Plan Hidrológico de la parte española de la Demarcación Hidrográfica del Duero Revisión de tercer ciclo (2022-2027)

ANEJO 6

ASIGNACIÓN Y RESERVAS DE RECURSOS

MAYO 2021

Confederación Hidrográfica del Duero O.A.



DATOS DE CONTROL DEL DOCUMENTO

Título del proyecto:	Plan hidrológico de la parte española de la demarcación hidrográfica del Duero (2022-2027)
Grupo de trabajo:	Planificación
Título del documento:	Anejo 6. Asignación y reservas de recursos
Descripción:	Asignación y reserva de los recursos hídricos de la Cuenca a partir de la caracterización de los usos, infraestructuras, recursos hídricos, reglas de explotación y medidas programadas.
Fecha de inicio (año/mes/día):	2020/09/10
Autor:	OPH de la CHD
Contribuciones:	SGPyUSA (plantilla inicial) Comisaría de Aguas CHD Dirección Técnica CHD Secretaría general CHD HEYMO

REGISTRO DE CAMBIOS DEL DOCUMENTO

Fecha cambio (año/mes/día)	Autor de los cambios	Secciones afectadas / Observaciones

APROBACIÓN DEL DOCUMENTO

Fecha de aprobación (año/mes/día)	2021/05/28
Responsable de aprobación	Ángel J. González Santos

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN 41
2. BASE NORMATIVA 44
2.1 Directiva Marco del Agua 44
2.2 Texto refundido de la Ley de Aguas 44
2.3 Reglamento de Planificación Hidrológica 45
2.4 Instrucción de Planificación Hidrológica 46
2.5 Otras 47
2.5.1 Convenio de Albufeira 47
2.5.2 Plan Hidrológico Nacional 49
3. ANTECEDENTES 50
4. METODOLOGÍA 51
4.1 Herramienta informática utilizada 51
4.2 Niveles de garantía 52
4.3 Escenarios de análisis 52
4.4 Esquemas de modelación 53
4.5 Aspectos a tener en cuenta en la simulación 53
4.5.1 Masas superficiales 53
4.5.2 Masas subterráneas 54
4.5.3 Aportaciones 68
4.5.4 Demandas consuntivas 69
4.5.5 Retornos 70
4.5.6 Centrales hidroeléctricas 72
4.5.7 Embalses 73
4.5.8 Canales 76
4.6 Resumen de los iconos usados en la modelación 77
4.7 Plan especial de sequías 78
5. SISTEMA DE EXPLOTACIÓN TÁMEGA-MANZANAS 79
5.1 Descripción del SE Támega-Manzanas y elementos considerados en la simulación 79
5.1.1 Masas superficiales 79
5.1.2 Recursos hídricos 81
5.1.3 Caudales ecológicos 85
5.1.4 Embalses 85
5.1.5 Conducciones de transporte 85
5.1.6 Unidades de demanda 85
5.1.7 Esquema del modelo de simulación resultante 90
5.2 Reglas de gestión 91
5.2.1 Prioridades de las demandas 91
5.3 Balances 92
5.3.1 Balances de las demandas 92
5.3.2 Producción hidroeléctrica 97
5.3.3 Salidas del sistema 97
5.4 Asignación y reserva de recursos 98
5.4.1 Asignación de recursos 98

5.4.2 Reserva de recursos 104
6. SISTEMA DE EXPLOTACIÓN TERA 105
6.1 Descripción del SE Tera y elementos considerados en la simulación 105
6.1.1 Masas superficiales 105
6.1.2 Recursos hídricos 107
6.1.3 Caudales ecológicos 112
6.1.4 Embalses 113
6.1.5 Conducciones de transporte 117
6.1.6 Unidades de demanda 118
6.1.7 Esquema del modelo de simulación resultante 124
6.2 Reglas de gestión 125
6.2.1 Prioridades de las demandas 125
6.2.2 Embalses 126
6.2.3 Funcionamiento de los canales 126
6.2.4 Reglas de operación 126
6.2.5 Caudal mínimo de desembalse 126
6.2.6 Caudales mínimos 126
6.3 Balances 127
6.3.1 Balances de las demandas 127
6.3.2 Evaporación en embalse 132
6.3.3 Producción hidroeléctrica 133
6.3.4 Análisis de los caudales circulantes 134
6.3.5 Estudio del cumplimiento de caudales mínimos en las masas simuladas 136
6.3.6 Volumen almacenado en embalse 136
6.3.7 Salidas del sistema 142
6.3.8 Diagnóstico de las nuevas UDAS 143
6.4 Asignación y reserva de recursos 143
6.4.1 Asignación de recursos 143
6.4.2 Reserva de recursos 148
7. SISTEMA DE EXPLOTACIÓN ÓRBIGO 149
7.1 Descripción del SE Órbigo y elementos considerados en la simulación 149
7.1.1 Masas superficiales 149
7.1.2 Recursos hídricos 152
7.1.3 Caudales ecológicos 159
7.1.4 Embalses 161
7.1.5 Conducciones de transporte 166
7.1.6 Unidades de demanda 168
7.1.7 Esquema del modelo de simulación resultante 176
7.2 Reglas de gestión 178
7.2.1 Prioridades de las demandas 178
7.2.2 Embalses 178
7.2.3 Funcionamiento de los canales 178
7.2.4 Reglas de operación 179
7.2.5 Caudal mínimo de desembalse 180
7.2.6 Caudales mínimos 180

7.3 Balances 180
7.3.1 Balances de las demandas 180
7.3.2 Evaporación en embalse 193
7.3.3 Producción hidroeléctrica 194
7.3.4 Análisis de los caudales circulantes 195
7.3.5 Estudio del cumplimiento de caudales mínimos en las masas simuladas 198
7.3.6 Volumen almacenado en embalse 198
7.3.7 Salidas del sistema 209
7.3.8 Diagnóstico de las nuevas medidas 210
7.4 Asignación y reserva de recursos 210
7.4.1 Asignación de recursos 210
7.4.2 Reserva de recursos 221
8. SISTEMA DE EXPLOTACIÓN ESLA 223
8.1 Descripción del SE Esla y elementos considerados en la simulación 223
8.1.1 Masas superficiales 223
8.1.2 Recursos hídricos 227
8.1.3 Caudales ecológicos 235
8.1.4 Embalses 237
8.1.5 Conducciones de transporte 241
8.1.6 Unidades de demanda 243
8.1.7 Esquema del modelo de simulación resultante 254
8.2 Reglas de gestión 258
8.2.1 Prioridades de las demandas 258
8.2.2 Embalses 258
8.2.3 Funcionamiento de los canales 258
8.2.4 Trasvase Cea-Carrión 259
8.2.5 Caudal mínimo de desembalse 260
8.2.6 Reglas de operación 260
8.2.7 Caudales mínimos 261
8.3 Balances 261
8.3.1 Balances de las demandas 261
8.3.2 Evaporación en embalse 278
8.3.3 Producción hidroeléctrica 279
8.3.4 Análisis de los caudales circulantes 281
8.3.5 Estudio del cumplimiento de caudales mínimos en las masas simuladas 285
8.3.6 Volumen almacenado en embalse 286
8.3.7 Trasvase de recursos al sistema Carrión 301
8.3.8 Salidas del sistema 302
8.3.9 Diagnóstico de las nuevas UDAS 303
8.4 Asignación y reserva de recursos 304
8.4.1 Asignación de recursos 304
8.4.2 Reserva de recursos 319
9. SISTEMA DE EXPLOTACIÓN CARRIÓN 321
9.1 Descripción del SE Carrión y elementos considerados en la simulación 321
9.1.1 Masas superficiales 321

9.1.2 Recursos hídricos 323
9.1.3 Caudales ecológicos 329
9.1.4 Embalses 331
9.1.5 Conducciones de transporte 335
9.1.6 Unidades de demanda 337
9.1.7 Esquema del modelo de simulación resultante 345
9.2 Reglas de gestión 348
9.2.1 Prioridades de las demandas 348
9.2.2 Embalses 348
9.2.3 Funcionamiento de los canales 349
9.2.4 Caudal mínimo de desembalse 350
9.2.5 Regla de operación 350
9.2.6 Caudales mínimos 351
9.3 Balances 351
9.3.1 Balances de las demandas 351
9.3.2 Evaporación en embalse 364
9.3.3 Producción hidroeléctrica 365
9.3.4 Análisis de los caudales circulantes 366
9.3.5 Estudio del cumplimiento de caudales mínimos en las masas simuladas 370
9.3.6 Volumen almacenado en embalse 370
9.3.7 Salidas del sistema 383
9.3.8 Diagnóstico de las nuevas medidas 384
9.4 Asignación y reserva de recursos 384
9.4.1 Asignación de recursos 384
9.4.2 Reserva de recursos 395
10. SISTEMA DE EXPLOTACIÓN PISUERGA 397
10.1 Descripción del SE Pisuerga y elementos considerados en la simulación 397
10.1.1 Masas superficiales 397
10.1.2 Recursos hídricos 400
10.1.3 Caudales ecológicos 409
10.1.4 Embalses 411
10.1.5 Conducciones de transporte 417
10.1.6 Unidades de demanda 419
10.1.7 Esquema del modelo de simulación resultante 430
10.2 Reglas de gestión 435
10.2.1 Prioridades de las demandas 435
10.2.2 Embalses 435
10.2.3 Funcionamiento de los canales 435
10.2.4 Reglas de operación 436
10.2.5 Caudal mínimo de desembalse 436
10.2.6 Caudales mínimos 437
10.3 Balances 438
10.3.1 Balances de las demandas 438
10.3.2 Evaporación en embalse 455
10.3.3 Producción hidroeléctrica 456

10.3.4 Análisis de los caudales circulantes 458
10.3.5 Estudio del cumplimiento de caudales mínimos en las masas simuladas 463
10.3.6 Volumen almacenado en embalse 463
10.3.7 Salidas del sistema 479
10.3.8 Diagnóstico de las nuevas UDAS o aumentos de superficie 480
10.4 Asignación y reserva de recursos 481
10.4.1 Asignación de recursos 481
10.4.2 Reserva de recursos 494
11. SISTEMA DE EXPLOTACIÓN ARLANZA 496
11.1 Descripción del SE Arlanza y elementos considerados en la simulación 496
11.1.1 Masas superficiales 496
11.1.2 Recursos hídricos 498
11.1.3 Caudales ecológicos 505
11.1.4 Embalses 506
11.1.5 Conducciones de transporte 509
11.1.6 Unidades de Demanda 509
11.1.7 Esquema del modelo de simulación resultante 518
11.2 Reglas de gestión 520
11.2.1 Prioridades de las demandas 520
11.2.2 Embalses 520
11.2.3 Caudal mínimo de desembalse 520
11.2.4 Caudales mínimos 521
11.3 Balances 521
11.3.1 Balances de las demandas 521
11.3.2 Evaporación en embalse 530
11.3.3 Producción hidroeléctrica 530
11.3.4 Análisis de los caudales circulantes 531
11.3.5 Estudio del cumplimiento de caudales mínimos en las masas simuladas 534
11.3.6 Volumen almacenado en embalse 534
11.3.7 Salidas del sistema 549
11.4 Asignación y reserva de recursos 550
11.4.1 Asignación de recursos 550
11.4.2 Reserva de recursos 559
12. SISTEMA DE EXPLOTACIÓN ALTO DUERO 561
12.1 Descripción del SE Alto Duero y elementos considerados en la simulación 561
12.1.1 Masas superficiales 561
12.1.2 Recursos hídricos 564
12.1.3 Caudales ecológicos 573
12.1.4 Embalses 574
12.1.5 Conducciones de transporte 578
12.1.6 Unidades de Demanda 580
12.1.7 Esquema del modelo de simulación resultante 589
12.2 Reglas de gestión 591
12.2.1 Prioridades de las demandas 591
12.2.2 Embalses 591

12.2.3 Funcionamiento de los canales ... 591
12.2.4 Caudal mínimo de desembalse ... 592
12.2.5 Reglas de operación ... 592
12.2.6 Caudales mínimos ... 592
12.3 Balances ... 592
12.3.1 Balances de las demandas ... 592
12.3.2 Evaporación en embalse ... 606
12.3.3 Producción hidroeléctrica ... 607
12.3.4 Análisis de los caudales circulantes ... 608
12.3.5 Estudio del cumplimiento de caudales mínimos en las masas simuladas ... 611
12.3.6 Volumen almacenado en embalse ... 611
12.3.7 Salidas del sistema ... 617
12.3.8 Diagnóstico de las nuevas UDAS o aumentos de superficie ... 618
12.4 Asignación y reserva de recursos ... 619
12.4.1 Asignación de recursos ... 619
12.4.2 Reserva de recursos ... 632
13. SISTEMA DE EXPLOTACIÓN RIAZA-DURATÓN ... 634
13.1 Descripción del SE Riaza-Duratón y elementos considerados en la simulación ... 634
13.1.1 Masas superficiales ... 634
13.1.2 Recursos hídricos ... 637
13.1.3 Caudales ecológicos ... 644
13.1.4 Embalses ... 645
13.1.5 Conducciones de transporte ... 648
13.1.6 Unidades de Demanda ... 650
13.1.7 Esquema del modelo de simulación resultante ... 658
13.2 Reglas de gestión ... 662
13.2.1 Prioridades de las demandas ... 662
13.2.2 Embalses ... 662
13.2.3 Funcionamiento de los canales ... 662
13.2.4 Caudal mínimo de desembalse ... 663
13.2.5 Reglas de operación ... 663
13.2.6 Caudales mínimos ... 663
13.3 Balances ... 664
13.3.1 Balances de las demandas ... 664
13.3.2 Evaporación en embalse ... 677
13.3.3 Producción hidroeléctrica ... 678
13.3.4 Análisis de los caudales circulantes ... 679
13.3.5 Estudio del cumplimiento de caudales mínimos en las masas simuladas ... 684
13.3.6 Volumen almacenado en embalse ... 684
13.3.7 Salidas del sistema ... 690
13.4 Asignación y reserva de recursos ... 691
13.4.1 Asignación de recursos ... 691
13.4.2 Reserva de recursos ... 706
14. SISTEMA DE EXPLOTACIÓN CEGA-ERESMA-ADAJA ... 708

14.1 Descripción del SE Cega-Eresma-Adaja y elementos considerados en la simulación 708
14.1.1 Masas superficiales ... 708
14.1.2 Recursos hídricos ... 712
14.1.3 Caudales ecológicos ... 721
14.1.4 Embalses ... 723
14.1.5 Conducciones de transporte ... 730
14.1.6 Recargas artificiales ... 731
14.1.7 Unidades de Demanda ... 733
14.1.8 Esquema del modelo de simulación resultante ... 743
14.2 Reglas de gestión ... 744
14.2.1 Prioridades de las demandas ... 744
14.2.2 Embalses ... 745
14.2.3 Funcionamiento de los canales ... 745
14.2.4 Caudal mínimo de desembalse ... 746
14.2.5 Regla de operación en demandas ... 746
14.2.6 Caudales mínimos ... 746
14.3 Balances ... 746
14.3.1 Balances de las demandas ... 746
14.3.2 Evaporación en embalse ... 763
14.3.3 Producción hidroeléctrica ... 764
14.3.4 Análisis de los caudales circulantes ... 765
14.3.5 Estudio del cumplimiento de caudales mínimos en las masas simuladas ... 769
14.3.6 Volumen almacenado en embalse ... 770
14.3.7 Salidas del sistema ... 780
14.3.8 Diagnóstico de las nuevas UDAS ... 782
14.4 Asignación y reserva de recursos ... 782
14.4.1 Asignación de recursos ... 782
14.4.2 Reserva de recursos ... 796
15. SISTEMA DE EXPLOTACIÓN BAJO DUERO ... 798
15.1 Descripción del SE Bajo Duero y elementos considerados en la simulación ... 798
15.1.1 Masas superficiales ... 798
15.1.2 Recursos hídricos ... 800
15.1.3 Caudales ecológicos ... 808
15.1.4 Embalses ... 809
15.1.1 Unidades de Demanda ... 812
15.1.2 Esquema del modelo de simulación resultante ... 823
15.2 Reglas de gestión ... 825
15.2.1 Prioridades de las demandas ... 825
15.2.2 Embalses ... 825
15.2.3 Funcionamiento de los canales ... 825
15.2.4 Reglas de operación ... 825
15.2.5 Caudales mínimos ... 826
15.2.6 Centrales hidroeléctricas ... 826
15.3 Balances ... 826

15.3.1 Balances de las demandas 826
15.3.2 Evaporación en embalse 839
15.3.3 Producción hidroeléctrica 840
15.3.4 Análisis de los caudales circulantes 841
15.3.5 Estudio del cumplimiento de caudales mínimos en las masas simuladas 842
15.3.6 Salidas del sistema 842
15.4 Asignación y reserva de recursos 843
15.4.1 Asignación de recursos 843
15.4.2 Reserva de recursos 853
16. SISTEMA DE EXPLOTACIÓN TORMES 855
16.1 Descripción del SE Tormes y elementos considerados en la simulación 855
16.1.1 Masas superficiales 855
16.1.2 Recursos hídricos 858
16.1.3 Caudales ecológicos 866
16.1.4 Embalses 867
16.1.5 Conducciones de transporte 872
16.1.6 Unidades de Demanda 873
16.1.7 Esquema del modelo de simulación resultante 882
16.2 Reglas de gestión 884
16.2.1 Prioridades de las demandas 884
16.2.2 Embalses 884
16.2.3 Funcionamiento de los canales 884
16.2.4 Reglas de operación 885
16.2.5 Caudal mínimo de desembalse 885
16.3 Balances 885
16.3.1 Balances de las demandas 885
16.3.2 Evaporación en embalse 902
16.3.3 Producción hidroeléctrica 903
16.3.4 Análisis de los caudales circulantes 904
16.3.5 Estudio del cumplimiento de caudales mínimos en las masas simuladas 906
16.3.6 Volumen almacenado en embalse 906
16.3.7 Salidas del sistema 912
16.3.8 Diagnóstico de las nuevas UDAS 913
16.4 Asignación y reserva de recursos 914
16.4.1 Asignación de recursos 914
16.4.2 Reserva de recursos 927
17. SISTEMA DE EXPLOTACIÓN ÁGUEDA 929
17.1 Descripción del SE Águeda y elementos considerados en la simulación 929
17.1.1 Masas superficiales 929
17.1.2 Recursos hídricos 931
17.1.3 Caudales ecológicos 937
17.1.4 Embalses 938
17.1.5 Conducciones de transporte 941
17.1.6 Unidades de Demanda 942
17.1.7 Esquema del modelo de simulación resultante 949

17.2 Reglas de gestión....951
17.2.1 Prioridades de las demandas 951
17.2.2 Embalses.... 951
17.2.3 Funcionamiento de los canales.... 951
17.2.4 Caudal mínimo de desembalse 951
17.2.5 Caudales mínimos 952
17.3 Balances....952
17.3.1 Balances de las demandas 952
17.3.2 Evaporación en embalse 961
17.3.3 Producción hidroeléctrica 962
17.3.4 Análisis de los caudales circulantes.... 963
17.3.5 Estudio del cumplimiento de caudales mínimos en las masas simuladas 964
17.3.6 Volumen almacenado en embalse.... 964
17.3.7 Salidas del sistema 975
17.3.8 Diagnóstico de las nuevas UDAS 977
17.4 Asignación y reserva de recursos....977
17.4.1 Asignación de recursos.... 977
17.4.2 Reserva de recursos 984
18. RESUMEN DE LOS 13 SISTEMAS DE EXPLOTACIÓN 986
18.1 Volúmenes servidos en demandas consuntivas y no consuntivas 986
18.1.1 Volúmenes servidos en el horizonte 2021.... 986
18.1.2 Volúmenes servidos en el horizonte 2027.... 986
18.1.3 Volúmenes servidos en el horizonte 2033.... 987
18.1.4 Volúmenes servidos en el horizonte 2039.... 987
18.2 Volúmenes retornados al sistema 988
18.2.1 Volúmenes retornados en el horizonte 2021 988
18.2.2 Volúmenes retornados en el horizonte 2027 989
18.2.3 Volúmenes retornados en el horizonte 2033 989
18.2.4 Volúmenes retornados en el horizonte 2039 990
18.3 Representación gráfica del fallo en las UDA....990
18.4 Producciones hidroeléctricas 997
18.5 Cumplimiento de los caudales mínimos en masas simuladas 999
18.6 Salidas de los sistemas de explotación 1007
19. CONVENIO DE ALBUFEIRA 1011
19.1 Miranda 1011
19.1.1 Miranda en el horizonte 2021.... 1012
19.1.2 Miranda en el horizonte 2027.... 1014
19.1.3 Miranda en el horizonte 2033.... 1017
19.1.4 Miranda en el horizonte 2039.... 1019
19.2 Saucelle y río Águeda....1022
19.2.1 Saucelle y río Águeda en el horizonte 2021.... 1023
19.2.2 Saucelle y río Águeda en el horizonte 2027.... 1025
19.2.3 Saucelle y río Águeda en el horizonte 2033.... 1028
19.2.4 Saucelle y río Águeda en el horizonte 2039.... 1030
19.3 Conclusión 1033

Índice de tablas

Tabla 1. Régimen de caudales establecido en el Convenio de Albufeira 48
Tabla 2. Masas subterráneas del acuífero terciario central 55
Tabla 3. Acuíferos: denominación, tipología y modelo de simulación 68
Tabla 4. Resguardo y volúmenes resultantes en los embalses 76
Tabla 5. Iconos empleados en el diseño del grafo 78
Tabla 6. Correspondencia entre las masas de agua superficiales y los tramos de río considerados en el modelo de simulación del SE Támega-Manzanas 80
Tabla 7. Aportaciones totales del SE Támega-Manzanas 81
Tabla 8. Aportaciones para los períodos hidrológicos 1940/1941-2017/2018 y 1980/1981-2017/2018 incluyendo los efectos del posible cambio climático para el horizonte 2039 en el SE Támega-Manzanas 82
Tabla 9. Correspondencia entre acuíferos incluidos en el modelo de simulación y las masas superficiales y demandas del SE Támega-Manzanas 84
Tabla 10. Relación entre acuíferos y las masas de agua superficial del SE Támega-Manzanas (el reparto está expresado en tanto por uno) 85
Tabla 11: UDU del SE Támega-Manzanas: tomas y retornos 87
Tabla 12: UDA del SE Támega-Manzanas: tomas y retornos 88
Tabla 13. Unidades de Demanda Hidroeléctrica del SE Támega-Manzanas: tomas y retornos 89
Tabla 14. Unidades de Demanda Hidroeléctrica del SE Támega-Manzanas: características 89
Tabla 15. UDI del SE Támega: características 90
Tabla 16. Balance SE Támega-Manzanas. Serie corta. Escenario 2021 93
Tabla 17. Balance SE Támega-Manzanas. Serie corta. Escenario 2027 94
Tabla 18. Balance SE Támega-Manzanas. Serie corta. Escenario 2033 95
Tabla 19. Balance SE Támega-Manzanas. Serie corta. Escenario 2039 96
Tabla 20. Centrales hidroeléctricas del SE Támega-Manzanas: producción hidroeléctrica media según el horizonte considerado (GWh/año) 97
Tabla 21. Asignación de recursos del SE Támega-Manzanas 99
Tabla 22. Unidades de demanda del SE Támega-Manzanas: déficits mensuales y garantías volumétricas 103
Tabla 23. Reserva de recursos del SE Támega-Manzanas 104
Tabla 24. Correspondencia entre las masas de agua superficiales y los tramos de río considerados en el modelo de simulación del SE Tera 107
Tabla 25. Aportaciones totales del SE Tera 108
Tabla 26. Aportaciones para los períodos hidrológicos 1940/1941-2017/2018 y 1980/1981-2017/2018 incluyendo los efectos del posible cambio climático para el horizonte 2039 en el SE Tera 109
Tabla 27. Correspondencia entre acuíferos incluidos en el modelo de simulación y las masas superficiales y demandas del SE Tera 111
Tabla 28. Relación entre acuíferos y las masas de agua superficial del SE Tera (el reparto está expresado en tanto por uno) 112
Tabla 29. Caudales mínimos del SE Tera: tramos y breve descripción 112
Tabla 30. Caudales mínimos del SE Tera: caudal (hm^3/mes) de cada uno de los tramos restringidos 113
Tabla 31. Embalses del SE Tera: usos 115
Tabla 32. Embalses del SE Tera: volúmenes (hm^3) y tasas de evaporación (mm) 115
Tabla 33. Embalses del SE Tera: Tabla cota, superficie y volumen 116
Tabla 34. Canales del SE Tera: capacidad máxima (hm^3/mes) 117
Tabla 35: UDU del SE Tera: tomas y retornos 118
Tabla 36. UDA del SE Tera: tomas y retornos 120
Tabla 37. Centrales hidroeléctricas del SE Tera: tomas, retornos y embalse a cuyo pie están 123
Tabla 38. Unidades de Demanda Hidroeléctrica del SE Tera: características 124

Tabla 39. UDI del SE Tera: características 124
Tabla 40. Balance SE Tera. Serie corta. Escenario 2021 128
Tabla 41. Balance SE Tera. Serie corta. Escenario 2027 129
Tabla 42. Balance SE Tera. Serie corta. Escenario 2033 130
Tabla 43. Balance SE Tera. Serie corta. Escenario 2039 131
Tabla 44. SE Tera. Serie Corta. Evaporación (hm^3) escenario 2021 132
Tabla 45. SE Tera. Serie Corta. Evaporación (hm^3) escenario 2027 132
Tabla 46. SE Tera. Serie Corta. Evaporación (hm^3) escenario 2033 133
Tabla 47. SE Tera. Serie Corta. Evaporación (hm^3) escenario 2039 133
Tabla 48. Centrales hidroeléctricas del SE Tera: producción hidroeléctrica media según el horizonte considerado (GWh/año) 133
Tabla 49. Fallos en el cumplimiento del caudal mínimo en las masas simuladas del SE Tera 136
Tabla 50. Embalses del SE Tera. Cernadilla: comparativa de explotación, entre valores registrados y valores simulados (horizonte 2021) para el periodo 1999/2000-2017/2018 137
Tabla 51. Embalses del SE Tera. Cernadilla: evolución del volumen máximo embalsado por horizonte 138
Tabla 52. Embalses del SE Tera. Cernadilla: evolución del volumen mínimo embalsado por horizonte 139
Tabla 53. Embalses del SE Tera. Cernadilla: evolución del volumen medio embalsado por horizonte 140
Tabla 54. Embalses del SE Tera. Cernadilla: comparativa del mejor y del peor año simulado (serie corta, horizonte 2021) 141
Tabla 55. Asignación de recursos del SE Tera 144
Tabla 56. Unidades de demanda del SE Órbigo: déficits mensuales y garantías volumétricas 147
Tabla 57. Reserva de recursos del SE Tera 148
Tabla 58. Correspondencia entre las masas de agua superficiales y los tramos de río considerados en el modelo de simulación del SE Órbigo 151
Tabla 59. Aportaciones totales del SE Órbigo 153
Tabla 60. Aportaciones para los periodos hidrológicos 1940/41-2017/18 y 1980/81-2017/18, incluyendo los efectos del posible cambio climático para el horizonte 2039 155
Tabla 61. Correspondencia entre acuíferos incluidos en el modelo de simulación y las masas superficiales y demandas del SE Órbigo 157
Tabla 62. Relación entre acuíferos y las masas de agua superficial del SE Órbigo (el reparto está expresado en tanto por uno) 158
Tabla 63. Caudales mínimos del SE Órbigo: tramos del modelo y breve descripción 161
Tabla 64. Caudales mínimos del SE Órbigo (hm^3) de cada uno de los tramos restringidos 161
Tabla 65. Embalses del SE Órbigo 162
Tabla 66. Embalses del SE Órbigo: volúmenes (hm^3) y tasas de evaporación (mm) 163
Tabla 67. Embalses del SE Órbigo: Tabla cota, superficie y volumen 165
Tabla 68. Canales del SE Órbigo: capacidad máxima (hm^3) 168
Tabla 69. UDU del SE Órbigo: tomas y retornos 169
Tabla 70. Unidades de demanda agraria superficial del SE Órbigo 171
Tabla 71. Unidades de Demanda Hidroeléctrica del SE Órbigo: tomas y retornos 173
Tabla 72. Unidades de Demanda Hidroeléctrica del SE Órbigo: características 173
Tabla 73. Unidades de demanda piscícola del SE Órbigo: características 174
Tabla 74. UDI del SE Órbigo: características 175
Tabla 75. Balance SE Órbigo. Serie corta. Escenario 2021 183
Tabla 76. Balance SE Órbigo. Serie corta. Escenario 2027 186
Tabla 77. Balance SE Órbigo. Serie corta. Escenario 2033 189
Tabla 78. Balance SE Órbigo. Serie corta. Escenario 2039 192
Tabla 79. SE Órbigo. Serie Corta. Evaporación (hm^3) escenario 2021 193
Tabla 80. SE Órbigo. Serie Corta. Evaporación (hm^3) escenario 2027 193
Tabla 81. SE Órbigo. Serie Corta. Evaporación (hm^3) escenario 2033 193

Tabla 82. SE Órbigo. Serie Corta. Evaporación (hm^3) escenario 2039 194
Tabla 83. Centrales hidroeléctricas del SE Órbigo: producción hidroeléctrica media según el horizonte considerado (GWh/año) 194
Tabla 84. Fallos en el cumplimiento del caudal mínimo en las masas simuladas del SE Órbigo 198
Tabla 85. Embalses del SE Órbigo. Barrios de Luna: comparativa de explotación, entre valores registrados y valores simulados (horizonte 2021) para el periodo 1999/2000-2017/2018 199
Tabla 86. Embalses del SE Órbigo. Barrios de Luna: evolución del volumen máximo embalsado por horizonte 200
Tabla 87. Embalses del SE Órbigo. Barrios de Luna: evolución del volumen mínimo embalsado por horizonte 201
Tabla 88. Embalses del SE Órbigo. Barrios de Luna: evolución del volumen medio embalsado por horizonte .. 202
Tabla 89. Embalses del SE Órbigo. Barrios de Luna: comparativa del mejor y del peor año simulado (serie corta, horizonte 2021) 203
Tabla 90. Embalses del SE Órbigo. Villameca: comparativa de explotación, entre valores registrados y valores simulados (horizonte 2021) para el periodo 1999/2000-2017/2018 205
Tabla 91. Embalses del SE Órbigo. Villameca: evolución del volumen máximo embalsado por horizonte 206
Tabla 92. Embalses del SE Órbigo. Villameca: evolución del volumen mínimo embalsado por horizonte 207
Tabla 93. Embalses del SE Órbigo. Villameca: evolución del volumen medio embalsado por horizonte 207
Tabla 94. Embalses del SE Órbigo. Villameca: comparativa del mejor y del peor año simulado (serie corta, horizonte 2021) 208
Tabla 95. Asignación de recursos del SE Órbigo 212
Tabla 96. Unidades de demanda del SE Órbigo: déficits mensuales y garantías volumétricas 220
Tabla 97. Reserva de recursos del SE Órbigo 222
Tabla 98. Correspondencia entre las masas de agua superficiales y los tramos de río considerados en el modelo de simulación del SE Esla 227
Tabla 99. Aportaciones totales del SE Esla 228
Tabla 100. Aportaciones para los períodos hidrológicos 1940/1941-2005/2006 y 1980/1981-2005/2006, incluyendo los efectos del posible cambio climático para el horizonte 2039 en el SE Esla 231
Tabla 101. Incorporaciones de otros sistemas para los períodos hidrológicos 1940/1941-2017/2018 y 1980/1980-2017/2018, incluyendo los efectos del posible cambio climático para el horizonte 2039 en el SE Esla 231
Tabla 102. Correspondencia entre acuíferos incluidos en el modelo de simulación y las masas superficiales y demandas del SE Esla 235
Tabla 103. Relación entre acuíferos y las masas de agua superficial del SE Esla (el reparto está expresado en tanto por uno) 235
Tabla 104. Caudales mínimos del SE Esla: tramos y breve descripción 237
Tabla 105. Caudales mínimos del SE Esla: caudal (hm^3/mes) de cada uno de los tramos restringidos 237
Tabla 106. Embalses del SE Esla: usos 238
Tabla 107. Embalses del SE Esla: volúmenes (hm^3) y tasas de evaporación (mm) 240
Tabla 108. Embalses del SE Esla: Tabla cota, superficie y volumen 241
Tabla 109. Canales del SE Esla: capacidad máxima (hm^3/mes) 242
Tabla 110. UDU del SE Esla: tomas y retornos 244
Tabla 111. UDA del SE Esla: tomas y retornos 248
Tabla 112. Unidades de Demanda Hidroeléctrica del SE Esla: tomas, retornos y embalse en el que se localizan 251
Tabla 113. Unidades de Demanda Hidroeléctrica del SE Esla: características 251
Tabla 114. Unidades de demanda Piscícola del SE Esla: características 252
Tabla 115. UDI del SE Esla: características 254
Tabla 116. Valores máximos mensuales en los canales del trasvase Cea-Carrión 260
Tabla 117. Balance SE Esla. Serie corta. Escenario 2021 265
Tabla 118. Balance SE Esla. Serie corta. Escenario 2027 269
Tabla 119. Balance SE Esla. Serie corta. Escenario 2033 273

Tabla 120. Balance SE Esla. Serie corta. Escenario 2039 277
Tabla 121. SE Esla. Serie Corta. Evaporación (hm^3) escenario 2021 278
Tabla 122. SE Órbigo. Serie Corta. Evaporación (hm^3) escenario 2027 278
Tabla 123. SE Órbigo. Serie Corta. Evaporación (hm^3) escenario 2033 279
Tabla 124. SE Órbigo. Serie Corta. Evaporación (hm^3) escenario 2039 279
Tabla 125. Centrales hidroeléctricas del SE Esla: producción hidroeléctrica media según el horizonte considerado (GWh/año) 280
Tabla 126. Fallos en el cumplimiento del caudal mínimo en las masas simuladas del SE Esla 285
Tabla 127. Embalses del SE Esla. Casares: comparativa de explotación, entre valores registrados y valores simulados (horizonte 2021) para el periodo 1999/2000-2017/2018 287
Tabla 128. Embalses del SE Esla. Casares: evolución del volumen máximo embalsado por horizonte 288
Tabla 129. Embalses del SE Esla. Casares: evolución del volumen mínimo embalsado por horizonte 288
Tabla 130. Embalses del SE Esla. Casares: evolución del volumen medio embalsado por horizonte 289
Tabla 131. Embalses del SE Esla. Casares: comparativa del mejor y del peor año simulado (serie corta, horizonte 2021) 290
Tabla 132. Embalses del SE Esla. Porma: comparativa de explotación, entre valores registrados y valores simulados (horizonte 2021) para el periodo 1999/2000-2017/2018 292
Tabla 133. Embalses del SE Esla. Porma: evolución del volumen máximo embalsado por horizonte 293
Tabla 134. Embalses del SE Esla. Porma: evolución del volumen mínimo embalsado por horizonte 294
Tabla 135. Embalses del SE Esla. Porma: evolución del volumen medio embalsado por horizonte 294
Tabla 136. Embalses del SE Esla. Porma: comparativa del mejor y del peor año simulado (serie corta, horizonte 2021) 295
Tabla 137. Embalses del SE Esla. Riaño: comparativa de explotación, entre valores registrados y valores simulados (horizonte 2021) para el periodo 1999/2000-2017/2018 297
Tabla 138. Embalses del SE Esla. Riaño: evolución del volumen máximo embalsado por horizonte 298
Tabla 139. Embalses del SE Esla. Riaño: evolución del volumen mínimo embalsado por horizonte 299
Tabla 140. Embalses del SE Esla. Riaño: evolución del volumen medio embalsado por horizonte 299
Tabla 141. Embalses del SE Esla. Riaño: comparativa del mejor y del peor año simulado (serie corta, horizonte 2021) 300
Tabla 142. Promedio de volúmenes trasvasados al SE Carrión. 301
Tabla 143. Asignación de recursos del SE Esla 307
Tabla 144. Unidades de demanda del SE Esla: déficits mensuales y garantías volumétricas 318
Tabla 145. Reserva de recursos del SE Esla 320
Tabla 146. Correspondencia entre las masas de agua superficiales y los tramos de río considerados en el modelo de simulación del SE Carrión 323
Tabla 147. Aportaciones totales del SE Carrión 324
Tabla 148. Aportaciones para los períodos hidrológicos 1940/41-2017-2018 y 1980/1981-2017-2018, incluyendo los efectos del posible cambio climático para el horizonte 2039 325
Tabla 149. Correspondencia entre acuíferos incluidos en el modelo de simulación y las masas superficiales y demandas del SE Carrión 328
Tabla 150. Relación entre acuíferos y las masas de agua superficial del SE Carrión (el reparto está expresado en tanto por uno) 328
Tabla 151. Caudales mínimos del SE Carrión: tramos y breve descripción 331
Tabla 152. Caudales mínimos del SE Carrión: caudal (hm^3/mes) de cada uno de los tramos restringidos 331
Tabla 153. Embalses del SE Carrión: usos 332
Tabla 154. Embalses del SE Carrión: volúmenes (hm^3) y tasas de evaporación (mm) 332
Tabla 155. Embalses del SE Carrión: Tabla cota, superficie y volumen 334
Tabla 156. Canales del SE Carrión: capacidad máxima (hm^3/mes) 336
Tabla 157. UDU del SE Carrión: tomas y retornos 338
Tabla 158. UDA del SE Esla: tomas y retornos 340

Tabla 159. Unidades de Demanda Hidroeléctrica del SE Carrión: tomas, retornos y embalse a cuyo pie están 342
Tabla 160. Unidades de Demanda Hidroeléctrica del SE Carrión: características 342
Tabla 161. Unidades de demanda piscícola del SE Carrión: características 343
Tabla 162. UDI del SE Carrión: características 344
Tabla 163. Balance SE Carrión. Serie corta. Escenario 2021 354
Tabla 164. Balance SE Carrión. Serie corta. Escenario 2027 357
Tabla 165. Balance SE Carrión. Serie corta. Escenario 2033 360
Tabla 166. Balance SE Carrión. Serie corta. Escenario 2039 363
Tabla 167. SE Carrión. Serie Corta. Evaporación (hm^3) escenario 2021 364
Tabla 168. SE Carrión. Serie Corta. Evaporación (hm^3) escenario 2027 364
Tabla 169. SE Carrión. Serie Corta. Evaporación (hm^3) escenario 2033 364
Tabla 170. SE Carrión. Serie Corta. Evaporación (hm^3) escenario 2039 365
Tabla 171. Centrales hidroeléctricas del SE Carrión: producción hidroeléctrica media según el horizonte considerado (GWh/año) 365
Tabla 172. Fallos en el cumplimiento del caudal mínimo en las masas simuladas del SE Carrión 370
Tabla 173. Embalses del SE Carrión. Camporredondo: comparativa de explotación, entre valores registrados y valores simulados (horizonte 2021) para el periodo 1999/2000-2017/2018 371
Tabla 174. Embalses del SE Carrión. Camporredondo: evolución del volumen máximo embalsado por horizonte 372
Tabla 175. Embalses del SE Carrión. Camporredondo: evolución del volumen mínimo embalsado por horizonte 373
Tabla 176. Embalses del SE Carrión. Camporredondo: evolución del volumen medio embalsado por horizonte 374
Tabla 177. Embalses del SE Carrión. Camporredondo: comparativa del mejor y del peor año simulado (serie corta, horizonte 2021) 375
Tabla 178. Embalses del SE Carrión. Compuerto: comparativa de explotación, entre valores registrados y valores simulados (horizonte 2021) para el periodo 1999/2000-2017/2018 377
Tabla 179. Embalses del SE Carrión. Compuerto: evolución del volumen máximo embalsado por horizonte ... 378
Tabla 180. Embalses del SE Carrión. Compuerto: evolución del volumen mínimo embalsado por horizonte ... 379
Tabla 181. Embalses del SE Carrión. Compuerto: evolución del volumen medio embalsado por horizonte 379
Tabla 182. Embalses del SE Carrión. Compuerto: comparativa del mejor y del peor año simulado (serie corta, horizonte 2021) 380
Tabla 183. Embalses del SE Carrión. Nuevas Regulaciones (La Cueza 1 y La Cueza 2): evolución del volumen medio embalsado por horizonte 382
Tabla 184. Embalses del SE Carrión. Nuevas Regulaciones (La Cueza 1 y La Cueza 2): comparativa del mejor y del peor año simulado (serie corta, horizonte 2027) 383
Tabla 185. Asignación de recursos del SE Carrión 387
Tabla 186. Unidades de demanda del SE Carrión: déficits mensuales y garantías volumétricas 394
Tabla 187. Reserva de recursos del SE Carrión 396
Tabla 188. Correspondencia entre las masas de agua superficiales y los tramos de río considerados en el modelo de simulación del SE Pisuerga 399
Tabla 189. Aportaciones totales del SE Pisuerga 401
Tabla 190. Aportaciones para los períodos hidrológicos 1940/1941-2017/2018 y 1980/1981-2017/2018, incluyendo los efectos del posible cambio climático para el horizonte 2039 en el SE Pisuerga .. 404
Tabla 191. Incorporaciones de otros sistemas para los períodos hidrológicos 1940/1941-2017/2018 y 1980/1980-2017/2018, incluyendo los efectos del posible cambio climático para el horizonte 2039 en el SE Pisuerga 404
Tabla 192. Correspondencia entre acuíferos incluidos en el modelo de simulación y las masas superficiales y demandas del SE Pisuerga 408

Tabla 193. Relación entre acuíferos y las masas de agua superficial del SE Pisuerga (el reparto está expresado en tanto por uno) 408
Tabla 194. Caudales mínimos del SE Pisuerga: tramos y breve descripción 410
Tabla 195. Caudales mínimos del SE Pisuerga: caudal (hm3/mes) de cada uno de los tramos restringidos 410
Tabla 196. Embalses del SE Pisuerga: usos 413
Tabla 197. Embalses del SE Pisuerga: volúmenes (hm^3) y tasas de evaporación (mm) 414
Tabla 198. Embalses del SE Pisuerga: Tabla cota, superficie y volumen 416
Tabla 199. Canales del SE Pisuerga: capacidad máxima (hm^3/mes) 418
Tabla 200. UDU del SE Pisuerga: tomas y retornos 420
Tabla 201. UDA del SE Pisuerga: tomas y retornos 423
Tabla 202. Unidades de Demanda Hidroeléctrica del SE Pisuerga: tomas, retornos y embalse a cuyo pie están 426
Tabla 203. Unidades de Demanda Hidroeléctrica del SE Pisuerga: características 427
Tabla 204. Unidades de Demanda Piscícola del SE Pisuerga: características 428
Tabla 205. UDI del SE Pisuerga: características 429
Tabla 206. Balance SE Pisuerga. Serie corta. Escenario 2021 442
Tabla 207. Balance SE Pisuerga. Serie corta. Escenario 2027 446
Tabla 208. Balance SE Pisuerga. Serie corta. Escenario 2033 450
Tabla 209. Balance SE Pisuerga. Serie corta. Escenario 2039 454
Tabla 210. SE Pisuerga. Serie Corta. Evaporación (hm^3) escenario 2021 455
Tabla 211. SE Pisuerga. Serie Corta. Evaporación (hm^3) escenario 2027 455
Tabla 212. SE Pisuerga Evaporación (hm^3) escenario 2033 456
Tabla 213. SE Pisuerga Evaporación (hm^3) escenario 2039 456
Tabla 214. Centrales hidroeléctricas del SE Pisuerga: producción hidroeléctrica media según el horizonte considerado (GWh/año) 457
Tabla 215. Fallos en el cumplimiento del caudal mínimo en las masas simuladas del SE Pisuerga 463
Tabla 216. Embalses del SE Pisuerga. Aguilar de Campoo: comparativa de explotación, entre valores registrados y valores simulados (horizonte 2021) para el periodo 1999/2000-2017/2018 464
Tabla 217. Embalses del SE Pisuerga. Aguilar de Campoo: evolución del volumen máximo embalsado por horizonte 465
Tabla 218. Embalses del SE Pisuerga. Aguilar de Campoo: evolución del volumen mínimo embalsado por horizonte 466
Tabla 219. Embalses del SE Pisuerga. Aguilar de Campoo: evolución del volumen medio embalsado por horizonte 467
Tabla 220. Embalses del SE Pisuerga. Aguilar de Campoo: comparativa del mejor y del peor año simulado (serie corta, horizonte 2021) 468
Tabla 221. Embalses del SE Pisuerga. La Requejada: comparativa de explotación, entre valores registrados y valores simulados (horizonte 2021) para el periodo 1999/2000-2017/2018 470
Tabla 222. Embalses del SE Pisuerga. La Requejada: evolución del volumen máximo embalsado por horizonte 471
Tabla 223. Embalses del SE Pisuerga. La Requejada: evolución del volumen mínimo embalsado por horizonte 472
Tabla 224. Embalses del SE Pisuerga. La Requejada: evolución del volumen medio embalsado por horizonte 472
Tabla 225. Embalses del SE Pisuerga. La Requejada: comparativa del mejor y del peor año simulado (serie corta, horizonte 2021) 473
Tabla 226. Embalses del SE Pisuerga. Cervera: comparativa de explotación, entre valores registrados y valores simulados (horizonte 2021) para el periodo 1999/2000-2017/2018 475
Tabla 227. Embalses del SE Pisuerga. Cervera: evolución del volumen máximo embalsado por horizonte 476
Tabla 228. Embalses del SE Pisuerga. Cervera: evolución del volumen mínimo embalsado por horizonte 477
Tabla 229. Embalses del SE Pisuerga. Cervera: evolución del volumen medio embalsado por horizonte 477

Tabla 230. Embalses del SE Pisuerga. Cervera: comparativa del mejor y del peor año simulado (serie corta, horizonte 2021) 478
Tabla 231. Asignación de recursos del SE Pisuerga 484
Tabla 232. Unidades de demanda del SE Pisuerga: déficits mensuales y garantías volumétricas 493
Tabla 233. Reserva de recursos del SE Pisuerga 495
Tabla 234. Correspondencia entre las masas de agua superficiales y los tramos de río considerados en el modelo de simulación del SE Arlanza 497
Tabla 235. Aportaciones totales del SE Arlanza 499
Tabla 236. Aportaciones para los períodos hidrológicos 1940/1941-2017/2018 y 1980/1981-2017/2018, incluyendo los efectos del posible cambio climático para el horizonte 2033 en el SE Arlanza 501
Tabla 237. Correspondencia entre acuíferos incluidos en el modelo de simulación y las masas superficiales y demandas del SE Arlanza 504
Tabla 238. Relación entre acuíferos y las masas de agua superficial del SE Arlanza (el reparto está expresado en tanto por uno) 504
Tabla 239. Caudales mínimos del SE Arlanza: tramos y breve descripción 506
Tabla 240. Caudales mínimos del SE Arlanza: caudal (hm^3/mes) de cada uno de los tramos restringidos 506
Tabla 241. Embalses del SE Arlanza: usos 507
Tabla 242. Embalses del SE Arlanza: volúmenes (hm^3) y tasas de evaporación (mm) 507
Tabla 243. Embalses del SE Arlanza: Tabla cota, superficie y volumen 508
Tabla 244. UDU del SE Arlanza: tomas y retornos 510
Tabla 245. UDA del SE Arlanza: tomas y retornos 513
Tabla 246. Unidades de Demanda Hidroeléctrica del SE Arlanza: tomas, retornos y embalse a cuyo pie están 515
Tabla 247. Unidades de Demanda Hidroeléctrica del SE Arlanza: características 515
Tabla 248. Unidades de Demanda Piscícola del SE Arlanza: características 516
Tabla 249. UDI del SE Arlanza: características 517
Tabla 250. Balance SE Arlanza. Serie corta. Escenario 2021 523
Tabla 251. Balance SE Arlanza. Serie corta. Escenario 2027 525
Tabla 252. Balance SE Arlanza. Serie corta. Escenario 2033 527
Tabla 253. Balance SE Arlanza. Serie corta. Escenario 2039 529
Tabla 254. SE Arlanza. Serie Corta. Evaporación (hm^3) escenario 2021 530
Tabla 255. SE Arlanza. Serie Corta. Evaporación (hm^3) escenario 2027 530
Tabla 256. SE Arlanza Evaporación (hm^3) escenario 2033 530
Tabla 257. SE Arlanza Evaporación (hm^3) escenario 2039 530
Tabla 258. Centrales hidroeléctricas del SE Arlanza: producción hidroeléctrica media según el horizonte considerado (GWh/año) 531
Tabla 259. Fallos en el cumplimiento del caudal mínimo en las masas simuladas del SE Arlanza 534
Tabla 260. Embalses del SE Arlanza. Arlanzón: comparativa de explotación, entre valores registrados y valores simulados (horizonte 2021) para el periodo 1999/2000-2017/2018 536
Tabla 261. Embalses del SE Arlanza. Arlanzón: evolución del volumen máximo embalsado por horizonte 537
Tabla 262. Embalses del SE Arlanza. Arlanzón: evolución del volumen mínimo embalsado por horizonte 538
Tabla 263. Embalses del SE Arlanza. Arlanzón: evolución del volumen medio embalsado por horizonte 538
Tabla 264. Embalses del SE Arlanza. Arlanzón: comparativa del mejor y del peor año simulado (serie corta, horizonte 2021) 539
Tabla 265. Embalses del SE Arlanza. Úzquiza: comparativa de explotación, entre valores registrados y valores simulados (horizonte 2021) para el periodo 1999/2000-2017/2018 541
Tabla 266. Embalses del SE Arlanza. Úzquiza: evolución del volumen máximo embalsado por horizonte 542
Tabla 267. Embalses del SE Arlanza. Úzquiza: evolución del volumen mínimo embalsado por horizonte 543
Tabla 268. Embalses del SE Arlanza. Úzquiza: evolución del volumen medio embalsado por horizonte 543
Tabla 269. Embalses del SE Arlanza. Úzquiza: comparativa del mejor y del peor año simulado (serie corta, horizonte 2021) 544

Tabla 270. Embalses del SE Arlanza. Castrovido: comparativa de explotación, entre valores registrados y valores simulados (horizonte 2021) para el periodo 1999/2000-2017/2018 546
Tabla 271. Embalses del SE Castrovido. Úzquiza: evolución del volumen máximo embalsado por horizonte ... 547
Tabla 272. Embalses del SE Arlanza. Castrovido: evolución del volumen mínimo embalsado por horizonte 548
Tabla 273. Embalses del SE Arlanza. Castrovido: evolución del volumen medio embalsado por horizonte 548
Tabla 274. Embalses del SE Arlanza. Castrovido: comparativa del mejor y del peor año simulado (serie corta, horizonte 2021) 549
Tabla 275. Asignación de recursos del SE Arlanza 552
Tabla 276. Unidades de demanda del SE Arlanza: déficits mensuales y garantías volumétricas 558
Tabla 277. Reserva de recursos del SE Arlanza 560
Tabla 278. Correspondencia entre las masas de agua superficiales y los tramos de río considerados en el modelo de simulación del SE Alto Duero 563
Tabla 279. Aportaciones totales del SE Alto Duero 565
Tabla 280. Aportaciones para los períodos hidrológicos 1940/1941-2017/2018 y 1980/1981-2017/2018, incluyendo los efectos del posible cambio climático para el horizonte 2039 en el SE Alto Duero 568
Tabla 281. Correspondencia entre acuíferos incluidos en el modelo de simulación y las masas superficiales y demandas del SE Alto Duero 571
Tabla 282. Relación entre acuíferos y las masas de agua superficial del SE Alto Duero (el reparto está expresado en tanto por uno) 572
Tabla 283. Caudales mínimos del SE Alto Duero: tramos y breve descripción 574
Tabla 284. Caudales mínimos del SE Alto Duero: caudal (hm^3/mes) de cada uno de los tramos restringidos ... 574
Tabla 285. Embalses del SE Alto Duero: usos 575
Tabla 286. Embalses del SE Alto Duero: volúmenes (hm^3) y tasas de evaporación (mm) 576
Tabla 287. Embalses del SE Alto Duero: Tabla cota, superficie y volumen 577
Tabla 288. Canales del SE Alto Duero: capacidad máxima (hm^3/mes) 579
Tabla 289. UDU del SE Alto Duero: tomas y retornos 581
Tabla 290. UDA del SE Alto Duero: tomas y retornos 583
Tabla 291. Unidades de Demanda Hidroeléctrica del SE Alto Duero: tomas, retornos y embalse a cuyo pie están 586
Tabla 292. Unidades de Demanda Hidroeléctricas del SE Alto Duero: características 586
Tabla 293. Unidades de Demanda Piscícola del SE Alto Duero: características 587
Tabla 294. UDI del SE Alto Duero: características 588
Tabla 295. Balance SE Alto Duero. Serie corta. Escenario 2021 596
Tabla 296. Balance SE Alto Duero. Serie corta. Escenario 2027 599
Tabla 297. Balance SE Alto Duero. Serie corta. Escenario 2033 602
Tabla 298. Balance SE Alto Duero. Serie corta. Escenario 2039 605
Tabla 299. SE Alto Duero. Serie Corta. Evaporación (hm^3) escenario 2021 606
Tabla 300. SE Alto Duero. Serie Corta. Evaporación (hm^3) escenario 2027 606
Tabla 301. SE Alto Duero Evaporación (hm^3) escenario 2033 606
Tabla 302. SE Alto Duero Evaporación (hm^3) escenario 2039 607
Tabla 303. Centrales hidroeléctricas del SE Alto Duero: producción hidroeléctrica media según el horizonte considerado (GWh/año) 607
Tabla 304. Fallos en el cumplimiento del caudal mínimo en las masas simuladas del SE Alto Duero 611
Tabla 305. Embalses del SE Alto Duero. Cuerda del Pozo: comparativa de explotación, entre valores registrados y valores simulados (horizonte 2021) para el periodo 1999/2000-2017/2018 612
Tabla 306. Embalses del SE Alto Duero. Cuerda del Pozo: evolución del volumen máximo embalsado por horizonte 613
Tabla 307. Embalses del SE Alto Duero. Cuerda del Pozo: evolución del volumen mínimo embalsado por horizonte 614

Tabla 308. Embalses del SE Alto Duero. Cuerda del Pozo: evolución del volumen medio embalsado por horizonte 615
Tabla 309. Embalses del SE Alto Duero. Cuerda del Pozo: comparativa del mejor y del peor año simulado (serie corta, horizonte 2021) 616
Tabla 310. Asignación de recursos del SE Alto Duero 621
Tabla 311. Unidades de demanda del SE Alto Duero: déficits mensuales y garantías volumétricas 631
Tabla 312. Reserva de recursos del SE Alto Duero 633
Tabla 313. Correspondencia entre las masas de agua superficiales y los tramos de río considerados en el modelo de simulación del SE Riaza-Duratón 636
Tabla 314. Aportaciones totales del SE Riaza-Duratón 637
Tabla 315. Aportaciones para los períodos hidrológicos 1940/41-2017/2018 y 1980/1981-2017/2018, incluyendo los efectos del posible cambio climático para el horizonte 2039 639
Tabla 316. Incorporaciones de otros sistemas para los períodos hidrológicos 1940/1941-2017/2018 y 1980/1980-2017/2018, incluyendo los efectos del posible cambio climático para el horizonte 2039 en el SE Riaza-Duratón 640
Tabla 317. Correspondencia entre acuíferos incluidos en el modelo de simulación y las masas superficiales y demandas del SE Riaza-Duratón 643
Tabla 318. Relación entre acuíferos y las masas de agua superficial del SE Riaza-Duratón (el reparto está expresado en tanto por uno) 643
Tabla 319. Caudales mínimos del SE Riaza-Duratón: tramos y breve descripción 644
Tabla 320. Caudales mínimos del SE Riza-Duratón: caudal (hm^3/mes) de cada uno de los tramos restringidos 645
Tabla 321. Embalses del SE Riaza-Duratón: usos 645
Tabla 322. Embalses del SE Riaza-Duratón: volúmenes (hm^3) y tasas de evaporación (mm) 646
Tabla 323. Embalses del SE Riaza-Duratón: Tabla cota, superficie y volumen 647
Tabla 324. Canales del SE Riaza-Duratón: capacidad máxima (hm^3/mes) 650
Tabla 325. UDU del SE Riaza-Duratón: tomas y retornos 651
Tabla 326. UDA del SE Riaza-Duratón: tomas y retornos 653
Tabla 327. Unidades de Demanda Hidroeléctrica del SE Riaza-Duratón: tomas, retornos y embalse a cuyo pie están 655
Tabla 328. Unidades de Demanda Hidroeléctrica del SE Riaza-Duratón: características 656
Tabla 329. Unidades de Demanda Piscícola del SE Riaza-Duratón: características 657
Tabla 330. UDI del SE Riaza-Duratón: características 658
Tabla 331. Balance SE Riaza-Duratón. Serie corta. Escenario 2021 667
Tabla 332. Balance SE Riaza-Duratón. Serie corta. Escenario 2027 670
Tabla 333. Balance SE Riaza-Duratón. Serie corta. Escenario 2033 673
Tabla 334. Balance SE Riaza-Duratón. Serie corta. Escenario 2039 676
Tabla 335. SE Riaza-Duratón. Serie Corta. Evaporación (hm^3) escenario 2021 677
Tabla 336. SE Riaza-Duratón. Serie Corta. Evaporación (hm^3) escenario 2027 677
Tabla 337. SE Riaza-Duratón Evaporación (hm^3) escenario 2033 677
Tabla 338. SE Riaza-Duratón Evaporación (hm^3) escenario 2039 677
Tabla 339. Centrales hidroeléctricas del SE Riaza-Duratón: producción hidroeléctrica media según el horizonte considerado (GWh/año) 678
Tabla 340. Fallos en el cumplimiento del caudal mínimo en las masas simuladas del SE Riaza-Duratón 684
Tabla 341. Embalses del SE Riaza-Duratón. Linares del Arroyo: comparativa de explotación, entre valores registrados y valores simulados (horizonte 2021) para el periodo 1999/2000-2017/2018 685
Tabla 342. Embalses del SE Riaza-Duratón. Linares del Arroyo: evolución del volumen máximo embalsado por horizonte 686
Tabla 343. Embalses del SE Riaza-Duratón. Linares del Arroyo: evolución del volumen mínimo embalsado por horizonte 687

Tabla 344. Embalses del SE Riaza-Duratón. Linares del Arroyo: evolución del volumen medio embalsado por horizonte 688
Tabla 345. Embalses del SE Riaza-Duratón. Linares del Arroyo: comparativa del mejor y del peor año simulado (serie corta, horizonte 2021) 689
Tabla 346. Asignación de recursos del SE Riaza-Duratón 697
Tabla 347. Unidades de demanda del SE Riaza-Duratón: déficits mensuales y garantías volumétricas 705
Tabla 348. Reserva de recursos del SE Riaza-Duratón 707
Tabla 349. Correspondencia entre las masas de agua superficiales y los tramos de río considerados en el modelo de simulación del SE Cega-Eresma-Adaja 711
Tabla 350. Aportaciones totales del SE Cega-Eresma-Adaja 712
Tabla 351. Aportaciones para los períodos hidrológicos 1940/41-2017/2018 y 1980/1981-2017/2018, incluyendo los efectos del posible cambio climático para el horizonte 2039 716
Tabla 352. Correspondencia entre acuíferos incluidos en el modelo de simulación y las masas superficiales y demandas del SE Cega-Eresma-Adaja 720
Tabla 353. Relación entre acuíferos y las masas de agua superficial del SE Cega-Eresma-Adaja (el reparto está expresado en tanto por uno) 720
Tabla 354. Caudales mínimos del SE Cega-Eresma-Adaja: tramos y breve descripción 722
Tabla 355. Caudales mínimos del SE Cega-Eresma-Adaja: caudal (hm^3/mes) de cada uno de los tramos restringidos 723
Tabla 356. Embalses del SE Cega-Eresma-Adaja: usos 724
Tabla 357. Embalses del SE Cega-Eresma-Adaja: volúmenes (hm^3) y tasas de evaporación (mm) 726
Tabla 358. Embalses SE Cega-Eresma-Adaja: Tabla cota, superficie y volumen 729
Tabla 359. Canales del SE Cega-Eresma-Adaja: capacidad máxima (hm^3/mes) 731
Tabla 360. UDU superficiales del SE Cega-Eresma-Adaja: tomas y retornos 735
Tabla 361. UDA del SE Cega-Eresma-Adaja: tomas y retornos 738
Tabla 362. Unidades de Demanda Hidroeléctrica del SE Cega-Eresma-Adaja: tomas, retornos y embalse a cuyo pie están 741
Tabla 363. Unidades de Demanda Hidroeléctrica del SE Cega-Eresma-Adaja: características 742
Tabla 364. UDI del SE Cega-Eresma-Adaja: características 743
Tabla 365. Balance SE Cega-Eresma-Adaja. Serie corta. Escenario 2021 750
Tabla 366. Balance SE Cega-Eresma-Adaja. Serie corta. Escenario 2027 754
Tabla 367. Balance SE Cega-Eresma-Adaja. Serie corta. Escenario 2033 758
Tabla 368. Balance SE Cega-Eresma-Adaja. Serie corta. Escenario 2039 762
Tabla 369. SE Cega-Eresma-Adaja Serie Corta. Evaporación (hm^3) escenario 2021 763
Tabla 370. SE Cega-Eresma-Adaja. Serie Corta. Evaporación (hm^3) escenario 2027 763
Tabla 371. SE Cega-Eresma-Adaja Evaporación (hm^3) escenario 2033 764
Tabla 372. SE Cega-Eresma-Adaja Evaporación (hm^3) escenario 2039 764
Tabla 373. Centrales hidroeléctricas del SE Cega-Eresma-Adaja: producción hidroeléctrica media según el horizonte considerado (GWh/año) 765
Tabla 374. Fallos en el cumplimiento del caudal mínimo en las masas simuladas del SE Cega-Eresma-Adaja 769
Tabla 375. Embalses del SE Cega-Eresma-Adaja. Pontón Alto: comparativa de explotación, entre valores registrados y valores simulados (horizonte 2021) para el periodo 1999/2000-2017/2018 771
Tabla 376. Embalses del SE Cega-Eresma-Adaja. Pontón Alto: evolución del volumen máximo embalsado por horizonte 772
Tabla 377. Embalses del SE Cega-Eresma-Adaja. Pontón Alto: evolución del volumen mínimo embalsado por horizonte 773
Tabla 378. Embalses del SE Cega-Eresma-Adaja. Pontón Alto: evolución del volumen medio embalsado por horizonte 773
Tabla 379. Embalses del SE Cega-Eresma-Adaja. Pontón Alto: comparativa del mejor y del peor año simulado (serie corta, horizonte 2021) 774

Tabla 380. Embalses del SE Cega-Eresma-Adaja. Las Cogotas: comparativa de explotación, entre valores registrados y valores simulados (horizonte 2021) para el periodo 1999/2000-2017/2018 776
Tabla 381. Embalses del SE Cega-Eresma-Adaja. Las Cogotas: evolución del volumen máximo embalsado por horizonte 777
Tabla 382. Embalses del SE Cega-Eresma-Adaja. Las Cogotas: evolución del volumen mínimo embalsado por horizonte 778
Tabla 383. Embalses del SE Cega-Eresma-Adaja. Las Cogotas: evolución del volumen medio embalsado por horizonte 778
Tabla 384. Embalses del SE Cega-Eresma-Adaja. Las Cogotas: comparativa del mejor y del peor año simulado (serie corta, horizonte 2021) 779
Tabla 385. Asignación de recursos del SE Cega-Eresma-Adaja 786
Tabla 386. Unidades de demanda del SE Cega-Eresma-Adaja: déficits mensuales y garantías volumétricas 795
Tabla 387. Reserva de recursos del SE Cega-Eresma-Adaja 797
Tabla 388. Correspondencia entre las masas de agua superficiales y los tramos de río considerados en el modelo de simulación del SE Bajo Duero 800
Tabla 389. Aportaciones totales del SE Bajo Duero 801
Tabla 390. Aportaciones para los períodos hidrológicos 1940/1941-2017/2018 y 1980/1981-2017/2018, incluyendo los efectos del posible cambio climático para el horizonte 2039 en el SE Bajo Duero 803
Tabla 391. Incorporaciones de otros sistemas para los períodos hidrológicos 1940/1941-2017/2018 y 1980/1980-2017/2018, incluyendo los efectos del posible cambio climático para el horizonte 2039 en el SE Bajo Duero 803
Tabla 392. Correspondencia entre acuíferos incluidos en el modelo de simulación y las masas superficiales y demandas del SE Bajo Duero 807
Tabla 393. Relación entre acuíferos y las masas de agua superficial del SE Bajo Duero (el reparto está expresado en tanto por uno) 807
Tabla 394. Caudales mínimos del SE Bajo Duero: tramos y breve descripción 809
Tabla 395. Caudales mínimos del SE Bajo Duero: caudal (hm^3/mes) de cada uno de los tramos restringidos 809
Tabla 396. Embalses del SE Bajo Duero: usos 810
Tabla 397. Embalses del SE Bajo Duero: volúmenes (hm^3) y tasas de evaporación (mm) 810
Tabla 398. Embalses del SE Bajo Duero: Tabla cota, superficie y volumen 811
Tabla 399. UDU del SE Bajo Duero: tomas y retornos 813
Tabla 400. UDA del SE Bajo Duero: tomas y retornos 816
Tabla 401. Unidades de Demanda Hidroeléctrica del SE Bajo Duero: tomas, retornos y embalse a cuyo pie están 819
Tabla 402. Unidades de Demanda Hidroeléctrica del SE Bajo Duero: características 820
Tabla 403. UDP del SE Bajo Duero: tomas y retornos 821
Tabla 404. UDI del SE Bajo Duero: características 822
Tabla 405. Balance SE Bajo Duero. Serie corta. Escenario 2021 829
Tabla 406. Balance SE Bajo Duero. Serie corta. Escenario 2027 832
Tabla 407. Balance SE Bajo Duero. Serie corta. Escenario 2033 835
Tabla 408. Balance SE Bajo Duero. Serie corta. Escenario 2039 838
Tabla 409. SE Bajo Duero. Serie Corta. Evaporación (hm^3) escenario 2021 839
Tabla 410. SE Bajo Duero. Serie Corta. Evaporación (hm^3) escenario 2027 839
Tabla 411. SE Bajo Duero Evaporación (hm^3) escenario 2033 839
Tabla 412. SE Bajo Duero Evaporación (hm^3) escenario 2039 839
Tabla 413. Centrales hidroeléctricas del SE Bajo Duero: producción hidroeléctrica media según el horizonte considerado (GWh/año) 840
Tabla 414. Fallos en el cumplimiento del caudal mínimo en las masas simuladas del SE Bajo Duero 842
Tabla 415. Asignación de recursos del SE Bajo Duero 846

Tabla 416. Unidades de demanda del SE Bajo Duero: déficits mensuales y garantías volumétricas 852
Tabla 417. Reserva de recursos del SE Bajo Duero 854
Tabla 418. Correspondencia entre las masas de agua superficiales y los tramos de río considerados en el modelo de simulación del SE Tormes 858
Tabla 419. Aportaciones totales del SE Tormes 859
Tabla 420. Aportaciones para los períodos hidrológicos 1940/41-2017/2018 y 1980/1981-2017/2018, incluyendo los efectos del posible cambio climático para el horizonte 2039 862
Tabla 421. Correspondencia entre acuíferos incluidos en el modelo de simulación y las masas superficiales y demandas del SE Tormes 865
Tabla 422. Relación entre acuíferos y las masas de agua superficial del SE Tormes (el reparto está expresado en tanto por uno) 865
Tabla 423. Caudales mínimos del SE Tormes: tramos y breve descripción 867
Tabla 424. Caudales mínimos del SE Tormes: caudal (hm^3/mes) de cada uno de los tramos restringidos 867
Tabla 425. Embalses del SE Tormes: usos 868
Tabla 426. Embalses del SE Tormes: volúmenes (hm^3) y tasas de evaporación (mm) 869
Tabla 427. Embalses del SE Tormes: Tabla cota, superficie y volumen 871
Tabla 428. Canales del SE Tormes 873
Tabla 429. UDU del SE Tormes: tomas y retornos 874
Tabla 430. UDA del SE Tormes: tomas y retornos. 877
Tabla 431. Unidades de Demanda Hidroeléctrica del SE Tormes: tomas, retornos y embalse a cuyo pie están 879
Tabla 432. Unidades de Demanda Hidroeléctrica del SE Tormes: características 880
Tabla 433. Unidades de demanda piscícola del SE Tormes: características 881
Tabla 434. UDI del SE Tormes: características 882
Tabla 435. Balance SE Tormes. Serie corta. Escenario 2021 889
Tabla 436. Balance SE Tormes. Serie corta. Escenario 2027 893
Tabla 437. Balance SE Tormes. Serie corta. Escenario 2033 897
Tabla 438. Balance SE Tormes. Serie corta. Escenario 2039 901
Tabla 439. SE Tormes. Serie Corta. Evaporación (hm^3) escenario 2021 902
Tabla 440. SE Tormes. Serie Corta. Evaporación (hm^3) escenario 2027 902
Tabla 441. SE Tormes Evaporación (hm^3) escenario 2033 902
Tabla 442. SE Tormes Evaporación (hm^3) escenario 2039 903
Tabla 443. Centrales hidroeléctricas del SE Tormes: producción hidroeléctrica media según el horizonte considerado (GWh/año) 903
Tabla 444. Fallos en el cumplimiento del caudal mínimo en las masas simuladas del SE Tormes 906
Tabla 445. Embalses del SE Tormes. Santa Teresa: comparativa de explotación, entre valores registrados y valores simulados (horizonte 2021) para el periodo 1999/2000-2017/2018 907
Tabla 446. Embalses del SE Tormes. Santa Teresa: evolución del volumen máximo embalsado por horizonte 908
Tabla 447. Embalses del SE Tormes. Santa Teresa: evolución del volumen mínimo embalsado por horizonte . 909
Tabla 448. Embalses del SE Tormes. Santa Teresa: evolución del volumen medio embalsado por horizonte ... 910
Tabla 449. Embalses del SE Tormes. Santa Teresa: comparativa del mejor y del peor año simulado (serie corta, horizonte 2021) 911
Tabla 450. Asignación de recursos del SE Tormes 917
Tabla 451. Unidades de demanda del SE Tormes: déficits mensuales y garantías volumétricas 926
Tabla 452. Reserva de recursos del SE Tormes 928
Tabla 453. Correspondencia entre las masas de agua superficiales y los tramos de río considerados en el modelo de simulación del SE Águeda 930
Tabla 454. Aportaciones totales del SE Águeda 932
Tabla 455. Aportaciones para los períodos hidrológicos 1940/41-2017/2018 y 1980/1981-2017/2018, incluyendo los efectos del posible cambio climático para el horizonte 2039 934

Tabla 456. Correspondencia entre acuíferos incluidos en el modelo de simulación y las masas superficiales y demandas del SE Águeda 936
Tabla 457. Relación entre acuíferos y las masas de agua superficial del SE Águeda (el reparto está expresado en tanto por uno) 936
Tabla 458. Caudales mínimos del SE Águeda: tramos y breve descripción 938
Tabla 459. Caudales mínimos del SE Águeda: caudal (hm^3/mes) de cada uno de los tramos restringidos 938
Tabla 460. Embalses del SE Águeda: usos 939
Tabla 461. Embalses del SE Águeda: volúmenes (hm^3) y tasas de evaporación (mm) 940
Tabla 462. Embalses del SE Águeda: Tabla cota, superficie y volumen 941
Tabla 463. UDU del SE Águeda: tomas y retornos 943
Tabla 464. UDA del SE Águeda: tomas y retornos 944
Tabla 465. Unidades de Demanda Hidroeléctrica del SE Águeda: tomas, retornos y embalse a cuyo pie están 947
Tabla 466. Unidades de Demanda Hidroeléctrica del SE Águeda: características 947
Tabla 467. UDI del SE Águeda: características 948
Tabla 468. Balance SE Águeda. Serie corta. Escenario 2021 954
Tabla 469. Balance SE Águeda. Serie corta. Escenario 2027 956
Tabla 470. Balance SE Águeda. Serie corta. Escenario 2033 958
Tabla 471. Balance SE Águeda. Serie corta. Escenario 2039 960
Tabla 472. SE Águeda. Serie Corta. Evaporación (hm^3) escenario 2021 961
Tabla 473. SE Águeda. Serie Corta. Evaporación (hm^3) escenario 2027 961
Tabla 474. SE Águeda Evaporación (hm^3) escenario 2033 961
Tabla 475. SE Águeda Evaporación (hm^3) escenario 2039 961
Tabla 476. Centrales hidroeléctricas del SE Águeda: producción hidroeléctrica media según el horizonte considerado (GWh/año) 962
Tabla 477. Fallos en el cumplimiento del caudal mínimo en las masas simuladas del SE Águeda 964
Tabla 478. Embalses del SE Águeda. Irueña: comparativa de explotación, entre valores registrados y valores simulados (horizonte 2021) para el periodo 1999/2000-2017/2018 966
Tabla 479. Embalses del SE Águeda. Irueña: evolución del volumen máximo embalsado por horizonte 967
Tabla 480. Embalses del SE Águeda. Irueña: evolución del volumen mínimo embalsado por horizonte 967
Tabla 481. Embalses del SE Águeda. Irueña: evolución del volumen medio embalsado por horizonte 968
Tabla 482. Embalses del SE Águeda. Irueña: comparativa del mejor y del peor año simulado (serie corta, horizonte 2021) 969
Tabla 483. Embalses del SE Águeda. Irueña: comparativa de explotación, entre valores registrados y valores simulados (horizonte 2021) para el periodo 1999/2000-2017/2018 971
Tabla 484. Embalses del SE Águeda. Irueña: evolución del volumen máximo embalsado por horizonte 972
Tabla 485. Embalses del SE Águeda. Irueña: evolución del volumen mínimo embalsado por horizonte 973
Tabla 486. Embalses del SE Águeda. Irueña: evolución del volumen medio embalsado por horizonte 973
Tabla 487. Embalses del SE Águeda. Irueña: comparativa del mejor y del peor año simulado (serie corta, horizonte 2021) 974
Tabla 488. Asignación de recursos del SE Águeda 978
Tabla 489. Unidades de demanda del SE Águeda: déficits mensuales y garantías volumétricas 983
Tabla 490. Reserva de recursos del SE Águeda 984
Tabla 491. Resumen de los volúmenes servidos según la tipología de demanda en el horizonte 2021 986
Tabla 492. Resumen de los volúmenes servidos según la tipología de demanda en el horizonte 2027 987
Tabla 493. Resumen de los volúmenes servidos según la tipología de demanda en el horizonte 2033 987
Tabla 494. Resumen de los volúmenes servidos según la tipología de demanda en el horizonte 2039 988
Tabla 495. Resumen de los retornos al sistema según la tipología de demanda en el horizonte 2021 988
Tabla 496. Resumen de los retornos al sistema según la tipología de demanda en el horizonte 2027 989
Tabla 497. Resumen de los retornos al sistema según la tipología de demanda en el horizonte 2033 989
Tabla 498. Resumen de los retornos al sistema según la tipología de demanda en el horizonte 2039 990

Tabla 499. Resumen de producciones hidroeléctricas por sistema de explotación 998
Tabla 500. Correspondencia del tramo final de cada uno de los sistemas de explotación 1007
Tabla 501. Caudal de salida natural y simulado (hm^3/año) al final de cada sistema de explotación 1008
Tabla 502. Niveles de fallo anuales y trimestrales del Convenio de Albufeira en Miranda 1011
Tabla 503. Niveles de fallo anuales y trimestrales del Convenio de Albufeira en Saucelle y río Águeda 1022

Índice de figuras

Figura 1. Mapa de la red fluvial del SE Támega-Manzanas y tramos de río considerados en el modelo de simulación 80
Figura 2. Subcuencas agregadas que conforman la aportación natural introducida en el modelo de simulación del SE Támega-Manzanas 82
Figura 3. Acuíferos del SE Támega-Manzanas 84
Figura 4. Unidades de Demanda Urbana del SE Támega-Manzanas 86
Figura 5. Unidades de demanda agraria del SE Támega-Manzanas 88
Figura 6. Unidades de Demanda Hidroeléctrica del SE Támega-Manzanas 89
Figura 7. Unidades de Demanda Industrial del SE Támega-Manzanas 90
Figura 8. Modelo de simulación del SE Támega-Manzanas 91
Figura 9. Centrales hidroeléctricas del SE Támega-Manzanas: distribución de la producción hidroeléctrica media según el horizonte considerado (GWh/año) 97
Figura 10. Caudal de salida natural y simulado en el tramo terminal del SE Támega-Manzanas (r. Támega 224_b) para la serie corta (1980/81 - 2017/18) 98
Figura 11. Mapa de la red fluvial del SE Tera y tramos de río considerados en el modelo de simulación 106
Figura 12. Subcuencas agregadas que conforman la aportación natural introducida en el modelo de simulación del SE Tera 108
Figura 13. Acuíferos del SE Tera 111
Figura 14. Tramos de río en los que se considera un caudal mínimo en el SE Tera 113
Figura 15. Embalses de regulación del SE Tera 114
Figura 16. Canales del SE Tera 117
Figura 17. Unidades de Demanda Urbana del SE Tera 119
Figura 18. Unidades de Demanda Agraria del SE Tera para los horizontes 2021 120
Figura 19. Unidades de Demanda Agraria del SE Tera para el horizonte 2027 121
Figura 20. Unidades de Demanda Hidroeléctrica del SE Tera 122
Figura 21. Centrales del SE Tera: Central de Moncabril 123
Figura 22. Unidades de Demanda Industrial del SE Tera 124
Figura 23. Modelo de simulación del SE Tera 125
Figura 24. Centrales hidroeléctricas del SE Tera: distribución de la producción hidroeléctrica media según el horizonte considerado (GWh/año) 134
Figura 25. Caudal aforado frente a simulado en Mozar de Valverde (r. Tera 50_d) horizonte 2021 135
Figura 26. Caudal aforado frente a simulado en Mozar de Valverde (r. Tera 50_d): valores medios mensuales por horizonte 135
Figura 27. Embalses del SE Tera. Cernadilla: comparativa de explotación, entre valores registrados y valores simulados (horizonte 2021) para el periodo 1999/2000-2017/2018 137
Figura 28. Embalses del SE Tera. Cernadilla: evolución del volumen máximo embalsado por horizonte 138
Figura 29. Embalses del SE Tera. Cernadilla: evolución del volumen mínimo embalsado por horizonte 139
Figura 30. Embalses del SE Tera. Cernadilla: evolución del volumen medio embalsado por horizonte 140
Figura 31. Embalses del SE Tera. Cernadilla: comparativa del mejor y del peor año simulado (serie corta, horizonte 2021) 141
Figura 32. Embalses del SE Tera. Cernadilla: comparativa del volumen final embalsado obtenido para el horizonte 2021 frente al valor registrado 142
Figura 33. Caudal de salida natural y simulado en el tramo terminal del SE Tera (r. Tera 50_d) para la serie corta (1980/81-2017/18) 143
Figura 34. Mapa de la red fluvial del SE Órbigo y tramos de río considerados en el modelo de simulación 152
Figura 35. Subcuencas agregadas que conforman la aportación natural al introducirlas en el modelo de simulación del SE Órbigo 155

Figura 36. Acuíferos del SE Órbigo 159
Figura 37. Masas en las que se considera un caudal mínimo en el SE Órbigo 160
Figura 38. Embalses del SE Órbigo 166
Figura 39. Canales del SE Órbigo 167
Figura 40. Unidades de demanda urbana del SE Órbigo 169
Figura 41. Unidades de demanda agraria del SE Órbigo 172
Figura 42. Unidades de demanda hidroeléctrica del SE Órbigo 174
Figura 43. Unidades de demanda piscícola del SE Órbigo 175
Figura 44. Unidades de demanda industrial del SE Órbigo 176
Figura 45. Modelo de simulación del SE Órbigo 177
Figura 46. Centrales hidroeléctricas del SE Órbigo: distribución de la producción hidroeléctrica media según el horizonte considerado (GWh/año) 195
Figura 47. Caudal aforado frente a simulado en Cebrones del Río (*r. Órbigo 48_b)* en horizonte 2021 196
Figura 48. Caudal aforado frente a simulado en Cebrones del Río (*r. Órbigo 48_b*): valores medios mensuales por horizonte 196
Figura 49. Caudal aforado frente a simulado en La Magdalena (*r. Luna 74_a*) en horizonte 2021 197
Figura 50. Caudal aforado frente a simulado en La Magdalena (*r. Luna 74_a*): valores medios mensuales por horizonte 197
Figura 51. Embalses del SE Órbigo. Barrios de Luna: comparativa de explotación, entre valores registrados y valores simulados (horizonte 2021) para el periodo 1999/2000-2017/2018 199
Figura 52. Embalses del SE Órbigo. Barrios de Luna: evolución del volumen máximo embalsado por horizonte 200
Figura 53. Embalses del SE Órbigo. Barrios de Luna: evolución del volumen mínimo embalsado por horizonte 201
Figura 54. Embalses del SE Órbigo. Barrios de Luna: evolución del volumen medio embalsado por horizonte. 202
Figura 55. Embalses del SE Órbigo. Barrios de Luna: comparativa del mejor y del peor año simulado (serie corta, horizonte 2021) 203
Figura 56. Embalses del SE Órbigo. Barrios de Luna: comparativa del volumen final embalsado obtenido para el horizonte 2021 frente al valor registrado 204
Figura 57. Embalses del SE Órbigo. Villameca: comparativa de explotación, entre valores registrados y valores simulados (horizonte 2021) para el periodo 1999/2000-2017/2018 204
Figura 58. Embalses del SE Órbigo. Villameca: evolución del volumen máximo embalsado por horizonte 205
Figura 59. Embalses del SE Órbigo. Villameca: evolución del volumen mínimo embalsado por horizonte 206
Figura 60. Embalses del SE Órbigo. Villameca: evolución del volumen medio embalsado por horizonte 207
Figura 61. Embalses del SE Órbigo. Villameca: comparativa del mejor y del peor año simulado (serie corta, horizonte 2021) 208
Figura 62. Embalses del SE Órbigo. Villameca: comparativa del volumen final embalsado obtenido para el horizonte 2021 frente al valor registrado 209
Figura 63. Caudal de salida natural y simulado en el tramo terminal del SE Órbigo (r. Órbigo 49_g) para la serie corta (1980/81-2017/18) 209
Figura 64. Mapa de la red fluvial del SE Esla y tramos de río considerados en el modelo de simulación 224
Figura 65. Subcuencas agregadas que conforman la aportación natural introducida en el modelo de simulación del SE Esla 228
Figura 66. Acuíferos del SE Esla 233
Figura 67. Tramos de río en los que se considera un caudal mínimo en el SE Esla 236
Figura 68. Embalses del SE Esla 239
Figura 69. Canales del SE Esla 243
Figura 70. Unidades de demanda urbana del SE Esla 245
Figura 71. Unidades de demanda agraria del SE Esla para el horizonte 2021 248
Figura 72. Unidades de demanda agraria del SE Esla para el horizonte 2027 249

Figura 73. Unidades de demanda agraria del SE Esla para el horizonte 2033 y 2039 250
Figura 74. Unidades de demanda hidroeléctrica del SE Esla 252
Figura 75. Unidades de demanda piscícola del SE Esla 253
Figura 76. Unidades de demanda industrial del SE Esla 254
Figura 77. Modelo de simulación del SE Esla: zona norte del sistema de explotación 256
Figura 78. Modelo de simulación del SE Esla: zona central del sistema de explotación 257
Figura 79. Modelo de simulación del SE Esla: zona sur de explotación 257
Figura 80. Centrales hidroeléctricas del SE Esla: distribución de la producción hidroeléctrica media según el horizonte considerado (GWh/año) 280
Figura 81. Caudal aforado frente a simulado en Villomar (r. Esla 38_d) en horizonte 2021 281
Figura 82. Caudal aforado frente a simulado en Villomar (r. Esla 38_d): valores medios mensuales por horizonte 282
Figura 83. Caudal aforado frente a simulado en Valderas (r. Cea 195_b) en horizonte 2021 282
Figura 84. Caudal aforado frente a simulado en Valderas (r. Cea 195_b): valores medios mensuales por horizonte 283
Figura 85. Caudal aforado frente a simulado en Castropepe (r. Esla 817_b) en horizonte 2021 283
Figura 86. Caudal aforado frente a simulado en Castropepe (r. Esla 817_b): valores medios mensuales por horizonte 284
Figura 87. Caudal aforado frente a simulado en Secos de Porma (r. Porma 829_d) en horizonte 2021 284
Figura 88. Caudal aforado frente a simulado en Secos de Porma (r. Porma 829_d): valores medios mensuales por horizonte 285
Figura 89. Embalses del SE Esla. Casares: comparativa de explotación, entre valores registrados y valores simulados (horizonte 2021) para el periodo 1999/2000-2017/2018 286
Figura 90. Embalses del SE Esla. Casares: evolución del volumen máximo embalsado por horizonte 287
Figura 91. Embalses del SE Esla. Casares: evolución del volumen mínimo embalsado por horizonte 288
Figura 92. Embalses del SE Esla. Casares: evolución del volumen medio embalsado por horizonte 289
Figura 93. Embalses del SE Esla. Casares: comparativa del mejor y del peor año simulado (serie corta, horizonte 2021) 290
Figura 94. Embalses del SE Esla. Casares: comparativa del volumen final embalsado obtenido para el horizonte 2021 frente al valor registrado 291
Figura 95. Embalses del SE Esla. Porma: comparativa de explotación, entre valores registrados y valores simulados (horizonte 2021) para el periodo 1999/2000-2017/2018 291
Figura 96. Embalses del SE Esla. Porma: evolución del volumen máximo embalsado por horizonte 292
Figura 97. Embalses del SE Esla. Porma: evolución del volumen mínimo embalsado por horizonte 293
Figura 98. Embalses del SE Esla. Porma: evolución del volumen medio embalsado por horizonte 294
Figura 99. Embalses del SE Esla. Porma: comparativa del mejor y del peor año simulado (serie corta, horizonte 2021) 295
Figura 100. Embalses del SE Esla. Porma: comparativa del volumen final embalsado obtenido para el horizonte 2021 frente al valor registrado 296
Figura 101. Embalses del SE Esla. Riaño: comparativa de explotación, entre valores registrados y valores simulados (horizonte 2021) para el periodo 1999/2000-2017/2018 296
Figura 102. Embalses del SE Esla. Riaño: evolución del volumen máximo embalsado por horizonte 297
Figura 103. Embalses del SE Esla. Riaño: evolución del volumen mínimo embalsado por horizonte 298
Figura 104. Embalses del SE Esla. Riaño: evolución del volumen medio embalsado por horizonte 299
Figura 105. Embalses del SE Esla. Riaño: comparativa del mejor y del peor año simulado (serie corta, horizonte 2021) 300
Figura 106. Embalses del SE Esla. Riaño: comparativa del volumen final embalsado obtenido para el horizonte 2021 frente al valor registrado 301
Figura 107. Caudal de salida natural y simulado en el tramo terminal del SE Esla en Valderaduey (r. Valderaduey 122) para la serie corta (1980/81-2017/18) 302

Figura 108. Caudal de salida natural y simulado en el tramo terminal del SE Esla (r. Esla 671_b) para la serie corta (1980/81-2017/18) 303
Figura 109. Mapa de la red fluvial del SE Carrión y tramos de río considerados en el modelo de simulación ... 322
Figura 110. Subcuencas agregadas que conforman la aportación natural introducida en el modelo de simulación del SE Carrión 326
Figura 111. Acuíferos del SE Carrión 329
Figura 112. Tramos de río en los que se considera un caudal mínimo en el SE Carrión 330
Figura 113. Embalses de regulación del SE Carrión 334
Figura 114. Canales del SE Carrión 336
Figura 115. Unidades de Demanda Urbana del SE Carrión 338
Figura 116. Unidades de Demanda Agraria del SE Carrión 341
Figura 117. Unidades de Demanda Hidroeléctrica del SE Carrión 342
Figura 118. Unidades de Demanda Piscícola del SE Carrión 343
Figura 119. Unidades de Demanda Industrial del SE Carrión 344
Figura 120. Modelo de simulación del SE Carrión: cuenca del Carrión hasta La Cueza en los horizontes 346
Figura 121. Modelo de simulación del SE Carrión: cuenca del Carrión desde La Cueza hasta el Pisuerga, Canal de Castilla Campos y Canal de Castilla Sur 347
Figura 122. Modelo de simulación del SE Carrión: cuenca del río Sequillo 348
Figura 123. Centrales hidroeléctricas del SE Carrión: distribución de la producción hidroeléctrica media según el horizonte considerado (GWh/año) 366
Figura 124. Caudal aforado frente a simulado en Guardo (r. Carrión 149_b) en horizonte 2021 367
Figura 125. Caudal aforado frente a simulado en Guardo (r. Carrión 149_b): valores medios mensuales por horizonte 367
Figura 126. Caudal aforado frente a simulado en Villoldo (r. Carrión 152_d) en horizonte 2021 368
Figura 127. Caudal aforado frente a simulado en Villoldo (r. Carrión 152_d): valores medios mensuales por horizonte 368
Figura 128. Caudal aforado frente a simulado en Palencia (r. Carrión 154_d) en horizonte 2021 369
Figura 129. Caudal aforado frente a simulado en Palencia (r. Carrión 154_d): valores medios mensuales por horizonte 369
Figura 130. Embalses del SE Carrión. Camporredondo: comparativa de explotación, entre valores registrados y valores simulados (horizonte 2021) para el periodo 1999/2000-2017/2018 371
Figura 131. Embalses del SE Carrión. Camporredondo: evolución del volumen máximo embalsado por horizonte 372
Figura 132. Embalses del SE Carrión. Camporredondo: evolución del volumen mínimo embalsado por horizonte 373
Figura 133. Embalses del SE Carrión. Camporredondo: evolución del volumen medio embalsado por horizonte 374
Figura 134. Embalses del SE Carrión. Camporredondo: comparativa del mejor y del peor año simulado (serie corta, horizonte 2021) 375
Figura 135. Embalses del SE Carrión. Camporredondo: comparativa del volumen final embalsado obtenido para el horizonte 2021 frente al valor registrado 376
Figura 136. Embalses del SE Carrión. Compuerto: comparativa de explotación, entre valores registrados y valores simulados (horizonte 2021) para el periodo 1999/2000-2017/2018 376
Figura 137. Embalses del SE Carrión. Compuerto: evolución del volumen máximo embalsado por horizonte .. 377
Figura 138. Embalses del SE Carrión. Compuerto: evolución del volumen mínimo embalsado por horizonte .. 378
Figura 139. Embalses del SE Carrión. Compuerto: evolución del volumen medio embalsado por horizonte 379
Figura 140. Embalses del SE Carrión. Compuerto: comparativa del mejor y del peor año simulado (serie corta, horizonte 2021) 380
Figura 141. Embalses del SE Carrión. Compuerto: comparativa del volumen final embalsado obtenido para el horizonte 2021 frente al valor registrado 381

Figura 142. Embalses del SE Carrión. Nuevas Regulaciones (La Cueza 1 y La Cueza 2): evolución del volumen medio embalsado por horizonte 381
Figura 143. Embalses del SE Carrión. Nuevas Regulaciones (La Cueza 1 y La Cueza 2): comparativa del mejor y del peor año simulado (serie corta, horizonte 2027) 382
Figura 144. Caudal de salida natural y simulado en el tramo terminal del SE Carrión en el río Sequillo para la serie corta (1980/81-2017/18) 383
Figura 145. Caudal de salida natural y simulado en el tramo terminal del SE Carrión en el río Carrión para la serie corta (1980/81-2017/18) 384
Figura 146. Mapa de la red fluvial del SE Pisuerga y tramos de río considerados en el modelo de simulación . 400
Figura 147. Subcuencas agregadas que conforman la aportación natural introducida en el modelo de simulación del SE Pisuerga 405
Figura 148. Acuíferos del SE Pisuerga 409
Figura 149. Tramos de río en los que se considera un caudal mínimo en el SE Pisuerga 411
Figura 150. Embalses de regulación del SE Pisuerga 417
Figura 151. Canales del SE Pisuerga 418
Figura 152. Unidades de Demanda Urbana del SE Pisuerga 420
Figura 153. Unidades de Demanda Agraria del SE Pisuerga para el horizonte 2021 424
Figura 154. Unidades de Demanda Agraria del SE Pisuerga para el horizonte 2027 424
Figura 155. Unidades de Demanda Agraria del SE Pisuerga para los horizontes 2033 y 2039 425
Figura 156. Unidades de Demanda Hidroeléctrica del SE Pisuerga 428
Figura 157. Unidades de Demanda Piscícola del SE Pisuerga 429
Figura 158. Unidades de Demanda Industrial del SE Pisuerga 430
Figura 159. Modelo de simulación del SE Pisuerga: cabecera del Pisuerga 432
Figura 160. Modelo de simulación del SE Pisuerga: cuenca media del Pisuerga y Canal de Castilla Norte 433
Figura 161. Modelo de simulación del SE Pisuerga: cuenca baja del Pisuerga 434
Figura 162. Centrales hidroeléctricas del SE Pisuerga: distribución de la producción hidroeléctrica media según el horizonte considerado (GWh/año) 458
Figura 163. Caudal aforado frente a simulado en Salinas de Pisuerga (r. Pisuerga 57_f) en horizonte 2021 459
Figura 164. Caudal aforado frente a simulado en Salinas de Pisuerga (r. Pisuerga 57_f): valores medios mensuales por horizonte 459
Figura 165. Caudal aforado frente a simulado en Alar del Rey (r. Pisuerga 88_b) en horizonte 2021 460
Figura 166. Caudal aforado frente a simulado en Alar del Rey (r. Pisuerga 88_b): valores medios mensuales por horizonte 460
Figura 167. Caudal aforado frente a simulado en Herrera de Pisuerga (r. Pisuerga_90_c) en horizonte 2021 .. 461
Figura 168. Caudal aforado frente a simulado en Herrera de Pisuerga (r. Pisuerga 90_c): valores medios mensuales por horizonte 461
Figura 169. Caudal aforado frente a simulado en Valladolid-Pisuerga (r. Pisuerga_668_c) en horizonte 2021 . 462
Figura 170. Caudal aforado frente a simulado en Valladolid-Pisuerga (r. Pisuerga 668_c): valores medios mensuales por horizonte 462
Figura 171. Embalses del SE Pisuerga. Aguilar de Campoo: comparativa de explotación, entre valores registrados y valores simulados (horizonte 2021) para el periodo 1999/2000-2017/2018 464
Figura 172. Embalses del SE Pisuerga. Aguilar de Campoo: evolución del volumen máximo embalsado por horizonte 465
Figura 173. Embalses del SE Pisuerga. Aguilar de Campoo: evolución del volumen mínimo embalsado por horizonte 466
Figura 174. Embalses del SE Pisuerga. Aguilar de Campoo: evolución del volumen medio embalsado por horizonte 467
Figura 175. Embalses del SE Pisuerga. Aguilar de Campoo: comparativa del mejor y del peor año simulado (serie corta, horizonte 2021) 468

Figura 176. Embalses del SE Pisuerga. Aguilar de Campoo: comparativa del volumen final embalsado obtenido para el horizonte 2021 frente al valor registrado 469
Figura 177. Embalses del SE Pisuerga. La Requejada: comparativa de explotación, entre valores registrados y valores simulados (horizonte 2021) para el periodo 1999/2000-2017/2018 469
Figura 178. Embalses del SE Pisuerga. La Requejada: evolución del volumen máximo embalsado por horizonte 470
Figura 179. Embalses del SE Pisuerga. La Requejada: evolución del volumen mínimo embalsado por horizonte 471
Figura 180. Embalses del SE Pisuerga. La Requejada: evolución del volumen medio embalsado por horizonte 472
Figura 181. Embalses del SE Pisuerga. La Requejada: comparativa del mejor y del peor año simulado (serie corta, horizonte 2021) 473
Figura 182. Embalses del SE Pisuerga. La Requejada: comparativa del volumen final embalsado obtenido para el horizonte 2021 frente al valor registrado 474
Figura 183. Embalses del SE Pisuerga. Cervera: comparativa de explotación, entre valores registrados y valores simulados (horizonte 2021) para el periodo 1999/2000-2017/2018 474
Figura 184. Embalses del SE Pisuerga. Cervera: evolución del volumen máximo embalsado por horizonte 475
Figura 185. Embalses del SE Pisuerga. Cervera: evolución del volumen mínimo embalsado por horizonte 476
Figura 186. Embalses del SE Pisuerga. Cervera: evolución del volumen medio embalsado por horizonte 477
Figura 187. Embalses del SE Pisuerga. Cervera: comparativa del mejor y del peor año simulado (serie corta, horizonte 2021) 478
Figura 188. Embalses del SE Pisuerga. Cervera: comparativa del volumen final embalsado obtenido para el horizonte 2021 frente al valor registrado 479
Figura 189. Caudal de salida natural y simulado en el tramo terminal del SE Pisuerga para la serie corta (1980/81-2017/18) 480
Figura 190. Mapa de la red fluvial del SE Arlanza y tramos de río considerados en el modelo de simulación ... 498
Figura 191. Subcuencas agregadas que conforman la aportación natural introducida en el modelo de simulación del SE Arlanza 501
Figura 192. Acuíferos del SE Arlanza 505
Figura 193. Tramos de río en los que se considera un caudal mínimo en el SE Arlanza 506
Figura 194. Embalses de regulación del SE Arlanza 509
Figura 195. Unidades de Demanda Urbana del SE Arlanza 511
Figura 196. Unidades de Demanda Agraria del SE Arlanza para el horizonte 2021 513
Figura 197. Unidades de Demanda Agraria del SE Arlanza para el horizonte 2027 514
Figura 198. Unidades de Demanda Agraria del SE Arlanza para los horizontes 2033 y 2039 514
Figura 199. Unidades de Demanda Hidroeléctrica del SE Arlanza 516
Figura 200. Unidades de Demanda Piscícola del SE Arlanza 517
Figura 201. Unidades de demanda industrial del SE Arlanza 518
Figura 202. Modelo de simulación del SE Arlanza 519
Figura 203. Centrales hidroeléctricas del SE Arlanza: distribución de la producción hidroeléctrica media según el horizonte considerado (GWh/año) 531
Figura 204. Caudal aforado frente a simulado en Villasur de Herreros (r. Arlanzón 186_c) en horizonte 2021 532
Figura 205. Caudal aforado frente a simulado en Villasur de Herreros (r. Arlanzón 186_c): valores medios mensuales por horizonte 533
Figura 206. Caudal aforado frente a simulado en Quintana del Puente (r. Arlanza 159_b) en horizonte 2021 . 533
Figura 207. Caudal aforado frente a simulado en Quintana del Puente (r. Arlanza 159_b): valores medios mensuales por horizonte 534
Figura 208. Embalses del SE Arlanza. Arlanzón: comparativa de explotación, entre valores registrados y valores simulados (horizonte 2021) para el periodo 1999/2000-2017/2018 535
Figura 209. Embalses del SE Arlanza. Arlanzón: evolución del volumen máximo embalsado por horizonte 536
Figura 210. Embalses del SE Arlanza. Arlanzón: evolución del volumen mínimo embalsado por horizonte 537

Figura 211. Embalses del SE Arlanza. Arlanzón: evolución del volumen medio embalsado por horizonte 538
Figura 212. Embalses del SE Arlanza. Arlanzón: comparativa del mejor y del peor año simulado (serie corta, horizonte 2021) 539
Figura 213. Embalses del SE Arlanza. Arlanzón: comparativa del volumen final embalsado obtenido para el horizonte 2021 frente al valor registrado 540
Figura 214. Embalses del SE Arlanza. Úzquiza: comparativa de explotación, entre valores registrados y valores simulados (horizonte 2021) para el periodo 1999/2000-2017/2018 540
Figura 215. Embalses del SE Arlanza. Úzquiza: evolución del volumen máximo embalsado por horizonte 541
Figura 216. Embalses del SE Arlanza. Úzquiza: evolución del volumen mínimo embalsado por horizonte 542
Figura 217. Embalses del SE Arlanza. Úzquiza: evolución del volumen medio embalsado por horizonte 543
Figura 218. Embalses del SE Arlanza. Úzquiza: comparativa del mejor y del peor año simulado (serie corta, horizonte 2021) 544
Figura 219. Embalses del SE Arlanza. Úzquiza: comparativa del volumen final embalsado obtenido para el horizonte 2021 frente al valor registrado 545
Figura 220. Embalses del SE Arlanza. Castrovido: comparativa de explotación, entre valores registrados y valores simulados (horizonte 2021) para el periodo 1999/2000-2017/2018 545
Figura 221. Embalses del SE Arlanza. Castrovido: evolución del volumen máximo embalsado por horizonte .. 546
Figura 222. Embalses del SE Arlanza. Castrovido: evolución del volumen mínimo embalsado por horizonte ... 547
Figura 223. Embalses del SE Arlanza. Castrovido: evolución del volumen medio embalsado por horizonte 548
Figura 224. Embalses del SE Arlanza. Castrovido: comparativa del mejor y del peor año simulado (serie corta, horizonte 2021) 549
Figura 225. Caudal de salida natural y simulado en el tramo terminal del SE Arlanza para la serie corta (1980/81-2017/18) 550
Figura 226. Mapa de la red fluvial del SE Alto Duero y tramos de río considerados en el modelo de simulación 564
Figura 227. Subcuencas agregadas que conforman la aportación natural introducida en el modelo de simulación del SE Alto Duero 569
Figura 228. Acuíferos del SE Alto Duero 572
Figura 229. Tramos de río en los que se considera un caudal mínimo en el SE Alto Duero 573
Figura 230. Embalses de regulación del SE Alto Duero 578
Figura 231. Canales del SE Alto Duero 579
Figura 232. Unidades de Demanda Urbana del SE Alto Duero 581
Figura 233. Unidades de Demanda Agraria del SE Alto Duero para el horizonte 2021 584
Figura 234. Unidades de Demanda Agraria del SE Alto Duero para el horizonte 2027 584
Figura 235. Unidades de Demanda Agraria del SE Alto Duero para los horizontes 2033 y 2039 585
Figura 236. Unidades de Demanda Hidroeléctrica del SE Alto Duero 587
Figura 237. Unidades de Demanda Piscícola del SE Alto Duero 588
Figura 238. Unidades de Demanda Industrial del SE Alto Duero 589
Figura 239. Modelo de simulación del SE Alto Duero 590
Figura 240. Centrales hidroeléctricas del SE Alto Duero: distribución de la producción hidroeléctrica media según el horizonte considerado (GWh/año) 608
Figura 241. Caudal aforado frente a simulado en Puente Garray (r. Duero 667) en horizonte 2021 609
Figura 242. Caudal aforado frente a simulado en Puente Garray (r. Duero 667): valores medios mensuales por horizonte 609
Figura 243. Caudal aforado frente a simulado en Aranda de Duero (r. Duero 825_b) en horizonte 2021 610
Figura 244. Caudal aforado frente a simulado en Aranda de Duero (r. Duero 825_b): valores medios mensuales por horizonte 610
Figura 245. Embalses del SE Alto Duero. Cuerda del Pozo: comparativa de explotación, entre valores registrados y valores simulados (horizonte 2021) para el periodo 1999/2000-2017/2018 612

Figura 246. Embalses del SE Alto Duero. Cuerda del Pozo: evolución del volumen máximo embalsado por horizonte 613
Figura 247. Embalses del SE Alto Duero. Cuerda del Pozo: evolución del volumen mínimo embalsado por horizonte 614
Figura 248. Embalses del SE Alto Duero. Cuerda del Pozo: evolución del volumen medio embalsado por horizonte 615
Figura 249. Embalses del SE Alto Duero. Cuerda del Pozo: comparativa del mejor y del peor año simulado (serie corta, horizonte 2021) 616
Figura 250. Embalses del SE Alto Duero. Cuerda del Pozo: comparativa del volumen final embalsado obtenido para el horizonte 2021 frente al valor registrado 617
Figura 251. Caudal de salida natural y simulado en el tramo terminal del SE Alto-Duero para la serie corta (1980/81-2017/18) 618
Figura 252. Mapa de la red fluvial del SE Riaza-Duratón y tramos de río considerados en el modelo de simulación 636
Figura 253. Subcuencas agregadas que conforman la aportación natural introducida en el modelo de simulación del SE Riaza-Duratón 640
Figura 254. Acuíferos del SE Riaza-Duratón 643
Figura 255. Tramos de río en los que se considera un caudal mínimo en el SE Riaza-Duratón 644
Figura 256. Embalses de regulación del SE Riaza-Duratón 648
Figura 257. Canales del SE Riaza-Duratón 649
Figura 258. Unidades de Demanda Urbana del SE Riaza-Duratón 651
Figura 259. Unidades de Demanda Agraria del SE Riaza-Duratón para los horizontes 2021 654
Figura 260. Unidades de Demanda Agraria del SE Riaza-Duratón para los horizontes 2027, 2033 y 2039 654
Figura 261. Unidades de Demanda Hidroeléctrica del SE Riaza-Duratón 656
Figura 262. Unidades de Demanda Piscícola del SE Riaza-Duratón 657
Figura 263. Unidades de Demanda Industrial del SE Riaza-Duratón 658
Figura 264. Modelo de simulación del SE Riaza-Duratón (zona este) 660
Figura 265. Modelo de simulación del SE Riaza-Duratón (zona oeste) 661
Figura 266. Centrales hidroeléctricas del SE Riaza-Duratón: distribución de la producción hidroeléctrica media según el horizonte considerado (GWh/año) 679
Figura 267. Caudal aforado frente a simulado en Linares del Arroyo (r. Riaza 372_c) en horizonte 2021 680
Figura 268. Caudal aforado frente a simulado en Linares del Arroyo (r. Riaza 372_c): valores medios mensuales por horizonte 680
Figura 269. Caudal aforado frente a simulado en Quintanilla de Onésimo (r. Duero 345_a) en horizonte 2021 681
Figura 270. Caudal aforado frente a simulado en Quintanilla de Onésimo (r. Duero 345_a): valores medios mensuales por horizonte 681
Figura 271. Caudal aforado frente a simulado en Las Vencías (r. Duratón 831_b) en horizonte 2021 682
Figura 272. Caudal aforado frente a simulado en Las Vencías (r. Duratón 831_b): valores medios mensuales por horizonte 682
Figura 273. Caudal aforado frente a simulado en Herrera de Duero (r. Duero 347) en horizonte 2021 683
Figura 274. Caudal aforado frente a simulado en Herrera de Duero (r. Duero 347): valores medios mensuales por horizonte 683
Figura 275. Embalses del SE Riaza-Duratón. Linares del Arroyo: comparativa de explotación, entre valores registrados y valores simulados (horizonte 2021) para el periodo 1999/2000-2017/2018 685
Figura 276. Embalses del SE Riaza-Duratón. Linares del Arroyo: evolución del volumen máximo embalsado por horizonte 686
Figura 277. Embalses del SE Riaza-Duratón. Linares del Arroyo: evolución del volumen mínimo embalsado por horizonte 687

Figura 278. Embalses del SE Riaza-Duratón. Linares del Arroyo: evolución del volumen medio embalsado por horizonte 688
Figura 279. Embalses del SE Riaza-Duratón. Linares del Arroyo: comparativa del mejor y del peor año simulado (serie corta, horizonte 2021) 689
Figura 280. Embalses del SE Riaza-Duratón. Linares del Arroyo: comparativa del volumen final embalsado obtenido para el horizonte 2021 frente al valor registrado 690
Figura 281. Caudal de salida natural y simulado en el tramo terminal del SE Riaza-Duratón para la serie corta (1980/81-2017/18) 691
Figura 282. Mapa de la red fluvial del SE Cega-Eresma-Adaja y tramos de río considerados en el modelo de simulación 711
Figura 283. Subcuencas agregadas que conforman la aportación natural introducida en el modelo de simulación del SE Cega-Eresma-Adaja 717
Figura 284. Acuíferos del SE Cega-Eresma-Adaja 721
Figura 285. Tramos de río en los que se considera un caudal mínimo en el SE Cega-Eresma-Adaja 722
Figura 286. Embalses de regulación del SE Cega-Eresma-Adaja 730
Figura 287. Canales del SE Cega-Eresma-Adaja 731
Figura 288. Unidades de Demanda Urbana del SE Cega-Eresma-Adaja 735
Figura 289. Unidades de Demanda Agraria del SE Cega-Eresma-Adaja para el horizonte 2021 739
Figura 290. Unidades de Demanda Agraria del SE Cega-Eresma-Adaja para el horizonte 2027 739
Figura 291. Unidades de Demanda Agraria del SE Cega-Eresma-Adaja para el horizonte 2033 740
Figura 292. Unidades de Demanda Agraria del SE Cega-Eresma-Adaja para el horizonte 2039 740
Figura 293. Unidades de Demanda Hidroeléctrica del SE Cega-Eresma-Adaja 742
Figura 294. Unidades de Demanda Industrial del SE Cega-Eresma-Adaja 743
Figura 295. Modelo de simulación del SE Cega-Eresma-Adaja 744
Figura 296. Centrales hidroeléctricas del SE Cega-Eresma-Adaja: distribución de la producción hidroeléctrica media según el horizonte considerado (GWh/año) 765
Figura 297. Caudal aforado frente a simulado en Segovia (r. Eresma 544_a) en horizonte 2021 766
Figura 298. Caudal aforado frente a simulado en Segovia (r. Eresma 544_a): valores medios mensuales por horizonte 767
Figura 299. Caudal aforado frente a simulado en Olmedo (r. Eresma 488_b) en horizonte 2021 767
Figura 300. Caudal aforado frente a simulado en Olmedo (r. Eresma 488_b): valores medios mensuales por horizonte 768
Figura 301. Caudal aforado frente a simulado en Valdestillas (r. Adaja 422) en horizonte 2021 768
Figura 302. Caudal aforado frente a simulado en Valdestillas (r. Adaja 422): valores medios mensuales por horizonte 769
Figura 303. Embalses del SE Cega-Eresma-Adaja. Pontón Alto: comparativa de explotación, entre valores registrados y valores simulados (horizonte 2021) para el periodo 1999/2000-2017/2018 770
Figura 304. Embalses del SE Cega-Eresma-Adaja. Pontón Alto: evolución del volumen máximo embalsado por horizonte 771
Figura 305. Embalses del SE Cega-Eresma-Adaja. Pontón Alto: evolución del volumen mínimo embalsado por horizonte 772
Figura 306. Embalses del SE Cega-Eresma-Adaja. Pontón Alto: evolución del volumen medio embalsado por horizonte 773
Figura 307. Embalses del SE Cega-Eresma-Adaja. Pontón Alto: comparativa del mejor y del peor año simulado (serie corta, horizonte 2021) 774
Figura 308. Embalses del SE Cega-Eresma-Adaja. Pontón Alto: comparativa del volumen final embalsado obtenido para el horizonte 2021 frente al valor registrado 775
Figura 309. Embalses del SE Cega-Eresma-Adaja. Las Cogotas: comparativa de explotación, entre valores registrados y valores simulados (horizonte 2021) para el periodo 1999/2000-2017/2018 775

Figura 310. Embalses del SE Cega-Eresma-Adaja. Las Cogotas: evolución del volumen máximo embalsado por horizonte 776
Figura 311. Embalses del SE Cega-Eresma-Adaja. Las Cogotas: evolución del volumen mínimo embalsado por horizonte 777
Figura 312. Embalses del SE Cega-Eresma-Adaja. Las Cogotas: evolución del volumen medio embalsado por horizonte 778
Figura 313. Embalses del SE Cega-Eresma-Adaja. Las Cogotas: comparativa del mejor y del peor año simulado (serie corta, horizonte 2021) 779
Figura 314. Embalses del SE Cega-Eresma-Adaja. Las Cogotas: comparativa del volumen final embalsado obtenido para el horizonte 2021 frente al valor registrado 780
Figura 315. Caudal de salida natural y simulado en el tramo terminal del SE Cega-Eresma-Adaja en el río Cega para la serie corta (1980/81-2017/18) 781
Figura 316. Caudal de salida natural y simulado en el tramo terminal del SE Cega-Eresma-Adaja en el río Adaja para la serie corta (1980/81-2017/18) 781
Figura 317. Mapa de la red fluvial del SE Bajo Duero y tramos de río considerados en el modelo de simulación 800
Figura 318. Subcuencas agregadas que conforman la aportación natural introducida en el modelo de simulación del SE Bajo Duero 804
Figura 319. Acuíferos del SE Bajo Duero 808
Figura 320. Tramos de río en los que se considera un caudal mínimo en el SE Bajo Duero 809
Figura 321. Embalses de regulación del SE Bajo Duero 812
Figura 322. Unidades de Demanda Urbana del SE Bajo Duero 814
Figura 323. Unidades de Demanda Agraria del SE Bajo Duero para el horizonte 2021 817
Figura 324. Unidades de Demanda Agraria del SE Bajo Duero para el horizonte 2027 817
Figura 325. Unidades de Demanda Agraria del SE Bajo Duero para el horizonte 2033 818
Figura 326. Unidades de Demanda Agraria del SE Bajo Duero para el horizonte 2039 818
Figura 327. Esquema hidroeléctrico de San Román 820
Figura 328. Unidades de Demanda Hidroeléctrica del SE Bajo Duero 821
Figura 329. Unidades de Demanda Piscícola del SE Bajo Duero 822
Figura 330. Unidades de Demanda Industrial del SE Bajo Duero 823
Figura 331. Modelo de simulación del SE Bajo Duero 824
Figura 332. Centrales hidroeléctricas del SE Bajo Duero: distribución de la producción hidroeléctrica media según el horizonte considerado (GWh/año) 840
Figura 333. Caudal aforado frente a simulado en Toro (r. Duero 396_a) en horizonte 2021 841
Figura 334. Caudal aforado frente a simulado en Toro (r. Duero 396_a): valores medios mensuales por horizonte 842
Figura 335. Caudal de salida natural y simulado en el tramo terminal del SE Bajo Duero para la serie corta (1980/81-2017/18) 843
Figura 336. Mapa de la red fluvial del SE Tormes y tramos de río considerados en el modelo de simulación 858
Figura 337. Subcuencas agregadas que conforman la aportación natural introducida en el modelo de simulación del SE Tormes 862
Figura 338. Acuíferos del SE Tormes 866
Figura 339. Tramos de río en los que se considera un caudal mínimo en el SE Tormes 867
Figura 340. Embalses de regulación del SE Tormes 871
Figura 341. Canales del SE Tormes 872
Figura 342. Unidades de Demanda Urbana del SE Tormes 875
Figura 343. Unidades de Demanda Agraria del SE Tormes para el horizonte 2021 877
Figura 344. Unidades de Demanda Agraria del SE Tormes para el horizonte 2027 878
Figura 345. Unidades de Demanda Agraria del SE Tormes para los horizontes 2033 y 2039 878
Figura 346. Unidades de Demanda Hidroeléctrica del SE Tormes 880

Figura 347. Unidades de Demanda Piscícola del SE Tormes 881
Figura 348. Unidades de Demanda Industrial del SE Tormes 882
Figura 349. Modelo de simulación del SE Tormes: Cabecera del Tormes y río Tormes hasta Salamanca 883
Figura 350. Centrales hidroeléctricas del SE Tormes: distribución de la producción hidroeléctrica media según el horizonte considerado (GWh/año) 904
Figura 351. Caudal aforado frente a simulado en Salamanca (r. Tormes 680_b) en horizonte 2021 905
Figura 352. Caudal aforado frente a simulado en Salamanca (r. Tormes 680_b): valores medios mensuales por horizonte 905
Figura 353. Embalses del SE Tormes. Santa Teresa: comparativa de explotación, entre valores registrados y valores simulados (horizonte 2021) para el periodo 1999/2000-2017/2018 907
Figura 354. Embalses del SE Tormes. Santa Teresa: evolución del volumen máximo embalsado por horizonte 908
Figura 355. Embalses del SE Tormes. Santa Teresa: evolución del volumen mínimo embalsado por horizonte 909
Figura 356. Embalses del SE Tormes. Santa Teresa: evolución del volumen medio embalsado por horizonte .. 910
Figura 357. Embalses del SE Tormes. Santa Teresa: comparativa del mejor y del peor año simulado (serie corta, horizonte 2021) 911
Figura 358. Embalses del SE Tormes. Santa Teresa: comparativa del volumen final embalsado obtenido para el horizonte 2021 frente al valor registrado 912
Figura 359. Caudal de salida natural y simulado en el tramo terminal del SE Tormes para la serie corta (1980/81-2017/18) 913
Figura 360. Mapa de la red fluvial del SE Águeda y tramos de río considerados en el modelo de simulación ... 931
Figura 361. Subcuencas agregadas que conforman la aportación natural introducida en el modelo de simulación del SE Águeda 934
Figura 362. Acuíferos del SE Águeda 937
Figura 363. Tramos de río en los que se considera un caudal mínimo en el SE Águeda 938
Figura 364. Embalses de regulación del SE Águeda 941
Figura 365. Unidades de Demanda Urbana del SE Águeda 943
Figura 366. Unidades de Demanda Agraria del SE Águeda para los horizontes 2021 y 2027 945
Figura 367. Unidades de Demanda Agraria del SE Águeda para los horizontes 2033 y 2039 946
Figura 368. Unidades de Demanda Hidroeléctrica del SE Águeda 948
Figura 369. Unidades de Demanda Industrial del SE Águeda 949
Figura 370. Modelo de simulación del SE Águeda 950
Figura 371. Centrales hidroeléctricas del SE Águeda: distribución de la producción hidroeléctrica media según el horizonte considerado (GWh/año) 962
Figura 372. Caudal aforado frente a simulado en Ciudad Rodrigo (r. Águeda 522_b) en horizonte 2021 963
Figura 373. Caudal aforado frente a simulado en Ciudad Rodrigo (r. Águeda 522_b): valores medios mensuales por horizonte 964
Figura 374. Embalses del SE Águeda. Irueña: comparativa de explotación, entre valores registrados y valores simulados (horizonte 2021) para el periodo 1999/2000-2017/2018 965
Figura 375. Embalses del SE Águeda. Irueña: evolución del volumen máximo embalsado por horizonte 966
Figura 376. Embalses del SE Águeda. Irueña: evolución del volumen mínimo embalsado por horizonte 967
Figura 377. Embalses del SE Águeda. Irueña: evolución del volumen medio embalsado por horizonte 968
Figura 378. Embalses del SE Águeda. Irueña: comparativa del mejor y del peor año simulado (serie corta, horizonte 2021) 969
Figura 379. Embalses del SE Águeda. Irueña: comparativa del volumen final embalsado obtenido para el horizonte 2021 frente al valor registrado 970
Figura 380. Embalses del SE Águeda. Irueña: comparativa de explotación, entre valores registrados y valores simulados (horizonte 2021) para el periodo 1999/2000-2017/2018 970
Figura 381. Embalses del SE Águeda. Irueña: evolución del volumen máximo embalsado por horizonte 971
Figura 382. Embalses del SE Águeda. Irueña: evolución del volumen mínimo embalsado por horizonte 972
Figura 383. Embalses del SE Águeda. Irueña: evolución del volumen medio embalsado por horizonte 973

Figura 384. Embalses del SE Águeda. Irueña: comparativa del mejor y del peor año simulado (serie corta, horizonte 2021) 974
Figura 385. Embalses del SE Águeda. Irueña: comparativa del volumen final embalsado obtenido para el horizonte 2021 frente al valor registrado 975
Figura 386. Caudal de salida natural y simulado en el tramo terminal del SE Águeda en el río Huebra para la serie corta (1980/81-2017/18) 976
Figura 387. Caudal de salida natural y simulado en el tramo terminal del SE Águeda en el río Águeda para la serie corta (1980/81-2017/18) 976
Figura 388. UDA superficiales de la cuenca del Duero: cumplimiento del criterio de la IPH en el horizonte 2021 991
Figura 389. UDA subterráneas de la cuenca del Duero: cumplimiento del criterio de la IPH en el horizonte 2021 992
Figura 390. UDA superficiales de la cuenca del Duero: cumplimiento del criterio de la IPH en el horizonte 2027 993
Figura 391. UDA subterráneas de la cuenca del Duero: cumplimiento del criterio de la IPH en el horizonte 2027 994
Figura 392. UDA superficiales de la cuenca del Duero: cumplimiento del criterio de la IPH en el horizonte 2033 994
Figura 393. UDA subterráneas de la cuenca del Duero: cumplimiento del criterio de la IPH en el horizonte 2033 995
Figura 394. UDA superficiales de la cuenca del Duero: cumplimiento del criterio de la IPH en el horizonte 2039 996
Figura 395. UDA subterráneas de la cuenca del Duero: cumplimiento del criterio de la IPH en el horizonte 2039 997
Figura 396. Peso de cada sistema de explotación en la producción hidroeléctrica 998
Figura 397. Cumplimiento de los caudales mínimos en el horizonte 2021 1000
Figura 398. Cumplimiento de los caudales mínimos en el horizonte 2027 1001
Figura 399. Cumplimiento de los caudales mínimos en el horizonte 2033 1002
Figura 400. Cumplimiento de los caudales mínimos en el horizonte 2039 1003
Figura 401. Evolución del cumplimiento de caudales mínimos entre los horizontes 2021 y 2027 1004
Figura 402. Evolución del cumplimiento de caudales mínimos entre los horizontes 2027 y 2033 1005
Figura 403. Evolución del cumplimiento de caudales mínimos entre los horizontes 2033 y 2039 1006
Figura 404. Caudal de salida natural y simulado en los tramos terminales de los sistemas de explotación 1009
Figura 405. Correspondencia (%) del caudal circulante respecto al caudal natural aportado de los sistemas de explotación 1010
Figura 406. Convenio de Albufeira anual en Miranda en el horizonte 2021: comparación del caudal anual obtenido en la simulación con el caudal mínimo de convenio 1012
Figura 407. Convenio de Albufeira trimestral en Miranda en el horizonte 2021: comparación del caudal trimestral obtenido en la simulación el primer trimestre con el caudal mínimo de convenio 1012
Figura 408. Convenio de Albufeira trimestral en Miranda en el horizonte 2021: comparación del caudal trimestral obtenido en la simulación el segundo trimestre con el caudal mínimo de convenio 1013
Figura 409. Convenio de Albufeira trimestral en Miranda en el horizonte 2021: comparación del caudal trimestral obtenido en la simulación el tercer trimestre con el caudal mínimo de convenio 1013
Figura 410. Convenio de Albufeira trimestral en Miranda en el horizonte 2021: comparación del caudal trimestral obtenido en la simulación el cuarto trimestre con el caudal mínimo de convenio 1014
Figura 411. Convenio de Albufeira anual en Miranda en el horizonte 2027: comparación del caudal anual obtenido en la simulación con el caudal mínimo de convenio 1014
Figura 412. Convenio de Albufeira trimestral en Miranda en el horizonte 2027: comparación del caudal trimestral obtenido en la simulación el primer trimestre con el caudal mínimo de convenio 1015

Figura 413. Convenio de Albufeira trimestral en Miranda en el horizonte 2027: comparación del caudal trimestral obtenido en la simulación el segundo trimestre con el caudal mínimo de convenio 1015
Figura 414. Convenio de Albufeira trimestral en Miranda en el horizonte 2027: comparación del caudal trimestral obtenido en la simulación el tercer trimestre con el caudal mínimo de convenio 1016
Figura 415. Convenio de Albufeira trimestral en Miranda en el horizonte 2027: comparación del caudal trimestral obtenido en la simulación el cuarto trimestre con el caudal mínimo de convenio 1016
Figura 416. Convenio de Albufeira anual en Miranda en el horizonte 2033: comparación del caudal anual obtenido en la simulación con el caudal mínimo de convenio 1017
Figura 417. Convenio de Albufeira trimestral en Miranda en el horizonte 2033: comparación del caudal trimestral obtenido en la simulación el primer trimestre con el caudal mínimo de convenio 1017
Figura 418. Convenio de Albufeira trimestral en Miranda en el horizonte 2033: comparación del caudal trimestral obtenido en la simulación el segundo trimestre con el caudal mínimo de convenio 1018
Figura 419. Convenio de Albufeira trimestral en Miranda en el horizonte 2033: comparación del caudal trimestral obtenido en la simulación el tercer trimestre con el caudal mínimo de convenio 1018
Figura 420. Convenio de Albufeira trimestral en Miranda en el horizonte 2033: comparación del caudal trimestral obtenido en la simulación el cuarto trimestre con el caudal mínimo de convenio 1019
Figura 421. Convenio de Albufeira anual en Miranda en el horizonte 2039: comparación del caudal anual obtenido en la simulación con el caudal mínimo de convenio 1019
Figura 422. Convenio de Albufeira trimestral en Miranda en el horizonte 2039: comparación del caudal trimestral obtenido en la simulación el primer trimestre con el caudal mínimo de convenio 1020
Figura 423. Convenio de Albufeira trimestral en Miranda en el horizonte 2039: comparación del caudal trimestral obtenido en la simulación el segundo trimestre con el caudal mínimo de convenio 1020
Figura 424. Convenio de Albufeira trimestral en Miranda en el horizonte 2039: comparación del caudal trimestral obtenido en la simulación el tercer trimestre con el caudal mínimo de convenio 1021
Figura 425. Convenio de Albufeira trimestral en Miranda en el horizonte 2039: comparación del caudal trimestral obtenido en la simulación el cuarto trimestre con el caudal mínimo de convenio 1021
Figura 426. Convenio de Albufeira anual en Saucelle y río Águeda en el horizonte 2021: comparación del caudal anual obtenido en la simulación con el caudal mínimo de convenio 1023
Figura 427. Convenio de Albufeira trimestral en Saucelle y río Águeda en el horizonte 2021: comparación del caudal trimestral obtenido en la simulación el primer trimestre con el caudal mínimo de convenio 1023
Figura 428. Convenio de Albufeira trimestral en Saucelle y río Águeda en el horizonte 2021: comparación del caudal trimestral obtenido en la simulación el segundo trimestre con el caudal mínimo de convenio 1024
Figura 429. Convenio de Albufeira trimestral en Saucelle y río Águeda en el horizonte 2021: comparación del caudal trimestral obtenido en la simulación el tercer trimestre con el caudal mínimo de convenio 1024
Figura 430. Convenio de Albufeira trimestral en Saucelle y río Águeda en el horizonte 2021: comparación del caudal trimestral obtenido en la simulación el cuarto trimestre con el caudal mínimo de convenio 1025
Figura 431. Convenio de Albufeira anual en Saucelle y río Águeda en el horizonte 2027: comparación del caudal anual obtenido en la simulación con el caudal mínimo de convenio 1025
Figura 432. Convenio de Albufeira trimestral en Saucelle y río Águeda en el horizonte 2027: comparación del caudal trimestral obtenido en la simulación el primer trimestre con el caudal mínimo de convenio 1026
Figura 433. Convenio de Albufeira trimestral en Saucelle y río Águeda en el horizonte 2027: comparación del caudal trimestral obtenido en la simulación el segundo trimestre con el caudal mínimo de convenio 1026

Figura 434. Convenio de Albufeira trimestral en Saucelle y río Águeda en el horizonte 2027: comparación del caudal trimestral obtenido en la simulación el tercer trimestre con el caudal mínimo de convenio 1027
Figura 435. Convenio de Albufeira trimestral en Saucelle y río Águeda en el horizonte 2027: comparación del caudal trimestral obtenido en la simulación el cuarto trimestre con el caudal mínimo de convenio 1027
Figura 436. Convenio de Albufeira anual en Saucelle y río Águeda en el horizonte 2033: comparación del caudal anual obtenido en la simulación con el caudal mínimo de convenio 1028
Figura 437. Convenio de Albufeira trimestral en Saucelle y río Águeda en el horizonte 2033: comparación del caudal trimestral obtenido en la simulación el primer trimestre con el caudal mínimo de convenio 1028
Figura 438. Convenio de Albufeira trimestral en Saucelle y río Águeda en el horizonte 2033: comparación del caudal trimestral obtenido en la simulación el segundo trimestre con el caudal mínimo de convenio 1029
Figura 439. Convenio de Albufeira trimestral en Saucelle y río Águeda en el horizonte 2033: comparación del caudal trimestral obtenido en la simulación el tercer trimestre con el caudal mínimo de convenio 1029
Figura 440. Convenio de Albufeira trimestral en Saucelle y río Águeda en el horizonte 2033: comparación del caudal trimestral obtenido en la simulación el cuarto trimestre con el caudal mínimo de convenio 1030
Figura 441. Convenio de Albufeira anual en Saucelle y río Águeda en el horizonte 2039: comparación del caudal anual obtenido en la simulación con el caudal mínimo de convenio 1030
Figura 442. Convenio de Albufeira trimestral en Saucelle y río Águeda en el horizonte 2039: comparación del caudal trimestral obtenido en la simulación el primer trimestre con el caudal mínimo de convenio 1031
Figura 443. Convenio de Albufeira trimestral en Saucelle y río Águeda en el horizonte 2039: comparación del caudal trimestral obtenido en la simulación el segundo trimestre con el caudal mínimo de convenio 1031
Figura 444. Convenio de Albufeira trimestral en Saucelle y río Águeda en el horizonte 2039: comparación del caudal trimestral obtenido en la simulación el tercer trimestre con el caudal mínimo de convenio 1032
Figura 445. Convenio de Albufeira trimestral en Saucelle y río Águeda en el horizonte 2039: comparación del caudal trimestral obtenido en la simulación el cuarto trimestre con el caudal mínimo de convenio 1032

ABREVIATURAS USADAS EN EL DOCUMENTO

AEMET ..... Agencia Estatal de Meteorología

AQUATOOL ..... Conjunto de herramientas informáticas para el estudio de la distribución cualitativa y cuantitativa de los recursos hídricos, de uso habitual en la planificación hidrológica, desarrollado por el Instituto del Agua y el Medio Ambiente de la Universidad Politécnica de Valencia

CEDEX ..... Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas

CEH ..... Centro de Estudios Hidrográficos del CEDEX

CHD..... Confederación Hidrográfica del Duero

DHD ..... Demarcación Hidrográfica del Duero

DMA..... Directiva 2000/60/CE, por la que se establece un marco comunitario de actuación en el ámbito de la política de aguas. Directiva Marco del Agua

IGME..... Instituto Geológico y Minero de España

IGN..... Instituto Geográfico Nacional

IPH ..... Instrucción de planificación hidrológica, aprobada por Orden ARM/2656/2008, de 10 de septiembre

ISBN ..... *International Standard Book Number*

LIC..... Lugar de Interés Comunitario

MD..... Margen derecha

MI ..... Margen izquierda

RD ..... Real Decreto

RPH..... Reglamento de la Planificación Hidrológica (RD 907/2007, de 6 de julio)

SE ..... Sistema de Explotación

SGPyUSA..... Subdirección General de Planificación y Uso Sostenible del Agua, de la DGA del MMA

SIMGES ..... Modelo que simula la gestión de los sistemas de explotación permitiendo la realización de balances. Es un módulo de la herramienta AQUATOOL

SIMPA ..... Modelo de evaluación de recurso desarrollado por el CEH del CEDEX que simula la transformación de la precipitación en aportación

SSD..... Sistema de soporte a la toma de decisiones

TRLA..... Texto Refundido de la Ley de Aguas. Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, con las modificaciones de la Ley 62/2003, de 30 de diciembre, de medidas fiscales, administrativas y de orden social

UNIDADES DE MEDIDA USADAS EN EL PLAN HIDROLÓGICO[1]

UNIDADES BÁSICAS

- Metro: m
- Kilogramo: kg
- Segundo: s

UNIDADES DERIVADAS CON NOMBRES ESPECIALES

- Vatio: W
- Voltio: V

UNIDADES ESPECIALES

- Litro: l
- Tonelada: t
- Minuto: min
- Hora: h
- Día: d
- Mes: mes
- Año: año
- Área: a, 100 m2

OTRAS UNIDADES

- Euro: €

MÚLTIPLOS Y SUBMÚLTIPLOS

- Tera: T, por 1.000.000.000.000
- Giga: G, por 1.000.000.000
- Mega: M, por 1.000.000
- Kilo: k, por 1.000
- Hecto: h, por 100
- Deca: da, por 10
- Deci: d, dividir por10
- Centi: c, dividir por 100
- Mili: m, dividir por 1.000

[1] Para la adopción de estas nomenclaturas se ha atendido al Real Decreto 1.737/1997, de 20 de noviembre, por el que se modifica el Real Decreto 1.317/1989, de 27 de octubre, por el que se establecen las Unidades Legales de Medida en España.

- Micro: µ, dividir por 1.000.000
- Nano: n, dividir por 1.000.000.000

Los símbolos no van seguidos de punto, ni toman la “s” para el plural.

Se utilizan superíndices o la barra de la división.

Como signo multiplicador se usa el punto (·) o no se utiliza nada.

Ejemplos:

- m3/s, metros cúbicos por segundo
- hm3/año, hectómetros cúbicos por año
- kWh, kilowatios hora
- MW, megawatios
- mg/l, miligramos por litro
- m3/ha·año, metros cúbicos por hectárea y año

1. INTRODUCCIÓN

La asignación y reserva de recursos compendia gran parte de la información definida en otros anejos del plan hidrológico. La correcta caracterización de los usos, infraestructuras, recursos hídricos, explotación y medidas programadas, entre otras cuestiones, permite, además, de un adecuado conocimiento de la cuenca la evaluación de la gestión de la cuenca y la subsiguiente planificación.

En este anejo se examinan los diferentes usos y se efectúa una prognosis de los mismos en horizontes venideros, identificando su situación actual y proporcionando una idea de la viabilidad de los mismos. El análisis exhaustivo permite abordar su asignación, así como la compatibilidad de futuras demandas no obviando que a un tiempo se están enjuiciando la bondad de las medidas programadas además de otras posibles alternativas para solucionar los problemas existentes.

Se consideran los siguientes capítulos:

- Introducción
- Base normativa
- Antecedentes
- Metodología
- Sistema de explotación Támega-Manzanas
- Sistema de explotación Tera
- Sistema de explotación Órbigo
- Sistema de explotación Esla
- Sistema de explotación Carrión
- Sistema de explotación Pisuerga
- Sistema de explotación Arlanza
- Sistema de explotación Alto Duero
- Sistema de explotación Riaza-Duratón
- Sistema de explotación Cega-Eresma-Adaja
- Sistema de explotación Bajo Duero
- Sistema de explotación Tormes
- Sistema de explotación Águeda
- Resumen de los 13 sistemas de explotación
- Convenio de Albufeira

En los epígrafes dedicados a cada sistema de explotación se presentan estos, con una descripción de los mismos y se presentan los resultados de la simulación ofreciendo balances de diversa índole.

DEFINICIONES

Acuífero: una o más capas subterráneas de roca u otros estratos geológicos que tienen la suficiente porosidad y permeabilidad para permitir ya sea un flujo significativo de aguas subterráneas o la extracción de cantidades significativas de aguas subterráneas.

Aguas superficiales: las aguas continentales, excepto las aguas subterráneas; las aguas de transición y las aguas costeras y, en lo que se refiere al estado químico, también las aguas territoriales (artículo 40 bis.c TRLA).

Aguas subterráneas: todas las aguas que se encuentran bajo la superficie del suelo en la zona de saturación y en contacto directo con el suelo o el subsuelo.

Aportación en régimen natural: es el volumen de agua que pasa en un tiempo dado, generalmente mes o año, si la cuenca vertiente se encontrara en régimen natural. A veces se utiliza este término para referirse a la aportación media anual en régimen natural para una serie hidrológica suficientemente larga que sea representativa de la hidrología de la cuenca. En el Plan Hidrológico se considera el periodo 1940-41 a 2017-18 pero a efectos de asignación de recursos se considera el período 1980-81 a 2017-18 Es preciso aclarar que se deben considerar como aportaciones en régimen natural todos los recursos de una cuenca, tanto los superficiales como los subterráneos.

Balance hidráulico: definición de los caudales o volúmenes entrantes y salientes y de la variación de reservas en un embalse, acuífero o cuenca, expresados en media de un período largo o en valores anuales o mensuales.

Caudal ecológico: caudal que contribuye a alcanzar el buen estado o buen potencial ecológico en los ríos o en las aguas de transición y mantiene, como mínimo, la vida piscícola que de manera natural habitaría o pudiera habitar en el río, así como su vegetación de ribera.

Demanda de agua: volumen de agua, en cantidad y calidad, que los usuarios están dispuestos a adquirir para satisfacer un determinado objetivo de producción o de consumo. Este volumen será función de factores como el precio de los servicios, el nivel de renta, el tipo de actividad, la tecnología u otros.

Eficiencia global o consumo: porcentaje de la demanda de agua que se destina exclusivamente al cumplimiento estricto de las necesidades marcada por el uso, habiéndose descontado ya la parte que, o bien retorna a las aguas superficiales, o bien a las aguas subterráneas. Es una pérdida de agua para el sistema y el balance hídrico.

Garantía volumétrica: fracción de la demanda total que se satisface durante el periodo de cálculo.

Infiltración: parte del volumen detraído de agua para satisfacer las necesidades de un determinado uso que penetra en el terreno y sirve para recargar el acuífero o masa subterránea. Se trata de agua que se recupera para el balance hídrico.

Masa de agua subterránea: un volumen claramente diferenciado de aguas subterráneas en un acuífero o acuíferos.

Masa de agua superficial: una parte diferenciada y significativa de agua superficial, como un lago, un embalse, una corriente, río o canal, parte de una corriente, río o canal, unas aguas de transición o un tramo de aguas costeras.

Recursos disponibles de un sistema de explotación: son los caudales que puede suministrar un sistema de explotación para unas normas de explotación determinadas y en un período determinado. Su determinación se realiza mediante la simulación de la explotación del sistema con una serie mensual de aportaciones en régimen natural y con unas normas de explotación determinadas.

Recursos naturales: se entiende por recursos naturales de la cuenca las aportaciones de los ríos en régimen natural más las transferencias de recursos subterráneos a otras cuencas o al mar.

Régimen natural: caudales que circularían por el río si no existiera ningún aprovechamiento en todo su curso, ni en sus afluentes, ni en los acuíferos que lo alimentan o que atraviesa.

Retornos: son los caudales que vuelven a los ríos o acuíferos después de servirse las demandas, con o sin deterioro de su calidad. Equivalen a la diferencia entre el agua aplicada y la consumida.

Sequía: es un 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.

Serie hidrológica representativa: es la serie temporal de aportaciones que cubre un período en el que se han dado ciclos secos y húmedos suficientes para representar las características hidrológicas de la cuenca.

Sistema de explotación: estructura de gestión que va más allá de una realidad física o geográfica constituida por masas o grupos de 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, permiten establecer los suministros de agua que configuran la oferta de recursos disponibles del sistema de explotación, cumpliendo los objetivos medioambientales.

Subcuenca: la superficie del terreno cuya escorrentía superficial fluye en su totalidad a través de una serie de corrientes, ríos y, eventualmente, lagos hacia un determinado punto de un curso de agua (generalmente un lago o una confluencia de ríos).

Zonificación hidrológica: división geográfica de la cuenca en categorías de distinto nivel, con el criterio de mantener la máxima independencia desde el punto de vista hidrológico y de explotación entre ellas.

2. BASE NORMATIVA

El marco normativo para el estudio de asignaciones y reservas viene definido por la Directiva Marco del Agua (DMA), incorporada al ordenamiento jurídico español mediante el Texto Refundido de la Ley de Aguas (TRLA) y el Reglamento de Planificación Hidrológica (RPH). Además, la Instrucción de Planificación Hidrológica (IPH) detalla los contenidos y define su ubicación dentro de los Planes Hidrológicos de Cuenca (PHC). En este capítulo se presenta una breve síntesis de los contenidos de esta normativa que se refieren a las asignaciones y reservas de recursos.

2.1 Directiva Marco del Agua

Como ya se mencionó anteriormente, la Directiva Marco del Agua (DMA) 2000/60/CE no hace ninguna mención directa al tema de asignaciones y reservas de recursos pero, no obstante, en los considerandos previos al articulado, hace mención a la necesidad de adoptar medidas para evitar a largo plazo el deterioro de los aspectos cuantitativos de las aguas (3); a la gestión sostenible de los recursos hídricos (3); a la presión del continuo crecimiento de la demanda de aguas de buena calidad en cantidades suficientes para todos los usos (4); a la necesidad de establecer procedimientos normativos para la extracción de agua dulce y seguimiento de la cantidad de las aguas dulces (7); a la utilización prudente y mejora de los recursos naturales (11); a la diversidad de las cuencas comunitarias que pueden requerir soluciones específicas que deben tenerse en cuenta en la planificación y ejecución de las medidas destinadas a garantizar la protección y uso sostenible del agua (13); y a que el abastecimiento (suministro) de agua es un servicio de interés general (15). Además, entre los objetivos del artículo 1, está el promover un uso sostenible del agua basado en la protección a largo plazo de los recursos hídricos disponibles (1.b), y que todos los objetivos que define han de contribuir, entre otras cosas, a garantizar el suministro suficiente de agua superficial o subterránea en buen estado, tal y como requiere un uso del agua sostenible, equilibrado y equitativo.

2.2 Texto refundido de la Ley de Aguas

El Texto Refundido de la Ley de Aguas (TRLA), compuesto por el Real Decreto Legislativo (RDL) 1/2001, de 20 de julio, y sus sucesivas modificaciones, entre las cuales cabe destacar la Ley 24/2001, de 27 de diciembre, la Ley 62/2003, de 30 de diciembre, la Ley 11/2005, de 12 de junio, y el Real Decreto Ley 4/2007, de 13 de abril, incorpora la mayor parte de los requerimientos de la Directiva Marco del Agua (DMA) al ordenamiento jurídico español.

En el artículo 42 se efectúa una descripción del contenido de los planes hidrológicos de cuenca, y dentro de su capítulo 1, apartado b) y subapartado c'), según la redacción se hace mención a la asignación y reserva de recursos del siguiente modo:

> *c') La asignación y reserva de recursos para usos y demandas actuales y futuros, así como para la conservación y recuperación del medio natural. A este efecto se determinarán:*
>
> - *Los caudales ecológicos, entendiendo como tales los que mantiene como mínimo la vida piscícola que de manera natural habitaría o pudiera habitar en el río, así como su vegetación de ribera.*

- *Las reservas naturales fluviales, con la finalidad de preservar, sin alteraciones, aquellos tramos de ríos con escasa o nula intervención humana. Estas reservas se circunscribirán estrictamente a los bienes de dominio público hidráulico.*

En el artículo 43 del TRLA sobre previsiones de los planes hidrológicos de cuenca se especifica en su apartado 1: *En los planes hidrológicos de cuenca se podrán establecer reservas, de agua y de terrenos, necesarias para las actuaciones y obras previstas*.

2.3 Reglamento de Planificación Hidrológica

El Reglamento de Planificación Hidrológica, aprobado mediante Real Decreto 907/2007, de 6 de julio, recoge y desarrolla las disposiciones del texto refundido de la Ley de Aguas relevantes para el proceso de planificación hidrológica.

En su artículo 4 define el contenido obligatorio de los planes de cuenca, repitiendo lo dispuesto en el texto refundido de la Ley de Aguas. En el apartado b) del mencionado artículo se indican algunos de los aspectos fundamentales que intervienen en la asignación y reserva de recursos: *a') Los usos y demandas existentes con una estimación de las presiones sobre el estado cuantitativo de las aguas, la contaminación de fuente puntual y difusa, incluyendo un resumen del uso del suelo, y otras afecciones significativas de la actividad humana. b') Los criterios de prioridad y compatibilidad de usos, así como el orden de preferencia entre los distintos usos y aprovechamientos. c') La asignación y reserva de recursos para usos y demandas actuales y futuros, así como para la conservación o recuperación del medio natural. A este efecto determinarán los caudales ecológicos y las reservas naturales fluviales, con la finalidad de preservar, sin alteraciones, aquellos tramos de ríos con escasa o nula intervención humana. Estas reservas se circunscribirán estrictamente a los bienes de dominio público hidráulico. d') La definición de un sistema de explotación único para cada plan, en el que, de forma simplificada, queden incluidos todos los sistemas parciales, y con el que se posibilite el análisis global de comportamiento.*

Los artículos 20 y 21 del Reglamento de Planificación Hidrológica contienen una serie de disposiciones relativas a la reserva de recursos (20), y a los balances, asignación y reserva de recursos (21):

Art. 20. Reserva de recursos.

1. *Se entiende por reserva de recursos la correspondiente a las asignaciones establecidas en previsión de las demandas que corresponde atender para alcanzar los objetivos de la planificación hidrológica.*
2. *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.*
3. *Las reservas de recursos previstas en los planes hidrológicos de cuenca se aplicarán exclusivamente para el destino concreto y en el plazo máximo fijado en el propio plan. En ausencia de tal previsión, se entenderá como plazo máximo el de seis años establecido en el artículo 89, salvo que en la revisión del correspondiente plan se establezca otro diferente.*

Art. 21. Balances, asignación y reserva de recursos.

1. *Los balances entre recursos y demandas a los que se refiere este artículo se realizarán para cada uno de los sistemas de explotación definidos conforme a lo indicado en el artículo anterior. En dicho balance los caudales ecológicos se considerarán como una restricción en la forma indicada en el artículo 17.2. La satisfacción de las demandas se realizará siguiendo los criterios de prioridad establecidos en el plan hidrológico, desde una perspectiva de sostenibilidad en el uso de agua.*
2. *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.*
3. *Asimismo establecerá la asignación y reserva de los recursos disponibles para las demandas previsibles al horizonte temporal del año 2015 a los efectos del artículo 91 del Reglamento de Dominio Público Hidráulico y especificará también las demandas que no pueden ser satisfechas con los recursos disponibles en la propia demarcación hidrográfica. Dicho horizonte se incrementará en seis años en las sucesivas actualizaciones de los planes.*
4. *Con objeto de evaluar las tendencias a largo plazo, para el horizonte temporal del año 2027 el plan hidrológico estimará el balance o balances entre los recursos previsiblemente disponibles y las demandas previsibles correspondientes a los diferentes usos. Para la realización de este balance se tendrá en cuenta el posible efecto del cambio climático sobre los recursos hídricos naturales de la demarcación de acuerdo con lo establecido en el artículo 11. El citado horizonte temporal se incrementará en seis años en las sucesivas actualizaciones de los planes.*

2.4 Instrucción de Planificación Hidrológica

La Instrucción de Planificación Hidrológica (IPH) recoge y desarrolla los contenidos del Reglamento de Planificación Hidrológica (RPH) y del Texto Refundido de la Ley de Aguas (TRLA).

En su apartado 3.5 “Asignación y Reserva de Recursos” señala lo siguiente: *La asignación y reserva de recursos se establecerá en el plan hidrológico mediante el empleo de balances entre recursos y demandas en cada uno de los sistemas de explotación definidos, teniendo en cuenta los derechos y prioridades existentes.*

Las definiciones de la asignación y reserva de recursos y del marco de referencia que ha de observarse se realizan en el apartado 3.5.3 de la IPH: *De acuerdo con los resultados del balance para el año 2015, con las series de recursos hídricos correspondientes al periodo 1980-2005, el plan hidrológico establecerá la asignación y reserva de recursos disponibles para las demandas previsibles en dicho horizonte temporal a los efectos del artículo 91 del Reglamento del Dominio Público Hidráulico y especificará también las demandas que no pueden ser satisfechas con los recursos disponibles en la propia demarcación hidrográfica. Dicho horizonte se incrementará en seis años en las sucesivas actualizaciones de los Planes.*

En lo concerniente a las reservas el citado artículo 3.5.3 destaca: *A estos efectos se entiende por reserva de recursos la correspondiente a las asignaciones establecidas en previsión de las demandas que corresponde atender para alcanzar los objetivos de la planificación hidrológica*. Y se continúa hablando

del ámbito temporal: *Las reservas de recursos previstas se aplicarán exclusivamente para el destino concreto y en el plazo máximo fijado por el propio plan. En ausencia de tal previsión, se entenderá como plazo máximo el de seis años, salvo que en la revisión del correspondiente plan se establezca otro diferente.*

2.5 Otras

La gestión de las aguas de la cuenca española del Duero se encuentra condicionada por normas específicas de rango superior al Plan Hidrológico de cuenca que establecen restricciones que deben ser respetadas y atendidas en el nuevo marco de operación que se establece en este Plan Hidrológico. Las citadas normas son dos: por una parte, el Convenio sobre Cooperación para la Protección y el Aprovechamiento Sostenible de las Aguas de las Cuencas Hidrográficas Hispano-Portuguesas, hecho en Albufeira (Portugal) el 30 de noviembre de 1998 y, por otra parte, la Ley del Plan Hidrológico Nacional de 5 de julio de 2001 que, entre otras cuestiones, asigna los recursos de los acuíferos compartidos.

2.5.1 Convenio de Albufeira

Este convenio establece el marco de colaboración entre España y Portugal para la gestión de las aguas de las cuencas hidrográficas compartidas entre ambos estados, entre ellas las del Duero. El acuerdo binacional fija, entre otros temas, el régimen de caudales a satisfacer por ambos estados en determinados puntos de control para la gestión de las aguas de la demarcación hidrográfica del Duero al objeto de mantener las funciones hidrológicas y ambientales de los ríos, y asegurar los usos del agua tanto actuales como futuros de forma sostenible.

El citado régimen de caudales se fija en el artículo 16 del Convenio, así como en un protocolo adicional y en anexos que forman parte integrante del Convenio. La Conferencia de las Partes, máximo órgano del Convenio, reunida en febrero de 2008 adoptó un nuevo régimen de caudales que modifica el original y unas nuevas condiciones para identificar la entrada y salida de las situaciones de excepción al cumplimiento de dicho régimen. Con ello se modificó la redacción de determinados artículos del protocolo adicional original que, tras la revisión (ver BOE nº 14, de 16 de enero de 2010), queda establecido de la siguiente forma (Art. 3 del Protocolo Adicional):

1. *Las estaciones de control del régimen de caudales del Convenio de Albufeira en la cuenca hidrográfica del río Duero se localizan en:*
    - *I. Presa de Miranda*
    - *II. Presa de Bemposta*
    - *III. Presa de Saucelle. Estación de aforos en el río Águeda*
    - *IV. Presa de Crestuma*
2. *Las partes realizarán en su territorio una gestión de las aguas de la cuenca hidrográfica del río Duero de manera que, salvo en periodos de excepción regulados en el apartado siguiente, se satisfaga el régimen de caudales mínimos en las estaciones de control definidas en el apartado anterior, de:*

Punto de control	Periodo	hm³
Presa de Miranda		
Caudal integral anual	01/10 al 30/09	3.500
Caudal integral trimestral	01/10 al 31/12	510
	01/01 al 31/03	630
	01/04 al 30/06	480
	01/07 al 30/09	270
Caudal integral semanal		10
Presa de Bemposta		
Caudal integral anual	01/10 al 30/09	3.500
Caudal integral trimestral	01/10 al 31/12	510
	01/01 al 31/03	630
	01/04 al 30/06	480
	01/07 al 30/09	270
Caudal integral semanal		10
Presa de Saucelle y río Águeda		
Caudal integral anual	01/10 al 30/09	3.800
Caudal integral trimestral	01/10 al 31/12	580
	01/01 al 31/03	720
	01/04 al 30/06	520
	01/07 al 30/09	300
Caudal integral semanal		15
Presa de Crestuma		
Caudal integral anual	01/10 al 30/09	5.000
Caudal integral trimestral	01/10 al 31/12	770
	01/01 al 31/03	950
	01/04 al 30/06	690
	01/07 al 30/09	400
Caudal integral semanal		20

Tabla 1. Régimen de caudales establecido en el Convenio de Albufeira

Los caudales establecidos en la Tabla 1 estarían sujetos a algún tipo de excepcionalidad tal y como se señala en el apartado 3 del artículo 3 del Protocolo Adicional:

a) *El caudal integral anual referido en el apartado anterior no se aplica en los periodos en que la precipitación de referencia acumulada en la cuenca desde el inicio del año hidrológico (1 de octubre) hasta el 1 de junio sea inferior al 65% de la precipitación media acumulada de la cuenca en el mismo periodo. El periodo de excepción se considera concluido a partir del primer mes siguiente a diciembre en que la precipitación de referencia acumulada en la cuenca desde el inicio del año hidrológico fuera superior a la precipitación media acumulada en la cuenca en el mismo periodo.*

b) *El caudal integral trimestral referido en el apartado 2 no se aplica en los trimestres en que la precipitación de referencia acumulada en un periodo de seis meses hasta el día 1 del tercer mes del trimestre sea inferior al 65% de la precipitación media acumulada en la cuenca en el mismo periodo.*

2.5.2 Plan Hidrológico Nacional

El artículo 7 de la Ley 10/2001, de 5 de julio, del Plan Hidrológico Nacional está referido a los acuíferos compartidos, considerando como tales los que estando situados en ámbitos territoriales de dos o más Planes Hidrológicos de cuenca se enumeran en al anexo 1 de la citada Ley; para éstos es el propio Plan Hidrológico Nacional el que realiza la asignación de recursos entre las cuencas afectadas.

De todos modos, esta cuestión no se ha tenido en consideración a la hora de abordar el análisis de las aguas subterráneas en los modelos que reproducen los sistemas de explotación.

3. ANTECEDENTES

El Plan Hidrológico de la cuenca del Duero, actualmente en vigor, se aprobó por Real Decreto 1/2016, de 8 de enero (BOE nº 16 de 19 de enero de 2016). Este Plan Hidrológico conforma un marco donde se establece una ordenación de los usos del agua en el ámbito de la cuenca mediante la asignación y reserva de los recursos existentes. Los objetivos del Plan eran conseguir el buen estado y la adecuada protección del dominio público hidráulico y de las aguas, la satisfacción de las demandas de agua, el equilibrio y armonización del desarrollo regional y sectorial, incrementando las disponibilidades del recurso, protegiendo su calidad, economizando su empleo y racionalizando sus usos en armonía con el medio ambiente y con los demás recursos naturales (Art. 40.1 del TRLA).

Los documentos anteriormente mencionados están disponibles para su descarga en la página web de la Confederación Hidrográfica del Duero (www.chduero.es), donde pueden localizarse dentro de la sección de Planificación.

Con el fin de conseguir una estructuración adecuada de la cuenca ateniéndose a las regulaciones, usos e imbricaciones existentes en la red fluvial se optó por la definición de 13 sistemas de explotación en los que para cada demanda caracterizada se procede a la asignación de los recursos correspondientes y en los casos que proceda al establecimiento de reservas.

4. METODOLOGÍA

4.1 Herramienta informática utilizada

Para abordar la simulación de los sistemas de explotación (apartado 3.5.1.2 de la IPH) se ha utilizado el entorno de desarrollo AQUATOOL creado y puesto a disposición por los técnicos del Instituto de Ingeniería del Agua y del Medio Ambiente de la Universidad Politécnica de Valencia (UPV). AQUATOOL es un sistema de soporte de decisión que ofrece herramientas avanzadas de fácil utilización para abordar los problemas habituales encontrados a la hora de planificar y gestionar el uso del agua en una cuenca. El sistema consta de una serie de módulos (destacando sobremanera SIMGES, que permite la elaboración de modelos de simulación de la gestión de cuencas para la planificación y gestión de recursos hídricos, y GESCAL, que permite la creación de modelos de simulación de la calidad del agua) que están integrados en un sistema gestor único, en el que la unidad de control del usuario permite la definición gráfica del esquema del sistema hídrico, el control de las bases de datos, la utilización de los módulos mencionados y el análisis gráfico de los resultados. Estas capacidades pueden ser utilizadas en un sistema de recursos hidráulicos para:

- Filtrar alternativas de diseño mediante el módulo de optimización.
- Filtrar alternativas de gestión mediante el uso del módulo de optimización obteniendo criterios de operación a partir del análisis de los resultados óptimos.
- Comprobar y refinar las alternativas filtradas mediante el uso del módulo de simulación.
- Llevar a cabo análisis de sensibilidad comparando los resultados después de cambios en el diseño o en las reglas de operación.
- Llevar a cabo análisis de riesgo simulando u optimizando con diferentes series sintéticas hidrológicas (análisis de Monte Carlo).
- Ganar conocimiento del sistema en los aspectos físicos y de gestión. Y, también, ganar en el aspecto de organización de datos.
- Utilizar el módulo una vez que se implanta una alternativa como una ayuda en la operación del sistema de recursos hidráulicos (off-line), principalmente, para reparto de recursos entre demandas conflictivas y para estudiar impactos de cambios en el sistema.
- Utilizar la propia unidad de control para la localización georreferenciada de los elementos de los esquemas, traslado de datos entre los módulos de simulación y de optimización, exportación de la información gráfica a formatos usuales de tratamiento gráfico y, en particular, al visor del sistema de información de la Confederación Hidrográfica del Duero (Mírame-IDEDuero).

En estos modelos se relacionan y vinculan los distintos componentes de los sistemas de explotación: masas de agua superficial, masas de agua subterránea, series de aportaciones naturales, recarga de acuíferos, infraestructuras (embalses, canales), demandas, retornos, vertidos, evaporación en embalses, pérdidas según eficiencias, reglas de operación, caudales ecológicos, reservas para laminación, criterios de garantía y objetivos ambientales. Entre los muchos resultados que ofrecen estos modelos se encuentran los balances requeridos para la preparación del Plan Hidrológico, tal y como se presentan en el capítulo concerniente a cada sistema de explotación.

La simulación y gestión del sistema superficial se efectúan a un tiempo mediante el uso de un algoritmo de optimización de redes de flujo conservativo. Dicho algoritmo se encarga de determinar el flujo en el sistema tratando de satisfacer al máximo los objetivos múltiples de minimización de déficit y de máxima adaptación a las curvas del volumen objetivo de embalse y objetivos de producción hidroeléctrica.

4.2 Niveles de garantía

Se siguen las pautas marcadas por la IPH. Ésta hace distinciones en función del tipo de demanda analizada.

En el caso de las demandas agrarias en el apartado 3.1.2.3.4 se indica lo siguiente: *A efectos de la asignación y reserva de recursos, se considerará satisfecha la demanda agraria cuando: a) El déficit en un año no sea superior al 50% de la correspondiente demanda. b) En dos años consecutivos, la suma de déficit no sea superior al 75% de la demanda anual. c) En diez años consecutivos, la suma de déficit no sea superior al 100% de la demanda anual*.

En lo que concierne a las demandas urbanas en el apartado 3.1.2.2.4 se señala lo siguiente: *A efectos de la asignación y reserva de recursos se considerará satisfecha la demanda urbana cuando: a) El déficit en un mes no sea superior al 10% de la correspondiente demanda mensual. b) En diez años consecutivos la suma de déficit no sea superior al 8% de la demanda anual*.

En las demandas industriales, en el apartado 3.1.2.5.4, se dice que la garantía no habrá de ser superior a la que se hubiese considerado para la demanda urbana. En este caso y, de conformidad a la disposición de la Normativa del Plan en la prioridad de usos, distinguiremos entre las industrias de carácter ordinario, para las que se seguirá el mismo criterio especificado para las demandas urbanas, y las industrias para la producción de energía como centrales térmicas, cuya prioridad es inferior a la del regadío, por lo que lo que parece adecuado aplicarles los criterios expuestos para las demandas agrarias.

Caso aparte lo constituye la acuicultura puesto que en la IPH no se concretan unos niveles de garantía. Atendiendo a la prelación de usos fijada por el Plan Hidrológico de la Cuenca de Duero, el criterio de cumplimiento de la demanda no habría de ser más exigente que los comentados con anterioridad para otros usos y, en particular, no debería ser más estricto que para las demandas agrícolas. Para el presente plan se establece un umbral de 75% de garantía volumétrica por encima del cual se considerará que la demanda cumplirá el criterio de garantía.

4.3 Escenarios de análisis

Hay cuatro horizontes de análisis: 2021, 2027, 2033 y 2039.

En la modelación se contemplan dos periodos hidrológicos de análisis: la serie larga y la serie corta. La serie larga consta de 78 años hidrológicos comprendidos entre 1940/1941 y 2017/2018; sin embargo, la serie corta cuenta con 38 años desde 1980/1981 hasta 2017/2018. De estas dos series, tal como indica la IPH, para la asignación de reservas y recursos sólo se utiliza la serie corta.

Ateniéndonos a lo que indica la IPH en su artículo 3.5.3, y citado en el epígrafe correspondiente de este anejo, el horizonte 2027 se erige como clave en el capítulo de asignación y reserva de recursos.

El horizonte 2039 destaca, además de los elementos nuevos y soluciones que le son propios, por la disminución que experimentan las aportaciones como consecuencia de la evaluación del efecto del cambio climático.

Se supone que en el horizonte 2027 todas las infraestructuras y demandas que actualmente están en construcción o en fase de desarrollo avanzado estarán en explotación. Todo aquello que son embriones o forman parte de planteamientos antiguos que no muestran una concreción clara en el momento presente se definen como plausibles para los horizontes 2033 y 2039.

4.4 Esquemas de modelación

A diferencia de modelos realizados en anteriores ciclos de planificación en los que se realizaban modelos individuales para los distintos sistemas de explotación, a partir de la realización del Plan 2015/21 se realizó un único modelo para estudiar toda la cuenca del Duero. Este modelo incluye datos y ofrece resultados de los siguientes sistemas de explotación:

- Támega-Manzanas
- Tera
- Órbigo
- Esla
- Carrión
- Pisuerga
- Arlanza
- Alto Duero
- Riaza-Duratón
- Cega-Eresma-Adaja
- Bajo Duero
- Tormes
- Águeda

4.5 Aspectos a tener en cuenta en la simulación

En este epígrafe vamos a describir todos los pormenores de cada uno de los elementos de la simulación que son comunes a los esquemas de simulación y sistemas de explotación analizados.

4.5.1 Masas superficiales

La cuenca del Duero está formada por 705 masas superficiales, aunque no se simula más que una parte de ellas. Muchas masas no presentan un especial interés en cuanto a su simulación puesto que se tratan de ríos o arroyos de escasa relevancia que no tienen ningún uso consuntivo asociado. Además, se requiere una adecuada simplificación si se desean esquemas de trabajo manejables.

Cada masa superficial definida en el conjunto de la Demarcación Hidrográfica no tiene una representación única en la modelación, esto es, un arco por una masa, sino que han de tenerse en cuenta toda las afecciones, presiones y singularidades existentes en el tramo, por lo que en el diseño del modelo una masa aparece fragmentada en función de las necesidades y particularidades de cada sistema. Así, nos encontramos, por ejemplo, con que la masa 3040087 aparece dibujada con 5 arcos, uno perteneciente al río Monegro y los otros cuatro al río Pisuerga. Las particiones de las masas se realizan con letras añadidas al número de masa siguiendo el orden alfabético.

4.5.2 Masas subterráneas

La caracterización de los acuíferos proviene de la propia definición de masas subterráneas. Así, teniendo presente la concepción de sistema de explotación, se efectúa el cruce de los sistemas de explotación con las masas de agua subterránea de la cuenca del Duero; los recintos resultantes tendrían la consideración de acuífero, en lo que atañe a su inclusión en el modelo, y cada acuífero tendría asociados unos bombeos que conciernen a algunas demandas urbanas, agrarias y piscícolas.

En la modelación se han considerado dos variedades de acuíferos: unicelular y autovalores. La categoría unicelular está indicada para las masas subterráneas de la periferia de la cuenca del Duero, las cuales se desmarcan del comportamiento homogéneo que presentan las masas subterráneas de la zona central de la cuenca y que se modelan a través del método de los autovalores.

Las masas relacionadas en la Tabla 2 se aglutinan dentro del denominado acuífero terciario central del Duero, ya que se considera que presentan una interrelación basada, entre otras cuestiones, en una transferencia lateral de recursos, de modo que puede modelarse un acuífero global, definido por el método de autovalores, que representa las masas subterráneas del interior de la cuenca del Duero y en el que cada uno de los acuíferos caracterizados en el sistema se correspondería con una subzona que tiene asignados unos bombeos y unas recargas.

En el modelo único de la cuenca del Duero se puede efectuar la adecuada caracterización conjunta de las masas subterráneas pertenecientes al acuífero terciario central.

Código masa	Nombre de la masa
400006	Valdavia
400009	Tierra de Campos
400010	Carrión
400014	Villadiego
400020	Aluviales de Pisuerga-Carrión y Arlanza-Arlanzón
400025	Páramo de Astudillo
400029	Páramo de Esgueva
400030	Aranda de Duero
400031	Villafáfila
400032	Páramo de Torozos
400037	Cuenca de Almazán
400038	Tordesillas-Toro
400039	Aluvial del Duero: Aranda-Tordesillas
400041	Aluvial del Duero: Tordesillas-Zamora
400042	Interfluvio Riaza-Duero
400043	Páramo de Cuéllar
400044	Páramo de Corcos
400045	Los Arenales-Tierra de Pinares
400046	Sepúlveda

Código masa	Nombre de la masa
400047	Los Arenales- Tierras de Medina y La Moraña
400048	Los Arenales-Tierra del Vino
400049	Tierras de Ayllón y Riaza
400052	Salamanca
400067	Terciario-Detrítico Bajo-Los Páramos

Tabla 2. Masas subterráneas del acuífero terciario central

El modelo SIMGES actúa por superposición. Las recargas netas proceden de los regadíos y el resto del flujo se completa con la interacción río-acuífero.

Una demanda se relaciona con el acuífero de dos modos, bien a través de la transferencia vertical de recursos que supone la infiltración del flujo de agua que ni se consume ni retorna al río, bien porque se está efectuando un bombeo, con lo que habría una detracción o merma del volumen de reservas del embalse subterráneo.

Un acuífero unicelular está conectado hidráulicamente con el sistema superficial a través de un coeficiente de desagüe. Así, todos los acuíferos unicelulares modelados están conectados con una o varias masas de agua superficial que, o aportan una parte del recurso necesario para compensar las detracciones de los bombeos, o reciben el excedente en el caso de que la recarga del regadío sea superior al bombeo asociado a la masa subterránea.

En lo que concierne al acuífero terciario central se ha observado que el tramo de río Duero entre Toro y San Román experimenta en la práctica una disminución del caudal no imputable a demandas consuntivas que incidan de modo directo; de esta manera, se asume que en esta zona se pierde un volumen de agua que compensa en parte el balance negativo que resulta entre los bombeos y la infiltración de los regadíos (en ausencia de la recarga debida a la lluvia).

Los acuíferos considerados en la modelación se compendian en la Tabla 3, indicándose la tipología que se emplea para la simulación, el sistema de explotación asignado y la UDA que está relacionada con cada acuífero.

Acuífero	Sistema	Unidad de demanda de recarga	Acuífero de bombeo
Acuífero Terciario Central	Alto Duero	DA 2000124 RP Río Duero entre Cuerda y Almazán	
Acuífero Terciario Central	Alto Duero	DA 2000125 ZR Almazán	
Acuífero Terciario Central	Alto Duero	DA 2000126 RP Río Duero entre Almazán y río Ucero	
Acuífero Terciario Central	Alto Duero	DA 2000127 RP Río Ucero	
Acuífero Terciario Central	Alto Duero	DA 2000128 ZR Ines-Olmillos	
Acuífero Terciario Central	Alto Duero	DA 2000129 ZR La Vid-Zuzones	
Acuífero Terciario Central	Alto Duero	DA 2000130 ZR Aranda	
Acuífero Terciario Central	Alto Duero	DA 2000131 ZR Guma	
Acuífero Terciario Central	Alto Duero	DA 2000132 RP Río Arandilla	
Acuífero Terciario Central	Alto Duero	DA 2000133 RP Río Gromejón	
Acuífero Terciario Central	Alto Duero	DA 2000142 RP Río Duero entre Ucero y Riaza	
Acuífero Terciario Central	Alto Duero	DA 2000143 ZR Aranzuelo	
Acuífero Terciario Central	Alto Duero	DA 2000144 ZR Ampliación de Almazán	
Acuífero Terciario Central	Alto Duero	DA 2000155 Bombeo Cuenca de Almazán	Acuífero Terciario Central

Acuífero	Sistema	Unidad de demanda de recarga	Acuífero de bombeo
Acuífero Terciario Central	Alto Duero	DA 2000156 Bombeo Aranda Duero (Alto Duero)	Acuífero Terciario Central
Acuífero Terciario Central	Alto Duero	DA 2000157 Bombeo Interfluvio Riaza-Duero (AD)	Acuífero Terciario Central
Acuífero Terciario Central	Alto Duero	DA 2000294 RP Río Escalote	
Acuífero Terciario Central	Alto Duero	DA 2000297 RP Río Fuentepinilla	
Acuífero Terciario Central	Alto Duero	DA 2000303 RP Arroyo de Valdanzo	
Acuífero Terciario Central	Alto Duero	DA 2000568 Bombeo Páramo de Escalote	Acuífero Terciario Central
Acuífero Terciario Central	Alto Duero	DU 3000067 Bombeo Aranda de Duero (Alto Duero)	Acuífero Terciario Central
Acuífero Terciario Central	Alto Duero	DU 3000073 Bombeo Cuenca de Almazán	Acuífero Terciario Central
Acuífero Terciario Central	Alto Duero	DU 3000225 Bombeo Páramo Escalote	Acuífero Terciario Central
Acuífero Terciario Central	Alto Duero	DU 3000231 Bombeo Riaza (Alto Duero)	Acuífero Terciario Central
Acuífero Terciario Central	Arlanza	DA 2000076 RP Río Arlanzón	
Acuífero Terciario Central	Arlanza	DA 2000077 ZR Arlanzón	
Acuífero Terciario Central	Arlanza	DA 2000079 RP Río Arlanza Medio	
Acuífero Terciario Central	Arlanza	DA 2000080 RP Río Arlanza Bajo	
Acuífero Terciario Central	Arlanza	DA 2000117 Bombeo Aranda de Duero (Arlanza)	Acuífero Terciario Central
Acuífero Terciario Central	Arlanza	DA 2000235 RP Río de los Ausines	
Acuífero Terciario Central	Arlanza	DA 2000287 Bombeo Burgos	Acuífero Terciario Central
Acuífero Terciario Central	Arlanza	DA 2000320 RP Arlanza entre Arlanzón y Pisuerga	
Acuífero Terciario Central	Arlanza	DA 2000338 RP Río Franco	
Acuífero Terciario Central	Arlanza	DA 2000504 Bombeo Aluviales Pisuerga-Arlanzón (AR)	Acuífero Terciario Central
Acuífero Terciario Central	Arlanza	DA 2000670 Bombeo Páramo del Esgueva (AR)	Acuífero Terciario Central
Acuífero Terciario Central	Arlanza	DA 2000671 Bombeo TDBP (Arlanza)	Acuífero Terciario Central
Acuífero Terciario Central	Arlanza	DU 3000043 Bombeo Burgos	Acuífero Terciario Central
Acuífero Terciario Central	Arlanza	DU 3000206 Bombeo Aluviales Pisuerga-Arlanzón (Ar)	Acuífero Terciario Central
Acuífero Terciario Central	Arlanza	DU 3000209 Bombeo Aranda de Duero (Arlanza)	Acuífero Terciario Central
Acuífero Terciario Central	Bajo Duero	DA 2000062 Bombeo Villafáfila (Bajo Duero)	Acuífero Terciario Central
Acuífero Terciario Central	Bajo Duero	DA 2000090 ZR Tordesillas	
Acuífero Terciario Central	Bajo Duero	DA 2000091 ZR Pollos	
Acuífero Terciario Central	Bajo Duero	DA 2000092 ZR Castronuño	
Acuífero Terciario Central	Bajo Duero	DA 2000093 RP Río Duero entre Zapardiel y San José	
Acuífero Terciario Central	Bajo Duero	DA 2000094 ZR San José y Toro Zamora	
Acuífero Terciario Central	Bajo Duero	DA 2000095 RP Virgen del Aviso	
Acuífero Terciario Central	Bajo Duero	DA 2000096 RP MI Río Duero entre Pisuerga y Zapardiel	
Acuífero Terciario Central	Bajo Duero	DA 2000098 RP Río Zapardiel	
Acuífero Terciario Central	Bajo Duero	DA 2000103 RP Río Guareña	
Acuífero Terciario Central	Bajo Duero	DA 2000108 RP Río Valderaduey Bajo	

Acuífero	Sistema	Unidad de demanda de recarga	Acuífero de bombeo
Acuífero Terciario Central	Bajo Duero	DA 2000115 Bombeo Tordesillas-Toro (BD)	Acuífero Terciario Central
Acuífero Terciario Central	Bajo Duero	DA 2000176 Bombeo Los Arenales-Tierra del Vino	Acuífero Terciario Central
Acuífero Terciario Central	Bajo Duero	DA 2000181 Bombeo Los Arenales-Tierras de Medina	Acuífero Terciario Central
Acuífero Terciario Central	Bajo Duero	DA 2000309 RP Arroyo Ariballos	
Acuífero Terciario Central	Bajo Duero	DA 2000321 RP Río Talanda	
Acuífero Terciario Central	Bajo Duero	DA 2000506 Bombeo Aluvial Tordesillas-Zamora (BD)	Acuífero Terciario Central
Acuífero Terciario Central	Bajo Duero	DA 2000601 RP San Frontis	
Acuífero Terciario Central	Bajo Duero	DA 2000684 Bombeo Páramo de Torozos (BD)	Acuífero Terciario Central
Acuífero Terciario Central	Bajo Duero	DA 2000685 Bombeo TDBP (Bajo Duero)	Acuífero Terciario Central
Acuífero Terciario Central	Bajo Duero	DU 3000024 Bombeo Villafáfila (Bajo Duero)	Acuífero Terciario Central
Acuífero Terciario Central	Bajo Duero	DU 3000044 Bombeo Páramo de Torozos (Bajo Duero)	Acuífero Terciario Central
Acuífero Terciario Central	Bajo Duero	DU 3000046 Bombeo Tordesillas (Bajo Duero)	Acuífero Terciario Central
Acuífero Terciario Central	Bajo Duero	DU 3000092 Bombeo Medina del Campo	Acuífero Terciario Central
Acuífero Terciario Central	Bajo Duero	DU 3000093 Bombeo Tierra del Vino	Acuífero Terciario Central
Acuífero Terciario Central	Bajo Duero	DU 3000203 Bombeo Aluvial del Duero: Tordesillas-Zamora	Acuífero Terciario Central
Acuífero Terciario Central	Bajo Duero	DU 3000238 Bombeo T. D. bajo los páramos (BD)	Acuífero Terciario Central
Acuífero Terciario Central	Bajo Duero	DP 3800026 Tencas de Casaseca	Acuífero Terciario Central
Acuífero Terciario Central	Carrión	DA 2000060 Bombeo Tierra de Campos (CA)	Acuífero Terciario Central
Acuífero Terciario Central	Carrión	DA 2000063 RP Río Carrión entre Guardo y Celadilla	
Acuífero Terciario Central	Carrión	DA 2000064 ZR Carrión-Saldaña	
Acuífero Terciario Central	Carrión	DA 2000065 ZR Bajo Carrión	
Acuífero Terciario Central	Carrión	DA 2000082 ZR La Nava Norte y Sur	
Acuífero Terciario Central	Carrión	DA 2000083 ZR Castilla Campos	
Acuífero Terciario Central	Carrión	DA 2000084 ZR Macías Picavea	
Acuífero Terciario Central	Carrión	DA 2000085 ZR Palencia	
Acuífero Terciario Central	Carrión	DA 2000086 ZR Castilla Sur	
Acuífero Terciario Central	Carrión	DA 2000097 RP Río Sequillo	
Acuífero Terciario Central	Carrión	DA 2000099 ZR La Retención	
Acuífero Terciario Central	Carrión	DA 2000105 RP Carrión entre Celadilla y Calahorra	
Acuífero Terciario Central	Carrión	DA 2000116 Bombeo Tordesillas-Toro (CA)	Acuífero Terciario Central
Acuífero Terciario Central	Carrión	DA 2000502 Bombeo Aluviales Pisuerga-Arlanzón (CA)	Acuífero Terciario Central
Acuífero Terciario Central	Carrión	DA 2000515 Bombeo Valdavia (Carrión)	Acuífero Terciario Central
Acuífero Terciario Central	Carrión	DA 2000520 Bombeo Carrión	Acuífero Terciario Central
Acuífero Terciario Central	Carrión	DA 2000538 Bombeo Páramo de Astudillo (Carrión)	Acuífero Terciario Central

Acuífero	Sistema	Unidad de demanda de recarga	Acuífero de bombeo
Acuífero Terciario Central	Carrión	DA 2000678 Bombeo TDBP (Carrión)	Acuífero Terciario Central
Acuífero Terciario Central	Carrión	DA 2000679 Bombeo Páramo de Torozos (Carrión)	Acuífero Terciario Central
Acuífero Terciario Central	Carrión	DU 3000207 Bombeo Aluviales Pisuerga-Arlanzón (Ca)	Acuífero Terciario Central
Acuífero Terciario Central	Carrión	DU 3000213 Bombeo Carrión	Acuífero Terciario Central
Acuífero Terciario Central	Carrión	DU 3000242 Bombeo Tierra de Campos (Carrión)	Acuífero Terciario Central
Acuífero Terciario Central	Carrión	DU 3000243 Bombeo Tordesillas (Carrión)	Acuífero Terciario Central
Acuífero Terciario Central	Carrión	DU 3000244 Bombeo Valdavia (Carrión)	Acuífero Terciario Central
Acuífero Terciario Central	Cega-Eresma-Adaja	DT 1400006 Valoriza Energía S.L.U.	Acuífero Terciario Central
Acuífero Terciario Central	Cega-Eresma-Adaja	DA 2000164 RP Río Eresma Medio	
Acuífero Terciario Central	Cega-Eresma-Adaja	DA 2000165 ZR Río Adaja	
Acuífero Terciario Central	Cega-Eresma-Adaja	DA 2000168 RP Cega	
Acuífero Terciario Central	Cega-Eresma-Adaja	DA 2000171 ZR Riegos Meridionales Adaja-Cega	
Acuífero Terciario Central	Cega-Eresma-Adaja	DA 2000175 Bombeo Los Arenales-Medina (CEA)	Acuífero Terciario Central
Acuífero Terciario Central	Cega-Eresma-Adaja	DA 2000180 Bombeo Los Arenales-Tierra de Pinares	Acuífero Terciario Central
Acuífero Terciario Central	Cega-Eresma-Adaja	DA 2000595 Bombeo Recarga Artificial El Carracillo	Acuífero Terciario Central
Acuífero Terciario Central	Cega-Eresma-Adaja	DA 2000596 Bombeo Recarga Art. Cubeta de Santiuste	Acuífero Terciario Central
Acuífero Terciario Central	Cega-Eresma-Adaja	DA 2000597 Bombeo Recarga Artificial Alcazarén	Acuífero Terciario Central
Acuífero Terciario Central	Cega-Eresma-Adaja	DA 2000605 Sustitución Los Arenales (Eresma)	
Acuífero Terciario Central	Cega-Eresma-Adaja	DA 2000606 Sustitución Los Arenales (Cega) Sec I	
Acuífero Terciario Central	Cega-Eresma-Adaja	DA 2000607 Sustitución Los Arenales (Cega) Sec II	
Acuífero Terciario Central	Cega-Eresma-Adaja	DA 2000608 Sustitución Medina del Campo	
Acuífero Terciario Central	Cega-Eresma-Adaja	DA 2000676 Bombeo Páramo de Cuéllar (CEA)	Acuífero Terciario Central

Acuífero	Sistema	Unidad de demanda de recarga	Acuífero de bombeo
Acuífero Terciario Central	Cega-Eresma-Adaja	DA 2000677 Bombeo TDBP (Cega-Eresma-Adaja)	Acuífero Terciario Central
Acuífero Terciario Central	Cega-Eresma-Adaja	DU 3000091 Bombeo Los Arenales (Cega-Eresma-Adaja)	Acuífero Terciario Central
Acuífero Terciario Central	Cega-Eresma-Adaja	DU 3000223 Bombeo Medina del Campo (C-E-A)	Acuífero Terciario Central
Acuífero Terciario Central	Esla	DA 2000012 RP MI del Río Esla	
Acuífero Terciario Central	Esla	DA 2000028 RP Cabecera Río Valderaduey	
Acuífero Terciario Central	Esla	DA 2000033 RP Río Cea Medio	
Acuífero Terciario Central	Esla	DA 2000040 RP Río Cea Alto	
Acuífero Terciario Central	Esla	DA 2000041 ZR Sector IV Cea Carrión	
Acuífero Terciario Central	Esla	DA 2000043 ZR Tierra de Campos	
Acuífero Terciario Central	Esla	DA 2000047 RP Río Valderaduey	
Acuífero Terciario Central	Esla	DA 2000050 RP Resto Cea	
Acuífero Terciario Central	Esla	DA 2000053 RP Río Cea Medio (Futuro)	
Acuífero Terciario Central	Esla	DA 2000054 RP Cabecera Río Cea	
Acuífero Terciario Central	Esla	DA 2000055 ZR Vallehondo	
Acuífero Terciario Central	Esla	DA 2000282 ZR Sector V Cea-Carrión	
Acuífero Terciario Central	Esla	DA 2000306 ZR Arenillas de Valderaduey	
Acuífero Terciario Central	Esla	DA 2000518 Bombeo Tierra de Campos (Esla)	Acuífero Terciario Central
Acuífero Terciario Central	Esla	DA 2000545 Bombeo Villafáfila (Esla)	Acuífero Terciario Central
Acuífero Terciario Central	Esla	DU 3000022 Bombeo Tierra de Campos (Esla)	Acuífero Terciario Central
Acuífero Terciario Central	Esla	DU 3000249 Bombeo Villafáfila	Acuífero Terciario Central
Acuífero Terciario Central	Pisuerga	DA 2000070 ZR Castilla Norte	
Acuífero Terciario Central	Pisuerga	DA 2000071 RP Río Burejo	
Acuífero Terciario Central	Pisuerga	DA 2000072 ZR Pisuerga	
Acuífero Terciario Central	Pisuerga	DA 2000073 RP Río Valdavia	
Acuífero Terciario Central	Pisuerga	DA 2000074 RP Río Pisuerga entre Burejo y Arlanza	
Acuífero Terciario Central	Pisuerga	DA 2000075 ZR Villalaco	
Acuífero Terciario Central	Pisuerga	DA 2000081 RP Río Pisuerga entre Arlanza y Carrión	
Acuífero Terciario Central	Pisuerga	DA 2000087 RP Río Pisuerga Bajo	
Acuífero Terciario Central	Pisuerga	DA 2000088 ZR Geria-Villamarciel	
Acuífero Terciario Central	Pisuerga	DA 2000089 RP Río Esgueva	
Acuífero Terciario Central	Pisuerga	DA 2000100 RP Río Boedo	
Acuífero Terciario Central	Pisuerga	DA 2000102 RP Valles del Cerrato	
Acuífero Terciario Central	Pisuerga	DA 2000110 Bombeo Valdavia (Pisuerga)	Acuífero Terciario Central
Acuífero Terciario Central	Pisuerga	DA 2000112 Bombeo Páramo Astudillo (Pisuerga)	Acuífero Terciario Central
Acuífero Terciario Central	Pisuerga	DA 2000149 Bombeo Aranda de Duero (Pisuerga)	Acuífero Terciario Central
Acuífero Terciario Central	Pisuerga	DA 2000324 RP Arroyo Maderano	

Acuífero	Sistema	Unidad de demanda de recarga	Acuífero de bombeo
Acuífero Terciario Central	Pisuerga	DA 2000503 Bombeo Aluviales Pisuerga-Arlanzón (PI)	Acuífero Terciario Central
Acuífero Terciario Central	Pisuerga	DA 2000524 Bombeo Villadiego	Acuífero Terciario Central
Acuífero Terciario Central	Pisuerga	DA 2000672 Bombeo Páramo de Torozos (PI)	Acuífero Terciario Central
Acuífero Terciario Central	Pisuerga	DA 2000681 Bombeo TDBP (Pisuerga)	Acuífero Terciario Central
Acuífero Terciario Central	Pisuerga	DA 2000682 Bombeo Páramo del Esgueva (PI)	Acuífero Terciario Central
Acuífero Terciario Central	Pisuerga	DU 3000042 Bombeo Villadiego	Acuífero Terciario Central
Acuífero Terciario Central	Pisuerga	DU 3000045 Bombeo T. D. bajo los páramos (Pi)	Acuífero Terciario Central
Acuífero Terciario Central	Pisuerga	DU 3000190 Bombeo Páramo de Astudillo (Pisuerga)	Acuífero Terciario Central
Acuífero Terciario Central	Pisuerga	DU 3000201 Bombeo Aluvial del Duero: Aranda-Tordesillas	Acuífero Terciario Central
Acuífero Terciario Central	Pisuerga	DU 3000208 Bombeo Aluviales Pisuerga-Arlanzón (Pi)	Acuífero Terciario Central
Acuífero Terciario Central	Pisuerga	DU 3000210 Bombeo Aranda de Duero (Pisuerga)	Acuífero Terciario Central
Acuífero Terciario Central	Pisuerga	DU 3000227 Bombeo Páramo de Torozos (Pisuerga)	Acuífero Terciario Central
Acuífero Terciario Central	Pisuerga	DU 3000245 Bombeo Valdavia (Pisuerga)	Acuífero Terciario Central
Acuífero Terciario Central	Riaza-Duratón	DA 2000134 ZR Cabecera Río Riaza	
Acuífero Terciario Central	Riaza-Duratón	DA 2000136 RP Río Duratón	
Acuífero Terciario Central	Riaza-Duratón	DA 2000137 ZR Canal de Riaza	
Acuífero Terciario Central	Riaza-Duratón	DA 2000138 RP Río Duero entre Riaza y Duratón	
Acuífero Terciario Central	Riaza-Duratón	DA 2000140 RP Canal del Duero	
Acuífero Terciario Central	Riaza-Duratón	DA 2000141 RP Río Duero entre Duratón y Cega	
Acuífero Terciario Central	Riaza-Duratón	DA 2000147 RP Valdemudarra	
Acuífero Terciario Central	Riaza-Duratón	DA 2000150 Bombeo Tierras de Ayllón y Riaza (RD)	Acuífero Terciario Central
Acuífero Terciario Central	Riaza-Duratón	DA 2000174 Bombeo Los Arenales-Tierra de Pinares	Acuífero Terciario Central
Acuífero Terciario Central	Riaza-Duratón	DA 2000183 Bombeo Aluvial Aranda-Tordesillas (RD)	Acuífero Terciario Central
Acuífero Terciario Central	Riaza-Duratón	DA 2000300 RP Arroyo de Valcorba	
Acuífero Terciario Central	Riaza-Duratón	DA 2000301 RP Arroyo de Valimón	
Acuífero Terciario Central	Riaza-Duratón	DA 2000559 Bombeo Interfluvio Riaza-Duero (RD)	Acuífero Terciario Central
Acuífero Terciario Central	Riaza-Duratón	DA 2000562 Bombeo Sepúlveda	Acuífero Terciario Central
Acuífero Terciario Central	Riaza-Duratón	DA 2000669 Bombeo Páramo de Corcos (RD)	Acuífero Terciario Central
Acuífero Terciario Central	Riaza-Duratón	DA 2000673 Bombeo TDBP (Riaza-Duratón)	Acuífero Terciario Central
Acuífero Terciario Central	Riaza-Duratón	DA 2000675 Bombeo Páramo de Cuéllar (RD)	Acuífero Terciario Central

Acuífero	Sistema	Unidad de demanda de recarga	Acuífero de bombeo
Acuífero Terciario Central	Riaza-Duratón	DA 2000683 Bombeo Páramo del Esgueva (RD)	Acuífero Terciario Central
Acuífero Terciario Central	Riaza-Duratón	DU 3000068 Bombeo Ayllón	Acuífero Terciario Central
Acuífero Terciario Central	Riaza-Duratón	DU 3000076 Bombeo T. D. Bajo los Páramos (Riaza)	Acuífero Terciario Central
Acuífero Terciario Central	Riaza-Duratón	DU 3000193 Bombeo Páramo de Corcos (Riaza-Duratón)	Acuífero Terciario Central
Acuífero Terciario Central	Riaza-Duratón	DU 3000202 Bombeo Aluvial del Duero: Aranda-Tordesillas	Acuífero Terciario Central
Acuífero Terciario Central	Riaza-Duratón	DU 3000222 Bombeo Los Arenales (Riaza-Duratón)	Acuífero Terciario Central
Acuífero Terciario Central	Riaza-Duratón	DU 3000232 Bombeo Riaza (Riaza-Duratón)	Acuífero Terciario Central
Acuífero Terciario Central	Riaza-Duratón	DU 3000236 Bombeo Sepúlveda	Acuífero Terciario Central
Acuífero Terciario Central	Riaza-Duratón	DP 3800029 Piscifactoría El Cister	Acuífero Terciario Central
Acuífero Terciario Central	Tormes	DA 2000189 ZR La Maya	
Acuífero Terciario Central	Tormes	DA 2000190 ZR Elevación Aldearrengada	
Acuífero Terciario Central	Tormes	DA 2000191 ZR Éjeme-Galisancho	
Acuífero Terciario Central	Tormes	DA 2000192 ZR Alba de Tormes	
Acuífero Terciario Central	Tormes	DA 2000193 ZR Almar y Vega de Almar	
Acuífero Terciario Central	Tormes	DA 2000194 ZR Villoria	
Acuífero Terciario Central	Tormes	DA 2000195 ZR Florida de Liébana-Villamayor-Zorita	
Acuífero Terciario Central	Tormes	DA 2000196 ZR Villagonzalo	
Acuífero Terciario Central	Tormes	DA 2000207 ZR La Armuña	
Acuífero Terciario Central	Tormes	DA 2000208 ZR La Armuña (Arabayona)	
Acuífero Terciario Central	Tormes	DA 2000209 RP Río Gamo	
Acuífero Terciario Central	Tormes	DA 2000210 RP Río Margañán	
Acuífero Terciario Central	Tormes	DA 2000215 Bombeo Salamanca (Tormes)	Acuífero Terciario Central
Acuífero Terciario Central	Tormes	DA 2000599 ZR Babilafuente	
Acuífero Terciario Central	Tormes	DU 3000117 Bombeo Salamanca	Acuífero Terciario Central
Acuífero Terciario Central	Tormes	DP 3800025 Tencas del Río Almar	Acuífero Terciario Central
Aliste (Támega-Manzanas)	Támega-Manzanas	DA 2000547 Bombeo Aliste (Támega-Manzanas)	Aliste (Támega-Manzanas)
Aliste (Tera)	Esla	DA 2000048 RP Valle de Aliste	
Aliste (Tera)	Esla	DA 2000286 Bombeo Aliste (Esla)	Aliste (Tera)
Aliste (Tera)	Esla	DU 3000189 Bombeo Aliste (Esla)	Aliste (Tera)
Aluvial afluentes Bajo Duero	Bajo Duero	DA 2000633 RP Afluentes menores del Duero bajo	Aluvial afluentes Bajo Duero
Aluvial afluentes Cega-Pirón	Cega-Eresma-Adaja	DA 2000659 Afluentes del Cega y del Pirón	Aluvial afluentes Cega-Pirón
Aluvial afluentes Porma-Esla	Esla	DA 2000640 RP Afluentes menores Porma y Esla	Aluvial afluentes Porma-Esla
Aluvial afluentes Tormes bajo y medio	Tormes	DA 2000620 RP Afluentes tramo medio y bajo Tormes	Aluvial afluentes Tormes bajo y medio
Aluvial Almar	Tormes	DA 2000617 RP Río Almar	Aluvial Almar

Acuífero	Sistema	Unidad de demanda de recarga	Acuífero de bombeo
Aluvial Arroyo del Prado	Pisuerga	DA 2000627 RP Arroyo del Prado	Aluvial Arroyo del Prado
Aluvial del Órbigo	Órbigo	DA 2000020 ZR San Justo y San Román	
Aluvial del Órbigo	Órbigo	DA 2000021 RP Órbigo-Jamuz	
Aluvial del Órbigo	Órbigo	DA 2000022 RP Río Eria	
Aluvial del Órbigo	Órbigo	DA 2000023 ZR Manganeses	
Aluvial del Órbigo	Órbigo	DA 2000027 RP Ríos Tuerto Bajo y Turienzo	
Aluvial del Órbigo	Órbigo	DA 2000052 RP Órbigo Medio	
Aluvial del Órbigo	Órbigo	DA 2000501 Bombeo Aluvial del Órbigo	Aluvial del Órbigo
Aluvial del Órbigo	Órbigo	DA 2000600 ZR Villares	
Aluvial del Órbigo	Órbigo	DU 3000205 Bombeo Aluvial del Órbigo	Aluvial del Órbigo
Aluvial Jaramiel	Riaza-Duratón	DA 2000664 RP Arroyo Jaramiel	Aluvial Jaramiel
Aluvial Madrazos	Pisuerga	DA 2000621 RP Arroyo Madrazos	Aluvial Madrazos
Aluvial Rivera de Cañedo	Tormes	DA 2000624 RP Rivera de Cañedo	Aluvial Rivera de Cañedo
Aluviales del Esla-Cea	Esla	DA 2000001 RP Vegas Altas Río Esla	
Aluviales del Esla-Cea	Esla	DA 2000003 ZR MI Río Porma 1ª fase	
Aluviales del Esla-Cea	Esla	DA 2000006 ZR Arriola	
Aluviales del Esla-Cea	Esla	DA 2000008 RP Río Bernesga	
Aluviales del Esla-Cea	Esla	DA 2000009 RP MD Río Esla	
Aluviales del Esla-Cea	Esla	DA 2000010 ZR Canal del Esla	
Aluviales del Esla-Cea	Esla	DA 2000035 RP Ríos Bernesga y Torío	
Aluviales del Esla-Cea	Esla	DA 2000500 Bombeo Aluviales del Esla-Cea (Esla)	Aluviales del Esla-Cea
Aluviales del Esla-Cea	Esla	DU 3000204 Bombeo Aluvial del Esla	Aluviales del Esla-Cea
Araviana	Alto Duero	DA 2000152 Bombeo Araviana	Araviana
Araviana	Alto Duero	DU 3000070 Bombeo Araviana	Araviana
Arlanzón-Río Lobos (Alto Duero)	Alto Duero	DA 2000154 Bombeo Arlanzón-Río Lobos (Alto Duero)	Arlanzón-Río Lobos (Alto Duero)
Arlanzón-Río Lobos (Alto Duero)	Alto Duero	DU 3000072 Bombeo Arlanzón-Río Lobos (Alto Duero)	Arlanzón-Río Lobos (Alto Duero)
Arlanzón-Río Lobos (Arlanza)	Arlanza	DA 2000121 Bombeo Arlanzón-Río Lobos (Arlanza)	Arlanzón-Río Lobos (Arlanza)
Arlanzón-Río Lobos (Arlanza)	Arlanza	DU 3000052 Bombeo Arlanzón-Río Lobos (Arlanza)	Arlanzón-Río Lobos (Arlanza)
Cabrejas-Soria	Alto Duero	DA 2000151 Bombeo Cabrejas-Soria	Cabrejas-Soria
Cabrejas-Soria	Alto Duero	DU 3000069 Bombeo Cabrejas-Soria	Cabrejas-Soria
Campo Charro (Águeda)	Águeda	DA 2000578 Bombeo Campo Charro (Águeda)	Campo Charro (Águeda)
Campo Charro (Águeda)	Águeda	DU 3000211 Bombeo Campo Charro - Águeda	Campo Charro (Águeda)
Campo Charro (Tormes)	Tormes	DA 2000214 RP Alba de Tormes	
Campo Charro (Tormes)	Tormes	DA 2000217 Bombeo Campo Charro (Tormes)	Campo Charro (Tormes)
Campo Charro (Tormes)	Tormes	DU 3000212 Bombeo Campo Charro - Tormes	Campo Charro (Tormes)
Castrojeriz (Arlanza)	Arlanza	DA 2000111 Bombeo Castrojeriz (Arlanza)	Castrojeriz (Arlanza)
Castrojeriz (Arlanza)	Arlanza	DA 2000603 RP Río Hormazuela	
Castrojeriz (Arlanza)	Arlanza	DU 3000214 Bombeo Castrojeriz (Arlanza)	Castrojeriz (Arlanza)
Castrojeriz (Pisuerga)	Pisuerga	DA 2000337 RP Río Odra	

Acuífero	Sistema	Unidad de demanda de recarga	Acuífero de bombeo
Castrojeriz (Pisuerga)	Pisuerga	DA 2000525 Bombeo Castrojeriz (Pisuerga)	Castrojeriz (Pisuerga)
Castrojeriz (Pisuerga)	Pisuerga	DU 3000215 Bombeo Castrojeriz (Pisuerga)	Castrojeriz (Pisuerga)
Ciudad Rodrigo	Águeda	DA 2000202 ZR MI Águeda	
Ciudad Rodrigo	Águeda	DA 2000203 RP 1ª Elevación MD Águeda	
Ciudad Rodrigo	Águeda	DA 2000204 RP 2ª Elevación MD Águeda	
Ciudad Rodrigo	Águeda	DA 2000213 ZR Embalse de Irueña	
Ciudad Rodrigo	Águeda	DA 2000219 Bombeo Ciudad Rodrigo	Ciudad Rodrigo
Ciudad Rodrigo	Águeda	DU 3000119 Bombeo Ciudad Rodrigo	Ciudad Rodrigo
Curso medio Eresma, Pirón y Cega (C-E-A)	Cega-Eresma-Adaja	DA 2000159 RP Río Pirón	
Curso medio Eresma, Pirón y Cega (C-E-A)	Cega-Eresma-Adaja	DA 2000163 RP Río Moros	
Curso medio Eresma, Pirón y Cega (C-E-A)	Cega-Eresma-Adaja	DA 2000166 ZR Río Pirón	
Curso medio Eresma, Pirón y Cega (C-E-A)	Cega-Eresma-Adaja	DA 2000178 Bombeo CM Eresma-Pirón-Cega (CEA)	Curso medio Eresma, Pirón y Cega (C-E-A)
Curso medio Eresma, Pirón y Cega (C-E-A)	Cega-Eresma-Adaja	DU 3000095 Bombeo Cantimpalos (Cega-Eresma-Adaja)	Curso medio Eresma, Pirón y Cega (C-E-A)
Curso medio Eresma, Pirón y Cega (Riaza-Duratón)	Riaza-Duratón	DA 2000573 Bombeo CM Eresma-Pirón-Cega (RD)	Curso medio Eresma, Pirón y Cega (Riaza-Duratón)
Curso medio Eresma, Pirón y Cega (Riaza-Duratón)	Riaza-Duratón	DU 3000094 Bombeo Cantimpalos (Riaza-Duratón)	Curso medio Eresma, Pirón y Cega (Riaza-Duratón)
Fuentes Carrionas - La Pernía (Carrión)	Carrión	DA 2000509 Bombeo Fuentes Carrionas-La Pernía (CA)	Fuentes Carrionas - La Pernía (Carrión)
Fuentes Carrionas - La Pernía (Carrión)	Carrión	DU 3000216 Bombeo Cervera de Pisuerga (Carrión)	Fuentes Carrionas - La Pernía (Carrión)
Fuentes Carrionas - La Pernía (Pisuerga)	Pisuerga	DA 2000067 ZR Cervera-Arbejal	
Fuentes Carrionas - La Pernía (Pisuerga)	Pisuerga	DA 2000118 Bombeo Fuentes Carrionas-La Pernía (PI)	Fuentes Carrionas - La Pernía (Pisuerga)
Fuentes Carrionas - La Pernía (Pisuerga)	Pisuerga	DU 3000049 Bombeo Cervera de Pisuerga (Pisuerga)	Fuentes Carrionas - La Pernía (Pisuerga)
Gredos	Tormes	DA 2000184 RP Cabecera Río Tormes	
Gredos	Tormes	DA 2000185 RP Río Tormes Alto	
Gredos	Tormes	DA 2000186 RP Río Aravalle	
Gredos	Tormes	DA 2000197 RP Río Becedillas	
Gredos	Tormes	DA 2000211 RP Río Caballeruelo	
Gredos	Tormes	DA 2000212 ZR Los Llanos del Tormes	
Gredos	Tormes	DA 2000580 Bombeo Gredos	Gredos
Gredos	Tormes	DU 3000196 Bombeo Gredos	Gredos
Guadarrama-Somosierra (Cega-Eresma-Adaja)	Cega-Eresma-Adaja	DA 2000161 RP Río Eresma	
Guadarrama-Somosierra (Cega-Eresma-Adaja)	Cega-Eresma-Adaja	DA 2000172 RP Río Cambrones	

Acuífero	Sistema	Unidad de demanda de recarga	Acuífero de bombeo
Guadarrama-Somosierra (Cega-Eresma-Adaja)	Cega-Eresma-Adaja	DA 2000177 Bombeo Guadarrama-Somosierra (CEA)	Guadarrama-Somosierra (Cega-Eresma-Adaja)
Guadarrama-Somosierra (Cega-Eresma-Adaja)	Cega-Eresma-Adaja	DU 3000217 Bombeo Guadarrama-Somosierra (C-E-A)	Guadarrama-Somosierra (Cega-Eresma-Adaja)
Guadarrama-Somosierra (Riaza-Duratón)	Riaza-Duratón	DA 2000571 Bombeo Guadarrama-Somosierra (RD)	Guadarrama-Somosierra (Riaza-Duratón)
Guadarrama-Somosierra (Riaza-Duratón)	Riaza-Duratón	DU 3000218 Bombeo Guadarrama-Somosierra (Riaza)	Guadarrama-Somosierra (Riaza-Duratón)
La Babia - Luna	Órbigo	DA 2000013 RP Río Luna entre Barrios y Selga	
La Babia - Luna	Órbigo	DA 2000016 RP Ríos Omaña y Valdesamario	
La Babia - Luna	Órbigo	DA 2000031 RP Cabecera Río Luna	
La Babia - Luna	Órbigo	DA 2000508 Bombeo La Babia-Luna	La Babia - Luna
La Babia - Luna	Órbigo	DU 3000220 Bombeo La Pola de Gordón	La Babia - Luna
La Fuente de San Esteban	Águeda	DA 2000199 RP Cabecera Río Yeltes	
La Fuente de San Esteban	Águeda	DA 2000218 Bombeo La Fuente de San Esteban	La Fuente de San Esteban
La Fuente de San Esteban	Águeda	DU 3000118 Bombeo de La Fuente de San Esteban	La Fuente de San Esteban
La Maragatería (Órbigo)	Órbigo	DA 2000285 Bombeo La Maragatería (Órbigo)	La Maragatería (Órbigo)
La Maragatería (Órbigo)	Órbigo	DU 3000188 Bombeo La Maragatería-Órbigo	La Maragatería (Órbigo)
La Maragatería (Tera)	Tera	DA 2000336 RP Ayoó de Vidriales	
La Maragatería (Tera)	Tera	DA 2000521 Bombeo La Maragatería (Tera)	La Maragatería (Tera)
La Maragatería (Tera)	Tera	DU 3000219 Bombeo La Maragatería - Tera	La Maragatería (Tera)
La Tercia - Mampodre - Riaño	Esla	DA 2000029 RP Cabecera Río Esla	
La Tercia - Mampodre - Riaño	Esla	DA 2000030 RP Cabecera Río Porma	
La Tercia - Mampodre - Riaño	Esla	DA 2000058 Bombeo La Tercia-Mampodre-Riaño	La Tercia - Mampodre - Riaño
La Tercia - Mampodre - Riaño	Esla	DU 3000020 Bombeo Guardo	La Tercia - Mampodre - Riaño
Las Batuecas	Águeda	DA 2000584 Bombeo Las Batuecas	Las Batuecas
Las Batuecas	Águeda	DU 3000221 Bombeo Las Batuecas	Las Batuecas
Moncayo	Alto Duero	DA 2000552 Bombeo Moncayo	Moncayo
Moncayo	Alto Duero	DU 3000224 Bombeo Moncayo	Moncayo
Prádena	Cega-Eresma-Adaja	DA 2000575 Bombeo Prádena	Prádena
Prádena	Cega-Eresma-Adaja	DU 3000228 Bombeo Prádena	Prádena
Quintanilla-Peñahorada-Las Loras (Arlanza)	Arlanza	DA 2000120 Bombeo Quintanilla-Peñahorada (AR)	Quintanilla-Peñahorada-Las Loras (Arlanza)
Quintanilla-Peñahorada-Las Loras (Arlanza)	Arlanza	DU 3000051 Bombeo Quintanilla-Peñahorada (Ar)	Quintanilla-Peñahorada-Las Loras (Arlanza)
Quintanilla-Peñahorada-Las Loras (Pisuerga)	Pisuerga	DA 2000068 RP Río Camesa	

Acuífero	Sistema	Unidad de demanda de recarga	Acuífero de bombeo
Quintanilla-Peñahorada-Las Loras (Pisuerga)	Pisuerga	DA 2000069 RP Río Pisuerga entre Aguilar y Burejo	
Quintanilla-Peñahorada-Las Loras (Pisuerga)	Pisuerga	DA 2000119 Bombeo Quintanilla-Peñahorada (PI)	Quintanilla-Peñahorada-Las Loras (Pisuerga)
Quintanilla-Peñahorada-Las Loras (Pisuerga)	Pisuerga	DA 2000323 RP Lomilla de Aguilar	
Quintanilla-Peñahorada-Las Loras (Pisuerga)	Pisuerga	DA 2000326 RP Río Monegro	
Quintanilla-Peñahorada-Las Loras (Pisuerga)	Pisuerga	DA 2000327 RP Río Lucio	
Quintanilla-Peñahorada-Las Loras (Pisuerga)	Pisuerga	DA 2000333 RP Pomar de Valdivia	
Quintanilla-Peñahorada-Las Loras (Pisuerga)	Pisuerga	DA 2000334 RP Río Pisuerga entre Cervera y Aguilar	
Quintanilla-Peñahorada-Las Loras (Pisuerga)	Pisuerga	DU 3000050 Bombeo Quintanilla-Peñahorada (Pi)	Quintanilla-Peñahorada-Las Loras (Pisuerga)
Quintanilla-Peñahorada-Las Loras (Pisuerga)	Pisuerga	DU 3000266 Manc. Aguilar-Camesa de Valdivia	
Raña de La Bañeza	Órbigo	DA 2000037 RP Río Duerna	
Raña de La Bañeza	Órbigo	DA 2000044 RP Valtabuyo y Jamuz	
Raña de La Bañeza	Órbigo	DA 2000668 Bombeo Raña de la Bañeza	Raña de La Bañeza
Raña de La Bañeza	Órbigo	DU 3000229 Bombeo Raña de La Bañeza	Raña de La Bañeza
Raña del Órbigo	Esla	DA 2000674 Bombeo Raña del Órbigo (Esla)	Raña del Órbigo
Raña del Órbigo	Órbigo	DA 2000015 ZR Páramo y Páramo Medio	
Raña del Órbigo	Órbigo	DA 2000317 RP Arroyo de los Reguerales	
Raña del Órbigo	Órbigo	DA 2000680 Bombeo Raña del Órbigo	Raña del Órbigo
Raña del Órbigo	Órbigo	DU 3000230 Bombeo Raña del Órbigo	Raña del Órbigo
Sanabria (Támega-Manzanas)	Támega-Manzanas	DA 2000531 Bombeo Sanabria (Támega-Manzanas)	Sanabria (Támega-Manzanas)
Sanabria (Támega-Manzanas)	Támega-Manzanas	DU 3000233 Bombeo Sanabria (Támega-Manzanas)	Sanabria (Támega-Manzanas)
Sanabria (Tera)	Tera	DA 2000284 Bombeo Sanabria (Tera)	Sanabria (Tera)
Sanabria (Tera)	Tera	DU 3000187 Bombeo Sanabria-Tera	Sanabria (Tera)
Sayago (Bajo Duero)	Bajo Duero	DA 2000291 Bombeo Sayago (Bajo Duero)	Sayago (Bajo Duero)
Sayago (Bajo Duero)	Bajo Duero	DA 2000322 RP Río Duero después de Zamora	
Sayago (Bajo Duero)	Bajo Duero	DU 3000195 Bombeo Sayago (Bajo Duero)	Sayago (Bajo Duero)
Sayago (Tormes)	Tormes	DA 2000198 ZR Campo de Ledesma	
Sayago (Tormes)	Tormes	DA 2000292 Bombeo Sayago (Tormes)	Sayago (Tormes)
Sayago (Tormes)	Tormes	DA 2000330 RP Río Tormes Bajo	
Sayago (Tormes)	Tormes	DU 3000234 Bombeo Sayago - Tormes	Sayago (Tormes)
Segovia	Cega-Eresma-Adaja	DA 2000576 Bombeo Segovia	Segovia
Segovia	Cega-Eresma-Adaja	DU 3000235 Bombeo Segovia	Segovia
Sierra de la Demanda	Arlanza	DA 2000530 Bombeo Sierra de la Demanda	Sierra de la Demanda
Sierra de la Demanda	Arlanza	DU 3000237 Bombeo Sierra de la Demanda	Sierra de la Demanda
Sierras de Ávila y la Paramera	Cega-Eresma-Adaja	DA 2000290 Bombeo Sierras de Ávila y la Paramera	Sierras de Ávila y la Paramera

Acuífero	Sistema	Unidad de demanda de recarga	Acuífero de bombeo
Sierras de Ávila y la Paramera	Cega-Eresma-Adaja	DU 3000194 Bombeo Sierra de Ávila	Sierras de Ávila y la Paramera
Sierras de Neila y Urbión (Alto Duero)	Alto Duero	DA 2000122 ZR Campillo de Buitrago	
Sierras de Neila y Urbión (Alto Duero)	Alto Duero	DA 2000288 Bombeo Sierras de Neila y Urbión (AD)	Sierras de Neila y Urbión (Alto Duero)
Sierras de Neila y Urbión (Alto Duero)	Alto Duero	DU 3000053 Comarca de Pinares	Sierras de Neila y Urbión (Alto Duero)
Sierras de Neila y Urbión (Alto Duero)	Alto Duero	DU 3000192 Bombeo Sierra de Cameros (Alto Duero)	Sierras de Neila y Urbión (Alto Duero)
Sierras de Neila y Urbión (Arlanza)	Arlanza	DA 2000078 RP Río Arlanza Alto	
Sierras de Neila y Urbión (Arlanza)	Arlanza	DA 2000540 Bombeo Sierras de Neila y Urbión (AR)	Sierras de Neila y Urbión (Arlanza)
Sierras de Neila y Urbión (Arlanza)	Arlanza	DU 3000191 Bombeo Sierra de Cameros (Arlanza)	Sierras de Neila y Urbión (Arlanza)
Terciario Detrítico del Esla-Cea	Esla	DA 2000002 ZR Canal Alto de Payuelos	
Terciario Detrítico del Esla-Cea	Esla	DA 2000011 RP Río Cea Bajo	
Terciario Detrítico del Esla-Cea	Esla	DA 2000034 ZR MI Porma 2ª fase	
Terciario Detrítico del Esla-Cea	Esla	DA 2000057 ZR Canal Alto Payuelos (Centro y Cea)	
Terciario Detrítico del Esla-Cea	Esla	DA 2000280 ZR Canal Bajo de Payuelos	
Terciario Detrítico del Esla-Cea	Esla	DA 2000281 ZR Valverde Enrique	
Terciario Detrítico del Esla-Cea	Esla	DA 2000517 Bombeo Terciario Detrítico del Esla-Cea	Terciario Detrítico del Esla-Cea
Terciario Detrítico del Esla-Cea	Esla	DU 3000239 Bombeo T. y C. del Esla-Cea	Terciario Detrítico del Esla-Cea
Terciario Detrítico del Tuerto-Esla (Esla)	Esla	DA 2000004 RP Río Porma hasta Curueño	
Terciario Detrítico del Tuerto-Esla (Esla)	Esla	DA 2000005 RP Río Curueño	
Terciario Detrítico del Tuerto-Esla (Esla)	Esla	DA 2000007 RP Río Torío	
Terciario Detrítico del Tuerto-Esla (Esla)	Esla	DA 2000051 RP Torío-Bernesga	
Terciario Detrítico del Tuerto-Esla (Esla)	Esla	DA 2000059 Bombeo Terciario Det. Tuerto-Esla (ES)	Terciario Detrítico del Tuerto-Esla (Esla)
Terciario Detrítico del Tuerto-Esla (Esla)	Esla	DA 2000335 RP Porma desde Curueño	
Terciario Detrítico del Tuerto-Esla (Esla)	Esla	DU 3000240 Bombeo T. y C. Tuerto-Esla (Esla)	Terciario Detrítico del Tuerto-Esla (Esla)
Terciario Detrítico del Tuerto-Esla (Órbigo)	Esla	DA 2000019 ZR Páramo Bajo	
Terciario Detrítico del Tuerto-Esla (Órbigo)	Órbigo	DA 2000014 ZR Velilla	
Terciario Detrítico del Tuerto-Esla (Órbigo)	Órbigo	DA 2000017 ZR Carrizo	
Terciario Detrítico del Tuerto-Esla (Órbigo)	Órbigo	DA 2000018 ZR Castañón	
Terciario Detrítico del Tuerto-Esla (Órbigo)	Órbigo	DA 2000036 RP Río Tuerto Alto	
Terciario Detrítico del Tuerto-Esla (Órbigo)	Órbigo	DA 2000038 RP Presa Cerrajera	

Acuífero	Sistema	Unidad de demanda de recarga	Acuífero de bombeo
Terciario Detrítico del Tuerto-Esla (Órbigo)	Órbigo	DA 2000039 RP Río Luna	
Terciario Detrítico del Tuerto-Esla (Órbigo)	Órbigo	DA 2000045 RP Villagatón	
Terciario Detrítico del Tuerto-Esla (Órbigo)	Órbigo	DA 2000316 RP Antoñán del Valle	
Terciario Detrítico del Tuerto-Esla (Órbigo)	Órbigo	DA 2000332 RP Aledaños del Canal de Carrizo	
Terciario Detrítico del Tuerto-Esla (Órbigo)	Órbigo	DA 2000513 Bombeo Terciario Det. Tuerto-Esla (OR)	Terciario Detrítico del Tuerto-Esla (Órbigo)
Terciario Detrítico del Tuerto-Esla (Órbigo)	Órbigo	DA 2000598 ZR Villadangos	
Terciario Detrítico del Tuerto-Esla (Órbigo)	Órbigo	DU 3000241 Bombeo T. y C. Tuerto-Esla (Órbigo)	Terciario Detrítico del Tuerto-Esla (Órbigo)
Tierras de Caracena - Berlanga	Alto Duero	DA 2000153 Bombeo Tierras de Caracena-Berlanga	Tierras de Caracena - Berlanga
Tierras de Caracena - Berlanga	Alto Duero	DA 2000295 RP Río Caracena	
Tierras de Caracena - Berlanga	Alto Duero	DU 3000071 Bombeo Almazán Sur	Tierras de Caracena - Berlanga
Valdecorneja	Tormes	DA 2000188 RP Río Corneja	
Valdecorneja	Tormes	DA 2000220 Bombeo Valdecorneja	Valdecorneja
Valdecorneja	Tormes	DU 3000120 Bombeo Valdecorneja	Valdecorneja
Valle de Amblés	Cega-Eresma-Adaja	DA 2000179 Bombeo Valle de Amblés	Valle de Amblés
Valle de Amblés	Cega-Eresma-Adaja	DA 2000604 RP Cabecera Río Adaja	
Valle de Amblés	Cega-Eresma-Adaja	DU 3000096 Bombeo Valle del Amblés	Valle de Amblés
Valle del Tera (Esla)	Esla	DA 2000042 ZR Tábara	
Valle del Tera (Esla)	Esla	DA 2000537 Bombeo Valle del Tera (Esla)	Valle del Tera (Esla)
Valle del Tera (Esla)	Esla	DU 3000246 Bombeo Valle del Tera (Esla)	Valle del Tera (Esla)
Valle del Tera (Órbigo)	Órbigo	DA 2000536 Bombeo Valle del Tera (Órbigo)	Valle del Tera (Órbigo)
Valle del Tera (Tera)	Tera	DA 2000025 ZR MD Río Tera	
Valle del Tera (Tera)	Tera	DA 2000026 RP MI Río Tera	
Valle del Tera (Tera)	Tera	DA 2000049 ZR MI Río Tera	
Valle del Tera (Tera)	Tera	DA 2000061 Bombeo Valle del Tera (Tera)	Valle del Tera (Tera)
Valle del Tera (Tera)	Tera	DU 3000023 Bombeo Valle del Tera (Tera)	Valle del Tera (Tera)
Verín	Támega-Manzanas	DA 2000307 RP Ríos Támega y Búbal	
Verín	Támega-Manzanas	DA 2000686 Bombeo Verín	Verín
Verín	Támega-Manzanas	DU 3000248 Bombeo Verín	Verín
Vilardevós-Laza	Támega-Manzanas	DA 2000046 RP Subcuencas entre Támega y Tuela	
Vilardevós-Laza	Támega-Manzanas	DA 2000283 Bombeo Vilardevós-Laza	Vilardevós-Laza
Vilardevós-Laza	Támega-Manzanas	DU 3000186 Bombeo Vilardevós-Laza	Vilardevós-Laza
Vilardevós-Laza	Támega-Manzanas	DU 3000264 Bombeo Vilardevós-Laza (As Estivadas)	Vilardevós-Laza

Acuífero	Sistema	Unidad de demanda de recarga	Acuífero de bombeo
Vitigudino	Águeda	DA 2000206 RP Río Águeda Bajo	
Vitigudino	Águeda	DA 2000293 Bombeo Vitigudino	Vitigudino
Vitigudino	Águeda	DA 2000329 RP Río Huebra	
Vitigudino	Águeda	DU 3000197 Bombeo Vitigudino	Vitigudino
	Águeda	DU 3000107 Mancomunidad Campo Charro	La Fuente de San Esteban
	Águeda	DU 3000110 M. Aguas Águeda-Azaba	Las Batuecas
	Alto Duero	DU 3000057 M. El Caramacho	Arlanzón-Río Lobos (Alto Duero)
	Alto Duero	DU 3000252 Núcleo del Ebro	Moncayo
	Arlanza	DU 3000038 Quintanar de la Sierra	Sierras de Neila y Urbión (Arlanza)
	Cega-Eresma-Adaja	DU 3000079 Cabecera del Adaja	Valle de Amblés
	Cega-Eresma-Adaja	DU 3000258 Manc. Sierra de Ávila-Este	Sierras de Ávila y la Paramera
	Esla	DU 3000006 M. Zona Norte de Valladolid	Acuífero Terciario Central
	Pisuerga	DU 3000036 Valdeolea - Brañosera	Fuentes Carrionas - La Pernía (Pisuerga)
	Riaza-Duratón	DU 3000126 Cabecera Duratón	Prádena
	Támega-Manzanas	DU 3000015 Municipio de Verín	Vilardevós-Laza
	Tormes	DU 3000099 M. Piedrahita-Malpartida de Corneja	Gredos
	Tormes	DU 3000111 Presa de Gamonal. M. Presa de Gamonal	Gredos
	Tormes	DU 3000259 Manc. aguas de Valle del Corneja	Valdecorneja

Tabla 3. Acuíferos: denominación, tipología y modelo de simulación

4.5.3 Aportaciones

Las aportaciones proceden del Inventario de recursos hídricos de la cuenca que amalgama los valores determinados por el modelo SIMPA con aforos o entradas a embalse en aquellas zonas en las que se han observado discrepancias importantes.

Cada columna de aportación comprende 936 registros mensuales que van desde octubre de 1940 hasta septiembre de 2018.

Como se aprecia en los mapas de las subcuencas de aportación, un sistema de explotación se subdivide en varias cuencas de aportación, facilitando así su introducción en el modelo.

Una cuenca de acumulación engloba una o varias subcuencas (definitorias de una masa superficial).

En la simulación no se introduce una aportación por masa. Resultaría un trabajo tedioso y se requiere cierta simplificación en el diseño; en la práctica se efectúa una agregación de las aportaciones de distintas masas, teniendo en cuenta en su agrupación factores de muy diferente índole. Así, se han formado subcuencas de mayor tamaño designadas con la denominación AN XXX y cuyo valor se calcula

como combinación lineal de las masas consideradas en cada caso. Esta metodología se sigue para todos los sistemas de explotación.

En la modelación se contemplan dos periodos hidrológicos de análisis: la serie larga y la serie corta. La serie larga consta de 78 años hidrológicos comprendidos entre 1940/1941 y 2017/2018; sin embargo, la serie corta cuenta con 38 años desde 1980/1981 hasta 2017/2018.

Las series de aportaciones son idénticas para los horizontes 2021, 2027 y 2033, mientras que en el escenario que representaría el año 2039 se plantea una disminución de la cuantía del 8% en el conjunto de la cuenca del Duero para la serie corta (la disminución es del 10% si se contempla la serie larga).

Una cuestión concerniente a la simulación es que las aportaciones que alimentan los modelos y, en particular, cada sistema de explotación considerado, no coinciden con el total de aportación definida en las denominadas subzonas de explotación del Inventario de Recursos Hídricos de la Demarcación Hidrográfica del Duero.

En cada uno de los sistemas se explican las coincidencias y el porqué de la discrepancia entre valores, comentando la casuística que atañe a cada uno de ellos. De cualquier forma, la aportación de todos los sistemas de explotación, exceptuando el Támega-Manzanas, es equivalente a la aportación acumulada hasta la masa 30800509, correspondiente al embalse de Pocinho.

En la presentación de las aportaciones habría que tener en cuenta dos aspectos, por un lado, aquellos sistemas que son autónomos y, por tanto, únicamente están influidos por las aportaciones generadas en su subcuenca y, por otra parte, aquellos sistemas que además de la aportación generada en su subcuenca reciben aportaciones complementarias o excedentes de los sistemas vecinos.

Así, son sistemas aislados: Órbigo, Támega-Manzanas, Tera, Arlanza, Alto Duero, Cega-Eresma-Adaja, Tormes y Águeda.

Son sistemas vinculados a otros: Esla, Carrión, Pisuerga, Riaza y Bajo Duero.

4.5.4 Demandas consuntivas

Se contemplan las siguientes demandas consuntivas: agraria, urbana, industrial y acuícola. Esta última tendría un carácter cuasi no consuntivo ya que el retorno de agua al cauce no puede considerarse total.

El modelo funciona mes a mes, hecho que obliga a introducir valores mensuales en las demandas, por lo que éstas deben estar bien caracterizadas.

Las características comunes a toda demanda son las siguientes:

- Volumen mensual demandado
- Volumen anual demandado
- Coeficiente de retorno (explícito)
- Coeficiente de consumo (explícito)
- Coeficiente de infiltración (implícito; la suma de retorno, infiltración y consumo es igual a la unidad)

- Acuífero de recarga. Si la demanda se estructura únicamente en consumo y retorno superficial no es preciso definir un acuífero para las filtraciones.
- Acuífero de bombeo (para las demandas de origen subterráneo)

4.5.4.1 *Demandas agrarias*

Poseen la mayor cuantía en la cuenca del Duero. Si bien existe demanda casi todo el año, la mayor parte de las necesidades se concentraría entre los meses de abril y septiembre.

Hay dos distinciones fundamentales en función del origen del agua suministrada: superficial y subterránea.

4.5.4.2 *Demandas urbanas*

Incluyen el abastecimiento a poblaciones e industrias conectadas a la red municipal. La distribución mensual tiene en cuenta el efecto ocasionado por la estacionalidad de la población. De este modo, durante los meses de julio, agosto y septiembre se supone que se concentra el máximo consumo.

4.5.4.3 *Demandas industriales*

Engloba industrias que poseen captaciones o tomas directas de masas superficiales y subterráneas.

Los aprovechamientos de índole industrial son muchos y muy difusos. Son escasas las instalaciones industriales que demanden una cantidad excesiva de agua, a excepción de las centrales térmicas que exigen volúmenes de agua sumamente significativos para la refrigeración, además de otros procesos, aunque luego no se destine toda al consumo y retorne una parte al cauce.

El reparto mensual de esta tipología de demandas se realiza, a falta de otras indicaciones, ateniéndose al número de días con que cuenta cada mes.

4.5.4.4 *Demandas acuícolas*

La modulación de la demanda se hace repartiendo el volumen de vertido anual en función del número de días de cada uno de los meses. Así, se está suponiendo que la detracción de agua es continua a lo largo de todo el año (ya sea año natural o hidrológico).

4.5.5 Retornos

Los retornos se consideran como aquella parte del volumen detraído para satisfacer una demanda que posteriormente se recupera para el balance hidrológico mediante su asignación a una determinada masa de agua superficial.

Para facilitar la presentación de resultados se asume en el diseño del grafo que cada demanda está vinculada a un único retorno, siendo, por tanto, una relación unívoca. Cada unidad de demanda tiene su propio retorno.

Las demandas consuntivas tienen asignado un retorno superficial, siendo su codificación en el modelo la siguiente.

- RDA → Retorno de demanda agrícola.
- RDU → Retorno de demanda urbana.
- RDP → Retorno de demanda piscícola.
- RDI → Retorno de demanda industrial.

Al acrónimo le seguirá un código numérico que identifica a la demanda en cuestión.

4.5.5.1 *Cuantía del retorno*

En las demandas urbanas e industriales se supone que el retorno representa un 20%, siguiendo el criterio de la IPH.

Caso aparte son las centrales térmicas cuyo volumen de retorno se especifica en el apartado correspondiente del sistema de explotación al que esté vinculada, aunque como orden de magnitud puede indicarse que es del orden del 60% en aquellas instalaciones que tienen un sistema de refrigeración en circuito cerrado.

En las piscifactorías, se considera un uso cuasi no consuntivo, siendo la cuantía del retorno de un 95%.

En las demandas agrarias el retorno superficial tiene en cuenta las pérdidas producidas en la red de transporte y de distribución.

4.5.5.2 *Localización del retorno*

Los retornos en las demandas consuntivas se representan mediante un elemento propio y distintivo en el modelo.

En las demandas no consuntivas (centrales hidroeléctricas) no es preciso utilizar ningún artificio puesto que el caudal detraído en un determinado punto del sistema se reintegra en su totalidad en otro punto de este, explicitándose tal circunstancia en el modelo por la distintiva grafía del símbolo de la central.

Los retornos de las piscifactorías se ubican en la masa donde se localiza el vertido.

Los retornos agrícolas son más complejos de definir. En la modelación, se asume que todo el retorno de una unidad de demanda agraria se concentra en una única masa o segmento de esta, situado en un punto aguas abajo de donde se extiende la zona regable.

En la realidad los retornos de aguas superficiales ocurrirán de un modo difuso, comprendiendo toda el área de riego a través de una compleja red de acequias, cauces, arroyos y flujo subsuperficial que acabará desembocando en su totalidad en una masa localizada al término de los regadíos evaluados.

Los retornos urbanos son, si cabe, aún más complejos de plasmar en la modelización. Hay que tener en cuenta que muchas de las unidades de demanda urbana son agrupaciones de muy diversas poblaciones, cada una de las cuales posee su propio vertido en una masa concreta o incluso en ríos

que no están considerados como tal. Esto significa que una UDU podría contar con varios vertidos localizados en ríos muy diferentes, en masas distintas o en ríos que no son masa. Para solucionar esta cuestión se supone que todos los vertidos (o retornos) se concentrarán en una masa, en nuestro caso asociada a un arco del modelo, circunstancia perfectamente asumible desde un punto de vista hidrológico global.

Si se necesitara realizar un balance local habría que proceder a un análisis exhaustivo de la zona objeto de estudio.

Los grandes núcleos urbanos de la DHD están bien caracterizados, por lo que sus vertidos están localizados en puntos adscritos a masas perfectamente definidas en la modelación.

4.5.6 Centrales hidroeléctricas

En principio se dibujan en el esquema aquellas centrales hidroeléctricas que se hallan en explotación en la situación actual, habiendo excepciones según la dificultad que entrañe la representación de las masas.

En la simulación se van a considerar dos tipos de centrales: las fluyentes, cuya capacidad de gestión es reducida ya que se limitan a turbinar el agua que pasa por el arco del modelo hasta el caudal máximo; y las que operan en puntas, asociadas a un embalse que puede controlar los recursos que circulan por el río y que, por tanto, están sujetas a los vaivenes de la lámina de agua del embalse, por lo que la altura de turbinado es variable.

En muchos casos existen datos del titular sobre el rendimiento del equipo electromecánico. Cuando no existe ese dato, se supone que es 0,85. La justificación es la siguiente:

$$\mu_{equipo} = \mu_{turbina} \cdot \mu_{generador} \cdot \mu_{transformador}$$

Son habituales los siguientes datos (según la literatura ad hoc):

μ_{equipo} = 0,9

$\mu_{generador}$ = 0,96

$\mu_{transformador}$ = 0,98

Sustituyendo los valores se obtiene un resultado de 0,8467, esto es, 0,85.

La hidrografía de la cuenca del Duero es sumamente densa y existen muchos aprovechamientos hidroeléctricos que se ubican en ríos de cabecera o arroyos que no están catalogados como masa, en los que prima el salto frente al caudal circulante. Y es sabido que resulta sumamente complejo plasmar en el esquema de simulación no sólo las masas sino el resto de la red fluvial, con el añadido de que las aportaciones están calculadas para el punto terminal de la masa. Así, por el momento, no están consideradas todas las masas superficiales en el diseño de los grafos; esta circunstancia implica que no se faciliten resultados de algunas centrales en los balances.

Modelar todas las centrales hidroeléctricas exigiría un gran esfuerzo, porque habría que procurar que se estuviese turbinando un caudal similar a la aportación que realmente pasa por el punto de toma o derivación para que los resultados fuesen creíbles, tanto para evaluar la producción de energía como para comprobar si el caudal de concesión se ajusta a los recursos de la zona y la compatibilidad con otros usos.

En el modelo simplificado de la cuenca se procura agrupar centrales hidroeléctricas a tenor del menor número de arcos y masas simuladas.

El modelo tiende a turbinar más agua de la que se turbina en la práctica. En el arco en que se apoya la central se produce cierto efecto embalse o de acumulación de caudal que no refleja las incidencias diarias. A fin de cuentas, el paso diario sería la escala de trabajo con la que se opera habitualmente. Además, existen condicionantes técnicos y de mercado que son difíciles de reproducir.

SIMGES calcula la producción de energía hidroeléctrica mediante un coeficiente energético cuyas unidades relacionan la producción con el producto del caudal por el salto. El valor inicial de este coeficiente es 0,0027222 pero se corrige multiplicándolo por el rendimiento global de la central, y es este resultado el que se introduce como parámetro de la central en el modelo.

4.5.7 Embalses

Para el diseño del grafo se sitúan en las intersecciones de los arcos unos nudos que únicamente actúan como enlaces entre los citados arcos; como excepción, en ocasiones esos nudos poseen capacidad de almacenamiento, hecho que permite su intervención en la gestión de la cuenca.

No todos los embalses incluidos en la modelación ejercen un efecto regulador, algunos son meros puntos de derivación. Para que realmente se pueda considerar regulador ha de tenerse presente la capacidad de almacenamiento, la aportación media que pasa por el punto de control y que, por tanto, es susceptible de ser almacenada, y los usos vinculados a la infraestructura.

Se procura que cada embalse regule la aportación generada en la cuenca que define para que los resultados de la modelación se ajusten a la realidad.

Podríamos hacer la siguiente clasificación funcional de los embalses:

- Aquellos cuya regulación evidencia una clara dependencia de la gestión consuntiva a la que se unen sueltas para producción.
- Hidroeléctricos, para la gestión hidroeléctrica almacenan energía y para conseguir salto interesa que la cota de la lámina de agua sea elevada, por lo que en algunos casos están siempre llenos.
- Los que son meros puntos de derivación o gestión.

4.5.7.1 *Parámetros de la simulación característicos de un embalse*

En cada embalse se manejan los siguientes parámetros:

- **Curvas de embalse:** cota-superficie y cota volumen. De este modo, se evalúa cómo desciende la lámina de agua y se analizan las pérdidas por evaporación. Característica de cada embalse.
- **Evaporación:** tasa expresada en mm/mes y característica del embalse según la zona de la cuenca donde se ubique.
- **Volumen máximo:** máxima capacidad del embalse con nivel máximo normal de embalse, esto es, la capacidad que se contempla durante la explotación ordinaria. En aquellos embalses que se contempla la posibilidad de laminación de avenidas, el resguardo que habría de respetarse se descuenta de la capacidad máxima.
- **Volumen objetivo:** volumen esperable en el embalse. Normalmente se ha escogido el promedio del volumen final de mes de los últimos quince años (desde enero de 1991 hasta septiembre de 2006).
- **Volumen mínimo:** la CHD en cada campaña determina unos volúmenes mínimos que habrían de dejarse al final del mes de septiembre. Estos varían cada año hidrológico, pero en la modelación se consideran unos valores fijos. De hecho, se considera que a lo largo del año se mantiene ese valor mínimo. En la práctica se observa que el periodo problemático está comprendido entre julio y octubre, cuando existen sueltas muy superiores a las entradas naturales.
- **Volumen inicial de la simulación:** Se suele poner un valor similar al promedio del mes septiembre del conjunto de años simulados.

4.5.7.2 *Resguardos*

Para cada año hidrológico la CHD fija unos resguardos mínimos en una serie de embalses de la cuenca con el objeto de laminar avenidas o hacer frente a los deshielos en aquellas zonas donde las innivaciones sean importantes. La traducción a los modelos de esto consiste en restarle al volumen máximo mensual el resguardo que se haya fijado en el mes considerado de modo que se está menguando la capacidad de almacenamiento de la infraestructura en determinados meses del año, estando el tope por debajo de la capacidad ordinaria en un régimen normal de explotación. Ese volumen de resguardo, aunque pudiera almacenarse temporalmente durante una avenida hasta el MNN o un nivel superior, en el cómputo global del mes figurará como suelta.

Normalmente los resguardos se observan desde diciembre hasta abril (ambos inclusive).

En la Tabla 4 se relacionan los embalses en los que se deja un resguardo, así como el volumen resultante que hay que aplicar. Los datos están expresados en hm^3.

Embalse	Mes	Vmáx	Resguardo	Volumen aplicable
Riaño	diciembre	651,14	90,14	561,00
	enero	651,14	90,14	561,00
	febrero	651,14	90,14	561,00
	marzo	651,14	90,14	561,00
	abril	651,14	60,14	591,00
Barrios de Luna	diciembre	308,00	40,00	268,00
	enero	308,00	40,00	268,00
	febrero	308,00	40,00	268,00
	marzo	308,00	25,00	283,00
	abril	308,00	10,00	298,00
Porma	diciembre	317,83	40,83	277,00

Embalse	Mes	Vmáx	Resguardo	Volumen aplicable
	enero	317,83	40,83	277,00
	febrero	317,83	40,83	277,00
	marzo	317,83	40,83	277,00
	abril	317,83	30,83	287,00
Villameca	diciembre	20,11	5,11	15,00
	enero	20,11	5,11	15,00
	febrero	20,11	3,11	17,00
	marzo	20,11	1,11	19,00
	abril	20,11	1,11	19,00
Santa Teresa	diciembre	496,00	100,00	396,00
	enero	496,00	100,00	396,00
	febrero	496,00	100,00	396,00
	marzo	496,00	50,00	446,00
	abril	496,00	35,00	461,00
Águeda	diciembre	22,43	6,00	16,43
	enero	22,43	6,00	16,43
	febrero	22,43	5,00	17,43
	marzo	22,43	4,00	18,43
	abril	22,43	3,00	19,43
Irueña	diciembre	110,00	40,00	70,00
	enero	110,00	40,00	70,00
	febrero	110,00	40,00	70,00
	marzo	110,00	30,00	80,00
	abril	110,00	20,00	90,00
Castro de Las Cogotas	diciembre	58,60	31,10	27,50
	enero	58,60	31,10	27,50
	febrero	58,60	31,10	27,50
	marzo	58,60	31,10	27,50
	abril	58,60	31,10	27,50
Linares del Arroyo	diciembre	58,07	10,00	48,07
	enero	58,07	10,00	48,07
	febrero	58,07	7,00	51,07
	marzo	58,07	7,00	51,07
	abril	58,07	5,00	53,07
Cuerda del Pozo	diciembre	248,78	53,00	195,78
	enero	248,78	53,00	195,78
	febrero	248,78	53,00	195,78
	marzo	248,78	22,00	226,78
	abril	248,78	11,00	237,78
Compuerto	diciembre	94,92	25,02	69,90
	enero	94,92	18,02	76,90
	febrero	94,92	12,02	82,90
	marzo	94,92	12,02	82,90
	abril	94,92	0,02	94,90
Requejada	diciembre	64,73	15,00	49,73
	enero	64,73	15,00	49,73
	febrero	64,73	15,00	49,73
	marzo	64,73	10,00	54,73
	abril	64,73	3,00	61,73
Cervera	diciembre	10,26	5,00	5,26
	enero	10,26	5,00	5,26
	febrero	10,26	5,00	5,26
	marzo	10,26	3,00	7,26
	abril	10,26	2,00	8,26
Aguilar	diciembre	255,56	58,36	197,20
	enero	255,56	58,36	197,20
	febrero	255,56	58,36	197,20
	marzo	255,56	38,36	217,20

Embalse	Mes	Vmáx	Resguardo	Volumen aplicable
	abril	255,56	18,36	237,20
Castrovido	diciembre	44,13	4,13	40,00
	enero	44,13	4,13	40,00
	febrero	44,13	4,13	40,00
	marzo	44,13	4,13	40,00
	abril	44,13	4,13	40,00
Úzquiza	diciembre	74,63	20,00	54,63
	enero	74,63	20,00	54,63
	febrero	74,63	20,00	54,63
	marzo	74,63	10,00	64,63
	abril	74,63	8,00	66,63
Camporredondo	diciembre	69,79	0,00	69,79
	enero	69,79	0,00	69,79
	febrero	69,79	0,00	69,79
	marzo	69,79	0,00	69,79
	abril	69,79	0,00	69,79
Agavanzal	noviembre	35,88	6,47	29,41
	diciembre	35,88	6,47	29,41
	enero	35,88	6,47	29,41
	febrero	35,88	6,47	29,41
	marzo	35,88	0,00	35,88
Cernadilla	noviembre	255,54	50,54	205,00
	diciembre	255,54	36,54	219,00
	enero	255,54	35,54	220,00
	febrero	255,54	33,54	222,00
	marzo	255,54	32,54	223,00
	abril	255,54	14,01	241,53

Tabla 4. Resguardo y volúmenes resultantes en los embalses

4.5.8 Canales

Estas infraestructuras presentan un funcionamiento similar al de una conducción tipo 1, es decir, un río o masa de agua, con la salvedad de que tienen impuesto un caudal máximo que se ajusta a la capacidad de diseño de la conducción que se considere en cada caso. Conviene indicar que el hecho de que se asigne un caudal máximo a una conducción no implica que se derive esa cantidad todos los meses, sino que esa cuestión está en función de las necesidades mensuales de las demandas.

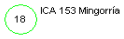
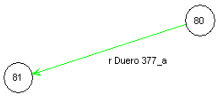
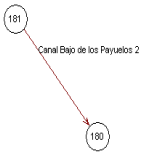
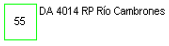
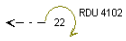
La capacidad máxima proporciona una idea de las restricciones que se han impuesto; si el valor asignado es siempre idéntico significa que no hay ninguna limitación, luego funcionará según la dinámica que impongan los usos consuntivos asociados.

En principio, el periodo de operación de los canales se ajusta a los usos que estén vinculados al mismo. Así, los canales de las zonas regables estarían funcionando durante la campaña de riego. Sin embargo, hay canales muy singulares como es el caso del Canal de Castilla que llevaría agua durante todo el año.

La inclusión de demasiadas conducciones complicaría en exceso la simulación y las tomas de las demandas, debido a su particular configuración interna, ya se están comportando como una conducción de transporte.

4.6 Resumen de los iconos usados en la modelación

En la Tabla 5 se reproduce la simbología empleada en el diseño del grafo. Los colores y formas intentan ser fiel reflejo de lo que con posterioridad aparece en cada esquema. La búsqueda de un criterio común en la simbología ayuda a identificar los diferentes elementos que conforman un modelo.

Símbolo	Significado
	Nudo
	ICA
	Embalse
	Aportación Natural
	Vertido
	Tramo de río
	Tramo de río relacionado con los acuíferos
	Canal
	UDA
	UDU
	UDI
	UDP
	Retorno demanda
	Infiltración lluvia
	Tramo ficticio

Símbolo	Significado
	Acuífero
	Central hidroeléctrica

Tabla 5. Iconos empleados en el diseño del grafo

4.7 Plan especial de sequías

El Plan Especial de Sequías (PES) se redacta al amparo de la Ley 10/2001, de 5 de julio, del Plan Hidrológico Nacional, que establece en su artículo 27 sobre gestión de sequías, que los Organismos de Cuenca elaboren planes especiales de actuación en situaciones de alerta y eventual sequía en el ámbito de sus marcos territoriales, como queda reflejado en los puntos 1 y 2 de la citada ley.

El Objetivo General del PES es minimizar los aspectos ambientales, económicos y sociales de eventuales situaciones de sequía en la cuenca del Duero.

Desde el punto de vista operativo, el establecimiento de indicadores que detecten los distintos niveles de sequía con anticipación suficiente para actuar según las previsiones es uno de los puntos básicos del Plan Especial de Sequías en la Cuenca del Duero, aprobado por Resolución de la ministra para la Transición Ecológica de 28 de noviembre de 2018 (publicada en el BOE número 311, de 26 de diciembre de 2018) y se aprueba la Orden TEC/1399/2018, de 28 de noviembre.

Se ha pretendido tener en cuenta el efecto del PES sobre los modelos de gestión de la cuenca mediante la aplicación de reglas de operación que limitan las sueltas en los embalses cuando los volúmenes almacenados en las entradas en los mismos están por debajo de determinados umbrales históricos registrados.

5. SISTEMA DE EXPLOTACIÓN TÁMEGA-MANZANAS

5.1 Descripción del SE Támega-Manzanas y elementos considerados en la simulación

El sistema de explotación Támega-Manzanas está integrado por una serie de ríos independientes entre sí que vierten directamente a la parte portuguesa de la Demarcación Hidrográfica del Duero.

Los de más entidad, tanto en aportación como en longitud, son el Támega y el Manzanas y, por ello, dan nombre al sistema.

No obstante, en la simulación solamente se contemplan aquellas masas con usos consuntivos asociados; de esta manera, se han modelado, por un lado, el río Támega, el río Manzanas, sus afluentes y, por otro, un conjunto de masas caracterizadas por un regadío sumamente disperso, que definen a los ríos Arzoa, Mente, San Lourenzo, Regueiro das Veigas y Cádavos.

La superficie total comprendida por este sistema es de 1.910 km^2.

5.1.1 Masas superficiales

El sistema de explotación Támega-Manzanas se estructura en cuatro zonas que representan toda la aportación natural del sistema, bien con un mayor detalle, bien de manera agregada. Así, la cuenca del río Támega (que incluye la masa 30400809 río Pequeño o de Feces), debido a su mayor importancia consuntiva, se ha definido con mayor detalle. El resto del sistema se simplifica en el grafo mediante tres arcos que agregan diferentes masas independientes: la cuenca descrita por los ríos Arzoa, Mente, San Lourenzo, Regueiro das Veigas y Cádavos; la cuenca definida por los ríos Tuela, Calabor y del Fontano; y, finalmente la cuenca del río Manzanas.

Las masas de agua superficial que conforman el SE Támega-Manzanas se definen en la Figura 1 donde, además, se destacan aquellos tramos considerados en el modelo de simulación.

En la Tabla 6 se indica la correspondencia entre la masa simulada, indicando el río o embalse que representa, y el arco del modelo.

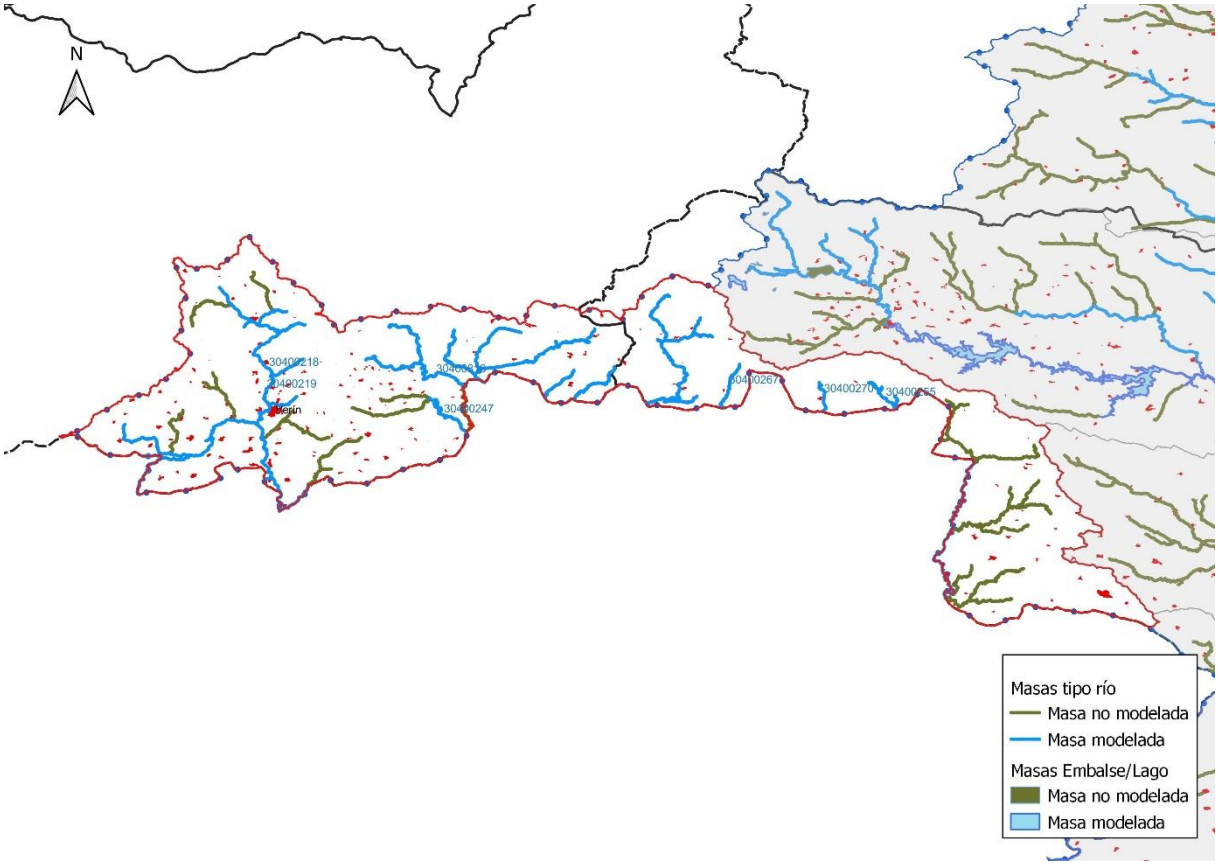


Figura 1. Mapa de la red fluvial del SE Támega-Manzanas y tramos de río considerados en el modelo de simulación

Rio	Masa	Arco	Embalse
Búbal	30400700	r. Búbal 700_a	
		r. Búbal 700_b	
Azoreira	30400802	r. da Azoreira 802	
Manzanas	30400807	r. Manzanas 807	
Mente, Arzoa, San Lourenzo, Regueiro das Veigas, Río de Cádavos	30400816, 30400240, 30400254, 30400256, 30400247	r. Mente y otros (varias masas)	
Pequeño	30400809	r. Pequeño 809	
Támega	30400218	r. Támega 218	
	30400219	r. Támega 219_a	
	30400219	r. Támega 219_b	
	30400224	r. Támega 224_a	
	30400224	r. Támega 224_b	
Tuela, Gamoneda, Calabor, Fontano, Manzanas	30400239, 30400267, 30400270, 30400255, 30400807	Tuela, Gamoneda, Calabor, Fontano, Manzanas	
Vilaza	30400700	r. Vilaza 700	

Tabla 6. Correspondencia entre las masas de agua superficiales y los tramos de río considerados en el modelo de simulación del SE Támega-Manzanas

5.1.2 Recursos hídricos

5.1.2.1 *Recursos hídricos superficiales*

La red fluvial del sistema Támega-Manzanas está conformada por una serie de cuencas independientes que vierten directamente a Portugal, alguna de las cuales se desagrega con mayor detalle (Támega), mientras que el resto se representa mediante agregaciones de varias cuencas con el fin de que en la modelación esté considerada la aportación natural total del sistema de explotación.

Con el fin de introducir en el modelo los recursos naturales propios de las masas que constituyen el SE Támega-Manzanas se ha procedido a la agregación de las subcuencas definidas por cada masa, formando subcuencas de mayor tamaño designadas con la denominación AN 1XX y cuyo valor se calcula como combinación lineal de las masas consideradas.

Todo esto se pretende mostrar en la Figura 2 donde las distintas subcuencas han sido seleccionadas teniendo en cuenta la configuración de la red fluvial. La Tabla 7 es el resumen del promedio de la aportación simulada del sistema que se desglosa en cada una de las aportaciones parciales definidas en la Tabla 8; estas han sido obtenidas del Inventario de Recursos Hídricos del anejo 2 de este PHD.

1940/41-2017/18	1980/81-2017/18	C.Climático
1.029,36	918,88	855,81

Tabla 7. Aportaciones totales del SE Támega-Manzanas

Aportación	Serie (*)	oct	nov	dic	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	Total
AN 128 Támega hasta Castrelo do Val	SL	3,4	7,5	16,3	23,0	21,6	19,4	14,8	12,3	6,2	3,0	1,3	1,1	129,8
	SC	2,8	6,2	14,6	20,1	16,8	15,8	13,1	10,3	5,2	2,3	1,0	0,6	108,8
	CC	2,5	5,4	12,7	20,0	16,7	15,7	11,8	9,3	4,7	2,0	0,8	0,5	102,1
AN 129 Búbal	SL	2,0	4,8	10,9	16,6	16,0	14,5	11,1	9,4	4,6	2,2	1,0	1,0	94,0
	SC	1,7	4,2	10,1	14,4	11,7	11,0	9,6	7,4	3,7	1,6	0,7	0,4	76,6
	CC	1,4	3,5	8,3	14,2	11,6	10,9	8,7	6,7	3,3	1,5	0,6	0,4	71,1
AN 158 Subcuencas entre Támega y Tuela	SL	7,6	15,9	35,0	47,3	44,2	41,1	31,6	26,0	13,1	6,3	2,8	2,2	273,1
	SC	7,2	15,9	36,7	46,0	37,0	35,3	29,5	23,0	11,6	5,2	2,1	1,4	250,7
	CC	6,3	13,8	31,5	45,5	36,7	35,0	26,5	20,6	10,3	4,4	1,8	1,2	233,6
AN 170 Azoreira	SL	1,2	2,8	6,4	9,6	9,4	8,5	6,6	5,3	2,7	1,2	0,5	0,5	54,8
	SC	1,1	2,7	6,5	9,2	7,5	6,8	6,1	4,7	2,3	1,0	0,4	0,3	48,6
	CC	0,9	2,4	5,6	9,2	7,5	6,8	5,5	4,2	2,1	0,9	0,4	0,2	45,5
AN 171 Pequeño	SL	1,3	3,1	7,0	10,0	9,5	8,8	6,7	5,4	2,8	1,3	0,6	0,4	57,0
	SC	1,4	3,3	7,8	10,2	7,9	7,4	6,4	4,9	2,5	1,1	0,5	0,3	53,6
	CC	1,2	2,9	6,7	10,0	7,8	7,3	5,8	4,5	2,2	1,0	0,4	0,3	50,0
AN 181 Albarellos	SL	0,6	1,5	3,3	4,9	4,6	4,2	3,2	2,7	1,3	0,6	0,3	0,2	27,4
	SC	0,5	1,3	3,1	4,4	3,6	3,4	2,9	2,2	1,1	0,5	0,2	0,1	23,2
	CC	0,4	1,1	2,6	4,3	3,5	3,4	2,6	2,0	1,0	0,4	0,2	0,1	21,6
AN 188 Támega hasta Portugal	SL	1,7	4,2	9,5	13,8	13,2	12,1	9,5	7,8	4,1	1,9	0,8	0,6	79,2
	SC	1,7	4,3	10,2	13,5	10,7	10,1	8,9	6,9	3,5	1,6	0,6	0,4	72,5
	CC	1,4	3,6	8,4	13,2	10,4	9,9	8,1	6,3	3,2	1,4	0,6	0,4	66,9

Aportación	Serie (*)	oct	nov	dic	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	Total
AN 193 Tuela-Gamoneda-Calabor-Fontano	SL	5,6	10,8	20,8	26,4	24,5	25,4	19,5	14,9	7,6	3,7	1,7	1,5	162,3
	SC	4,9	10,2	21,7	25,4	20,4	19,6	16,5	12,4	6,7	2,9	1,3	0,8	142,9
	CC	4,6	9,3	19,7	25,8	20,7	19,9	14,4	10,7	5,7	2,5	1,1	0,7	135,0
AN 194 Manzanas	SL	3,4	8,4	15,8	22,7	20,9	19,8	14,2	9,7	5,2	2,7	1,3	0,9	125,1
	SC	4,0	9,0	17,5	23,6	17,9	16,3	12,3	8,5	4,7	2,2	1,0	0,7	117,8
	CC	3,3	7,5	14,4	22,7	17,3	15,7	11,3	7,8	4,3	2,0	0,9	0,7	107,8
AN 197 Támega hasta río Vilaza	SL	0,6	1,5	3,3	4,8	4,5	4,1	3,1	2,6	1,3	0,6	0,3	0,2	26,7
	SC	0,6	1,4	3,4	4,5	3,6	3,4	2,9	2,3	1,1	0,5	0,2	0,1	24,0
	CC	0,5	1,2	2,8	4,4	3,5	3,4	2,7	2,0	1,0	0,4	0,2	0,1	22,2

(*) Serie: SL – Serie Larga; SC – Serie Corta; CC – Cambio Climático (SC)

Tabla 8. Aportaciones para los períodos hidrológicos 1940/1941-2017/2018 y 1980/1981-2017/2018 incluyendo los efectos del posible cambio climático para el horizonte 2039 en el SE Támega-Manzanas

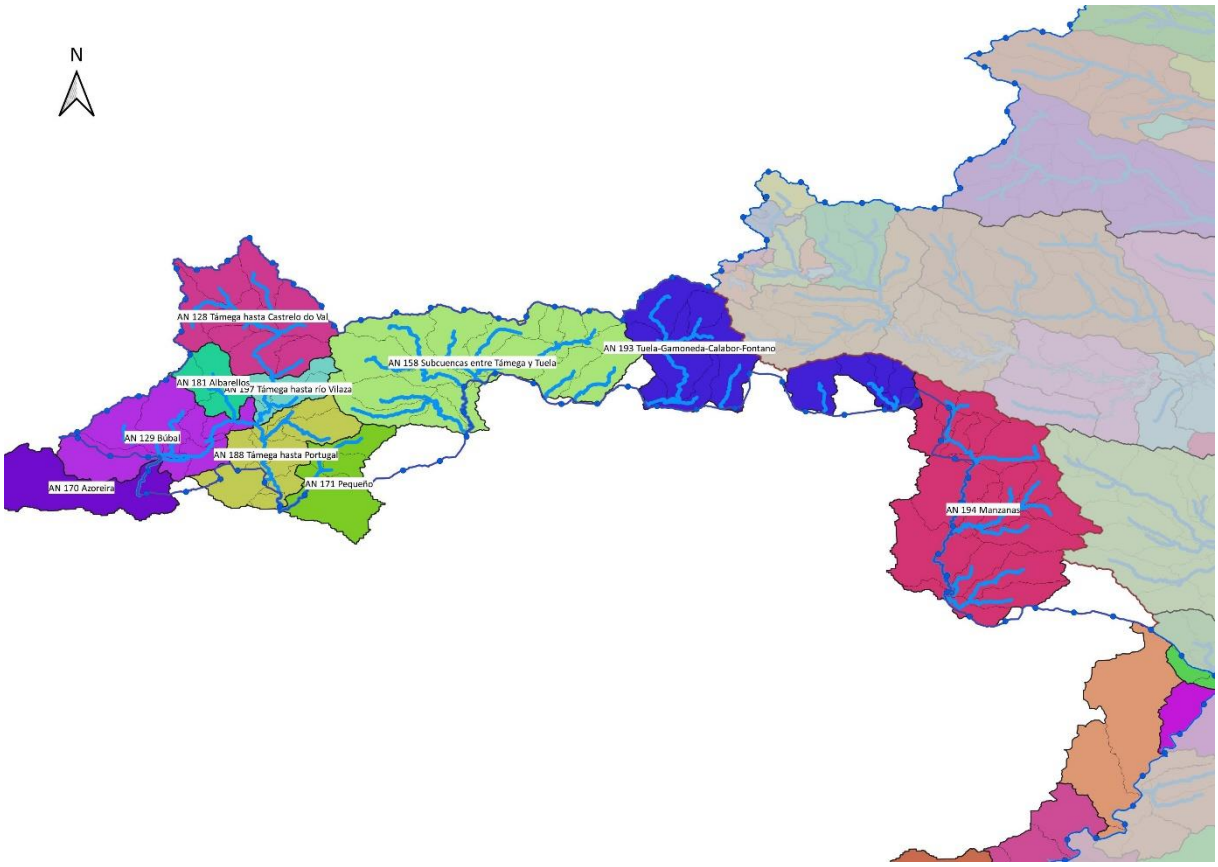


Figura 2. Subcuencas agregadas que conforman la aportación natural introducida en el modelo de simulación del SE Támega-Manzanas

El SE Támega-Manzanas en un sistema aislado, por lo que no se incluyen aportaciones desde otros sistemas, y únicamente el balance hídrico se ciñe a los recursos generados en las subcuencas pertenecientes al mismo sistema.

5.1.2.2 *Recursos hídricos subterráneos*

La caracterización de los acuíferos proviene de la propia definición de masas subterráneas. Así, teniendo presente la concepción de sistema de explotación, se efectúa el cruce de la geometría del sistema de explotación Támega-Manzanas con las masas de agua subterránea que se extienden a lo largo del sistema; los recintos resultantes tendrían la consideración de acuífero, en lo que atañe a su inclusión en el modelo, y cada acuífero tendría asociados unos bombeos que conciernen a algunas demandas urbanas y agrarias.

En la Figura 3 se dibujan los acuíferos que forman parte del SE Támega-Manzanas. Conviene citar que una masa subterránea puede abarcar varios sistemas de explotación, como es el caso de la masa de Aliste, que se reparte entre los sistemas de explotación Támega-Manzanas y Esla, y Sanabria, extendida por los sistemas Támega-Manzanas y Tera. De todos modos, en este apartado y en la modelación nos ceñimos a la relación estricta con el sistema analizado.

En la Tabla 9 se presenta la relación del acuífero con las demandas indicando el tipo de interacción que existe entre ambos elementos. Así, una demanda agraria se relaciona con el acuífero de dos modos, bien a través de la transferencia vertical de recursos que supone la infiltración de aquel flujo de agua que ni se consume ni retorna al río, bien mediante un bombeo, con lo que habría una detracción o merma del volumen de reservas del embalse subterráneo.

La parte de las demandas agrarias que no se ha consumido o retornado a la masa superficial recargaría el acuífero sobre el que se asienta en proyección horizontal, aplicándose de este modo una superposición directa. Esta misma superposición se utiliza para determinar la relación entre los bombeos y los acuíferos que son objeto de los susodichos.

Los recursos hídricos subterráneos proceden de las masas superficiales (que incluyen la escorrentía superficial y la subterránea) y de los retornos del regadío. Cada masa superficial está adscrita a un sistema de explotación, encajando, también, mediante superposición, dentro de los límites del recinto descrito como acuífero. De esta manera, cuando menos en lo que atañe a la transferencia vertical de recursos, supondremos que cada acuífero estará relacionado con al menos una masa superficial, que podrá ser ganadora o perdedora según el balance que arroje el acuífero. En la Tabla 10 se muestra la relación del acuífero con las masas de agua superficial y el peso que posee dicha masa o arco del modelo en la recarga, expresado en tanto por uno.

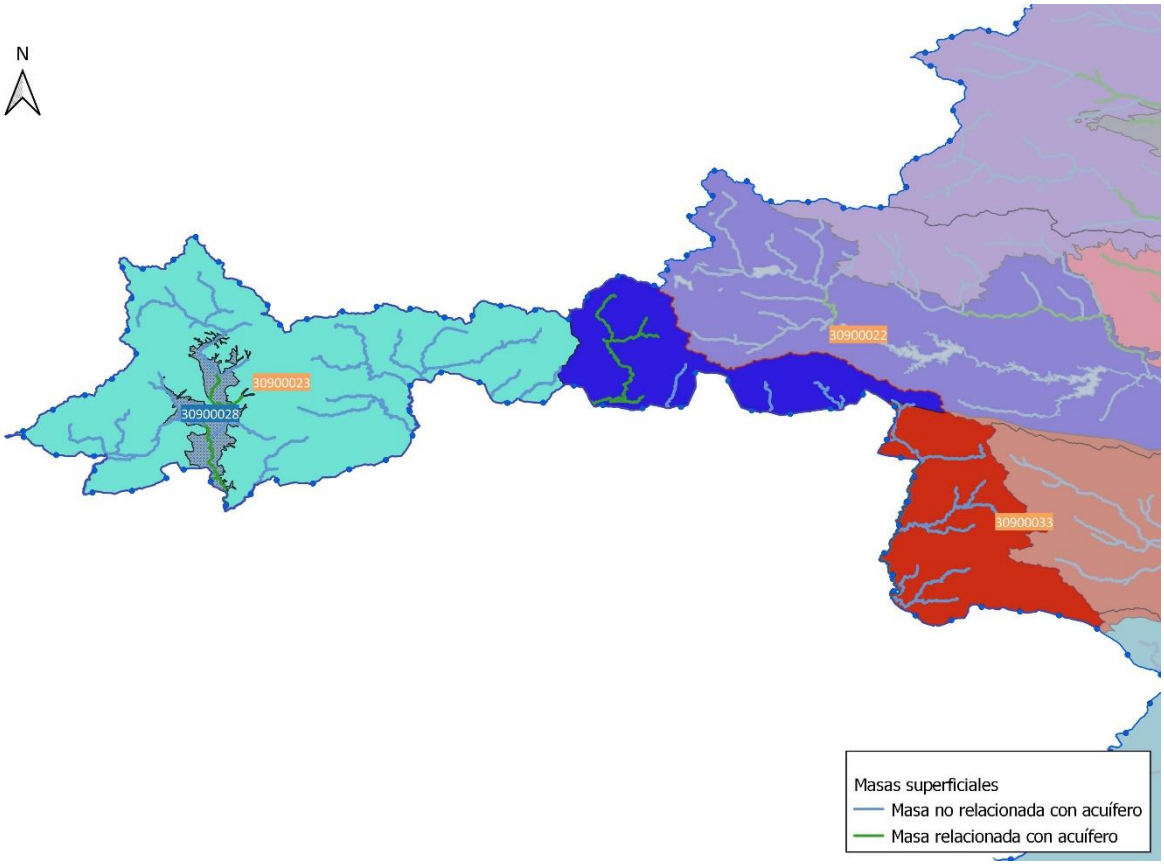


Figura 3. Acuíferos del SE Támega-Manzanas

Acuífero	Acción	Origen	Demanda
Aliste (Támega-Manzanas)	Recarga	Subterráneo	DA 2000547 Bombeo Aliste (Támega-Manzanas)
	Bombeo		DA 2000547 Bombeo Aliste (Támega-Manzanas)
Sanabria (Támega-Manzanas)	Recarga	Subterráneo	DA 2000531 Bombeo Sanabria (Támega-Manzanas)
			DU 3000233 Bombeo Sanabria (Támega-Manzanas)
	Bombeo		DA 2000531 Bombeo Sanabria (Támega-Manzanas)
			DU 3000233 Bombeo Sanabria (Támega-Manzanas)
Verín	Recarga	Superficial	DA 2000307 RP Ríos Támega y Búbal
		Subterráneo	DA 2000686 Bombeo Verín
			DU 3000248 Bombeo Verín
	Bombeo		DA 2000686 Bombeo Verín
			DU 3000248 Bombeo Verín
Vilardevós-Laza	Recarga	Superficial	DA 2000046 RP Subcuencas entre Támega y Tuela
		Subterráneo	DA 2000283 Bombeo Vilardevós-Laza
			DU 3000186 Bombeo Vilardevós-Laza
			DU 3000264 Bombeo Vilardevós-Laza (As Estivadas)
			DU 3000015 Municipio de Verín
	Bombeo		DA 2000283 Bombeo Vilardevós-Laza
			DU 3000186 Bombeo Vilardevós-Laza
			DU 3000264 Bombeo Vilardevós-Laza (As Estivadas)
			DU 3000015 Municipio de Verín

Tabla 9. Correspondencia entre acuíferos incluidos en el modelo de simulación y las masas superficiales y demandas del SE Támega-Manzanas

Acuífero	Tramo de río	Masa	Reparto
Aliste (Támega-Manzanas)	r. Manzanas 807	30400807	1
Sanabria (Támega-Manzanas)	r. Tuela y otros (varias masas)	30400239	1
Verín	r. Támega 219_b	30400219	1
Vilardevós-Laza	r. Támega 219_b	30400224	1

Tabla 10. Relación entre acuíferos y las masas de agua superficial del SE Támega-Manzanas (el reparto está expresado en tanto por uno)

5.1.3 Caudales ecológicos

No se contemplan caudales mínimos en las masas representadas del sistema Támega-Manzanas.

5.1.4 Embalses

No se ha realizado ningún tipo de obra reguladora.

5.1.5 Conducciones de transporte

No se ha considerado ninguna canalización en la modelación.

5.1.6 Unidades de demanda

5.1.6.1 *Unidades de demanda urbana*

El SE Támega consta en la actualidad de 10 demandas urbanas, 4 de ellas subterráneas.

Cabe indicar que a la UDU *3000015 Municipio de Verín* se le atribuye un carácter mixto en la modelización detrayendo agua en el río Támega y en la masa Vilardevós-Laza puesto que cuenta tanto con captaciones superficiales como subterráneas (habiéndose observado además problemas de garantías con una toma estrictamente superficial).

Los retornos de la *UDU 3000178 San Lourenzo* y de la *UDU 3000182 Vilardevós* tienen lugar en ríos o masas pertenecientes a la parte portuguesa de la Demarcación Hidrográfica del Duero que no están incluidos en el esquema, colocándose sus retornos en un nudo final de sistema; de este modo, en la tabla correspondiente se pone fuera de sistema.

En la Figura 4 se plasma la localización de cada una de las UDU simuladas, indicando de modo esquemático la masa donde se halla la captación y la que recibe el retorno mostrándose, asimismo, las poblaciones más representativas de la zona de explotación.

La traducción al modelo de la figura anterior se recoge en la Tabla 11, con indicación de los arcos de toma y retorno que señalan las masas vinculadas con las captaciones de agua superficiales y los vertidos considerados.

Las características genéricas de cada UDU (volumen anual demandado, dotación, población permanente y población estacional) y los correspondientes resultados obtenidos en la simulación

(volumen servido, déficit y criterios de garantía) se compendian en las tablas de balances de cada horizonte.

Como ya se indicó en el epígrafe referido a los aspectos generales de la simulación se asume un consumo del 20% y un retorno superficial del 80%.

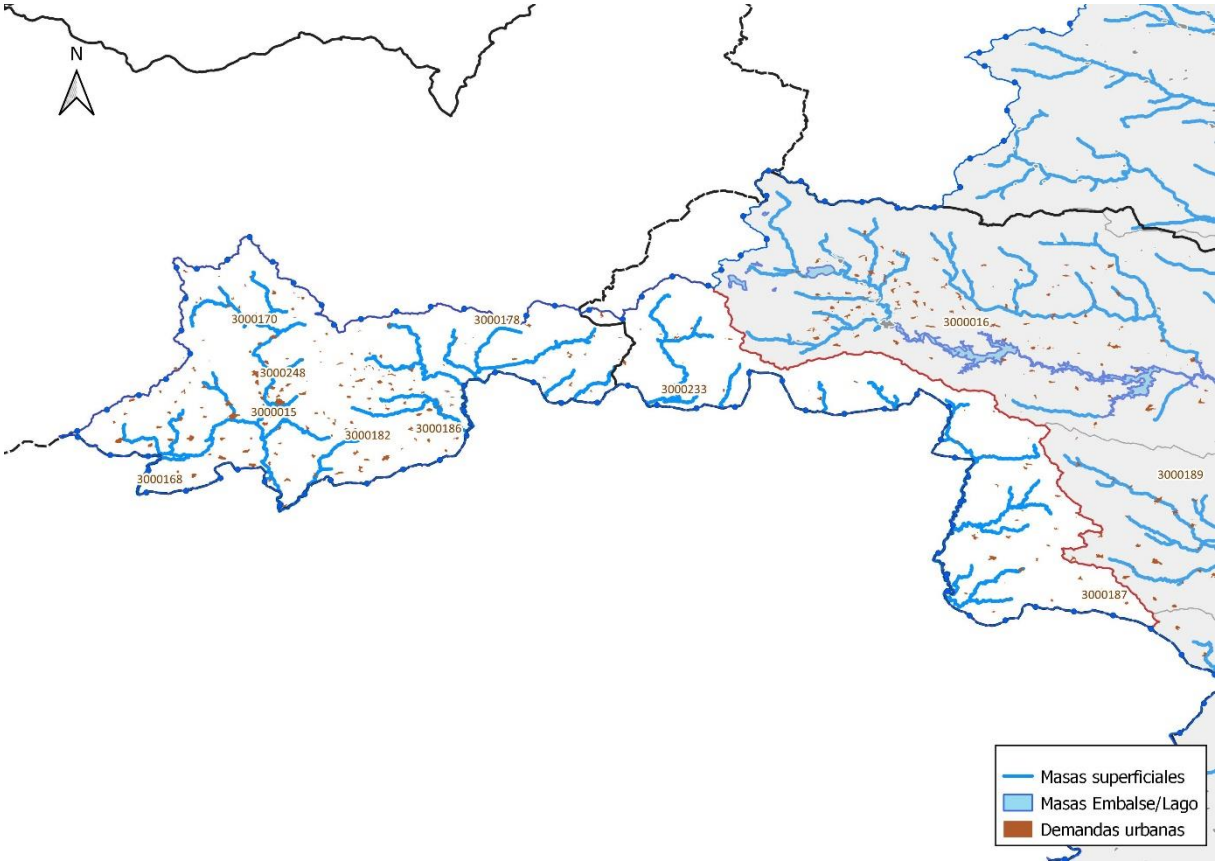


Figura 4. Unidades de Demanda Urbana del SE Támega-Manzanas

Demanda	Elemento de toma	Masa de toma	Elemento de retorno	Masa de retorno
DU 3000015 Municipio de Verín	r. Támega 219_b	30400219	r. Támega 224_a	30400224
DU 3000168 Videferre	r. da Azoreira 802	30400802	r. Búbal 700_a	30400700
DU 3000170 Laza	r. Támega 218	30400218	r. Támega 219_a	30400219
DU 3000178 S. Lourenzo, O Pereiro, Riós y A Gudiña	r. Mente y otros (varias masas)	30400816	r. Mente y otros (varias masas)	Nudo final, fuera del sistema
		30400240		
		30400254		
		30400256		
		30400247		
DU 3000180 Medeiros	r. Búbal 700_a	30400700	r. Vilaza 700	30400700
DU 3000182 Vilardevós	r. Pequeño 809	30400809	r. Pequeño 809	Nudo final, fuera del sistema
DU 3000186 Bombeo Villadevós-Laza	Nudo auxiliar	400023		
DU 3000233 Bombeo Sanabria (Támega-Manzanas)	Nudo auxiliar	400022		

Demanda	Elemento de toma	Masa de toma	Elemento de retorno	Masa de retorno
DU 3000248 Bombeo Verín	Nudo auxiliar	400028		
DU 3000264 Bombeo Vilardevós-Laza (As Estivadas)	Nudo auxiliar	400023		

Tabla 11: UDU del SE Támega-Manzanas: tomas y retornos

5.1.6.2 *Unidades de demanda agraria*

En el SE Támega-Manzanas habría seis UDA, dos superficiales y cuatro subterráneas. Las unidades de demanda agraria 2000307 y 2000046 representan, en el primer caso, los regadíos propios de la cuenca generada exclusivamente por el río Támega y, en el segundo, los regadíos dispersos que se concentran en torno a los ríos Arzoa, Mente, San Lourenzo, Regueiro das Veigas y Cádavos; ninguno de los dos casos citados se ve beneficiado por la influencia de alguna regulación.

La UDA 2000046 aglutina unidades elementales muy dispersas en ríos independientes que vierten a la parte portuguesa de la Demarcación Hidrográfica del Duero y no existe una masa única dentro de la parte española que concentre el retorno superficial de esta UDA. En la realidad los retornos ocurrirían en las masas 30400247 (esta sería la masa que recibiría el retorno concerniente a la UEL 2100924), 30400803 (lo propio con la UEL 2100925), 30400240 (ídem con la UEL 2100929), 30400254 (ídem con la UEL 2100926) y 30400256 (ídem con la UEL 2100927). Así, el elemento RDA 2000046 se coloca en el nudo final de sistema.

En la Figura 5 se observa la localización geográfica y extensión de las unidades de demanda agraria, mientras que en la Tabla 12 se muestran los arcos de toma y retorno, lo que proporciona una idea de las masas de agua superficial que están relacionadas con cada regadío, tanto en lo concerniente al punto de detracción como la zona de recepción de las pérdidas habidas en las redes de transporte y distribución del área de riego.

Las características genéricas de las UDA pertenecientes al sistema de explotación se compendian en las tablas de los balances obtenidos, en donde figuran, para cada horizonte del Plan Hidrológico, los volúmenes anuales demandados, la superficie de la zona regable y la dotación requerida según las eficiencias de transporte, distribución y aplicación definidas para las unidades elementales que conforman la UDA.

Como la relación detallada de los coeficientes de consumo (pérdida para el sistema), retorno (aportación recuperada para las masas superficiales) e infiltración (recarga del acuífero) es sumamente prolija se descarta su inclusión en este documento, estando contenidos en los modelos de simulación y en el sistema de información Mírame.

Demanda	Elemento de toma	Masa de toma	Elemento de retorno	Masa de retorno
DA 2000046 RP Subcuencas entre Támega y Tuela	r. Mente y otros (varias masas)	30400816	r. Mente y otros (varias masas)	Nudo final, fuera del sistema
		30400240		
		30400254		
		30400256		
		30400247		

Demanda	Elemento de toma	Masa de toma	Elemento de retorno	Masa de retorno
DA 2000307 RP Ríos Támega y Búbal	r. Támega 224_a	30400224	r. Támega 224_b	30400224
DA 2000283 Bombeo Vilardevós-Laza	Nudo auxiliar	400023		
DA 2000531 Bombeo Sanabria (Támega-Manzanas)	Nudo auxiliar	400022		
DA 2000547 Bombeo Aliste (Támega-Manzanas)	Nudo auxiliar	400033		
DA 2000686 Bombeo Verín	Nudo auxiliar	400028		

Tabla 12: UDA del SE Támega-Manzanas: tomas y retornos

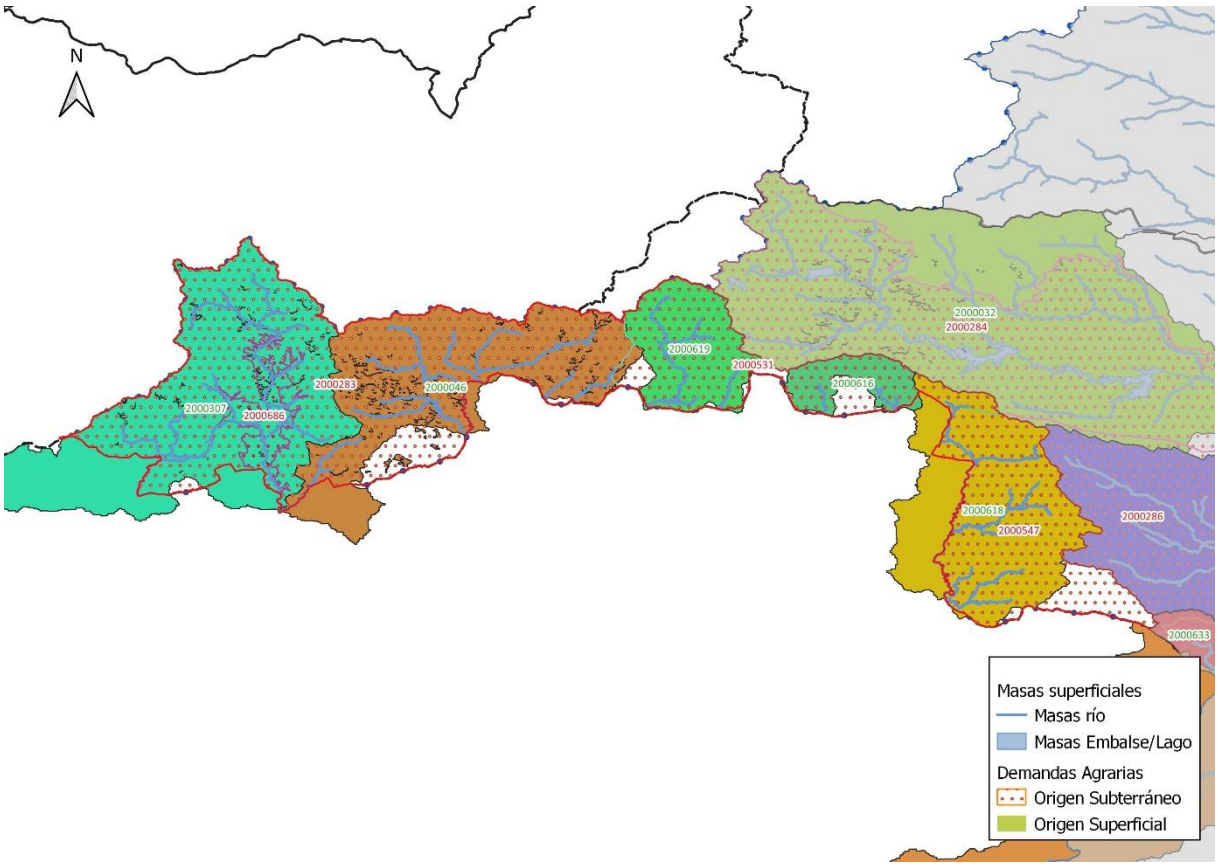


Figura 5. Unidades de demanda agraria del SE Támega-Manzanas

5.1.6.3 *Unidades de demanda hidroeléctrica*

El SE Támega-Manzanas consta de una central hidroeléctrica tal y como se refleja en la Figura 6 y en la Tabla 13, donde se expone el nombre de la central modelada y el arco del grafo al cual se encuentra vinculada. La central de Requeixo se apoya en la presa de As Chas, pero se obvia el efecto regulador que pueda ejercer dicha infraestructura, asumiendo que se comporta como una central fluyente que aúna las aportaciones de los ríos Búbal y Azoreira.

En la Tabla 14 están recogidos los parámetros introducidos en el esquema de simulación para el aprovechamiento analizado.

Habría otras dos centrales en explotación ubicadas en los ríos Tuela y Pedro, pero las masas que definen dichos ríos no se han incluido todavía en la modelación. De todos modos, el aprovechamiento de más entidad es Requeixo, con una potencia concedida de 3.080 kW.

Central hidroeléctrica	Código	Elemento de toma	Masa de toma	Elemento de retorno	Masa de retorno
CH 1100245 Requeixo	1100245	r. da Azoreira 802	30400802	r. Búbal 700_b	30400700

Tabla 13. Unidades de Demanda Hidroeléctrica del SE Támega-Manzanas: tomas y retornos

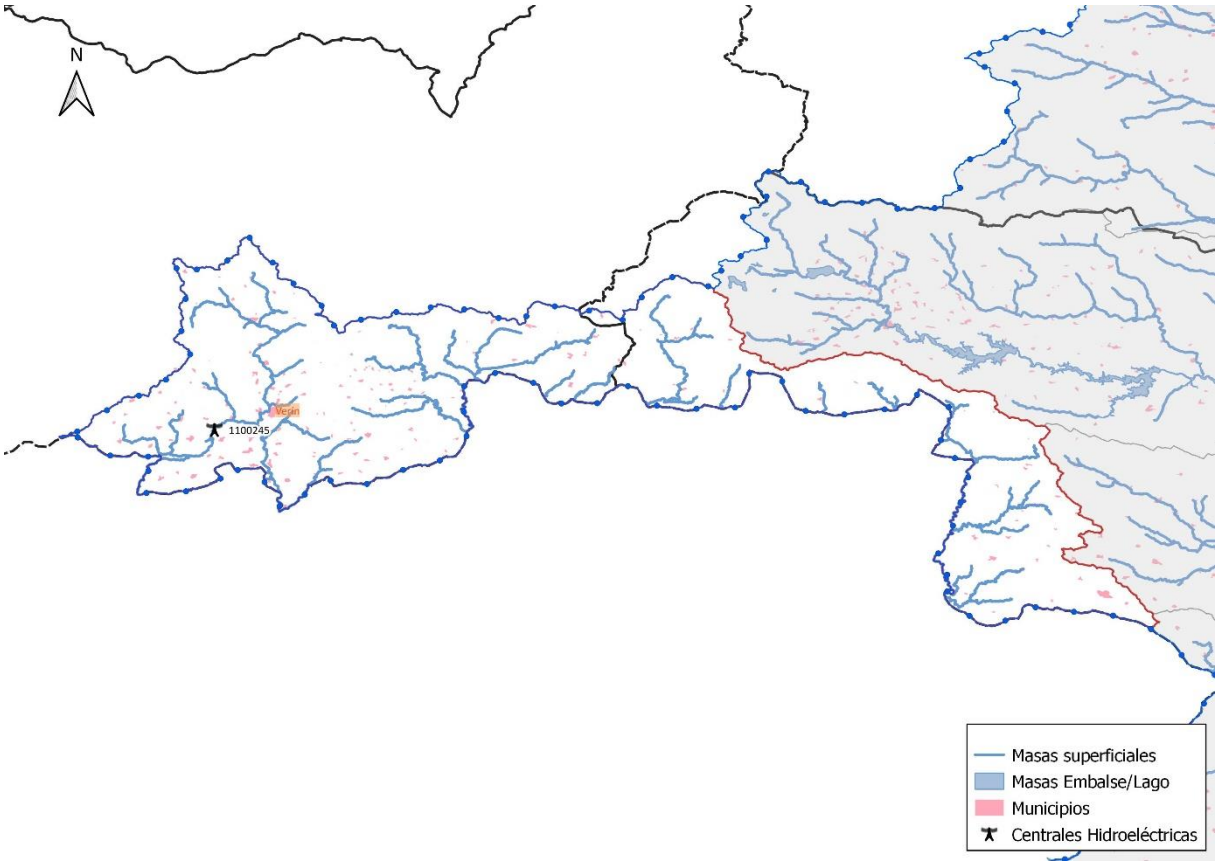


Figura 6. Unidades de Demanda Hidroeléctrica del SE Támega-Manzanas

Nombre	Qmáximo (hm³/mes)	Salto (m)	Cota central msnm)	Cota mínima turbinado (msnm)	Coeficiente energía (GWh/(hm³/m))
CH 1100245 Requeixo	10,37	94,59	-	0	0,0019894

Tabla 14. Unidades de Demanda Hidroeléctrica del SE Támega-Manzanas: características

5.1.6.4 *Unidades de demanda piscícola*

El SE Támega-Manzanas no tiene ninguna piscifactoría.

5.1.6.5 *Unidades de demanda industrial*

La demanda industrial más destacable de este sistema es la planta de biomasa de Verín cuya toma se halla en el río Támega. En la refrigeración de dicha central térmica se ha supuesto un retorno del 90% y un consumo del 10%.

La demanda industrial ha sido agregada para este sistema en función de los vertidos industriales encontrados en la zona.

La modelación de la demanda se hace repartiendo el volumen anual en función del número de días de cada uno de los meses. Así, se está suponiendo que la detracción de agua es continua a lo largo de todo el año.

Demanda	Elemento de toma	Masa de toma	Elemento de retorno	Masa de retorno
DI Támega-Manzanas	r. Támega 224_a	30400224	r. Támega 224_b	30400224

Tabla 15. UDI del SE Támega: características

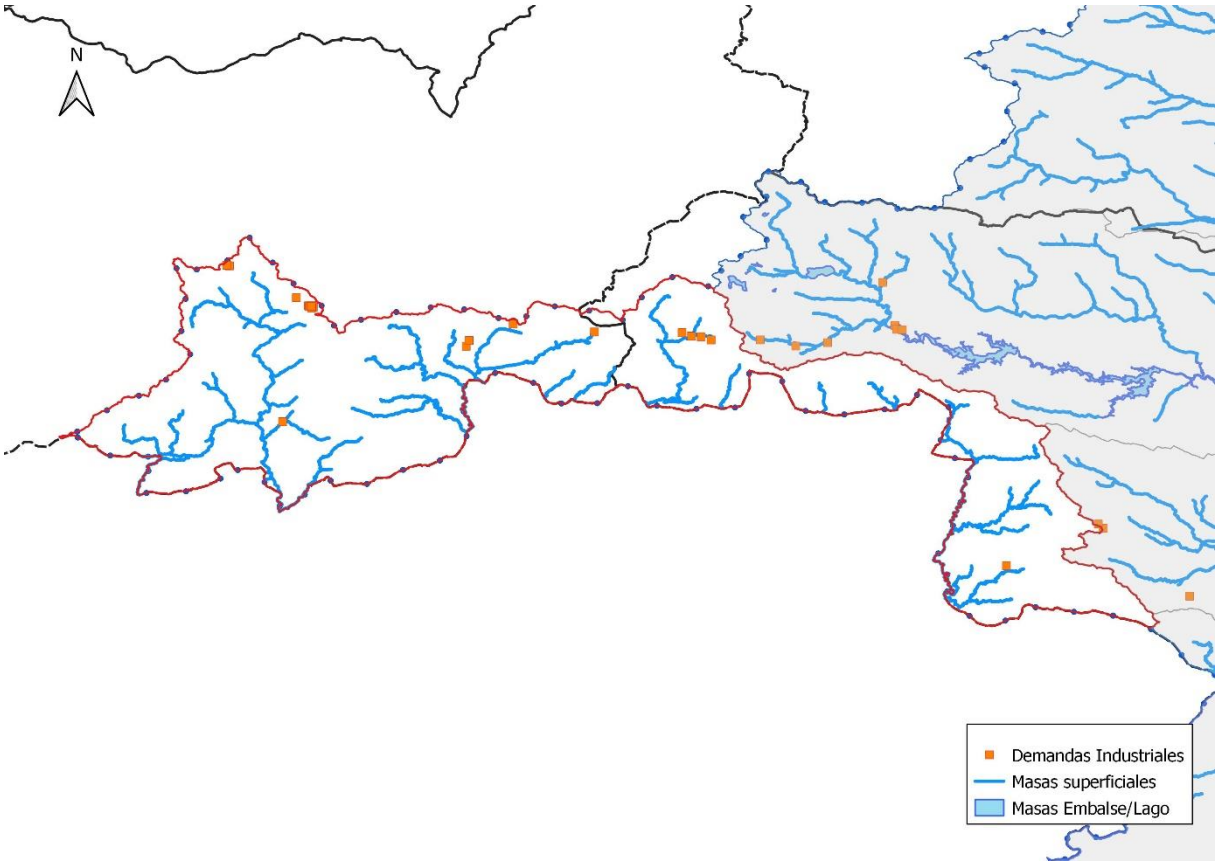


Figura 7. Unidades de Demanda Industrial del SE Támega-Manzanas

5.1.7 Esquema del modelo de simulación resultante

En la Figura 8 puede verse un bosquejo del esquema del modelo de simulación resultante del SE del Támega-Manzanas.

Debido a la complejidad de los esquemas resulta más adecuado visualizarlos en la aplicación Aquatool.

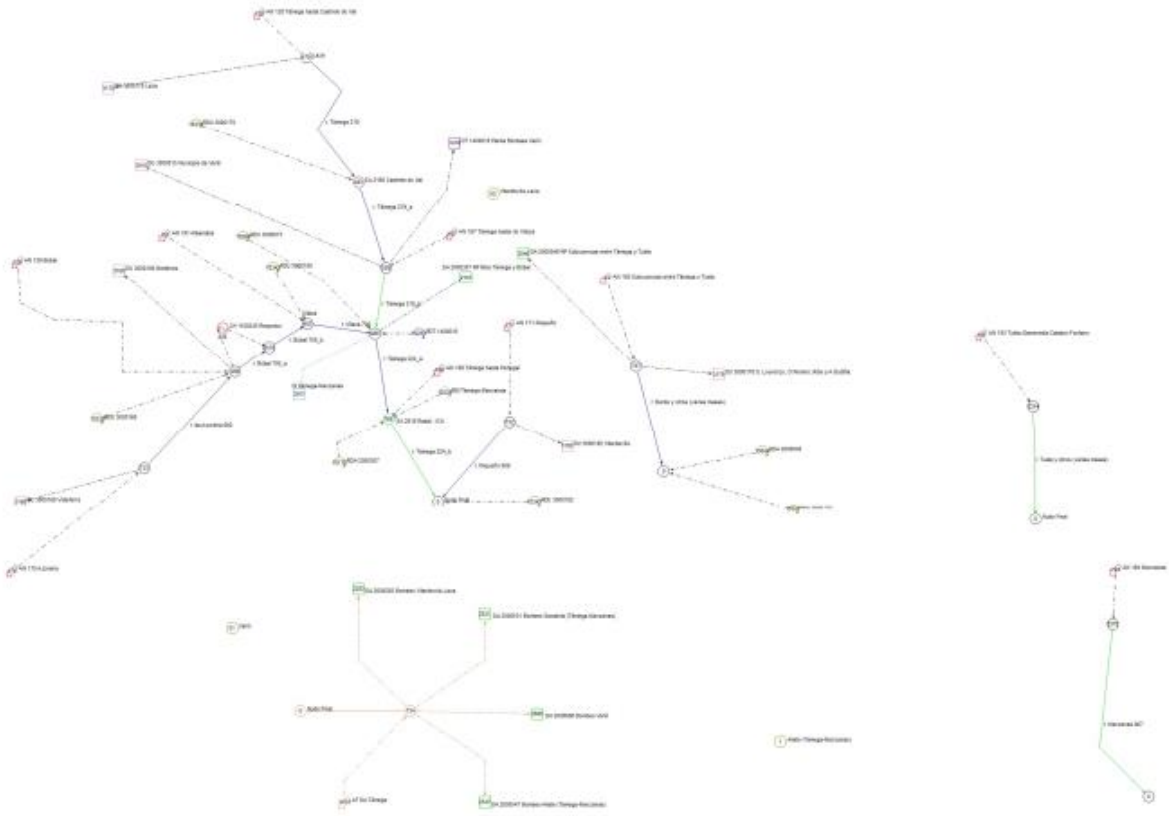


Figura 8. Modelo de simulación del SE Támega-Manzanas

5.2 Reglas de gestión

En el SE Támega-Manzanas no hay particularidades en la gestión más allá de lo que se haya comentado en los apartados previos que describen el sistema.

5.2.1 Prioridades de las demandas

5.2.1.1 *Demandas agrarias*

Todas tienen la misma prioridad. Se asigna un valor numérico de 10.

5.2.1.2 *Demandas urbanas*

Tienen prioridad absoluta sobre el resto de las demandas. El valor introducido en el modelo depende de cada caso puesto que lo que se pretende es la satisfacción absoluta de la demanda.

5.2.1.3 *Demandas industriales de producción de energía*

En este caso no referimos a la unidad DT 1400016 *Planta Biomasa Verín*. Se le asigna prioridad 11, lo que le concede inferioridad frente a las demandas agrarias ya que se trata de una industria productora de energía eléctrica.

5.3 Balances

5.3.1 Balances de las demandas

Como resultado de todos los datos e información descritos en los epígrafes precedentes se ofrecen cuatro balances hídricos con los volúmenes servidos y garantías de cada una de las demandas vinculadas al sistema de explotación. Consisten en cuatro tablas (una por horizonte de estudio) para la serie corta.

Nombre de la demanda	Sup. (ha)	Dot. riego (m^3/ha)	Población permanente (hab)	Población estacional (hab)	Dot. urbana (l/hab/día)	Dem. anual (hm^3)	Sum. Sup. (hm^3)	Sum. Subt. (hm^3)	Déf. suministro (hm^3)	Gar. Vol. (%)	Déf. 1 año (%)	Déf. 2 años (%)	Déf. 10 años (%)	Nº meses cuyo déficit > 10% DM
DA 2000046 RP Subcuencas entre Támega y Tuela	1.132	5.245	-	-	-	5,937	5,772	0,000	0,164	97,229	36,08	46,96	84,66	-
DA 2000283 Bombeo Vilardevós-Laza	2	3.237	-	-	-	0,005	0,000	0,005	0,000	100,000	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000307 RP Ríos Támega y Búbal	787	5.439	-	-	-	4,280	4,230	0,000	0,050	98,834	31,47	31,47	44,32	-
DA 2000531 Bombeo Sanabria (Támega-Manzanas)	16	3.239	-	-	-	0,052	0,000	0,052	0,000	100,000	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000547 Bombeo Aliste (Támega-Manzanas)	2	3.803	-	-	-	0,009	0,000	0,009	0,000	100,000	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000686 Bombeo Verín	9	4.007	-	-	-	0,036	0,000	0,036	0,000	100,000	0,00	0,00	0,00	-
DT 1400016 Planta Biomasa Verín	-	-	-	-	-	0,222	0,220	0,000	0,002	99,075	24,78	24,78	35,14	-
DU 3000015 Municipio de Verín	-	-	12.810	5.226	218,1	1,173	1,173	0,001	0,000	100,000	-	-	0,00	0
DU 3000168 Videferre	-	-	131	227	242,8	0,017	0,018	0,000	0,000	100,000	-	-	0,00	0
DU 3000170 Laza	-	-	409	183	322,2	0,054	0,054	0,000	0,000	100,000	-	-	0,00	0
DU 3000178 S. Lourenzo, O Pereiro, Riós y A Gudiña	-	-	1.357	909	240,3	0,144	0,145	0,000	0,000	100,000	-	-	0,00	0
DU 3000180 Medeiros	-	-	1.443	1.488	213,2	0,142	0,140	0,000	0,000	100,000	-	-	0,00	0
DU 3000182 Vilardevós	-	-	249	17	244,1	0,023	0,024	0,000	0,000	100,000	-	-	0,00	0
DU 3000186 Bombeo Vilardevós-Laza	-	-	8.019	8.793	240,3	0,901	0,000	0,901	0,000	100,000	-	-	0,00	0
DU 3000233 Bombeo Sanabria (Támega-Manzanas)	-	-	617	1.512	311,0	0,114	0,000	0,115	0,000	100,000	-	-	0,00	0
DU 3000248 Bombeo Verín	-	-	2.437	1.515	236,3	0,243	0,000	0,244	0,000	100,000	-	-	0,00	0
DU 3000264 Bombeo Vilardevós-Laza (As Estivadas)	-	-	41	88	242,5	0,006	0,000	0,004	0,000	100,000	-	-	0,00	0
DI Támega-Manzanas	-	-	-	-	-	0,083	0,083	0,000	0,000	100,000	-	-	0,00	0

Tabla 16. Balance SE Támega-Manzanas. Serie corta. Escenario 2021

Nombre de la demanda	Sup. (ha)	Dot. riego (m^3/ha)	Población permanente (hab)	Población estacional (hab)	Dot. urbana (l/hab/día)	Dem. anual (hm^3)	Sum. Sup. (hm^3)	Sum. Subt. (hm^3)	Déf. suministro (hm^3)	Gar. Vol. (%)	Déf. 1 año (%)	Déf. 2 años (%)	Déf. 10 años (%)	Nº meses cuyo déficit > 10% DM
DA 2000046 RP Subcuencas entre Támega y Tuela	1.132	5.245	-	-	-	5,937	5,773	0,000	0,164	97,24	36,03	46,88	84,47	-
DA 2000283 Bombeo Vilardevós-Laza	5	3.237	-	-	-	0,015	0,000	0,015	0,000	100,00	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000307 RP Ríos Támega y Búbal	787	5.439	-	-	-	4,280	4,230	0,000	0,050	98,83	31,61	31,61	44,56	-
DA 2000531 Bombeo Sanabria (Támega-Manzanas)	5	3.239	-	-	-	0,015	0,000	0,015	0,000	100,00	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000547 Bombeo Aliste (Támega-Manzanas)	4	3.803	-	-	-	0,014	0,000	0,014	0,000	100,00	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000686 Bombeo Verín	22	4.007	-	-	-	0,090	0,000	0,090	0,000	100,00	0,00	0,00	0,00	-
DT 1400016 Planta Biomasa Verín	-	-	-	-	-	0,222	0,220	0,000	0,002	99,12	24,78	24,78	33,33	-
DU 3000015 Municipio de Verín	-	-	12.305	5.033	218,2	1,128	1,126	0,001	0,000	100,00	-	-	0,00	0
DU 3000168 Videferre	-	-	115	200	243,2	0,015	0,016	0,000	0,000	100,00	-	-	0,00	0
DU 3000170 Laza	-	-	345	155	319,9	0,045	0,042	0,000	0,000	100,00	-	-	0,00	0
DU 3000178 S. Lourenzo, O Pereiro, Riós y A Gudiña	-	-	1.151	780	250,7	0,127	0,126	0,000	0,000	100,00	-	-	0,00	0
DU 3000180 Medeiros	-	-	1.291	1.337	212,5	0,128	0,131	0,000	0,000	100,00	-	-	0,00	0
DU 3000182 Vilardevós	-	-	219	15	237,0	0,019	0,024	0,000	0,000	100,00	-	-	0,00	0
DU 3000186 Bombeo Vilardevós-Laza	-	-	7.115	7.801	243,5	0,810	0,000	0,809	0,000	100,00	-	-	0,00	0
DU 3000233 Bombeo Sanabria (Támega-Manzanas)	-	-	502	1.256	314,1	0,094	0,000	0,095	0,000	100,00	-	-	0,00	0
DU 3000248 Bombeo Verín	-	-	2.167	1.346	236,3	0,216	0,000	0,216	0,000	100,00	-	-	0,00	0
DU 3000264 Bombeo Vilardevós-Laza (As Estivadas)	-	-	37	79	245,2	0,005	0,000	0,004	0,000	100,00	-	-	0,00	0
DI Támega-Manzanas	-	-	-	-	-	0,084	0,084	0,000	0,000	100,00	-	-	0,00	0

Tabla 17. Balance SE Támega-Manzanas. Serie corta. Escenario 2027

Nombre de la demanda	Sup. (ha)	Dot. riego (m^3/ha)	Población permanente (hab)	Población estacional (hab)	Dot. urbana (l/hab/día)	Dem. anual (hm^3)	Sum. Sup. (hm^3)	Sum. Subt. (hm^3)	Déf. suministro (hm^3)	Gar. Vol. (%)	Déf. 1 año (%)	Déf. 2 años (%)	Déf. 10 años (%)	Nº meses cuyo déficit > 10% DM
DA 2000046 RP Subcuencas entre Támega y Tuela	1.132	5.245	-	-	-	5,937	5,774	0,000	0,163	97,25	35,98	46,79	84,29	-
DA 2000283 Bombeo Vilardevós-Laza	5	3.237	-	-	-	0,015	0,000	0,015	0,000	100,00	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000307 RP Ríos Támega y Búbal	787	5.439	-	-	-	4,280	4,230	0,000	0,050	98,83	31,61	31,61	44,53	-
DA 2000531 Bombeo Sanabria (Támega-Manzanas)	5	3.239	-	-	-	0,015	0,000	0,015	0,000	100,00	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000547 Bombeo Aliste (Támega-Manzanas)	4	3.803	-	-	-	0,014	0,000	0,014	0,000	100,00	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000686 Bombeo Verín	22	4.007	-	-	-	0,090	0,000	0,090	0,000	100,00	0,00	0,00	0,00	-
DT 1400016 Planta Biomasa Verín	-	-	-	-	-	0,222	0,220	0,000	0,002	99,12	24,78	24,78	33,33	-
DU 3000015 Municipio de Verín	-	-	11.879	4.860	218,3	1,089	1,088	0,001	0,000	100,00	-	-	0,00	0
DU 3000168 Videferre	-	-	106	183	239,3	0,013	0,014	0,000	0,000	100,00	-	-	0,00	0
DU 3000170 Laza	-	-	297	133	323,7	0,039	0,040	0,000	0,000	100,00	-	-	0,00	0
DU 3000178 S. Lourenzo, O Pereiro, Riós y A Gudiña	-	-	1.037	702	255,1	0,115	0,117	0,000	0,000	100,00	-	-	0,00	0
DU 3000180 Medeiros	-	-	1.176	1.217	214,1	0,116	0,117	0,000	0,000	100,00	-	-	0,00	0
DU 3000182 Vilardevós	-	-	201	14	239,4	0,018	0,021	0,000	0,000	100,00	-	-	0,00	0
DU 3000186 Bombeo Vilardevós-Laza	-	-	5.982	6.377	263,9	0,734	0,000	0,734	0,000	100,00	-	-	0,00	0
DU 3000233 Bombeo Sanabria (Támega-Manzanas)	-	-	432	1.082	314,6	0,081	0,000	0,080	0,000	100,00	-	-	0,00	0
DU 3000248 Bombeo Verín	-	-	1.964	1.220	236,6	0,196	0,000	0,193	0,000	100,00	-	-	0,00	0
DU 3000264 Bombeo Vilardevós-Laza (As Estivadas)	-	-	33	72	224,7	0,004	0,000	0,004	0,000	100,00	-	-	0,00	0
DI Támega-Manzanas	-	-	-	-	-	0,095	0,095	0,000	0,000	100,00	-	-	0,00	0

Tabla 18. Balance SE Támega-Manzanas. Serie corta. Escenario 2033

Nombre de la demanda	Sup. (ha)	Dot. riego (m^3/ha)	Población permanente (hab)	Población estacional (hab)	Dot. urbana (l/hab/día)	Dem. anual (hm^3)	Sum. Sup. (hm^3)	Sum. Subt. (hm^3)	Déf. suministro (hm^3)	Gar. Vol. (%)	Déf. 1 año (%)	Déf. 2 años (%)	Déf. 10 años (%)	Nº meses cuyo déficit > 10% DM
DA 2000046 RP Subcuencas entre Támega y Tuela	1.132	5.245	-	-	-	5,937	5,682	0,000	0,255	95,702	46,084	62,877	111,86	-
DA 2000283 Bombeo Vilardevós-Laza	5	3.237	-	-	-	0,015	0,015	0,000	0,000	100,000	0,000	0,000	0,000	-
DA 2000307 RP Ríos Támega y Búbal	787	5.439	-	-	-	4,280	4,204	0,000	0,076	98,219	41,706	47,009	67,687	-
DA 2000531 Bombeo Sanabria (Támega-Manzanas)	5	3.239	-	-	-	0,015	0,015	0,000	0,000	100,000	0,000	0,000	0,000	-
DA 2000547 Bombeo Aliste (Támega-Manzanas)	4	3.803	-	-	-	0,014	0,014	0,000	0,000	100,000	0,000	0,000	0,000	-
DA 2000686 Bombeo Verín	22	4.007	-	-	-	0,090	0,090	0,000	0,000	100,000	0,000	0,000	0,000	-
DT 1400016 Planta Biomasa Verín	-	-	-	-	-	0,222	0,219	0,000	0,003	98,637	26,126	34,685	51,802	-
DU 3000015 Municipio de Verín	-	-	11.274	4.613	218,2	1,033	1,033	0,000	0,000	100,000	-	-	0,000	0,000
DU 3000168 Videferre	-	-	95	165	238,4	0,012	0,012	0,000	0,000	100,000	-	-	0,000	0,000
DU 3000170 Laza	-	-	252	113	320,0	0,033	0,033	0,000	0,000	100,000	-	-	0,000	0,000
DU 3000178 S. Lourenzo, O Pereiro, Riós y A Gudiña	-	-	919	620	251,2	0,102	0,102	0,000	0,000	100,000	-	-	0,000	0,000
DU 3000180 Medeiros	-	-	1.053	1.088	211,8	0,104	0,104	0,000	0,000	100,000	-	-	0,000	0,000
DU 3000182 Vilardevós	-	-	182	12	242,5	0,016	0,016	0,000	0,000	100,000	-	-	0,000	0,000
DU 3000186 Bombeo Vilardevós-Laza	-	-	5.348	5.670	263,3	0,654	0,654	0,000	0,000	100,000	-	-	0,000	0,000
DU 3000233 Bombeo Sanabria (Támega-Manzanas)	-	-	364	913	317,8	0,069	0,069	0,000	0,000	100,000	-	-	0,000	0,000
DU 3000248 Bombeo Verín	-	-	1.750	1.087	237,1	0,175	0,175	0,000	0,000	100,000	-	-	0,000	0,000
DU 3000264 Bombeo Vilardevós-Laza (As Estivadas)	-	-	30	63	226,7	0,004	0,004	0,000	0,000	100,000	-	-	0,000	0,000
DI Támega-Manzanas	-	-	-	-	-	0,103	0,103	0,000	0,000	100,000	-	-	0,000	0,000

Tabla 19. Balance SE Támega-Manzanas. Serie corta. Escenario 2039

5.3.2 Producción hidroeléctrica

La producción de la central de Requeixo, en GWh/año, está incluida en la Tabla 20. Por su parte, la Figura 9 muestra la distribución de la producción hidroeléctrica dentro del sistema en los cuatro horizontes considerados (2021, 2027, 2033 y 2039). Los resultados se han obtenido como la media de las producciones dentro del periodo definido por la serie corta (1980/1981-2017/2018).

Central	2021	2027	2033	2039
CH 1100245 Requeixo	11,28	11,28	11,28	10,72

Tabla 20. Centrales hidroeléctricas del SE Támega-Manzanas: producción hidroeléctrica media según el horizonte considerado (GWh/año)

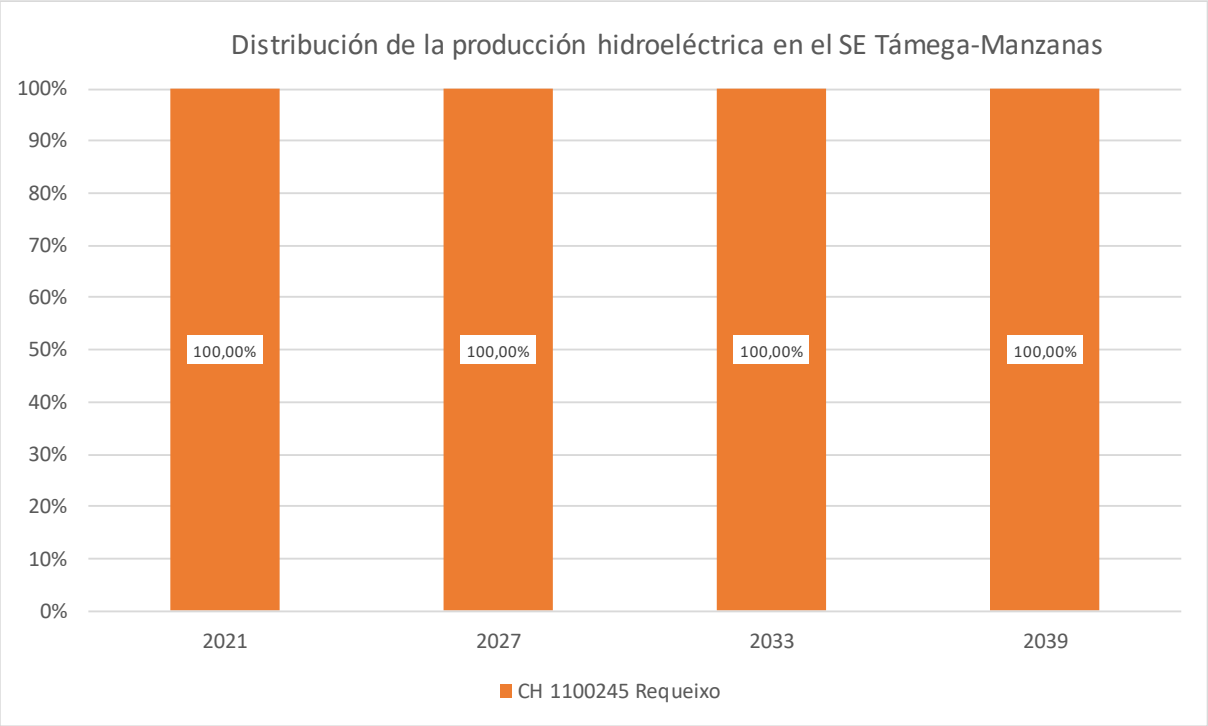


Figura 9. Centrales hidroeléctricas del SE Támega-Manzanas: distribución de la producción hidroeléctrica media según el horizonte considerado (GWh/año)

5.3.3 Salidas del sistema

En este apartado se evalúan las salidas del SE Támega-Manzanas que se circunscribe a la masa 30400224 (*r. Támega 224_b*), vinculada al río Támega en su intersección el límite marcado por la frontera portuguesa. Esto se efectúa para la serie corta cotejando el promedio de caudal mensual circulante con la aportación natural del sistema. El resultado de esta comparación se expone en la Figura 10.

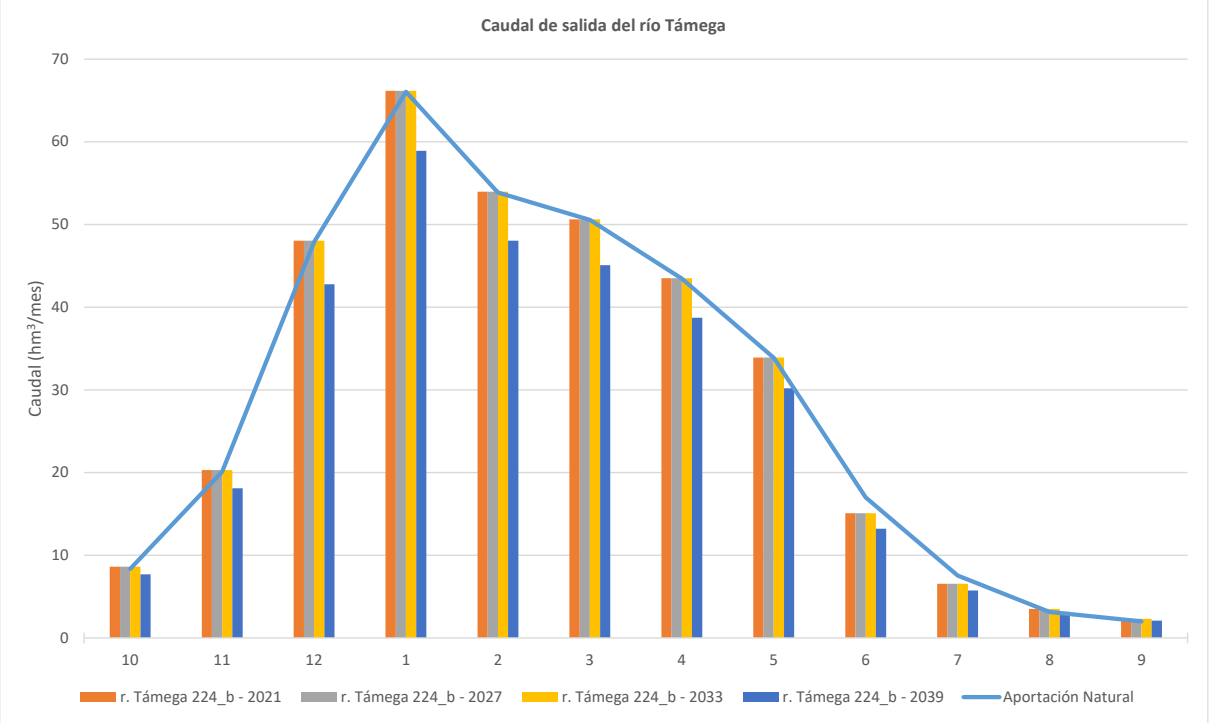


Figura 10. Caudal de salida natural y simulado en el tramo terminal del SE Támega-Manzanas (r. Támega 224_b) para la serie corta (1980/81 - 2017/18)

5.4 Asignación y reserva de recursos

5.4.1 Asignación de recursos

En el caso de la asignación de recursos se parte de la configuración propia del horizonte 2027 con las series de recursos hídricos pertenecientes al periodo 1980/1981-2017/2018 Aquellas unidades de demanda consideradas exclusivamente en los ámbitos 2033 y 2039 tendrán asignación nula en el horizonte 2027.

Esta asignación, de acuerdo con el artículo 91 del RDPH, determina los caudales que se adscriben a los aprovechamientos actuales y futuros. Las concesiones actuales que no correspondan con las asignaciones establecidas deberán ser revisadas para su ajuste con lo establecido en el Plan Hidrológico, lo que en determinados casos puede dar derecho a indemnización. Asimismo, de acuerdo con el artículo 21.3 del RPH, el Plan Hidrológico especificará las demandas que no pueden ser satisfechas con los recursos disponibles en la propia demarcación hidrográfica, debiendo verificarse el cumplimiento de las condiciones de garantía en cada una de las unidades de demanda del sistema (apartado 3.5.2 IPH).

Atendiendo a todo ello, se presentan en la Tabla 21 las asignaciones de recursos para las demandas del horizonte 2027 contempladas en el presente Plan Hidrológico.

La asignación se realiza distinguiendo entre aquellas demandas que no cumplen el criterio de garantía de la IPH y las que sí lo satisfacen. En aquellas demandas que incumplen el criterio de garantía fijado se asigna un volumen anual igual al volumen medio servido en el horizonte 2027 y un volumen máximo

mensual equivalente al volumen medio suministrado en el mes de máximo consumo (que en este caso no tiene por qué coincidir con el mes con más demanda teórica, sino que se refiere al mes de mayor demanda satisfecha); dichos valores se resaltan en rojo. En el resto de demandas, aun cuando existan algunos déficits, se asigna un volumen anual igual al volumen total demandado en el horizonte 2027 y un volumen máximo mensual equivalente al volumen calculado para el mes de máximo consumo en el mismo horizonte.

En este sistema no se han encontrado incumplimientos de los criterios de garantía de la Instrucción en el horizonte 2027.

Tipología	Nombre de la demanda	Unidades 2027	Demanda 2027 (hm^3/año)	Servido (hm^3/año)			Asignado PH 2021	
				H. 2027	H. 2033	H. 2039	Anual (hm^3/año)	Max. Mensual (hm^3/mes)
Agrícola	DA 2000046 RP Subcuencas entre Támega y Tuela	1.132,0	5,937	5,773	5,774	5,682	5,937	3,425
	DA 2000283 Bombeo Vilardevós-Laza	5,0	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,009
	DA 2000307 RP Ríos Támega y Búbal	787,0	4,280	4,230	4,230	4,204	4,280	2,470
	DA 2000531 Bombeo Sanabria (Támega-Manzanas)	5,0	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,009
	DA 2000547 Bombeo Aliste (Támega-Manzanas)	4,0	0,014	0,014	0,014	0,014	0,014	0,008
	DA 2000686 Bombeo Verín	22,0	0,090	0,090	0,090	0,090	0,090	0,052
Industria	DI Támega-Manzanas	-	0,084	0,084	0,095	0,103	0,084	0,007
Térmica	DT 1400016 Planta Biomasa Verín	-	0,222	0,220	0,220	0,219	0,222	0,019
Urbana	DU 3000015 Municipio de Verín	12.305,0	1,128	1,127	1,089	1,033	1,128	0,118
	DU 3000168 Videferre	115,0	0,015	0,016	0,014	0,012	0,015	0,002
	DU 3000170 Laza	345,0	0,045	0,042	0,040	0,033	0,045	0,005
	DU 3000178 S. Lourenzo, O Pereiro, Riós y A Gudiña	1.151,0	0,127	0,126	0,117	0,102	0,127	0,015
	DU 3000180 Medeiros	1.291,0	0,128	0,131	0,117	0,104	0,128	0,018
	DU 3000182 Vilardevós	219,0	0,019	0,024	0,021	0,016	0,019	0,002
	DU 3000186 Bombeo Vilardevós-Laza	7.115,0	0,810	0,809	0,734	0,654	0,810	0,112
	DU 3000233 Bombeo Sanabria (Támega-Manzanas)	502,0	0,094	0,095	0,080	0,069	0,094	0,017
	DU 3000248 Bombeo Verín	2.167,5	0,216	0,216	0,193	0,175	0,216	0,026
	DU 3000264 Bombeo Vilardevós-Laza (As Estivadas)	37,0	0,005	0,004	0,004	0,004	0,005	0,001

Tabla 21. Asignación de recursos del SE Támega-Manzanas

En la Tabla 22 se efectúa una evaluación media mensual del suministro a la demanda, con indicación del volumen demandado y suministrado, y el déficit y la garantía volumétrica resultantes. Con esto, tenemos una idea de los meses que fallan y de la cuantía resultante del fallo.

Demanda		oct	nov	dic	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep
DA 2000046 RP Subcuencas entre Támega y Tuela	Demanda	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,004	3,447	2,337	0,107	0,042
	Suministro Total	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,004	3,425	2,196	0,107	0,042
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,022	0,141	0,000	0,000
	GV (%)	-	-	-	-	-	-	-	100	99	94	100	100
DA 2000283 Bombeo Vilardevós-Laza	Demanda	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,009	0,006	0,000	0,000
	Suministro Total	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,009	0,006	0,000	0,000
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	GV (%)	-	-	-	-	-	-	-	-	100	100	-	-
DA 2000307 RP Ríos Támega y Búbal	Demanda	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,003	2,484	1,684	0,079	0,030
	Suministro Total	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,003	2,470	1,648	0,079	0,030
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,014	0,036	0,000	0,000
	GV (%)	-	-	-	-	-	-	-	100	99	98	100	100
DA 2000531 Bombeo Sanabria (Támega-Manzanas)	Demanda	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,009	0,006	0,000	0,000
	Suministro Total	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,009	0,006	0,000	0,000
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	GV (%)	-	-	-	-	-	-	-	-	100	100	-	-
DA 2000547 Bombeo Aliste (Támega-Manzanas)	Demanda	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,002	0,008	0,004	0,000	0,000
	Suministro Total	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,002	0,008	0,004	0,000	0,000
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	GV (%)	-	-	-	-	-	-	-	100	100	100	-	-
DA 2000686 Bombeo Verín	Demanda	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,052	0,035	0,002	0,001
	Suministro Total	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,052	0,035	0,002	0,001
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	GV (%)	-	-	-	-	-	-	-	-	100	100	100	100
DT 1400016 Planta Biomasa Verín	Demanda	0,019	0,018	0,019	0,019	0,017	0,019	0,018	0,019	0,018	0,019	0,019	0,018
	Suministro Total	0,019	0,018	0,019	0,019	0,017	0,019	0,018	0,019	0,018	0,018	0,019	0,018
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,001	0,000	0,000
	GV (%)	100	100	100	100	100	100	100	100	97	95	100	97

Demanda		oct	nov	dic	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep
DU 3000015 Municipio de Verín	Demanda	0,088	0,085	0,088	0,088	0,081	0,088	0,085	0,088	0,100	0,118	0,118	0,100
	Suministro Total	0,088	0,085	0,088	0,088	0,081	0,088	0,085	0,088	0,100	0,118	0,118	0,100
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	GV (%)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
DU 3000168 Videferre	Demanda	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,002	0,002	0,002	0,002
	Suministro Total	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,002	0,002	0,002	0,002
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	GV (%)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
DU 3000170 Laza	Demanda	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,004	0,005	0,005	0,004
	Suministro Total	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,004	0,005	0,005	0,004
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	GV (%)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
DU 3000178 S. Lourenzo, O Pereiro, Riós y A Gudiña	Demanda	0,009	0,009	0,009	0,009	0,009	0,009	0,009	0,009	0,012	0,015	0,015	0,012
	Suministro Total	0,009	0,009	0,009	0,009	0,009	0,009	0,009	0,009	0,012	0,015	0,015	0,012
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	GV (%)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
DU 3000180 Medeiros	Demanda	0,009	0,008	0,009	0,009	0,008	0,009	0,008	0,009	0,013	0,018	0,018	0,013
	Suministro Total	0,009	0,008	0,009	0,009	0,008	0,009	0,008	0,009	0,013	0,018	0,018	0,013
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	GV (%)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
DU 3000182 Vilardevós	Demanda	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002
	Suministro Total	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	GV (%)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
DU 3000186 Bombeo Vilardevós-Laza	Demanda	0,054	0,053	0,054	0,054	0,049	0,054	0,053	0,054	0,080	0,112	0,112	0,080
	Suministro Total	0,054	0,053	0,054	0,054	0,049	0,054	0,053	0,054	0,080	0,112	0,112	0,080
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	GV (%)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Demanda		oct	nov	dic	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep
DU 3000233 Bombeo Sanabria (Támega-Manzanas)	Demanda	0,005	0,005	0,005	0,005	0,004	0,005	0,005	0,005	0,011	0,017	0,017	0,011
	Suministro Total	0,005	0,005	0,005	0,005	0,004	0,005	0,005	0,005	0,011	0,017	0,017	0,011
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	GV (%)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
DU 3000248 Bombeo Verín	Demanda	0,016	0,015	0,016	0,016	0,014	0,016	0,015	0,016	0,020	0,026	0,026	0,020
	Suministro Total	0,016	0,015	0,016	0,016	0,014	0,016	0,015	0,016	0,020	0,026	0,026	0,020
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	GV (%)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
DU 3000264 Bombeo Vilardevós-Laza (As Estivadas)	Demanda	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,001	0,001	0,001	0,001
	Suministro Total	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,001	0,001	0,001	0,001
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	GV (%)	-	-	-	-	-	-	-	-	100	100	100	100
DI Támega-Manzanas	Demanda	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007
	Suministro Total	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	GV (%)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Tabla 22. Unidades de demanda del SE Támega-Manzanas: déficits mensuales y garantías volumétricas

5.4.2 Reserva de recursos

Se entiende por reserva de recursos la correspondiente a las asignaciones que se establecen en previsión de las demandas y de los elementos de regulación que se desarrollen para alcanzar los objetivos de la planificación hidrológica. Estas reservas se aplicarán exclusivamente para el destino concreto y el plazo máximo fijado en la parte Normativa del presente Plan Hidrológico del Duero.

De este modo, previamente a la identificación de las reservas a establecer en el Registro de Aguas de la Confederación Hidrográfica del Duero, es preciso identificar la correspondencia actual entre las asignaciones establecidas en el apartado anterior y las concesiones otorgadas, para identificar así las asignaciones que no cuentan con concesión y para las que, en consecuencia, corresponde establecer las reservas.

La metodología de estimación de reservas se explica en el Apéndice I de este anejo.

Tipo	Nombre Demanda	Reservado (hm³/año)
Regadío	DA 2000046 RP Subcuencas entre Támega y Tuela	0,000
	DA 2000283 Bombeo Vilardevós-Laza	2,000
	DA 2000307 RP Ríos Támega y Búbal	0,000
	DA 2000531 Bombeo Sanabria (Támega-Manzanas)	0,780
	DA 2000547 Bombeo Aliste (Támega-Manzanas)	1,230
	DA 2000616 RP Ríos Calabor y del Fontano	0,000
	DA 2000618 RP Río Manzanas	0,002
	DA 2000619 RP Ríos Tuela y de la Gamoneda	0,016
	DA 2000686 Bombeo Verín	3,450
Abastecimiento	DU 3000015 Municipio de Verín	0,020
	DU 3000168 Videferre	0,020
	DU 3000170 Laza	0,000
	DU 3000178 S. Lourenzo, O Pereiro, Riós y A Gudiña	0,000
	DU 3000180 Medeiros	0,127
	DU 3000182 Vilardevós	0,020
	DU 3000186 Bombeo Vilardevós-Laza	0,682
	DU 3000233 Bombeo Sanabria (Támega-Manzanas)	0,223
	DU 3000248 Bombeo Verín	0,090
	DU 3000264 Bombeo Vilardevós-Laza (As Estivadas)	0,020

Tabla 23. Reserva de recursos del SE Támega-Manzanas

6. SISTEMA DE EXPLOTACIÓN TERA

6.1 Descripción del SE Tera y elementos considerados en la simulación

El río que da nombre al sistema nace al abrigo de la Sierra de Segundera y de la Sierra de la Cabrera y, en su recorrido hasta su unión con el Esla, recibe las aportaciones en cabecera de afluentes nacidos en la Sierra de Segundera, por la izquierda, de los que tienen su origen en la Sierra de la Cabrera y, por la derecha, los que proceden de la Sierra de la Culebra. El curso del Tera propiamente dicho cuenta con tres embalses encadenados: Cernadilla, Valparaíso y Agavanzal; su finalidad es hidroeléctrica, pero también sirven de apoyo a los regadíos de la zona que se halla aguas abajo. En los ríos que definen la cabecera del sistema habría un conjunto de pequeños embalses (Puente Porto, Playa, Cárdena, Garandones y Vega de Conde) que gestionarían el agua destinada al aprovechamiento hidroeléctrico de Moncabril.

Después de la confluencia de los ríos Tera, Segundera y Cárdena se encuentra el Lago de Sanabria, de origen glaciar, aunque no se considera su posible influencia reguladora en la gestión del sistema.

La superficie total comprendida por este sistema es de 2.423 km^2.

6.1.1 Masas superficiales

El sistema de explotación Tera comprende únicamente las masas de agua pertenecientes a la cuenca formada por este río y sus afluentes, hasta la masa 30400050. Las masas consideradas en el modelo de simulación se destacan en la Figura 11.

En la Tabla 24 se indica la correspondencia entre la masa simulada, indicando el río o embalse que representa y el arco del modelo. También se observan casos en los que una masa se adscribe a ríos diferentes, como sucede con la masa 30400214, que pertenece a los ríos Tera, Cárdena y Segundera.

El Lago de Sanabria, identificado por la masa 31101101, está representado por el arco del modelo *Lago de Sanabria 31101101,* aunque no se considera su efecto de embalse natural.

Los embalses Vega de Conde y Vega de Tera se hallan sobre una masa de agua superficial, aunque no constituyen en sí una masa independiente, y Ayoó de Vidriales y Congosta de Vidriales, en arroyos que no están catalogados como masa.

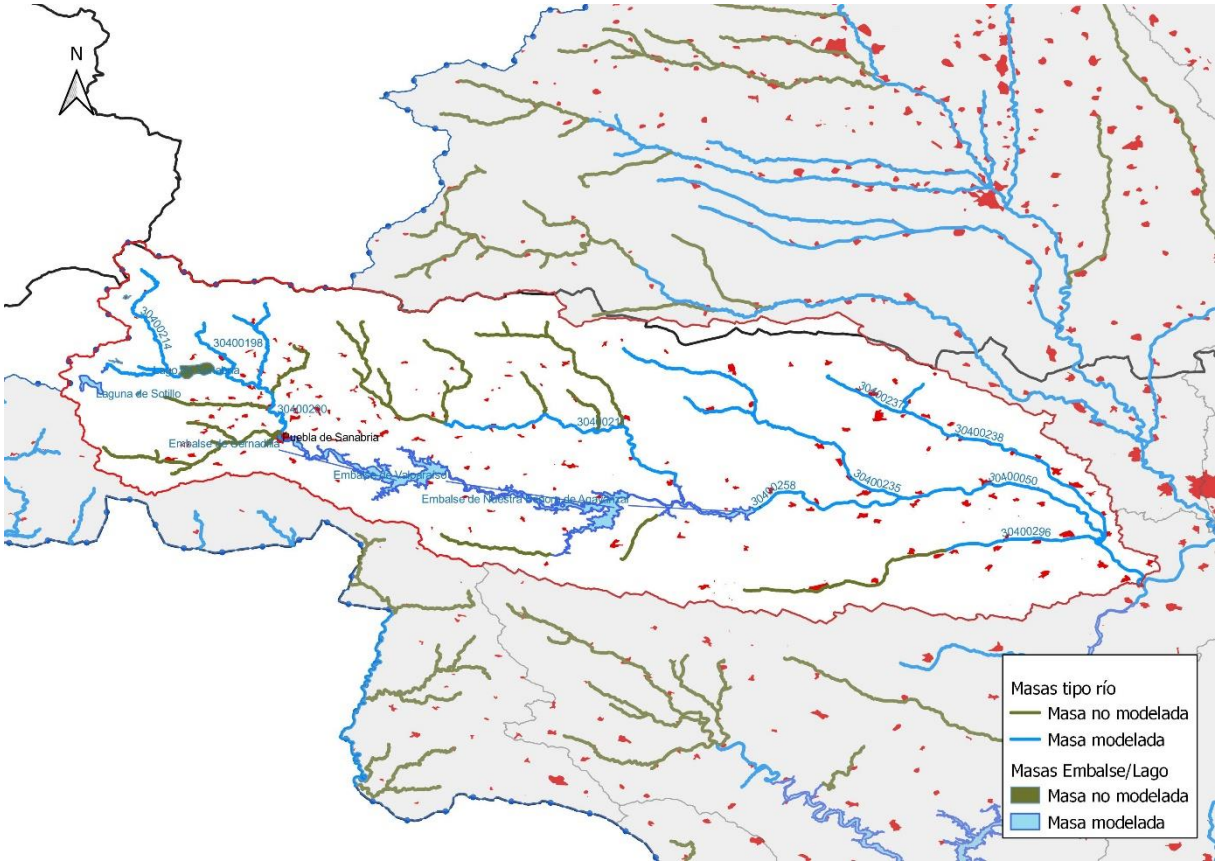


Figura 11. Mapa de la red fluvial del SE Tera y tramos de río considerados en el modelo de simulación

Rio	Masa	Arco	Embalse
Almucera	30400237	r. Almucera 237_a	
		r. Almucera 237_b	
	30400238	r. Almucera 238_a	
		r. Almucera 238_b	
Arroyo del Regato	30400235	r. Arroyo del Regato 235_a	
		r. Arroyo del Regato 235_b	
Cárdena	30400214	r. Cárdena 214_a	
		r. Cárdena 214_b	
	31101109		E. Cárdena
Castrón	30400296	r. Castrón 296_a	
		r. Castrón 296_b	
Negro	30400211	r. Negro 211_a	
		r. Negro 211_b	
Segundera	30400214	r. Segundera 214_a	
		r. Segundera 214_b	
	30800660 30800660	r. Segundera 660	E. Playa
		r. Segundera 660	E. Puente Porto
Tera	31101101	Lago de Sanabria 31101101	
	30400198	r. Tera 198_a	

Rio	Masa	Arco	Embalse
		r. Tera 198_b	
		r. Tera 198_c	
	30400200	r. Tera 200_a	
		r. Tera 200_b	
		r. Tera 200_c	
	30400214	r. Tera 214_a	
		r. Tera 214_b	
		r. Tera 214_c	
	30400258	r. Tera 258_a	
		r. Tera 258_b	
	30400050	r. Tera 50_a	
		r. Tera 50_b	
		r. Tera 50_c	
		r. Tera 50_d	
	30800661		E. Cernadilla
	30800662	r. Tera 662_a	E. Valparaíso
		r. Tera 662_b	
	30800663	r. Tera 663_a	E. Agavanzal
		r. Tera 663_b	

Tabla 24. Correspondencia entre las masas de agua superficiales y los tramos de río considerados en el modelo de simulación del SE Tera

6.1.2 Recursos hídricos

6.1.2.1 *Recursos hídricos superficiales*

Las series de aportaciones definidas en el sistema de explotación Tera comprenden el valor acumulado hasta la masa 3040050, es decir, la masa final del río Tera.

Con el fin de introducir en el modelo los recursos naturales propios de las masas que constituyen el SE Tera se ha procedido a la agregación de las subcuencas definidas por cada masa, formando subcuencas de mayor tamaño designadas con la denominación AN 1XX y cuyo valor se calcula como combinación lineal de las masas consideradas.

En lo que atañe a su incorporación al grafo, en las subcuencas de cabecera la aportación se dibuja en primer término mientras que en las zonas intermedias la aportación se añade según las particularidades que posea el esquema diseñado y la realidad del sistema que se pretende representar.

Todo esto se pretende mostrar en la Figura 12 donde las distintas subcuencas han sido seleccionadas teniendo en cuenta la configuración de la red fluvial, la situación de los embalses, las relaciones río-acuífero y la ubicación de las principales unidades de demanda.

Los embalses de Cernadilla, Valparaíso, Agavanzal, Cárdena, Puente Porto, Vega de Conde y Vega de Tera definen una cuenca independiente cuya aportación ha de ajustarse a la realidad dado que, para

la obtención de un balance hídrico fidedigno, y la subsiguiente asignación de recursos, se requiere que cada infraestructura regule los recursos que se generan en su cuenca.

La Tabla 25 es un resumen del promedio de la aportación global del sistema que se desglosa en cada una de las aportaciones parciales consideradas en la Tabla 60. Estas han sido obtenidas del Inventario de Recursos Hídricos del anejo 2 de este PHD.

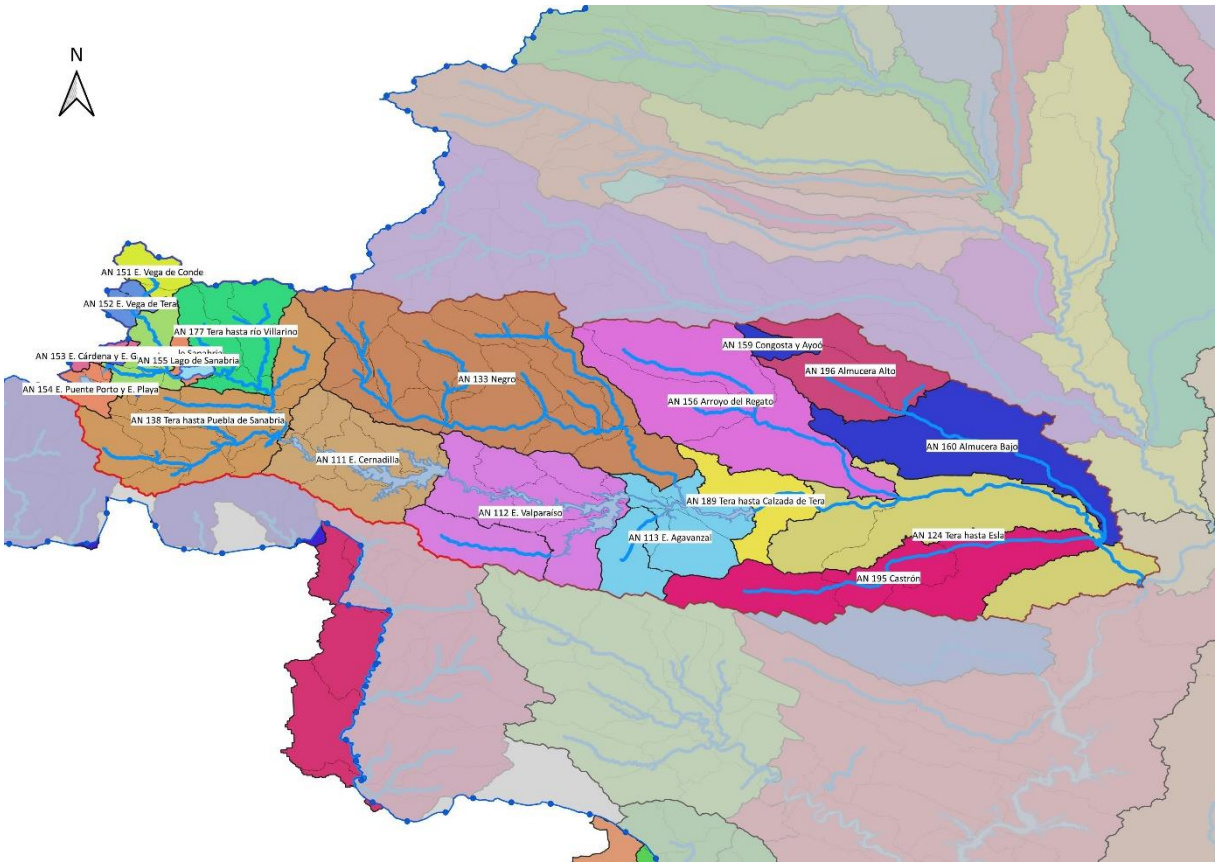


Figura 12. Subcuencas agregadas que conforman la aportación natural introducida en el modelo de simulación del SE Tera

1940/41-2017/18	1980/81-2017/18	C.Climático
860,06	809,18	749,86

Tabla 25. Aportaciones totales del SE Tera

Aportación	Serie (*)	oct	nov	dic	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	Total
AN 111 E. Cernadilla	SL	6,1	10,6	14,0	15,6	13,6	12,9	10,1	8,3	5,2	2,6	1,3	1,6	101,8
	SC	7,1	11,4	15,0	16,2	11,5	10,6	9,4	8,1	5,2	2,3	1,1	1,6	99,6
	CC	6,1	9,7	12,7	15,7	11,2	10,4	8,5	7,3	4,6	2,1	1,0	1,4	90,7
AN 112 E. Valparaíso	SL	0,8	1,6	4,8	8,8	9,2	9,1	6,6	4,8	2,8	1,7	1,0	0,6	51,7
	SC	0,6	1,3	5,4	9,0	7,7	7,4	5,3	3,8	2,2	1,3	0,7	0,4	45,1
	CC	0,6	1,2	4,5	8,6	7,5	7,2	4,9	3,5	2,0	1,2	0,7	0,4	42,2
AN 113 E. Agavanzal	SL	0,4	0,5	1,3	2,9	3,2	3,3	2,6	1,8	1,1	0,7	0,4	0,3	18,4
	SC	0,2	0,3	1,4	3,2	2,8	2,7	2,0	1,4	0,8	0,5	0,3	0,2	15,7
	CC	0,2	0,3	1,2	3,1	2,7	2,6	1,9	1,3	0,8	0,5	0,3	0,2	14,9
	SL	0,1	0,1	0,2	0,9	1,2	1,6	1,3	0,8	0,4	0,2	0,1	0,1	7,0

Aportación	Serie (*)	oct	nov	dic	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	Total
AN 124 Tera hasta Esla	SC	0,1	0,1	0,2	1,3	1,4	1,8	1,2	0,8	0,4	0,2	0,1	0,1	7,5
	CC	0,1	0,1	0,2	1,2	1,3	1,6	1,1	0,7	0,4	0,2	0,1	0,0	7,0
AN 133 Negro	SL	7,2	15,5	24,6	28,8	26,4	24,9	16,7	12,0	6,4	3,1	1,4	1,4	168,2
	SC	8,1	15,3	26,6	28,8	21,9	19,2	14,0	10,5	5,9	2,6	1,1	1,1	155,0
	CC	7,1	13,3	22,8	28,1	21,4	18,8	12,8	9,5	5,3	2,4	1,0	1,0	143,4
AN 135 Aliste	SL	1,7	4,1	8,2	13,8	12,8	13,1	9,6	6,6	3,6	1,8	0,9	0,6	76,9
	SC	1,9	4,3	8,9	14,3	11,0	10,5	8,2	5,6	3,2	1,5	0,7	0,4	70,7
	CC	1,6	3,6	7,3	14,0	10,7	10,3	7,6	5,1	2,9	1,4	0,7	0,4	65,7
AN 138 Tera hasta Puebla de Sanabria	SL	11,2	18,6	23,8	26,1	23,0	23,4	18,0	14,6	8,6	4,3	2,1	2,9	176,8
	SC	12,5	19,6	25,2	26,5	20,1	18,7	16,4	13,8	8,4	3,8	1,9	2,8	169,6
	CC	11,1	17,3	22,3	26,4	20,0	18,6	14,5	12,1	7,4	3,3	1,6	2,3	156,8
AN 151 E. Vega de Conde	SL	1,4	2,2	2,6	2,6	2,3	3,1	3,1	2,2	1,2	0,6	0,3	0,4	22,0
	SC	1,5	2,3	2,8	2,8	2,1	2,5	2,5	1,9	1,1	0,5	0,3	0,4	20,6
	CC	1,4	2,1	2,6	3,1	2,3	2,8	2,1	1,5	0,9	0,4	0,2	0,3	19,6
AN 152 E. Vega de Tera	SL	1,0	1,5	1,8	1,8	1,6	2,1	2,1	1,5	0,8	0,4	0,2	0,3	15,0
	SC	1,0	1,6	1,9	1,9	1,4	1,7	1,7	1,3	0,7	0,3	0,2	0,2	14,1
	CC	1,0	1,5	1,8	2,1	1,6	1,9	1,4	1,0	0,6	0,3	0,1	0,2	13,4
AN 153 E. Cárdena y E. Garandones	SL	0,6	1,0	1,2	1,2	1,1	1,4	1,5	1,0	0,5	0,3	0,1	0,2	10,1
	SC	0,7	1,0	1,3	1,3	1,0	1,2	1,2	0,9	0,5	0,2	0,1	0,2	9,5
	CC	0,6	1,0	1,2	1,5	1,1	1,3	0,9	0,7	0,4	0,2	0,1	0,1	9,1
AN 154 E. Puente Porto y E. Playa	SL	1,1	1,7	2,0	2,0	1,8	2,4	2,6	1,8	0,9	0,5	0,2	0,3	17,4
	SC	1,2	1,8	2,2	2,2	1,6	2,0	2,1	1,5	0,8	0,4	0,2	0,3	16,3
	CC	1,1	1,6	2,0	2,5	1,8	2,2	1,7	1,2	0,6	0,3	0,1	0,2	15,3
AN 155 Lago de Sanabria	SL	0,8	1,3	1,7	1,8	1,6	1,6	1,2	1,0	0,6	0,3	0,1	0,2	12,3
	SC	0,9	1,4	1,8	1,9	1,4	1,3	1,1	1,0	0,6	0,3	0,1	0,2	11,7
	CC	0,7	1,1	1,5	1,8	1,4	1,2	1,0	0,8	0,5	0,2	0,1	0,2	10,6
AN 156 Arroyo del Regato	SL	1,1	2,1	3,7	4,8	4,7	4,4	3,3	2,4	1,2	0,5	0,2	0,3	28,6
	SC	1,3	2,3	4,3	5,2	4,1	3,8	3,0	2,4	1,1	0,4	0,2	0,3	28,4
	CC	1,1	1,9	3,6	4,9	3,9	3,6	2,8	2,2	1,0	0,4	0,2	0,3	25,8
AN 159 Congosta y Ayoó	SL	0,0	0,1	0,1	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	1,0
	SC	0,0	0,1	0,1	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,9
	CC	0,0	0,1	0,1	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,9
AN 160 Almucera bajo	SL	0,4	0,7	1,1	1,4	1,4	1,2	0,9	0,7	0,5	0,3	0,1	0,2	8,9
	SC	0,4	0,7	1,3	1,7	1,2	1,1	0,9	0,7	0,4	0,2	0,1	0,1	9,0
	CC	0,4	0,6	1,1	1,5	1,2	1,0	0,8	0,6	0,4	0,2	0,1	0,1	8,2
AN 177 Tera hasta río Villarino	SL	4,9	7,9	9,8	10,5	9,5	10,6	8,5	6,5	3,9	2,0	1,0	1,5	76,5
	SC	5,3	8,0	10,3	10,7	8,5	8,3	7,2	6,0	3,7	1,7	0,9	1,2	71,8
	CC	4,7	7,2	9,2	10,8	8,6	8,4	6,3	5,2	3,2	1,4	0,7	1,0	66,6
AN 180 Tera hasta Lago de Sanabria	SL	2,4	3,6	4,2	4,2	3,8	5,1	5,0	3,6	1,9	0,9	0,5	0,7	36,0
	SC	2,5	3,7	4,6	4,5	3,4	4,2	4,1	3,1	1,8	0,8	0,4	0,6	33,7
	CC	2,3	3,5	4,3	5,0	3,8	4,6	3,4	2,5	1,4	0,6	0,3	0,4	32,1
AN 189 Tera hasta Calzada de Tera	SL	0,1	0,1	0,2	0,6	0,8	0,9	0,7	0,5	0,3	0,1	0,1	0,1	4,4
	SC	0,0	0,1	0,3	0,9	0,8	0,9	0,6	0,4	0,2	0,1	0,1	0,0	4,4
	CC	0,0	0,0	0,2	0,8	0,8	0,8	0,6	0,4	0,2	0,1	0,1	0,0	4,1
AN 195 Castrón	SL	0,5	0,8	2,0	3,3	3,4	3,1	2,1	1,4	0,9	0,6	0,4	0,3	18,9
	SC	0,4	0,8	2,5	3,9	2,8	2,7	1,8	1,2	0,7	0,5	0,4	0,3	18,0
	CC	0,4	0,7	2,0	3,7	2,7	2,6	1,7	1,1	0,7	0,5	0,3	0,2	16,7
AN 196 Almucera alto	SL	0,3	0,6	1,0	1,3	1,2	1,1	0,9	0,7	0,4	0,3	0,1	0,1	8,0
	SC	0,4	0,6	1,1	1,4	1,1	1,0	0,7	0,6	0,4	0,2	0,1	0,1	7,6
	CC	0,3	0,5	0,9	1,3	1,0	0,9	0,7	0,5	0,3	0,2	0,1	0,1	7,0

(*) Serie: SL – Serie Larga; SC – Serie Corta; CC – Cambio Climático (SC)

Tabla 26. Aportaciones para los períodos hidrológicos 1940/1941-2017/2018 y 1980/1981-2017/2018 incluyendo los efectos del posible cambio climático para el horizonte 2039 en el SE Tera

El SE Tera en un sistema aislado, por lo que no se incluyen aportaciones desde otros sistemas, y únicamente el balance hídrico se ciñe a los recursos generados en las subcuencas pertenecientes al mismo sistema.

6.1.2.2 *Recursos hídricos subterráneos*

La caracterización de los acuíferos proviene de la propia definición de masas subterráneas. Así, teniendo presente la concepción de sistema de explotación, se efectúa el cruce de la geometría del sistema de explotación Tera con las masas de agua subterránea que se extienden a lo largo del sistema; los recintos resultantes tendrían la consideración de acuífero, en lo que atañe a su inclusión en el modelo, y cada acuífero tendría asociados unos bombeos que conciernen a algunas demandas urbanas y agrarias.

En la Figura 13 se dibujan los acuíferos que forman parte del SE Tera. Conviene citar que una masa subterránea puede abarcar varios sistemas de explotación, como es el caso de la masa de Sanabria, extendida por los sistemas Támega-Manzanas y Tera; La Maragatería, que se distribuye a lo largo del Tera y del Órbigo; y Valle del Tera, entre los sistemas Esla, Órbigo y Tera. Aunque en este apartado y en la modelación nos ceñimos a la relación estricta con el sistema analizado.

En la Tabla 27 se presenta la relación del acuífero con las demandas indicando el tipo de interacción que existe entre ambos elementos. Así, una demanda agraria se relaciona con el acuífero de dos modos, bien a través de la transferencia vertical de recursos que supone la infiltración de aquel flujo de agua que ni se consume ni retorna al río, bien mediante un bombeo, con lo que habría una detracción o merma del volumen de reservas del embalse subterráneo.

La parte de las demandas agrarias que no se ha consumido o retornado a la masa superficial recargaría el acuífero sobre el que se asienta en proyección horizontal, aplicándose de este modo una superposición directa. Esta misma superposición se utiliza para determinar la relación entre los bombeos y los acuíferos que son objeto de los susodichos.

Los recursos hídricos subterráneos proceden de las masas superficiales (que incluyen la escorrentía superficial y la subterránea) y de los retornos del regadío. Cada masa superficial está adscrita a un sistema de explotación, encajando también, mediante superposición, dentro de los límites del recinto descrito como acuífero. De esta manera, cuando menos en lo que atañe a la transferencia vertical de recursos, supondremos que cada acuífero estará relacionado con al menos una masa superficial, que podrá ser ganadora o perdedora según el balance que arroje el acuífero. En la Tabla 28 se muestra la relación del acuífero con las masas de agua superficial y el peso que posee dicha masa o arco del modelo en la recarga, expresado en tanto por uno.

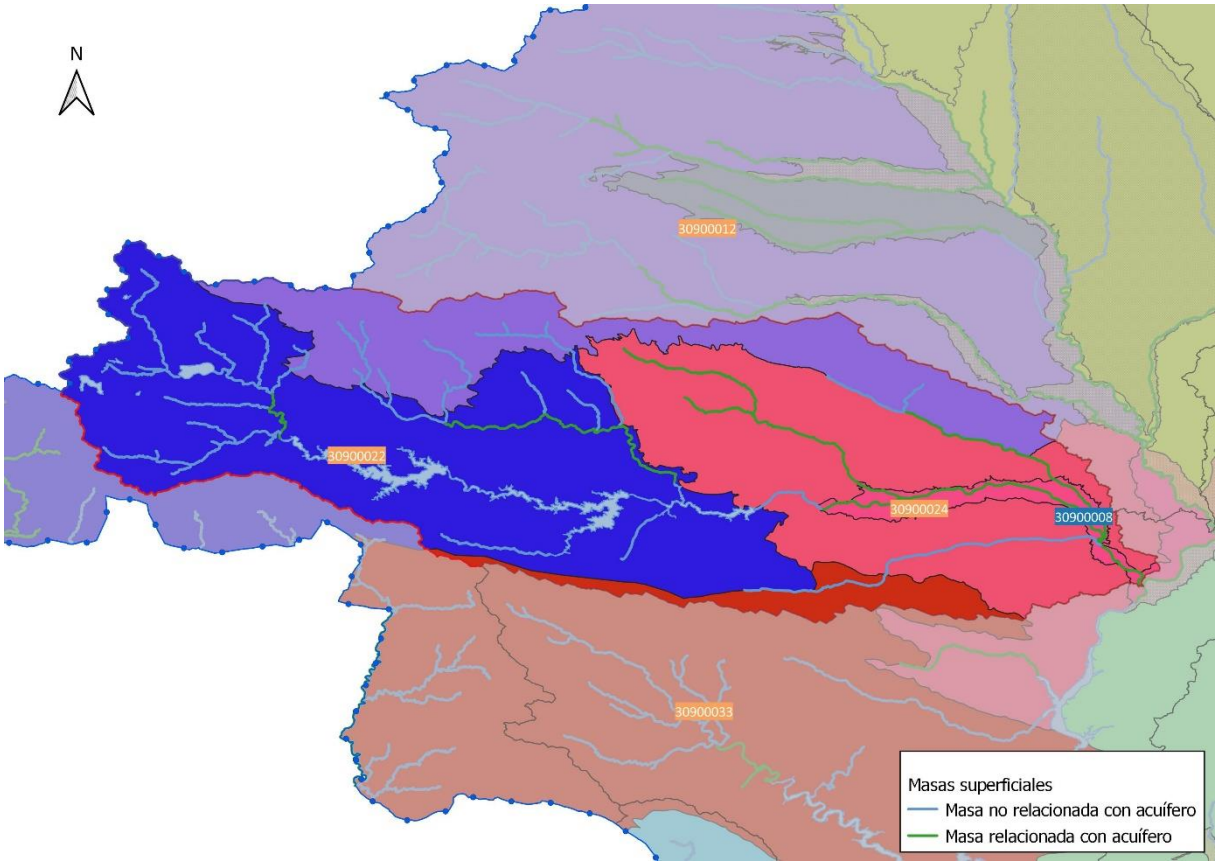


Figura 13. Acuíferos del SE Tera

Acuífero	Acción	Origen	Demanda
La Maragatería (Tera)	Recarga	Superficial	DA 2000336 RP Ayoó de Vidriales
		Subterráneo	DA 2000521 Bombeo La Maragatería (Tera)
			DU 3000219 Bombeo La Maragatería - Tera
	Bombeo		DA 2000521 Bombeo La Maragatería (Tera)
			DU 3000219 Bombeo La Maragatería - Tera
Sanabria (Tera)	Recarga	Subterráneo	DA 2000284 Bombeo Sanabria (Tera)
			DU 3000187 Bombeo Sanabria-Tera
	Bombeo		DA 2000284 Bombeo Sanabria (Tera)
			DU 3000187 Bombeo Sanabria-Tera
Valle del Tera (Tera)	Recarga	Superficial	DA 2000025 ZR MD Río Tera
			DA 2000026 RP MI Río Tera
			DA 2000049 ZR MI Río Tera
		Subterráneo	DA 2000061 Bombeo Valle del Tera (Tera)
			DU 3000023 Bombeo Valle del Tera (Tera)
	Bombeo		DA 2000061 Bombeo Valle del Tera (Tera)
			DU 3000023 Bombeo Valle del Tera (Tera)

Tabla 27. Correspondencia entre acuíferos incluidos en el modelo de simulación y las masas superficiales y demandas del SE Tera

Acuífero	Tramo de río	Masa	Reparto
r. Almucera 238_a	r. Almucera 238_a	30400238	1,00
Sanabria (Tera)	r. Negro 211_b	30400211	0,12
	r. Tera 200_c	30400200	0,20
	r. Tera 663_b	30800663	0,68
Valle del Tera (Tera)	r. Almucera 238_b	30400238	0,48
	r. Arroyo del Regato 235_a	30400235	0,28
	r. Tera 50_d	30400050	0,24

Tabla 28. Relación entre acuíferos y las masas de agua superficial del SE Tera (el reparto está expresado en tanto por uno)

6.1.3 Caudales ecológicos

En la Figura 14 pueden verse los puntos de control o tramos de río en los que ha de mantenerse un caudal mínimo y/o ecológico.

En la Tabla 29 se indica el arco del modelo considerado y su justificación y en la Tabla 30 se detallan los valores mensuales introducidos en el modelo.

Se impone un caudal mínimo en el tramo final del río Tera, coincidente con la estación de aforo de Mozar de Valverde y punto de control fijado por la Comisión de Desembalse y la Normativa del Plan Hidrológico.

Arco del modelo	Zona
r. Tera 50_d	EA2099 Mozar de Valverde

Tabla 29. Caudales mínimos del SE Tera: tramos y breve descripción

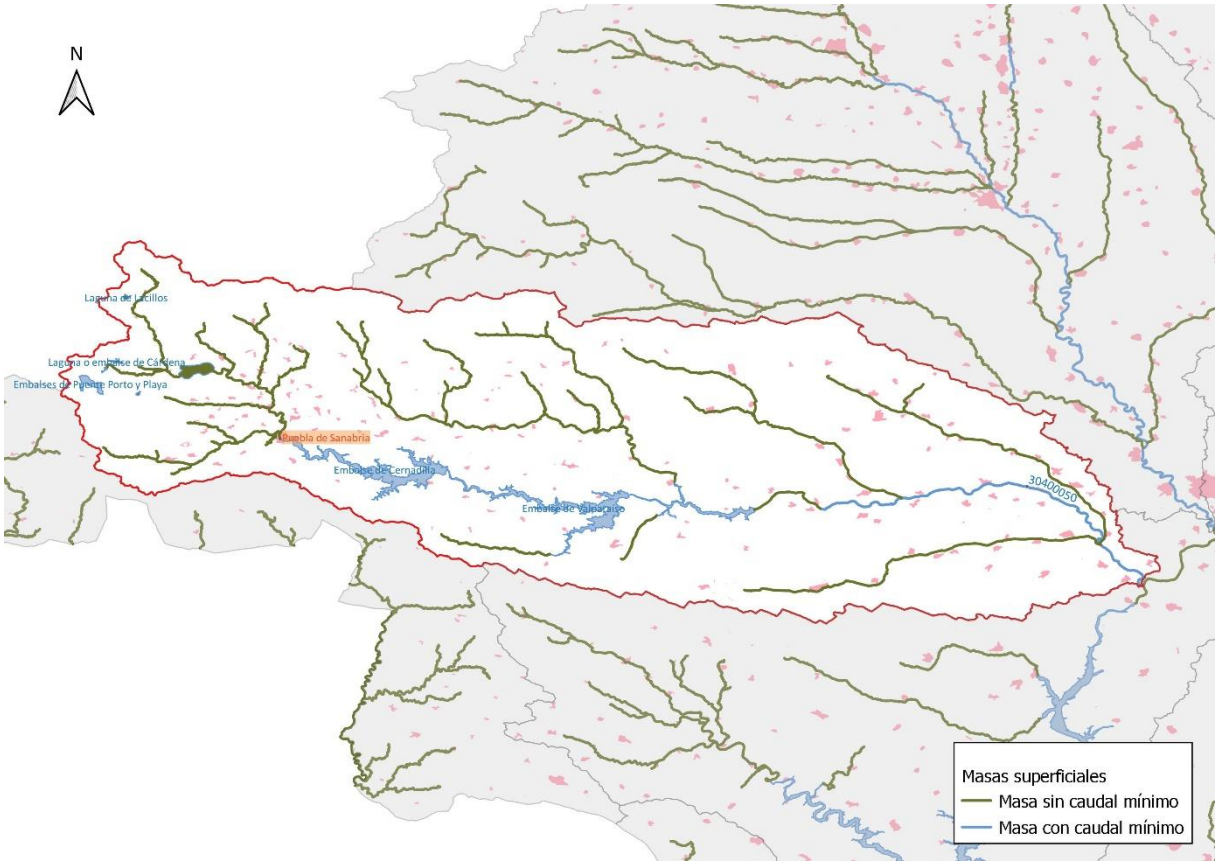


Figura 14. Tramos de río en los que se considera un caudal mínimo en el SE Tera

Arco del modelo	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Total
r. Tera 50_d	9,374	12,779	14,999	14,892	12,556	13,847	12,83	12,588	10,731	9,374	8,732	9,046	141,748

Tabla 30. Caudales mínimos del SE Tera: caudal (hm³/mes) de cada uno de los tramos restringidos

6.1.4 Embalses

En el esquema del Tera se han incluido un total de ocho embalses (uno de los cuales constituye una agrupación de dos infraestructuras). La localización puede observarse en la Figura 15.

Los embalses de cabecera del Tera (Cárdena, Puente Porto, Playa y Vega de Conde) no intervienen en la gestión de recursos del Tera. Cernadilla y Valparaíso, fundamentalmente, y en menor medida Agavanzal, tendrían una mayor capacidad reguladora, modificando el comportamiento hídrico de la cuenca y aunando su finalidad hidroeléctrica con el regadío que se desarrolla en el curso bajo del Tera.

El aprovechamiento hidroeléctrico Moncabril se apoya en los embalses de Cárdena, Puente Porto, Playa y Garandones (no simulado), que alimentan el canal de Cabril, y Vega de Conde y Vega de Tera (lo que queda del embalse original destruido en 1959), que se encargan de la derivación de agua para el canal de Moncalvo.

Se desconoce la capacidad actual de Vega de Tera, así como otras características; en realidad, no se considera relevante puesto que tan solo se mantienen en pie una parte de la obra de fábrica original y únicamente sirve como complemento al canal de Moncalvo.

Las pequeñas presas de Congosta de Vidriales y Ayoó de Vidriales, que no están propiamente sobre ninguna masa, tendrían como finalidad el riego de las comunidades de regantes homónimas. Por comodidad se ha efectuado un diseño conjunto de ambas infraestructuras, de modo que los parámetros de volumen y superficie considerados son el resultado de la suma de los elementos individualmente caracterizados.

En la Tabla 31 se listan los usos de cada uno de los embalses. En la Tabla 32 se identifican los valores de explotación (volúmenes máximo, mínimo y objetivo) y la tasa de evaporación. Las curvas de embalse (cota-superficie-volumen) se reseñan en la Tabla 33.

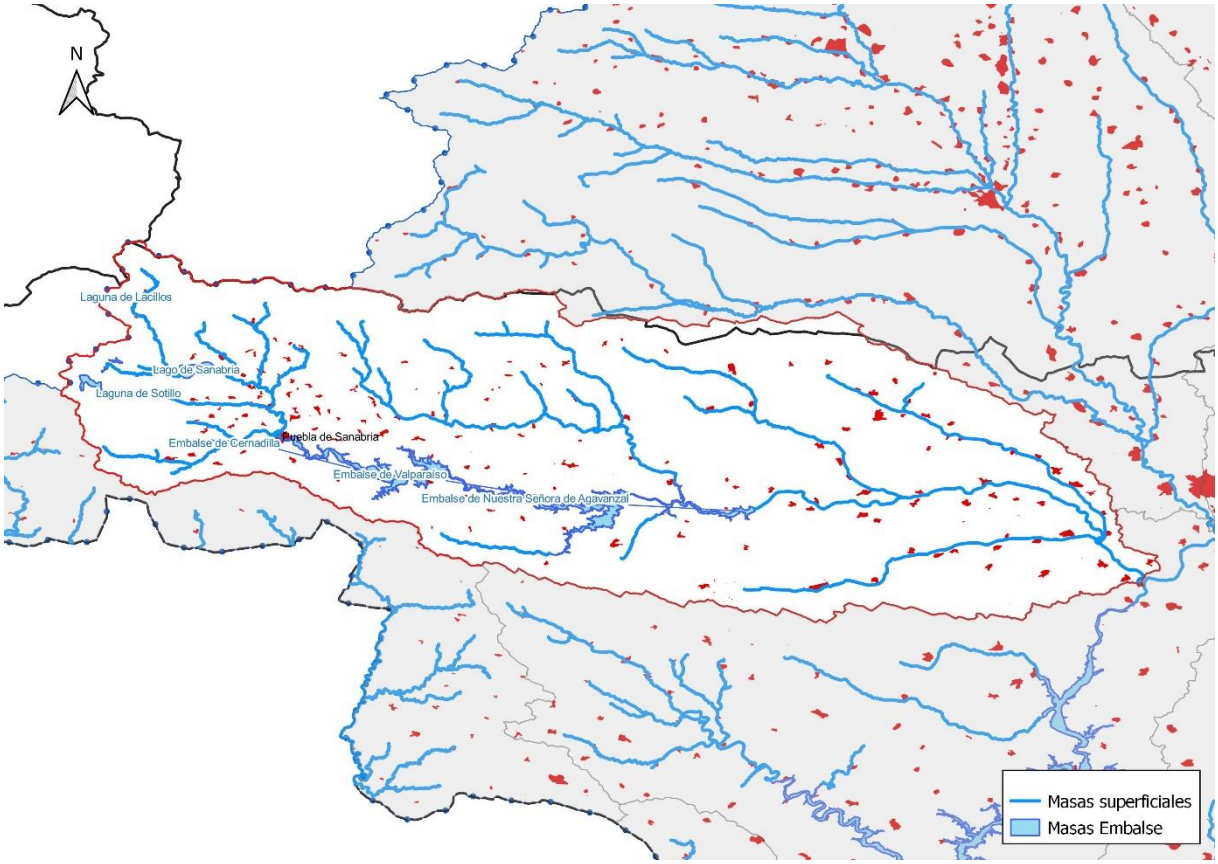


Figura 15. Embalses de regulación del SE Tera

Código Masa	Embalse	Usos
30800663	E. Agavanzal	Industrial
		Navegación
		Control de avenidas
		Energético
		Regadío
31101109	E. Cárdena	Energético

Código Masa	Embalse	Usos
30800661	E. Cernadilla	Industrial
		Navegación
		Control de avenidas
		Control de aforos
		Energético
		Regadío
	E. Congosta y Ayoó de Vidriales	Regadío
30800660	E. Playa	Energético
30800660	E. Puente Porto	Energético
30800662	E. Valparaíso	Industrial
		Navegación
		Energético
		Regadío
	E. Vega de Conde	Energético

Tabla 31. Embalses del SE Tera: usos

Nombre	Valor	oct	nov	dic	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep
E. Agavanzal	Vmax	35,9	29,4	29,4	29,4	29,4	29,4	35,9	35,9	35,9	35,9	35,9	35,9
	Vmin	18,0	18,0	18,0	18,0	18,0	18,0	18,0	18,0	18,0	18,0	18,0	18,0
	Vobj	29,0	28,0	27,0	28,0	27,0	28,0	31,0	32,0	32,0	33,0	33,0	32,0
	Tasa Evap.	60,2	30,3	21,6	23,6	36,4	67,3	90,5	125,6	159,2	182,7	160,0	107,7
E. Cárdena	Vmax	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
	Vmin	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Vobj	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
	Tasa Evap.	46,2	22,5	15,3	16,7	26,0	49,3	68,4	98,7	130,9	153,7	136,6	90,8
E. Cernadilla	Vmax	148,0	205,0	219,0	220,0	222,0	223,0	241,5	255,5	255,5	255,5	255,5	255,5
	Vmin	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
	Vobj	96,0	127,0	108,0	120,0	150,0	167,0	183,0	184,0	189,0	146,0	95,0	44,0
	Tasa Evap.	58,7	29,6	21,0	23,0	34,8	64,2	87,0	121,4	156,6	181,2	160,5	108,5
E. Congosta y Ayoó de Vidriales	Vmax	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
	Vmin	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Vobj	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
	Tasa Evap.	58,7	29,5	20,9	23,0	35,4	65,8	88,6	123,0	156,0	179,4	157,0	105,3
E. Playa	Vmax	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
	Vmin	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Vobj	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
	Tasa Evap.	46,2	22,5	15,3	16,7	26,0	49,3	68,4	98,7	130,9	153,7	136,6	90,8
E. Puente Porto	Vmax	11,0	11,0	11,0	11,0	11,0	11,0	11,0	11,0	11,0	11,0	11,0	11,0
	Vmin	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Vobj	6,3	7,5	8,5	8,5	8,5	9,6	11,0	11,0	11,0	8,2	5,8	5,2
	Tasa Evap.	46,2	22,5	15,3	16,7	26,0	49,3	68,4	98,7	130,9	153,7	136,6	90,8
E. Valparaíso	Vmax	162,4	162,4	162,4	162,4	162,4	162,4	162,4	162,4	162,4	162,4	162,4	162,4
	Vmin	66,0	60,0	54,0	75,0	87,0	92,0	94,0	92,0	94,0	94,0	93,0	79,0
	Vobj	150,0	150,0	150,0	145,0	150,0	150,0	155,0	155,0	155,0	155,0	155,0	155,0
	Tasa Evap.	58,8	29,6	21,0	23,0	35,0	64,6	87,4	121,9	156,8	181,3	160,1	108,0
E. Vega de Conde	Vmax	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9
	Vmin	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Vobj	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9
	Tasa Evap.	41,0	19,4	12,8	14,2	22,8	44,1	61,9	90,5	121,1	143,0	127,0	83,3

Tabla 32. Embalses del SE Tera: volúmenes (hm^3) y tasas de evaporación (mm)

Nombre Embalse	Cota (m)	Superficie (Ha)	Volumen (Hm^3)
E. Cernadilla	834,70	20,00	0,43
	845,56	90,00	7,26
	850,99	170,00	13,74
	856,42	250,00	24,08
	861,85	350,00	40,72
	867,28	499,00	63,78
	872,71	629,00	94,39
	878,14	849,00	134,53
	883,57	1.084,50	187,03
	889,00	1.394,00	255,54
E. Valparaíso	786,00	0,40	0,02
	795,40	39,70	1,88
	800,10	80,50	4,71
	804,80	131,60	9,69
	809,50	216,20	17,87
	814,20	323,10	30,54
	818,90	475,50	49,31
	823,60	662,30	76,05
	828,30	906,70	112,92
	833,00	1.233,00	162,37
E. Agavanzal	752,50	0,40	0,01
	759,00	32,90	1,08
	762,25	42,00	2,30
	765,50	59,60	3,95
	768,75	75,30	6,14
	772,00	105,50	9,08
	775,25	140,00	13,07
	778,50	195,10	18,51
	781,75	260,50	25,92
	785,00	365,00	35,88
E. Vega de Tera	-	-	-
E. Vega de Conde	1.570,80	0,00	0,00
	1.582,43	28,39	0,88
E. Puente Porto	1.620,20	0,00	0,00
	1.640,02	90,00	11,00
E. Playa	1.566,65	0,00	0,00
	1.572,00	9,75	0,23
E. Cárdena	1.550,00	0,00	0,00
	1.565,50	25,00	1,51
E. Congosta y Ayoó de Vidriales	10,00	14,45	0,43

Tabla 33. Embalses del SE Tera: Tabla cota, superficie y volumen

6.1.5 Conducciones de transporte

La red de canales es mucho más densa de lo que la modelación puede abarcar. Únicamente se incorporan en la simulación aquellas conducciones que son imprescindibles para el adecuado funcionamiento del esquema, como la red de canales pertenecientes al aprovechamiento hidroeléctrico Moncabril cuya situación, en la cabecera del Tera, se puede identificar en la Figura 16, mientras que en la Tabla 34 se indica la capacidad máxima de cada una de ellas y el periodo de tiempo durante el cual están operativas.

La inclusión de demasiadas conducciones complicaría en exceso la simulación y las tomas de las demandas, debido a su particular configuración interna, ya se están comportando como una conducción de transporte. De facto, se ha obviado todo el entramado de canales que se desarrolla en torno a la zona regable de la margen derecha del río Tera.

Conducción	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep
Canal de Cabril	10,4	10,4	10,4	10,4	10,4	10,4	10,4	10,4	10,4	10,4	10,4	10,4
Canal de Moncalvo_a	10,4	10,4	10,4	10,4	10,4	10,4	10,4	10,4	10,4	10,4	10,4	10,4
Canal de Moncalvo_b	10,4	10,4	10,4	10,4	10,4	10,4	10,4	10,4	10,4	10,4	10,4	10,4
Canal Trasvase Playa-Cárdena	10,4	10,4	10,4	10,4	10,4	10,4	10,4	10,4	10,4	10,4	10,4	10,4

Tabla 34. Canales del SE Tera: capacidad máxima (hm³/mes)

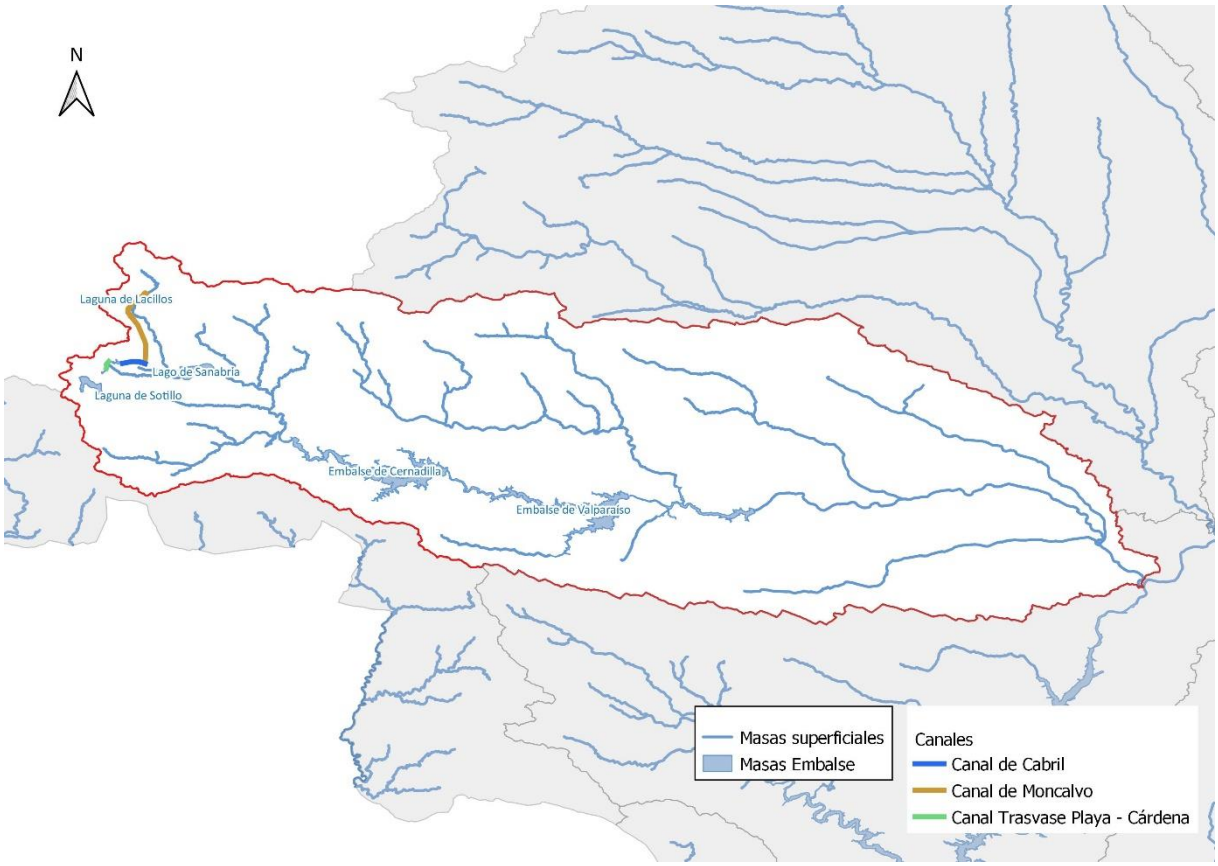


Figura 16. Canales del SE Tera

6.1.6 Unidades de demanda

6.1.6.1 *Unidades de demanda urbana*

El SE Tera consta de seis demandas urbanas, tres de ellas subterráneas, situación que se mantiene en los horizontes sucesivos en los que se constata una disminución del volumen demandado como consecuencia del decremento de población. La UDU de Puebla de Sanabria se encontraría en la cabecera del Tera, aguas arriba de la cadena de embalses constituida por Cernadilla, Valparaíso y Agavanzal, mientras que las otras dos se nutren del agua desembalsada por dicha terna.

En la Figura 17 se plasma la localización de cada una de las UDU simuladas, indicando de modo esquemático la masa donde se halla la captación y la que recibe el retorno, mostrándose asimismo las poblaciones más representativas de la zona de explotación.

La traducción al modelo de la figura anterior se recoge en la Tabla 35, con indicación de los arcos de toma y retorno que señalan las masas vinculadas con las captaciones de agua superficiales y los vertidos considerados.

Las características genéricas de cada UDU (volumen anual demandado, dotación, población permanente y población estacional) y los correspondientes resultados obtenidos en la simulación (volumen servido, déficit y criterios de garantía) se compendian en las tablas de balances de cada horizonte.

Como ya se indicó en el epígrafe referido a los aspectos generales de la simulación se asume un consumo del 20% y un retorno superficial del 80%.

Demanda	Elemento de toma	Masa de toma	Elemento de retorno	Masa de retorno
DU 3000014 Puebla de Sanabria	r. Tera 200_a	30400200	E. Cernadilla	30800661
DU 3000016 Tera	r. Tera 50_b	30400050	r. Tera 50_c	30400050
DU 3000155 ETAP Benavente y Los Valles	r. Tera 50_c		r. Esla 298	30400298
DU 3000023 Bombeo Valle del Tera (Tera)	Nudo auxiliar	400024		
DU 3000187 Bombeo Sanabria-Tera	Nudo auxiliar	400022		
DU 3000219 Bombeo La Maragatería – Tera	Nudo auxiliar	400012		

Tabla 35: UDU del SE Tera: tomas y retornos

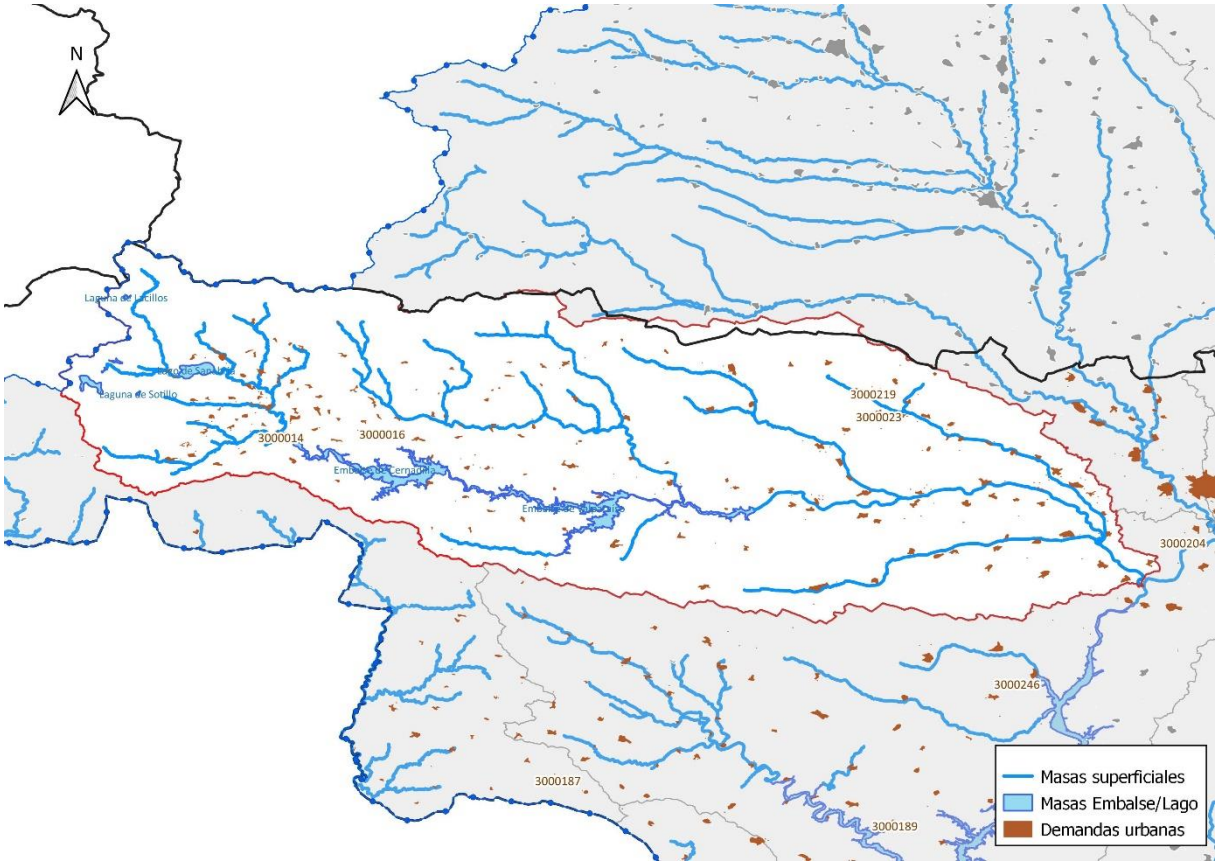


Figura 17. Unidades de Demanda Urbana del SE Tera

6.1.6.2 *Unidades de demanda agraria*

El SE Tera comprende un total de 7 UDA, cuatro superficiales y tres subterráneas. Todas están en uso en el horizonte actual, excepto la *UDA 2000049 ZR MI Río Tera* cuyo inicio se prevé para el escenario 2027.

Las *UDA 2000025 ZR MD Tera*, *2000026 RP MI Tera* y *2000049 ZR MI Río Tera* se aprovechan de los embalses hidroeléctricos de Cernadilla, Valparaíso y Agavanzal. Por su parte, la *UDA 2000336 RP Ayoó de Vidriales* se apoya en las infraestructuras de Ayoó de Vidriales y Congosta de Vidriales.

En el bombeo de la masa subterránea de Valle del Tera (*UDA 2000061*) se considera un mínimo aumento de la demanda a partir de 2027. En las otras unidades de demanda subterránea se produce una disminución de la superficie de riego puesto que parte de esas hectáreas de regadío subterráneo se darían de alta en la nueva zona regable de la margen izquierda del río Tera (*UDA 2000049*).

En la Figura 18 se muestra la situación del regadío en 2027 y 2033 y en la Figura 19 se observa la extensión de las diferentes unidades de demanda agraria a partir del horizonte 2039.

Por otro lado, en la Tabla 36 se muestran los arcos de toma y retorno, lo que proporciona una idea de las masas de agua superficial que están relacionadas con cada regadío, tanto en lo concerniente al

punto de detracción como la zona de recepción de las pérdidas habidas en las redes de transporte y distribución del área de riego.

Las características genéricas de las UDA pertenecientes al sistema de explotación se compendian en las tablas de los balances obtenidos, en donde figuran, para cada horizonte del Plan Hidrológico, los volúmenes anuales demandados, la superficie de la zona regable y la dotación requerida según las eficiencias de transporte, distribución y aplicación definidas para las unidades elementales que conforman la UDA.

Como la relación detallada de los coeficientes de consumo (pérdida para el sistema), retorno (aportación recuperada para las masas superficiales) e infiltración (recarga del acuífero) es sumamente prolija se descarta su inclusión en este documento, estando contenidos en los modelos de simulación y en el sistema de información Mírame.

Demanda	Elemento de toma	Masa de toma	Elemento de retorno	Masa de retorno
DA 2000025 ZR MD Río Tera	r. Tera 258_b	30400258	r. Tera 50_d	30400050
DA 2000026 RP MI Río Tera	r. Tera 50_b	30400050	r. Tera 50_d	30400050
DA 2000049 ZR MI Río Tera	E. Agavanzal	30800663	r. Tera 50_c	30400050
DA 2000061 Bombeo Valle del Tera (Tera)	Nudo auxiliar	400024		
DA 2000284 Bombeo Sanabria (Tera)	Nudo auxiliar	400022		
DA 2000336 RP Ayoó de Vidriales	r. Almucera 237_b	30400237	r. Almucera 238_a	30400238
DA 2000521 Bombeo La Maragatería (Tera)	Nudo auxiliar	400012		

Tabla 36. UDA del SE Tera: tomas y retornos

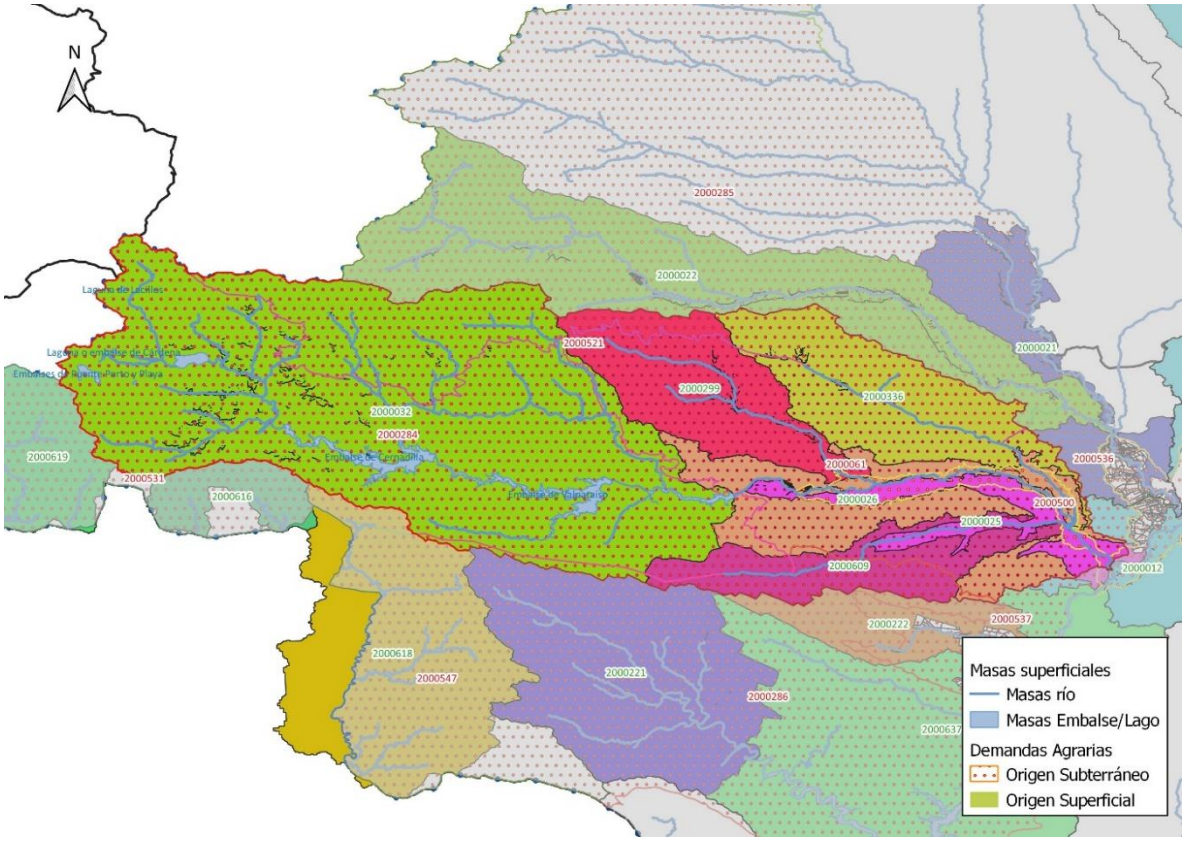


Figura 18. Unidades de Demanda Agraria del SE Tera para los horizontes 2021

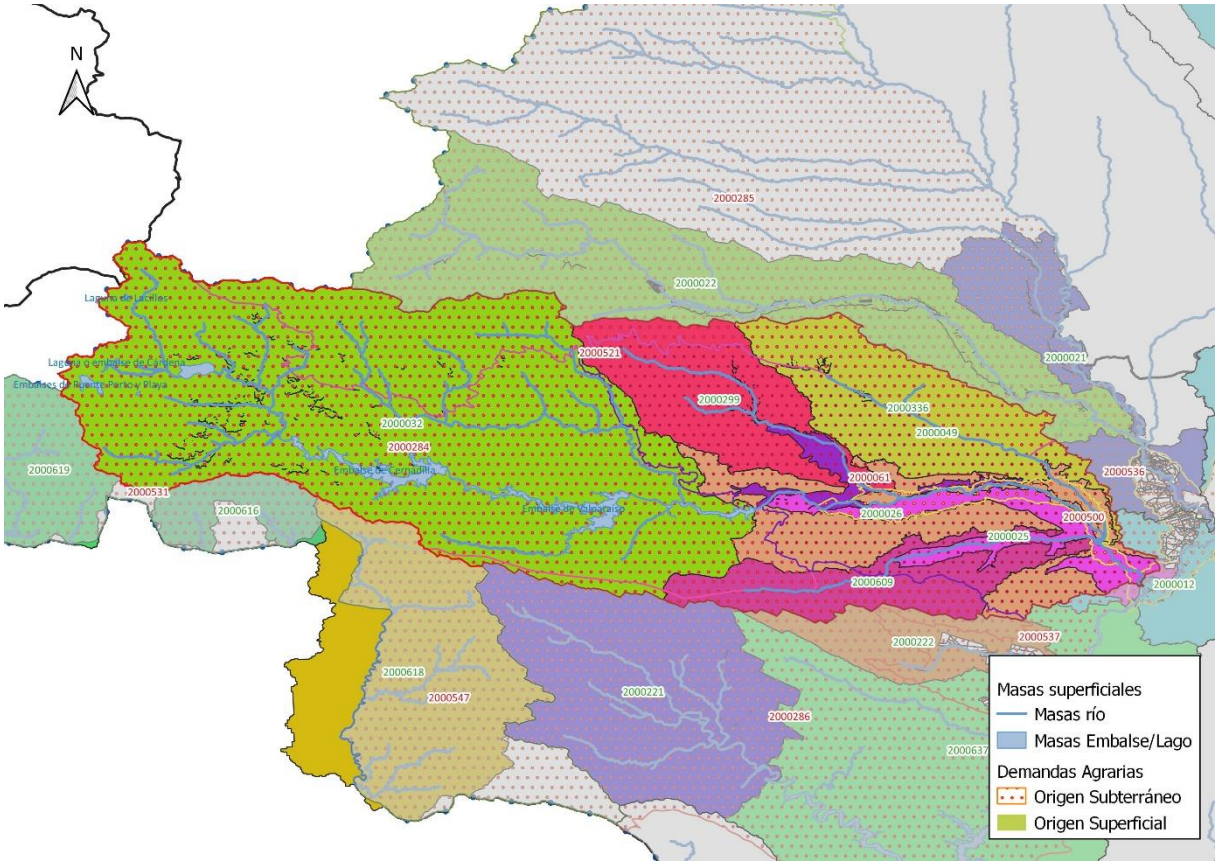


Figura 19. Unidades de Demanda Agraria del SE Tera para el horizonte 2027

6.1.6.3 *Unidades de demanda hidroeléctrica*

El SE Tera consta de 4 centrales hidroeléctricas tal y como se refleja en la Figura 20 y en la Tabla 37; en esta última se relacionan los nombres de las centrales modeladas y el arco del grafo al cual se encuentran vinculadas, además del embalse para el caso de aquellas que estén situadas a pie de presa o cuyo funcionamiento dependa de la lámina de agua de un embalse. Todos los aprovechamientos considerados en el SE Tera están gestionados a través de una serie de embalses que permiten regular el caudal turbinado.

En la Tabla 38 están recogidos los parámetros introducidos en el esquema de simulación para los aprovechamientos analizados. En las centrales de Cernadilla, Valparaíso y Agavanzal, que están asociadas a un embalse, se define la cota de la central y la cota mínima de turbinación.

El aprovechamiento hidroeléctrico de Moncabril, que se esboza en la Figura 21, se apoya en los embalses de Cárdena, Puente Porto, Playa y Garandones (no simulado), que alimentan el canal de Cabril, y de Vega de Conde y Vega de Tera (lo que queda del embalse original destruido en 1959), que se encargan de la derivación de agua para el canal de Moncalvo; la unión de ambos canales da lugar a la tubería forzada de la central hidroeléctrica de Moncabril. Teniendo en cuenta la especial complejidad del esquema en la Tabla 37 se asigna como masa afectada la cabecera del Tera.

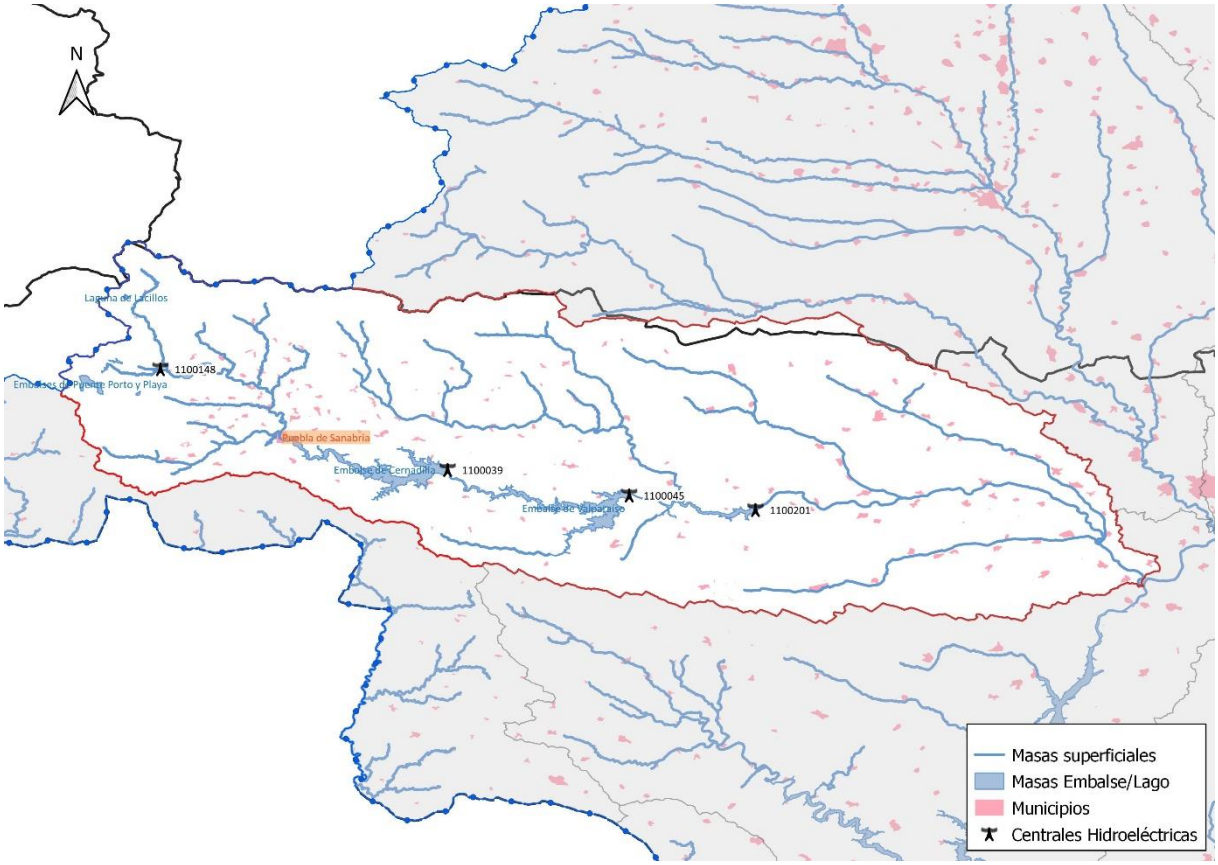


Figura 20. Unidades de Demanda Hidroeléctrica del SE Tera

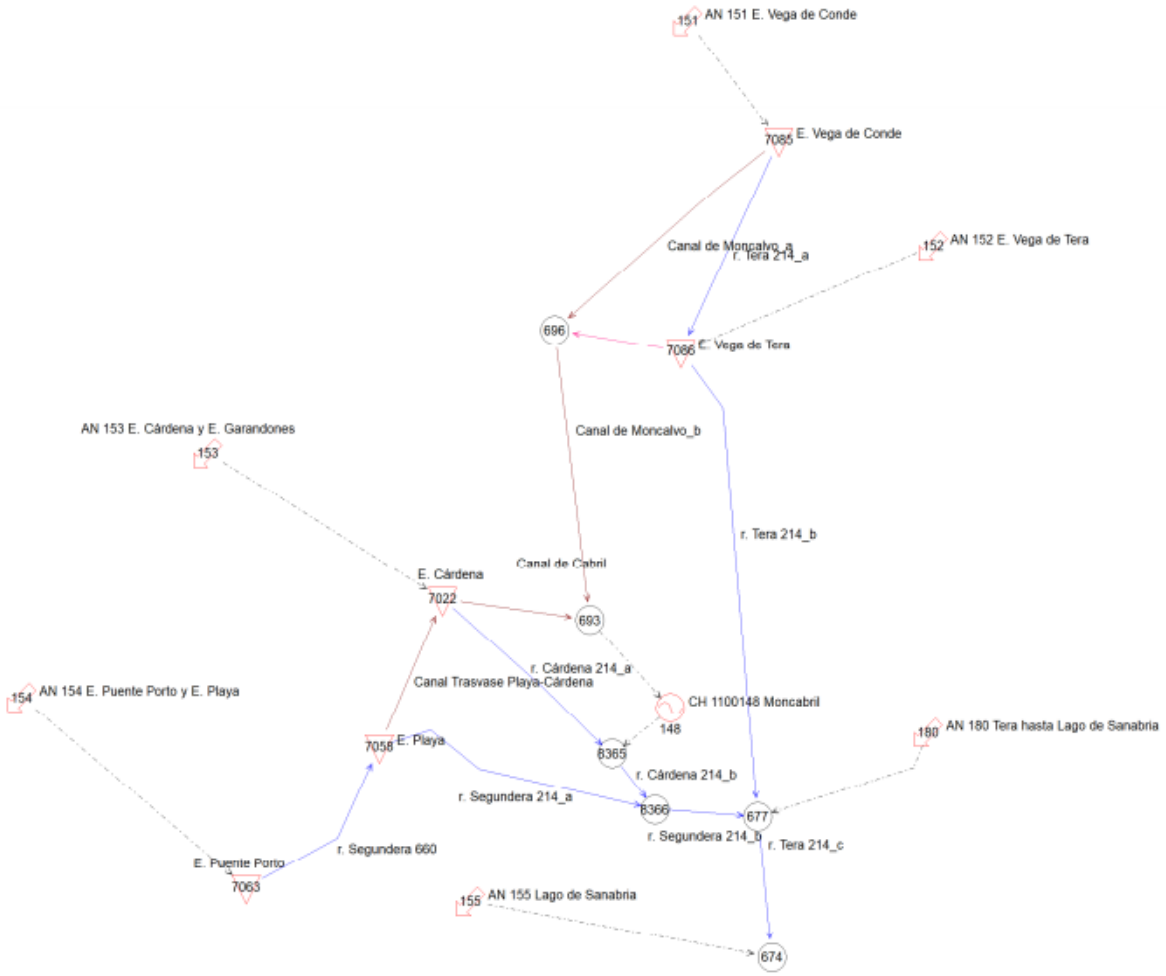


Figura 21. Centrales del SE Tera: Central de Moncabril

Central hidroeléctrica	Código	Elemento de toma	Masa de toma	Elemento de retorno	Masa de retorno
CH 1100039 Cernadilla	1100039	E. Cernadilla	30800661	r. Tera 662_b	30800662
CH 1100045 Valparaíso	1100045	E. Valparaíso	30800662	r. Tera 663_b	30800663
CH 1100148 Moncabril	1100148	Canal de Cabril y Canal de Moncalvo_b		r. Cárdena 214_b	30400214
CH 1100201 Agavanzal	1100201	E. Agavanzal	30800663	r. Tera 258_b	30400258

Tabla 37. Centrales hidroeléctricas del SE Tera: tomas, retornos y embalse a cuyo pie están

Nombre	Qmáximo (hm^3/mes)	Salto (m)	Cota central msnm)	Cota mínima turbinado (msnm)	Coeficiente energía (GWh/(hm^3/m))
CH 1100039 Cernadilla	155,52		833	856	0,00245
CH 1100045 Valparaíso	409,54		785	821	0,00245
CH 1100201 Agavanzal	173,66		749	772	0,00245

Nombre	Qmáximo (hm³/mes)	Salto (m)	Cota central msnm)	Cota mínima turbinado (msnm)	Coeficiente energía (GWh/(hm³/m))
CH 1100148 Moncabril	21	630,16	-	0	0,002314

Tabla 38. Unidades de Demanda Hidroeléctrica del SE Tera: características

6.1.6.4 *Unidades de demanda piscícola*

El SE Tera no tiene ninguna piscifactoría en explotación.

6.1.6.5 *Unidades de demanda industrial*

La demanda vinculada al SE Tera se introduce por agrupación de las encontradas en la zona y es la siguiente:

Demanda	Elemento de toma	Masa de toma	Elemento de retorno	Masa de retorno
DI Tera	r. Tera 50_a	30400050	r. Tera 50_d	30400050

Tabla 39. UDI del SE Tera: características

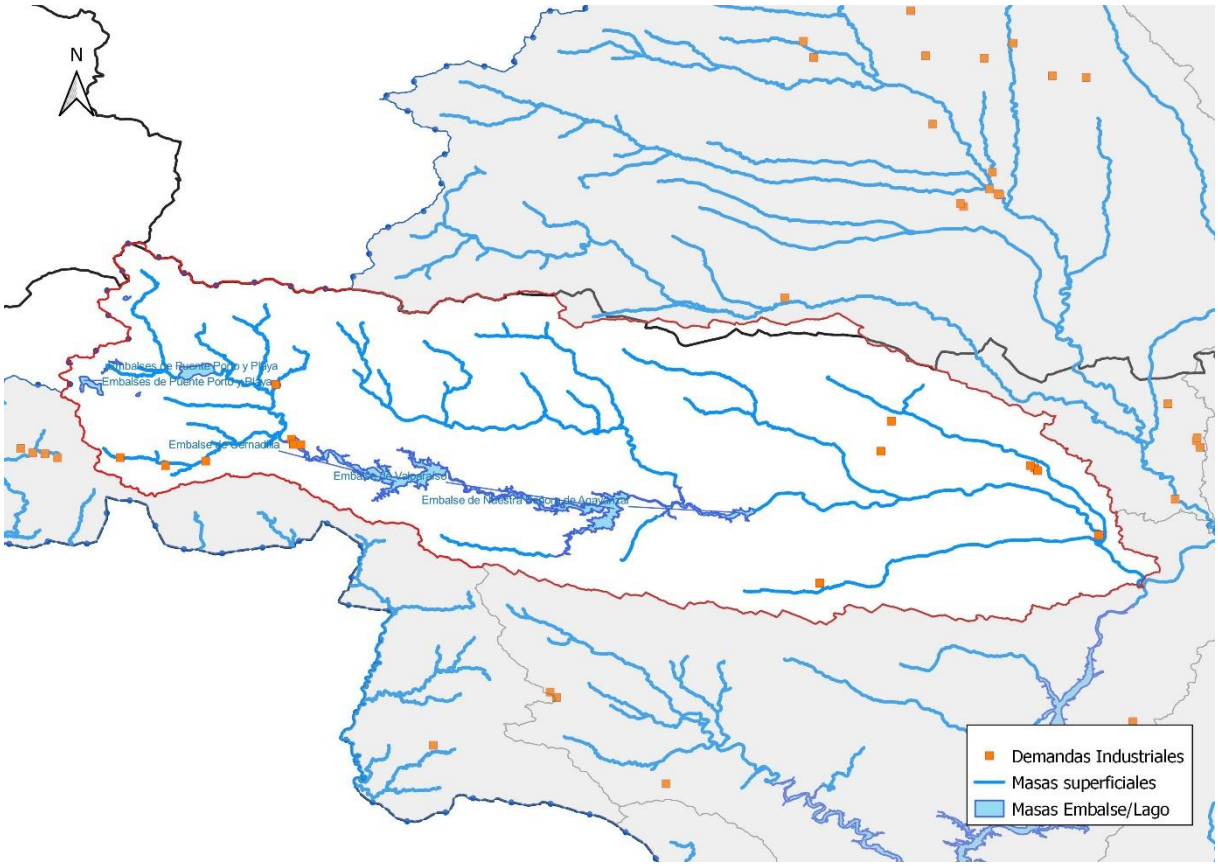


Figura 22. Unidades de Demanda Industrial del SE Tera

6.1.7 Esquema del modelo de simulación resultante

En la Figura 23 se representa un bosquejo del esquema del modelo de simulación resultante del SE del Tera.

Debido a la complejidad de los esquemas resulta más adecuado visualizarlos en la aplicación Aquatool.

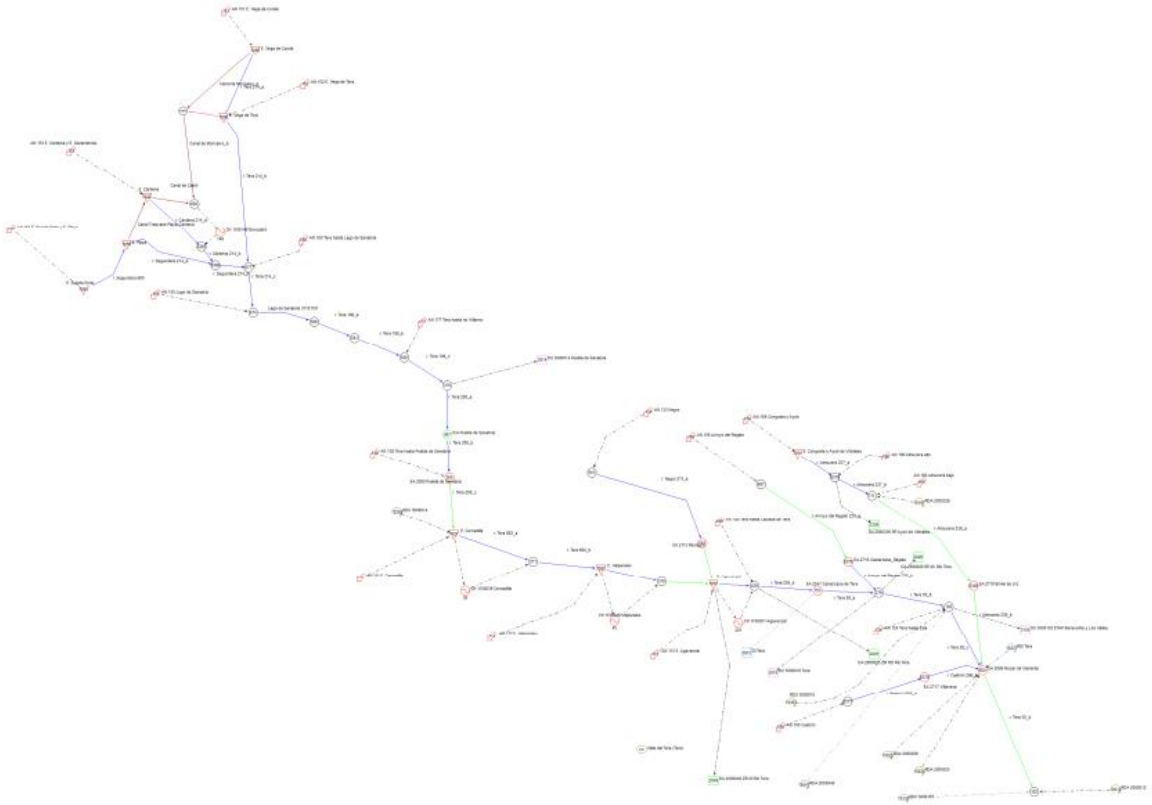


Figura 23. Modelo de simulación del SE Tera

6.2 Reglas de gestión

6.2.1 Prioridades de las demandas

6.2.1.1 *Demandas agrarias*

Todas tienen la misma prioridad. Se asigna un valor numérico de 10.

6.2.1.2 *Demandas urbanas*

Tienen prioridad absoluta sobre el resto de demandas.

6.2.1.3 *Demandas industriales*

Se les da el mismo tratamiento que a las demandas urbanas.

6.2.2 Embalses

En el curso medio del Tera tenemos 3 infraestructuras encadenadas: Cernadilla, Valparaíso y Agavanzal. En el esquema hidrológico se asigna que las sueltas de los embalses se produzcan primero en Cernadilla, luego en Valparaíso y, finalmente, en Agavanzal.

Cernadilla experimenta grandes oscilaciones en el volumen de agua propias de un embalse sujeto a la satisfacción de usos consuntivos, mientras que Valparaíso y Agavanzal mantienen un volumen prácticamente constante, con leves bajadas en algún año, a lo largo del periodo hidrológico analizado.

Vega de Tera se comporta como un nudo más del modelo y no está funcionando como embalse ya que se desconocen sus características esenciales; en realidad, no se considera relevante puesto que tan solo se mantienen en pie una parte de la obra de fábrica original y únicamente sirve como complemento al canal de Moncalvo.

6.2.3 Funcionamiento de los canales

Los canales del esquema hidroeléctrico Moncabril no tienen ninguna limitación mensual en su gestión. Por un lado, el canal de Moncalvo recoge las aguas de la propia cabecera del río Tera y, por su parte, el canal de Cabril gestiona las aportaciones de los ríos Segundera, Cárdena y otros de menor entidad.

Se ha considerado una conducción ficticia que simula las filtraciones de la cuenca de Vega de Tera al canal de Moncalvo.

6.2.4 Reglas de operación

A la central hidroeléctrica de Agavanzal se le aplica una regla de gestión en función de las aportaciones o entradas registradas en el embalse de Cernadilla limitándose la turbinación si las aportaciones se hallan por debajo de unos determinados umbrales.

6.2.5 Caudal mínimo de desembalse

El caudal mínimo de desembalse se fuerza a partir del volumen objetivo definido en la central *1100201 Agavanzal* y la asignación de caudal mínimo al punto de control *EA2099 Mozar de Valverde*.

6.2.6 Caudales mínimos

El establecimiento de caudales mínimos en diversos tramos y, fundamentalmente, después de las tomas de las demandas influye notablemente en el funcionamiento y explotación del sistema.

Se mantienen en todos los horizontes y se rigen por las especificaciones reseñadas en el epígrafe de caudales ecológicos.

6.3 Balances

6.3.1 Balances de las demandas

Como resultado de todos los datos e información descritos en los epígrafes precedentes se ofrecen cuatro balances hídricos con los volúmenes servidos y garantías de cada una de las demandas vinculadas al sistema de explotación. Consisten en cuatro tablas (una por horizonte de estudio) para la serie corta.

Nombre de la demanda	Sup. (ha)	Dot. riego (m^3/ha)	Población permanente (hab)	Población estacional (hab)	Dot. urbana (l/hab/día)	Dem. anual (hm^3)	Sum. Sup. (hm^3)	Sum. Subt. (hm^3)	Déf. suministro (hm^3)	Gar. Vol. (%)	Déf. 1 año (%)	Déf. 2 años (%)	Déf. 10 años (%)	Nº meses cuyo déficit > 10% DM
DA 2000025 ZR MD Río Tera	7.452	7.043	-	-	-	52,485	52,485	0,000	0,000	100,000	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000026 RP MI Río Tera	1.347	7.260	-	-	-	9,776	9,776	0,000	0,000	100,000	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000049 ZR MI Río Tera	-	-	-	-	-	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000061 Bombeo Valle del Tera (Tera)	265	4.436	-	-	-	1,174	0,000	1,174	0,000	100,000	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000284 Bombeo Sanabria (Tera)	18	3.244	-	-	-	0,058	0,000	0,058	0,000	100,000	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000336 RP Ayoó de Vidriales	85	5.629	-	-	-	0,480	0,474	0,000	0,006	98,810	15,21	15,21	19,17	-
DA 2000521 Bombeo La Maragatería (Tera)	29	4.678	-	-	-	0,134	0,000	0,134	0,000	100,000	0,00	0,00	0,00	-
DI Tera	-	-	-	-	-	0,023	0,023	0,000	0,000	100,000	-	-	0,00	0
DU 3000014 Puebla de Sanabria	-	-	1.914	6.362	217,2	0,323	0,324	0,000	0,000	100,000	-	-	0,00	0
DU 3000016 Tera	-	-	1.647	5.409	241,5	0,274	0,271	0,000	0,000	100,000	-	-	0,00	0
DU 3000023 Bombeo Valle del Tera (Tera)	-	-	2.843	4.846	254,7	0,388	0,000	0,387	0,000	100,000	-	-	0,00	0
DU 3000155 ETAP Benavente y Los Valles	-	-	29.908	20.567	288,9	3,846	3,842	0,000	0,000	100,000	-	-	0,00	0
DU 3000187 Bombeo Sanabria-Tera	-	-	9.831	23.865	242,7	1,455	0,000	1,452	0,000	100,000	-	-	0,00	0
DU 3000219 Bombeo La Maragatería - Tera	-	-	865	1.659	261,3	0,123	0,000	0,121	0,000	100,000	-	-	0,00	0

Tabla 40. Balance SE Tera. Serie corta. Escenario 2021

Nombre de la demanda	Sup. (ha)	Dot. riego (m^3/ha)	Población permanente (hab)	Población estacional (hab)	Dot. urbana (l/hab/día)	Dem. anual (hm^3)	Sum. Sup. (hm^3)	Sum. Subt. (hm^3)	Déf. suministro (hm^3)	Gar. Vol. (%)	Déf. 1 año (%)	Déf. 2 años (%)	Déf. 10 años (%)	Nº meses cuyo déficit > 10% DM
DA 2000025 ZR MD Río Tera	7.452	5.445	-	-	-	40,573	40,573	0,000	0,000	100,00	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000026 RP MI Río Tera	1.347	7.260	-	-	-	9,776	9,776	0,000	0,000	100,00	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000049 ZR MI Río Tera	6.962	5.975	-	-	-	41,596	41,596	0,000	0,000	100,00	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000061 Bombeo Valle del Tera (Tera)	291	4.436	-	-	-	1,292	0,000	1,292	0,000	100,00	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000284 Bombeo Sanabria (Tera)	5	3.244	-	-	-	0,015	0,000	0,015	0,000	100,00	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000336 RP Ayoó de Vidriales	85	5.629	-	-	-	0,480	0,473	0,000	0,007	98,47	16,88	16,88	32,29	-
DA 2000521 Bombeo La Maragatería (Tera)	3	4.678	-	-	-	0,015	0,000	0,015	0,000	100,00	0,00	0,00	0,00	-
DI Tera	-	-	-	-	-	0,024	0,024	0,000	0,000	100,00	-	-	0,00	0
DU 3000014 Puebla de Sanabria	-	-	1.666	5.434	215,5	0,276	0,277	0,000	0,000	100,00	-	-	0,00	0
DU 3000016 Tera	-	-	1.357	4.414	250,8	0,234	0,237	0,000	0,000	100,00	-	-	0,00	0
DU 3000023 Bombeo Valle del Tera (Tera)	-	-	2.300	3.953	254,8	0,315	0,000	0,315	0,000	100,00	-	-	0,00	0
DU 3000155 ETAP Benavente y Los Valles	-	-	27.467	18.255	302,9	3,690	3,691	0,000	0,000	100,00	-	-	0,00	0
DU 3000187 Bombeo Sanabria-Tera	-	-	8.299	20.341	242,6	1,234	0,000	1,236	0,000	100,00	-	-	0,00	0
DU 3000219 Bombeo La Maragatería - Tera	-	-	752	1.446	273,5	0,112	0,000	0,113	0,000	100,00	-	-	0,00	0

Tabla 41. Balance SE Tera. Serie corta. Escenario 2027

Nombre de la demanda	Sup. (ha)	Dot. riego (m^3/ha)	Población permanente (hab)	Población estacional (hab)	Dot. urbana (l/hab/día)	Dem. anual (hm^3)	Sum. Sup. (hm^3)	Sum. Subt. (hm^3)	Déf. suministro (hm^3)	Gar. Vol. (%)	Déf. 1 año (%)	Déf. 2 años (%)	Déf. 10 años (%)	Nº meses cuyo déficit > 10% DM
DA 2000025 ZR MD Río Tera	7.452	5.445	-	-	-	40,573	40,573	0,000	0,000	100,00	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000026 RP MI Río Tera	1.347	7.260	-	-	-	9,776	9,776	0,000	0,000	100,00	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000049 ZR MI Río Tera	6.962	5.975	-	-	-	41,596	41,596	0,000	0,000	100,00	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000061 Bombeo Valle del Tera (Tera)	291	4.436	-	-	-	1,292	0,000	1,292	0,000	100,00	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000284 Bombeo Sanabria (Tera)	5	3.244	-	-	-	0,015	0,000	0,015	0,000	100,00	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000336 RP Ayoó de Vidriales	85	5.629	-	-	-	0,480	0,473	0,000	0,007	98,47	16,88	16,88	32,29	-
DA 2000521 Bombeo La Maragatería (Tera)	3	4.678	-	-	-	0,015	0,000	0,015	0,000	100,00	0,00	0,00	0,00	-
DI Tera	-	-	-	-	-	0,024	0,024	0,000	0,000	100,00	-	-	0,00	0
DU 3000014 Puebla de Sanabria	-	-	1.517	4.802	212,6	0,245	0,247	0,000	0,000	100,00	-	-	0,00	0
DU 3000016 Tera	-	-	1.211	3.917	249,4	0,208	0,206	0,000	0,000	100,00	-	-	0,00	0
DU 3000023 Bombeo Valle del Tera (Tera)	-	-	1.920	3.364	257,2	0,268	0,000	0,267	0,000	100,00	-	-	0,00	0
DU 3000155 ETAP Benavente y Los Valles	-	-	25.709	16.716	304,4	3,456	3,456	0,000	0,000	100,00	-	-	0,00	0
DU 3000187 Bombeo Sanabria-Tera	-	-	7.328	18.076	243,1	1,095	0,000	1,093	0,000	100,00	-	-	0,00	0
DU 3000219 Bombeo La Maragatería - Tera	-	-	675	1.275	272,2	0,099	0,000	0,101	0,000	100,00	-	-	0,00	0

Tabla 42. Balance SE Tera. Serie corta. Escenario 2033

Nombre de la demanda	Sup. (ha)	Dot. riego (m^3/ha)	Población permanente (hab)	Población estacional (hab)	Dot. urbana (l/hab/día)	Dem. anual (hm^3)	Sum. Sup. (hm^3)	Sum. Subt. (hm^3)	Déf. suministro (hm^3)	Gar. Vol. (%)	Déf. 1 año (%)	Déf. 2 años (%)	Déf. 10 años (%)	Nº meses cuyo déficit > 10% DM
DA 2000025 ZR MD Río Tera	7.452	5.445	-	-	-	40,573	40,573	0,000	0,000	100,000	0,000	0,000	0,000	-
DA 2000026 RP MI Río Tera	1.347	7.260	-	-	-	9,776	9,776	0,000	0,000	100,000	0,000	0,000	0,000	-
DA 2000049 ZR MI Río Tera	6.962	5.975	-	-	-	41,596	41,345	0,000	0,251	99,396	22,942	22,942	22,942	-
DA 2000061 Bombeo Valle del Tera (Tera)	291	4.436	-	-	-	1,292	1,292	0,000	0,000	100,000	0,000	0,000	0,000	-
DA 2000284 Bombeo Sanabria (Tera)	5	3.244	-	-	-	0,015	0,015	0,000	0,000	100,000	0,000	0,000	0,000	-
DA 2000336 RP Ayoó de Vidriales	85	5.629	-	-	-	0,480	0,469	0,000	0,011	97,604	23,125	23,125	51,458	-
DA 2000521 Bombeo La Maragatería (Tera)	3	4.678	-	-	-	0,015	0,015	0,000	0,000	100,000	0,000	0,000	0,000	-
DI Tera	-	-	-	-	-	0,024	0,024	0,000	0,000	100,000	-	-	0,000	0,000
DU 3000014 Puebla de Sanabria	-	-	1.336	4.180	212,0	0,214	0,214	0,000	0,000	100,000	-	-	0,000	0,000
DU 3000016 Tera	-	-	1.057	3.427	249,4	0,181	0,181	0,000	0,000	100,000	-	-	0,000	0,000
DU 3000023 Bombeo Valle del Tera (Tera)	-	-	1.599	2.814	256,8	0,223	0,223	0,000	0,000	100,000	-	-	0,000	0,000
DU 3000155 ETAP Benavente y Los Valles	-	-	23.609	15.062	305,3	3,181	3,181	0,000	0,000	100,000	-	-	0,000	0,000
DU 3000187 Bombeo Sanabria-Tera	-	-	6.382	15.801	243,1	0,956	0,956	0,000	0,000	100,000	-	-	0,000	0,000
DU 3000219 Bombeo La Maragatería - Tera	-	-	593	1.106	272,2	0,087	0,087	0,000	0,000	100,000	-	-	0,000	0,000

Tabla 43. Balance SE Tera. Serie corta. Escenario 2039

6.3.2 Evaporación en embalse

En este epígrafe se evalúa la evaporación en los embalses del SE Tera en el periodo temporal de la serie corta. Los datos están expresados en hm^3.

Vega de Tera no ofrece resultados de evaporación al descartarse un posible efecto regulador y de almacenamiento de agua.

EMBALSE	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Total Anual
E. Agavanzal	0,202	0,093	0,061	0,067	0,103	0,189	0,273	0,404	0,513	0,595	0,528	0,362	3,391
E. Cárdena	0,008	0,004	0,003	0,004	0,005	0,009	0,012	0,018	0,023	0,025	0,023	0,016	0,151
E. Cernadilla	0,358	0,211	0,169	0,198	0,322	0,611	0,853	1,234	1,593	1,712	1,282	0,692	9,235
E. Congosta y Ayoó de Vidriales	0,006	0,003	0,002	0,003	0,004	0,008	0,011	0,015	0,017	0,018	0,015	0,010	0,114
E. Playa	0,003	0,002	0,001	0,001	0,002	0,004	0,005	0,007	0,009	0,010	0,009	0,007	0,060
E. Puente Porto	0,014	0,008	0,007	0,010	0,016	0,029	0,041	0,061	0,076	0,074	0,050	0,027	0,413
E. Valparaíso	0,675	0,337	0,241	0,268	0,408	0,748	1,011	1,405	1,797	2,079	1,836	1,243	12,047
E. Vega de Conde	0,008	0,004	0,003	0,003	0,005	0,009	0,013	0,019	0,024	0,027	0,024	0,017	0,157
Total General	**1,275**	**0,663**	**0,488**	**0,554**	**0,866**	**1,607**	**2,218**	**3,163**	**4,051**	**4,540**	**3,767**	**2,375**	**25,566**

Tabla 44. SE Tera. Serie Corta. Evaporación (hm^3) escenario 2021

EMBALSE	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Total Anual
E. Agavanzal	0,191	0,090	0,060	0,067	0,103	0,188	0,271	0,400	0,506	0,582	0,512	0,347	3,318
E. Cárdena	0,007	0,004	0,003	0,003	0,005	0,009	0,012	0,017	0,022	0,022	0,019	0,013	0,137
E. Cernadilla	0,303	0,191	0,160	0,193	0,317	0,600	0,836	1,202	1,519	1,557	1,077	0,554	8,511
E. Congosta y Ayoó de Vidriales	0,006	0,003	0,002	0,003	0,004	0,008	0,011	0,015	0,017	0,018	0,015	0,010	0,113
E. Playa	0,003	0,001	0,001	0,001	0,002	0,004	0,005	0,007	0,008	0,009	0,007	0,005	0,054
E. Puente Porto	0,012	0,007	0,007	0,009	0,015	0,028	0,040	0,058	0,071	0,067	0,043	0,022	0,379
E. Valparaíso	0,651	0,329	0,238	0,265	0,405	0,746	1,004	1,391	1,779	2,050	1,797	1,201	11,855
E. Vega de Conde	0,007	0,004	0,003	0,003	0,005	0,009	0,012	0,018	0,023	0,024	0,020	0,014	0,142
Total General	**1,179**	**0,630**	**0,475**	**0,545**	**0,857**	**1,593**	**2,191**	**3,109**	**3,946**	**4,328**	**3,490**	**2,166**	**24,508**

Tabla 45. SE Tera. Serie Corta. Evaporación (hm^3) escenario 2027

EMBALSE	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Total Anual
E. Agavanzal	0,190	0,090	0,060	0,067	0,103	0,188	0,271	0,400	0,506	0,581	0,510	0,345	3,310
E. Cárdena	0,007	0,004	0,003	0,003	0,005	0,009	0,012	0,017	0,021	0,022	0,018	0,013	0,135
E. Cernadilla	0,301	0,191	0,160	0,193	0,317	0,600	0,835	1,198	1,512	1,551	1,074	0,551	8,483
E. Congosta y Ayoó de Vidriales	0,006	0,003	0,002	0,003	0,004	0,008	0,011	0,015	0,017	0,018	0,015	0,010	0,113
E. Playa	0,003	0,001	0,001	0,001	0,002	0,004	0,005	0,007	0,008	0,009	0,007	0,005	0,053
E. Puente Porto	0,011	0,007	0,007	0,009	0,015	0,028	0,040	0,058	0,071	0,066	0,041	0,021	0,375
E. Valparaíso	0,650	0,329	0,238	0,265	0,405	0,746	1,003	1,389	1,775	2,045	1,792	1,199	11,837
E. Vega de Conde	0,007	0,004	0,003	0,003	0,005	0,009	0,012	0,018	0,023	0,023	0,019	0,014	0,141
Total General	**1,175**	**0,628**	**0,475**	**0,545**	**0,857**	**1,592**	**2,190**	**3,103**	**3,933**	**4,314**	**3,478**	**2,159**	**24,447**

Tabla 46. SE Tera. Serie Corta. Evaporación (hm³) escenario 2033

EMBALSE	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Total Anual
E. Agavanzal	0,183	0,088	0,060	0,066	0,102	0,185	0,265	0,388	0,491	0,564	0,497	0,334	3,224
E. Cárdena	0,005	0,003	0,003	0,003	0,005	0,008	0,011	0,016	0,019	0,018	0,016	0,011	0,118
E. Cernadilla	0,262	0,168	0,145	0,182	0,306	0,579	0,790	1,119	1,408	1,411	0,947	0,476	7,795
E. Congosta y Ayoó de Vidriales	0,005	0,003	0,002	0,003	0,004	0,008	0,010	0,014	0,016	0,016	0,013	0,009	0,103
E. Playa	0,002	0,001	0,001	0,001	0,002	0,003	0,004	0,006	0,007	0,007	0,006	0,004	0,046
E. Puente Porto	0,009	0,006	0,005	0,008	0,014	0,027	0,037	0,053	0,063	0,057	0,036	0,019	0,333
E. Valparaíso	0,623	0,317	0,232	0,260	0,400	0,734	0,983	1,359	1,740	2,007	1,747	1,155	11,557
E. Vega de Conde	0,006	0,003	0,002	0,003	0,005	0,009	0,011	0,017	0,019	0,019	0,017	0,011	0,122
Total General	**1,097**	**0,589**	**0,450**	**0,527**	**0,838**	**1,553**	**2,111**	**2,972**	**3,763**	**4,100**	**3,279**	**2,020**	**23,299**

Tabla 47. SE Tera. Serie Corta. Evaporación (hm³) escenario 2039

6.3.3 Producción hidroeléctrica

Las producciones de las centrales, en GWh/año, están incluidas en la Tabla 48. Por su parte, la Figura 24 muestra la distribución de la producción hidroeléctrica del sistema en los cuatro horizontes considerados (2015, 2021, 2027 y 2033). Los resultados se han obtenido como la media de las producciones dentro del periodo definido por la serie corta (1980/1981-2017/2018).

El aprovechamiento de Moncabril representa algo más de un tercio de la producción de todo el sistema de explotación.

Central	2021	2027	2033	2039
CH 1100039 Cernadilla	49,19	48,55	48,52	43,38
CH 1100045 Valparaíso	54,57	54,65	54,64	50,36
CH 1100201 Agavanzal	50,44	47,16	47,15	43,65
CH 1100148 Moncabril	85,32	85,44	85,45	80,62

Tabla 48. Centrales hidroeléctricas del SE Tera: producción hidroeléctrica media según el horizonte considerado (GWh/año)

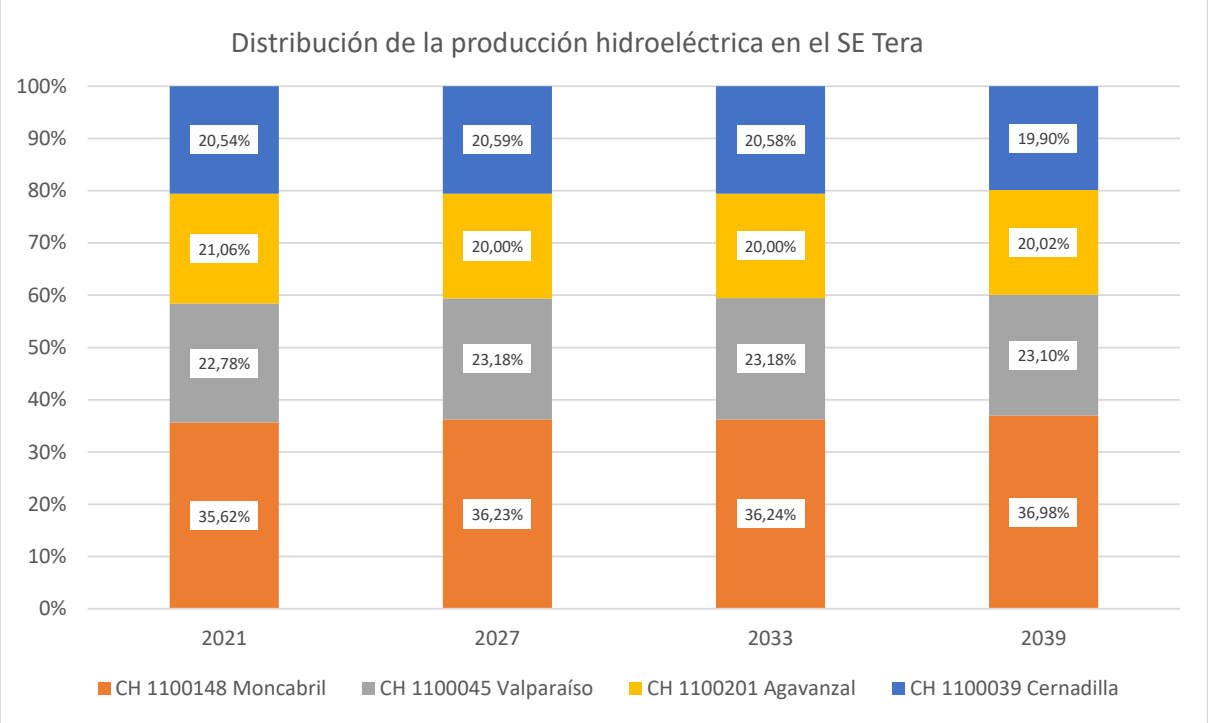


Figura 24. Centrales hidroeléctricas del SE Tera: distribución de la producción hidroeléctrica media según el horizonte considerado (GWh/año)

6.3.4 Análisis de los caudales circulantes

En este epígrafe se evalúa el caudal circulante en determinadas zonas del sistema de explotación, tanto en lo que se refiere a la evolución según el horizonte considerado como su ajuste o desviación con los valores registrados en la realidad.

En este modelo hemos utilizado como punto de referencia a la hora de realizar las comparativas un tramo que se corresponde con la estación de aforo *Mozar de Valverde* situada en el río Tera, previo al embalse homónimo.

Se han considerado dos tipos de gráfico: uno basado en una comparación histórica mensual entre el caudal aforado y el caudal obtenido mediante la simulación para cada escenario de estudio, y un segundo en el que se compendian los valores medios mensuales de todos los horizontes, de modo que vemos la evolución del caudal a lo largo del tiempo (serie hidrológica 1980/1981-2017/2018).

6.3.4.1 *Mozar de Valverde*

Se evalúa para cada horizonte el caudal registrado en la estación de aforo de Mozar de Valverde con los resultados obtenidos en las simulaciones correspondientes al arco del modelo *r. Tera 50_d*.

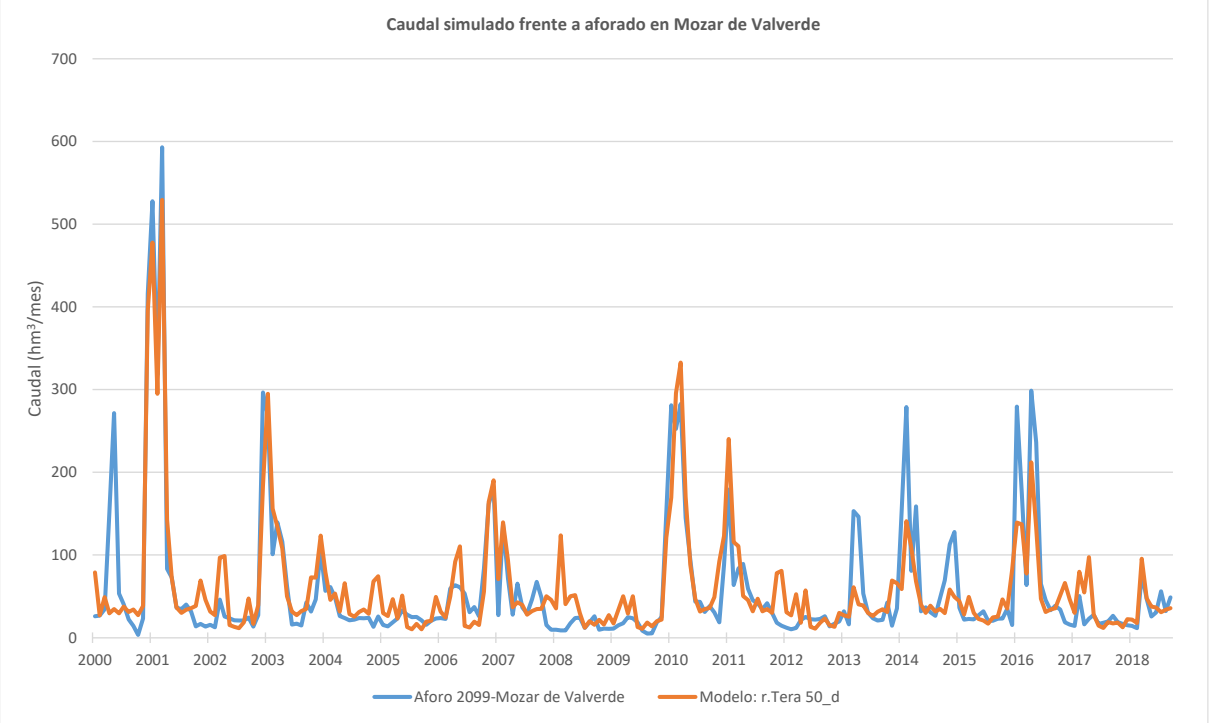


Figura 25. Caudal aforado frente a simulado en Mozar de Valverde (r. Tera 50_d) horizonte 2021

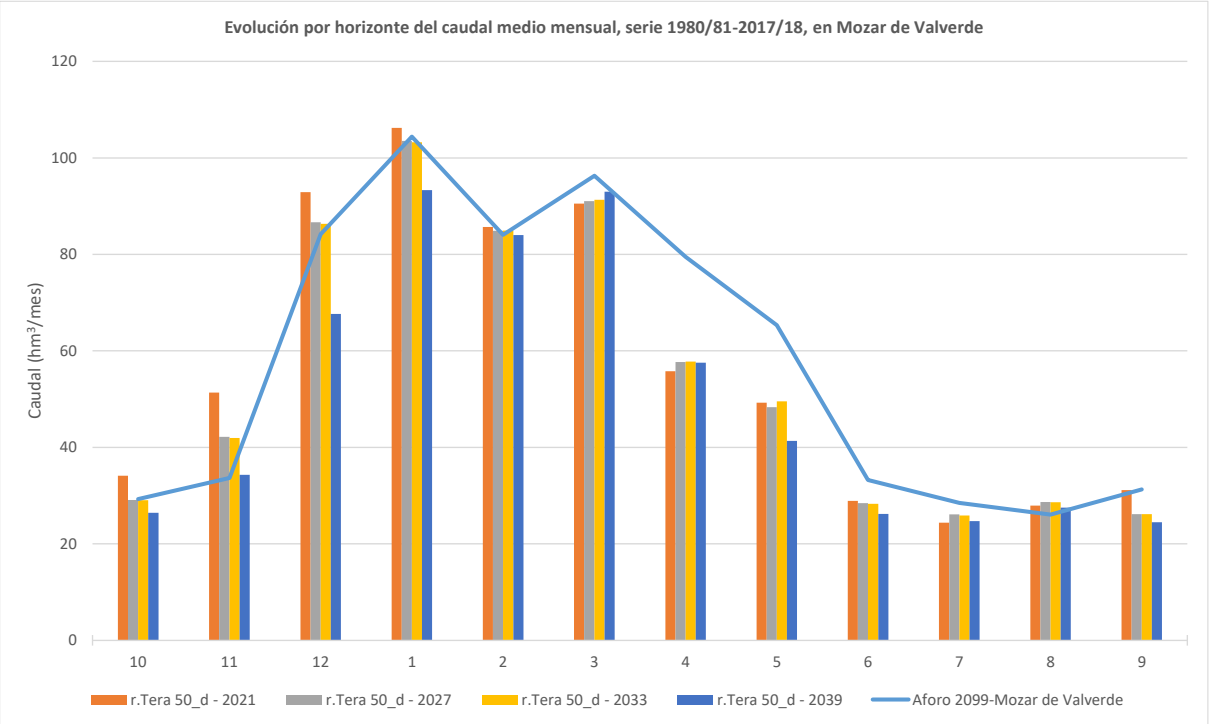


Figura 26. Caudal aforado frente a simulado en Mozar de Valverde (r. Tera 50_d): valores medios mensuales por horizonte

6.3.5 Estudio del cumplimiento de caudales mínimos en las masas simuladas

Los cumplimientos e incumplimientos del caudal mínimo especificado para cada masa considerada en la modelación se presentan en la siguiente tabla, estableciéndose el número de fallos mensuales dentro de la serie corta (definida por un total de 456 meses).

	Horizonte 2021		Horizonte 2027		Horizonte 2033		Horizonte 2039	
Masa	Nº Fallos	% Fallos	Nº Fallos	% Fallos	Nº Fallos	% Fallos	Nº Fallos	% Fallos
30400050	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%

Tabla 49. Fallos en el cumplimiento del caudal mínimo en las masas simuladas del SE Tera

Para la representación de los fallos se utiliza un mapa para el conjunto de la cuenca en el que se aprecia la disposición geográfica de las masas y se indica de forma cualitativa su situación en lo concerniente al grado de verificación de los estándares estipulados. Este mapa se incluye en el compendio de los trece sistemas de explotación.

Se ha comprobado que siempre se cumple el caudal mínimo establecido para la masa 3040050 (punto de control de Mozar de Valverde); esto supone que también se está verificando el caudal mínimo de desembalse impuesto a Agavanzal.

6.3.6 Volumen almacenado en embalse

El análisis se centra en el estudio de los volúmenes embalsados en los diferentes meses del año y su evolución según el horizonte considerado (los datos están expresados en hm^3).

En este sistema de explotación el examen se ha realizado sobre el embalse de Cernadilla.

Las gráficas evalúan los siguientes aspectos:

- Comparativa entre los valores registrados y los simulados en el horizonte 2021, mostrándose la serie de valores mínimos embalsados, los máximos y los valores medios. Se utilizan los registros de embalse y los valores simulados para el periodo desde 1999/2000 hasta 2017/2018.
- Evolución del volumen máximo embalsado por horizonte (serie corta).
- Evolución del volumen mínimo embalsado por horizonte (serie corta)
- Evolución del volumen medio embalsado por horizonte y su comparación con los valores registrados (serie corta)
- Selección y confrontación del peor y mejor año hidrológico de la serie corta
- Comparativa histórica entre los datos registrados y los simulados en el horizonte 2021 (se comparan los valores desde 1999/2000 hasta 2017/2018).

6.3.6.1 *Cernadilla*

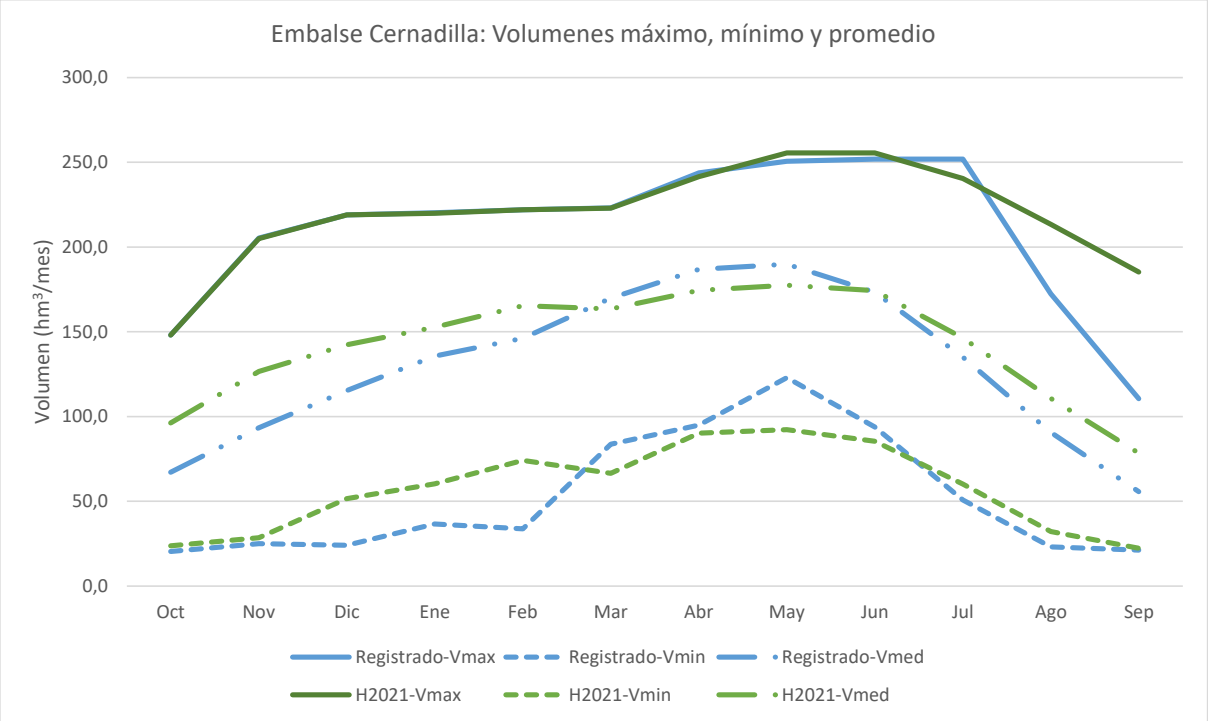


Figura 27. Embalses del SE Tera. Cernadilla: comparativa de explotación, entre valores registrados y valores simulados (horizonte 2021) para el periodo 1999/2000-2017/2018

Mes	Registrado-Vmax	Registrado-Vmin	Registrado-Vmed	H2021-Vmax	H2021-Vmin	H2021-Vmed
Oct	148,1	20,3	69,6	148,0	23,7	96,2
Nov	205,3	25,0	93,4	205,0	28,5	126,7
Dic	218,9	24,0	115,3	219,0	51,5	142,3
Ene	220,2	36,6	135,7	220,0	60,2	152,6
Feb	222,0	33,7	146,2	222,0	74,2	165,4
Mar	223,1	83,7	169,8	223,0	66,5	163,4
Abr	243,9	94,9	186,8	241,5	90,2	174,5
May	250,7	122,9	189,8	255,5	92,2	177,4
Jun	251,8	93,9	173,3	255,5	85,5	174,3
Jul	251,8	50,8	135,1	240,4	60,1	146,2
Ago	172,4	23,1	90,7	213,5	32,1	110,8
Sep	110,6	21,1	55,7	185,3	22,2	78,4

Tabla 50. Embalses del SE Tera. Cernadilla: comparativa de explotación, entre valores registrados y valores simulados (horizonte 2021) para el periodo 1999/2000-2017/2018

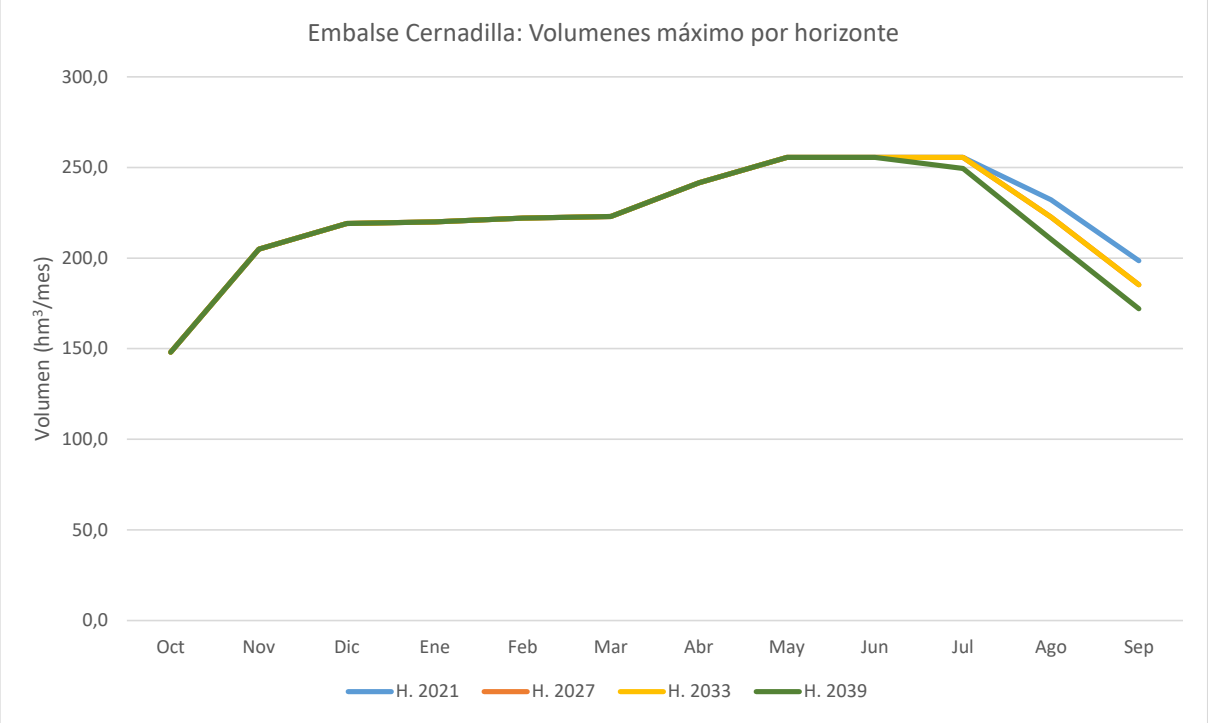


Figura 28. Embalses del SE Tera. Cernadilla: evolución del volumen máximo embalsado por horizonte

Mes	H. 2021	H. 2027	H. 2033	H. 2039
Oct	148,0	148,0	148,0	148,0
Nov	205,0	205,0	205,0	205,0
Dic	219,0	219,0	219,0	219,0
Ene	220,0	220,0	220,0	220,0
Feb	222,0	222,0	222,0	222,0
Mar	223,0	223,0	223,0	223,0
Abr	241,5	241,5	241,5	241,5
May	255,5	255,5	255,5	255,5
Jun	255,5	255,5	255,5	255,5
Jul	255,5	255,5	255,5	249,5
Ago	232,2	222,7	222,7	210,4
Sep	198,6	185,3	185,3	172,0

Tabla 51. Embalses del SE Tera. Cernadilla: evolución del volumen máximo embalsado por horizonte

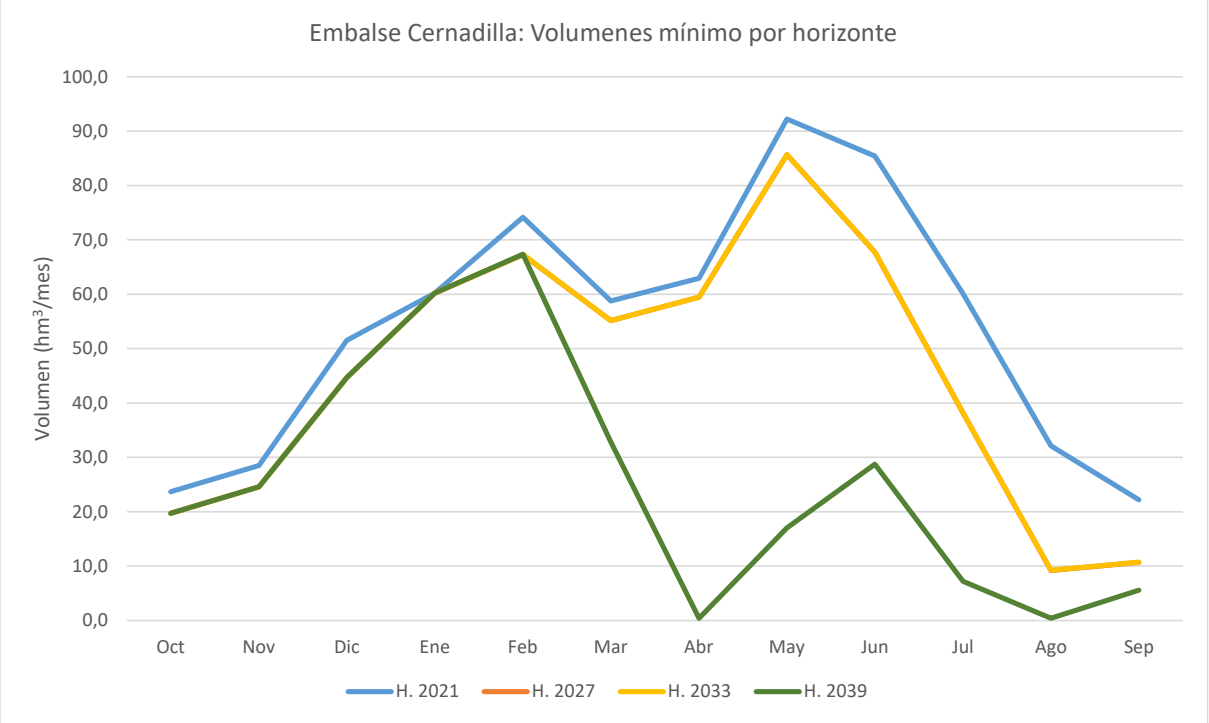


Figura 29. Embalses del SE Tera. Cernadilla: evolución del volumen mínimo embalsado por horizonte

Mes	H. 2021	H. 2027	H. 2033	H. 2039
Oct	23,7	19,7	19,7	19,7
Nov	28,5	24,6	24,6	24,6
Dic	51,5	44,7	44,7	44,7
Ene	60,2	60,2	60,2	60,2
Feb	74,2	67,3	67,3	67,4
Mar	58,8	55,1	55,1	32,8
Abr	62,9	59,5	59,5	0,4
May	92,2	85,7	85,7	17,0
Jun	85,5	67,8	67,8	28,8
Jul	60,1	38,2	38,2	7,2
Ago	32,1	9,2	9,2	0,4
Sep	22,2	10,7	10,7	5,6

Tabla 52. Embalses del SE Tera. Cernadilla: evolución del volumen mínimo embalsado por horizonte

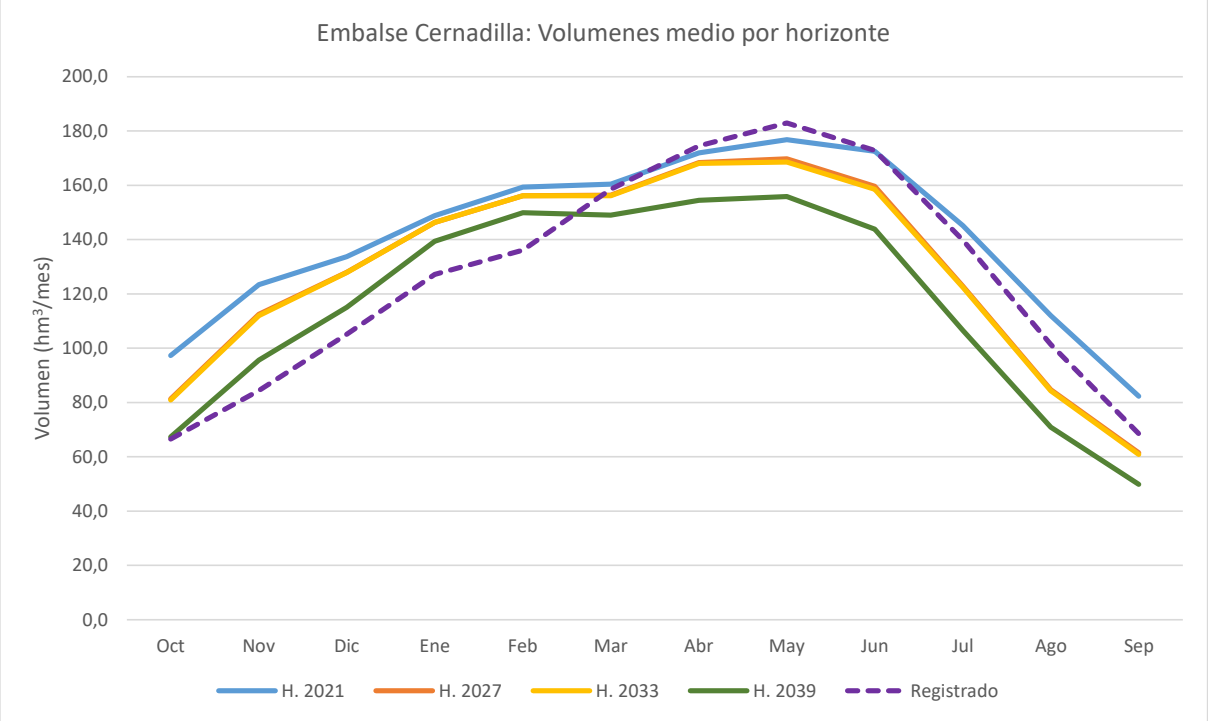


Figura 30. Embalses del SE Tera. Cernadilla: evolución del volumen medio embalsado por horizonte

Mes	H. 2021	H. 2027	H. 2033	H. 2039	Registrado
Oct	97,3	81,3	80,9	67,3	66,5
Nov	123,4	112,5	112,0	95,7	84,4
Dic	133,8	128,0	127,9	115,1	105,2
Ene	148,8	146,4	146,4	139,4	127,2
Feb	159,3	156,2	156,2	149,9	136,1
Mar	160,4	156,3	156,2	149,0	158,6
Abr	172,0	168,4	168,1	154,5	174,5
May	176,8	169,7	168,6	155,9	182,9
Jun	172,5	159,6	158,6	143,9	172,9
Jul	145,2	122,8	122,5	106,6	139,8
Ago	112,0	84,7	84,3	70,9	101,4
Sep	82,3	61,5	60,8	49,9	68,5

Tabla 53. Embalses del SE Tera. Cernadilla: evolución del volumen medio embalsado por horizonte

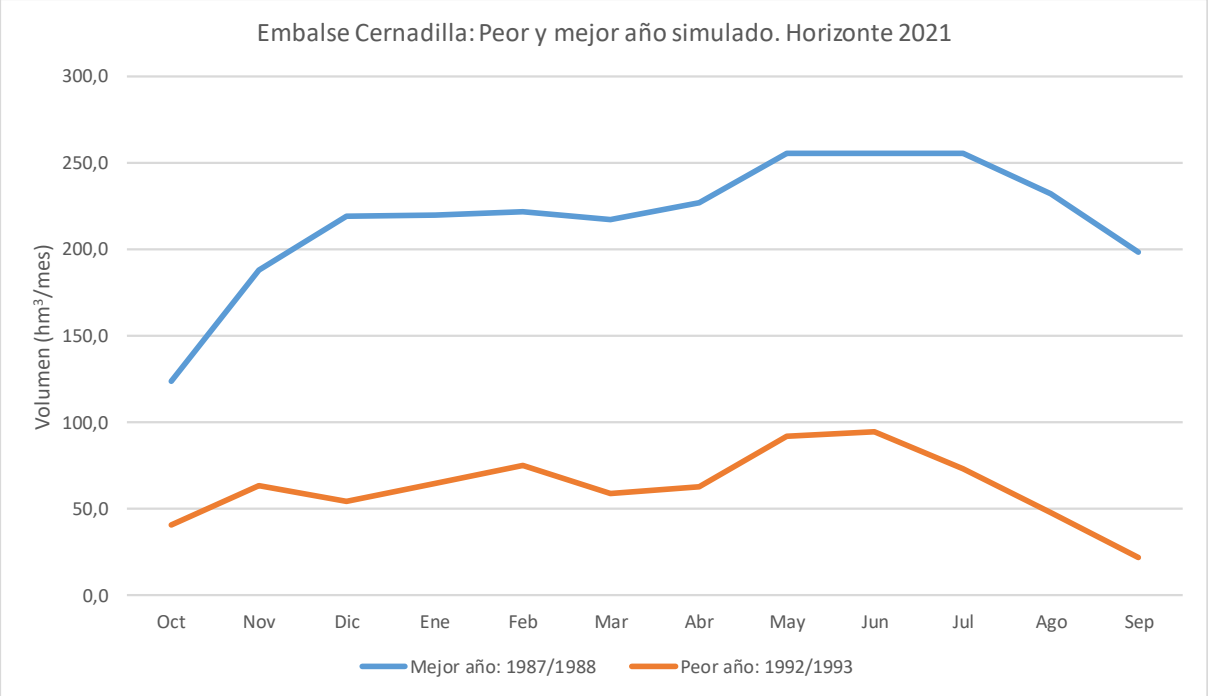


Figura 31. Embalses del SE Tera. Cernadilla: comparativa del mejor y del peor año simulado (serie corta, horizonte 2021)

Mes	Mejor año: 1987/1988	Peor año: 1992/1993
Oct	124,0	40,6
Nov	188,0	63,4
Dic	219,0	54,2
Ene	220,0	64,9
Feb	222,0	75,2
Mar	217,1	58,8
Abr	226,7	62,9
May	255,5	92,2
Jun	255,5	94,7
Jul	255,5	73,2
Ago	232,2	47,7
Sep	198,6	22,2

Tabla 54. Embalses del SE Tera. Cernadilla: comparativa del mejor y del peor año simulado (serie corta, horizonte 2021)

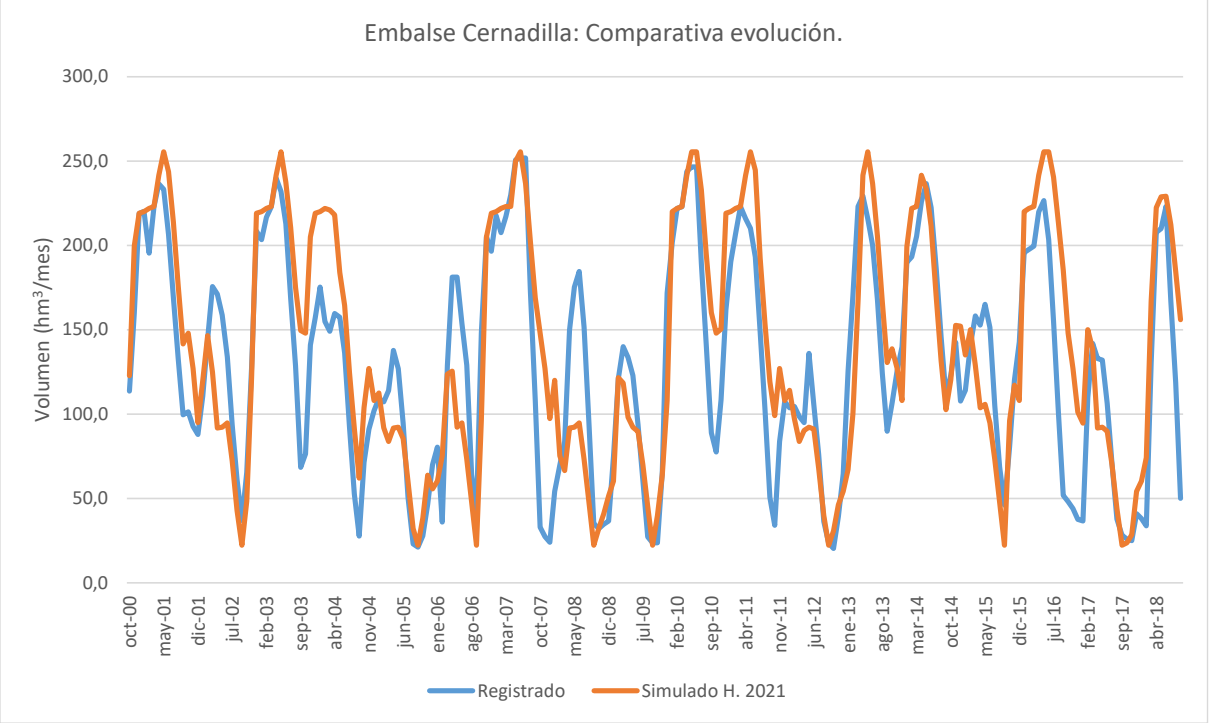


Figura 32. Embalses del SE Tera. Cernadilla: comparativa del volumen final embalsado obtenido para el horizonte 2021 frente al valor registrado

6.3.7 Salidas del sistema

En este apartado se evalúa la salida del sistema de explotación Tera en la masa 30400050, que es la última que lo define y previa a la confluencia con el Esla. Esto se efectúa para la serie corta cotejando el caudal circulante con la aportación natural. El resultado de esta comparativa, en el tramo *r. Tera 50_d*, se expone en la Gráfica 14.

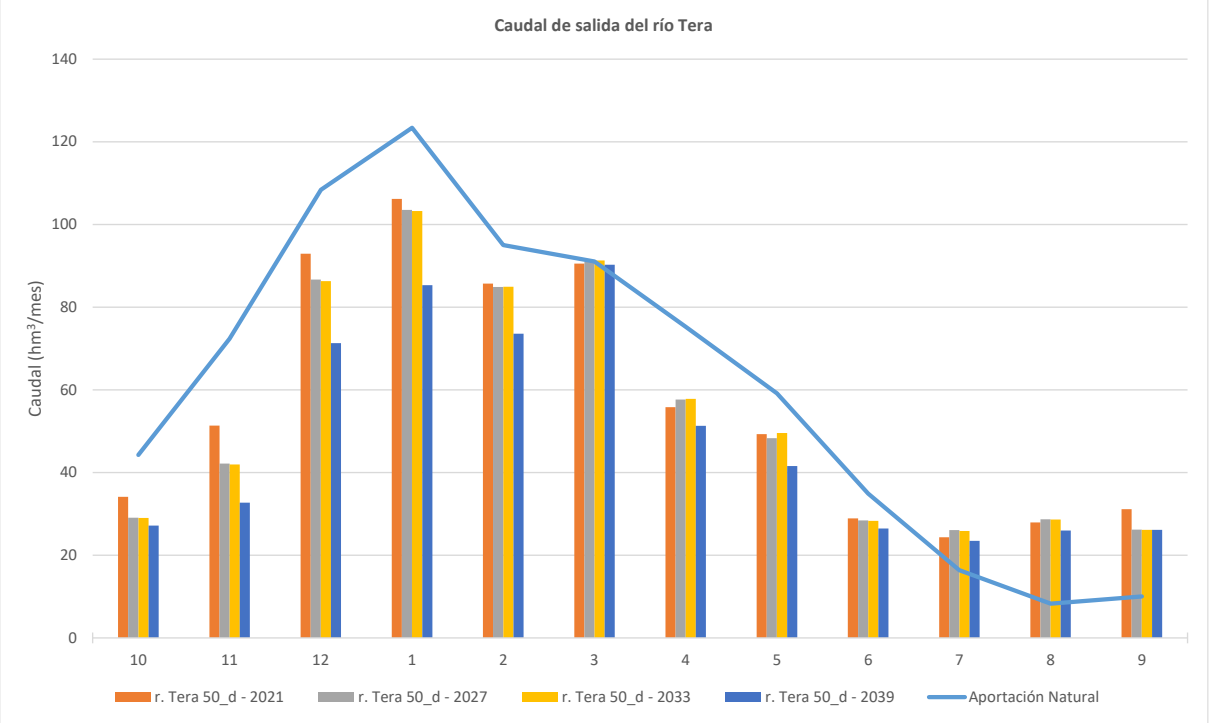


Figura 33. Caudal de salida natural y simulado en el tramo terminal del SE Tera (r. Tera 50_d) para la serie corta (1980/81-2017/18)

6.3.8 Diagnóstico de las nuevas UDAS

La UDA 2000049 ZR MI Río Tera, considerada en la modelización desde 2027, cumpliría los criterios de garantía en los horizontes simulados, si bien con algo de déficit en 2039. Se mantiene esta nueva demanda debido a que fue declarada de interés general.

Por su parte no se prevé en el Programa de medidas ninguna medida dirigida a reducir la demanda a través de modernizaciones específicas, de acuerdo con la información aportada por las autoridades competentes.

6.4 Asignación y reserva de recursos

6.4.1 Asignación de recursos

En el caso de la asignación de recursos se parte de la configuración propia del horizonte 2027 con las series de recursos hídricos pertenecientes al periodo 1980/1981-2017/2018. Aquellas unidades de demanda consideradas exclusivamente en los ámbitos 2033 y 2039 tendrán asignación nula en el horizonte 2027.

Esta asignación, de acuerdo con el artículo 91 del RDPH, determina los caudales que se adscriben a los aprovechamientos actuales y futuros. Las concesiones actuales que no correspondan con las asignaciones establecidas deberán ser revisadas para su ajuste con lo establecido en el Plan

Hidrológico, lo que en determinados casos puede dar derecho a indemnización. Asimismo, de acuerdo con el artículo 21.3 del RPH, el Plan Hidrológico especificará las demandas que no pueden ser satisfechas con los recursos disponibles en la propia demarcación hidrográfica, debiendo verificarse el cumplimiento de las condiciones de garantía en cada una de las unidades de demanda del sistema (apartado 3.5.2 IPH).

Atendiendo a todo ello, se presentan en la Tabla 55 las asignaciones de recursos para las demandas del horizonte 2027 contempladas en el presente Plan Hidrológico.

La asignación se realiza distinguiendo entre aquellas demandas que no cumplen el criterio de garantía de la IPH y las que sí lo satisfacen. En aquellas demandas que incumplen el criterio de garantía fijado se asigna un volumen anual igual al volumen medio servido en el horizonte 2027 y un volumen máximo mensual equivalente al volumen medio suministrado en el mes de máximo consumo (que en este caso no tiene por qué coincidir con el mes con más demanda teórica, sino que se refiere al mes de mayor demanda satisfecha); dichos valores se resaltan en rojo. En el resto de demandas, aun cuando existan algunos déficits, se asigna un volumen anual igual al volumen total demandado en el horizonte 2027 y un volumen máximo mensual equivalente al volumen calculado para el mes de máximo consumo en el mismo horizonte.

En este sistema todas las demandas cumplen los criterios de garantía de la Instrucción en el horizonte 2027.

Tipología	Nombre de la demanda	Unidades 2027	Demanda 2027 (hm³/año)	Servido (hm³/año)			Asignado PH 2021	
				H. 2027	H. 2033	H. 2039	Anual (hm³/año)	Max. Mensual (hm³/mes)
Agrícola	DA 2000025 ZR MD Río Tera	7.452,0	40,573	40,573	40,573	40,573	40,573	14,398
	DA 2000026 RP MI Río Tera	1.346,6	9,776	9,776	9,776	9,776	9,776	3,110
	DA 2000049 ZR MI Río Tera	6.962,0	41,596	41,596	41,596	41,345	41,596	13,308
	DA 2000061 Bombeo Valle del Tera (Tera)	291,0	1,292	1,292	1,292	1,292	1,292	0,552
	DA 2000284 Bombeo Sanabria (Tera)	5,0	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,009
	DA 2000336 RP Ayoó de Vidriales	85,4	0,480	0,473	0,473	0,469	0,480	0,207
	DA 2000521 Bombeo La Maragatería (Tera)	3,0	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,007
Industria	DI Tera	-	0,024	0,024	0,024	0,024	0,024	0,002
Urbana	DU 3000014 Puebla de Sanabria	1.666,0	0,276	0,277	0,247	0,214	0,276	0,048
	DU 3000016 Tera	1.357,0	0,234	0,237	0,206	0,181	0,234	0,044
	DU 3000023 Bombeo Valle del Tera (Tera)	2.300,9	0,315	0,315	0,267	0,223	0,315	0,049
	DU 3000155 ETAP Benavente y Los Valles	27.467,0	3,690	3,691	3,456	3,181	3,690	0,422
	DU 3000187 Bombeo Sanabria-Tera	8.299,0	1,234	1,236	1,093	0,956	1,234	0,214
	DU 3000219 Bombeo La Maragatería - Tera	752,0	0,112	0,113	0,101	0,087	0,112	0,018

Tabla 55. Asignación de recursos del SE Tera

En la Tabla 56 se efectúa una evaluación media mensual del suministro a la demanda, con indicación del volumen demandado y suministrado, y el déficit y la garantía volumétrica resultantes. Con esto, tenemos una idea de los meses que fallan y de la cuantía resultante del fallo.

Demanda		oct	nov	dic	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep
DA 2000025 ZR MD Río Tera	Demanda	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,001	0,127	3,071	6,279	14,398	11,929	4,768
	Suministro Total	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,001	0,127	3,071	6,279	14,398	11,929	4,768
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	GV (%)	-	-	-	-	-	100	100	100	100	100	100	100
DA 2000026 RP MI Río Tera	Demanda	0,021	0,004	0,001	0,000	0,000	0,000	0,062	1,240	2,020	3,110	2,350	0,968
	Suministro Total	0,021	0,004	0,001	0,000	0,000	0,000	0,062	1,240	2,020	3,110	2,350	0,968
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	GV (%)	100	100	100	-	-	-	100	100	100	100	100	100
DA 2000049 ZR MI Río Tera	Demanda	0,023	0,006	0,002	0,000	0,000	0,001	0,114	5,221	9,528	13,308	9,574	3,819
	Suministro Total	0,023	0,006	0,002	0,000	0,000	0,001	0,114	5,221	9,528	13,308	9,574	3,819
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	GV (%)	100	100	100	-	-	100	100	100	100	100	100	100
DA 2000061 Bombeo Valle del Tera (Tera)	Demanda	0,003	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	0,005	0,300	0,552	0,311	0,084	0,036
	Suministro Total	0,003	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	0,005	0,300	0,552	0,311	0,084	0,036
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	GV (%)	100	100	-	-	-	-	100	100	100	100	100	100
DA 2000284 Bombeo Sanabria (Tera)	Demanda	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,009	0,006	0,000	0,000
	Suministro Total	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,009	0,006	0,000	0,000
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	GV (%)	-	-	-	-	-	-	-	-	100	100	-	-
DA 2000336 RP Ayoó de Vidriales	Demanda	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,002	0,135	0,208	0,109	0,020	0,006
	Suministro Total	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,002	0,135	0,207	0,103	0,020	0,006
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,001	0,006	0,000	0,000
	GV (%)	-	-	-	-	-	-	100	100	100	94	100	100
DA 2000521 Bombeo La Maragatería (Tera)	Demanda	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,005	0,007	0,003	0,000	0,000
	Suministro Total	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,005	0,007	0,003	0,000	0,000
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	GV (%)	-	-	-	-	-	-	-	100	100	100	-	-
DI Tera	Demanda	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002

Demanda		oct	nov	dic	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep
	Suministro Total	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	GV (%)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
DU 3000014 Puebla de Sanabria	Demanda	0,015	0,015	0,015	0,015	0,014	0,015	0,015	0,015	0,031	0,048	0,048	0,031
	Suministro Total	0,015	0,015	0,015	0,015	0,014	0,015	0,015	0,015	0,031	0,048	0,048	0,031
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	GV (%)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
DU 3000016 Tera	Demanda	0,012	0,012	0,012	0,012	0,011	0,012	0,012	0,012	0,027	0,044	0,044	0,027
	Suministro Total	0,012	0,012	0,012	0,012	0,011	0,012	0,012	0,012	0,027	0,044	0,044	0,027
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	GV (%)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
DU 3000023 Bombeo Valle del Tera (Tera)	Demanda	0,019	0,019	0,019	0,019	0,018	0,019	0,019	0,019	0,033	0,049	0,049	0,033
	Suministro Total	0,019	0,019	0,019	0,019	0,018	0,019	0,019	0,019	0,033	0,049	0,049	0,033
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	GV (%)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
DU 3000155 ETAP Benavente y Los Valles	Demanda	0,276	0,267	0,276	0,276	0,253	0,276	0,267	0,276	0,340	0,422	0,422	0,340
	Suministro Total	0,276	0,267	0,276	0,276	0,253	0,276	0,267	0,276	0,340	0,422	0,422	0,340
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	GV (%)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
DU 3000187 Bombeo Sanabria-Tera	Demanda	0,068	0,066	0,068	0,068	0,062	0,068	0,066	0,068	0,137	0,214	0,214	0,137
	Suministro Total	0,068	0,066	0,068	0,068	0,062	0,068	0,066	0,068	0,137	0,214	0,214	0,137
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	GV (%)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
DU 3000219 Bombeo La Maragatería - Tera	Demanda	0,007	0,006	0,007	0,007	0,006	0,007	0,006	0,007	0,012	0,018	0,018	0,012
	Suministro Total	0,007	0,006	0,007	0,007	0,006	0,007	0,006	0,007	0,012	0,018	0,018	0,012
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	GV (%)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Tabla 56. Unidades de demanda del SE Órbigo: déficits mensuales y garantías volumétricas

6.4.2 Reserva de recursos

Se entiende por reserva de recursos la correspondiente a las asignaciones que se establecen en previsión de las demandas y de los elementos de regulación que se desarrollen para alcanzar los objetivos de la planificación hidrológica. Estas reservas se aplicarán exclusivamente para el destino concreto y el plazo máximo fijado en la parte Normativa del presente Plan Hidrológico del Duero.

De este modo, previamente a la identificación de las reservas a establecer en el Registro de Aguas de la Confederación Hidrográfica del Duero, es preciso identificar la correspondencia actual entre las asignaciones establecidas en el apartado anterior y las concesiones otorgadas, para identificar así las asignaciones que no cuentan con concesión y para las que, en consecuencia, corresponde establecer las reservas.

La metodología para la estimación de la reserva se detalla en el Apéndice I de este anejo.

Tipología	Nombre de la demanda	Reservado (hm^3/año)
Agrícola	DA 2000025 ZR MD Río Tera	40,180
	DA 2000026 RP MI Río Tera	0,000
	DA 2000032 RP Cabecera Río Tera	0,000
	DA 2000049 ZR MI Río Tera	37,539
	DA 2000061 Bombeo Valle del Tera (Tera)	2,000
	DA 2000284 Bombeo Sanabria (Tera)	2,000
	DA 2000299 RP Arroyo del Regato	0,000
	DA 2000336 RP Ayoó de Vidriales	0,187
	DA 2000521 Bombeo La Maragatería (Tera)	1,370
	DA 2000609 RP Río Castrón	0,000
Urbana	DU 3000014 Puebla de Sanabria	0,473
	DU 3000016 Tera	0,020
	DU 3000023 Bombeo Valle del Tera (Tera)	0,000
	DU 3000155 ETAP Benavente y Los Valles	0,000
	DU 3000187 Bombeo Sanabria-Tera	0,055
	DU 3000219 Bombeo La Maragatería - Tera	0,000

Tabla 57. Reserva de recursos del SE Tera

7. SISTEMA DE EXPLOTACIÓN ÓRBIGO

7.1 Descripción del SE Órbigo y elementos considerados en la simulación

El sistema de explotación Órbigo comprende la cuenca generada por el río homónimo. La superficie total de este sistema es de 4.986 km^2.

La cabecera del Órbigo está formada por los ríos Omaña y Luna, cuya confluencia da origen al río Órbigo propiamente dicho. Los afluentes más destacados del Órbigo surgen por su derecha, coincidiendo con las elevaciones orográficas de los Montes de León y la Sierra de la Cabrera; así, distinguimos los ríos Tuerto, del que el Duerna es tributario directo, Jamuz y Eria. Finalmente, el Órbigo entrega sus aguas al Esla antes de que éste confluya con el Tera.

Dos son las regulaciones que sobresalen en este sistema: Barrios de Luna en el río Luna y Villameca en la cabecera del Tuerto.

7.1.1 Masas superficiales

El sistema de explotación Órbigo está compuesto por las masas propias de la cuenca que genera el río Órbigo hasta la 30400049, previa a la confluencia con el río Esla.

Las masas de agua superficial que conforman el SE Órbigo se definen en la Figura 34 donde, además, se destacan aquellos tramos considerados en el modelo de simulación. En la Tabla 58 se indica la correspondencia entre la masa simulada, indicando el río o embalse que representa y el arco del modelo (expresión gráfica de la masa).

El embalse fundamental del sistema de explotación es Barrios de Luna que regula los usos de los ríos Luna y Órbigo. Por su parte, el río Tuerto está regulado por el embalse de Villameca cuyas entradas están condicionadas por los recursos trasvasados desde el río Valdesamario a través del azud homónimo. Existen infraestructuras menores como los embalses de Antoñán del Valle o Valtabuyo usados para atender a demandas en ríos de menor entidad que no se han representado. El embalse de Selga de Ordás no es un embalse de regulación, sino que es el punto de partida del Canal Principal del Órbigo.

Rio	Masa	Arco	Embalse
Arroyo de los Morales		r. Arroyo de los Morales	
Arroyo de los Reguerales	30400253	r. Arroyo de los Reguerales 253_a	
		r. Arroyo de los Reguerales 253_b	
Barbadiel	30400129	r. Barbadiel 129_a	
		r. Barbadiel 129_b	
Duerna	30400146	r. Duerna 146	
	30400148	r. Duerna 148_a	
		r. Duerna 148_b	
Eria	30400172	r. Eria 172_a	
		r. Eria 172_b	

Rio	Masa	Arco	Embalse
	30400173	r. Eria 173_a	
		r. Eria 173_b	
Huergas	30400177	r. Huergas 177_a	
		r. Huergas 177_b	
Jamuz	30400187	r. Jamuz 187	
	30400188	r. Jamuz 188	
	30400189	r. Jamuz 189	
Luna	30800647		E. Barrios de Luna
	30800654		E. Selga de Ordás
	30400023	r. Luna 23	
	30400042	r. Luna 42_a	
		r. Luna 42_b	
		r. Luna 42_c	
	30400074	r. Luna 74_a	
		r. Luna 74_b	
		r. Luna 74_c	
		r. Luna 74_d	
	30400837	r. Luna 837_a	
		r. Luna 837_b	
		r. Luna 837_c	
		r. Luna 837_d	
Omaña	30400060	r. Omaña 60	
	30400065	r. Omaña 65_a	
		r. Omaña 65_b	
		r. Omaña 65_c	
Órbigo	30400043	r. Órbigo 43_a	
		r. Órbigo 43_b	
	30400044	r. Órbigo 44_a	
		r. Órbigo 44_b	
		r. Órbigo 44_c	
	30400045	r. Órbigo 45_a	
		r. Órbigo 45_b	
		r. Órbigo 45_c	
	30400046	r. Órbigo 46	
	30400047	r. Órbigo 47_a	
		r. Órbigo 47_b	
		r. Órbigo 47_c	
	30400048	r. Órbigo 48_a	
		r. Órbigo 48_b	
		r. Órbigo 48_c	
	30400049	r. Órbigo 49_a	
		r. Órbigo 49_b	
		r. Órbigo 49_c	
		r. Órbigo 49_d	

Rio	Masa	Arco	Embalse
		r. Órbigo 49_e	
		r. Órbigo 49_f	
		r. Órbigo 49_g	
Peces	30400178	r. Peces 178_a	
		r. Peces 178_b	
Porquera	30400100	r. Porquera 100_a	
		r. Porquera 100_b	
Torre	30400082	r. Torre 82	
Tuerto	30800655		E. Villameca
	30400102	r. Tuerto 102_a	
		r. Tuerto 102_b	
	30400105	r. Tuerto 105_a	
		r. Tuerto 105_b	
		r. Tuerto 105_c	
	30400099	r. Tuerto 99_a	
		r. Tuerto 99_b	
		r. Tuerto 99_c	
Valdesamario	30400063	r. Valdesamario 63_a	
		r. Valdesamario 63_b	
Valle	30400096	r. Valle 96	
Valtabuyo	30400187	r. Valtabuyo 187_a	
		r. Valtabuyo 187_b	

Tabla 58. Correspondencia entre las masas de agua superficiales y los tramos de río considerados en el modelo de simulación del SE Órbigo

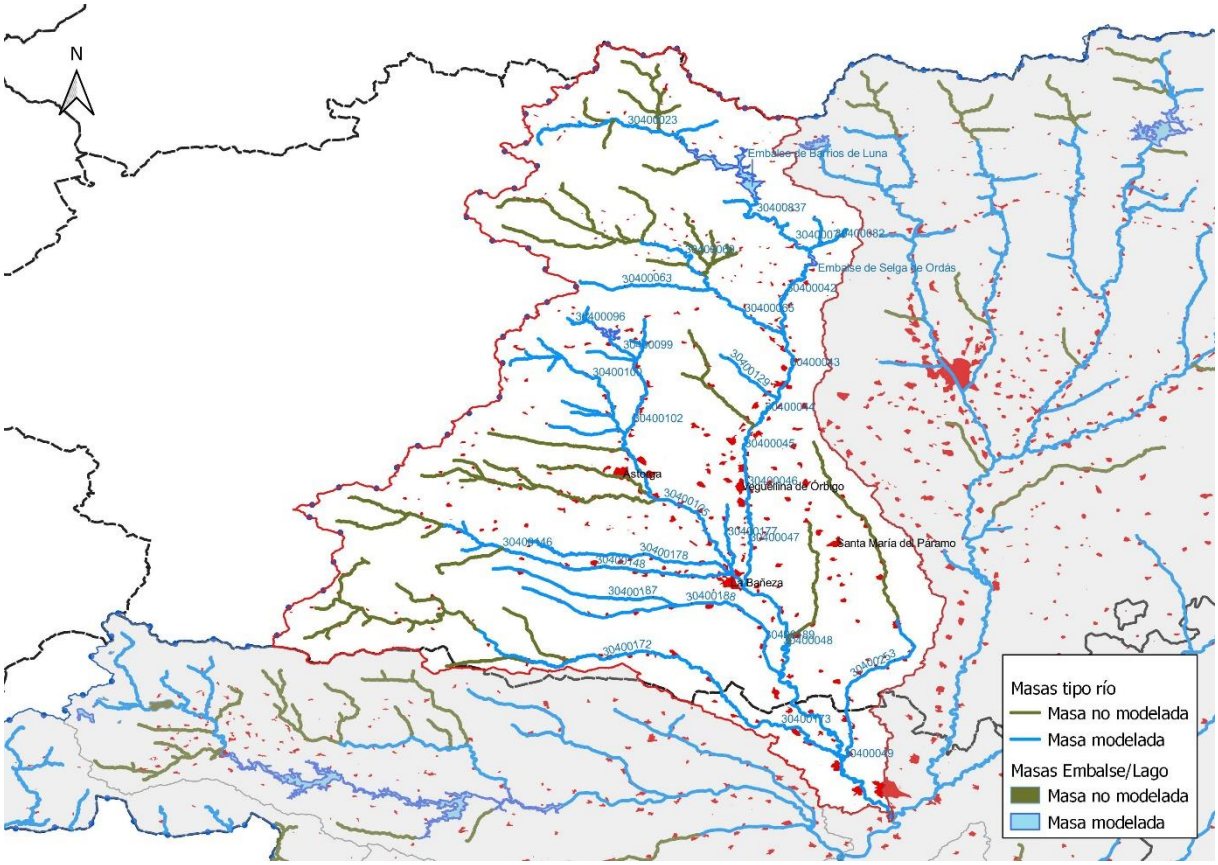


Figura 34. Mapa de la red fluvial del SE Órbigo y tramos de río considerados en el modelo de simulación

7.1.2 Recursos hídricos

7.1.2.1 *Recursos hídricos superficiales*

Las series de aportaciones definidas en el sistema de explotación Órbigo comprenden el valor acumulado hasta la masa 30400049, es decir, la masa final del río Órbigo. Estos valores se han estimado según lo expuesto en el Anejo 2 de este Plan Hidrológico.

Con el fin de introducir en el modelo los recursos naturales propios de las masas que constituyen el SE Órbigo se ha procedido a la agregación de las subcuencas definidas por cada masa, formando subcuencas de mayor tamaño designadas con la denominación AN 1XX y cuyo valor se calcula como combinación lineal de las masas consideradas. Estas subcuencas se muestran en la Figura 35.

En lo que atañe a su incorporación al grafo, en las subcuencas de cabecera la aportación se dibuja en primer término mientras que en las zonas intermedias la aportación se añade según las particularidades que posea el esquema diseñado y la realidad del sistema que se pretende representar.

La Tabla 59 es un resumen del promedio de la aportación global del sistema. En la Tabla 60 se incluyen las aportaciones utilizadas en el sistema de explotación Órbigo. Todas han sido obtenidas del Inventario de Recursos Hídricos del anejo 2 de este PHD.

1940/41-2017/18	1980/81-2017/18	C.Climático
1.316,18	1.263,08	1.173,89

Tabla 59. Aportaciones totales del SE Órbigo

Aportación	Serie (*)	oct	nov	dic	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	Total
AN 106 E. Barrios de Luna	SL	6,9	11,6	13,6	14,3	14,8	18,3	16,7	12,1	7,1	3,8	2,6	2,9	124,7
	SC	6,8	11,0	14,3	14,7	13,3	13,9	13,4	10,5	6,4	3,3	2,0	2,2	111,8
	CC	6,2	10,0	13,0	14,4	13,1	13,7	12,2	9,5	5,8	3,0	1,8	1,9	104,6
AN 107 Omaña	SL	9,4	17,7	26,1	30,2	32,6	36,4	30,1	22,4	13,7	8,3	5,0	4,0	236,0
	SC	9,6	18,7	29,4	33,2	30,9	32,3	29,3	22,1	14,2	8,1	4,7	3,4	235,9
	CC	8,7	16,7	26,0	32,7	30,5	31,9	26,7	19,9	12,8	7,2	4,2	3,0	220,4
AN 108 E. Villameca	SL	0,2	0,5	1,0	1,2	1,1	1,1	0,8	0,5	0,3	0,2	0,1	0,1	7,1
	SC	0,2	0,5	0,9	1,1	1,0	1,0	0,8	0,6	0,4	0,2	0,1	0,1	6,9
	CC	0,2	0,4	0,8	1,1	0,9	0,9	0,8	0,5	0,3	0,2	0,1	0,1	6,3
AN 109 Duerna	SL	3,7	6,6	10,4	13,0	14,0	16,2	11,9	9,0	5,6	3,5	2,0	1,7	97,7
	SC	3,4	6,4	10,8	13,2	12,3	11,7	9,8	7,7	5,4	3,3	1,9	1,4	87,4
	CC	3,0	5,6	9,3	12,8	11,9	11,4	9,0	7,1	4,9	3,0	1,7	1,2	80,8
AN 110 Eria	SL	8,4	13,5	18,6	22,5	22,5	26,2	19,1	15,5	9,5	6,0	3,7	3,5	168,9
	SC	8,4	12,7	18,6	22,1	20,0	19,9	16,3	13,2	8,7	5,3	3,3	2,9	151,4
	CC	7,5	11,3	16,3	21,8	19,7	19,6	14,9	12,1	7,9	4,7	2,9	2,5	141,2
AN 117 Tuerto hasta Órbigo	SL	0,5	0,9	3,0	5,9	7,2	6,9	4,4	3,1	1,6	0,9	0,5	0,3	35,1
	SC	0,3	0,5	3,4	6,7	6,6	5,9	3,9	2,6	1,5	0,7	0,4	0,2	32,6
	CC	0,3	0,5	3,0	6,4	6,3	5,6	3,7	2,5	1,4	0,7	0,3	0,2	30,8
AN 123 Órbigo hasta Esla	SL	0,5	1,4	3,0	4,7	4,5	4,2	2,8	1,9	1,2	0,6	0,3	0,2	25,3
	SC	0,7	1,8	4,0	6,2	4,9	4,2	2,7	2,0	1,3	0,6	0,3	0,2	28,7
	CC	0,6	1,6	3,5	5,5	4,4	3,8	2,5	1,8	1,2	0,6	0,3	0,2	25,8
AN 126 E. Valdesamario	SL	0,3	0,6	0,9	1,1	1,2	1,4	0,9	0,7	0,4	0,3	0,2	0,1	8,2
	SC	0,3	0,6	1,0	1,2	1,1	1,1	0,9	0,7	0,5	0,3	0,2	0,1	8,1
	CC	0,3	0,5	0,9	1,2	1,1	1,1	0,9	0,7	0,4	0,2	0,1	0,1	7,5
AN 130 E. Villagatón	SL	0,0	0,1	0,2	0,4	0,5	0,4	0,3	0,2	0,1	0,1	0,0	0,0	2,2
	SC	0,0	0,0	0,3	0,5	0,5	0,4	0,3	0,2	0,1	0,1	0,0	0,0	2,3
	CC	0,0	0,0	0,2	0,5	0,4	0,4	0,2	0,2	0,1	0,0	0,0	0,0	2,2
AN 131 Porquera	SL	0,3	0,7	2,8	5,3	6,1	5,4	3,6	2,6	1,3	0,7	0,3	0,2	29,3
	SC	0,3	0,6	3,4	6,4	6,2	5,2	3,5	2,5	1,4	0,7	0,3	0,2	30,5
	CC	0,2	0,5	2,9	6,1	5,9	5,0	3,3	2,3	1,3	0,6	0,3	0,1	28,6
AN 132 E. Valtabuyo	SL	0,1	0,1	0,2	0,3	0,3	0,3	0,2	0,2	0,1	0,1	0,0	0,0	2,0
	SC	0,1	0,2	0,3	0,3	0,3	0,3	0,2	0,2	0,1	0,1	0,0	0,0	1,9
	CC	0,1	0,1	0,2	0,3	0,3	0,2	0,2	0,2	0,1	0,0	0,0	0,0	1,8
AN 134 Jamuz alto	SL	0,8	1,5	2,6	3,3	3,3	3,2	2,4	1,9	1,1	0,6	0,3	0,3	21,3
	SC	0,9	1,6	3,0	3,6	3,0	2,8	2,2	1,8	1,1	0,6	0,3	0,3	21,2
	CC	0,8	1,4	2,6	3,3	2,8	2,6	2,0	1,7	1,0	0,5	0,3	0,3	19,4
AN 136 Luna hasta Selga de Ordás	SL	0,6	1,5	2,9	3,7	3,7	3,6	2,6	1,9	1,1	0,6	0,4	0,3	23,0
	SC	0,6	1,6	3,1	3,9	3,5	3,2	2,5	1,9	1,1	0,6	0,3	0,2	22,5

Aportación	Serie (*)	oct	nov	dic	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	Total
	CC	0,6	1,4	2,7	3,7	3,4	3,1	2,3	1,7	1,0	0,5	0,3	0,2	21,0
AN 141 Órbigo hasta Tuerto	SL	0,7	2,0	5,1	7,8	7,8	7,3	4,8	3,1	1,7	0,8	0,3	0,2	41,8
	SC	0,9	2,6	6,4	9,2	8,1	7,1	4,8	3,2	1,8	0,9	0,4	0,2	45,6
	CC	0,8	2,2	5,3	8,4	7,5	6,6	4,4	2,9	1,7	0,8	0,3	0,2	41,1
AN 146 Torre	SL	0,6	1,3	2,3	3,1	3,1	3,2	2,5	1,7	0,9	0,5	0,3	0,3	19,8
	SC	0,6	1,3	2,5	3,2	3,0	2,7	2,2	1,6	0,9	0,5	0,3	0,2	18,7
	CC	0,5	1,1	2,2	3,1	2,9	2,6	2,0	1,4	0,8	0,4	0,2	0,2	17,6
AN 150 Tuerto hasta Astorga	SL	0,3	0,5	2,3	4,5	5,4	5,0	3,2	2,3	1,1	0,6	0,3	0,2	25,6
	SC	0,3	0,4	2,8	5,5	5,4	4,7	3,1	2,1	1,2	0,6	0,3	0,1	26,4
	CC	0,2	0,4	2,3	5,2	5,1	4,4	2,9	2,0	1,1	0,5	0,2	0,1	24,6
AN 157 Arroyo de los Reguerales	SL	0,6	1,5	3,1	5,0	4,8	4,5	3,0	2,1	1,3	0,6	0,3	0,2	26,9
	SC	0,7	1,8	4,1	6,2	5,0	4,3	2,8	2,1	1,4	0,7	0,3	0,2	29,6
	CC	0,6	1,6	3,5	5,6	4,5	3,9	2,6	1,9	1,3	0,6	0,3	0,2	26,6
AN 161 E. Antoñán del Valle	SL	0,0	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0
	SC	0,0	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	1,2
	CC	0,0	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	1,1
AN 162 Huergas	SL	0,4	0,9	2,1	3,0	2,9	2,7	1,8	1,2	0,7	0,3	0,1	0,1	16,2
	SC	0,5	1,2	2,7	3,6	3,1	2,7	1,8	1,3	0,8	0,4	0,2	0,1	18,4
	CC	0,4	1,1	2,3	3,3	2,9	2,5	1,7	1,2	0,7	0,3	0,2	0,1	16,6
AN 174 E. Morales	SL	0,1	0,2	0,5	0,7	0,7	0,7	0,5	0,3	0,2	0,1	0,0	0,0	3,9
	SC	0,1	0,2	0,6	0,8	0,7	0,6	0,4	0,3	0,2	0,1	0,0	0,0	4,1
	CC	0,1	0,2	0,4	0,7	0,7	0,6	0,4	0,3	0,1	0,1	0,0	0,0	3,7
AN 175 E. La Rial	SL	0,1	0,4	0,9	1,4	1,5	1,4	0,9	0,6	0,3	0,1	0,1	0,0	7,8
	SC	0,2	0,5	1,1	1,6	1,5	1,3	0,9	0,6	0,3	0,2	0,1	0,0	8,3
	CC	0,1	0,4	0,9	1,5	1,4	1,2	0,8	0,5	0,3	0,1	0,1	0,0	7,5
AN 178 Río Valdesamario	SL	0,8	1,4	2,4	2,9	3,2	3,6	2,4	1,9	1,1	0,7	0,4	0,3	21,1
	SC	0,8	1,5	2,7	3,1	2,9	2,9	2,4	1,9	1,2	0,7	0,4	0,3	20,7
	CC	0,7	1,3	2,3	3,1	2,9	2,8	2,2	1,7	1,1	0,6	0,4	0,3	19,4
AN 179 Río de los Peces	SL	0,6	1,6	3,4	4,7	4,6	4,3	2,9	2,1	1,2	0,7	0,3	0,2	26,7
	SC	0,7	1,8	4,0	5,3	4,5	4,0	2,7	1,9	1,2	0,6	0,3	0,2	27,2
	CC	0,6	1,6	3,5	5,0	4,2	3,7	2,5	1,8	1,1	0,6	0,3	0,2	25,2
AN 182 Valtabuyo	SL	0,3	0,5	0,8	1,0	1,0	1,0	0,7	0,6	0,3	0,2	0,1	0,1	6,5
	SC	0,3	0,5	0,9	1,0	0,9	0,8	0,7	0,5	0,3	0,2	0,1	0,1	6,2
	CC	0,2	0,4	0,8	1,0	0,8	0,8	0,6	0,5	0,3	0,2	0,1	0,1	5,7
AN 185 Irede	SL	0,2	0,4	0,8	1,0	1,1	1,0	0,7	0,5	0,3	0,2	0,1	0,1	6,5
	SC	0,2	0,4	0,8	1,0	1,0	0,9	0,7	0,5	0,3	0,2	0,1	0,1	6,1
	CC	0,2	0,4	0,7	1,0	1,0	0,9	0,6	0,4	0,3	0,1	0,1	0,0	5,7
AN 186 Luna hasta Omaña	SL	0,6	1,5	3,1	4,4	4,5	4,3	3,0	2,1	1,1	0,6	0,3	0,2	25,7
	SC	0,6	1,6	3,6	4,8	4,3	3,9	2,9	2,0	1,2	0,6	0,3	0,2	26,0
	CC	0,6	1,4	3,0	4,5	4,1	3,7	2,6	1,8	1,0	0,5	0,3	0,2	23,6
AN 187 Cabecera río Luna	SL	14,2	23,9	28,4	29,2	29,6	37,3	37,4	27,0	15,8	8,5	6,0	6,5	263,8
	SC	14,2	23,6	29,9	30,3	27,6	31,0	30,9	23,3	14,0	7,5	4,6	4,9	241,9
	CC	13,0	21,6	27,3	29,9	27,3	30,6	28,2	21,1	12,7	6,7	4,1	4,4	227,0

Aportación	Serie (*)	oct	nov	dic	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	Total
AN 198 Jamuz bajo	SL	0,3	0,5	0,8	1,0	1,0	1,0	0,8	0,7	0,5	0,3	0,2	0,1	7,1
	SC	0,3	0,6	1,0	1,2	1,0	0,9	0,7	0,6	0,4	0,2	0,1	0,1	7,2
	CC	0,3	0,5	0,8	1,1	0,9	0,8	0,7	0,6	0,4	0,2	0,1	0,1	6,6
AN 199 Barbadiel	SL	0,1	0,3	0,7	1,1	1,2	1,1	0,7	0,5	0,2	0,1	0,0	0,0	6,1
	SC	0,1	0,4	0,9	1,3	1,2	1,0	0,7	0,5	0,3	0,1	0,1	0,0	6,5
	CC	0,1	0,3	0,7	1,2	1,1	1,0	0,6	0,4	0,2	0,1	0,0	0,0	5,9
AN 601 Valle	SL	0,5	1,3	2,4	3,0	2,9	2,9	2,0	1,4	0,7	0,5	0,2	0,2	18,1
	SC	0,6	1,2	2,3	2,9	2,5	2,4	2,0	1,4	0,9	0,5	0,3	0,2	17,1
	CC	0,5	1,0	2,0	2,8	2,4	2,3	1,9	1,3	0,8	0,4	0,2	0,1	15,9
AN 602 Tuerto hasta río de las Huelgas	SL	0,0	0,0	0,2	0,3	0,4	0,3	0,2	0,2	0,1	0,0	0,0	0,0	1,8
	SC	0,0	0,0	0,2	0,4	0,4	0,3	0,2	0,2	0,1	0,0	0,0	0,0	1,9
	CC	0,0	0,0	0,2	0,4	0,4	0,3	0,2	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	1,8
AN 613 Luna hasta Mora de Luna	SL	0,3	0,6	1,1	1,4	1,5	1,5	1,1	0,8	0,4	0,2	0,1	0,1	9,3
	SC	0,3	0,6	1,2	1,5	1,4	1,3	1,0	0,7	0,4	0,2	0,1	0,1	8,7
	CC	0,3	0,5	1,1	1,4	1,4	1,2	0,9	0,6	0,4	0,2	0,1	0,1	8,2

(*) Serie: SL – Serie Larga; SC – Serie Corta; CC – Cambio Climático (SC)

Tabla 60. Aportaciones para los periodos hidrológicos 1940/41-2017/18 y 1980/81-2017/18, incluyendo los efectos del posible cambio climático para el horizonte 2039

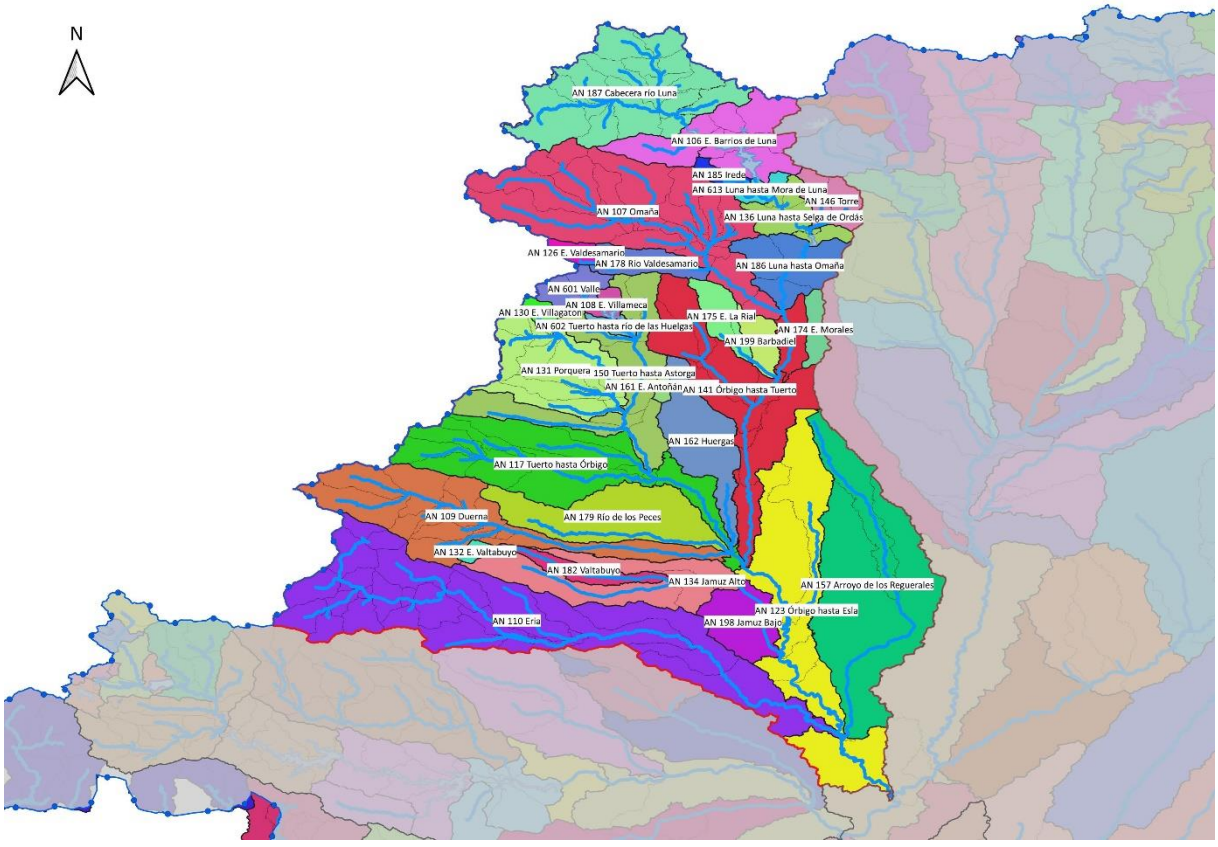


Figura 35. Subcuencas agregadas que conforman la aportación natural al introducirlas en el modelo de simulación del SE Órbigo

7.1.2.2 *Recursos hídricos subterráneos*

La caracterización de los acuíferos proviene de la propia definición de masas subterráneas. Así, teniendo presente la concepción de sistema de explotación, se efectúa el cruce de la geometría del sistema de explotación Órbigo con las masas de agua subterránea que se extienden a lo largo del sistema; los recintos resultantes tendrían la consideración de acuífero, en lo que atañe a su inclusión en el modelo, y cada acuífero tendría asociados unos bombeos que conciernen a algunas demandas urbanas y agrarias.

En la Figura 36 se dibujan los acuíferos que forman parte del SE Órbigo. Conviene citar que una masa subterránea puede abarcar varios sistemas de explotación, pero, de todos modos, en este apartado y en la modelación nos ceñimos a la relación estricta con el sistema analizado.

En la Tabla 61 se presenta la relación del acuífero con las demandas indicando el tipo de interacción que existe entre ambos elementos. Así, una demanda agraria se relaciona con el acuífero de dos modos, bien a través de la transferencia vertical de recursos que supone la infiltración de aquel flujo de agua que ni se consume ni retorna al río, bien mediante un bombeo, con lo que habría una detracción o merma del volumen de reservas del embalse subterráneo.

La parte de las demandas agrarias que no se ha consumido o retornado a la masa superficial, recargaría el acuífero sobre el que se asienta en proyección vertical, aplicándose de este modo una superposición directa. Esta misma superposición se utiliza para determinar la relación entre los acuíferos y sus bombeos relacionados.

Los recursos hídricos subterráneos proceden de las masas superficiales (que incluyen la escorrentía superficial y la subterránea) y de los retornos del regadío. Cada masa superficial está adscrita a un sistema de explotación encajando, también, mediante superposición, dentro de los límites del recinto descrito como acuífero. De esta manera, al menos en lo que atañe a la transferencia vertical de recursos, supondremos que cada acuífero estará relacionado con, al menos, una masa superficial, que podrá ser ganadora o perdedora según el balance que arroje el acuífero. En la Tabla 62 se muestra la relación del acuífero con las masas de agua superficial y el peso que posee dicha masa o arco del modelo en la recarga, expresado en tanto por uno.

Acuífero	Acción	Origen	Demanda
Aluvial del Órbigo	Recarga	Superficial	DA 2000020 ZR San Justo y San Román
			DA 2000021 RP Órbigo-Jamuz
			DA 2000022 RP Río Eria
			DA 2000023 ZR Manganeses
			DA 2000027 RP Ríos Tuerto Bajo y Turienzo
			DA 2000052 RP Órbigo Medio
			DA 2000600 ZR Villares
		Subterráneo	DA 2000501 Bombeo Aluvial del Órbigo
			DU 3000205 Bombeo Aluvial del Órbigo
	Bombeo		DA 2000501 Bombeo Aluvial del Órbigo
			DU 3000205 Bombeo Aluvial del Órbigo
La Babia - Luna	Recarga	Superficial	DA 2000013 RP Río Luna entre Barrios y Selga

Acuífero	Acción	Origen	Demanda
			DA 2000016 RP Ríos Omaña y Valdesamario
			DA 2000031 RP Cabecera Río Luna
		Subterráneo	DA 2000508 Bombeo La Babia-Luna
			DU 3000220 Bombeo La Pola de Gordón
	Bombeo		DA 2000508 Bombeo La Babia-Luna
			DU 3000220 Bombeo La Pola de Gordón
La Maragatería (Órbigo)	Recarga	Subterráneo	DA 2000285 Bombeo La Maragatería (Órbigo)
			DU 3000188 Bombeo La Maragatería-Órbigo
	Bombeo		DA 2000285 Bombeo La Maragatería (Órbigo)
			DU 3000188 Bombeo La Maragatería-Órbigo
Raña de La Bañeza	Recarga	Superficial	DA 2000037 RP Río Duerna
			DA 2000044 RP Valtabuyo y Jamuz
		Subterráneo	DA 2000668 Bombeo Raña de la Bañeza
			DU 3000229 Bombeo Raña de La Bañeza
	Bombeo		DA 2000668 Bombeo Raña de la Bañeza
			DU 3000229 Bombeo Raña de La Bañeza
Raña del Órbigo	Recarga	Superficial	DA 2000015 ZR Páramo y Páramo Medio
			DA 2000317 RP Arroyo de los Reguerales
		Subterráneo	DA 2000680 Bombeo Raña del Órbigo
			DU 3000230 Bombeo Raña del Órbigo
	Bombeo		DA 2000680 Bombeo Raña del Órbigo
			DU 3000230 Bombeo Raña del Órbigo
Terciario Detrítico del Tuerto-Esla (Órbigo)	Recarga	Superficial	DA 2000014 ZR Velilla
			DA 2000017 ZR Carrizo
			DA 2000018 ZR Castañón
			DA 2000036 RP Río Tuerto Alto
			DA 2000038 RP Presa Cerrajera
			DA 2000039 RP Río Luna
			DA 2000045 RP Villagatón
			DA 2000316 RP Antoñán del Valle
			DA 2000332 RP Aledaños del Canal de Carrizo
			DA 2000598 ZR Villadangos
		Subterráneo	DA 2000513 Bombeo Terciario Det. Tuerto-Esla (OR)
			DU 3000241 Bombeo T. y C. Tuerto-Esla (Órbigo)
	Bombeo		DA 2000513 Bombeo Terciario Det. Tuerto-Esla (OR)
			DU 3000241 Bombeo T. y C. Tuerto-Esla (Órbigo)
Valle del Tera (Órbigo)	Recarga	Subterráneo	DA 2000536 Bombeo Valle del Tera (Órbigo)
	Bombeo		DA 2000536 Bombeo Valle del Tera (Órbigo)

Tabla 61. Correspondencia entre acuíferos incluidos en el modelo de simulación y las masas superficiales y demandas del SE Órbigo

Acuífero	Tramo de río	Masa	Reparto
Aluvial del Órbigo	r. Duerna 148_a	30400148	0,05
	r. Eria 172_b	30400172	0,25
	r. Órbigo 49_b	30400049	0,21
	r. Peces 178_a	30400178	0,15
	r. Tuerto 105_b	30400105	0,34
La Babia - Luna	r. Luna 23	30400023	0,63
	r. Omaña 60	30400060	0,37
La Maragatería (Órbigo)	r. Duerna 146	30400146	0,17
	r. Eria 172_a	30400172	0,31
	r. Jamuz 187	30400187	0,09
	r. Órbigo 48_c	30400048	0,11
	r. Peces 178_b	30400178	0,21
	r. Tuerto 105_a	30400105	0,11
Raña de La Bañeza	r. Duerna 148_b	30400148	0,57
	r. Jamuz 188	30400188	0,43
Raña del Órbigo	r. Arroyo de los Reguerales 253_b	30400253	0,54
	r. Órbigo 48_a	30400048	0,46
Terciario Detrítico del Tuerto-Esla (Órbigo)	r. Arroyo de los Reguerales 253_a	30400253	0,44
	r. Huergas 177_b	30400177	0,17
	r. Órbigo 48_b	30400048	0,35
	r. Tuerto 105_c	30400105	0,04
Valle del Tera (Órbigo)	r. Eria 173_b	30400173	0,13
	r. Órbigo 49_d	30400049	0,87

Tabla 62. Relación entre acuíferos y las masas de agua superficial del SE Órbigo (el reparto está expresado en tanto por uno)

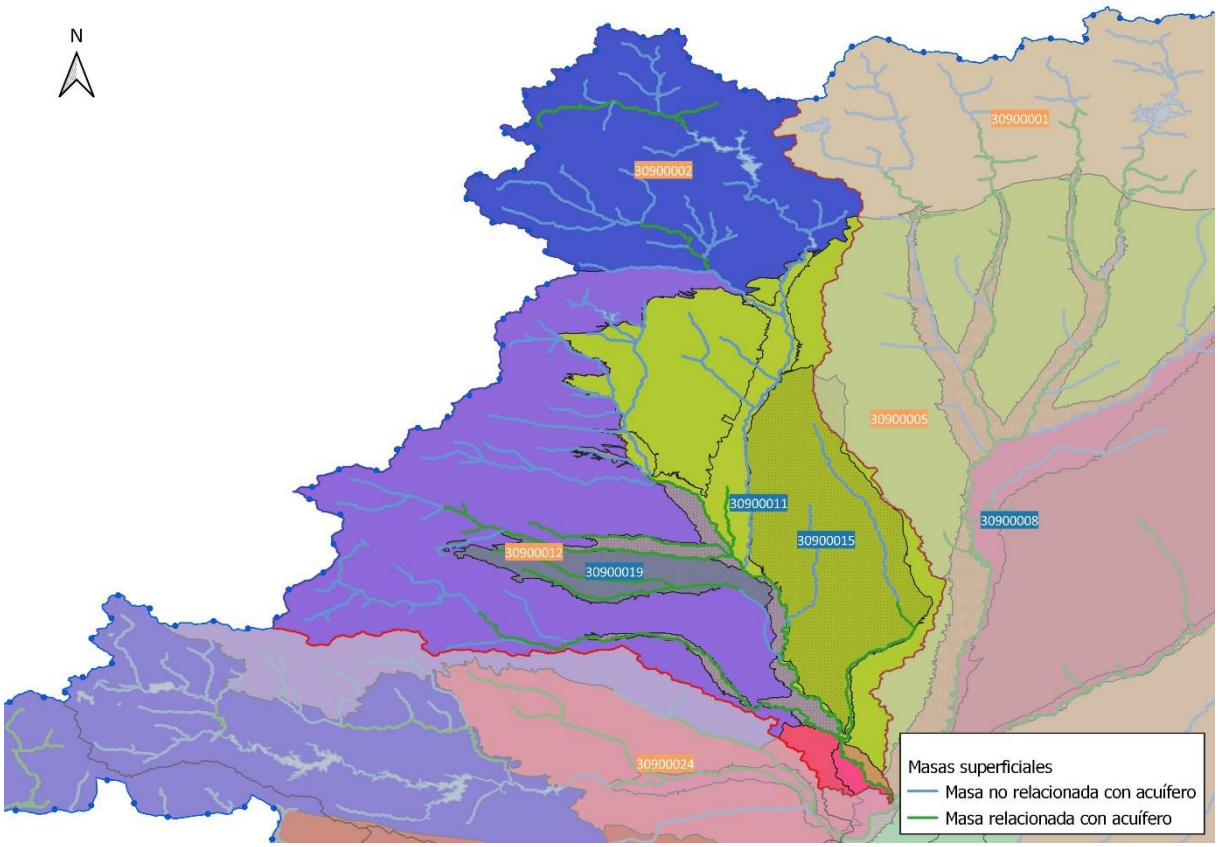


Figura 36. Acuíferos del SE Órbigo

7.1.3 Caudales ecológicos

En la Figura 37 puede verse la localización geográfica de los tramos de río en los que ha de mantenerse un caudal mínimo y/o ecológico.

En la Tabla 63 se indica el arco del modelo considerado y su justificación, mientras que en la Tabla 64 se detallan los valores mensuales introducidos en el modelo.

En los embalses de Barrios y de Villameca se establece un caudal mínimo de desembalse continuo a evacuar por los órganos de desagüe para el mantenimiento de las masas asociadas a los ríos Luna y Tuerto. Este desembalse se aplica a los arcos siguientes al embalse: r. Luna 837_b para Barrios de Luna y r. Tuerto 99_b en el caso del E. Villameca.

Más adelante, continuando en el río Luna, nos encontramos con el punto de control y estación de aforo de La Magdalena; se trata de un lugar que se halla después del canal de restitución del aprovechamiento hidroeléctrico de San Isidoro y a unos pocos kilómetros de la presa de Barrios de Luna.

También en el río Luna, después de la toma del Canal de Carrizo, habría que observar el caudal mínimo correspondiente a la masa 30400042 puesto que se ha comprobado que es un tramo delicado; de hecho, en la modelación se verificó que existía cierta tendencia a que tanto en la época estival como invernal circulase un caudal muy exiguo o incluso nulo ya que el agua tendía a circular por el Canal Principal del Órbigo.

En los tramos situados aguas abajo de la toma de los canales se fija el caudal mínimo de la masa pertinente porque en la modelación se ha comprobado que en esta tipología de tramos existe cierta tendencia a que en los meses de verano circule un caudal muy exiguo o incluso se alcancen valores nulos si no se concreta ningún valor de referencia. Así, también con la finalidad de garantizar un flujo continuo por todos los arcos del modelo, se ha establecido un caudal mínimo en el tramo "r. Órbigo_43_b" agrupando los tramos aguas abajo de tomas del del Canal del Carrizo y del trasvase Valdesamario-Villameca (no se asigna el caudal mínimo al tramo inmediatamente aguas abajo del embalse con el fin de no perjudicar el trasvase al estar sobrevalorado el caudal mínimo de la masa con respecto a la subcuenca descrita por el embalse de Valdesamario) o la acequia Caño de los Molinos (r. órbigo 49_f; en el diseño del grafo no hay representado un canal como tal pero la configuración de los aprovechamiento de Las Sorribas y La Ventosa se comporta como si hubiese una canalización).

Otra modalidad es la que responde a las exigencias de los puntos de control reconocidos en el sistema. En este sentido destacamos la estación de aforo de La Magdalena (r. Luna 74_a), Santa Marina del Rey (r. Órbigo 46), Cebrones (r. Órbigo 48_a), Tuerto en Villameca (r. Tuerto 99_b) y San Félix de la Vega (r. Tuerto 99_b).

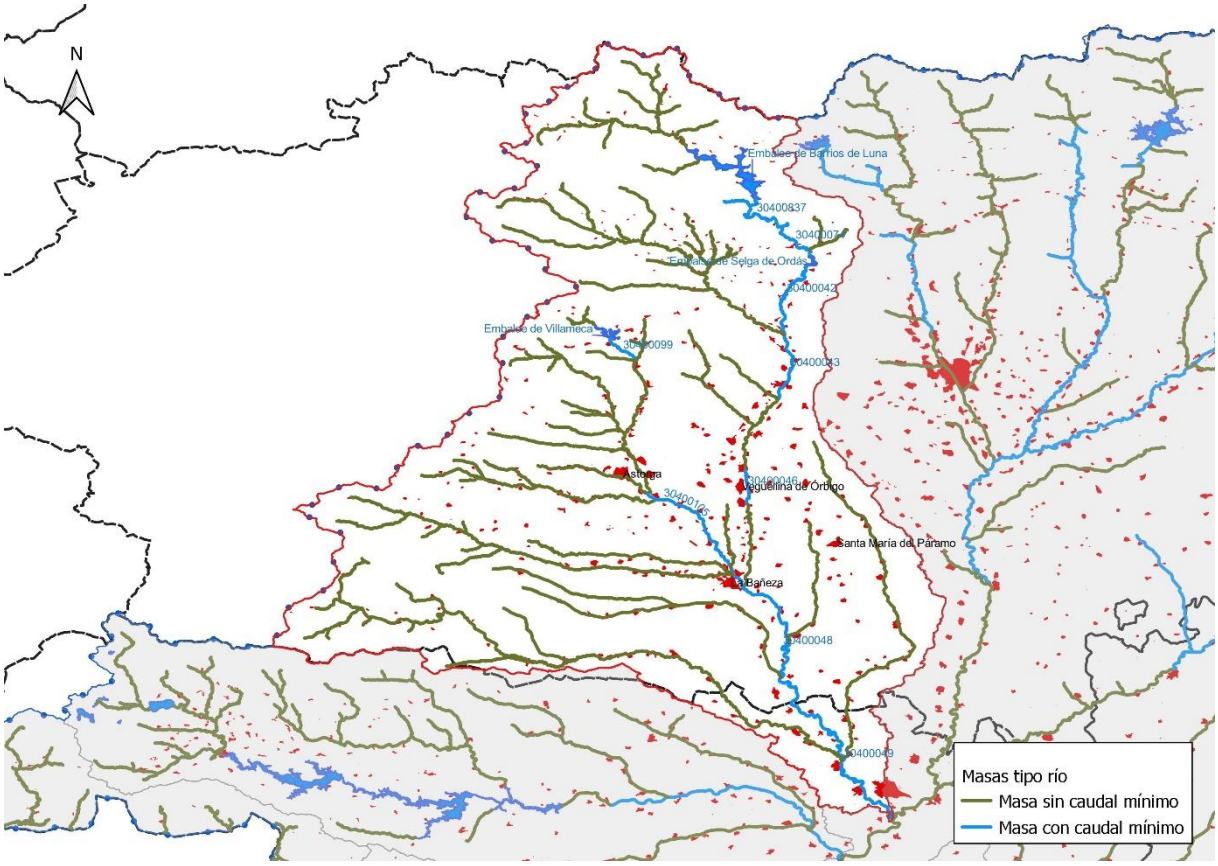


Figura 37. Masas en las que se considera un caudal mínimo en el SE Órbigo

Arco del modelo	Zona
r. Luna 42_b	Aguas abajo de Selga de Ordás
r. Luna 74_a	EA2075 La Magdalena

Arco del modelo	Zona
r. Luna 837_b	Desembalse de Barrios de Luna
r. Órbigo 43_b	Después de la UDP 3800020 Carrizo
r. Órbigo 46	EA2061 Santa Marina del Rey; después de la UDA 2000052 RP Órbigo Medio
r. Órbigo 48_a	EA2060 Cebrones
r. Órbigo 49_f	Tramo hidroeléctrico Las Sorribas y La Ventosa
r. Tuerto 99_b	EA2077 Tuerto en Villameca
r. Tuerto 105_a	EA2156 San Félix de la Vega
r. Órbigo 49_f	Tramo hidroeléctrico Las Sorribas y La Ventosa

Tabla 63. Caudales mínimos del SE Órbigo: tramos del modelo y breve descripción

Arco del modelo	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Total
r. Luna 42_b	4,018	4,666	5,892	5,625	4,838	5,892	6,48	5,357	3,888	4,018	4,018	3,888	58,58
r. Luna 837_b	1,393	1,685	2,223	2,678	2,226	2,732	2,877	2,33	1,348	1,393	1,393	1,348	23,626
r. Órbigo 43_b	5,729	6,553	8,592	9,637	8,259	10,815	10,166	9,066	5,544	5,729	5,729	5,544	91,363
r. Órbigo 48_a	9,91	10,446	13,687	14,651	12,87	16,553	15,708	14,49	9,59	9,91	9,91	9,59	147,315
r. Órbigo 46	8,571	9,072	11,008	11,972	10,451	13,874	13,116	11,812	8,294	8,571	8,571	8,294	123,606
r. Luna 74_a	4,018	4,666	5,892	5,625	4,838	5,892	6,48	5,357	3,888	4,018	4,018	3,888	58,58
r. Tuerto 99_b	0,268	0,389	0,402	0,402	0,363	0,402	0,518	0,536	0,389	0,402	0,268	0,259	4,598
r. Tuerto 105_a	0	0	0	0	0	0	0	0	0,6	0,54	0,39	0,28	1,81
r. Órbigo 49_f	9,91	10,446	13,687	14,651	12,87	16,553	15,708	14,49	9,59	9,91	9,91	9,59	147,315

Tabla 64. Caudales mínimos del SE Órbigo (hm^3) de cada uno de los tramos restringidos

7.1.4 Embalses

En el esquema del Órbigo se han incluido en la actualidad un total de seis embalses. En horizontes posteriores a 2027 habría tres embalses adicionales a añadir a la lista: Morales y La Rial, para las UDAS del eje del Órbigo, y Villagatón, en la cabecera del río Porquera y vinculado a la UDA homónima y al resto de demandas del subsistema Tuerto que dependen actualmente del embalse de Villameca. La localización de las infraestructuras modeladas en este sistema de explotación puede observarse en la Figura 38.

Las infraestructuras propias de regulación en el SE Órbigo son Barrios de Luna en la cabecera del río Luna y Villameca en el río Tuerto, aunque, sin lugar a duda, es Barrios de Luna a la que se puede imputar toda la disponibilidad de recursos en el sistema, teniendo Villameca un carácter más local, restringido al río Tuerto, además de una menor capacidad de regulación.

Valdesamario y Selga de Ordás destacarían por ser nudos de derivación, siendo poco representativo su poder de almacenamiento, sirviendo el primero para el trasvase de recursos a Villameca y naciendo del segundo el Canal Principal del Órbigo; por su parte, Valtabuyo (también conocido como Tabuyo del Monte), Antoñán del Valle y Villagatón tendrían un efecto regulador local en ríos con escasa aportación para el regadío de pequeñas comunidades de regantes.

En cuanto al funcionamiento de las nuevas infraestructuras, como se emplazan en subcuencas con reducida aportación, el embalse de La Rial se llenará con agua procedente del río Omaña durante el periodo comprendido de noviembre a abril (en realidad se tratará de un bombeo desde el río o el Canal de Carrizo), aplicándose una regla de operación en función de los caudales circulantes por el río Omaña respetando en el mismo un mínimo de 3 m^3/s, mientras que el embalse de Morales se llenará mediante una elevación en el Canal de Velilla entre noviembre y abril.

En la Tabla 65 se distinguen los usos de cada uno de los embalses. En la Tabla 66 se identifican los valores de explotación (volúmenes máximos, mínimos y objetivo) y la tasa de evaporación. Las curvas de embalse (cota-superficie-volumen) se reseñan en la Tabla 67.

Código Masa	Embalse	Usos
	E. Antoñán del Valle	Regadío
30800647	E. Barrios de Luna	Navegación
		Control de avenidas
		Abastecimiento
		Energético
		Regadío
		Industrial
	E. La Rial (2027)	Regadío
	E. Morales (2027)	Regadío
30800654	E. Selga de Ordás	Derivación
		Industrial
		Abastecimiento
		Energético
		Regadío
		Navegación
	E. Valdesamario	Ambiental
		Navegación
		Regadío
		Trasvase
	E. Valtabuyo	Regadío
	E. Villagatón (2027)	Regadío
30800655	E. Villameca	Industrial
		Navegación
		Control de avenidas
		Control de aforos
		Regadío
		Energético

Tabla 65. Embalses del SE Órbigo

Nombre	Valor	oct	nov	dic	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep
E. Antoñán del Valle	Vmax	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8
	Vmin	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Vobj	0,3	0,4	0,5	0,5	0,5	0,6	0,6	0,6	0,5	0,4	0,3	0,2

Nombre	Valor	oct	nov	dic	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep
	Tasa Evap.	53,7	27,4	19,8	21,5	32,2	59,9	80,9	112,4	143,1	165,0	144,5	96,7
E. Barrios de Luna	Vmax	308,0	308,0	268,0	268,0	268,0	283,0	298,0	308,0	308,0	308,0	308,0	308,0
	Vmin	30,0	30,0	30,0	30,0	30,0	30,0	30,0	30,0	30,0	30,0	30,0	30,0
	Vobj	59,0	83,0	124,0	164,0	197,0	236,0	258,0	264,0	236,0	159,0	85,0	59,0
	Tasa Evap.	48,5	24,6	17,8	19,2	28,0	51,9	70,2	99,6	132,0	150,7	132,9	89,0
E. Selga de Ordás	Vmax	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4
	Vmin	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
	Vobj	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4
	Tasa Evap.	48,1	24,5	17,8	19,1	27,9	51,8	70,1	99,4	131,3	149,6	131,5	88,0
E. Valdesamario	Vmax	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
	Vmin	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
	Vobj	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
	Tasa Evap.	46,2	23,3	16,9	18,1	26,7	50,2	68,6	96,9	127,1	147,1	130,0	87,0
E. Valtabuyo	Vmax	3,3	3,3	3,3	3,3	3,3	3,3	3,3	3,3	3,3	3,3	3,3	3,3
	Vmin	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Vobj	3,3	3,3	3,3	3,3	3,3	3,3	3,3	3,3	3,3	3,3	3,3	3,3
	Tasa Evap.	54,1	27,0	19,0	21,1	32,5	60,8	82,3	114,7	146,4	169,4	148,6	98,9
E. Villameca	Vmax	20,0	20,0	15,0	15,0	17,0	19,0	19,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0
	Vmin	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	1,9	1,4	1,0
	Vobj	3,0	5,0	7,1	10,3	12,7	14,8	15,9	16,7	15,6	9,9	5,1	3,1
	Tasa Evap.	50,7	25,9	18,8	20,3	30,0	56,1	76,1	106,0	136,3	157,3	138,6	93,2
E. Villagatón (2027)	Vmax	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0
	Vmin	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Vobj	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	3,0	2,0	1,0	0,2
	Tasa Evap.	48,1	24,2	17,3	18,9	28,4	53,5	73,1	102,5	132,1	152,8	134,6	89,8
E. La Rial (2027)	Vmax	23,0	23,0	23,0	23,0	23,0	23,0	23,0	23,0	23,0	23,0	23,0	23,0
	Vmin	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Vobj	23,0	23,0	23,0	23,0	23,0	23,0	23,0	22,0	17,0	12,0	7,0	5,0
	Tasa Evap.	52,9	27,2	19,7	21,2	31,4	58,4	79,1	110,3	141,4	162,2	141,9	95,3
E. Morales (2027)	Vmax	11,3	11,3	11,3	11,3	11,3	11,3	11,3	11,3	11,3	11,3	11,3	11,3
	Vmin	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Vobj	11,3	11,3	11,3	11,3	11,3	11,3	11,0	10,0	8,0	6,0	4,0	1,0
	Tasa Evap.	53,5	27,5	19,8	21,3	31,8	59,4	80,4	112,2	143,2	163,4	142,5	95,5

Tabla 66. Embalses del SE Órbigo: volúmenes (hm³) y tasas de evaporación (mm)

Nombre Embalse	Cota (m)	Superficie (Ha)	Volumen (Hm³)
E. Barrios de Luna	1.035,00	0,00	0,00
	1.043,00	34,80	0,99
	1.051,00	117,70	7,10
	1.059,00	215,50	20,22
	1.067,00	303,50	40,98
	1.075,00	424,00	69,68

Nombre Embalse	Cota (m)	Superficie (Ha)	Volumen (Hm^3)
	1.083,00	552,00	108,72
	1.091,00	676,00	158,00
	1.099,00	830,00	218,00
	1.108,50	1.122,00	308,00
E. Villameca	978,90	0,00	0,00
	984,00	10,60	0,21
	987,00	20,80	0,68
	990,00	33,70	1,49
	994,00	54,90	3,25
	998,00	80,60	5,94
	1.001,00	103,00	8,69
	1.004,00	127,90	12,15
	1.007,00	162,00	16,46
	1.009,00	201,50	20,11
E. Selga de Ordás	954,00	0,00	0,00
	955,50	1,60	0,01
	957,00	4,60	0,06
	958,00	11,00	0,14
	959,00	21,20	0,30
	960,00	34,90	0,60
	961,00	44,70	0,99
	962,00	50,80	1,45
	963,00	57,60	2,00
	963,70	61,90	2,43
E. Valdesamario	1.206,73	0,00	0,00
	1.207,23	0,05	0,00
	1.207,73	0,12	0,00
	1.208,73	0,28	0,02
	1.209,26	0,37	0,03
	1.210,12	0,56	0,05
	1.210,73	0,75	0,07
	1.211,50	1,00	0,10
	1.212,66	1,52	0,15
	1.213,50	2,04	0,20
E. Villagatón (2027)	1.020,00	0,00	0,00
	1.023,50	0,39	0,01
	1.027,00	1,20	0,04
	1.030,50	2,55	0,10
	1.034,00	4,68	0,23
	1.037,50	8,03	0,45
	1.041,00	13,50	0,83
	1.044,50	21,68	1,44
	1.048,00	29,00	2,33
	1.053,00	37,00	4,00
E. Valtabuyo	1.013,00	0,00	0,00

Nombre Embalse	Cota (m)	Superficie (Ha)	Volumen (Hm^3)
	1.014,00	0,50	0,00
	1.016,00	4,20	0,06
	1.020,00	11,10	0,36
	1.023,00	17,10	0,78
	1.025,00	21,00	1,17
	1.027,00	25,40	1,63
	1.029,00	31,00	2,19
	1.031,00	38,80	2,90
	1.032,00	42,80	3,31
E. Antoñán del Valle	916,00	0,23	0,00
	918,00	1,02	0,01
	920,00	3,12	0,05
	921,10	5,10	0,10
	922,00	6,72	0,15
	924,00	10,53	0,33
	926,00	15,15	0,58
	927,20	18,53	0,78
	928,55	22,06	1,08
	929,50	24,55	1,28
E. La Rial (2027)	894,00	0,00	0,00
	900,00	12,78	0,24
	906,00	41,17	1,82
	912,00	73,01	5,31
	916,00	95,56	8,65
	920,00	119,90	12,97
	922,00	131,66	15,49
	924,00	146,18	18,27
	926,00	159,53	21,32
	927,00	166,50	23,00
E. Morales (2027)	898,00	0,00	0,00
	906,00	9,40	0,28
	912,00	20,60	1,20
	916,00	30,40	2,22
	920,00	40,90	3,65
	924,00	53,80	5,52
	926,00	62,50	6,68
	928,00	72,50	8,03
	930,00	82,50	9,58
	932,00	90,90	11,32

Tabla 67. Embalses del SE Órbigo: Tabla cota, superficie y volumen

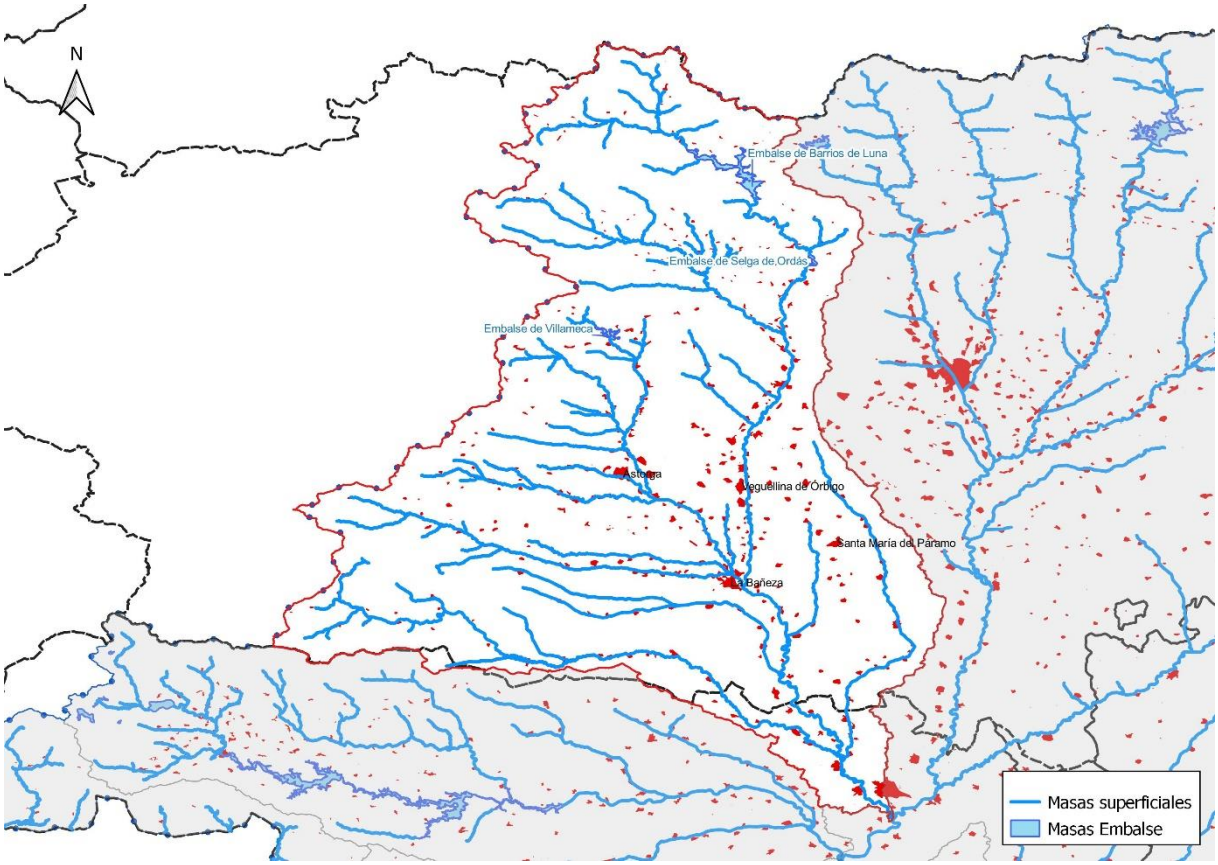


Figura 38. Embalses del SE Órbigo

7.1.5 Conducciones de transporte

Las conducciones de transporte incluidas en el modelo pueden identificarse en la Figura 39, mientras que en la Tabla 68 se indica la capacidad máxima de cada una de ellas y el periodo de tiempo durante el cual están operativas.

La red de canales es mucho más densa de lo que la modelación puede abarcar. Únicamente se incorporan en la simulación aquellas conducciones que son más significativas (como, por ejemplo, el Canal Principal del Órbigo) o imprescindibles para el adecuado funcionamiento del esquema, como sería el trasvase de recursos hídricos a través de la conducción Valdesamario-Villameca, basada en el tándem canal-túnel e ideada para completar las aportaciones del embalse de Villameca trasvasando agua desde la cuenca del río Valdesamario.

El canal principal del Órbigo tiene su origen en el azud de Selga de Ordás y funciona a lo largo del todo el año, no solamente durante la campaña de riego, ya que sirve para abastecer a la demanda urbana de León y a los aprovechamientos hidroeléctricos de Espinosa, Cimanes y Alcoba. Después de la central de Espinosa parte el canal de Cimanes, para el regadío de la zona homónima, y la toma de abastecimiento a León. El agua turbinada de la central de Alcoba, o bien se deriva hacia el Canal General del Páramo durante la campaña de riego, el cual cuenta con una toma suplementaria en el río Órbigo (toma de Alcoba), o bien se vierte al río Órbigo en cualquier momento del año.

Cuando entren en explotación los embalses de Morales y La Rial en el horizonte 2027 cambiará el modo de operación del Canal de Carrizo, al que se le aplicará un regla de operación ad hoc y que pasará

a ser una elevación con una capacidad máxima de bombeo de 1,5 m^3/s (3,9 hm^3/mes), y la elevación del Canal de Velilla, con una capacidad máxima de bombeo de 2,5 m^3/s (6,5 hm^3/mes); el funcionamiento de ambas conducciones se restringe al periodo de cinco meses comprendido entre noviembre y abril.

La inclusión de demasiadas conducciones complicaría en exceso la simulación, y las tomas de las demandas, debido a su particular configuración interna, ya se están comportando como una conducción de transporte. Así, por ejemplo, se prescinde de la modelación de toda la trama de canales que constituyen el regadío del páramo leonés, reduciéndose a los mencionados tramos del canal principal del Órbigo y el canal general del Páramo.

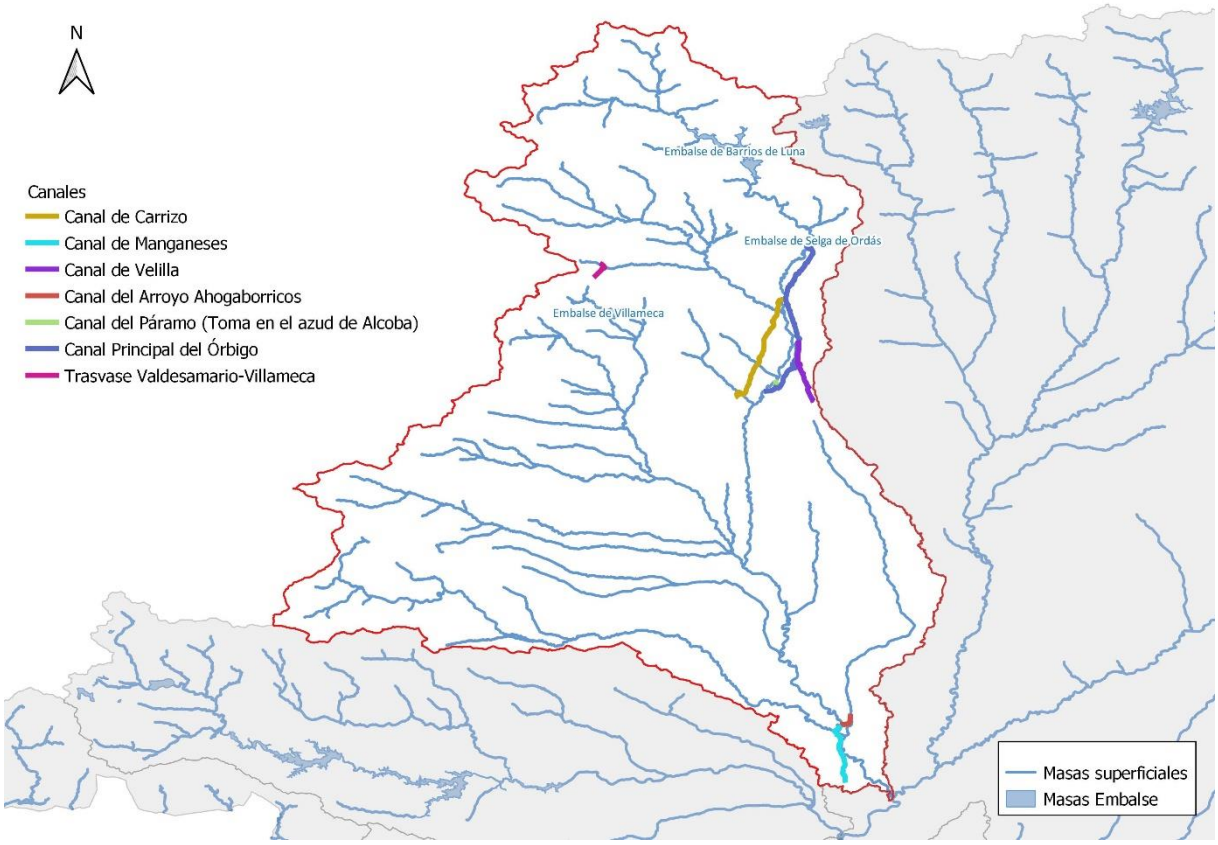


Figura 39. Canales del SE Órbigo

Conducción	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep
Canal de Carrizo	0	0	0	0	0	0	3,9	3,9	3,9	3,9	3,9	3,9
Canal de Carrizo (trasvase al Omaña)	0	0	0	0	0	0	5,44	5,44	5,44	5,44	5,44	5,44
Canal de Manganeses	0	0	0	0	0	0	10,4	10,4	10,4	10,4	10,4	10,4
Canal de Velilla (Elevación)	0	0	0	0	0	0	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5
Canal del Arroyo Ahogaborricos	0	0	0	0	0	0	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5
Canal del Páramo (toma de Alcoba)	0	0	0	0	0	0	25,92	25,92	25,92	25,92	25,92	25,92
Canal Desagüe de Villarroquel	77,76	77,76	77,76	77,76	77,76	77,76	77,76	77,76	77,76	77,76	77,76	77,76
Canal Principal del Órbigo_a	77,76	77,76	77,76	77,76	77,76	77,76	77,76	77,76	77,76	77,76	77,76	77,76
Canal Principal del Órbigo_b	77,76	77,76	77,76	77,76	77,76	77,76	77,76	77,76	77,76	77,76	77,76	77,76

Conducción	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep
Canal Principal del Órbigo_c	77,76	77,76	77,76	77,76	77,76	77,76	77,76	77,76	77,76	77,76	77,76	77,76
Canal Principal del Órbigo_d	77,76	77,76	77,76	77,76	77,76	77,76	77,76	77,76	77,76	77,76	77,76	77,76
Canal Principal del Órbigo_e	77,76	77,76	77,76	77,76	77,76	77,76	77,76	77,76	77,76	77,76	77,76	77,76
Canal Trasvase Valdesamario-Villameca	1	2	3	5	5	5	5	4	0,8	0,8	0,8	0,8

Tabla 68. Canales del SE Órbigo: capacidad máxima (hm^3)

7.1.6 Unidades de demanda

7.1.6.1 *Unidades de demanda urbana*

El SE Órbigo consta de 14 unidades de demanda urbana (UDU), seis de ellas subterráneas. Todas las UDU de origen superficial se benefician de Barrios de Luna o Villameca, excepto las que tienen sus captaciones en los ríos Eria (*3000011 Castrocontrigo*) y Duerna (*3000018 Mancomunidad de La Maragatería*).

Hay que señalar que el abastecimiento a León está compartido por dos sistemas de explotación, el Órbigo, con su toma en el canal de Velilla, y el Esla, con la toma en el río Porma, cerca de Vegaquemada. El volumen total se repartiría del siguiente modo: un 56,77% para el SE Esla y un 43,23% para el SE Órbigo.

En la Figura 40 se plasma la localización de cada una de las UDU simuladas junto a las poblaciones más representativas de la zona de explotación.

La traducción al modelo de la figura anterior se recoge en la Tabla 69, con indicación de los elementos de toma y retorno que señalan las masas vinculadas con las captaciones de agua superficiales y los vertidos considerados.

Las características genéricas de cada UDU (volumen anual demandado, dotación, población permanente y población estacional) y los correspondientes resultados obtenidos en la simulación (volumen servido, déficit y criterios de garantía) se compendian en las tablas de balances de cada horizonte.

Como ya se indicó en el epígrafe referido a los aspectos generales de la simulación se asume un consumo del 20% y un retorno superficial del 80%.

Demanda	Elemento de toma	Masa de toma	Elemento de retorno	Masa de retorno
DU 3000001 León	Canal Principal del Órbigo_c	30800654		
DU 3000007 Astorga	E. Villameca	30800655	r. Tuerto 105_a	30400105
DU 3000008 La Bañeza	r. Órbigo 47_c	30400047	r. Órbigo 48_a	30400048
DU 3000010 Carrizo de la Ribera	r. Órbigo 43_b	30400043	r. Órbigo 44_a	30400044
DU 3000011 Castrocontrigo	r. Eria 172_a	30400172	r. Eria 172_b	30400172
DU 3000012 La Magdalena	E. Selga de Ordás	30800654	r. Luna 42_b	30400042
	r. Omaña 65_b	30400065		
DU 3000013 Mancomunidad del Órbigo	r. Órbigo 47_a	30400047	r. Órbigo 47_b	30400047

Demanda	Elemento de toma	Masa de toma	Elemento de retorno	Masa de retorno
DU 3000018 M. de la Maragatería	r. Duerna 146	30400146	r. Duerna 148_a	30400148
DU 3000188 Bombeo La Maragatería – Órbigo	Nudo auxiliar	400012		
DU 3000205 Bombeo Aluvial del Órbigo	Nudo auxiliar	400011		
DU 3000220 Bombeo La Pola de Gordón	Nudo auxiliar	400002		
DU 3000229 Bombeo Raña de La Bañeza	Nudo auxiliar	400019		
DU 3000230 Bombeo Raña del Órbigo	Nudo auxiliar	400015		
DU 3000241 Bombeo Terciario y Cuaternario del Tuerto-Esla (Órbigo)	Nudo auxiliar	400005		

Tabla 69. UDU del SE Órbigo: tomas y retornos

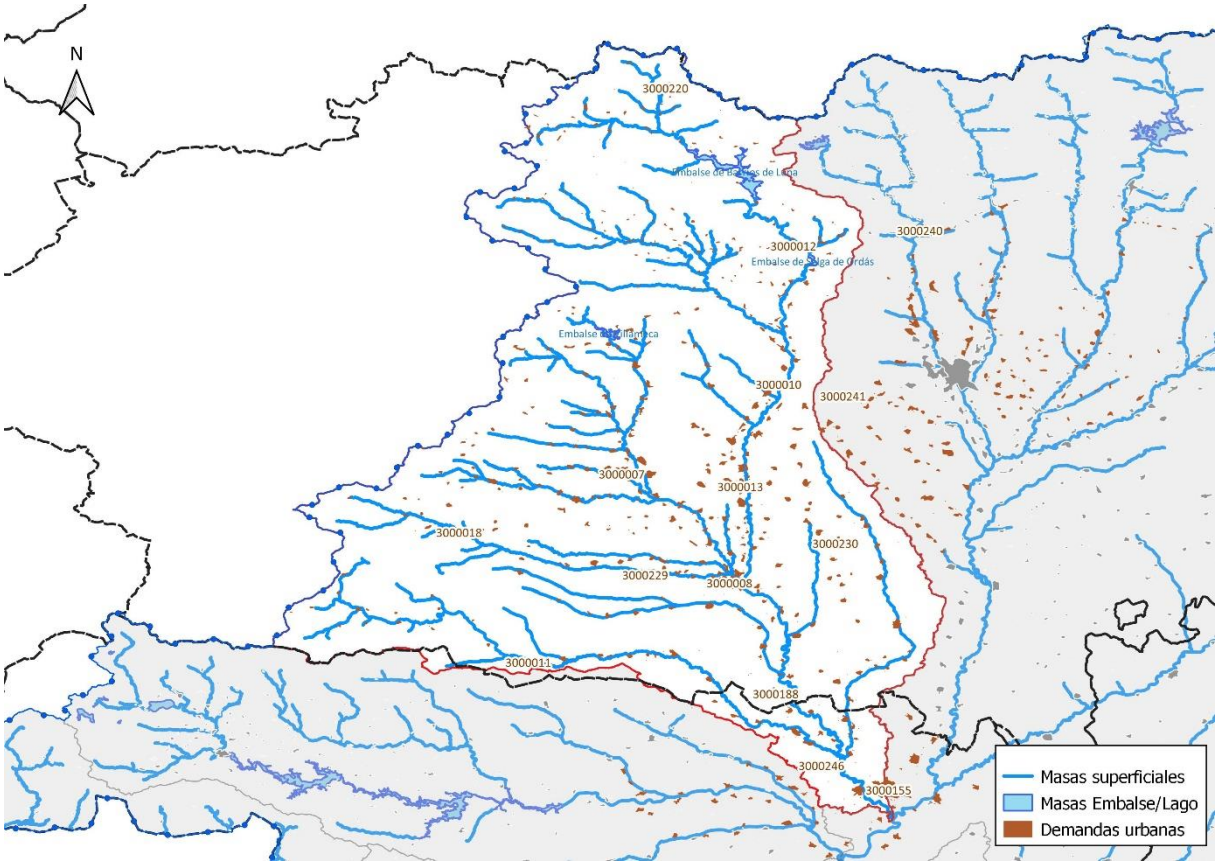


Figura 40. Unidades de demanda urbana del SE Órbigo

7.1.6.2 *Unidades de demanda agraria*

El SE Órbigo comprende un total de 32 UDA (25 de origen superficial y 7 de procedencia subterránea). Todas están en funcionamiento en la situación actual sin existir previsiones de crecimiento de la superficie de riego en las UDAS de origen superficial en los horizontes venideros.

En cambio, a partir de 2027, y manteniéndose los valores en el resto de horizontes futuros, se estima un ligero crecimiento de la demanda en las UDAS de origen subterráneo.

El programa de medidas recoge actuaciones encaminadas a la modernización en el horizonte 2027 de las UDA 2000014 ZR Velilla, 2000018 ZR Castañón, 2000038 RP Presa Cerrajera, 2000052 RP Órbigo Medio, 2000017 ZR Carrizo, 2000023 ZR Manganeses, 2000598 ZR Villadangos, 2000600 ZR Villares y las unidades elementales Presa Tierra, Presa Camperón, Presa Forera, Presa Vega Abajo, Presa Única y Presa Regueras de la UDA 2000332 RP Aledaños del Canal de carrizo. Además, se completará la modernización de la UDA 2000015 ZR Páramo y Páramo Medio (unidades elementales Canal de Grisuela, Canal de Santa María I, Canal Paramo II).

En el horizonte 2027 se incluye la nueva DA 2000687 Trasvase Duerna que detrae agua del río Duerna en invierno para trasvasarlo al acuífero aluvial del propio río Duerna y del río Peces.

En la Figura 41 se observa la localización geográfica y la extensión de las diferentes unidades de demanda agraria mientras que en la Tabla 70 se muestran los elementos de toma y retorno, lo que proporciona una idea de las masas de agua superficial que están relacionadas con cada regadío, tanto en lo concerniente al punto de detracción como la zona de recepción de las pérdidas habidas en las redes de transporte y distribución del área de riego.

Las características genéricas de las UDA pertenecientes al sistema de explotación se detallan en las tablas de los balances obtenidos, en donde figuran, para cada horizonte del Plan Hidrológico, los volúmenes anuales demandados, la superficie de la zona regable y la dotación requerida según las eficiencias de transporte, distribución y aplicación definidas para las unidades elementales que conforman la UDA.

Como la relación detallada de los coeficientes de consumo (pérdida para el sistema), retorno (aportación recuperada para las masas superficiales) e infiltración (recarga del acuífero) es sumamente prolija se descarta su inclusión en este documento, estando contenidos en los modelos de simulación y en el sistema de información Mírame.

Las siguientes UDA no poseen ninguna regulación asociada: *2000022 RP Río Eria*, *2000031 RP Cabecera Río Luna* y *2000037 RP Río Duerna*.

La *UDA 2000317 RP Arroyo de los Reguerales*, aunque no tiene ninguna infraestructura de regulación asociada, posiblemente se esté beneficiando de los retornos de agua superficial procedentes de la zona regable del Páramo Bajo.

A tenor de la disposición geográfica de las zonas regables se considera que las UDA que están en un emplazamiento inferior se benefician de los retornos de riego de las UDA localizadas en una posición superior a través de una compleja red de acequias, cauces o arroyos. En la Tabla 70 se especifican los elementos de toma y retorno para cada una de las demandas del sistema Órbigo.

Demanda	Elemento de toma	Masa de toma	Elemento de retorno	Masa de retorno
DA 2000013 RP Río Luna entre Barrios y Selga35	r. Luna 74_a	30400074	E. Selga de Ordás	30800654
DA 2000014 ZR Velilla	Canal de Velilla	30800654	Canal Principal del Órbigo_d	
DA 2000015 ZR Páramo y Páramo Medio	Canal Principal del Órbigo_d	30800654	Canal Páramo Bajo	

Demanda	Elemento de toma	Masa de toma	Elemento de retorno	Masa de retorno
DA 2000016 RP Ríos Omaña y Valdesamario	r. Omaña 65_a	30400065	r. Órbigo 43_a	30400043
DA 2000017 ZR Carrizo	r. Barbadiel 129_a	30400129	r. Órbigo 45_a	30400045
DA 2000018 ZR Castañón	r. Órbigo 45_b	30400045	r. Órbigo 48_a	30400048
DA 2000020 ZR San Justo y San Román	r. Tuerto 102_b	30400102	r. Tuerto 105_a	30400105
DA 2000021 RP Órbigo-Jamuz	r. Órbigo 48_a	30400048	r. Órbigo 49_a	30400049
DA 2000022 RP Río Eria	r. Eria 173_a	30400173	r. Eria 173_b	30400173
DA 2000023 ZR Manganeses	r. Eria 173_b	30400173	r. Esla 817_d	30400817
DA 2000027 RP Ríos Tuerto Bajo y Turienzo	r. Tuerto 105_a	30400105	r. Tuerto 105_b	30400105
DA 2000031 RP Cabecera Río Luna	r. Luna 23	30400023	E. Barrios de Luna	30800647
DA 2000036 RP Río Tuerto Alto	r. Tuerto 102_a	30400102	r. Tuerto 102_b	30400102
DA 2000037 RP Río Duerna	r. Duerna 148_b	30400148	r. Tuerto 105_c	30400105
	r. Peces 178_b	30400178		
DA 200687 Trasvase Duerna	r. Duerna 148_b	30400148	r. Tuerto 105_c	30400105
DA 2000038 RP Presa Cerrajera	r. Órbigo 43_b	30400043	r. Órbigo 48_b	30400048
DA 2000039 RP Río Luna	E. Selga de Ordás	30800654	r. Órbigo 44_a	30400044
DA 2000044 RP Valtabuyo y Jamuz	r. Valtabuyo 187_b	30400187	r. Jamuz 189	30400189
	r. Jamuz 188	30400188		
DA 2000045 RP Villagatón	r. Porquera 100_b	30400100	r. Tuerto 102_b	30400102
DA 2000052 RP Órbigo Medio	r. Órbigo 46	30400046	r. Órbigo 48_a	30400048
DA 2000285 Bombeo La Maragatería (Órbigo)	Nudo auxiliar	400012		
DA 2000316 RP Antoñán del Valle	r. Huergas 177_b	30400177	r. Tuerto 105_b	30400105
DA 2000317 RP Arroyo de los Reguerales	r. Arroyo de los Reguerales 253_b	30400253	r. Órbigo 49_c	30400049
DA 2000332 RP Aledaños del Canal de Carrizo	r. Órbigo 43_a	30400043	r. Órbigo 45_a	30400045
	r. Barbadiel 129_b	30400129		
DA 2000501 Bombeo Aluvial del Órbigo	Nudo auxiliar	400011		
DA 2000508 Bombeo La Babia – Luna	Nudo auxiliar	400002		
DA 2000513 Bombeo Terciario Detrítico Tuerto-Esla (Órbigo)	Nudo auxiliar	400004		
DA 2000536 Bombeo Valle del Tera (Órbigo)	Nudo auxiliar	400024		
DA 2000598 ZR Villadangos	Canal Principal del Órbigo_d	30800654	Canal Principal del Órbigo_e	
DA 2000600 ZR Villares	r. Órbigo 45_b	30400045	r. Tuerto 105_b	30400105
DA 2000668 Bombeo Raña de la Bañeza	Nudo auxiliar	400019		
DA 2000680 Bombeo Raña del Órbigo	Nudo auxiliar	400015		

Tabla 70. Unidades de demanda agraria superficial del SE Órbigo

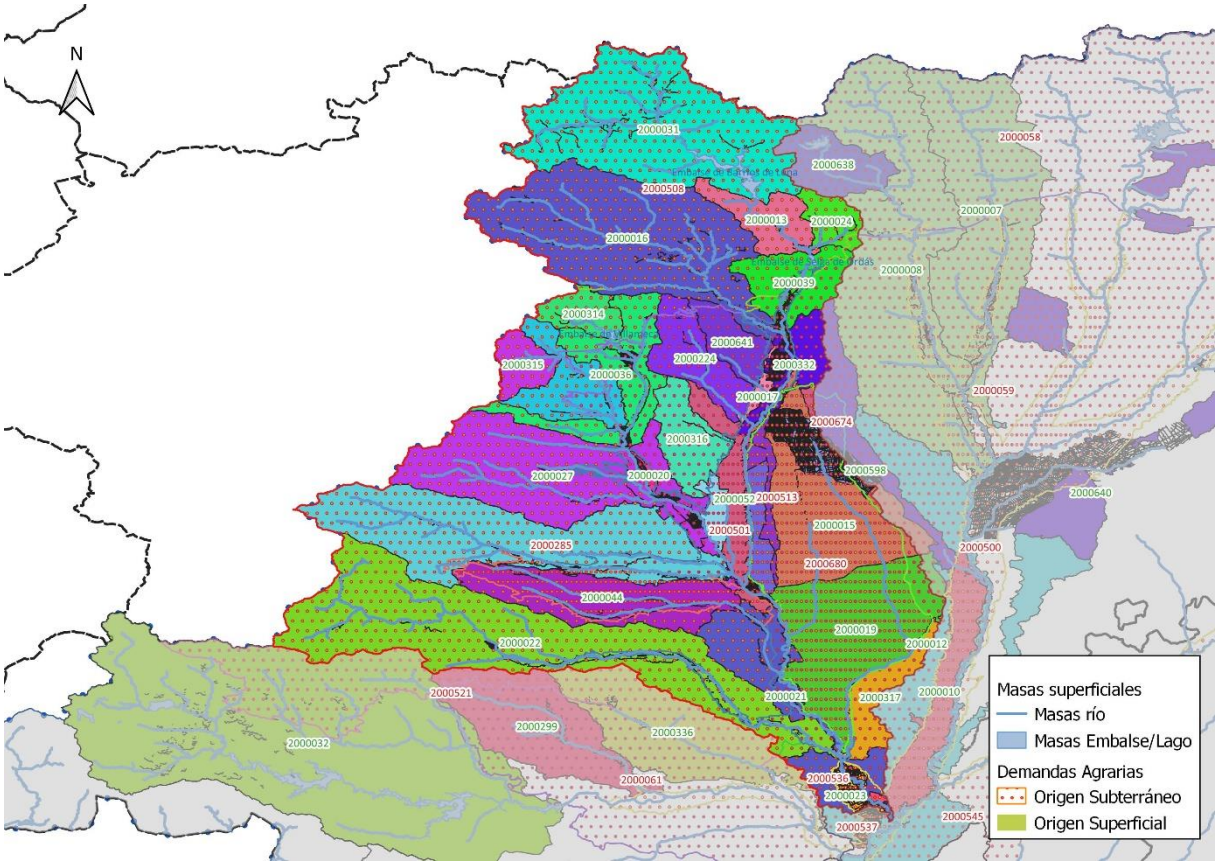


Figura 41. Unidades de demanda agraria del SE Órbigo

7.1.6.3 *Unidades de demanda hidroeléctrica*

En el SE Órbigo se han modelado en el momento presente once centrales en explotación, nueve de manera independiente y una agrupación de dos centrales (Las Sorribas y La Ventosa) en la acequia Caño de los Molinos, tal y como se refleja en la Figura 42 y en la Tabla 71; en esta última se relacionan los nombres de las centrales modeladas y el elemento del grafo al cual se encuentran vinculadas, además del embalse para el caso de aquellas que estén situadas a pie de presa o cuyo funcionamiento dependa de la lámina de agua de un embalse. Cuando no se menciona nada la central se considera fluyente.

En la agrupación Las Sorribas-La Ventosa, alimentándose ambas de la acequia Caño de los Molinos, el salto es la suma de los saltos de cada una de las centrales (6,83 m de Las Sorribas y 3,95 m de La Ventosa) y el caudal es la media ponderada de los caudales de los dos aprovechamientos (7,6 m^3/s de Las Sorribas y 7 m^3/s de La Ventosa), habiéndose utilizado como factor de ponderación la potencia, o en este caso el salto (al suponerse idéntico rendimiento). Aunque las centrales CH 1100056 Selga de Ordás y CH 1100047 Villameca terminan su plazo concesional en 2024 y 2027, respectivamente, dentro del tercer ciclo de planificación hidrológica, se mantiene en horizontes futuros dado que a esta fecha no se descarta que sigan en servicio.

Hay otras centrales en explotación que no se han simulado porque están sobre masas no representadas, por su escasa potencia no relevante o porque están fuera de servicio,: Láncara de Luna (río Pereda), Morla (cabecera Eria) y Molina Ferrera (arroyo Cabrito).

En la Tabla 72 están recogidos los parámetros introducidos en el esquema de simulación para los aprovechamientos analizados. En las centrales de San Isidoro y Villameca, asociadas respectivamente a los embalses de Barrios de Luna y Villameca, se define la cota de la central y la cota mínima de turbinación.

Central hidroeléctrica	Código	Elemento de toma	Masa de toma	Elemento de retorno	Masa de retorno
CH 1100032 Alcoba	1100032	Canal Principal del Órbigo_c		Canal Principal del Órbigo_e	
CH 1100040 Cimanes	1100040	Canal Principal del Órbigo_b		Canal Principal del Órbigo_d	
CH 1100041 Espinosa	1100041	Canal Principal del Órbigo_a	30800654	Canal Principal del Órbigo_c	
CH 1100044 San Isidoro	1100044	E. Barrios de Luna	30800647	r. Luna 74_a	30400074
CH 1100047 Villameca	1100047	E. Villameca	30800655	r. Tuerto 99_b	30400099
CH 1100056 Selga de Ordás	1100056	E. Selga de Ordás	30800654	r. Luna 42_b	30400042
CH 1100057 Barrios de Luna	1100057	E. Barrios de Luna	30800647	r. Luna 837_b	30400837
CH 1100059 Maire	1100059	r. Órbigo 48_c	30400048	r. Órbigo 49_b	30400049
CH 1100185 Vega de Caballeros	1100185	r. Luna 74_a	30400074	r. Luna 74_c	30400074
CH 1100298+058 Las Sorribas y La Ventosa	1100298 1100058	r. Órbigo 49_d	30400049	r. Órbigo 49_g	30400049

Tabla 71. Unidades de Demanda Hidroeléctrica del SE Órbigo: tomas y retornos

Nombre	Qmáximo (hm^3/mes)	Salto (m)	Cota central msnm)	Cota mínima turbinado (msnm)	Coeficiente energía (GWh/(hm^3/m))
CH 1100044 San Isidoro	105.75	-	996.6	1060	0.002178
CH 1100056 Selga de Ordás	15.55	8.16	-	0	0.002314
CH 1100298+058 Las Sorribas y La Ventosa	19.17	10.63	-	0	0.002314
CH 1100047 Villameca	6.48	-	981.5	991.7	0.002314
CH 1100040 Cimanes	98.5	30.33	-	0	0.002314
CH 1100032 Alcoba	98.5	30.65	-	0	0.002314
CH 1100041 Espinosa	98.5	30.62	-	0	0.002314
CH 1100059 Maire	31.1	8.06	-	0	0.0020689
CH 1100057 Barrios de Luna	1.3	-	1028.5	1068	0.002287
CH 1100185 Vega de Caballeros	51.84	5.56	-	0	0.00245

Tabla 72. Unidades de Demanda Hidroeléctrica del SE Órbigo: características

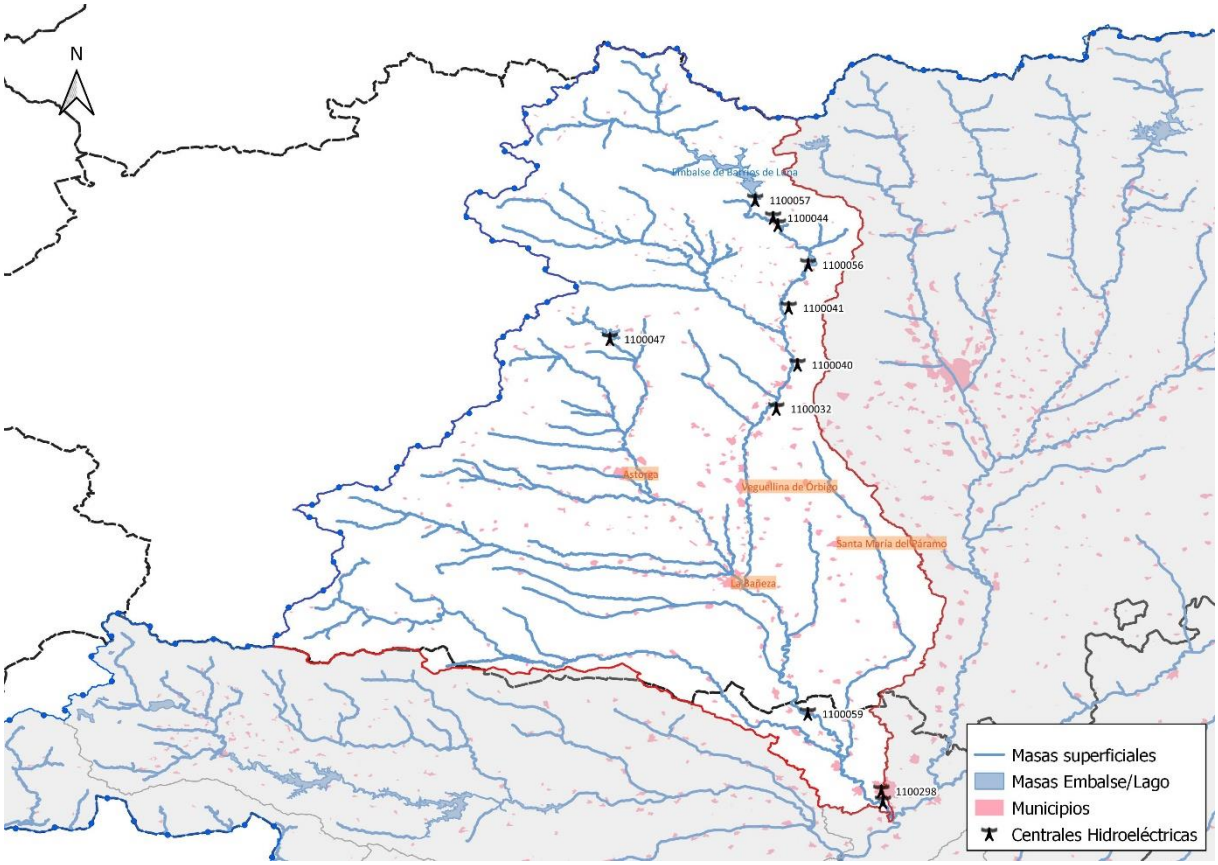


Figura 42. Unidades de demanda hidroeléctrica del SE Órbigo

7.1.6.4 *Unidades de demanda piscícola*

El SE del Órbigo cuenta en la actualidad con tres piscifactorías de las cuales se simulan dos. En la Figura 43 se muestra su localización, así como las masas donde se produce tanto la toma como el retorno, y en la Tabla 73 se especifican las masas de toma y de retorno a la red fluvial.

La modulación de la demanda se hace repartiendo el volumen de vertido anual en función del número de días de cada uno de los meses. Así, se está suponiendo que la detracción de agua es continua a lo largo de todo el año (ya sea año natural o hidrológico).

Demanda	Elemento de toma	Masa de toma	Elemento de retorno	Masa de retorno
DP 3800020 Carrizo	r. Órbigo 43_b	30400043	r. Órbigo 44_a	30400044
DP 3800022 Las Zayas	r. Duerna 148_a	30400148	r. Duerna 148_b	30400148

Tabla 73. Unidades de demanda piscícola del SE Órbigo: características

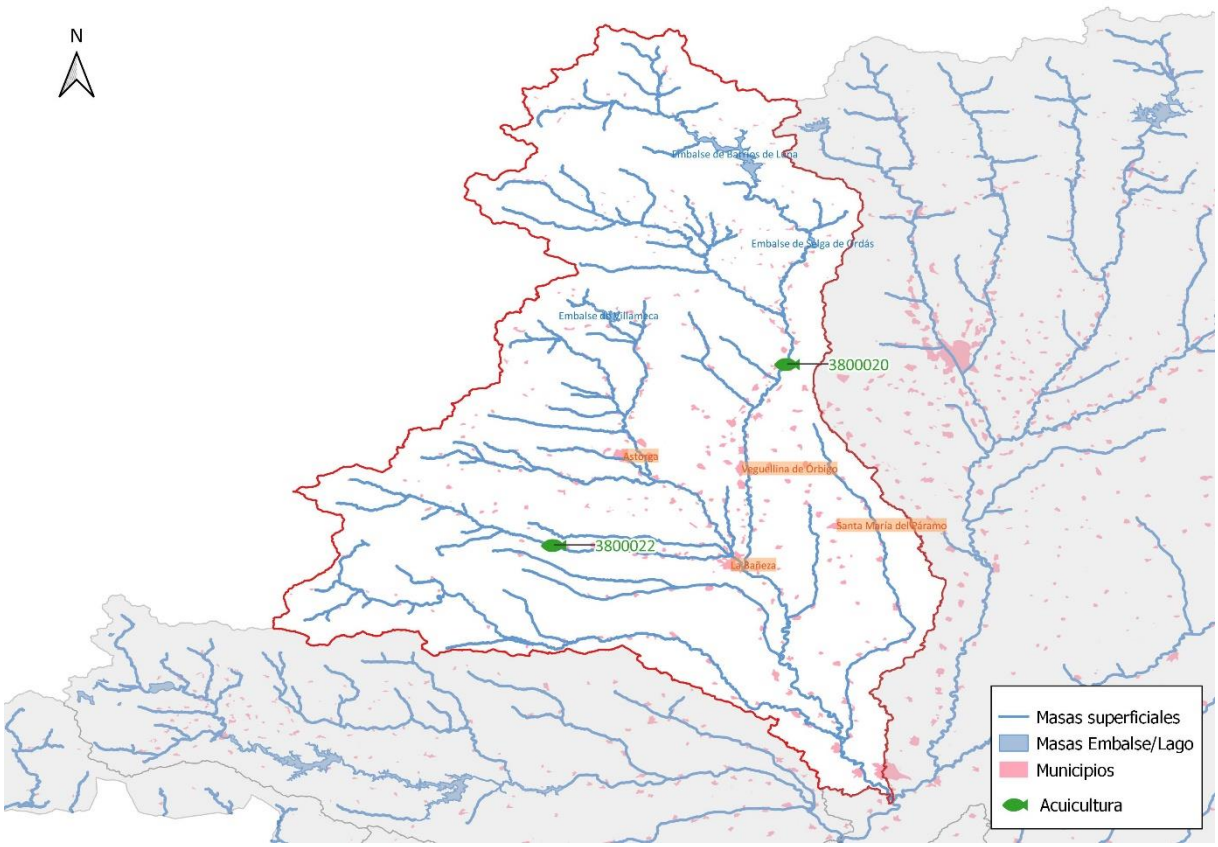


Figura 43. Unidades de demanda piscícola del SE Órbigo

7.1.6.5 *Unidades de demanda industrial*

Las demandas industriales del SE del Órbigo se reducen a una única demanda con su toma en el río Órbigo. Su localización se puede ver en la Figura 44 y sus volúmenes anuales, así como las masas de toma y retorno, en la Tabla 74.

La modulación de la demanda se hace repartiendo el volumen anual en función del número de días de cada uno de los meses. Así, se está suponiendo que la detracción de agua es continua a lo largo de todo el año (ya sea año natural o hidrológico).

Demanda	Elemento de toma	Masa de toma	Elemento de retorno	Masa de retorno
DI Órbigo	r. Órbigo 45_c	30400045	r. Órbigo 46	30400046

Tabla 74. UDI del SE Órbigo: características

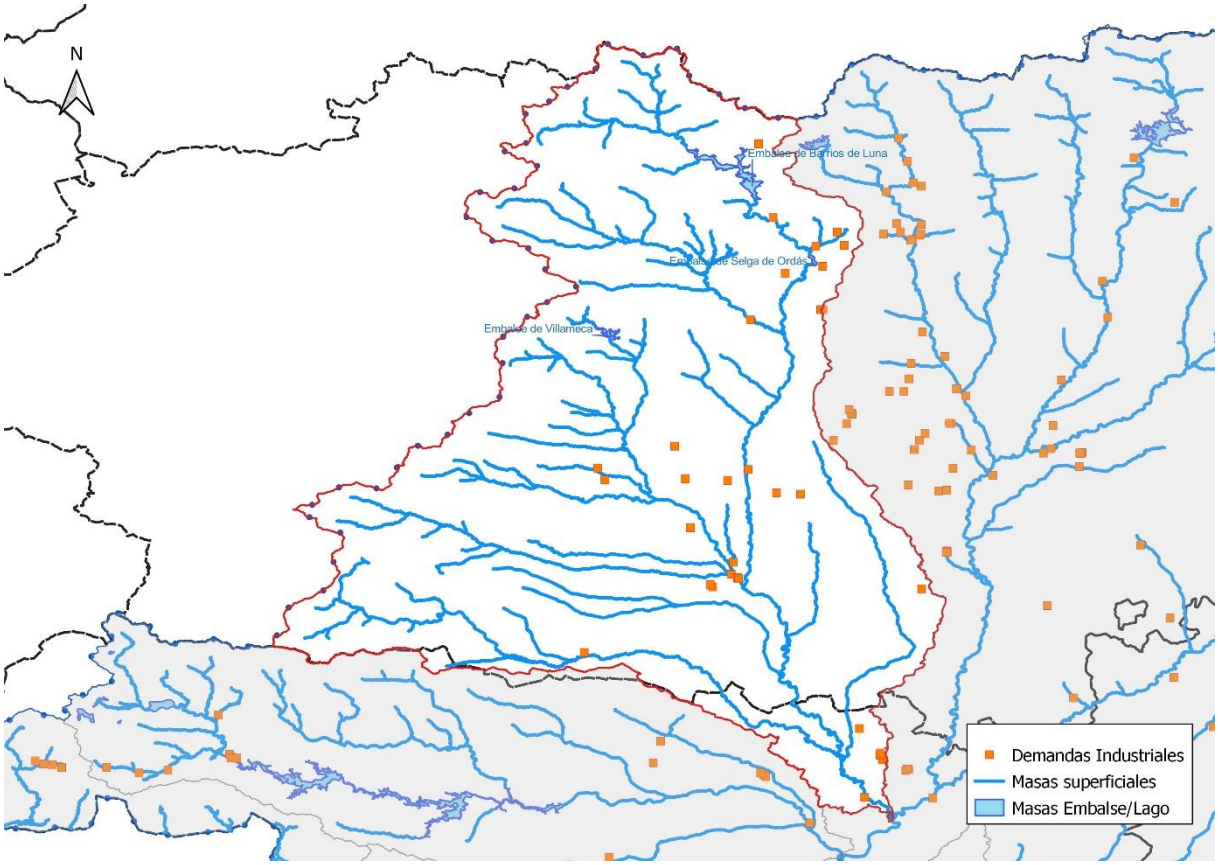


Figura 44. Unidades de demanda industrial del SE Órbigo

7.1.7 Esquema del modelo de simulación resultante

En la Figura 45 se reproduce un bosquejo del esquema del modelo de simulación resultante del SE del Órbigo válido para todos los horizontes. La incorporación de las nuevas regulaciones de Morales y La Rial en los horizontes 2027, 2033 y 2039 se ha llevado a cabo introduciendo los datos operacionales correspondientes a esos elementos, y manteniéndolos inoperativos en el horizonte 2021.

Debido a la complejidad de los esquemas resulta más adecuado visualizarlos en la aplicación Aquatool.

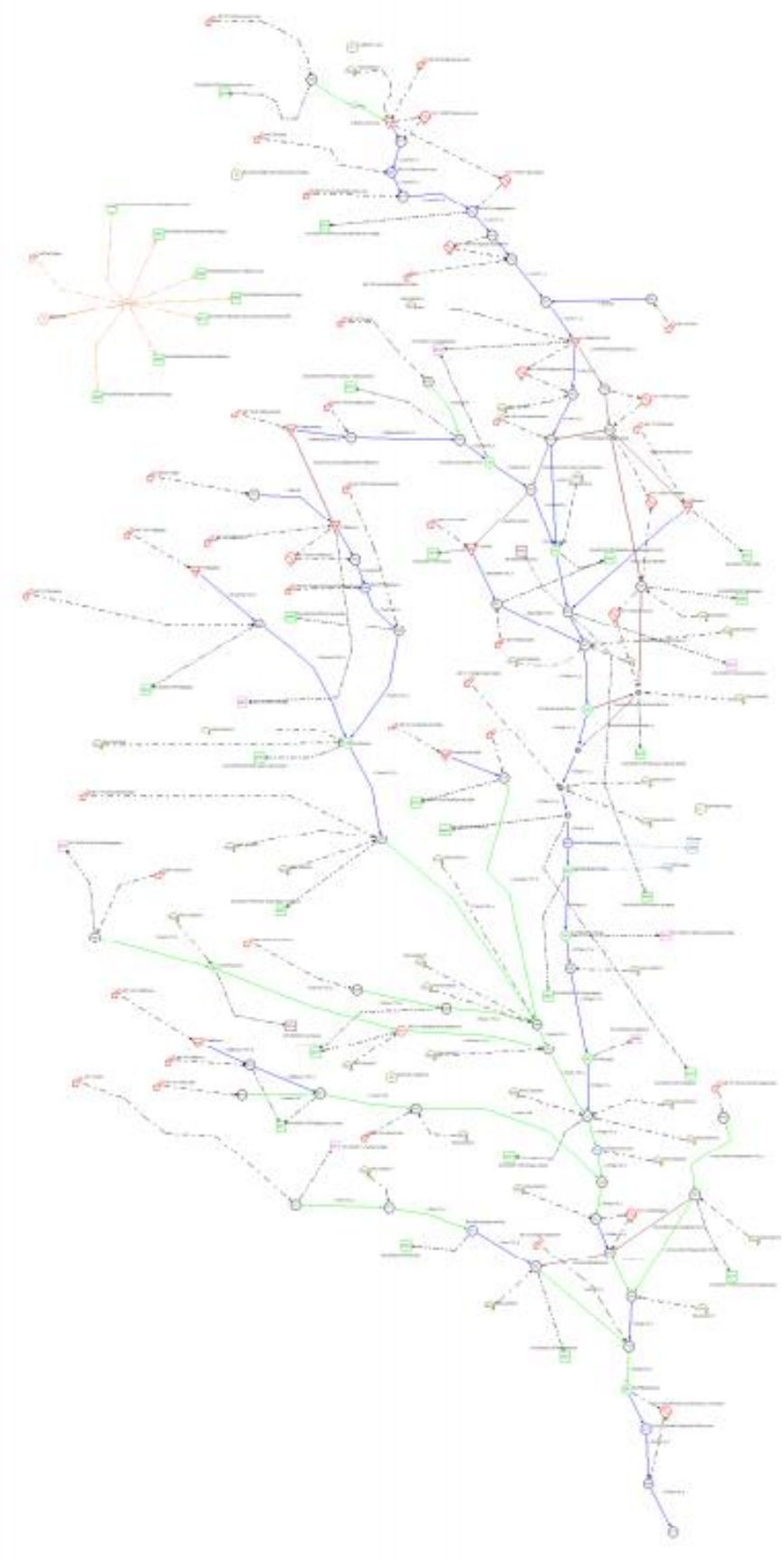


Figura 45. Modelo de simulación del SE Órbigo

7.2 Reglas de gestión

7.2.1 Prioridades de las demandas

7.2.1.1 *Demandas agrarias*

Todas tienen la misma prioridad. Se asigna un valor numérico de 10.

7.2.1.2 *Demandas urbanas*

Tienen prioridad absoluta sobre el resto de demandas. El valor introducido en el modelo depende de cada caso puesto que lo que se pretende es la satisfacción absoluta de la demanda.

7.2.1.3 *Demandas piscícolas*

Todas tienen la misma prioridad. Se asigna un valor numérico de 15.

7.2.1.4 *Demandas industriales*

Se les da el mismo tratamiento que a las demandas urbanas.

7.2.2 Embalses

El embalse fundamental del sistema de explotación es Barrios de Luna que regula los usos de los ríos Luna y Órbigo. Por su parte, el río Tuerto estaría regulado por Villameca cuyas entradas están condicionadas por los recursos trasvasados desde el río Valdesamario a través del azud homónimo.

Luego, habría infraestructuras menores (Antoñán del Valle, Valtabuyo) para atender a las demandas en ríos de menor entidad.

Selga de Ordás no sería un embalse de regulación, sino que es el punto donde parte el Canal Principal del Órbigo. Se pone un volumen mínimo de 2 hm3 todos los meses con el fin de que el embalse no se vacíe en las épocas de sequía.

A partir del horizonte 2027 habría que considerar los embalses de La Rial, Morales y Villagatón.

Se crea una regla de operación para el llenado del embalse de La Rial siguiendo las directrices marcadas en la DIA. El periodo de operación va desde noviembre a abril habiéndose dejar un caudal mínimo de 3 m^3/s en el río Omaña. Luego, se derivará agua por el Canal de Carrizo según los caudales circulantes por el río Omaña.

7.2.3 Funcionamiento de los canales

Los canales de las zonas regables y, por tanto, las demandas asociadas, tienen un funcionamiento ordinario de abril a septiembre.

El Canal Principal del Órbigo opera durante todo el año tanto para los aprovechamientos hidroeléctricos asociados como para el suministro a la UDU de León.

Hay un trasvase de recursos dentro del propio sistema. Así, con la finalidad de completar las aportaciones de la cuenca del embalse de Villameca, que son escasas e irregulares, existe un azud en la cabecera del río Valdesamario que permite derivar recursos de este durante el año, aunque fundamentalmente se hace durante el periodo que va de noviembre a mayo. Se imponen unos valores de caudal máximo inferiores a la capacidad máxima del canal, puesto que para calibrar el modelo no nos interesan los valores punta sino el volumen acumulado más probable en un mes.

Al Canal de Carrizo (trasvase al Omaña) en el horizonte 2021 se le impone un caudal mínimo de junio a septiembre para asegurar el suministro a la "UDA 2000017 ZR Carrizo". Además, se le aplica la regla DEM_Barrios.

Al Canal de Manganeses se le asigna un caudal mínimo de abril a septiembre para asegurar el suministro a la "UDA 2000023 ZR Manganeses" ya que el río Eria apenas llevaría agua y no sería su fuente de suministro. Además, se le aplica la regla DEM_Barrios.

Al Canal del arroyo Ahogaborricos se le asigna un caudal mínimo de junio a septiembre.

Hay cambios en la gestión de los canales de Carrizo, Velilla y Manganeses a partir del horizonte 2027 y que se mantendrán vigentes en los escenarios de 2033 y 2039.

Dejará de estar operativo el *Canal de Carrizo (trasvase desde el Omaña)* a raíz de entrar en explotación el embalse de La Rial.

En cambio, el *Canal de Carrizo* cambiará su explotación estando operativo de noviembre a abril para permitir el llenado del embalse de La Rial. Se le aplicará una regla de operación ad hoc, siguiendo las directrices marcadas en la DIA de La Rial. para restringir el llenado según los caudales circulantes por el río Omaña (habrá de dejarse un caudal

Por su parte, el *Canal de Velilla (elevación)* cambiará su explotación estando operativo de noviembre a abril para permitir el llenado del embalse de Morales.

En el Canal de Manganeses se adecua la asignación de caudal mínimo de abril a septiembre para asegurar el suministro a la UDA 2000023 ZR Manganeses según los nuevos valores de demanda del horizonte 2027.

7.2.4 Reglas de operación

A las siguientes tomas de unidades de demanda dependientes de Barrios de Luna se les aplica la regla de operación DEM_Barrios:

- DA 2000013 RP Río Luna entre Barrios y Selga
- DA 2000014 ZR Velilla
- DA 2000015 ZR Páramo y Páramo Medio
- DA 2000017 ZR Carrizo

- DA 2000018 ZR Castañón
- DA 2000021 RP Órbigo-Jamuz
- DA 2000023 ZR Manganeses
- DA 2000038 RP Presa Cerrajera
- DA 2000039 RP Río Luna
- DA 2000052 RP Órbigo Medio
- DA 2000332 RP Aledaños del Canal de Carrizo
- DA 2000598 ZR Villadangos
- DA 2000600 ZR Villares
- DP 3800020 Carrizo

7.2.5 Caudal mínimo de desembalse

El caudal mínimo de desembalse de Barrios de Luna, parte del cual puede turbinarse en la central *1100057 Barrios de Luna*, se pone en el arco *r. Luna 837_b*. Además, después de la central de San Isidoro, tramo *r. Luna 74_a*, se observará el caudal asignado al punto de control o estación de aforo *2075 La Magdalena*.

El caudal mínimo de desembalse de Villameca consistirá en observar el caudal mínimo asignado al punto de control *EA2077 Tuerto en Villameca* (*r. Tuerto 99_b*), que se halla aguas abajo de Villameca.

Además, desde 2027 al embalse de La Rial se le impone un desembalse mínimo a través del arco *r. Barbadiel 129_a* que, de octubre a mayo se corresponderá con el mínimo de la masa 30400129, mientras que de junio a septiembre se plantea una estimación de 2,6 hm^3/mes. En cambio, en el embalse de Morales se contempla un desembalse máximo de 1m^3/s de junio a septiembre. Por su parte, al arco *r. Porquera 100_a* se le impone un caudal mínimo para simular el desembalse de Villagatón por motivos ambientales.

7.2.6 Caudales mínimos

El establecimiento de caudales mínimos en diversos tramos y, fundamentalmente, después de las tomas de las demandas influye notablemente en el funcionamiento y explotación del sistema.

Se mantienen en todos los horizontes y se rigen por las especificaciones reseñadas en el epígrafe de caudales ecológicos.

7.3 Balances

7.3.1 Balances de las demandas

Como resultado de todos los datos e información descritos en los epígrafes precedentes se ofrecen cuatro balances hídricos con los volúmenes servidos y garantías de cada una de las demandas vinculadas al sistema de explotación. Consisten en cuatro tablas (una por horizonte de estudio) para la serie corta.

Nombre de la demanda	Sup. (ha)	Dot. riego (m^3/ha)	Población permanente (hab)	Población estacional (hab)	Dot. urbana (l/hab/día)	Dem. anual (hm^3)	Sum. Sup. (hm^3)	Sum. Subt. (hm^3)	Déf. suministro (hm^3)	Gar. Vol. (%)	Déf. 1 año (%)	Déf. 2 años (%)	Déf. 10 años (%)	Nº meses cuyo déficit > 10% DM
DA 2000013 RP Río Luna entre Barrios y Selga	145	4.221	-	-	-	0,663	0,647	0,000	0,016	97,575	28,51	28,51	69,68	-
DA 2000014 ZR Velilla	1.066	5.014	-	-	-	4,499	4,046	0,000	0,453	89,940	46,79	71,68	189,62	-
DA 2000015 ZR Páramo y Páramo Medio	20.479	5.446	-	-	-	111,521	101,190	0,000	10,331	90,736	46,41	70,84	175,39	-
DA 2000016 RP Ríos Omaña y Valdesamario	230	5.317	-	-	-	1,224	1,219	0,000	0,005	99,630	3,60	3,60	7,19	-
DA 2000017 ZR Carrizo	976	6.354	-	-	-	6,201	5,671	0,000	0,530	91,456	43,07	61,85	166,31	-
DA 2000018 ZR Castañón	3.707	6.747	-	-	-	25,010	22,637	0,000	2,373	90,511	47,13	72,49	178,75	-
DA 2000020 ZR San Justo y San Román	541	7.807	-	-	-	4,226	3,580	0,000	0,646	84,713	69,90	87,03	197,68	-
DA 2000021 RP Órbigo-Jamuz	2.769	6.850	-	-	-	18,968	17,232	0,000	1,736	90,847	46,12	70,10	173,70	-
DA 2000022 RP Río Eria	2.365	7.473	-	-	-	17,668	15,996	0,000	1,672	90,535	37,02	59,35	127,58	-
DA 2000023 ZR Manganeses	2.799	5.539	-	-	-	15,503	14,226	0,000	1,277	91,762	43,57	63,50	160,06	-
DA 2000027 RP Ríos Tuerto Bajo y Turienzo	2.433	6.986	-	-	-	16,997	14,055	0,000	2,942	82,689	77,74	96,22	224,58	-
DA 2000031 RP Cabecera Río Luna	313	4.700	-	-	-	1,469	1,469	0,000	0,000	100,000	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000036 RP Río Tuerto Alto	1.150	5.362	-	-	-	6,167	5,325	0,000	0,842	86,348	71,56	82,21	169,79	-
DA 2000037 RP Río Duerna	2.560	6.814	-	-	-	17,442	15,291	0,000	2,151	87,670	42,96	68,75	163,79	-
DA 2000687 Trasvase Duerna	---	---				-	-	-	-	-	-	-	-	
DA 2000038 RP Presa Cerrajera	1.829	9.164	-	-	-	16,761	15,129	0,000	1,632	90,266	45,95	69,79	183,79	-
DA 2000039 RP Río Luna	1.188	5.427	-	-	-	6,448	6,148	0,000	0,300	95,351	33,59	38,49	104,59	-
DA 2000044 RP Valtabuyo y Jamuz	419	6.168	-	-	-	2,581	2,385	0,000	0,196	92,411	35,34	52,15	109,18	-
DA 2000045 RP Villagatón	137	5.130	-	-	-	0,703	0,581	0,000	0,122	82,687	93,74	100,14	223,19	-
DA 2000052 RP Órbigo Medio	3.595	7.529	-	-	-	27,066	24,595	0,000	2,471	90,872	45,93	69,63	173,40	-
DA 2000285 Bombeo La Maragatería (Órbigo)	196	3.965	-	-	-	0,777	0,000	0,777	0,000	100,000	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000316 RP Antoñán del Valle	54	6.161	-	-	-	0,330	0,330	0,000	0,000	100,000	0,00	0,00	0,00	-

Nombre de la demanda	Sup. (ha)	Dot. riego (m^3/ha)	Población permanente (hab)	Población estacional (hab)	Dot. urbana (l/hab/día)	Dem. anual (hm^3)	Sum. Sup. (hm^3)	Sum. Subt. (hm^3)	Déf. suministro (hm^3)	Gar. Vol. (%)	Déf. 1 año (%)	Déf. 2 años (%)	Déf. 10 años (%)	Nº meses cuyo déficit > 10% DM
DA 2000317 RP Arroyo de los Reguerales	177	5.123	-	-	-	0,907	0,725	0,000	0,182	79,951	37,60	75,19	273,10	-
DA 2000332 RP Aledaños del Canal de Carrizo	1.443	6.728	-	-	-	9,711	8,797	0,000	0,914	90,593	44,93	67,06	178,97	-
DA 2000501 Bombeo Aluvial del Órbigo	89	4.654	-	-	-	0,416	0,000	0,416	0,000	1000	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000508 Bombeo La Pola de Gordón	54	3.980	-	-	-	0,217	0,000	0,217	0,000	100,000	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000513 Bombeo T. y C. del Tuerto-Esla	287	4.287	-	-	-	1,232	0,000	1,232	0,000	100,000	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000536 Bombeo Valle del Tera (Órbigo)	0	3.916	-	-	-	0,001	0,000	0,001	0,000	100,000	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000598 ZR Villadangos	5.938	6.736	-	-	-	39,996	36,253	0,000	3,743	90,641	46,34	70,71	176,36	-
DA 2000600 ZR Villares	2.251	6.664	-	-	-	15,000	13,775	0,000	1,225	91,835	43,23	62,81	158,73	-
DA 2000668 Bombeo Raña de la Bañeza	292	4.402	-	-	-	1,285	0,000	1,285	0,000	100,000	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000680 Bombeo Raña del Órbigo	64	5.459	-	-	-	0,352	0,000	0,352	0,000	100,000	0,00	0,00	0,00	-
DI Órbigo	-	-	-	-	-	3,607	3,607	0,000	0,000	100,000	-	-	0,00	0
DP 3800020 Carrizo	-	-	-	-	-	11,034	8,659	0,000	2,375	78,476	74,24	124,11	348,20	-
DP 3800022 Las Zayas	-	-	-	-	-	10,902	9,341	0,000	1,561	85,681	32,10	55,59	187,95	-
DU 3000001 León	-	-	58.745	663	333,9	7,196	7,196	0,000	0,000	100,000	-	-	0,00	0
DU 3000007 Astorga	-	-	11.449	4.514	213,4	1,027	1,024	0,000	0,000	100,000	-	-	0,00	0
DU 3000008 La Bañeza	-	-	10.222	2.434	367,3	1,502	1,505	0,000	0,000	100,000	-	-	0,00	0
DU 3000010 Carrizo de la Ribera	-	-	1.981	1.949	241,1	0,224	0,221	0,000	0,000	100,000	-	-	0,00	0
DU 3000011 Castrocontrigo	-	-	305	167	238,1	0,031	0,030	0,000	0,000	100,000	-	-	0,00	0
DU 3000012 La Magdalena	-	-	1.690	1.376	254,5	0,190	0,192	0,000	0,000	100,000	-	-	0,00	0
DU 3000013 Mancomunidad del Órbigo	-	-	7.690	6.335	298,3	1,041	1,040	0,000	0,000	100,000	-	-	0,00	0
DU 3000018 M. de la Maragatería	-	-	208	161	234,5	0,021	0,025	0,000	0,000	100,000	-	-	0,00	0
DU 3000188 Bombeo La Maragatería-Órbigo	-	-	8.061	8.114	268,0	0,992	0,000	0,990	0,000	100,000	-	-	0,00	0

Nombre de la demanda	Sup. (ha)	Dot. riego (m^3/ha)	Población permanente (hab)	Población estacional (hab)	Dot. urbana (l/hab/día)	Dem. anual (hm^3)	Sum. Sup. (hm^3)	Sum. Subt. (hm^3)	Déf. suministro (hm^3)	Gar. Vol. (%)	Déf. 1 año (%)	Déf. 2 años (%)	Déf. 10 años (%)	Nº meses cuyo déficit > 10% DM
DU 3000205 Bombeo Aluvial del Órbigo	-	-	7.985	5.872	269,5	0,935	0,000	0,938	0,000	100,000	-	-	0,00	0
DU 3000220 Bombeo La Pola de Gordón	-	-	3.301	3.067	250,4	0,377	0,000	0,374	0,000	100,000	-	-	0,00	0
DU 3000229 Bombeo Raña de La Bañeza	-	-	738	817	240,3	0,083	0,000	0,080	0,000	100,000	-	-	0,00	0
DU 3000230 Bombeo Raña del Órbigo	-	-	11.246	6.540	256,4	1,219	0,000	1,217	0,000	100,000	-	-	0,00	0
DU 3000241 Bombeo T. y C. Tuerto-Esla (Órbigo)	-	-	6.707	7.041	248,9	0,785	0,000	0,784	0,000	100,000	-	-	0,00	0

Tabla 75. Balance SE Órbigo. Serie corta. Escenario 2021

Nombre de la demanda	Sup. (ha)	Dot. riego (m^3/ha)	Población permanente (hab)	Población estacional (hab)	Dot. urbana (l/hab/día)	Dem. anual (hm^3)	Sum. Sup. (hm^3)	Sum. Subt. (hm^3)	Déf. suministro (hm^3)	Gar. Vol. (%)	Déf. 1 año (%)	Déf. 2 años (%)	Déf. 10 años (%)	Nº meses cuyo déficit > 10% DM
DA 2000013 RP Río Luna entre Barrios y Selga	145	4.577	-	-	-	0,663	0,654	0,000	0,009	98,65	23,83	23,83	31,37	-
DA 2000014 ZR Velilla	1.066	3.353	-	-	-	3,574	3,511	0,000	0,063	98,24	24,40	24,40	34,72	-
DA 2000015 ZR Páramo y Páramo Medio	20.479	5.446	-	-	-	111,521	109,554	0,000	1,967	98,24	24,45	24,45	34,89	-
DA 2000016 RP Ríos Omaña y Valdesamario	230	5.317	-	-	-	1,224	1,224	0,000	0,000	100,00	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000017 ZR Carrizo	976	3.977	-	-	-	3,881	3,810	0,000	0,071	98,17	25,05	25,05	37,49	-
DA 2000018 ZR Castañón	3.707	5.219	-	-	-	19,347	19,009	0,000	0,338	98,25	24,32	24,32	34,35	-
DA 2000020 ZR San Justo y San Román	541	7.807	-	-	-	4,226	3,727	0,000	0,499	88,19	58,24	77,99	149,10	-
DA 2000021 RP Órbigo-Jamuz	2.769	6.850	-	-	-	18,968	18,635	0,000	0,333	98,25	24,42	24,44	34,75	-
DA 2000022 RP Río Eria	2.365	7.473	-	-	-	17,668	15,885	0,000	1,783	89,91	39,16	63,37	135,26	-
DA 2000023 ZR Manganeses	2.799	3.787	-	-	-	10,600	10,407	0,000	0,193	98,18	24,97	24,97	37,12	-
DA 2000027 RP Ríos Tuerto Bajo y Turienzo	2.433	6.986	-	-	-	16,997	14,558	0,000	2,439	85,65	74,00	92,91	179,59	-
DA 2000031 RP Cabecera Río Luna	313	4.700	-	-	-	1,469	1,469	0,000	0,000	100,00	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000036 RP Río Tuerto Alto	1.150	5.362	-	-	-	6,167	5,513	0,000	0,654	89,39	60,00	71,85	137,44	-
DA 2000037 RP Río Duerna	2.560	6.814	-	-	-	17,442	15,178	0,000	2,264	87,02	44,43	71,67	171,32	-
DA 2000687 Trasvase Duerna	---	---				2,400	2,290	0,000	0,11	95,42	33,33	53,25	86,58	
DA 2000038 RP Presa Cerrajera	1.829	8.702	-	-	-	15,917	15,639	0,000	0,278	98,25	24,38	24,40	34,69	-
DA 2000039 RP Río Luna	1.188	5.427	-	-	-	6,448	6,349	0,000	0,099	98,46	24,27	24,44	33,90	-
DA 2000044 RP Valtabuyo y Jamuz	419	6.168	-	-	-	2,581	2,383	0,000	0,198	92,34	35,57	52,54	110,19	-
DA 2000045 RP Villagatón	137	5.130	-	-	-	0,703	0,640	0,000	0,063	90,97	65,29	67,85	112,95	-
DA 2000052 RP Órbigo Medio	3.595	6.616	-	-	-	23,783	23,359	0,000	0,424	98,22	24,56	24,63	35,47	-
DA 2000285 Bombeo La Maragatería (Órbigo)	235	3.965	-	-	-	0,932	0,000	0,932	0,000	100,00	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000316 RP Antoñán del Valle	54	6.161	-	-	-	0,330	0,330	0,000	0,000	100,00	0,00	0,00	0,00	-

Nombre de la demanda	Sup. (ha)	Dot. riego (m^3/ha)	Población permanente (hab)	Población estacional (hab)	Dot. urbana (l/hab/día)	Dem. anual (hm^3)	Sum. Sup. (hm^3)	Sum. Subt. (hm^3)	Déf. suministro (hm^3)	Gar. Vol. (%)	Déf. 1 año (%)	Déf. 2 años (%)	Déf. 10 años (%)	Nº meses cuyo déficit > 10% DM
DA 2000317 RP Arroyo de los Reguerales	177	5.123	-	-	-	0,907	0,907	0,000	0,000	100,00	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000332 RP Aledaños del Canal de Carrizo	1.443	6.728	-	-	-	9,711	9,534	0,000	0,177	98,18	24,64	24,90	36,72	-
DA 2000501 Bombeo Aluvial del Órbigo	107	4.654	-	-	-	0,498	0,000	0,498	0,000	100,00	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000508 Bombeo La Pola de Gordón	65	3.980	-	-	-	0,260	0,000	0,260	0,000	100,00	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000513 Bombeo T. y C. del Tuerto-Esla	316	4.287	-	-	-	1,355	0,000	1,355	0,000	100,00	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000536 Bombeo Valle del Tera (Órbigo)	4	3.916	-	-	-	0,014	0,000	0,014	0,000	100,00	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000598 ZR Villadangos	5.938	5.919	-	-	-	35,143	34,533	0,000	0,610	98,27	24,30	24,31	34,28	-
DA 2000600 ZR Villares	2.251	4.961	-	-	-	11,166	10,965	0,000	0,201	98,20	24,87	25,02	36,75	-
DA 2000668 Bombeo Raña de la Bañeza	321	4.404	-	-	-	1,414	0,000	1,414	0,000	100,00	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000680 Bombeo Raña del Órbigo	77	5.459	-	-	-	0,423	0,000	0,423	0,000	100,00	0,00	0,00	0,00	-
DI Órbigo	-	-	-	-	-	3,578	3,578	0,000	0,000	100,00	-	-	0,00	0
DP 3800020 Carrizo	-	-	-	-	-	11,034	10,654	0,000	0,380	96,56	23,89	35,64	64,72	-
DP 3800022 Las Zayas	-	-	-	-	-	10,902	9,298	0,000	1,604	85,28	32,12	55,60	193,53	-
DU 3000001 León	-	-	56.188	701	332,2	6,851	6,851	0,000	0,000	100,00	-	-	0,00	0
DU 3000007 Astorga	-	-	10.700	4.201	210,5	0,947	0,946	0,000	0,000	100,00	-	-	0,00	0
DU 3000008 La Bañeza	-	-	9.734	2.318	410,2	1,598	1,595	0,000	0,000	100,00	-	-	0,00	0
DU 3000010 Carrizo de la Ribera	-	-	1.793	1.764	229,9	0,203	0,205	0,000	0,000	100,00	-	-	0,00	0
DU 3000011 Castrocontrigo	-	-	278	152	228,0	0,028	0,028	0,000	0,000	100,00	-	-	0,00	0
DU 3000012 La Magdalena	-	-	1.507	1.240	246,0	0,170	0,171	0,000	0,000	100,00	-	-	0,00	0
DU 3000013 Mancomunidad del Órbigo	-	-	7.031	5.781	330,6	1,054	1,052	0,000	0,000	100,00	-	-	0,00	0
DU 3000018 M. de la Maragatería	-	-	192	147	237,7	0,020	0,016	0,000	0,000	100,00	-	-	0,00	0
DU 3000188 Bombeo La Maragatería-Órbigo	-	-	6.961	6.755	265,2	0,847	0,000	0,847	0,000	100,00	-	-	0,00	0

Nombre de la demanda	Sup. (ha)	Dot. riego (m^3/ha)	Población permanente (hab)	Población estacional (hab)	Dot. urbana (l/hab/día)	Dem. anual (hm^3)	Sum. Sup. (hm^3)	Sum. Subt. (hm^3)	Déf. suministro (hm^3)	Gar. Vol. (%)	Déf. 1 año (%)	Déf. 2 años (%)	Déf. 10 años (%)	Nº meses cuyo déficit > 10% DM
DU 3000205 Bombeo Aluvial del Órbigo	-	-	7.137	5.248	268,2	0,837	0,000	0,836	0,000	100,00	-	-	0,00	0
DU 3000220 Bombeo La Pola de Gordón	-	-	2.868	2.685	254,2	0,334	0,000	0,332	0,000	100,00	-	-	0,00	0
DU 3000229 Bombeo Raña de La Bañeza	-	-	617	669	238,9	0,069	0,000	0,069	0,000	100,00	-	-	0,00	0
DU 3000230 Bombeo Raña del Órbigo	-	-	10.340	5.918	252,3	1,119	0,000	1,117	0,000	100,00	-	-	0,00	0
DU 3000241 Bombeo T. y C. Tuerto-Esla (Órbigo)	-	-	6.055	6.344	248,4	0,709	0,000	0,706	0,000	100,00	-	-	0,00	0

Tabla 76. Balance SE Órbigo. Serie corta. Escenario 2027

Nombre de la demanda	Sup. (ha)	Dot. riego (m^3/ha)	Población permanente (hab)	Población estacional (hab)	Dot. urbana (l/hab/día)	Dem. anual (hm^3)	Sum. Sup. (hm^3)	Sum. Subt. (hm^3)	Déf. suministro (hm^3)	Gar. Vol. (%)	Déf. 1 año (%)	Déf. 2 años (%)	Déf. 10 años (%)	Nº meses cuyo déficit > 10% DM
DA 2000013 RP Río Luna entre Barrios y Selga	145	4.577	-	-	-	0,663	0,654	0,000	0,009	98,58	23,83	23,83	31,22	-
DA 2000014 ZR Velilla	1.066	3.353	-	-	-	3,574	3,509	0,000	0,065	98,18	24,40	24,40	34,67	-
DA 2000015 ZR Páramo y Páramo Medio	20.479	5.446	-	-	-	111,521	109,490	0,000	2,031	98,18	24,44	24,44	34,78	-
DA 2000016 RP Ríos Omaña y Valdesamario	230	5.317	-	-	-	1,224	1,224	0,000	0,000	100,00	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000017 ZR Carrizo	976	3.977	-	-	-	3,881	3,808	0,000	0,073	98,11	25,07	25,07	37,44	-
DA 2000018 ZR Castañón	3.707	5.219	-	-	-	19,347	18,998	0,000	0,349	98,20	24,31	24,31	34,24	-
DA 2000020 ZR San Justo y San Román	541	7.807	-	-	-	4,226	3,724	0,000	0,502	88,12	58,28	78,44	153,15	-
DA 2000021 RP Órbigo-Jamuz	2.769	6.850	-	-	-	18,968	18,625	0,000	0,343	98,19	24,41	24,43	34,66	-
DA 2000022 RP Río Eria	2.365	7.473	-	-	-	17,668	15,886	0,000	1,782	89,91	39,13	63,32	135,13	-
DA 2000023 ZR Manganeses	2.799	3.787	-	-	-	10,600	10,400	0,000	0,200	98,12	24,97	24,97	37,02	-
DA 2000027 RP Ríos Tuerto Bajo y Turienzo	2.433	6.986	-	-	-	16,997	14,568	0,000	2,429	85,71	73,60	92,34	177,78	-
DA 2000031 RP Cabecera Río Luna	313	4.700	-	-	-	1,469	1,469	0,000	0,000	100,00	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000036 RP Río Tuerto Alto	1.150	5.362	-	-	-	6,167	5,520	0,000	0,647	89,50	60,14	72,01	137,05	-
DA 2000037 RP Río Duerna	2.560	6.814	-	-	-	17,442	15,178	0,000	2,264	87,02	44,42	71,66	171,24	-
DA 2000687 Trasvase Duerna	---	---				2,400	2,290	0,000	0,11	95,42	33,33	53,25	86,58	
DA 2000038 RP Presa Cerrajera	1.829	8.702	-	-	-	15,917	15,630	0,000	0,287	98,19	24,37	24,39	34,59	-
DA 2000039 RP Río Luna	1.188	5.427	-	-	-	6,448	6,345	0,000	0,103	98,40	24,29	24,46	33,86	-
DA 2000044 RP Valtabuyo y Jamuz	419	6.168	-	-	-	2,581	2,384	0,000	0,197	92,36	35,49	52,42	109,92	-
DA 2000045 RP Villagatón	137	5.130	-	-	-	0,703	0,641	0,000	0,062	91,20	67,00	69,56	117,07	-
DA 2000052 RP Órbigo Medio	3.595	6.616	-	-	-	23,783	23,345	0,000	0,438	98,16	24,56	24,62	35,37	-
DA 2000285 Bombeo La Maragatería (Órbigo)	235	3.965	-	-	-	0,932	0,000	0,932	0,000	100,00	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000316 RP Antoñán del Valle	54	6.161	-	-	-	0,330	0,330	0,000	0,000	100,00	0,00	0,00	0,00	-

Nombre de la demanda	Sup. (ha)	Dot. riego (m^3/ha)	Población permanente (hab)	Población estacional (hab)	Dot. urbana (l/hab/día)	Dem. anual (hm^3)	Sum. Sup. (hm^3)	Sum. Subt. (hm^3)	Déf. suministro (hm^3)	Gar. Vol. (%)	Déf. 1 año (%)	Déf. 2 años (%)	Déf. 10 años (%)	Nº meses cuyo déficit > 10% DM
DA 2000317 RP Arroyo de los Reguerales	177	5.123	-	-	-	0,907	0,907	0,000	0,000	100,00	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000332 RP Aledaños del Canal de Carrizo	1.443	6.728	-	-	-	9,711	9,529	0,000	0,182	98,12	24,65	24,91	36,61	-
DA 2000501 Bombeo Aluvial del Órbigo	107	4.654	-	-	-	0,498	0,000	0,498	0,000	100,00	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000508 Bombeo La Pola de Gordón	65	3.980	-	-	-	0,260	0,000	0,260	0,000	100,00	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000513 Bombeo T. y C. del Tuerto-Esla	316	4.287	-	-	-	1,355	0,000	1,355	0,000	100,00	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000536 Bombeo Valle del Tera (Órbigo)	4	3.916	-	-	-	0,014	0,000	0,014	0,000	100,00	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000598 ZR Villadangos	5.938	5.919	-	-	-	35,143	34,513	0,000	0,630	98,21	24,28	24,29	34,17	-
DA 2000600 ZR Villares	2.251	4.961	-	-	-	11,166	10,958	0,000	0,208	98,14	24,87	25,02	36,67	-
DA 2000668 Bombeo Raña de la Bañeza	321	4.404	-	-	-	1,414	0,000	1,414	0,000	100,00	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000680 Bombeo Raña del Órbigo	77	5.459	-	-	-	0,423	0,000	0,423	0,000	100,00	0,00	0,00	0,00	-
DI Órbigo	-	-	-	-	-	3,765	3,765	0,000	0,000	100,00	-	-	0,00	0
DP 3800020 Carrizo	-	-	-	-	-	11,034	10,649	0,000	0,385	96,51	24,63	36,48	64,60	-
DP 3800022 Las Zayas	-	-	-	-	-	10,902	9,298	0,000	1,604	85,29	32,12	55,60	193,53	-
DU 3000001 León	-	-	54.137	724	331,8	6,596	6,596	0,000	0,000	100,00	-	-	0,00	0
DU 3000007 Astorga	-	-	10.066	3.941	210,3	0,890	0,892	0,000	0,000	100,00	-	-	0,00	0
DU 3000008 La Bañeza	-	-	9.381	2.234	410,5	1,541	1,543	0,000	0,000	100,00	-	-	0,00	0
DU 3000010 Carrizo de la Ribera	-	-	1.650	1.623	248,4	0,187	0,187	0,000	0,000	100,00	-	-	0,00	0
DU 3000011 Castrocontrigo	-	-	253	138	244,4	0,026	0,026	0,000	0,000	100,00	-	-	0,00	0
DU 3000012 La Magdalena	-	-	1.414	1.156	244,0	0,156	0,157	0,000	0,000	100,00	-	-	0,00	0
DU 3000013 Mancomunidad del Órbigo	-	-	6.549	5.359	329,8	0,979	0,980	0,000	0,000	100,00	-	-	0,00	0
DU 3000018 M. de la Maragatería	-	-	194	134	217,4	0,018	0,016	0,000	0,000	100,00	-	-	0,00	0
DU 3000188 Bombeo La Maragatería-Órbigo	-	-	6.242	6.033	266,2	0,760	0,000	0,759	0,000	100,00	-	-	0,00	0

Nombre de la demanda	Sup. (ha)	Dot. riego (m^3/ha)	Población permanente (hab)	Población estacional (hab)	Dot. urbana (l/hab/día)	Dem. anual (hm^3)	Sum. Sup. (hm^3)	Sum. Subt. (hm^3)	Déf. suministro (hm^3)	Gar. Vol. (%)	Déf. 1 año (%)	Déf. 2 años (%)	Déf. 10 años (%)	Nº meses cuyo déficit > 10% DM
DU 3000205 Bombeo Aluvial del Órbigo	-	-	6.482	4.763	271,0	0,761	0,000	0,760	0,000	100,00	-	-	0,00	0
DU 3000220 Bombeo La Pola de Gordón	-	-	2.598	2.450	255,6	0,304	0,000	0,304	0,000	100,00	-	-	0,00	0
DU 3000229 Bombeo Raña de La Bañeza	-	-	541	576	240,9	0,060	0,000	0,060	0,000	100,00	-	-	0,00	0
DU 3000230 Bombeo Raña del Órbigo	-	-	9.669	5.463	259,0	1,046	0,000	1,047	0,000	100,00	-	-	0,00	0
DU 3000241 Bombeo T. y C. Tuerto-Esla (Órbigo)	-	-	5.594	5.869	249,1	0,657	0,000	0,656	0,000	100,00	-	-	0,00	0

Tabla 77. Balance SE Órbigo. Serie corta. Escenario 2033

Nombre de la demanda	Sup. (ha)	Dot. riego (m^3/ha)	Población permanente (hab)	Población estacional (hab)	Dot. urbana (l/hab/día)	Dem. anual (hm^3)	Sum. Sup. (hm^3)	Sum. Subt. (hm^3)	Déf. suministro (hm^3)	Gar. Vol. (%)	Déf. 1 año (%)	Déf. 2 años (%)	Déf. 10 años (%)	Nº meses cuyo déficit > 10% DM
DA 2000013 RP Río Luna entre Barrios y Selga	145	4.577	-	-	-	0,663	0,638	0,000	0,025	96,201	25,189	47,964	90,799	-
DA 2000014 ZR Velilla	1.066	3.353	-	-	-	3,574	3,404	0,000	0,170	95,239	25,937	37,605	90,179	-
DA 2000015 ZR Páramo y Páramo Medio	20.479	5.446	-	-	-	111,521	106,243	0,000	5,278	95,268	25,890	37,935	90,449	-
DA 2000016 RP Ríos Omaña y Valdesamario	230	5.317	-	-	-	1,224	1,223	0,000	0,001	99,953	1,797	1,797	1,797	-
DA 2000017 ZR Carrizo	976	3.977	-	-	-	3,881	3,698	0,000	0,183	95,285	25,947	42,489	94,666	-
DA 2000018 ZR Castañón	3.707	5.219	-	-	-	19,347	18,432	0,000	0,915	95,268	26,195	37,101	89,631	-
DA 2000020 ZR San Justo y San Román	541	7.807	-	-	-	4,226	3,610	0,000	0,616	85,414	76,810	101,420	202,13	-
DA 2000021 RP Órbigo-Jamuz	2.769	6.850	-	-	-	18,968	18,075	0,000	0,893	95,292	25,728	38,043	90,357	-
DA 2000022 RP Río Eria	2.365	7.473	-	-	-	17,668	15,378	0,000	2,290	87,037	44,917	75,662	190,865	-
DA 2000023 ZR Manganeses	2.799	3.787	-	-	-	10,600	10,100	0,000	0,500	95,283	25,925	41,368	93,689	-
DA 2000027 RP Ríos Tuerto Bajo y Turienzo	2.433	6.986	-	-	-	16,997	14,042	0,000	2,955	82,614	81,932	113,01	241,15	-
DA 2000031 RP Cabecera Río Luna	313	4.700	-	-	-	1,469	1,469	0,000	0,000	100,000	0,000	0,000	0,000	-
DA 2000036 RP Río Tuerto Alto	1.150	5.362	-	-	-	6,167	5,350	0,000	0,817	86,749	74,234	102,497	190,98	-
DA 2000037 RP Río Duerna	2.560	6.814	-	-	-	17,442	14,587	0,000	2,855	83,633	47,294	81,825	231,011	-
DA 2000687 Trasvase Duerna	---	---				2,400	2,290	0,000	0,110	95,42	33,33	53,25	86,58	
DA 2000038 RP Presa Cerrajera	1.829	8.702	-	-	-	15,917	15,149	0,000	0,768	95,177	25,771	37,985	90,212	-
DA 2000039 RP Río Luna	1.188	5.427	-	-	-	6,448	6,169	0,000	0,279	95,674	24,457	46,014	92,478	-
DA 2000044 RP Valtabuyo y Jamuz	419	6.168	-	-	-	2,581	2,348	0,000	0,233	90,954	37,776	60,597	133,82	-

Nombre de la demanda	Sup. (ha)	Dot. riego (m^3/ha)	Población permanente (hab)	Población estacional (hab)	Dot. urbana (l/hab/día)	Dem. anual (hm^3)	Sum. Sup. (hm^3)	Sum. Subt. (hm^3)	Déf. suministro (hm^3)	Gar. Vol. (%)	Déf. 1 año (%)	Déf. 2 años (%)	Déf. 10 años (%)	Nº meses cuyo déficit > 10% DM
DA 2000045 RP Villagatón	137	5.130	-	-	-	0,703	0,623	0,000	0,080	88,583	84,211	105,690	162,84	-
DA 2000052 RP Órbigo Medio	3.595	6.616	-	-	-	23,783	22,654	0,000	1,129	95,252	25,754	38,687	91,317	-
DA 2000285 Bombeo La Maragatería (Órbigo)	235	3.965	-	-	-	0,932	0,932	0,000	0,000	100,000	0,000	0,000	0,000	-
DA 2000316 RP Antoñán del Valle	54	6.161	-	-	-	0,330	0,330	0,000	0,000	100,000	0,000	0,000	0,000	-
DA 2000317 RP Arroyo de los Reguerales	177	5.123	-	-	-	0,907	0,897	0,000	0,010	98,866	37,596	37,596	37,596	-
DA 2000332 RP Aledaños del Canal de Carrizo	1.443	6.728	-	-	-	9,711	9,249	0,000	0,462	95,241	25,775	40,243	92,987	-
DA 2000501 Bombeo Aluvial del Órbigo	107	4.654	-	-	-	0,498	0,498	0,000	0,000	100,000	0,000	0,000	0,000	-
DA 2000508 Bombeo La Pola de Gordón	65	3.980	-	-	-	0,260	0,260	0,000	0,000	100,000	0,000	0,000	0,000	-
DA 2000513 Bombeo T. y C. del Tuerto-Esla	316	4.287	-	-	-	1,355	1,355	0,000	0,000	100,000	0,000	0,000	0,000	-
DA 2000536 Bombeo Valle del Tera (Órbigo)	4	3.916	-	-	-	0,014	0,014	0,000	0,000	100,000	0,000	0,000	0,000	-
DA 2000598 ZR Villadangos	5.938	5.919	-	-	-	35,143	33,401	0,000	1,742	95,043	25,962	37,478	89,662	-
DA 2000600 ZR Villares	2.251	4.961	-	-	-	11,166	10,642	0,000	0,524	95,304	25,802	41,420	93,480	-
DA 2000668 Bombeo Raña de la Bañeza	321	4.404	-	-	-	1,414	1,414	0,000	0,000	100,000	0,000	0,000	0,000	-
DA 2000680 Bombeo Raña del Órbigo	77	5.459	-	-	-	0,423	0,423	0,000	0,000	100,000	0,000	0,000	0,000	-
DI Órbigo	-	-	-	-	-	4,027	4,027	0,000	0,000	100,000	-	-	0,000	0,000
DP 3800020 Carrizo	-	-	-	-	-	11,034	10,108	0,000	0,926	91,604	33,225	54,876	135,67	-

Nombre de la demanda	Sup. (ha)	Dot. riego (m^3/ha)	Población permanente (hab)	Población estacional (hab)	Dot. urbana (l/hab/día)	Dem. anual (hm^3)	Sum. Sup. (hm^3)	Sum. Subt. (hm^3)	Déf. suministro (hm^3)	Gar. Vol. (%)	Déf. 1 año (%)	Déf. 2 años (%)	Déf. 10 años (%)	Nº meses cuyo déficit > 10% DM
DP 3800022 Las Zayas	-	-	-	-	-	10,902	9,031	0,000	1,871	82,834	33,801	63,410	230,39	-
DU 3000001 León	-	-	51.366	735	331,4	6,251	6,251	0,000	0,000	100,000	-	-	0,000	0,000
DU 3000007 Astorga	-	-	9.322	3.639	209,8	0,823	0,823	0,000	0,000	100,000	-	-	0,000	0,000
DU 3000008 La Bañeza	-	-	8.899	2.120	410,4	1,462	1,462	0,000	0,000	100,000	-	-	0,000	0,000
DU 3000010 Carrizo de la Ribera	-	-	1.494	1.470	229,7	0,169	0,169	0,000	0,000	100,000	-	-	0,000	0,000
DU 3000011 Castrocontrigo	-	-	226	124	226,8	0,023	0,023	0,000	0,000	100,000	-	-	0,000	0,000
DU 3000012 La Magdalena	-	-	1.279	1.055	240,7	0,141	0,141	0,000	0,000	100,000	-	-	0,000	0,000
DU 3000013 Mancomunidad del Órbigo	-	-	5.992	4.885	329,5	0,894	0,894	0,000	0,000	100,000	-	-	0,000	0,000
DU 3000018 M. de la Maragatería	-	-	174	123	222,9	0,017	0,017	0,000	0,000	100,000	-	-	0,000	0,000
DU 3000188 Bombeo La Maragatería-Órbigo	-	-	5.535	5.314	265,5	0,673	0,673	0,000	0,000	100,000	-	-	0,000	0,000
DU 3000205 Bombeo Aluvial del Órbigo	-	-	5.805	4.256	268,4	0,681	0,681	0,000	0,000	100,000	-	-	0,000	0,000
DU 3000220 Bombeo La Pola de Gordón	-	-	2.325	2.207	255,7	0,273	0,273	0,000	0,000	100,000	-	-	0,000	0,000
DU 3000229 Bombeo Raña de La Bañeza	-	-	469	488	239,0	0,052	0,052	0,000	0,000	100,000	-	-	0,000	0,000
DU 3000230 Bombeo Raña del Órbigo	-	-	8.928	4.968	252,5	0,964	0,964	0,000	0,000	100,000	-	-	0,000	0,000
DU 3000241 Bombeo T. y C. Tuerto-Esla (Órbigo)	-	-	5.118	5.369	248,4	0,601	0,601	0,000	0,000	100,000	-	-	0,000	0,000

Tabla 78. Balance SE Órbigo. Serie corta. Escenario 2039

7.3.2 Evaporación en embalse

En este epígrafe se evalúa la evaporación en los embalses del SE Órbigo en el periodo temporal de la serie corta.

EMBALSE	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Total Anual
E. Antoñán del Valle	0,008	0,004	0,003	0,004	0,005	0,010	0,014	0,019	0,024	0,027	0,023	0,015	0,157
E. Barrios de Luna	0,198	0,118	0,104	0,131	0,215	0,436	0,638	0,950	1,234	1,188	0,756	0,378	6,347
E. Selga de Ordás	0,029	0,015	0,011	0,012	0,017	0,032	0,043	0,061	0,081	0,092	0,081	0,054	0,530
E. Valdesamario	0,001	0,000	0,000	0,000	0,001	0,001	0,001	0,002	0,003	0,003	0,003	0,002	0,017
E. Valtabuyo	0,020	0,010	0,007	0,008	0,013	0,024	0,033	0,046	0,059	0,066	0,056	0,036	0,378
E. Villameca	0,023	0,015	0,015	0,021	0,037	0,080	0,120	0,173	0,199	0,166	0,096	0,046	0,991
Total General	**0,279**	**0,163**	**0,140**	**0,176**	**0,288**	**0,584**	**0,850**	**1,252**	**1,599**	**1,543**	**1,014**	**0,531**	**8,420**

Tabla 79. SE Órbigo. Serie Corta. Evaporación (hm³) escenario 2021

EMBALSE	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Total Anual
E. Antoñán del Valle	0,008	0,004	0,003	0,004	0,005	0,010	0,014	0,019	0,024	0,027	0,023	0,015	0,155
E. Barrios de Luna	0,251	0,143	0,119	0,146	0,234	0,465	0,666	0,975	1,283	1,286	0,884	0,481	6,934
E. Selga de Ordás	0,030	0,015	0,011	0,012	0,017	0,032	0,043	0,061	0,081	0,093	0,081	0,054	0,531
E. Valdesamario	0,001	0,000	0,000	0,000	0,001	0,001	0,001	0,002	0,003	0,003	0,003	0,002	0,017
E. Valtabuyo	0,020	0,010	0,007	0,008	0,013	0,024	0,033	0,046	0,059	0,066	0,056	0,036	0,378
E. Villameca	0,025	0,016	0,015	0,021	0,037	0,080	0,120	0,174	0,200	0,168	0,099	0,048	1,002
Total General	**0,334**	**0,188**	**0,156**	**0,191**	**0,307**	**0,613**	**0,877**	**1,277**	**1,649**	**1,643**	**1,145**	**0,636**	**9,017**

Tabla 80. SE Órbigo. Serie Corta. Evaporación (hm³) escenario 2027

EMBALSE	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Total Anual
E. Antoñán del Valle	0,008	0,004	0,003	0,004	0,005	0,010	0,014	0,019	0,024	0,027	0,023	0,015	0,155
E. Barrios de Luna	0,251	0,143	0,119	0,146	0,234	0,465	0,665	0,974	1,281	1,285	0,884	0,480	6,927
E. Selga de Ordás	0,030	0,015	0,011	0,012	0,017	0,032	0,043	0,061	0,081	0,093	0,081	0,054	0,531
E. Valdesamario	0,001	0,000	0,000	0,000	0,001	0,001	0,001	0,002	0,003	0,003	0,003	0,002	0,017
E. Valtabuyo	0,020	0,010	0,007	0,008	0,013	0,024	0,033	0,046	0,059	0,066	0,056	0,036	0,378
E. Villameca	0,025	0,016	0,015	0,021	0,037	0,080	0,120	0,174	0,201	0,169	0,099	0,048	1,004
Total General	**0,333**	**0,188**	**0,156**	**0,191**	**0,307**	**0,613**	**0,877**	**1,276**	**1,648**	**1,642**	**1,145**	**0,635**	**9,011**

Tabla 81. SE Órbigo. Serie Corta. Evaporación (hm³) escenario 2033

EMBALSE	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Total Anual
E. Antoñán del Valle	0,007	0,004	0,003	0,003	0,005	0,010	0,013	0,018	0,023	0,026	0,022	0,014	0,150
E. Barrios de Luna	0,228	0,130	0,110	0,136	0,221	0,443	0,635	0,932	1,224	1,219	0,823	0,438	6,538
E. Selga de Ordás	0,029	0,015	0,011	0,012	0,017	0,032	0,043	0,061	0,081	0,093	0,081	0,054	0,529
E. Valdesamario	0,001	0,000	0,000	0,000	0,001	0,001	0,001	0,002	0,003	0,003	0,003	0,002	0,017

EMBALSE	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Total Anual
E. Valtabuyo	0,019	0,010	0,007	0,008	0,012	0,024	0,032	0,045	0,057	0,064	0,054	0,035	0,367
E. Villameca	0,023	0,015	0,014	0,020	0,036	0,077	0,116	0,169	0,194	0,162	0,095	0,046	0,967
Total General	**0,307**	**0,173**	**0,145**	**0,179**	**0,292**	**0,587**	**0,842**	**1,228**	**1,582**	**1,566**	**1,078**	**0,589**	**8,569**

Tabla 82. SE Órbigo. Serie Corta. Evaporación (hm^3) escenario 2039

7.3.3 Producción hidroeléctrica

Las producciones de las centrales, en GWh/año, están incluidas en la Tabla 83. Por su parte, la Figura 46 muestra la distribución de la producción hidroeléctrica del sistema en los cuatro horizontes considerados (2015, 2021, 2027 y 2033). Los resultados se han obtenido como la media de las producciones dentro del periodo definido por la serie corta (1980/1981-2017/2018).

Cinco aprovechamientos representan más del 90% de la producción: San Isidoro (destacando sobremanera con casi la mitad del total), Espinosa, Cimanes, Alcoba y Maire.

Central	2021	2027	2033	2039
CH 1100044 San Isidoro	67,33	69,26	69,25	63,21
CH 1100056 Selga de Ordás	1,48	1,32	1,31	1,31
CH 1100298+058 Las Sorribas y La Ventosa	5,49	5,37	5,37	5,25
CH 1100047 Villameca	1,26	1,27	1,27	1,18
CH 1100040 Cimanes	20,33	20,78	20,82	19,12
CH 1100032 Alcoba	18,05	18,59	18,63	16,98
CH 1100041 Espinosa	20,85	21,20	21,21	19,50
CH 1100059 Maire	5,57	5,31	5,31	5,20
CH 1100057 Barrios de Luna	2,09	2,31	2,31	2,18
CH 1100185 Vega de Caballeros	3,75	4,02	4,02	3,75

Tabla 83. Centrales hidroeléctricas del SE Órbigo: producción hidroeléctrica media según el horizonte considerado (GWh/año)

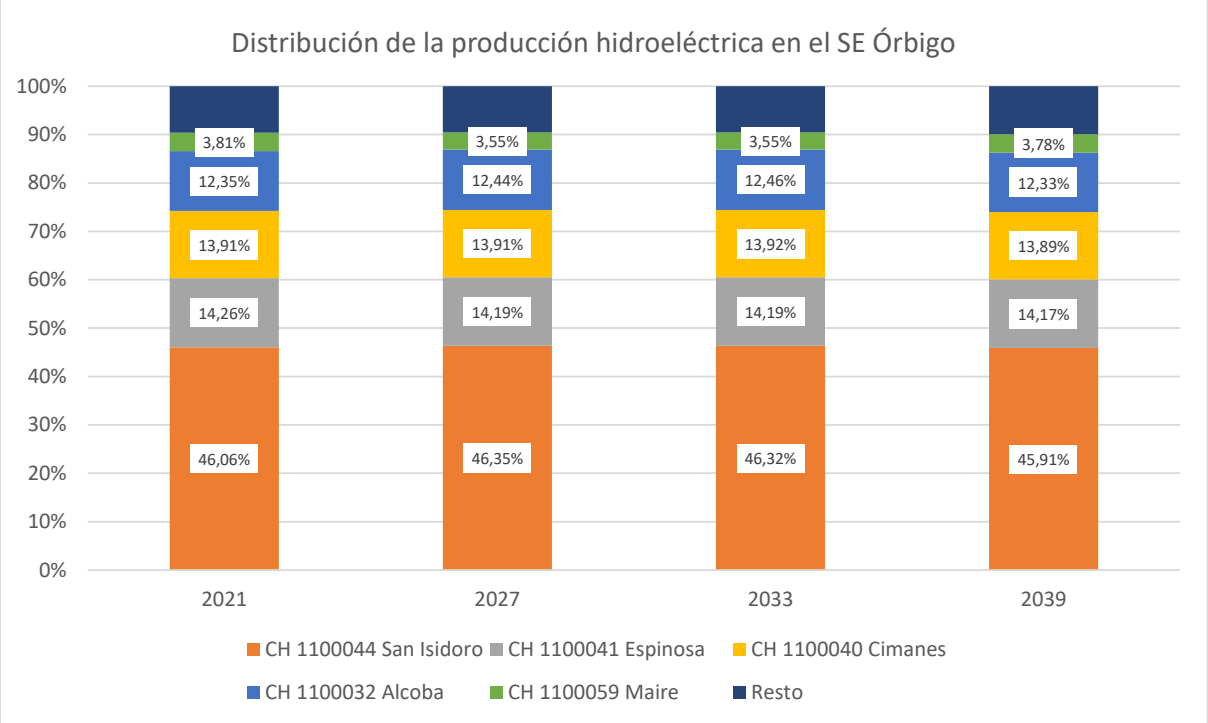


Figura 46. Centrales hidroeléctricas del SE Órbigo: distribución de la producción hidroeléctrica media según el horizonte considerado (GWh/año)

7.3.4 Análisis de los caudales circulantes

En este epígrafe se evalúa el caudal circulante en determinadas zonas del sistema de explotación, tanto en lo que se refiere a la evolución según el horizonte considerado como su ajuste o desviación con los valores registrados en la realidad.

En este modelo hemos utilizado como puntos de referencia a la hora de realizar las comparativas dos tramos que se corresponden con sendas estaciones de aforo en las que tenemos los valores de caudal circulante registrado: Cebrones del Río (*Órbigo 48_b*) y La Magdalena (*Luna 74_b*).

Se han considerado dos tipos de gráfico: uno basado en una comparación histórica mensual entre el caudal aforado y el caudal obtenido mediante la simulación para cada escenario de estudio, y un segundo en el que se compendian los valores medios mensuales de todos los horizontes, de modo que vemos la evolución del caudal a lo largo del tiempo (serie hidrológica 1980/1981-2017/2018).

7.3.4.1 *Cebrones del Río*

Se evalúa para cada horizonte el caudal registrado en la estación de aforo de Cebrones del Río con los resultados obtenidos en las simulaciones correspondientes al arco del modelo *r. Órbigo 48_b*.

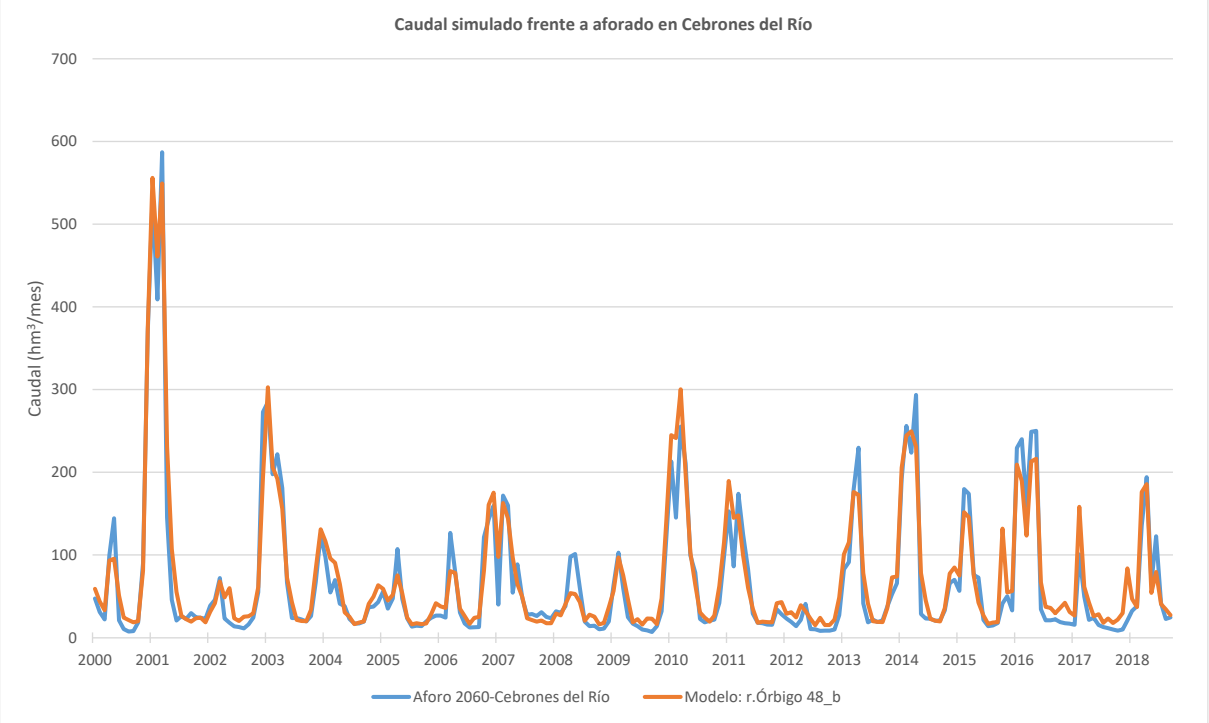


Figura 47. Caudal aforado frente a simulado en Cebrones del Río (*r. Órbigo 48_b)* en horizonte 2021

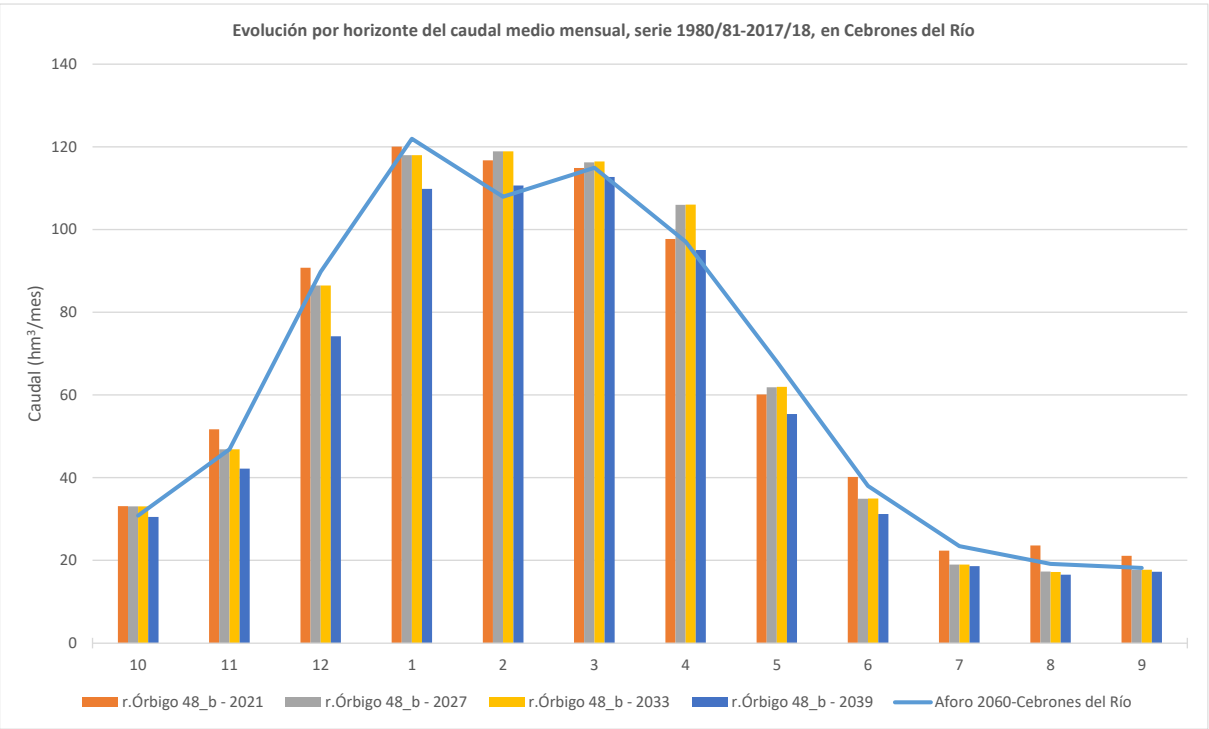


Figura 48. Caudal aforado frente a simulado en Cebrones del Río (*r. Órbigo 48_b*): valores medios mensuales por horizonte

7.3.4.2 *La Magdalena*

Se evalúa para cada horizonte el caudal registrado en la estación de aforo de La Magdalena con los resultados obtenidos en las simulaciones correspondientes al arco del modelo *r. Luna 74_a*.

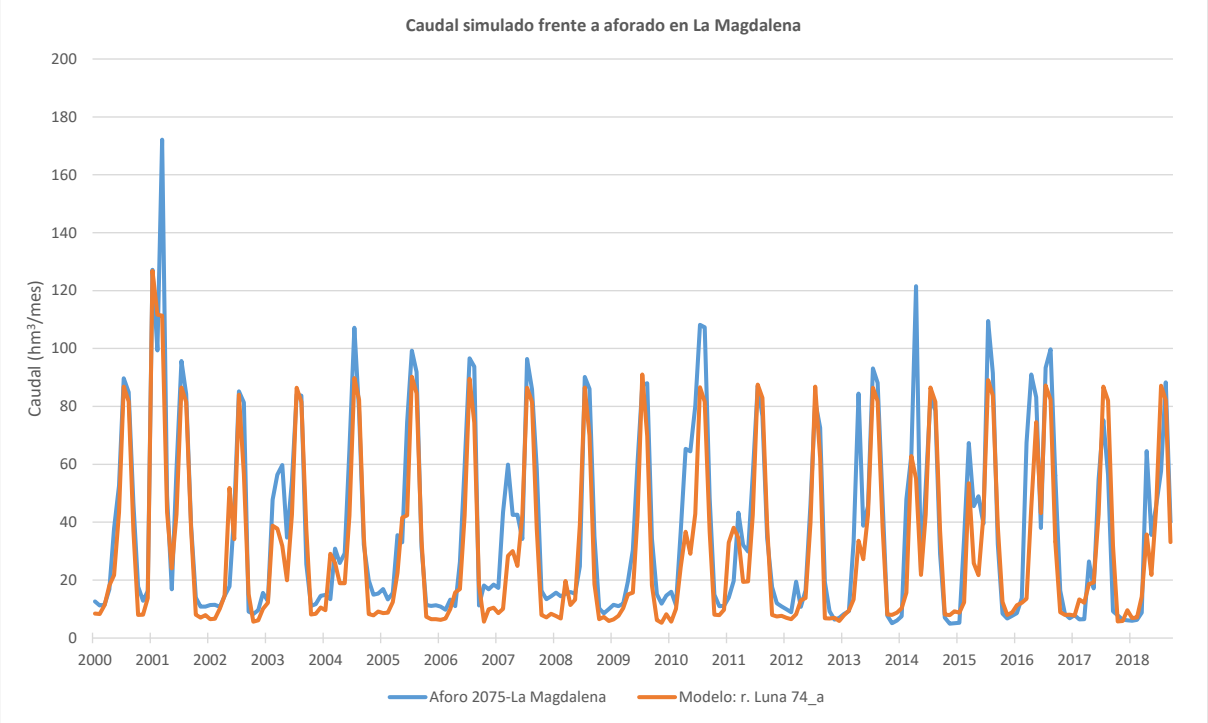


Figura 49. Caudal aforado frente a simulado en La Magdalena (*r. Luna 74_a*) en horizonte 2021

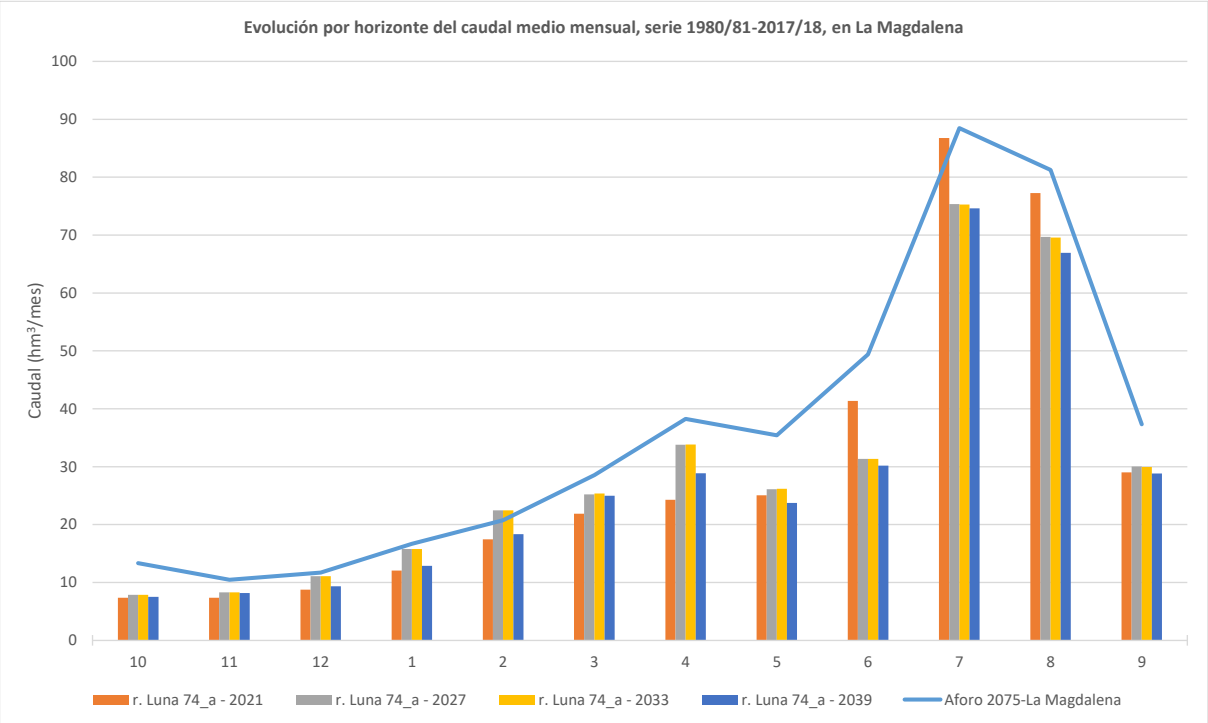


Figura 50. Caudal aforado frente a simulado en La Magdalena (*r. Luna 74_a*): valores medios mensuales por horizonte

7.3.5 Estudio del cumplimiento de caudales mínimos en las masas simuladas

Los cumplimientos e incumplimientos del caudal mínimo especificado para cada masa considerada en la modelación se presentan en la siguiente tabla, estableciéndose el número de fallos mensuales dentro de la serie corta (definida por un total de 456 meses).

	Horizonte 2021		Horizonte 2027		Horizonte 2033		Horizonte 2039	
Masa	Nº Fallos	% Fallos	Nº Fallos	% Fallos	Nº Fallos	% Fallos	Nº Fallos	% Fallos
30400042	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%
30400074	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%
30400837	2	0,44%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%
30400043	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%
30400046	1	0,22%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%
30400048	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%
30400049	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%
30400105	5	1,10%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%
30400099	3	0,66%	1	0,22%	1	0,22%	0	0,00%

Tabla 84. Fallos en el cumplimiento del caudal mínimo en las masas simuladas del SE Órbigo

Para la representación de los fallos se utiliza un mapa para el conjunto de la cuenca en el que se aprecia la disposición geográfica de las masas y se indica de forma cualitativa su situación en lo concerniente al grado de verificación de los estándares estipulados. Este mapa se incluye en el compendio de los trece sistemas de explotación.

7.3.6 Volumen almacenado en embalse

El análisis se centra en el estudio de los volúmenes embalsados en los diferentes meses del año y su evolución según el horizonte considerado (los datos están expresados en hm^3).

En este sistema de explotación el examen se ha realizado sobre los dos embalses más representativos: Barrios de Luna y Villameca.

Las gráficas evalúan los siguientes aspectos:

- Comparativa entre los valores registrados y los simulados en el horizonte 2021, mostrándose la serie de valores mínimos embalsados, los máximos y los valores medios. Se utilizan los registros de embalse y los valores simulados para el periodo desde 1999/2000 hasta 2017/2018.
- Evolución del volumen máximo embalsado por horizonte (serie corta).
- Evolución del volumen mínimo embalsado por horizonte (serie corta)
- Evolución del volumen medio embalsado por horizonte y su comparación con los valores registrados (serie corta)
- Selección y confrontación del peor y mejor año hidrológico de la serie corta
- Comparativa histórica entre los datos registrados y los simulados en el horizonte 2021 (se comparan los valores desde 1999/2000 hasta 2017/2018).

7.3.6.1 *Barrios de Luna*

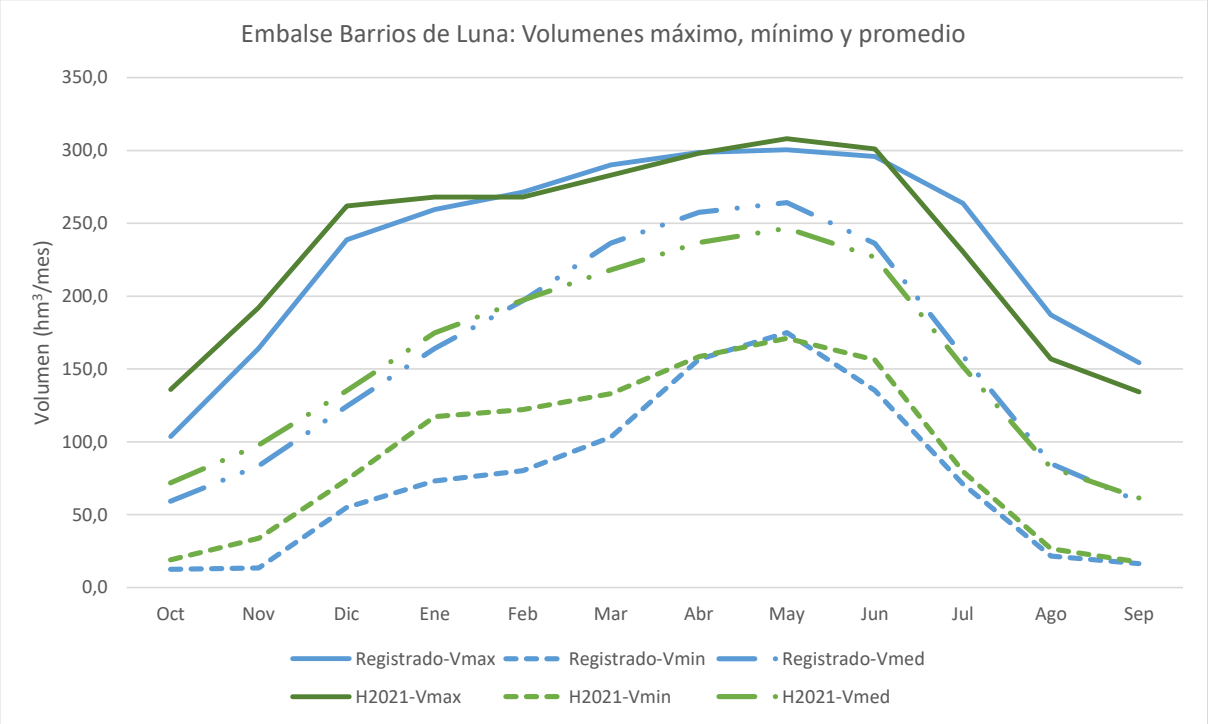


Figura 51. Embalses del SE Órbigo. Barrios de Luna: comparativa de explotación, entre valores registrados y valores simulados (horizonte 2021) para el periodo 1999/2000-2017/2018

Mes	Registrado-Vmax	Registrado-Vmin	Registrado-Vmed	H2021-Vmax	H2021-Vmin	H2021-Vmed
Oct	103,6	12,5	59,2	136,0	19,0	71,9
Nov	164,2	13,5	83,4	192,2	33,9	97,7
Dic	238,8	54,9	124,3	261,8	73,8	135,0
Ene	259,5	73,2	164,0	268,0	117,3	174,7
Feb	271,3	80,1	196,9	268,0	122,1	197,2
Mar	290,1	103,2	236,4	283,0	133,0	218,0
Abr	298,6	156,6	257,6	298,0	158,4	236,8
May	300,6	175,0	264,3	308,0	171,1	246,5
Jun	295,8	135,3	236,1	301,1	156,3	226,8
Jul	263,7	70,8	158,9	230,6	79,6	151,7
Ago	187,2	21,5	84,9	156,8	26,6	82,2
Sep	154,2	16,4	59,1	134,2	17,4	61,4

Tabla 85. Embalses del SE Órbigo. Barrios de Luna: comparativa de explotación, entre valores registrados y valores simulados (horizonte 2021) para el periodo 1999/2000-2017/2018

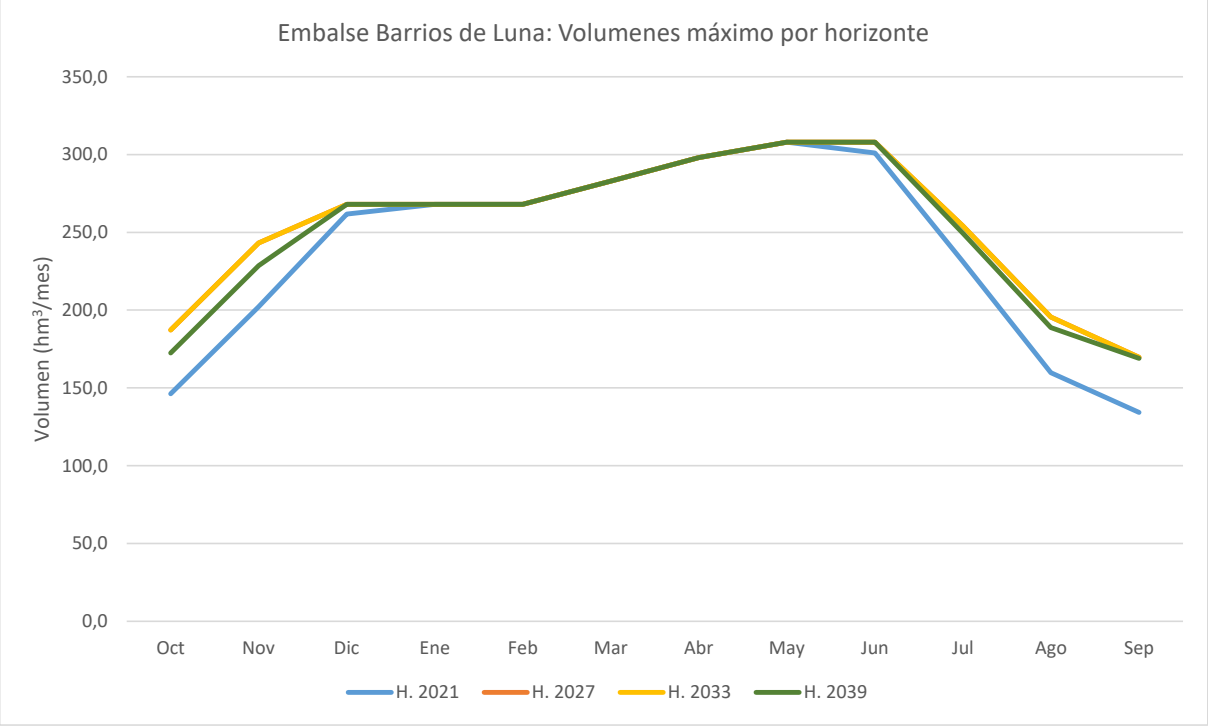


Figura 52. Embalses del SE Órbigo. Barrios de Luna: evolución del volumen máximo embalsado por horizonte

Mes	H. 2021	H. 2027	H. 2033	H. 2039
Oct	146,2	187,3	187,3	172,4
Nov	202,1	243,2	243,2	228,6
Dic	261,8	268,0	268,0	268,0
Ene	268,0	268,0	268,0	268,0
Feb	268,0	268,0	268,0	268,0
Mar	283,0	283,0	283,0	283,0
Abr	298,0	298,0	298,0	298,0
May	308,0	308,0	308,0	308,0
Jun	301,1	308,0	308,0	308,0
Jul	231,2	254,1	254,1	249,5
Ago	159,7	195,5	195,5	188,7
Sep	134,2	169,7	169,7	169,0

Tabla 86. Embalses del SE Órbigo. Barrios de Luna: evolución del volumen máximo embalsado por horizonte

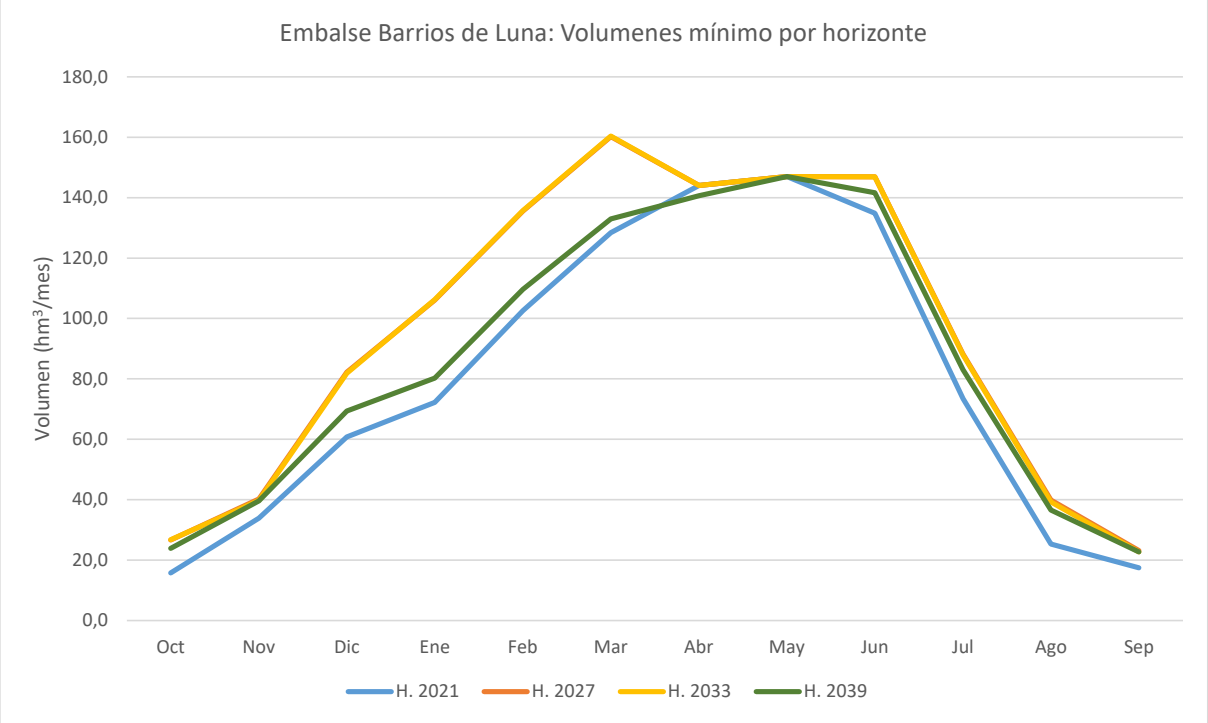


Figura 53. Embalses del SE Órbigo. Barrios de Luna: evolución del volumen mínimo embalsado por horizonte

Mes	H. 2021	H. 2027	H. 2033	H. 2039
Oct	15,7	26,7	26,7	23,9
Nov	33,9	40,2	39,8	39,6
Dic	60,8	82,2	81,9	69,3
Ene	72,2	106,1	106,3	80,2
Feb	102,6	135,6	135,7	109,6
Mar	128,4	160,2	160,4	133,0
Abr	144,0	144,0	144,0	140,7
May	147,0	147,0	147,0	147,0
Jun	134,8	146,9	146,9	141,6
Jul	73,5	88,2	88,0	83,0
Ago	25,3	39,9	39,2	36,6
Sep	17,4	23,1	22,7	22,7

Tabla 87. Embalses del SE Órbigo. Barrios de Luna: evolución del volumen mínimo embalsado por horizonte

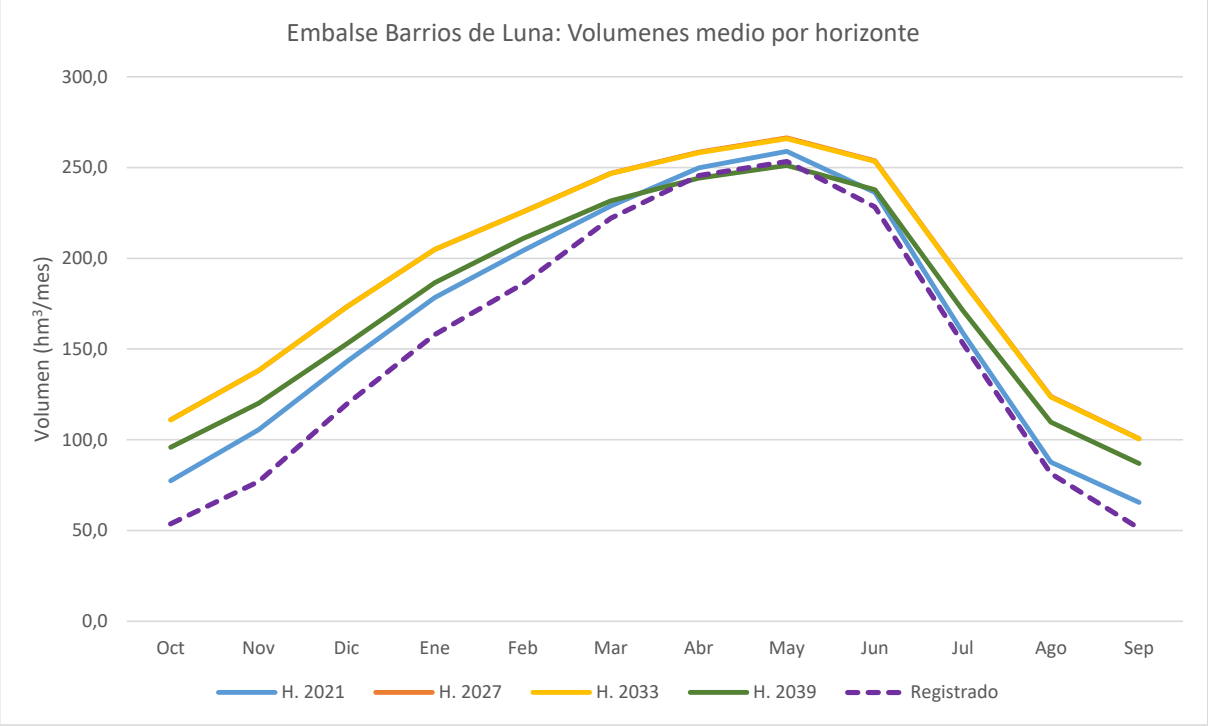


Figura 54. Embalses del SE Órbigo. Barrios de Luna: evolución del volumen medio embalsado por horizonte

Mes	H. 2021	H. 2027	H. 2033	H. 2039	Registrado
Oct	77,4	111,0	110,9	95,9	53,7
Nov	105,6	138,2	138,1	120,2	77,0
Dic	143,0	173,2	173,2	152,8	119,6
Ene	178,4	204,9	204,8	186,6	157,9
Feb	204,1	225,5	225,4	210,7	185,8
Mar	228,8	246,9	246,6	231,7	222,1
Abr	249,9	258,4	258,1	244,2	245,6
May	258,9	266,3	265,9	251,2	253,3
Jun	236,3	253,7	253,3	237,8	228,3
Jul	158,8	187,5	187,2	171,3	152,9
Ago	87,7	123,8	123,6	109,7	81,4
Sep	65,5	100,6	100,5	86,9	51,3

Tabla 88. Embalses del SE Órbigo. Barrios de Luna: evolución del volumen medio embalsado por horizonte

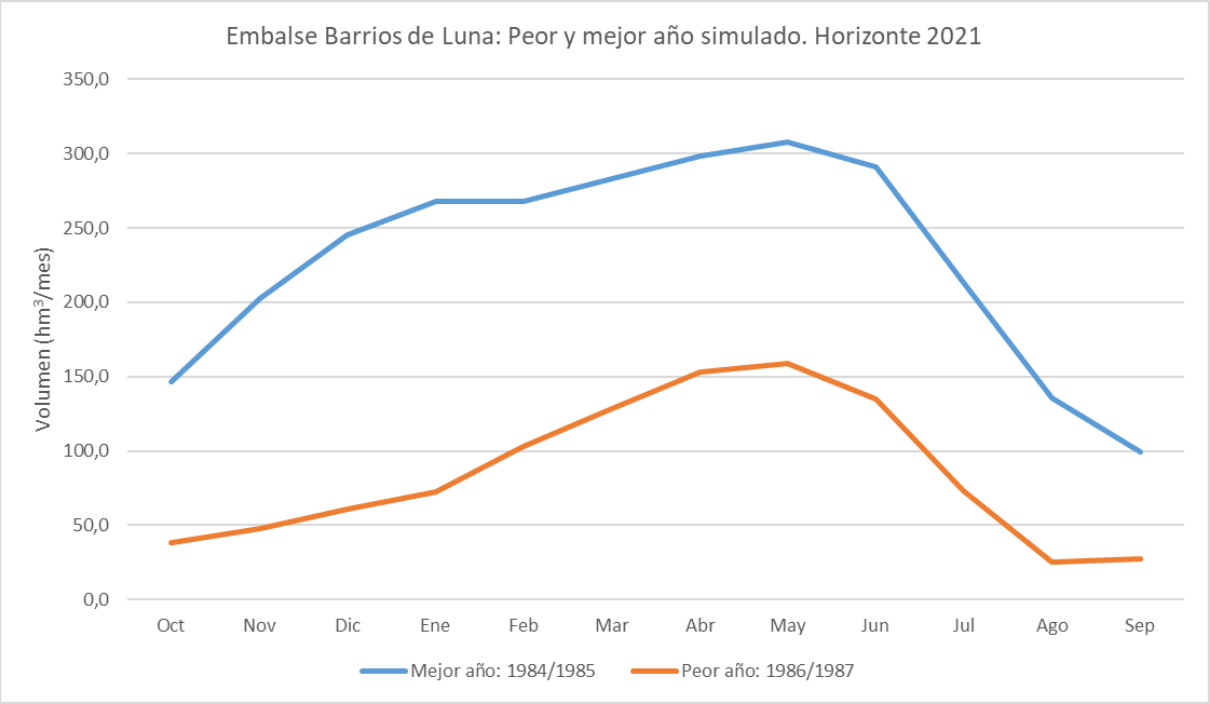


Figura 55. Embalses del SE Órbigo. Barrios de Luna: comparativa del mejor y del peor año simulado (serie corta, horizonte 2021)

Mes	Mejor año: 1984/1985	Peor año: 1986/1987
Oct	146,2	38,3
Nov	202,1	47,9
Dic	245,2	60,8
Ene	268,0	72,2
Feb	268,0	102,6
Mar	283,0	128,4
Abr	298,0	153,0
May	308,0	158,8
Jun	291,1	134,8
Jul	213,5	73,5
Ago	135,4	25,3
Sep	99,4	27,5

Tabla 89. Embalses del SE Órbigo. Barrios de Luna: comparativa del mejor y del peor año simulado (serie corta, horizonte 2021)

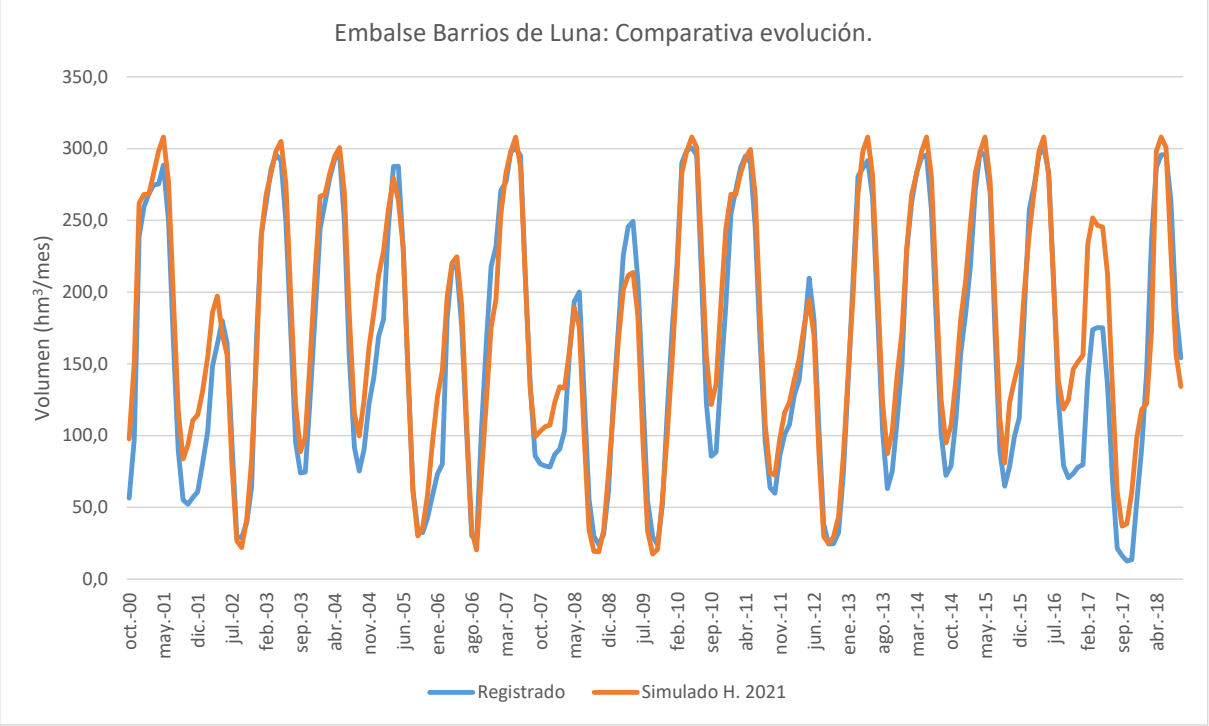


Figura 56. Embalses del SE Órbigo. Barrios de Luna: comparativa del volumen final embalsado obtenido para el horizonte 2021 frente al valor registrado

7.3.6.2 *Villameca*

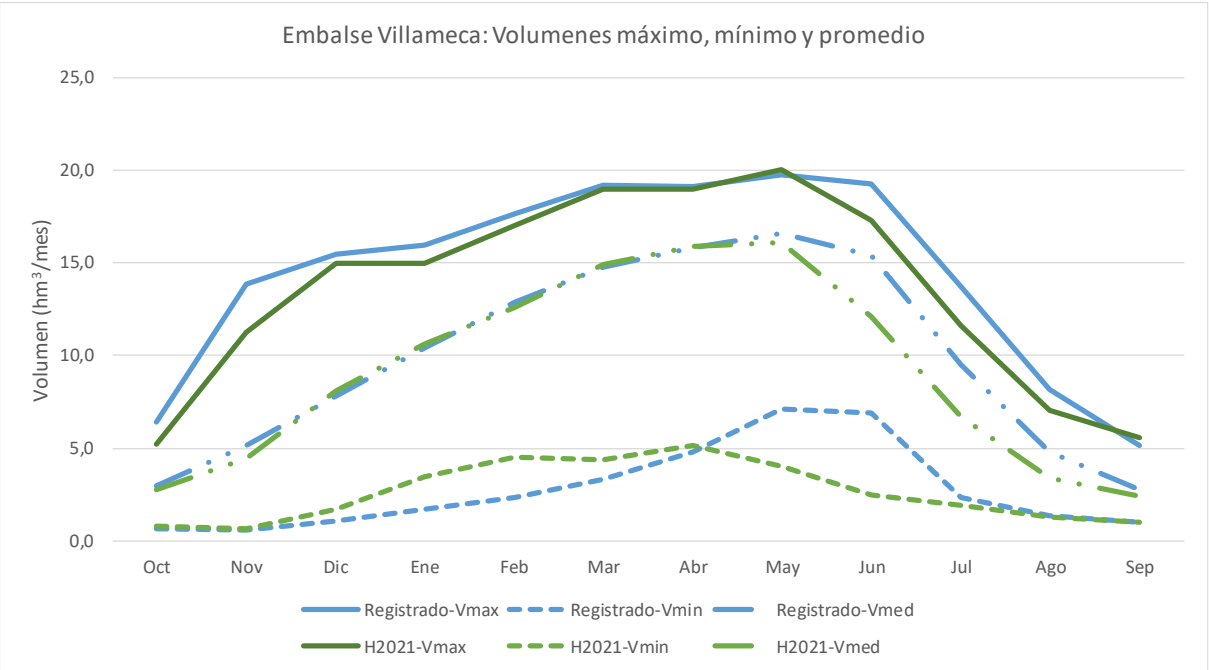


Figura 57. Embalses del SE Órbigo. Villameca: comparativa de explotación, entre valores registrados y valores simulados (horizonte 2021) para el periodo 1999/2000-2017/2018

Mes	Registrado-Vmax	Registrado-Vmin	Registrado-Vmed	H2021-Vmax	H2021-Vmin	H2021-Vmed
Oct	6,4	0,7	3,0	5,2	0,8	2,8
Nov	13,9	0,6	5,1	11,3	0,6	4,4
Dic	15,4	1,1	7,8	15,0	1,7	8,1
Ene	16,0	1,7	10,4	15,0	3,4	10,6
Feb	17,7	2,4	12,9	17,0	4,5	12,5
Mar	19,2	3,4	14,8	19,0	4,4	14,9
Abr	19,1	4,8	15,8	19,0	5,1	15,9
May	19,7	7,1	16,6	20,0	4,0	16,1
Jun	19,3	6,9	15,4	17,3	2,5	12,1
Jul	13,7	2,4	9,5	11,6	1,9	6,7
Ago	8,2	1,4	4,8	7,0	1,3	3,4
Sep	5,1	1,0	2,8	5,5	1,0	2,4

Tabla 90. Embalses del SE Órbigo. Villameca: comparativa de explotación, entre valores registrados y valores simulados (horizonte 2021) para el periodo 1999/2000-2017/2018

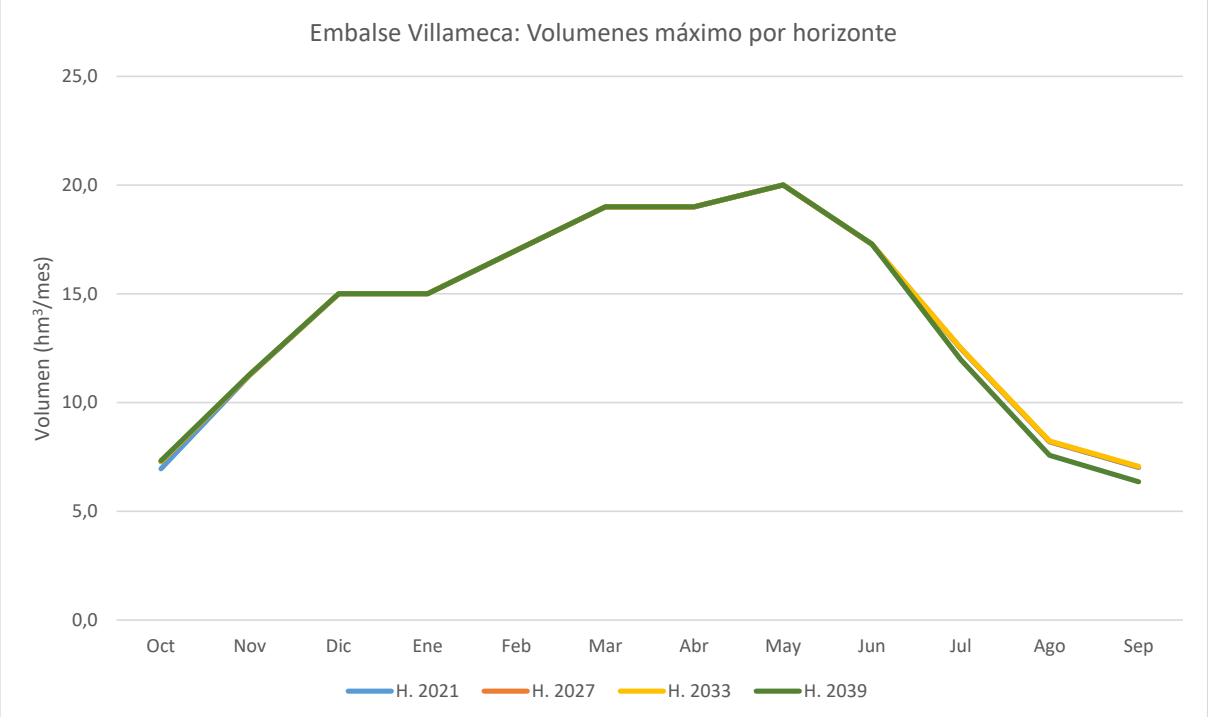


Figura 58. Embalses del SE Órbigo. Villameca: evolución del volumen máximo embalsado por horizonte

Mes	H. 2021	H. 2027	H. 2033	H. 2039
Oct	6,9	7,3	7,3	7,3
Nov	11,3	11,3	11,3	11,3
Dic	15,0	15,0	15,0	15,0
Ene	15,0	15,0	15,0	15,0
Feb	17,0	17,0	17,0	17,0

Mes	H. 2021	H. 2027	H. 2033	H. 2039
Mar	19,0	19,0	19,0	19,0
Abr	19,0	19,0	19,0	19,0
May	20,0	20,0	20,0	20,0
Jun	17,3	17,3	17,3	17,3
Jul	12,5	12,5	12,5	12,0
Ago	8,2	8,2	8,2	7,6
Sep	7,0	7,0	7,1	6,4

Tabla 91. Embalses del SE Órbigo. Villameca: evolución del volumen máximo embalsado por horizonte

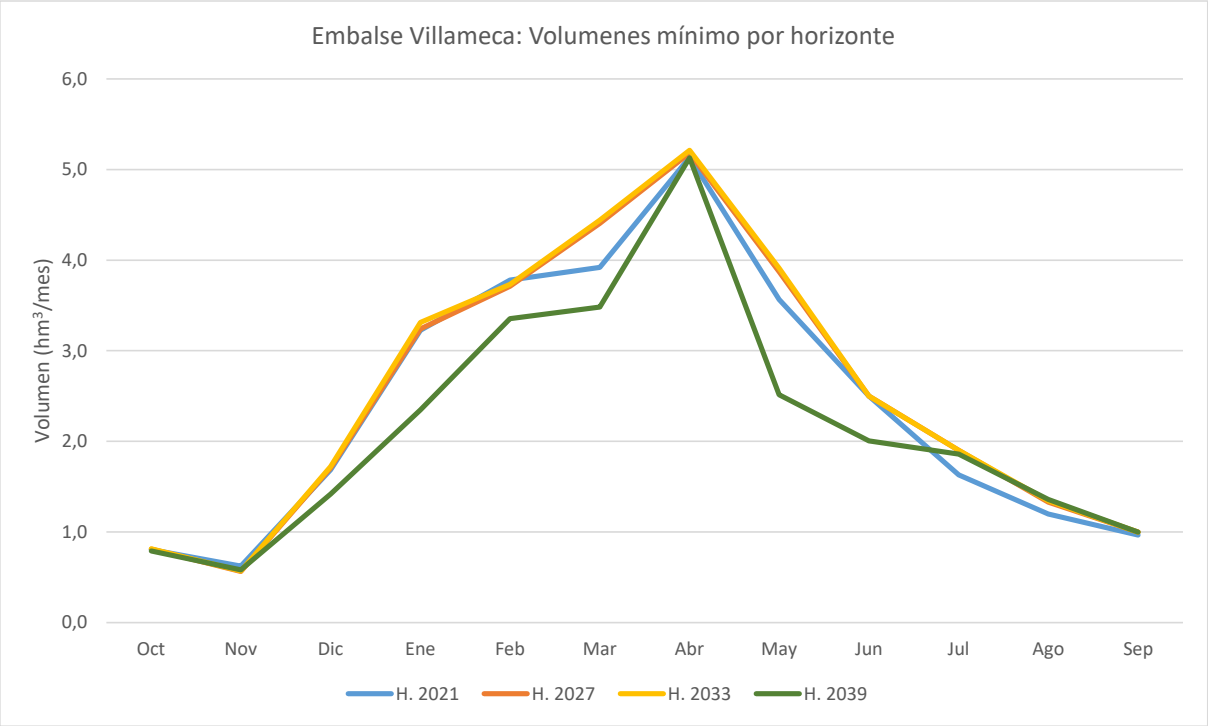


Figura 59. Embalses del SE Órbigo. Villameca: evolución del volumen mínimo embalsado por horizonte

Mes	H. 2021	H. 2027	H. 2033	H. 2039
Oct	0,8	0,8	0,8	0,8
Nov	0,6	0,6	0,6	0,6
Dic	1,7	1,7	1,7	1,4
Ene	3,2	3,2	3,3	2,3
Feb	3,8	3,7	3,7	3,4
Mar	3,9	4,4	4,4	3,5
Abr	5,1	5,2	5,2	5,1
May	3,6	3,9	3,9	2,5
Jun	2,5	2,5	2,5	2,0
Jul	1,6	1,9	1,9	1,9
Ago	1,2	1,3	1,3	1,4

Mes	H. 2021	H. 2027	H. 2033	H. 2039
Sep	1,0	1,0	1,0	1,0

Tabla 92. Embalses del SE Órbigo. Villameca: evolución del volumen mínimo embalsado por horizonte

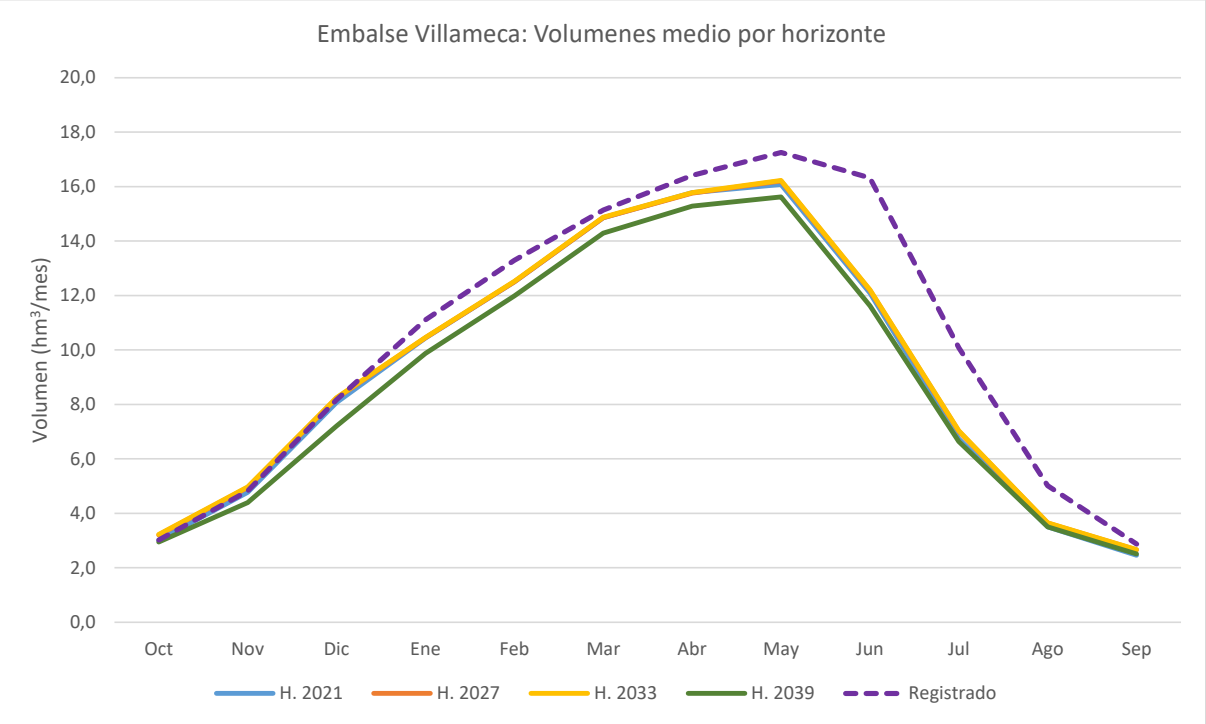


Figura 60. Embalses del SE Órbigo. Villameca: evolución del volumen medio embalsado por horizonte

Mes	H. 2021	H. 2027	H. 2033	H. 2039	Registrado
Oct	3,0	3,2	3,2	3,0	3,0
Nov	4,8	5,0	5,0	4,4	4,8
Dic	8,1	8,2	8,2	7,2	8,2
Ene	10,4	10,4	10,5	9,9	11,1
Feb	12,5	12,5	12,5	12,0	13,3
Mar	14,9	14,9	14,9	14,3	15,1
Abr	15,8	15,8	15,8	15,3	16,4
May	16,1	16,2	16,2	15,6	17,3
Jun	12,1	12,2	12,2	11,6	16,3
Jul	6,7	7,0	7,0	6,6	10,1
Ago	3,5	3,6	3,6	3,5	5,0
Sep	2,5	2,7	2,7	2,5	2,9

Tabla 93. Embalses del SE Órbigo. Villameca: evolución del volumen medio embalsado por horizonte

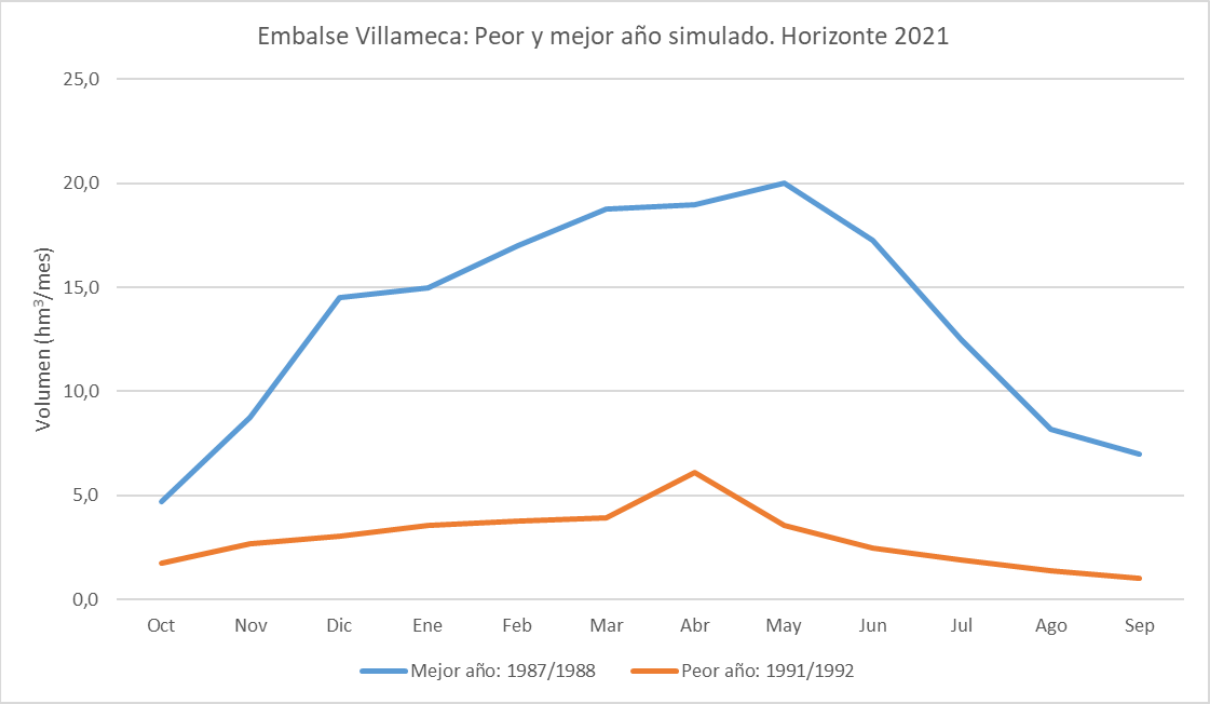


Figura 61. Embalses del SE Órbigo. Villameca: comparativa del mejor y del peor año simulado (serie corta, horizonte 2021)

Mes	Mejor año: 1987/1988	Peor año: 1991/1992
Oct	4,7	1,8
Nov	8,8	2,7
Dic	14,5	3,1
Ene	15,0	3,6
Feb	17,0	3,8
Mar	18,8	3,9
Abr	19,0	6,1
May	20,0	3,6
Jun	17,3	2,5
Jul	12,5	1,9
Ago	8,2	1,4
Sep	7,0	1,0

Tabla 94. Embalses del SE Órbigo. Villameca: comparativa del mejor y del peor año simulado (serie corta, horizonte 2021)

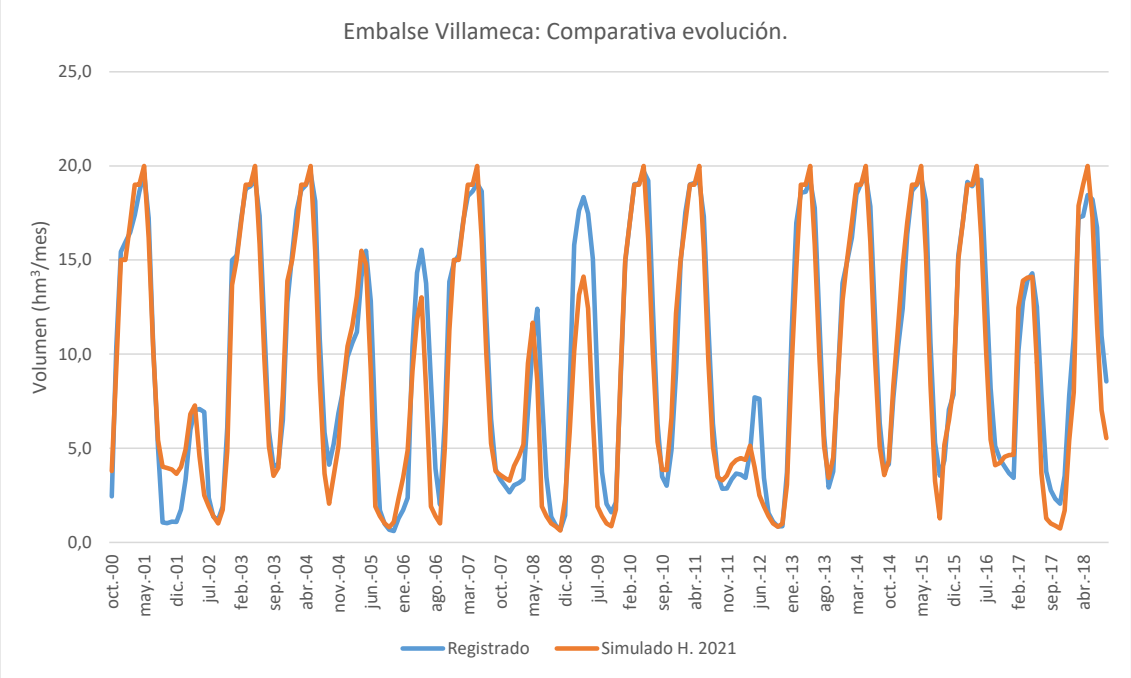


Figura 62. Embalses del SE Órbigo. Villameca: comparativa del volumen final embalsado obtenido para el horizonte 2021 frente al valor registrado

7.3.7 Salidas del sistema

En este apartado se evalúan las salidas del SE Órbigo en la última masa que lo define (30400049) y que se corresponde con el arco del modelo *r. Órbigo 49_g*. Esto se efectúa para la serie corta cotejando el promedio de caudal mensual circulante con la aportación natural del sistema. El resultado de esta comparación se expone en la Figura 63.

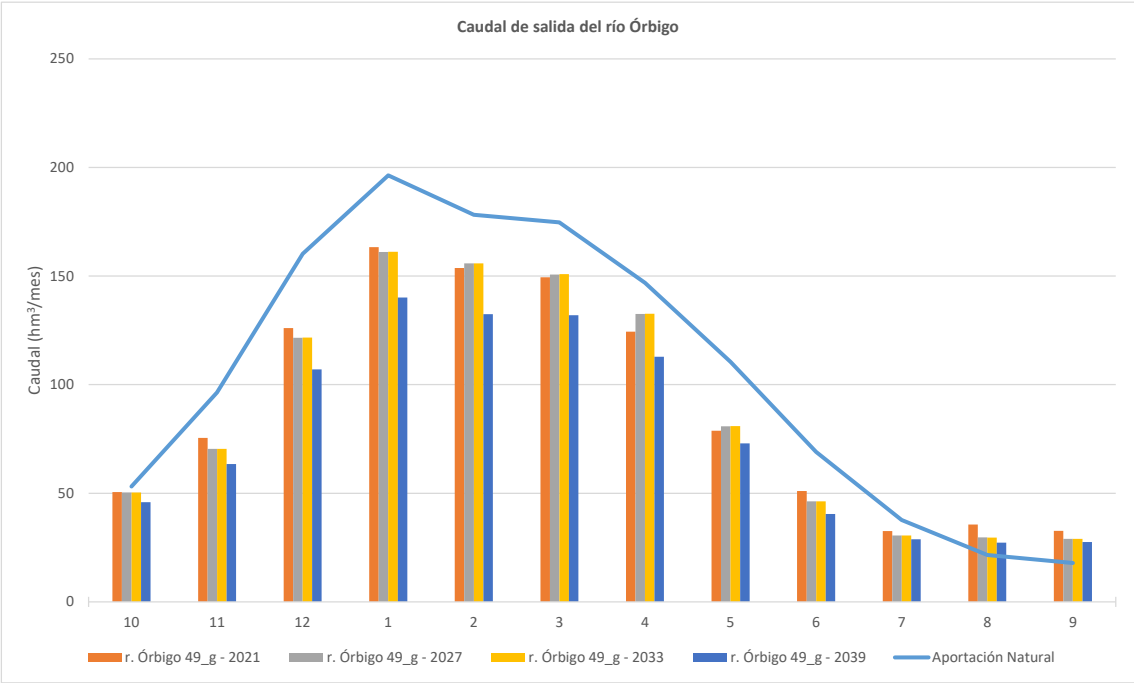


Figura 63. Caudal de salida natural y simulado en el tramo terminal del SE Órbigo (r. Órbigo 49_g) para la serie corta (1980/81-2017/18)

7.3.8 Diagnóstico de las nuevas medidas

Las nuevas regulaciones de Morales y La Rial, junto con las modernizaciones previstas en un buen número de unidades, permiten que las UDAS del eje del Órbigo (vinculadas a Barrios de Luna) resistan los efectos del cambio climático analizados en el horizonte 2039 al cumplirse los criterios de garantía de la IPH, aunque exista algo de déficit. Hay 7 unidades de demanda agraria y 1 acuícola que incumplen los criterios de garantía en todos los horizontes analizados.

La nueva DA 2000687 Trasvase Duerna cumple los criterios de garantía de la IPH en el horizonte 2039, que recoge los efectos del cambio climático. No obstante, se producen déficits elevados debido a la irregularidad de las aportaciones naturales en el río Duerna.

7.4 Asignación y reserva de recursos

7.4.1 Asignación de recursos

En el caso de la asignación de recursos se parte de la configuración propia del horizonte 2027 con las series de recursos hídricos pertenecientes al periodo 1980/1981-2017/2018. Aquellas unidades de demanda consideradas exclusivamente en los ámbitos 2033 y 2039 tendrán asignación nula en el horizonte 2027.

Esta asignación, de acuerdo con el artículo 91 del RDPH, determina los caudales que se adscriben a los aprovechamientos actuales y futuros. Las concesiones actuales que no correspondan con las asignaciones establecidas deberán ser revisadas para su ajuste con lo establecido en el Plan Hidrológico, lo que en determinados casos puede dar derecho a indemnización. Asimismo, de acuerdo con el artículo 21.3 del RPH, el Plan Hidrológico especificará las demandas que no pueden ser satisfechas con los recursos disponibles en la propia demarcación hidrográfica, debiendo verificarse el cumplimiento de las condiciones de garantía en cada una de las unidades de demanda del sistema (apartado 3.5.2 IPH).

Atendiendo a todo ello, se presentan en la Tabla 95 las asignaciones de recursos para las demandas del horizonte 2027 contempladas en el presente Plan Hidrológico.

La asignación se realiza distinguiendo entre aquellas demandas que no cumplen el criterio de garantía de la IPH y las que sí lo satisfacen. En aquellas demandas que incumplen el criterio de garantía fijado se asigna un volumen anual igual al volumen medio servido en el horizonte 2027 y un volumen máximo mensual equivalente al volumen medio suministrado en el mes de máximo consumo (que en este caso no tiene por qué coincidir con el mes con más demanda teórica, sino que se refiere al mes de mayor demanda satisfecha); dichos valores se resaltan en rojo. En el resto de demandas, aun cuando existan algunos déficits, se asigna un volumen anual igual al volumen total demandado en el horizonte 2027 y un volumen máximo mensual equivalente al volumen calculado para el mes de máximo consumo en el mismo horizonte.

En este sistema las demandas agrarias *2000020 ZR San Justo y San Román*, *2000022 RP Río Eria, 2000027 RP Ríos Tuerto Bajo y Turienzo, 2000036 RP Río Tuerto Alto, 2000037 RP Río Duerna, 2000044*

RP Valtabuyo y Jamuz y 2000045 RP Villagatón y la demanda piscícola *DP 3800022 Las Zayas* incumplen los criterios de garantía de la Instrucción en el horizonte 2027.

Tipología	Nombre de la demanda	Unidades 2027	Demanda 2027 (hm³/año)	Servido (hm³/año)			Asignado PH 2021	
				H. 2027	H. 2033	H. 2039	Anual (hm³/año)	Max. Mensual (hm³/mes)
Agrícola	DA 2000013 RP Río Luna entre Barrios y Selga	144,9	0,663	0,654	0,654	0,638	0,663	0,392
	DA 2000014 ZR Velilla	1.065,9	3,574	3,511	3,509	3,404	3,574	1,239
	DA 2000015 ZR Páramo y Páramo Medio	20.479,0	111,521	109,554	109,490	106,243	111,521	38,810
	DA 2000016 RP Ríos Omaña y Valdesamario	230,1	1,224	1,224	1,224	1,223	1,224	0,558
	DA 2000017 ZR Carrizo	976,0	3,881	3,810	3,808	3,698	3,881	1,232
	DA 2000018 ZR Castañón	3.707,0	19,347	19,009	18,998	18,432	19,347	6,827
	DA 2000020 ZR San Justo y San Román	541,0	4,226	3,727	3,724	3,610	2,801(1)	1,099
	DA 2000021 RP Órbigo-Jamuz	2.769,2	18,968	18,635	18,625	18,075	18,968	6,543
	DA 2000022 RP Río Eria	2.364,6	17,668	15,885	15,886	15,378	15,885	4,437
	DA 2000023 ZR Manganeses	2.799,0	10,600	10,407	10,400	10,100	10,600	3,550
	DA 2000027 RP Ríos Tuerto Bajo y Turienzo	2.433,2	16,997	14,558	14,568	14,042	14,558	4,572
	DA 2000031 RP Cabecera Río Luna	31250	1,469	1,469	1,469	1,469	1,469	0,881
	DA 2000036 RP Río Tuerto Alto	1.150,2	6,167	5,513	5,520	5,350	5,513	2,065
	DA 2000037 RP Río Duerna	2.560,4	17,442	15,178	15,178	14,587	15,178	4,861
	DA 2000687 Trasvase Duerna	---	2,400	2,29	2,29	2,29	2,29	0,8
	DA 2000038 RP Presa Cerrajera	1.829,1	15,917	15,639	15,630	15,149	15,917	5,620
	DA 2000039 RP Río Luna	1.188,2	6,448	6,349	6,345	6,169	6,448	2,925
	DA 2000044 RP Valtabuyo y Jamuz	418,6	2,581	2,383	2,384	2,348	2,383	0,782
	DA 2000045 RP Villagatón	136,9	0,703	0,640	0,641	0,623	0,640	0,345
	DA 2000052 RP Órbigo Medio	3.594,9	23,783	23,359	23,345	22,654	23,783	7,958
	DA 2000285 Bombeo La Maragatería (Órbigo)	235,0	0,932	0,932	0,932	0,932	0,932	0,433
	DA 2000316 RP Antoñán del Valle	53,6	0,330	0,330	0,330	0,330	0,330	0,146
	DA 2000317 RP Arroyo de los Reguerales	176,9	0,907	0,907	0,907	0,897	0,907	0,341
	DA 2000332 RP Aledaños del Canal de Carrizo	1.443,4	9,711	9,534	9,529	9,249	9,711	3,166
	DA 2000501 Bombeo Aluvial del Órbigo	107,0	0,498	0,498	0,498	0,498	0,498	0,182

Tipología	Nombre de la demanda	Unidades 2027	Demanda 2027 (hm³/año)	Servido (hm³/año)			Asignado PH 2021	
				H. 2027	H. 2033	H. 2039	Anual (hm³/año)	Max. Mensual (hm³/mes)
	DA 2000508 Bombeo La Babia-Luna	65,0	0,260	0,260	0,260	0,260	0,260	0,151
	DA 2000513 Bombeo Terciario Det. Tuerto-Esla (OR)	316,0	1,355	1,355	1,355	1,355	1,355	0,471
	DA 2000536 Bombeo Valle del Tera (Órbigo)	4,0	0,014	0,014	0,014	0,014	0,014	0,004
	DA 2000598 ZR Villadangos	5.938,0	35,143	34,533	34,513	33,401	35,143	12,517
	DA 2000600 ZR Villares	2.251,0	11,166	10,965	10,958	10,642	11,166	3,639
	DA 2000668 Bombeo Raña de la Bañeza	32,0	1,414	1,414	1,414	1,414	1,414	0,612
	DA 2000680 Bombeo Raña del Órbigo	77,0	0,423	0,423	0,423	0,423	0,423	0,139
Industria	DI Órbigo	-	3,578	3,578	3,765	4,027	3,578	0,304
Acuicultura	DP 3800020 Carrizo	-	11,034	10,654	10,649	10,108	11,034	0,928
	DP 3800022 Las Zayas	-	10,902	9,298	9,298	9,031	9,298	0,926
Urbana	DU 3000001 León	56.188,2	6,851	6,851	6,596	6,251	6,851	0,586
	DU 3000007 Astorga	10.700,0	0,947	0,946	0,892	0,823	0,947	0,098
	DU 3000008 La Bañeza	9.734,0	1,598	1,595	1,543	1,462	1,598	0,153
	DU 3000010 Carrizo de la Ribera	1.793,0	0,203	0,205	0,187	0,169	0,203	0,027
	DU 3000011 Castrocontrigo	278,0	0,028	0,028	0,026	0,023	0,028	0,003
	DU 3000012 La Magdalena	1.507,0	0,170	0,171	0,157	0,141	0,170	0,022
	DU 3000013 Mancomunidad del Órbigo	7.031,0	1,054	1,052	0,980	0,894	1,054	0,131
	DU 3000018 M. de la Maragatería	192,0	0,020	0,016	0,016	0,017	0,020	0,002
	DU 3000188 Bombeo La Maragatería-Órbigo	6.961,0	0,847	0,847	0,759	0,673	0,847	0,113
	DU 3000205 Bombeo Aluvial del Órbigo	7.137,0	0,837	0,836	0,760	0,681	0,837	0,104
	DU 3000220 Bombeo La Pola de Gordón	2.868,0	0,334	0,332	0,304	0,273	0,334	0,043
	DU 3000229 Bombeo Raña de La Bañeza	617,0	0,069	0,069	0,060	0,052	0,069	0,009
	DU 3000230 Bombeo Raña del Órbigo	10.340,0	1,119	1,117	1,047	0,964	1,119	0,130
	DU 3000241 Bombeo T. y C. Tuerto-Esla (Órbigo)	6.055,0	0,709	0,706	0,656	0,601	0,709	0,095

(1) La demanda *DA 2000020 ZR San Justo y San Román* tiene, inicialmente, una asignación de 3,727 hm³/año pero, tras el análisis de reservas (Apéndice II) se concluye que esta demanda no tiene reserva y la asignación debe ajustarse a la concesión, en este caso 2,801 hm³/año.

Tabla 95. Asignación de recursos del SE Órbigo

En la Tabla 96 se efectúa una evaluación media mensual del suministro a la demanda, con indicación del volumen demandado y suministrado, y el déficit y la garantía volumétrica resultantes. Con esto, tenemos una idea de los meses que fallan y de la cuantía resultante del fallo.

Demanda		oct	nov	dic	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep
DA 2000013 RP Río Luna entre Barrios y Selga	Demanda	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,398	0,265	0,000	0,000
	Suministro Total	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,392	0,262	0,000	0,000
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,006	0,003	0,000	0,000
	GV (%)	-	-	-	-	-	-	-	-	98	99	-	-
DA 2000014 ZR Velilla	Demanda	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,014	0,230	0,382	1,251	1,211	0,486
	Suministro Total	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,013	0,221	0,376	1,239	1,195	0,467
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,001	0,009	0,006	0,012	0,016	0,019
	GV (%)	-	-	-	-	-	-	95	96	98	99	99	96
DA 2000015 ZR Páramo y Páramo Medio	Demanda	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,357	7,241	13,284	39,196	36,301	15,142
	Suministro Total	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,342	6,957	13,073	38,810	35,824	14,549
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,015	0,284	0,211	0,386	0,477	0,593
	GV (%)	-	-	-	-	-	-	96	96	98	99	99	96
DA 2000016 RP Ríos Omaña y Valdesamario	Demanda	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,010	0,042	0,558	0,453	0,117	0,044
	Suministro Total	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,010	0,042	0,558	0,453	0,117	0,044
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	GV (%)	-	-	-	-	-	-	100	100	100	100	100	100
DA 2000017 ZR Carrizo	Demanda	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,066	0,353	0,833	1,244	0,977	0,408
	Suministro Total	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,063	0,339	0,820	1,232	0,964	0,392
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,003	0,014	0,013	0,012	0,013	0,016
	GV (%)	-	-	-	-	-	-	96	96	98	99	99	96
DA 2000018 ZR Castañón	Demanda	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,048	1,105	1,993	6,895	6,580	2,726
	Suministro Total	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,046	1,062	1,961	6,827	6,494	2,619
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,002	0,043	0,032	0,068	0,086	0,107
	GV (%)	-	-	-	-	-	-	96	96	98	99	99	96
DA 2000020 ZR San Justo y San Román	Demanda	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,063	0,583	0,956	1,245	0,980	0,398
	Suministro Total	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,063	0,583	0,944	1,099	0,734	0,303
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,012	0,146	0,246	0,095
	GV (%)	100	-	-	-	-	-	100	100	99	88	75	76
DA 2000021 RP Órbigo-Jamuz	Demanda	0,009	0,004	0,000	0,000	0,000	0,001	0,054	1,231	2,364	6,608	6,222	2,475

Demanda		oct	nov	dic	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep
	Suministro Total	0,009	0,004	0,000	0,000	0,000	0,001	0,052	1,183	2,326	6,543	6,140	2,378
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,002	0,048	0,038	0,065	0,082	0,097
	GV (%)	96	96	-	-	-	100	96	96	98	99	99	96
DA 2000022 RP Río Eria	Demanda	0,008	0,002	0,000	0,000	0,000	0,000	0,083	2,492	4,265	5,469	3,833	1,516
	Suministro Total	0,008	0,002	0,000	0,000	0,000	0,000	0,083	2,492	4,137	4,437	3,212	1,514
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,128	1,032	0,621	0,002
	GV (%)	100	100	-	-	-	-	100	100	97	81	84	100
DA 2000023 ZR Manganeses	Demanda	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,070	1,076	1,883	3,585	2,814	1,172
	Suministro Total	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,067	1,034	1,853	3,550	2,777	1,126
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,003	0,042	0,030	0,035	0,037	0,046
	GV (%)	-	-	-	-	-	-	96	96	98	99	99	96
DA 2000027 RP Ríos Tuerto Bajo y Turienzo	Demanda	0,026	0,011	0,003	0,000	0,000	0,003	0,145	2,078	3,812	5,320	4,032	1,567
	Suministro Total	0,026	0,011	0,003	0,000	0,000	0,003	0,145	2,078	3,697	4,572	2,952	1,071
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,115	0,748	1,080	0,496
	GV (%)	100	100	100	-	-	100	100	100	97	86	73	68
DA 2000031 RP Cabecera Río Luna	Demanda	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,881	0,588	0,000	0,000
	Suministro Total	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,881	0,588	0,000	0,000
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	GV (%)	-	-	-	-	-	-	-	-	100	100	-	-
DA 2000036 RP Río Tuerto Alto	Demanda	0,006	0,002	0,001	0,000	0,000	0,000	0,081	1,309	2,145	1,582	0,761	0,280
	Suministro Total	0,006	0,002	0,001	0,000	0,000	0,000	0,081	1,309	2,065	1,327	0,532	0,190
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,080	0,255	0,229	0,090
	GV (%)	100	100	100	-	-	-	100	100	96	84	70	68
DA 2000037 RP Río Duerna	Demanda	0,003	0,002	0,000	0,000	0,000	0,000	0,076	2,915	5,595	5,014	2,878	0,959
	Suministro Total	0,003	0,002	0,000	0,000	0,000	0,000	0,076	2,915	4,861	3,897	2,465	0,959
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,734	1,117	0,413	0,000
	GV (%)	100	100	-	-	-	-	100	100	87	78	86	100
DA 2000038 RP Presa Cerrajera	Demanda	0,002	0,002	0,000	0,000	0,000	0,000	0,061	0,987	1,987	5,676	5,107	2,095
	Suministro Total	0,002	0,002	0,000	0,000	0,000	0,000	0,058	0,948	1,955	5,620	5,040	2,013

Demanda		oct	nov	dic	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,003	0,039	0,032	0,056	0,067	0,082
	GV (%)	93	95	-	-	-	-	96	96	98	99	99	96
DA 2000039 RP Río Luna	Demanda	0,010	0,004	0,001	0,000	0,000	0,000	0,063	0,207	2,972	2,385	0,576	0,230
	Suministro Total	0,009	0,004	0,001	0,000	0,000	0,000	0,060	0,199	2,925	2,361	0,568	0,221
	Déficit	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,003	0,008	0,047	0,024	0,008	0,009
	GV (%)	93	96	100	-	-	-	96	96	98	99	99	96
DA 2000044 RP Valtabuyo y Jamuz	Demanda	0,001	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	0,013	0,457	0,847	0,704	0,407	0,151
	Suministro Total	0,001	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	0,013	0,455	0,782	0,620	0,365	0,146
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,002	0,065	0,084	0,042	0,004
	GV (%)	100	100	-	-	-	-	100	100	92	88	90	97
DA 2000045 RP Villagatón	Demanda	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,005	0,086	0,363	0,225	0,018	0,006
	Suministro Total	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,005	0,086	0,345	0,187	0,012	0,004
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,018	0,038	0,006	0,002
	GV (%)	-	-	-	-	-	-	100	100	95	83	69	64
DA 2000052 RP Órbigo Medio	Demanda	0,013	0,005	0,001	0,000	0,000	0,002	0,152	1,636	3,205	8,037	7,611	3,121
	Suministro Total	0,012	0,005	0,001	0,000	0,000	0,002	0,145	1,572	3,154	7,958	7,511	2,999
	Déficit	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,007	0,064	0,051	0,079	0,100	0,122
	GV (%)	94	96	100	-	-	95	96	96	98	99	99	96
DA 2000285 Bombeo La Maragatería (Órbigo)	Demanda	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,008	0,207	0,433	0,221	0,043	0,019
	Suministro Total	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,008	0,207	0,433	0,221	0,043	0,019
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	GV (%)	100	-	-	-	-	-	100	100	100	100	100	100
DA 2000316 RP Antoñán del Valle	Demanda	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,004	0,060	0,146	0,090	0,022	0,008
	Suministro Total	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,004	0,060	0,146	0,090	0,022	0,008
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	GV (%)	-	-	-	-	-	-	100	100	100	100	100	100
DA 2000317 RP Arroyo de los Reguerales	Demanda	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,010	0,241	0,341	0,204	0,078	0,032
	Suministro Total	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,010	0,241	0,341	0,204	0,078	0,032
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Demanda		oct	nov	dic	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep
	GV (%)	100	-	-	-	-	-	100	100	100	100	100	100
DA 2000332 RP Aledaños del Canal de Carrizo	Demanda	0,021	0,008	0,003	0,000	0,000	0,000	0,193	0,691	1,573	3,198	2,864	1,160
	Suministro Total	0,020	0,008	0,003	0,000	0,000	0,000	0,185	0,664	1,548	3,166	2,826	1,115
	Déficit	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,008	0,027	0,025	0,032	0,038	0,045
	GV (%)	94	96	96	-	-	-	96	96	98	99	99	96
DA 2000501 Bombeo Aluvial del Órbigo	Demanda	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,003	0,069	0,182	0,155	0,068	0,021
	Suministro Total	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,003	0,069	0,182	0,155	0,068	0,021
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	GV (%)	-	-	-	-	-	-	100	100	100	100	100	100
DA 2000508 Bombeo La Babia-Luna	Demanda	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,002	0,151	0,103	0,003	0,001
	Suministro Total	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,002	0,151	0,103	0,003	0,001
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	GV (%)	-	-	-	-	-	-	-	100	100	100	100	100
DA 2000513 Bombeo Terciario Det. Tuerto-Esla (OR)	Demanda	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,016	0,284	0,471	0,349	0,166	0,068
	Suministro Total	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,016	0,284	0,471	0,349	0,166	0,068
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	GV (%)	100	-	-	-	-	-	100	100	100	100	100	100
DA 2000536 Bombeo Valle del Tera (Órbigo)	Demanda	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,002	0,004	0,004	0,003	0,001
	Suministro Total	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,002	0,004	0,004	0,003	0,001
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	GV (%)	-	-	-	-	-	-	-	100	100	100	100	100
DA 2000598 ZR Villadangos	Demanda	0,004	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,091	2,003	4,109	12,642	11,567	4,727
	Suministro Total	0,004	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,087	1,924	4,044	12,517	11,415	4,542
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,004	0,079	0,065	0,125	0,152	0,185
	GV (%)	94	-	-	-	-	-	96	96	98	99	99	96
DA 2000600 ZR Villares	Demanda	0,015	0,006	0,001	0,000	0,000	0,000	0,063	1,008	2,249	3,675	2,941	1,208
	Suministro Total	0,014	0,006	0,001	0,000	0,000	0,000	0,060	0,968	2,213	3,639	2,902	1,161
	Déficit	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,003	0,040	0,036	0,036	0,039	0,047
	GV (%)	94	96	100	-	-	-	96	96	98	99	99	96

Demanda		oct	nov	dic	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep
DA 2000668 Bombeo Raña de la Bañeza	Demanda	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,005	0,242	0,612	0,402	0,108	0,045
	Suministro Total	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,005	0,242	0,612	0,402	0,108	0,045
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	GV (%)	-	-	-	-	-	-	100	100	100	100	100	100
DA 2000680 Bombeo Raña del Órbigo	Demanda	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,002	0,037	0,074	0,139	0,120	0,051
	Suministro Total	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,002	0,037	0,074	0,139	0,120	0,051
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	GV (%)	-	-	-	-	-	-	100	100	100	100	100	100
DA 2000687 Trasvase Duerna	Demanda	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,002	0,037	0,074	0,139	0,120	0,051
	Suministro Total	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,002	0,037	0,074	0,139	0,120	0,051
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	GV (%)	-	-	-	-	-	-	100	100	100	100	100	100
DI Órbigo	Demanda	0,304	0,294	0,304	0,304	0,274	0,304	0,294	0,304	0,294	0,304	0,304	0,294
	Suministro Total	0,304	0,294	0,304	0,304	0,274	0,304	0,294	0,304	0,294	0,304	0,304	0,294
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	GV (%)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
DP 3800020 Carrizo	Demanda	0,937	0,907	0,937	0,937	0,847	0,937	0,907	0,937	0,907	0,937	0,937	0,907
	Suministro Total	0,883	0,871	0,900	0,900	0,814	0,900	0,868	0,900	0,893	0,928	0,925	0,871
	Déficit	0,053	0,036	0,037	0,037	0,033	0,037	0,039	0,037	0,014	0,009	0,012	0,036
	GV (%)	94	96	96	96	96	96	96	96	98	99	99	96
DP 3800022 Las Zayas	Demanda	0,926	0,896	0,926	0,926	0,836	0,926	0,896	0,926	0,896	0,926	0,926	0,896
	Suministro Total	0,896	0,895	0,926	0,922	0,836	0,926	0,896	0,926	0,495	0,288	0,458	0,834
	Déficit	0,030	0,001	0,000	0,004	0,000	0,000	0,000	0,000	0,401	0,638	0,468	0,062
	GV (%)	97	100	100	100	100	100	100	100	55	31	49	93
DU 3000001 León	Demanda	0,580	0,561	0,580	0,580	0,529	0,580	0,561	0,580	0,564	0,586	0,586	0,564
	Suministro Total	0,580	0,561	0,580	0,580	0,529	0,580	0,561	0,580	0,564	0,586	0,586	0,564
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	GV (%)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
DU 3000007 Astorga	Demanda	0,074	0,072	0,074	0,074	0,068	0,074	0,072	0,074	0,084	0,098	0,098	0,084

Demanda		oct	nov	dic	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep
	Suministro Total	0,074	0,072	0,074	0,074	0,068	0,074	0,072	0,074	0,084	0,098	0,098	0,084
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	GV (%)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
DU 3000008 La Bañeza	Demanda	0,129	0,125	0,129	0,129	0,118	0,129	0,125	0,129	0,138	0,153	0,153	0,138
	Suministro Total	0,129	0,125	0,129	0,129	0,118	0,129	0,125	0,129	0,138	0,153	0,153	0,138
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	GV (%)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
DU 3000010 Carrizo de la Ribera	Demanda	0,014	0,014	0,014	0,014	0,013	0,014	0,014	0,014	0,020	0,027	0,027	0,020
	Suministro Total	0,014	0,014	0,014	0,014	0,013	0,014	0,014	0,014	0,020	0,027	0,027	0,020
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	GV (%)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
DU 3000011 Castrocontrigo	Demanda	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,003	0,003	0,003	0,003
	Suministro Total	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,003	0,003	0,003	0,003
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	GV (%)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
DU 3000012 La Magdalena	Demanda	0,012	0,012	0,012	0,012	0,011	0,012	0,012	0,012	0,016	0,022	0,022	0,016
	Suministro Total	0,012	0,012	0,012	0,012	0,011	0,012	0,012	0,012	0,016	0,022	0,022	0,016
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	GV (%)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
DU 3000013 Mancomunidad del Órbigo	Demanda	0,075	0,073	0,075	0,075	0,069	0,075	0,073	0,075	0,100	0,131	0,131	0,100
	Suministro Total	0,075	0,073	0,075	0,075	0,069	0,075	0,073	0,075	0,100	0,131	0,131	0,100
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	GV (%)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
DU 3000018 M. de la Maragatería	Demanda	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,002	0,002	0,002	0,002
	Suministro Total	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,002	0,002	0,002	0,002
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	GV (%)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
DU 3000188 Bombeo La Maragatería-Órbigo	Demanda	0,058	0,056	0,058	0,058	0,053	0,058	0,056	0,058	0,083	0,113	0,113	0,083
	Suministro Total	0,058	0,056	0,058	0,058	0,053	0,058	0,056	0,058	0,083	0,113	0,113	0,083

Demanda		oct	nov	dic	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	GV (%)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
DU 3000205 Bombeo Aluvial del Órbigo	Demanda	0,060	0,058	0,060	0,060	0,054	0,060	0,058	0,060	0,079	0,104	0,104	0,079
	Suministro Total	0,060	0,058	0,060	0,060	0,054	0,060	0,058	0,060	0,079	0,104	0,104	0,079
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	GV (%)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
DU 3000220 Bombeo La Pola de Gordón	Demanda	0,023	0,023	0,023	0,023	0,021	0,023	0,023	0,023	0,032	0,043	0,043	0,032
	Suministro Total	0,023	0,023	0,023	0,023	0,021	0,023	0,023	0,023	0,032	0,043	0,043	0,032
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	GV (%)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
DU 3000229 Bombeo Raña de La Bañeza	Demanda	0,005	0,004	0,005	0,005	0,004	0,005	0,004	0,005	0,007	0,009	0,009	0,007
	Suministro Total	0,005	0,004	0,005	0,005	0,004	0,005	0,004	0,005	0,007	0,009	0,009	0,007
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	GV (%)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
DU 3000230 Bombeo Raña del Órbigo	Demanda	0,083	0,080	0,083	0,083	0,076	0,083	0,080	0,083	0,103	0,130	0,130	0,103
	Suministro Total	0,083	0,080	0,083	0,083	0,076	0,083	0,080	0,083	0,103	0,130	0,130	0,103
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	GV (%)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
DU 3000241 Bombeo T. y C. Tuerto-Esla (Órbigo)	Demanda	0,048	0,047	0,048	0,048	0,044	0,048	0,047	0,048	0,069	0,095	0,095	0,069
	Suministro Total	0,048	0,047	0,048	0,048	0,044	0,048	0,047	0,048	0,069	0,095	0,095	0,069
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	GV (%)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Tabla 96. Unidades de demanda del SE Órbigo: déficits mensuales y garantías volumétricas

7.4.2 Reserva de recursos

Se entiende por reserva de recursos la correspondiente a las asignaciones que se establecen en previsión de las demandas y de los elementos de regulación que se desarrollen para alcanzar los objetivos de la planificación hidrológica. Estas reservas se aplicarán exclusivamente para el destino concreto y el plazo máximo fijado en la parte Normativa del presente Plan Hidrológico del Duero.

De este modo, previamente a la identificación de las reservas a establecer en el Registro de Aguas de la Confederación Hidrográfica del Duero, es preciso identificar la correspondencia actual entre las asignaciones establecidas en el apartado anterior y las concesiones otorgadas, para identificar así las asignaciones que no cuentan con concesión y para las que, en consecuencia, corresponde establecer las reservas.

La metodología para la estimación de la reserva se detalla en el Apéndice I de este anejo.

Tipología	Nombre de la demanda	Reservado (hm^3/año)
Agrícola	DA 2000013 RP Río Luna entre Barrios y Selga	0,000
	DA 2000014 ZR Velilla	4,498
	DA 2000015 ZR Páramo y Páramo Medio	93,525
	DA 2000016 RP Ríos Omaña y Valdesamario	0,000
	DA 2000017 ZR Carrizo	3,144
	DA 2000018 ZR Castañón	0,000
	DA 2000020 ZR San Justo y San Román	0,000
	DA 2000021 RP Órbigo-Jamuz	0,000
	DA 2000022 RP Río Eria	0,000
	DA 2000023 ZR Manganeses	8,586
	DA 2000024 RP Rio Torre	0,000
	DA 2000027 RP Ríos Tuerto Bajo y Turienzo	0,000
	DA 2000031 RP Cabecera Río Luna	0,000
	DA 2000036 RP Río Tuerto Alto	0,000
	DA 2000037 RP Río Duerna	0,000
	DA 2000687 Trasvase Duerna	2,290
	DA 2000038 RP Presa Cerrajera	0,000
	DA 2000039 RP Río Luna	0,000
	DA 2000044 RP Valtabuyo y Jamuz	0,000
	DA 2000045 RP Villagatón	0,000
	DA 2000052 RP Órbigo Medio	0,000
	DA 2000224 RP Arroyo Barbadiel	0,000
	DA 2000285 Bombeo La Maragatería (Órbigo)	2,000
	DA 2000314 RP Aguas Arriba de Villameca	0,000
	DA 2000315 RP Arroyo de Muelas	0,000
	DA 2000316 RP Antoñán del Valle	0,000
	DA 2000317 RP Arroyo de los Reguerales	0,000
	DA 2000332 RP Aledaños del Canal de Carrizo	0,000
	DA 2000501 Bombeo Aluvial del Órbigo	2,380
	DA 2000508 Bombeo La Babia-Luna	2,000
	DA 2000513 Bombeo Terciario Det. Tuerto-Esla (OR)	2,000

Tipología	Nombre de la demanda	Reservado (hm^3/año)
	DA 2000536 Bombeo Valle del Tera (Órbigo)	0,530
	DA 2000598 ZR Villadangos	0,000
	DA 2000600 ZR Villares	0,000
	DA 2000641 RP Afluentes menores del Órbigo	0,003
	DA 2000668 Bombeo Raña de la Bañeza	1,120
	DA 2000680 Bombeo Raña del Órbigo	2,000
Urbana	DU 3000001 León	0,000
	DU 3000007 Astorga	0,000
	DU 3000008 La Bañeza	0,000
	DU 3000010 Carrizo de la Ribera	0,000
	DU 3000011 Castrocontrigo	0,000
	DU 3000012 La Magdalena	0,000
	DU 3000013 Mancomunidad del Órbigo	0,000
	DU 3000018 M. de la Maragatería	0,020
	DU 3000188 Bombeo La Maragatería-Órbigo	0,020
	DU 3000205 Bombeo Aluvial del Órbigo	0,189
	DU 3000220 Bombeo La Pola de Gordón	0,000
	DU 3000229 Bombeo Raña de La Bañeza	0,020
	DU 3000230 Bombeo Raña del Órbigo	0,000
	DU 3000241 Bombeo T. y C. Tuerto-Esla (Órbigo)	0,000

Tabla 97. Reserva de recursos del SE Órbigo

8. SISTEMA DE EXPLOTACIÓN ESLA

8.1 Descripción del SE Esla y elementos considerados en la simulación

El sistema de explotación Esla comprende la cuenca generada por el río homónimo hasta el embalse de Ricobayo, excluyendo las cuencas de los ríos Tera y Órbigo, y por el río Valderaduey hasta su intersección con el Sequillo. Nace en la cordillera cantábrica recibiendo la práctica totalidad de sus afluentes (y, por añadidura, su aportación) por la derecha, tratándose también de ríos cuyo origen se halla en la cordillera cantábrica como el Porma (con el Curueño como tributario) y el Bernesga (alimentado por el Casares y el Torío). La margen izquierda es más seca y en ella la corriente más destacable es el río Cea.

Las regulaciones indiscutibles son Riaño y Porma; pero, también, hay que tener en cuenta el embalse de Casares de Arbás, de menor capacidad que las citadas infraestructuras, aunque su influjo se ciñe a la cuenca del río Bernesga. En la parte terminal del sistema, habiéndose recogido las aguas de los ríos Órbigo y Tera, se localiza el embalse de Ricobayo, aunque se descarta su influencia sobre los usos consuntivos que se desarrollan en el sistema de explotación Esla.

La superficie total de este sistema es de 10.080 km^2.

8.1.1 Masas superficiales

Están consideradas en este sistema de explotación las masas que integran la cuenca generada por el río Esla, exceptuando Órbigo y Tera, hasta la masa 30800666 (embalse de Ricobayo) y las masas que definen al río Valderaduey hasta su confluencia con el Sequillo.

Las masas de agua superficial que conforman el SE Esla se definen en la Figura 64 donde, además, se destacan aquellos tramos considerados en el modelo de simulación. En la Tabla 98 se indica la correspondencia entre la masa simulada, indicando el río o embalse que representa, y el arco del modelo.

Los embalses que tienen la consideración de masa son Riaño, Porma, Casares de Arbás y Ricobayo. Por su parte, Valcuende de Almanza y Vallehondo, debido a su carácter futuro, porque todavía son meros anteproyectos, no constituyen una masa propia, aunque se hallan sobre masas de agua superficial afectas a los ríos Valcuende y Valderaduey, respectivamente.

Por otro lado, la Balsa del Sector IV y la Balsa del Sector V no estarán catalogadas como masa y tampoco afectan a ninguna masa ni río al hallarse fuera de cualquier cauce.

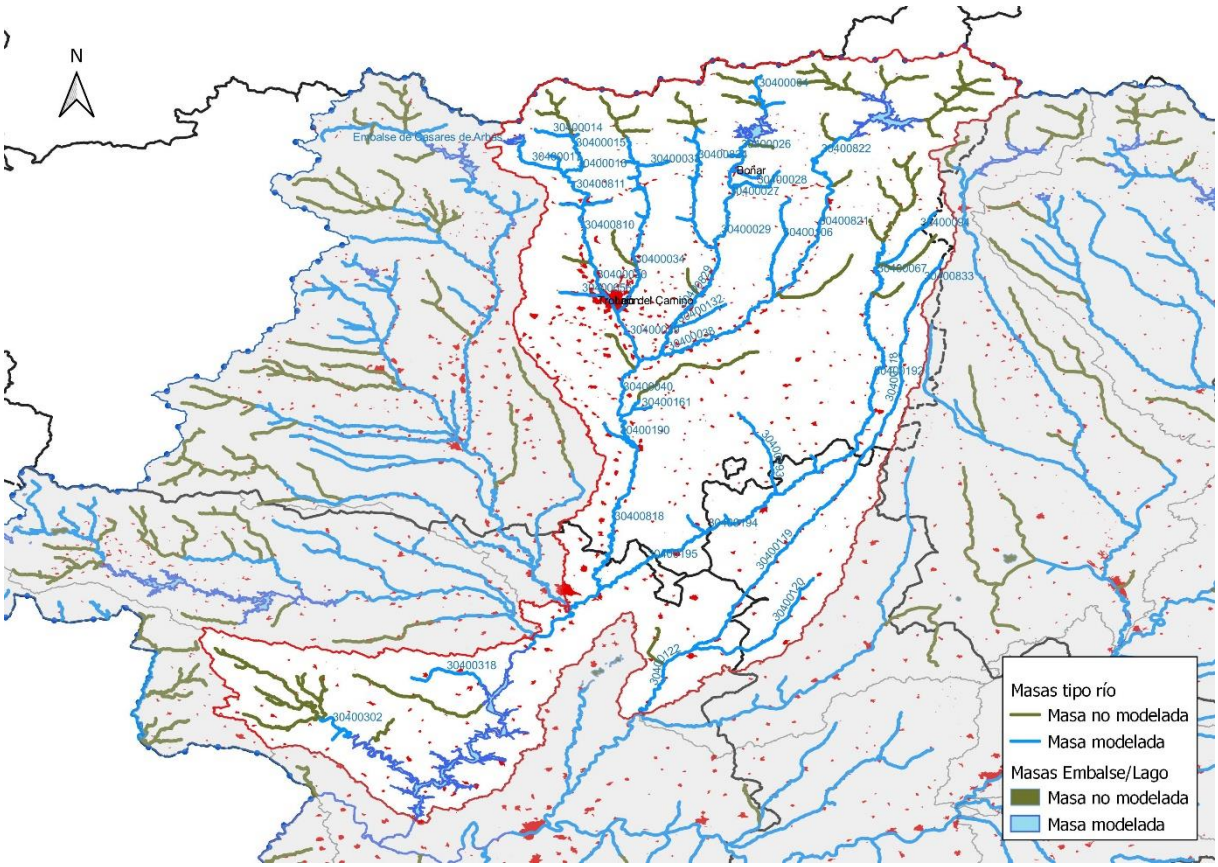


Figura 64. Mapa de la red fluvial del SE Esla y tramos de río considerados en el modelo de simulación

Rio	Masa	Arco	Embalse
Aliste	30400302	r. Aliste 302_a	
		r. Aliste 302_b	
Arroyo de la Burga de En medio	30400318	r. Arroyo de la Burga de Enmedio 318	
Arroyo del Coso		r. Arroyo del Coso_a	
		r. Arroyo del Coso_b	
Bernesga	30400015	r. Bernesga 15	
	30400016	r. Bernesga 16	
	30400020	r. Bernesga 20_a	
		r. Bernesga 20_b	
	30400039	r. Bernesga 39_a	
		r. Bernesga 39_b	
		r. Bernesga 39_c	
		r. Bernesga 39_d	
	30400656	r. Bernesga 656_a	
		r. Bernesga 656_b	
	30400810	r. Bernesga 810_a	
		r. Bernesga 810_b	
	30400811	r. Bernesga 811_a	
		r. Bernesga 811_b	

Rio	Masa	Arco	Embalse
		r. Bernesga 811_c	
		r. Bernesga 811_d	
		r. Bernesga 811_e	
Casares	30400017	r. Casares 17_a	
		r. Casares 17_b	
		r. Casares 17_c	
	30800646		E. Casares
Cea	30400192	r. Cea 192_a	
		r. Cea 192_b	
		r. Cea 192_c	
		r. Cea 192_d	
	30400193	r. Cea 193_a	
		r. Cea 193_b	
	30400194	r. Cea 194_a	
		r. Cea 194_b	
	30400195	r. Cea 195_a	
		r. Cea 195_b	
		r. Cea 195_c	
	30400067	r. Cea 67_a	
		r. Cea 67_b	
Colle	30400028	r. Colle 28	
Curueño	30400824	r. Curueño 824_a	
		r. Curueño 824_b	
		r. Curueño 824_c	
Esla	30400298	r. Esla 298	
	30400038	r. Esla 38_a	
		r. Esla 38_b	
		r. Esla 38_c	
		r. Esla 38_d	
		r. Esla 38_e	
	30400040	r. Esla 40_a	
		r. Esla 40_b	
		r. Esla 40_c	
		r. Esla 40_d	
		r. Esla 40_e	
	30800644	r. Esla 644	
	30800666	r. Esla 666_a	
		r. Esla 666_b	
		r. Esla 666_c	
		r. Esla 666_d	
	30400817	r. Esla 817_a	
		r. Esla 817_b	
		r. Esla 817_c	
		r. Esla 817_d	

Rio	Masa	Arco	Embalse
	30400818	r. Esla 818_a	
		r. Esla 818_b	
	30400821	r. Esla 821_a	
		r. Esla 821_b	
		r. Esla 821_c	
	30400822	r. Esla 822_a	
		r. Esla 822_b	
		r. Esla 822_c	
		r. Esla 822_d	
	30800644		E. Riaño
	30800666		E. Ricobayo
Molinín	30400190	r. Molinín 190	
Moro	30400132	r. Molinín 190	
Porma	30400026	r. Porma 26_a	
		r. Porma 26_b	
		r. Porma 26_c	
	30400027	r. Porma 27_a	
		r. Porma 27_b	
		r. Porma 27_c	
		r. Porma 27_d	
		r. Porma 27_e	
	30400029	r. Porma 29_a	
		r. Porma 29_b	
	30400004	r. Porma 4_a	
		r. Porma 4_b	
	30400829	r. Porma 829_a	
		r. Porma 829_b	
		r. Porma 829_c	
		r. Porma 829_d	
		r. Porma 829_e	
	30800645		E. Porma
Riacho de la Nava	30400106	r. Riacho de la Nava 106	
Rodiezmo	30400014	r. Rodiezmo 14_a	
		r. Rodiezmo 14_b	
Torío	30400033	r. Torío 33_a	
		r. Torío 33_b	
	30400034	r. Torío 34_a	
		r. Torío 34_b	
		r. Torío 34_c	
		r. Torío 34_d	
Valcuende	30400094	r. Valcuende 94_a	
		r. Valcuende 94_b	
Valdearcos	30400161	r. Valdearcos 161	
Valderaduey	30400118	r. Valderaduey 118_a	

Rio	Masa	Arco	Embalse
		r. Valderaduey 118_b	
	30400119	r. Valderaduey 119_a	
		r. Valderaduey 119_b	
		r. Valderaduey 119_c	
		r. Valderaduey 119_d	
	30400122	r. Valderaduey 122	
	30400833	r. Valderaduey 833_a	
		r. Valderaduey 833_b	

Tabla 98. Correspondencia entre las masas de agua superficiales y los tramos de río considerados en el modelo de simulación del SE Esla

8.1.2 Recursos hídricos

8.1.2.1 *Recursos hídricos superficiales*

Se presenta como un sistema receptor de los caudales generados en los sistemas contiguos Órbigo y Tera, aunque no está especialmente condicionado por las aportaciones procedentes de dichas zonas adyacentes ya que son recibidas en el curso bajo del Esla, poco antes del embalse de Ricobayo. Las series de aportaciones definidas en el sistema de explotación Esla incluyen el valor acumulado hasta la masa 30800666, es decir, hasta el embalse de Ricobayo, al que habría que descontar lo que pertenece a los sistemas de explotación Órbigo y Tera. De este modo, en este sistema se consideran los recursos que proporciona el río Aliste. Además, este sistema engloba el río Valderaduey hasta la masa 30400122, entendiendo como tal el tramo anterior a la confluencia con el río Sequillo.

Con el fin de introducir en el modelo los recursos naturales propios de las masas que constituyen el SE Esla se ha procedido a la agregación de las subcuencas definidas por cada masa, formando subcuencas de mayor tamaño designadas con la denominación AN 1XX y cuyo valor se calcula como combinación lineal de las masas consideradas.

En lo que atañe a su incorporación al grafo, en las subcuencas de cabecera la aportación se dibuja en primer término mientras que en las zonas intermedias la aportación se añade según las particularidades que posea el esquema diseñado y la realidad del sistema que se pretende representar.

Todo esto se pretende mostrar en la Figura 65 donde las distintas subcuencas han sido seleccionadas teniendo en cuenta la configuración de la red fluvial, la situación de los embalses, las relaciones río-acuífero y la ubicación de las principales unidades de demanda.

Cada embalse de cabecera (Casares, Porma y Riaño) describe una cuenca independiente cuya aportación ha de ajustarse a la realidad dado que, para la obtención de un balance hídrico fidedigno y la subsiguiente asignación de recursos, se requiere que cada infraestructura regule los recursos que se generan en su cuenca. En la misma pauta, un embalse como Ricobayo recoge la aportación acumulada por el conjunto de cuencas agrupadas hasta la masa que lo define.

En el caso de las balsas del Sector IV Cea-Carrión y Sector V Cea-Carrión no se considera una aportación propia ya que se hallan fuera de un cauce. De hecho, estas infraestructuras se han diseñado para

llenarse fundamentalmente con agua de invierno del río Cea y con parte del agua que circule durante la campaña de riego por el canal del trasvase Cea-Carrión.

La Tabla 99 es el resumen del promedio de la aportación global del sistema, tanto para la aportación generada en el propio sistema de explotación como para la acumulada tras haber recibido las aguas del Órbigo y del Tera. Este promedio se desglosa en la Tabla 100 para cada una de las aportaciones parciales presentadas y en la Tabla 101 para las aportaciones que recibe de los otros sistemas. Estas han sido obtenidas del Inventario de Recursos Hídricos del anejo 2 de este PHD.

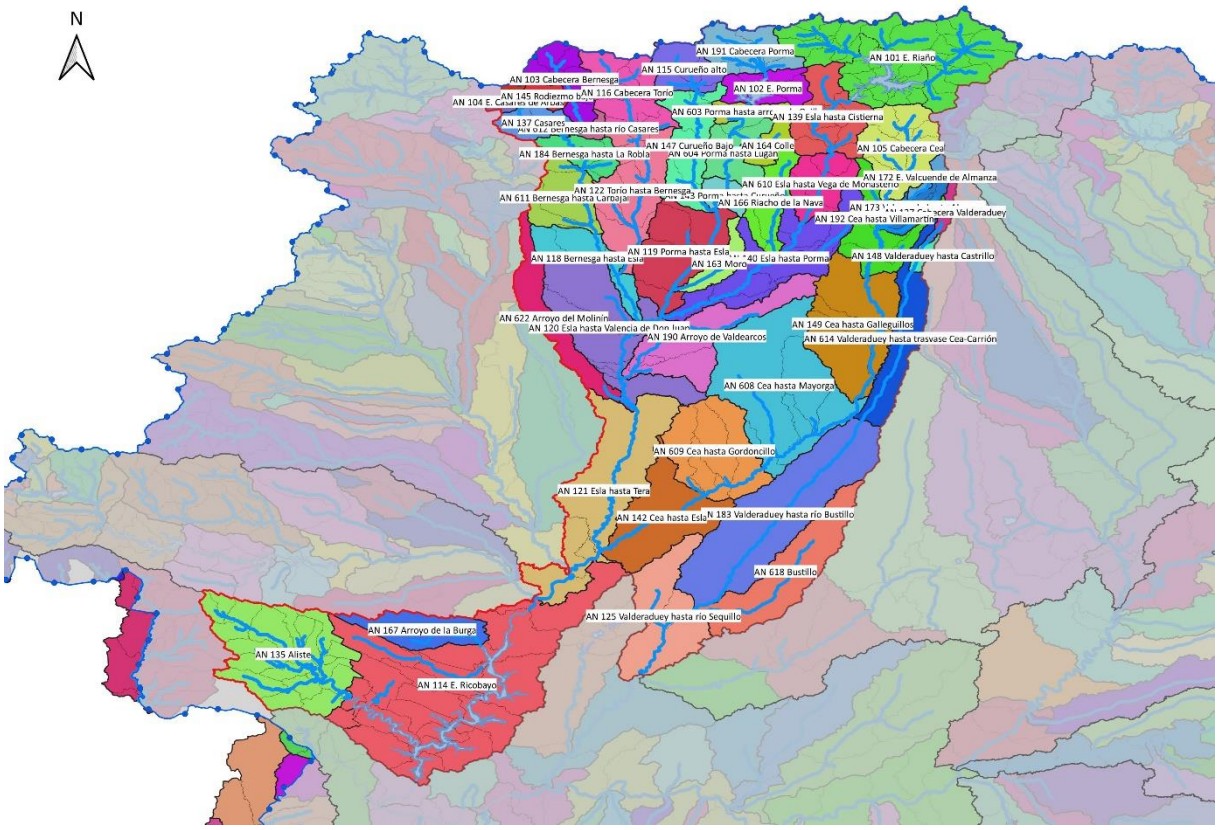


Figura 65. Subcuencas agregadas que conforman la aportación natural introducida en el modelo de simulación del SE Esla

	1940/41-2017/18	1980/81-2017/18	C.Climático
Aportación de Esla	2.795,07	2.676,14	2.472,64
Aportación acumulada (Esla + Tera + Órbigo)	4.971,31	4.748,40	4.396,39

Tabla 99. Aportaciones totales del SE Esla

Aportación	Serie (*)	oct	nov	dic	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	Total
AN 101 E. Riaño	SL	35,8	61,1	68,7	70,7	69,1	96,9	85,1	64,5	36,8	17,1	9,3	11,2	626,4
	SC	36,5	61,0	75,5	75,1	65,7	85,0	84,4	63,2	34,9	15,4	8,3	9,0	613,9
	CC	32,9	55,5	67,7	74,1	64,9	84,1	76,8	57,1	31,6	13,6	7,3	7,8	573,5
AN 102 E. Porma	SL	8,2	11,7	12,7	12,6	11,8	16,5	15,2	12,1	7,5	4,2	2,7	3,2	118,6
	SC	8,3	11,4	13,1	13,1	11,3	14,7	15,0	11,4	7,2	4,0	2,7	2,8	114,8

Aportación	Serie (*)	oct	nov	dic	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	Total
	CC	7,4	10,2	11,8	13,0	11,2	14,6	13,5	10,3	6,4	3,6	2,4	2,4	106,8
AN 103 Cabecera Bernesga	SL	7,7	11,8	12,7	13,1	13,1	17,2	16,5	13,4	7,9	4,0	2,3	2,9	122,4
	SC	7,1	11,1	13,7	13,4	11,5	14,5	15,4	12,5	7,3	3,6	2,0	2,1	114,1
	CC	6,4	10,1	12,3	13,2	11,3	14,3	14,0	11,3	6,6	3,2	1,8	1,8	106,4
AN 104 E. Casares de Arbás	SL	1,6	2,5	2,7	2,6	2,7	3,2	2,9	2,3	1,4	0,7	0,4	0,5	23,5
	SC	1,6	2,6	3,1	2,7	2,4	2,9	2,7	2,2	1,4	0,6	0,3	0,4	23,1
	CC	1,5	2,3	2,8	2,7	2,4	2,9	2,4	2,0	1,2	0,6	0,3	0,4	21,4
AN 105 Cabecera Cea	SL	2,8	6,0	10,9	14,5	15,6	16,3	11,9	8,9	4,7	2,4	1,4	1,2	96,7
	SC	2,1	5,1	11,2	14,1	13,0	12,0	11,6	8,1	4,4	2,0	1,2	0,8	85,7
	CC	1,9	4,5	9,8	13,8	12,8	11,8	10,5	7,3	4,0	1,8	1,0	0,7	79,8
AN 114 E. Ricobayo	SL	0,7	2,0	5,8	13,4	14,9	15,8	10,8	6,2	3,0	1,6	0,9	0,5	75,4
	SC	0,5	1,6	6,7	16,0	13,2	12,6	8,4	4,5	2,2	1,1	0,6	0,3	67,7
	CC	0,4	1,4	5,5	15,3	12,6	12,1	7,9	4,3	2,1	1,1	0,6	0,3	63,4
AN 115 Curueño alto	SL	9,0	12,8	12,7	12,1	11,3	16,2	16,9	14,0	7,9	3,8	2,3	3,4	122,2
	SC	8,8	12,6	13,8	12,5	10,4	13,7	15,7	13,2	7,4	3,5	2,1	2,6	116,2
	CC	8,0	11,5	12,5	12,5	10,3	13,6	14,2	11,9	6,7	3,1	1,9	2,3	108,5
AN 116 Cabecera Torío	SL	16,4	23,7	24,3	24,2	22,7	29,6	26,4	21,9	13,1	6,8	4,0	6,1	219,3
	SC	16,2	23,4	26,1	24,9	20,6	23,7	24,7	20,8	12,5	6,1	3,6	4,7	207,3
	CC	14,7	21,3	23,6	24,7	20,4	23,6	22,5	18,9	11,4	5,5	3,2	4,1	193,8
AN 118 Bernesga hasta Esla	SL	0,8	1,6	2,8	3,6	3,4	3,0	2,3	1,7	1,1	0,6	0,3	0,2	21,4
	SC	1,0	1,8	3,3	3,9	3,0	2,7	2,2	1,7	1,1	0,6	0,3	0,2	21,8
	CC	0,8	1,5	2,7	3,6	2,8	2,5	2,0	1,6	1,0	0,5	0,3	0,2	19,3
AN 119 Porma hasta Esla	SL	1,6	4,0	7,4	9,6	8,9	7,4	5,1	3,2	1,7	0,7	0,3	0,2	50,1
	SC	2,0	4,4	8,4	10,1	7,6	6,2	4,6	3,1	1,7	0,7	0,3	0,2	49,3
	CC	1,7	3,7	6,9	9,3	7,1	5,8	4,2	2,8	1,5	0,6	0,3	0,2	43,9
AN 120 Esla hasta Valencia de Don Juan	SL	0,5	1,3	3,4	5,5	5,3	4,6	3,0	1,7	0,8	0,3	0,1	0,1	26,8
	SC	0,6	1,5	4,2	6,4	4,7	3,9	2,5	1,5	0,8	0,3	0,1	0,1	26,7
	CC	0,5	1,3	3,5	5,8	4,4	3,6	2,4	1,4	0,7	0,3	0,1	0,1	24,0
AN 121 Esla hasta Tera	SL	0,3	0,8	1,9	3,6	3,4	3,2	2,0	1,2	0,6	0,2	0,1	0,1	17,5
	SC	0,3	0,8	2,5	4,4	3,1	2,8	1,7	1,0	0,5	0,2	0,1	0,1	17,3
	CC	0,3	0,7	2,1	3,9	2,8	2,5	1,6	1,0	0,5	0,2	0,1	0,0	15,7
AN 122 Torío hasta Bernesga	SL	3,7	7,5	12,0	14,7	13,8	12,4	9,8	7,5	4,5	2,4	1,4	1,2	91,0
	SC	4,2	7,8	12,9	14,8	11,9	10,9	9,5	7,3	4,4	2,3	1,3	1,0	88,2
	CC	3,5	6,4	10,4	13,8	11,2	10,3	8,5	6,5	3,9	2,1	1,1	0,9	78,5
AN 125 Valderaduey hasta río Sequillo	SL	0,2	0,3	0,7	1,3	1,3	1,4	1,0	0,8	0,5	0,4	0,3	0,2	8,2
	SC	0,2	0,3	0,8	1,6	1,1	1,2	0,9	0,7	0,5	0,3	0,2	0,2	7,9
	CC	0,2	0,3	0,7	1,4	1,0	1,1	0,8	0,6	0,4	0,3	0,2	0,2	7,2
AN 127 Cabecera Valderaduey	SL	0,1	0,1	0,2	0,3	0,3	0,3	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1	0,0	2,0
	SC	0,1	0,1	0,2	0,3	0,3	0,3	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1	0,0	2,0
	CC	0,1	0,1	0,2	0,3	0,2	0,2	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1	0,0	1,7
AN 137 Casares	SL	2,9	4,5	5,5	6,2	6,3	7,2	5,7	4,5	2,6	1,4	0,8	1,0	48,8
	SC	2,9	4,4	6,0	6,3	5,3	6,0	5,3	4,3	2,5	1,2	0,7	0,7	45,5
	CC	2,6	4,0	5,5	6,2	5,2	5,9	4,9	3,9	2,3	1,1	0,6	0,7	42,8
AN 139 Esla hasta Cistierna	SL	12,7	18,1	19,9	19,7	19,5	24,2	17,9	14,4	8,5	4,4	2,8	4,3	166,6
	SC	13,5	17,3	20,6	20,0	17,1	19,3	18,3	13,7	8,0	4,1	2,7	3,6	158,2
	CC	12,4	15,9	18,8	19,8	17,0	19,2	16,7	12,5	7,3	3,7	2,4	3,1	148,8
AN 140 Esla hasta Porma	SL	0,6	2,3	5,7	8,9	9,4	8,7	6,2	3,8	1,8	0,8	0,3	0,2	48,6
	SC	0,6	2,3	6,6	9,8	8,3	7,2	5,3	3,4	1,6	0,7	0,3	0,2	46,4
	CC	0,5	1,9	5,3	9,1	7,8	6,7	4,8	3,0	1,5	0,7	0,3	0,1	41,8
AN 142 Cea hasta Esla	SL	0,6	1,0	1,6	2,4	2,2	2,2	1,7	1,3	0,9	0,6	0,4	0,3	15,3
	SC	0,6	1,1	2,0	2,7	2,0	1,9	1,5	1,2	0,8	0,6	0,4	0,3	15,0
	CC	0,5	0,9	1,7	2,4	1,8	1,7	1,4	1,1	0,8	0,5	0,4	0,3	13,5
AN 143 Porma hasta Curueño	SL	0,9	1,9	2,7	3,1	2,8	2,4	1,8	1,3	0,7	0,3	0,2	0,2	18,1
	SC	1,1	2,0	2,9	3,1	2,4	2,1	1,8	1,3	0,8	0,3	0,2	0,2	18,2

Aportación	Serie (*)	oct	nov	dic	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	Total
	CC	0,9	1,6	2,3	2,9	2,3	2,0	1,6	1,1	0,7	0,3	0,1	0,2	15,9
AN 144 Rodiezmo alto	SL	0,3	0,5	0,6	0,6	0,6	0,8	0,7	0,6	0,3	0,2	0,1	0,1	5,4
	SC	0,3	0,5	0,7	0,7	0,5	0,7	0,6	0,5	0,3	0,2	0,1	0,1	5,2
	CC	0,3	0,5	0,6	0,7	0,5	0,6	0,6	0,5	0,3	0,1	0,1	0,1	4,8
AN 145 Rodiezmo bajo	SL	2,0	3,2	3,7	3,9	3,8	4,6	4,0	3,4	2,1	1,1	0,6	0,7	33,2
	SC	2,0	3,2	4,0	4,1	3,3	4,0	3,9	3,3	2,0	1,0	0,5	0,6	31,9
	CC	1,8	2,8	3,6	4,0	3,3	4,0	3,5	3,0	1,8	0,9	0,5	0,5	29,6
AN 147 Curueño bajo	SL	3,3	7,2	11,4	13,8	12,8	12,4	9,4	6,9	3,3	1,7	1,0	0,9	84,0
	SC	3,3	7,0	12,0	13,6	11,2	10,3	9,1	6,4	3,2	1,5	0,8	0,6	79,0
	CC	2,9	6,0	10,1	13,2	11,0	10,1	8,0	5,7	2,8	1,4	0,7	0,5	72,5
AN 148 Valderaduey hasta Castrillo	SL	0,0	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1	0,0	0,0	1,5
	SC	0,1	0,1	0,2	0,3	0,2	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1	0,0	0,0	1,5
	CC	0,0	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	1,3
AN 149 Cea hasta Galleguillos	SL	1,9	3,4	5,4	7,2	7,1	6,7	5,3	3,9	2,7	1,8	1,3	1,0	47,6
	SC	2,1	3,6	6,2	7,8	6,3	5,7	4,7	3,7	2,5	1,7	1,2	1,0	46,5
	CC	1,8	3,0	5,1	7,1	5,8	5,3	4,3	3,3	2,3	1,5	1,1	0,9	41,5
AN 163 Moro	SL	0,4	0,9	1,7	2,2	2,1	1,8	1,2	0,7	0,4	0,2	0,1	0,1	11,7
	SC	0,5	1,0	2,0	2,4	1,8	1,5	1,1	0,7	0,4	0,2	0,1	0,0	11,5
	CC	0,4	0,8	1,6	2,2	1,7	1,4	1,0	0,6	0,3	0,1	0,1	0,0	10,3
AN 164 Colle	SL	1,8	3,2	4,4	4,9	4,3	4,3	3,1	2,4	1,4	0,7	0,4	0,5	31,5
	SC	1,9	3,2	4,5	4,7	3,8	3,6	3,1	2,2	1,3	0,6	0,3	0,4	29,6
	CC	1,7	2,9	4,0	4,7	3,8	3,5	2,8	2,0	1,1	0,5	0,3	0,3	27,7
AN 166 Riacho de la Nava	SL	0,5	1,7	3,8	5,6	5,8	5,5	3,9	2,6	1,3	0,6	0,3	0,2	31,7
	SC	0,6	1,7	4,2	5,8	5,0	4,6	3,6	2,4	1,3	0,6	0,3	0,1	30,2
	CC	0,5	1,4	3,4	5,6	4,8	4,5	3,2	2,1	1,1	0,5	0,2	0,1	27,4
AN 167 Arroyo de la Burga	SL	0,1	0,3	0,9	2,0	2,2	2,4	1,6	0,9	0,4	0,2	0,1	0,1	11,2
	SC	0,1	0,2	1,1	2,6	2,1	2,0	1,3	0,7	0,3	0,1	0,1	0,0	10,6
	CC	0,1	0,2	0,9	2,5	2,0	1,9	1,2	0,7	0,3	0,1	0,1	0,0	10,0
AN 172 E. Valcuende de Almanza	SL	0,1	0,3	0,6	0,9	1,0	0,9	0,7	0,5	0,2	0,1	0,1	0,0	5,3
	SC	0,1	0,3	0,7	0,9	0,8	0,7	0,6	0,4	0,2	0,1	0,1	0,0	4,9
	CC	0,1	0,2	0,5	0,9	0,8	0,6	0,6	0,4	0,2	0,1	0,1	0,0	4,4
AN 173 Valcuende hasta Almanza	SL	0,3	0,8	1,7	2,5	2,8	2,6	2,0	1,3	0,7	0,3	0,2	0,1	15,4
	SC	0,3	0,8	1,9	2,6	2,4	1,9	1,8	1,3	0,7	0,3	0,2	0,1	14,3
	CC	0,2	0,6	1,5	2,5	2,3	1,9	1,6	1,1	0,6	0,3	0,1	0,1	12,9
AN 183 Valderaduey hasta río Bustillo	SL	0,9	1,6	2,9	4,6	4,7	4,5	3,5	2,7	1,9	1,2	0,9	0,7	30,1
	SC	0,9	1,6	3,4	5,3	3,9	3,7	3,1	2,6	1,7	1,1	0,8	0,7	28,7
	CC	0,8	1,3	2,8	4,8	3,6	3,4	2,9	2,4	1,6	1,0	0,8	0,6	25,8
AN 184 Bernesga hasta La Robla	SL	2,3	3,8	5,1	5,8	5,6	5,5	4,4	3,7	2,2	1,1	0,7	0,8	41,0
	SC	2,5	3,8	5,3	5,8	4,6	4,7	4,3	3,5	2,1	1,0	0,5	0,6	38,6
	CC	2,1	3,3	4,5	5,6	4,5	4,5	3,9	3,2	1,9	0,9	0,5	0,6	35,5
AN 190 Arroyo de Valdearcos	SL	0,3	1,0	2,5	3,9	3,7	3,2	2,1	1,1	0,5	0,2	0,1	0,1	18,8
	SC	0,4	1,1	3,0	4,4	3,2	2,6	1,7	1,0	0,5	0,2	0,1	0,1	18,2
	CC	0,3	0,9	2,5	4,0	3,0	2,4	1,6	0,9	0,4	0,2	0,1	0,0	16,4
AN 191 Cabecera Porma	SL	12,1	17,3	18,0	17,8	16,5	23,5	23,7	19,0	11,4	6,3	4,2	5,1	175,0
	SC	11,8	16,5	18,8	18,4	15,7	20,5	23,0	18,2	10,7	6,0	4,1	4,3	167,9
	CC	10,6	15,0	16,9	18,2	15,5	20,3	21,1	16,7	9,8	5,4	3,6	3,8	156,7
AN 192 Cea hasta Villamartín	SL	0,6	1,8	3,8	6,0	6,4	5,8	4,4	2,9	1,4	0,6	0,3	0,2	34,3
	SC	0,6	1,7	4,1	6,3	5,4	4,2	4,0	2,6	1,3	0,6	0,3	0,2	31,4
	CC	0,5	1,4	3,3	5,9	5,1	4,0	3,5	2,3	1,2	0,5	0,3	0,2	28,2
AN 603 Porma hasta arroyo de Oville	SL	2,0	3,3	4,3	4,7	4,2	4,4	3,2	2,5	1,3	0,7	0,4	0,5	31,6
	SC	1,9	3,2	4,3	4,5	3,8	3,5	3,2	2,3	1,3	0,6	0,3	0,3	29,3
	CC	1,8	2,9	3,9	4,5	3,8	3,5	2,9	2,1	1,1	0,5	0,3	0,3	27,7
AN 604 Porma hasta Lugán	SL	3,6	6,7	9,1	10,2	9,0	8,5	6,3	4,8	2,7	1,3	0,7	0,8	63,6
	SC	4,0	6,8	9,5	10,0	7,9	7,3	6,4	4,6	2,6	1,2	0,6	0,7	61,5

Aportación	Serie (*)	oct	nov	dic	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	Total
	CC	3,4	5,8	8,0	9,8	7,8	7,2	5,6	4,1	2,3	1,1	0,6	0,6	56,0
AN 608 Cea hasta Mayorga	SL	1,9	3,2	5,3	7,5	7,1	6,9	5,4	4,0	2,7	1,8	1,3	1,0	48,1
	SC	2,0	3,4	6,1	8,0	6,2	5,9	4,7	3,7	2,5	1,7	1,2	1,0	46,4
	CC	1,7	2,8	5,1	7,3	5,7	5,4	4,4	3,4	2,3	1,5	1,1	0,9	41,6
AN 609 Cea hasta Gordoncillo	SL	0,7	1,2	1,9	2,8	2,6	2,6	2,0	1,5	1,0	0,7	0,5	0,4	17,8
	SC	0,7	1,2	2,2	3,0	2,2	2,1	1,7	1,4	0,9	0,6	0,4	0,3	16,9
	CC	0,6	1,0	1,9	2,7	2,1	2,0	1,6	1,3	0,9	0,5	0,4	0,3	15,2
AN 610 Esla hasta Vega de Monasterio	SL	0,9	2,7	5,5	7,9	7,9	7,6	5,4	3,7	1,9	0,9	0,4	0,3	45,1
	SC	0,9	2,7	6,0	8,0	6,8	6,3	5,1	3,5	1,8	0,9	0,4	0,2	42,6
	CC	0,8	2,3	5,0	7,6	6,6	6,1	4,5	3,1	1,6	0,8	0,4	0,2	38,8
AN 611 Bernesga hasta Carbajal	SL	1,7	3,5	5,9	7,2	6,9	6,2	4,8	3,6	2,2	1,1	0,6	0,5	44,2
	SC	2,0	3,8	6,5	7,4	6,0	5,5	4,7	3,6	2,2	1,1	0,6	0,5	44,0
	CC	1,7	3,1	5,2	7,0	5,7	5,2	4,1	3,2	1,9	1,0	0,5	0,4	39,2
AN 612 Bernesga hasta río Casares	SL	1,1	1,7	2,0	2,3	2,2	2,6	1,9	1,7	0,9	0,5	0,3	0,4	17,6
	SC	1,0	1,6	2,1	2,3	1,8	2,1	1,8	1,6	0,9	0,4	0,2	0,3	16,1
	CC	0,9	1,4	1,9	2,2	1,8	2,1	1,7	1,4	0,8	0,4	0,2	0,2	15,1
AN 614 Valderaduey hasta trasvase Cea-Carrión	SL	0,3	0,5	1,0	1,6	1,6	1,5	1,2	0,9	0,6	0,4	0,3	0,2	10,1
	SC	0,3	0,5	1,1	1,8	1,3	1,3	1,1	0,9	0,6	0,4	0,3	0,2	9,7
	CC	0,3	0,4	0,9	1,6	1,2	1,2	1,0	0,8	0,5	0,3	0,3	0,2	8,7
AN 618 Bustillo	SL	0,2	0,4	0,7	1,3	1,4	1,5	1,1	0,9	0,6	0,4	0,3	0,2	8,8
	SC	0,2	0,3	0,9	1,7	1,2	1,3	1,0	0,7	0,5	0,3	0,2	0,2	8,5
	CC	0,2	0,3	0,7	1,5	1,1	1,2	0,9	0,7	0,4	0,3	0,2	0,2	7,7
AN 622 Arroyo del Molinín	SL	0,2	0,5	1,4	2,3	2,3	2,0	1,3	0,7	0,4	0,1	0,1	0,0	11,4
	SC	0,3	0,6	1,8	2,8	2,1	1,8	1,2	0,7	0,4	0,1	0,1	0,0	11,8
	CC	0,2	0,5	1,5	2,5	2,0	1,7	1,1	0,6	0,3	0,1	0,1	0,0	10,6

(*) Serie: SL – Serie Larga; SC – Serie Corta; CC – Cambio Climático (SC)

Tabla 100. Aportaciones para los períodos hidrológicos 1940/1941-2005/2006 y 1980/1981-2005/2006, incluyendo los efectos del posible cambio climático para el horizonte 2039 en el SE Esla

Aportación	Serie (*)	oct	nov	dic	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	Total
AN SE Tera acumulado	SL	42,1	74,8	108,3	132,4	122,9	125,6	96,8	72,3	41,1	21,1	10,6	12,1	860,1
	SC	46,1	76,7	117,3	137,7	106,0	101,6	83,4	64,8	38,1	17,9	9,0	10,5	809,2
	CC	40,9	67,3	101,5	136,3	105,1	101,1	74,5	57,3	33,5	15,7	7,9	8,9	749,9
AN SE Órbigo acumulado	SL	52,4	95,4	146,0	181,6	189,1	206,7	164,7	121,0	71,4	40,6	24,8	22,6	1.316,2
	SC	53,2	96,4	160,3	196,4	178,2	174,8	146,9	110,5	69,1	37,7	21,6	18,0	1.263,1
	CC	47,9	86,2	140,7	189,0	172,5	169,6	134,7	100,9	62,9	34,0	19,5	16,1	1.173,9

Tabla 101. Incorporaciones de otros sistemas para los períodos hidrológicos 1940/1941-2017/2018 y 1980/1980-2017/2018, incluyendo los efectos del posible cambio climático para el horizonte 2039 en el SE Esla

Las aguas procedentes de retornos de demandas se introducen en el modelo mediante elementos de retorno. La localización de los puntos de incorporación de los elementos de retorno puede verse en las figuras del apartado 8.1.6 Unidades de demanda, y su correspondencia con las unidades de demanda está en las tablas de ese mismo apartado.

8.1.2.2 *Recursos hídricos subterráneos*

La caracterización de los acuíferos proviene de la propia definición de masas subterráneas. Así, teniendo presente la concepción de sistema de explotación, se efectúa el cruce de la geometría del

sistema de explotación Esla con las masas de agua subterránea que se extienden a lo largo del sistema; los recintos resultantes tendrían la consideración de acuífero, en lo que atañe a su inclusión en el modelo, y cada acuífero tendría asociados unos bombeos que conciernen a algunas demandas urbanas y agrarias.

En la Figura 66 se dibujan los acuíferos que forman parte del SE Esla. Conviene citar que una masa subterránea puede abarcar varios sistemas de explotación, como es el caso de la masa Terciario Detrítico del Tuerto-Esla, que se reparte entre los sistemas de explotación Esla y Órbigo; Aliste, que se extiende por los sistemas de explotación Támega-Manzanas y Esla; Valle del Tera, entre los sistemas Esla y Tera; Villafáfila, extendida por los sistemas Esla y Bajo Duero; y Tierra de Campos, entre los sistemas Esla y Carrión.

En la Tabla 102 se presenta la relación del acuífero con las demandas indicando el tipo de interacción que existe entre ambos elementos. Así, una demanda agraria se relaciona con el acuífero de dos modos, bien a través de la transferencia vertical de recursos que supone la infiltración de aquel flujo de agua que ni se consume ni retorna al río, bien mediante un bombeo, con lo que habría una detracción o merma del volumen de reservas del embalse subterráneo.

La parte de las demandas agrarias que no se ha consumido o retornado a la masa superficial recargaría el acuífero sobre el que se asienta en proyección horizontal, aplicándose de este modo una superposición directa. Esta misma superposición se utiliza para determinar la relación entre los bombeos y los acuíferos que son objeto de los susodichos.

Los recursos hídricos subterráneos proceden de las masas superficiales (que incluyen la escorrentía superficial y la subterránea) y de los retornos del regadío. Cada masa superficial está adscrita a un sistema de explotación encajando, también mediante superposición, dentro de los límites del recinto descrito como acuífero. De esta manera, cuando menos en lo que atañe a la transferencia vertical de recursos, supondremos que cada acuífero estará relacionado con, al menos, una masa superficial, que podrá ser ganadora o perdedora según el balance que arroje el acuífero. En la Tabla 103 se muestra la relación del acuífero con las masas de agua superficial y el peso que posee dicha masa o arco del modelo en la recarga, expresado en tanto por uno.

Los acuíferos Tierra de Campos (Esla) y Villafáfila (Esla) se consideran vinculados con el acuífero terciario central del Duero. Se asume que una parte de las aportaciones de la cuenca del río Valderaduey sirven para compensar los bombeos de las masas subterráneas de Tierra de Campos y Villafáfila.

Asimismo, con el fin de considerar la UDA 2000640 RP Afluentes menores del Porma y Esla, que agrupa fundamentalmente la demanda agraria en el aluvial en las subcuencas laterales de menor entidad de los ríos Porma y Esla, se crea el acuífero unicelular *Aluvial afluentes Porma-Esla*.

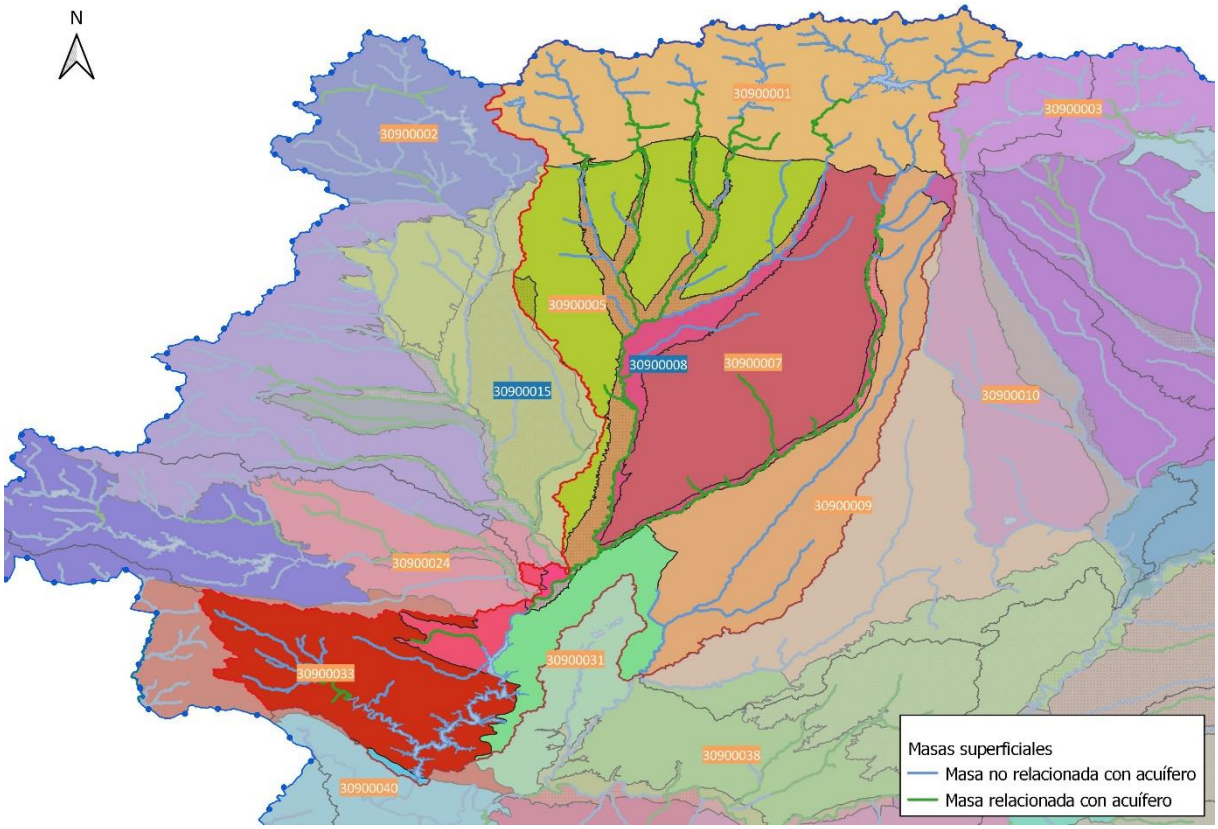


Figura 66. Acuíferos del SE Esla

Acuífero	Acción	Origen	Demanda
Acuífero Terciario Central	Recarga	Superficial	DA 2000012 RP MI del Río Esla
			DA 2000028 RP Cabecera Río Valderaduey
			DA 2000033 RP Río Cea Medio
			DA 2000040 RP Río Cea Alto
			DA 2000041 ZR Sector IV Cea Carrión
			DA 2000043 ZR Tierra de Campos
			DA 2000047 RP Río Valderaduey
			DA 2000050 RP Resto Cea
			DA 2000053 RP Río Cea Medio (Futuro)
			DA 2000054 RP Cabecera Río Cea
			DA 2000055 ZR Vallehondo
			DA 2000282 ZR Sector V Cea-Carrión
			DA 2000306 ZR Arenillas de Valderaduey
		Subterráneo	DA 2000518 Bombeo Tierra de Campos (Esla)
			DA 2000545 Bombeo Villafáfila (Esla)
			DU 3000022 Bombeo Tierra de Campos (Esla)
			DU 3000249 Bombeo Villafáfila
	Bombeo		DA 2000518 Bombeo Tierra de Campos (Esla)
			DA 2000545 Bombeo Villafáfila (Esla)

Acuífero	Acción	Origen	Demanda
			DU 3000006 M. Zona Norte de Valladolid
			DU 3000022 Bombeo Tierra de Campos (Esla)
			DU 3000249 Bombeo Villafáfila
Aliste (Esla)	Recarga	Superficial	DA 2000048 RP Valle de Aliste
		Subterráneo	DA 2000286 Bombeo Aliste (Esla)
			DU 3000189 Bombeo Aliste (Esla)
	Bombeo		DA 2000286 Bombeo Aliste (Esla)
			DU 3000189 Bombeo Aliste (Esla)
Aluvial afluentes Porma-Esla	Recarga	Subterráneo	DA 2000640 RP Afluentes menores Porma y Esla
	Bombeo		DA 2000640 RP Afluentes menores Porma y Esla
Aluviales del Esla-Cea	Recarga	Superficial	DA 2000001 RP Vegas Altas Río Esla
			DA 2000003 ZR MI Río Porma 1ª fase
			DA 2000006 ZR Arriola
			DA 2000008 RP Río Bernesga
			DA 2000009 RP MD Río Esla
			DA 2000010 ZR Canal del Esla
			DA 2000035 RP Ríos Bernesga y Torío
		Subterráneo	DA 2000500 Bombeo Aluviales del Esla-Cea (Esla)
			DU 3000204 Bombeo Aluvial del Esla
	Bombeo		DA 2000500 Bombeo Aluviales del Esla-Cea (Esla)
			DU 3000204 Bombeo Aluvial del Esla
La Tercia - Mampodre - Riaño	Recarga	Superficial	DA 2000029 RP Cabecera Río Esla
			DA 2000030 RP Cabecera Río Porma
		Subterráneo	DA 2000058 Bombeo La Tercia-Mampodre-Riaño
			DU 3000020 Bombeo Guardo
	Bombeo		DA 2000058 Bombeo La Tercia-Mampodre-Riaño
			DU 3000020 Bombeo Guardo
Raña del Órbigo	Recarga	Subterráneo	DA 2000674 Bombeo Raña del Órbigo (Esla)
	Bombeo		DA 2000674 Bombeo Raña del Órbigo (Esla)
Terciario Detrítico del Esla-Cea	Recarga	Superficial	DA 2000002 ZR Canal Alto de Payuelos
			DA 2000011 RP Río Cea Bajo
			DA 2000034 ZR MI Porma 2ª fase
			DA 2000057 ZR Canal Alto Payuelos (Centro y Cea)
			DA 2000280 ZR Canal Bajo de Payuelos
			DA 2000281 ZR Valverde Enrique
		Subterráneo	DA 2000517 Bombeo Terciario Detrítico del Esla-Cea
			DU 3000239 Bombeo T. y C. del Esla-Cea
	Bombeo		DA 2000517 Bombeo Terciario Detrítico del Esla-Cea
			DU 3000239 Bombeo T. y C. del Esla-Cea
Terciario Detrítico del Tuerto-Esla (Órbigo)	Recarga	Superficial	DA 2000019 ZR Páramo Bajo
Valle del Tera (Esla)	Recarga	Superficial	DA 2000042 ZR Tábara
		Subterráneo	DA 2000537 Bombeo Valle del Tera (Esla)

Acuífero	Acción	Origen	Demanda
			DU 3000246 Bombeo Valle del Tera (Esla)
	Bombeo		DA 2000537 Bombeo Valle del Tera (Esla)
			DU 3000246 Bombeo Valle del Tera (Esla)

Tabla 102. Correspondencia entre acuíferos incluidos en el modelo de simulación y las masas superficiales y demandas del SE Esla

Acuífero	Tramo de río	Masa	Reparto
Aliste (Esla)	r. Aliste 302_b	30400302	0,16
	r. Esla 666_b	30800666	0,84
Aluvial afluentes Porma-Esla	r. Molinín 190	30400190	0,6
	r. Valdearcos 161	30400161	0,4
Aluviales del Esla-Cea	r. Bernesga 39_a	30400039	0,15
	r. Cea 195_a	30400195	0,39
	r. Esla 40_b	30400040	0,15
	r. Esla 817_a	30400817	0,31
La Tercia - Mampodre - Riaño	r. Bernesga 811_c	30400811	0,35
	r. Cea 67_a	30400067	0,06
	r. Colle 28	30400028	0,07
	r. Curueño 824_a	30400824	0,02
	r. Esla 822_d	30400822	0,19
	r. Porma 27_a	30400027	0,21
	r. Torío 33_b	30400033	0,1
Terciario Detrítico del Esla-Cea	r. Cea 192_d	30400192	0,14
	r. Cea 193_b	30400193	0,23
	r. Cea 194_b	30400194	0,34
	r. Esla 818_a	30400818	0,29
Terciario Detrítico del Tuerto-Esla (Esla)	r. Bernesga 39_d	30400039	0,21
	r. Esla 818_b	30400818	0,62
	r. Porma 829_a	30400829	0,11
	r. Torío 34_c	30400034	0,06
Valle del Tera (Esla)	r. Arroyo de la Burga de Enmedio 318	30400318	0,13
	r. Esla 298	30400298	0,87

Tabla 103. Relación entre acuíferos y las masas de agua superficial del SE Esla (el reparto está expresado en tanto por uno)

8.1.3 Caudales ecológicos

En la Figura 67 puede verse la localización geográfica de los tramos de río en los que ha de mantenerse un caudal mínimo y/o ecológico. En la Tabla 104 se indica el arco del modelo considerado y su justificación, y en la Tabla 105 se detallan los valores mensuales introducidos en el modelo.

A los embalses de Riaño, Porma y Casares se les asigna un caudal mínimo continuo de desembalse que se aplica en el tramo de río inmediatamente aguas abajo, como si se evacuase por el desagüe de fondo, evitando así la interferencia con la operación por puntas del aprovechamiento hidroeléctrico; de esta manera, se asegura un caudal permanente de desembalse en los ríos Esla, Porma y Casares.

En los tramos situados aguas abajo de la toma de los canales se fija el caudal mínimo de la masa pertinente porque en la modelación se ha comprobado que en esta tipología de tramos existe cierta

tendencia a que en los meses de verano circule un caudal muy exiguo o incluso se alcancen valores nulos si no se concreta ningún valor de referencia. Así, y también con la finalidad de garantizar un flujo continuo por todos los arcos del modelo, podemos glosar las zonas sitas después de la toma del Canal del Páramo Bajo (*r. Esla 40_d*), Canal Cea-Carrión (*r. Cea 193_a*), Trasvase Curueño-Porma (*r. Curueño 824_a*), Canal Alto de Payuelos (*r. Esla 821_b*) o Canal Bajo de Payuelos (*r. Esla 38_a*).

En el caso del Canal Cea-Carrión se emplea el caudal mínimo correspondiente a la masa 30400192 ya que el azud de Galleguillos de Campos es el punto que da término a la citada masa y comienzo a la 30400193.

Otra modalidad es la que responde a las exigencias de los puntos de control reconocidos en el sistema. En este sentido destacamos Secos de Porma (*r. Porma 829_d*), Villomar (*r. Esla 38_c*), Tolibia de Abajo (*r. Curueño 824_a*), Cistierna (*r. Esla 822_d*) y Villalobar (*r. Esla 40_b*).

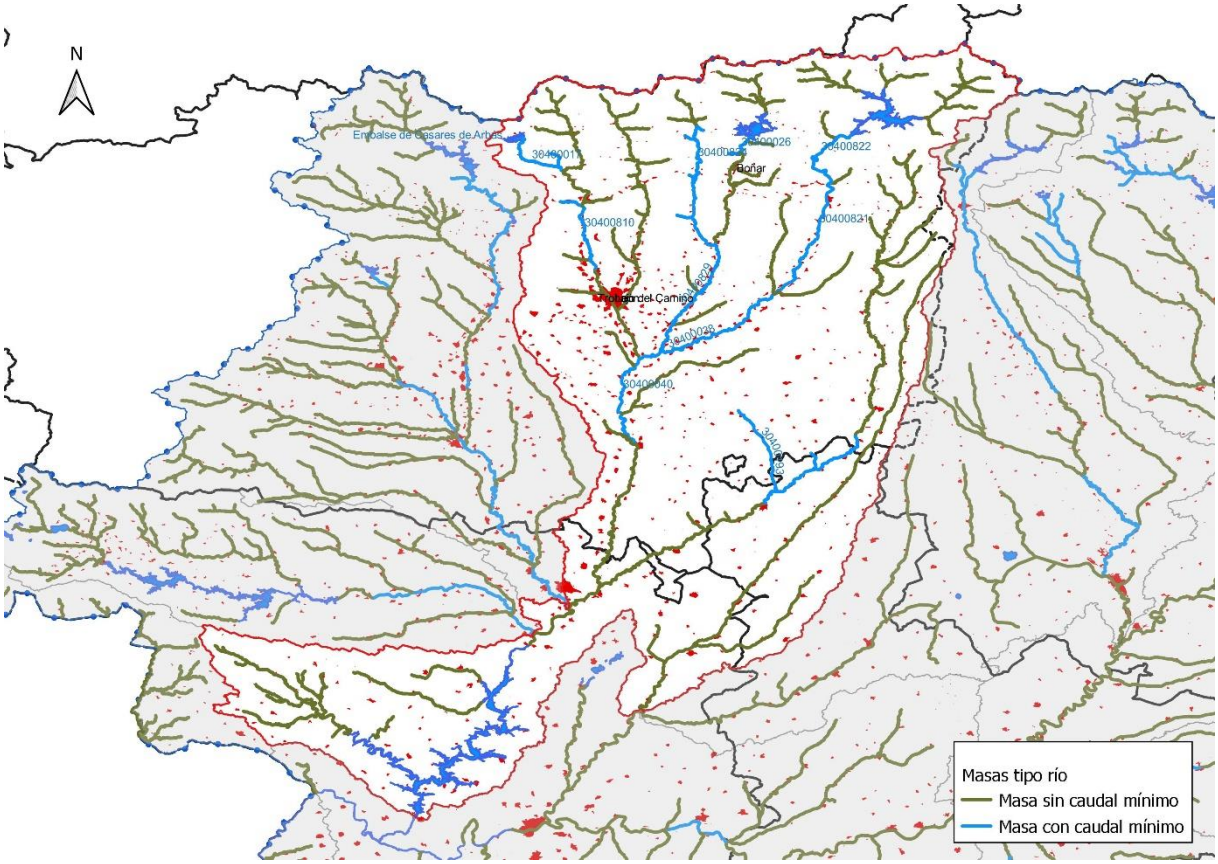


Figura 67. Tramos de río en los que se considera un caudal mínimo en el SE Esla

Arco del modelo	Zona
r. Bernesga 810_a	EA2510 Cascantes
r. Casares 17_a	Desembalse de Casares
r. Cea 193_a	Aguas abajo trasvase Cea-Carrión
r. Curueño 824_a	EA2063 Tolibia de Abajo
r. Esla 38_d	EA2111 Villomar
r. Esla 40_d	EA2040 Villalobar y EA2711 Benamariel

Arco del modelo	Zona
r. Esla 821_b	Después del Canal Alto de los Payuelos
r. Esla 822_a	Desembalse de Riaño
r. Esla 822_b	Desembalse de Riaño
r. Porma 26_b	Desembalse de Porma
r. Porma 829_d	EA2112 Secos de Porma

Tabla 104. Caudales mínimos del SE Esla: tramos y breve descripción

Arco del modelo	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Total
r. Bernesga 810_a									3,235	3,024	3,024	2,926	12,209
r. Casares 17_a	0,187	0,259	0,295	0,375	0,29	0,295	0,285	0,295	0,207	0,187	0,187	0,181	3,043
r. Cea 193_a	2,448	2,615	2,761	2,644	2,656	3,016	3,087	2,992	2,418	2,448	2,448	2,369	31,902
r. Curueño 824_a	1,875	2,333	2,678	2,678	2,298	2,678	2,592	2,411	0	0	0	0	19,543
r. Esla 38_d	9,964	12,649	14,999	16,097	13,814	17,249	22,69	22,35	23,9	31,4	29,8	22,1	237,012
r. Esla 40_d	22,82	25,428	28,873	32,141	27,579	33,373	33,722	32,275	21,28	21,427	21,427	20,736	321,081
r. Esla 821_b	9,374	10,368	14,731	14,731	12,096	14,731	14,256	13,392	9,072	9,374	9,374	9,072	140,571
r. Esla 822_a	13,39	12,96	13,39	13,39	12,1	13,39	11,25	0	0	0	0	0	89,87
r. Esla 822_b	13,39	12,96	13,39	13,39	12,1	13,39	11,25	0	0	0	0	0	89,87
r. Porma 26_b	8,4	6,6	6,3	6,5	5,4	6,2	9,9	0	0	0	0	0	49,3
r. Porma 829_d	8,544	9,202	10,285	11,115	9,604	12,106	18,33	13,56	21,45	29,59	26,97	15,52	186,276

Tabla 105. Caudales mínimos del SE Esla: caudal (hm^3/mes) de cada uno de los tramos restringidos

8.1.4 Embalses

El sistema de explotación Esla cuenta en la actualidad con un total de cuatro embalses: Riaño, Porma, Casares y Ricobayo.

Las infraestructuras propias de regulación en el SE Esla son Porma y Riaño, en la cabecera de los ríos Porma y Esla respectivamente. El embalse de Ricobayo es un mero receptor del caudal circulante en el Esla puesto que se halla en el curso final del mismo y la influencia que puede ejercer sobre los usos consuntivos situados aguas arriba es bastante reducida, circunstancia que explica su casi nula intervención en la gestión hídrica de la cuenca del Esla. Su importancia estriba en el aprovechamiento hidroeléctrico y la explotación conjunta con Almendra y los embalses ubicados en el tramo internacional del Duero. El embalse de Casares de Arbás, con 37 hm^3 de capacidad, sustituye al antiguo de Casares que contaba con un volumen de 7 hm^3.

En el horizonte 2027 se prevé el inicio de la explotación de la balsa del Sector IV Cea-Carrión, asociada a la zona regable homónima, la cual se llenará con agua del Cea, fundamentalmente en la época invernal, y en menor medida con agua trasvasada desde el Esla durante la campaña de riego para completar las carencias que puedan producirse durante la época estival.

Finalmente, en el horizonte 2033 se modelan tres nuevas infraestructuras: la presa de Valcuende de Almanza, situada en un afluente del río Cea en su zona de cabecera, satisfaría las necesidades de la UDA 2000054; la presa de Vallehondo, en la cabecera del río Valderaduey, intentará hacer frente a la

consolidación de los regadíos tradicionales (UDA 2000028) y al incremento de superficie en la cuenca alta del río Valderaduey (UDA 2000055); y la balsa del Sector V Cea-Carrión, que se modela considerando que se llenaría de forma conjunta con agua de invierno del río Cea y parte de los volúmenes trasvasados a través del Canal Cea-Carrión durante la campaña de riego.

La localización de todas las infraestructuras mencionadas puede observarse en la Figura 68.

En la Tabla 106 podemos observar los usos de cada uno de los embalses. En la Tabla 107 se identifican los valores de explotación (volúmenes máximos, mínimos y objetivo) y la tasa de evaporación. Las curvas de embalse (cota-superficie-volumen) se reseñan en la Tabla 108.

Código Masa	Embalse	Usos
	E. Casares	Industrial
		Ambiental
		Navegación
		Abastecimiento
		Energético
		Regadío
	E. Porma	Industrial
		Navegación
		Control de avenidas
		Abastecimiento
		Energético
		Regadío
	E. Riaño	Navegación
		Control de avenidas
		Energético
		Regadío
	E. Ricobayo	Industrial
		Navegación
		Energético
		Abastecimiento
	Balsa Sector IV Cea-Carrión (2027)	Regadío
	Valcuende de Almanza (2033)	Regadío
	Vallehondo (2033)	Regadío
	Balsa Sector V Cea-Carrión (2033)	Regadío

Tabla 106. Embalses del SE Esla: usos

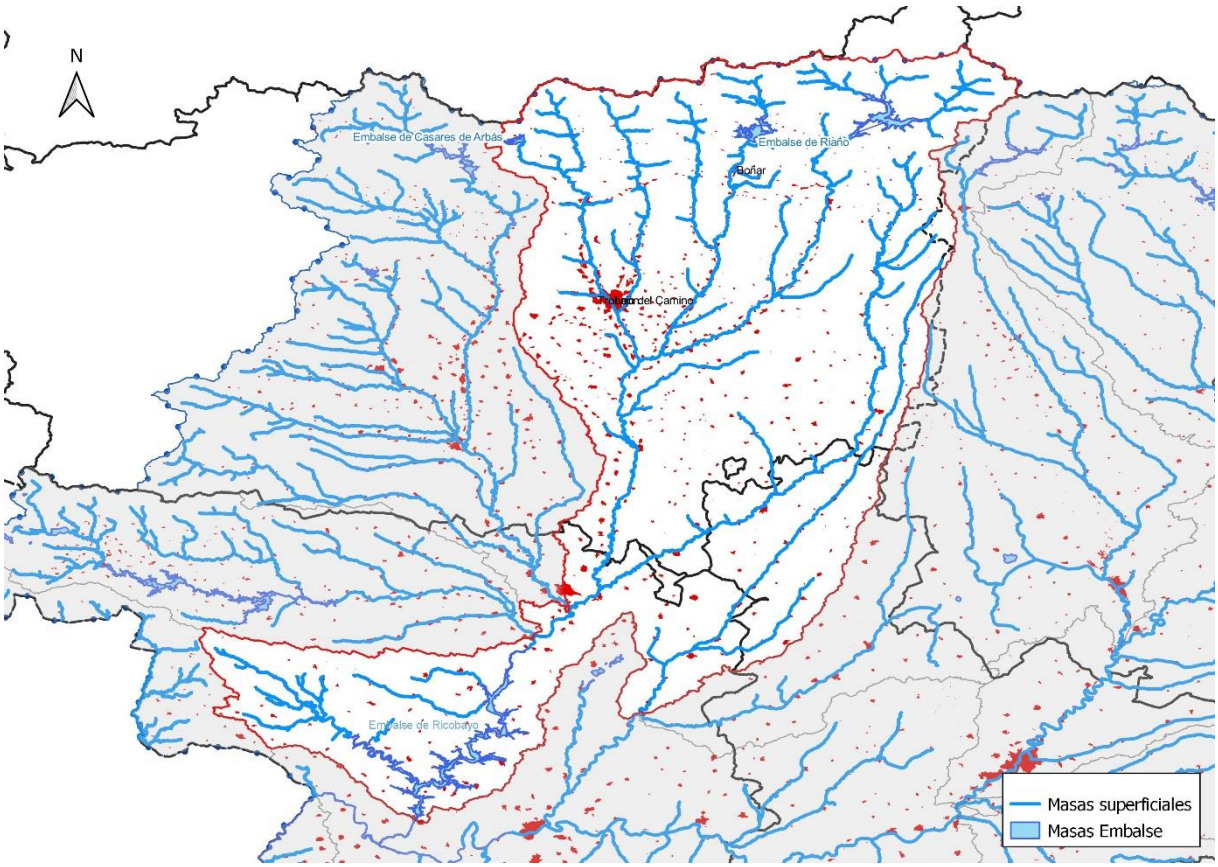


Figura 68. Embalses del SE Esla

Nombre	Valor	oct	nov	dic	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep
E. Casares	Vmax	37,0	37,0	32,0	32,0	34,0	34,0	34,0	37,0	37,0	37,0	37,0	37,0
	Vmin	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
	Vobj	13,0	14,0	15,0	19,0	23,0	27,0	29,0	30,0	29,0	25,0	21,0	17,0
	Tasa Evap.	42,5	21,3	15,4	16,6	24,1	44,8	60,7	87,4	118,0	134,8	119,1	79,6
E. Porma	Vmax	317,0	317,0	277,0	277,0	277,0	277,0	287,0	317,0	317,0	317,0	317,0	317,0
	Vmin	47,0	47,0	47,0	47,0	47,0	47,0	47,0	47,0	47,0	47,0	47,0	47,0
	Vobj	105,0	124,0	149,0	178,0	205,0	262,0	287,0	291,0	253,0	186,0	130,0	104,0
	Tasa Evap.	46,8	23,4	17,3	19,0	28,3	52,5	71,6	102,0	134,9	153,7	134,2	89,1
E. Riaño	Vmax	651,0	651,0	561,0	561,0	561,0	561,0	591,0	651,0	651,0	651,0	651,0	651,0
	Vmin	78,0	78,0	78,0	78,0	78,0	78,0	78,0	78,0	78,0	78,0	78,0	78,0
	Vobj	246,0	288,0	334,0	393,0	456,0	561,0	591,0	586,0	514,0	393,0	284,0	232,0
	Tasa Evap.	45,4	22,0	16,0	17,8	26,8	51,3	71,6	102,5	135,0	154,6	134,4	87,3
E. Ricobayo	Vmax	628,0	857,0	1036,0	1110,0	1122,0	1169,0	1114,0	1079,0	972,0	949,0	807,0	674,0
	Vmin	100,5	100,5	100,5	100,5	100,5	100,5	100,5	100,5	100,5	100,5	100,5	100,5
	Vobj	328,0	263,0	225,0	346,0	465,0	600,0	710,0	657,0	512,0	448,0	415,0	373,0
	Tasa Evap.	60,6	30,7	21,9	23,4	36,1	66,4	88,9	124,6	158,9	181,3	158,7	106,4
Balsa Sector IV Cea-Carrión (2027)	Vmax	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0
	Vmin	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Vobj	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0
	Tasa Evap.	60,1	30,6	21,1	22,4	35,4	66,0	89,8	125,8	158,0	179,3	154,7	105,0
E. Valcuende de Almanza (2033)	Vmax	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5
	Vmin	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Vobj	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5
	Tasa Evap.	50,2	25,3	17,8	19,6	30,6	58,6	81,0	113,2	143,4	163,9	143,9	93,6
E. Vallehondo (2033)	Vmax	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0
	Vmin	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Vobj	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0

Nombre	Valor	oct	nov	dic	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep
	Tasa Evap.	51,3	26,2	18,0	19,8	30,9	58,6	80,6	112,8	141,6	162,4	142,5	93,6
Balsa Sector V Cea-Carrión (2033)	Vmax	3,9	3,9	3,9	3,9	3,9	3,9	3,9	3,9	3,9	3,9	3,9	3,9
	Vmin	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Vobj	3,9	3,9	3,9	3,9	3,9	3,9	3,9	3,9	3,9	3,9	3,9	3,9
	Tasa Evap.	60,1	30,7	21,1	22,4	35,3	65,6	89,0	125,1	157,7	179,1	154,6	104,8

Tabla 107. Embalses del SE Esla: volúmenes (hm³) y tasas de evaporación (mm)

Nombre Embalse	Cota (m)	Superficie (Ha)	Volumen (Hm³)
E. Riaño	1.014,00	0,00	0,00
	1.020,00	20,18	1,04
	1.030,00	64,60	4,83
	1.040,00	177,80	15,55
	1.050,00	396,05	43,67
	1.060,00	694,16	97,80
	1.070,00	1.012,57	182,61
	1.080,00	1.351,64	300,59
	1.093,00	1.873,06	509,23
	1.100,00	2.185,71	651,14
E. Porma	1.023,00	0,00	0,00
	1.029,00	11,46	0,34
	1.040,00	63,07	3,76
	1.047,50	150,02	11,46
	1.055,00	277,31	27,28
	1.062,50	429,67	53,69
	1.070,00	590,13	91,92
	1.080,00	803,84	161,59
	1.092,10	1.118,12	276,49
	1.095,60	1.249,27	317,83
E. Casares	1.255,00	0,00	0,00
	1.259,70	6,60	0,16
	1.264,00	16,10	0,64
	1.268,70	26,00	1,63
	1.273,40	41,00	3,21
	1.278,10	69,00	5,79
	1.282,80	106,00	9,90
	1.287,50	148,00	15,90
	1.292,20	199,00	24,00
	1.297,60	280,00	37,00
E. Ricobayo	603,50	4,01	0,33
	619,72	183,90	15,24
	627,83	291,20	34,51
	635,94	546,00	68,45
	644,05	848,00	124,98
	652,16	1.352,60	214,21
	660,27	1.959,30	348,51

Nombre Embalse	Cota (m)	Superficie (Ha)	Volumen (Hm^3)
	668,38	2.823,90	542,47
	676,49	3.845,30	812,91
	684,60	5.855,00	1.178,88
E. Balsa Sector IV	772,00	0,00	0,00
	782,75	108,02	9,96
E. Vallehondo	1.006,00	0,00	0,00
	1.012,00	8,50	0,20
	1.016,00	16,00	0,70
	1.020,00	26,50	1,50
	1.024,00	36,00	2,70
	1.026,00	41,50	3,50
	1.028,00	48,50	4,40
	1.030,00	55,00	5,50
	1.032,00	61,00	6,60
	1.034,00	69,92	8,00
E. Balsa Sector V	10,00	38,79	3,90
E. Valcuende de Almanza	990,00	0,00	0,00
	995,00	3,50	0,09
	1.000,00	11,00	0,45
	1.005,00	21,50	1,26
	1.010,00	31,00	2,58
	1.012,00	37,00	3,25
	1.014,00	43,50	4,06
	1.016,00	50,00	5,00
	1.018,00	57,00	6,06
	1.020,00	65,00	7,50

Tabla 108. Embalses del SE Esla: Tabla cota, superficie y volumen

8.1.5 Conducciones de transporte

Las conducciones de transporte incluidas en el modelo pueden identificarse en la Figura 69, mientras que en la Tabla 109 se indica la capacidad máxima de cada una de ellas y el periodo de tiempo durante el cual están operativas, referenciándose el horizonte de inicio de la explotación.

La red de canales es mucho más densa de lo que la modelación puede abarcar. Únicamente se incorporan en la simulación aquellas conducciones que son más significativas o imprescindibles para el adecuado funcionamiento del esquema como sería el trasvase de recursos hídricos de una determinada zona a otra.

En el capítulo de trasvase de recursos entre zonas en este sistema cabría hablar de la conducción Curueño-Porma, derivando agua desde la cuenca del río Curueño al embalse de Porma; de los canales Alto y Bajo de los Payuelos, cuya finalidad es llevar agua proveniente del Esla a la zona del Cea; del canal del trasvase Cea-Carrión, que lleva agua desde el Cea hasta el sistema de explotación Carrión; y el canal Viadangos-Casares, que completa las aportaciones del embalse de Casares de Arbás.

El canal Alto de los Payuelos no solamente está destinado al regadío, sino que el primer tramo permite derivar agua para la central hidroeléctrica de Sahechores, mientras que los diversos desagües con que cuenta sueltan agua en el río Cea para después facilitar el trasvase de recursos al sistema de explotación Carrión.

El canal Bajo de los Payuelos, además de la agricultura, podría complementar las aportaciones al sistema de explotación Carrión al desaguar en el arroyo del Coso, que remata en el azud de Galleguillos de Campos, donde nace el canal Cea-Carrión.

El llenado de las balsas de los sectores IV y V Cea - Carrión se modela a través de las elevaciones homónimas con agua del Cea durante la época invernal, complementándose el llenado durante la campaña de riego con agua circulante por el canal Cea-Carrión para cubrir lo que sobrepasa la demanda respecto al volumen de la infraestructura. No obstante, se restringe la circulación de caudal durante la campaña de riego.

La inclusión de demasiadas conducciones (por ejemplo, el canal de Arriola o el canal del Esla, que no aparecen simulados) complicaría en exceso la simulación y las tomas de las demandas, debido a su particular configuración interna, ya que se están comportando como una conducción de transporte.

Conducción	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep
Canal Alto de los Payuelos_a	165	165	165	165	165	165	165	165	165	165	165	165
Canal Alto de los Payuelos_b	62,2	62,2	62,2	62,2	62,2	62,2	62,2	62,2	62,2	62,2	62,2	62,2
Canal Alto de los Payuelos_c	0	0	0	0	0	0	41,5	41,5	41,5	41,5	41,5	41,5
Canal Alto de los Payuelos_d	0	0	0	0	0	0	20,7	20,7	20,7	20,7	20,7	20,7
Canal Alto de los Payuelos_e	0	0	0	0	0	0	8,55	8,55	8,55	8,55	8,55	8,55
Canal Bajo de los Payuelos_a	93,33	93,33	93,33	93,33	93,33	93,33	93,33	93,33	93,33	93,33	93,33	93,33
Canal Bajo de los Payuelos_b	0	0	0	0	0	0	79,06	79,06	79,06	79,06	79,06	79,06
Canal Bajo de los Payuelos_c	0	0	0	0	0	0	66,1	66,1	66,1	66,1	66,1	66,1
Canal Cea-Carrión (Sifón)	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1
Canal Cea-Carrión_a	51,84	51,84	51,84	51,84	51,84	51,84	51,84	51,84	51,84	51,84	51,84	51,84
Canal Cea-Carrión_b	38,88	38,88	38,88	38,88	38,88	38,88	38,88	38,88	38,88	38,88	38,88	38,88
Canal Cea-Carrión_c	38,88	38,88	38,88	38,88	38,88	38,88	38,88	38,88	38,88	38,88	38,88	38,88
Canal Cea-Carrión_d	38,88	38,88	38,88	38,88	38,88	38,88	38,88	25	37	31	16	10
Canal Curueño-Porma_a	6	6	22	22	22	22	30	12	0	0	0	0
Canal Curueño-Porma_b	51,84	51,84	51,84	51,84	51,84	51,84	51,84	51,84	0	0	0	0
Canal de desagüe de Banecidas	0	0	0	0	0	0	8,55	8,55	8,55	8,55	8,55	8,55
Canal de desagüe de la Balsa 2	0	0	0	0	0	0	8,55	8,55	8,55	8,55	8,55	8,55
Canal de desagüe de Villacalabuey	0	0	0	0	0	0	8,55	8,55	8,55	8,55	8,55	8,55
Canal Páramo Bajo	0	0	0	0	0	0	55,2	55,2	55,2	55,2	55,2	55,2
Canal Trasvase Viadangos-Casares	3,9	3,9	3,9	3,9	3,9	3,9	3,9	0	0	0	0	0

Tabla 109. Canales del SE Esla: capacidad máxima (hm^3/mes)

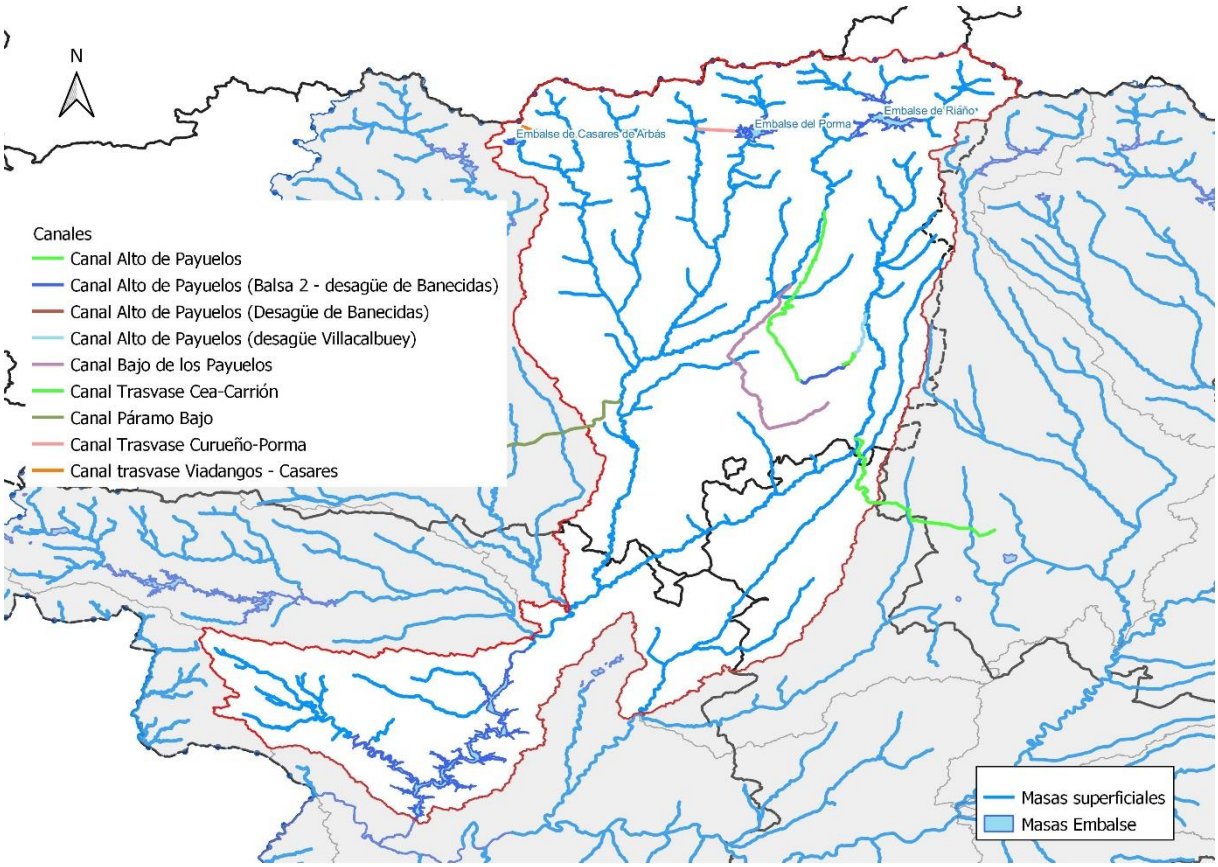


Figura 69. Canales del SE Esla

8.1.6 Unidades de demanda

8.1.6.1 *Unidades de demanda urbana*

El SE Esla consta de 16 unidades de demanda urbana, ocho superficiales y ocho subterráneas, que se mantienen activas a lo largo de los cuatro horizontes planteados.

La *UDU 3000017 Mancomunidad Municipios del Curueño*, con captación en el río Curueño, y la *UDU 3000019 Mancomunidad Tierras de Aliste*, con captación en el río Aliste, no contarían con ninguna infraestructura de regulación asociada. Adicionalmente, la *UDU 3000006 Mancomunidad Zona Norte de Valladolid* tiene su toma en el río Valderaduey y cuenta con un suplemento de agua de abril a septiembre procedente del canal Cea-Carrión para compensar posibles carencias de la aportación natural del río Valderaduey.

Hay que señalar que el abastecimiento a León está compartido por dos sistemas de explotación, el Órbigo, con su toma en el canal de Velilla, y el Esla, con la toma en el río Porma, cerca de Vegaquemada. El volumen total se repartiría del siguiente modo: un 56,75% para el SE Esla y un 43,25% para el SE Órbigo.

En la Figura 70 se plasma la localización de cada una de las UDU simuladas junto a las poblaciones más representativas de la zona de explotación.

La traducción al modelo de la figura anterior se recoge en la Tabla 110, con indicación de los arcos de toma y retorno que señalan las masas vinculadas con las captaciones de agua superficiales y los vertidos considerados.

Las características genéricas de cada UDU (volumen anual demandado, dotación, población permanente y población estacional) y los correspondientes resultados obtenidos en la simulación (volumen servido, déficit y criterios de garantía) se compendian en las tablas de balances de cada horizonte.

Como ya se indicó en el epígrafe referido a los aspectos generales de la simulación se asume un consumo del 20% y un retorno superficial del 80%.

Demanda	Elemento de toma	Masa de toma	Elemento de retorno	Masa de retorno
DU 3000001 León	r. Porma 27_b	30400027	r. Bernesga 39_b	30400039
DU 3000002 M. Alto Bernesga	r. Bernesga 811_a	30400811	r. Bernesga 811_b	30400811
DU 3000003 Sabero	r. Esla 822_b	30400822	r. Esla 822_d	30400822
DU 3000005 Muelas del Pan	E. Ricobayo	30800666	r. Esla 671_b	30800671
DU 3000006 M. Zona Norte de Valladolid	r. Valderaduey 119_b	30400119	r. Sequillo 123	30400123
DU 3000017 M. Municipios del Curueño	r. Curueño 824_a	30400824	r. Torío 34_a	30400034
DU 3000019 Mancomunidad Tierras de Aliste	r. Aliste 302_b	30400302	E. Ricobayo	30800666
DU 3000020 Bombeo Guardo	Nudo auxiliar	400001		
DU 3000022 Bombeo Tierra de Campos (Esla)	Nudo auxiliar	400009		
DU 3000122 Mansilla de las Mulas	r. Esla 38_e	30400038	r. Esla 40_a	30400040
DU 3000189 Bombeo Aliste (Esla)	Nudo auxiliar	400033		
DU 3000204 Bombeo Aluvial del Esla	Nudo auxiliar	400008		
DU 3000239 Bombeo Terciario y Cuaternario del Esla-Cea	Nudo auxiliar	400007		
DU 3000240 Bombeo Terciario y Cuaternario del Tuerto-Esla	Nudo auxiliar	400005		
DU 3000246 Bombeo Valle del Tera (Esla)	Nudo auxiliar	400024		
DU 3000249 Bombeo Villafáfila	Nudo auxiliar	400031		

Tabla 110. UDU del SE Esla: tomas y retornos

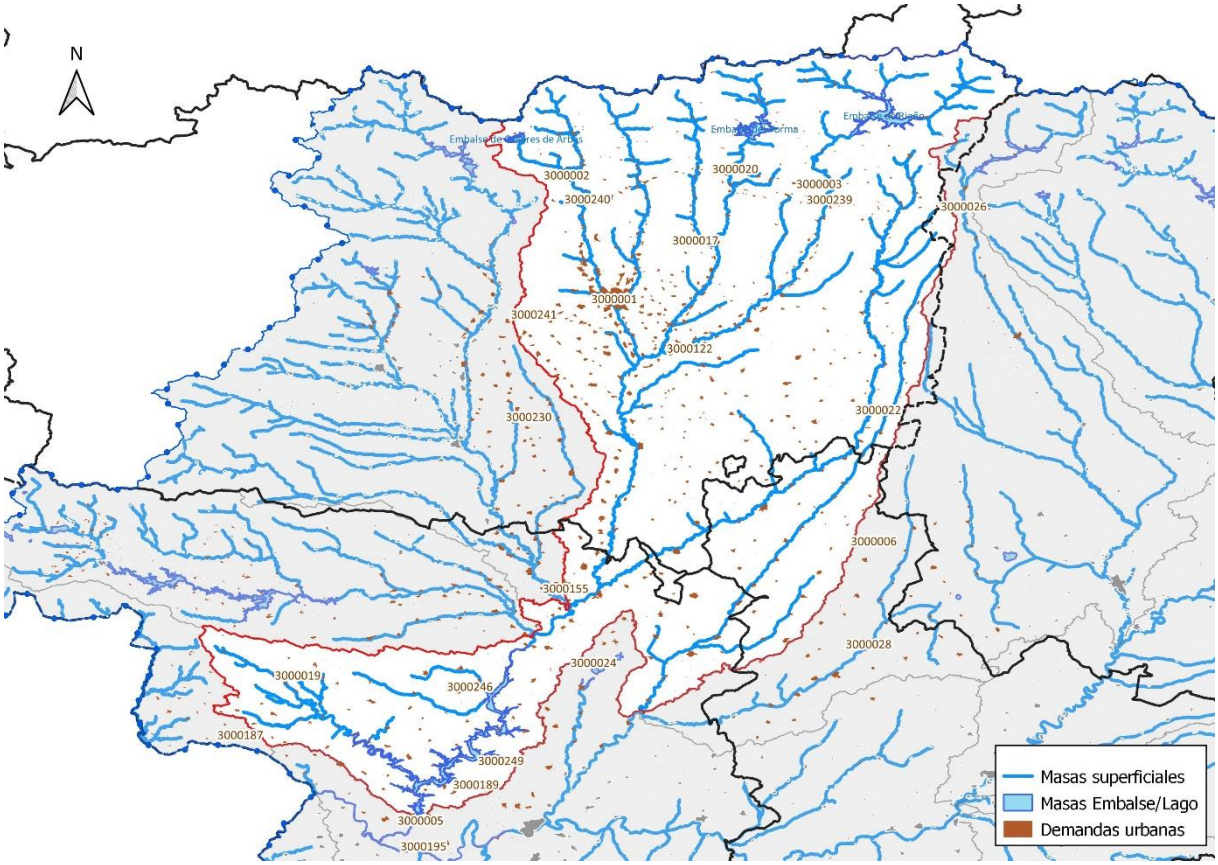


Figura 70. Unidades de demanda urbana del SE Esla

8.1.6.2 *Unidades de demanda agraria*

En el Sistema de Explotación Esla se han definido un total de 47 UDA, de las cuales 9 son subterráneas; en el momento presente hay 38 en funcionamiento, incorporándose una en 2027 y tres en 2033.

De este modo, tendríamos cinco UDA que si bien están definidas en el sistema de información no computan a la hora de presentar los balances de los horizontes 2021 y 2027, marco temporal para el cual estaban inicialmente planteadas. Se las incluye en la modelación con volumen nulo para no perjudicar las demandas consolidadas del SE Esla y permitir el trasvase de cierta cantidad de agua al SE Carrión.

La relación de unidades definidas en 2021 pero a las que no se les asigna superficie en tanto no se habiliten soluciones de regulación, gestión o se adecue la superficie a un valor óptimo es la siguiente:

- *UDA 2000043 ZR Tierra de Campos*, que tomaría agua del río Esla en su tramo bajo
- *UDA 2000050 RP Resto Cea* y *2000053 RP Río Cea Medio*; además de las aportaciones del propio río, se servirían de los retornos y del agua trasvasada por los canales Alto y Bajo de Payuelos
- *UDA 2000051 RP Torío-Bernesga*, que podría aprovecharse de las aguas del tándem Torío-Bernesga, si bien carece de una regulación clara para esta finalidad y, sobre todo, de las regulaciones de los ríos Porma y Esla

- *UDA 2000281 Valverde Enrique y UDA2000282 ZR Sector V Cea-Carrión*, posiblemente amparada en el Canal Bajo de Payuelos

En el horizonte 2027 ocurrirá la modernización de 6.543 ha en la *UDA 2000057 ZR Canal Alto de Payuelos (Centro y Cea)* y de 4.478 ha de la *UDA 2000280 ZR Canal Bajo de Payuelos*, quedando la zona regable de Payuelos completada con un valor global de 42.382 ha en las *UDA 2000002, 2000057 y 2000280, de acuerdo con el Plan General de Transformación*.

La proyección de nueva superficie regable 2027 de estas UDAs del Canal de Payuelos (2000057 y 2000280) se ha hecho de acuerdo con el ritmo establecido por el Plan coordinado de obras de la actuación.

Asimismo, de acuerdo con el Programa de medidas y la información aportada por las autoridades competentes, van a ser modernizadas en el horizonte 2027 la UDA 2000006 ZR Arriola, la UDA 2000010 ZR Canal del Esla y los Sectores II, III y IV de la UDA 2000003 ZR MI Río Porma 1ª fase; además se completará la modernización de la UDA DA 2000019 ZR Páramo Bajo (Sectores I y VII).

Por otra parte, en 2027 se modela una ampliación de 1.000 hectáreas en la *UDA 2000034 ZR MI Río Porma 2ª fase* mediante la unidad elemental 2100466 Valderas, junto al río Cea.

También en 2027 se prevé la puesta en marcha de la *UDA 2000041 Sector IV Cea-Carrión* que, apoyándose en el canal Cea-Carrión, empleará el agua almacenada en la balsa construida *ad hoc*, cuyo origen procederá, de forma mayoritaria, del río Cea en el periodo que va de octubre a marzo y, en menor medida, de Riaño durante la campaña de riego. Finalmente, a lo largo del río Valderaduey se modela una ampliación del regadío de la *UDA 2000047* hasta un total de 3.500 ha en 2033 que se regarían con agua procedente de Riaño a través del Canal Cea-Carrión puesto que los recursos de la cuenca del río Valderaduey no permiten ningún incremento de la superficie de riego.

En el horizonte 2033 se modelan nuevos regadíos en las UDA que se citan a continuación:

- UDA 2000048 RP Valle de Aliste; se plantea una nueva zona de riego en la cuenca del río Aliste con el apoyo de pequeñas balsas (no simuladas)
- UDA 2000054 RP Cabecera Río Cea, la cual se valdrá del agua embalsada en la futura presa de Valcuende (en la cabecera del río Cea)
- UDA 2000055 ZR Vallehondo, que se regará con el agua acumulada en la presa de Vallehondo. En la actualidad se han asignado 19 ha, pero la unidad está pensada para algo más de 2000 ha
- UDA 2000282 Sector V Cea-Carrión, vinculado a la balsa homónima que se llena con agua del río Cea durante el invierno, complementándose el resto de la demanda con agua circulante durante la campaña de riego por el canal Cea-Carrión

En la Figura 71 se observa la localización geográfica y extensión de las diferentes unidades de demanda agraria en 2021, haciendo lo propio la Figura 72 con el horizonte 2027 y la Figura 73 con los horizontes 2033 y 2039. Por otro lado, en la Tabla 111 se muestran los arcos de toma y retorno, lo que proporciona una idea de las masas de agua superficial que están relacionadas con cada regadío, tanto en lo concerniente al punto de detracción como la zona de recepción de las pérdidas en las redes de transporte y distribución del área de riego.

Las características genéricas de las UDA pertenecientes al sistema de explotación se compendian en las tablas de los balances obtenidos, en donde figuran, para cada horizonte del Plan Hidrológico, los volúmenes anuales demandados, la superficie de la zona regable y la dotación requerida según las eficiencias de transporte, distribución y aplicación definidas para las unidades elementales que conforman la UDA.

Como la relación detallada de los coeficientes de consumo (pérdida para el sistema), retorno (aportación recuperada para las masas superficiales) e infiltración (recarga del acuífero) es sumamente prolija se descarta su inclusión en este documento, estando contenidos en los modelos de simulación y en el sistema de información Mírame.

Demanda	Elemento de toma	Masa de toma	Elemento de retorno	Masa de retorno
DA 2000001 RP Vegas Altas Río Esla	r. Esla 821_b	30400821	r. Esla 38_d	30400038
DA 2000002 ZR Canal Alto de Payuelos	Canal Alto de los Payuelos_b	30400821	r. Esla 38_d	30400038
DA 2000003 ZR MI Río Porma 1ª fase	r. Porma 829_d	30400829	r. Esla 40_c	30400040
DA 2000004 RP Río Porma hasta Curueño	r. Porma 27_b	30400027	r. Porma 829_a	30400829
DA 2000005 RP Río Curueño	r. Curueño 824_c	30400824	r. Porma 829_a	30400829
DA 2000006 ZR Arriola	r. Porma 29_b	30400029	r. Bernesga 39_d	30400039
DA 2000007 RP Río Torío	r. Torío 34_c	30400034	r. Bernesga 39_a	30400039
DA 2000008 RP Río Bernesga	r. Bernesga 811_b	30400811	r. Esla 40_b	30400040
DA 2000009 RP MD Río Esla	r. Esla 40_b	30400040	r. Esla 40_d	30400040
DA 2000010 ZR Canal del Esla	r. Esla 40_d	30400040	r. Esla 817_b	30400817
DA 2000011 RP Río Cea Bajo	r. Cea 194_a	30400194	r. Cea 195_c	30400195
DA 2000012 RP MI del Río Esla	r. Esla 817_a	30400817	r. Esla 298	30400298
DA 2000019 ZR Páramo Bajo	Canal Páramo Bajo	30400040	r. Arroyo de los Reguerales 253_b	30400253
DA 2000028 RP Cabecera Río Valderaduey	r. Valderaduey 833_b	30400833	r. Valderaduey 118_a	30400118
DA 2000029 RP Cabecera Río Esla	r. Esla 644	30800644	E. Riaño	30800644
DA 2000030 RP Cabecera Río Porma	r. Porma 4_a	30400004	r. Porma 4_b	30400004
DA 2000033 RP Río Cea Medio	r. Cea 192_c	30400192	r. Cea 193_a	30400193
DA 2000034 ZR MI Porma 2ª fase	r. Esla 38_d	30400038	r. Esla 818_b	30400818
DA 2000035 RP Ríos Bernesga y Torío	r. Bernesga 39_a	30400039	r. Esla 40_b	30400040
DA 2000040 RP Río Cea Alto	r. Cea 67_a	30400067	r. Cea 67_b	30400067
DA 2000041 ZR Sector IV Cea Carrión	Canal Elevación Balsa Sector IV (Esla)	30400821	r. Sequillo 123	30400123
DA 2000041 ZR Sector IV Cea Carrión	Canal Elevación Balsa Sector IV (Cea)	30400192		
DA 2000042 ZR Tábara	r. Esla 666_d	30800666	E. Ricobayo	30800666
DA 2000043 ZR Tierra de Campos	r. Esla 666_d	30800666	r. Valderaduey 127_c	30400127
DA 2000047 RP Río Valderaduey	r. Valderaduey 119_d	30400119	r. Valderaduey 127_a	30400127
DA 2000048 RP Valle de Aliste	r. Aliste 302_b	30400302	E. Ricobayo	30800666
DA 2000050 RP Resto Cea	r. Cea 195_c	30400195	r. Valderaduey 122	30400122
DA 2000051 RP Torío-Bernesga	r. Bernesga 39_a	30400039	r. Esla 40_c	30400040
DA 2000051 RP Torío-Bernesga	r. Esla 40_b	30400040		
DA 2000053 RP Río Cea Medio (Futuro)	r. Cea 192_b	30400192	r. Cea 193_a	30400193
DA 2000054 RP Cabecera Río Cea	r. Cea 67_b	30400067	r. Cea 192_a	30400192
DA 2000055 ZR Vallehondo	r. Valderaduey 118_a	30400118	r. Valderaduey 118_b	30400118
DA 2000057 ZR Canal Alto Payuelos (Centro y Cea)	Canal Alto de los Payuelos_c	30400821	r. Cea 192_c	30400192
DA 2000058 Bombeo La Tercia – Mampodre – Riaño	Nudo auxiliar	400001		

Demanda	Elemento de toma	Masa de toma	Elemento de retorno	Masa de retorno
DA 2000059 Bombeo Terciario Detrítico del Tuerto-Esla (Esla)	Nudo auxiliar	400005		
DA 2000280 ZR Canal Bajo de Payuelos	Canal Bajo de los Payuelos_b	30400038	r. Cea 193_b	30400193
DA 2000281 ZR Valverde Enrique	Canal Bajo de los Payuelos_b	30400038	r. Cea 194_a	30400194
DA 2000282 ZR Sector V Cea-Carrión	Canal Elevación Balsa Sector V	30400192	r. Valdeginate 250_a	30400250
DA 2000286 Bombeo Aliste (Esla)	Nudo auxiliar	400033		
DA 2000306 ZR Arenillas de Valderaduey	Canal Cea-Carrión_c	30400192	r. Valderaduey 119_a	30400119
DA 2000335 RP Porma desde Curueño	r. Porma 829_a	30400829	r. Porma 829_d	30400829
DA 2000500 Bombeo Aluviales del Esla-Cea (Esla)	Nudo auxiliar	400008		
DA 2000517 Bombeo Terciario Detrítico del Esla-Cea	Nudo auxiliar	400007		
DA 2000518 Bombeo Tierra de Campos (Esla)	Nudo auxiliar	400009		
DA 2000537 Bombeo Valle del Tera (Esla)	Nudo auxiliar	400024		
DA 2000545 Bombeo Villafáfila (Esla)	Nudo auxiliar	400031		
DA 2000639 RP Afluentes río Valderaduey	r. Bustillo 120	30400120	r. Valderaduey 122	30400122
DA 2000640 RP Afluentes menores Porma y Esla	r. Valdearcos 161	30400161		
DA 2000674 Bombeo Raña del Órbigo (Esla)	Nudo auxiliar	400015		

Tabla 111. UDA del SE Esla: tomas y retornos

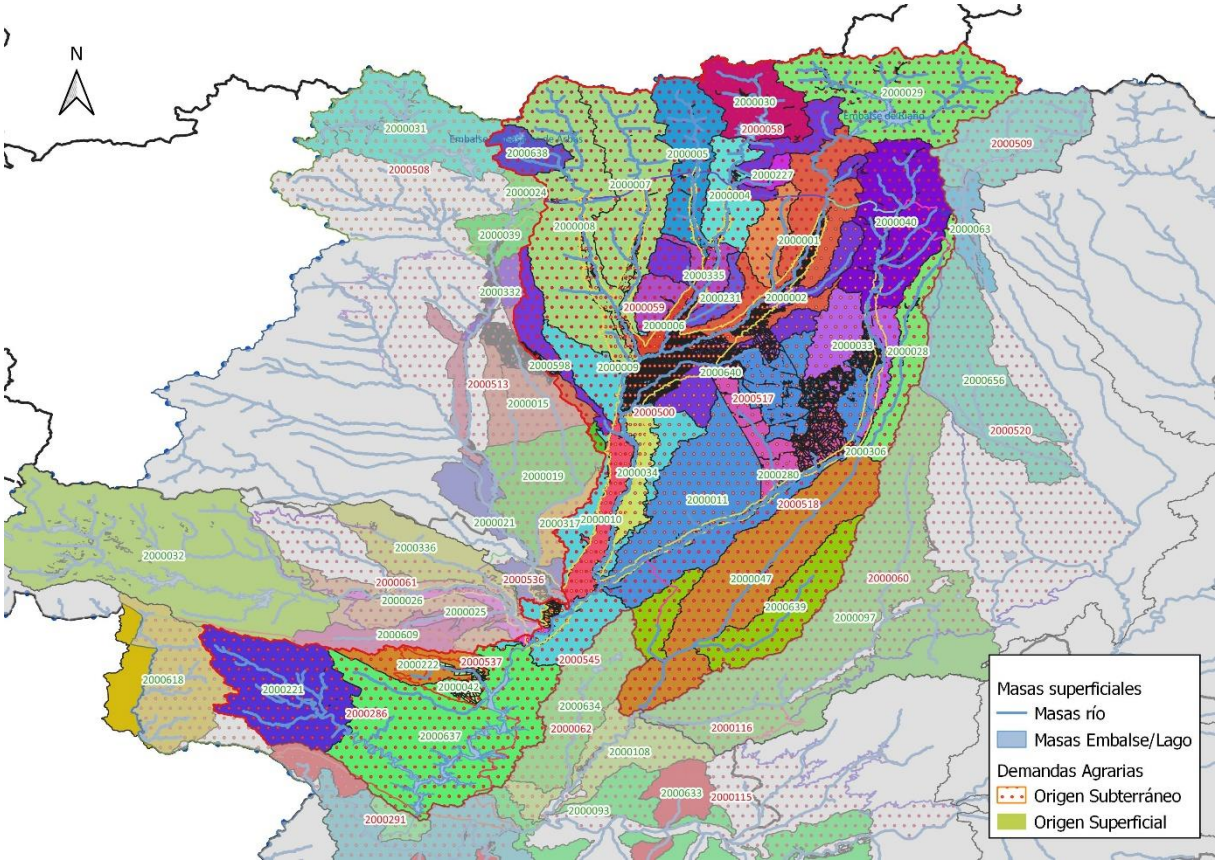


Figura 71. Unidades de demanda agraria del SE Esla para el horizonte 2021

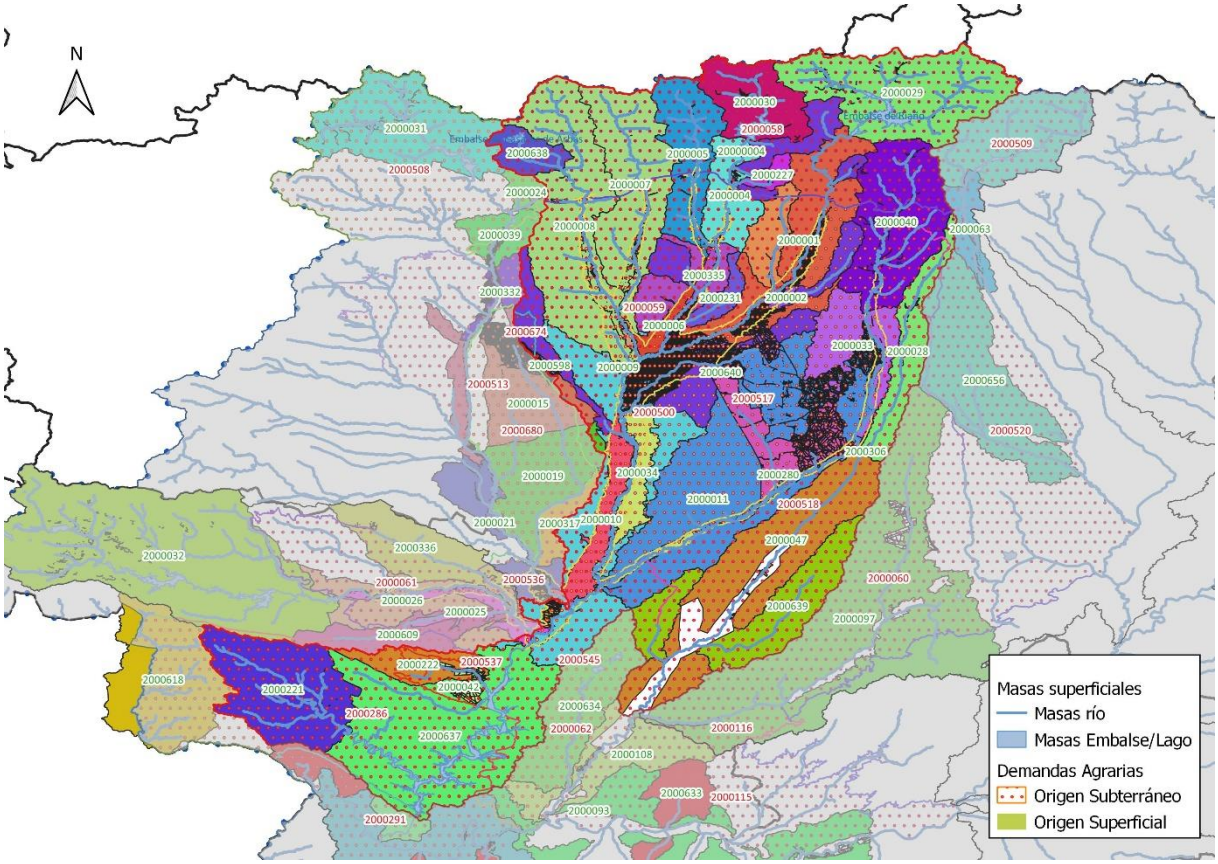


Figura 72. Unidades de demanda agraria del SE Esla para el horizonte 2027

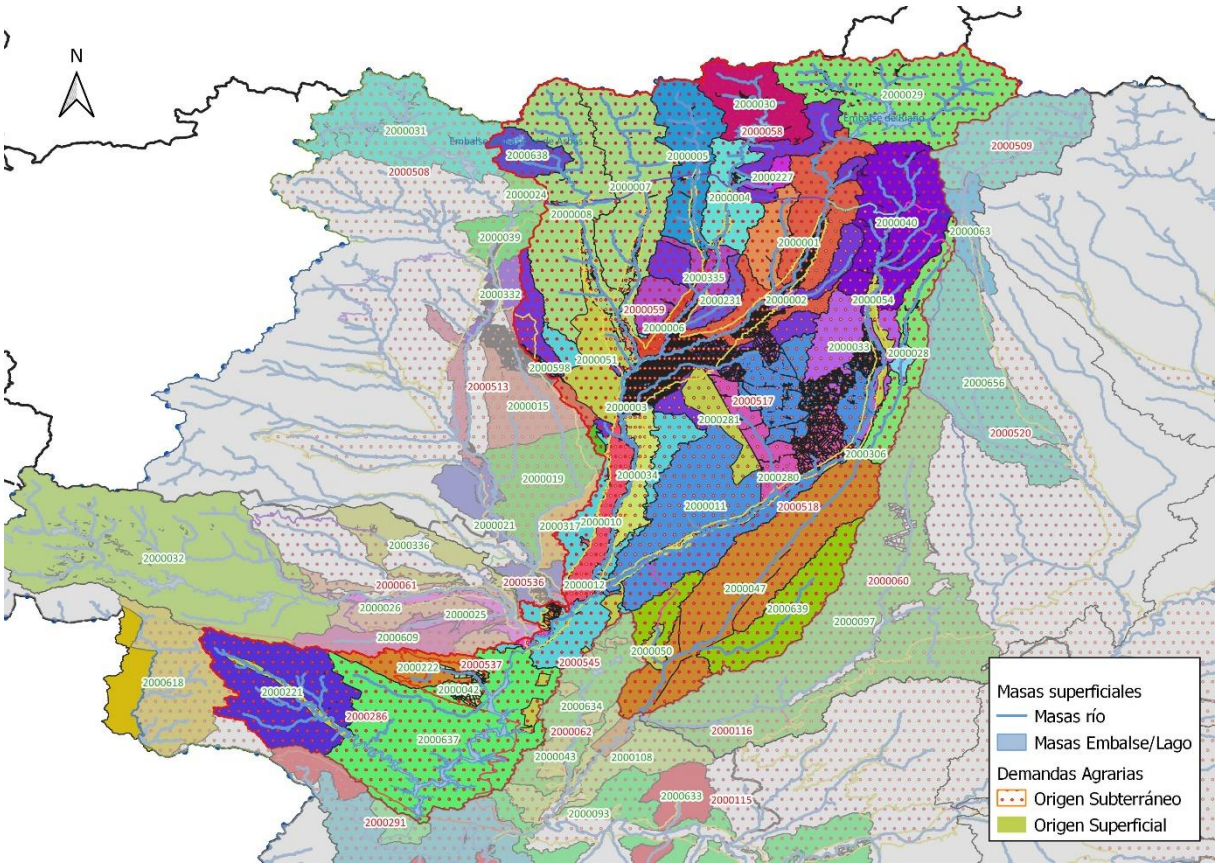


Figura 73. Unidades de demanda agraria del SE Esla para el horizonte 2033 y 2039

8.1.6.3 *Unidades de demanda hidroeléctrica*

El SE Esla consta de 22 centrales en explotación, tal y como se refleja en la Figura 74 y en la Tabla 112; en esta última se relacionan los nombres de las centrales modeladas y el arco del grafo al cual se encuentran vinculadas, además del embalse para el caso de aquellas que estén situadas a pie de presa o cuyo funcionamiento dependa de la lámina de agua de un embalse. Cuando no se menciona nada la central se considera fluyente.

Hay otras centrales en explotación que no se han simulado por diversos motivos: Fuentermosa (río Silván) y Arroyo Los Pozos (arroyo Camplongo), porque están sobre masas no representadas; Molino de Getino (río Torío y potencia de 100 kW) para no incrementar la complejidad del modelo y por su reducida potencia, que no es relevante en el cómputo del sistema.

En la Tabla 113 están recogidos los parámetros introducidos en el esquema de simulación para los aprovechamientos analizados. Solo en las centrales hidroeléctricas de La Remolina, Porma, Ricobayo y Casares de Arbás, asociadas a sus respectivos embalses, se define la cota de la central y la cota mínima de turbinación.

El embalse de Ricobayo posee dos aprovechamientos: Ricobayo I y Ricobayo II.

Central hidroeléctrica	Código	Elemento de toma	Masa de toma	Elemento de retorno	Masa de retorno
CH 1100033 Ambasaguas	1100033	r. Porma 27_e	30400027	r. Porma 29_b	30400029
CH 1100048 Ricobayo I	1100048	E. Ricobayo	30800666	r. Esla 671_b	30800671

Central hidroeléctrica	Código	Elemento de toma	Masa de toma	Elemento de retorno	Masa de retorno
CH 1100049 Peñacorada	1100049	r. Esla 822_d	30400822	r. Esla 821_b	30400821
CH 1100050 Salto del Hoyo	1100050	r. Esla 298	30400298	r. Esla 666_b	30800666
CH 1100051 Santa Eulalia	1100051	r. Esla 666_b	30800666	r. Esla 666_d	30800666
CH 1100052 Salto de los Leones	1100052	r. Bernesga 20_b	30400020	r. Bernesga 656_b	30400656
CH 1100053 La Pola de Gordón	1100053	r. Bernesga 16	30400016	r. Bernesga 811_b	30400811
CH 1100054 Salto de Matallana	1100054	r. Torío 34_a	30400034	r. Torío 34_c	30400034
CH 1100060 Camposolillo	1100060	r. Porma 4_a	30400004	r. Porma 26_a	30400026
CH 1100108 Boñar I	1100108	r. Porma 27_a	30400027	r. Porma 27_c	30400027
CH 1100134 La Remolina	1100134	E. Riaño	30800644	r. Esla 822_b	30400822
CH 1100145 Molino Puente Alba	1100145	r. Bernesga 811_b	30400811	r. Bernesga 811_d	30400811
CH 1100153 Porma	1100153	E. Porma	30800645	r. Porma 26_b	30400026
CH 1100205 Ricobayo II	1100205	E. Ricobayo	30800666	r. Esla 671_b	30800671
CH 1100237 Ferreras	1100237	Canal Curueño-Porma_a	30400824	r. Porma 26_a	30400026
CH 1100256 Sahechores	1100256	Canal Alto de los Payuelos_a		r. Esla 38_b	30400038
CH 1100258 Los Molinos del Soto	1100258	r. Porma 29_b	30400029	r. Porma 829_c	30400829
CH 1100262 Casares de Arbás	1100262	E. Casares de Arbás	30800646	r. Casares 17_b	30400017
CH 1100284 Torío I	1100284	r. Torío 33_b	30400033	r. Torío 34_b	30400034
CH 1100305 San Cipriano	1100305	r. Esla 821_c	30400821	r. Esla 38_b	30400038
CH 1100311 Villomar	1100311	r. Esla 38_b	30400038	r. Esla 38_e	30400038
CH 1100046 Vegacervera	1100046	r. Torío 33_a	30400033	r. Torío 33_b	30400033

Tabla 112. Unidades de Demanda Hidroeléctrica del SE Esla: tomas, retornos y embalse en el que se localizan

Nombre	Qmáximo (hm3)	Salto (m)	Cota central (msnm)	Cota mínima turbinado (msnm)	Coeficiente energía (GWh/(hm³/m))
CH 1100048 Ricobayo I	622,08	-	601	641	0,00245
CH 1100134 La Remolina	274,75	-	1012	1074	0,002314
CH 1100060 Camposolillo	25,92	18,21	-	0	0,002314
CH 1100262 Casares de Arbás	7,78	-	1221,25	1266,9	0,002314
CH 1100033 Ambasaguas	23,85	25,57	-	0	0,0020961
CH 1100051 Santa Eulalia	362,88	5,89	-	0	0,002314
CH 1100256 Sahechores	103,68	58	-	0	0,002314
CH 1100237 Ferreras	10,37	58,52	-	0	0,002314
CH 1100049 Peñacorada	163,04	10,78	-	0	0,002314
CH 1100284 Torío I	25,92	8,8	-	0	0,002314
CH 1100054 Salto de Matallana	31,1	14,5	-	0	0,002314
CH 1100052 Salto de los Leones	51,84	4,48	-	0	0,002314
CH 1100108 Boñar I	46,66	25,04	-	0	0,002314
CH 1100046 Vegacervera	4,56	39,12	-	0	0,002314
CH 1100145 Molino Puente Alba	0	13,5	-	0	0,002314
CH 1100053 La Pola de Gordón	27,99	4,46	-	0	0,002314
CH 1100205 Ricobayo II	544,32	-	601	662,5	0,00245
CH 1100153 Porma	77,76	-	1024	1063,5	0,002314
CH 1100305 San Cipriano	3,11	10,76	-	0	0,002314
CH 1100050 Salto del Hoyo	272,16	3,49	-	0	0,002314
CH 1100258 Los Molinos del Soto	22,81	11,75	-	0	0,002341
CH 1100311 Villomar	19,44	10	-	0	0,002314

Tabla 113. Unidades de Demanda Hidroeléctrica del SE Esla: características

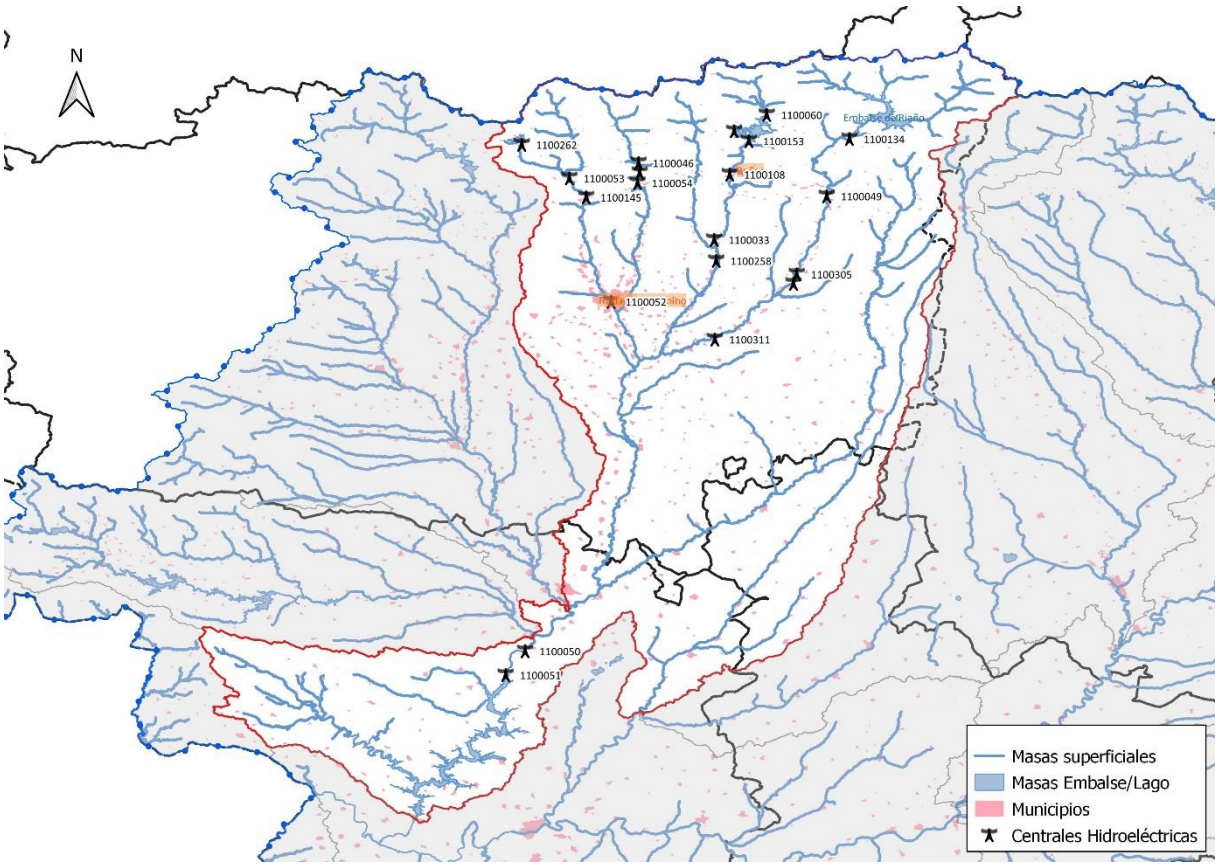


Figura 74. Unidades de demanda hidroeléctrica del SE Esla

8.1.6.4 *Unidades de demanda piscícola*

El SE del Esla cuenta en la actualidad con tres piscifactorías, todas ellas en funcionamiento en el horizonte actual.

En la Figura 75 se muestra su localización, así como las masas donde se produce tanto la toma como el retorno, y en la Tabla 114 se especifica su volumen anual y tanto la masa donde toma como la masa donde se reincorpora a la red fluvial.

La modulación de la demanda se hace repartiendo el volumen de vertido anual en función del número de días de cada uno de los meses. Así, se está suponiendo que la detracción de agua es continua a lo largo de todo el año (ya sea año natural o hidrológico).

Demanda	Elemento de toma	Masa de toma	Elemento de retorno	Masa de retorno
DP 3800004 Los Leoneses	r. Porma 829_d	30400829	r. Porma 829_e	30400829
DP 3800011 Lillogen	r. Porma 4_a	30400004	r. Porma 4_b	30400004
DP 3800017 Vegas del Condado	r. Porma 829_b	30400829	r. Porma 829_c	30400829

Tabla 114. Unidades de demanda Piscícola del SE Esla: características

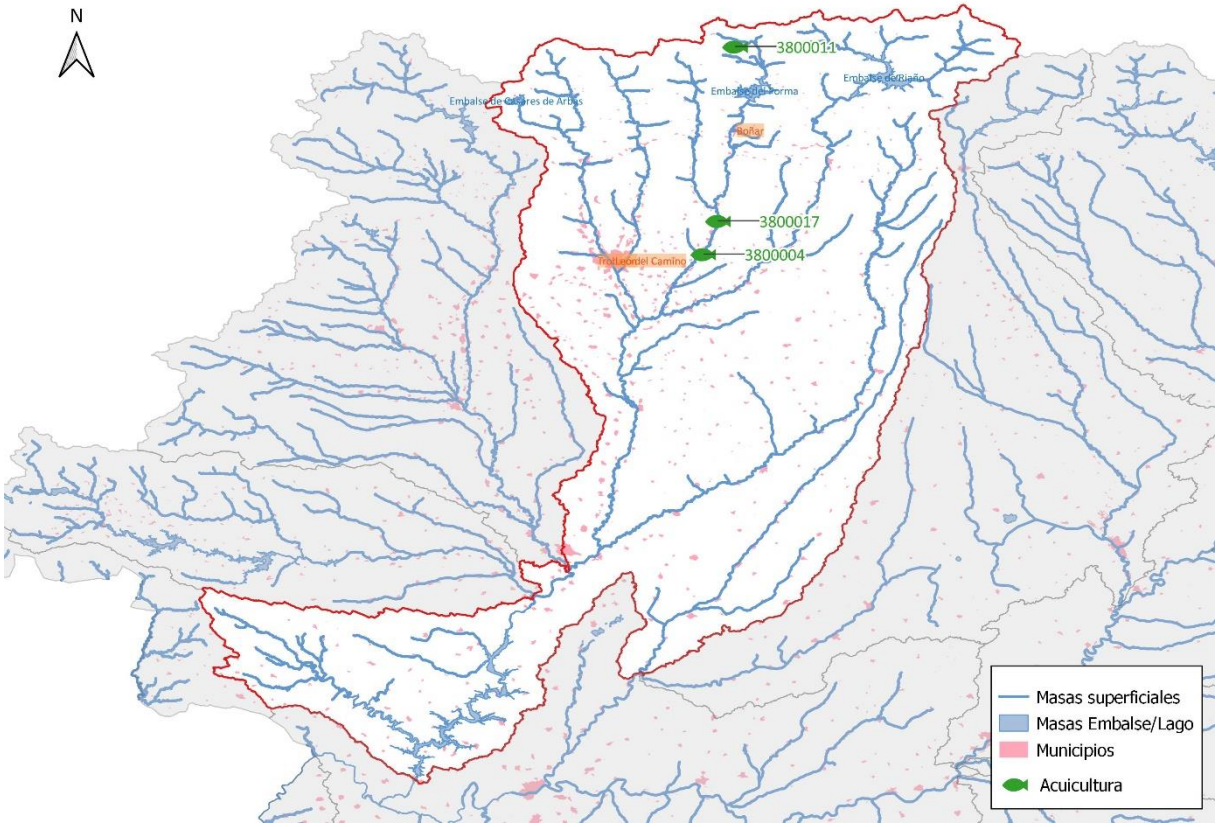


Figura 75. Unidades de demanda piscícola del SE Esla

8.1.6.5 *Unidades de demanda industrial*

Se ha modelado una demanda industrial en el SE Esla con su toma ubicada en el río Esla, simulándose aparte la central térmica de 1400005 Daldur Biomasa de León. Su localización se puede ver en la Figura 76 y sus características, así como las masas de toma y retorno, en la Tabla 115.

En la central térmica de biomasa de León el volumen demandado asciende a 0,47 hm^3/año y se considera un retorno de 5%.

La modulación de la demanda se hace repartiendo el volumen anual en función del número de días de cada uno de los meses. Así, se está suponiendo que la detracción de agua es continua a lo largo de todo el año.

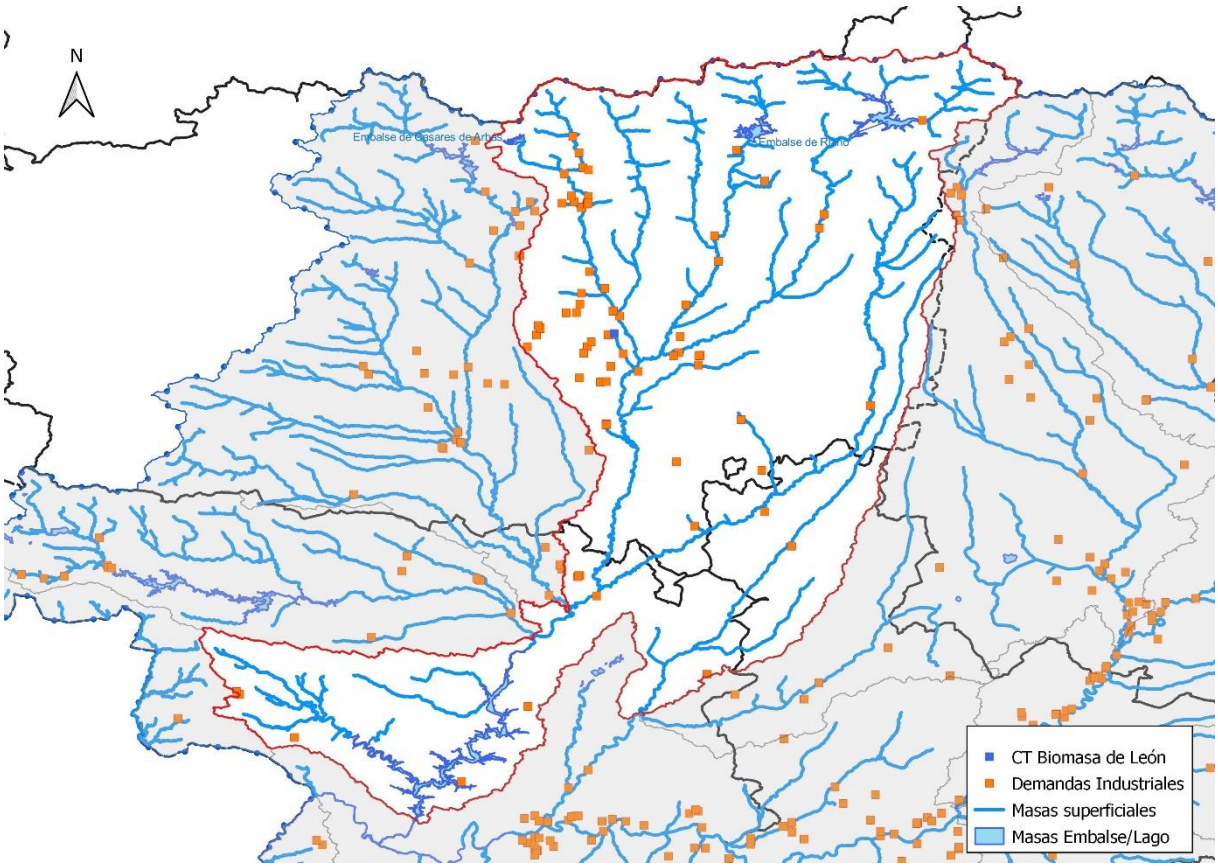


Figura 76. Unidades de demanda industrial del SE Esla

Demanda	Elemento de toma	Masa de toma	Elemento de retorno	Masa de retorno
DI Esla	r. Esla 821_c	30400821	r. Esla 38_b	30400038
DT Biomasa de León	r. Besnega 39_b	30400039	r. Besnega 39_c	30400039

Tabla 115. UDI del SE Esla: características

8.1.7 Esquema del modelo de simulación resultante

Como el sistema de explotación Esla abarca una amplia región de la cuenca se presentan tres zonas del modelo que permiten visualizar mejor los diferentes elementos considerados en la modelación. Cada figura incluye partes del subsistema que le precede o continúa con el fin de encajar el puzle y facilitar el seguimiento del diseño. En realidad se trata de bosquejos y para una mejor definición de los elementos y del sistema resulta más idóneo visualizar la integridad del conjunto en la aplicación Aquatool.

Así, en la Figura 77 se presenta los siguientes elementos: cabecera y parte alta del Esla, considerando el embalse de Riaño; la parte alta de las cuencas de los ríos Cea y Valderaduey; cuencas de los ríos Bernesga, Torío y Porma; y el complejo sistema para trasvasar recursos desde Riaño a las cuencas de los ríos Cea y Valderaduey y al sistema de explotación Carrión que se articula mediante las infraestructuras del Canal Alto de Payuelos, el Canal Bajo de Payuelos y el Canal Cea-Carrión.

En la Figura 78 se detalla la parte central del río Esla y los tramos inferiores de las cuencas de los ríos Cea y Valderaduey hasta su confluencia con el Sequillo.

En la Figura 79 se muestran la cuenca baja del río Esla, desde su confluencia con el río Cea hasta el embalse de Ricobayo.

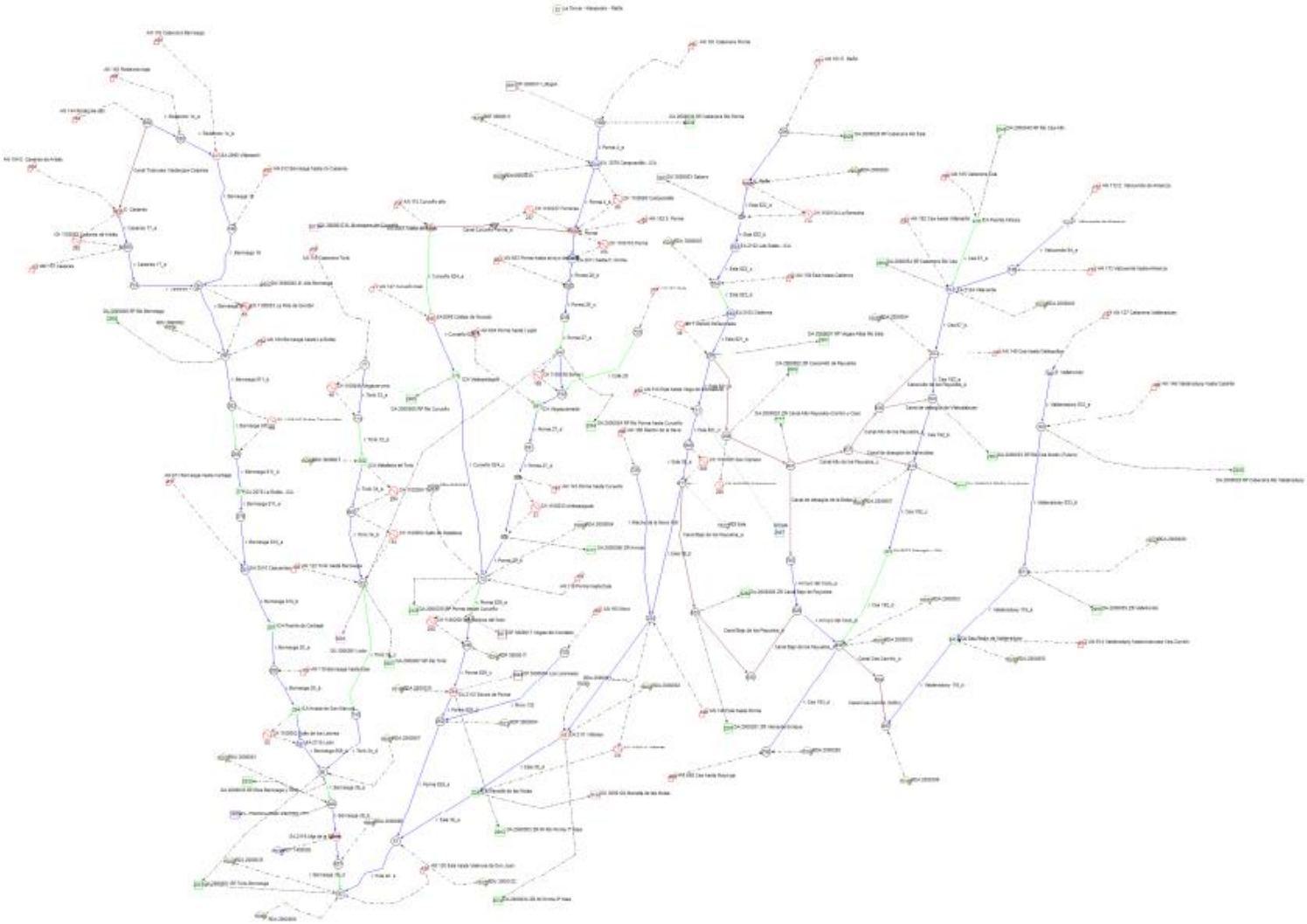


Figura 77. Modelo de simulación del SE Esla: zona norte del sistema de explotación



Figura 78. Modelo de simulación del SE Esla: zona central del sistema de explotación

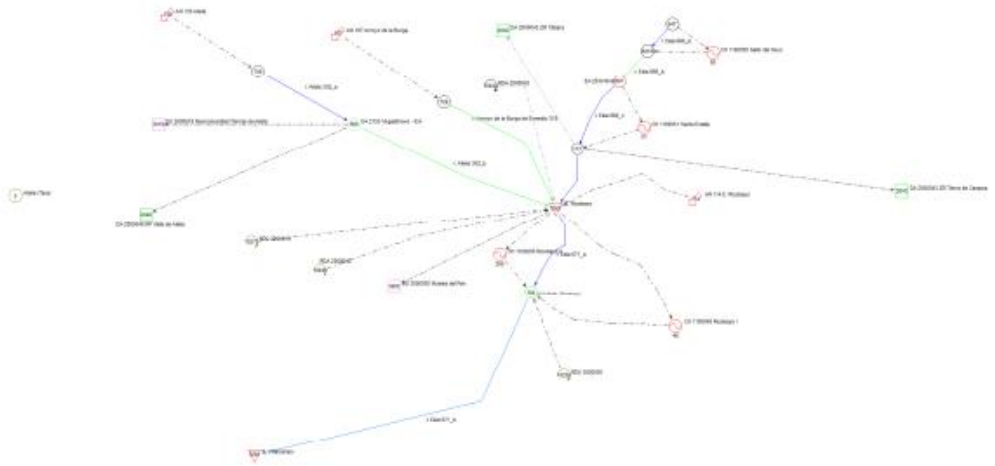


Figura 79. Modelo de simulación del SE Esla: zona sur de explotación

8.2 Reglas de gestión

8.2.1 Prioridades de las demandas

8.2.1.1 *Demandas agrarias*

Todas tienen la misma prioridad. Se asigna un valor numérico de 10.

8.2.1.2 *Demandas urbanas*

Tienen prioridad absoluta sobre el resto de demandas. El valor introducido en el modelo depende de cada caso puesto que lo que se pretende es la satisfacción absoluta de la demanda.

8.2.1.3 *Demandas piscícolas*

Todas tienen la misma prioridad. Se asigna un valor numérico de 15.

8.2.1.4 *Demandas industriales*

Se les da el mismo tratamiento que a las demandas urbanas.

8.2.2 Embalses

Como cada elemento regula una cabecera propia, no habiendo infraestructuras encadenadas, no existe una prioridad especial en lo que implica a las sueltas. Porma y Riaño fuera de la campaña de riego al menos sueltan el caudal mínimo de desembalse.

Las entradas al embalse de Porma están condicionadas por los recursos trasvasados desde el río Curueño.

El embalse de Casares de Arbás recibe recursos de una cuenca vecina, pero la cuantía es muy reducida.

En 2027 se considera un cambio en el volumen objetivo contemplado en las centrales asociadas a los embalses de Riaño y Porma que se mantendrá en 2033 y 2039.

8.2.3 Funcionamiento de los canales

Ligado al regadío de Los Payuelos y la derivación de recursos al sistema de explotación Carrión se encuentran el Canal Alto de los Payuelos, cuyo primer tramo estaría operativo todo el año al estar relacionado con la central de Sahechores, y el Canal Bajo de los Payuelos, en explotación desde 2019 y al que se le asigna una limitación anual de 125 hm^3.

El Canal Cea-Carrión, además del trasvase de recursos al sistema Carrión y los regadíos que se desarrollan en torno a esta infraestructura, servirá para el llenado con agua del Cea durante el invierno de las balsas de los sectores IV y V. En el periodo primavera-verano el flujo de agua es el siguiente: del Esla al Cea y de este último al sistema de explotación Carrión. El agua del Esla al Cea se deriva por dos

medios: por el Canal Alto de los Payuelos, a través de los diversos desagües considerados, y el Canal Bajo de los Payuelos que desagua en el arroyo del Coso.

Con la finalidad de completar las aportaciones de la cuenca del embalse de Porma, que en el momento de su proyecto y construcción se consideró que podrían ser insuficientes, hay una conducción en el río Curueño a la altura de Tolibia de Abajo que permite derivar recursos del mismo durante el periodo comprendido de noviembre a mayo (ambos inclusive) en función de las aportaciones o entradas en el embalse de Porma; no todos los años se deriva lo mismo ya que la situación del embalse varía en función de las aportaciones y sueltas efectuadas. No se impone limitación anual.

De igual modo ocurre con el canal Viadangos-Casares, destinado a incrementar la cuantía de la aportación natural propia del embalse de Casares de Arbás, funcionando de octubre a marzo, aunque sin imponer ninguna restricción adicional.

El canal Cea-Carrión posibilita el incremento de aportaciones del río Valderaduey durante los meses de abril a septiembre.

Las conducciones por considerar en horizontes futuros serían:

- Canal Elevación Balsa Sector IV (Cea)
- Canal Elevación Balsa Sector IV (Esla)
- Canal Elevación Balsa Sector V

El llenado de la Balsa del Sector IV Cea-Carrión se efectúa en la modelación mediante dos conducciones diferenciadas para plasmar las condiciones exigidas en la concesión. La balsa se llenará, por un lado, con agua del río Cea (no regulada) entre el 1 de noviembre y el 31 de marzo durante un periodo no superior a 90 días y, por otro, con agua del río Esla (regulada) entre el 1 de abril y el 30 de septiembre de cada año. El volumen máximo procedente del río Cea está fijado en 7,849 hm^3 mientras que el imputado al Esla se limita a 2,452 hm^3.

8.2.4 Trasvase Cea-Carrión

Con el nuevo diseño en el que los sistemas de explotación Carrión y Esla son solidarios el trasvase se plantea como una conducción que deriva agua en función de los volúmenes almacenados a Riaño y la situación de los embalses del Carrión.

La gestión por horizonte se comenta a continuación.

Horizonte 2021:

El canal Cea-Carrión estará operativo en este escenario suministrando agua al sistema Carrión dándole prioridad a las demandas del sistema de explotación Esla mediante una regla ad hoc aplicada al arco *Canal Cea-Carrión_d*.

En la siguiente tabla se muestran los valores máximos mensuales (en hm^3) que se aplican en los arcos *Canal Cea-Carrión_d* y *Canal CeaCarrión_e*:

oct	nov	dic	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep
0	0	0	0	0	0	0	25	37	31	16	10

Tabla 116. Valores máximos mensuales en los canales del trasvase Cea-Carrión

El volumen máximo anual trasvasado se limita a 100 hm^3.

Horizonte 2027:

- La circulación de caudal se ciñe al periodo comprendido de mayo a septiembre; en abril el SE Carrión se abastece con sus propios recursos
- Se cede agua al Cea desde el Canal Alto de Payuelos y desde el Canal Bajo de Payuelos
- Al arco *Canal Cea-Carrión_e* se le aplica una regla de operación que restringe el paso de caudal en función del volumen mensual almacenado en Camporredondo y Compuerto mientras que al *Canal Cea-Carrión_d* se le asigna una regla en función del volumen almacenado en Riaño
- El volumen máximo anual en el arco *Canal Cea-Carrión_e* se limita a 50 hm^3
- Se calibran diversos volúmenes mensuales máximos: 25 hm^3 en mayo, 37 hm^3 en junio, 31 hm^3 en julio, 16 hm^3 en agosto y 10 hm^3 en septiembre
- En el SE Carrión se habrán aplicado medidas de modernización de regadíos que habrán reducido el consumo de agua en algunas UDA

Horizontes 2033 y 2039:

- La circulación de caudal se ciñe al periodo comprendido de mayo a septiembre; en abril el SE Carrión se abastece con sus propios recursos
- Se cede agua al Cea desde el Canal Alto de Payuelos y desde el Canal Bajo de Payuelos
- Al arco *Canal Cea-Carrión_e* se le aplica una regla de operación que restringe el paso de caudal en función del volumen mensual almacenado en Camporredondo y Compuerto mientras que al *Canal Cea-Carrión_d* se le asigna una regla en función del volumen almacenado en Riaño
- En este horizonte la situación en Riaño es limitante porque se habrán desarrollado todas las medidas de regadío previstas
- El volumen máximo anual en el arco *Canal Cea-Carrión_e* se limita a 35 hm^3
- Se calibran diversos volúmenes mensuales máximos: 12 hm^3 en mayo, 18 hm^3 en junio, 15 hm^3 en julio, 10 hm^3 en agosto y 10 hm^3 en septiembre
- En el SE Carrión seguirán vigentes las medidas de modernización de regadíos del horizonte 2027 que habrán reducido el consumo de agua en algunas UDA

8.2.5 Caudal mínimo de desembalse

Para permitir el desembalse de Riaño se asignan caudales mínimos en los arcos *r. Esla 822_a* y *r. Esla 822_b* en consonancia con los desembalses observados. Asimismo, se considera un volumen objetivo en la central hidroeléctrica *1100134 La Remolina*.

El desembalse de Porma se considera en el arco *r. Porma 26_b*. Además, se considera un volumen objetivo en la central hidroeléctrica *1100153 Porma*.

8.2.6 Reglas de operación

A las tomas de las UDA y UDP dependientes de Riaño y Porma se les aplica la regla de operación DEM_Esla.

- 2000001 RP Vegas Altas río Esla
- 2000002 ZR Canal Alto de Payuelos
- 2000003 ZR MI Porma 1ª fase
- 2000004 RP Río Porma hasta Curueño
- 2000009 RP MD Río Esla
- 2000010 ZR Canal del Esla
- 2000011 RP Río Cea Bajo
- 2000012 RP MI del río Esla
- 2000019 ZR Páramo Bajo
- 2000033 RP Río Cea Medio
- 2000034 ZR MI Porma 2ª fase
- 2000042 ZR Tábara
- 2000057 ZR Canal Alto de Payuelos (Centro y Cea)
- 2000280 ZR Canal Bajo de Payuelos
- 2000306 ZR Arenillas de Valderaduey
- 2000335 RP Río Porma desde Curueño
- 3800004 Los Leoneses
- 3800017 Vegas del Condado

8.2.7 Caudales mínimos

El establecimiento de caudales mínimos en diversos tramos y, fundamentalmente, después de las tomas de las demandas influye notablemente en el funcionamiento y explotación del sistema.

Se mantienen en todos los horizontes y se rigen por las especificaciones reseñadas en el epígrafe de caudales ecológicos.

8.3 Balances

8.3.1 Balances de las demandas

Como resultado de todos los datos e información descritos en los epígrafes precedentes se ofrecen cuatro balances hídricos con los volúmenes servidos y garantías de cada una de las demandas vinculadas al sistema de explotación. Consisten en cuatro tablas (una por horizonte de estudio) para la serie corta.

Nombre de la demanda	Sup. (ha)	Dot. riego (m^3/ha)	Población permanente (hab)	Población estacional (hab)	Dot. urbana (l/hab/día)	Dem. anual (hm^3)	Sum. Sup. (hm^3)	Sum. Subt. (hm^3)	Déf. suministro (hm^3)	Gar. Vol. (%)	Déf. 1 año (%)	Déf. 2 años (%)	Déf. 10 años (%)	Nº meses cuyo déficit > 10% DM
DA 2000001 RP Vegas Altas Río Esla	3.837	7.136	-	-	-	27,382	27,019	0,000	0,363	98,675	25,92	26,09	31,65	-
DA 2000002 ZR Canal Alto de Payuelos	9.605	7.607	-	-	-	73,065	72,098	0,000	0,967	98,676	26,03	26,19	31,63	-
DA 2000003 ZR MI Río Porma 1ª fase	12.370	5.417	-	-	-	67,004	66,114	0,000	0,890	98,672	26,03	26,20	31,68	-
DA 2000004 RP Río Porma hasta Curueño	1.171	5.045	-	-	-	5,911	5,834	0,000	0,077	98,699	26,07	26,10	31,35	-
DA 2000005 RP Río Curueño	1.435	5.630	-	-	-	8,080	7,828	0,000	0,252	96,877	21,78	42,02	64,46	-
DA 2000006 ZR Arriola	4.650	6.450	-	-	-	29,994	29,600	0,000	0,394	98,685	26,05	26,16	31,52	-
DA 2000007 RP Río Torío	1.316	5.585	-	-	-	7,351	7,341	0,000	0,010	100,000	3,31	3,31	3,31	-
DA 2000008 RP Río Bernesga	912	5.823	-	-	-	5,312	5,312	0,000	0,000	100,000	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000009 RP MD Río Esla	166	9.236	-	-	-	1,533	1,512	0,000	0,021	98,646	26,03	26,29	31,96	-
DA 2000010 ZR Canal del Esla	11.200	5.805	-	-	-	65,016	64,155	0,000	0,861	98,676	26,03	26,19	31,63	-
DA 2000011 RP Río Cea Bajo	2.515	6.269	-	-	-	15,768	15,554	0,000	0,214	98,645	25,80	26,12	32,03	-
DA 2000012 RP MI del Río Esla	1.461	6.450	-	-	-	9,425	9,301	0,000	0,124	98,681	25,98	26,12	31,58	-
DA 2000019 ZR Páramo Bajo	22.000	4.318	-	-	-	95,002	93,764	0,000	1,238	98,697	26,08	26,13	31,37	-
DA 2000028 RP Cabecera Río Valderaduey	268	5.440	-	-	-	1,457	0,606	0,000	0,851	41,596	98,15	176,87	659,71	-
DA 2000029 RP Cabecera Río Esla	276	2.048	-	-	-	0,565	0,565	0,000	0,000	100,000	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000030 RP Cabecera Río Porma	165	4.099	-	-	-	0,677	0,677	0,000	0,000	100,000	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000033 RP Río Cea Medio	1.439	5.582	-	-	-	8,032	7,925	0,000	0,107	98,673	25,98	26,08	31,50	-
DA 2000034 ZR MI Porma 2ª fase	7.240	4.420	-	-	-	32,003	31,576	0,000	0,427	98,666	26,00	26,21	31,76	-
DA 2000035 RP Ríos Bernesga y Torío	213	9.301	-	-	-	1,981	1,981	0,000	0,000	100,000	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000040 RP Río Cea Alto	307	5.364	-	-	-	1,650	1,650	0,000	0,000	99,990	0,12	0,12	0,18	-
DA 2000041 ZR Sector IV Cea Carrión	-	-	-	-	-	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00	-

Nombre de la demanda	Sup. (ha)	Dot. riego (m^3/ha)	Población permanente (hab)	Población estacional (hab)	Dot. urbana (l/hab/día)	Dem. anual (hm^3)	Sum. Sup. (hm^3)	Sum. Subt. (hm^3)	Déf. suministro (hm^3)	Gar. Vol. (%)	Déf. 1 año (%)	Déf. 2 años (%)	Déf. 10 años (%)	Nº meses cuyo déficit > 10% DM
DA 2000042 ZR Tábara	3.032	5.657	-	-	-	17,152	16,928	0,000	0,224	98,693	26,07	26,14	31,43	-
DA 2000043 ZR Tierra de Campos	-	-	-	-	-	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000047 RP Río Valderaduey	398	7.722	-	-	-	3,076	3,074	0,000	0,002	99,950	1,33	1,33	1,33	-
DA 2000048 RP Valle de Aliste	-	-	-	-	-	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000050 RP Resto Cea	-	-	-	-	-	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000051 RP Torío-Bernesga	-	-	-	-	-	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000053 RP Río Cea Medio (Futuro)	-	-	-	-	-	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000054 RP Cabecera Río Cea	-	-	-	-	-	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000055 ZR Vallehondo	5	8.833	-	-	-	0,043	0,040	0,000	0,003	92,228	88,37	90,70	123,26	-
DA 2000057 ZR Canal Alto Payuelos (Centro y Cea)	4.384	7.217	-	-	-	31,639	31,224	0,000	0,415	98,686	26,00	26,11	31,51	-
DA 2000058 Bombeo La Tercia-Mampodre-Riaño	175	3.343	-	-	-	0,584	0,000	0,584	0,000	100,000	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000059 Bombeo Terciario Det. Tuerto-Esla (ES)	700	4.745	-	-	-	3,321	0,000	3,321	0,000	100,000	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000280 ZR Canal Bajo de Payuelos	6.483	6.918	-	-	-	44,849	44,246	0,000	0,60	98,656	25,85	26,11	31,89	-
DA 2000281 ZR Valverde Enrique	-	-	-	-	-	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000282 ZR Sector V Cea-Carrión	-	-	-	-	-	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000286 Bombeo Aliste (Esla)	322	5.551	-	-	-	1,787	0,000	1,787	0,000	100,000	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000306 ZR Arenillas de Valderaduey	287	6.000	-	-	-	1,723	1,700	0,000	0,023	98,654	25,89	26,06	31,63	-
DA 2000335 RP Porma desde Curueño	1.136	6.721	-	-	-	7,636	7,536	0,000	0,100	98,693	26,02	26,10	31,42	-
DA 2000500 Bombeo Aluviales del Esla-Cea (Esla)	447	5.166	-	-	-	2,306	0,000	2,306	0,000	100,000	0,00	0,00	0,00	-

Nombre de la demanda	Sup. (ha)	Dot. riego (m^3/ha)	Población permanente (hab)	Población estacional (hab)	Dot. urbana (l/hab/día)	Dem. anual (hm^3)	Sum. Sup. (hm^3)	Sum. Subt. (hm^3)	Déf. suministro (hm^3)	Gar. Vol. (%)	Déf. 1 año (%)	Déf. 2 años (%)	Déf. 10 años (%)	Nº meses cuyo déficit > 10% DM
DA 2000517 Bombeo Terciario Detrítico del Esla-Cea	2.574	5.210	-	-	-	13,411	0,000	13,411	0,000	100,000	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000518 Bombeo Tierra de Campos (Esla)	3.037	5.615	-	-	-	17,057	0,000	17,057	0,000	100,000	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000537 Bombeo Valle del Tera (Esla)	203	6.049	-	-	-	1,226	0,000	1,226	0,000	100,000	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000545 Bombeo Villafáfila (Esla)	610	5.556	-	-	-	3,391	0,000	3,391	0,000	100,000	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000639 RP Afluentes río Valderaduey	93	5.696	-	-	-	0,531	0,357	0,000	0,174	67,247	95,86	182,49	450,66	-
DA 2000640 RP Afluentes menores Porma y Esla	150	4.976	-	-	-	0,746	0,509	0,208	0,029	96,120	31,77	40,48	53,35	-
DA 2000674 Bombeo Raña del Órbigo (Esla)	0	0	-	-	-	0,029	0,000	0,029	0,000	100,000	0,00	0,00	0,00	-
DI Esla	-	-	-	-	-	11,005	11,005	0,000	0,000	100,000	-	-	0,00	0
DP 3800004 Los Leoneses	-	-	-	-	-	8,831	8,697	0,000	0,134	98,483	13,02	25,49	35,23	-
DP 3800011 Lillogen	-	-	-	-	-	7,887	7,887	0,000	0,000	100,000	0,00	0,00	0,00	-
DP 3800017 Vegas del Condado	-	-	-	-	-	12,613	12,422	0,000	0,191	98,486	13,00	25,46	35,17	-
DT 1400005 Daldur Biomasa León	-	-	-	-	-	0,401	0,401	0,000	0,000	100,000	0,00	0,00	0,00	-
DU 3000001 León	-	-	77.082	869	333,9	9,443	9,443	0,000	0,000	100,000	-	-	0,00	0
DU 3000002 M. Alto Bernesga	-	-	4.173	4.023	250,3	0,486	0,487	0,000	0,000	100,000	-	-	0,00	0
DU 3000003 Sabero	-	-	533	422	368,1	0,086	0,085	0,000	0,000	100,000	-	-	0,00	0
DU 3000005 Muelas del Pan	-	-	913	1.135	254,7	0,116	0,117	0,000	0,000	100,000	-	-	0,00	0
DU 3000006 M. Zona Norte de Valladolid	-	-	3.901	3.524	245,1	0,436	0,428	0,004	0,000	100,000	-	-	0,00	0
DU 3000017 M. Municipios del Curueño	-	-	2.066	2.238	245,3	0,237	0,236	0,000	0,000	100,000	-	-	0,00	0
DU 3000019 Mancomunidad Tierras de Aliste	-	-	65	214	241,6	0,011	0,013	0,000	0,000	100,000	-	-	0,00	0
DU 3000020 Bombeo Guardo	-	-	9.059	8.348	252,3	1,065	0,000	1,065	0,000	100,000	-	-	0,00	0

Nombre de la demanda	Sup. (ha)	Dot. riego (m^3/ha)	Población permanente (hab)	Población estacional (hab)	Dot. urbana (l/hab/día)	Dem. anual (hm^3)	Sum. Sup. (hm^3)	Sum. Subt. (hm^3)	Déf. suministro (hm^3)	Gar. Vol. (%)	Déf. 1 año (%)	Déf. 2 años (%)	Déf. 10 años (%)	Nº meses cuyo déficit > 10% DM
DU 3000022 Bombeo Tierra de Campos (Esla)	-	-	12.450	13.139	253,9	1,506	0,000	1,506	0,000	100,000	-	-	0,00	0
DU 3000122 Mansilla de las Mulas	-	-	1.653	730	239,6	0,163	0,166	0,000	0,000	100,000	-	-	0,00	0
DU 3000189 Bombeo Aliste (Esla)	-	-	5.471	8.725	250,6	0,703	0,000	0,702	0,000	100,000	-	-	0,00	0
DU 3000204 Bombeo Aluvial del Esla	-	-	51.112	17.017	235,1	4,877	0,000	4,879	0,000	100,000	-	-	0,00	0
DU 3000239 Bombeo T. y C. del Esla-Cea	-	-	11.659	9.934	257,0	1,356	0,000	1,357	0,000	100,000	-	-	0,00	0
DU 3000240 Bombeo T. y C. Tuerto-Esla (Esla)	-	-	33.459	10.971	291,9	3,880	0,000	3,879	0,000	100,000	-	-	0,00	0
DU 3000246 Bombeo Valle del Tera (Esla)	-	-	821	1.492	244,4	0,107	0,000	0,108	0,000	100,000	-	-	0,00	0
DU 3000249 Bombeo Villafáfila	-	-	2.200	2.770	260,4	0,276	0,000	0,276	0,000	100,000	-	-	0,00	0

Tabla 117. Balance SE Esla. Serie corta. Escenario 2021

Nombre de la demanda	Sup. (ha)	Dot. riego (m^3/ha)	Población permanente (hab)	Población estacional (hab)	Dot. urbana (l/hab/día)	Dem. anual (hm^3)	Sum. Sup. (hm^3)	Sum. Subt. (hm^3)	Déf. suministro (hm^3)	Gar. Vol. (%)	Déf. 1 año (%)	Déf. 2 años (%)	Déf. 10 años (%)	Nº meses cuyo déficit > 10% DM
DA 2000001 RP Vegas Altas Río Esla	3.837	7.136	-	-	-	27,382	27,081	0,000	0,301	98,90	25,14	25,32	28,43	-
DA 2000002 ZR Canal Alto de Payuelos	9.605	7.607	-	-	-	73,065	72,261	0,000	0,804	98,90	25,24	25,42	28,44	-
DA 2000003 ZR MI Río Porma 1ª fase	12.370	4.750	-	-	-	58,758	58,111	0,000	0,647	98,90	25,24	25,43	28,44	-
DA 2000004 RP Río Porma hasta Curueño	1.171	5.045	-	-	-	5,911	5,847	0,000	0,064	98,92	25,24	25,29	28,41	-
DA 2000005 RP Río Curueño	1.435	5.630	-	-	-	8,080	7,828	0,000	0,251	96,89	21,73	41,92	64,27	-
DA 2000006 ZR Arriola	4.650	4.400	-	-	-	20,463	20,240	0,000	0,223	98,91	25,25	25,37	28,43	-
DA 2000007 RP Río Torío	1.316	5.585	-	-	-	7,351	7,341	0,000	0,010	100,00	3,33	3,33	3,33	-
DA 2000008 RP Río Bernesga	912	5.823	-	-	-	5,312	5,312	0,000	0,000	100,00	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000009 RP MD Río Esla	166	9.236	-	-	-	1,533	1,516	0,000	0,017	98,87	25,18	25,51	28,44	-
DA 2000010 ZR Canal del Esla	11.200	5.805	-	-	-	65,016	64,302	0,000	0,714	98,90	25,24	25,42	28,44	-
DA 2000011 RP Río Cea Bajo	2.515	6.269	-	-	-	15,768	15,590	0,000	0,178	98,87	25,03	25,39	28,45	-
DA 2000012 RP MI del Río Esla	1.461	6.450	-	-	-	9,425	9,322	0,000	0,103	98,91	25,19	25,34	28,44	-
DA 2000019 ZR Páramo Bajo	22.000	4.318	-	-	-	95,002	93,979	0,000	1,023	98,92	25,27	25,33	28,42	-
DA 2000028 RP Cabecera Río Valderaduey	268	5.440	-	-	-	1,457	0,606	0,000	0,851	41,60	98,15	176,87	659,71	-
DA 2000029 RP Cabecera Río Esla	276	2.048	-	-	-	0,565	0,565	0,000	0,000	100,00	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000030 RP Cabecera Río Porma	165	4.099	-	-	-	0,677	0,677	0,000	0,000	100,00	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000033 RP Río Cea Medio	1.439	5.582	-	-	-	8,032	7,943	0,000	0,089	98,90	25,19	25,29	28,42	-
DA 2000034 ZR MI Porma 2ª fase	8.240	4.694	-	-	-	38,675	38,247	0,000	0,428	98,89	25,22	25,44	28,45	-
DA 2000035 RP Ríos Bernesga y Torío	213	9.301	-	-	-	1,981	1,981	0,000	0,000	100,00	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000040 RP Río Cea Alto	307	5.364	-	-	-	1,650	1,650	0,000	0,000	99,99	0,12	0,18	0,24	-
DA 2000041 ZR Sector IV Cea Carrión	2.050	5.025	-	-	-	10,302	9,627	0,000	0,675	93,45	67,49	72,05	114,71	-

Nombre de la demanda	Sup. (ha)	Dot. riego (m^3/ha)	Población permanente (hab)	Población estacional (hab)	Dot. urbana (l/hab/día)	Dem. anual (hm^3)	Sum. Sup. (hm^3)	Sum. Subt. (hm^3)	Déf. suministro (hm^3)	Gar. Vol. (%)	Déf. 1 año (%)	Déf. 2 años (%)	Déf. 10 años (%)	Nº meses cuyo déficit > 10% DM
DA 2000042 ZR Tábara	3.032	5.657	-	-	-	17,152	16,967	0,000	0,185	98,92	25,26	25,34	28,42	-
DA 2000043 ZR Tierra de Campos	-	-	-	-	-	0,000	0,000	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000047 RP Río Valderaduey	398	7.722	-	-	-	3,076	3,076	0,000	0,000	99,99	0,55	0,55	0,55	-
DA 2000048 RP Valle de Aliste	-	-	-	-	-	0,000	0,000	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000050 RP Resto Cea	-	-	-	-	-	0,000	0,000	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000051 RP Torío-Bernesga	-	-	-	-	-	0,000	0,000	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000053 RP Río Cea Medio (Futuro)	-	-	-	-	-	0,000	0,000	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000054 RP Cabecera Río Cea	-	-	-	-	-	0,000	0,000	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000055 ZR Vallehondo	5	8.833	-	-	-	0,043	0,040	0,000	0,003	92,29	88,37	90,70	123,26	-
DA 2000057 ZR Canal Alto Payuelos (Centro y Cea)	18.086	6.041	-	-	-	109,256	108,065	0,000	1,191	98,91	25,20	25,33	28,43	-
DA 2000058 Bombeo La Tercia-Mampodre-Riaño	192	3.343	-	-	-	0,642	0,000	0,642	0,000	100,00	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000059 Bombeo Terciario Det. Tuerto-Esla (ES)	770	4.745	-	-	-	3,656	0,000	3,656	0,000	100,00	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000280 ZR Canal Bajo de Payuelos	14.829	6.138	-	-	-	91,020	90,00	0,000	1,020	98,88	25,08	25,38	28,44	-
DA 2000281 ZR Valverde Enrique	-	-	-	-	-	0,000	0,000	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000282 ZR Sector V Cea-Carrión	-	-	-	-	-	0,000	0,000	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000286 Bombeo Aliste (Esla)	451	5.551	-	-	-	2,547	0,000	2,547	0,000	100,00	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000306 ZR Arenillas de Valderaduey	286	6.000	-	-	-	1,723	1,704	0,000	0,019	98,87	25,07	25,25	28,38	-
DA 2000335 RP Porma desde Curueño	1.136	6.721	-	-	-	7,636	7,553	0,000	0,083	98,92	25,21	25,30	28,41	-
DA 2000500 Bombeo Aluviales del Esla-Cea (Esla)	451	5.166	-	-	-	2,604	0,000	2,604	0,000	100,00	0,00	0,00	0,00	-

Nombre de la demanda	Sup. (ha)	Dot. riego (m^3/ha)	Población permanente (hab)	Población estacional (hab)	Dot. urbana (l/hab/día)	Dem. anual (hm^3)	Sum. Sup. (hm^3)	Sum. Subt. (hm^3)	Déf. suministro (hm^3)	Gar. Vol. (%)	Déf. 1 año (%)	Déf. 2 años (%)	Déf. 10 años (%)	Nº meses cuyo déficit > 10% DM
DA 2000517 Bombeo Terciario Detrítico del Esla-Cea	2.831	5.210	-	-	-	14,751	0,000	14,751	0,000	100,00	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000518 Bombeo Tierra de Campos (Esla)	3.493	5.615	-	-	-	19,615	0,000	19,615	0,000	100,00	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000537 Bombeo Valle del Tera (Esla)	223	6.049	-	-	-	1,352	0,000	1,352	0,000	100,00	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000545 Bombeo Villafáfila (Esla)	672	5.556	-	-	-	3,731	0,000	3,731	0,000	100,00	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000639 RP Afluentes río Valderaduey	93	5.696	-	-	-	0,531	0,357	0,000	0,174	67,25	95,86	182,49	450,66	-
DA 2000640 RP Afluentes menores Porma y Esla	150	4.976	-	-	-	0,746	0,509	0,208	0,029	96,12	31,77	40,48	53,35	-
DA 2000674 Bombeo Raña del Órbigo (Esla)	3	5.276	-	-	-	0,015	0,000	0,015	0,000	100,00	0,00	0,00	0,00	-
DI Esla	-	-	-	-	-	12,482	12,482	0,000	0,000	100,00	-	-	0,00	0
DP 3800004 Los Leoneses	-	-	-	-	-	8,831	8,714	0,000	0,117	98,68	12,63	24,89	30,99	-
DP 3800011 Lillogen	-	-	-	-	-	7,887	7,887	0,000	0,000	100,00	0,00	0,00	0,00	-
DP 3800017 Vegas del Condado	-	-	-	-	-	12,613	12,447	0,000	0,166	98,68	12,61	24,86	30,94	-
DT 1400005 Daldur Biomasa León	-	-	-	-	-	0,401	0,401	0,000	0,000	100,00	0,00	0,00	0,00	-
DU 3000001 León	-	-	73.727	920	332,2	8,959	8,959	0,000	0,000	100,00	-	-	0,00	0
DU 3000002 M. Alto Bernesga	-	-	3.487	3.382	248,5	0,406	0,404	0,000	0,000	100,00	-	-	0,00	0
DU 3000003 Sabero	-	-	452	358	368,9	0,073	0,072	0,000	0,000	100,00	-	-	0,00	0
DU 3000005 Muelas del Pan	-	-	814	994	252,7	0,102	0,103	0,000	0,000	100,00	-	-	0,00	0
DU 3000006 M. Zona Norte de Valladolid	-	-	3.319	2.991	262,6	0,397	0,396	0,003	0,000	100,00	-	-	0,00	0
DU 3000017 M. Municipios del Curueño	-	-	1.879	2.039	240,6	0,216	0,215	0,000	0,000	100,00	-	-	0,00	0
DU 3000019 Mancomunidad Tierras de Aliste	-	-	55	179	235,1	0,009	0,006	0,000	0,000	100,00	-	-	0,00	0
DU 3000020 Bombeo Guardo	-	-	7.922	7.265	251,3	0,930	0,000	0,932	0,000	100,00	-	-	0,00	0

Nombre de la demanda	Sup. (ha)	Dot. riego (m^3/ha)	Población permanente (hab)	Población estacional (hab)	Dot. urbana (l/hab/día)	Dem. anual (hm^3)	Sum. Sup. (hm^3)	Sum. Subt. (hm^3)	Déf. suministro (hm^3)	Gar. Vol. (%)	Déf. 1 año (%)	Déf. 2 años (%)	Déf. 10 años (%)	Nº meses cuyo déficit > 10% DM
DU 3000022 Bombeo Tierra de Campos (Esla)	-	-	10.928	11.506	247,0	1,316	0,000	1,320	0,000	100,00	-	-	0,00	0
DU 3000122 Mansilla de las Mulas	-	-	1.501	668	234,1	0,148	0,145	0,000	0,000	100,00	-	-	0,00	0
DU 3000189 Bombeo Aliste (Esla)	-	-	4.800	7.580	250,3	0,615	0,000	0,616	0,000	100,00	-	-	0,00	0
DU 3000204 Bombeo Aluvial del Esla	-	-	50.452	16.717	234,8	4,820	0,000	4,819	0,000	100,00	-	-	0,00	0
DU 3000239 Bombeo T. y C. del Esla-Cea	-	-	10.031	8.464	255,9	1,162	0,000	1,161	0,000	100,00	-	-	0,00	0
DU 3000240 Bombeo T. y C. Tuerto-Esla (Esla)	-	-	34.281	10.832	293,2	3,998	0,000	3,998	0,000	100,00	-	-	0,00	0
DU 3000246 Bombeo Valle del Tera (Esla)	-	-	699	1.273	244,4	0,091	0,000	0,088	0,000	100,00	-	-	0,00	0
DU 3000249 Bombeo Villafáfila	-	-	1.988	2.465	259,7	0,248	0,000	0,247	0,000	100,00	-	-	0,00	0

Tabla 118. Balance SE Esla. Serie corta. Escenario 2027

Nombre de la demanda	Sup. (ha)	Dot. riego (m^3/ha)	Población permanente (hab)	Población estacional (hab)	Dot. urbana (l/hab/día)	Dem. anual (hm^3)	Sum. Sup. (hm^3)	Sum. Subt. (hm^3)	Déf. suministro (hm^3)	Gar. Vol. (%)	Déf. 1 año (%)	Déf. 2 años (%)	Déf. 10 años (%)	Nº meses cuyo déficit > 10% DM
DA 2000001 RP Vegas Altas Río Esla	3.837	7.136	-	-	-	27,382	27,051	0,000	0,331	98,79	27,58	27,77	30,11	-
DA 2000002 ZR Canal Alto de Payuelos	9.605	7.607	-	-	-	73,065	72,181	0,000	0,884	98,79	27,70	27,87	30,12	-
DA 2000003 ZR MI Río Porma 1ª fase	12.370	4.750	-	-	-	58,758	58,046	0,000	0,712	98,79	27,70	27,89	30,12	-
DA 2000004 RP Río Porma hasta Curueño	1.171	5.045	-	-	-	5,911	5,841	0,000	0,070	98,82	27,69	27,75	30,06	-
DA 2000005 RP Río Curueño	1.435	5.630	-	-	-	8,080	7,829	0,000	0,251	96,90	21,68	41,82	64,10	-
DA 2000006 ZR Arriola	4.650	4.400	-	-	-	20,463	20,218	0,000	0,246	98,80	27,71	27,84	30,11	-
DA 2000007 RP Río Torío	1.316	5.585	-	-	-	7,351	7,341	0,000	0,010	100,00	3,36	3,36	3,36	-
DA 2000008 RP Río Bernesga	912	5.823	-	-	-	5,312	5,312	0,000	0,000	100,00	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000009 RP MD Río Esla	166	9.236	-	-	-	1,533	1,514	0,000	0,019	98,77	27,66	27,98	30,20	-
DA 2000010 ZR Canal del Esla	11.200	5.805	-	-	-	65,016	64,230	0,000	0,786	98,79	27,70	27,88	30,12	-
DA 2000011 RP Río Cea Bajo	2.515	6.269	-	-	-	15,768	15,573	0,000	0,195	98,76	27,47	27,84	30,45	-
DA 2000012 RP MI del Río Esla	1.461	6.450	-	-	-	9,425	9,312	0,000	0,113	98,80	27,64	27,79	30,10	-
DA 2000019 ZR Páramo Bajo	22.000	4.318	-	-	-	95,002	93,874	0,000	1,128	98,81	27,73	27,79	30,10	-
DA 2000028 RP Cabecera Río Valderaduey	268	5.440	-	-	-	1,457	0,302	0,000	1,155	20,72	99,31	193,27	823,20	-
DA 2000029 RP Cabecera Río Esla	276	2.048	-	-	-	0,565	0,565	0,000	0,000	100,00	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000030 RP Cabecera Río Porma	165	4.099	-	-	-	0,677	0,677	0,000	0,000	100,00	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000033 RP Río Cea Medio	1.439	5.582	-	-	-	8,032	7,936	0,000	0,096	98,80	27,65	27,76	30,12	-
DA 2000034 ZR MI Porma 2ª fase	8.240	4.694	-	-	-	38,675	38,205	0,000	0,470	98,78	27,68	27,89	30,13	-
DA 2000035 RP Ríos Bernesga y Torío	213	9.301	-	-	-	1,981	1,981	0,000	0,000	100,00	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000040 RP Río Cea Alto	307	5.364	-	-	-	1,650	1,582	0,000	0,068	95,88	71,39	71,46	76,12	-
DA 2000041 ZR Sector IV Cea Carrión	2.050	5.025	-	-	-	10,302	9,720	0,000	0,582	94,35	29,94	34,50	70,78	-

Nombre de la demanda	Sup. (ha)	Dot. riego (m^3/ha)	Población permanente (hab)	Población estacional (hab)	Dot. urbana (l/hab/día)	Dem. anual (hm^3)	Sum. Sup. (hm^3)	Sum. Subt. (hm^3)	Déf. suministro (hm^3)	Gar. Vol. (%)	Déf. 1 año (%)	Déf. 2 años (%)	Déf. 10 años (%)	Nº meses cuyo déficit > 10% DM
DA 2000042 ZR Tábara	3.032	5.657	-	-	-	17,152	16,947	0,000	0,205	98,81	27,72	27,80	30,11	-
DA 2000043 ZR Tierra de Campos	0	-	-	-	-	0,000	0,000	0,000	0,000	100,00	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000047 RP Río Valderaduey	3.787	5.702	-	-	-	21,590	21,303	0,000	0,287	98,67	27,81	28,37	31,84	-
DA 2000048 RP Valle de Aliste	300	4.301	-	-	-	1,289	1,280	0,000	0,009	99,30	10,40	10,40	18,85	-
DA 2000050 RP Resto Cea	0	-	-	-	-	0,000	0,000	0,000	0,000	100,00	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000051 RP Torío-Bernesga	0	-	-	-	-	0,000	0,000	0,000	0,000	100,00	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000053 RP Río Cea Medio (Futuro)	0	-	-	-	-	0,000	0,000	0,000	0,000	100,00	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000054 RP Cabecera Río Cea	975	5.116	-	-	-	4,988	4,729	0,000	0,259	94,81	72,53	72,55	87,15	-
DA 2000055 ZR Vallehondo	2.081	5.429	-	-	-	11,297	1,895	0,000	9,402	16,77	99,57	195,64	893,41	-
DA 2000057 ZR Canal Alto Payuelos (Centro y Cea)	18.086	6.041	-	-	-	109,256	107,944	0,000	1,312	98,80	27,65	27,78	30,11	-
DA 2000058 Bombeo La Tercia-Mampodre-Riaño	192	3.343	-	-	-	0,642	0,000	0,642	0,000	100,00	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000059 Bombeo Terciario Det. Tuerto-Esla (ES)	770	4.745	-	-	-	3,656	0,000	3,656	0,000	100,00	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000280 ZR Canal Bajo de Payuelos	14.829	6.138	-	-	-	91,020	89,900	0,000	1,120	98,77	27,52	27,82	30,30	-
DA 2000281 ZR Valverde Enrique	0	-	-	-	-	0,000	0,000	0,000	0,000	100,00	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000282 ZR Sector V Cea-Carrión	1.220	5.452	-	-	-	6,649	6,568	0,000	0,081	98,79	27,60	27,75	30,10	-
DA 2000286 Bombeo Aliste (Esla)	451	5.644	-	-	-	2,547	0,000	2,547	0,000	100,00	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000306 ZR Arenillas de Valderaduey	287	6.000	-	-	-	1,723	1,702	0,000	0,021	98,79	27,51	27,68	30,12	-
DA 2000335 RP Porma desde Curueño	1.136	6.721	-	-	-	7,636	7,545	0,000	0,091	98,81	27,69	27,78	30,09	-
DA 2000500 Bombeo Aluviales del Esla-Cea (Esla)	504	5.166	-	-	-	2,604	0,000	2,604	0,000	100,00	0,00	0,00	0,00	-

Nombre de la demanda	Sup. (ha)	Dot. riego (m^3/ha)	Población permanente (hab)	Población estacional (hab)	Dot. urbana (l/hab/día)	Dem. anual (hm^3)	Sum. Sup. (hm^3)	Sum. Subt. (hm^3)	Déf. suministro (hm^3)	Gar. Vol. (%)	Déf. 1 año (%)	Déf. 2 años (%)	Déf. 10 años (%)	Nº meses cuyo déficit > 10% DM
DA 2000517 Bombeo Terciario Detrítico del Esla-Cea	2.831	5.210	-	-	-	14,751	0,000	14,751	0,000	100,00	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000518 Bombeo Tierra de Campos (Esla)	3.493	5.615	-	-	-	19,615	0,000	19,615	0,000	100,00	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000537 Bombeo Valle del Tera (Esla)	223	6.049	-	-	-	1,352	0,000	1,352	0,000	100,00	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000545 Bombeo Villafáfila (Esla)	672	5.556	-	-	-	3,731	0,000	3,731	0,000	100,00	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000639 RP Afluentes río Valderaduey	93	5.696	-	-	-	0,531	0,357	0,000	0,174	67,25	95,86	182,49	450,66	-
DA 2000640 RP Afluentes menores Porma y Esla	150	4.976	-	-	-	0,746	0,509	0,208	0,029	96,12	31,77	40,48	53,35	-
DA 2000674 Bombeo Raña del Órbigo (Esla)	3	5.276	-	-	-	0,015	0,000	0,015	0,000	100,00	0,00	0,00	0,00	-
DI Esla	-	-	-	-	-	11,950	11,950	0,000	0,000	100,00	-	-	0,00	0
DP 3800004 Los Leoneses	-	-	-	-	-	8,831	8,707	0,000	0,124	98,60	13,83	27,26	33,86	-
DP 3800011 Lillogen	-	-	-	-	-	7,887	7,887	0,000	0,000	100,00	0,00	0,00	0,00	-
DP 3800017 Vegas del Condado	-	-	-	-	-	12,613	12,436	0,000	0,177	98,60	13,84	27,27	33,91	-
DT 1400005 Daldur Biomasa León	-	-	-	-	-	0,401	0,401	0,000	0,000	100,00	0,00	0,00	0,00	-
DU 3000001 León	-	-	71.036	950	331,8	8,654	8,654	0,000	0,000	100,00	-	-	0,00	0
DU 3000002 M. Alto Bernesga	-	-	3.035	2.945	250,6	0,354	0,356	0,000	0,000	100,00	-	-	0,00	0
DU 3000003 Sabero	-	-	393	311	368,0	0,063	0,060	0,000	0,000	100,00	-	-	0,00	0
DU 3000005 Muelas del Pan	-	-	739	893	253,0	0,092	0,092	0,000	0,000	100,00	-	-	0,00	0
DU 3000006 M. Zona Norte de Valladolid	-	-	2.950	2.650	261,6	0,352	0,345	0,003	0,000	100,00	-	-	0,00	0
DU 3000017 M. Municipios del Curueño	-	-	1.761	1.916	241,4	0,202	0,204	0,000	0,000	100,00	-	-	0,00	0
DU 3000019 Mancomunidad Tierras de Aliste	-	-	80	150	167,2	0,007	0,006	0,000	0,000	100,00	-	-	0,00	0
DU 3000020 Bombeo Guardo	-	-	7.141	6.554	251,5	0,838	0,000	0,838	0,000	100,00	-	-	0,00	0

Nombre de la demanda	Sup. (ha)	Dot. riego (m^3/ha)	Población permanente (hab)	Población estacional (hab)	Dot. urbana (l/hab/día)	Dem. anual (hm^3)	Sum. Sup. (hm^3)	Sum. Subt. (hm^3)	Déf. suministro (hm^3)	Gar. Vol. (%)	Déf. 1 año (%)	Déf. 2 años (%)	Déf. 10 años (%)	Nº meses cuyo déficit > 10% DM
DU 3000022 Bombeo Tierra de Campos (Esla)	-	-	9.820	10.327	255,2	1,182	0,000	1,183	0,000	100,00	-	-	0,00	0
DU 3000122 Mansilla de las Mulas	-	-	1.398	622	243,4	0,138	0,141	0,000	0,000	100,00	-	-	0,00	0
DU 3000189 Bombeo Aliste (Esla)	-	-	4.266	6.720	252,1	0,549	0,000	0,549	0,000	100,00	-	-	0,00	0
DU 3000204 Bombeo Aluvial del Esla	-	-	49.649	16.408	235,3	4,746	0,000	4,744	0,000	100,00	-	-	0,00	0
DU 3000239 Bombeo T. y C. del Esla-Cea	-	-	8.968	7.552	256,8	1,038	0,000	1,039	0,000	100,00	-	-	0,00	0
DU 3000240 Bombeo T. y C. Tuerto-Esla (Esla)	-	-	34.835	10.714	295,5	4,064	0,000	4,065	0,000	100,00	-	-	0,00	0
DU 3000246 Bombeo Valle del Tera (Esla)	-	-	615	1.132	246,2	0,081	0,000	0,083	0,000	100,00	-	-	0,00	0
DU 3000249 Bombeo Villafáfila	-	-	1.820	2.241	260,3	0,227	0,000	0,227	0,000	100,00	-	-	0,00	0

Tabla 119. Balance SE Esla. Serie corta. Escenario 2033

Nombre de la demanda	Sup. (ha)	Dot. riego (m^3/ha)	Población permanente (hab)	Población estacional (hab)	Dot. urbana (l/hab/día)	Dem. anual (hm^3)	Sum. Sup. (hm^3)	Sum. Subt. (hm^3)	Déf. suministro (hm^3)	Gar. Vol. (%)	Déf. 1 año (%)	Déf. 2 años (%)	Déf. 10 años (%)	Nº meses cuyo déficit > 10% DM
DA 2000001 RP Vegas Altas Río Esla	3.837	7.136	-	-	-	27,382	25,988	0,000	1,394	94,910	40,099	64,659	130,790	-
DA 2000002 ZR Canal Alto de Payuelos	9.605	7.607	-	-	-	73,065	69,521	0,000	3,544	95,150	40,158	64,806	129,045	-
DA 2000003 ZR MI Río Porma 1ª fase	12.370	4.750	-	-	-	58,758	56,056	0,000	2,702	95,401	40,163	64,832	119,669	-
DA 2000004 RP Río Porma hasta Curueño	1.171	5.045	-	-	-	5,911	5,641	0,000	0,270	95,439	40,095	64,591	119,168	-
DA 2000005 RP Río Curueño	1.435	5.630	-	-	-	8,080	7,663	0,000	0,417	94,839	33,181	65,111	107,116	-
DA 2000006 ZR Arriola	4.650	4.400	-	-	-	20,463	19,525	0,000	0,938	95,418	40,141	64,731	119,440	-
DA 2000007 RP Río Torío	1.316	5.585	-	-	-	7,351	7,320	0,000	0,031	99,583	8,611	8,611	8,611	-
DA 2000008 RP Río Bernesga	912	5.823	-	-	-	5,312	5,312	0,000	0,000	100,000	0,000	0,000	0,000	-
DA 2000009 RP MD Río Esla	166	9.236	-	-	-	1,533	1,462	0,000	0,071	95,381	40,248	64,971	119,830	-
DA 2000010 ZR Canal del Esla	11.200	5.805	-	-	-	65,016	62,029	0,000	2,987	95,405	40,158	64,807	119,618	-
DA 2000011 RP Río Cea Bajo	2.515	6.269	-	-	-	15,768	15,036	0,000	0,732	95,358	40,119	64,821	120,225	-
DA 2000012 RP MI del Río Esla	1.461	6.450	-	-	-	9,425	8,993	0,000	0,432	95,413	40,117	64,690	119,501	-
DA 2000019 ZR Páramo Bajo	22.000	4.318	-	-	-	95,002	90,667	0,000	4,335	95,436	40,116	64,627	119,214	-
DA 2000028 RP Cabecera Río Valderaduey	268	5.440	-	-	-	1,457	0,256	0,000	1,201	17,558	99,382	193,617	862,594	-
DA 2000029 RP Cabecera Río Esla	276	2.048	-	-	-	0,565	0,565	0,000	0,000	100,000	0,000	0,000	0,000	-
DA 2000030 RP Cabecera Río Porma	165	4.099	-	-	-	0,677	0,677	0,000	0,000	100,000	0,000	0,000	0,000	-
DA 2000033 RP Río Cea Medio	1.439	5.582	-	-	-	8,032	7,654	0,000	0,378	95,291	40,090	64,592	124,328	-
DA 2000034 ZR MI Porma 2ª fase	8.240	4.694	-	-	-	38,675	36,835	0,000	1,840	95,243	40,168	64,856	125,479	-
DA 2000035 RP Ríos Bernesga y Torío	213	9.301	-	-	-	1,981	1,981	0,000	0,000	100,000	0,000	0,000	0,000	-
DA 2000040 RP Río Cea Alto	307	5.364	-	-	-	1,650	1,544	0,000	0,106	93,558	71,091	71,152	112,121	-
DA 2000041 ZR Sector IV Cea Carrión	2.050	5.025	-	-	-	10,302	9,690	0,000	0,612	94,057	34,984	39,497	75,345	-

Nombre de la demanda	Sup. (ha)	Dot. riego (m^3/ha)	Población permanente (hab)	Población estacional (hab)	Dot. urbana (l/hab/día)	Dem. anual (hm^3)	Sum. Sup. (hm^3)	Sum. Subt. (hm^3)	Déf. suministro (hm^3)	Gar. Vol. (%)	Déf. 1 año (%)	Déf. 2 años (%)	Déf. 10 años (%)	Nº meses cuyo déficit > 10% DM
DA 2000042 ZR Tábara	3.032	5.657	-	-	-	17,152	16,368	0,000	0,784	95,430	40,124	64,663	119,304	-
DA 2000043 ZR Tierra de Campos	0	-	-	-	-	0,000	0,000	0,000	0,000	100,000	0,000	0,000	0,000	-
DA 2000047 RP Río Valderaduey	3.787	5.702	-	-	-	21,590	20,564	0,000	1,026	95,246	40,394	65,567	121,811	-
DA 2000048 RP Valle de Aliste	300	4.301	-	-	-	1,289	1,273	0,000	0,016	98,785	15,361	17,378	25,679	-
DA 2000050 RP Resto Cea	0	-	-	-	-	0,000	0,000	0,000	0,000	100,000	0,000	0,000	0,000	-
DA 2000051 RP Torío-Bernesga	0	-	-	-	-	0,000	0,000	0,000	0,000	100,000	0,000	0,000	0,000	-
DA 2000053 RP Río Cea Medio (Futuro)	0	-	-	-	-	0,000	0,000	0,000	0,000	100,000	0,000	0,000	0,000	-
DA 2000054 RP Cabecera Río Cea	975	5.116	-	-	-	4,988	4,552	0,000	0,436	91,252	72,634	73,156	139,976	-
DA 2000055 ZR Vallehondo	2.081	5.429	-	-	-	11,297	1,652	0,000	9,645	14,622	99,540	196,627	915,358	-
DA 2000057 ZR Canal Alto Payuelos (Centro y Cea)	18.086	6.041	-	-	-	109,256	104,088	0,000	5,168	95,269	40,111	64,659	124,703	-
DA 2000058 Bombeo La Tercia-Mampodre-Riaño	192	3.343	-	-	-	0,642	0,642	0,000	0,000	100,000	0,000	0,000	0,000	-
DA 2000059 Bombeo Terciario Det. Tuerto-Esla (ES)	770	4.745	-	-	-	3,656	3,656	0,000	0,000	100,000	0,000	0,000	0,000	-
DA 2000280 ZR Canal Bajo de Payuelos	14.829	6.138	-	-	-	91,020	86,680	0,000	4,340	95,232	40,122	64,785	124,947	-
DA 2000281 ZR Valverde Enrique	0	-	-	-	-	0,000	0,000	0,000	0,000	100,000	0,000	0,000	0,000	-
DA 2000282 ZR Sector V Cea-Carrión	1.220	5.452	-	-	-	6,649	6,344	0,000	0,306	95,405	40,051	64,581	119,507	-
DA 2000286 Bombeo Aliste (Esla)	451	5.644	-	-	-	2,547	2,547	0,000	0,000	100,000	0,000	0,000	0,000	-
DA 2000306 ZR Arenillas de Valderaduey	287	6.000	-	-	-	1,723	1,642	0,000	0,081	95,305	40,046	64,481	123,506	-
DA 2000335 RP Porma desde Curueño	1.136	6.721	-	-	-	7,636	7,287	0,000	0,349	95,431	40,086	64,602	119,277	-
DA 2000500 Bombeo Aluviales del Esla-Cea (Esla)	504	5.166	-	-	-	2,604	2,604	0,000	0,000	100,000	0,000	0,000	0,000	-

Nombre de la demanda	Sup. (ha)	Dot. riego (m^3/ha)	Población permanente (hab)	Población estacional (hab)	Dot. urbana (l/hab/día)	Dem. anual (hm^3)	Sum. Sup. (hm^3)	Sum. Subt. (hm^3)	Déf. suministro (hm^3)	Gar. Vol. (%)	Déf. 1 año (%)	Déf. 2 años (%)	Déf. 10 años (%)	Nº meses cuyo déficit > 10% DM
DA 2000517 Bombeo Terciario Detrítico del Esla-Cea	2.831	5.210	-	-	-	14,751	14,751	0,000	0,000	100,000	0,000	0,000	0,000	-
DA 2000518 Bombeo Tierra de Campos (Esla)	3.493	5.615	-	-	-	19,615	19,615	0,000	0,000	100,000	0,000	0,000	0,000	-
DA 2000537 Bombeo Valle del Tera (Esla)	223	6.049	-	-	-	1,352	1,352	0,000	0,000	100,000	0,000	0,000	0,000	-
DA 2000545 Bombeo Villafáfila (Esla)	672	5.556	-	-	-	3,731	3,731	0,000	0,000	100,000	0,000	0,000	0,000	-
DA 2000639 RP Afluentes río Valderaduey	93	5.696	-	-	-	0,531	0,348	0,000	0,183	65,611	96,422	183,992	467,985	-
DA 2000640 RP Afluentes menores Porma y Esla	150	4.976	-	-	-	0,746	0,716	0,000	0,030	95,950	32,172	41,153	56,568	-
DA 2000674 Bombeo Raña del Órbigo (Esla)	3	5.276	-	-	-	0,015	0,015	0,000	0,000	100,000	0,000	0,000	0,000	-
DI Esla	-	-	-	-	-	12,045	12,045	0,000	0,000	100,000	-	-	0,000	0,000
DP 3800004 Los Leoneses	-	-	-	-	-	8,831	8,395	0,000	0,436	95,067	32,941	52,939	125,037	-
DP 3800011 Lillogen	-	-	-	-	-	7,887	7,887	0,000	0,000	100,000	0,000	0,000	0,000	-
DP 3800017 Vegas del Condado	-	-	-	-	-	12,613	11,991	0,000	0,622	95,071	32,942	52,922	124,990	-
DT 1400005 Daldur Biomasa León	-	-	-	-	-	0,401	0,401	0,000	0,000	100,000	0,000	0,000	0,000	-
DU 3000001 León	-	-	67.400	965	331,4	8,203	8,203	0,000	0,000	100,000	-	-	0,000	0,000
DU 3000002 M. Alto Bernesga	-	-	2.602	2.521	248,2	0,303	0,303	0,000	0,000	100,000	-	-	0,000	0,000
DU 3000003 Sabero	-	-	336	266	367,3	0,054	0,054	0,000	0,000	100,000	-	-	0,000	0,000
DU 3000005 Muelas del Pan	-	-	660	788	251,9	0,082	0,082	0,000	0,000	100,000	-	-	0,000	0,000
DU 3000006 M. Zona Norte de Valladolid	-	-	2.580	2.322	261,8	0,308	0,308	0,000	0,000	100,000	-	-	0,000	0,000
DU 3000017 M. Municipios del Curueño	-	-	1.629	1.771	239,5	0,186	0,186	0,000	0,000	100,000	-	-	0,000	0,000
DU 3000019 Mancomunidad Tierras de Aliste	-	-	68	124	170,9	0,006	0,006	0,000	0,000	100,000	-	-	0,000	0,000
DU 3000020 Bombeo Guardo	-	-	6.338	5.821	251,0	0,745	0,745	0,000	0,000	100,000	-	-	0,000	0,000

Nombre de la demanda	Sup. (ha)	Dot. riego (m^3/ha)	Población permanente (hab)	Población estacional (hab)	Dot. urbana (l/hab/día)	Dem. anual (hm^3)	Sum. Sup. (hm^3)	Sum. Subt. (hm^3)	Déf. suministro (hm^3)	Gar. Vol. (%)	Déf. 1 año (%)	Déf. 2 años (%)	Déf. 10 años (%)	Nº meses cuyo déficit > 10% DM
DU 3000022 Bombeo Tierra de Campos (Esla)	-	-	8.711	9.154	245,6	1,046	1,046	0,000	0,000	100,000	-	-	0,000	0,000
DU 3000122 Mansilla de las Mulas	-	-	1.280	569	234,2	0,127	0,127	0,000	0,000	100,000	-	-	0,000	0,000
DU 3000189 Bombeo Aliste (Esla)	-	-	3.752	5.848	251,9	0,482	0,482	0,000	0,000	100,000	-	-	0,000	0,000
DU 3000204 Bombeo Aluvial del Esla	-	-	48.169	15.888	235,0	4,607	4,607	0,000	0,000	100,000	-	-	0,000	0,000
DU 3000239 Bombeo T. y C. del Esla-Cea	-	-	7.932	6.630	255,5	0,916	0,916	0,000	0,000	100,000	-	-	0,000	0,000
DU 3000240 Bombeo T. y C. Tuerto-Esla (Esla)	-	-	34.941	10.467	294,7	4,076	4,076	0,000	0,000	100,000	-	-	0,000	0,000
DU 3000246 Bombeo Valle del Tera (Esla)	-	-	542	990	245,8	0,071	0,071	0,000	0,000	100,000	-	-	0,000	0,000
DU 3000249 Bombeo Villafáfila	-	-	1.647	2.008	260,5	0,205	0,205	0,000	0,000	100,000	-	-	0,000	0,000

Tabla 120. Balance SE Esla. Serie corta. Escenario 2039

8.3.2 Evaporación en embalse

En este epígrafe se evalúa la evaporación en los embalses del SE Órbigo en el periodo temporal de la serie corta.

Cuando un embalse no está operativo en un determinado horizonte no aparecen datos de evaporación (valor cero). Así, la balsa del Sector IV presenta resultados a partir de 2027, mientras que Valcuende de Almanza, Vallehondo y la balsa del Sector V lo hacen en 2033. El establecimiento de caudales mínimos en diversos tramos influye notablemente en el funcionamiento y explotación del sistema.

Se mantienen en todos los horizontes y se rigen por las especificaciones reseñadas en el epígrafe de caudales ecológicos.

EMBALSE	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Total Anual
E. Balsa Sector IV	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
E. Balsa Sector V	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
E. Casares	0,083	0,045	0,034	0,038	0,057	0,109	0,148	0,214	0,289	0,316	0,258	0,159	1,749
E. Porma	0,343	0,184	0,150	0,179	0,282	0,549	0,789	1,168	1,525	1,566	1,160	0,674	8,570
E. Riaño	0,536	0,282	0,228	0,280	0,455	0,926	1,372	2,019	2,539	2,547	1,862	1,054	14,100
E. Ricobayo	1,780	0,963	0,815	0,985	1,592	3,058	4,106	5,405	6,343	6,754	5,494	3,328	40,623
E. Valcuende de Almanza	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
E. Vallehondo	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Total General	**2,742**	**1,474**	**1,226**	**1,482**	**2,386**	**4,642**	**6,414**	**8,806**	**10,695**	**11,183**	**8,775**	**5,215**	**65,041**

Tabla 121. SE Esla. Serie Corta. Evaporación (hm³) escenario 2021

EMBALSE	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Total Anual
E. Balsa Sector IV	0,000	0,006	0,012	0,017	0,028	0,053	0,084	0,113	0,086	0,039	0,007	0,000	0,444
E. Balsa Sector V	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
E. Casares	0,083	0,044	0,034	0,038	0,057	0,109	0,148	0,215	0,290	0,317	0,258	0,158	1,749
E. Porma	0,363	0,193	0,156	0,184	0,288	0,557	0,796	1,177	1,540	1,597	1,206	0,713	8,772
E. Riaño	0,528	0,278	0,226	0,278	0,452	0,922	1,369	2,011	2,520	2,526	1,844	1,040	13,996
E. Ricobayo	1,746	0,944	0,795	0,961	1,556	3,004	4,063	5,365	6,277	6,656	5,406	3,260	40,033
E. Valcuende de Almanza	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
E. Vallehondo	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Total General	**2,719**	**1,467**	**1,222**	**1,478**	**2,381**	**4,645**	**6,459**	**8,880**	**10,712**	**11,136**	**8,722**	**5,171**	**64,994**

Tabla 122. SE Órbigo. Serie Corta. Evaporación (hm³) escenario 2027

EMBALSE	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Total Anual
E. Balsa Sector IV	0,000	0,007	0,013	0,017	0,029	0,054	0,084	0,114	0,087	0,039	0,007	0,000	0,452
E. Balsa Sector V	0,006	0,004	0,005	0,007	0,013	0,025	0,034	0,046	0,047	0,040	0,026	0,013	0,266
E. Casares	0,080	0,043	0,033	0,037	0,056	0,107	0,146	0,211	0,285	0,311	0,252	0,153	1,716
E. Porma	0,361	0,193	0,155	0,184	0,288	0,556	0,796	1,176	1,538	1,594	1,202	0,710	8,753

EMBALSE	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Total Anual
E. Riaño	0,525	0,277	0,225	0,277	0,451	0,921	1,367	2,008	2,510	2,505	1,822	1,030	13,920
E. Ricobayo	1,734	0,939	0,790	0,957	1,550	2,992	4,051	5,356	6,257	6,626	5,377	3,238	39,867
E. Valcuende de Almanza	0,020	0,010	0,007	0,008	0,013	0,027	0,039	0,056	0,067	0,069	0,058	0,037	0,411
E. Vallehondo	0,001	0,001	0,001	0,002	0,004	0,010	0,015	0,012	0,002	0,000	0,000	0,000	0,048
Total General	**2,728**	**1,475**	**1,230**	**1,490**	**2,404**	**4,692**	**6,533**	**8,980**	**10,793**	**11,183**	**8,744**	**5,182**	**65,433**

Tabla 123. SE Órbigo. Serie Corta. Evaporación (hm³) escenario 2033

EMBALSE	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Total Anual
E. Balsa Sector IV	0,000	0,007	0,012	0,017	0,029	0,054	0,084	0,113	0,086	0,039	0,007	0,000	0,448
E. Balsa Sector V	0,006	0,004	0,004	0,007	0,012	0,024	0,033	0,046	0,046	0,038	0,025	0,012	0,257
E. Casares	0,070	0,038	0,029	0,034	0,052	0,100	0,137	0,199	0,267	0,289	0,230	0,135	1,579
E. Porma	0,339	0,181	0,146	0,175	0,277	0,541	0,780	1,149	1,494	1,541	1,152	0,672	8,449
E. Riaño	0,462	0,246	0,202	0,252	0,416	0,860	1,292	1,896	2,346	2,305	1,639	0,909	12,825
E. Ricobayo	1,641	0,887	0,738	0,898	1,466	2,835	3,815	4,989	5,806	6,160	5,013	3,034	37,282
E. Valcuende de Almanza	0,017	0,008	0,005	0,007	0,012	0,024	0,036	0,051	0,060	0,059	0,049	0,031	0,359
E. Vallehondo	0,000	0,001	0,001	0,002	0,004	0,008	0,013	0,011	0,001	0,000	0,000	0,000	0,041
Total General	**2,535**	**1,371**	**1,139**	**1,390**	**2,267**	**4,447**	**6,190**	**8,454**	**10,106**	**10,431**	**8,115**	**4,795**	**61,239**

Tabla 124. SE Órbigo. Serie Corta. Evaporación (hm³) escenario 2039

8.3.3 Producción hidroeléctrica

Las producciones de las centrales, en GWh/año, están incluidas en la Tabla 125. Por su parte, la Figura 46 muestra la distribución de la producción hidroeléctrica del sistema en los cuatro horizontes considerados (2015, 2021, 2027 y 2033). Los resultados se han obtenido como la media de las producciones dentro del periodo definido por la serie corta (1980/1981-2017/2018).

La reducción en la cuantía de las aportaciones en el horizonte 2033 se traduce en una merma de la producción en todos los casos (salvo en la central dependiente del trasvase Curueño-Porma).

Las centrales hidroeléctricas de Ricobayo I y II producen prácticamente el 70% de la energía de todo el sistema.

Central	2021	2027	2033	2039
CH 1100048 Ricobayo I	518,46	508,04	505,06	464,92
CH 1100134 La Remolina	84,53	84,82	83,65	69,98
CH 1100060 Camposolillo	5,86	5,86	5,86	5,46
CH 1100262 Casares de Arbás	3,55	3,54	3,54	3,19
CH 1100033 Ambasaguas	13,58	13,60	13,60	13,39
CH 1100051 Santa Eulalia	38,14	37,37	37,21	35,45
CH 1100256 Sahechores	49,30	49,37	50,84	46,16
CH 1100237 Ferreras	4,65	4,24	4,28	4,87

Central	2021	2027	2033	2039
CH 1100049 Peñacorada	13,25	13,19	13,36	12,04
CH 1100284 Torío I	3,36	3,36	3,36	3,18
CH 1100054 Salto de Matallana	5,61	5,61	5,61	5,23
CH 1100052 Salto de los Leones	2,74	2,74	2,74	2,51
CH 1100108 Boñar I	13,93	14,24	14,26	13,30
CH 1100046 Vegacervera	4,58	4,58	4,58	4,51
CH 1100145 Molino Puente Alba	0,00	0,00	0,00	0,00
CH 1100053 La Pola de Gordón	2,04	2,04	2,05	1,96
CH 1100205 Ricobayo II	178,66	175,95	174,58	155,13
CH 1100153 Porma	44,36	44,35	44,34	41,20
CH 1100305 San Cipriano	0,93	0,93	0,93	0,93
CH 1100050 Salto del Hoyo	19,81	19,41	19,33	18,71
CH 1100258 Los Molinos del Soto	7,20	7,21	7,21	7,16
CH 1100311 Villomar	2,93	2,91	2,87	2,81

Tabla 125. Centrales hidroeléctricas del SE Esla: producción hidroeléctrica media según el horizonte considerado (GWh/año)

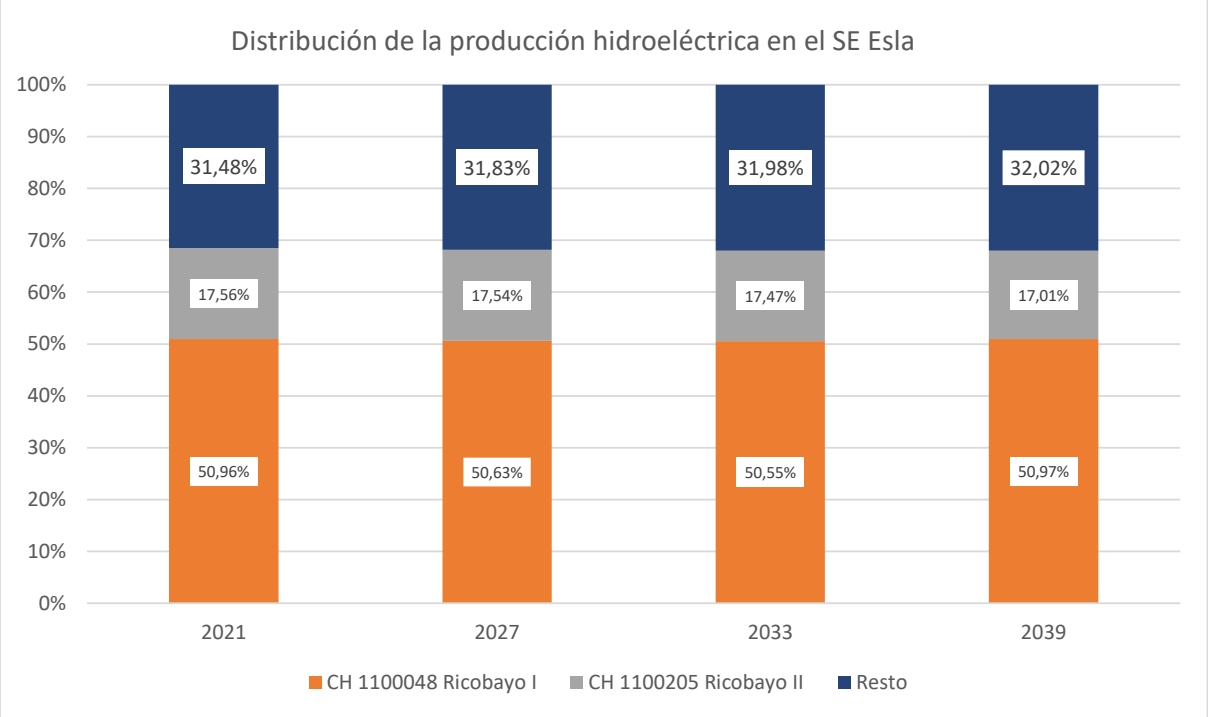


Figura 80. Centrales hidroeléctricas del SE Esla: distribución de la producción hidroeléctrica media según el horizonte considerado (GWh/año)

8.3.4 Análisis de los caudales circulantes

En este epígrafe se evalúa el caudal circulante en determinadas zonas del sistema de explotación, tanto en lo que se refiere a la evolución según el horizonte considerado como su ajuste o desviación con los valores registrados en la realidad.

En este modelo hemos utilizado como puntos de referencia a la hora de realizar las comparativas cuatro estaciones de aforo: EA2111-Villomar (*r. Esla 38_d*), EA2516-Valderas (*r. Cea 195_b*), EA2074-Castropepe (*r. Esla 817_b*) y EA2112-Secos de Porma (*Porma 829_d*).

Se han considerado dos tipos de gráfico: uno basado en una comparación histórica mensual entre el caudal aforado y el caudal obtenido mediante la simulación para cada escenario de estudio, y un segundo en el que se compendian los valores medios mensuales de todos los horizontes, de modo que vemos la evolución del caudal a lo largo del tiempo (serie hidrológica 1980/1981-2017/2018).

8.3.4.1 *Villomar*

Se evalúa para cada horizonte el caudal registrado en la estación de aforo de Villomar con los resultados obtenidos en las simulaciones correspondientes al arco del modelo *r. Esla 38_d*.

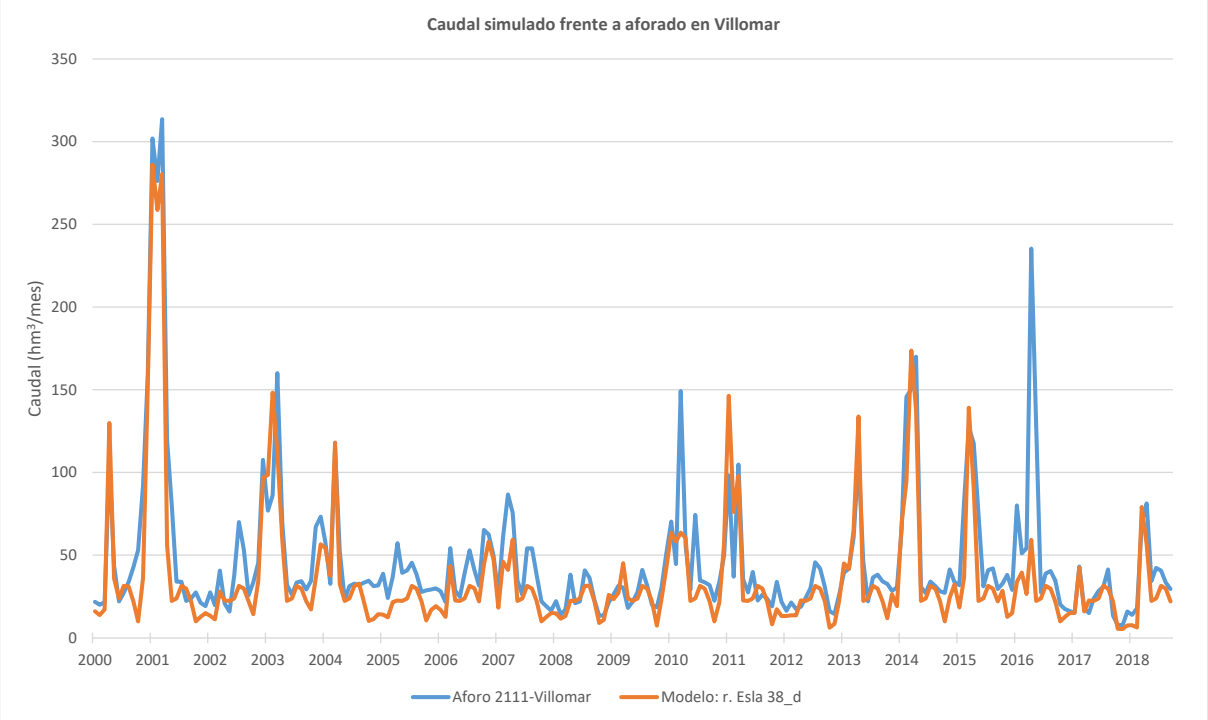


Figura 81. Caudal aforado frente a simulado en Villomar (r. Esla 38_d) en horizonte 2021

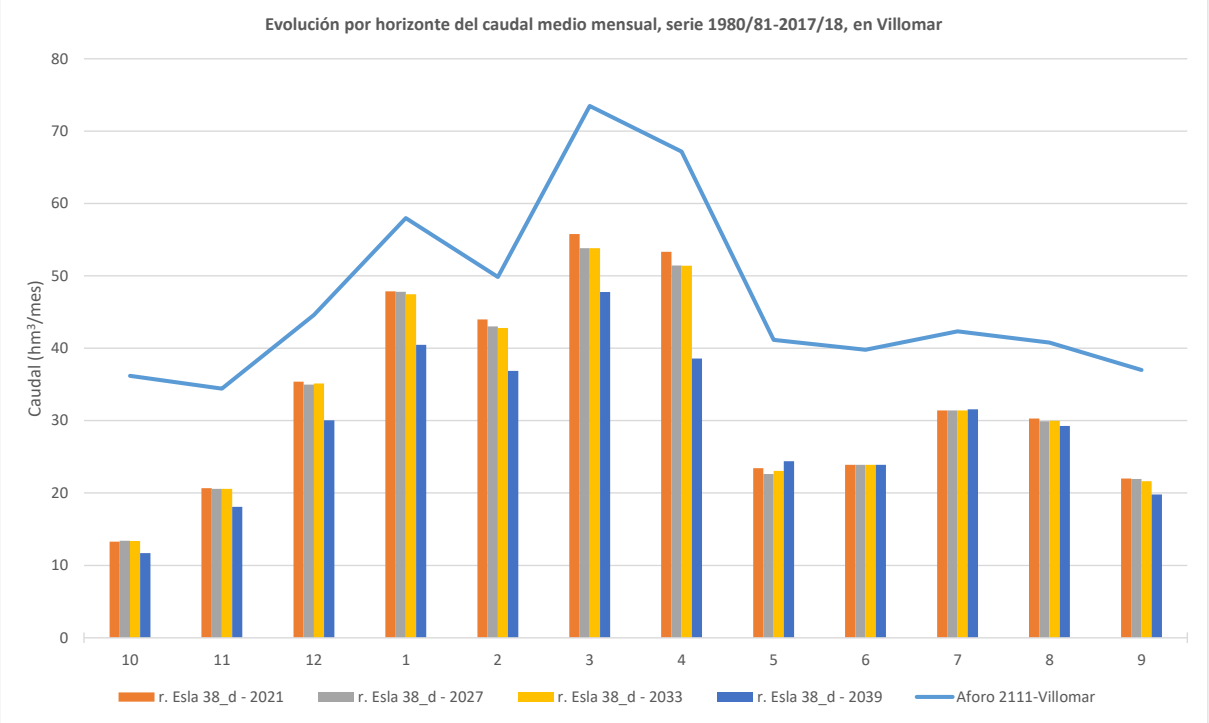


Figura 82. Caudal aforado frente a simulado en Villomar (r. Esla 38_d): valores medios mensuales por horizonte

8.3.4.2 *Valderas*

Se evalúa para cada horizonte el caudal registrado en la estación de aforo de Valderas con los resultados obtenidos en las simulaciones correspondientes al arco del modelo *r. Cea 195_b*.

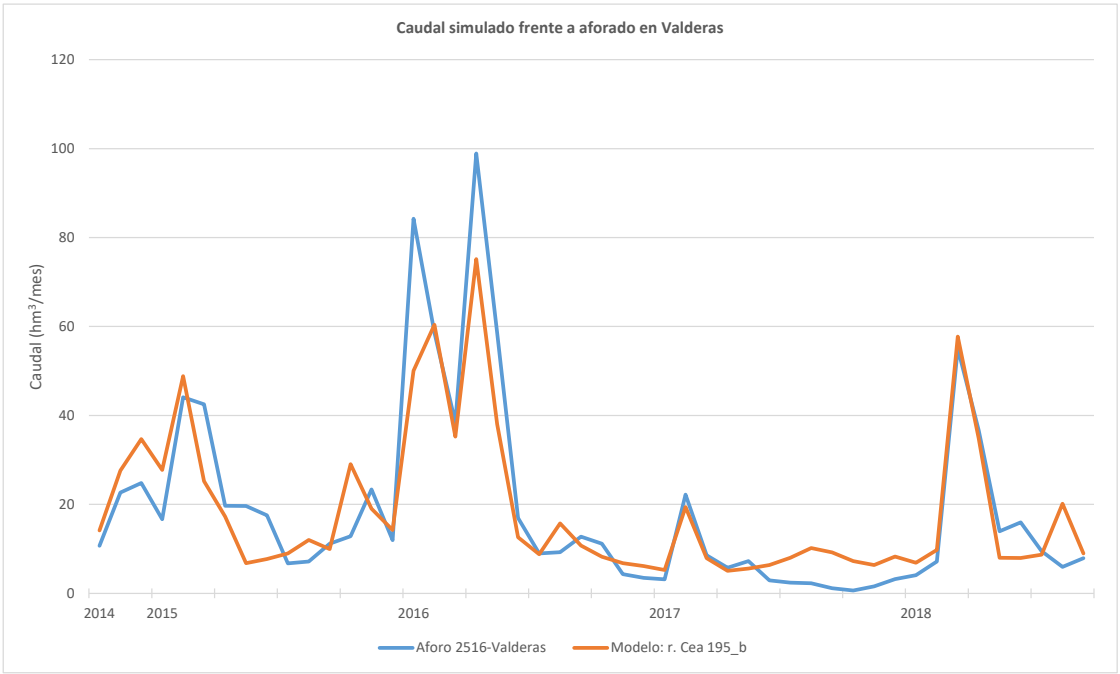


Figura 83. Caudal aforado frente a simulado en Valderas (r. Cea 195_b) en horizonte 2021

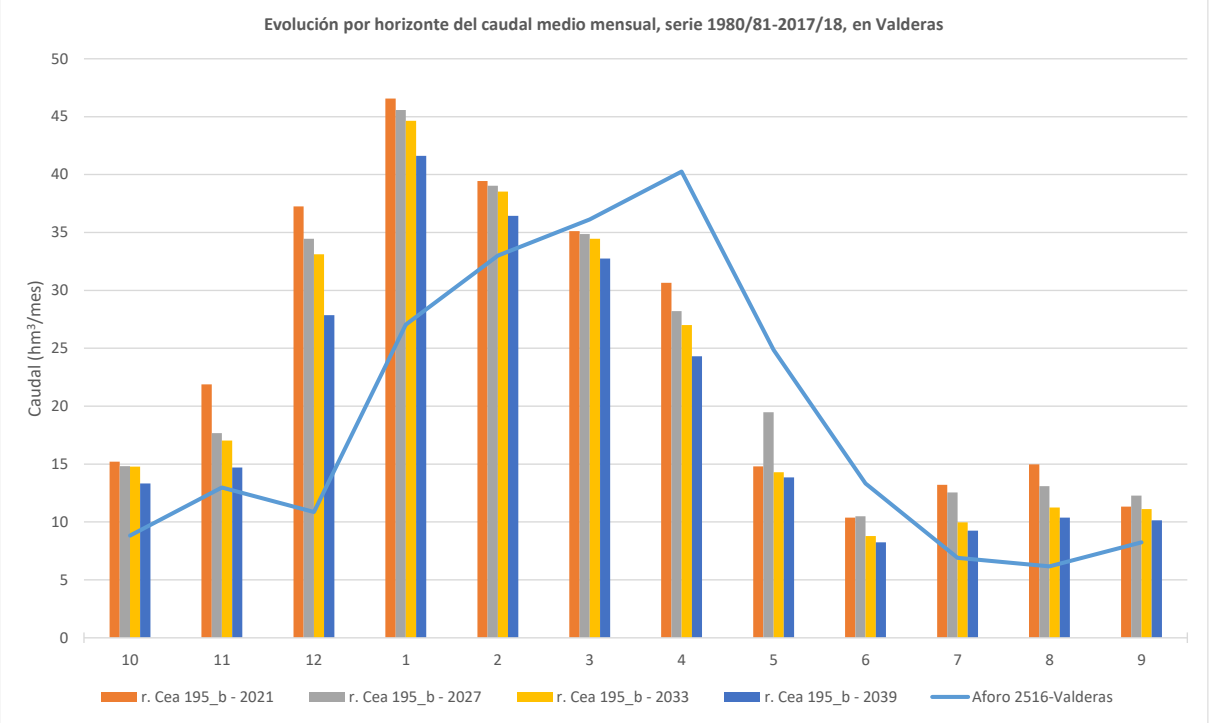


Figura 84. Caudal aforado frente a simulado en Valderas (r. Cea 195_b): valores medios mensuales por horizonte

8.3.4.3 *Castropepe*

Se evalúa para cada horizonte el caudal registrado en la estación de aforo de Castropepe con los resultados obtenidos en las simulaciones correspondientes al arco del modelo *r. Esla 817_b*.

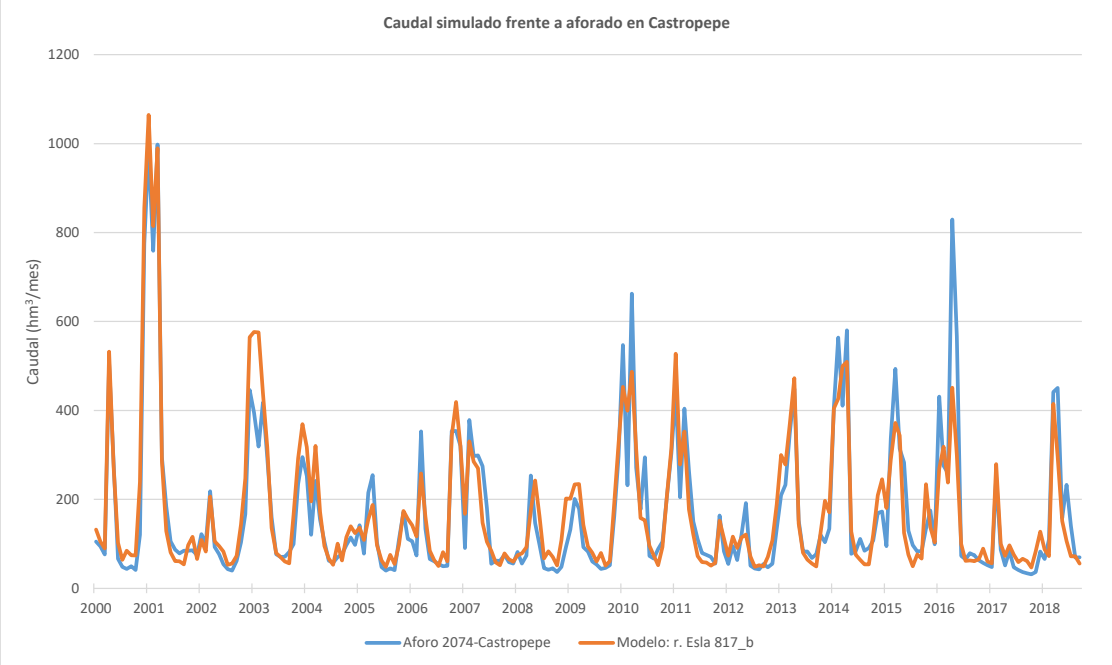


Figura 85. Caudal aforado frente a simulado en Castropepe (r. Esla 817_b) en horizonte 2021

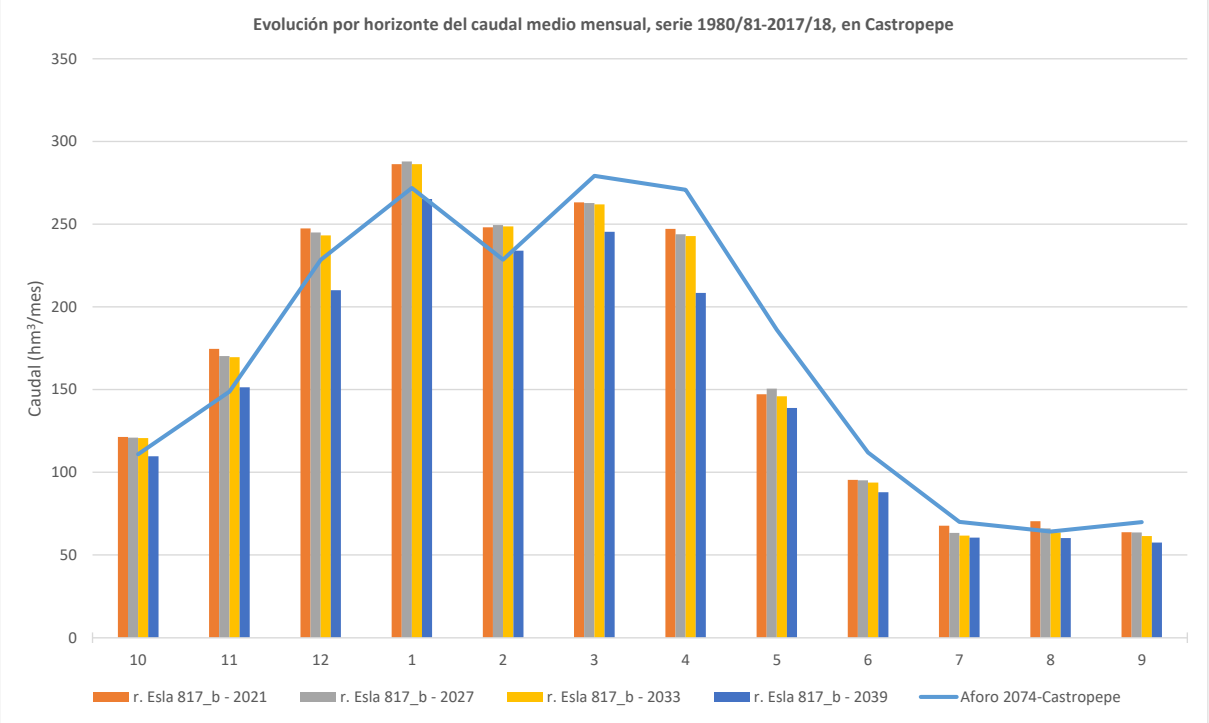


Figura 86. Caudal aforado frente a simulado en Castropepe (r. Esla 817_b): valores medios mensuales por horizonte

8.3.4.4 *Secos de Porma*

Se evalúa para cada horizonte el caudal registrado en la estación de aforo de Secos de Porma con los resultados obtenidos en las simulaciones correspondientes al arco del modelo *r. Porma 829_d*.

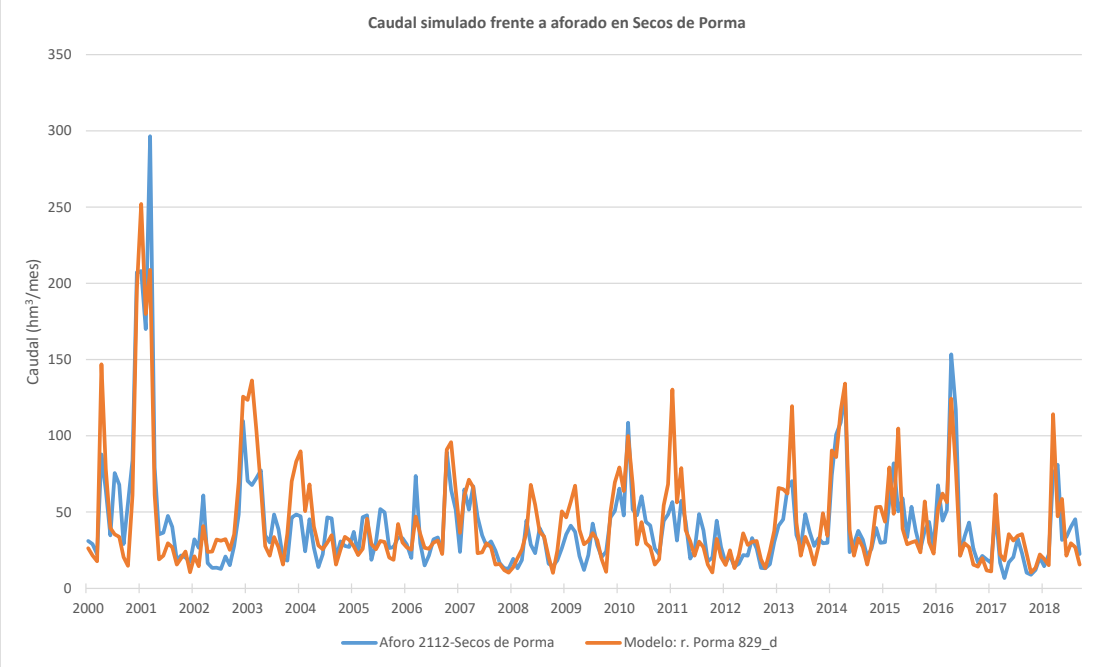


Figura 87. Caudal aforado frente a simulado en Secos de Porma (r. Porma 829_d) en horizonte 2021

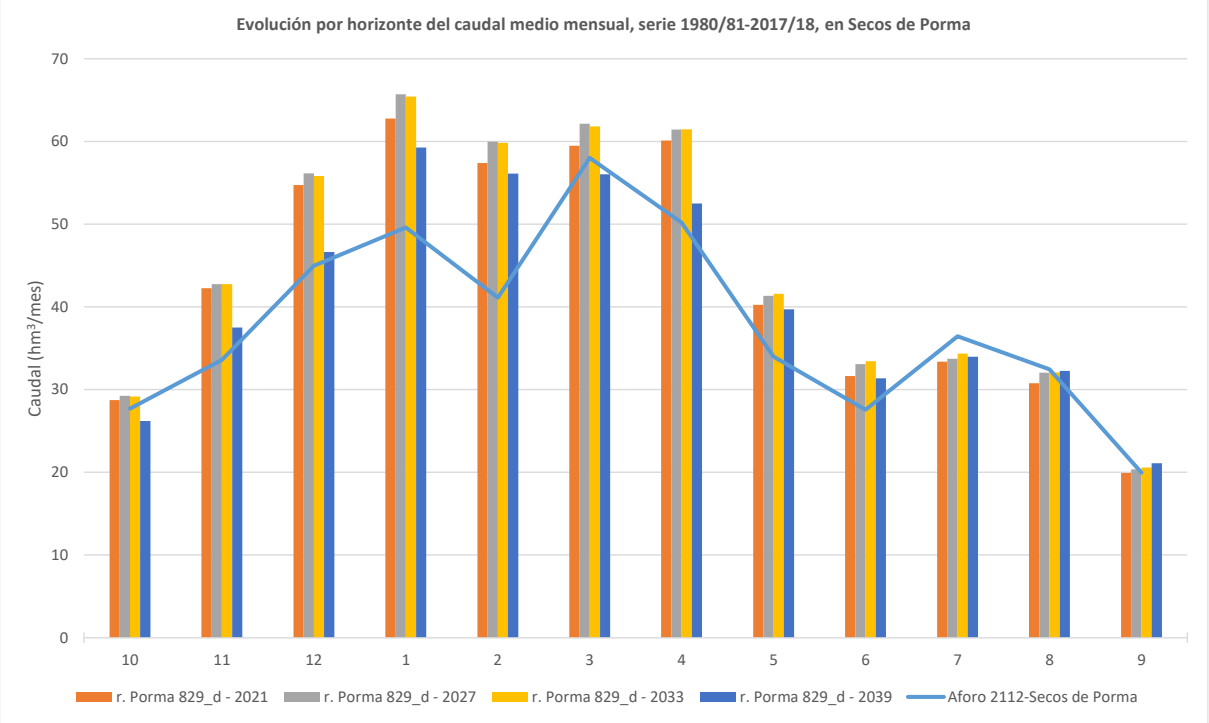


Figura 88. Caudal aforado frente a simulado en Secos de Porma (r. Porma 829_d): valores medios mensuales por horizonte

8.3.5 Estudio del cumplimiento de caudales mínimos en las masas simuladas

Los cumplimientos e incumplimientos del caudal mínimo especificado para cada masa considerada en la modelación se presentan en la siguiente tabla, estableciéndose el número de fallos mensuales dentro de la serie corta (definida por un total de 456 meses).

	Horizonte 2021		Horizonte 2027		Horizonte 2033		Horizonte 2039	
Masa	Nº Fallos	% Fallos	Nº Fallos	% Fallos	Nº Fallos	% Fallos	Nº Fallos	% Fallos
30400810	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%
30400017	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	2	0,44%
30400193	26	5,70%	21	4,61%	13	2,85%	48	10,53%
30400824	9	1,97%	9	1,97%	9	1,97%	9	1,97%
30400038	56	12,28%	60	13,16%	59	12,94%	110	24,12%
30400040	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%
30400821	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%
30400822	2	0,44%	2	0,44%	2	0,44%	8	1,75%
30400822	62	13,60%	49	10,75%	57	12,50%	106	23,25%
30400026	3	0,66%	2	0,44%	2	0,44%	2	0,44%
30400829	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%

Tabla 126. Fallos en el cumplimiento del caudal mínimo en las masas simuladas del SE Esla

Para la representación de los fallos se utiliza un mapa para el conjunto de la cuenca en el que se aprecia la disposición geográfica de las masas y se indica de forma cualitativa su situación en lo concerniente al grado de verificación de los estándares estipulados. Este mapa se incluye en el compendio de los trece sistemas de explotación.

8.3.6 Volumen almacenado en embalse

El análisis se centra en el estudio de los volúmenes embalsados en los diferentes meses del año y su evolución según el horizonte considerado (los datos están expresados en hm^3).

El examen se ha realizado sobre los tres embalses más representativos que interviene en la regulación del sistema: Casares, Porma y Riaño.

Las gráficas evalúan los siguientes aspectos:

- Comparativa entre los valores registrados y los simulados en el horizonte 2021, mostrándose la serie de valores mínimos embalsados, los máximos y los valores medios. Se utilizan los registros de embalse y los valores simulados para el periodo desde 1999/2000 hasta 2017/2018.
- Evolución del volumen máximo embalsado por horizonte (serie corta).
- Evolución del volumen mínimo embalsado por horizonte (serie corta)
- Evolución del volumen medio embalsado por horizonte y su comparación con los valores registrados (serie corta)
- Selección y confrontación del peor y mejor año hidrológico de la serie corta
- Comparativa histórica entre los datos registrados y los simulados en el horizonte 2021 (se comparan los valores desde 1999/2000 hasta 2017/2018).

8.3.6.1 *Casares*

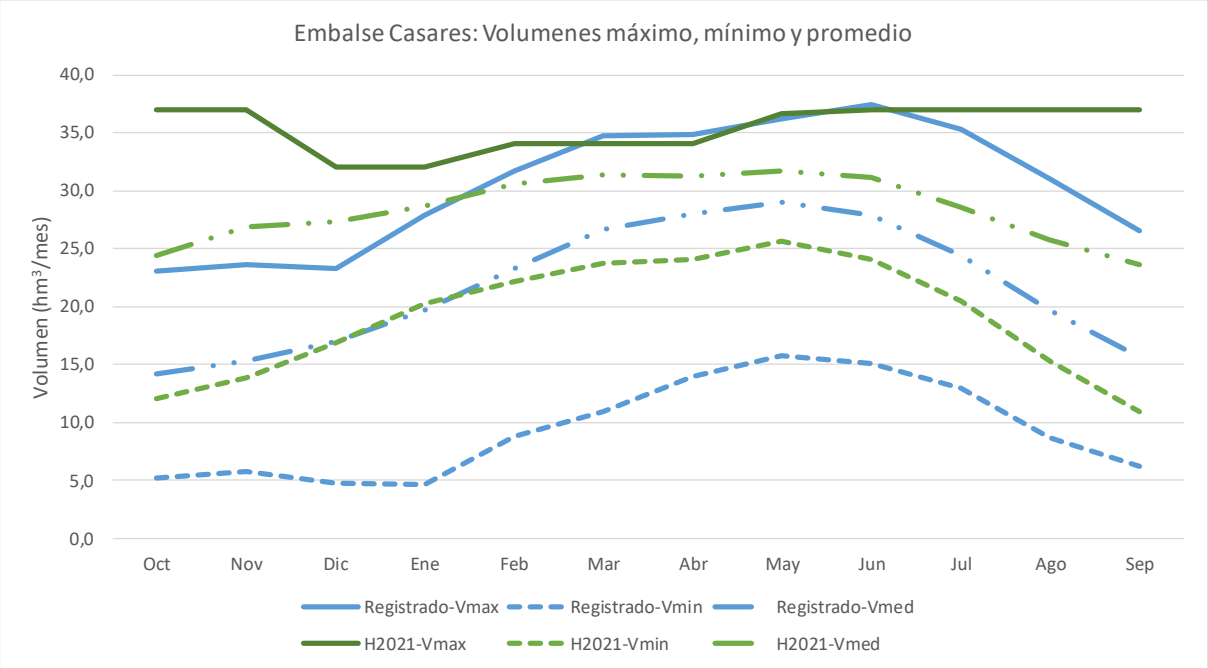


Figura 89. Embalses del SE Esla. Casares: comparativa de explotación, entre valores registrados y valores simulados (horizonte 2021) para el periodo 1999/2000-2017/2018

Mes	Registrado-Vmax	Registrado-Vmin	Registrado-Vmed	H2021-Vmax	H2021-Vmin	H2021-Vmed
Oct	23,0	5,2	14,2	37,0	12,0	24,4
Nov	23,6	5,8	15,3	37,0	13,9	26,9
Dic	23,3	4,8	17,0	32,0	16,9	27,4
Ene	27,9	4,7	19,6	32,0	20,3	28,7
Feb	31,7	8,7	23,2	34,0	22,1	30,5
Mar	34,7	10,9	26,6	34,0	23,8	31,4
Abr	34,9	14,0	28,0	34,0	24,1	31,3
May	36,2	15,8	29,0	36,7	25,6	31,7
Jun	37,4	15,1	27,9	37,0	24,1	31,1
Jul	35,3	13,0	24,4	37,0	20,5	28,6
Ago	31,1	8,7	19,7	37,0	15,3	25,8
Sep	26,5	6,2	15,6	37,0	10,9	23,6

Tabla 127. Embalses del SE Esla. Casares: comparativa de explotación, entre valores registrados y valores simulados (horizonte 2021) para el periodo 1999/2000-2017/2018

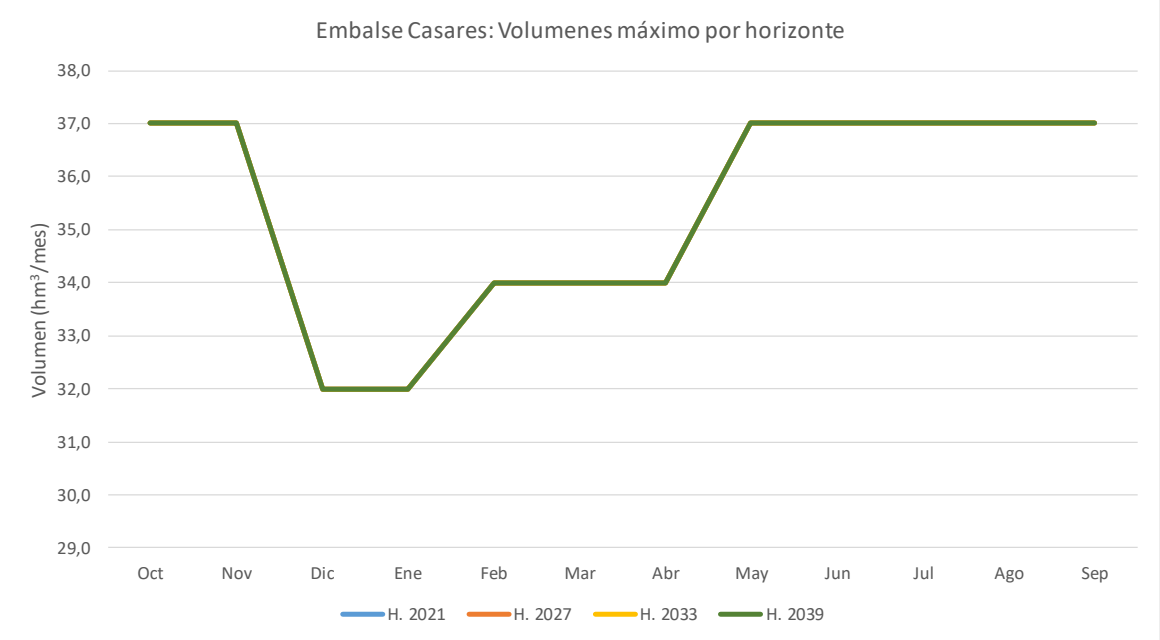


Figura 90. Embalses del SE Esla. Casares: evolución del volumen máximo embalsado por horizonte

Mes	H. 2021	H. 2027	H. 2033	H. 2039
Oct	37,0	37,0	37,0	37,0
Nov	37,0	37,0	37,0	37,0
Dic	32,0	32,0	32,0	32,0
Ene	32,0	32,0	32,0	32,0
Feb	34,0	34,0	34,0	34,0
Mar	34,0	34,0	34,0	34,0

Mes	H. 2021	H. 2027	H. 2033	H. 2039
Abr	34,0	34,0	34,0	34,0
May	37,0	37,0	37,0	37,0
Jun	37,0	37,0	37,0	37,0
Jul	37,0	37,0	37,0	37,0
Ago	37,0	37,0	37,0	37,0
Sep	37,0	37,0	37,0	37,0

Tabla 128. Embalses del SE Esla. Casares: evolución del volumen máximo embalsado por horizonte

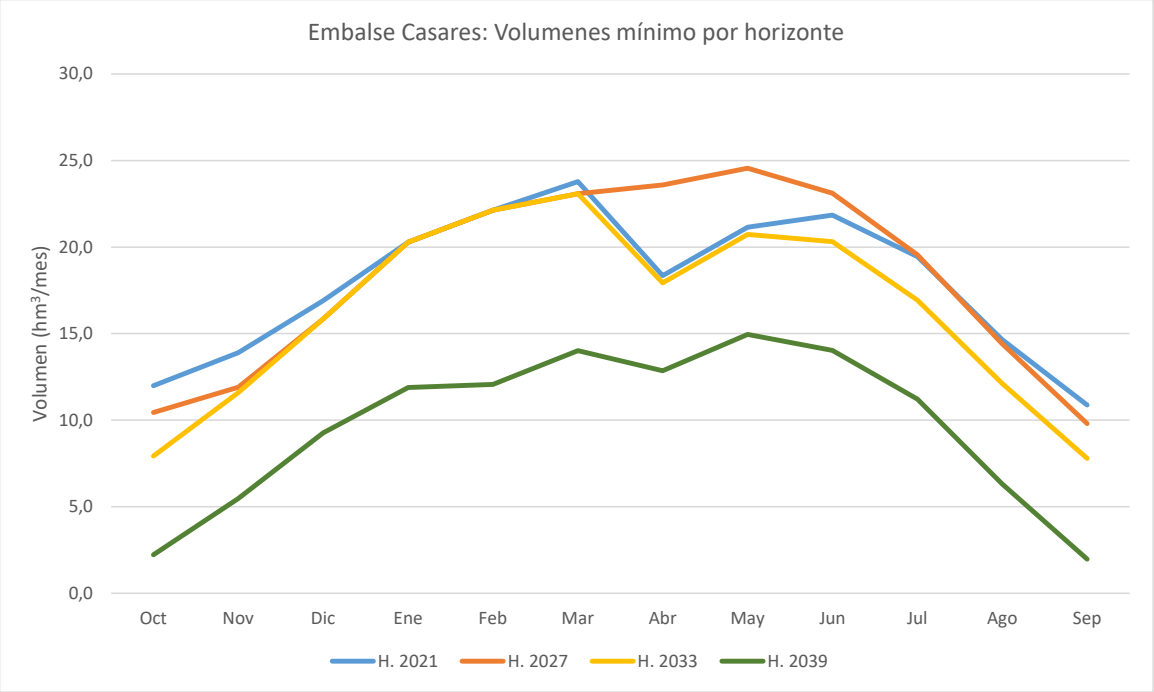


Figura 91. Embalses del SE Esla. Casares: evolución del volumen mínimo embalsado por horizonte

Mes	H. 2021	H. 2027	H. 2033	H. 2039
Oct	12,0	10,4	7,9	2,2
Nov	13,9	11,9	11,6	5,5
Dic	16,9	15,8	15,9	9,3
Ene	20,3	20,3	20,3	11,9
Feb	22,1	22,1	22,1	12,1
Mar	23,8	23,1	23,1	14,0
Abr	18,4	23,6	17,9	12,9
May	21,1	24,6	20,7	15,0
Jun	21,8	23,1	20,3	14,0
Jul	19,5	19,6	16,9	11,2
Ago	14,7	14,4	12,1	6,3
Sep	10,9	9,8	7,8	2,0

Tabla 129. Embalses del SE Esla. Casares: evolución del volumen mínimo embalsado por horizonte

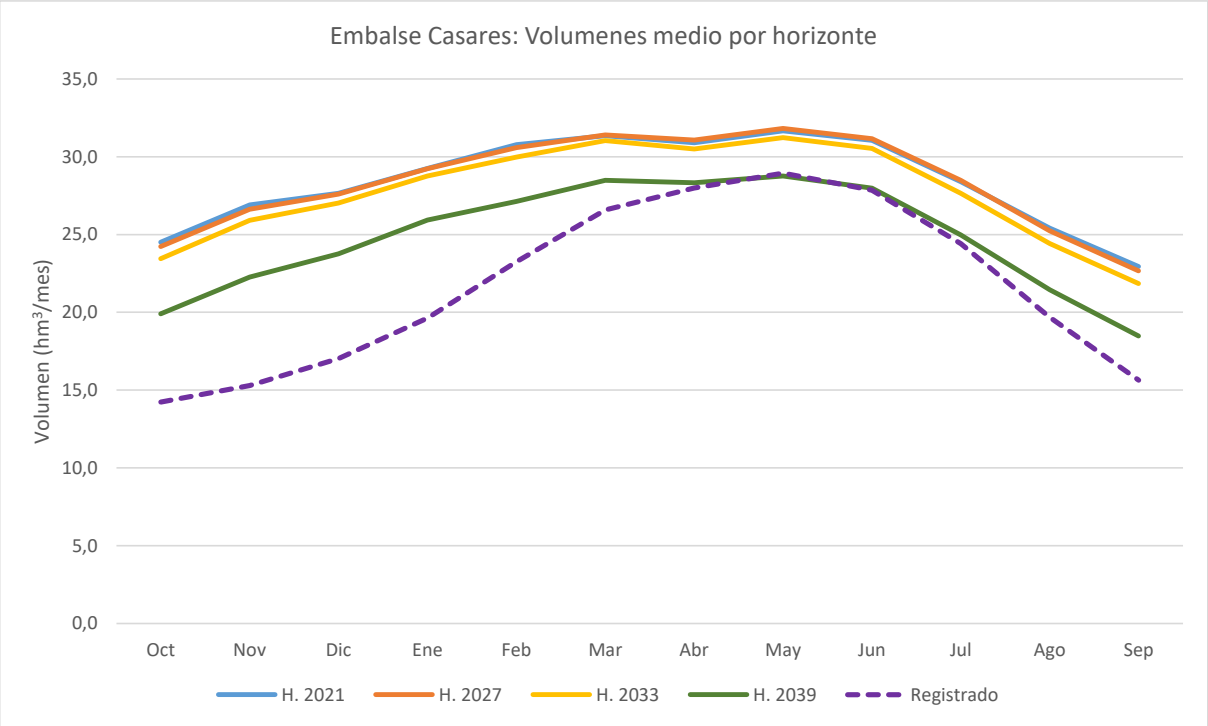


Figura 92. Embalses del SE Esla. Casares: evolución del volumen medio embalsado por horizonte

Mes	H. 2021	H. 2027	H. 2033	H. 2039	Registrado
Oct	24,5	24,2	23,4	19,9	14,2
Nov	26,9	26,6	25,9	22,3	15,3
Dic	27,7	27,6	27,0	23,8	17,0
Ene	29,3	29,2	28,8	25,9	19,6
Feb	30,8	30,6	30,0	27,1	23,2
Mar	31,3	31,4	31,0	28,5	26,6
Abr	30,9	31,1	30,5	28,3	28,0
May	31,7	31,8	31,2	28,8	29,0
Jun	31,1	31,2	30,5	28,0	27,9
Jul	28,4	28,5	27,7	25,0	24,4
Ago	25,4	25,2	24,4	21,5	19,7
Sep	22,9	22,7	21,8	18,5	15,6

Tabla 130. Embalses del SE Esla. Casares: evolución del volumen medio embalsado por horizonte

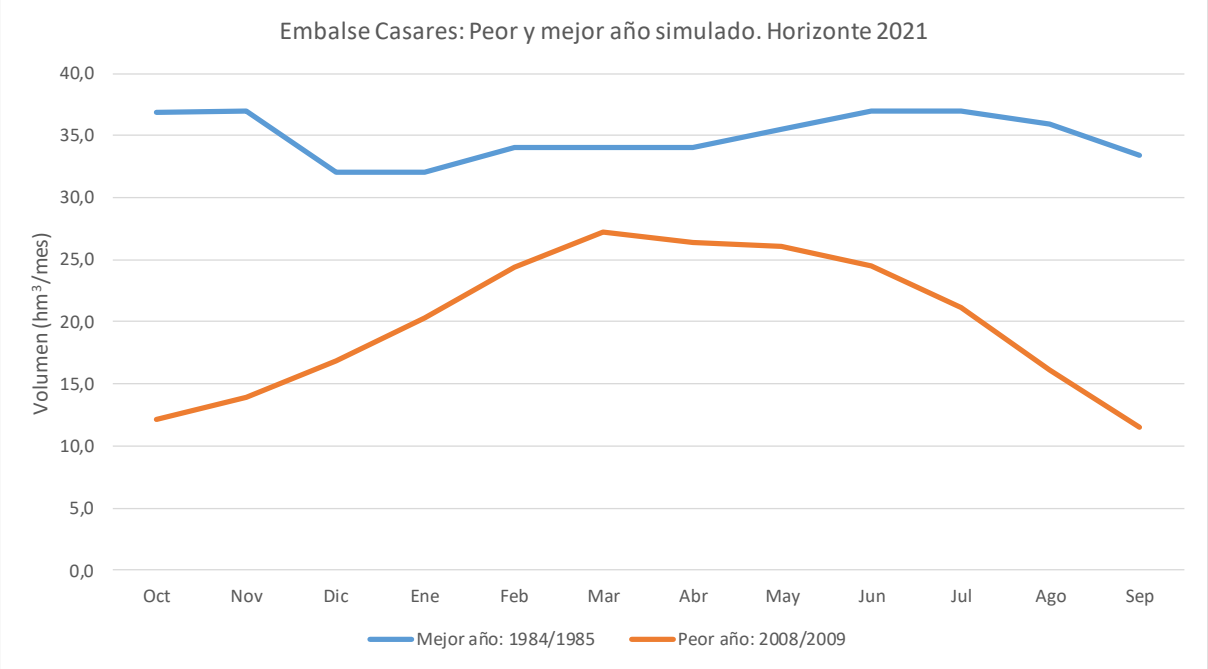


Figura 93. Embalses del SE Esla. Casares: comparativa del mejor y del peor año simulado (serie corta, horizonte 2021)

Mes	Mejor año: 1984/1985	Peor año: 2008/2009
Oct	36,9	12,1
Nov	37,0	13,9
Dic	32,0	16,9
Ene	32,0	20,3
Feb	34,0	24,4
Mar	34,0	27,2
Abr	34,0	26,3
May	35,5	26,0
Jun	37,0	24,5
Jul	37,0	21,1
Ago	36,0	16,1
Sep	33,4	11,5

Tabla 131. Embalses del SE Esla. Casares: comparativa del mejor y del peor año simulado (serie corta, horizonte 2021)

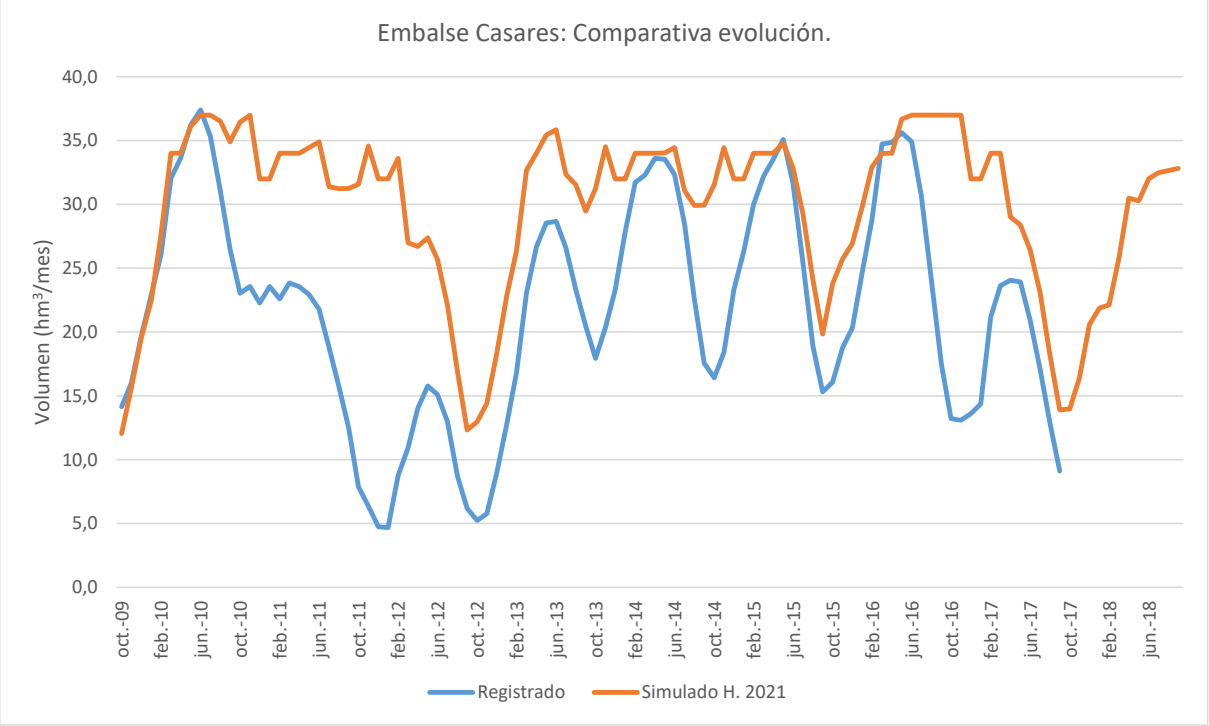


Figura 94. Embalses del SE Esla. Casares: comparativa del volumen final embalsado obtenido para el horizonte 2021 frente al valor registrado

8.3.6.2 *Porma*

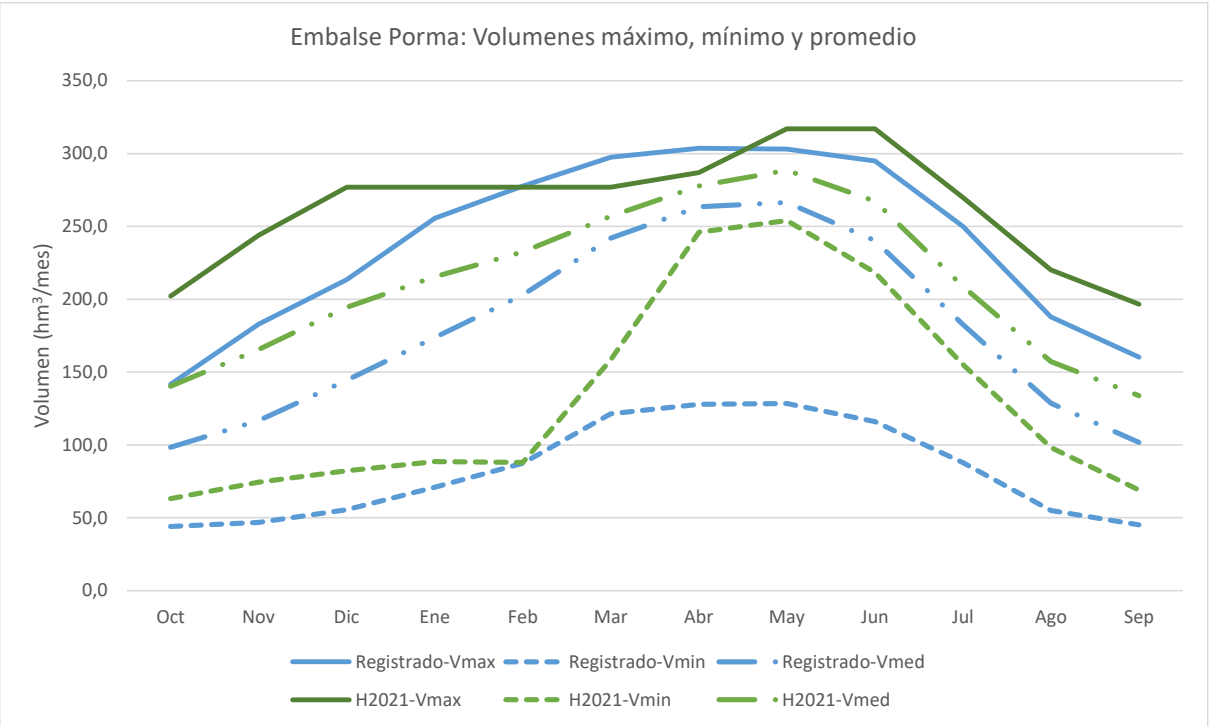


Figura 95. Embalses del SE Esla. Porma: comparativa de explotación, entre valores registrados y valores simulados (horizonte 2021) para el periodo 1999/2000-2017/2018

Mes	Registrado-Vmax	Registrado-Vmin	Registrado-Vmed	H2021-Vmax	H2021-Vmin	H2021-Vmed
Oct	141,7	44,0	98,3	202,1	63,1	140,3
Nov	182,8	46,7	116,8	243,9	74,5	165,5
Dic	213,4	55,5	144,3	277,0	82,2	194,5
Ene	255,5	70,8	173,7	277,0	88,5	215,4
Feb	277,7	87,5	203,1	277,0	88,0	232,5
Mar	297,5	121,3	242,0	277,0	158,4	257,0
Abr	303,6	127,9	263,5	287,0	246,0	277,8
May	303,1	128,5	266,4	317,0	253,9	288,6
Jun	293,0	116,0	240,2	317,0	218,3	267,4
Jul	234,3	87,8	182,6	269,8	155,0	208,8
Ago	183,8	55,0	128,7	220,1	98,2	157,2
Sep	147,7	45,1	101,7	196,6	69,0	133,7

Tabla 132. Embalses del SE Esla. Porma: comparativa de explotación, entre valores registrados y valores simulados (horizonte 2021) para el periodo 1999/2000-2017/2018

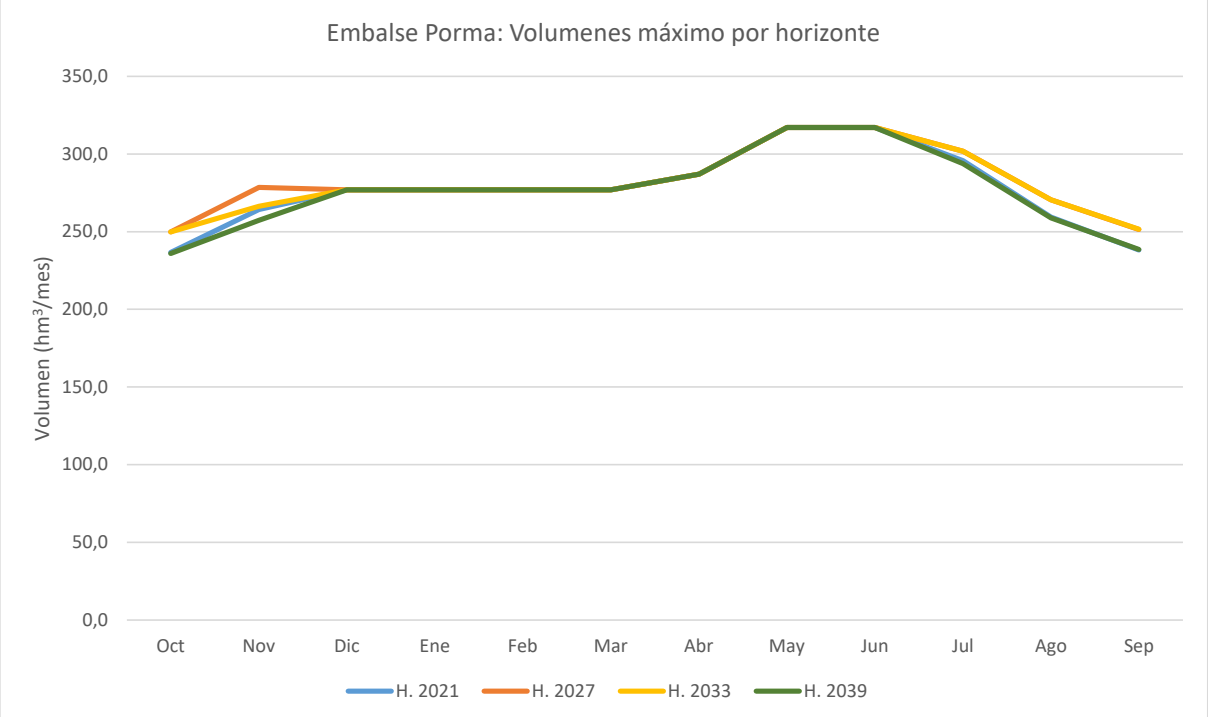


Figura 96. Embalses del SE Esla. Porma: evolución del volumen máximo embalsado por horizonte

Mes	H. 2021	H. 2027	H. 2033	H. 2039
Oct	236,6	249,8	249,9	235,9
Nov	264,3	278,4	266,4	257,4
Dic	277,0	277,0	277,0	277,0
Ene	277,0	277,0	277,0	277,0
Feb	277,0	277,0	277,0	277,0

Mes	H. 2021	H. 2027	H. 2033	H. 2039
Mar	277,0	277,0	277,0	277,0
Abr	287,0	287,0	287,0	287,0
May	317,0	317,0	317,0	317,0
Jun	317,0	317,0	317,0	317,0
Jul	295,7	301,8	301,8	293,8
Ago	259,3	270,4	270,5	258,9
Sep	238,2	251,4	251,5	238,5

Tabla 133. Embalses del SE Esla. Porma: evolución del volumen máximo embalsado por horizonte

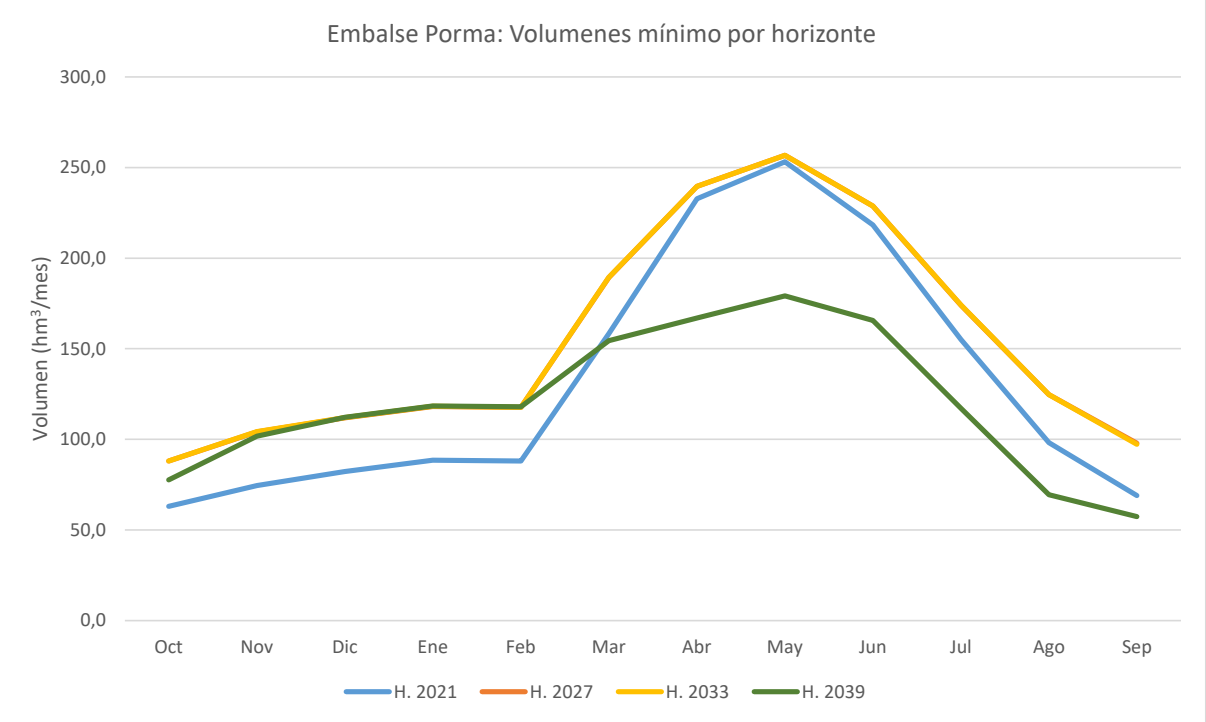


Figura 97. Embalses del SE Esla. Porma: evolución del volumen mínimo embalsado por horizonte

Mes	H. 2021	H. 2027	H. 2033	H. 2039
Oct	63,1	88,1	88,1	77,6
Nov	74,5	104,1	104,3	101,7
Dic	82,2	111,8	112,0	112,1
Ene	88,5	118,1	118,2	118,4
Feb	88,0	117,6	117,7	117,9
Mar	158,4	189,3	189,4	154,5
Abr	232,8	239,6	239,7	167,0
May	253,2	256,8	256,8	179,2
Jun	218,3	228,8	228,8	165,6
Jul	155,0	174,0	174,1	117,1
Ago	98,2	124,6	124,7	69,4

Mes	H. 2021	H. 2027	H. 2033	H. 2039
Sep	69,0	97,9	97,2	57,3

Tabla 134. Embalses del SE Esla. Porma: evolución del volumen mínimo embalsado por horizonte

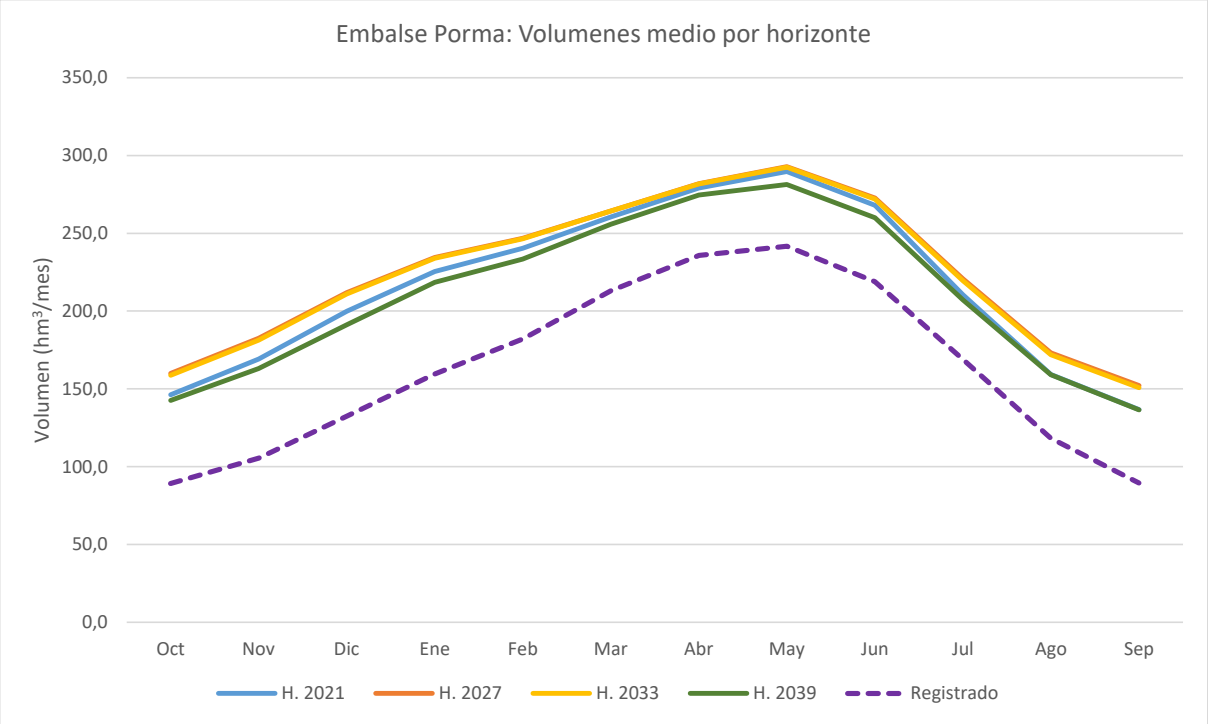


Figura 98. Embalses del SE Esla. Porma: evolución del volumen medio embalsado por horizonte

Mes	H. 2021	H. 2027	H. 2033	H. 2039	Registrado
Oct	146,2	160,0	158,7	142,6	89,2
Nov	169,1	182,5	181,2	163,0	105,5
Dic	199,9	211,9	211,1	191,2	132,4
Ene	225,5	234,5	234,0	218,4	159,6
Feb	240,4	246,9	246,5	233,4	182,1
Mar	260,5	264,4	264,4	255,9	213,1
Abr	279,1	281,9	281,8	274,5	235,8
May	289,7	292,8	292,6	281,4	241,6
Jun	268,0	272,6	272,0	260,1	219,0
Jul	210,6	220,7	219,6	207,2	168,8
Ago	159,3	173,1	171,9	159,1	118,2
Sep	136,7	152,1	150,8	136,4	89,6

Tabla 135. Embalses del SE Esla. Porma: evolución del volumen medio embalsado por horizonte

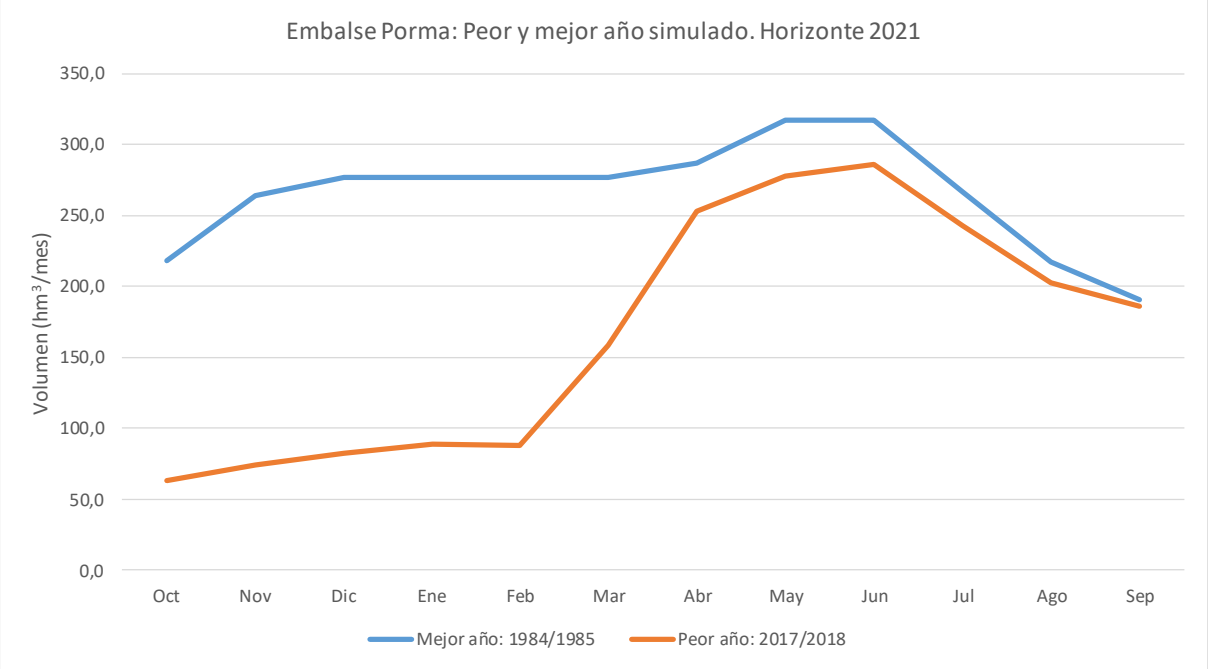


Figura 99. Embalses del SE Esla. Porma: comparativa del mejor y del peor año simulado (serie corta, horizonte 2021)

Mes	Mejor año: 1984/1985	Peor año: 2017/2018
Oct	217,8	63,1
Nov	264,3	74,5
Dic	277,0	82,2
Ene	277,0	88,5
Feb	277,0	88,0
Mar	277,0	158,4
Abr	287,0	252,8
May	317,0	277,4
Jun	317,0	286,1
Jul	266,8	243,0
Ago	216,9	202,5
Sep	190,3	185,7

Tabla 136. Embalses del SE Esla. Porma: comparativa del mejor y del peor año simulado (serie corta, horizonte 2021)

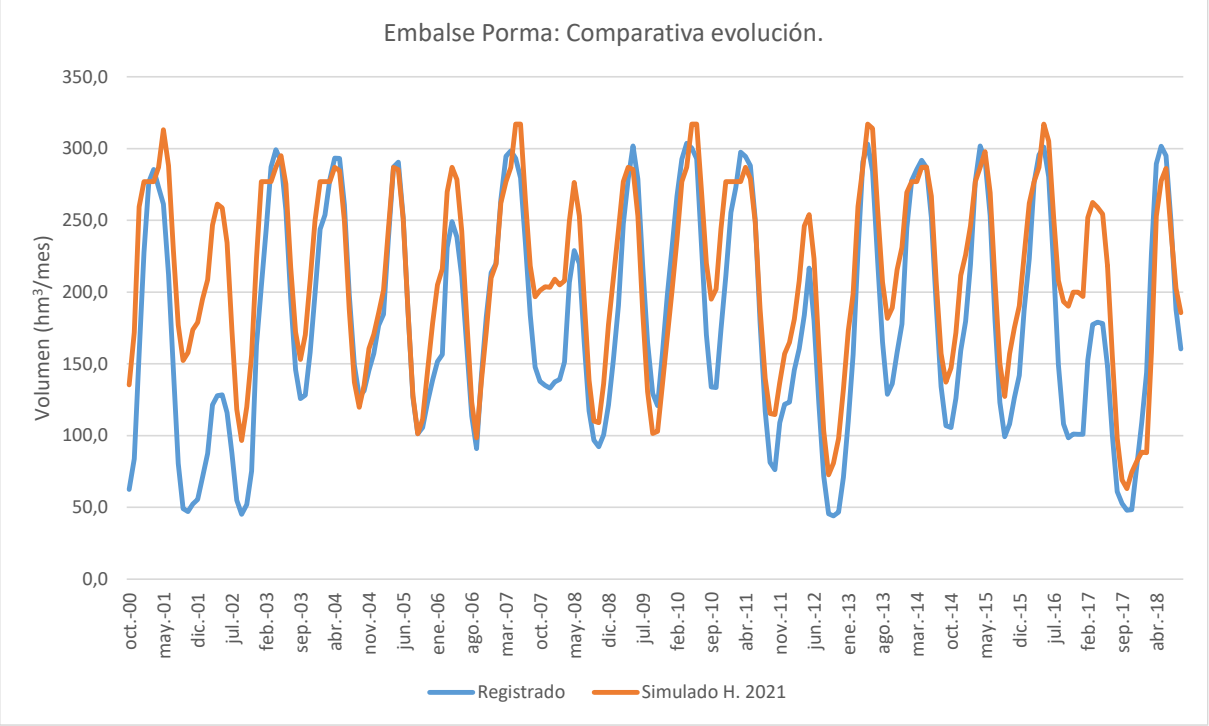


Figura 100. Embalses del SE Esla. Porma: comparativa del volumen final embalsado obtenido para el horizonte 2021 frente al valor registrado

8.3.6.3 *Riaño*

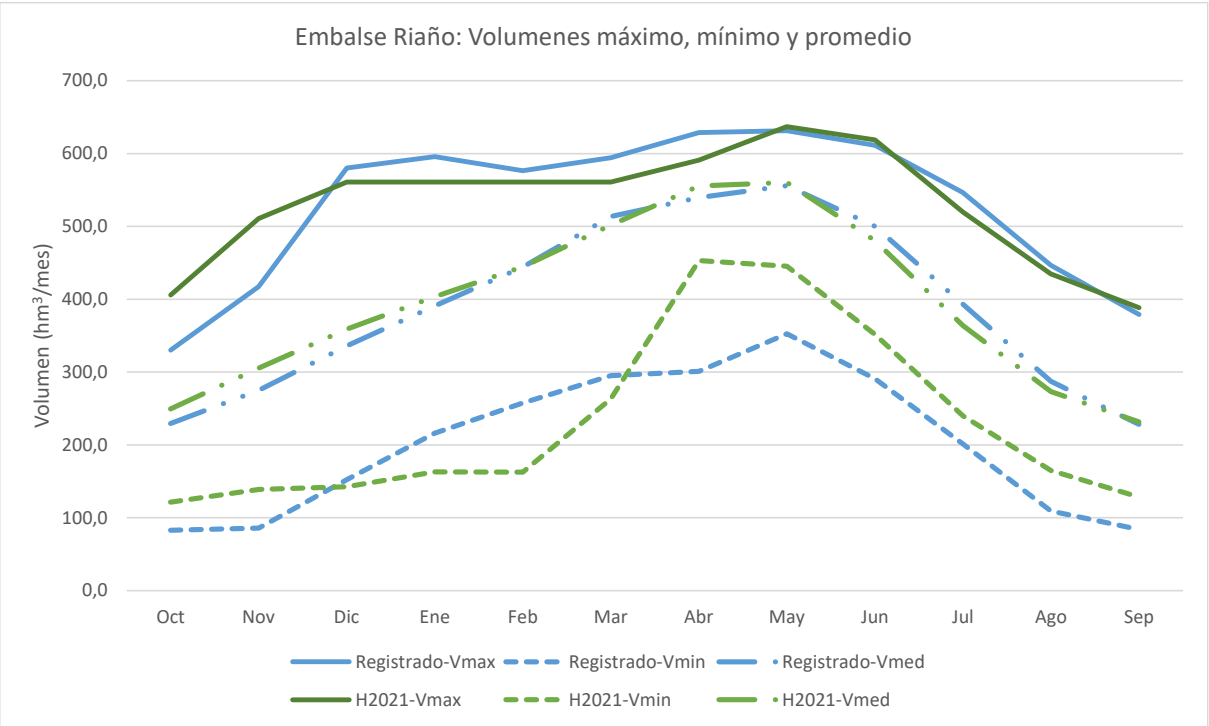


Figura 101. Embalses del SE Esla. Riaño: comparativa de explotación, entre valores registrados y valores simulados (horizonte 2021) para el periodo 1999/2000-2017/2018

Mes	Registrado-Vmax	Registrado-Vmin	Registrado-Vmed	H2021-Vmax	H2021-Vmin	H2021-Vmed
Oct	330,1	82,7	229,2	405,9	121,6	249,4
Nov	417,2	85,6	275,2	510,8	138,8	305,4
Dic	580,1	152,2	335,9	561,0	142,7	358,7
Ene	595,9	216,0	390,9	561,0	163,1	403,5
Feb	576,4	257,6	444,1	561,0	162,5	444,6
Mar	594,2	294,9	513,5	561,0	262,9	501,6
Abr	628,7	301,0	539,7	591,0	453,1	555,3
May	631,4	352,5	555,9	636,9	445,2	560,3
Jun	611,3	291,1	500,2	618,8	351,9	480,6
Jul	546,4	201,2	392,8	519,8	239,7	363,6
Ago	446,7	109,1	287,3	434,5	164,7	273,2
Sep	379,2	84,0	228,4	388,4	128,5	231,5

Tabla 137. Embalses del SE Esla. Riaño: comparativa de explotación, entre valores registrados y valores simulados (horizonte 2021) para el periodo 1999/2000-2017/2018

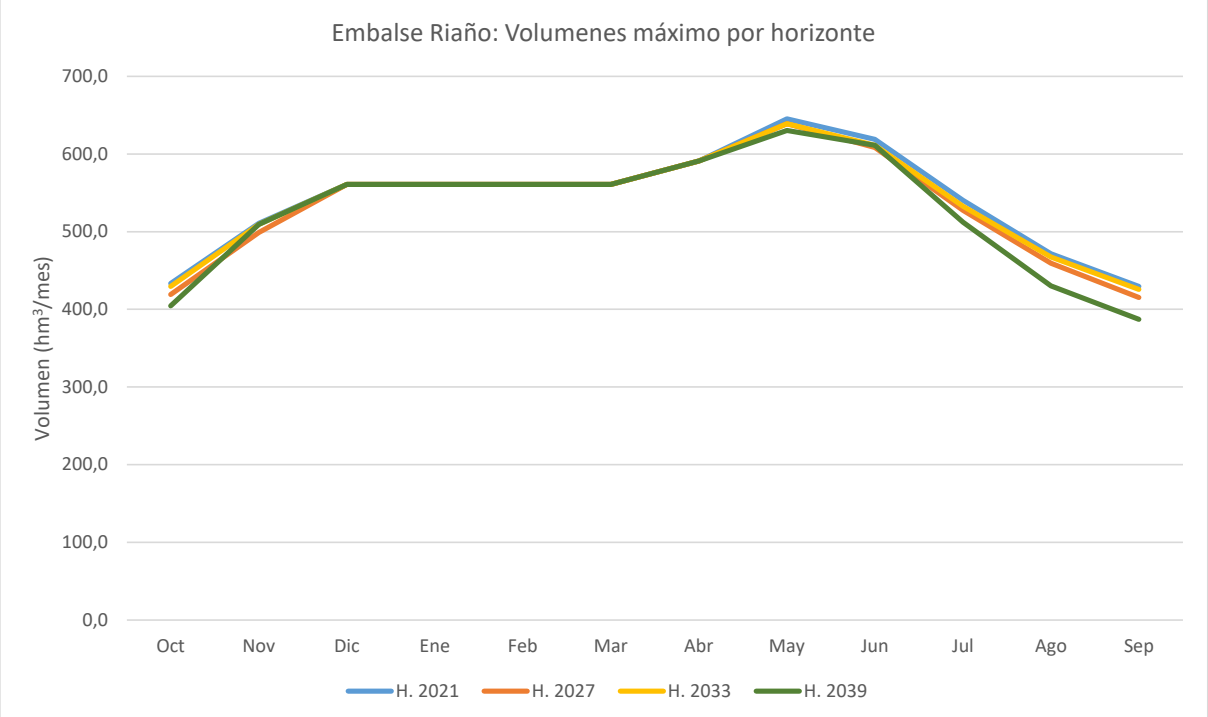


Figura 102. Embalses del SE Esla. Riaño: evolución del volumen máximo embalsado por horizonte

Mes	H. 2021	H. 2027	H. 2033	H. 2039
Oct	433,2	419,0	429,4	404,6
Nov	510,8	499,2	509,5	509,5
Dic	561,0	561,0	561,0	561,0
Ene	561,0	561,0	561,0	561,0
Feb	561,0	561,0	561,0	561,0

Mes	H. 2021	H. 2027	H. 2033	H. 2039
Mar	561,0	561,0	561,0	561,0
Abr	591,0	591,0	591,0	591,0
May	645,4	639,0	639,0	630,5
Jun	618,8	608,6	611,2	611,2
Jul	540,5	527,6	532,8	512,1
Ago	471,7	459,4	467,2	430,1
Sep	429,7	415,4	425,8	387,2

Tabla 138. Embalses del SE Esla. Riaño: evolución del volumen máximo embalsado por horizonte

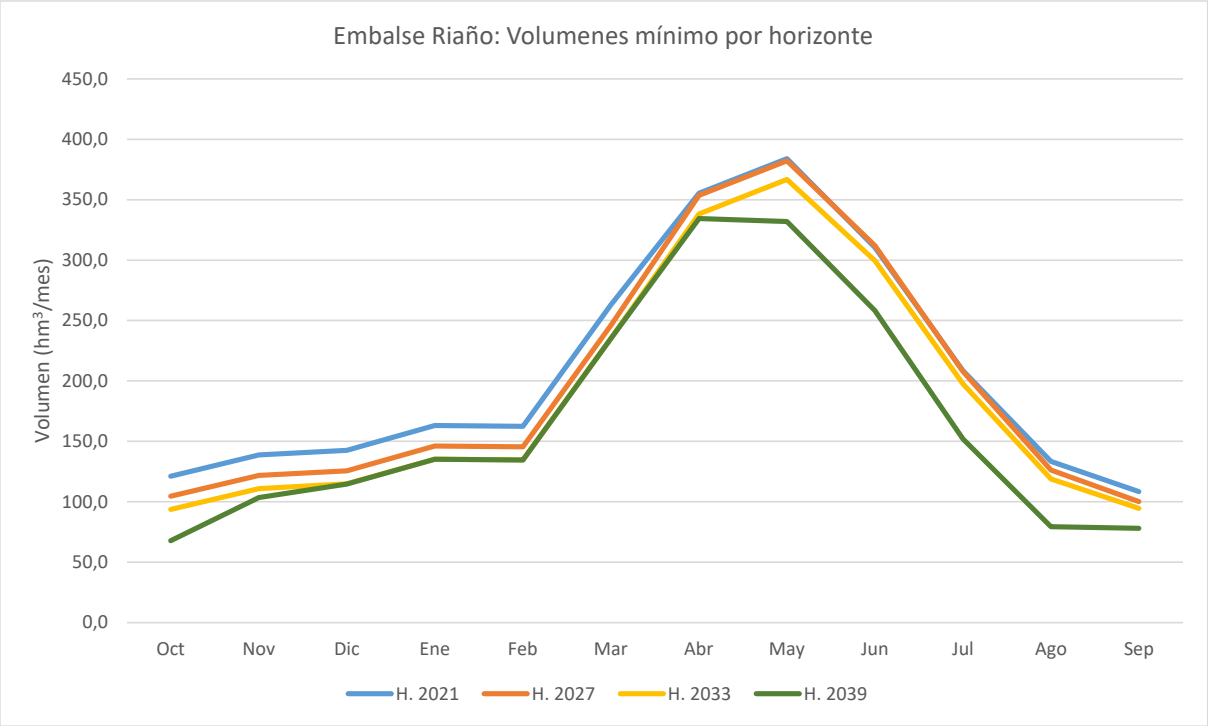


Figura 103. Embalses del SE Esla. Riaño: evolución del volumen mínimo embalsado por horizonte

Mes	H. 2021	H. 2027	H. 2033	H. 2039
Oct	121,0	104,6	93,6	67,8
Nov	138,8	121,8	110,9	103,6
Dic	142,7	125,7	114,8	114,7
Ene	163,1	146,1	135,2	135,1
Feb	162,5	145,6	134,7	134,6
Mar	262,9	246,0	235,1	235,1
Abr	355,4	353,6	338,3	334,4
May	383,9	382,1	366,9	332,0
Jun	310,6	312,1	299,6	258,3
Jul	208,5	207,7	197,5	152,0
Ago	133,4	126,2	118,9	79,3

Mes	H. 2021	H. 2027	H. 2033	H. 2039
Sep	108,4	100,0	94,6	78,0

Tabla 139. Embalses del SE Esla. Riaño: evolución del volumen mínimo embalsado por horizonte

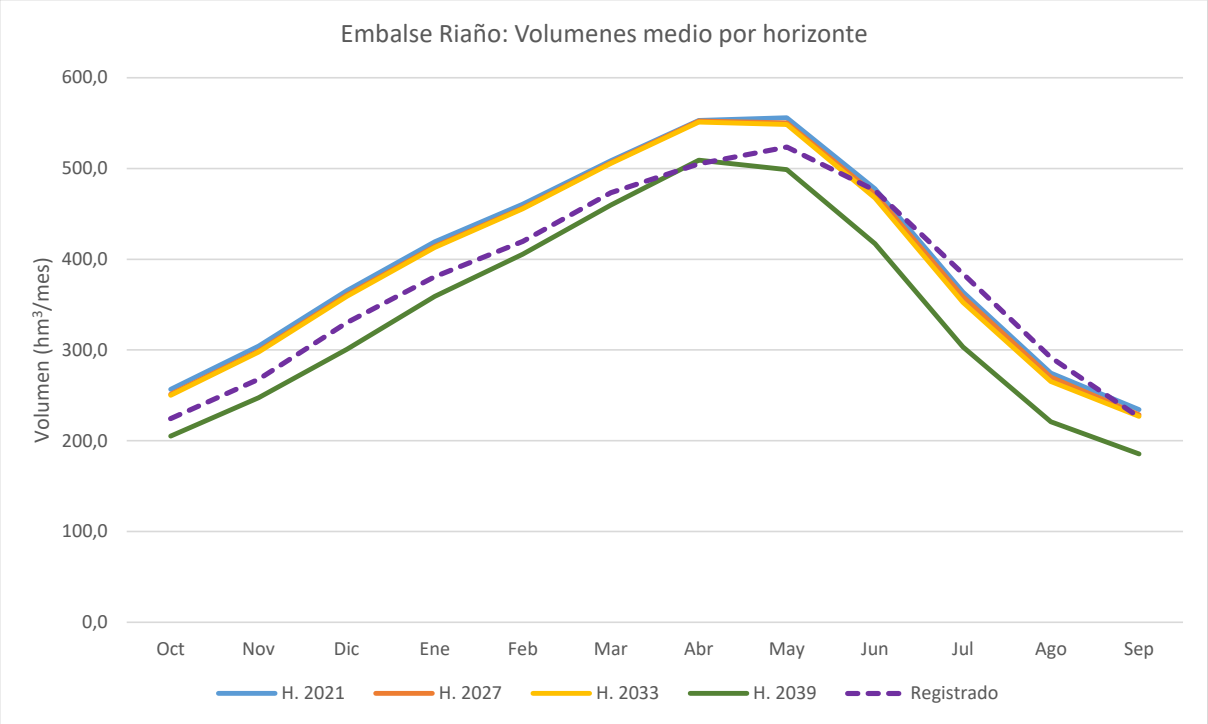


Figura 104. Embalses del SE Esla. Riaño: evolución del volumen medio embalsado por horizonte

Mes	H. 2021	H. 2027	H. 2033	H. 2039	Registrado
Oct	256,6	251,3	250,0	205,1	224,4
Nov	304,3	299,0	297,7	247,3	267,7
Dic	365,4	360,4	359,0	300,9	330,1
Ene	419,1	414,2	413,1	359,1	380,7
Feb	460,6	456,4	455,5	405,5	419,6
Mar	508,6	506,6	505,6	459,7	473,4
Abr	553,1	552,3	551,2	509,2	505,2
May	556,0	550,2	548,5	498,7	523,5
Jun	477,6	471,6	467,4	417,3	475,9
Jul	363,8	358,8	352,5	303,4	384,1
Ago	274,5	270,0	265,3	220,8	291,6
Sep	234,2	228,5	226,9	185,4	226,1

Tabla 140. Embalses del SE Esla. Riaño: evolución del volumen medio embalsado por horizonte

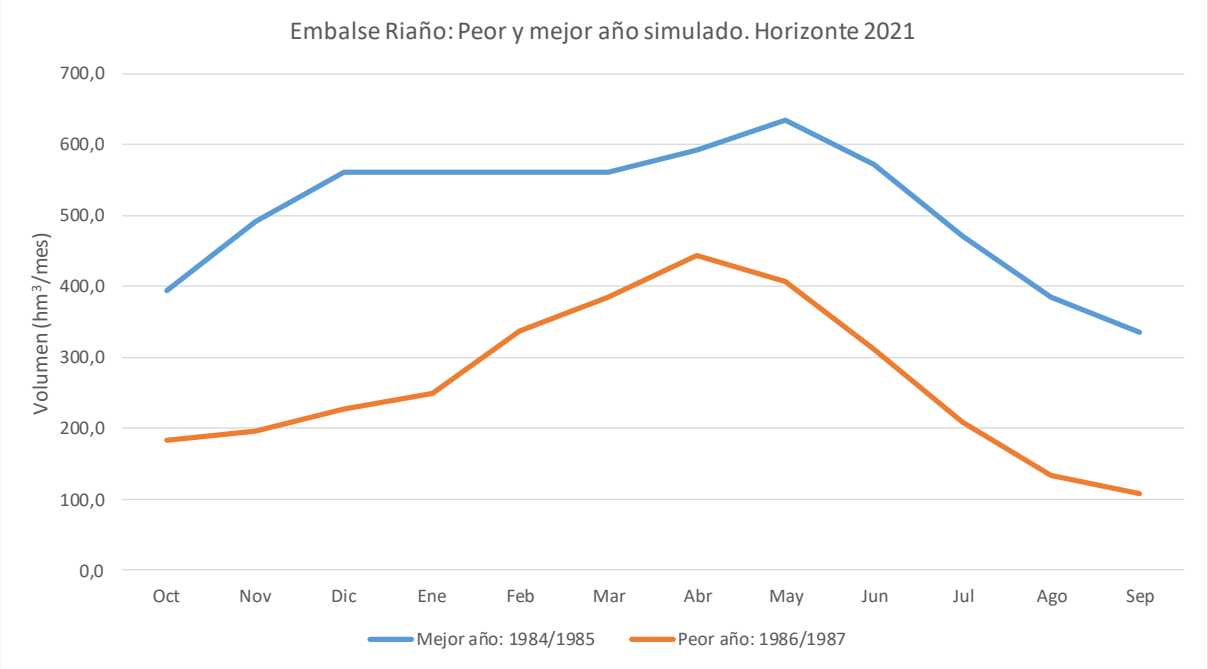


Figura 105. Embalses del SE Esla. Riaño: comparativa del mejor y del peor año simulado (serie corta, horizonte 2021)

Mes	Mejor año: 1984/1985	Peor año: 2086/2087
Oct	394,0	183,9
Nov	490,6	196,9
Dic	561,0	227,2
Ene	561,0	249,0
Feb	561,0	337,0
Mar	561,0	384,1
Abr	591,0	444,2
May	634,5	406,4
Jun	572,0	310,6
Jul	471,4	208,5
Ago	384,2	133,4
Sep	334,7	108,4

Tabla 141. Embalses del SE Esla. Riaño: comparativa del mejor y del peor año simulado (serie corta, horizonte 2021)

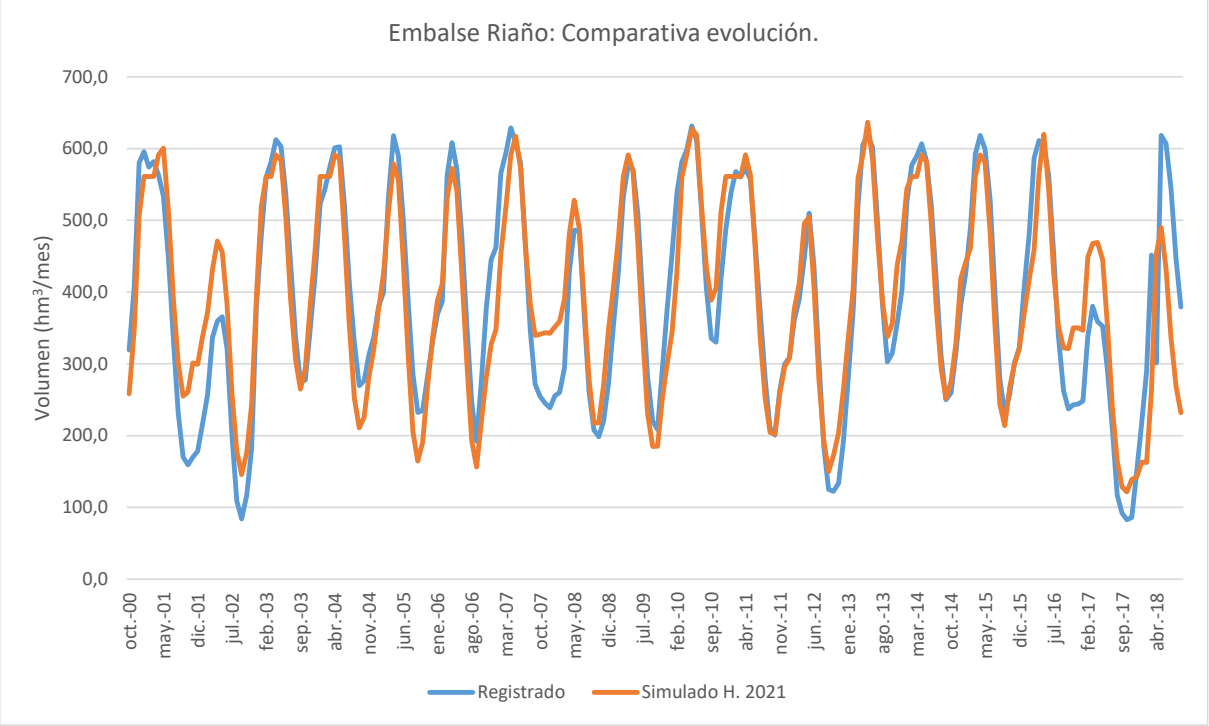


Figura 106. Embalses del SE Esla. Riaño: comparativa del volumen final embalsado obtenido para el horizonte 2021 frente al valor registrado

8.3.7 Trasvase de recursos al sistema Carrión

Con el objeto de paliar el déficit generalizado en el sistema de explotación Carrión se plantea un trasvase de recursos desde el sistema de explotación Esla mediante el desembalse de Riaño, derivando agua a través, o bien del canal Alto de los Payuelos que cuenta con diversos desagües en el río Cea, o bien el canal Bajo de los Payuelos que vierte al arroyo del Coso. En ambos casos las aguas terminan en el azud de Galleguillos de Campos donde comienza el canal Cea-Carrión, que dejará el recurso excedentario en el canal de Castilla Campos.

Se deriva agua por el canal Cea-Carrión para trasvasar al sistema Carrión durante la campaña de riego, operando también en invierno para el llenado de la Balsa del Sector IV. Su funcionamiento está planteado en todos los horizontes, aunque varían las condiciones en cada escenario.

En la Tabla 142 se muestra el promedio de volúmenes trasvasados al sistema de explotación Carrión en el periodo hidrológico 1980/1981-2017/2018.

Aportación artificial	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Total
Canal Cea-Carrión_a - 2021	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,79	16,53	27,62	21,24	11,09	6,54	83,83
Canal Cea-Carrión_a - 2027	0,01	3,92	2,54	0,79	0,25	0,12	3,24	10,29	16,00	10,50	7,23	4,19	59,08
Canal Cea-Carrión_a - 2033	0,01	5,14	3,61	1,20	0,37	0,18	4,19	14,58	19,70	14,59	7,73	3,33	74,63
Canal Cea-Carrión_a - 2039	0,01	5,14	3,61	1,20	0,37	0,18	4,19	14,58	19,70	14,59	7,73	3,33	74,63

Tabla 142. Promedio de volúmenes trasvasados al SE Carrión.

8.3.8 Salidas del sistema

En este modelo la comparativa entre el caudal natural y el circulante se ha realizado para dos tramos de río: el primero, el *r. Valderaduey 122* (Figura 107), porque al no ser un afluente del río Esla, pero pertenecer al sistema de explotación, hay que contabilizar su caudal de salida del sistema por separado del río principal; y el segundo, el *r. Esla 671_b*, tramo final del río Esla propiamente dicho, aguas abajo de Ricobayo e inicio del embalse de Villalcampo, habiéndose llevado a cabo esta comparación en la Figura 108.

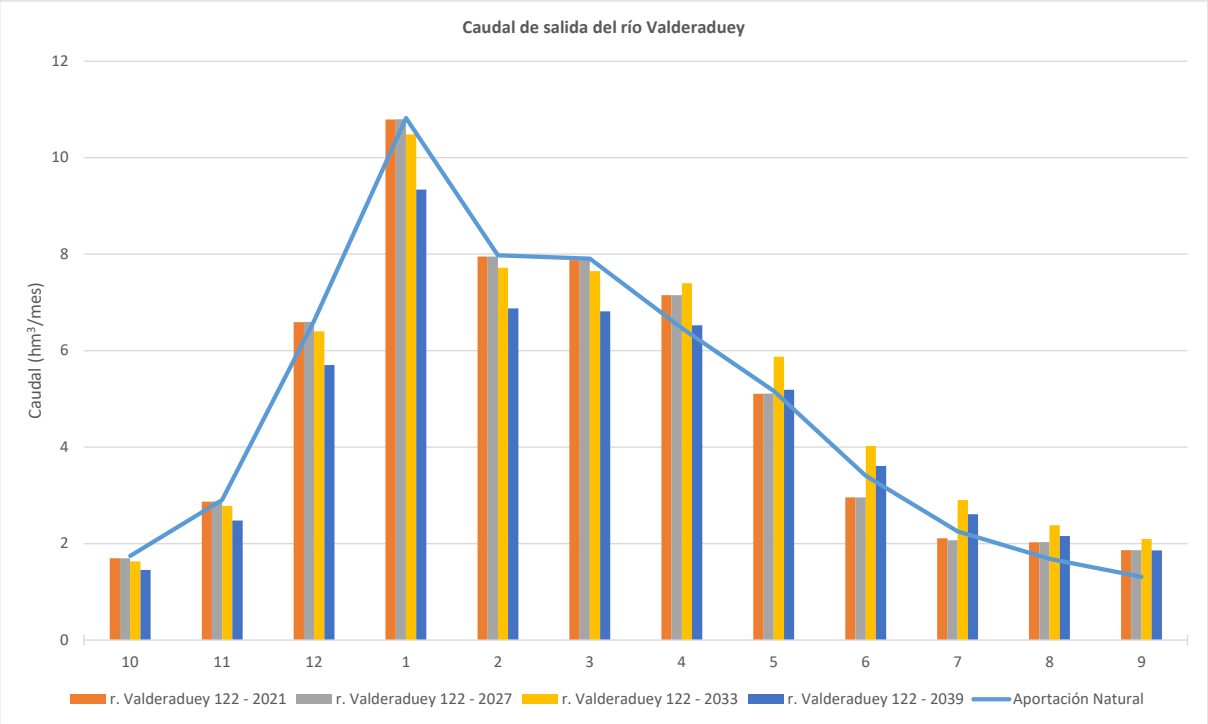


Figura 107. Caudal de salida natural y simulado en el tramo terminal del SE Esla en Valderaduey (r. Valderaduey 122) para la serie corta (1980/81-2017/18)

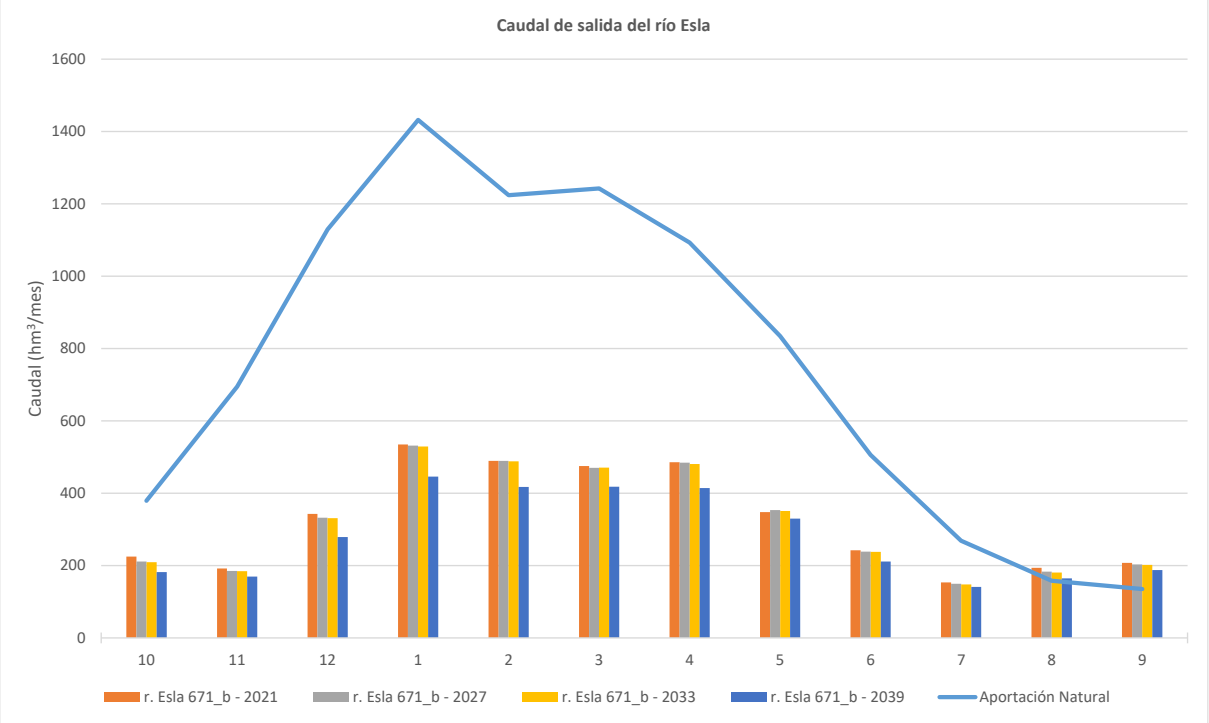


Figura 108. Caudal de salida natural y simulado en el tramo terminal del SE Esla (r. Esla 671_b) para la serie corta (1980/81-2017/18)

8.3.9 Diagnóstico de las nuevas UDAS

La ampliación de superficie de la UDA 2000055 ZR Vallehondo no cumple los criterios de garantía de la IPH en 2039 (tampoco lo hace en 2033). Esto significa que la regulación de Vallehondo es insuficiente para considerar ampliaciones de riego en la cabecera del río Valderaduey. El embalse de Vallehondo no se llenaría ninguno de los años simulados en el horizonte 2039.

De igual modo, la nueva UDA 2000054 RP Cabecera río Cea incumple los criterios de la IPH en 2039. La regulación de Valcuende de Almanza no es suficiente para plantear nuevas UDAS en la cabecera del río Cea. Esta infraestructura no se llenaría ni la mitad de los años simulados en el horizonte 2039 (solo o haría en 13 de 38 años).

La UDA 2000282 ZR Sector V Cea-Carrión, que se apoya en la balsa homónima, incumpliría los criterios de garantía de la IPH en el horizonte 2039. Hay que tener presente, además, que la capacidad de la balsa es inferior a la demanda caracterizada, de manera que sería necesaria agua del Esla en verano para completar el suministro (suponiendo un modus operandi similar al de la UDA 2000041 ZR Sector IV Cea-Carrión).

El aumento de superficie en la UDA 2000047 RP Río Valderaduey incumpliría los criterios de la IPH en el horizonte 2039. Esta UDA se alimentaría de las sueltas que podría dejar el Canal Cea-Carrión en el río Valderaduey.

La UDA 2000048 RP Valle de Aliste cumpliría los criterios de garantía de la IPH en el horizonte 2039, si bien es cierto que no se han impuesto restricciones de caudal mínimo en la cuenca del Aliste que podrían modificar el resultado.

En cambio, la UDA 2000041 ZR Sector IV Cea-Carrión, relacionada con una balsa homónima, cumpliría los criterios de garantía de la IPH en 2039.

El incremento de superficie planteado en la UDA 2000034 ZR MI Porma 2ª fase, correspondiente a la zona de Valderas, supone incumplimiento de garantía de la IPH en horizonte 2039, al igual que el resto de demandas que dependen de las regulaciones de Riaño-Porma, por lo que se considera conveniente no ampliar la superficie de regadío en esta UDA.

El incremento de superficie planteado en las UDA 2000057 ZR Canal Alto Payuelos (Centro y Cea) y DA 2000280 ZR Canal Bajo de Payuelos, suponen incumplimiento de garantía de la IPH en el horizonte 2039, sin embargo, se mantiene la ampliación de superficie al estar aprobado el Plan Coordinado de Obras.

8.4 Asignación y reserva de recursos

8.4.1 Asignación de recursos

En el caso de la asignación de recursos se parte de la configuración propia del horizonte 2027 con las series de recursos hídricos pertenecientes al periodo 1980/1981-2017/2018. Aquellas unidades de demanda consideradas exclusivamente en los ámbitos 2033 y 2039 tendrán asignación nula en el horizonte 2027.

Esta asignación, de acuerdo con el artículo 91 del RDPH, determina los caudales que se adscriben a los aprovechamientos actuales y futuros. Las concesiones actuales que no correspondan con las asignaciones establecidas deberán ser revisadas para su ajuste con lo establecido en el Plan Hidrológico, lo que en determinados casos puede dar derecho a indemnización. Asimismo, de acuerdo con el artículo 21.3 del RPH, el Plan Hidrológico especificará las demandas que no pueden ser satisfechas con los recursos disponibles en la propia demarcación hidrográfica, debiendo verificarse el cumplimiento de las condiciones de garantía en cada una de las unidades de demanda del sistema (apartado 3.5.2 IPH).

Atendiendo a todo ello, se presentan en la Tabla 143 las asignaciones de recursos para las demandas del horizonte 2027 contempladas en el presente Plan Hidrológico.

La asignación se realiza distinguiendo entre aquellas demandas que no cumplen el criterio de garantía de la IPH y las que sí lo satisfacen. En aquellas demandas que incumplen el criterio de garantía fijado se asigna un volumen anual igual al volumen medio servido en el horizonte 2027 y un volumen máximo mensual equivalente al volumen medio suministrado en el mes de máximo consumo (que en este caso no tiene por qué coincidir con el mes con más demanda teórica, sino que se refiere al mes de mayor demanda satisfecha); dichos valores se resaltan en rojo. En el resto de demandas, aun cuando existan algunos déficits, se asigna un volumen anual igual al volumen total demandado en el horizonte 2027 y un volumen máximo mensual equivalente al volumen calculado para el mes de máximo consumo en el mismo horizonte.

En este sistema las demandas agrarias *2000028 RP Cabecera Río Valderaduey*, *2000041 ZR Sector IV Cea Carrión, 2000055 ZR Vallehondo y 2000639 RP Afluentes río Valderaduey* incumplen los criterios de garantía de la Instrucción en el horizonte 2027.

Tipología	Nombre de la demanda	Unidades 2027	Demanda 2027 (hm³/año)	Servido (hm³/año)			Asignado PH 2021	
				H. 2027	H. 2033	H. 2039	Anual (hm³/año)	Max. Mensual (hm³/mes)
Agrícola	DA 2000001 RP Vegas Altas Río Esla	3.837,2	27,382	27,081	27,051	25,988	27,382	9,186
	DA 2000002 ZR Canal Alto de Payuelos	9.605,0	73,065	72,261	72,181	69,521	104,231	23,212
	DA 2000003 ZR MI Río Porma 1ª fase	12.370,0	58,758	58,111	58,046	56,056	58,758	19,620
	DA 2000004 RP Río Porma hasta Curueño	1.171,5	5,911	5,847	5,841	5,641	5,911	3,276
	DA 2000005 RP Río Curueño	1.435,3	8,080	7,828	7,829	7,663	8,080	4,373
	DA 2000006 ZR Arriola	4.650,0	20,463	20,240	20,218	19,525	20,463	7,061
	DA 2000007 RP Río Torío	1.316,4	7,351	7,341	7,341	7,320	7,351	4,234
	DA 2000008 RP Río Bernesga	912,1	5,312	5,312	5,312	5,312	5,312	2,320
	DA 2000009 RP MD Río Esla	166,0	1,533	1,516	1,514	1,462	1,533	0,508
	DA 2000010 ZR Canal del Esla	11.200,0	65,016	64,302	64,230	62,029	65,016	22,352
	DA 2000011 RP Río Cea Bajo	2.515,0	15,768	15,590	15,573	15,036	15,768	4,881
	DA 2000012 RP MI del Río Esla	1.461,3	9,425	9,322	9,312	8,993	9,425	2,938
	DA 2000019 ZR Páramo Bajo	22.000,0	95,002	93,979	93,874	90,667	95,002	34,277
	DA 2000028 RP Cabecera Río Valderaduey	268,0	1,457	0,606	0,302	0,256	0,606	0,221
	DA 2000029 RP Cabecera Río Esla	275,8	0,565	0,565	0,565	0,565	0,565	0,339
	DA 2000030 RP Cabecera Río Porma	165,3	0,677	0,677	0,677	0,677	0,677	0,406
	DA 2000033 RP Río Cea Medio	1.438,5	8,032	7,943	7,936	7,654	8,032	2,876
	DA 2000034 ZR MI Porma 2ª fase (*)	7.240 (*)	38,675	38,247	38,205	36,835	32,003	10,676
	DA 2000035 RP Ríos Bernesga y Torío	213,0	1,981	1,981	1,981	1,981	1,981	0,566
	DA 2000040 RP Río Cea Alto	307,5	1,650	1,650	1,582	1,544	1,650	0,826
	DA 2000041 ZR Sector IV Cea Carrión	2.050,0	10,302	9,627	9,720	9,690	9,627	3,568
	DA 2000042 ZR Tábara	3.032,0	17,152	16,967	16,947	16,368	17,152	5,215
	DA 2000043 ZR Tierra de Campos	-	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	DA 2000047 RP Río Valderaduey	398,2	3,076	3,076	21,303	20,564	3,076	1,050
	DA 2000048 RP Valle de Aliste	-	0,000	0,000	1,280	1,273	0,000	0,000
	DA 2000050 RP Resto Cea	-	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	DA 2000051 RP Torío-Bernesga	-	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Tipología	Nombre de la demanda	Unidades 2027	Demanda 2027 (hm³/año)	Servido (hm³/año)			Asignado PH 2021	
				H. 2027	H. 2033	H. 2039	Anual (hm³/año)	Max. Mensual (hm³/mes)
	DA 2000053 RP Río Cea Medio (Futuro)	-	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	DA 2000054 RP Cabecera Río Cea	-	0,000	0,000	4,729	4,552	0,000	0,000
	DA 2000055 ZR Vallehondo	4,8	0,043	0,040	1,895	1,652	0,040	0,018
	DA 2000057 ZR Canal Alto Payuelos (Centro y Cea)	18.086,0	109,256	108,065	107,944	104,088	109,256	36,034
	DA 2000058 Bombeo La Tercia-Mampodre-Riaño	192,0	0,642	0,642	0,642	0,642	0,642	0,385
	DA 2000059 Bombeo Terciario Det. Tuerto-Esla (ES)	770,0	3,656	3,656	3,656	3,656	3,656	1,322
	DA 2000280 ZR Canal Bajo de Payuelos	14.829,0	91,020	90,000	89,900	86,680	91,020	28,881
	DA 2000281 ZR Valverde Enrique	-	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	DA 2000282 ZR Sector V Cea-Carrión	-	0,000	0,000	6,568	6,344	0,000	0,000
	DA 2000286 Bombeo Aliste (Esla)	451,0	2,547	2,547	2,547	2,547	2,547	0,769
	DA 2000306 ZR Arenillas de Valderaduey	287,0	1,723	1,704	1,702	1,642	1,723	0,663
	DA 2000335 RP Porma desde Curueño	1.135,9	7,636	7,553	7,545	7,287	7,636	2,752
	DA 2000500 Bombeo Aluviales del Esla-Cea (Esla)	504,0	2,604	2,604	2,604	2,604	2,604	0,987
	DA 2000517 Bombeo Terciario Detrítico del Esla-Cea	2.831,0	14,751	14,751	14,751	14,751	14,751	5,234
	DA 2000518 Bombeo Tierra de Campos (Esla)	3.493,0	19,615	19,615	19,615	19,615	19,615	6,634
	DA 2000537 Bombeo Valle del Tera (Esla)	223,0	1,352	1,352	1,352	1,352	1,352	0,423
	DA 2000545 Bombeo Villafáfila (Esla)	672,0	3,731	3,731	3,731	3,731	3,731	1,277
	DA 2000639 RP Afluentes río Valderaduey	93,2	0,531	0,357	0,357	0,348	0,357	0,112
	DA 2000640 RP Afluentes menores Porma y Esla	150,0	0,746	0,717	0,717	0,716	0,746	0,286
	DA 2000674 Bombeo Raña del Órbigo (Esla)	3,0	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,008
Industria	DI Esla	-	12,482	12,482	11,950	12,045	12,482	1,060
Acuicultura	DP 3800004 Los Leoneses	-	8,831	8,714	8,707	8,395	8,831	0,743
	DP 3800011 Lillogen	-	7,887	7,887	7,887	7,887	7,887	0,670
	DP 3800017 Vegas del Condado	-	12,613	12,447	12,436	11,991	12,613	1,061
Térmica	DT 1400005 Daldur Biomasa León	-	0,401	0,401	0,401	0,401	0,401	0,034

Tipología	Nombre de la demanda	Unidades 2027	Demanda 2027 (hm³/año)	Servido (hm³/año)			Asignado PH 2021	
				H. 2027	H. 2033	H. 2039	Anual (hm³/año)	Max. Mensual (hm³/mes)
Urbana	DU 3000001 León	73.726,8	8,989	15,250	8,654	8,203	8,989	0,768
	DU 3000002 M. Alto Bernesga	3.487,0	0,406	0,404	0,356	0,303	0,406	0,053
	DU 3000003 Sabero	452,0	0,073	0,072	0,060	0,054	0,073	0,009
	DU 3000005 Muelas del Pan	814,0	0,102	0,103	0,092	0,082	0,102	0,014
	DU 3000006 M. Zona Norte de Valladolid	3.319,0	0,397	0,399	0,348	0,308	0,397	0,051
	DU 3000017 M. Municipios del Curueño	1.879,0	0,216	0,215	0,204	0,186	0,216	0,030
	DU 3000019 Mancomunidad Tierras de Aliste	55,0	0,009	0,006	0,006	0,006	0,009	0,002
	DU 3000020 Bombeo Guardo	7.922,0	0,930	0,932	0,838	0,745	0,930	0,119
	DU 3000022 Bombeo Tierra de Campos (Esla)	10.928,0	1,316	1,320	1,183	1,046	1,316	0,177
	DU 3000122 Mansilla de las Mulas	1.501,0	0,148	0,145	0,141	0,127	0,148	0,016
	DU 3000189 Bombeo Aliste (Esla)	4.800,0	0,615	0,616	0,549	0,482	0,615	0,095
	DU 3000204 Bombeo Aluvial del Esla	50.452,0	4,820	4,819	4,744	4,607	4,820	0,493
	DU 3000239 Bombeo T. y C. del Esla-Cea	10.031,0	1,162	1,161	1,039	0,916	1,162	0,147
	DU 3000240 Bombeo T. y C. Tuerto-Esla (Esla)	34.281,0	3,998	3,998	4,065	4,076	3,998	0,405
	DU 3000246 Bombeo Valle del Tera (Esla)	699,0	0,091	0,088	0,083	0,071	0,091	0,014
	DU 3000249 Bombeo Villafáfila	1.988,0	0,248	0,247	0,227	0,205	0,248	0,035

(*) Aunque se ha analizado la demanda a 2027 con cerca de 8.240 has, tan sólo presentan viabilidad 7.240 has de 2021, por lo que para asignaciones solo se contempla la demanda actual de 7.240 has

Tabla 143. Asignación de recursos del SE Esla

En la Tabla 144 se efectúa una evaluación media mensual del suministro a la demanda, con indicación del volumen demandado y suministrado, y el déficit y la garantía volumétrica resultantes. Con esto, tenemos una idea de los meses que fallan y de la cuantía resultante del fallo.

Demanda		oct	nov	dic	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep
DA 2000001 RP Vegas Altas Río Esla	Demanda	0,074	0,027	0,009	0,000	0,000	0,000	0,234	2,153	7,097	9,285	6,011	2,492
	Suministro Total	0,073	0,027	0,009	0,000	0,000	0,000	0,223	2,130	7,021	9,186	5,947	2,465
	Déficit	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,011	0,023	0,076	0,099	0,064	0,027
	GV (%)	99	99	99	-	-	-	95	99	99	99	99	99
DA 2000002 ZR Canal Alto de Payuelos	Demanda	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,572	7,802	16,431	23,124	16,814	7,267
	Suministro Total	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,544	7,719	16,256	22,877	16,634	7,189
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,028	0,083	0,175	0,247	0,180	0,078
	GV (%)	-	-	-	-	-	-	95	99	99	99	99	99
DA 2000003 ZR MI Río Porma 1ª fase	Demanda	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,518	5,615	8,795	19,832	16,723	7,275
	Suministro Total	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,493	5,555	8,701	19,620	16,544	7,197
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,025	0,060	0,094	0,212	0,179	0,078
	GV (%)	-	-	-	-	-	-	95	99	99	99	99	99
DA 2000004 RP Río Porma hasta Curueño	Demanda	0,004	0,001	0,001	0,000	0,000	0,000	0,012	0,117	3,311	2,275	0,138	0,052
	Suministro Total	0,004	0,001	0,001	0,000	0,000	0,000	0,011	0,116	3,276	2,251	0,137	0,051
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,001	0,001	0,035	0,024	0,001	0,001
	GV (%)	99	100	100	-	-	-	95	99	99	99	99	99
DA 2000005 RP Río Curueño	Demanda	0,008	0,003	0,001	0,000	0,000	0,000	0,024	0,150	4,441	3,103	0,242	0,108
	Suministro Total	0,008	0,003	0,001	0,000	0,000	0,000	0,024	0,150	4,373	2,919	0,242	0,108
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,068	0,184	0,000	0,000
	GV (%)	100	100	100	-	-	-	100	100	98	94	100	100
DA 2000006 ZR Arriola	Demanda	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,117	1,535	3,456	7,137	5,803	2,415
	Suministro Total	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,111	1,519	3,419	7,061	5,741	2,389
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,006	0,016	0,037	0,076	0,062	0,026
	GV (%)	-	-	-	-	-	-	95	99	99	99	99	99
DA 2000007 RP Río Torío	Demanda	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,007	0,187	4,234	2,809	0,086	0,027

Demanda		oct	nov	dic	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep
	Suministro Total	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,007	0,187	4,234	2,799	0,086	0,027
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,010	0,000	0,000
	GV (%)	100	-	-	-	-	-	100	100	100	100	100	100
DA 2000008 RP Río Bernesga	Demanda	0,007	0,003	0,001	0,000	0,000	0,000	0,043	0,554	2,320	1,756	0,446	0,182
	Suministro Total	0,007	0,003	0,001	0,000	0,000	0,000	0,043	0,554	2,320	1,756	0,446	0,182
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	GV (%)	100	100	100	-	-	-	100	100	100	100	100	100
DA 2000009 RP MD Río Esla	Demanda	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,022	0,353	0,513	0,382	0,186	0,076
	Suministro Total	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,021	0,349	0,508	0,378	0,184	0,075
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,001	0,004	0,006	0,004	0,002	0,001
	GV (%)	100	-	-	-	-	-	95	99	99	99	99	99
DA 2000010 ZR Canal del Esla	Demanda	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,520	5,091	9,772	22,593	18,874	8,166
	Suministro Total	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,495	5,037	9,668	22,352	18,673	8,079
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,025	0,054	0,104	0,241	0,202	0,087
	GV (%)	-	-	-	-	-	-	95	99	99	99	99	99
DA 2000011 RP Río Cea Bajo	Demanda	0,069	0,024	0,006	0,000	0,000	0,002	0,261	3,496	4,934	4,026	2,032	0,918
	Suministro Total	0,068	0,024	0,006	0,000	0,000	0,002	0,248	3,459	4,881	3,983	2,010	0,908
	Déficit	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,013	0,037	0,053	0,043	0,022	0,010
	GV (%)	99	99	99	-	-	99	95	99	99	99	99	99
DA 2000012 RP MI del Río Esla	Demanda	0,016	0,004	0,001	0,000	0,000	0,000	0,065	1,298	2,007	2,970	2,174	0,890
	Suministro Total	0,016	0,004	0,001	0,000	0,000	0,000	0,062	1,284	1,986	2,938	2,151	0,880
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,003	0,014	0,021	0,032	0,023	0,009
	GV (%)	99	99	100	-	-	-	95	99	99	99	99	99
DA 2000019 ZR Páramo Bajo	Demanda	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,238	4,323	8,484	34,647	33,402	13,908
	Suministro Total	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,226	4,277	8,393	34,277	33,045	13,759

Demanda		oct	nov	dic	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,012	0,046	0,091	0,370	0,357	0,149
	GV (%)	-	-	-	-	-	-	95	99	99	99	99	99
DA 2000028 RP Cabecera Río Valderaduey	Demanda	0,002	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	0,003	0,350	0,680	0,346	0,054	0,021
	Suministro Total	0,002	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	0,003	0,221	0,195	0,120	0,045	0,019
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,129	0,485	0,226	0,009	0,002
	GV (%)	95	95	-	-	-	-	100	63	29	35	83	92
DA 2000029 RP Cabecera Río Esla	Demanda	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,001	0,339	0,225	0,000	0,000
	Suministro Total	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,001	0,339	0,225	0,000	0,000
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	GV (%)	-	-	-	-	-	-	-	100	100	100	-	-
DA 2000030 RP Cabecera Río Porma	Demanda	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,406	0,271	0,000	0,000
	Suministro Total	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,406	0,271	0,000	0,000
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	GV (%)	-	-	-	-	-	-	-	-	100	100	-	-
DA 2000033 RP Río Cea Medio	Demanda	0,017	0,007	0,001	0,000	0,000	0,000	0,039	1,565	2,907	2,093	0,968	0,435
	Suministro Total	0,016	0,006	0,001	0,000	0,000	0,000	0,037	1,548	2,876	2,071	0,958	0,430
	Déficit	0,001	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	0,002	0,017	0,031	0,022	0,010	0,005
	GV (%)	96	86	95	-	-	-	95	99	99	99	99	99
DA 2000034 ZR MI Porma 2ª fase	Demanda	0,005	0,002	0,000	0,000	0,000	0,007	0,385	3,921	6,217	12,897	10,623	4,618
	Suministro Total	0,005	0,002	0,000	0,000	0,000	0,007	0,366	3,879	6,151	12,759	10,510	4,569
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,019	0,042	0,066	0,138	0,113	0,049
	GV (%)	99	99	-	-	-	99	95	99	99	99	99	99
DA 2000035 RP Ríos Bernesga y Torío	Demanda	0,006	0,002	0,001	0,000	0,000	0,000	0,029	0,355	0,566	0,557	0,328	0,137
	Suministro Total	0,006	0,002	0,001	0,000	0,000	0,000	0,029	0,355	0,566	0,557	0,328	0,137
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	GV (%)	100	100	100	-	-	-	100	100	100	100	100	100

Demanda		oct	nov	dic	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep
DA 2000040 RP Río Cea Alto	Demanda	0,002	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	0,010	0,335	0,826	0,418	0,039	0,019
	Suministro Total	0,002	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	0,010	0,335	0,826	0,418	0,039	0,019
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	GV (%)	97	87	-	-	-	-	100	100	100	100	100	100
DA 2000041 ZR Sector IV Cea Carrión	Demanda	0,016	0,004	0,002	0,001	0,001	0,005	0,197	2,720	3,653	2,360	0,926	0,417
	Suministro Total	0,000	0,003	0,002	0,001	0,001	0,005	0,197	2,720	3,568	2,297	0,832	0,001
	Déficit	0,016	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,085	0,063	0,094	0,416
	GV (%)	0	87	97	97	100	100	100	100	98	97	90	0
DA 2000042 ZR Tábara	Demanda	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,063	2,103	4,554	5,271	3,518	1,643
	Suministro Total	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,060	2,081	4,505	5,215	3,480	1,625
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,003	0,022	0,049	0,056	0,038	0,018
	GV (%)	-	-	-	-	-	-	95	99	99	99	99	99
DA 2000043 ZR Tierra de Campos	Demanda	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	Suministro Total	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	GV (%)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
DA 2000047 RP Río Valderaduey	Demanda	0,018	0,005	0,002	0,000	0,000	0,002	0,058	0,606	1,050	0,826	0,342	0,167
	Suministro Total	0,018	0,005	0,002	0,000	0,000	0,002	0,058	0,606	1,050	0,826	0,342	0,167
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	GV (%)	98	100	100	-	-	100	100	100	100	100	100	100
DA 2000048 RP Valle de Aliste	Demanda	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	Suministro Total	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	GV (%)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
DA 2000050 RP Resto Cea	Demanda	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Demanda		oct	nov	dic	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep
	Suministro Total	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	GV (%)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
DA 2000051 RP Torío-Bernesga	Demanda	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	Suministro Total	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	GV (%)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
DA 2000053 RP Río Cea Medio (Futuro)	Demanda	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	Suministro Total	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	GV (%)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
DA 2000054 RP Cabecera Río Cea	Demanda	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	Suministro Total	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	GV (%)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
DA 2000055 ZR Vallehondo	Demanda	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,012	0,020	0,009	0,001	0,001
	Suministro Total	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,012	0,018	0,009	0,001	0,001
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,002	0,000	0,000	0,000
	GV (%)	-	-	-	-	-	-	-	96	88	95	97	95
DA 2000057 ZR Canal Alto Payuelos (Centro y Cea)	Demanda	0,154	0,060	0,012	0,000	0,000	0,000	0,655	22,177	36,423	28,746	14,732	6,297
	Suministro Total	0,153	0,059	0,012	0,000	0,000	0,000	0,623	21,940	36,034	28,439	14,575	6,230
	Déficit	0,001	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	0,032	0,237	0,389	0,307	0,157	0,067
	GV (%)	99	99	99	-	-	-	95	99	99	99	99	99
DA 2000058 Bombeo La Tercia-Mampodre-Riaño	Demanda	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,001	0,385	0,256	0,000	0,000
	Suministro Total	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,001	0,385	0,256	0,000	0,000

Demanda		oct	nov	dic	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	GV (%)	-	-	-	-	-	-	-	100	100	100	-	-
DA 2000059 Bombeo Terciario Det. Tuerto-Esla (ES)	Demanda	0,006	0,002	0,001	0,000	0,000	0,000	0,049	0,779	1,322	0,934	0,393	0,170
	Suministro Total	0,006	0,002	0,001	0,000	0,000	0,000	0,049	0,779	1,322	0,934	0,393	0,170
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	GV (%)	100	100	100	-	-	-	100	100	100	100	100	100
DA 2000280 ZR Canal Bajo de Payuelos	Demanda	0,319	0,118	0,028	0,000	0,000	0,012	1,252	20,317	29,193	23,369	11,484	4,926
	Suministro Total	0,316	0,117	0,028	0,000	0,000	0,012	1,191	20,100	28,881	23,119	11,361	4,873
	Déficit	0,003	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	0,061	0,217	0,312	0,250	0,123	0,053
	GV (%)	99	99	99	-	-	99	95	99	99	99	99	99
DA 2000281 ZR Valverde Enrique	Demanda	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	Suministro Total	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	GV (%)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
DA 2000282 ZR Sector V Cea-Carrión	Demanda	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	Suministro Total	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	GV (%)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
DA 2000286 Bombeo Aliste (Esla)	Demanda	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,012	0,458	0,763	0,769	0,394	0,150
	Suministro Total	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,012	0,458	0,763	0,769	0,394	0,150
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	GV (%)	100	-	-	-	-	-	100	100	100	100	100	100
DA 2000306 ZR Arenillas de Valderaduey	Demanda	0,007	0,003	0,001	0,000	0,000	0,000	0,011	0,326	0,670	0,465	0,165	0,075
	Suministro Total	0,007	0,003	0,001	0,000	0,000	0,000	0,010	0,323	0,663	0,460	0,163	0,074
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,001	0,003	0,007	0,005	0,002	0,001
	GV (%)	97	85	95	-	-	-	95	99	99	99	99	99

Demanda		oct	nov	dic	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep
DA 2000335 RP Porma desde Curueño	Demanda	0,008	0,003	0,001	0,000	0,000	0,001	0,030	0,334	1,576	2,782	2,076	0,825
	Suministro Total	0,008	0,003	0,001	0,000	0,000	0,001	0,029	0,330	1,559	2,752	2,054	0,816
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,001	0,004	0,017	0,030	0,022	0,009
	GV (%)	99	99	100	-	-	100	95	99	99	99	99	99
DA 2000500 Bombeo Aluviales del Esla-Cea (Esla)	Demanda	0,008	0,003	0,000	0,000	0,000	0,000	0,026	0,446	0,987	0,737	0,278	0,119
	Suministro Total	0,008	0,003	0,000	0,000	0,000	0,000	0,026	0,446	0,987	0,737	0,278	0,119
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	GV (%)	100	100	-	-	-	-	100	100	100	100	100	100
DA 2000517 Bombeo Terciario Detrítico del Esla-Cea	Demanda	0,052	0,019	0,004	0,000	0,000	0,001	0,181	3,337	5,234	3,638	1,566	0,719
	Suministro Total	0,052	0,019	0,004	0,000	0,000	0,001	0,181	3,337	5,234	3,638	1,566	0,719
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	GV (%)	100	100	100	-	-	100	100	100	100	100	100	100
DA 2000518 Bombeo Tierra de Campos (Esla)	Demanda	0,101	0,028	0,008	0,000	0,000	0,006	0,344	4,470	6,634	5,038	2,074	0,912
	Suministro Total	0,101	0,028	0,008	0,000	0,000	0,006	0,344	4,470	6,634	5,038	2,074	0,912
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	GV (%)	100	100	100	-	-	100	100	100	100	100	100	100
DA 2000537 Bombeo Valle del Tera (Esla)	Demanda	0,007	0,001	0,001	0,000	0,000	0,000	0,005	0,135	0,297	0,423	0,331	0,152
	Suministro Total	0,007	0,001	0,001	0,000	0,000	0,000	0,005	0,135	0,297	0,423	0,331	0,152
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	GV (%)	100	100	100	-	-	-	100	100	100	100	100	100
DA 2000545 Bombeo Villafáfila (Esla)	Demanda	0,029	0,005	0,001	0,000	0,000	0,000	0,080	0,897	1,277	0,881	0,375	0,186
	Suministro Total	0,029	0,005	0,001	0,000	0,000	0,000	0,080	0,897	1,277	0,881	0,375	0,186
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	GV (%)	100	100	100	-	-	-	100	100	100	100	100	100
	Demanda	0,004	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	0,012	0,136	0,184	0,121	0,049	0,024

Demanda		oct	nov	dic	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep
DA 2000639 RP Afluentes río Valderaduey	Suministro Total	0,004	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	0,012	0,097	0,112	0,076	0,036	0,019
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,039	0,072	0,045	0,013	0,005
	GV (%)	97	100	-	-	-	-	97	72	61	62	73	80
DA 2000640 RP Afluentes menores Porma y Esla	Demanda	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,006	0,125	0,286	0,216	0,079	0,033
	Suministro Total	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,006	0,125	0,286	0,205	0,065	0,029
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,011	0,014	0,004
	GV (%)	100	-	-	-	-	-	100	100	100	95	82	89
DA 2000674 Bombeo Raña del Órbigo (Esla)	Demanda	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,001	0,008	0,005	0,001	0,000
	Suministro Total	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,001	0,008	0,005	0,001	0,000
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	GV (%)	-	-	-	-	-	-	-	100	100	100	100	-
DI Esla	Demanda	1,060	1,026	1,060	1,060	0,958	1,060	1,026	1,060	1,026	1,060	1,060	1,026
	Suministro Total	1,060	1,026	1,060	1,060	0,958	1,060	1,026	1,060	1,026	1,060	1,060	1,026
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	GV (%)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
DP 3800004 Los Leoneses	Demanda	0,750	0,726	0,750	0,750	0,677	0,750	0,726	0,750	0,726	0,750	0,750	0,726
	Suministro Total	0,743	0,719	0,743	0,743	0,671	0,743	0,691	0,742	0,718	0,742	0,742	0,718
	Déficit	0,007	0,007	0,007	0,007	0,006	0,007	0,036	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008
	GV (%)	99	99	99	99	99	99	95	99	99	99	99	99
DP 3800011 Lillogen	Demanda	0,670	0,648	0,670	0,670	0,605	0,670	0,648	0,670	0,648	0,670	0,670	0,648
	Suministro Total	0,670	0,648	0,670	0,670	0,605	0,670	0,648	0,670	0,648	0,670	0,670	0,648
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	GV (%)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
DP 3800017 Vegas del Condado	Demanda	1,071	1,037	1,071	1,071	0,968	1,071	1,037	1,071	1,037	1,071	1,071	1,037
	Suministro Total	1,061	1,027	1,061	1,061	0,959	1,061	0,986	1,060	1,026	1,060	1,060	1,026

Demanda		oct	nov	dic	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep
	Déficit	0,010	0,010	0,010	0,010	0,009	0,010	0,051	0,011	0,011	0,011	0,011	0,011
	GV (%)	99	99	99	99	99	99	95	99	99	99	99	99
DT 1400005 Daldur Biomasa León	Demanda	0,034	0,033	0,034	0,034	0,031	0,034	0,033	0,034	0,033	0,034	0,034	0,033
	Suministro Total	0,034	0,033	0,034	0,034	0,031	0,034	0,033	0,034	0,033	0,034	0,034	0,033
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	GV (%)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
DU 3000001 León	Demanda	0,761	0,737	0,761	0,761	0,694	0,761	0,737	0,761	0,740	0,768	0,768	0,740
	Suministro Total	0,761	0,737	0,761	0,761	0,694	0,761	0,737	0,761	0,740	0,768	0,768	0,740
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	GV (%)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
DU 3000002 M. Alto Bernesga	Demanda	0,028	0,027	0,028	0,028	0,026	0,028	0,027	0,028	0,039	0,053	0,053	0,039
	Suministro Total	0,028	0,027	0,028	0,028	0,026	0,028	0,027	0,028	0,039	0,053	0,053	0,039
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	GV (%)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
DU 3000003 Sabero	Demanda	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,007	0,009	0,009	0,007
	Suministro Total	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,007	0,009	0,009	0,007
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	GV (%)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
DU 3000005 Muelas del Pan	Demanda	0,007	0,007	0,007	0,007	0,006	0,007	0,007	0,007	0,010	0,014	0,014	0,010
	Suministro Total	0,007	0,007	0,007	0,007	0,006	0,007	0,007	0,007	0,010	0,014	0,014	0,010
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	GV (%)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
DU 3000006 M. Zona Norte de Valladolid	Demanda	0,028	0,027	0,028	0,028	0,025	0,028	0,027	0,028	0,039	0,051	0,051	0,039
	Suministro Total	0,028	0,027	0,028	0,028	0,025	0,028	0,027	0,028	0,039	0,051	0,051	0,039
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	GV (%)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Demanda		oct	nov	dic	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep
DU 3000017 M. Municipios del Curueño	Demanda	0,014	0,014	0,014	0,014	0,013	0,014	0,014	0,014	0,022	0,030	0,030	0,022
	Suministro Total	0,014	0,014	0,014	0,014	0,013	0,014	0,014	0,014	0,022	0,030	0,030	0,022
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	GV (%)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
DU 3000019 Mancomunidad Tierras de Aliste	Demanda	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,001	0,002	0,002	0,001
	Suministro Total	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,001	0,002	0,002	0,001
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	GV (%)	-	-	-	-	-	-	-	-	100	100	100	100
DU 3000020 Bombeo Guardo	Demanda	0,065	0,064	0,066	0,066	0,061	0,066	0,063	0,065	0,089	0,119	0,119	0,089
	Suministro Total	0,065	0,064	0,066	0,066	0,061	0,066	0,063	0,065	0,089	0,119	0,119	0,089
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	GV (%)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
DU 3000022 Bombeo Tierra de Campos (Esla)	Demanda	0,090	0,087	0,090	0,090	0,082	0,090	0,087	0,090	0,130	0,177	0,177	0,130
	Suministro Total	0,090	0,087	0,090	0,090	0,082	0,090	0,087	0,090	0,130	0,177	0,177	0,130
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	GV (%)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
DU 3000122 Mansilla de las Mulas	Demanda	0,011	0,011	0,011	0,011	0,010	0,011	0,011	0,011	0,013	0,016	0,016	0,013
	Suministro Total	0,011	0,011	0,011	0,011	0,010	0,011	0,011	0,011	0,013	0,016	0,016	0,013
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	GV (%)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
DU 3000189 Bombeo Aliste (Esla)	Demanda	0,038	0,037	0,038	0,038	0,034	0,038	0,037	0,038	0,064	0,095	0,095	0,064
	Suministro Total	0,038	0,037	0,038	0,038	0,034	0,038	0,037	0,038	0,064	0,095	0,095	0,064
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	GV (%)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
DU 3000204 Bombeo Aluvial del Esla	Demanda	0,380	0,368	0,380	0,380	0,347	0,380	0,368	0,380	0,425	0,493	0,493	0,425

Demanda		oct	nov	dic	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep
	Suministro Total	0,380	0,368	0,380	0,380	0,347	0,380	0,368	0,380	0,425	0,493	0,493	0,425
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	GV (%)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
DU 3000239 Bombeo T. y C. del Esla-Cea	Demanda	0,082	0,080	0,082	0,082	0,075	0,082	0,080	0,082	0,111	0,147	0,147	0,111
	Suministro Total	0,082	0,080	0,082	0,082	0,075	0,082	0,080	0,082	0,111	0,147	0,147	0,111
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	GV (%)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
DU 3000240 Bombeo T. y C. Tuerto-Esla (Esla)	Demanda	0,317	0,307	0,317	0,317	0,289	0,317	0,307	0,317	0,350	0,405	0,405	0,350
	Suministro Total	0,317	0,307	0,317	0,317	0,289	0,317	0,307	0,317	0,350	0,405	0,405	0,350
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	GV (%)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
DU 3000246 Bombeo Valle del Tera (Esla)	Demanda	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,010	0,014	0,014	0,010
	Suministro Total	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,010	0,014	0,014	0,010
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	GV (%)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
DU 3000249 Bombeo Villafáfila	Demanda	0,016	0,016	0,016	0,016	0,015	0,016	0,016	0,016	0,025	0,035	0,035	0,025
	Suministro Total	0,016	0,016	0,016	0,016	0,015	0,016	0,016	0,016	0,025	0,035	0,035	0,025
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	GV (%)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Tabla 144. Unidades de demanda del SE Esla: déficits mensuales y garantías volumétricas

8.4.2 Reserva de recursos

Se entiende por reserva de recursos la correspondiente a las asignaciones que se establecen en previsión de las demandas y de los elementos de regulación que se desarrollen para alcanzar los objetivos de la planificación hidrológica. Estas reservas se aplicarán exclusivamente para el destino concreto y el plazo máximo fijado en la parte Normativa del presente Plan Hidrológico del Duero.

De este modo, previamente a la identificación de las reservas a establecer en el Registro de Aguas de la Confederación Hidrográfica del Duero, es preciso identificar la correspondencia actual entre las asignaciones establecidas en el apartado anterior y las concesiones otorgadas, para identificar así las asignaciones que no cuentan con concesión y para las que, en consecuencia, corresponde establecer las reservas

La metodología de estimación de la reserva se detalla en el Apéndice I de este anejo.

Tipología	Nombre de la demanda	Reservado (hm^3/año)
Agrícola	DA 2000001 RP Vegas Altas Río Esla	0,000
	DA 2000002 ZR Canal Alto de Payuelos	61,570
	DA 2000003 ZR MI Río Porma 1ª fase	70,556
	DA 2000004 RP Río Porma hasta Curueño	0,000
	DA 2000005 RP Río Curueño	0,000
	DA 2000006 ZR Arriola	24,607
	DA 2000007 RP Río Torío	0,000
	DA 2000008 RP Río Bernesga	0,000
	DA 2000009 RP MD Río Esla	0,000
	DA 2000010 ZR Canal del Esla	62,577
	DA 2000011 RP Río Cea Bajo	0,000
	DA 2000012 RP MI del Río Esla	0,000
	DA 2000019 ZR Páramo Bajo	95,000
	DA 2000028 RP Cabecera Río Valderaduey	0,000
	DA 2000029 RP Cabecera Río Esla	0,000
	DA 2000030 RP Cabecera Río Porma	0,531
	DA 2000033 RP Río Cea Medio	0,000
	DA 2000034 ZR MI Porma 2ª fase	31,576
	DA 2000035 RP Ríos Bernesga y Torío	0,769
	DA 2000040 RP Río Cea Alto	0,000
	DA 2000041 ZR Sector IV Cea Carrión	0,000
	DA 2000042 ZR Tábara	0,000
	DA 2000043 ZR Tierra de Campos	0,000
	DA 2000047 RP Río Valderaduey	0,000
	DA 2000048 RP Valle de Aliste	0,000
	DA 2000050 RP Resto Cea	0,000
	DA 2000051 RP Torío-Bernesga	0,000
	DA 2000053 RP Río Cea Medio (Futuro)	0,000
	DA 2000054 RP Cabecera Río Cea	0,000
	DA 2000055 ZR Vallehondo	0,000
	DA 2000057 ZR Canal Alto Payuelos (Centro y Cea)	93,414

Tipología	Nombre de la demanda	Reservado (hm³/año)
	DA 2000058 Bombeo La Tercia-Mampodre-Riaño	2,000
	DA 2000059 Bombeo Terciario Det. Tuerto-Esla (ES)	2,000
	DA 2000221 RP Río Aliste	0,000
	DA 2000222 RP Arroyo de la Burga	0,000
	DA 2000227 RP Río Colle	0,000
	DA 2000228 RP Ríos Riacho de la Nava y Valdellorna	0,000
	DA 2000231 RP Río Moro	0,000
	DA 2000280 ZR Canal Bajo de Payuelos	77,823
	DA 2000281 ZR Valverde Enrique	0,000
	DA 2000282 ZR Sector V Cea-Carrión	0,000
	DA 2000286 Bombeo Aliste (Esla)	2,000
	DA 2000306 ZR Arenillas de Valderaduey	0,000
	DA 2000331 RP Arroyo de la Costanilla	0,000
	DA 2000335 RP Porma desde Curueño	0,000
	DA 2000500 Bombeo Aluviales del Esla-Cea (Esla)	3,460
	DA 2000517 Bombeo Terciario Detrítico del Esla-Cea	2,000
	DA 2000518 Bombeo Tierra de Campos (Esla)	2,000
	DA 2000537 Bombeo Valle del Tera (Esla)	1,910
	DA 2000545 Bombeo Villafáfila (Esla)	2,000
	DA 2000637 RP Cuencas vertientes al embalse de Ricobayo	0,000
	DA 2000638 RP Río Casares	0,000
	DA 2000639 RP Afluentes río Valderaduey	0,000
	DA 2000640 RP Afluentes menores Porma y Esla	0,000
	DA 2000674 Bombeo Raña del Órbigo (Esla)	0,080
	DP 3800011 Lillogen	0,000
	DP 3800017 Vegas del Condado	0,000
Urbana	DU 3000001 León	0,000
	DU 3000002 M. Alto Bernesga	0,000
	DU 3000003 Sabero	0,000
	DU 3000005 Muelas del Pan	0,000
	DU 3000006 M. Zona Norte de Valladolid	0,000
	DU 3000017 M. Municipios del Curueño	0,000
	DU 3000019 Mancomunidad Tierras de Aliste	0,020
	DU 3000020 Bombeo Guardo	0,047
	DU 3000022 Bombeo Tierra de Campos (Esla)	0,000
	DU 3000122 Mansilla de las Mulas	0,000
	DU 3000189 Bombeo Aliste (Esla)	0,129
	DU 3000204 Bombeo Aluvial del Esla	0,110
	DU 3000239 Bombeo T. y C. del Esla-Cea	0,000
	DU 3000240 Bombeo T. y C. Tuerto-Esla (Esla)	0.020
	DU 3000246 Bombeo Valle del Tera (Esla)	0,037
	DU 3000249 Bombeo Villafáfila	0,020

Tabla 145. Reserva de recursos del SE Esla

9. SISTEMA DE EXPLOTACIÓN CARRIÓN

9.1 Descripción del SE Carrión y elementos considerados en la simulación

El sistema de explotación Carrión comprende la cuenca generada por el río homónimo teniendo como afluentes principales, por la derecha, los ríos Grande, Cueza y Valdeginate y, por la izquierda, el Ucieza, a la que habría que añadir la cuenca propia generada por el río Sequillo, aunque no sea tributario del Carrión.

La superficie total comprendida por este sistema es de 4.938 km^2.

El Carrión está regulado en su cabecera por los embalses de Camporredondo y Compuerto. En la práctica se observa cierta descompensación entre las aportaciones reguladas y las demandas asociadas al sistema, circunstancia que exige el trasvase de recursos desde el sistema vecino del Esla. Este hecho redunda en la idea de la complejidad del concepto de sistema de explotación.

Además de los usos consuntivos y no consuntivos inherentes al sistema, hay que destacar que las aguas del Carrión sirven para alimentar el Canal de Castilla Ramal Campos y Ramal Sur.

En 2027 se espera que estén en funcionamiento los embalses de La Cueza 1 y La Cueza 2 con el fin de paliar los problemas de garantías detectados en el sistema de explotación y reducir la dependencia del trasvase de recursos procedente del sistema Esla.

9.1.1 Masas superficiales

Las masas de agua superficial pertenecientes al sistema de explotación Carrión abarcan hasta la 30400155 (cuenca correspondiente al río Carrión antes de su confluencia con el Pisuerga), y hasta la masa 30400126 (cuenca del río Sequillo hasta su confluencia con el Valderaduey). Las masas consideradas en el modelo de simulación se destacan en la Figura 109. En la Tabla 146 se indica la correspondencia entre la masa simulada, indicando el río o embalse que representa y el arco del modelo.

Camporredondo y Compuerto son los embalses que tienen la consideración de masa. Besande y Velilla de Guardo se hallan sobre una masa de agua superficial, aunque por su propia naturaleza no constituyen en sí una masa propia.

A partir del horizonte 2027 cambia levemente la configuración del sistema con la explotación de los embalses de La Cueza 1 y La Cueza 2. Dichas infraestructuras estarán emplazadas sobre tramos de río que están catalogados como masa, aunque no se contempla la posibilidad de que dichos embalses constituyan una masa de agua estanca.

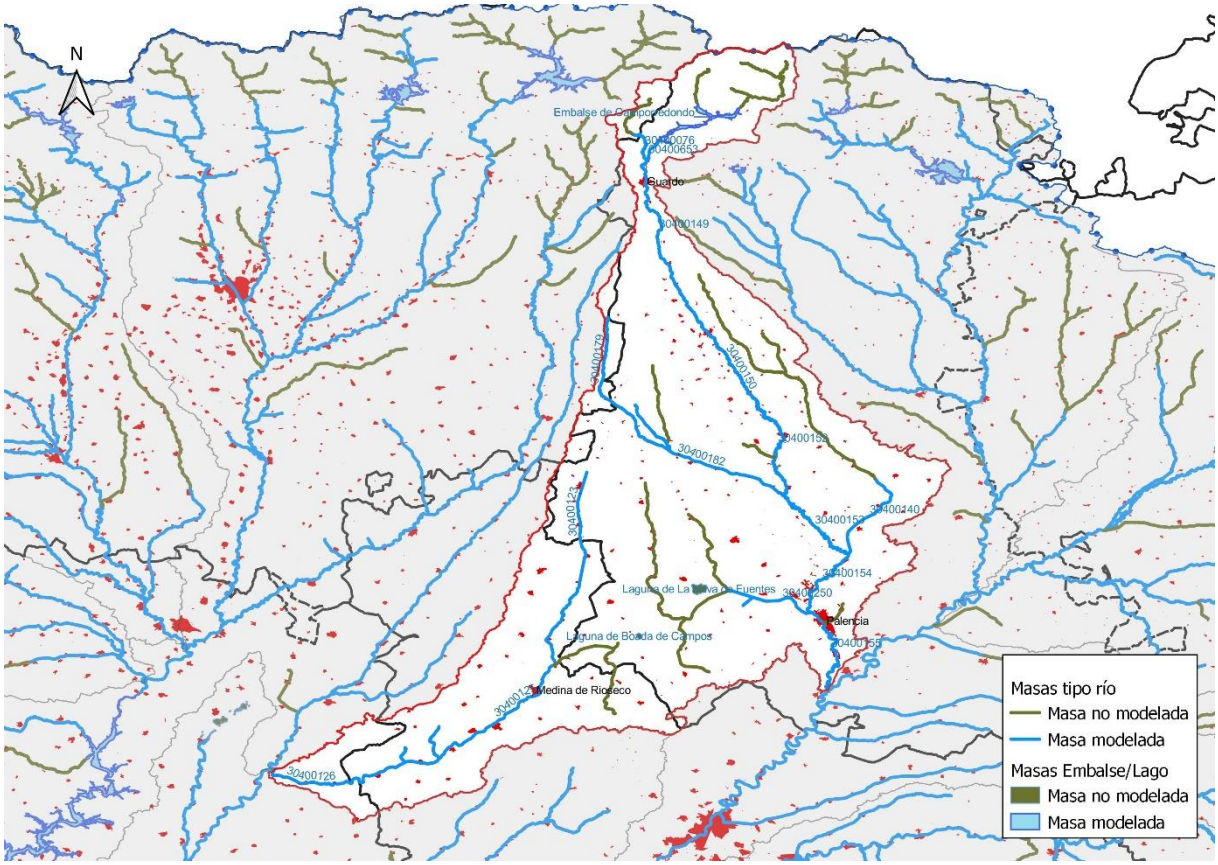


Figura 109. Mapa de la red fluvial del SE Carrión y tramos de río considerados en el modelo de simulación

Rio	Masa	Arco	Embalse
Carrión	30400149	r. Carrión 149_a	
		r. Carrión 149_b	
		r. Carrión 149_c	
		r. Carrión 149_d	
	30400150	r. Carrión 150_a	
		r. Carrión 150_b	
	30400152	r. Carrión 152_a	
		r. Carrión 152_b	
		r. Carrión 152_c	
		r. Carrión 152_d	
	30400153	r. Carrión 153_a	
		r. Carrión 153_b	
	30400154	r. Carrión 154_a	
		r. Carrión 154_b	
		r. Carrión 154_c	
		r. Carrión 154_d	
	30400155	r. Carrión 155_a	
		r. Carrión 155_b	
		r. Carrión 155_c	

Rio	Masa	Arco	Embalse
		r. Carrión 155_d	
		r. Carrión 155_e	
		r. Carrión 155_f	
	30800648	r. Carrión 648	E. Camporredondo
	30800650	r. Carrión 650_a	E. Compuerto
		r. Carrión 650_b	
	30400653	r. Carrión 653_a	
		r. Carrión 653_b	
		r. Carrión 653_c	
Cueza	30400179	r. Cueza 179_a	
		r. Cueza 179_b	
	30400182	r. Cueza 182_a	
		r. Cueza 182_b	
Grande	30400076	r. Grande 76_a	
		r. Grande 76_b	
Sequillo	30400123	r. Sequillo 123	
	30400125	r. Sequillo 125_a	
		r. Sequillo 125_b	
		r. Sequillo 125_c	
		r. Sequillo 125_d	
	30400126	r. Sequillo 126_a	
		r. Sequillo 126_b	
Ucieza	30400140	r. Ucieza 140_a	
		r. Ucieza 140_b	
Valdeginate	30400250	r. Valdeginate 250_a	
		r. Valdeginate 250_b	

Tabla 146. Correspondencia entre las masas de agua superficiales y los tramos de río considerados en el modelo de simulación del SE Carrión

9.1.2 Recursos hídricos

9.1.2.1 *Recursos hídricos superficiales*

En principio, las series de aportaciones definidas en el sistema de explotación Carrión abarcan, por una parte, los recursos generados en la propia cuenca del Carrión hasta la masa 30400155 y, por otro lado, la aportación natural del río Sequillo, es decir, la masa 30400126. Esto en lo que concierne a las aportaciones naturales. Sin embargo, la complejidad de este sistema radica en que los recursos de este sistema se completan con una aportación adicional proveniente del sistema de explotación Esla introducida a través del Canal Cea-Carrión en el Canal de Castilla Campos. El origen del Canal Cea-Carrión se halla en el río Cea en el azud de Galleguillos de Campos; no obstante, el agua no procede propiamente del Cea, sino que tendría su origen en el embalse de Riaño, trasvasándose del Esla al Cea mediante el Canal Alto de Payuelos y el Canal Bajo de Payuelos.

Con el fin de introducir en el modelo los recursos naturales propios de las masas que constituyen el SE Carrión se ha procedido a la agregación de las subcuencas definidas por cada masa, formando subcuencas de mayor tamaño designadas con la denominación AN 2XX y cuyo valor se calcula como combinación lineal de las masas consideradas.

Cada embalse (Camporredondo, Compuerto y Besande) describe una cuenca propia cuya aportación ha de ajustarse a la realidad dado que, para la obtención de un balance hídrico fidedigno, y la subsiguiente asignación de recursos, se requiere que cada infraestructura regule los recursos que se generan en su cuenca (o en el conjunto de cuencas agrupadas hasta el embalse).

Como a partir del horizonte 2027 se produce un cambio significativo en la gestión y diseño del sistema de explotación como consecuencia de las nuevas regulaciones de La Cueza 1 y La Cueza 2 ya se incluye en el diseño del grafo esta circunstancia, habiéndose representado la cuenca de La Cueza desde el horizonte 2021 aunque las infraestructuras no se encuentren en explotación hasta 2027. La disposición de las cuencas de aportación consideradas en todos los horizontes se muestra en la Figura 110, donde las mismas se han agrupado o dividido teniendo en cuenta la configuración de la red fluvial, la situación de los embalses, el lugar de toma de los canales, las relaciones río-acuífero y la ubicación de las principales unidades de demanda.

La Tabla 147 es un resumen del promedio de la aportación global del sistema. En la Tabla 148 se presentan las aportaciones pergeñadas para la modelación del sistema de explotación. Todas han sido obtenidas del Inventario de Recursos Hídricos del anejo 2 de este PHD.

1940/41-2017/18	1980/81-2017/18	C.Climático
614,24	596,81	548,67

Tabla 147. Aportaciones totales del SE Carrión

Aportación	Serie (*)	oct	nov	dic	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	Total
AN 201 E. Camporredondo	SL	13,9	21,2	21,9	22,0	20,6	31,2	31,8	24,9	13,9	7,0	3,9	4,4	216,8
	SC	15,0	21,7	24,8	23,4	20,9	26,0	31,2	21,1	12,3	6,3	3,5	3,6	209,8
	CC	13,6	19,8	22,4	23,5	20,9	26,1	28,5	19,0	11,0	5,5	3,1	3,1	196,6
AN 202 E. Compuerto	SL	3,0	4,8	5,9	6,4	6,5	8,6	7,3	5,6	3,5	2,0	1,2	1,2	55,9
	SC	3,1	4,8	6,1	6,6	6,1	6,9	6,9	5,2	3,3	1,8	1,1	0,9	52,8
	CC	2,8	4,4	5,4	6,5	6,1	6,9	6,4	4,7	3,0	1,6	0,9	0,8	49,6
AN 203 Besande alto	SL	2,2	3,9	4,7	5,4	5,3	6,6	5,2	4,3	2,6	1,3	0,7	0,7	43,0
	SC	2,3	4,0	5,2	5,7	5,1	5,9	5,5	4,5	2,7	1,2	0,6	0,5	43,3
	CC	2,1	3,7	4,8	5,6	5,1	5,9	5,0	4,0	2,4	1,1	0,5	0,5	40,7
AN 204 Carrión hasta Velilla	SL	0,9	1,2	1,4	1,5	1,5	1,5	1,1	0,9	0,6	0,3	0,2	0,3	11,3
	SC	1,0	1,2	1,5	1,5	1,2	1,2	1,1	0,9	0,6	0,3	0,2	0,2	10,9
	CC	0,9	1,1	1,3	1,5	1,2	1,1	1,0	0,8	0,5	0,3	0,2	0,2	10,1
AN 205 Carrión hasta Celadilla del Río	SL	3,1	4,6	5,4	5,8	5,5	4,9	3,9	3,3	2,3	1,1	0,6	0,9	41,4
	SC	3,9	4,8	6,2	5,9	4,8	4,1	4,2	3,4	2,2	1,1	0,7	0,9	42,2
	CC	3,2	3,9	5,0	5,6	4,6	4,0	3,7	3,0	2,0	1,0	0,6	0,8	37,4
AN 206 Carrión hasta La Cueza	SL	0,6	1,8	3,8	5,6	5,7	5,4	4,0	2,9	1,7	0,9	0,4	0,3	33,1
	SC	0,7	1,9	4,5	6,4	5,1	4,3	3,3	2,5	1,4	0,8	0,4	0,2	31,6
	CC	0,6	1,6	3,8	5,8	4,7	4,0	3,0	2,3	1,3	0,7	0,4	0,2	28,4
AN 207 Cueza	SL	0,6	1,9	3,8	5,3	5,2	4,5	3,1	2,0	1,0	0,4	0,2	0,1	28,2
	SC	0,7	2,0	4,5	6,0	4,4	3,4	2,5	1,8	0,9	0,4	0,2	0,1	27,0

Aportación	Serie (*)	oct	nov	dic	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	Total
	CC	0,6	1,6	3,7	5,5	4,1	3,2	2,3	1,6	0,8	0,4	0,2	0,1	24,1
AN 208 Ucieza	SL	1,3	2,9	5,6	8,5	8,7	8,4	6,9	5,5	3,2	1,3	0,5	0,4	53,2
	SC	1,4	3,0	6,4	9,6	7,6	6,7	6,5	5,1	3,0	1,2	0,5	0,3	51,1
	CC	1,1	2,5	5,2	8,7	7,0	6,3	6,0	4,7	2,7	1,1	0,4	0,2	46,0
AN 209 Carrión hasta Grijota	SL	0,3	0,7	1,4	2,1	2,0	1,9	1,3	0,9	0,5	0,2	0,1	0,1	11,4
	SC	0,2	0,7	1,7	2,6	1,8	1,5	1,1	0,8	0,4	0,2	0,1	0,0	11,2
	CC	0,2	0,6	1,5	2,3	1,6	1,4	1,0	0,7	0,4	0,2	0,1	0,0	10,1
AN 210 Valdeginate	SL	1,1	1,2	2,0	3,3	3,3	3,6	3,0	2,5	1,8	1,4	1,2	1,0	25,4
	SC	1,0	1,1	2,5	4,1	2,9	3,2	2,6	2,3	1,7	1,4	1,2	1,0	25,0
	CC	0,9	1,0	2,1	3,7	2,7	2,9	2,5	2,1	1,6	1,3	1,1	0,9	22,6
AN 211 Carrión hasta Pisuerga	SL	0,2	0,5	1,0	1,6	1,4	1,3	0,9	0,6	0,3	0,1	0,1	0,1	8,1
	SC	0,2	0,5	1,3	1,9	1,2	1,1	0,8	0,5	0,3	0,1	0,1	0,0	7,9
	CC	0,1	0,4	1,1	1,7	1,1	1,0	0,7	0,5	0,3	0,1	0,1	0,0	7,1
AN 247 Sequillo alto	SL	1,1	1,3	2,1	3,4	3,4	3,9	3,3	2,8	2,0	1,6	1,3	1,1	27,3
	SC	1,1	1,3	2,4	4,1	3,2	3,5	3,0	2,5	1,9	1,6	1,3	1,1	27,1
	CC	1,0	1,1	2,0	3,7	2,9	3,2	2,8	2,4	1,8	1,4	1,2	1,0	24,5
AN 248 Sequillo bajo	SL	0,2	0,2	0,4	0,7	0,7	0,8	0,7	0,6	0,4	0,3	0,3	0,2	5,4
	SC	0,2	0,2	0,5	0,9	0,6	0,7	0,6	0,5	0,4	0,3	0,2	0,2	5,2
	CC	0,2	0,2	0,4	0,8	0,6	0,6	0,5	0,4	0,3	0,3	0,2	0,2	4,7
AN 278 E. La Cueza 1	SL	0,4	1,2	2,2	2,9	2,8	2,4	1,7	1,0	0,5	0,2	0,1	0,1	15,6
	SC	0,5	1,2	2,6	3,1	2,4	1,9	1,4	1,0	0,5	0,2	0,1	0,1	14,9
	CC	0,4	1,0	2,0	2,9	2,2	1,7	1,3	0,9	0,4	0,2	0,1	0,1	13,2
AN 279 E. La Cueza 2	SL	0,0	0,1	0,2	0,3	0,3	0,3	0,2	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	1,7
	SC	0,1	0,1	0,3	0,4	0,3	0,2	0,2	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	1,7
	CC	0,0	0,1	0,2	0,3	0,2	0,2	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	1,5
AN 283 Sequillo medio	SL	0,5	0,6	1,0	1,7	1,6	1,8	1,5	1,3	1,0	0,8	0,6	0,5	12,9
	SC	0,5	0,6	1,2	2,0	1,5	1,7	1,4	1,1	0,9	0,7	0,6	0,5	12,7
	CC	0,5	0,5	1,0	1,8	1,3	1,5	1,3	1,1	0,8	0,7	0,6	0,5	11,4
AN 284 Besande bajo	SL	1,0	1,6	1,8	1,8	1,8	2,0	1,5	1,1	0,8	0,4	0,2	0,3	14,3
	SC	1,0	1,6	1,9	1,9	1,6	1,7	1,4	1,1	0,7	0,4	0,2	0,2	13,7
	CC	0,9	1,4	1,7	1,8	1,6	1,7	1,3	1,0	0,7	0,3	0,2	0,2	12,8
AN 297 Carrión hasta La Serna	SL	0,2	0,5	1,1	1,6	1,6	1,5	1,1	0,8	0,5	0,2	0,1	0,1	9,2
	SC	0,2	0,6	1,3	1,7	1,4	1,2	0,9	0,7	0,4	0,2	0,1	0,1	8,8
	CC	0,2	0,5	1,0	1,6	1,3	1,1	0,9	0,6	0,4	0,2	0,1	0,1	7,9

(*) Serie: SL – Serie Larga; SC – Serie Corta; CC – Cambio Climático (SC)

Tabla 148. Aportaciones para los períodos hidrológicos 1940/41-2017-2018 y 1980/1981-2017-2018, incluyendo los efectos del posible cambio climático para el horizonte 2039

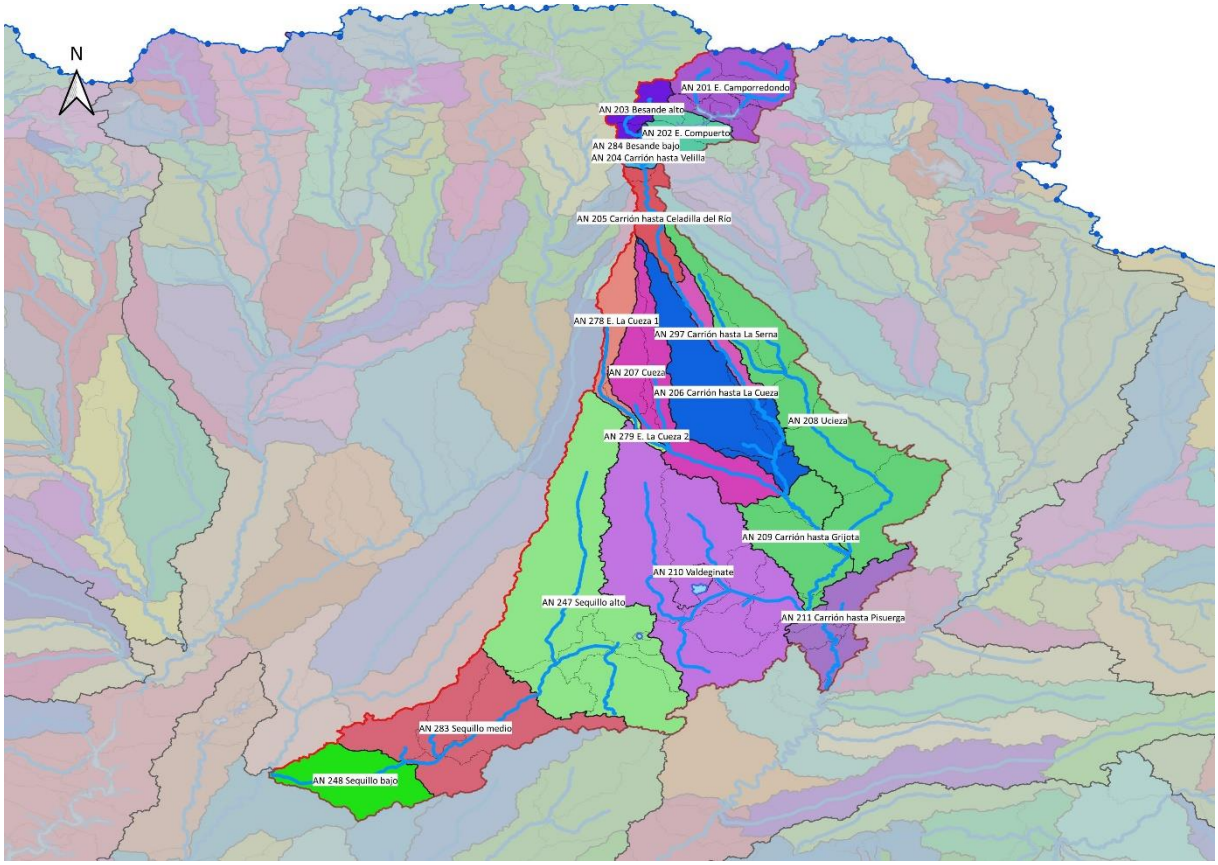


Figura 110. Subcuencas agregadas que conforman la aportación natural introducida en el modelo de simulación del SE Carrión

El SE Carrión no es un sistema aislado, sino que recibe aguas del SE Esla a través del trasvase Cea-Carrión. Esto supone que en el balance hídrico se sumarán las aportaciones generadas en el propio sistema y las aguas recibidas a través del trasvase. Se trasvasará agua en todos los horizontes (2021, 2027, 2033 y 2039) aunque los volúmenes variarán de un horizonte a otro en función de la situación y usos satisfechos en el sistema de explotación cedente.

Por otro lado, también recibe recursos procedentes del sistema de explotación Pisuerga mediante el Canal de Castilla Norte; inicialmente el Canal de Castilla Norte nace al final de la masa 30400087 del río Pisuerga (Alar del Rey) y después presenta una segunda toma en el río Pisuerga en la masa 30400090 (azud de San Andrés) confluyendo en su tramo final con el río Carrión en Calahorra de Ribas después de salvar el desnivel existente a través de tres esclusas (las denominadas 22, 23 y 24). De este modo, se está derivando agua de forma continua al sistema de explotación Carrión, oscilando el caudal entre 2 y 3 m^3/s.

9.1.2.2 *Recursos hídricos subterráneos*

La caracterización de los acuíferos proviene de la propia definición de masas subterráneas. Así, teniendo presente la concepción de sistema de explotación, se efectúa el cruce de la geometría del sistema de explotación Carrión con las masas de agua subterránea que se extienden a lo largo del sistema; los recintos resultantes tendrían la consideración de acuífero, en lo que atañe a su inclusión en el modelo, y cada acuífero tendría asociados unos bombeos que conciernen a algunas demandas urbanas, agrarias y piscícolas.

En la Figura 111 se dibujan los acuíferos que forman parte del SE Carrión. Conviene citar que una masa subterránea puede abarcar varios sistemas de explotación, como es el caso de la masa Tierra de Campos, que se reparte entre los sistemas de explotación Esla y Carrión; Tordesillas - Toro, entre los sistemas Bajo Duero y Carrión; y extendiéndose entre los sistemas de explotación Carrión y Pisuerga habría que citar las masas subterráneas Valdavia, Fuentes Carrionas – La Pernía y Páramo de Astudillo; por su parte, la masa Páramo de Torozos implicaría a los sistemas Bajo Duero, Carrión y Pisuerga. Asimismo, una porción del Terciario detrítico bajo los Páramos se adscribiría al sistema Carrión.

Todas las masas mencionadas, exceptuado Fuentes Carrionas – La Pernía, se modelizan dentro del denominado acuífero terciario central del Duero ya que se considera que presentan una interrelación basada, entre otras cuestiones, en una transferencia lateral de recursos, de modo que puede modelarse un acuífero global, caracterizado por el método de autovalores, que representa las masas subterráneas del interior de la cuenca del Duero, y en el que cada una de los acuíferos caracterizados en el sistema se correspondería con una subzona que tiene asignados unos bombeos y unas recargas.

En la Tabla 149 se presenta la relación del acuífero con las demandas indicando el tipo de interacción que existe entre ambos elementos. Así, una demanda agraria se relaciona con el acuífero de dos modos, bien a través de la transferencia vertical de recursos que supone la infiltración de aquel flujo de agua que ni se consume ni retorna al río, bien mediante un bombeo, con lo que habría una detracción o merma del volumen de reservas del embalse subterráneo.

La parte de las demandas agrarias que no se ha consumido o retornado a la masa superficial recargaría el acuífero sobre el que se asienta en proyección horizontal, aplicándose de este modo una superposición directa. Esta misma superposición se utiliza para determinar la relación entre los bombeos y los acuíferos que son objeto de los susodichos.

Cada masa superficial está adscrita a un sistema de explotación, encajando, también, mediante superposición, dentro de los límites del recinto descrito como acuífero. De esta manera, cuando menos en lo que atañe a la transferencia vertical de recursos, supondremos que cada acuífero estará relacionado con al menos una masa superficial, que podrá ser ganadora o perdedora según el balance que arroje el acuífero. En la Tabla 150 se muestra la relación del acuífero con las masas de agua superficial y el peso que posee dicha masa o arco del modelo en la recarga, expresado en tanto por uno.

En la masa subterránea de Fuentes Carrionas – La Pernía, los recursos hídricos subterráneos proceden de las masas superficiales (que incluyen la escorrentía superficial y la subterránea) y de los retornos del regadío.

En lo que concierne al acuífero central se ha observado que el tramo de río Duero entre Toro y San Román experimenta en la práctica una disminución del caudal no imputable a demandas consuntivas que incidan de modo directo; de esta manera, se asume que en esta zona se pierde un volumen de agua que compensa en parte el balance negativo que resulta entre los bombeos y la infiltración de los regadíos (en ausencia de la recarga debida a la lluvia). También se considera que una parte de las aportaciones de la cuenca del río Sequillo (masa 30400125) sirven para compensar los bombeos de la masa subterránea de Tierra de Campos.

Acuífero	Acción	Origen	Demanda
Acuífero Terciario Central	Recarga	Superficial	DA 2000063 RP Río Carrión entre Guardo y Celadilla
			DA 2000064 ZR Carrión-Saldaña
			DA 2000065 ZR Bajo Carrión
			DA 2000082 ZR La Nava Norte y Sur
			DA 2000083 ZR Castilla Campos
			DA 2000084 ZR Macías Picavea
			DA 2000085 ZR Palencia
			DA 2000086 ZR Castilla Sur
			DA 2000097 RP Río Sequillo
			DA 2000099 ZR La Retención
			DA 2000105 RP Carrión entre Celadilla y Calahorra
		Subterráneo	DA 2000060 Bombeo Tierra de Campos (CA)
			DA 2000116 Bombeo Tordesillas-Toro (CA)
			DA 2000502 Bombeo Aluviales Pisuerga-Arlanzón (CA)
			DA 2000515 Bombeo Valdavia (Carrión)
			DA 2000520 Bombeo Carrión
			DA 2000538 Bombeo Páramo de Astudillo (Carrión)
			DA 2000678 Bombeo TDBP (Carrión)
			DA 2000679 Bombeo Páramo de Torozos (Carrión)
			DU 3000207 Bombeo Aluviales Pisuerga-Arlanzón (Ca)
			DU 3000213 Bombeo Carrión
			DU 3000242 Bombeo Tierra de Campos (Carrión)
			DU 3000243 Bombeo Tordesillas (Carrión)
			DU 3000244 Bombeo Valdavia (Carrión)
	Bombeo		DA 2000060 Bombeo Tierra de Campos (CA)
			DA 2000116 Bombeo Tordesillas-Toro (CA)
			DA 2000502 Bombeo Aluviales Pisuerga-Arlanzón (CA)
			DA 2000515 Bombeo Valdavia (Carrión)
			DA 2000520 Bombeo Carrión
			DA 2000538 Bombeo Páramo de Astudillo (Carrión)
			DA 2000678 Bombeo TDBP (Carrión)
			DA 2000679 Bombeo Páramo de Torozos (Carrión)
			DU 3000207 Bombeo Aluviales Pisuerga-Arlanzón (Ca)
			DU 3000213 Bombeo Carrión
			DU 3000242 Bombeo Tierra de Campos (Carrión)
			DU 3000243 Bombeo Tordesillas (Carrión)
			DU 3000244 Bombeo Valdavia (Carrión)
Fuentes Carrionas - La Pernía (Carrión)	Recarga	Subterráneo	DA 2000509 Bombeo Fuentes Carrionas-La Pernía (CA)
			DU 3000216 Bombeo Cervera de Pisuerga (Carrión)
	Bombeo		DA 2000509 Bombeo Fuentes Carrionas-La Pernía (CA)
			DU 3000216 Bombeo Cervera de Pisuerga (Carrión)

Tabla 149. Correspondencia entre acuíferos incluidos en el modelo de simulación y las masas superficiales y demandas del SE Carrión

Acuífero	Tramo de río	Masa	Reparto
Fuentes Carrionas - La Pernía (Carrión)	r. Carrión 653_b	30400653	1
Fuentes Carrionas - La Pernía (Carrión)	r. Grande 76_b	30400076	0

Tabla 150. Relación entre acuíferos y las masas de agua superficial del SE Carrión (el reparto está expresado en tanto por uno)

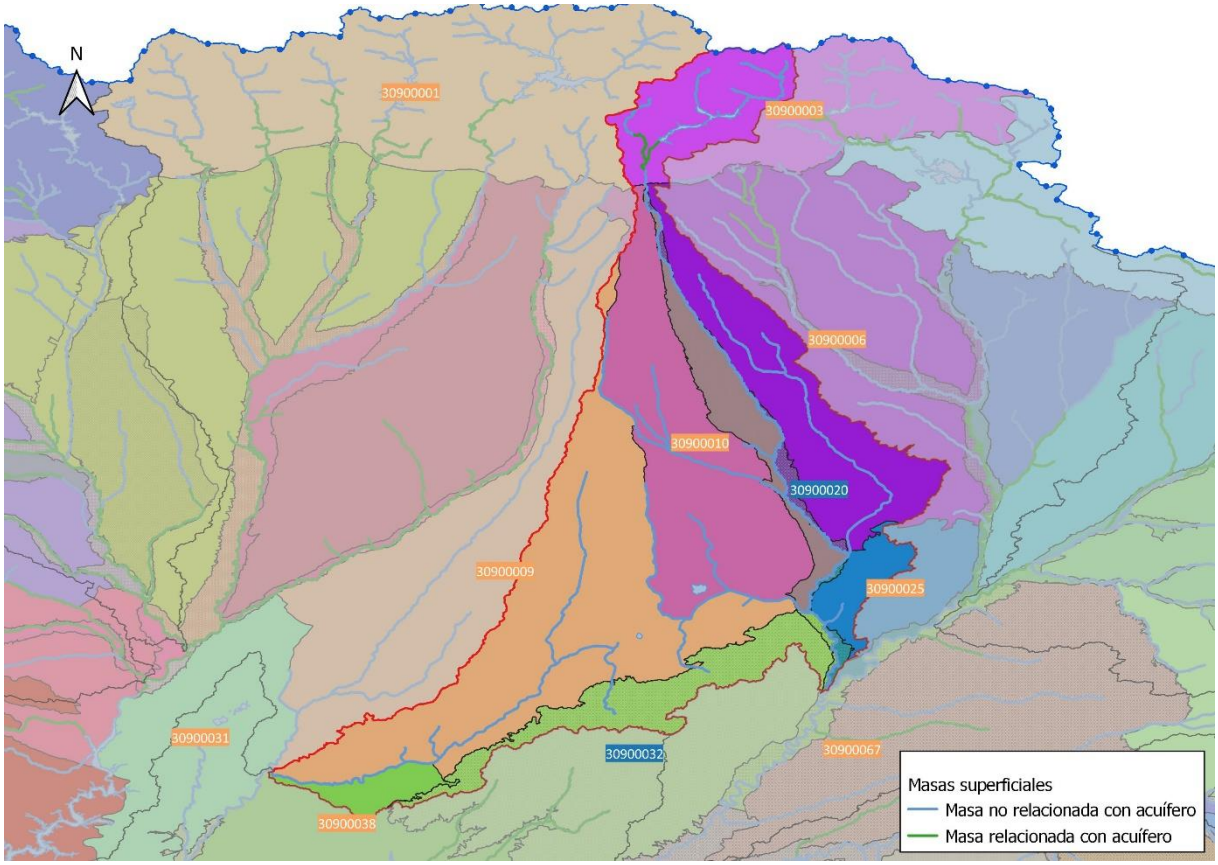


Figura 111. Acuíferos del SE Carrión

9.1.3 Caudales ecológicos

Los tramos con caudal mínimo en el sistema de explotación Carrión se ofrecen en la Tabla 151 y en la Tabla 152 se detallan los valores mensuales introducidos en el modelo. Los caudales son de aplicación en todos los horizontes de simulación.

Al arco *r. Carrión 653_a* se le impone un caudal mínimo de desembalse que sirve para el mantenimiento del río Carrión en el tramo comprendido entre la presa de Compuerto y el canal de desagüe de la central hidroeléctrica homónima, el cual se sitúa a varios kilómetros de Compuerto.

En el río Carrión se habría de observar un caudal mínimo después de Calahorra de Ribas, donde nacen el ramal de Campos del Canal de Castilla y el Canal de Palencia, correspondiente a la masa 30400153, porque en la modelación se ha comprobado que en este tramo existe cierta tendencia a que en los meses de verano circule un caudal muy exiguo o incluso se alcancen valores nulos si no se concreta ningún valor de referencia. En situaciones de sequía, cuando las aportaciones registradas en Camporredondo sean escasas, se aplica una regla de gestión que reduce la circulación por el arco *r. Carrión 153_b*.

En el tramo posterior al azud de Villalba (*r. Carrión 149_a*), desde donde parte el canal hidroeléctrico que alimenta a las centrales de Villalba y Acera de la Vega, ha de imponerse un caudal mínimo ya que se ha visto que se trata de un punto problemático puesto que en un gran número de meses dentro del

periodo hidrológico analizado estarían circulando caudales sumamente reducidos e incluso nulos. Además, este lugar es uno de los puntos de control de caudal ecológico establecido en el PHD.

Otro punto de control del sistema de explotación es la estación de aforo de Palencia, representada mediante el arco *r. Carrión 154_c*.

Con el nuevo diseño que marcan las nuevas regulaciones previstas en 2027 en el sistema de explotación Carrión, pero considerándose ya desde la situación actual, se hace necesario un caudal mínimo en el arco del modelo *r. Cueza 182_b* para minimizar el efecto del nuevo esquema hidráulico en la cuenca del río Cueza.

Además de los tramos en el eje del Carrión se fija un caudal mínimo en *r. Grande 76_a* puesto que en dicho río se había detectado una pérdida en la continuidad del flujo debido al trasvase Besande-Compuerto.

En la Figura 112 pueden verse los puntos o tramos de río, con indicación de las estaciones de aforo, en los que ha de mantenerse un caudal mínimo y/o ecológico.

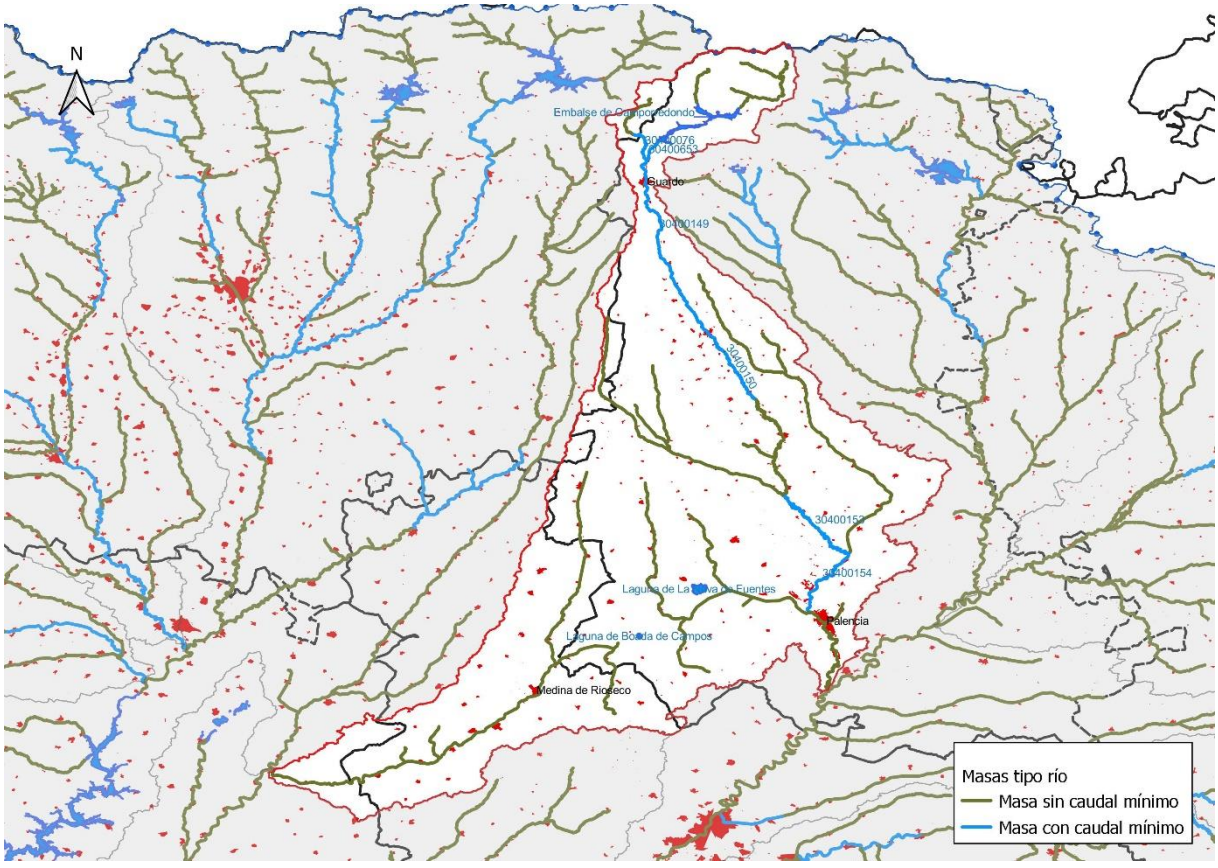


Figura 112. Tramos de río en los que se considera un caudal mínimo en el SE Carrión

Arco del modelo	Zona
r. Carrión 149_a	EA2134 Guardo
r. Carrión 150_a	Después de la tubería de llenado de Las Cuezas
r. Carrión 153_b	Después del Canal de Castilla Campos

Arco del modelo	Zona
r. Carrión 154_c	EA2042 Palencia
r. Carrión 653_a	Desembalse de Compuerto
r. Grande 76_a	Embalse de Besande

Tabla 151. Caudales mínimos del SE Carrión: tramos y breve descripción

Arco del modelo	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Total
r. Carrión 149_a	6,696	6,739	7,500	6,964	6,290	8,035	8,294	8,035	6,739	6,696	6,696	6,480	85,164
r. Carrión 150_a	6,696	6,739	7,500	6,964	6,290	8,035	8,294	0	0	0	0	0	50,518
r. Carrión 153_b	7,340	8,260	8,630	9,080	7,390	10,050	13,450	14,210	13,490	10,68	9,280	9,240	121,100
r. Carrión 154_c	8,035	9,072	13,392	12,053	9,677	12,053	12,960	12,053	9,072	8,035	8,035	7,776	122,213
r. Carrión 653_a	1,580	2,074	2,089	2,411	1,935	2,759	2,903	2,678	1,763	1,580	1,580	1,529	24,881
r. Grande 76_a	0,060	0,150	0,410	0,500	0,300	0,470	0,610	0,410	0,150	0,070	0,040	0,020	3,190

Tabla 152. Caudales mínimos del SE Carrión: caudal (hm^3/mes) de cada uno de los tramos restringidos

9.1.4 Embalses

El SE del Carrión cuenta en la actualidad con un total de cuatro embalses a los que se sumarán dos más en el horizonte 2027: La Cueza 1 y La Cueza 2. La localización puede observarse en la Figura 113.

Las infraestructuras propias de regulación en el SE Carrión son Camporredondo y Compuerto, ambas en el río Carrión.

El embalse de Besande (o Besandino), en el río Grande, no opera a su nivel máximo normal, de modo que no es válida la capacidad teórica que se recoge en la documentación habitual (2,7 hm^3), ya que se detectaron filtraciones en el vaso que mermaban notablemente su capacidad de almacenamiento. Así, se decide construir un trasvase entre Besande y Compuerto que, paliando la situación comentada, permite completar las aportaciones de Compuerto. Se sabe que a partir de una determinada cota se pierde agua, conque la toma del trasvase se aprovecha de esta situación. El trasvase Besande-Compuerto siempre está operativo, excepto cuando Compuerto está lleno o en situaciones de avenida. Por tanto, la cota máxima del embalse es 1.125,82 msnm y el volumen embalsado a esa cota es de 0,092 hm^3.

Velilla de Guardo sirve como punto de partida del canal que alimenta los aprovechamientos hidroeléctricos de Villalba y Acera de la Vega.

Para paliar los déficits en el sistema de explotación Carrión se espera que en el horizonte 2027 estén operativos los embalses de La Cueza 1 y La Cueza 2. Además de las aportaciones de las subcuencas donde se asientan las nuevas infraestructuras los recursos procederán del río Carrión a través de una conducción que, partiendo del río Carrión en Poza de la Vega, derivará el agua hasta el embalse de La Cueza 1; como La Cueza 2 se halla aguas abajo de La Cueza 1 se nutrirá de los excedentes o agua evacuada desde este último.

En la Tabla 153 podemos observar los usos de cada uno de los embalses. En la Tabla 154 se identifican los valores de explotación (volúmenes máximos, mínimos y objetivo) y la tasa de evaporación. Las curvas de embalse (cota-superficie-volumen) se reseñan en la Tabla 155.

Código Masa	Embalse	Usos
	E. Besande	Industrial
		Control de aforos
		Trasvase
	E. Camporredondo	Navegación
		Abastecimiento
		Control de aforos
		Energético
		Regadío
	E. Compuerto	Industrial
		Navegación
		Control de avenidas
		Abastecimiento
		Energético
		Regadío
	E. Velilla de Guardo	Industrial
		Navegación
		Control de aforos
		Energético
	La Cueza 1 (2027)	Regadío
	La Cueza 2 (2027)	Regadío

Tabla 153. Embalses del SE Carrión: usos

Nombre	Valor	oct	nov	dic	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep
E. Besande	Vmax	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
	Vmin	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Vobj	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
	Tasa Evap.	48,4	24,8	17,8	19,2	27,3	49,9	69,3	99,7	132,4	152,9	133,9	89,5
E. Camporredondo	Vmax	69,8	69,8	69,8	69,8	69,8	69,8	69,8	69,8	69,8	69,8	69,8	69,8
	Vmin	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0
	Vobj	19,1	34,5	33,0	41,2	46,3	61,6	66,2	62,7	53,4	37,0	22,7	16,2
	Tasa Evap.	49,1	25,2	18,1	19,6	28,4	52,1	71,1	100,8	130,8	151,9	132,4	89,3
E. Compuerto	Vmax	94,9	94,9	69,9	76,9	82,9	82,9	94,9	94,9	94,9	94,9	94,9	94,9
	Vmin	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0
	Vobj	15,6	26,9	46,4	63,0	73,3	82,9	91,3	87,1	76,0	54,1	29,0	16,2
	Tasa Evap.	48,2	24,9	17,9	19,2	27,4	50,1	69,0	98,2	129,1	150,0	131,7	88,5
E. Velilla de Guardo	Vmax	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8
	Vmin	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8
	Vobj	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8
	Tasa Evap.	48,0	24,4	17,2	18,8	28,2	53,5	74,1	104,2	134,3	154,9	137,0	89,7
E. La Cueza 1 (2027)	Vmax	27,1	27,1	27,1	27,1	27,1	27,1	27,1	27,1	27,1	27,1	27,1	27,1
	Vmin	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
	Vobj	27,1	27,1	27,1	27,1	27,1	27,1	27,1	13,0	16,0	10,0	8,0	7,0
	Tasa Evap.	56,2	28,7	19,6	21,3	33,5	62,7	85,6	120,1	150,2	171,0	148,5	99,4
E. La Cueza 2 (2027)	Vmax	28,4	28,4	28,4	28,4	28,4	28,4	28,4	28,4	28,4	28,4	28,4	28,4
	Vmin	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
	Vobj	28,4	28,4	28,4	28,4	28,4	28,4	28,4	24,0	17,0	11,0	9,0	8,0
	Tasa Evap.	58,5	30,0	20,3	22,0	34,4	64,0	86,7	122,3	154,0	174,9	151,3	102,1

Tabla 154. Embalses del SE Carrión: volúmenes (hm^3) y tasas de evaporación (mm)

Nombre Embalse	Cota (m)	Superficie (Ha)	Volumen (Hm^3)
E. Besande	1.213,00	0,00	0,00
	1.215,00	0,30	0,01
	1.220,00	1,50	0,05
	1.225,00	2,56	0,15
	1.228,00	7,00	0,30
	1.230,00	8,00	0,42
	1.235,00	16,00	1,05
	1.238,00	21,00	1,60
	1.240,00	29,00	2,10
	1.242,50	34,50	2,70
E. Velilla de Guardo	1.100,00	0,00	0,00
	1.102,25	2,20	0,03
	1.104,00	4,10	0,08
	1.105,00	5,50	0,13
	1.107,00	9,00	0,30
	1.109,50	15,50	0,64
	1.109,73	16,00	0,68
	1.111,00	21,00	0,90
	1.113,00	29,00	1,50
	1.114,00	33,00	1,80
E. La Cueza 1 (2027)	878,00	1,79	0,01
	882,00	33,15	0,66
	885,00	69,66	2,21
	888,00	125,21	5,11
	890,00	150,40	7,83
	892,00	189,54	11,31
	894,00	233,33	15,63
	896,00	289,84	20,88
	897,00	308,08	23,86
	898,00	328,01	27,06
E. La Cueza 2 (2027)	847,50	0,28	0,00
	853,00	62,20	1,53
	856,00	100,81	3,91
	858,00	143,54	6,29
	860,00	168,21	9,38
	862,00	204,30	13,19
	864,00	233,36	17,59
	866,00	272,38	22,64
	867,00	289,15	25,45
	868,00	306,85	28,44
E. Camporredondo	1.224,70	0,00	0,00
	1.239,70	12,70	0,36
	1.249,70	30,50	2,15
	1.259,70	58,70	6,89
	1.266,70	103,70	11,04

Nombre Embalse	Cota (m)	Superficie (Ha)	Volumen (Hm^3)
	1.274,70	176,10	24,69
	1.279,70	235,80	34,92
	1.284,30	292,50	47,18
	1.286,70	323,80	54,87
	1.290,70	388,00	69,79
E. Compuerto	1.147,00	0,00	0,00
	1.147,75	0,95	0,02
	1.157,00	9,65	0,30
	1.170,00	33,10	3,29
	1.177,00	52,70	6,00
	1.187,00	104,50	14,00
	1.197,00	175,00	28,00
	1.207,00	251,00	48,00
	1.217,50	335,00	80,62
	1.221,50	376,00	94,92

Tabla 155. Embalses del SE Carrión: Tabla cota, superficie y volumen

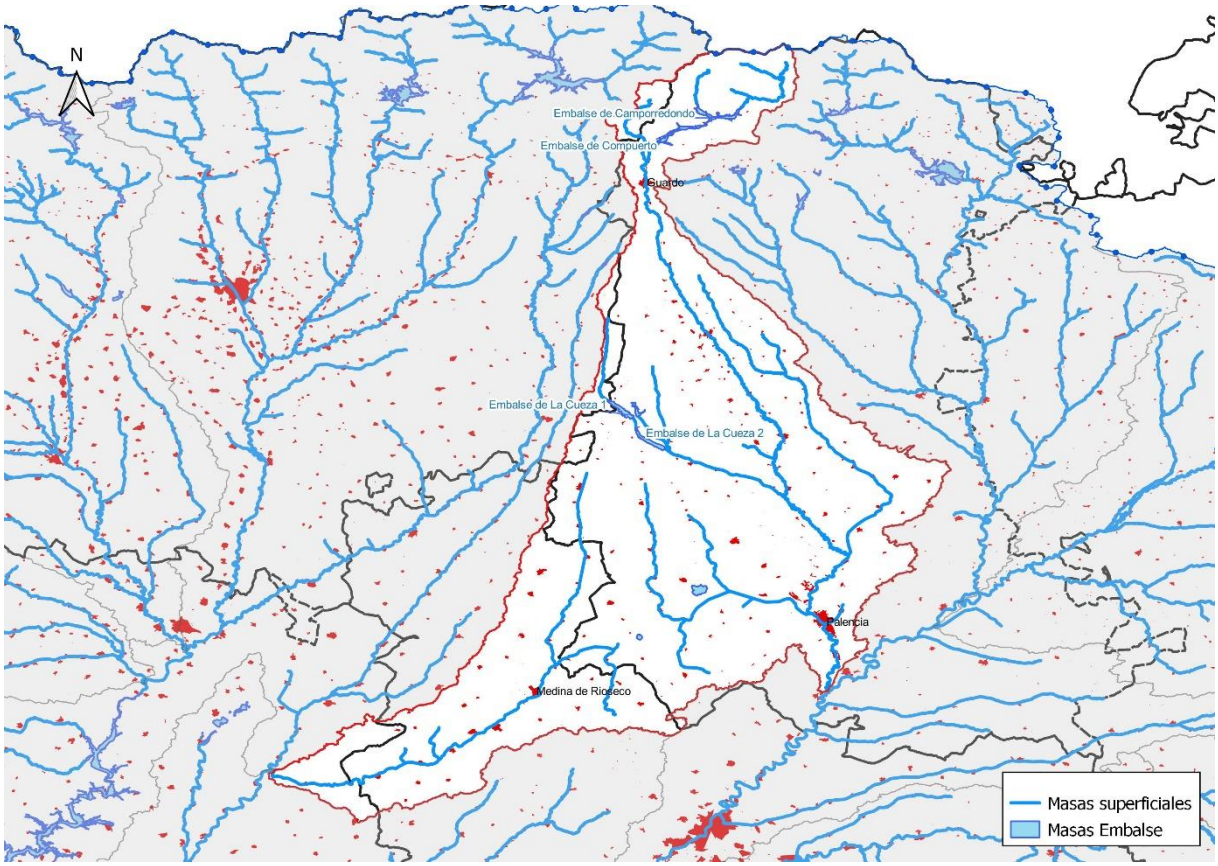


Figura 113. Embalses de regulación del SE Carrión

9.1.5 Conducciones de transporte

Las conducciones de transporte incluidas en el modelo pueden identificarse en la Figura 114, mientras que en la Tabla 156 se indica la capacidad máxima de cada una de ellas y el periodo de tiempo durante el cual están operativas.

La red de canales es mucho más densa de lo que la modelación puede abarcar. Únicamente se incorporan en la simulación aquellas conducciones que son más significativas (como, por ejemplo, el Canal de Castilla, tanto Sur como Campos) o imprescindibles para el adecuado funcionamiento del esquema, como sería el trasvase de recursos a través de la conducción de Cea-Carrión, usada para complementar los recursos del SE Carrión mediante agua procedente del SE Esla.

El Canal de Castilla es una obra de especial singularidad dentro de la cuenca. En principio está asignado a dos sistemas de explotación diferentes en función de la procedencia de sus aguas: Pisuerga y Carrión. Su pertenencia al Carrión está justificada porque en Calahorra de Ribas, ya en el río Carrión y punto donde termina el Canal de Castilla Norte salvando el desnivel existente mediante varias esclusas, nos encontramos con el nacimiento del Canal de Castilla Campos, que tomaría sus aguas fundamentalmente del Carrión aun cuando en ese lugar se mezclan recursos del Carrión y del Pisuerga, estos últimos ya muy mermados a través del Canal de Castilla Norte. Más adelante se bifurca en el Ramal de Campos, rematando en Medina de Rioseco y, en el Ramal sur, con término en Valladolid.

El canal de Villalba posee una finalidad exclusivamente hidroeléctrica, derivando agua desde la presa de Velilla de Guardo hasta los aprovechamientos de Villalba y Acera de la Vega y restituyendo el agua nuevamente al Carrión después de un *by pass* de varias decenas de kilómetros.

Los dos primeros tramos del canal de Palencia podrían funcionar todo el año debido al posible abastecimiento ocasional a la UDU de Palencia, mientras que los dos segundos se regirían por el calendario semestral de la campaña de riego (desde abril hasta septiembre, ambos inclusive).

El trasvase entre Besande y Compuerto permite completar las aportaciones del embalse de Compuerto. Se sabe que a partir de una determinada cota se pierde agua en Besande, por lo que la toma del trasvase se aprovecha de esta situación. Esta conducción siempre está operativa, excepto cuando Compuerto está lleno, en situaciones de avenida o en los meses de julio, agosto y septiembre.

En 2027 se pondría en marcha una conducción desde el río Carrión en Poza de la Vega que permitiría completar el llenado de Las Cuezas. Además, también se contempla otra conducción que evacuaría los caudales desde el embalse de La Cueza 2 hasta la zona regable del Bajo Carrión para no incrementar la presión sobre las masas del río de la Cueza.

También en el horizonte 2027 se plantea el incremento de la capacidad del Canal de Castilla-Campos hasta el Serrón, pasando de los actuales 16,6 m^3/s (43 hm^3/mes) a 24 m^3/s (62,4 hm^3/mes), con la finalidad de que la antigua capacidad del primer tramo del Canal de Castilla Campos no sea un obstáculo a la recepción de recursos procedentes de las nuevas regulaciones en el sistema Carrión.

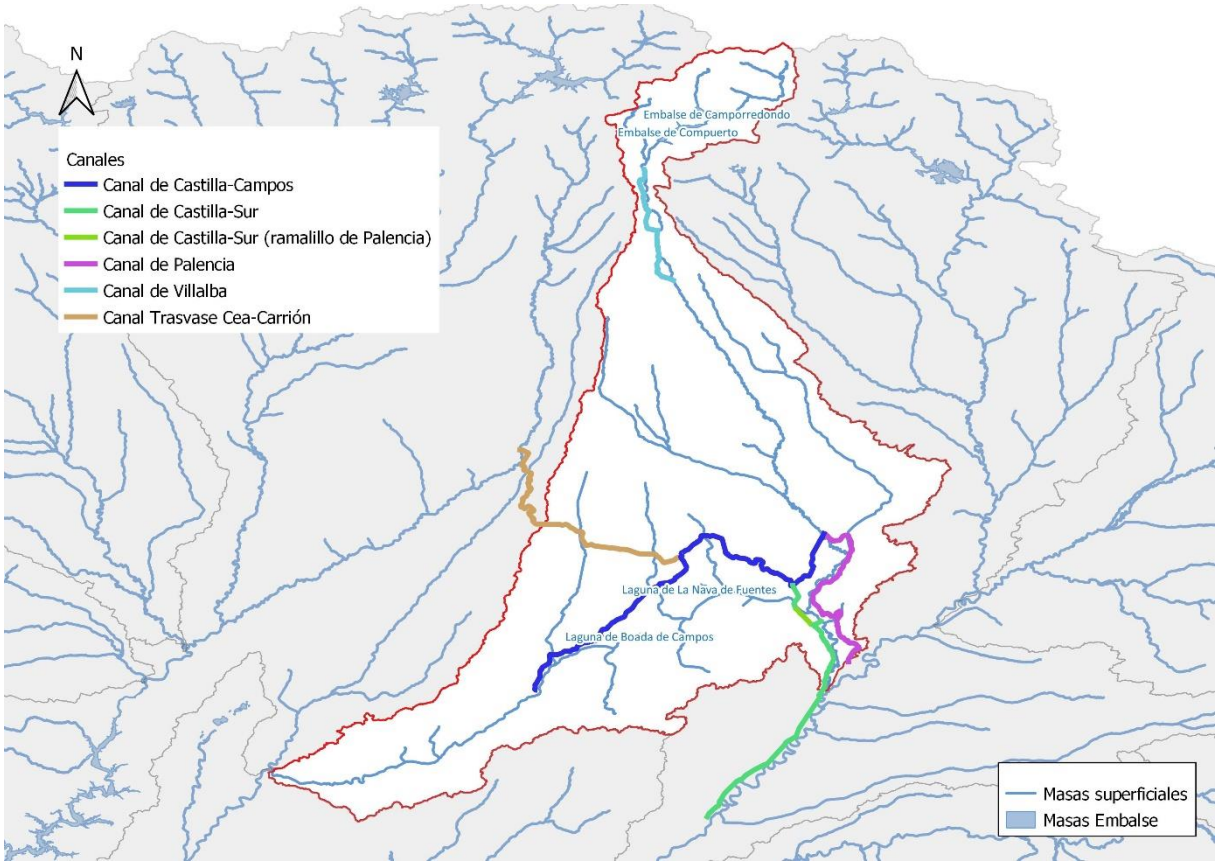


Figura 114. Canales del SE Carrión

Conducción	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep
Canal Cea-Carrión_e	0	0	0	0	0	0	0	25	37	31	16	10
Canal de Castilla Campos_a	43	43	43	43	43	43	62,2	64,3	62,2	64,3	64,3	62,2
Canal de Castilla Campos_b	43	43	43	43	43	43	62,2	64,3	62,2	64,3	64,3	62,2
Canal de Castilla Campos_c	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43
Canal de Castilla Campos_d	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43
Canal de Castilla Campos_e	7,78	7,78	7,78	7,78	7,78	7,78	7,78	7,78	7,78	7,78	7,78	7,78
Canal de Castilla Sur (ramalillo de Palencia)	0	0	0	0	0	0	0	0	1,5	1,5	1,5	1,5
Canal de Castilla Sur_a	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35
Canal de Castilla Sur_b	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35
Canal de Castilla Sur_c	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35
Canal de Castilla Sur_d	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35
Canal de Castilla Sur_e	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35
Canal de Castilla Sur_f	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35
Canal de Castilla Sur_g	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35
Canal de Castilla Sur_h	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3
Canal de Palencia_a	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13
Canal de Palencia_b	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13
Canal de Palencia_c	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13
Canal de Palencia_d	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13
Canal de Villalba_a	44,1	44,1	44,1	44,1	44,1	44,1	44,1	44,1	44,1	44,1	44,1	44,1
Canal de Villalba_b	44,1	44,1	44,1	44,1	44,1	44,1	44,1	44,1	44,1	44,1	44,1	44,1
Canal de Villalba_c	44,1	44,1	44,1	44,1	44,1	44,1	44,1	44,1	44,1	44,1	44,1	44,1
Canal Trasvase Besande-Carrión	2	8	10	10	8	12,5	10	5,5	3,5	0,7	0	0

Tabla 156. Canales del SE Carrión: capacidad máxima (hm³/mes)

9.1.6 Unidades de demanda

9.1.6.1 *Unidades de demanda urbana*

El SE Carrión consta de 14 demandas urbanas, 6 de ellas de procedencia subterránea. Todas las UDU comprendidas en este sistema están ya funcionando en el horizonte actual y se mantienen en los horizontes venideros.

En la Figura 115 se plasma la localización de cada una de las UDU simuladas junto a las poblaciones más representativas de la zona de explotación. La traducción al modelo de la figura anterior se recoge en la Tabla 157, con indicación de los arcos de toma y retorno que señalan las masas vinculadas con las captaciones de agua superficiales y los vertidos considerados.

Todas las UDU se origen superficial tienen el suministro garantizado al depender de las regulaciones de Camporredondo y Compuerto. Exceptuando las UDU *3000026 Mancomunidad Aguas del Carrión* y *3000027 Carrión de los Condes*, con sendas tomas en Compuerto y en el río Carrión, el resto de unidades tienen su toma en los canales del sistema.

El abastecimiento a Valladolid (*UDU 3000035 Área Metropolitana de Valladolid*) está compartido por dos sistemas de explotación: Carrión y Riaza-Duratón. Se adscribe al SE Carrión porque posee una toma en el Canal de Castilla Sur, que deriva agua hasta la ETAP de Las Eras y cuya cuantía asciende al 65% del volumen suministrado al área metropolitana de Valladolid. Su vinculación al SE Riaza-Duratón se debe a la toma existente en el Canal del Duero, que deriva agua a la ETAP de San Isidro, representando el 35% del volumen de agua tratado para el abastecimiento de Valladolid y su alfoz.

El abastecimiento a Palencia contempla dos tomas: una desde el Canal de Castilla Ramal Sur, a la que se imputa en la práctica todo el suministro, y otra desde el canal de Palencia, con carácter ocasional o de emergencia (y que en la modelación no funcionaría en ningún momento, aunque sí está contemplada en el diseño).

Las características genéricas de cada UDU (volumen anual demandado, dotación, población permanente y población estacional) y los correspondientes resultados obtenidos en la simulación (volumen servido, déficit y criterios de garantía) se compendian en las tablas de balances de cada horizonte.

Como ya se indicó en el epígrafe referido a los aspectos generales de la simulación se asume un consumo del 20% y un retorno superficial del 80%.

Demanda	Elemento de toma	Masa de toma	Elemento de retorno	Masa de retorno
DU 3000026 M. Aguas del Carrión	E. Compuerto	30800650	r. Carrión 150_b	30400150
DU 3000027 Carrión de los Condes	r. Carrión 152_b	30400152	r. Carrión 152_c	30400152
DU 3000028 M. Alcor, Campos-Alcores, Villas T.C.	Canal de Castilla Campos_d	30400153	r. Sequillo 125_c	30400125
DU 3000029 Palencia y M. Campos-Este	Canal de Palencia_c	30400153	r. Carrión 155_d	30400155
DU 3000029 Palencia y M. Campos-Este	Canal de Castilla Sur_c	30400153		
DU 3000033 Dueñas y M. Arroyo del Pontón	Canal de Castilla Sur_f	30400153	r. Pisuerga 263	30400263

Demanda	Elemento de toma	Masa de toma	Elemento de retorno	Masa de retorno
DU 3000035 Área metropolitana de Valladolid	Canal de Castilla Sur_h	30400153	r. Pisuerga 375_a	30400375
DU 3000041 M. Campos y Nava	Canal de Castilla Campos_b	30400153	r. Valdeginate 250_a	30400250
DU 3000173 M. Bajo Pisuerga	Canal de Castilla Sur_g	30400153	r. Pisuerga 264_c	30400264
DU 3000207 Bombeo Aluviales Pisuerga-Arlanzón (Carrión)	Nudo auxiliar	400020		
DU 3000213 Bombeo Carrión	Nudo auxiliar	400010		
DU 3000216 Bombeo Cervera de Pisuerga (Carrión)	Nudo auxiliar	400003		
DU 3000242 Bombeo Tierra de Campos (Carrión)	Nudo auxiliar	400009		
DU 3000243 Bombeo Tordesillas (Carrión)	Nudo auxiliar	400038		
DU 3000244 Bombeo Valdavia (Carrión)		400006		

Tabla 157. UDU del SE Carrión: tomas y retornos

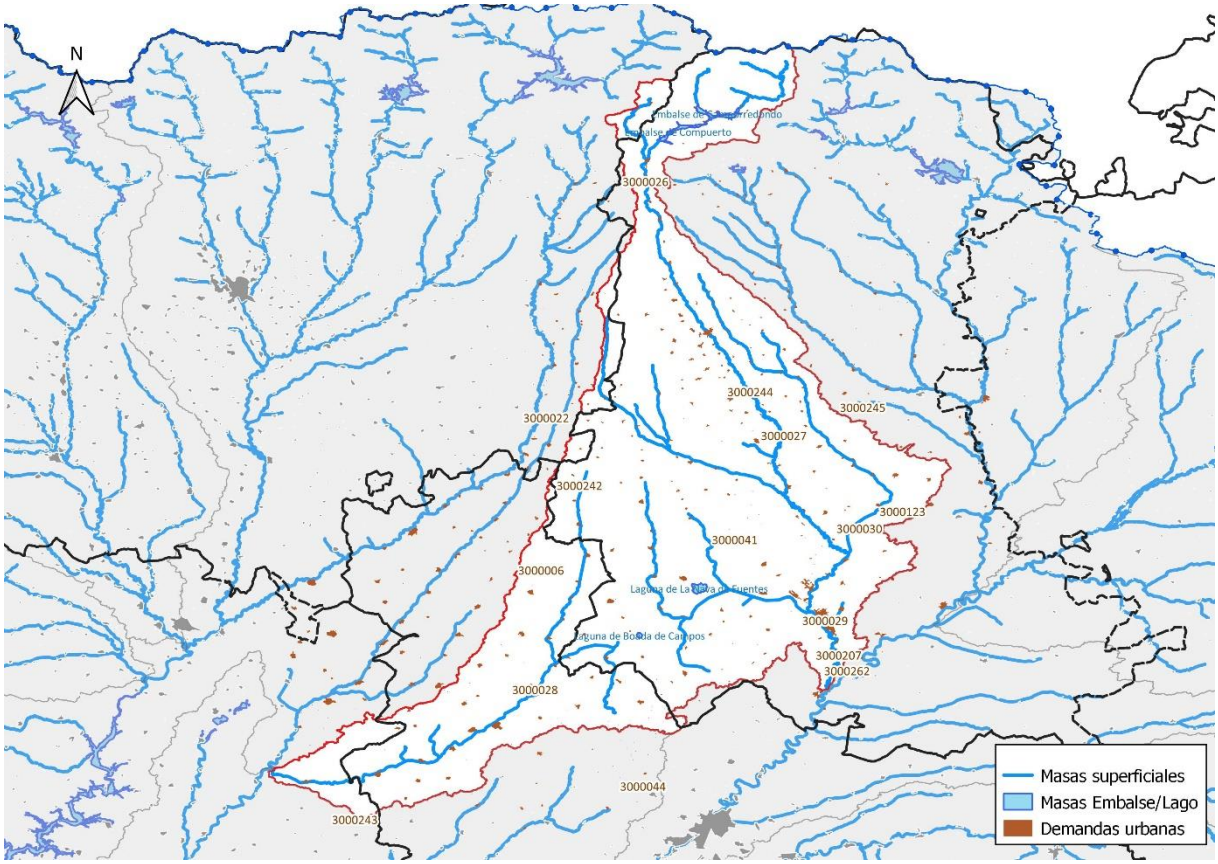


Figura 115. Unidades de Demanda Urbana del SE Carrión

9.1.6.2 *Unidades de demanda agraria*

En el Sistema de Explotación Carrión se han caracterizado un total de 23 UDA (9 subterráneas y 14 superficiales). Todas están en funcionamiento en el horizonte actual sin existir previsiones de

crecimiento de la superficie de riego en los horizontes venideros, excepto en la UDA 2000097 RP Río Sequillo, donde se plantea un aumento en el escenario 2027 de 400 ha.

En el horizonte 2027 se espera una disminución del volumen demandado como consecuencia de las medidas de modernización de regadíos previstas en las zonas regables de Carrión-Saldaña y Bajo Carrión. La modernización de las zonas de la Nava Norte, Nava Sur y Castilla Campos son muy convenientes para la sostenibilidad del sistema pero su ejecución no está en un horizonte conocido, por lo que se espera que puedan acometerse en el horizonte 2033.

En la Figura 116 se observa la localización geográfica y extensión de las diferentes unidades de demanda agraria mientras que en la Tabla 158 se muestran los arcos de toma y retorno, lo que proporciona una idea de las masas de agua superficial que están relacionadas con cada regadío, tanto en lo concerniente al punto de detracción como la zona de recepción de las pérdidas habidas en las redes de transporte y distribución del área de riego.

Las características genéricas de las UDA pertenecientes al sistema de explotación se compendian en las tablas de los balances obtenidos, en donde figuran, para cada horizonte del Plan Hidrológico, los volúmenes anuales demandados, la superficie de la zona regable y la dotación requerida según las eficiencias de transporte, distribución y aplicación definidas para las unidades elementales que conforman la UDA.

Como la relación detallada de los coeficientes de consumo (pérdida para el sistema), retorno (aportación recuperada para las masas superficiales) e infiltración (recarga del acuífero) es sumamente prolija se descarta su inclusión en este documento, estando contenidos en los modelos de simulación y en el sistema de información Mírame.

El sistema de explotación Carrión se estructura en cuatro zonas diferenciadas; en primer término, los riegos del río Carrión hasta Calahorra de Ribas, que dependen de los embalses de Camporredondo y Compuerto; en segundo lugar, los regadíos asociados al primer tramo del Canal de Castilla Campos hasta el Serrón y la zona regable de Castilla Sur, quienes además de las regulaciones del Carrión reciben una aportación extra procedente del Pisuerga a través del Canal de Castilla Norte; un tercer ámbito estaría conformado por aquellos regadíos del Canal de Castilla Campos que, además de todo lo anterior, recibirían agua del trasvase Cea-Carrión; y, finalmente, se distinguen los regadíos de la cuenca del río Sequillo, que en principio habrían de valerse de la aportación propia del citado río complementada con el desagüe del Canal de Castilla Campos en Medina de Rioseco y los retornos de las zonas regables del Ramal de Campos que se extienden por esa zona.

La complejidad de resumir el retorno superficial de las grandes zonas regables a un solo punto (o masa) es enorme. De esta manera, se tiende a efectuar una simplificación considerando que una masa superficial concentrará la totalidad de la cuantía del retorno, asignándose a la masa superficial que se localiza geográficamente en la parte terminal de la zona regable. Así, por ejemplo, y como se muestra en la Tabla 158, se asume que los retornos de la ZR Castilla Campos y la ZR Nava Norte y Sur tienen lugar en el río Valdeginate y el retorno de la ZR Palencia bien podría desaguar en el tramo terminal del canal homónimo que muere en la confluencia de los ríos Carrión y Pisuerga.

Demanda	Elemento de toma	Masa de toma	Elemento de retorno	Masa de retorno
DA 2000060 Bombeo Tierra de Campos (Carrión)	Nudo auxiliar	400009		
DA 2000063 RP Río Carrión entre Guardo y Celadilla	r. Carrión 149_b	30400149	r. Carrión 149_d	30400149
DA 2000064 ZR Carrión-Saldaña	r. Carrión 150_b	30400150	r. Carrión 152_d	30400152
DA 2000064 ZR Carrión-Saldaña	Tubería de llenado Las Cuezas_b	30400150		
DA 2000065 ZR Bajo Carrión	r. Carrión 152_d	30400152	r. Carrión 153_b	30400153
DA 2000065 ZR Bajo Carrión	r. Cueza 182_b	30400182		
DA 2000070 ZR Castilla Norte	Canal de Castilla Norte_g	30400090		
DA 2000082 ZR La Nava Norte y Sur	Canal de Castilla Sur_b	30400153	r. Valdeginate 250_b	30400250
DA 2000083 ZR Castilla Campos	Canal de Castilla Campos_c	30400153	r. Valdeginate 250_b	30400250
DA 2000084 ZR Macías Picavea	Canal de Castilla Campos_e	30400153	r. Sequillo 125_d	30400125
DA 2000085 ZR Palencia	Canal de Palencia_c	30400153	Canal de Palencia_d	30400262
DA 2000086 ZR Castilla Sur	Canal de Castilla Sur_d	30400153	r. Pisuerga 668_a	30400668
DA 2000097 RP Río Sequillo	r. Sequillo 126_b	30400126	r. Valderaduey 127_a	30400127
DA 2000099 ZR La Retención	Canal de Castilla Campos_b	30400153	r. Carrión 154_c	30400154
DA 2000105 RP Carrión entre Celadilla y Calahorra	r. Carrión 152_b	30400152	r. Carrión 153_b	30400153
DA 2000116 Bombeo Tordesillas-Toro (Carrión)	Nudo auxiliar	400038		
DA 2000502 Bombeo Aluviales Pisuerga-Arlanzón (Carrión)	Nudo auxiliar	400020		
DA 2000509 Bombeo Fuentes Carrionas-La Pernía (Carrión)	Nudo auxiliar	400003		
DU 2000515 Bombeo Valdavia (Carrión)	Nudo auxiliar	400006		
DU 2000520 Bombeo Carrión	Nudo auxiliar	400010		
DU 2000538 Bombeo Páramo de Astudillo (Carrión)	Nudo auxiliar	400025		
DA 2000654 RP Río Valdeginate	r. Valdeginate 250_a	30400250	r. Carrión 155_a	30400155
DA 2000655 RP Río Ucieza	r. Ucieza 140_a	30400140	r. Ucieza 140_b	30400140
DA 2000656 RP Río de la Cueza	r. Cueza 182_a	30400182	r. Carrión 153_a	30400153
DA 2000678 Bombeo Triásico Detrítico Bajo los Páramos (Carrión)	Nudo auxiliar	400067		
DA 2000679 Bombeo Páramo de Torozos (Carrión)	Nudo auxiliar	400032		

Tabla 158. UDA del SE Esla: tomas y retornos

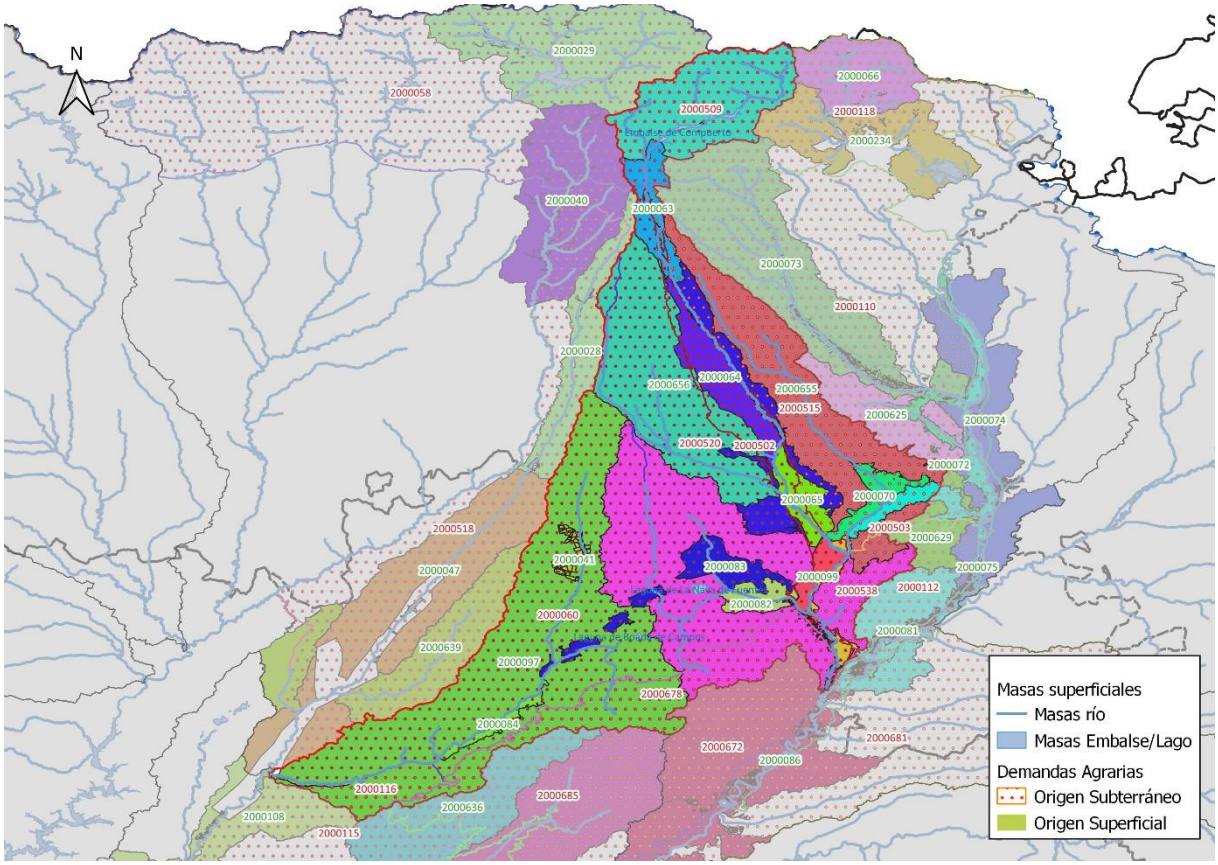


Figura 116. Unidades de Demanda Agraria del SE Carrión

9.1.6.3 *Unidades de demanda hidroeléctrica*

El SE del Carrión consta de 8 centrales hidroeléctricas en explotación, aunque se han simulado siete ya que Viñalta tiene una potencia muy reducida (125 kW) y su inclusión en el Canal de Castilla incrementa la complejidad del esquema.

En la Figura 117 se muestran las centrales incluidas en el grafo y en la Tabla 159 se relacionan los nombres de las centrales modeladas y el arco del grafo al cual se encuentran vinculadas, además del embalse para el caso de aquellas que estén situadas a pie de presa o cuyo funcionamiento dependa de la lámina de agua de un embalse. Cuando no se menciona nada la central se considera fluyente.

En la Tabla 160 están recogidos los parámetros introducidos en el esquema de simulación para los aprovechamientos analizados. Solo en las centrales que están asociadas a un embalse se define la cota de la central y la cota mínima de turbinación.

El canal de Villalba es la conducción que partiendo del azud de Velilla de Guardo alimenta, en primer lugar, a la central hidroeléctrica de Villalba y, en segundo lugar, al aprovechamiento de Acera de la Vega, produciéndose la restitución del caudal al río Carrión en Celadilla del Río después de una derivación de unos 25 km.

Central hidroeléctrica	Código	Elemento de toma	Masa de toma	Elemento de retorno	Masa de retorno
CH 1100061 Acera de la Vega	1100061	Canal de Villalba_b		r. Carrión 149_d	30400149
CH 1100065 Camporredondo	1100065	E. Camporredondo	30800648	r. Carrión 650_b	30800650
CH 1100066 Compuerto	1100066	E. Compuerto	30800650	r. Carrión 653_b	30400653
CH 1100071 Soto Albúrez	1100071	Canal de Castilla Sur_c		Canal de Castilla Sur_e	
CH 1100072 Villalba	1100072	Canal de Villalba_a		Canal de Villalba_c	
CH 1100075 Matazorita	1100075	r. Carrión 149_d	30400149	r. Carrión 150_b	30400150
CH 1100292 Husillos	1100292	r. Carrión 154_a	30400154	r. Carrión 154_c	30400154

Tabla 159. Unidades de Demanda Hidroeléctrica del SE Carrión: tomas, retornos y embalse a cuyo pie están

Qmáximo (hm^3/mes)	Qmáximo (hm^3/mes)	Salto (m)	Cota central (msnm)	Cota mínima turbinado (msnm)	Coeficiente energía (GWh/(hm^3/m))
CH 1100065 Camporredondo	57,02	-	1222,7	1256,7	0,002314
CH 1100066 Compuerto	62,21	-	1114,5	1183	0,00245
CH 1100072 Villalba	44,06	79,65	-	0	0,00245
CH 1100071 Soto Albúrez	12,96	12,67	-	0	0,002314
CH 1100075 Matazorita	15,55	6,44	-	0	0,0021424
CH 1100061 Acera de la Vega	44,06	54,82	-	0	0,00245
CH 1100292 Husillos	38,88	4,24	-	0	0,0021587

Tabla 160. Unidades de Demanda Hidroeléctrica del SE Carrión: características

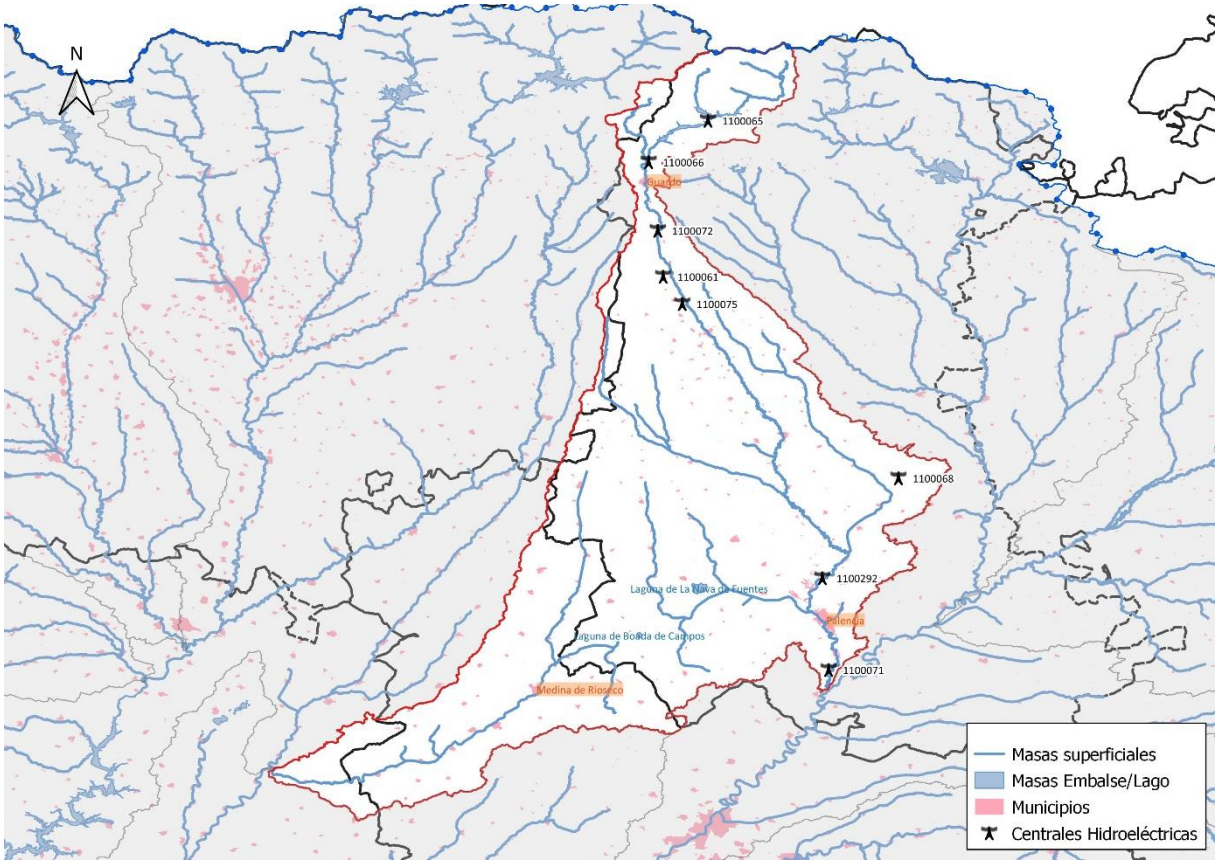


Figura 117. Unidades de Demanda Hidroeléctrica del SE Carrión

9.1.6.4 *Unidades de demanda piscícola*

El SE del Carrión cuenta en la actualidad con la piscifactoría El Soto, cuya toma se halla en un pozo de aguas subálveas, en manantiales y en el arroyo Horcaros–Manadero. De esta manera, en la modelización consideramos que se alimenta del agua proveniente de la masa subterránea Carrión mientras que el vertido tiene lugar en el propio río Carrión (masa 30400150).

En la Figura 118 se muestra su localización, así como las masas donde se produce tanto la toma como el retorno y en la Tabla 161 se especifican su volumen anual, la masa donde toma y la masa donde se reincorpora el agua a la red fluvial.

La modulación de la demanda se hace repartiendo el volumen de vertido anual en función del número de días de cada uno de los meses. Así, se está suponiendo que la detracción de agua es continua a lo largo de todo el año (ya sea año natural o hidrológico).

Demanda	Elemento de toma	Masa de toma	Elemento de retorno	Masa de retorno
DP 3800005 Piscifactoría El Soto	Bombeo DP 3800005 (Acuífero terciario central)	Varias	r. Carrión 150_a	30400150

Tabla 161. Unidades de demanda piscícola del SE Carrión: características

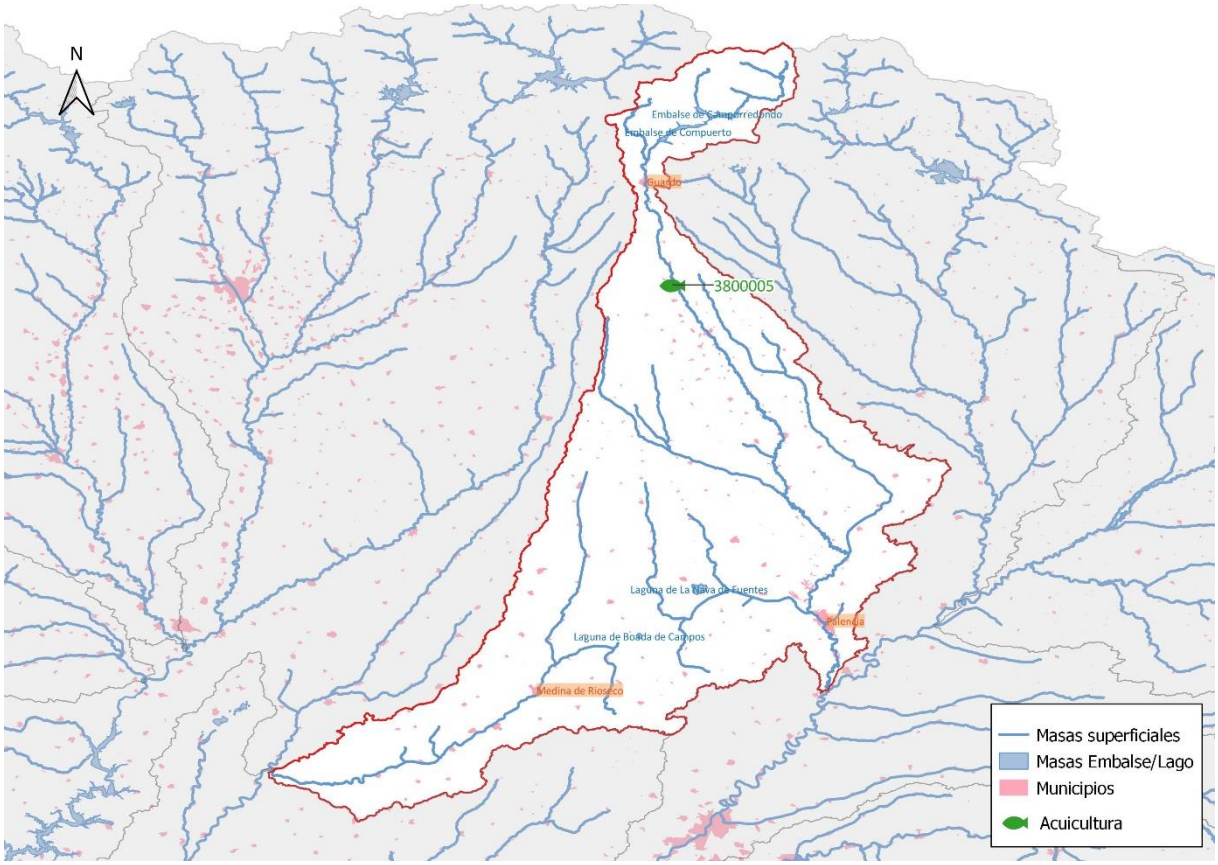


Figura 118. Unidades de Demanda Piscícola del SE Carrión

9.1.6.5 *Unidades de Demanda Industrial*

En este capítulo se contemplan demandas industriales vinculadas a la parte regulada del sistema de explotación Carrión, que se agrupan en una única toma en un punto o masa arbitraria del río Carrión, pero que en cualquier caso está sujeta al efecto regulador ejercido por Camporredondo y Compuerto.

Su localización se puede ver en la Figura 119 y sus características, así como las masas de toma y retorno en la Tabla 162.

La modulación de la demanda se hace repartiendo el volumen anual en función del número de días de cada uno de los meses. Así, se está suponiendo que la detracción de agua es continua a lo largo de todo el año.

Demanda	Elemento de toma	Masa de toma	Elemento de retorno	Masa de retorno
DI Carrión	r. Carrión 155_d	30400155	r. Carrión 155_e	30400155

Tabla 162. UDI del SE Carrión: características

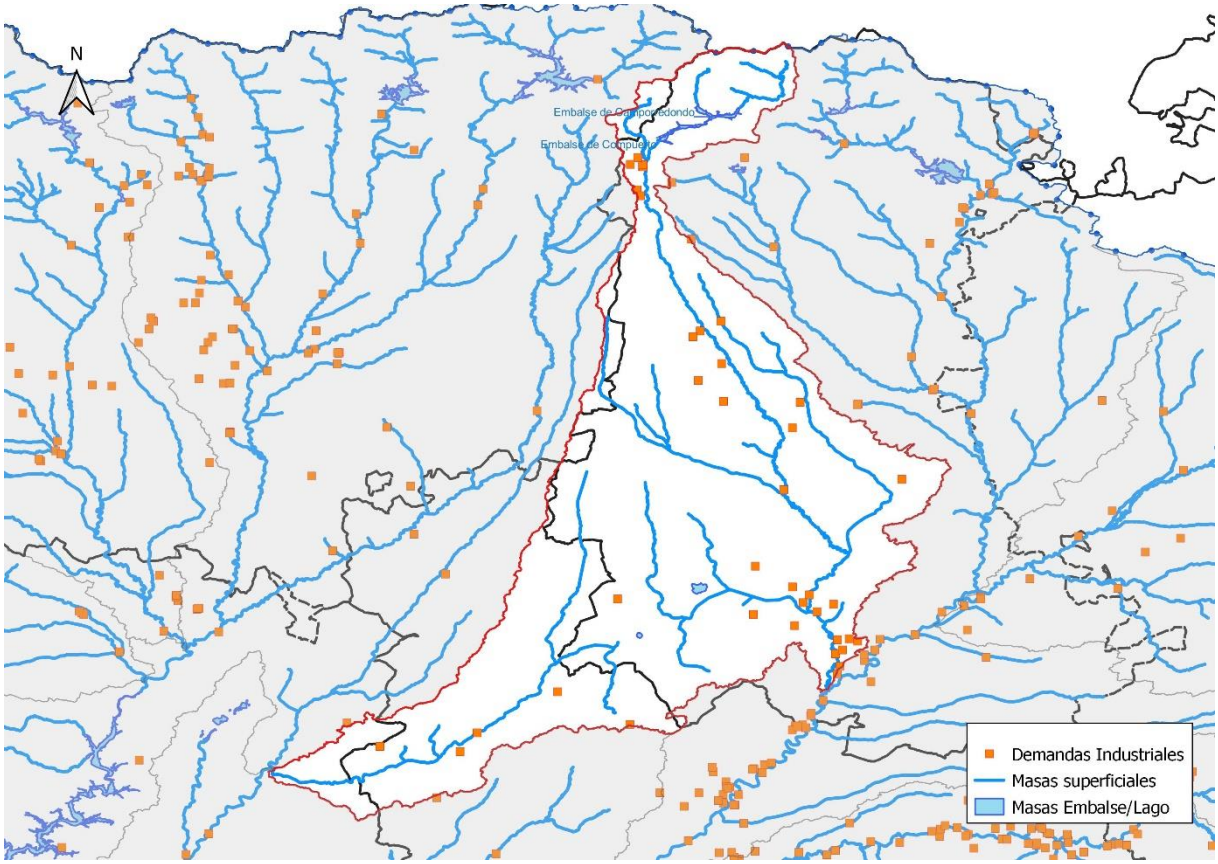


Figura 119. Unidades de Demanda Industrial del SE Carrión

9.1.7 Esquema del modelo de simulación resultante

Como el sistema de explotación Carrión abarca una amplia región y cuenta con elementos muy singulares, como el Canal de Castilla, se ha considerado más conveniente dividirlo en dos zonas diferenciadas. Cada figura incluye partes del subsistema que le precede o continúa con el fin de encajar el puzle y facilitar el seguimiento del diseño.

En realidad se trata de bosquejos y para una mejor definición de los elementos y del sistema resulta más idóneo visualizar la integridad del conjunto en la aplicación Aquatool.

El grafo de la parte alta de la cuenca del río Carrión hasta su confluencia con el río de La Cueza (Figura 120) muestra en todos los horizontes las nuevas regulaciones esperadas a partir del horizonte 2027, si bien se han desactivado estos elementos en el horizonte actual para que no interfieran en los resultados, activándose en las modelizaciones de los horizontes futuros.

En la Figura 121 se detalla la cuenca baja del río Carrión y la interrelación del sistema de explotación Carrión con otros sistemas. En esta parte del esquema aparece el nudo de Calahorra de Ribas, punto donde termina el Canal de Castilla Norte, el cual entrega recursos provenientes del sistema de explotación Pisuerga, y donde comienza el Canal de Castilla Campos del que luego surgirá el Canal de Castilla Sur. Además, también se incluye la conducción Cea-Carrión que deriva recursos desde el sistema de explotación Esla.

En el diseño se representa también el río Pisuerga ya que, aun no perteneciendo al sistema de explotación Carrión, sirve para hacerse una idea de por dónde discurre y remata el Canal de Castilla Sur y la representación de la confluencia con el río Carrión.

El río Sequillo no es tributario del río Carrión; no obstante, su vinculación viene determinada por el hecho de que el Canal de Castilla Campos cuenta con un desagüe en el río Sequillo, circunstancia que se refleja en el grafo. Dicha cuenca se representa aisladamente en la Figura 122.

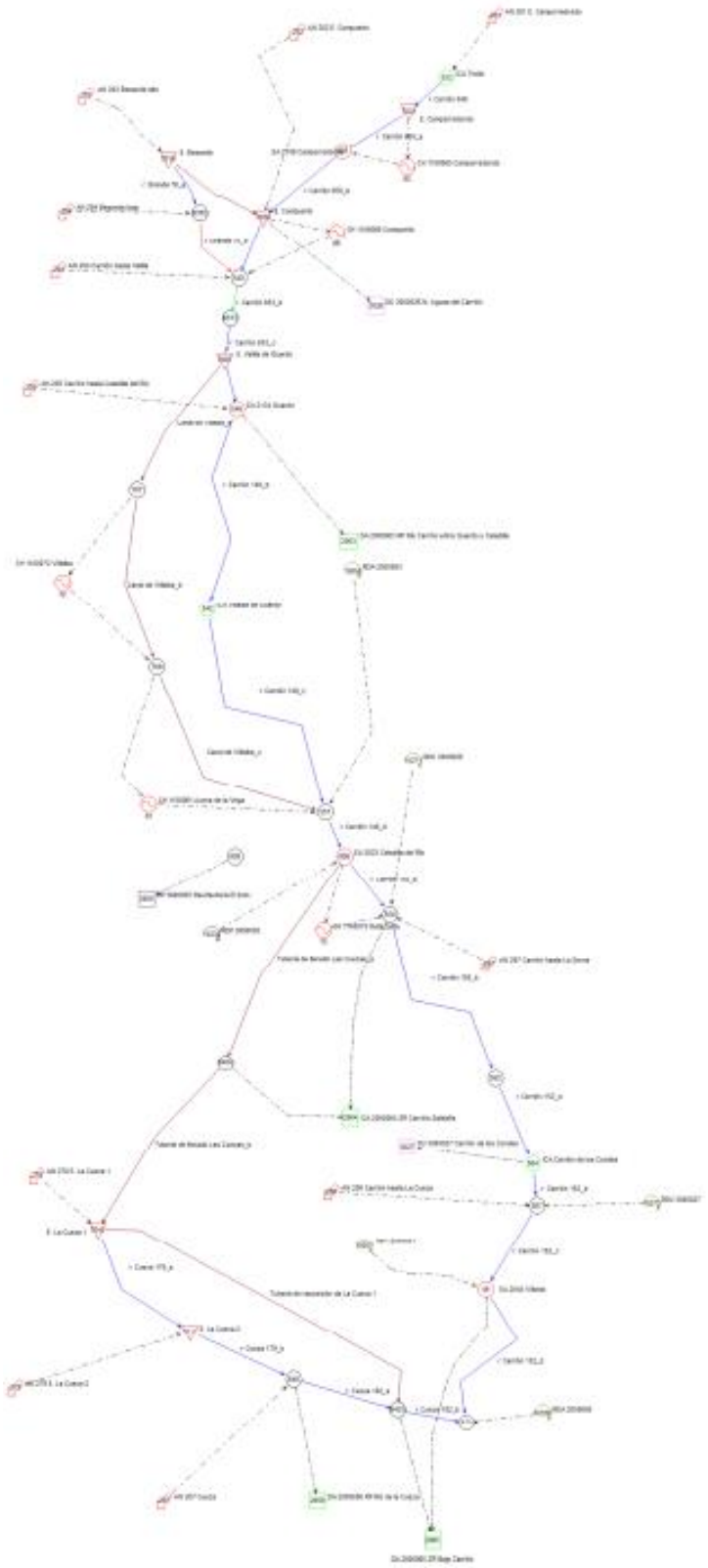


Figura 120. Modelo de simulación del SE Carrión: cuenca del Carrión hasta La Cueza en los horizontes

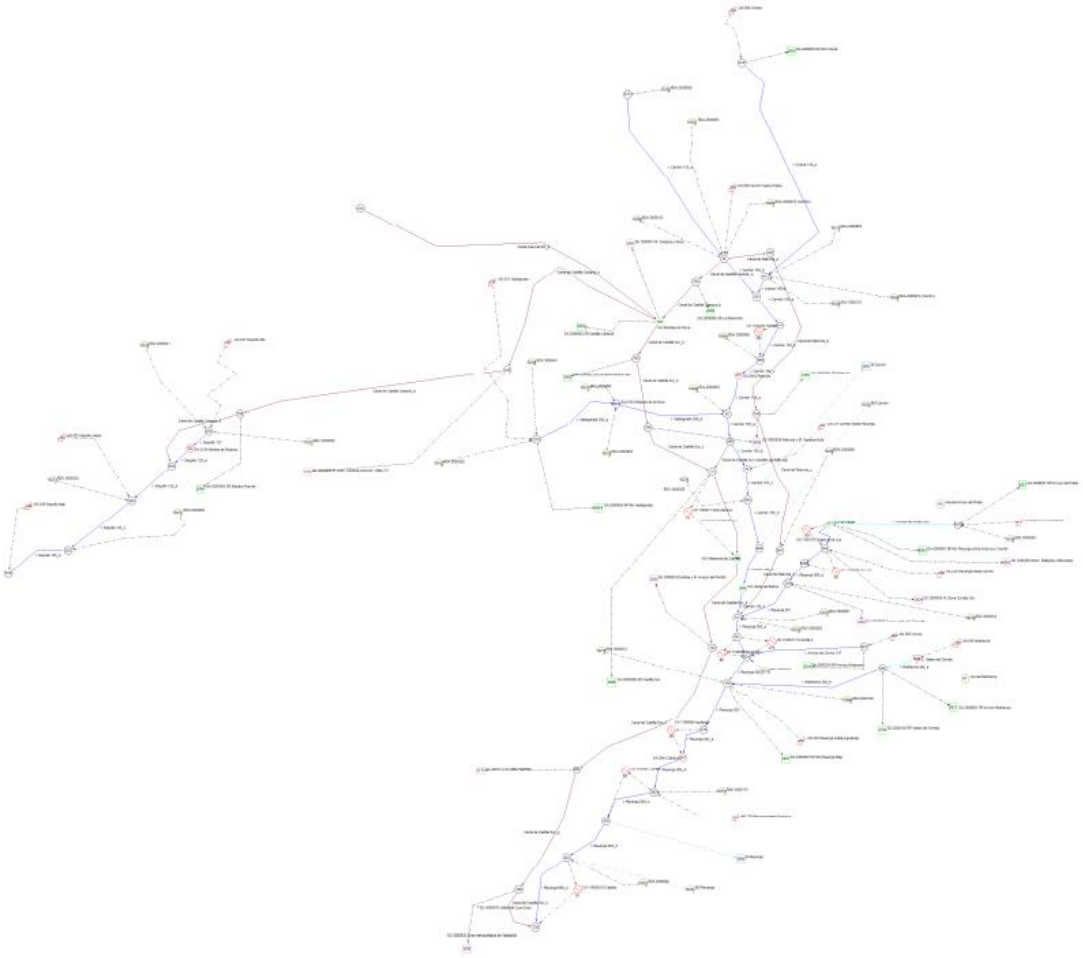


Figura 121. Modelo de simulación del SE Carrión: cuenca del Carrión desde La Cueza hasta el Pisuerga, Canal de Castilla Campos y Canal de Castilla Sur

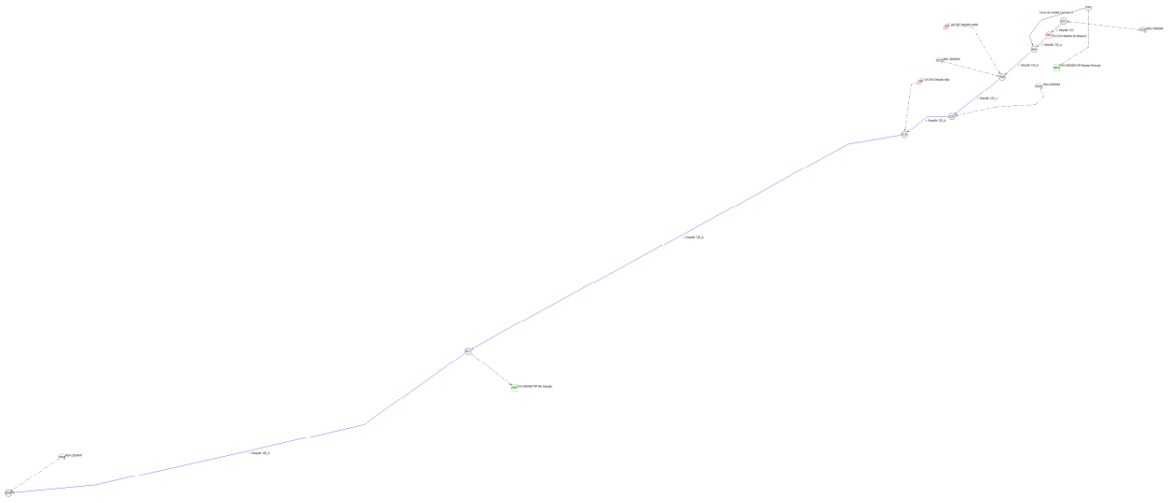


Figura 122. Modelo de simulación del SE Carrión: cuenca del río Sequillo

9.2 Reglas de gestión

9.2.1 Prioridades de las demandas

9.2.1.1 *Demandas agrarias*

Todas tienen la misma prioridad. Se asigna un valor numérico de 10.

9.2.1.2 *Demandas urbanas*

Tienen prioridad absoluta sobre el resto de demandas. El valor introducido en el modelo depende de cada caso puesto que lo que se pretende es la satisfacción absoluta de la demanda.

9.2.1.3 *Demandas piscícolas*

Se asigna un valor numérico de 15.

9.2.1.4 *Demandas industriales*

Se les da el mismo tratamiento que a las demandas urbanas.

9.2.1.5 *Demanda industrial de producción de energía*

Se asigna un valor numérico de 11.

9.2.2 Embalses

En el curso alto del Carrión tenemos dos infraestructuras encadenadas: Camporredondo y Compuerto. En el esquema hidrológico se asigna que las sueltas de los embalses se produzcan primero en

Camporredondo y luego en Compuerto, aunque a tenor de la presión consuntiva existente no parece tener mucha incidencia ya que ambos tienden a vaciarse en cada campaña, estando ante embalses de regulación anual. Compuerto recibe aportaciones procedentes del río Grande.

Velilla de Guardo y Besande no tienen gran relevancia en la gestión global del sistema, pues su capacidad de almacenamiento es reducida. Además, Besande se comporta como un nudo de derivación para el trasvase de recursos de la cuenca del río Grande al embalse de Compuerto.

Se pone un volumen mínimo de 1,8 hm^3 todos los meses, coincidente con la capacidad máxima. con el fin de que el embalse no se vacíe en las épocas de sequía. No se trataría de un embalse de regulación, sino que ha de estar lleno para poder derivar agua por el Canal de Villalba.

Las infraestructuras futuras, a partir de 2027, serían:

- Embalse de La Cueza 1
- Embalse de La Cueza 2

Aunque se consideran las aportaciones naturales propias de las subcuencas de recepción de La Cueza 1 y La Cueza 2, estas no resultan suficientes para el llenado por lo que se complementan con un trasvase de recursos desde el río Carrión que podría funcionar de octubre a abril obligando a respetar el caudal mínimo de la masa 30400149 en el río Carrión. Asimismo, se crea una regla de operación para restringir el llenado de los embalses en función de las aportaciones naturales intermedias del Carrión inspirándose en la DIA del embalse de La Rial.

9.2.3 Funcionamiento de los canales

Los canales de las zonas regables, y por ende las demandas asociadas, tienen un funcionamiento ordinario de abril a septiembre.

Los canales destinados al abastecimiento de población como Castilla Sur, Castilla Campos y Palencia funcionan a lo largo de todo el año.

Por el Canal de Castilla circularía agua todo el año dado que se considera la suerte de río artificial. En la época que no coincide con la campaña de riego se asume que puede estar derivando un caudal entre uno y dos metros cúbicos por segundo.

El Canal de Castilla Ramal Campos en su tramo terminal en Medina de Rioseco está cediendo agua al río Sequillo durante todo el año. Se impone un caudal mínimo de 1,5 hm^3/mes, aunque aplica una regla de operación que restringe la circulación en caso de que las entradas en Camporredondo estén por debajo de los valores medios. El volumen anual se limita a 20 hm^3.

El Canal de Castilla Ramal Sur entrega sus aguas al Pisuerga a la altura del Puente Mayor en Valladolid, circunstancia que está sucediendo a lo largo de todo el año. En una primera estimación se considera que el caudal vertido al Pisuerga oscila entre 0,52 y 1,3 hm^3/mes, limitándose el volumen anual a 10 hm^3. También se le aplica una regla que restringe la circulación en función de las entradas en Camporredondo.

El Canal de Castilla Ramal Norte aporta recursos al sistema de explotación Carrión todo el año. La cuantía media anual es de algo menos de 50 hm^3/año, lo que supone un caudal circulante del orden de 1,5 m^3/s.

El trasvase de recursos desde el SE Esla estará vigente todos los horizontes. La regla de operación ya se explicó en el epígrafe correspondiente del SE Esla.

En principio, se considera que el canal de Villalba está derivando agua durante todo el año siempre y cuando se esté respetando el caudal mínimo fijado en la estación de aforo de Guardo.

El trasvase entre Besande y Compuerto permite completar las aportaciones del embalse de Compuerto. Se sabe que a partir de una determinada cota se pierde agua en Besande, de manera que se construyó un trasvase para conseguir que una parte de los recursos del río Grande se almacenasen en Compuerto; en la práctica se deriva agua de octubre a junio (interrumpiéndose el flujo en los meses de julio, agosto y septiembre).

A partir de 2027 se consideran las siguientes conducciones:

- Tubería de llenado Las Cuezas_a
- Tubería de llenado Las Cuezas_b
- Tubería de reposición de La Cueza 1

9.2.4 Caudal mínimo de desembalse

En el arco del modelo inmediatamente aguas abajo del embalse de Compuerto (r. Carrión 653_a) se impone un caudal mínimo que coincide con el desembalse estricto asignado al citado embalse para el mantenimiento del río Carrión. Se trata de un caudal continuo que se soltará por los órganos de desagüe de la presa; de esta manera, no se considerará como caudal turbinado por la central cuya operación podría no encajar con la necesidad de un caudal permanente en el río.

9.2.5 Regla de operación

A las tomas de las UDAS dependientes de Camporredondo y Compuerto se les aplica la regla de operación DEM_Carrión.

- 2000063 RP Río Carrión entre Guardo y Celadilla
- 2000064 ZR Carrión-Saldaña
- 2000065 ZR Bajo Carrión
- 2000082 ZR La Nava Norte y Sur
- 2000083 ZR Castilla Campos
- 2000084 ZR Macías Picavea
- 2000085 ZR Palencia
- 2000086 ZR Castilla Sur
- 2000099 ZR La Retención
- 2000105 RP Río Carrión entre Celadilla y Calahorra

9.2.6 Caudales mínimos

El establecimiento de caudales mínimos en diversos tramos y, fundamentalmente, después de las tomas de las demandas influye notablemente en el funcionamiento y explotación del sistema.

Se mantienen en todos los horizontes y se rigen por las especificaciones reseñadas en el epígrafe de caudales ecológicos.

9.3 Balances

9.3.1 Balances de las demandas

Como resultado de todos los datos e información descritos en los epígrafes precedentes se ofrecen cuatro balances hídricos con los volúmenes servidos y garantías de cada una de las demandas vinculadas al sistema de explotación. Consisten en cuatro tablas (una por horizonte de estudio) para la serie corta.

Nombre de la demanda	Sup. (ha)	Dot. riego (m^3/ha)	Población permanente (hab)	Población estacional (hab)	Dot. urbana (l/hab/día)	Dem. anual (hm^3)	Sum. Sup. (hm^3)	Sum. Subt. (hm^3)	Déf. suministro (hm^3)	Gar. Vol. (%)	Déf. 1 año (%)	Déf. 2 años (%)	Déf. 10 años (%)	Nº meses cuyo déficit > 10% DM
DA 2000060 Bombeo Tierra de Campos (CA)	4.233	5.687	-	-	-	24,073	0,000	24,073	0,000	100,000	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000063 RP Río Carrión entre Guardo y Celadilla	637	3.612	-	-	-	2,302	2,253	0,000	0,049	97,869	25,15	25,37	28,93	-
DA 2000064 ZR Carrión-Saldaña	11.754	5.106	-	-	-	60,012	56,782	0,000	3,230	94,618	37,60	37,86	72,62	-
DA 2000065 ZR Bajo Carrión	6.600	5.900	-	-	-	38,937	37,438	0,000	1,499	96,150	29,66	30,49	50,44	-
DA 2000082 ZR La Nava Norte y Sur	4.912	6.006	-	-	-	29,498	28,477	0,000	1,021	96,537	29,00	29,79	46,30	-
DA 2000083 ZR Castilla Campos	10.731	6.000	-	-	-	64,389	62,130	0,000	2,259	96,491	29,35	30,11	47,18	-
DA 2000084 ZR Macías Picavea	2.255	6.026	-	-	-	13,589	12,962	0,000	0,627	95,383	33,37	34,72	61,98	-
DA 2000085 ZR Palencia	2.300	6.522	-	-	-	15,002	14,348	0,000	0,654	95,640	32,83	33,41	58,64	-
DA 2000086 ZR Castilla Sur	3.169	3.632	-	-	-	11,509	11,096	0,000	0,413	96,412	29,28	30,31	48,08	-
DA 2000097 RP Río Sequillo	2.195	5.923	-	-	-	12,999	12,930	0,000	0,070	99,465	8,61	8,61	10,62	-
DA 2000099 ZR La Retención	3.486	7.172	-	-	-	24,998	23,882	0,000	1,116	95,536	33,29	33,87	60,09	-
DA 2000105 RP Carrión entre Celadilla y Calahorra	458	6.671	-	-	-	3,056	2,954	0,000	0,102	96,674	28,86	29,35	44,99	-
DA 2000116 Bombeo Tordesillas-Toro (CA)	2.332	5.888	-	-	-	13,730	0,000	13,730	0,000	100,000	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000502 Bombeo Aluviales Pisuerga-Arlanzón (CA)	275	4.646	-	-	-	1,280	0,000	1,280	0,000	100,000	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000509 Bombeo Fuentes Carrionas-La Pernía (CA)	13	841	-	-	-	0,010	0,000	0,010	0,000	100,000	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000515 Bombeo Valdavia (Carrión)	283	4.655	-	-	-	1,317	0,000	1,317	0,000	100,000	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000520 Bombeo Carrión	1.167	4.617	-	-	-	5,388	0,000	5,388	0,000	100,000	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000538 Bombeo Páramo de Astudillo (Carrión)	194	4.895	-	-	-	0,949	0,000	0,949	0,000	100,000	0,00	0,00	0,00	-

Nombre de la demanda	Sup. (ha)	Dot. riego (m^3/ha)	Población permanente (hab)	Población estacional (hab)	Dot. urbana (l/hab/día)	Dem. anual (hm^3)	Sum. Sup. (hm^3)	Sum. Subt. (hm^3)	Déf. suministro (hm^3)	Gar. Vol. (%)	Déf. 1 año (%)	Déf. 2 años (%)	Déf. 10 años (%)	Nº meses cuyo déficit > 10% DM
DA 2000654 RP Río Valdeginate	628	4.419	-	-	-	2,776	2,324	0,000	0,452	83,731	67,18	121,69	264,59	-
DA 2000655 RP Río Ucieza	79	4.805	-	-	-	0,378	0,377	0,000	0,001	99,770	7,94	8,73	8,73	-
DA 2000656 RP Río de la Cueza	162	5.207	-	-	-	0,847	0,749	0,000	0,098	88,411	69,54	91,03	186,07	-
DA 2000678 Bombeo TDBP (Carrión)	30	5.452	-	-	-	0,163	0,000	0,163	0,000	100,000	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000679 Bombeo Páramo de Torozos (Carrión)	441	5.455	-	-	-	2,405	0,000	2,405	0,000	100,000	0,00	0,00	0,00	-
DI Carrión	-	-	-	-	-	0,921	0,921	0,000	0,000	100,000	-	-	0,00	0
DP 3800005 Piscifactoría El Soto	-	-	-	-	-	6,308	6,308	0,000	0,000	100,000	0,00	0,00	0,00	-
DU 3000026 M. Aguas del Carrión	-	-	10.531	10.042	259,1	1,337	1,335	0,000	0,000	100,000	-	-	0,00	0
DU 3000027 Carrión de los Condes	-	-	3.423	3.929	250,8	0,426	0,427	0,000	0,000	100,000	-	-	0,00	0
DU 3000028 M. Alcor, Campos-Alcores, Villas T.C.	-	-	12.146	10.250	250,1	1,373	1,374	0,000	0,000	100,000	-	-	0,00	0
DU 3000029 Palencia y M. Campos-Este	-	-	82.658	1.300	342,9	10,402	10,400	0,000	0,000	100,000	-	-	0,00	0
DU 3000033 Dueñas y M. Arroyo del Pontón	-	-	834	995	239,9	0,095	0,096	0,000	0,000	100,000	-	-	0,00	0
DU 3000035 Área metropolitana de Valladolid	-	-	221.127	14.945	352,6	29,216	29,216	0,000	0,000	100,000	-	-	0,00	0
DU 3000041 M. Campos y Nava	-	-	4.604	6.454	230,7	0,541	0,540	0,000	0,000	100,000	-	-	0,00	0
DU 3000173 M. Bajo Pisuerga	-	-	5.832	3.023	162,3	0,415	0,417	0,000	0,000	100,000	-	-	0,00	0
DU 3000207 Bombeo Aluviales Pisuerga-Arlanzón (Ca)	-	-	5.124	751	269,4	0,523	0,000	0,524	0,000	100,000	-	-	0,00	0
DU 3000213 Bombeo Carrión	-	-	3.940	5.532	239,7	0,468	0,000	0,464	0,000	100,000	-	-	0,00	0
DU 3000216 Bombeo Cervera de Pisuerga (Carrión)	-	-	106	236	239,7	0,015	0,000	0,016	0,000	100,000	-	-	0,00	0

Nombre de la demanda	Sup. (ha)	Dot. riego (m^3/ha)	Población permanente (hab)	Población estacional (hab)	Dot. urbana (l/hab/día)	Dem. anual (hm^3)	Sum. Sup. (hm^3)	Sum. Subt. (hm^3)	Déf. suministro (hm^3)	Gar. Vol. (%)	Déf. 1 año (%)	Déf. 2 años (%)	Déf. 10 años (%)	Nº meses cuyo déficit > 10% DM
DU 3000242 Bombeo Tierra de Campos (Carrión)	-	-	2.200	2.766	265,1	0,283	0,000	0,286	0,000	100,000	-	-	0,00	0
DU 3000243 Bombeo Tordesillas (Carrión)	-	-	919	1.259	322,3	0,146	0,000	0,145	0,000	100,000	-	-	0,00	0
DU 3000244 Bombeo Valdavia (Carrión)	-	-	995	1.728	255,0	0,133	0,000	0,135	0,000	100,000	-	-	0,00	0

Tabla 163. Balance SE Carrión. Serie corta. Escenario 2021

Nombre de la demanda	Sup. (ha)	Dot. riego (m^3/ha)	Población permanente (hab)	Población estacional (hab)	Dot. urbana (l/hab/día)	Dem. anual (hm^3)	Sum. Sup. (hm^3)	Sum. Subt. (hm^3)	Déf. suministro (hm^3)	Gar. Vol. (%)	Déf. 1 año (%)	Déf. 2 años (%)	Déf. 10 años (%)	Nº meses cuyo déficit > 10% DM
DA 2000060 Bombeo Tierra de Campos (CA)	4.656	5.687	-	-	-	26,480	0,000	26,480	0,000	100,00	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000063 RP Río Carrión entre Guardo y Celadilla	637	3.612	-	-	-	2,302	2,276	0,000	0,026	98,88	19,33	19,55	20,07	-
DA 2000064 ZR Carrión-Saldaña	11.754	4.008	-	-	-	47,106	45,702	0,000	1,404	97,02	33,24	33,54	37,32	-
DA 2000065 ZR Bajo Carrión	6.600	4.655	-	-	-	30,725	29,651	0,000	1,074	96,51	27,99	32,23	44,04	-
DA 2000082 ZR La Nava Norte y Sur	4.912	5.015	-	-	-	24,636	24,171	0,000	0,465	98,11	23,93	24,84	26,02	-
DA 2000083 ZR Castilla Campos	10.731	5.205	-	-	-	55,857	54,791	0,000	1,066	98,09	24,31	25,17	26,36	-
DA 2000084 ZR Macías Picavea	2.255	6.026	-	-	-	13,589	13,243	0,000	0,346	97,45	28,86	30,40	32,13	-
DA 2000085 ZR Palencia	2.300	6.522	-	-	-	15,002	14,643	0,000	0,359	97,61	28,10	28,76	30,37	-
DA 2000086 ZR Castilla Sur	3.169	3.632	-	-	-	11,509	11,283	0,000	0,226	98,04	24,40	25,55	26,79	-
DA 2000097 RP Río Sequillo	2.595	5.886	-	-	-	15,272	14,947	0,000	0,325	97,87	21,90	23,19	28,96	-
DA 2000099 ZR La Retención	3.486	7.172	-	-	-	24,998	24,385	0,000	0,613	97,55	28,60	29,25	30,93	-
DA 2000105 RP Carrión entre Celadilla y Calahorra	458	6.671	-	-	-	3,056	3,001	0,000	0,055	98,19	23,82	24,35	25,46	-
DA 2000116 Bombeo Tordesillas-Toro (CA)	2.332	5.888	-	-	-	13,730	0,000	13,730	0,000	100,00	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000502 Bombeo Aluviales Pisuerga-Arlanzón (CA)	303	4.646	-	-	-	1,408	0,000	1,408	0,000	100,00	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000509 Bombeo Fuentes Carrionas-La Pernía (CA)	18	841	-	-	-	0,015	0,000	0,015	0,000	100,00	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000515 Bombeo Valdavia (Carrión)	340	4.655	-	-	-	1,580	0,000	1,580	0,000	100,00	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000520 Bombeo Carrión	1.284	4.617	-	-	-	5,930	0,000	5,930	0,000	100,00	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000538 Bombeo Páramo de Astudillo (Carrión)	213	4.895	-	-	-	1,044	0,000	1,044	0,000	100,00	0,00	0,00	0,00	-

Nombre de la demanda	Sup. (ha)	Dot. riego (m^3/ha)	Población permanente (hab)	Población estacional (hab)	Dot. urbana (l/hab/día)	Dem. anual (hm^3)	Sum. Sup. (hm^3)	Sum. Subt. (hm^3)	Déf. suministro (hm^3)	Gar. Vol. (%)	Déf. 1 año (%)	Déf. 2 años (%)	Déf. 10 años (%)	Nº meses cuyo déficit > 10% DM
DA 2000654 RP Río Valdeginate	628	4.419	-	-	-	2,776	2,314	0,000	0,462	83,35	68,37	123,99	270,35	-
DA 2000655 RP Río Ucieza	79	4.805	-	-	-	0,378	0,377	0,000	0,001	99,77	7,94	8,73	8,73	-
DA 2000656 RP Río de la Cueza	162	5.207	-	-	-	0,847	0,791	0,000	0,056	93,39	58,32	64,23	82,65	-
DA 2000678 Bombeo TDBP (Carrión)	36	5.452	-	-	-	0,197	0,000	0,197	0,000	100,00	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000679 Bombeo Páramo de Torozos (Carrión)	485	5.455	-	-	-	2,645	0,000	2,645	0,000	100,00	0,00	0,00	0,00	-
DI Carrión	-	-	-	-	-	1,806	1,806	0,000	0,000	100,00	-	-	0,00	0
DP 3800005 Piscifactoría El Soto	-	-	-	-	-	6,308	6,308	0,000	0,000	100,00	0,00	0,00	0,00	-
DU 3000026 M. Aguas del Carrión	-	-	9.403	8.956	255,6	1,193	1,192	0,000	0,000	100,00	-	-	0,00	0
DU 3000027 Carrión de los Condes	-	-	3.324	3.820	245,0	0,418	0,416	0,000	0,000	100,00	-	-	0,00	0
DU 3000028 M. Alcor, Campos-Alcores, Villas T.C.	-	-	11.271	9.361	246,4	1,272	1,271	0,000	0,000	100,00	-	-	0,00	0
DU 3000029 Palencia y M. Campos-Este	-	-	80.321	1.360	349,9	10,318	10,317	0,000	0,000	100,00	-	-	0,00	0
DU 3000033 Dueñas y M. Arroyo del Pontón	-	-	776	938	240,6	0,089	0,088	0,000	0,000	100,00	-	-	0,00	0
DU 3000035 Área metropolitana de Valladolid	-	-	216.173	17.259	349,8	28,514	28,514	0,000	0,000	100,00	-	-	0,00	0
DU 3000041 M. Campos y Nava	-	-	4.069	5.619	230,2	0,476	0,477	0,000	0,000	100,00	-	-	0,00	0
DU 3000173 M. Bajo Pisuerga	-	-	6.175	3.177	139,9	0,379	0,378	0,000	0,000	100,00	-	-	0,00	0
DU 3000207 Bombeo Aluviales Pisuerga-Arlanzón (Ca)	-	-	5.332	778	269,6	0,545	0,000	0,546	0,000	100,00	-	-	0,00	0
DU 3000213 Bombeo Carrión	-	-	3.548	4.882	239,4	0,419	0,000	0,421	0,000	100,00	-	-	0,00	0
DU 3000216 Bombeo Cervera de Pisuerga (Carrión)	-	-	90	212	242,3	0,013	0,000	0,014	0,000	100,00	-	-	0,00	0

Nombre de la demanda	Sup. (ha)	Dot. riego (m^3/ha)	Población permanente (hab)	Población estacional (hab)	Dot. urbana (l/hab/día)	Dem. anual (hm^3)	Sum. Sup. (hm^3)	Sum. Subt. (hm^3)	Déf. suministro (hm^3)	Gar. Vol. (%)	Déf. 1 año (%)	Déf. 2 años (%)	Déf. 10 años (%)	Nº meses cuyo déficit > 10% DM
DU 3000242 Bombeo Tierra de Campos (Carrión)	-	-	1.928	2.400	260,0	0,247	0,000	0,247	0,000	100,00	-	-	0,00	0
DU 3000243 Bombeo Tordesillas (Carrión)	-	-	658	837	305,1	0,097	0,000	0,096	0,000	100,00	-	-	0,00	0
DU 3000244 Bombeo Valdavia (Carrión)	-	-	899	1.601	256,9	0,122	0,000	0,122	0,000	100,00	-	-	0,00	0

Tabla 164. Balance SE Carrión. Serie corta. Escenario 2027

Nombre de la demanda	Sup. (ha)	Dot. riego (m^3/ha)	Población permanente (hab)	Población estacional (hab)	Dot. urbana (l/hab/día)	Dem. anual (hm^3)	Sum. Sup. (hm^3)	Sum. Subt. (hm^3)	Déf. suministro (hm^3)	Gar. Vol. (%)	Déf. 1 año (%)	Déf. 2 años (%)	Déf. 10 años (%)	Nº meses cuyo déficit > 10% DM
DA 2000060 Bombeo Tierra de Campos (CA)	4.656	5.687	-	-	-	26,480	0,000	26,480	0,000	100,00	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000063 RP Río Carrión entre Guardo y Celadilla	637	3.612	-	-	-	2,302	2,261	0,000	0,041	98,22	24,33	24,59	28,11	-
DA 2000064 ZR Carrión-Saldaña	11.754	4.008	-	-	-	47,106	44,996	0,000	2,110	95,52	37,52	37,80	56,43	-
DA 2000065 ZR Bajo Carrión	6.600	4.655	-	-	-	30,725	29,242	0,000	1,483	95,17	40,99	47,52	64,50	-
DA 2000082 ZR La Nava Norte y Sur	4.912	5.015	-	-	-	24,636	23,936	0,000	0,700	97,16	28,76	29,61	38,26	-
DA 2000083 ZR Castilla Campos	10.731	5.205	-	-	-	55,857	54,249	0,000	1,608	97,12	29,05	29,86	38,54	-
DA 2000084 ZR Macías Picavea	2.255	6.026	-	-	-	13,589	13,073	0,000	0,516	96,21	33,31	34,76	47,27	-
DA 2000085 ZR Palencia	2.300	6.522	-	-	-	15,002	14,464	0,000	0,538	96,41	32,69	33,31	44,93	-
DA 2000086 ZR Castilla Sur	3.169	3.632	-	-	-	11,509	11,170	0,000	0,339	97,05	29,09	30,18	39,20	-
DA 2000097 RP Río Sequillo	2.595	5.886	-	-	-	15,272	14,833	0,000	0,439	97,13	26,59	27,86	34,81	-
DA 2000099 ZR La Retención	3.486	7.172	-	-	-	24,998	24,079	0,000	0,919	96,32	33,16	33,77	45,71	-
DA 2000105 RP Carrión entre Celadilla y Calahorra	458	6.671	-	-	-	3,056	2,972	0,000	0,084	97,24	28,47	28,96	36,78	-
DA 2000116 Bombeo Tordesillas-Toro (CA)	2.332	5.888	-	-	-	13,730	0,000	13,730	0,000	100,00	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000502 Bombeo Aluviales Pisuerga-Arlanzón (CA)	303	4.646	-	-	-	1,408	0,000	1,408	0,000	100,00	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000509 Bombeo Fuentes Carrionas-La Pernía (CA)	18	841	-	-	-	0,015	0,000	0,015	0,000	100,00	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000515 Bombeo Valdavia (Carrión)	340	4.655	-	-	-	1,580	0,000	1,580	0,000	100,00	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000520 Bombeo Carrión	1.284	4.617	-	-	-	5,930	0,000	5,930	0,000	100,00	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000538 Bombeo Páramo de Astudillo (Carrión)	213	4.895	-	-	-	1,044	0,000	1,044	0,000	100,00	0,00	0,00	0,00	-

Nombre de la demanda	Sup. (ha)	Dot. riego (m^3/ha)	Población permanente (hab)	Población estacional (hab)	Dot. urbana (l/hab/día)	Dem. anual (hm^3)	Sum. Sup. (hm^3)	Sum. Subt. (hm^3)	Déf. suministro (hm^3)	Gar. Vol. (%)	Déf. 1 año (%)	Déf. 2 años (%)	Déf. 10 años (%)	Nº meses cuyo déficit > 10% DM
DA 2000654 RP Río Valdeginate	628	4.419	-	-	-	2,776	2,618	0,000	0,158	94,32	44,34	67,44	113,40	-
DA 2000655 RP Río Ucieza	79	4.805	-	-	-	0,378	0,377	0,000	0,001	99,77	7,94	8,73	8,73	-
DA 2000656 RP Río de la Cueza	162	5.207	-	-	-	0,847	0,775	0,000	0,072	91,46	78,63	87,37	110,04	-
DA 2000678 Bombeo TDBP (Carrión)	36	5.452	-	-	-	0,197	0,000	0,197	0,000	100,00	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000679 Bombeo Páramo de Torozos (Carrión)	485	5.455	-	-	-	2,645	0,000	2,645	0,000	100,00	0,00	0,00	0,00	-
DI Carrión	-	-	-	-	-	1,940	1,940	0,000	0,000	100,00	-	-	0,00	0
DP 3800005 Piscifactoría El Soto	-	-	-	-	-	6,308	6,308	0,000	0,000	100,00	0,00	0,00	0,00	-
DU 3000026 M. Aguas del Carrión	-	-	8.604	8.174	262,2	1,091	1,094	0,000	0,000	100,00	-	-	0,00	0
DU 3000027 Carrión de los Condes	-	-	3.252	3.744	261,5	0,413	0,413	0,000	0,000	100,00	-	-	0,00	0
DU 3000028 M. Alcor, Campos-Alcores, Villas T.C.	-	-	10.517	8.645	252,9	1,186	1,185	0,000	0,000	100,00	-	-	0,00	0
DU 3000029 Palencia y M. Campos-Este	-	-	78.729	1.405	349,0	10,091	10,090	0,000	0,000	100,00	-	-	0,00	0
DU 3000033 Dueñas y M. Arroyo del Pontón	-	-	747	916	240,7	0,086	0,085	0,000	0,000	100,00	-	-	0,00	0
DU 3000035 Área metropolitana de Valladolid	-	-	211.383	19.143	348,5	27,825	27,825	0,000	0,000	100,00	-	-	0,00	0
DU 3000041 M. Campos y Nava	-	-	3.690	5.032	229,7	0,430	0,431	0,000	0,000	100,00	-	-	0,00	0
DU 3000173 M. Bajo Pisuerga	-	-	6.380	3.264	138,1	0,387	0,389	0,000	0,000	100,00	-	-	0,00	0
DU 3000207 Bombeo Aluviales Pisuerga-Arlanzón (Ca)	-	-	5.436	791	269,8	0,556	0,000	0,552	0,000	100,00	-	-	0,00	0
DU 3000213 Bombeo Carrión	-	-	3.291	4.475	239,6	0,387	0,000	0,390	0,000	100,00	-	-	0,00	0
DU 3000216 Bombeo Cervera de Pisuerga (Carrión)	-	-	85	200	234,4	0,012	0,000	0,014	0,000	100,00	-	-	0,00	0

Nombre de la demanda	Sup. (ha)	Dot. riego (m^3/ha)	Población permanente (hab)	Población estacional (hab)	Dot. urbana (l/hab/día)	Dem. anual (hm^3)	Sum. Sup. (hm^3)	Sum. Subt. (hm^3)	Déf. suministro (hm^3)	Gar. Vol. (%)	Déf. 1 año (%)	Déf. 2 años (%)	Déf. 10 años (%)	Nº meses cuyo déficit > 10% DM
DU 3000242 Bombeo Tierra de Campos (Carrión)	-	-	1.722	2.149	266,2	0,220	0,000	0,217	0,000	100,00	-	-	0,00	0
DU 3000243 Bombeo Tordesillas (Carrión)	-	-	548	679	299,5	0,079	0,000	0,079	0,000	100,00	-	-	0,00	0
DU 3000244 Bombeo Valdavia (Carrión)	-	-	826	1.489	258,1	0,113	0,000	0,115	0,000	100,00	-	-	0,00	0

Tabla 165. Balance SE Carrión. Serie corta. Escenario 2033

Nombre de la demanda	Sup. (ha)	Dot. riego (m^3/ha)	Población permanente (hab)	Población estacional (hab)	Dot. urbana (l/hab/día)	Dem. anual (hm^3)	Sum. Sup. (hm^3)	Sum. Subt. (hm^3)	Déf. suministro (hm^3)	Gar. Vol. (%)	Déf. 1 año (%)	Déf. 2 años (%)	Déf. 10 años (%)	Nº meses cuyo déficit > 10% DM
DA 2000060 Bombeo Tierra de Campos (CA)	4.656	5.687	-	-	-	26,480	26,480	0,000	0,000	100,000	0,000	0,000	0,000	-
DA 2000063 RP Río Carrión entre Guardo y Celadilla	637	3.612	-	-	-	2,302	2,188	0,000	0,114	95,040	26,064	38,488	101,303	-
DA 2000064 ZR Carrión-Saldaña	11.754	4.008	-	-	-	47,106	42,197	0,000	4,909	89,580	44,495	53,938	187,029	-
DA 2000065 ZR Bajo Carrión	6.600	4.655	-	-	-	30,725	27,918	0,000	2,807	90,863	55,072	70,408	147,919	-
DA 2000082 ZR La Nava Norte y Sur	4.912	5.015	-	-	-	24,636	22,869	0,000	1,767	92,829	33,094	43,834	134,835	-
DA 2000083 ZR Castilla Campos	10.731	5.205	-	-	-	55,857	51,796	0,000	4,061	92,729	33,468	44,118	136,595	-
DA 2000084 ZR Macías Picavea	2.255	6.026	-	-	-	13,589	12,349	0,000	1,240	90,876	39,606	48,959	165,376	-
DA 2000085 ZR Palencia	2.300	6.522	-	-	-	15,002	13,696	0,000	1,306	91,294	38,428	48,087	159,352	-
DA 2000086 ZR Castilla Sur	3.169	3.632	-	-	-	11,509	10,660	0,000	0,849	92,626	33,635	44,148	137,788	-
DA 2000097 RP Río Sequillo	2.595	5.886	-	-	-	15,272	14,239	0,000	1,033	93,237	29,937	41,403	122,590	-
DA 2000099 ZR La Retención	3.486	7.172	-	-	-	24,998	22,778	0,000	2,220	91,118	39,031	48,568	162,161	-
DA 2000105 RP Carrión entre Celadilla y Calahorra	458	6.671	-	-	-	3,056	2,843	0,000	0,213	93,044	32,232	43,194	131,774	-
DA 2000116 Bombeo Tordesillas-Toro (CA)	2.332	5.888	-	-	-	13,730	13,730	0,000	0,000	100,000	0,000	0,000	0,000	-
DA 2000502 Bombeo Aluviales Pisuerga-Arlanzón (CA)	303	4.646	-	-	-	1,408	1,408	0,000	0,000	100,000	0,000	0,000	0,000	-
DA 2000509 Bombeo Fuentes Carrionas-La Pernía (CA)	18	841	-	-	-	0,015	0,015	0,000	0,000	100,000	0,000	0,000	0,000	-
DA 2000515 Bombeo Valdavia (Carrión)	340	4.655	-	-	-	1,580	1,580	0,000	0,000	100,000	0,000	0,000	0,000	-
DA 2000520 Bombeo Carrión	1.284	4.617	-	-	-	5,930	5,930	0,000	0,000	100,000	0,000	0,000	0,000	-
DA 2000538 Bombeo Páramo de Astudillo (Carrión)	213	4.895	-	-	-	1,044	1,044	0,000	0,000	100,000	0,000	0,000	0,000	-

Nombre de la demanda	Sup. (ha)	Dot. riego (m^3/ha)	Población permanente (hab)	Población estacional (hab)	Dot. urbana (l/hab/día)	Dem. anual (hm^3)	Sum. Sup. (hm^3)	Sum. Subt. (hm^3)	Déf. suministro (hm^3)	Gar. Vol. (%)	Déf. 1 año (%)	Déf. 2 años (%)	Déf. 10 años (%)	Nº meses cuyo déficit > 10% DM
DA 2000654 RP Río Valdeginate	628	4.419	-	-	-	2,776	2,567	0,000	0,210	92,453	52,161	87,716	154,863	-
DA 2000655 RP Río Ucieza	79	4.805	-	-	-	0,378	0,377	0,000	0,001	99,742	7,937	8,466	8,466	-
DA 2000656 RP Río de la Cueza	162	5.207	-	-	-	0,847	0,734	0,000	0,113	86,615	97,048	117,355	200,590	-
DA 2000678 Bombeo TDBP (Carrión)	36	5.452	-	-	-	0,197	0,197	0,000	0,000	100,000	0,000	0,000	0,000	-
DA 2000679 Bombeo Páramo de Torozos (Carrión)	485	5.455	-	-	-	2,645	2,645	0,000	0,000	100,000	0,000	0,000	0,000	-
DI Carrión	-	-	-	-	-	2,107	2,107	0,000	0,000	100,000	-	-	0,000	0,000
DP 3800005 Piscifactoría El Soto	-	-	-	-	-	6,308	6,308	0,000	0,000	100,000	0,000	0,000	0,000	-
DU 3000026 M. Aguas del Carrión	-	-	7.750	7.352	255,5	0,982	0,982	0,000	0,000	100,000	-	-	0,000	0,000
DU 3000027 Carrión de los Condes	-	-	3.142	3.631	251,3	0,404	0,404	0,000	0,000	100,000	-	-	0,000	0,000
DU 3000028 M. Alcor, Campos-Alcores, Villas T.C.	-	-	9.686	7.875	246,8	1,091	1,091	0,000	0,000	100,000	-	-	0,000	0,000
DU 3000029 Palencia y M. Campos-Este	-	-	75.972	1.437	348,0	9,711	9,711	0,000	0,000	100,000	-	-	0,000	0,000
DU 3000033 Dueñas y M. Arroyo del Pontón	-	-	712	885	239,7	0,082	0,082	0,000	0,000	100,000	-	-	0,000	0,000
DU 3000035 Área metropolitana de Valladolid	-	-	204.784	21.052	345,3	26,902	26,902	0,000	0,000	100,000	-	-	0,000	0,000
DU 3000041 M. Campos y Nava	-	-	3.292	4.445	229,3	0,382	0,382	0,000	0,000	100,000	-	-	0,000	0,000
DU 3000173 M. Bajo Pisuerga	-	-	6.506	3.312	136,5	0,390	0,390	0,000	0,000	100,000	-	-	0,000	0,000
DU 3000207 Bombeo Aluviales Pisuerga-Arlanzón (Ca)	-	-	5.451	792	269,9	0,558	0,558	0,000	0,000	100,000	-	-	0,000	0,000
DU 3000213 Bombeo Carrión	-	-	3.006	4.044	239,3	0,352	0,352	0,000	0,000	100,000	-	-	0,000	0,000
DU 3000216 Bombeo Cervera de Pisuerga (Carrión)	-	-	77	185	245,7	0,011	0,011	0,000	0,000	100,000	-	-	0,000	0,000

Nombre de la demanda	Sup. (ha)	Dot. riego (m^3/ha)	Población permanente (hab)	Población estacional (hab)	Dot. urbana (l/hab/día)	Dem. anual (hm^3)	Sum. Sup. (hm^3)	Sum. Subt. (hm^3)	Déf. suministro (hm^3)	Gar. Vol. (%)	Déf. 1 año (%)	Déf. 2 años (%)	Déf. 10 años (%)	Nº meses cuyo déficit > 10% DM
DU 3000242 Bombeo Tierra de Campos (Carrión)	-	-	1.518	1.895	258,5	0,194	0,194	0,000	0,000	100,000	-	-	0,000	0,000
DU 3000243 Bombeo Tordesillas (Carrión)	-	-	452	545	292,0	0,063	0,063	0,000	0,000	100,000	-	-	0,000	0,000
DU 3000244 Bombeo Valdavia (Carrión)	-	-	756	1.370	259,4	0,104	0,104	0,000	0,000	100,000	-	-	0,000	0,000

Tabla 166. Balance SE Carrión. Serie corta. Escenario 2039

9.3.2 Evaporación en embalse

En este epígrafe se evalúa la evaporación en los embalses del SE Órbigo en el periodo temporal de la serie corta.

La evaporación se incrementa en los horizontes venideros debido a la contribución de las nuevas infraestructuras de La Cueza 1 y La Cueza 2.

EMBALSE	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Total Anual
E. Besande	0,001	0,000	0,000	0,000	0,001	0,001	0,001	0,002	0,003	0,003	0,002	0,002	0,016
E. Camporredondo	0,063	0,045	0,044	0,057	0,091	0,180	0,258	0,361	0,413	0,364	0,223	0,116	2,214
E. Compuerto	0,090	0,056	0,047	0,056	0,087	0,166	0,244	0,362	0,445	0,435	0,298	0,161	2,446
E. Velilla de Guardo	0,016	0,008	0,006	0,006	0,009	0,018	0,024	0,034	0,044	0,051	0,045	0,030	0,292
E. La Cueza 1	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
E. La Cueza 2	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Total General	**0,169**	**0,110**	**0,097**	**0,120**	**0,188**	**0,364**	**0,528**	**0,759**	**0,904**	**0,853**	**0,569**	**0,308**	**4,968**

Tabla 167. SE Carrión. Serie Corta. Evaporación (hm³) escenario 2021

EMBALSE	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Total Anual
E. Besande	0,001	0,000	0,000	0,000	0,001	0,001	0,001	0,002	0,003	0,003	0,003	0,002	0,016
E. Camporredondo	0,064	0,045	0,044	0,057	0,092	0,181	0,260	0,370	0,428	0,385	0,243	0,123	2,293
E. Compuerto	0,097	0,059	0,048	0,057	0,087	0,167	0,245	0,363	0,452	0,448	0,311	0,173	2,505
E. Velilla de Guardo	0,016	0,008	0,006	0,006	0,009	0,018	0,024	0,034	0,044	0,051	0,045	0,030	0,292
E. La Cueza 1	0,058	0,047	0,042	0,052	0,085	0,165	0,234	0,309	0,304	0,237	0,145	0,080	1,756
E. La Cueza 2	0,117	0,063	0,047	0,056	0,091	0,172	0,237	0,334	0,400	0,406	0,316	0,201	2,439
Total General	**0,352**	**0,222**	**0,187**	**0,228**	**0,365**	**0,704**	**1,002**	**1,412**	**1,632**	**1,530**	**1,061**	**0,608**	**9,301**

Tabla 168. SE Carrión. Serie Corta. Evaporación (hm³) escenario 2027

EMBALSE	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Total Anual
E. Besande	0,001	0,000	0,000	0,000	0,001	0,001	0,001	0,002	0,003	0,003	0,002	0,002	0,016
E. Camporredondo	0,063	0,044	0,043	0,056	0,090	0,178	0,257	0,361	0,410	0,364	0,231	0,121	2,219
E. Compuerto	0,088	0,055	0,046	0,056	0,087	0,166	0,244	0,362	0,444	0,431	0,295	0,159	2,433
E. Velilla de Guardo	0,016	0,008	0,006	0,006	0,009	0,018	0,024	0,034	0,044	0,051	0,045	0,030	0,292
E. La Cueza 1	0,055	0,045	0,041	0,051	0,084	0,162	0,230	0,304	0,300	0,232	0,142	0,077	1,722
E. La Cueza 2	0,103	0,058	0,044	0,053	0,088	0,168	0,233	0,328	0,387	0,376	0,280	0,175	2,293
Total General	**0,327**	**0,210**	**0,181**	**0,222**	**0,358**	**0,693**	**0,990**	**1,392**	**1,587**	**1,457**	**0,996**	**0,563**	**8,976**

Tabla 169. SE Carrión. Serie Corta. Evaporación (hm³) escenario 2033

EMBALSE	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Total Anual
E. Besande	0,001	0,000	0,000	0,000	0,001	0,001	0,001	0,002	0,003	0,003	0,002	0,001	0,016
E. Camporredondo	0,060	0,043	0,040	0,051	0,084	0,172	0,250	0,349	0,394	0,336	0,203	0,108	2,091
E. Compuerto	0,078	0,049	0,043	0,054	0,085	0,164	0,242	0,355	0,429	0,412	0,275	0,143	2,330
E. Velilla de Guardo	0,016	0,008	0,006	0,006	0,009	0,018	0,024	0,034	0,044	0,051	0,045	0,030	0,292
E. La Cueza 1	0,046	0,038	0,036	0,047	0,079	0,156	0,223	0,292	0,278	0,212	0,127	0,066	1,599
E. La Cueza 2	0,095	0,052	0,040	0,050	0,083	0,160	0,223	0,317	0,369	0,351	0,262	0,163	2,164
Total General	**0,295**	**0,190**	**0,165**	**0,208**	**0,342**	**0,671**	**0,964**	**1,349**	**1,516**	**1,364**	**0,916**	**0,511**	**8,492**

Tabla 170. SE Carrión. Serie Corta. Evaporación (hm³) escenario 2039

9.3.3 Producción hidroeléctrica

Las producciones de las centrales, en GWh/año, están incluidas en la Tabla 125. Por su parte, la Figura 123 Figura 46 muestra la distribución de la producción hidroeléctrica del sistema en los cuatro horizontes considerados (2021, 2027, 2033 y 2039). Los resultados se han obtenido como la media de las producciones dentro del periodo definido por la serie corta (1980/1981-2017/2018).

Prácticamente todo el peso de la producción recae sobre los aprovechamientos de Camporredondo, Compuerto, Villalba y Acera de la Vega.

Central	2021	2027	2033	2039
CH 1100065 Camporredondo	29,27	29,33	29,14	26,87
CH 1100066 Compuerto	64,69	64,87	64,63	59,70
CH 1100072 Villalba	42,08	42,18	42,38	39,69
CH 1100071 Soto Albúrez	1,10	1,07	1,05	1,01
CH 1100075 Matazorita	1,65	1,56	1,53	1,39
CH 1100061 Acera de la Vega	28,96	29,03	29,17	27,32
CH 1100292 Husillos	2,30	2,19	2,19	2,06

Tabla 171. Centrales hidroeléctricas del SE Carrión: producción hidroeléctrica media según el horizonte considerado (GWh/año)

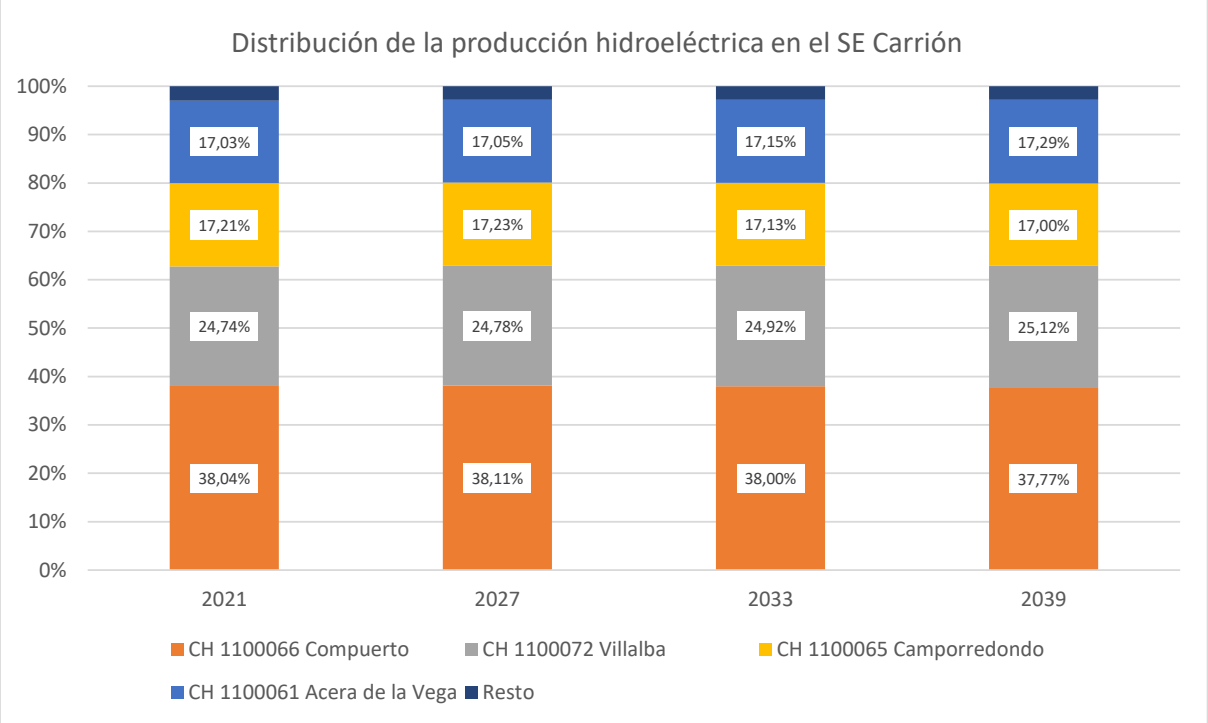


Figura 123. Centrales hidroeléctricas del SE Carrión: distribución de la producción hidroeléctrica media según el horizonte considerado (GWh/año)

9.3.4 Análisis de los caudales circulantes

En este epígrafe se evalúa el caudal circulante en determinadas zonas del sistema de explotación, tanto en lo que se refiere a la evolución según el horizonte considerado como su ajuste o desviación con los valores registrados en la realidad.

En este modelo hemos utilizado tres puntos de comparación, todos en el río Carrión, en las siguientes estaciones de aforo: EA2134 Guardo (*r. Carrión 149_b*), EA2040 Villoldo (*r. Carrión 152_d*) y EA2042 Palencia (*r. Carrión 154_d*).

Se han considerado dos tipos de gráfico: uno basado en una comparación histórica mensual entre el caudal aforado y el caudal obtenido mediante la simulación para cada escenario de estudio, y un segundo en el que se compendian los valores medios mensuales de todos los horizontes, de modo que vemos la evolución del caudal a lo largo del tiempo (serie hidrológica 1980/1981-2017/2018).

9.3.4.1 *Guardo*

Se evalúa para cada horizonte el caudal registrado en la estación de aforo de Guardo con los resultados obtenidos en las simulaciones correspondientes al arco del modelo *r. Carrión 149_b*.

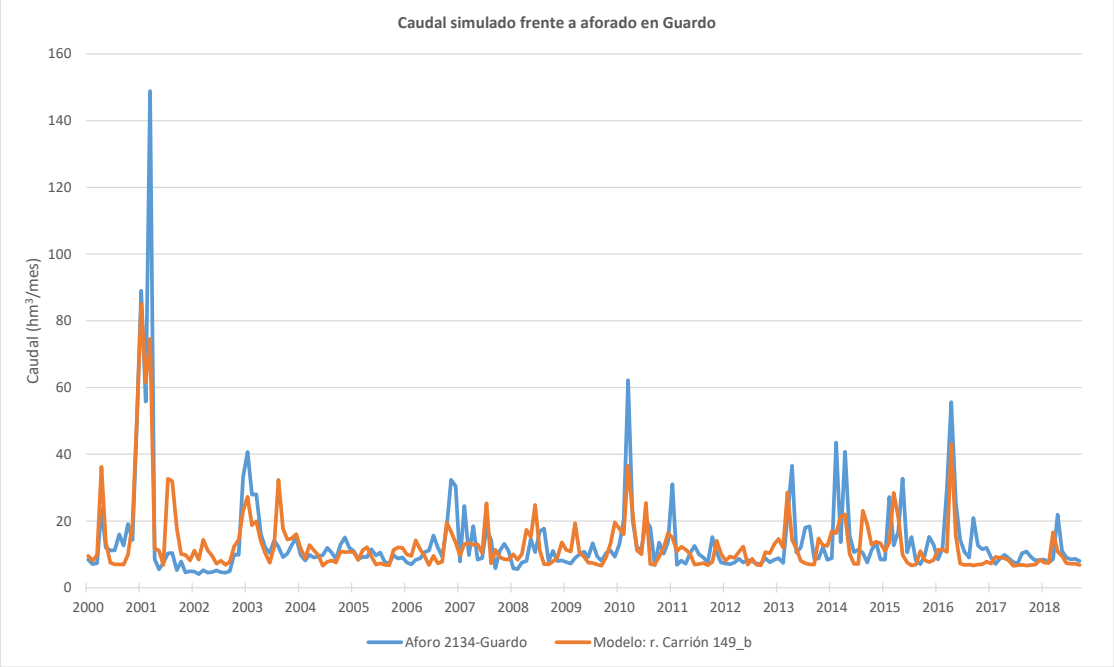


Figura 124. Caudal aforado frente a simulado en Guardo (r. Carrión 149_b) en horizonte 2021

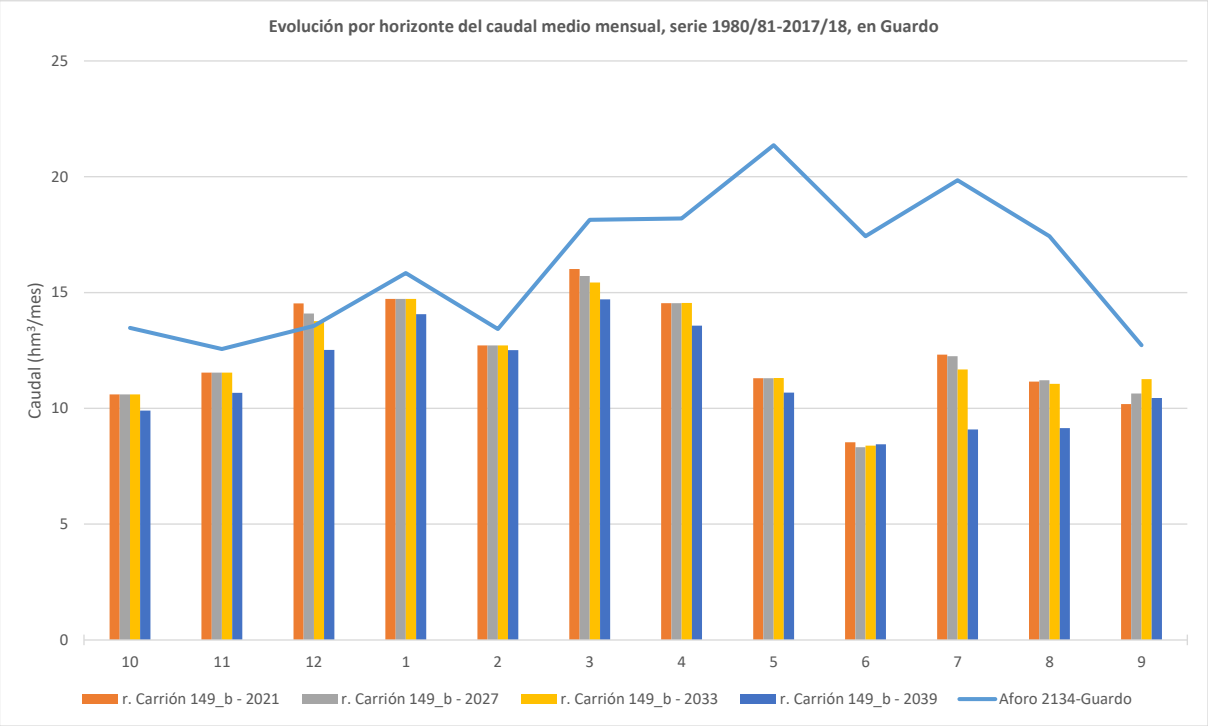


Figura 125. Caudal aforado frente a simulado en Guardo (r. Carrión 149_b): valores medios mensuales por horizonte

9.3.4.2 *Villoldo*

Se evalúa para cada horizonte el caudal registrado en la estación de aforo de Villoldo con los resultados obtenidos en las simulaciones correspondientes al arco del modelo *r. Carrión 152_d*.

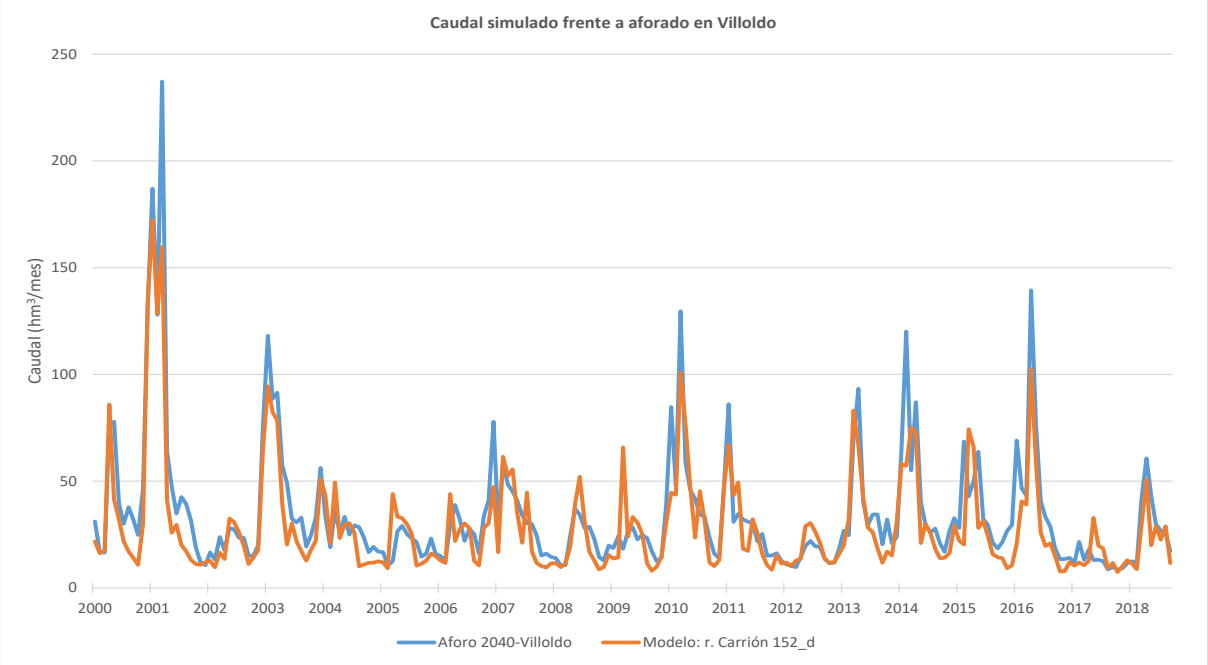


Figura 126. Caudal aforado frente a simulado en Villoldo (r. Carrión 152_d) en horizonte 2021

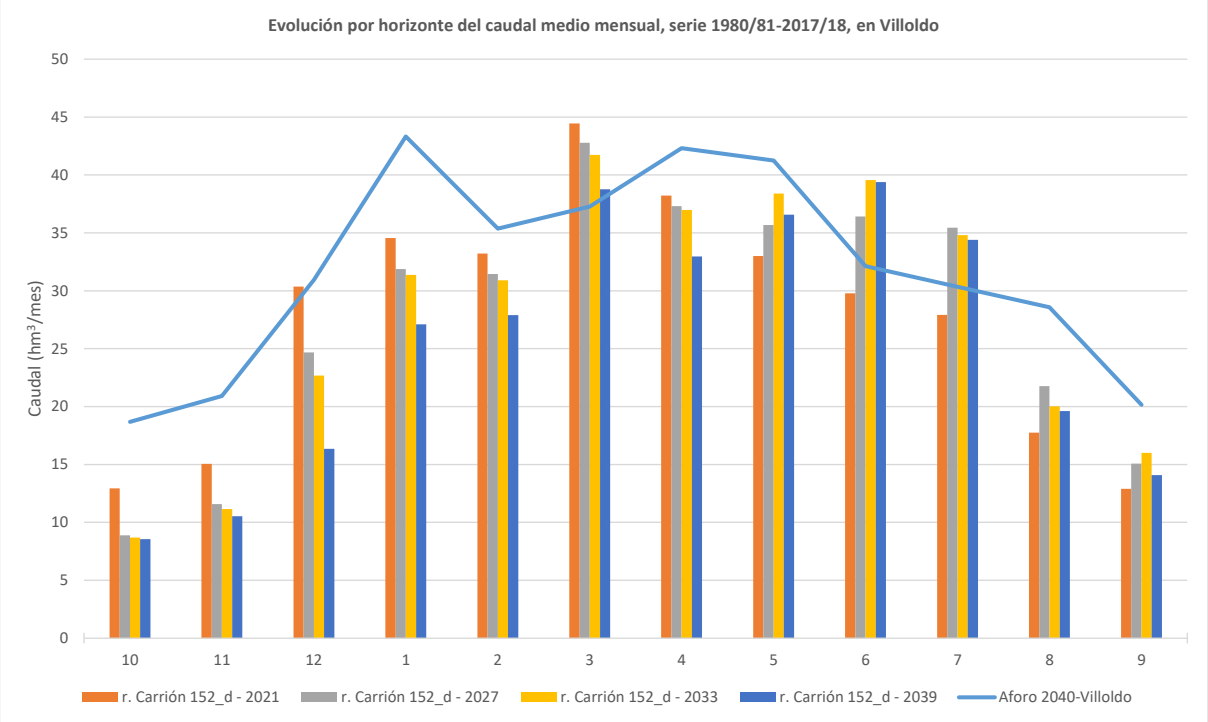


Figura 127. Caudal aforado frente a simulado en Villoldo (r. Carrión 152_d): valores medios mensuales por horizonte

9.3.4.3 *Palencia*

Se evalúa para cada horizonte el caudal registrado en la estación de aforo de Palencia con los resultados obtenidos en las simulaciones correspondientes al arco del modelo *r. Carrión 154_d*.

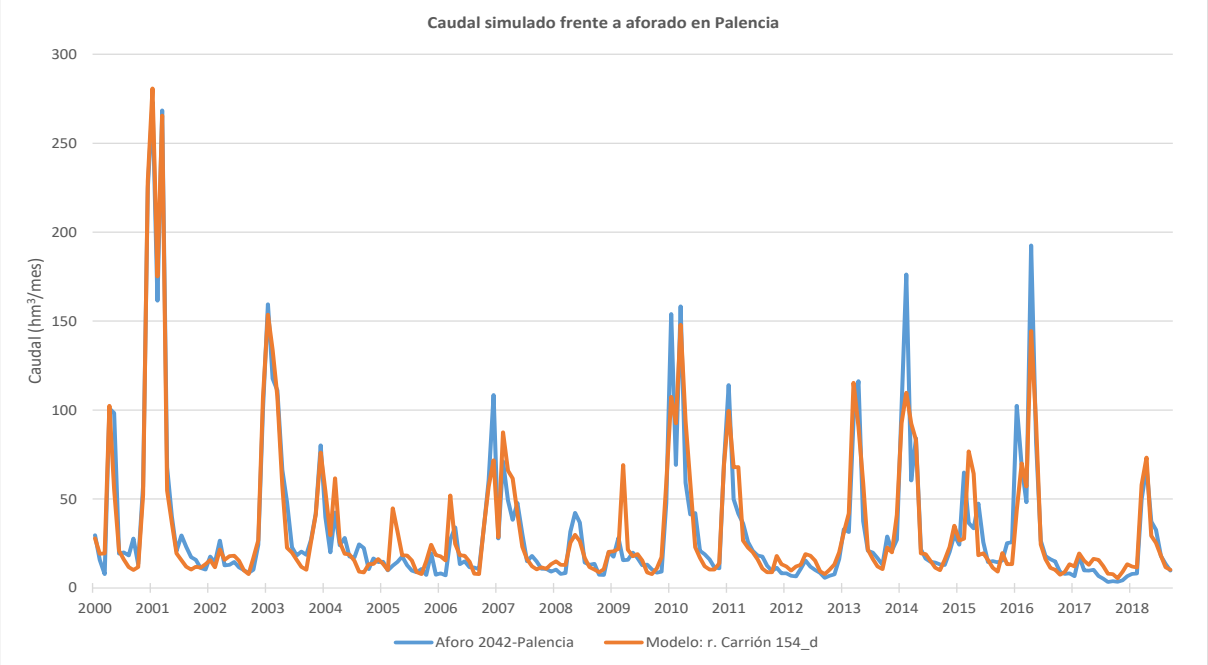


Figura 128. Caudal aforado frente a simulado en Palencia (r. Carrión 154_d) en horizonte 2021

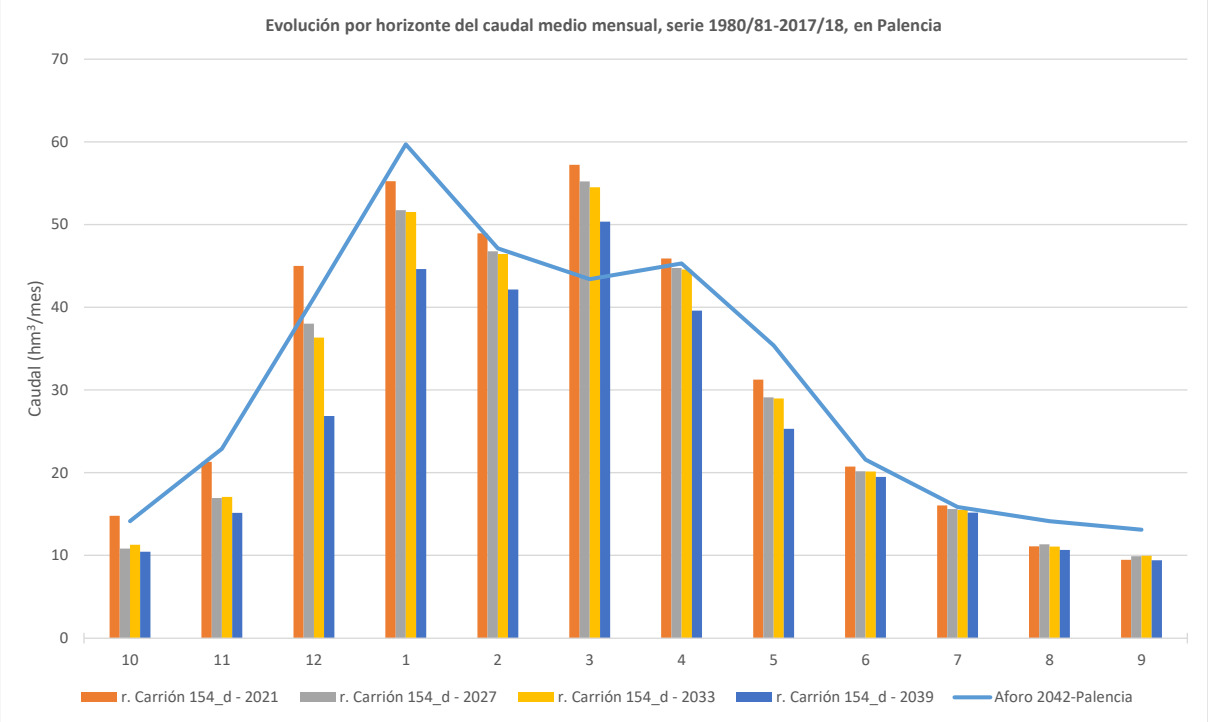


Figura 129. Caudal aforado frente a simulado en Palencia (r. Carrión 154_d): valores medios mensuales por horizonte

9.3.5 Estudio del cumplimiento de caudales mínimos en las masas simuladas

Los cumplimientos e incumplimientos del caudal mínimo especificado para cada masa considerada en la modelación se presentan en la siguiente tabla, estableciéndose el número de fallos mensuales dentro de la serie corta (definida por un total de 456 meses).

	Horizonte 2021		Horizonte 2027		Horizonte 2033		Horizonte 2039	
Masa	Nº Fallos	% Fallos	Nº Fallos	% Fallos	Nº Fallos	% Fallos	Nº Fallos	% Fallos
30400149	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%
30400150	9	1,97%	11	2,41%	13	2,85%	24	5,26%
30400153	55	12,06%	53	11,62%	63	13,82%	89	19,52%
30400154	7	1,54%	6	1,32%	6	1,32%	17	3,73%
30400653	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%
30400076	227	49,78%	230	50,44%	229	50,22%	234	51,32%

Tabla 172. Fallos en el cumplimiento del caudal mínimo en las masas simuladas del SE Carrión

Para la representación de los fallos se utiliza un mapa para el conjunto de la cuenca en el que se aprecia la disposición geográfica de las masas y se indica de forma cualitativa su situación en lo concerniente al grado de verificación de los estándares estipulados. Este mapa se incluye en el compendio de los trece sistemas de explotación.

9.3.6 Volumen almacenado en embalse

El análisis se centra en el estudio de los volúmenes embalsados en los diferentes meses del año y su evolución según el horizonte considerado (los datos están expresados en hm^3).

En este sistema de explotación el examen se ha realizado sobre los dos embalses más representativos: Camporredondo y Compuerto. Asimismo, se ha realizado un análisis que engloba la capacidad de regulación de las nuevas regulaciones propuestas en el sistema Carrión: La Cueza 1 y La Cueza 2.

Las gráficas evalúan los siguientes aspectos:

- Comparativa entre los valores registrados y los simulados en el horizonte 2021, mostrándose la serie de valores mínimos embalsados, los máximos y los valores medios. Se utilizan los registros de embalse y los valores simulados para el periodo desde 1999/2000 hasta 2017/2018.
- Evolución del volumen máximo embalsado por horizonte (serie corta)
- Evolución del volumen mínimo embalsado por horizonte (serie corta)
- Evolución del volumen medio embalsado por horizonte y su comparación con los valores registrados (serie corta)
- Selección y confrontación del peor y mejor año hidrológico de la serie corta
- Comparativa histórica entre los datos registrados y los simulados en el horizonte 2021 (se comparan los valores desde 1999/2000 hasta 2017/2018).

9.3.6.1 *Camporredondo*

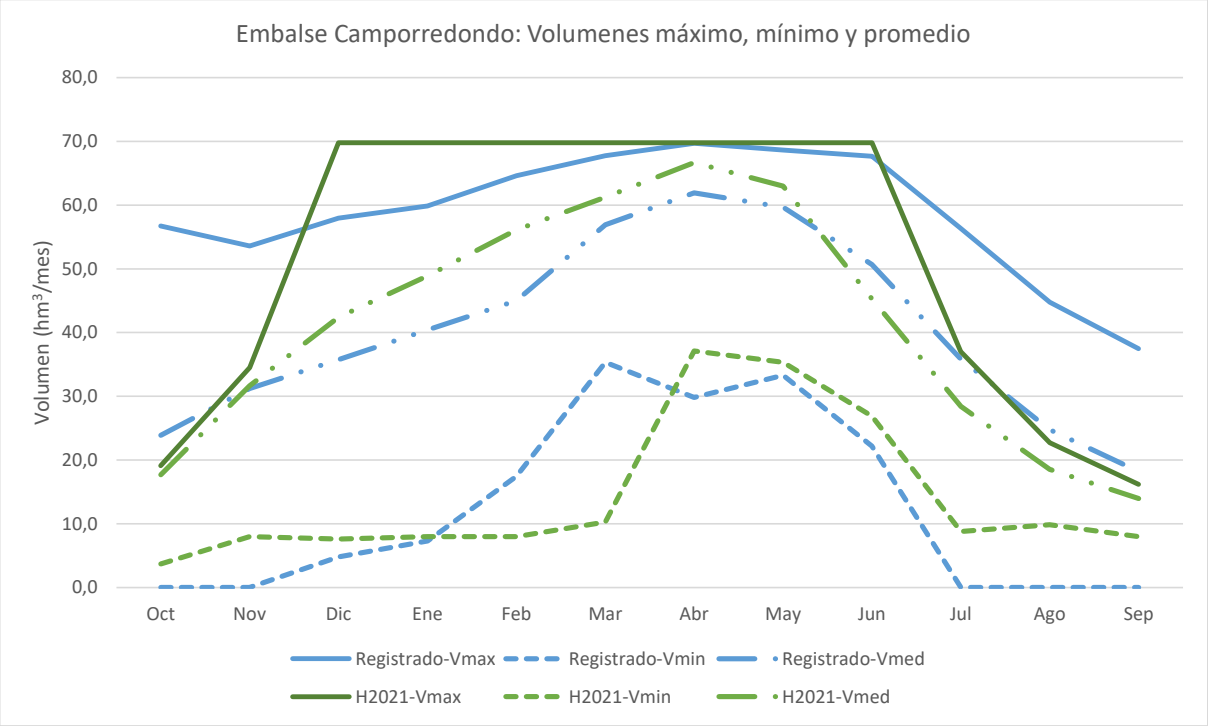


Figura 130. Embalses del SE Carrión. Camporredondo: comparativa de explotación, entre valores registrados y valores simulados (horizonte 2021) para el periodo 1999/2000-2017/2018

Mes	Registrado-Vmax	Registrado-Vmin	Registrado-Vmed	H2021-Vmax	H2021-Vmin	H2021-Vmed
Oct	56,7	0,0	23,9	19,1	3,7	17,7
Nov	53,6	0,0	31,2	34,5	8,0	31,6
Dic	57,9	4,8	35,7	69,8	7,6	42,4
Ene	59,8	7,3	40,4	69,8	8,0	48,9
Feb	64,6	17,4	45,0	69,8	8,0	56,1
Mar	67,8	35,3	56,9	69,8	10,3	61,3
Abr	69,7	29,8	61,9	69,8	37,1	66,7
May	68,6	33,3	59,7	69,8	35,4	63,0
Jun	67,7	22,2	50,7	69,8	26,9	45,3
Jul	56,3	0,0	35,9	37,0	8,8	28,4
Ago	44,8	0,0	24,8	22,7	9,8	18,5
Sep	37,5	0,0	18,2	16,2	8,0	14,0

Tabla 173. Embalses del SE Carrión. Camporredondo: comparativa de explotación, entre valores registrados y valores simulados (horizonte 2021) para el periodo 1999/2000-2017/2018

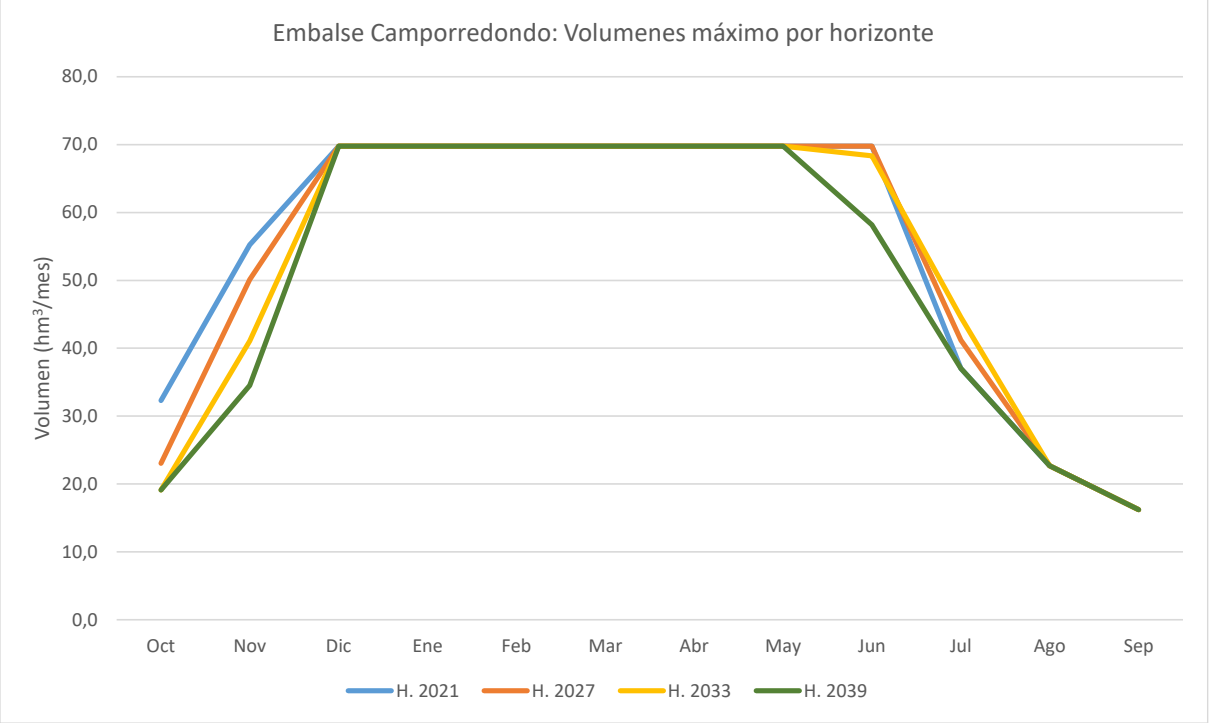


Figura 131. Embalses del SE Carrión. Camporredondo: evolución del volumen máximo embalsado por horizonte

Mes	H. 2021	H. 2027	H. 2033	H. 2039
Oct	32,3	23,0	19,1	19,1
Nov	55,3	50,1	41,1	34,5
Dic	69,8	69,8	69,8	69,8
Ene	69,8	69,8	69,8	69,8
Feb	69,8	69,8	69,8	69,8
Mar	69,8	69,8	69,8	69,8
Abr	69,8	69,8	69,8	69,8
May	69,8	69,8	69,8	69,8
Jun	69,8	69,8	68,3	58,2
Jul	37,0	41,2	44,6	37,0
Ago	22,7	22,7	22,7	22,7
Sep	16,2	16,2	16,2	16,2

Tabla 174. Embalses del SE Carrión. Camporredondo: evolución del volumen máximo embalsado por horizonte

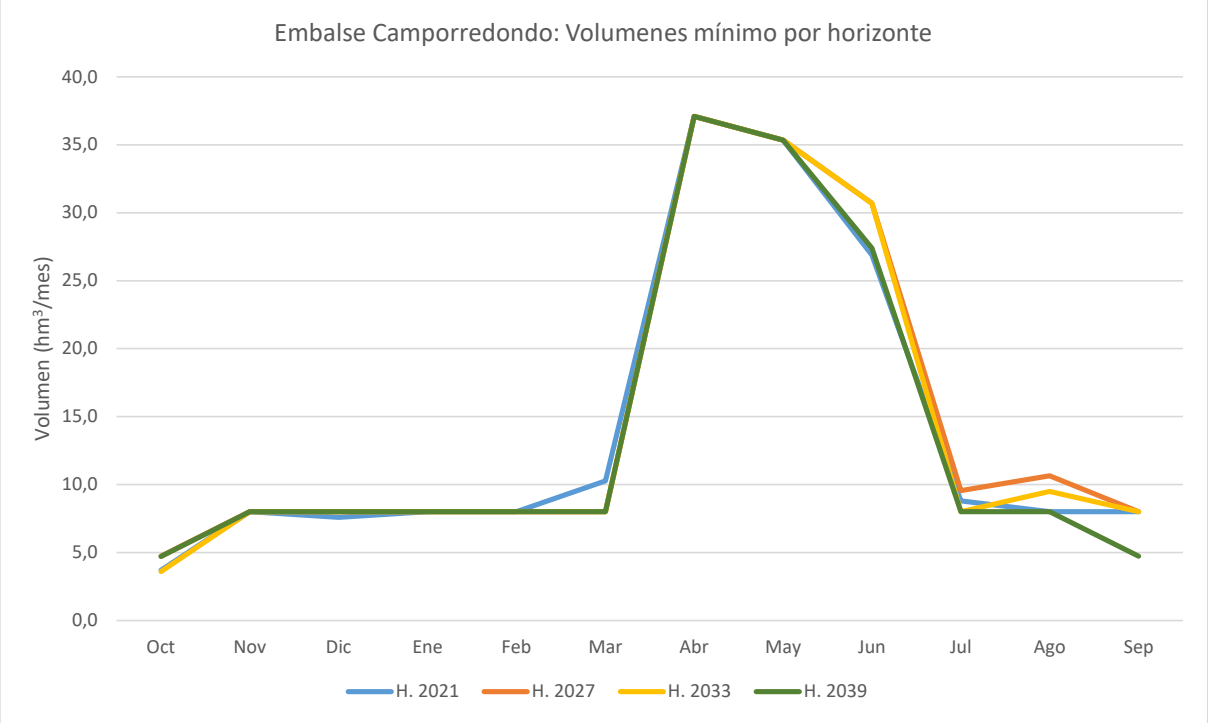


Figura 132. Embalses del SE Carrión. Camporredondo: evolución del volumen mínimo embalsado por horizonte

Mes	H. 2021	H. 2027	H. 2033	H. 2039
Oct	3,7	4,7	3,6	4,7
Nov	8,0	8,0	8,0	8,0
Dic	7,6	8,0	8,0	8,0
Ene	8,0	8,0	8,0	8,0
Feb	8,0	8,0	8,0	8,0
Mar	10,3	8,0	8,0	8,0
Abr	37,1	37,1	37,1	37,1
May	35,4	35,4	35,4	35,4
Jun	26,9	30,7	30,7	27,4
Jul	8,8	9,6	8,0	8,0
Ago	8,0	10,7	9,5	8,0
Sep	8,0	8,0	8,0	4,7

Tabla 175. Embalses del SE Carrión. Camporredondo: evolución del volumen mínimo embalsado por horizonte

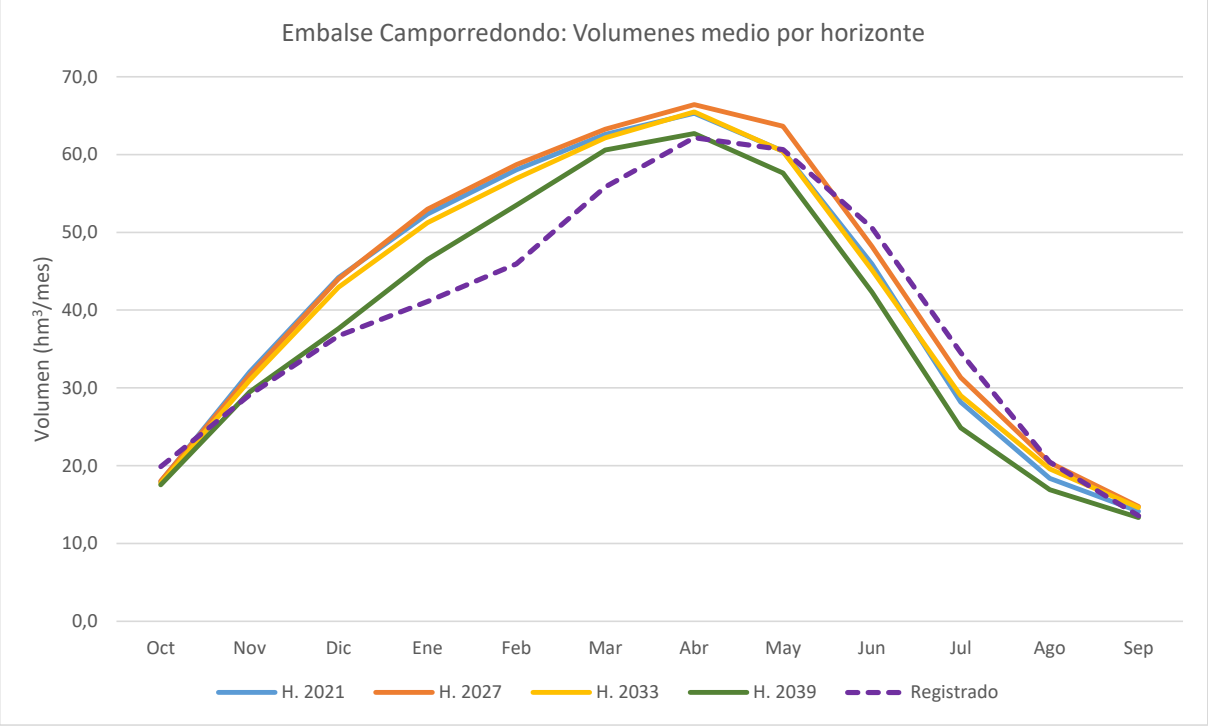


Figura 133. Embalses del SE Carrión. Camporredondo: evolución del volumen medio embalsado por horizonte

Mes	H. 2021	H. 2027	H. 2033	H. 2039	Registrado
Oct	18,0	18,0	17,7	17,5	19,9
Nov	32,1	31,6	31,0	29,5	29,1
Dic	44,2	44,0	43,0	37,6	36,7
Ene	52,3	53,0	51,3	46,5	41,1
Feb	58,0	58,7	56,9	53,5	45,9
Mar	62,6	63,3	62,1	60,6	55,8
Abr	65,3	66,4	65,5	62,7	62,2
May	60,5	63,6	60,4	57,6	60,6
Jun	45,9	48,2	45,1	42,3	50,6
Jul	28,2	31,3	29,0	24,9	34,5
Ago	18,4	20,4	19,6	16,9	20,5
Sep	14,1	14,8	14,6	13,3	13,6

Tabla 176. Embalses del SE Carrión. Camporredondo: evolución del volumen medio embalsado por horizonte

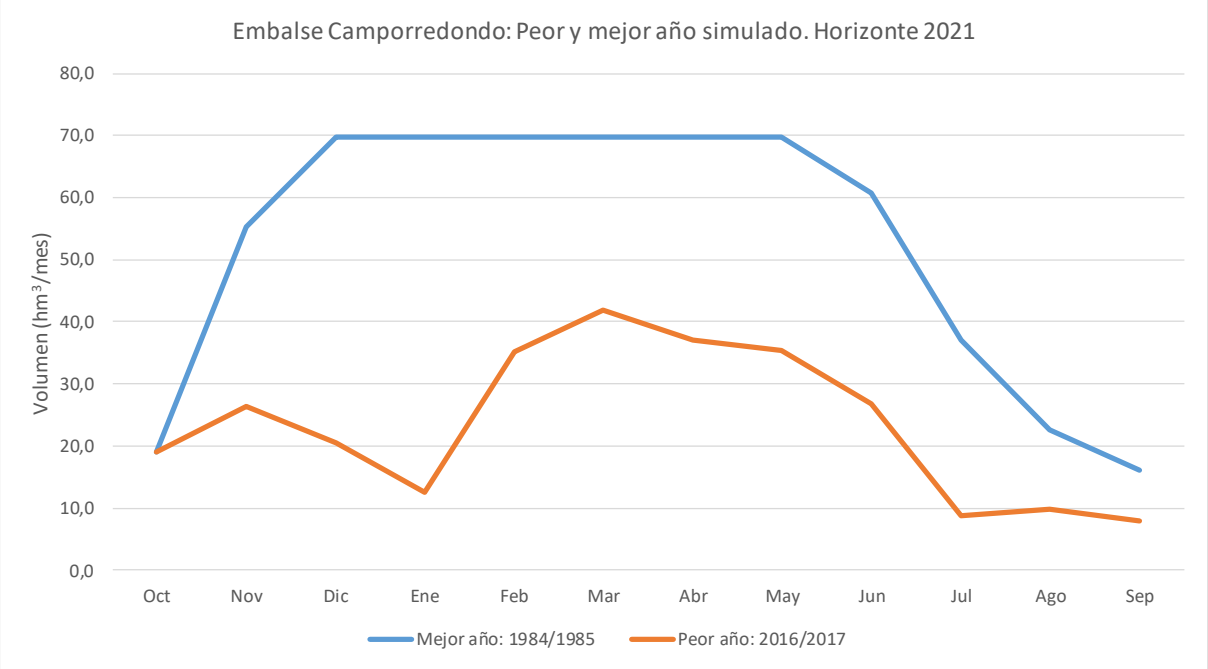


Figura 134. Embalses del SE Carrión. Camporredondo: comparativa del mejor y del peor año simulado (serie corta, horizonte 2021)

Mes	Mejor año: 1984/1985	Peor año: 2016/2017
Oct	19,1	19,1
Nov	55,3	26,3
Dic	69,8	20,5
Ene	69,8	12,6
Feb	69,8	35,2
Mar	69,8	42,0
Abr	69,8	37,1
May	69,8	35,4
Jun	60,7	26,9
Jul	37,0	8,8
Ago	22,7	9,8
Sep	16,2	8,0

Tabla 177. Embalses del SE Carrión. Camporredondo: comparativa del mejor y del peor año simulado (serie corta, horizonte 2021)

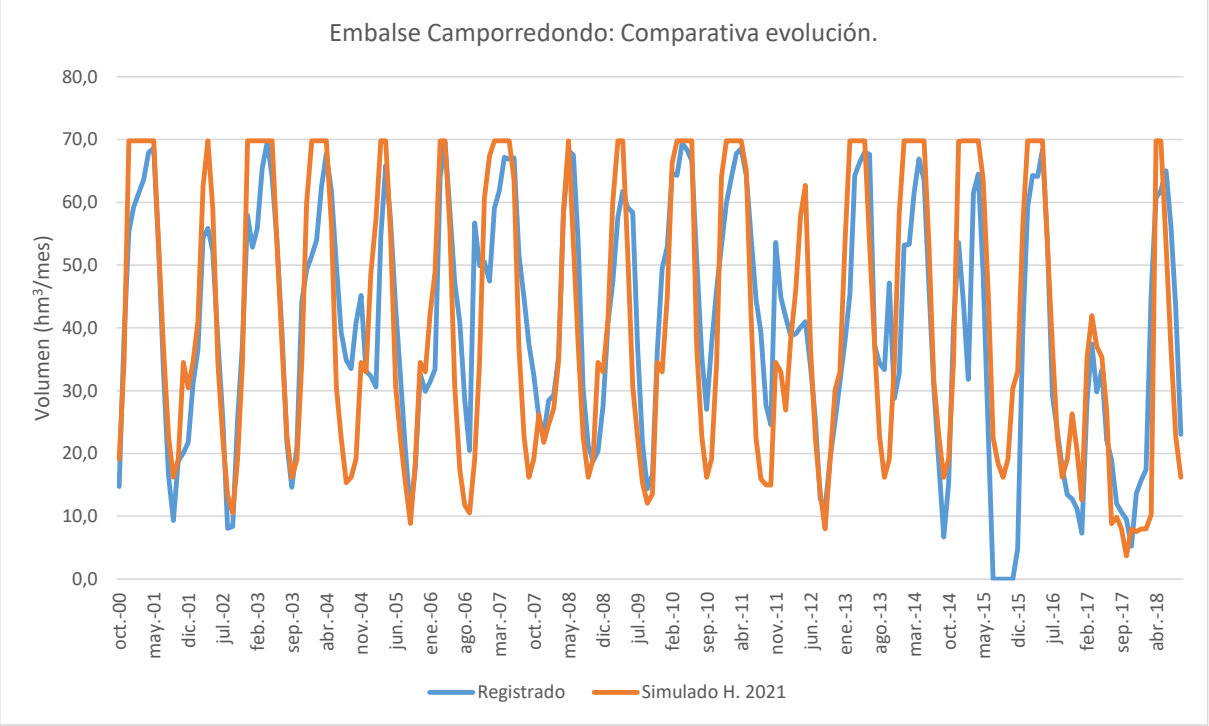


Figura 135. Embalses del SE Carrión. Camporredondo: comparativa del volumen final embalsado obtenido para el horizonte 2021 frente al valor registrado

9.3.6.2 *Compuerto*

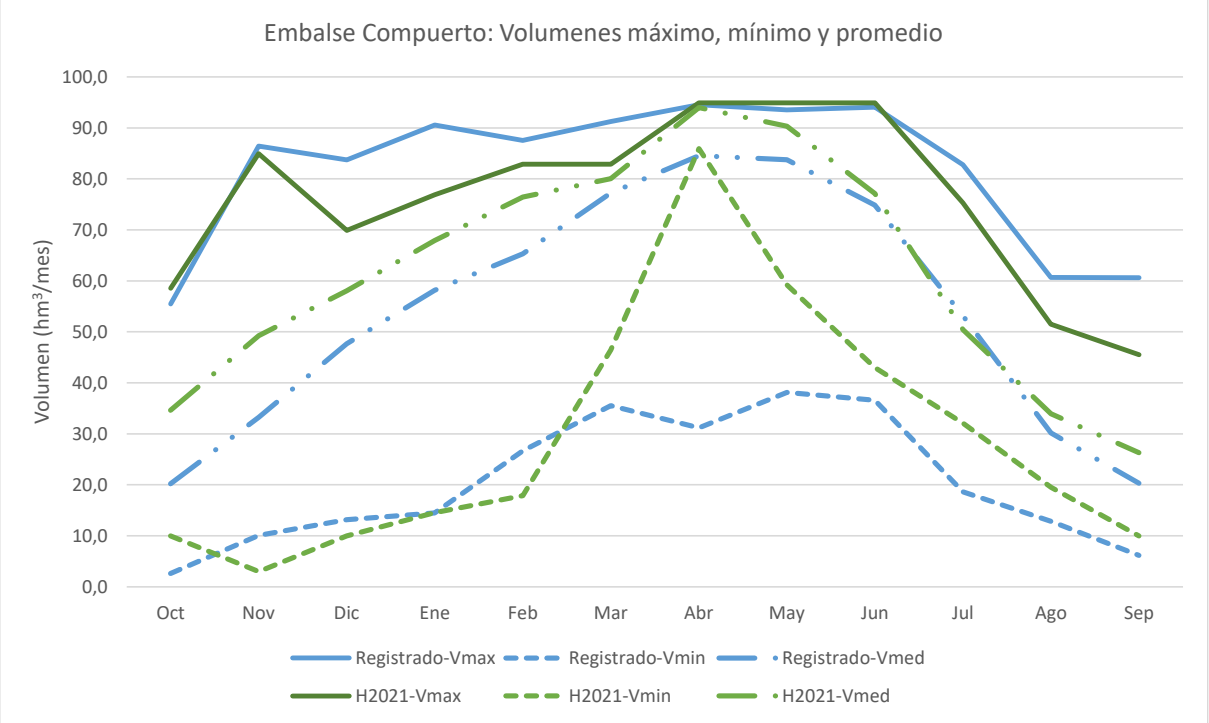


Figura 136. Embalses del SE Carrión. Compuerto: comparativa de explotación, entre valores registrados y valores simulados (horizonte 2021) para el periodo 1999/2000-2017/2018

Mes	Registrado-Vmax	Registrado-Vmin	Registrado-Vmed	H2021-Vmax	H2021-Vmin	H2021-Vmed
Oct	55,5	2,6	20,2	58,6	10,0	34,6
Nov	86,4	10,1	33,2	84,9	3,0	49,3
Dic	83,7	13,1	47,7	69,9	10,0	58,0
Ene	90,6	14,5	58,2	76,9	14,5	67,9
Feb	87,6	26,7	65,3	82,9	17,9	76,4
Mar	91,2	35,5	77,3	82,9	46,5	80,0
Abr	94,5	31,2	84,6	94,9	85,9	94,0
May	93,5	38,1	83,8	94,9	59,2	90,3
Jun	94,1	36,6	74,8	94,9	43,0	77,1
Jul	82,8	18,6	53,1	75,3	32,1	50,4
Ago	60,7	12,8	30,2	51,5	19,5	33,9
Sep	60,6	6,2	20,3	45,5	10,0	26,3

Tabla 178. Embalses del SE Carrión. Compuerto: comparativa de explotación, entre valores registrados y valores simulados (horizonte 2021) para el periodo 1999/2000-2017/2018

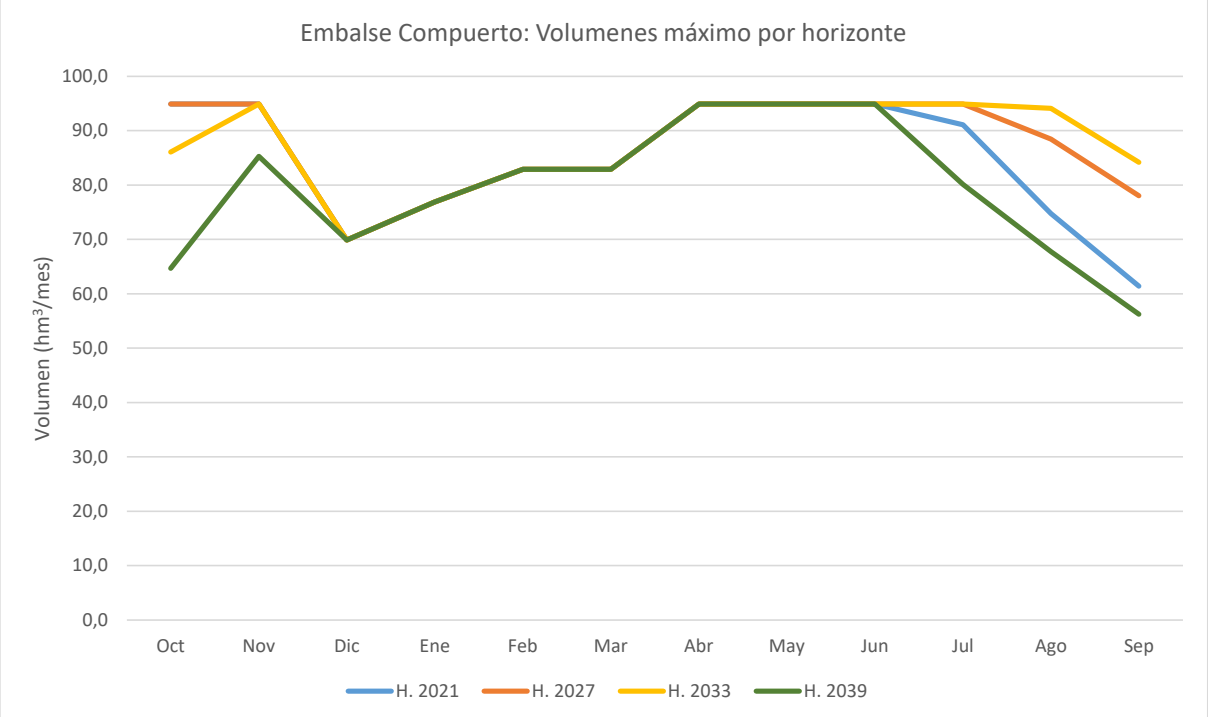


Figura 137. Embalses del SE Carrión. Compuerto: evolución del volumen máximo embalsado por horizonte

Mes	H. 2021	H. 2027	H. 2033	H. 2039
Oct	94,9	94,9	86,1	64,7
Nov	94,9	94,9	94,9	85,3
Dic	69,9	69,9	69,9	69,9
Ene	76,9	76,9	76,9	76,9
Feb	82,9	82,9	82,9	82,9

Mes	H. 2021	H. 2027	H. 2033	H. 2039
Mar	82,9	82,9	82,9	82,9
Abr	94,9	94,9	94,9	94,9
May	94,9	94,9	94,9	94,9
Jun	94,9	94,9	94,9	94,9
Jul	91,1	94,9	94,9	80,1
Ago	74,8	88,5	94,1	67,7
Sep	61,4	78,0	84,2	56,2

Tabla 179. Embalses del SE Carrión. Compuerto: evolución del volumen máximo embalsado por horizonte

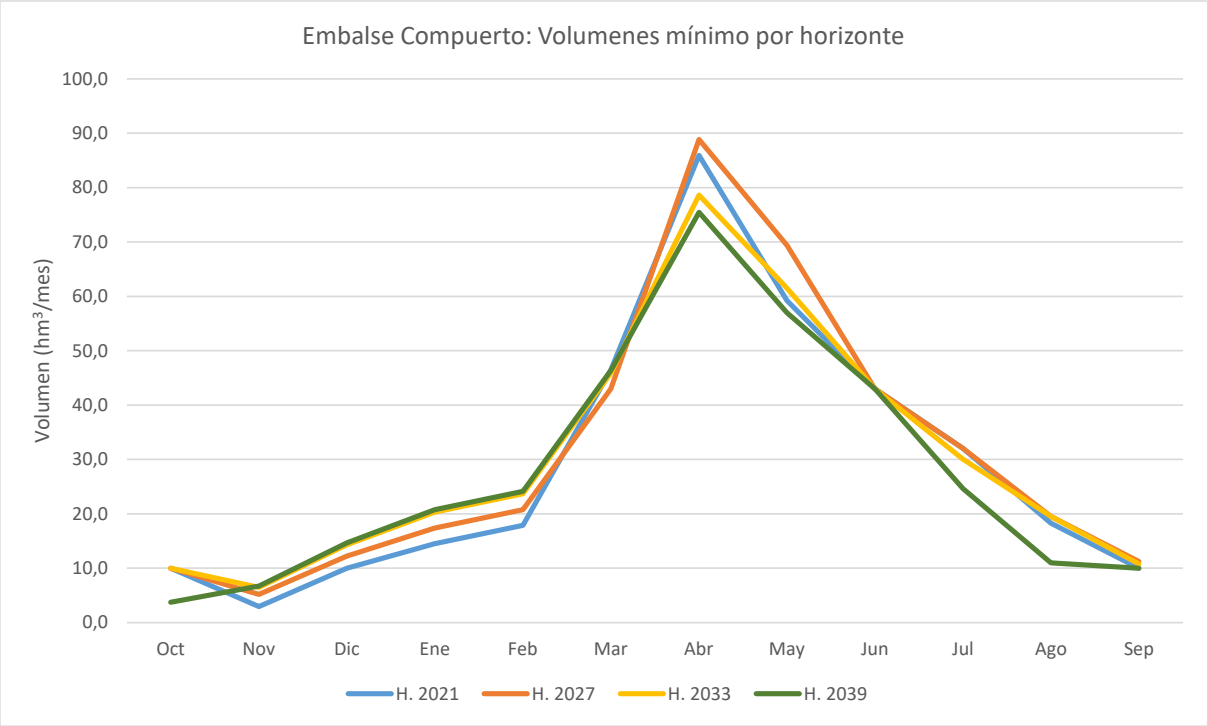


Figura 138. Embalses del SE Carrión. Compuerto: evolución del volumen mínimo embalsado por horizonte

Mes	H. 2021	H. 2027	H. 2033	H. 2039
Oct	10,0	10,0	10,0	3,7
Nov	3,0	5,2	6,5	6,7
Dic	10,0	12,2	14,3	14,7
Ene	14,5	17,4	20,3	20,8
Feb	17,9	20,7	23,7	24,1
Mar	46,5	43,0	45,9	46,4
Abr	85,9	88,9	78,6	75,5
May	59,2	69,4	61,5	57,0
Jun	43,0	43,0	43,0	43,0
Jul	32,1	32,1	30,1	24,6

Mes	H. 2021	H. 2027	H. 2033	H. 2039
Ago	18,3	19,5	19,5	11,0
Sep	10,0	11,2	10,8	10,0

Tabla 180. Embalses del SE Carrión. Compuerto: evolución del volumen mínimo embalsado por horizonte

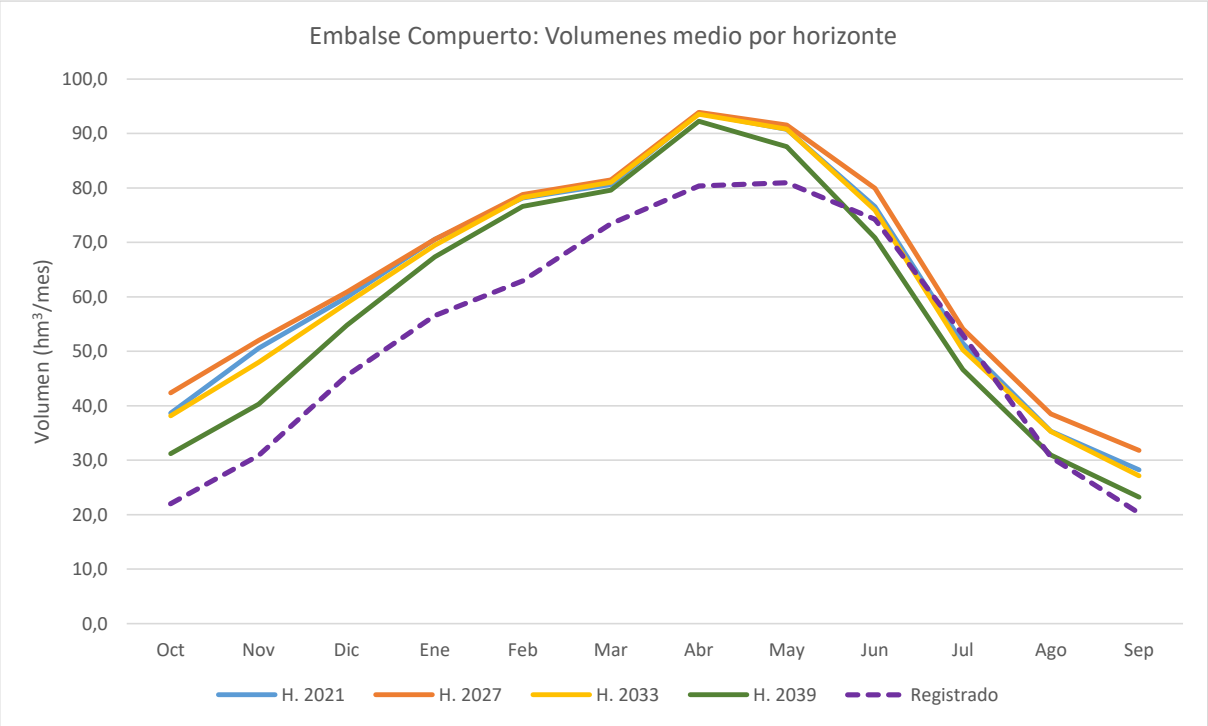


Figura 139. Embalses del SE Carrión. Compuerto: evolución del volumen medio embalsado por horizonte

Mes	H. 2021	H. 2027	H. 2033	H. 2039	Registrado
Oct	38,7	42,4	38,2	31,2	22,0
Nov	50,5	52,0	48,0	40,3	30,9
Dic	59,9	60,9	58,8	54,8	45,5
Ene	70,6	70,6	69,5	67,3	56,6
Feb	78,1	78,8	78,3	76,6	62,9
Mar	80,7	81,5	81,0	79,6	73,4
Abr	93,8	93,9	93,6	92,3	80,4
May	90,8	91,6	90,8	87,6	81,0
Jun	76,5	79,9	75,9	70,9	74,3
Jul	51,4	54,1	50,3	46,6	53,0
Ago	35,3	38,5	35,3	30,9	30,5
Sep	28,2	31,8	27,2	23,2	20,3

Tabla 181. Embalses del SE Carrión. Compuerto: evolución del volumen medio embalsado por horizonte

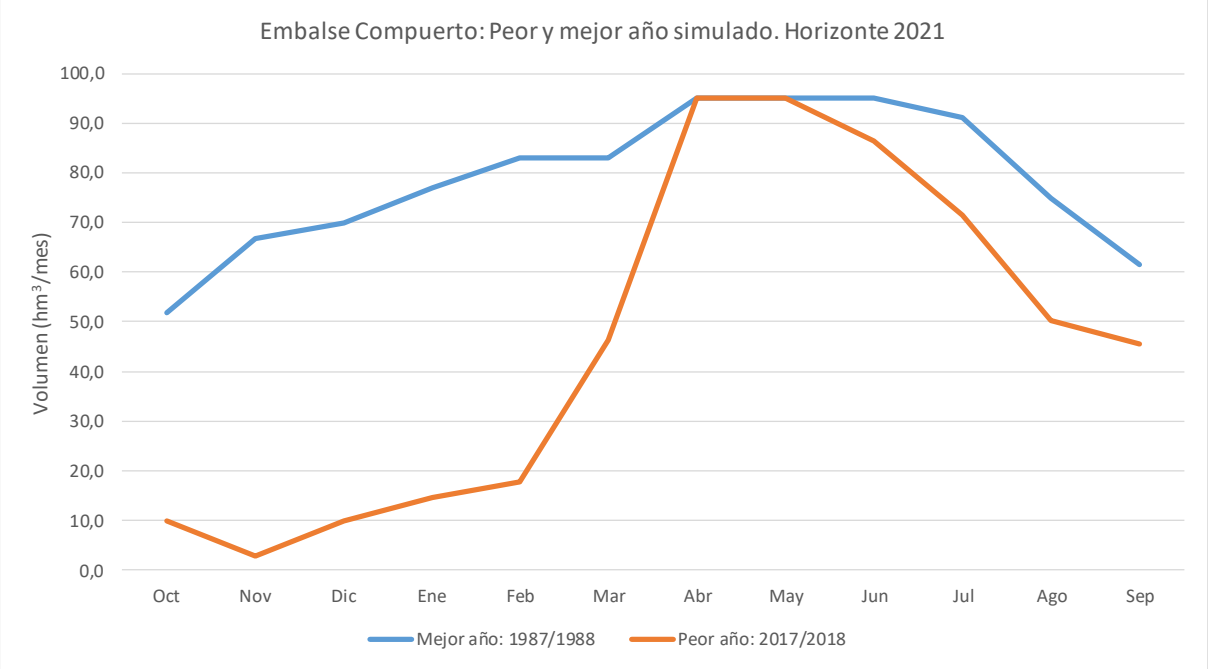


Figura 140. Embalses del SE Carrión. Compuerto: comparativa del mejor y del peor año simulado (serie corta, horizonte 2021)

Mes	Mejor año: 1987/1988	Peor año: 2017/2018
Oct	51,9	10,0
Nov	66,8	3,0
Dic	69,9	10,0
Ene	76,9	14,5
Feb	82,9	17,9
Mar	82,9	46,5
Abr	94,9	94,9
May	94,9	94,9
Jun	94,9	86,5
Jul	91,1	71,5
Ago	74,8	50,2
Sep	61,4	45,5

Tabla 182. Embalses del SE Carrión. Compuerto: comparativa del mejor y del peor año simulado (serie corta, horizonte 2021)

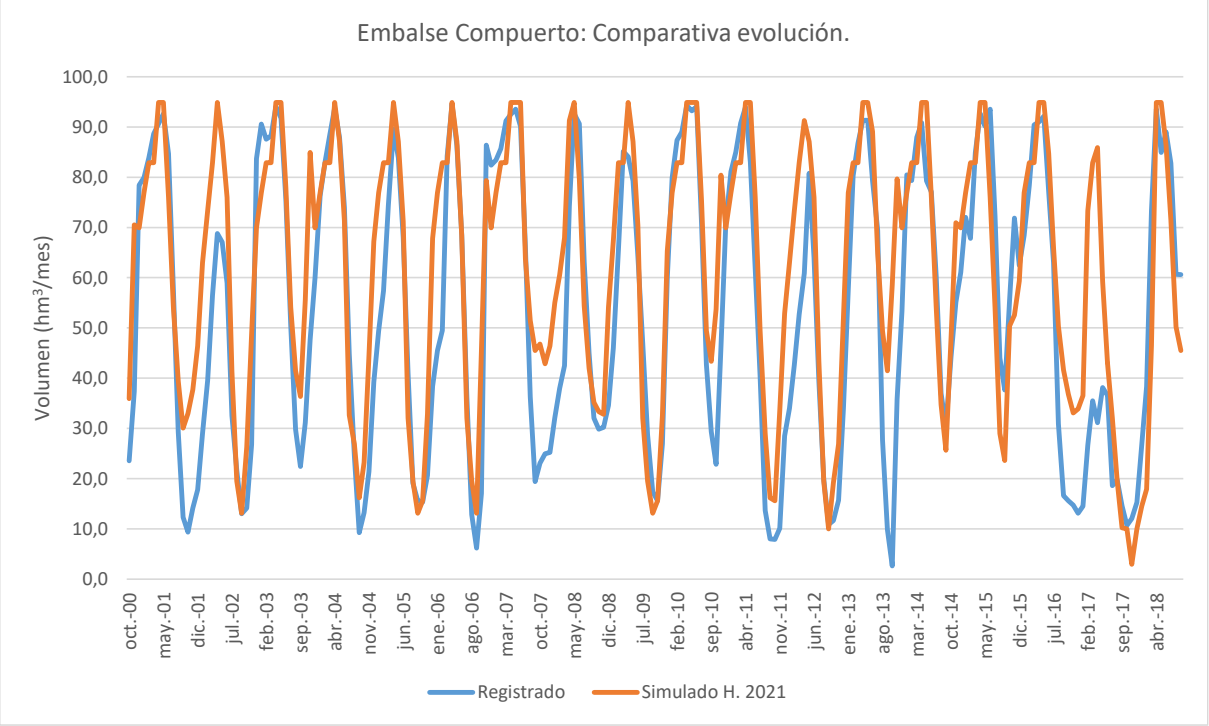


Figura 141. Embalses del SE Carrión. Compuerto: comparativa del volumen final embalsado obtenido para el horizonte 2021 frente al valor registrado

9.3.6.3 *Nuevas regulaciones*

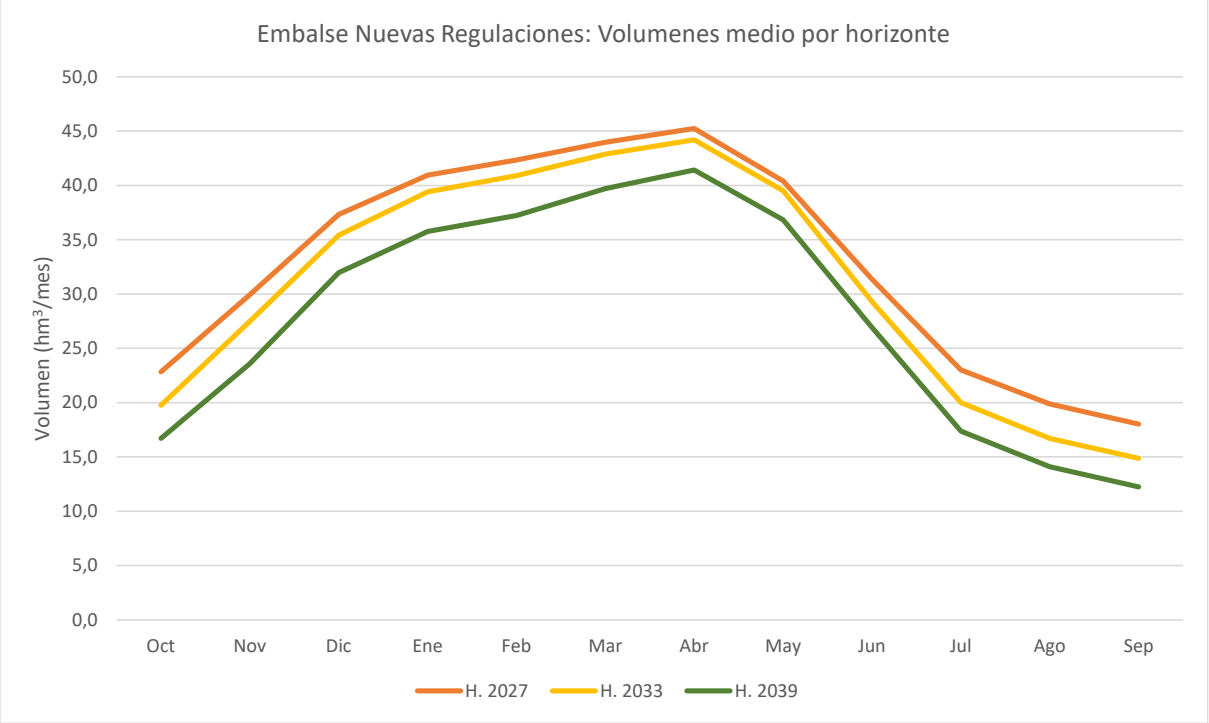


Figura 142. Embalses del SE Carrión. Nuevas Regulaciones (La Cueza 1 y La Cueza 2): evolución del volumen medio embalsado por horizonte

Mes	H. 2027	H. 2033	H. 2039
Oct	22,8	19,8	16,7
Nov	29,9	27,5	23,6
Dic	37,3	35,4	32,0
Ene	41,0	39,4	35,8
Feb	42,4	40,9	37,2
Mar	44,0	42,9	39,7
Abr	45,3	44,2	41,4
May	40,4	39,5	36,8
Jun	31,4	29,3	26,9
Jul	23,0	20,0	17,4
Ago	19,9	16,7	14,1
Sep	18,0	14,9	12,2

Tabla 183. Embalses del SE Carrión. Nuevas Regulaciones (La Cueza 1 y La Cueza 2): evolución del volumen medio embalsado por horizonte

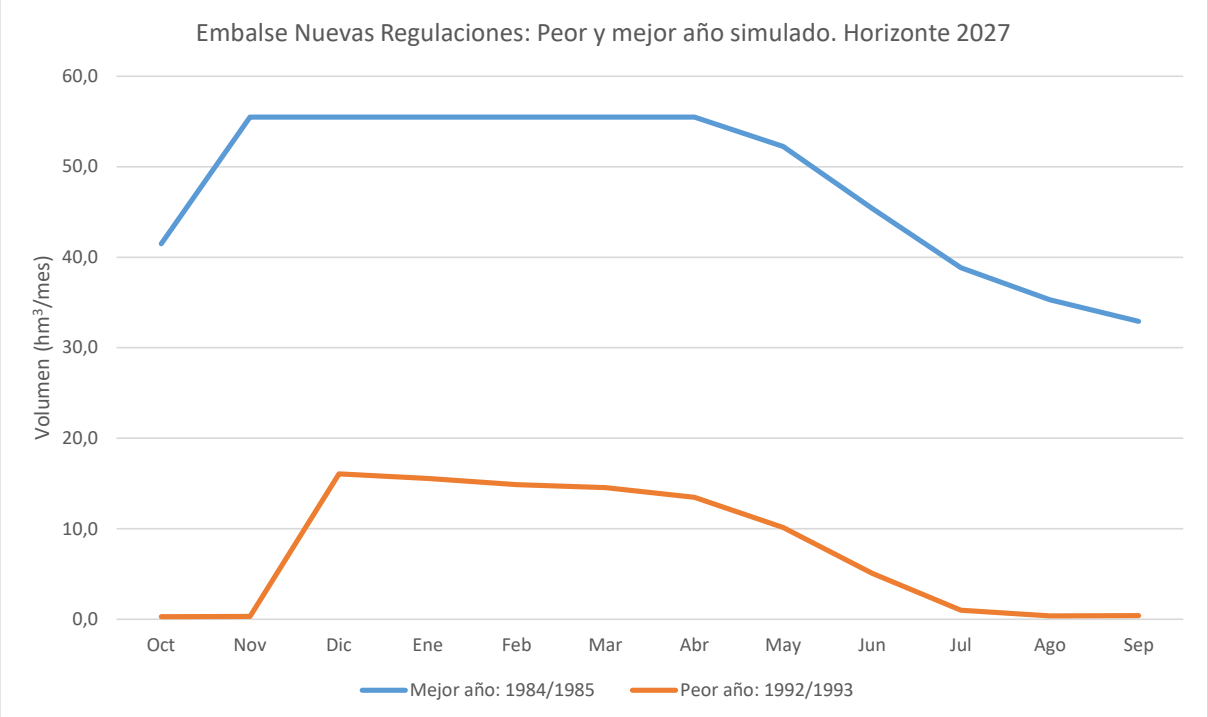


Figura 143. Embalses del SE Carrión. Nuevas Regulaciones (La Cueza 1 y La Cueza 2): comparativa del mejor y del peor año simulado (serie corta, horizonte 2027)

Mes	Mejor año: 1984/1985	Peor año: 1992/1993
Oct	41,5	0,3
Nov	55,5	0,3
Dic	55,5	16,1
Ene	55,5	15,5

Mes	Mejor año: 1984/1985	Peor año: 1992/1993
Feb	55,5	14,9
Mar	55,5	14,5
Abr	55,5	13,5
May	52,3	10,1
Jun	45,4	5,1
Jul	38,9	1,0
Ago	35,3	0,4
Sep	32,9	0,4

Tabla 184. Embalses del SE Carrión. Nuevas Regulaciones (La Cueza 1 y La Cueza 2): comparativa del mejor y del peor año simulado (serie corta, horizonte 2027)

9.3.7 Salidas del sistema

En este apartado se evalúan las salidas propias de cada sistema de explotación en la última masa (o arco del modelo simulado) que lo define. Esto se efectúa para la serie corta cotejando el caudal circulante con la aportación natural acumulada hasta la masa considerada.

En este modelo la comparativa entre el caudal natural y el circulante se ha realizado para dos tramos de río: el primero, el *r. Sequillo 126_b* (Figura 144), ya que al no ser un afluente del río Carrión, pero pertenecer al sistema de explotación, hay que contabilizar su caudal de salida del sistema por separado del río principal; y el segundo, el *r. Carrión 155_f*, tramo final de la cuenca del río Carrión, habiéndose realizado esta comparación en la Figura 145.

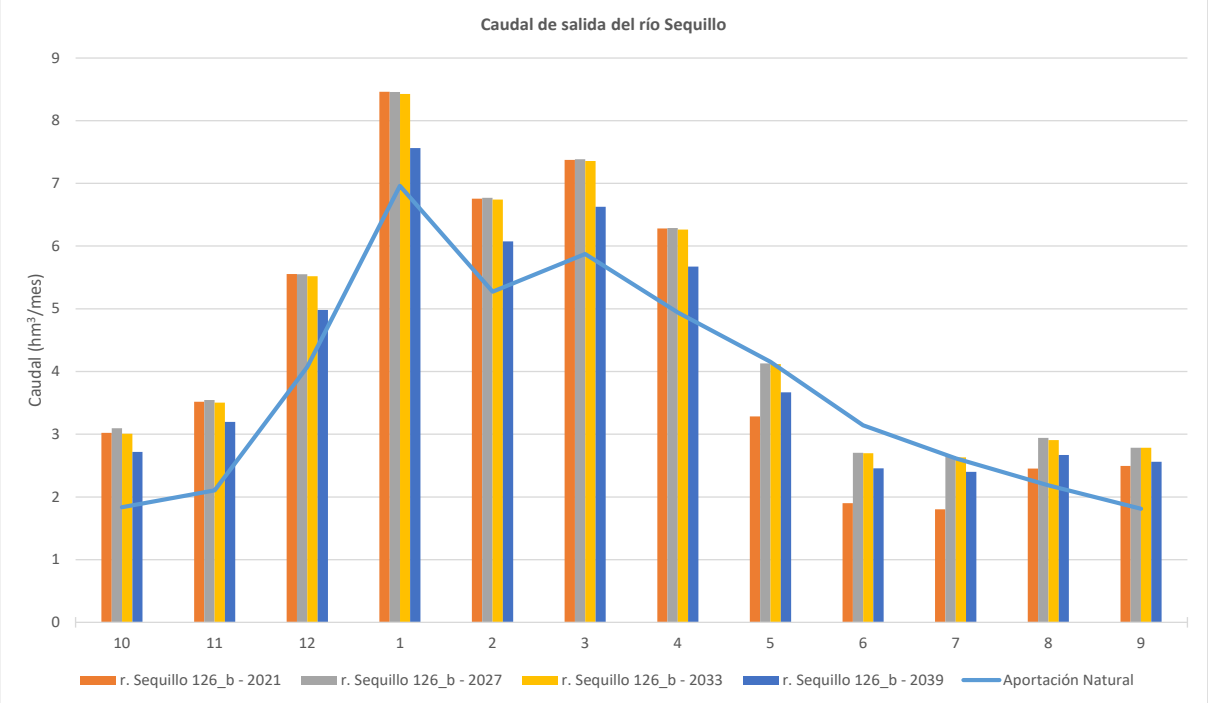


Figura 144. Caudal de salida natural y simulado en el tramo terminal del SE Carrión en el río Sequillo para la serie corta (1980/81-2017/18)

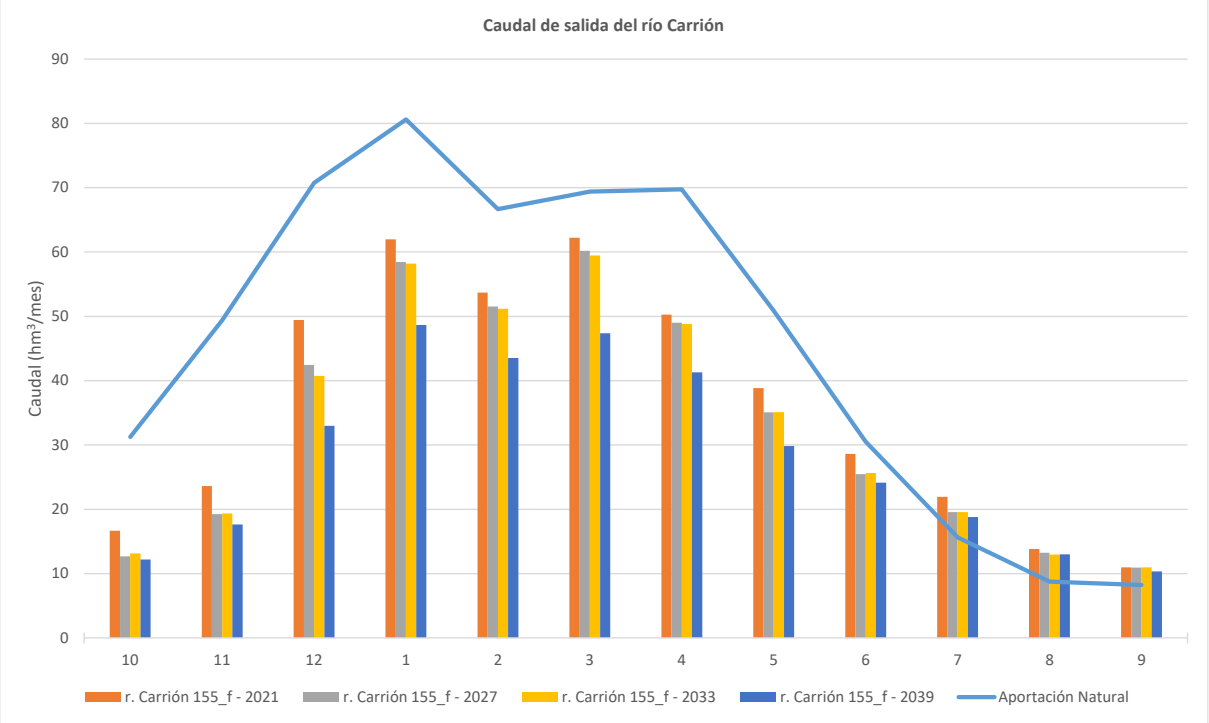


Figura 145. Caudal de salida natural y simulado en el tramo terminal del SE Carrión en el río Carrión para la serie corta (1980/81-2017/18)

9.3.8 Diagnóstico de las nuevas medidas

El incremento de superficie en la UDA 2000097 RP Río Sequillo no cumple los criterios de garantía de la IPH en el horizonte 2039.

Las nuevas regulaciones de La Cueza 1 y La Cueza 2 no consiguen que las UDAS reguladas del Carrión consigan cumplir la IPH en el horizonte 2039, incluso a pesar de las modernizaciones introducidas en algunas demandas.

9.4 Asignación y reserva de recursos

9.4.1 Asignación de recursos

En el caso de la asignación de recursos se parte de la configuración propia del horizonte 2027 con las series de recursos hídricos pertenecientes al periodo 1980/1981-2017/2018 se establece la asignación de los recursos disponibles para las demandas previstas en dicho horizonte temporal. Aquellas unidades de demanda consideradas exclusivamente en los ámbitos 2033 y 2039 tendrán asignación nula en el horizonte 2027.

Esta asignación, de acuerdo con el artículo 91 del RDPH, determina los caudales que se adscriben a los aprovechamientos actuales y futuros. Las concesiones actuales que no correspondan con las asignaciones establecidas deberán ser revisadas para su ajuste con lo establecido en el Plan Hidrológico, lo que en determinados casos puede dar derecho a indemnización. Asimismo, de acuerdo con el artículo 21.3 del RPH, el Plan Hidrológico especificará las demandas que no pueden ser satisfechas con los recursos disponibles en la propia demarcación hidrográfica, debiendo verificarse el cumplimiento de las condiciones de garantía en cada una de las unidades de demanda del sistema (apartado 3.5.2 IPH).

Atendiendo a todo ello, se presentan en la Tabla 185 las asignaciones de recursos para las demandas del horizonte 2027 contempladas en el presente Plan Hidrológico.

La asignación se realiza distinguiendo entre aquellas demandas que no cumplen el criterio de garantía de la IPH y las que sí lo satisfacen. En aquellas demandas que incumplen el criterio de garantía fijado se asigna un volumen anual igual al volumen medio servido en el horizonte 2027 y un volumen máximo mensual equivalente al volumen medio suministrado en el mes de máximo consumo (que en este caso no tiene por qué coincidir con el mes con más demanda teórica, sino que se refiere al mes de mayor demanda satisfecha); dichos valores se resaltan en rojo. En el resto de demandas, aun cuando existan algunos déficits, se asigna un volumen anual igual al volumen total demandado en el horizonte 2027 y un volumen máximo mensual equivalente al volumen calculado para el mes de máximo consumo en el mismo horizonte.

En este sistema las demandas agrarias *2000654 RP Río Valdeginate* y *2000656 RP Río de la Cueza* incumplen los criterios de garantía de la Instrucción en el horizonte 2027.

Tipología	Nombre de la demanda	Unidades 2027	Demanda 2027 (hm³/año)	Servido (hm³/año)			Asignado PH 2021	
				H. 2027	H. 2033	H. 2039	Anual (hm³/año)	Max. Mensual (hm³/mes)
Agrícola	DA 2000060 Bombeo Tierra de Campos (CA)	4.656,0	26,480	26,480	26,480	26,480	26,480	7,495
	DA 2000063 RP Río Carrión entre Guardo y Celadilla	637,3	2,302	2,276	2,261	2,188	2,302	0,995
	DA 2000064 ZR Carrión-Saldaña	11.754,0	47,106	45,702	44,996	42,197	47,106	16,400
	DA 2000065 ZR Bajo Carrión	6.600,0	30,725	29,651	29,242	27,918	30,725	9,683
	DA 2000082 ZR La Nava Norte y Sur	4.912,0	24,636	24,171	23,936	22,869	24,636	8,169
	DA 2000083 ZR Castilla Campos	10.731,0	55,857	54,791	54,249	51,796	55,857	18,059
	DA 2000084 ZR Macías Picavea	2.255,0	13,589	13,243	13,073	12,349	13,589	3,978
	DA 2000085 ZR Palencia	2.300,0	15,002	14,643	14,464	13,696	15,002	4,313
	DA 2000086 ZR Castilla Sur	3.169,0	11,509	11,283	11,170	10,660	11,509	3,553
	DA 2000097 RP Río Sequillo	2.195,0 (*)	15,272	14,947	14,833	14,239	12,999	4,390
	DA 2000099 ZR La Retención	3.486,0	24,998	24,385	24,079	22,778	24,998	7,352
	DA 2000105 RP Carrión entre Celadilla y Calahorra	458,2	3,056	3,001	2,972	2,843	3,056	0,982

Tipología	Nombre de la demanda	Unidades 2027	Demanda 2027 (hm³/año)	Servido (hm³/año)			Asignado PH 2021	
				H. 2027	H. 2033	H. 2039	Anual (hm³/año)	Max. Mensual (hm³/mes)
	DA 2000116 Bombeo Tordesillas-Toro (CA)	2.331,7	13,730	13,730	13,730	13,730	13,730	4,447
	DA 2000502 Bombeo Aluviales Pisuerga-Arlanzón (CA)	303,0	1,408	1,408	1,408	1,408	1,408	0,453
	DA 2000509 Bombeo Fuentes Carrionas-La Pernía (CA)	18,0	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,009
	DA 2000515 Bombeo Valdavia (Carrión)	340,0	1,580	1,580	1,580	1,580	1,580	0,523
	DA 2000520 Bombeo Carrión	1.284,0	5,930	5,930	5,930	5,930	5,930	1,870
	DA 2000538 Bombeo Páramo de Astudillo (Carrión)	213,0	1,044	1,044	1,044	1,044	1,044	0,330
	DA 2000654 RP Río Valdeginate	628,0	2,776	2,314	2,618	2,567	2,314	0,658
	DA 2000655 RP Río Ucieza	78,6	0,378	0,377	0,377	0,377	0,378	0,117
	DA 2000656 RP Río de la Cueza	162,4	0,847	0,791	0,775	0,734	0,791	0,226
	DA 2000678 Bombeo TDBP (Carrión)	36,0	0,197	0,197	0,197	0,197	0,197	0,082
	DA 2000679 Bombeo Páramo de Torozos (Carrión)	485,0	2,645	2,645	2,645	2,645	2,645	1,109
Industria	DI Carrión	-	1,806	1,806	1,940	2,107	1,806	0,153
Acuicultura	DP 3800005 Piscifactoría El Soto	-	6,308	6,308	6,308	6,308	6,308	0,536
Urbana	DU 3000026 M. Aguas del Carrión	9.403,0	1,193	1,192	1,094	0,982	1,193	0,147
	DU 3000027 Carrión de los Condes	3.324,0	0,418	0,416	0,413	0,404	0,418	0,057
	DU 3000028 M. Alcor, Campos-Alcores, Villas T.C.	11.271,0	1,272	1,271	1,185	1,091	1,272	0,160
	DU 3000029 Palencia y M. Campos-Este	80.321,0	10,318	10,317	10,090	9,711	10,318	0,889
	DU 3000033 Dueñas y M. Arroyo del Pontón	776,0	0,089	0,088	0,085	0,082	0,089	0,011
	DU 3000035 Área metropolitana de Valladolid	216.173,1	28,514	28,514	27,825	26,902	28,514	2,505
	DU 3000041 M. Campos y Nava	4.069,0	0,476	0,477	0,431	0,382	0,476	0,069
	DU 3000173 M. Bajo Pisuerga	6.175,0	0,379	0,378	0,389	0,390	0,379	0,041
	DU 3000207 Bombeo Aluviales Pisuerga-Arlanzón (Ca)	5.332,0	0,545	0,546	0,552	0,558	0,545	0,051
	DU 3000213 Bombeo Carrión	3.548,0	0,419	0,421	0,390	0,352	0,419	0,062
	DU 3000216 Bombeo Cervera de Pisuerga (Carrión)	90,0	0,013	0,014	0,014	0,011	0,013	0,002
	DU 3000242 Bombeo Tierra de Campos (Carrión)	1.928,0	0,247	0,247	0,217	0,194	0,247	0,035

Tipología	Nombre de la demanda	Unidades 2027	Demanda 2027 (hm³/año)	Servido (hm³/año)			Asignado PH 2021	
				H. 2027	H. 2033	H. 2039	Anual (hm³/año)	Max. Mensual (hm³/mes)
	DU 3000243 Bombeo Tordesillas (Carrión)	658,0	0,097	0,096	0,079	0,063	0,097	0,014
	DU 3000244 Bombeo Valdavia (Carrión)	899,0	0,122	0,122	0,115	0,104	0,122	0,020

(*) Aunque la superficie analizada para 2027 se estima en 2.595 has, el incremento de demanda frente a 2021 no tiene garantía suficiente, por lo que para asignaciones se considera sólo la demanda actual de 12,999 hm3/año correspondiente a 2.195 has

Tabla 185. Asignación de recursos del SE Carrión

En la Tabla 186 se efectúa una evaluación media mensual del suministro a la demanda, con indicación del volumen demandado y suministrado, y el déficit y la garantía volumétrica resultantes. Con esto, tenemos una idea de los meses que fallan y de la cuantía resultante del fallo.

Demanda		Oct	nov	dic	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep
DA 2000060 Bombeo Tierra de Campos (CA)	Demanda	0,133	0,040	0,012	0,000	0,000	0,011	0,431	4,820	7,495	7,479	4,189	1,870
	Suministro Total	0,133	0,040	0,012	0,000	0,000	0,011	0,431	4,820	7,495	7,479	4,189	1,870
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	GV (%)	100	100	100	-	-	100	100	100	100	100	100	100
DA 2000063 RP Río Carrión entre Guardo y Celadilla	Demanda	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,008	0,528	0,999	0,579	0,144	0,043
	Suministro Total	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,008	0,528	0,995	0,570	0,134	0,040
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,004	0,009	0,010	0,003
	GV (%)	100	-	-	-	-	-	98	100	100	98	93	94
DA 2000064 ZR Carrión-Saldaña	Demanda	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,231	5,210	8,931	16,652	11,941	4,141
	Suministro Total	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,227	5,210	8,895	16,400	11,098	3,871
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,004	0,000	0,036	0,252	0,843	0,270
	GV (%)	-	-	-	-	-	-	98	100	100	98	93	93
DA 2000065 ZR Bajo Carrión	Demanda	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,221	6,305	9,743	8,689	4,136	1,631
	Suministro Total	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,217	6,305	9,683	8,304	3,698	1,445
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,004	0,000	0,060	0,385	0,438	0,186
	GV (%)	-	-	-	-	-	-	98	100	99	96	89	89
DA 2000082 ZR La Nava Norte y Sur	Demanda	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,364	5,070	8,202	6,158	3,158	1,684
	Suministro Total	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,358	5,070	8,169	6,065	2,935	1,574
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,006	0,000	0,033	0,093	0,223	0,110
	GV (%)	-	-	-	-	-	-	98	100	100	98	93	93
DA 2000083 ZR Castilla Campos	Demanda	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,001	0,783	11,169	18,132	14,755	7,173	3,844
	Suministro Total	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,001	0,770	11,169	18,059	14,532	6,667	3,593
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,013	0,000	0,073	0,223	0,506	0,251
	GV (%)	-	-	-	-	-	100	98	100	100	98	93	93
DA 2000084 ZR Macías Picavea	Demanda	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,341	2,113	3,223	4,039	2,593	1,280

Demanda		Oct	nov	dic	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep
	Suministro Total	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,335	2,113	3,210	3,978	2,410	1,197
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,005	0,000	0,013	0,061	0,183	0,083
	GV (%)	-	-	-	-	-	-	98	100	100	98	93	93
DA 2000085 ZR Palencia	Demanda	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,161	2,465	4,020	4,379	2,696	1,281
	Suministro Total	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,158	2,465	4,004	4,313	2,506	1,197
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,003	0,000	0,016	0,066	0,190	0,084
	GV (%)	-	-	-	-	-	-	98	100	100	98	93	93
DA 2000086 ZR Castilla Sur	Demanda	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,003	0,214	2,372	3,567	2,993	1,558	0,802
	Suministro Total	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,003	0,211	2,372	3,553	2,948	1,448	0,750
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,003	0,000	0,014	0,045	0,110	0,052
	GV (%)	-	-	-	-	-	93	98	100	100	98	93	93
DA 2000097 RP Río Sequillo	Demanda	0,062	0,018	0,006	0,000	0,000	0,006	0,248	3,516	5,179	3,901	1,627	0,709
	Suministro Total	0,058	0,017	0,006	0,000	0,000	0,006	0,244	3,516	5,158	3,842	1,512	0,589
	Déficit	0,004	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	0,004	0,000	0,021	0,059	0,115	0,120
	GV (%)	93	93	93	-	-	93	98	100	100	98	93	83
DA 2000099 ZR La Retención	Demanda	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,267	3,982	6,465	7,465	4,672	2,147
	Suministro Total	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,263	3,982	6,439	7,352	4,342	2,007
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,004	0,000	0,026	0,113	0,330	0,140
	GV (%)	-	-	-	-	-	-	98	100	100	98	93	93
DA 2000105 RP Carrión entre Celadilla y Calahorra	Demanda	0,008	0,002	0,000	0,000	0,000	0,000	0,016	0,643	0,986	0,862	0,393	0,146
	Suministro Total	0,007	0,002	0,000	0,000	0,000	0,000	0,016	0,643	0,982	0,849	0,365	0,136
	Déficit	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,004	0,013	0,028	0,010
	GV (%)	93	91	-	-	-	-	98	100	100	98	93	93
DA 2000116 Bombeo Tordesillas-Toro (CA)	Demanda	0,031	0,009	0,003	0,000	0,000	0,003	0,165	2,948	4,447	3,564	1,729	0,831
	Suministro Total	0,031	0,009	0,003	0,000	0,000	0,003	0,165	2,948	4,447	3,564	1,729	0,831

Demanda		Oct	nov	dic	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	GV (%)	100	100	100	-	-	100	100	100	100	100	100	100
DA 2000502 Bombeo Aluviales Pisuerga-Arlanzón (CA)	Demanda	0,004	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	0,010	0,254	0,453	0,411	0,197	0,078
	Suministro Total	0,004	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	0,010	0,254	0,453	0,411	0,197	0,078
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	GV (%)	100	100	-	-	-	-	100	100	100	100	100	100
DA 2000509 Bombeo Fuentes Carrionas-La Pernía (CA)	Demanda	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,009	0,006	0,000	0,000
	Suministro Total	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,009	0,006	0,000	0,000
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	GV (%)	-	-	-	-	-	-	-	-	100	100	-	-
DA 2000515 Bombeo Valdavia (Carrión)	Demanda	0,008	0,002	0,000	0,000	0,000	0,000	0,016	0,317	0,523	0,424	0,206	0,084
	Suministro Total	0,008	0,002	0,000	0,000	0,000	0,000	0,016	0,317	0,523	0,424	0,206	0,084
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	GV (%)	100	100	-	-	-	-	100	100	100	100	100	100
DA 2000520 Bombeo Carrión	Demanda	0,035	0,007	0,002	0,000	0,000	0,000	0,067	1,076	1,870	1,651	0,843	0,379
	Suministro Total	0,035	0,007	0,002	0,000	0,000	0,000	0,067	1,076	1,870	1,651	0,843	0,379
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	GV (%)	100	100	100	-	-	-	100	100	100	100	100	100
DA 2000538 Bombeo Páramo de Astudillo (Carrión)	Demanda	0,005	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	0,010	0,200	0,330	0,293	0,145	0,060
	Suministro Total	0,005	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	0,010	0,200	0,330	0,293	0,145	0,060
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	GV (%)	100	100	-	-	-	-	100	100	100	100	100	100
DA 2000654 RP Río Valdeginate	Demanda	0,024	0,005	0,001	0,000	0,000	0,000	0,043	0,507	0,864	0,749	0,397	0,186
	Suministro Total	0,024	0,005	0,001	0,000	0,000	0,000	0,043	0,458	0,658	0,583	0,357	0,185
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,049	0,206	0,166	0,040	0,001
	GV (%)	100	100	100	-	-	-	100	90	76	78	90	99

Demanda		Oct	nov	dic	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep
DA 2000655 RP Río Ucieza	Demanda	0,004	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	0,007	0,073	0,117	0,099	0,052	0,025
	Suministro Total	0,004	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	0,007	0,073	0,117	0,099	0,052	0,025
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	GV (%)	99	97	-	-	-	-	100	100	100	100	99	98
DA 2000656 RP Río de la Cueza	Demanda	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,012	0,147	0,218	0,247	0,156	0,066
	Suministro Total	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,012	0,147	0,216	0,226	0,134	0,055
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,002	0,021	0,022	0,011
	GV (%)	97	-	-	-	-	-	98	100	99	92	86	84
DA 2000678 Bombeo TDBP (Carrión)	Demanda	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,002	0,049	0,082	0,046	0,012	0,005
	Suministro Total	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,002	0,049	0,082	0,046	0,012	0,005
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	GV (%)	100	-	-	-	-	-	100	100	100	100	100	100
DA 2000679 Bombeo Páramo de Torozos (Carrión)	Demanda	0,007	0,003	0,000	0,000	0,000	0,000	0,021	0,661	1,109	0,618	0,158	0,068
	Suministro Total	0,007	0,003	0,000	0,000	0,000	0,000	0,021	0,661	1,109	0,618	0,158	0,068
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	GV (%)	100	100	-	-	-	-	100	100	100	100	100	100
DI Carrión	Demanda	0,153	0,149	0,153	0,153	0,139	0,153	0,149	0,153	0,149	0,153	0,153	0,149
	Suministro Total	0,153	0,149	0,153	0,153	0,139	0,153	0,149	0,153	0,149	0,153	0,153	0,149
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	GV (%)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
DP 3800005 Piscifactoría El Soto	Demanda	0,536	0,518	0,536	0,536	0,484	0,536	0,518	0,536	0,518	0,536	0,536	0,518
	Suministro Total	0,536	0,518	0,536	0,536	0,484	0,536	0,518	0,536	0,518	0,536	0,536	0,518
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	GV (%)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
DU 3000026 M. Aguas del Carrión	Demanda	0,085	0,083	0,085	0,085	0,079	0,085	0,083	0,085	0,114	0,147	0,147	0,114

Demanda		Oct	nov	dic	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep
	Suministro Total	0,085	0,083	0,085	0,085	0,079	0,085	0,083	0,085	0,114	0,147	0,147	0,114
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	GV (%)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
DU 3000027 Carrión de los Condes	Demanda	0,028	0,027	0,028	0,028	0,026	0,028	0,027	0,028	0,041	0,057	0,057	0,041
	Suministro Total	0,028	0,027	0,028	0,028	0,026	0,028	0,027	0,028	0,041	0,057	0,057	0,041
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	GV (%)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
DU 3000028 M. Alcor, Campos-Alcores, Villas T.C.i	Demanda	0,090	0,087	0,090	0,090	0,083	0,090	0,087	0,090	0,122	0,160	0,160	0,122
	Suministro Total	0,090	0,087	0,090	0,090	0,083	0,090	0,087	0,090	0,122	0,160	0,160	0,122
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	GV (%)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
DU 3000029 Palencia y M. Campos-Este	Demanda	0,871	0,843	0,871	0,871	0,794	0,871	0,843	0,871	0,852	0,889	0,889	0,852
	Suministro Total	0,871	0,843	0,871	0,871	0,794	0,871	0,843	0,871	0,852	0,889	0,889	0,852
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	GV (%)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
DU 3000033 Dueñas y M. Arroyo del Pontón	Demanda	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006	0,009	0,011	0,011	0,009
	Suministro Total	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006	0,009	0,011	0,011	0,009
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	GV (%)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
DU 3000035 Área metropolitana de Valladolid	Demanda	2,390	2,313	2,390	2,390	2,180	2,390	2,313	2,390	2,373	2,505	2,505	2,373
	Suministro Total	2,390	2,313	2,390	2,390	2,180	2,390	2,313	2,390	2,373	2,505	2,505	2,373
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	GV (%)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
DU 3000041 M. Campos y Nava	Demanda	0,031	0,030	0,031	0,031	0,028	0,031	0,030	0,031	0,048	0,069	0,069	0,048
	Suministro Total	0,031	0,030	0,031	0,031	0,028	0,031	0,030	0,031	0,048	0,069	0,069	0,048

Demanda		Oct	nov	dic	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	GV (%)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
DU 3000173 M. Bajo Pisuerga	Demanda	0,029	0,028	0,029	0,029	0,027	0,029	0,028	0,029	0,034	0,041	0,041	0,034
	Suministro Total	0,029	0,028	0,029	0,029	0,027	0,029	0,028	0,029	0,034	0,041	0,041	0,034
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	GV (%)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
DU 3000207 Bombeo Aluviales Pisuerga-Arlanzón (Ca)	Demanda	0,045	0,043	0,045	0,045	0,041	0,045	0,043	0,045	0,046	0,051	0,051	0,046
	Suministro Total	0,045	0,043	0,045	0,045	0,041	0,045	0,043	0,045	0,046	0,051	0,051	0,046
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	GV (%)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
DU 3000213 Bombeo Carrión	Demanda	0,027	0,026	0,027	0,027	0,024	0,027	0,026	0,027	0,043	0,062	0,062	0,043
	Suministro Total	0,027	0,026	0,027	0,027	0,024	0,027	0,026	0,027	0,043	0,062	0,062	0,043
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	GV (%)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
DU 3000216 Bombeo Cervera de Pisuerga (Carrión)	Demanda	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,002	0,002	0,001
	Suministro Total	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,002	0,002	0,001
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	GV (%)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
DU 3000242 Bombeo Tierra de Campos (Carrión)	Demanda	0,016	0,016	0,016	0,016	0,015	0,016	0,016	0,016	0,025	0,035	0,035	0,025
	Suministro Total	0,016	0,016	0,016	0,016	0,015	0,016	0,016	0,016	0,025	0,035	0,035	0,025
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	GV (%)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
DU 3000243 Bombeo Tordesillas (Carrión)	Demanda	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006	0,010	0,014	0,014	0,010
	Suministro Total	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006	0,010	0,014	0,014	0,010
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	GV (%)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Demanda		Oct	nov	dic	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep
DU 3000244 Bombeo Valdavia (Carrión)	Demanda	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,013	0,020	0,020	0,013
	Suministro Total	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,013	0,020	0,020	0,013
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	GV (%)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Tabla 186. Unidades de demanda del SE Carrión: déficits mensuales y garantías volumétricas

9.4.2 Reserva de recursos

Se entiende por reserva de recursos la correspondiente a las asignaciones que se establecen en previsión de las demandas y de los elementos de regulación que se desarrollen para alcanzar los objetivos de la planificación hidrológica. Estas reservas se aplicarán exclusivamente para el destino concreto y el plazo máximo fijado en la parte Normativa del presente Plan Hidrológico del Duero.

De este modo, previamente a la identificación de las reservas a establecer en el Registro de Aguas de la Confederación Hidrográfica del Duero, es preciso identificar la correspondencia actual entre las asignaciones establecidas en el apartado anterior y las concesiones otorgadas, para identificar así las asignaciones que no cuentan con concesión y para las que, en consecuencia, corresponde establecer las reservas

La metodología de estimación de la reserva se detalla en el Apéndice I de este anejo.

Tipología	Nombre de la demanda	Reservado (hm^3/año)
Agrícola	DA 2000060 Bombeo Tierra de Campos (CA)	2,000
	DA 2000063 RP Río Carrión entre Guardo y Celadilla	0,884
	DA 2000064 ZR Carrión-Saldaña	47,106
	DA 2000065 ZR Bajo Carrión	0,000
	DA 2000082 ZR La Nava Norte y Sur	21,063
	DA 2000083 ZR Castilla Campos	45,224
	DA 2000084 ZR Macías Picavea	0,000
	DA 2000085 ZR Palencia	10,184
	DA 2000086 ZR Castilla Sur	7,228
	DA 2000097 RP Río Sequillo	0,000
	DA 2000099 ZR La Retención	17,850
	DA 2000104 ZR Camporredondo	0,000
	DA 2000105 RP Carrión entre Celadilla y Calahorra	0,932
	DA 2000116 Bombeo Tordesillas-Toro (CA)	0,000
	DA 2000502 Bombeo Aluviales Pisuerga-Arlanzón (CA)	0,100
	DA 2000509 Bombeo Fuentes Carrionas-La Pernía (CA)	2,000
	DA 2000515 Bombeo Valdavia (Carrión)	2,000
	DA 2000520 Bombeo Carrión	2,000
	DA 2000538 Bombeo Páramo de Astudillo (Carrión)	0,500
	DA 2000653 RP Cabecera río Carrión	0,000
	DA 2000654 RP Río Valdeginate	0,000
	DA 2000655 RP Río Ucieza	0,235
	DA 2000656 RP Río de la Cueza	0,000
	DA 2000678 Bombeo TDBP (Carrión)	0,440
	DA 2000679 Bombeo Páramo de Torozos (Carrión)	0,700
Urbana	DU 3000026 M. Aguas del Carrión	1,104
	DU 3000027 Carrión de los Condes	0,291
	DU 3000028 M. Alcor, Campos-Alcores, Villas T.C.	0,000
	DU 3000029 Palencia y M. Campos-Este	0,096
	DU 3000033 Dueñas y M. Arroyo del Pontón	0,000
	DU 3000035 Área metropolitana de Valladolid	0,000

Tipología	Nombre de la demanda	Reservado (hm³/año)
	DU 3000041 M. Campos y Nava	0,211
	DU 3000173 M. Bajo Pisuerga	0,526
	DU 3000207 Bombeo Aluviales Pisuerga-Arlanzón (Ca)	0,545
	DU 3000213 Bombeo Carrión	0,046
	DU 3000216 Bombeo Cervera de Pisuerga (Carrión)	0,020
	DU 3000242 Bombeo Tierra de Campos (Carrión)	0,159
	DU 3000243 Bombeo Tordesillas (Carrión)	0,000
	DU 3000244 Bombeo Valdavia (Carrión)	0,000

Tabla 187. Reserva de recursos del SE Carrión

10. SISTEMA DE EXPLOTACIÓN PISUERGA

10.1 Descripción del SE Pisuerga y elementos considerados en la simulación

El sistema de explotación Pisuerga comprende la cuenca generada por el río homónimo, exceptuando las cuencas propias de los ríos Carrión y Arlanza. La superficie total abarcada por este sistema es de 7.069 km^2.

El río Pisuerga nace en la montaña palentina y, poco después de su nacimiento, se encuentra regulado por los embalses de La Requejada y Aguilar de Campoo. Por la derecha recibe las aguas del Rivera, Burejo, Valdavia y, más adelante, del Carrión; mientras que por la izquierda tiene como afluentes más importantes los ríos Camesa, Odra, Madrazos, Arlanza y, en su tramo final, a su paso por Valladolid, el río Esgueva.

Otras infraestructuras de regulación de menor entidad son Cervera en el río Rivera y Villafría y Las Cuevas en la cabecera de la cuenca del río Valdavia. En horizontes venideros se plantean pequeñas infraestructuras en los ríos Burejo y Boedo.

10.1.1 Masas superficiales

El sistema de explotación Pisuerga abarca las masas pertenecientes al río Pisuerga y demás afluentes hasta la masa 30400375 (masa previa a la confluencia con el Duero).

Las masas de agua superficial que conforman el SE Pisuerga se definen en la Figura 146 donde, además, se destacan aquellos tramos considerados en el modelo de simulación.

En la Tabla 188 se indica la correspondencia entre la masa simulada, indicando el río o embalse que representa y el arco del modelo.

También se observan casos en los que una masa se adscribe a varios ríos diferentes; por ejemplo, la masa 30400079 pertenece a los ríos Valdavia, Las Cuevas y Villafría.

Los embalses que tienen la consideración de masa son La Requejada, Aguilar de Campoo, Cervera. y Villafría..

Rio	Masa	Arco	Embalse
Arroyo de Cevico	30400317	r. Arroyo de Cevico 317	
Arroyo del Prado	30400293	r. Arroyo del Prado 293	
Boedo	30400130	r. Boedo 130_a	
		r. Boedo 130_b	
	30400142	r. Boedo 142	
Burejo	30400089	r. Burejo 89_a	
		r. Burejo 89_b	
Camesa	30400073	r. Camesa 73_a	
		r. Camesa 73_b	
	30400084	r. Camesa 84_a	

Rio	Masa	Arco	Embalse
		r. Camesa 84_b	
		r. Camesa 84_c	
Esgueva	30400309	r. Esgueva 309_a	
		r. Esgueva 309_b	
	30400310	r. Esgueva 310_a	
		r. Esgueva 310_b	
		r. Esgueva 310_c	
	30400311	r. Esgueva 311_a	
		r. Esgueva 311_b	
Las Cuevas	30400079	r. Las Cuevas 79	
Lucio	30400083	r. Lucio 83_a	
		r. Lucio 83_b	
Madrazos	30400322	r. Madrazos 322_a	
		r. Madrazos 322_b	
Monegro	30400087	r. Monegro 87	
Odra	30400165	r. Odra 165_a	
		r. Odra 165_b	
Pisuerga	30400156	r. Pisuerga 156_a	
		r. Pisuerga 156_b	
	30400157	r. Pisuerga 157_a	
		r. Pisuerga 157_b	
		r. Pisuerga 157_c	
		r. Pisuerga 157_d	
		r. Pisuerga 157_e	
	30400260	r. Pisuerga 260_a	
		r. Pisuerga 260_b	
		r. Pisuerga 260_c	
		r. Pisuerga 260_d	
		r. Pisuerga 260_e	
	30400261	r. Pisuerga 261	
	30400262	r. Pisuerga 262_a	
		r. Pisuerga 262_b	
		r. Pisuerga 262_c	
	30400263	r. Pisuerga 263	
	30400264	r. Pisuerga 264_a	
		r. Pisuerga 264_b	
		r. Pisuerga 264_c	
		r. Pisuerga 264_d	
	30400375	r. Pisuerga 375_a	
		r. Pisuerga 375_b	
		r. Pisuerga 375_c	
	30400057	r. Pisuerga 57_a	
		r. Pisuerga 57_b	
		r. Pisuerga 57_c	

Rio	Masa	Arco	Embalse
		r. Pisuerga 57_d	
		r. Pisuerga 57_e	
		r. Pisuerga 57_f	
	30800649	r. Pisuerga 649	E. Requejada
	30800652		E. Aguilar de Campoo
	30400668	r. Pisuerga 668_a	
	30400668	r. Pisuerga 668_b	
		r. Pisuerga 668_c	
		r. Pisuerga 668_d	
	30400085	r. Pisuerga 85_a	
		r. Pisuerga 85_b	
		r. Pisuerga 85_c	
		r. Pisuerga 85_d	
	30400086	r. Pisuerga 86	
	30400087	r. Pisuerga 87_a	
		r. Pisuerga 87_b	
		r. Pisuerga 87_c	
		r. Pisuerga 87_d	
	30400088	r. Pisuerga 88_a	
		r. Pisuerga 88_b	
		r. Pisuerga 88_c	
		r. Pisuerga 88_d	
	30400090	r. Pisuerga 90_a	
		r. Pisuerga 90_b	
		r. Pisuerga 90_c	
Ritobas		r. Ritobas a	
		r. Ritobas b	
Rivera	30400055	r. Rivera 55_a	
		r. Rivera 55_b	
	30800651		E. Cervera
Rubagón	30400070	r. Rubagón 70_a	
		r. Rubagón 70_b	
Rupión		r. Rupión	
	30400083	r. Rupión 83	
Valdavia	30400143	r. Valdavia 143	
	30400144	r. Valdavia 144	
	30400079	r. Valdavia 79_a	
		r. Valdavia 79_b	
	30400080	r. Valdavia 80	
Villafría	30801019	r. Villafría 1019	
	30400079	r. Villafría 79	E. Villafría

Tabla 188. Correspondencia entre las masas de agua superficiales y los tramos de río considerados en el modelo de simulación del SE Pisuerga

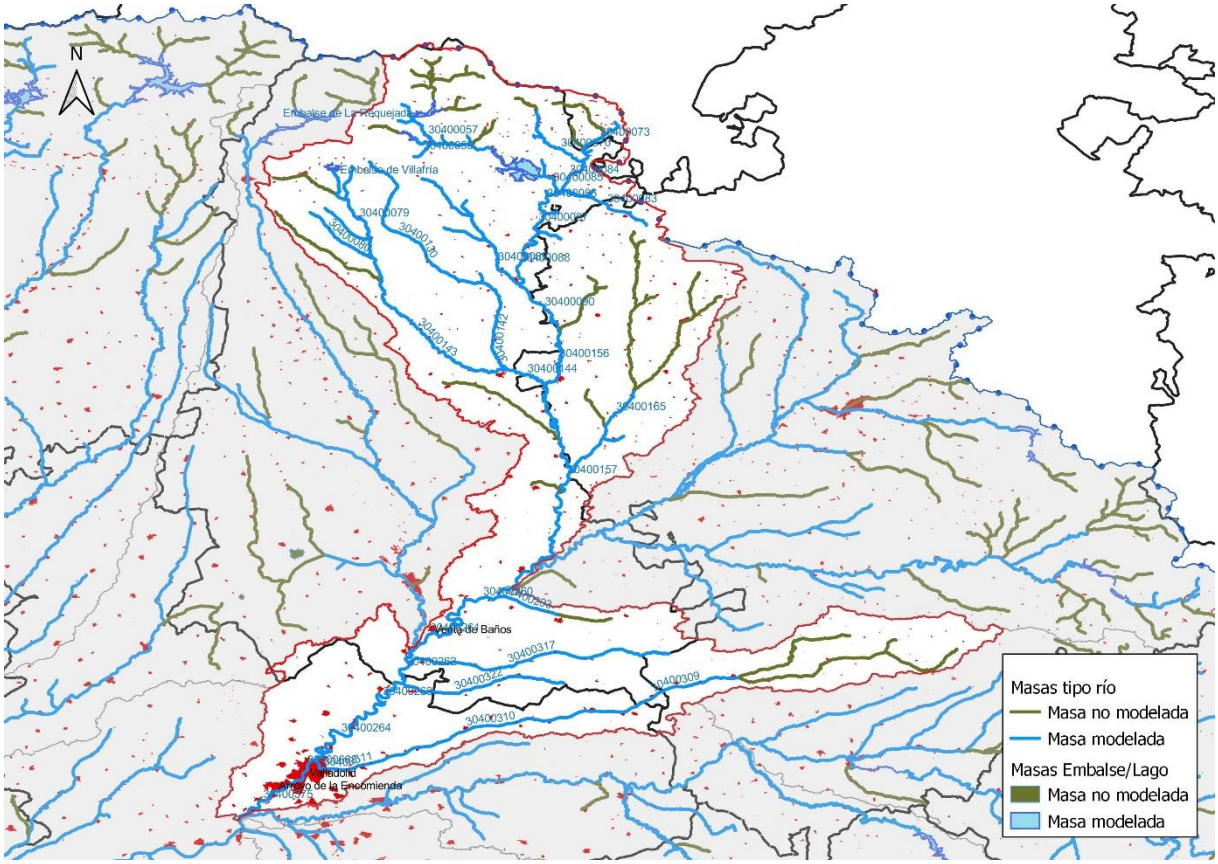


Figura 146. Mapa de la red fluvial del SE Pisuerga y tramos de río considerados en el modelo de simulación

10.1.2 Recursos hídricos

10.1.2.1 *Recursos hídricos superficiales*

Se presenta como un sistema receptor de las aportaciones generadas en los sistemas contiguos Carrión y Arlanza, teniendo su influencia en el curso medio y bajo del Pisuerga. Las series de aportaciones definidas en el sistema de explotación Pisuerga incluyen el valor acumulado hasta la masa 30400375, esto es, antes de la confluencia con el río Duero, al que habría que descontar los recursos propios de los sistemas de explotación Carrión y Arlanza. También está considerada la cuantía de la masa 30400265, cuestión que se aborda en el capítulo del Arlanza, ya que es un afluente directo del Pisuerga y no del Arlanza. De esta manera, el cómputo global de recursos del sistema Pisuerga difiere de lo determinado en el Inventario de Recursos Hídricos de este Plan Hidrológico para esta subzona.

Con el fin de introducir en el modelo los recursos naturales propios de las masas que constituyen el SE Órbigo se ha procedido a la agregación de las subcuencas definidas por cada masa, formando subcuencas de mayor tamaño designadas con la denominación AN 2XX y cuyo valor se calcula como combinación lineal de las masas consideradas.

Todo esto se pretende mostrar en la Figura 147 donde las distintas subcuencas se han agrupado o dividido teniendo en cuenta la configuración de la red fluvial, la situación de los embalses, el lugar de toma de los canales, las relaciones río-acuífero y la ubicación de las principales unidades de demanda.

Cada embalse de cabecera (Requejada, Cervera, Burejo, Villafría, Las Cuevas y Boedo) define una cuenca independiente cuya aportación ha de ajustarse a la realidad dado que, para la obtención de un balance hídrico fidedigno, y la subsiguiente asignación de recursos, se requiere que cada infraestructura regule los recursos que se generan en su cuenca. En la misma pauta, un embalse como Aguilar, que no se ubica estrictamente en la cabecera, recoge la aportación acumulada por el conjunto de cuencas agrupadas hasta la masa que lo define.

La Tabla 189 es un resumen del promedio de la aportación global del sistema, tanto para la aportación generada en el propio sistema de explotación como para la acumulada tras haber recibido las aguas del Carrión y del Arlanza. Este promedio se desglosa en la Tabla 190 para cada una de las aportaciones parciales consideradas y en la Tabla 191 para las aportaciones procedentes de los otros sistemas.

	1940/41-2017/18	1980/81-2017/18	C.Climático
Aportación de Pisuerga	979,95	920,29	836,72
Aportación acumulada (Pisuerga + Carrión + Arlanza)	2.485,70	2.353,10	2.136,49

Tabla 189. Aportaciones totales del SE Pisuerga

Aportación	Serie (*)	oct	nov	dic	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	Total
AN 212 E. Villafría	SL	0,4	0,6	1,1	1,5	1,7	1,8	1,4	1,0	0,5	0,3	0,2	0,2	10,9
	SC	0,3	0,6	1,2	1,6	1,6	1,3	1,3	0,8	0,4	0,2	0,1	0,1	9,6
	CC	0,3	0,5	1,0	1,6	1,5	1,3	1,2	0,8	0,4	0,2	0,1	0,1	9,0
AN 213 Valdavia hasta Buenavista	SL	1,3	3,2	5,7	8,1	9,0	9,1	6,5	4,6	2,5	1,2	0,7	0,6	52,6
	SC	1,4	3,2	6,7	8,9	8,2	7,4	6,4	4,4	2,3	1,1	0,7	0,4	51,1
	CC	1,2	2,7	5,5	8,5	7,9	7,1	5,6	3,9	2,0	1,0	0,6	0,4	46,4
AN 214 E. Las Cuevas	SL	0,1	0,2	0,4	0,7	0,7	0,7	0,5	0,4	0,2	0,1	0,1	0,0	4,1
	SC	0,1	0,2	0,5	0,7	0,7	0,6	0,5	0,3	0,2	0,1	0,0	0,0	4,0
	CC	0,1	0,2	0,4	0,7	0,6	0,5	0,4	0,3	0,2	0,1	0,0	0,0	3,6
AN 215 Boedo alto	SL	0,5	1,2	2,5	4,1	4,6	4,3	3,2	2,2	1,1	0,6	0,3	0,2	24,9
	SC	0,5	1,2	3,0	4,6	4,1	3,6	3,1	2,1	1,1	0,5	0,3	0,2	24,4
	CC	0,4	1,0	2,4	4,4	4,0	3,4	2,8	1,9	0,9	0,5	0,3	0,2	22,2
AN 216 E. Requejada	SL	6,5	13,3	17,1	19,6	18,5	24,9	20,9	15,1	9,1	4,6	2,3	2,0	153,7
	SC	5,5	12,0	19,8	19,9	18,1	20,5	18,3	13,9	8,4	4,1	1,9	1,3	143,9
	CC	4,8	10,6	17,4	19,6	17,9	20,3	16,7	12,6	7,6	3,6	1,7	1,2	133,9
AN 217 E. Cervera	SL	5,3	8,5	9,1	9,6	9,0	10,2	8,1	6,6	4,3	2,1	1,1	1,5	75,5
	SC	6,0	8,7	9,5	9,9	8,4	8,5	7,9	6,4	3,8	1,6	0,9	1,2	72,9
	CC	5,2	7,6	8,2	9,6	8,3	8,3	7,3	6,0	3,6	1,4	0,7	1,1	67,3
AN 218 E. Aguilar	SL	0,4	1,2	2,2	3,4	3,6	3,5	2,6	1,9	1,1	0,5	0,2	0,2	20,8
	SC	0,4	1,1	2,4	3,4	3,2	3,0	2,5	1,8	1,0	0,5	0,2	0,1	19,7
	CC	0,3	0,9	2,0	3,1	3,0	2,9	2,2	1,6	0,9	0,4	0,2	0,1	17,6

Aportación	Serie (*)	oct	nov	dic	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	Total
AN 219 Camesa alto	SL	1,3	3,7	6,3	8,4	8,4	8,3	6,3	4,5	2,6	1,3	0,6	0,5	52,1
	SC	0,9	2,7	6,2	7,8	7,3	6,9	5,7	4,0	2,3	1,1	0,5	0,3	45,6
	CC	0,8	2,4	5,4	7,5	7,1	6,7	5,2	3,7	2,1	1,0	0,4	0,2	42,3
AN 220 Rubagón	SL	1,1	2,6	4,1	5,4	5,4	6,4	4,8	3,3	1,9	1,0	0,5	0,4	36,9
	SC	0,7	1,9	4,2	5,1	4,8	4,7	4,1	2,8	1,6	0,8	0,4	0,2	31,5
	CC	0,6	1,7	3,7	5,0	4,8	4,7	3,8	2,6	1,5	0,7	0,3	0,2	29,5
AN 221 Burejo	SL	2,3	4,8	7,4	9,5	9,9	9,2	7,0	4,9	2,6	1,2	0,6	0,5	59,9
	SC	2,6	5,2	8,9	10,3	9,3	8,0	7,2	5,0	2,7	1,2	0,7	0,5	61,8
	CC	2,1	4,2	7,1	9,7	8,8	7,5	6,4	4,5	2,4	1,1	0,6	0,4	54,9
AN 222 Pisuerga hasta Burejo	SL	0,3	0,9	1,7	3,1	3,5	3,5	2,7	1,9	1,0	0,5	0,2	0,1	19,5
	SC	0,2	0,7	1,8	3,2	3,1	3,0	2,5	1,8	1,0	0,5	0,2	0,1	18,0
	CC	0,2	0,6	1,5	3,0	2,9	2,8	2,3	1,6	0,9	0,4	0,2	0,1	16,3
AN 223 Pisuerga hasta Valdavia	SL	0,4	1,1	2,3	4,3	4,7	4,6	3,6	2,5	1,3	0,6	0,3	0,2	25,7
	SC	0,3	1,0	2,6	4,8	4,3	4,0	3,4	2,4	1,3	0,6	0,3	0,1	25,3
	CC	0,3	0,8	2,2	4,4	4,0	3,8	3,2	2,2	1,2	0,5	0,2	0,1	22,9
AN 224 Odra	SL	1,5	4,6	9,3	14,2	14,2	12,8	10,1	7,2	4,2	2,0	1,0	0,6	81,5
	SC	1,2	4,2	10,0	15,3	12,3	11,1	9,8	6,6	3,9	1,9	1,0	0,5	77,9
	CC	1,0	3,4	8,3	13,9	11,3	10,3	9,0	6,1	3,6	1,7	0,8	0,5	70,0
AN 237 Pisuerga hasta Arlanza	SL	0,5	1,3	2,8	5,1	5,5	5,7	4,5	3,2	1,7	0,7	0,3	0,2	31,6
	SC	0,4	1,2	3,1	6,0	5,1	4,9	4,1	2,8	1,5	0,7	0,3	0,2	30,3
	CC	0,4	1,0	2,6	5,4	4,7	4,6	3,8	2,6	1,4	0,6	0,3	0,1	27,5
AN 238 Pisuerga hasta Carrión	SL	0,3	0,7	1,5	2,7	2,7	2,9	2,2	1,6	0,9	0,4	0,2	0,1	16,2
	SC	0,2	0,6	1,7	3,1	2,5	2,4	2,0	1,3	0,8	0,4	0,2	0,1	15,3
	CC	0,2	0,5	1,3	2,8	2,2	2,2	1,8	1,2	0,7	0,3	0,2	0,1	13,5
AN 239 Pisuerga hasta Esgueva	SL	0,2	0,6	1,3	2,3	2,3	2,3	1,7	1,1	0,6	0,3	0,2	0,1	13,2
	SC	0,2	0,6	1,5	2,8	2,1	1,9	1,3	0,9	0,5	0,3	0,1	0,1	12,3
	CC	0,2	0,5	1,3	2,5	1,9	1,8	1,2	0,8	0,5	0,3	0,1	0,1	11,1
AN 240 Esgueva alto	SL	1,6	2,3	3,6	5,9	6,2	6,3	5,0	4,4	3,3	2,5	2,0	1,7	44,8
	SC	1,4	2,1	3,5	5,9	5,0	5,1	4,3	3,5	2,7	2,1	1,8	1,4	38,9
	CC	1,1	1,5	2,5	5,4	4,6	4,8	4,0	3,2	2,5	1,9	1,5	1,2	34,3
AN 241 Esgueva bajo	SL	0,6	0,6	0,8	1,4	1,6	2,1	2,0	1,9	1,4	1,1	0,9	0,7	15,2
	SC	0,5	0,5	0,7	1,4	1,4	1,8	1,6	1,4	1,1	0,9	0,7	0,6	12,7
	CC	0,4	0,4	0,5	1,2	1,2	1,6	1,5	1,3	1,0	0,8	0,6	0,5	11,2
AN 242 Pisuerga hasta Duero	SL	0,2	0,4	1,0	1,8	1,8	1,8	1,2	0,8	0,5	0,2	0,1	0,1	9,9
	SC	0,1	0,4	1,1	2,0	1,6	1,4	1,0	0,6	0,4	0,2	0,1	0,1	9,0
	CC	0,1	0,3	0,9	1,8	1,4	1,3	0,9	0,6	0,3	0,2	0,1	0,1	8,0
AN 254 Pisuerga hasta Aguilarejo	SL	0,2	0,5	1,2	2,0	2,0	2,1	1,5	1,0	0,6	0,3	0,2	0,1	11,6
	SC	0,2	0,5	1,3	2,4	1,8	1,7	1,2	0,8	0,5	0,3	0,1	0,1	10,9
	CC	0,1	0,4	1,1	2,1	1,6	1,6	1,1	0,8	0,5	0,2	0,1	0,1	9,7
AN 255 Madrazos	SL	0,1	0,4	0,9	1,7	1,7	1,9	1,4	1,0	0,6	0,3	0,1	0,1	10,2
	SC	0,1	0,4	0,9	1,9	1,5	1,5	1,1	0,8	0,5	0,2	0,1	0,0	8,9
	CC	0,1	0,3	0,7	1,6	1,3	1,3	1,0	0,7	0,4	0,2	0,1	0,0	7,8
AN 259 E. Boedo	SL	0,2	0,4	0,8	1,3	1,5	1,3	1,0	0,7	0,4	0,2	0,1	0,1	7,9

Aportación	Serie (*)	oct	nov	dic	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	Total
	SC	0,2	0,4	1,0	1,4	1,3	1,1	1,0	0,7	0,3	0,2	0,1	0,1	7,7
	CC	0,1	0,3	0,8	1,4	1,3	1,1	0,9	0,6	0,3	0,1	0,1	0,1	7,0
AN 260 E. Burejo	SL	0,0	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	1,2
	SC	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	1,3
	CC	0,0	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	1,1
AN 262 Lucio	SL	1,0	2,3	3,2	3,7	3,3	2,9	2,4	1,8	1,1	0,5	0,2	0,2	22,7
	SC	1,0	2,2	3,5	3,7	2,9	2,5	2,3	1,7	1,2	0,4	0,2	0,2	21,8
	CC	0,8	1,8	2,8	3,5	2,7	2,4	2,1	1,6	1,0	0,3	0,1	0,1	19,2
AN 265 Cevico	SL	0,2	0,7	1,4	2,6	2,6	2,8	2,2	1,6	0,9	0,4	0,2	0,1	15,7
	SC	0,2	0,6	1,5	2,9	2,3	2,3	1,8	1,2	0,8	0,4	0,2	0,1	14,0
	CC	0,1	0,4	1,0	2,5	2,1	2,1	1,7	1,2	0,7	0,3	0,1	0,1	12,3
AN 268 Lomilla de Aguilar	SL	0,0	0,1	0,1	0,2	0,3	0,3	0,2	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	1,5
	SC	0,0	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	1,4
	CC	0,0	0,0	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	1,2
AN 269 Ritobas	SL	0,0	0,1	0,2	0,4	0,4	0,4	0,3	0,2	0,1	0,1	0,0	0,0	2,3
	SC	0,0	0,1	0,2	0,4	0,4	0,4	0,3	0,2	0,1	0,1	0,0	0,0	2,1
	CC	0,0	0,1	0,2	0,3	0,3	0,3	0,3	0,2	0,1	0,0	0,0	0,0	1,9
AN 270 E. Pomar de Valdivia	SL	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3
	SC	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3
	CC	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3
AN 271 Rupión	SL	0,3	0,7	1,0	1,2	1,1	0,9	0,8	0,6	0,4	0,2	0,1	0,1	7,3
	SC	0,3	0,7	1,1	1,2	0,9	0,8	0,8	0,6	0,4	0,1	0,1	0,1	7,0
	CC	0,2	0,6	0,9	1,1	0,9	0,8	0,7	0,5	0,3	0,1	0,0	0,0	6,2
AN 274 Pisuerga entre embalses	SL	1,1	2,7	4,6	6,1	6,4	6,6	4,8	3,5	2,1	1,2	0,6	0,5	40,3
	SC	1,0	2,4	4,9	6,1	5,8	5,6	4,6	3,3	2,0	1,0	0,5	0,3	37,4
	CC	0,8	2,1	4,2	5,9	5,7	5,5	4,2	3,0	1,8	0,9	0,4	0,3	34,7
AN 276 Monegro	SL	0,1	0,2	0,4	0,7	0,8	0,8	0,7	0,5	0,2	0,1	0,0	0,0	4,6
	SC	0,1	0,2	0,4	0,7	0,7	0,7	0,6	0,4	0,2	0,1	0,0	0,0	4,1
	CC	0,0	0,1	0,3	0,7	0,7	0,7	0,5	0,4	0,2	0,1	0,0	0,0	3,7
AN 285 Río Rivera	SL	0,4	0,8	1,3	1,8	1,9	2,1	1,5	1,0	0,6	0,3	0,2	0,1	12,0
	SC	0,3	0,7	1,5	1,8	1,7	1,6	1,4	0,9	0,6	0,3	0,2	0,1	11,2
	CC	0,3	0,6	1,2	1,8	1,7	1,6	1,3	0,9	0,5	0,3	0,1	0,1	10,3
AN 289 Valdavia hasta río Avión	SL	0,3	0,7	1,5	2,3	2,4	2,2	1,6	1,1	0,6	0,3	0,1	0,1	13,1
	SC	0,3	0,7	1,7	2,5	2,1	1,8	1,6	1,1	0,5	0,3	0,1	0,1	12,9
	CC	0,3	0,6	1,4	2,4	2,0	1,7	1,4	0,9	0,5	0,2	0,1	0,1	11,6
AN 290 Valdavia hasta Pisuerga	SL	0,7	1,8	3,7	6,2	6,8	6,4	4,8	3,2	1,6	0,7	0,4	0,3	36,8
	SC	0,8	1,9	4,6	7,1	6,1	5,2	4,4	3,0	1,5	0,7	0,4	0,3	35,9
	CC	0,7	1,5	3,7	6,7	5,8	5,0	4,0	2,7	1,3	0,6	0,4	0,2	32,5
AN 293 Camesa bajo	SL	0,1	0,5	0,8	1,2	1,3	1,1	0,9	0,6	0,3	0,2	0,1	0,0	7,2
	SC	0,1	0,4	0,9	1,2	1,1	1,0	0,8	0,6	0,3	0,1	0,1	0,0	6,6
	CC	0,1	0,3	0,7	1,1	1,0	0,9	0,7	0,5	0,3	0,1	0,0	0,0	5,9
AN 294 Boedo bajo	SL	0,1	0,3	0,6	1,2	1,3	1,2	0,9	0,6	0,3	0,1	0,1	0,1	6,8
	SC	0,1	0,3	0,8	1,4	1,2	1,0	0,9	0,6	0,3	0,1	0,1	0,0	6,7

Aportación	Serie (*)	oct	nov	dic	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	Total
	CC	0,1	0,2	0,6	1,3	1,1	1,0	0,8	0,5	0,3	0,1	0,1	0,0	6,1
AN 295 Arroyo de Mudá	SL	0,4	0,8	1,4	1,8	1,9	2,3	1,6	1,2	0,7	0,4	0,2	0,2	12,9
	SC	0,3	0,6	1,3	1,7	1,7	1,7	1,4	1,0	0,6	0,3	0,2	0,1	10,9
	CC	0,2	0,5	1,1	1,7	1,7	1,6	1,3	0,9	0,6	0,3	0,1	0,1	10,2
AN 296 Pisuerga hasta Camesa	SL	0,1	0,3	0,7	1,2	1,3	1,3	1,0	0,7	0,4	0,2	0,1	0,1	7,5
	SC	0,1	0,3	0,7	1,1	1,2	1,1	1,0	0,7	0,4	0,2	0,1	0,0	6,8
	CC	0,1	0,2	0,6	1,1	1,1	1,1	0,9	0,6	0,3	0,1	0,1	0,0	6,1
AN 617 Arroyo del Prado	SL	0,1	0,4	0,8	1,5	1,5	1,6	1,3	0,9	0,5	0,3	0,1	0,1	9,1
	SC	0,1	0,3	0,9	1,6	1,3	1,3	1,1	0,7	0,4	0,2	0,1	0,0	8,2
	CC	0,1	0,2	0,6	1,5	1,2	1,2	1,0	0,7	0,4	0,2	0,1	0,0	7,2

(*) Serie: SL – Serie Larga; SC – Serie Corta; CC – Cambio Climático (SC)

Tabla 190. Aportaciones para los períodos hidrológicos 1940/1941-2017/2018 y 1980/1981-2017/2018, incluyendo los efectos del posible cambio climático para el horizonte 2039 en el SE Pisuerga

Aportación	Serie (*)	oct	nov	dic	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	Total
AN SE Carrión acumulado	SL	30,7	50,5	65,8	80,0	77,9	90,5	78,3	61,0	36,7	19,5	11,6	11,7	614,2
	SC	33,1	51,5	74,8	87,6	71,9	75,3	74,7	55,0	33,6	18,3	10,9	10,1	596,8
	CC	29,3	45,4	64,8	83,4	69,2	72,8	68,3	50,0	30,5	16,3	9,8	8,9	548,7
AN SE Arlanza acumulado	SL	20,6	57,4	100,1	145,1	141,0	141,8	108,9	84,1	50,4	22,5	10,6	9,0	891,5
	SC	17,3	53,2	107,1	150,5	125,3	122,7	103,4	76,6	45,4	20,0	9,0	5,7	836,0
	CC	14,2	43,0	86,0	140,7	118,2	116,4	94,0	69,4	41,3	16,1	7,2	4,5	751,1

Tabla 191. Incorporaciones de otros sistemas para los períodos hidrológicos 1940/1941-2017/2018 y 1980/1980-2017/2018, incluyendo los efectos del posible cambio climático para el horizonte 2039 en el SE Pisuerga

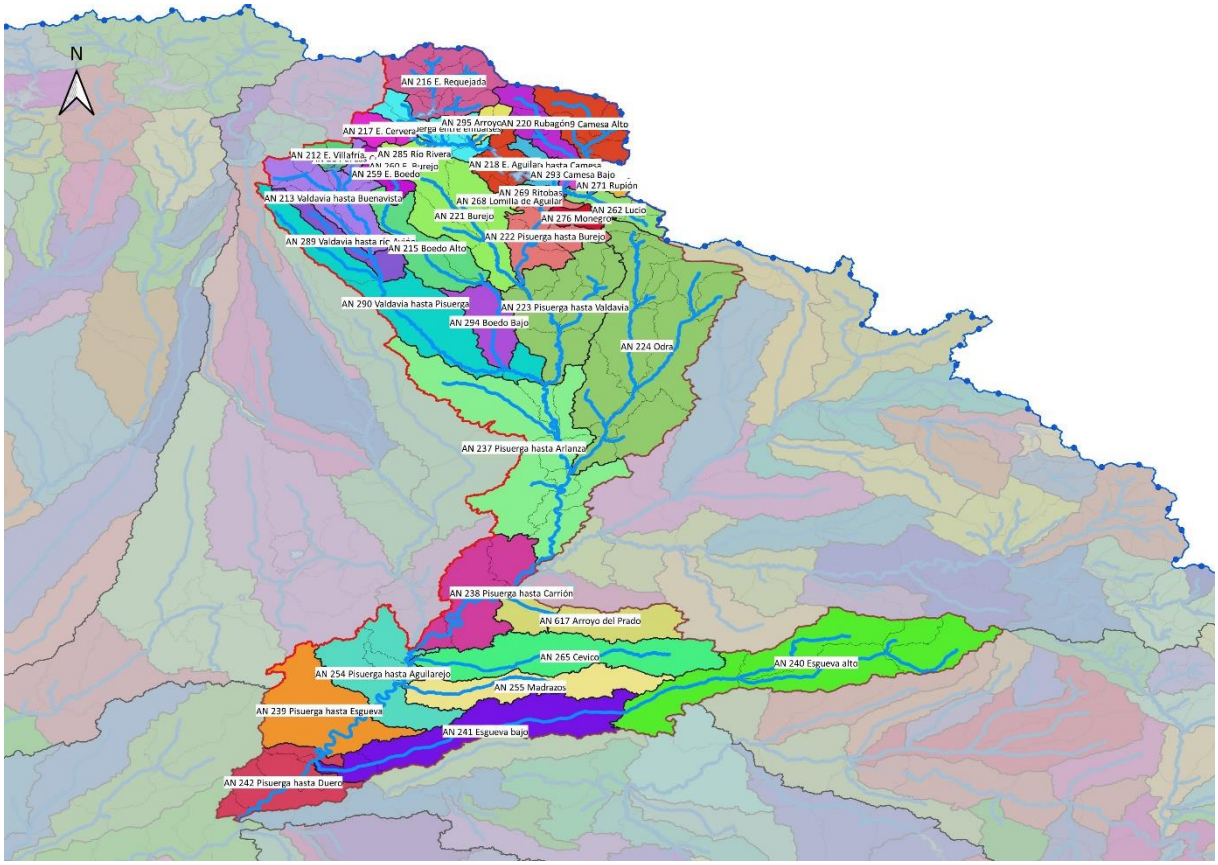


Figura 147. Subcuencas agregadas que conforman la aportación natural introducida en el modelo de simulación del SE Pisuerga

10.1.2.2 *Recursos hídricos subterráneos*

La caracterización de los acuíferos proviene de la propia definición de masas subterráneas. Así, teniendo presente la concepción de sistema de explotación, se efectúa el cruce de la geometría del sistema de explotación Pisuerga con las masas de agua subterránea que se extienden a lo largo del sistema; los recintos resultantes tendrían la consideración de acuífero, en lo que atañe a su inclusión en el modelo, y cada acuífero tendría asociados unos bombeos que conciernen a algunas demandas urbanas, agrarias y piscícolas.

En la Figura 148 se dibujan los acuíferos que forman parte del SE Pisuerga. Conviene citar que una masa subterránea puede abarcar varios sistemas de explotación, como es el caso de la masas Quintanilla-Peñahorada-Las Loras y Castrojeriz, que se reparten entre los sistemas de explotación Pisuerga y Arlanza; Aluviales del Pisuerga-Carrión y Arlanza-Arlanzón se distribuye entre los sistemas Carrión, Pisuerga y Arlanza; Páramo de Esgueva y del Cerrato, entre los sistemas Arlanza, Pisuerga y Riaza-Duratón; Aranda de Duero, que ocupa los sistemas Alto Duero, Pisuerga y Arlanza; extendiéndose entre los sistemas de explotación Carrión y Pisuerga habría que mencionar las masas subterráneas Valdavia, Fuentes Carrionas-La Pernía y Páramo de Astudillo; y, finalmente, el Páramo de Torozos implicaría a los sistemas Bajo Duero, Carrión y Pisuerga. Asimismo, una porción del Terciario detrítico bajo los Páramos se adscribiría al sistema Pisuerga.

Todas las masas mencionadas, exceptuado Fuentes Carrionas-La Pernía, Quintanilla-Peñahorada-Las Loras y Castrojeriz, se modelizan dentro del denominado acuífero terciario central del Duero ya que se considera que presentan una interrelación basada, entre otras cuestiones, en una transferencia lateral de recursos, de modo que puede modelarse un acuífero global, definido por el método de autovalores, que representa las masas subterráneas del interior de la cuenca del Duero, y en el que cada una de los acuíferos caracterizados en el sistema se correspondería con una subzona que tiene asignados unos bombeos y unas recargas.

En la Tabla 192 se presenta la relación del acuífero con las demandas indicando el tipo de interacción que existe entre ambos elementos. Así, una demanda agraria se relaciona con el acuífero de dos modos, bien a través de la transferencia vertical de recursos que supone la infiltración de aquel flujo de agua que ni se consume ni retorna al río, bien mediante un bombeo, con lo que habría una detracción o merma del volumen de reservas del embalse subterráneo.

La parte de las demandas agrarias que no se ha consumido o retornado a la masa superficial recargaría el acuífero sobre el que se asienta en proyección horizontal, aplicándose de este modo una superposición directa. Esta misma superposición se utiliza para determinar la relación entre los bombeos y los acuíferos que son objeto de los susodichos.

Cada masa superficial está adscrita a un sistema de explotación, encajando también, mediante superposición, dentro de los límites del recinto descrito como acuífero. De esta manera, cuando menos en lo que atañe a la transferencia vertical de recursos, supondremos que cada acuífero estará relacionado con al menos una masa superficial, que podrá ser ganadora o perdedora según el balance que arroje el acuífero. En la Tabla 193 se muestra la relación del acuífero con las masas de agua superficial y el peso que posee dicha masa o arco del modelo en la recarga, expresado en tanto por uno.

En los acuíferos de Fuentes Carrionas-La Pernía, Quintanilla-Peñahorada-Las Loras y Castrojeriz, los recursos hídricos subterráneos proceden de las masas superficiales (que incluyen la escorrentía superficial y la subterránea) y de los retornos del regadío.

En lo que concierne al acuífero central se ha observado que el tramo de río Duero entre Toro y San Román experimenta en la práctica una disminución del caudal no imputable a demandas consuntivas que incidan de modo directo; de esta manera, se asume que en esta zona se pierde un volumen de agua que compensa en parte el balance negativo que resulta entre los bombeos y la infiltración de los regadíos (en ausencia de la recarga debida a la lluvia).

Para representar la demanda agraria en el aluvial de los ríos Madrazos (*UDA 2000621*) y Arroyo del Prado (*UDA 2000627*) se introduce en el esquema un acuífero unicelular vinculado a cada río: Aluvial Madrazos y Aluvial Arroyo del Prado.

Acuífero	Acción	Origen	Demanda
Acuífero Terciario Central	Recarga	Superficial	DA 2000070 ZR Castilla Norte
			DA 2000071 RP Río Burejo
			DA 2000072 ZR Pisuerga
			DA 2000073 RP Río Valdavia
			DA 2000074 RP Río Pisuerga entre Burejo y Arlanza
			DA 2000075 ZR Villalaco
			DA 2000081 RP Río Pisuerga entre Arlanza y Carrión
			DA 2000087 RP Río Pisuerga Bajo
			DA 2000088 ZR Geria-Villamarciel
			DA 2000089 RP Río Esgueva
			DA 2000100 RP Río Boedo
			DA 2000102 RP Valles del Cerrato
			DA 2000324 RP Arroyo Maderano
		Subterráneo	DA 2000110 Bombeo Valdavia (Pisuerga)
			DA 2000112 Bombeo Páramo Astudillo (Pisuerga)
			DA 2000149 Bombeo Aranda de Duero (Pisuerga)
			DA 2000503 Bombeo Aluviales Pisuerga-Arlanzón (PI)
			DA 2000524 Bombeo Villadiego
			DA 2000672 Bombeo Páramo de Torozos (PI)
			DA 2000681 Bombeo TDBP (Pisuerga)
			DA 2000682 Bombeo Páramo del Esgueva (PI)
			DU 3000042 Bombeo Villadiego
			DU 3000045 Bombeo T. D. bajo los páramos (Pi)
			DU 3000190 Bombeo Páramo de Astudillo (Pisuerga)
			DU 3000201 Bombeo Aluvial del Duero: Aranda-Tordesillas
			DU 3000208 Bombeo Aluviales Pisuerga-Arlanzón (Pi)
			DU 3000210 Bombeo Aranda de Duero (Pisuerga)
			DU 3000227 Bombeo Páramo de Torozos (Pisuerga)
			DU 3000245 Bombeo Valdavia (Pisuerga)
	Bombeo		DA 2000110 Bombeo Valdavia (Pisuerga)
			DA 2000112 Bombeo Páramo Astudillo (Pisuerga)
			DA 2000149 Bombeo Aranda de Duero (Pisuerga)
			DA 2000503 Bombeo Aluviales Pisuerga-Arlanzón (PI)
			DA 2000524 Bombeo Villadiego
			DA 2000672 Bombeo Páramo de Torozos (PI)
			DA 2000681 Bombeo TDBP (Pisuerga)
			DA 2000682 Bombeo Páramo del Esgueva (PI)
			DU 3000042 Bombeo Villadiego
			DU 3000045 Bombeo T. D. bajo los páramos (Pi)
			DU 3000190 Bombeo Páramo de Astudillo (Pisuerga)
			DU 3000201 Bombeo Aluvial del Duero: Aranda-Tordesillas
			DU 3000208 Bombeo Aluviales Pisuerga-Arlanzón (Pi)
			DU 3000210 Bombeo Aranda de Duero (Pisuerga)

Acuífero	Acción	Origen	Demanda
			DU 3000227 Bombeo Páramo de Torozos (Pisuerga)
			DU 3000245 Bombeo Valdavia (Pisuerga)
Aluvial Arroyo del Prado	Recarga	Subterráneo	DA 2000627 RP Arroyo del Prado
	Bombeo		DA 2000627 RP Arroyo del Prado
Aluvial Madrazos	Recarga	Subterráneo	DA 2000621 RP Arroyo Madrazos
	Bombeo		DA 2000621 RP Arroyo Madrazos
Castrojeriz (Pisuerga)	Recarga	Superficial	DA 2000337 RP Río Odra
		Subterráneo	DA 2000525 Bombeo Castrojeriz (Pisuerga)
			DU 3000215 Bombeo Castrojeriz (Pisuerga)
	Bombeo		DA 2000525 Bombeo Castrojeriz (Pisuerga)
			DU 3000215 Bombeo Castrojeriz (Pisuerga)
Fuentes Carrionas - La Pernía (Pisuerga)	Recarga	Superficial	DA 2000067 ZR Cervera-Arbejal
		Subterráneo	DA 2000118 Bombeo Fuentes Carrionas-La Pernía (PI)
			DU 3000049 Bombeo Cervera de Pisuerga (Pisuerga)
	Bombeo		DA 2000118 Bombeo Fuentes Carrionas-La Pernía (PI)
			DU 3000036 Valdeolea-Brañosera
			DU 3000049 Bombeo Cervera de Pisuerga (Pisuerga)
Quintanilla-Peñahorada-Las Loras (Pisuerga)	Recarga	Superficial	DA 2000068 RP Río Camesa
			DA 2000069 RP Río Pisuerga entre Aguilar y Burejo
			DA 2000323 RP Lomilla de Aguilar
			DA 2000326 RP Río Monegro
			DA 2000327 RP Río Lucio
			DA 2000333 RP Pomar de Valdivia
			DA 2000334 RP Río Pisuerga entre Cervera y Aguilar
			DU 3000266 Manc. Aguilar-Camesa de Valdivia
		Subterráneo	DA 2000119 Bombeo Quintanilla-Peñahorada (PI)
			DU 3000050 Bombeo Quintanilla-Peñahorada (Pi)
	Bombeo		DA 2000119 Bombeo Quintanilla-Peñahorada (PI)
			DU 3000050 Bombeo Quintanilla-Peñahorada (Pi)

Tabla 192. Correspondencia entre acuíferos incluidos en el modelo de simulación y las masas superficiales y demandas del SE Pisuerga

Acuífero	Tramo de río	Masa	Reparto
Aluvial Arroyo del Prado	r. Arroyo del Prado 293	30400293	1
Aluvial Madrazos	r. Madrazos 322_a	30400322	1
Castrojeriz (Pisuerga)	r. Odra 165_b	30400165	0,27
	r. Pisuerga 157_d	30400157	0,73
Fuentes Carrionas - La Pernía (Pisuerga)	r. Pisuerga 57_c	30400057	0,29
	r. Rubagón 70_a	30400070	0,54
	r. Valdavia 79_a	30400079	0,16
Quintanilla-Peñahorada-Las Loras (Pisuerga)	r. Camesa 84_c	30400084	0,28
	r. Lucio 83_a	30400083	0,42
	r. Pisuerga 87_b	30400087	0,3

Tabla 193. Relación entre acuíferos y las masas de agua superficial del SE Pisuerga (el reparto está expresado en tanto por uno)

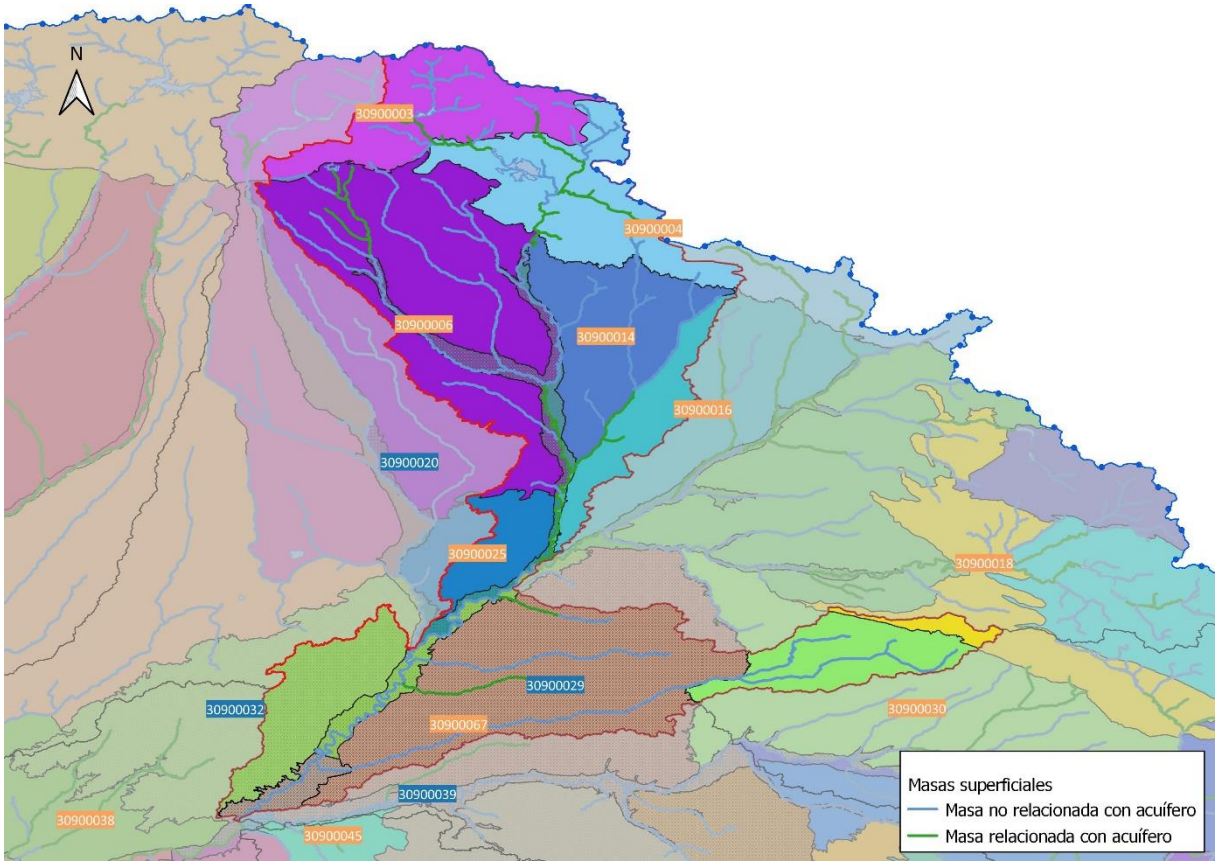


Figura 148. Acuíferos del SE Pisuerga

10.1.3 Caudales ecológicos

En la Figura 149 puede verse la localización geográfica de los tramos de río en los que ha de mantenerse un caudal mínimo y/o ecológico.

En la Tabla 194 se indica el arco del modelo considerado y su justificación, y en la Tabla 195 se detallan los valores mensuales introducidos en el modelo.

Al arco del modelo *r. Pisuerga 57_a* se le impone un caudal mínimo de mantenimiento del cauce que habría de soltarse por los órganos de desagüe controlables de la presa de La Requejada, exceptuando los que conciernen al aprovechamiento hidroeléctrico homónimo y que ha de interpretarse como un caudal continuo permanente a lo largo del río Pisuerga hasta su confluencia con el río Rivera, de quien debería recibir el caudal mínimo de desembalse asignado a Cervera (*r. Rivera 55_a*).

Por su parte, el caudal mínimo de mantenimiento del río Pisuerga que ha de garantizarse desde el embalse de Aguilar se asigna al arco del modelo *r. Pisuerga 85_a* y habría de soltarse por los órganos de desagüe controlables de la presa de Aguilar, exceptuando los que conciernen al aprovechamiento hidroeléctrico homónimo y que ha de interpretarse como un caudal continuo permanente a lo largo del río Pisuerga aguas abajo del embalse de Aguilar.

Además, en el arco aguas abajo del embalse de Villafría se fija un caudal mínimo (proporcional a la masa 30400079) ya que se habían apreciado muchos meses con caudal nulo si se omite su asignación.

En los tramos correspondientes a las estaciones de aforo de Alar del Rey (*r. Pisuerga 88_b*) y Herrera de Pisuerga (*r. Pisuerga 90_c*) ha de observarse un caudal mínimo porque en caso contrario habría un gran número de meses dentro del periodo hidrológico analizado por los que estarían circulando caudales sumamente reducidos e, incluso, nulos. Además, estos lugares están considerados como puntos de control en el PHD.

En la cuenca del río Esgueva se introduce un caudal ecológico en la masa 30400311 para restringir las asignaciones ya que existe un problema en esta zona entre las concesiones otorgadas y el recurso disponible.

Arco del modelo	Zona
r. Esgueva 311_b	Tramo final del Esgueva
r. Pisuerga 57_a	Desembalse de La Requejada
r. Pisuerga 85_a	Desembalse de Aguilar
r. Pisuerga 88_b	EA2024 Alar del Rey
r. Pisuerga 90_b	EA2133 Herrera de Pisuerga
r. Pisuerga 90_c	EA2133 Herrera de Pisuerga
r. Rivera 55_a	Desembalse de Cervera
r. Villafría 79	Desembalse de Villafría

Tabla 194. Caudales mínimos del SE Pisuerga: tramos y breve descripción

Arco del modelo	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Total
r. Esgueva 311_b	0	0	0	0	0	0	0	0	0,967	0,868	0,862	0,835	3,532
r. Pisuerga 57_a	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	0	0	0	0	0	0	15,6
r. Pisuerga 85_a	9	9	9	9	9	9	9	0	0	0	0	0	63
r. Pisuerga 88_b	5,357	6,48	8,035	9,374	7,741	8,035	8,294	8,035	6,48	5,357	5,357	5,184	83,729
r. Pisuerga 90_b	0	0	0	0	0	0	0	0	17,7	21,4	21,7	14,7	75,5
r. Pisuerga 90_c	5,357	6,48	8,035	9,374	7,741	8,035	8,294	8,035	0	0	0	0	61,351
r. Rivera 55_a	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	23,4
r. Villafría 79	0,161	0,181	0,214	0,214	0,194	0,214	0,207	0,187	0,181	0,161	0,161	0,156	2,231

Tabla 195. Caudales mínimos del SE Pisuerga: caudal (hm3/mes) de cada uno de los tramos restringidos

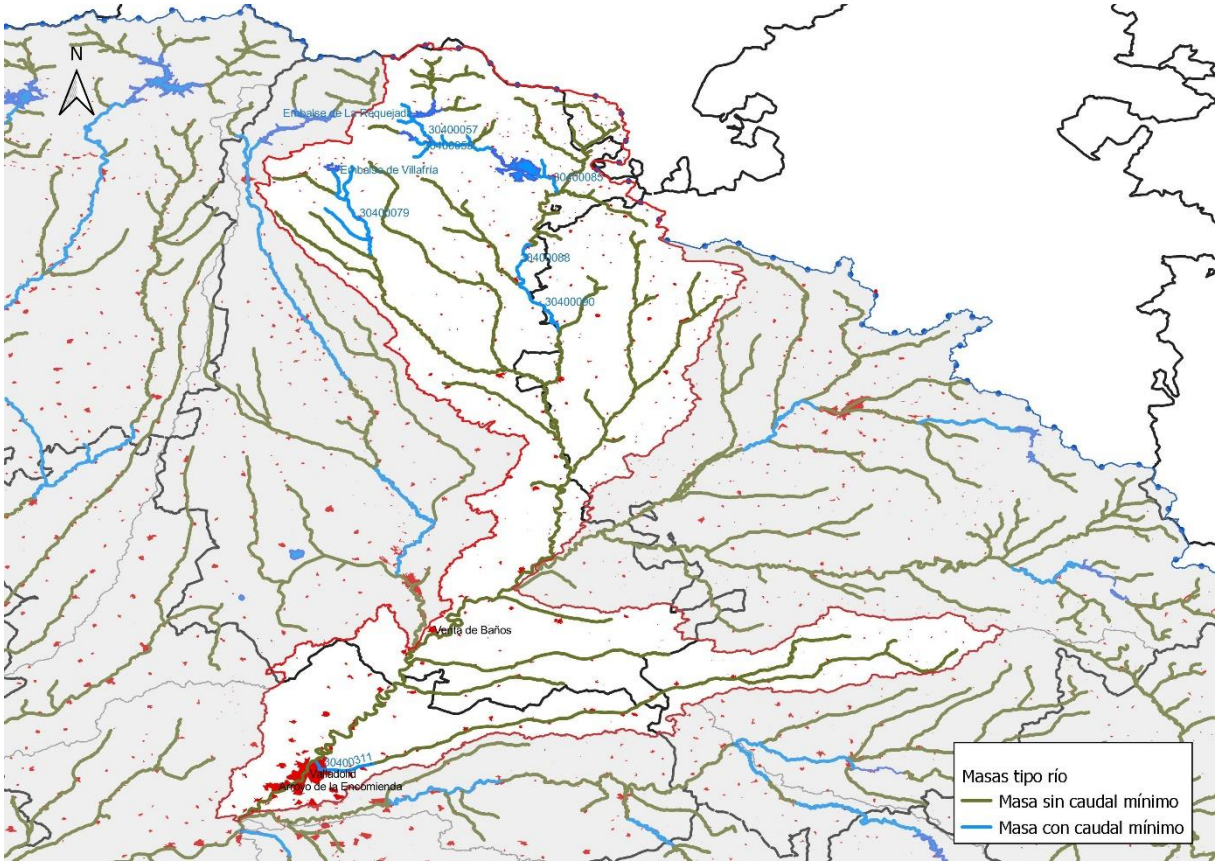


Figura 149. Tramos de río en los que se considera un caudal mínimo en el SE Pisuerga

10.1.4 Embalses

El sistema de explotación Pisuerga cuenta en la actualidad con las siguientes infraestructuras: Aguilar, La Requejada, Cervera, Pomar de Valdivia, Lomilla de Aguilar, Encinas de Esgueva, Tórtoles de Esgueva y Villafría, mientras que en el horizonte 2027 se añadiría el embalse de Las Cuevas y en 2033 empiezan a funcionar Boedo, Burejo y la balsa de regulación Valles del Cerrato. La localización de los elementos citados puede observarse en la Figura 150.

En la práctica las infraestructuras propias de regulación en el SE Pisuerga son Aguilar y La Requejada, en la cabecera del río Pisuerga, y Cervera, en el río Rivera. De hecho, estas regulaciones contribuyen también de forma preeminente a la satisfacción de las demandas en el sistema de explotación Bajo Duero.

Lomilla de Aguilar es una pequeña presa ubicada en un tramo de río que no está catalogado como masa y que se destina al riego de la UDA definida *ad hoc* para dicha zona.

Pomar de Valdivia es una pequeña presa que no está ubicada en ningún cauce específico, que se alimenta con aguas pluviales y que está destinada al riego de la UDA definida *ad hoc* para dicha zona.

Encinas y Tórtoles de Esgueva se llenan con agua del Esgueva, localizándose fuera de su cauce, y sirven para el riego de pequeñas comunidades de regantes, de modo que no tienen un peso relevante sobre el riego en la cuenca del río Esgueva.

Las Cuevas y Villafría regulan la cabecera de los ríos homónimos, siendo la finalidad de estas la consolidación del regadío en la cuenca del río Valdavia y el desarrollo de nuevos proyectos de riego con una ampliación de 1.000 ha en esta zona regable a lo largo del marco temporal 2027-2033.

En el horizonte 2033 Boedo y Burejo regularán la cabecera de los ríos homónimos. La finalidad de estos embalses es consolidar el regadío existente en las cuencas de los ríos Boedo y Burejo y el desarrollo de nuevas zonas regables. En la misma línea, en la cuenca del río Madrazos se prevé un nuevo regadío que se abastecería del agua almacenada en una balsa de aproximadamente 3,5 hm^3 de capacidad.

En la Tabla 196 podemos observar los usos de cada uno de los embalses. En la Tabla 197 se identifican los valores de explotación (volúmenes máximos, mínimos y objetivo) y la tasa de evaporación. Las curvas de embalse (cota-superficie-volumen) se reseñan en la Tabla 198, salvo para la balsa Valle de Cerrato puesto que se carece de dicha información.

Código Masa	Embalse	Usos
	E. Aguilar de Campoo	Industrial
		Navegación
		Control de avenidas
		Abastecimiento
		Energético
		Regadío
30800651	E. Cervera	Navegación
		Control de avenidas
		Abastecimiento
		Control de aforos
		Regadío
	E. Encinas	Navegación
		Regadío
30800652	E. Lomilla de Aguilar	Regadío
	E. Pomar de Valdivia	Regadío
30800649	E. Requejada	Industrial
		Navegación
		Control de avenidas
		Abastecimiento
		Energético
		Regadío
	E. Tórtoles de Esgueva	Regadío
30801019	E. Villafría	Regadío
	E. Las Cuevas (2027)	Regadío
	E. Boedo (2033)	Regadío
	E. Burejo (2033)	Regadío

Código Masa	Embalse	Usos
	E. Valles del Cerrato (2033)	Regadío

Tabla 196. Embalses del SE Pisuerga: usos

Nombre	Valor	oct	nov	dic	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep
E. Aguilar de Campoo	Vmax	247,2	247,2	197,2	197,2	197,2	217,2	237,2	247,2	247,2	247,2	247,2	247,2
	Vmin	30,0	30,0	30,0	30,0	30,0	30,0	30,0	30,0	30,0	30,0	30,0	30,0
	Vobj	83,0	91,0	106,0	153,0	161,0	189,0	209,0	216,0	192,0	144,0	96,0	80,0
	Tasa Evap.	54,1	27,2	19,2	20,6	30,7	57,2	77,7	108,5	136,5	155,6	138,7	95,4
E. Cervera	Vmax	6,2	4,8	5,3	5,3	5,3	7,3	8,3	10,3	10,3	10,3	10,3	10,3
	Vmin	2,4	1,6	1,0	2,2	2,5	3,1	5,1	6,7	7,2	6,7	5,0	4,0
	Vobj	3,9	2,7	2,4	3,1	4,4	6,1	8,1	10,1	10,0	9,4	9,1	7,2
	Tasa Evap.	52,3	27,1	19,6	21,3	30,7	55,9	74,6	104,9	134,2	152,6	134,7	92,2
E. Encinas	Vmax	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8
	Vmin	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Vobj	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,7	0,5	0,3	0,2	0,1
	Tasa Evap.	63,6	31,6	21,7	23,3	35,8	65,7	87,9	125,0	160,4	186,9	164,4	110,9
E. Lomilla de Aguilar	Vmax	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
	Vmin	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Vobj	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
	Tasa Evap.	54,1	27,2	19,2	20,6	30,7	57,2	77,7	108,5	136,5	155,6	138,7	95,4
E. Pomar de Valdivia	Vmax	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
	Vmin	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Vobj	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
	Tasa Evap.	54,6	27,5	19,4	20,8	31,1	57,5	78,4	108,3	134,8	153,0	137,0	95,1
E. Requejada	Vmax	64,7	64,7	49,7	49,7	49,7	54,7	61,7	64,7	64,7	64,7	64,7	64,7
	Vmin	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0
	Vobj	10,0	20,0	24,0	35,0	37,0	53,0	55,0	55,0	45,0	34,0	21,0	11,0
	Tasa Evap.	52,3	27,1	19,6	21,3	30,7	55,9	74,6	104,9	134,2	152,6	134,7	92,2
E. Tórtoles de Esgueva	Vmax	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7
	Vmin	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Vobj	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,5	0,9	0,4	0,2	0,1
	Tasa Evap.	62,1	30,6	20,9	22,4	34,7	64,2	85,9	122,5	158,1	183,9	162,1	109,2
E. Villafría	Vmax	12,1	12,1	11,0	11,0	11,0	11,0	11,0	12,1	12,1	12,1	12,1	12,1
	Vmin	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Vobj	12,1	12,1	11,0	11,0	11,0	11,0	11,0	12,0	9,0	7,0	6,4	6,0
	Tasa Evap.	51,0	26,2	18,6	20,2	29,9	56,1	76,4	107,4	137,0	159,1	139,4	92,9
E. Las Cuevas (2027)	Vmax	10,9	10,9	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,9	10,9	10,9	10,9	10,9
	Vmin	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
	Vobj	10,9	10,9	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	8,0	7,0	6,0	5,0
	Tasa Evap.	51,0	26,2	18,6	20,2	29,9	56,1	76,4	107,4	137,0	159,1	139,4	92,9
E. Boedo (2033)	Vmax	15,1	15,1	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	15,1	15,1	15,1	15,1	15,1
	Vmin	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Vobj	15,1	15,1	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	15,1	15,1	15,1	15,1	15,1

Nombre	Valor	oct	nov	dic	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep
	Tasa Evap.	51,5	26,1	18,3	19,8	29,6	56,6	76,7	109,5	139,8	163,2	141,9	93,9
E. Burejo (2033)	Vmax	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
	Vmin	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Vobj	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
	Tasa Evap.	49,6	25,0	17,8	19,0	27,9	53,3	71,8	103,5	134,4	156,4	136,7	91,2
E. Valles del Cerrato (2033)	Vmax	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5
	Vmin	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Vobj	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0
	Tasa Evap.	56,8	36,4	24,5	25,8	32,8	68,3	80,5	98,4	130,9	165,9	154,4	101,3

Tabla 197. Embalses del SE Pisuerga: volúmenes (hm³) y tasas de evaporación (mm)

Nombre Embalse	Cota (m)	Superficie (Ha)	Volumen (Hm³)
E. Aguilar de Campoo	900,00	0,00	0,00
	905,00	7,00	0,17
	910,00	71,00	2,42
	912,90	174,00	6,80
	921,00	503,00	36,53
	925,00	669,00	59,57
	930,00	908,00	98,69
	938,00	1.315,00	187,51
	942,00	1.646,00	247,23
	942,50	1.666,00	255,56
E. Cervera	1.012,00	0,00	0,00
	1.017,00	2,80	0,03
	1.022,00	11,75	0,54
	1.027,00	27,50	1,72
	1.030,00	37,80	2,79
	1.032,00	45,50	3,67
	1.034,00	55,00	4,73
	1.037,00	69,50	6,60
	1.040,00	91,00	8,87
	1.041,60	106,00	10,26
E. Requejada	1.030,50	0,00	0,00
	1.040,50	17,00	0,90
	1.048,40	48,00	3,13
	1.055,50	96,00	8,70
	1.060,50	136,00	14,50
	1.064,40	168,00	20,25
	1.070,50	218,00	32,70
	1.075,50	264,00	44,20
	1.078,50	293,00	52,25
	1.082,50	333,00	64,73
E. Las Cuevas	1.070,00	0,00	0,00
	1.076,00	1,16	0,03

Nombre Embalse	Cota (m)	Superficie (Ha)	Volumen (Hm^3)
	1.080,00	3,56	0,11
	1.085,00	7,18	0,38
	1.090,00	12,22	0,85
	1.095,00	20,09	1,64
	1.100,00	32,25	2,91
	1.105,00	53,66	4,99
	1.110,00	87,82	8,44
	1.112,50	112,41	10,91
E. Villafría	1.071,00	0,00	0,00
	1.078,00	1,67	0,04
	1.086,00	7,67	0,37
	1.090,00	12,52	0,77
	1.094,00	19,38	1,39
	1.098,00	24,40	2,32
	1.102,00	40,29	3,67
	1.106,00	54,91	5,55
	1.110,00	73,85	8,09
	1.114,50	102,50	12,01
E. Encinas	831,50	0,00	0,00
	833,70	1,06	0,01
	835,00	3,73	0,04
	837,00	5,84	0,13
	839,00	8,44	0,27
	840,00	9,71	0,36
	841,00	11,06	0,46
	842,00	12,57	0,58
	842,50	13,01	0,77
	843,50	14,73	0,94
E. Tórtoles de Esgueva	843,80	0,00	0,00
	845,80	0,54	0,00
	849,80	2,53	0,06
	853,80	5,82	0,22
	856,80	8,25	0,43
	859,80	10,93	0,72
	862,80	13,81	1,09
	864,80	16,13	1,38
	866,80	18,64	1,73
	867,80	20,04	1,92
E. Boedo	1.057,45	0,00	0,00
	1.062,00	4,00	0,09
	1.065,00	11,00	0,32
	1.070,00	28,00	1,29
	1.075,00	54,00	3,34
	1.078,00	77,00	5,31
	1.080,00	98,00	7,06

Nombre Embalse	Cota (m)	Superficie (Ha)	Volumen (Hm^3)
	1.082,00	121,00	9,25
	1.084,00	146,00	11,92
	1.086,00	174,97	15,10
E. Burejo	1.072,00	0,00	0,00
	1.073,50	0,65	0,01
	1.078,00	2,70	0,08
	1.081,00	4,90	0,19
	1.084,00	7,50	0,38
	1.087,00	10,60	0,65
	1.090,00	14,80	1,03
	1.093,00	19,60	1,55
	1.095,00	24,10	1,98
	1.097,00	28,36	2,51
E. Lomilla de Aguilar	931,00	0,00	0,00
	934,00	0,14	0,00
	937,50	1,43	0,03
	939,00	2,18	0,05
	941,00	3,60	0,11
	943,00	5,50	0,20
	945,00	8,12	0,33
	947,00	10,56	0,52
	948,00	11,78	0,63
	949,00	13,38	0,76
E. Pomar de Valdivia	929,00	2,93	0,32
E. Valles del Cerrato	-	-	-

Tabla 198. Embalses del SE Pisuerga: Tabla cota, superficie y volumen

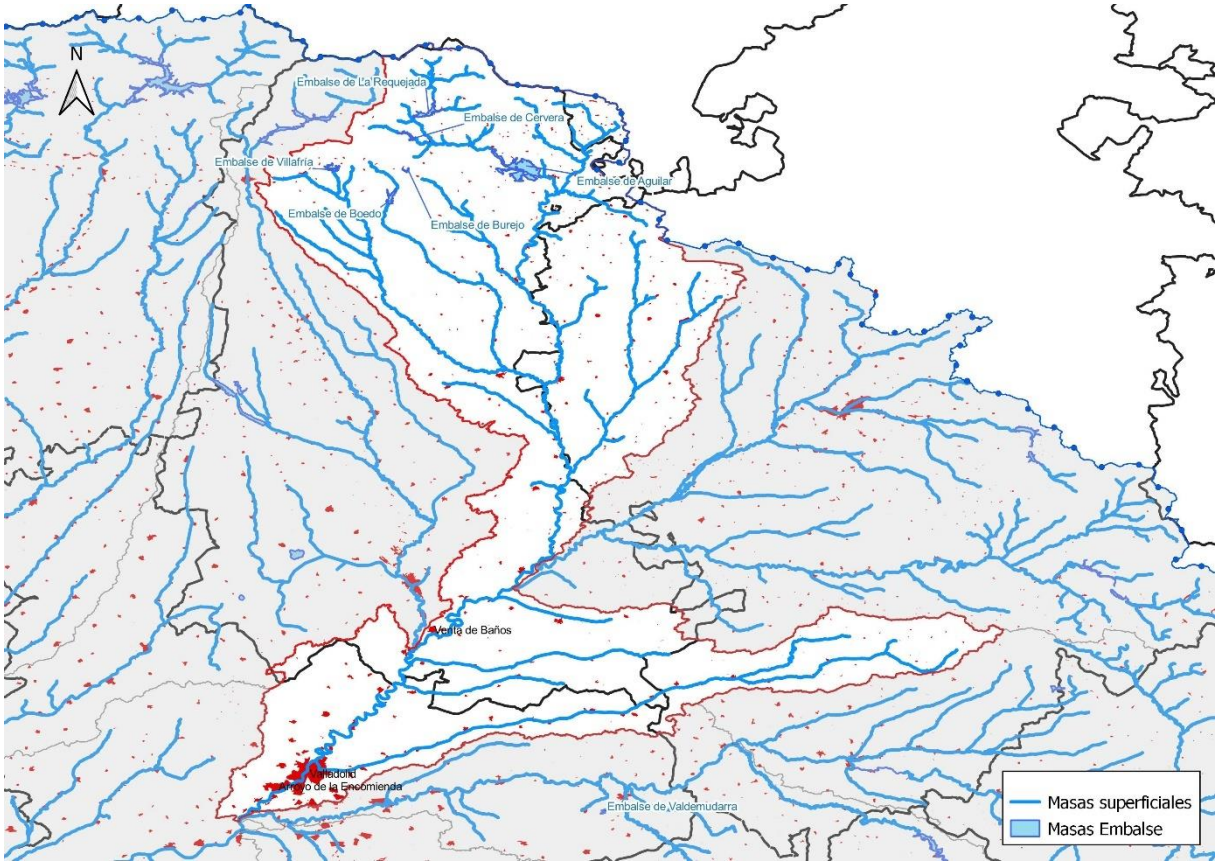


Figura 150. Embalses de regulación del SE Pisuerga

10.1.5 Conducciones de transporte

Las conducciones de transporte incluidas en el modelo pueden identificarse en la Figura 151, mientras que en la Tabla 199 se indica la capacidad máxima de cada una de ellas y el periodo de tiempo durante el cual están operativas.

La red de canales es mucho más densa de lo que la modelación puede abarcar. Únicamente se incorporan en la simulación aquellas conducciones que son más significativas (como por ejemplo el Canal de Castilla Norte o el Canal de Pisuerga) o imprescindibles para el adecuado funcionamiento del esquema, como sería el trasvase de recursos hídricos de una determinada zona a otra (el Canal de Castilla Norte también ejercería esta función).

La inclusión de demasiadas conducciones complicaría en exceso la simulación y las tomas de las demandas, debido a su particular configuración interna, ya se están comportando como una conducción de transporte. Como ejemplificación de lo anterior, dentro del propio Canal de Castilla Norte habría toda una red de canales secundarios que no se han dibujado en el esquema.

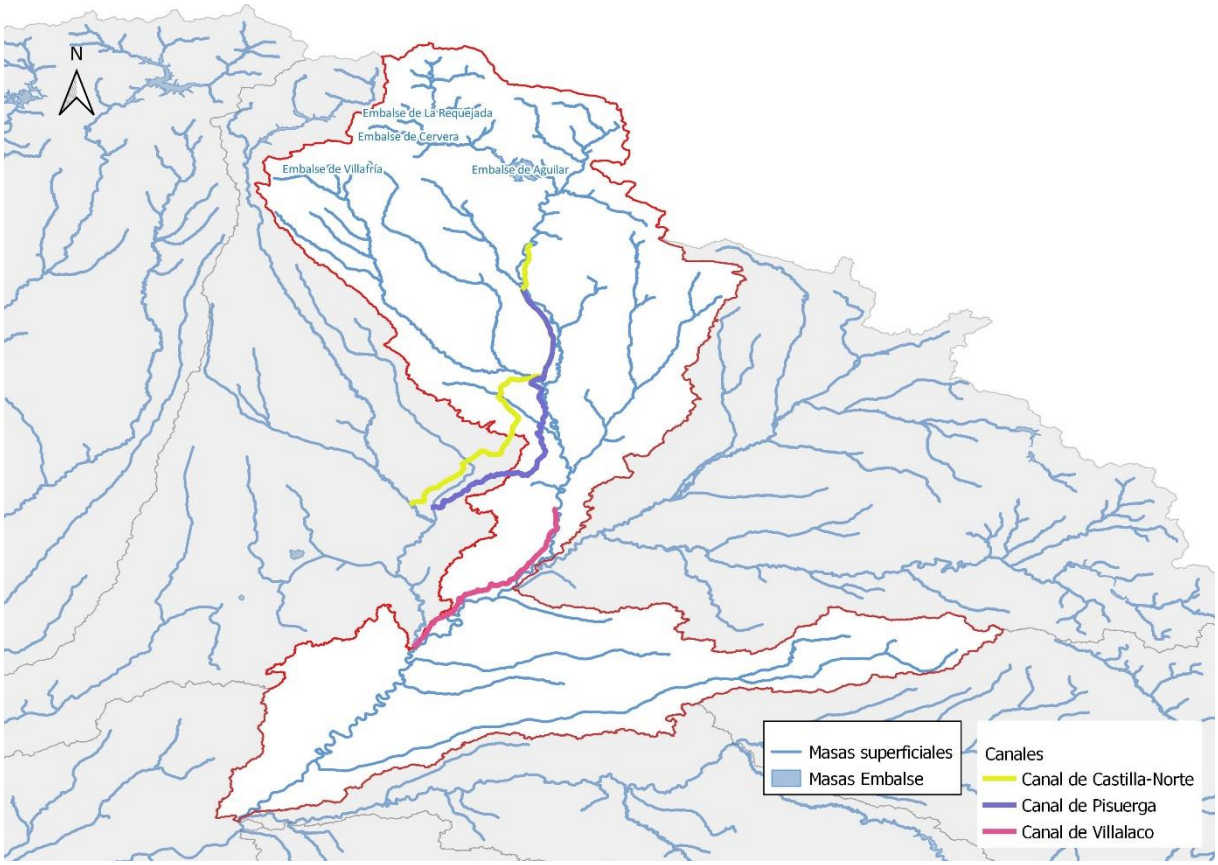


Figura 151. Canales del SE Pisuerga

Conducción	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep
Canal de Castilla Norte_a	5,72	5,72	5,72	5,72	5,72	5,72	5,72	5,72	5,72	5,72	5,72	5,72
Canal de Castilla Norte_b	5,72	5,72	5,72	5,72	5,72	5,72	5,72	5,72	5,72	5,72	5,72	5,72
Canal de Castilla Norte_c	21,2	21,2	21,2	21,2	21,2	21,2	21,2	21,2	21,2	21,2	21,2	21,2
Canal de Castilla Norte_d	21,2	21,2	21,2	21,2	21,2	21,2	21,2	21,2	21,2	21,2	21,2	21,2
Canal de Castilla Norte_e	21,2	21,2	21,2	21,2	21,2	21,2	21,2	21,2	21,2	21,2	21,2	21,2
Canal de Castilla Norte_f	21,2	21,2	21,2	21,2	21,2	21,2	21,2	21,2	21,2	21,2	21,2	21,2
Canal de Castilla Norte_g	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5
Canal de Pisuerga_a	36,3	36,3	36,3	36,3	36,3	36,3	36,3	36,3	36,3	36,3	36,3	36,3
Canal de Pisuerga_b	36,3	36,3	36,3	36,3	36,3	36,3	36,3	36,3	36,3	36,3	36,3	36,3
Canal de Pisuerga_c	5,2	5,2	5,2	5,2	5,2	5,2	5,2	5,2	5,2	5,2	5,2	5,2
Canal de Villalaco (elevación Baños de Cerrato)	0	0	0	0	0	0	2,07	2,07	2,07	2,07	2,07	2,07
Canal de Villalaco_a	0	0	0	0	0	0	13	13	13	13	13	13
Canal de Villalaco_b	0	0	0	0	0	0	13	13	13	13	13	13
Canal Elevación Encinas	0	0	0,77	0,77	0,77	0,77	0,77	0,77	0	0	0	0
Canal Elevación Tórtoles	0	0	1,55	1,55	1,55	1,55	1,55	1,55	0	0	0	0

Tabla 199. Canales del SE Pisuerga: capacidad máxima (hm^3/mes)

10.1.6 Unidades de demanda

10.1.6.1 *Unidades de demanda urbana*

El SE Pisuerga consta de 21 demandas urbanas que se mantienen a lo largo de los horizontes considerados, distribuyéndose en 10 de origen superficial y 11 de procedencia subterránea. Todas las demandas urbanas superficiales se amparan en el embalse de Aguilar, estando las tomas en el propio embalse, en el Canal de Castilla Norte, en el Canal de Pisuerga o a lo largo del río Pisuerga, exceptuando *3000036 Valdeolea-Brañosera* en la cuenca del Camesa, a la que se concede un carácter mixto (bien detrae del río Camesa, bien detrae de la masa subterránea Fuentes Carrionas-La Pernía) al apreciarse la existencia de bastantes captaciones subterráneas vinculadas a la UDU y haberse observado problemas de suministro con un origen estrictamente superficial.

En la Figura 152 se plasma la localización de cada una de las UDU simuladas junto a las poblaciones más representativas de la zona de explotación.

La traducción al modelo de la figura anterior se recoge en la Tabla 200, con indicación de los arcos de toma y retorno que señalan las masas vinculadas con las captaciones de agua superficiales y los vertidos considerados.

Las características genéricas de cada UDU (volumen anual demandado, dotación, población permanente y población estacional) y los correspondientes resultados obtenidos en la simulación (volumen servido, déficit y criterios de garantía) se compendian en las tablas de balances de cada horizonte.

Como ya se indicó en el epígrafe referido a los aspectos generales de la simulación se asume un consumo del 20% y un retorno superficial del 80%.

Demanda	Elemento de toma	Masa de toma	Elemento de retorno	Masa de retorno
DU 3000030 M. Campos Zona Norte Canal de Castilla	Canal de Castilla Norte_f	30400090	r. Valdavia 144	30400144
DU 3000031 M. Valle del Pisuerga	E. Aguilar de Campoo	30800652	r. Pisuerga 85_d	30400085
DU 3000032 Herrera de Pisuerga	r. Pisuerga 88_b	30400088	r. Pisuerga 90_a	30400090
DU 3000034 M. Zona Cerrato Sur	r. Pisuerga 260_d	30400260	r. Pisuerga 261	30400261
DU 3000036 Valdeolea-Brañosera	r. Camesa 73_a	30400073	r. Camesa 84_a	30400084
DU 3000042 Bombeo Villadiego	Nudo auxiliar	400014		
DU 3000045 Bombeo Triásico Detrítico bajo los Páramos (Pisuerga)	Nudo auxiliar	400067		
DU 3000049 Bombeo Cervera de Pisuerga (Pisuerga)	Nudo auxiliar	400003		
DU 3000050 Bombeo Quintanilla-Peñahorada (Pisuerga)	Nudo auxiliar	400004		
DU 3000123 Canal del Pisuerga	Canal de Pisuerga_c	30400090	r. Ucieza 140_b	30400140
DU 30000190 Bombeo de Astudillo (Pisuerga)	Nudo auxiliar	400025		
DU 3000201 Bombeo Aluvial del Duero: Aranda-Tordesillas	Nudo auxiliar	400039		
DU 3000208 Bombeo Aluviales Pisuerga-Arlanzón (Pisuerga)	Nudo auxiliar	400020		

Demanda	Elemento de toma	Masa de toma	Elemento de retorno	Masa de retorno
DU 3000210 Bombeo Aranda de Duero (Pisuerga)	Nudo auxiliar	400030		
DU 3000215 Bombeo Castrojeriz (Pisuerga)	Nudo auxiliar	400016		
DU 3000227 Bombeo Páramo de Torozos (Pisuerga)	Nudo auxiliar	400022		
DU 3000245 Bombeo Valdavia (Pisuerga)	Nudo auxiliar	400006		
DU 3000261 Canal de Castilla. ETAP Osorno	Canal de Castilla Norte_e	30400090	r. Valdavia 144	30400144
DU 3000262 Tramo medio del Pisuerga	r. Pisuerga 261	30400261	r. Pisuerga 262_a	30400262
DU 3000263 Manc. Baltanás-Villaviudas	r. Pisuerga 260_c	30400260	r. Arroyo del Prado 293	30400293
DU 3000266 Manc. Aguilar-Camesa de Valdivia	E. Aguilar de Campoo	30800652	r. Pisuerga 85_c	30400085

Tabla 200. UDU del SE Pisuerga: tomas y retornos

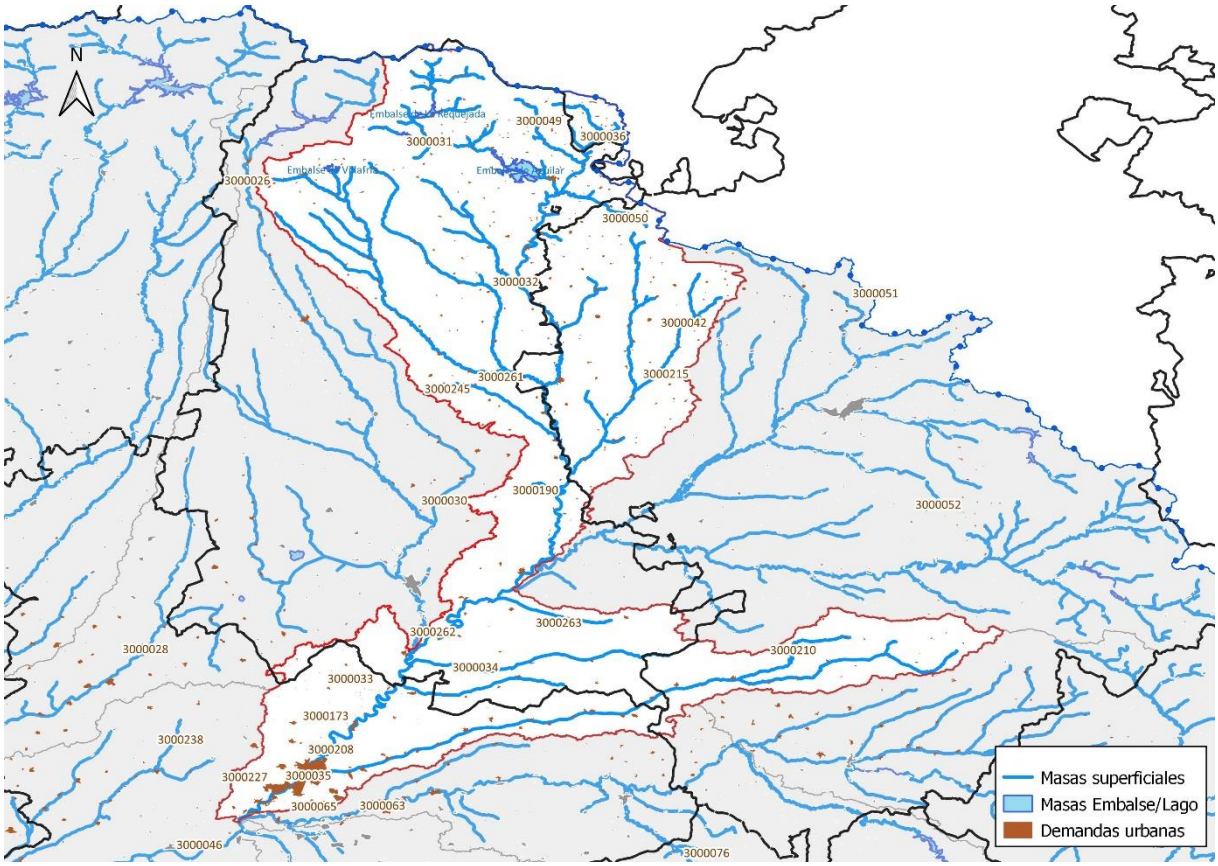


Figura 152. Unidades de Demanda Urbana del SE Pisuerga

10.1.6.2 *Unidades de demanda agraria*

En el Sistema de Explotación Pisuerga se han caracterizado un total de 36 UDA (11 subterráneas y 25 superficiales). Todas están en funcionamiento en el horizonte actual, exceptuado la *UDA 2000102 RP*

Valle de Cerrato, que iniciaría su andadura en 2033. En la unidad de demanda superficial *2000073 RP Río Valdavia* se prevé un crecimiento de la zona de riego en 2027, mientras que las UDA *2000071 RP Río Burejo* y *2000100 RP Río Boedo* verían incrementada la superficie de riego en el escenario correspondiente al año 2033, estando condicionados los aumentos de superficie mencionados, junto con la consolidación de los regadíos existentes, por las presas de Villafría y Las Cuevas y pequeñas regulaciones en los ríos Burejo y Boedo.

En horizontes venideros podrían acometerse modernizaciones en las unidades 2000072 ZR Pisuerga, 2000075 ZR Villalaco, 2000069 RP Río Pisuerga entre Aguilar y Burejo (Huelga y Vega de Becerril), 2000081 RP Río Pisuerga entre Arlanza y Carrión (Hontoria de Cerrato) y 2000087 RP Río Pisuerga bajo (Valoria la Buena),

A la demanda *2000333 RP Pomar de Valdivia* se le asigna también un origen subterráneo del agua. Por un lado, está vinculada al embalse de Pomar de Valdivia, que se llena con aguas pluviales y, por otro, a una serie de sondeos. Se había comprobado en la modelación que únicamente con aguas pluviales no se cubrían las necesidades de la demanda dando lugar a unos déficits de enorme cuantía.

Estamos ante un sistema con una gran densidad de demanda agraria puesto que en la mayoría de afluentes del tronco de Pisuerga se ha definido alguna unidad de riego, si bien no todas poseen una regulación clara actual o futura como las UDA que se relacionan a continuación: *2000068 RP Río Camesa*, *2000089 RP Río Esgueva*, *2000324 RP Arroyo Maderano*, *2000327 RP Río Lucio* y *2000337 RP Río Odra*.

En las figuras que acompañan este epígrafe se observa la localización geográfica y extensión de las diferentes unidades de demanda agraria y su evolución en función del horizonte considerado. En la Tabla 201 se muestran los arcos de toma y retorno, lo que proporciona una idea de las masas de agua superficial que están relacionadas con cada regadío, tanto en lo concerniente al punto de detracción como la zona de recepción de las pérdidas habidas en las redes de transporte y distribución del área de riego.

Las características genéricas de las UDA pertenecientes al sistema de explotación se compendian en las tablas de los balances obtenidos, en donde figuran, para cada horizonte del Plan Hidrológico, los volúmenes anuales demandados, la superficie de la zona regable y la dotación requerida según las eficiencias de transporte, distribución y aplicación definidas para las unidades elementales que conforman la UDA.

Como la relación detallada de los coeficientes de consumo (pérdida para el sistema), retorno (aportación recuperada para las masas superficiales) e infiltración (recarga del acuífero) es sumamente prolija se descarta su inclusión en este documento, estando contenidos en los modelos de simulación y en el sistema de información Mírame.

En principio, a todas las demandas origen superficial se les ha asignado un elemento de retorno estableciéndose, además, una correspondencia unívoca, exceptuando la *UDA 2000072 ZR Pisuerga* y la *UDA 2000070 ZR Castilla Norte*. En el primer caso, como el área de riego abarca una extensa franja a lo largo de la ribera del río Pisuerga pero también comprende una zona que se adentra en el ámbito territorial del sistema de explotación Carrión y, por tanto, en otra cuenca vertiente, para reflejar la incidencia del retorno en dos regiones completamente distintas se introduce un elemento que

represente el flujo de agua hacia el río Pisuerga (masa 30400157) y otro que repercuta dicho efecto en el sistema de explotación Carrión a través del río Ucieza (masa 30400140). En el segundo caso, UDA 2000070 ZR Castilla Norte, la zona regable se extiende en diversas regiones que ocupan lugares dispersos y distantes entre sí como la franja que discurre entre Alar del Rey y Herrera de Pisuerga, a la que se asigna un retorno específico en el río Pisuerga en Herrera en la masa 30400090 -en el modelo se denomina *RDA 2000070 (Herrera)-*; la zona que se desarrolla al amparo de las cuencas de los ríos Valdavia y Vallarna, relacionada directamente con zonas de drenaje que afectan al río Pisuerga, por lo que se fija un retorno en el río Pisuerga cerca de la confluencia con el Odra en la masa 30400157 -identificado como el elemento del modelo *RDA 2000070 (Pisuerga)-*; o la parte de zona regable comprendida entre el tramo terminal del Canal de Castilla Norte y el río Ucieza, emplazada geográficamente en el sistema de explotación Carrión, asumiéndose que en retorno superficial tiene lugar en dicho sistema y repercute sobre los regadíos del mismo, de modo que con el fin de reflejar la incidencia del retorno en un sistema completamente distinto del que procede el agua se introduce un elemento que represente el flujo de agua en el nudo que representa Calahorra de Ribas en la masa 30400153, definido por *RDA 2000070 (Carrión)*.

Por otro lado, se considera que la UDA 2000075 ZR Villalaco podría desaguar en el tramo terminal del canal de Palencia, el cual finaliza en la confluencia de los ríos Carrión y Pisuerga.

Demanda	Elemento de toma	Masa de toma	Elemento de retorno	Masa de retorno
DA 2000067 ZR Cervera-Arbejal	r. Pisuerga 57_c	30400057	r. Pisuerga 57_d	30400057
DA 2000068 RP Río Camesa	r. Camesa 73_a	30400073	r. Camesa 73_b	30400073
DA 2000069 RP Río Pisuerga entre Aguilar y Burejo	r. Pisuerga 86	30400086	r. Pisuerga 90_a	30400090
DA 2000070 ZR Castilla Norte	Canal de Castilla Norte_e	30400090	r. Carrión 153_b	30400153
	Canal de Castilla Norte_b	30400088	r. Pisuerga 157_b	30400157
	Canal de Castilla Norte_g	30400090	r. Pisuerga 90_b	30400090
DA 2000071 RP Río Burejo	r. Burejo 89_b	30400089	r. Pisuerga 90_a	30400090
DA 2000072 ZR Pisuerga	Canal de Pisuerga_c	30400090	r. Pisuerga 157_d	30400157
	Canal de Pisuerga_b	30400090	r. Ucieza 140_b	30400140
DA 2000073 RP Río Valdavia	r. Valdavia 79_b	30400079	r. Valdavia 144	30400144
DA 2000074 RP Río Pisuerga entre Burejo y Arlanza	r. Pisuerga 157_a	30400157	r. Pisuerga 157_b	30400157
DA 2000075 ZR Villalaco	Canal de Villalaco_b	30400157	Canal de Palencia_d	30400262
DA 2000081 RP Río Pisuerga entre Arlanza y Carrión	r. Pisuerga 260_c	30400260	r. Pisuerga 262_a	30400262
DA 2000087 RP Río Pisuerga Bajo	r. Pisuerga 263	30400263	r. Pisuerga 375_c	30400375
DA 2000088 ZR Geria-Villamarciel	r. Pisuerga 375_b	30400375	r. Duero 377_a	30400377
DA 2000089 RP Río Esgueva	r. Esgueva 309_b	30400309	r. Esgueva 311_a	30400311
DA 2000090 ZR Tordesillas	r. Duero 378_c	30400378		
DA 2000100 RP Río Boedo	r. Boedo 130_b	30400130	r. Valdavia 144	30400144

Demanda	Elemento de toma	Masa de toma	Elemento de retorno	Masa de retorno
DA 2000102 RP Valles del Cerrato	r. Madrazos 322_b	30400322	r. Pisuerga 263	30400263
DA 2000110 Bombeo Valdavia (Pisuerga)	Nudo auxiliar	400006		
DA 2000112 Bombeo Páramo Astudillo (Pisuerga)	Nudo auxiliar	400025		
DA 2000118 Bombeo Fuentes Carrionas-La Pernía (Pisuerga)	Nudo auxiliar	400003		
DA 2000119 Bombeo Quintanilla-Peñahorada (Pisuerga)	Nudo auxiliar	40004		
DA 2000149 Bombeo Aranda de Duero (Pisuerga)	Nudo auxiliar	400030		
DA 2000323 RP Lomilla de Aguilar	r. Ritobas b	30400087	r. Pisuerga 87_a	30400087
DA 2000324 RP Arroyo Maderano	r. Arroyo de Cevico 317	30400317	r. Pisuerga 262_c	30400262
DA 2000326 RP Río Monegro	r. Monegro 87	30400087	r. Pisuerga 87_b	30400087
DA 2000327 RP Río Lucio	r. Lucio 83_a	30400083	r. Lucio 83_b	30400083
DA 2000333 RP Pomar de Valdivia	r. Rupión 83	30400083	r. Lucio 83_b	30400083
DA 2000334 RP Río Pisuerga entre Cervera y Aguilar	r. Pisuerga 57_f	30400057	E. Aguilar	30800652
DA 2000337 RP Río Odra	r. Odra 165_a	30400165	r. Pisuerga 157_b	30400157
DA 2000503 Bombeo Aluviales Pisuerga-Arlanzón (Pisuerga)	Nudo auxiliar	400020		
DAU 2000524 Bombeo Villadiego	Nudo auxiliar	400014		
DA 2000525 Bombeo Castrojeriz (Pisuerga)	Nudo auxiliar	400016		
DA 2000621 RP Arroyo Madrazos	r. Madrazos 322_b	30400322		
DA 2000627 RP Arroyo del Prado	r. Arroyo del Prado 293	30400293		
DA 2000672 Bombeo Páramo de Torozos (Pisuerga)	Nudo auxiliar	400032		
DA 2000681 Bombeo Triásico Detrítico Bajo de los Páramos (Pisuerga)	Nudo auxiliar	400067		
DA 2000682 Bombeo Páramo del Esgueva (Pisuerga)	Nudo auxiliar	400029		

Tabla 201. UDA del SE Pisuerga: tomas y retornos

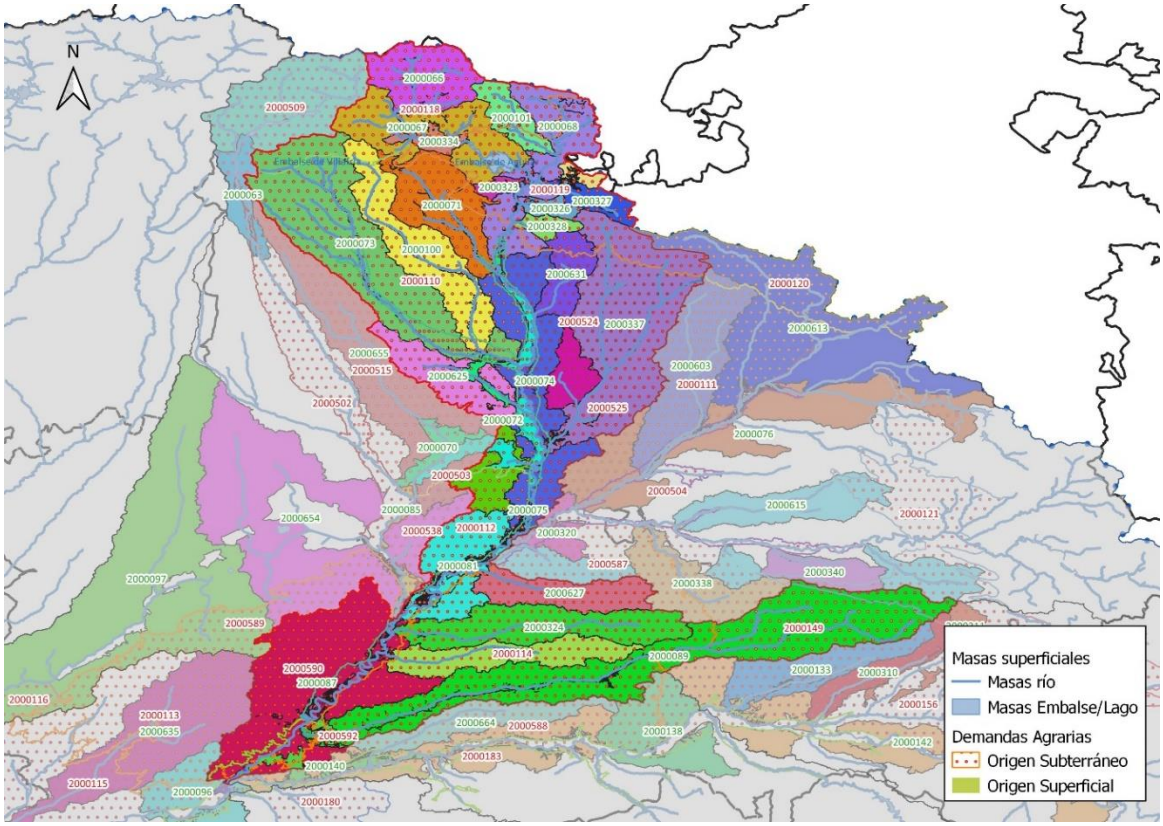


Figura 153. Unidades de Demanda Agraria del SE Pisuerga para el horizonte 2021

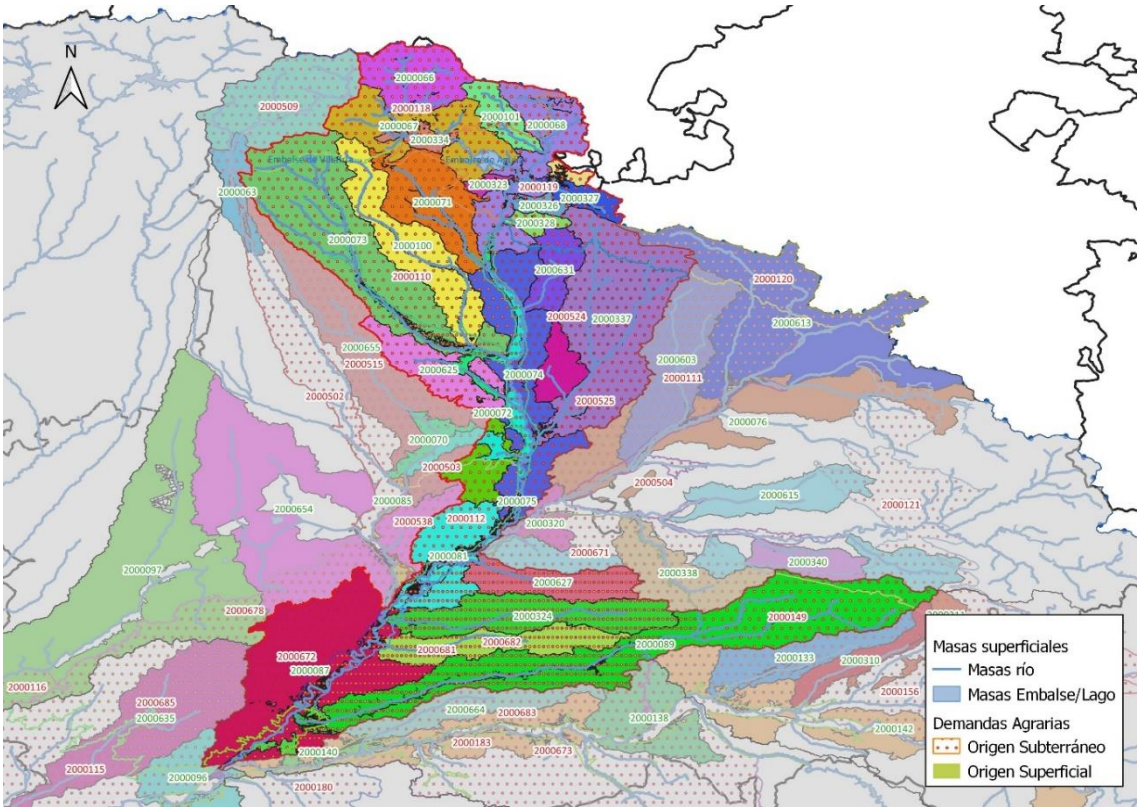


Figura 154. Unidades de Demanda Agraria del SE Pisuerga para el horizonte 2027

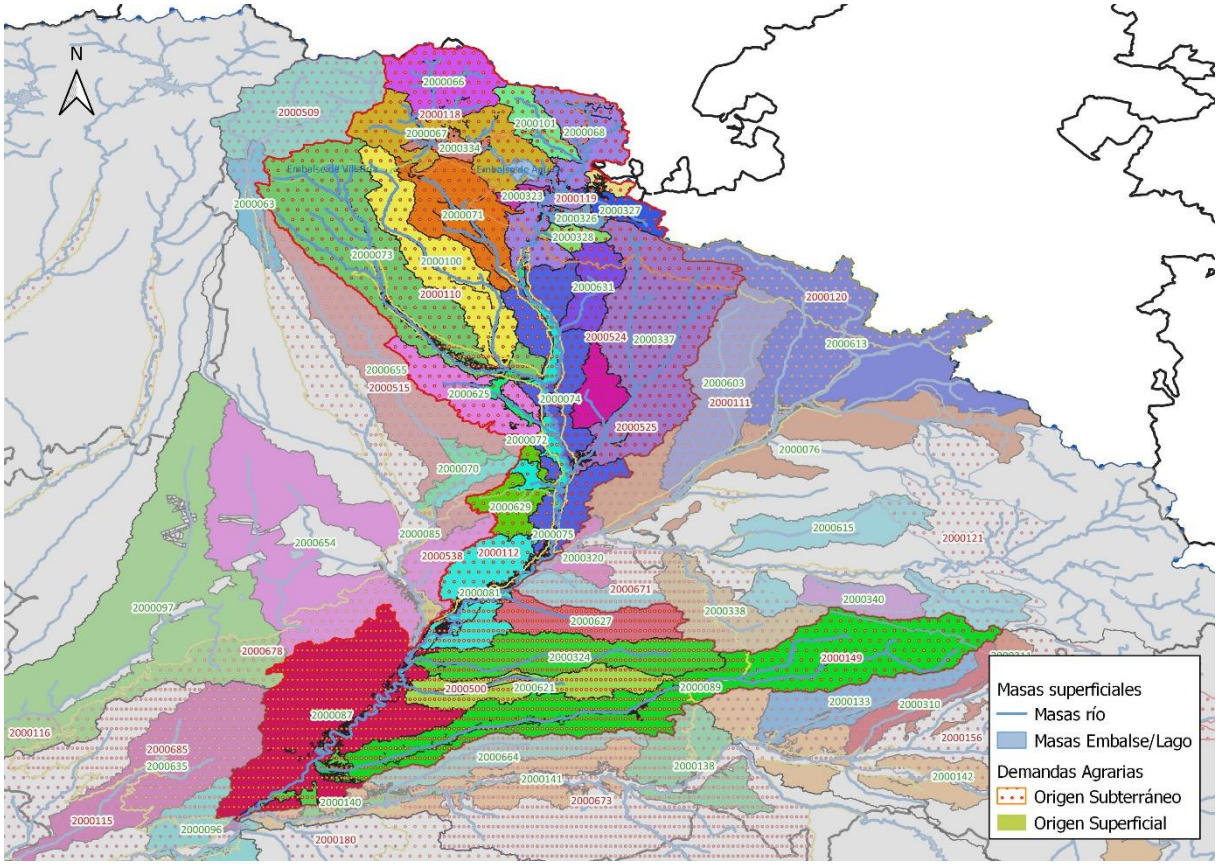


Figura 155. Unidades de Demanda Agraria del SE Pisuerga para los horizontes 2033 y 2039

10.1.6.3 *Unidades de demanda hidroeléctrica*

El SE Pisuerga consta de 14 centrales independientes y cinco agrupaciones de dos o más centrales, hasta un total de 25 aprovechamientos en explotación, tal y como se refleja en la Figura 156 y en la Tabla 202. En esta última se relacionan los nombres de las centrales modeladas y el arco del grafo al cual se encuentran vinculadas, además del embalse para el caso de aquellas que estén situadas a pie de presa o cuyo funcionamiento dependa de la lámina de agua de un embalse; cuando no se menciona nada, la central se considera fluyente. Aunque la central CH 1100084 Mave termina su plazo concesional en 2024, dentro del tercer ciclo de planificación hidrológica, se mantiene en horizontes futuros dado que a esta fecha no se descarta que sigan en servicio.

En la Tabla 203 están recogidos los parámetros introducidos en el esquema de simulación para los aprovechamientos analizados. Solo en las centrales que están asociadas a un embalse se define la cota de la central y la cota mínima de turbinación.

En las agrupaciones el salto es la suma de los saltos de cada una de las centrales consideradas y el caudal es la media ponderada de los caudales de los aprovechamientos, habiéndose utilizado como factor de ponderación la potencia, o en este caso el salto (al suponerse idéntico rendimiento).

Central hidroeléctrica	Código	Elemento de toma	Masa de toma	Elemento de retorno	Masa de retorno
CH 1100062 Aguilar	1100062	E. Aguilar	30800652	r. Pisuerga 85_b	30400085
CH 1100063 El Cabildo	1100063	r. Pisuerga 264_d	30400264	r. Pisuerga 668_b	30400668
CH 1100067 La Flecha	1100067	r. Pisuerga 668_c	30400668	r. Pisuerga 375_a	30400375
CH 1100068 Frómista	1100068	Canal de Castilla Norte_e		Canal de Castilla Norte_g	
CH 1100070 Requejada	1100070	E. Requejada	30800649	r. Pisuerga 57_b	30400057
CH 1100078 La Lera	1100078	r. Pisuerga 88_b	30400088	r. Pisuerga 88_d	30400088
CH 1100079 Ligüérzana	1100079	r. Pisuerga 57_c	30400057	r. Pisuerga 57_e	30400057
CH 1100080 Molino de las Huertas	1100080	r. Pisuerga 88_c	30400088	r. Pisuerga 90_a	30400090
CH 1100081 Molino de Ausín	1100081	r. Pisuerga 157_e y r. Arlanza 159_b (confluencia)	30400159	r. Pisuerga 260_b	30400260
CH 1100082 Cerrato	1100082	r. Pisuerga 260_c	30400260	r. Pisuerga 260_e	30400260
CH 1100083 La Aurora	1100083	r. Pisuerga 157_a	30400157	r. Pisuerga 157_c	30400157
CH 1100084 Mave	1100084	r. Pisuerga 86	30400086	r. Pisuerga 87_b	30400087
CH 1100085 Alar	1100085	r. Pisuerga 87_b	30400087	r. Pisuerga 87_d	30400087
CH 1100086 Aguilarejo	1100086	r. Pisuerga 263	30400263	r. Pisuerga 264_b	30400264
CH 1100087 La Isla	1100087	r. Pisuerga 264_b	30400264	r. Pisuerga 264_d	30400264
CH 1100096 Torrecilla I	1100096	r. Pisuerga 262_a	30400262	r. Pisuerga 262_c	30400262
CH 1100098 Salto de la Flecha	1100098	r. Tormes 546_a	30400546	r. Tormes 546_c	30400546
CH 1100160 Molino de Pisuerga	1100160	r. Pisuerga 157_b	30400157	r. Pisuerga 157_d	30400157
CH 1100179 Virgen de la Luz	1100179	r. Pisuerga 260_b	30400260	r. Pisuerga 260_d	30400260
CH 1100190+211 Esclusa 14-San Lorenzo	1100190 y 1100211	Canal de Castilla Norte_c		Canal de Castilla Norte_e	
CH 1100195 La Cuarta	1100195	Canal de Castilla Norte_a	30400088	r. Pisuerga 90_b	30400090
CH 1100212 Becerril	1100212	r. Pisuerga 87_a	30400087	r. Pisuerga 87_c	30400087
CH 1100213 Torrecilla II	1100213	r. Pisuerga 262_a	30400262	r. Pisuerga 262_c	30400262
CH 1100238 Quintanaluengos	1100238	r. Pisuerga 57_d	30400057	r. Pisuerga 57_f	30400057
CH 1100303 El Pisón	1100303	r. Pisuerga 87_d	30400087	r. Pisuerga 88_b	30400088

Tabla 202. Unidades de Demanda Hidroeléctrica del SE Pisuerga: tomas, retornos y embalse a cuyo pie están

Nombre	Qmáximo (hm³/mes)	Salto (m)	Cota central msnm)	Cota mínima turbinado (msnm)	Coeficiente energía (GWh/(hm³/m))
CH 1100070 Requejada	26,44	-	1022,9	1052,7	0,002314
CH 1100062 Aguilar	62,21	-	899	921	0,002314
CH 1100179 Virgen de la Luz	103,68	4,57	-	0	0,0020253
CH 1100086 Aguilarejo	155,52	2,33	-	0	0,002314
CH 1100067 La Flecha	220,32	3,27	-	0	0,002314
CH 1100081 Molino de Ausín	155,52	4,14	-	0	0,002314
CH 1100068 Frómista	5,18	14,37	-	0	0,002314
CH 1100195 La Cuarta	2,59	4,63	-	0	0,002314
CH 1100190+211 Esclusa 14-San Lorenzo	16,76	8,41	-	0	0,002314
CH 1100083 La Aurora	64,8	2,66	-	0	0,002314
CH 1100160 Molino de Pisuerga	51,84	3,21	-	0	0,002314
CH 1100063 El Cabildo	69,25	1,95	-	0	0,0019573
CH 1100079 Ligüérzana	31,1	5,18	-	0	0,002314
CH 1100213 Torrecilla II	51,84	4,75	-	0	0,002314
CH 1100098 Salto de la Flecha	77,76	3,32	-	0	0,002314
CH 1100087 La Isla	305,99	1,23	-	0	0,001361
CH 1100082 Cerrato	199,58	8,18	-	0	0,0019763
CH 1100084 Mave	12,57	3,14	-	0	0,002314
CH 1100212 Becerril	51,84	2,6	-	0	0,002586
CH 1100085 Alar	51,84	2,82	-	0	0,002314
CH 1100303 El Pisón	46,66	4,15	-	0	0,002314
CH 1100078 La Lera	38,9	3,8	-	0	0,002314
CH 1100080 Molino de las Huertas	51,84	3,97	-	0	0,002314
CH 1100096 Torrecilla I	41,47	4,37	-	0	0,002314
CH 1100238 Quintanaluengos	26,44	3,83	-	0	0,002314

Tabla 203. Unidades de Demanda Hidroeléctrica del SE Pisuerga: características

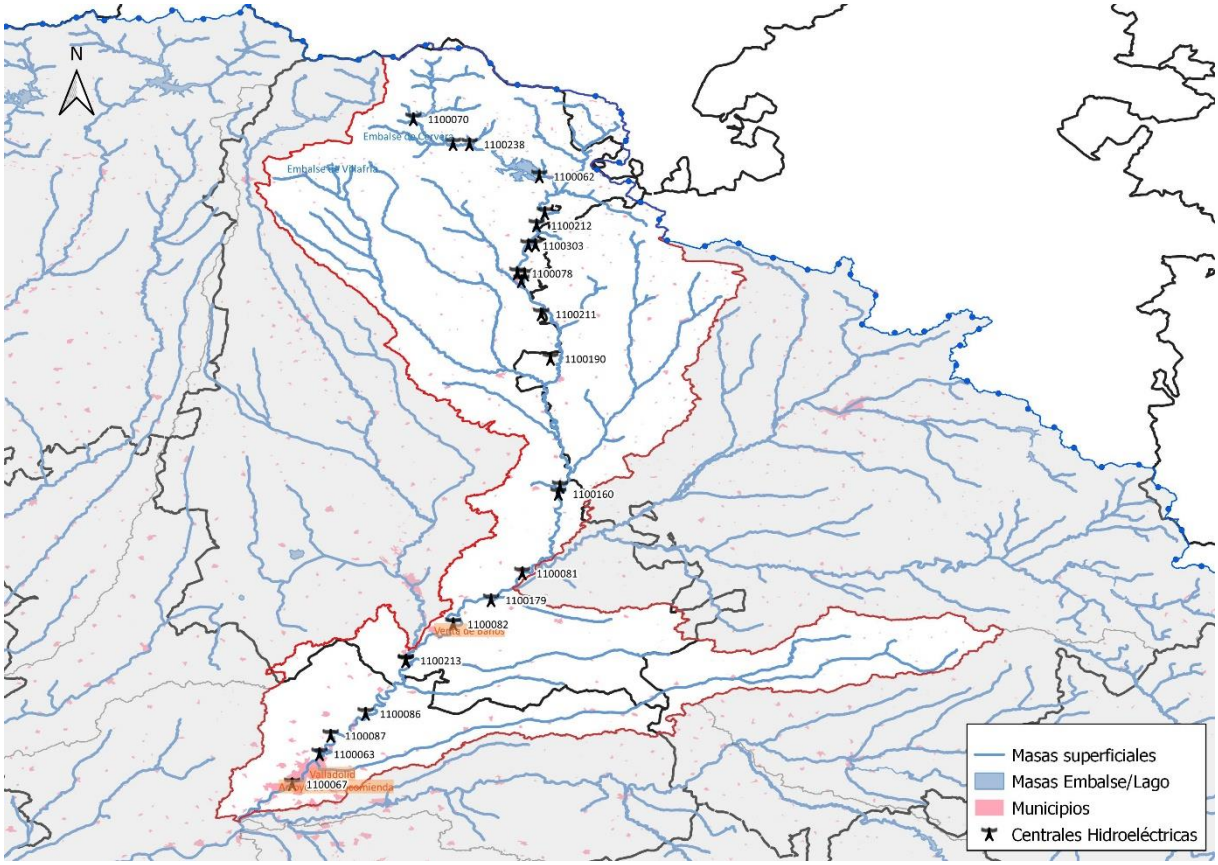


Figura 156. Unidades de Demanda Hidroeléctrica del SE Pisuerga

10.1.6.4 *Unidades de demanda piscícola*

El SE del Pisuerga cuenta en la actualidad con dos piscifactorías: Piscifactoría del Campoo, con toma en el río Pisuerga, y Piscifactoría Campoo, cuya toma se halla aguas arriba del embalse de Villafría.

En la Figura 157 se muestra su localización, así como las masas donde se produce tanto la toma como el retorno y en la Tabla 204 se especifican su volumen anual, la masa donde toma y la masa donde se reincorpora el agua a la red fluvial.

La modulación de la demanda se hace repartiendo el volumen de vertido anual en función del número de días de cada uno de los meses. Así, se está suponiendo que la detracción de agua es continua a lo largo de todo el año (ya sea año natural o hidrológico).

Demanda	Elemento de toma	Masa de toma	Elemento de retorno	Masa de retorno
DP 3800001 Piscifactoría del Campoo	r. Pisuerga 85_c	30400085	r. Pisuerga 85_d	30400085
DP 3800014 Piscifactoría Campoo S.A.	r. Villafría 1019	30801019	E. Villafría	30801019

Tabla 204. Unidades de Demanda Piscícola del SE Pisuerga: características

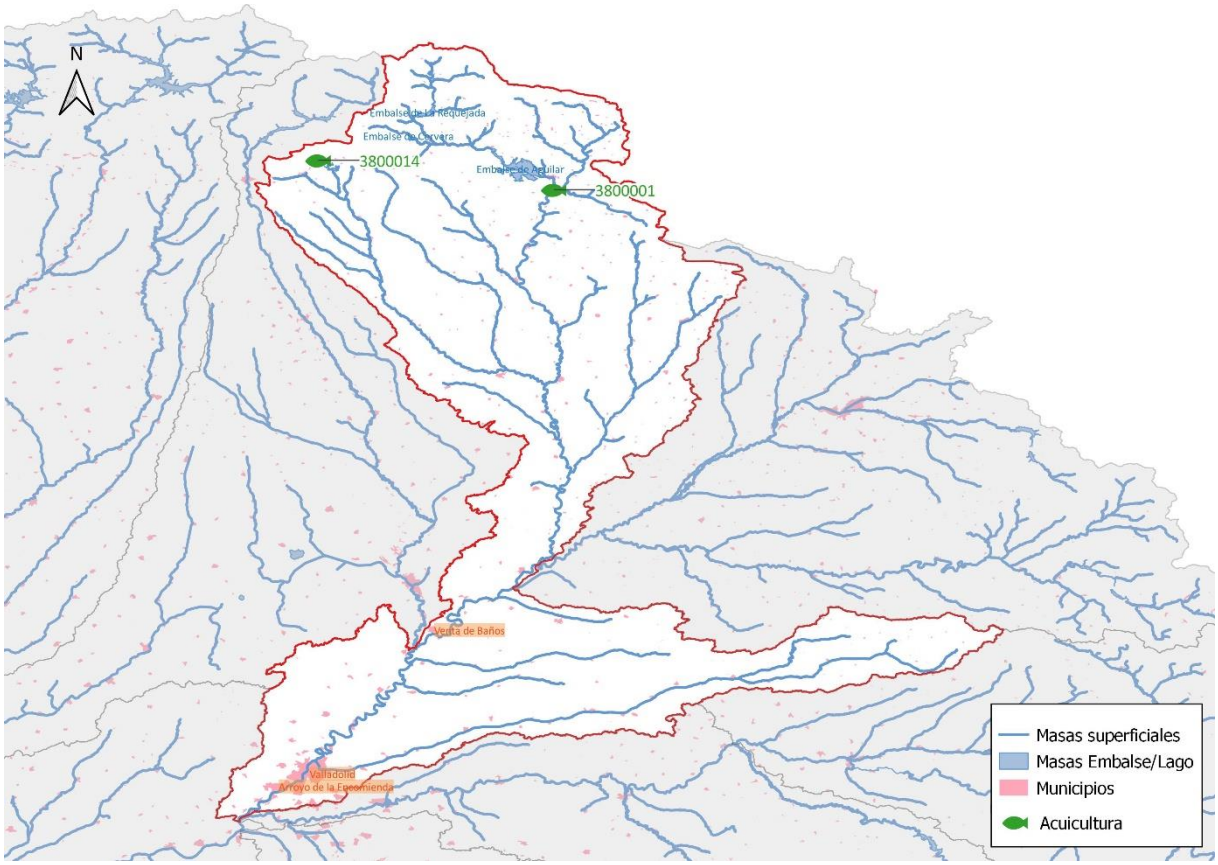


Figura 157. Unidades de Demanda Piscícola del SE Pisuerga

10.1.6.5 *Unidades de demanda industrial*

Las demandas industriales del SE del Pisuerga se han agrupado en una. La localización de las industrias agregadas se puede ver en la Figura 158 y sus volúmenes anuales, así como las masas de toma y retorno, en la Tabla 205.

La modulación de la demanda se hace repartiendo el volumen anual en función del número de días de cada uno de los meses. Así, se está suponiendo que la detracción de agua es continua a lo largo de todo el año.

Demanda	Elemento de toma	Masa de toma	Elemento de retorno	Masa de retorno
DI Pisuerga	r. Pisuerga 264_d	30400264	r. Pisuerga 668_a	30400668

Tabla 205. UDI del SE Pisuerga: características

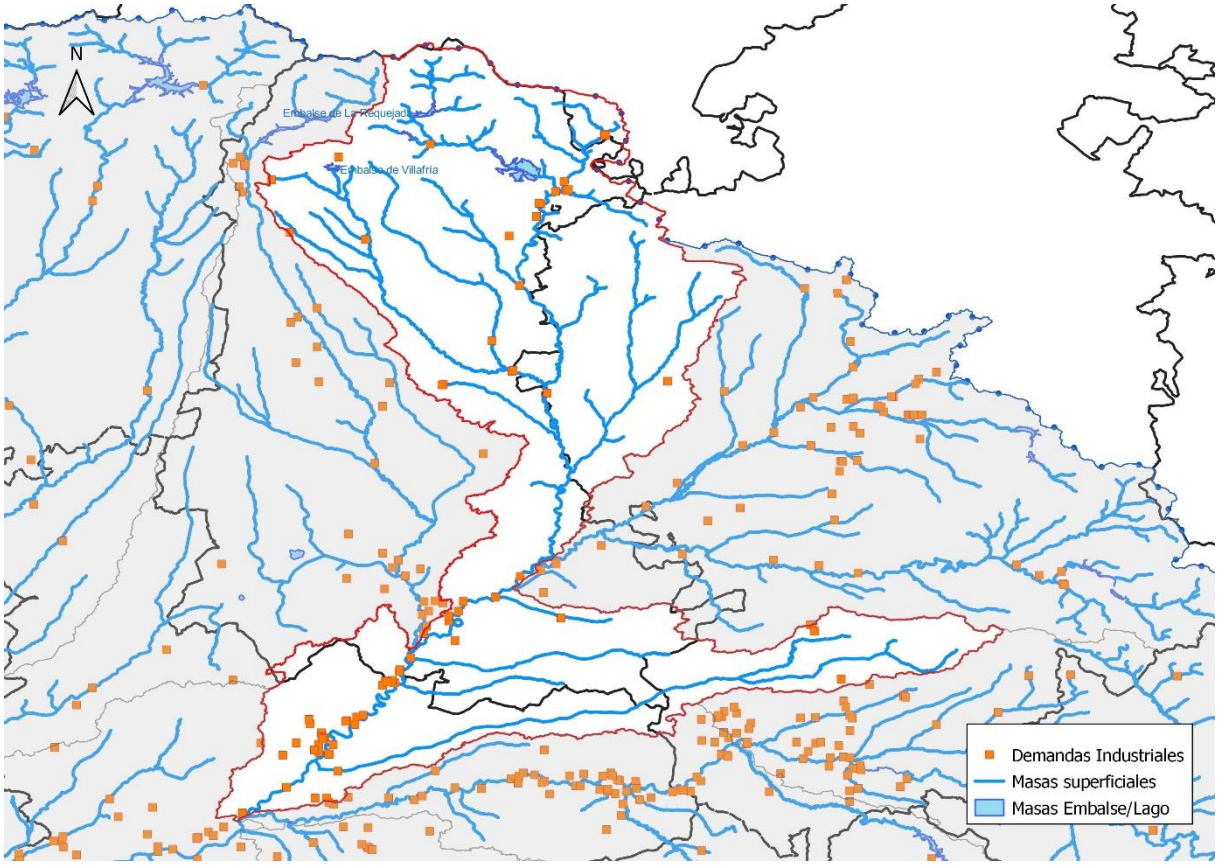


Figura 158. Unidades de Demanda Industrial del SE Pisuerga

10.1.7 Esquema del modelo de simulación resultante

En las siguientes figuras se detallan tres zonas del modelo que atañen al sistema de explotación Pisuerga. Como el sistema abarca una amplia región de la cuenca se presentan distintos retazos que permiten visualizar mejor los diferentes elementos considerados en la modelación. Cada figura incluye partes del subsistema que le precede o continúa con el fin de encajar el puzle y facilitar el seguimiento del diseño.

En realidad se trata de bosquejos y para una mejor definición de los elementos y del sistema resulta más idóneo visualizar la integridad del conjunto en la aplicación Aquatool.

Así, en la Figura 159 se presentan la cabecera del Pisuerga, con los embalses de La Requejada, Cervera y Aguilar; el Alto Pisuerga, representado por la cuenca del río Pisuerga desde el embalse de Aguilar hasta Herrera de Pisuerga; y el inicio del Canal de Castilla Norte, con las tomas en Alar del Rey y el azud de San Andrés, y el Canal de Pisuerga.

En la Figura 160 se detalla una parte de la cuenca media del río Pisuerga. Los elementos significativos que se pretenden reflejar son los siguientes: en lo que concierne al río Pisuerga aparece el tramo comprendido entre Herrera de Pisuerga y la confluencia con el río Odra; se definen las cuencas de los ríos Valdavia y Odra; aparece el esquema completo del Canal de Castilla Norte desde su inicio en Alar

del Rey hasta su confluencia con el río Carrión en Calahorra de Ribas; se muestra el esquema completo del Canal de Pisuerga.

En la Figura 161 se muestra la cuenca baja del río Pisuerga, esto es, el tramo de río Pisuerga desde la confluencia con el río Carrión hasta su unión con el Duero. Además, aparece definida la cuenca del río Esgueva y otra serie de ríos menores afluentes del Pisuerga por su margen izquierda. También se puede observar el Canal de Castilla Sur, perteneciente al sistema de explotación Carrión, para garantizar la integridad y comprensión del sistema. Se define nuevamente la parte media del río Pisuerga, entre los ríos Arlanza y Carrión, apareciendo el esquema completo del Canal de Villalaco.

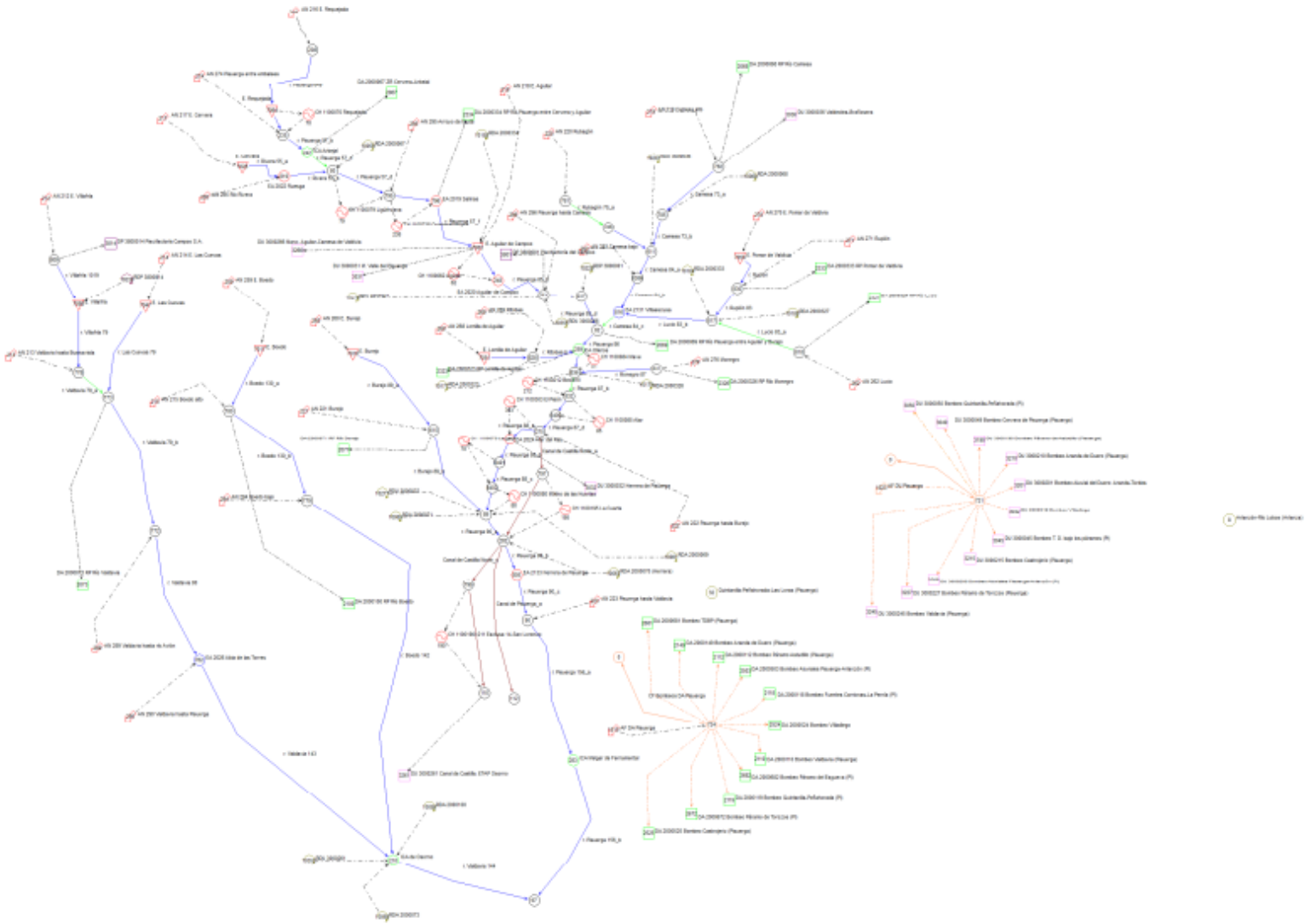


Figura 159. Modelo de simulación del SE Pisuerga: cabecera del Pisuerga

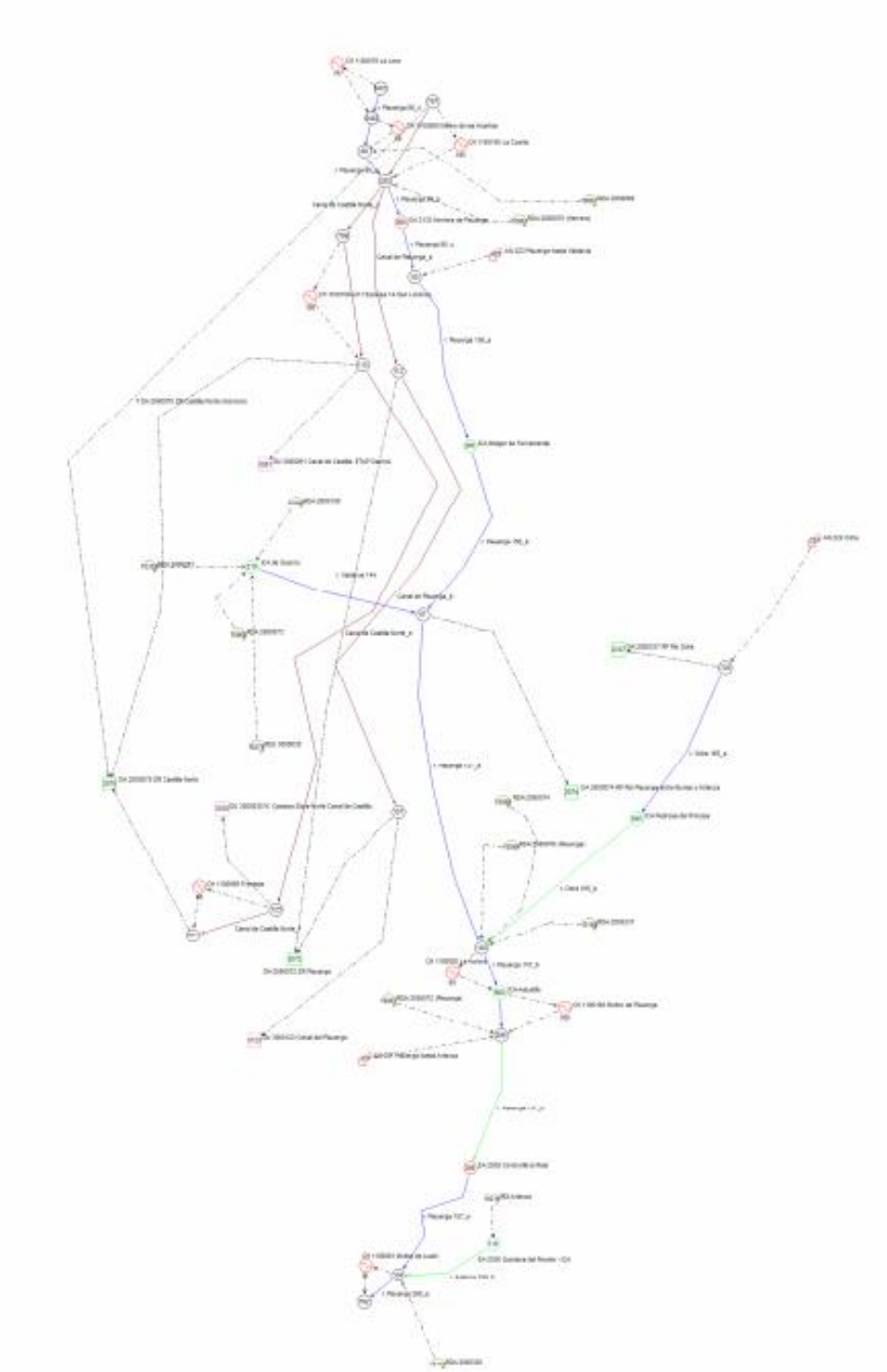


Figura 160. Modelo de simulación del SE Pisuerga: cuenca media del Pisuerga y Canal de Castilla Norte

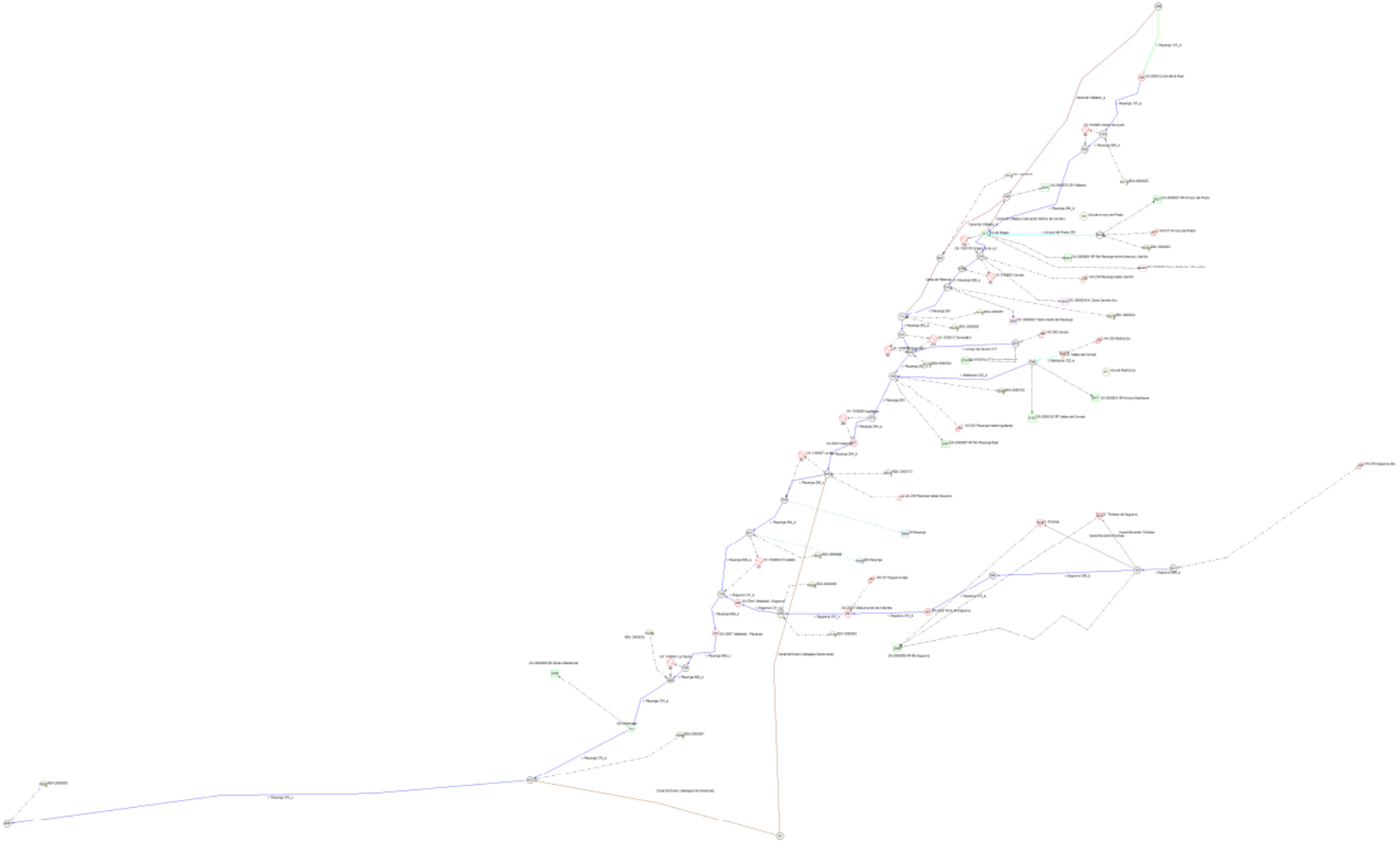


Figura 161. Modelo de simulación del SE Pisuerga: cuenca baja del Pisuerga

10.2 Reglas de gestión

10.2.1 Prioridades de las demandas

10.2.1.1 *Demandas agrarias*

Todas tienen la misma prioridad. Se asigna un valor numérico de 10.

10.2.1.2 *Demandas urbanas*

Tienen prioridad absoluta sobre el resto de demandas. El valor introducido en el modelo depende de cada caso puesto que lo que se pretende es la satisfacción absoluta de la demanda.

10.2.1.3 *Demandas piscícolas*

Todas tienen la misma prioridad. Se asigna un valor numérico de 15.

10.2.1.4 *Demandas industriales*

Se les da el mismo tratamiento que a las demandas urbanas.

10.2.2 Embalses

Los embalses de La Requejada y Aguilar están destinados al almacenamiento de agua destinada a los usos consuntivos de los sistemas de explotación Pisuerga y Bajo Duero. En menor medida influyen en el SE Carrión por la derivación de recursos a través del Canal de Castilla Norte. Se soltará agua antes de estas infraestructuras que del embalse de Cervera.

El resto de infraestructuras existentes o planteadas en futuros horizontes como regulan una cuenca propia de carácter local no tiene un peso relevante en la gestión de la cuenca.

10.2.3 Funcionamiento de los canales

Los canales de las zonas regables y, por tanto, las demandas asociadas, tienen un funcionamiento ordinario de abril a septiembre (por ejemplo, los canales de Villalaco o Pisuerga).

El Canal de Castilla Norte está operativo todo el año; de esta forma, la cuenca del Carrión es receptora de recursos provenientes del sistema de explotación Pisuerga en una cuantía del orden de 60 hm^3/año. Se ha comprobado que en su parte terminal el caudal oscila entre 1 y 3 m^3/s; así, en la modelación se comprueba que por el arco del modelo *Canal de Castilla Norte_g* durante el semestre de abril a septiembre pasa un caudal mayor, tanto por las exigencias del sistema receptor son mayores como el riego de la UDA 2000070 ZR Castilla Norte, que en el semestre comprendido de octubre a marzo.

10.2.4 Reglas de operación

Se define una regla de operación del Plan de Sequías asociada al sistema de explotación Pisuerga basada en el análisis del volumen conjunto almacenado en los embalses de Aguilar de Campoo, La Requejada y Cervera.

Se aplica en todos los horizontes a la central hidroeléctrica asociada al embalse de Aguilar y al arco del modelo *Canal de Castilla Norte_g*.

Además, a las tomas de las siguientes demandas se les aplica la regla DEM_Pisuerga:

- DA 2000067 ZR Cervera-Arbejal
- DA 2000060 RP Río Pisuerga entre Aguilar y Burejo
- DA 2000070 ZR Castilla Norte
- DA 2000074 RP Río Pisuerga entre Burejo y Arlanza
- DA 2000075 ZR Villalaco
- DA 2000081 RP Río Pisuerga entre Arlanza y Carrión
- DA 2000087 RP Río Pisuerga Bajo
- DA 2000088 ZR Geria-Villamarciel
- DA 2000334 RP Río Pisuerga entre Cervera y Aguilar
- DP 3800001 Piscifactoría Campoo

10.2.5 Caudal mínimo de desembalse

En los embalses principales del sistema de explotación se plantean los siguientes desembalses: uno de ellos afecta al río Rivera, y cuyo cumplimiento corresponde al embalse de Cervera, y los otros dos atañen al río Pisuerga considerando, por un lado, el asignado al embalse de La Requejada, que se establece en el arco del modelo inmediatamente aguas abajo del mencionado embalse (*r. Pisuerga 57_a*) y que se considera como un caudal continuo de mantenimiento del río Pisuerga hasta Aguilar, y, por otro lado, el caudal mínimo de desembalse de Aguilar, impuesto al arco *r. Pisuerga 85_a*. Como consisten en caudales continuos que habrían de mantenerse en todas las masas situadas aguas abajo de los embalses se soltarán por los órganos de desagüe de la presa; de esta manera, no se considerarán como caudal turbinado por la central asociada al embalse, en el caso de que exista, cuya operación podría no garantizar adecuadamente un caudal permanente en el río.

Además, en el arco aguas abajo del embalse de Villafría se fija un caudal mínimo (proporcional a la masa 30400079) ya que se habían apreciado muchos meses con caudal nulo si se omite su asignación. De igual modo se procederá con el embalse de Las Cuevas a partir de 2027.

Asimismo, desde 2033, y considerando que los embalses de Boedo, Burejo y Valles de Cerrato estuviesen en explotación, se imponen unos caudales mínimos de desembalses proporcionales a la masa en la que se emplazan los embalses de Boedo y Burejo teniendo en cuenta la superficie que ocupan sus cuencas y otro al término de la cuenca del río Madrazos, afectado por la posible presencia de la infraestructura Valles de Cerrato.

10.2.6 Caudales mínimos

El establecimiento de caudales mínimos en diversos tramos y, fundamentalmente, después de las tomas de las demandas influye notablemente en el funcionamiento y explotación del sistema.

Se mantienen en todos los horizontes y se rigen por las especificaciones reseñadas en el epígrafe de caudales ecológicos.

10.3 Balances

10.3.1 Balances de las demandas

Como resultado de todos los datos e información descritos en los epígrafes precedentes se ofrecen cuatro balances hídricos con los volúmenes servidos y garantías de cada una de las demandas vinculadas al sistema de explotación. Consisten en cuatro tablas (una por horizonte de estudio) para la serie corta.

Nombre de la demanda	Sup. (ha)	Dot. riego (m^3/ha)	Población permanente (hab)	Población estacional (hab)	Dot. urbana (l/hab/día)	Dem. anual (hm^3)	Sum. Sup. (hm^3)	Sum. Subt. (hm^3)	Déf. suministro (hm^3)	Gar. Vol. (%)	Déf. 1 año (%)	Déf. 2 años (%)	Déf. 10 años (%)	Nº meses cuyo déficit > 10% DM
DA 2000067 ZR Cervera-Arbejal	132	6.000	-	-	-	0,791	0,774	0,000	0,017	97,794	38,69	38,69	47,16	-
DA 2000068 RP Río Camesa	497	5.218	-	-	-	2,593	2,317	0,000	0,276	89,374	48,25	65,75	173,04	-
DA 2000069 RP Río Pisuerga entre Aguilar y Burejo	832	5.318	-	-	-	4,426	4,285	0,000	0,141	96,822	46,14	46,41	62,11	-
DA 2000070 ZR Castilla Norte	7.735	6.016	-	-	-	46,530	45,118	0,000	1,412	96,965	44,08	44,08	61,63	-
DA 2000071 RP Río Burejo	783	6.423	-	-	-	5,030	4,071	0,000	0,959	80,937	64,29	96,50	215,67	-
DA 2000072 ZR Pisuerga	9.297	6.000	-	-	-	55,781	54,415	0,000	1,366	97,551	28,04	28,04	41,44	-
DA 2000073 RP Río Valdavia	824	7.218	-	-	-	5,949	5,949	0,000	0,000	100,000	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000074 RP Río Pisuerga entre Burejo y Arlanza	1.283	4.991	-	-	-	6,403	6,263	0,000	0,140	97,811	38,01	38,36	50,18	-
DA 2000075 ZR Villalaco	3.974	6.027	-	-	-	23,952	23,430	0,000	0,522	97,821	37,87	37,87	50,38	-
DA 2000081 RP Río Pisuerga entre Arlanza y Carrión	1.867	7.680	-	-	-	14,337	14,045	0,000	0,292	97,963	35,89	36,14	48,56	-
DA 2000087 RP Río Pisuerga Bajo	1.640	6.468	-	-	-	10,610	10,386	0,000	0,224	97,887	36,24	36,56	50,19	-
DA 2000088 ZR Geria-Villamarciel	600	6.000	-	-	-	3,600	3,504	0,000	0,096	97,335	44,15	44,15	56,24	-
DA 2000089 RP Río Esgueva	3.053	6.400	-	-	-	19,540	10,371	0,000	9,169	53,077	85,58	165,93	597,24	-
DA 2000100 RP Río Boedo	817	7.546	-	-	-	6,162	3,307	0,000	2,855	53,668	95,08	178,92	615,26	-
DA 2000102 RP Valles del Cerrato	-	-	-	-	-	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000110 Bombeo Valdavia (Pisuerga)	715	4.336	-	-	-	3,096	0,000	3,096	0,000	100,000	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000112 Bombeo Páramo Astudillo (Pisuerga)	152	4.776	-	-	-	0,724	0,000	0,724	0,000	100,000	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000118 Bombeo Fuentes Carrionas-La Pernía (PI)	21	1.838	-	-	-	0,039	0,000	0,039	0,000	100,000	0,00	0,00	0,00	-

Nombre de la demanda	Sup. (ha)	Dot. riego (m^3/ha)	Población permanente (hab)	Población estacional (hab)	Dot. urbana (l/hab/día)	Dem. anual (hm^3)	Sum. Sup. (hm^3)	Sum. Subt. (hm^3)	Déf. suministro (hm^3)	Gar. Vol. (%)	Déf. 1 año (%)	Déf. 2 años (%)	Déf. 10 años (%)	Nº meses cuyo déficit > 10% DM
DA 2000119 Bombeo Quintanilla-Peñahorada (PI)	986	3.942	-	-	-	3,888	0,000	3,888	0,000	100,000	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000149 Bombeo Aranda de Duero (Pisuerga)	101	4.201	-	-	-	0,425	0,000	0,425	0,000	100,000	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000323 RP Lomilla de Aguilar	220	6.759	-	-	-	1,484	0,998	0,000	0,486	67,236	87,74	140,90	396,29	-
DA 2000324 RP Arroyo Maderano	926	5.317	-	-	-	4,922	2,062	0,000	2,860	41,903	96,02	171,54	692,14	-
DA 2000326 RP Río Monegro	133	5.852	-	-	-	0,776	0,445	0,000	0,332	57,281	90,21	160,70	503,48	-
DA 2000327 RP Río Lucio	283	5.415	-	-	-	1,532	1,167	0,000	0,365	76,178	68,47	130,09	369,26	-
DA 2000333 RP Pomar de Valdivia	210	1.000	-	-	-	0,210	0,204	0,000	0,006	97,368	44,76	44,76	59,52	-
DA 2000334 RP Río Pisuerga entre Cervera y Aguilar	70	9.073	-	-	-	0,637	0,617	0,000	0,020	96,893	44,58	44,90	60,75	-
DA 2000337 RP Río Odra	104	3.908	-	-	-	0,405	0,405	0,000	0,000	100,000	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000503 Bombeo Aluviales Pisuerga-Arlanzón (PI)	1.624	5.135	-	-	-	8,339	0,000	8,339	0,000	100,000	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000524 Bombeo Villadiego	127	4.207	-	-	-	0,533	0,000	0,533	0,000	100,000	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000525 Bombeo Castrojeriz (Pisuerga)	93	4.930	-	-	-	0,456	0,000	0,456	0,000	100,000	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000621 RP Arroyo Madrazos	742	5.032	-	-	-	3,731	0,930	2,626	0,175	95,315	72,37	95,93	108,98	-
DA 2000627 RP Arroyo del Prado	311	4.928	-	-	-	1,534	0,932	0,446	0,156	89,841	62,91	77,71	138,92	-
DA 2000672 Bombeo Páramo de Torozos (PI)	554	5.152	-	-	-	2,853	0,000	2,853	0,000	100,000	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000681 Bombeo TDBP (Pisuerga)	727	5.508	-	-	-	4,005	0,000	4,005	0,000	100,000	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000682 Bombeo Páramo del Esgueva (PI)	595	5.530	-	-	-	3,291	0,000	3,291	0,000	100,000	0,00	0,00	0,00	-
DI Pisuerga	-	-	-	-	-	6,145	6,145	0,000	0,000	100,000	-	-	0,00	0
DP 3800001 Piscifactoría del Campoo	-	-	-	-	-	31,533	29,417	0,000	2,116	93,290	35,43	68,33	122,50	-

Nombre de la demanda	Sup. (ha)	Dot. riego (m^3/ha)	Población permanente (hab)	Población estacional (hab)	Dot. urbana (l/hab/día)	Dem. anual (hm^3)	Sum. Sup. (hm^3)	Sum. Subt. (hm^3)	Déf. suministro (hm^3)	Gar. Vol. (%)	Déf. 1 año (%)	Déf. 2 años (%)	Déf. 10 años (%)	Nº meses cuyo déficit > 10% DM
DP 3800014 Piscifactoría Campoo S.A.	-	-	-	-	-	1,896	1,539	0,000	0,357	81,194	69,94	87,71	281,70	-
DU 3000030 M. Campos Zona Norte Canal de Castilla	-	-	2.714	3.057	228,7	0,296	0,298	0,000	0,000	100,000	-	-	0,00	0
DU 3000031 M. Valle del Pisuerga	-	-	2.497	3.342	239,9	0,298	0,298	0,000	0,000	100,000	-	-	0,00	0
DU 3000032 Herrera de Pisuerga	-	-	4.219	7.433	241,8	0,567	0,567	0,000	0,000	100,000	-	-	0,00	0
DU 3000034 M. Zona Cerrato Sur	-	-	2.039	2.686	235,9	0,234	0,233	0,000	0,000	100,000	-	-	0,00	0
DU 3000036 Valdeolea-Brañosera	-	-	842	1.136	194,9	0,086	0,087	0,000	0,000	100,000	-	-	0,00	0
DU 3000042 Bombeo Villadiego	-	-	2.763	3.276	286,2	0,382	0,000	0,380	0,000	100,000	-	-	0,00	0
DU 3000045 Bombeo T. D. bajo los páramos (Pi)	-	-	2.754	2.063	255,2	0,305	0,000	0,306	0,000	100,000	-	-	0,00	0
DU 3000049 Bombeo Cervera de Pisuerga (Pisuerga)	-	-	3.021	9.639	240,6	0,480	0,000	0,482	0,000	100,000	-	-	0,00	0
DU 3000050 Bombeo Quintanilla-Peñahorada (Pi)	-	-	1.731	2.830	244,3	0,219	0,000	0,219	0,000	100,000	-	-	0,00	0
DU 3000123 Canal del Pisuerga	-	-	67	179	239,2	0,010	0,014	0,000	0,000	100,000	-	-	0,00	0
DU 3000190 Bombeo Páramo de Astudillo (Pisuerga)	-	-	1.241	2.928	239,5	0,173	0,000	0,173	0,000	100,000	-	-	0,00	0
DU 3000201 Bombeo Aluvial del Duero: Aranda-Tordesillas	-	-	4.338	2.359	253,8	0,459	0,000	0,457	0,000	100,000	-	-	0,00	0
DU 3000208 Bombeo Aluviales Pisuerga-Arlanzón (Pi)	-	-	7.458	2.482	281,4	0,832	0,000	0,832	0,000	100,000	-	-	0,00	0
DU 3000210 Bombeo Aranda de Duero (Pisuerga)	-	-	826	1.240	234,8	0,098	0,000	0,097	0,000	100,000	-	-	0,00	0
DU 3000215 Bombeo Castrojeriz (Pisuerga)	-	-	2.273	3.043	295,3	0,345	0,000	0,345	0,000	100,000	-	-	0,00	0
DU 3000227 Bombeo Páramo de Torozos (Pisuerga)	-	-	658	320	240,0	0,065	0,000	0,065	0,000	100,000	-	-	0,00	0

Nombre de la demanda	Sup. (ha)	Dot. riego (m^3/ha)	Población permanente (hab)	Población estacional (hab)	Dot. urbana (l/hab/día)	Dem. anual (hm^3)	Sum. Sup. (hm^3)	Sum. Subt. (hm^3)	Déf. suministro (hm^3)	Gar. Vol. (%)	Déf. 1 año (%)	Déf. 2 años (%)	Déf. 10 años (%)	Nº meses cuyo déficit > 10% DM
DU 3000245 Bombeo Valdavia (Pisuerga)	-	-	3.227	6.407	264,0	0,469	0,000	0,469	0,000	100,000	-	-	0,00	0
DU 3000261 Canal de Castilla. ETAP Osorno	-	-	1.205	1.660	239,9	0,153	0,151	0,000	0,000	100,000	-	-	0,00	0
DU 3000262 Tramo medio del Pisuerga	-	-	12.901	7.389	261,1	1,469	1,469	0,000	0,000	100,000	-	-	0,00	0
DU 3000263 Manc. Baltanás-Villaviudas	-	-	1.534	2.142	238,6	0,196	0,197	0,000	0,000	100,000	-	-	0,00	0
DU 3000266 Manc. Aguilar-Camesa de Valdivia	-	-	6.259	6.009	318,3	1,006	1,008	0,000	0,000	100,000	-	-	0,00	0

Tabla 206. Balance SE Pisuerga. Serie corta. Escenario 2021

Nombre de la demanda	Sup. (ha)	Dot. riego (m^3/ha)	Población permanente (hab)	Población estacional (hab)	Dot. urbana (l/hab/día)	Dem. anual (hm^3)	Sum. Sup. (hm^3)	Sum. Subt. (hm^3)	Déf. suministro (hm^3)	Gar. Vol. (%)	Déf. 1 año (%)	Déf. 2 años (%)	Déf. 10 años (%)	Nº meses cuyo déficit > 10% DM
DA 2000067 ZR Cervera-Arbejal	132	6.000	-	-	-	0,791	0,777	0,000	0,014	98,28	31,86	31,86	38,18	-
DA 2000068 RP Río Camesa	497	5.218	-	-	-	2,593	2,339	0,000	0,254	90,19	47,67	61,13	154,69	-
DA 2000069 RP Río Pisuerga entre Aguilar y Burejo	832	5.318	-	-	-	4,426	4,312	0,000	0,114	97,43	40,74	40,99	54,41	-
DA 2000070 ZR Castilla Norte	7.735	6.016	-	-	-	46,530	45,409	0,000	1,121	97,59	37,43	37,43	52,09	-
DA 2000071 RP Río Burejo	783	6.423	-	-	-	5,030	4,092	0,000	0,938	81,35	64,29	96,50	211,87	-
DA 2000072 ZR Pisuerga	9.297	6.000	-	-	-	55,781	54,222	0,000	1,559	97,21	40,22	40,22	56,97	-
DA 2000073 RP Río Valdavia	2.595	5.374	-	-	-	13,945	11,711	0,000	2,234	83,98	94,37	162,63	333,50	-
DA 2000074 RP Río Pisuerga entre Burejo y Arlanza	1.283	4.991	-	-	-	6,403	6,298	0,000	0,105	98,37	30,86	31,14	40,62	-
DA 2000075 ZR Villalaco	3.974	6.027	-	-	-	23,952	23,559	0,000	0,393	98,36	30,88	30,88	40,91	-
DA 2000081 RP Río Pisuerga entre Arlanza y Carrión	1.867	7.680	-	-	-	14,337	14,114	0,000	0,222	98,45	29,26	29,48	39,29	-
DA 2000087 RP Río Pisuerga Bajo	1.640	6.468	-	-	-	10,610	10,438	0,000	0,172	98,38	29,77	30,04	40,98	-
DA 2000088 ZR Geria-Villamarciel	600	6.000	-	-	-	3,600	3,530	0,000	0,0070	98,07	36,03	36,03	46,24	-
DA 2000089 RP Río Esgueva	3.053	6.400	-	-	-	19,540	10,381	0,000	9,159	53,13	85,55	165,79	596,76	-
DA 2000100 RP Río Boedo	817	7.546	-	-	-	6,162	3,307	0,000	2,855	53,67	95,08	178,92	615,26	-
DA 2000102 RP Valles del Cerrato	-	-	-	-	-	0,000	0,000	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000110 Bombeo Valdavia (Pisuerga)	786	4.336	-	-	-	3,409	0,000	3,409	0,000	100,00	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000112 Bombeo Páramo Astudillo (Pisuerga)	167	4.776	-	-	-	0,798	0,000	0,798	0,000	100,00	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000118 Bombeo Fuentes Carrionas-La Pernía (PI)	8	1.838	-	-	-	0,014	0,000	0,014	0,000	100,00	0,00	0,00	0,00	-

Nombre de la demanda	Sup. (ha)	Dot. riego (m^3/ha)	Población permanente (hab)	Población estacional (hab)	Dot. urbana (l/hab/día)	Dem. anual (hm^3)	Sum. Sup. (hm^3)	Sum. Subt. (hm^3)	Déf. suministro (hm^3)	Gar. Vol. (%)	Déf. 1 año (%)	Déf. 2 años (%)	Déf. 10 años (%)	Nº meses cuyo déficit > 10% DM
DA 2000119 Bombeo Quintanilla-Peñahorada (PI)	1085	3.942	-	-	-	4,278	0,000	4,278	0,000	100,00	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000149 Bombeo Aranda de Duero (Pisuerga)	122	4.201	-	-	-	0,511	0,000	0,511	0,000	100,00	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000323 RP Lomilla de Aguilar	220	6.759	-	-	-	1,484	1,000	0,000	0,484	67,37	87,00	140,90	394,41	-
DA 2000324 RP Arroyo Maderano	926	5.317	-	-	-	4,922	2,062	0,000	2,860	41,90	96,02	171,54	692,14	-
DA 2000326 RP Río Monegro	133	5.852	-	-	-	0,776	0,446	0,000	0,330	57,50	88,66	160,70	500,39	-
DA 2000327 RP Río Lucio	283	5.415	-	-	-	1,532	1,173	0,000	0,359	76,57	67,95	126,31	357,38	-
DA 2000333 RP Pomar de Valdivia	1.210	1.000	-	-	-	1,210	1,196	0,000	0,014	98,84	12,86	12,86	25,71	-
DA 2000334 RP Río Pisuerga entre Cervera y Aguilar	70	9.073	-	-	-	0,637	0,621	0,000	0,016	97,48	39,09	39,40	53,22	-
DA 2000337 RP Río Odra	104	3.908	-	-	-	0,405	0,405	0,000	0,000	100,00	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000503 Bombeo Aluviales Pisuerga-Arlanzón (PI)	1.786	5.135	-	-	-	9,172	0,000	9,172	0,000	100,00	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000524 Bombeo Villadiego	152	4.207	-	-	-	0,640	0,000	0,640	0,000	100,00	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000525 Bombeo Castrojeriz (Pisuerga)	120	4.930	-	-	-	0,593	0,000	0,593	0,000	100,00	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000621 RP Arroyo Madrazos	742	5.032	-	-	-	3,731	0,930	2,626	0,175	95,32	72,37	95,93	108,98	-
DA 2000627 RP Arroyo del Prado	311	4.928	-	-	-	1,534	0,929	0,444	0,162	89,46	63,30	78,16	139,83	-
DA 2000672 Bombeo Páramo de Torozos (PI)	609	5.152	-	-	-	3,140	0,000	3,140	0,000	100,00	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000681 Bombeo TDBP (Pisuerga)	836	5.508	-	-	-	4,604	0,000	4,604	0,000	100,00	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000682 Bombeo Páramo del Esgueva (PI)	655	5.530	-	-	-	3,620	0,000	3,620	0,000	100,00	0,00	0,00	0,00	-
DI Pisuerga	-	-	-	-	-	5,336	5,336	0,000	0,000	100,00	-	-	0,00	0
DP 3800001 Piscifactoría del Campoo	-	-	-	-	-	31,533	29,968	0,000	1,565	95,04	29,37	54,56	95,22	-

Nombre de la demanda	Sup. (ha)	Dot. riego (m^3/ha)	Población permanente (hab)	Población estacional (hab)	Dot. urbana (l/hab/día)	Dem. anual (hm^3)	Sum. Sup. (hm^3)	Sum. Subt. (hm^3)	Déf. suministro (hm^3)	Gar. Vol. (%)	Déf. 1 año (%)	Déf. 2 años (%)	Déf. 10 años (%)	Nº meses cuyo déficit > 10% DM
DP 3800014 Piscifactoría Campoo S.A.	-	-	-	-	-	1,896	1,438	0,000	0,458	75,86	90,77	158,12	393,09	-
DU 3000030 M. Campos Zona Norte Canal de Castilla	-	-	2.438	2.750	263,1	0,313	0,316	0,000	0,000	100,00	-	-	0,00	0
DU 3000031 M. Valle del Pisuerga	-	-	2.130	2.852	233,0	0,254	0,253	0,000	0,000	100,00	-	-	0,00	0
DU 3000032 Herrera de Pisuerga	-	-	3.589	6.267	240,3	0,485	0,484	0,000	0,000	100,00	-	-	0,00	0
DU 3000034 M. Zona Cerrato Sur	-	-	1.844	2.421	241,8	0,217	0,217	0,000	0,000	100,00	-	-	0,00	0
DU 3000036 Valdeolea-Brañosera	-	-	730	1.006	195,8	0,075	0,077	0,000	0,000	100,00	-	-	0,00	0
DU 3000042 Bombeo Villadiego	-	-	2.431	2.872	281,7	0,337	0,000	0,340	0,000	100,00	-	-	0,00	0
DU 3000045 Bombeo T. D. bajo los páramos (Pi)	-	-	2.501	1.880	255,7	0,278	0,000	0,276	0,000	100,00	-	-	0,00	0
DU 3000049 Bombeo Cervera de Pisuerga (Pisuerga)	-	-	2.496	7.711	241,1	0,392	0,000	0,392	0,000	100,00	-	-	0,00	0
DU 3000050 Bombeo Quintanilla-Peñahorada (Pi)	-	-	1.571	2.573	243,4	0,198	0,000	0,199	0,000	100,00	-	-	0,00	0
DU 3000123 Canal del Pisuerga	-	-	53	141	241,1	0,008	0,004	0,000	0,000	100,00	-	-	0,00	0
DU 3000190 Bombeo Páramo de Astudillo (Pisuerga)	-	-	1.144	2.687	240,0	0,160	0,000	0,163	0,000	100,00	-	-	0,00	0
DU 3000201 Bombeo Aluvial del Duero: Aranda-Tordesillas	-	-	4.005	2.100	272,4	0,456	0,000	0,457	0,000	100,00	-	-	0,00	0
DU 3000208 Bombeo Aluviales Pisuerga-Arlanzón (Pi)	-	-	7.625	2.677	295,8	0,897	0,000	0,896	0,000	100,00	-	-	0,00	0
DU 3000210 Bombeo Aranda de Duero (Pisuerga)	-	-	661	971	234,1	0,078	0,000	0,079	0,000	100,00	-	-	0,00	0
DU 3000215 Bombeo Castrojeriz (Pisuerga)	-	-	2.010	2.657	298,4	0,308	0,000	0,306	0,000	100,00	-	-	0,00	0
DU 3000227 Bombeo Páramo de Torozos (Pisuerga)	-	-	696	319	239,3	0,068	0,000	0,066	0,000	100,00	-	-	0,00	0

Nombre de la demanda	Sup. (ha)	Dot. riego (m^3/ha)	Población permanente (hab)	Población estacional (hab)	Dot. urbana (l/hab/día)	Dem. anual (hm^3)	Sum. Sup. (hm^3)	Sum. Subt. (hm^3)	Déf. suministro (hm^3)	Gar. Vol. (%)	Déf. 1 año (%)	Déf. 2 años (%)	Déf. 10 años (%)	Nº meses cuyo déficit > 10% DM
DU 3000245 Bombeo Valdavia (Pisuerga)	-	-	2.683	5.386	262,6	0,389	0,000	0,388	0,000	100,00	-	-	0,00	0
DU 3000261 Canal de Castilla. ETAP Osorno	-	-	973	1.353	242,8	0,126	0,124	0,000	0,000	100,00	-	-	0,00	0
DU 3000262 Tramo medio del Pisuerga	-	-	12.016	6.624	258,9	1,364	1,365	0,000	0,000	100,00	-	-	0,00	0
DU 3000263 Manc. Baltanás-Villaviudas	-	-	1.404	1.958	239,5	0,180	0,181	0,000	0,000	100,00	-	-	0,00	0
DU 3000266 Manc. Aguilar-Camesa de Valdivia	-	-	5.936	5.701	317,3	0,951	0,951	0,000	0,000	100,00	-	-	0,00	0

Tabla 207. Balance SE Pisuerga. Serie corta. Escenario 2027

Nombre de la demanda	Sup. (ha)	Dot. riego (m^3/ha)	Población permanente (hab)	Población estacional (hab)	Dot. urbana (l/hab/día)	Dem. anual (hm^3)	Sum. Sup. (hm^3)	Sum. Subt. (hm^3)	Déf. suministro (hm^3)	Gar. Vol. (%)	Déf. 1 año (%)	Déf. 2 años (%)	Déf. 10 años (%)	Nº meses cuyo déficit > 10% DM
DA 2000067 ZR Cervera-Arbejal	132	6.000	-	-	-	0,791	0,789	0,000	0,002	99,81	7,33	7,33	7,33	-
DA 2000068 RP Río Camesa	497	5.218	-	-	-	2,593	2,357	0,000	0,236	90,90	41,00	59,31	147,86	-
DA 2000069 RP Río Pisuerga entre Aguilar y Burejo	832	5.318	-	-	-	4,426	4,414	0,000	0,012	99,73	10,05	10,19	10,19	-
DA 2000070 ZR Castilla Norte	7.735	6.016	-	-	-	46,530	46,452	0,000	0,078	99,83	6,09	6,09	6,09	-
DA 2000071 RP Río Burejo	1.204	5.731	-	-	-	6,901	5,974	0,000	0,927	86,57	71,50	97,19	166,08	-
DA 2000072 ZR Pisuerga	9.297	6.000	-	-	-	55,781	55,616	0,000	0,165	99,70	11,02	11,02	11,02	-
DA 2000073 RP Río Valdavia	2.595	5.374	-	-	-	13,945	11,721	0,000	2,224	84,05	94,37	162,63	329,47	-
DA 2000074 RP Río Pisuerga entre Burejo y Arlanza	1.283	4.991	-	-	-	6,403	6,393	0,000	0,010	99,84	5,86	6,00	6,00	-
DA 2000075 ZR Villalaco	3.974	6.027	-	-	-	23,952	23,913	0,000	0,039	99,84	5,97	5,97	5,97	-
DA 2000081 RP Río Pisuerga entre Arlanza y Carrión	1.867	7.680	-	-	-	14,337	14,315	0,000	0,022	99,85	5,49	5,59	5,59	-
DA 2000087 RP Río Pisuerga Bajo	1.640	6.468	-	-	-	10,610	10,593	0,000	0,017	99,84	5,55	5,67	5,67	-
DA 2000088 ZR Geria-Villamarciel	600	6.000	-	-	-	3,60	3,593	0,000	0,007	99,81	7,20	7,20	7,20	-
DA 2000089 RP Río Esgueva	3.053	6.400	-	-	-	19,540	10,375	0,000	9,165	53,10	85,55	165,81	596,85	-
DA 2000100 RP Río Boedo	3.147	4.553	-	-	-	14,327	9,587	0,000	4,740	66,92	96,94	183,52	476,43	-
DA 2000102 RP Valles del Cerrato	800	5.165	-	-	-	4,132	1,644	0,000	2,488	39,79	100,00	200,00	710,62	-
DA 2000110 Bombeo Valdavia (Pisuerga)	786	4.336	-	-	-	3,409	0,000	3,409	0,000	100,00	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000112 Bombeo Páramo Astudillo (Pisuerga)	167	4.776	-	-	-	0,798	0,000	0,798	0,000	100,00	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000118 Bombeo Fuentes Carrionas-La Pernía (PI)	8	1.838	-	-	-	0,014	0,000	0,014	0,000	100,00	0,00	0,00	0,00	-

Nombre de la demanda	Sup. (ha)	Dot. riego (m^3/ha)	Población permanente (hab)	Población estacional (hab)	Dot. urbana (l/hab/día)	Dem. anual (hm^3)	Sum. Sup. (hm^3)	Sum. Subt. (hm^3)	Déf. suministro (hm^3)	Gar. Vol. (%)	Déf. 1 año (%)	Déf. 2 años (%)	Déf. 10 años (%)	Nº meses cuyo déficit > 10% DM
DA 2000119 Bombeo Quintanilla-Peñahorada (PI)	1.085	3.942	-	-	-	4,278	0,000	4,278	0,000	100,00	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000149 Bombeo Aranda de Duero (Pisuerga)	122	4.201	-	-	-	0,511	0,000	0,511	0,000	100,00	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000323 RP Lomilla de Aguilar	220	6.759	-	-	-	1,484	1,001	0,000	0,483	67,48	85,78	140,36	392,72	-
DA 2000324 RP Arroyo Maderano	926	5.317	-	-	-	4,922	2,062	0,000	2,860	41,90	96,02	171,54	692,14	-
DA 2000326 RP Río Monegro	133	5.852	-	-	-	0,776	0,448	0,000	0,328	57,71	86,47	159,67	497,42	-
DA 2000327 RP Río Lucio	283	5.415	-	-	-	1,532	1,183	0,000	0,349	77,21	67,95	125,07	345,04	-
DA 2000333 RP Pomar de Valdivia	1.210	1.000	-	-	-	1,210	1,209	0,000	0,001	99,95	1,91	1,91	1,91	-
DA 2000334 RP Río Pisuerga entre Cervera y Aguilar	70	9.073	-	-	-	0,637	0,635	0,000	0,002	99,72	10,36	10,52	10,52	-
DA 2000337 RP Río Odra	104	3.908	-	-	-	0,405	0,405	0,000	0,000	100,00	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000503 Bombeo Aluviales Pisuerga-Arlanzón (PI)	1.786	5.135	-	-	-	9,172	0,000	9,172	0,000	100,00	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000524 Bombeo Villadiego	152	4.207	-	-	-	0,640	0,000	0,640	0,000	100,00	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000525 Bombeo Castrojeriz (Pisuerga)	120	4.930	-	-	-	0,593	0,000	0,593	0,000	100,00	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000621 RP Arroyo Madrazos	742	5.032	-	-	-	3,731	1,557	2,109	0,065	98,27	32,49	56,04	56,04	-
DA 2000627 RP Arroyo del Prado	311	4.928	-	-	-	1,534	0,926	0,443	0,165	89,23	63,69	78,68	140,87	-
DA 2000672 Bombeo Páramo de Torozos (PI)	609	5.152	-	-	-	3,140	0,000	3,140	0,000	100,00	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000681 Bombeo TDBP (Pisuerga)	836	5.508	-	-	-	4,604	0,000	4,604	0,000	100,00	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000682 Bombeo Páramo del Esgueva (PI)	655	5.530	-	-	-	3,620	0,000	3,620	0,000	100,00	0,00	0,00	0,00	-
DI Pisuerga	-	-	-	-	-	5,026	5,026	0,000	0,000	100,00	-	-	0,00	0
DP 3800001 Piscifactoría del Campoo	-	-	-	-	-	31,533	31,329	0,000	0,204	99,35	14,26	24,26	24,26	-

Nombre de la demanda	Sup. (ha)	Dot. riego (m^3/ha)	Población permanente (hab)	Población estacional (hab)	Dot. urbana (l/hab/día)	Dem. anual (hm^3)	Sum. Sup. (hm^3)	Sum. Subt. (hm^3)	Déf. suministro (hm^3)	Gar. Vol. (%)	Déf. 1 año (%)	Déf. 2 años (%)	Déf. 10 años (%)	Nº meses cuyo déficit > 10% DM
DP 3800014 Piscifactoría Campoo S.A.	-	-	-	-	-	1,896	1,438	0,000	0,458	75,86	90,77	158,12	393,09	-
DU 3000030 M. Campos Zona Norte Canal de Castilla	-	-	2.263	2.558	274,0	0,291	0,291	0,000	0,000	100,00	-	-	0,00	0
DU 3000031 M. Valle del Pisuerga	-	-	1.945	2.563	242,0	0,229	0,228	0,000	0,000	100,00	-	-	0,00	0
DU 3000032 Herrera de Pisuerga	-	-	3.284	5.654	239,5	0,441	0,440	0,000	0,000	100,00	-	-	0,00	0
DU 3000034 M. Zona Cerrato Sur	-	-	1.721	2.252	241,3	0,202	0,205	0,000	0,000	100,00	-	-	0,00	0
DU 3000036 Valdeolea-Brañosera	-	-	654	923	197,1	0,068	0,066	0,000	0,000	100,00	-	-	0,00	0
DU 3000042 Bombeo Villadiego	-	-	2.208	2.594	291,1	0,306	0,000	0,310	0,000	100,00	-	-	0,00	0
DU 3000045 Bombeo T. D. bajo los páramos (Pi)	-	-	2.333	1.733	255,2	0,258	0,000	0,260	0,000	100,00	-	-	0,00	0
DU 3000049 Bombeo Cervera de Pisuerga (Pisuerga)	-	-	2.207	6.692	241,2	0,344	0,000	0,344	0,000	100,00	-	-	0,00	0
DU 3000050 Bombeo Quintanilla-Peñahorada (Pi)	-	-	1.433	2.367	245,7	0,183	0,000	0,183	0,000	100,00	-	-	0,00	0
DU 3000123 Canal del Pisuerga	-	-	43	116	234,9	0,006	0,004	0,000	0,000	100,00	-	-	0,00	0
DU 3000190 Bombeo Páramo de Astudillo (Pisuerga)	-	-	1.076	2.522	240,0	0,150	0,000	0,151	0,000	100,00	-	-	0,00	0
DU 3000201 Bombeo Aluvial del Duero: Aranda-Tordesillas	-	-	3.906	2.059	276,5	0,447	0,000	0,447	0,000	100,00	-	-	0,00	0
DU 3000208 Bombeo Aluviales Pisuerga-Arlanzón (Pi)	-	-	7.786	2.828	295,9	0,919	0,000	0,921	0,000	100,00	-	-	0,00	0
DU 3000210 Bombeo Aranda de Duero (Pisuerga)	-	-	569	827	233,0	0,066	0,000	0,066	0,000	100,00	-	-	0,00	0
DU 3000215 Bombeo Castrojeriz (Pisuerga)	-	-	1.853	2.450	299,7	0,286	0,000	0,288	0,000	100,00	-	-	0,00	0
DU 3000227 Bombeo Páramo de Torozos (Pisuerga)	-	-	701	307	239,0	0,068	0,000	0,066	0,000	100,00	-	-	0,00	0

Nombre de la demanda	Sup. (ha)	Dot. riego (m^3/ha)	Población permanente (hab)	Población estacional (hab)	Dot. urbana (l/hab/día)	Dem. anual (hm^3)	Sum. Sup. (hm^3)	Sum. Subt. (hm^3)	Déf. suministro (hm^3)	Gar. Vol. (%)	Déf. 1 año (%)	Déf. 2 años (%)	Déf. 10 años (%)	Nº meses cuyo déficit > 10% DM
DU 3000245 Bombeo Valdavia (Pisuerga)	-	-	2.338	4.707	261,3	0,338	0,000	0,339	0,000	100,00	-	-	0,00	0
DU 3000261 Canal de Castilla. ETAP Osorno	-	-	841	1.169	242,5	0,109	0,108	0,000	0,000	100,00	-	-	0,00	0
DU 3000262 Tramo medio del Pisuerga	-	-	11.407	6.133	263,5	1,292	1,295	0,000	0,000	100,00	-	-	0,00	0
DU 3000263 Manc. Baltanás-Villaviudas	-	-	1.304	1.816	239,7	0,168	0,167	0,000	0,000	100,00	-	-	0,00	0
DU 3000266 Manc. Aguilar-Camesa de Valdivia	-	-	5.671	5.446	317,2	0,908	0,909	0,000	0,000	100,00	-	-	0,00	0

Tabla 208. Balance SE Pisuerga. Serie corta. Escenario 2033

Nombre de la demanda	Sup. (ha)	Dot. riego (m^3/ha)	Población permanente (hab)	Población estacional (hab)	Dot. urbana (l/hab/día)	Dem. anual (hm^3)	Sum. Sup. (hm^3)	Sum. Subt. (hm^3)	Déf. suministro (hm^3)	Gar. Vol. (%)	Déf. 1 año (%)	Déf. 2 años (%)	Déf. 10 años (%)	Nº meses cuyo déficit > 10% DM
DA 2000067 ZR Cervera-Arbejal	132	6.000	-	-	-	0,791	0,766	0,000	0,025	96,863	42,478	42,478	68,521	-
DA 2000068 RP Río Camesa	497	5.218	-	-	-	2,593	2,261	0,000	0,332	87,188	52,757	79,560	209,179	-
DA 2000069 RP Río Pisuerga entre Aguilar y Burejo	832	5.318	-	-	-	4,426	4,256	0,000	0,170	96,154	49,932	50,181	86,579	-
DA 2000070 ZR Castilla Norte	7.735	6.016	-	-	-	46,530	44,836	0,000	1,694	96,358	44,281	44,397	81,395	-
DA 2000071 RP Río Burejo	1.204	5.731	-	-	-	6,901	5,694	0,000	1,207	82,516	71,497	113,810	224,620	-
DA 2000072 ZR Pisuerga	9.297	6.000	-	-	-	55,781	53,404	0,000	2,377	95,740	48,841	48,974	90,954	-
DA 2000073 RP Río Valdavia	2.595	5.374	-	-	-	13,945	10,887	0,000	3,058	78,070	99,161	173,625	427,128	-
DA 2000074 RP Río Pisuerga entre Burejo y Arlanza	1.283	4.991	-	-	-	6,403	6,195	0,000	0,208	96,756	38,685	38,919	71,404	-
DA 2000075 ZR Villalaco	3.974	6.027	-	-	-	23,952	23,164	0,000	0,788	96,711	38,999	39,087	73,004	-
DA 2000081 RP Río Pisuerga entre Arlanza y Carrión	1.867	7.680	-	-	-	14,337	13,868	0,000	0,469	96,727	38,551	38,767	73,509	-
DA 2000087 RP Río Pisuerga Bajo	1.640	6.468	-	-	-	10,610	10,254	0,000	0,356	96,648	38,926	39,265	75,796	-
DA 2000088 ZR Geria-Villamarciel	600	6.000	-	-	-	3,600	3,480	0,000	0,120	96,655	40,285	40,423	70,913	-
DA 2000089 RP Río Esgueva	3.053	6.400	-	-	-	19,540	9,653	0,000	9,887	49,401	86,274	168,833	645,123	-
DA 2000100 RP Río Boedo	3.147	4.553	-	-	-	14,327	8,952	0,000	5,375	62,482	97,362	186,138	540,741	-
DA 2000102 RP Valles del Cerrato	800	5.165	-	-	-	4,132	1,455	0,000	2,677	35,213	100,000	200,000	778,146	-
DA 2000110 Bombeo Valdavia (Pisuerga)	786	4.336	-	-	-	3,409	3,409	0,000	0,000	100,000	0,000	0,000	0,000	-
DA 2000112 Bombeo Páramo Astudillo (Pisuerga)	167	4.776	-	-	-	0,798	0,798	0,000	0,000	100,000	0,000	0,000	0,000	-
DA 2000118 Bombeo Fuentes Carrionas-La Pernía (PI)	8	1.838	-	-	-	0,014	0,014	0,000	0,000	100,000	0,000	0,000	0,000	-

Nombre de la demanda	Sup. (ha)	Dot. riego (m^3/ha)	Población permanente (hab)	Población estacional (hab)	Dot. urbana (l/hab/día)	Dem. anual (hm^3)	Sum. Sup. (hm^3)	Sum. Subt. (hm^3)	Déf. suministro (hm^3)	Gar. Vol. (%)	Déf. 1 año (%)	Déf. 2 años (%)	Déf. 10 años (%)	Nº meses cuyo déficit > 10% DM
DA 2000119 Bombeo Quintanilla-Peñahorada (PI)	1.085	3.942	-	-	-	4,278	4,278	0,000	0,000	100,000	0,000	0,000	0,000	-
DA 2000149 Bombeo Aranda de Duero (Pisuerga)	122	4.201	-	-	-	0,511	0,511	0,000	0,000	100,000	0,000	0,000	0,000	-
DA 2000323 RP Lomilla de Aguilar	220	6.759	-	-	-	1,484	0,921	0,000	0,563	62,044	89,016	150,202	465,633	-
DA 2000324 RP Arroyo Maderano	926	5.317	-	-	-	4,922	1,922	0,000	3,000	39,049	96,445	175,193	729,317	-
DA 2000326 RP Río Monegro	133	5.852	-	-	-	0,776	0,401	0,000	0,375	51,709	90,722	168,686	587,500	-
DA 2000327 RP Río Lucio	283	5.415	-	-	-	1,532	1,097	0,000	0,435	71,614	71,997	138,055	427,742	-
DA 2000333 RP Pomar de Valdivia	1.210	1.000	-	-	-	1,210	1,193	0,000	0,017	98,596	12,857	12,857	27,619	-
DA 2000334 RP Río Pisuerga entre Cervera y Aguilar	70	9.073	-	-	-	0,637	0,613	0,000	0,024	96,212	48,666	48,823	84,772	-
DA 2000337 RP Río Odra	104	3.908	-	-	-	0,405	0,405	0,000	0,000	100,000	0,000	0,000	0,000	-
DA 2000503 Bombeo Aluviales Pisuerga-Arlanzón (PI)	1.786	5.135	-	-	-	9,172	9,172	0,000	0,000	100,000	0,000	0,000	0,000	-
DA 2000524 Bombeo Villadiego	152	4.207	-	-	-	0,640	0,640	0,000	0,000	100,000	0,000	0,000	0,000	-
DA 2000525 Bombeo Castrojeriz (Pisuerga)	120	4.930	-	-	-	0,593	0,593	0,000	0,000	100,000	0,000	0,000	0,000	-
DA 2000621 RP Arroyo Madrazos	742	5.032	-	-	-	3,731	3,624	0,000	0,107	97,138	49,638	82,123	88,448	-
DA 2000627 RP Arroyo del Prado	311	4.928	-	-	-	1,534	1,341	0,000	0,193	87,419	64,407	80,508	177,705	-
DA 2000672 Bombeo Páramo de Torozos (PI)	609	5.152	-	-	-	3,140	3,140	0,000	0,000	100,000	0,000	0,000	0,000	-
DA 2000681 Bombeo TDBP (Pisuerga)	836	5.508	-	-	-	4,604	4,604	0,000	0,000	100,000	0,000	0,000	0,000	-
DA 2000682 Bombeo Páramo del Esgueva (PI)	655	5.530	-	-	-	3,620	3,620	0,000	0,000	100,000	0,000	0,000	0,000	-
DI Pisuerga	-	-	-	-	-	4,912	4,912	0,000	0,000	100,000	-	-	0,000	0,000
DP 3800001 Piscifactoría del Campoo	-	-	-	-	-	31,533	29,825	0,000	1,708	94,584	29,214	49,916	115,343	-

Nombre de la demanda	Sup. (ha)	Dot. riego (m^3/ha)	Población permanente (hab)	Población estacional (hab)	Dot. urbana (l/hab/día)	Dem. anual (hm^3)	Sum. Sup. (hm^3)	Sum. Subt. (hm^3)	Déf. suministro (hm^3)	Gar. Vol. (%)	Déf. 1 año (%)	Déf. 2 años (%)	Déf. 10 años (%)	Nº meses cuyo déficit > 10% DM
DP 3800014 Piscifactoría Campoo S.A.	-	-	-	-	-	1,896	1,360	0,000	0,536	71,716	91,772	159,441	470,095	-
DU 3000030 M. Campos Zona Norte Canal de Castilla	-	-	2.064	2.341	264,1	0,267	0,267	0,000	0,000	100,000	-	-	0,000	0,000
DU 3000031 M. Valle del Pisuerga	-	-	1.728	2.266	231,4	0,204	0,204	0,000	0,000	100,000	-	-	0,000	0,000
DU 3000032 Herrera de Pisuerga	-	-	2.996	5.052	238,2	0,398	0,398	0,000	0,000	100,000	-	-	0,000	0,000
DU 3000034 M. Zona Cerrato Sur	-	-	1.575	2.063	241,4	0,185	0,185	0,000	0,000	100,000	-	-	0,000	0,000
DU 3000036 Valdeolea-Brañosera	-	-	581	842	200,4	0,062	0,062	0,000	0,000	100,000	-	-	0,000	0,000
DU 3000042 Bombeo Villadiego	-	-	1.977	2.313	283,1	0,275	0,275	0,000	0,000	100,000	-	-	0,000	0,000
DU 3000045 Bombeo T. D. bajo los páramos (Pi)	-	-	2.143	1.573	255,2	0,237	0,237	0,000	0,000	100,000	-	-	0,000	0,000
DU 3000049 Bombeo Cervera de Pisuerga (Pisuerga)	-	-	1.920	5.717	241,3	0,297	0,297	0,000	0,000	100,000	-	-	0,000	0,000
DU 3000050 Bombeo Quintanilla-Peñahorada (Pi)	-	-	1.307	2.154	243,4	0,165	0,165	0,000	0,000	100,000	-	-	0,000	0,000
DU 3000123 Canal del Pisuerga	-	-	35	93	257,5	0,006	0,006	0,000	0,000	100,000	-	-	0,000	0,000
DU 3000190 Bombeo Páramo de Astudillo (Pisuerga)	-	-	993	2.326	240,2	0,139	0,139	0,000	0,000	100,000	-	-	0,000	0,000
DU 3000201 Bombeo Aluvial del Duero: Aranda-Tordesillas	-	-	3.763	1.990	274,3	0,433	0,433	0,000	0,000	100,000	-	-	0,000	0,000
DU 3000208 Bombeo Aluviales Pisuerga-Arlanzón (Pi)	-	-	7.863	2.943	295,9	0,931	0,931	0,000	0,000	100,000	-	-	0,000	0,000
DU 3000210 Bombeo Aranda de Duero (Pisuerga)	-	-	483	698	233,8	0,056	0,056	0,000	0,000	100,000	-	-	0,000	0,000
DU 3000215 Bombeo Castrojeriz (Pisuerga)	-	-	1.689	2.235	301,2	0,262	0,262	0,000	0,000	100,000	-	-	0,000	0,000
DU 3000227 Bombeo Páramo de Torozos (Pisuerga)	-	-	696	293	239,2	0,067	0,067	0,000	0,000	100,000	-	-	0,000	0,000

Nombre de la demanda	Sup. (ha)	Dot. riego (m^3/ha)	Población permanente (hab)	Población estacional (hab)	Dot. urbana (l/hab/día)	Dem. anual (hm^3)	Sum. Sup. (hm^3)	Sum. Subt. (hm^3)	Déf. suministro (hm^3)	Gar. Vol. (%)	Déf. 1 año (%)	Déf. 2 años (%)	Déf. 10 años (%)	Nº meses cuyo déficit > 10% DM
DU 3000245 Bombeo Valdavia (Pisuerga)	-	-	2.013	4.061	260,1	0,290	0,290	0,000	0,000	100,000	-	-	0,000	0,000
DU 3000261 Canal de Castilla. ETAP Osorno	-	-	714	994	242,7	0,092	0,092	0,000	0,000	100,000	-	-	0,000	0,000
DU 3000262 Tramo medio del Pisuerga	-	-	10.657	5.596	259,6	1,205	1,205	0,000	0,000	100,000	-	-	0,000	0,000
DU 3000263 Manc. Baltanás-Villaviudas	-	-	1.188	1.655	240,0	0,153	0,153	0,000	0,000	100,000	-	-	0,000	0,000
DU 3000266 Manc. Aguilar-Camesa de Valdivia	-	-	5.322	5.112	317,3	0,853	0,853	0,000	0,000	100,000	-	-	0,000	0,000

Tabla 209. Balance SE Pisuerga. Serie corta. Escenario 2039

10.3.2 Evaporación en embalse

En este epígrafe se evalúa la evaporación en los embalses del SE Órbigo en el periodo temporal de la serie corta.

EMBALSE	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Total Anual
E. Aguilar de Campoo	0,456	0,244	0,190	0,226	0,361	0,716	1,024	1,459	1,755	1,755	1,338	0,824	10,348
E. Boedo	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
E. Burejo	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
E. Cervera	0,035	0,014	0,009	0,010	0,015	0,033	0,054	0,093	0,133	0,148	0,121	0,075	0,741
E. Encinas	0,000	0,000	0,001	0,003	0,005	0,008	0,010	0,007	0,001	0,000	0,000	0,000	0,035
E. Las Cuevas	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
E. Lomilla de Aguilar	0,000	0,001	0,001	0,001	0,003	0,005	0,008	0,011	0,010	0,005	0,001	0,001	0,046
E. Pomar de Valdivia	0,001	0,001	0,000	0,001	0,001	0,002	0,002	0,003	0,004	0,004	0,003	0,002	0,023
E. Requejada	0,049	0,031	0,029	0,039	0,065	0,131	0,184	0,257	0,302	0,291	0,207	0,104	1,688
E. Tórtoles de Esgueva	0,000	0,000	0,002	0,004	0,006	0,011	0,015	0,010	0,000	0,000	0,000	0,000	0,047
E. Valles del Cerrato	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
E. Villafría	0,039	0,020	0,015	0,017	0,026	0,049	0,068	0,097	0,123	0,134	0,112	0,072	0,771
Total General	**0,580**	**0,310**	**0,248**	**0,300**	**0,481**	**0,955**	**1,365**	**1,937**	**2,327**	**2,338**	**1,781**	**1,077**	**13,700**

Tabla 210. SE Pisuerga. Serie Corta. Evaporación (hm³) escenario 2021

EMBALSE	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Total Anual
E. Aguilar de Campoo	0,465	0,248	0,193	0,229	0,364	0,720	1,030	1,466	1,766	1,775	1,360	0,840	10,456
E. Boedo	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
E. Burejo	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
E. Cervera	0,035	0,014	0,009	0,010	0,015	0,033	0,054	0,093	0,133	0,148	0,121	0,075	0,742
E. Encinas	0,000	0,000	0,001	0,003	0,005	0,009	0,010	0,007	0,001	0,000	0,000	0,000	0,035
E. Las Cuevas	0,018	0,010	0,007	0,009	0,015	0,031	0,045	0,064	0,074	0,075	0,059	0,036	0,443
E. Lomilla de Aguilar	0,000	0,001	0,001	0,001	0,003	0,005	0,008	0,011	0,010	0,005	0,001	0,001	0,046
E. Pomar de Valdivia	0,001	0,001	0,000	0,001	0,001	0,002	0,002	0,003	0,004	0,004	0,003	0,002	0,023
E. Requejada	0,050	0,031	0,030	0,039	0,065	0,132	0,186	0,259	0,305	0,294	0,209	0,106	1,705
E. Tórtoles de Esgueva	0,000	0,000	0,002	0,004	0,006	0,011	0,015	0,010	0,000	0,000	0,000	0,000	0,047
E. Valles del Cerrato	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
E. Villafría	0,015	0,008	0,007	0,009	0,017	0,035	0,050	0,071	0,079	0,067	0,046	0,028	0,432
Total General	**0,584**	**0,313**	**0,250**	**0,305**	**0,490**	**0,976**	**1,399**	**1,985**	**2,371**	**2,368**	**1,800**	**1,087**	**13,930**

Tabla 211. SE Pisuerga. Serie Corta. Evaporación (hm³) escenario 2027

EMBALSE	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Total Anual
E. Aguilar de Campoo	0,558	0,293	0,219	0,249	0,388	0,757	1,079	1,537	1,871	1,936	1,547	0,997	11,431
E. Boedo	0,015	0,009	0,008	0,011	0,020	0,044	0,066	0,092	0,091	0,069	0,044	0,026	0,495

EMBALSE	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Total Anual
E. Burejo	0,005	0,003	0,002	0,003	0,005	0,010	0,014	0,020	0,023	0,019	0,014	0,009	0,126
E. Cervera	0,038	0,015	0,010	0,012	0,017	0,034	0,055	0,094	0,135	0,152	0,125	0,079	0,767
E. Encinas	0,000	0,000	0,001	0,003	0,005	0,009	0,010	0,007	0,001	0,000	0,000	0,000	0,035
E. Las Cuevas	0,019	0,010	0,008	0,009	0,015	0,031	0,045	0,064	0,074	0,075	0,060	0,036	0,445
E. Lomilla de Aguilar	0,000	0,001	0,001	0,001	0,003	0,005	0,008	0,011	0,010	0,005	0,001	0,001	0,046
E. Pomar de Valdivia	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,002	0,002	0,003	0,004	0,004	0,003	0,002	0,024
E. Requejada	0,055	0,034	0,032	0,043	0,070	0,140	0,197	0,277	0,332	0,329	0,236	0,120	1,865
E. Tórtoles de Esgueva	0,000	0,000	0,002	0,004	0,006	0,011	0,015	0,010	0,000	0,000	0,000	0,000	0,047
E. Valles del Cerrato	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
E. Villafría	0,015	0,008	0,007	0,009	0,017	0,035	0,050	0,071	0,079	0,067	0,046	0,028	0,431
Total General	**0,706**	**0,373**	**0,290**	**0,344**	**0,545**	**1,077**	**1,541**	**2,186**	**2,619**	**2,656**	**2,077**	**1,299**	**15,713**

Tabla 212. SE Pisuerga Evaporación (hm³) escenario 2033

EMBALSE	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Total Anual
E. Aguilar de Campoo	0,475	0,251	0,190	0,223	0,356	0,702	0,998	1,414	1,714	1,747	1,366	0,861	10,297
E. Boedo	0,013	0,007	0,006	0,009	0,018	0,041	0,061	0,084	0,080	0,058	0,037	0,022	0,438
E. Burejo	0,004	0,003	0,002	0,003	0,004	0,009	0,013	0,019	0,020	0,017	0,012	0,008	0,112
E. Cervera	0,034	0,014	0,009	0,010	0,015	0,033	0,053	0,092	0,132	0,146	0,119	0,074	0,732
E. Encinas	0,000	0,000	0,001	0,003	0,005	0,008	0,010	0,007	0,001	0,000	0,000	0,000	0,035
E. Las Cuevas	0,015	0,008	0,006	0,007	0,012	0,026	0,038	0,054	0,062	0,062	0,049	0,029	0,366
E. Lomilla de Aguilar	0,000	0,000	0,001	0,001	0,002	0,005	0,007	0,010	0,009	0,004	0,001	0,000	0,042
E. Pomar de Valdivia	0,001	0,001	0,000	0,001	0,001	0,002	0,002	0,003	0,003	0,004	0,003	0,002	0,022
E. Requejada	0,051	0,031	0,029	0,038	0,061	0,125	0,179	0,252	0,299	0,291	0,207	0,107	1,669
E. Tórtoles de Esgueva	0,000	0,000	0,001	0,003	0,006	0,011	0,015	0,010	0,000	0,000	0,000	0,000	0,047
E. Valles del Cerrato	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
E. Villafría	0,012	0,007	0,006	0,008	0,015	0,031	0,046	0,065	0,070	0,056	0,037	0,022	0,374
Total General	**0,605**	**0,320**	**0,251**	**0,305**	**0,496**	**0,992**	**1,423**	**2,010**	**2,389**	**2,386**	**1,831**	**1,125**	**14,133**

Tabla 213. SE Pisuerga Evaporación (hm³) escenario 2039

10.3.3 Producción hidroeléctrica

Las producciones de las centrales, en GWh/año, están incluidas en la Tabla 125. Por su parte, la Figura 123 muestra la distribución de la producción hidroeléctrica del sistema en los cuatro horizontes considerados (2021, 2027, 2033 y 2039). Los resultados se han obtenido como la media de las producciones dentro del periodo definido por la serie corta (1980/1981-2017/2018).

Central	2021	2027	2033	2039
CH 1100070 Requejada	13,07	13,13	13,67	12,13
CH 1100062 Aguilar	17,62	17,67	18,39	15,82

Central	2021	2027	2033	2039
CH 1100179 Virgen de la Luz	6,77	6,70	6,55	6,15
CH 1100086 Aguilarejo	5,92	5,83	5,75	5,43
CH 1100067 La Flecha	9,97	9,80	9,64	8,97
CH 1100081 Molino de Ausín	8,88	8,78	8,56	8,01
CH 1100068 Frómista	1,84	1,86	1,94	1,83
CH 1100195 La Cuarta	0,31	0,31	0,30	0,30
CH 1100190+211 Esclusa 14-San Lorenzo	1,73	1,72	1,84	1,71
CH 1100083 La Aurora	2,48	2,47	2,32	2,21
CH 1100160 Molino de Pisuerga	2,55	2,55	2,27	2,16
CH 1100063 El Cabildo	2,70	2,67	2,64	2,58
CH 1100079 Ligüérzana	2,60	2,60	2,63	2,44
CH 1100213 Torrecilla II	6,07	6,09	5,99	5,80
CH 1100098 Salto de la Flecha	3,45	3,18	3,18	2,93
CH 1100087 La Isla	2,04	1,97	1,95	1,75
CH 1100082 Cerrato	15,97	15,79	15,33	14,24
CH 1100084 Mave	1,08	1,08	1,08	1,07
CH 1100212 Becerril	2,48	2,48	2,41	2,26
CH 1100085 Alar	2,45	2,45	2,38	2,24
CH 1100303 El Pisón	3,36	3,36	3,27	3,09
CH 1100078 La Lera	2,81	2,81	2,78	2,64
CH 1100080 Molino de las Huertas	3,19	3,19	3,10	2,88
CH 1100096 Torrecilla I	2,92	2,78	2,77	2,66
CH 1100238 Quintanaluengos	1,91	1,91	1,92	1,83

Tabla 214. Centrales hidroeléctricas del SE Pisuerga: producción hidroeléctrica media según el horizonte considerado (GWh/año)

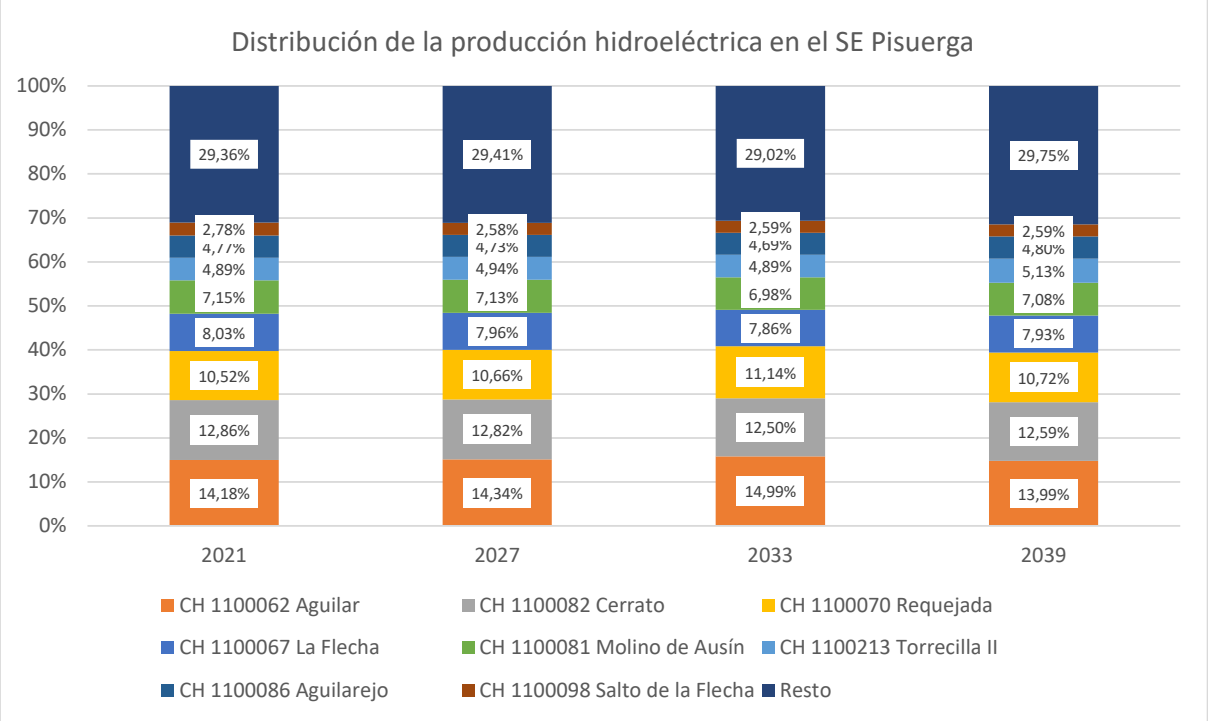


Figura 162. Centrales hidroeléctricas del SE Pisuerga: distribución de la producción hidroeléctrica media según el horizonte considerado (GWh/año)

10.3.4 Análisis de los caudales circulantes

En este epígrafe se evalúa el caudal circulante en determinadas zonas del sistema de explotación, tanto en lo que se refiere a la evolución según el horizonte considerado como su ajuste o desviación con los valores registrados en la realidad.

En este modelo hemos utilizado cuatro puntos de comparación, en las siguientes estaciones de aforo: EA2019 Salinas de Pisuerga (*r. Pisuerga 57_f*), EA2024 Alar del Rey (*r. Pisuerga 88_b*), EA2133 Herrera de Pisuerga (*r. Pisuerga 90_c*) y EA2097 Valladolid-Pisuerga (*r. Pisuerga 668_c*).

Se han considerado dos tipos de gráfico: uno basado en una comparación histórica mensual entre el caudal aforado y el caudal obtenido mediante la simulación para cada escenario de estudio, y un segundo en el que se compendian los valores medios mensuales de todos los horizontes, de modo que vemos la evolución del caudal a lo largo del tiempo (serie hidrológica 1980/1981-2005/2006).

10.3.4.1 *Salinas de Pisuerga*

Se evalúa para cada horizonte el caudal registrado en la estación de aforo de Salinas de Pisuerga con los resultados obtenidos en las simulaciones correspondientes al arco del modelo *r. Pisuerga 57_f*.

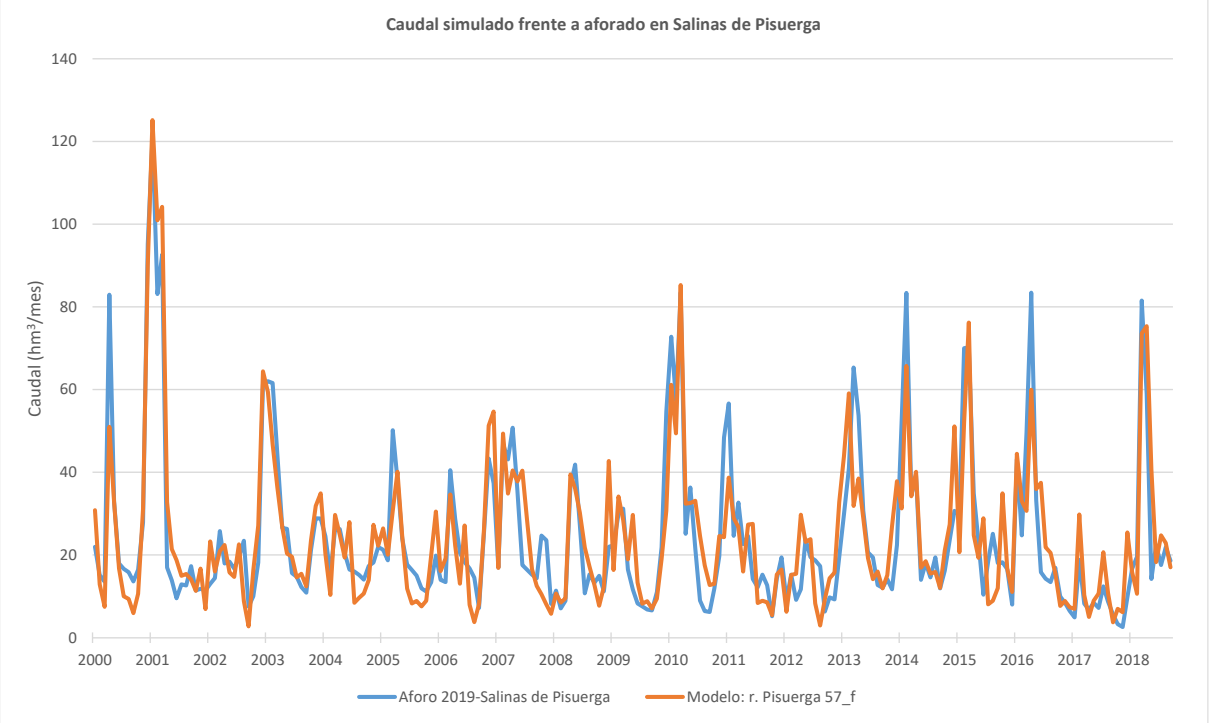


Figura 163. Caudal aforado frente a simulado en Salinas de Pisuerga (r. Pisuerga 57_f) en horizonte 2021

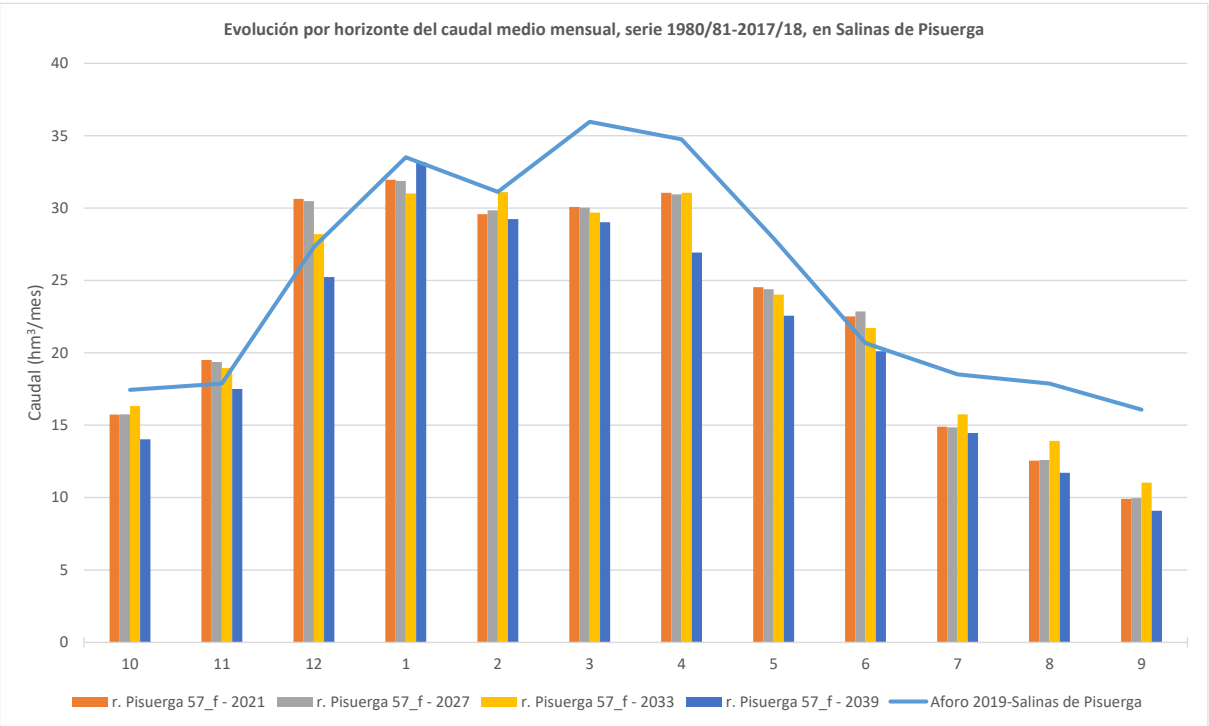


Figura 164. Caudal aforado frente a simulado en Salinas de Pisuerga (r. Pisuerga 57_f): valores medios mensuales por horizonte

10.3.4.2 *Alar del Rey*

Se evalúa para cada horizonte el caudal registrado en la estación de aforo de Alar del Rey con los resultados obtenidos en las simulaciones correspondientes al arco del modelo *r. Pisuerga 88_b*.

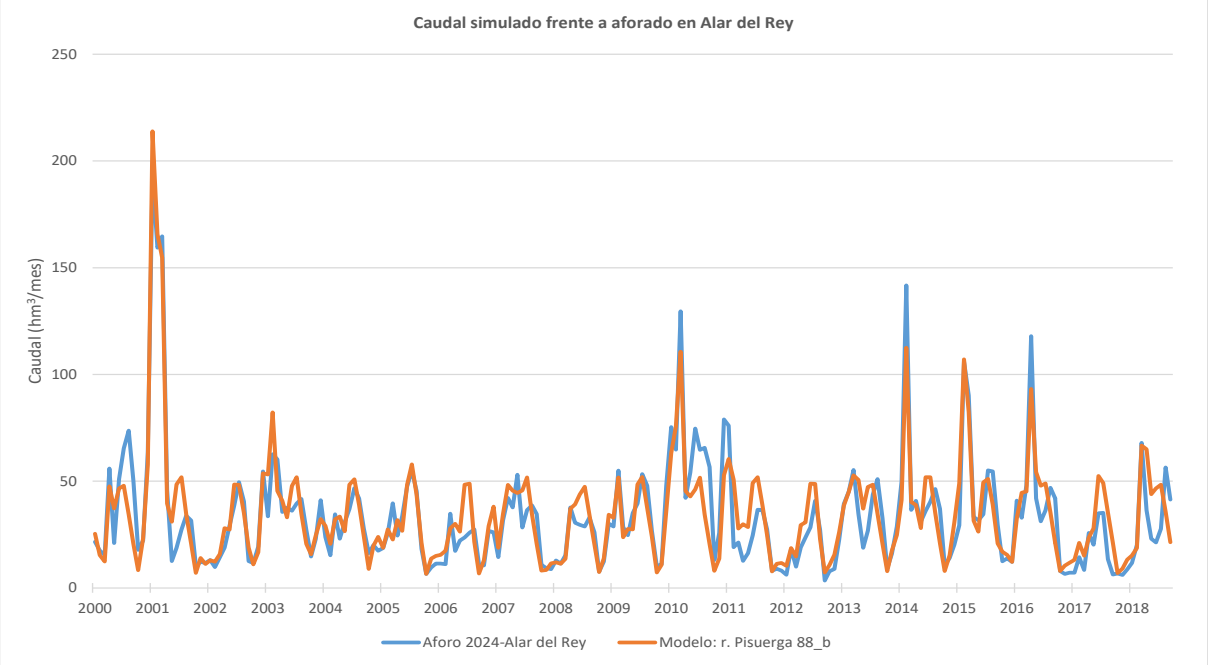


Figura 165. Caudal aforado frente a simulado en Alar del Rey (r. Pisuerga 88_b) en horizonte 2021

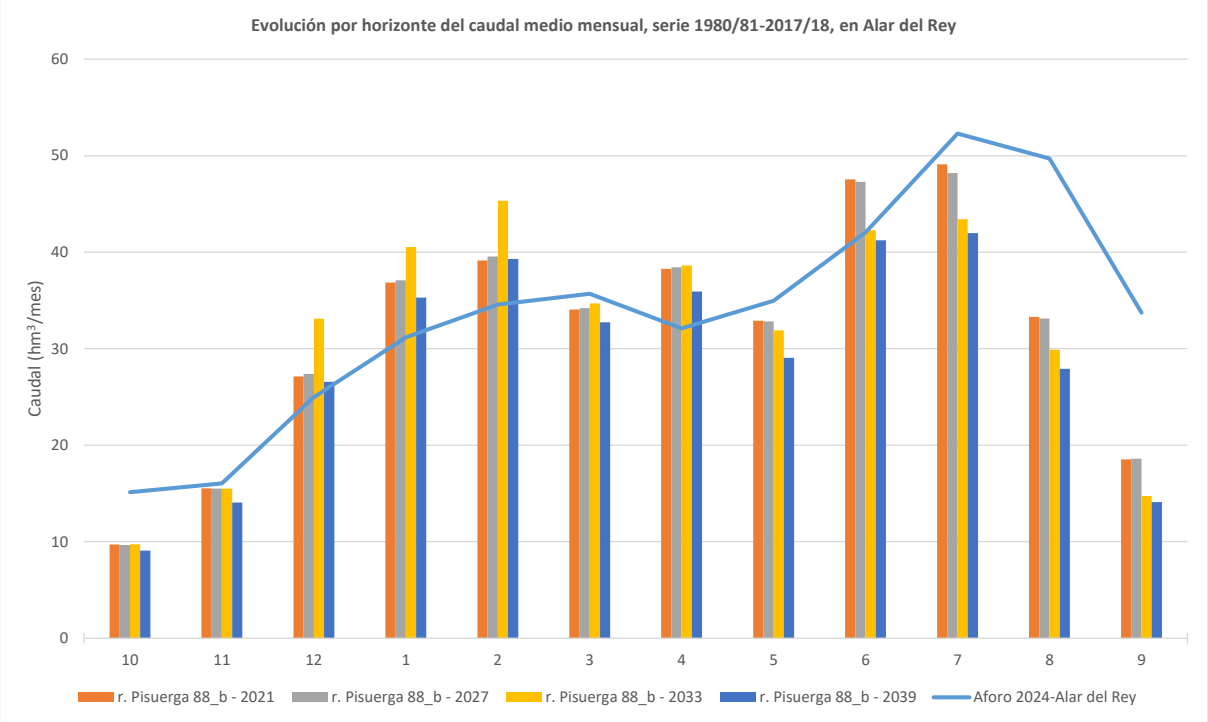


Figura 166. Caudal aforado frente a simulado en Alar del Rey (r. Pisuerga 88_b): valores medios mensuales por horizonte

10.3.4.3 *Herrera de Pisuerga*

Se evalúa para cada horizonte el caudal registrado en la estación de aforo de Herrera de Pisuerga con los resultados obtenidos en las simulaciones correspondientes al arco del modelo *r. Pisuerga 90_c*.

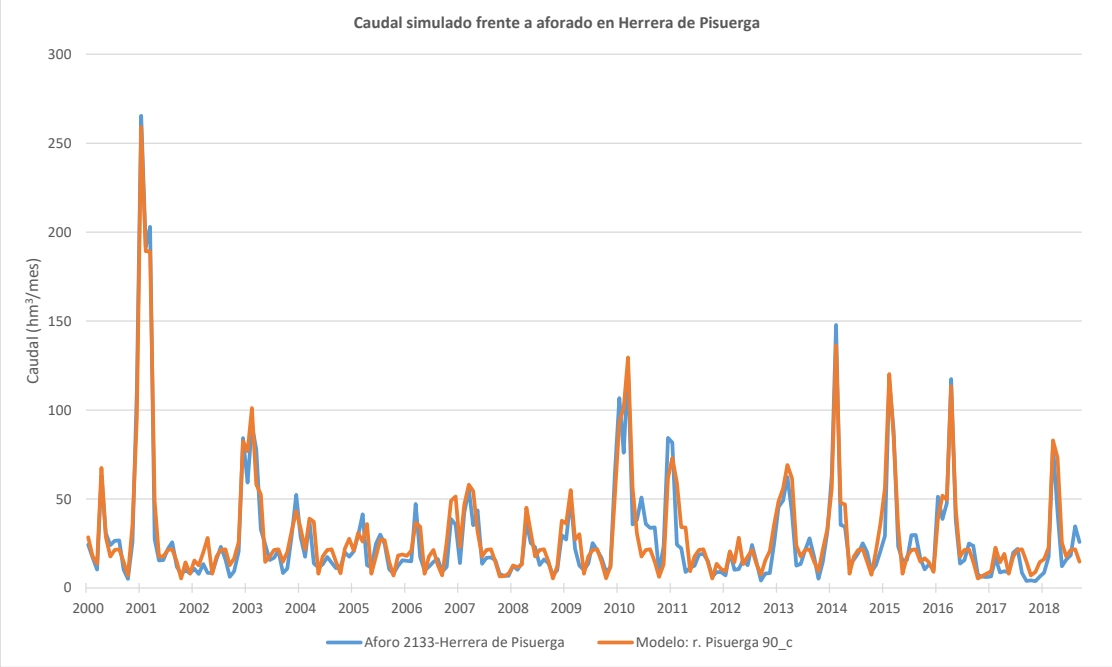


Figura 167. Caudal aforado frente a simulado en Herrera de Pisuerga (r. Pisuerga_90_c) en horizonte 2021

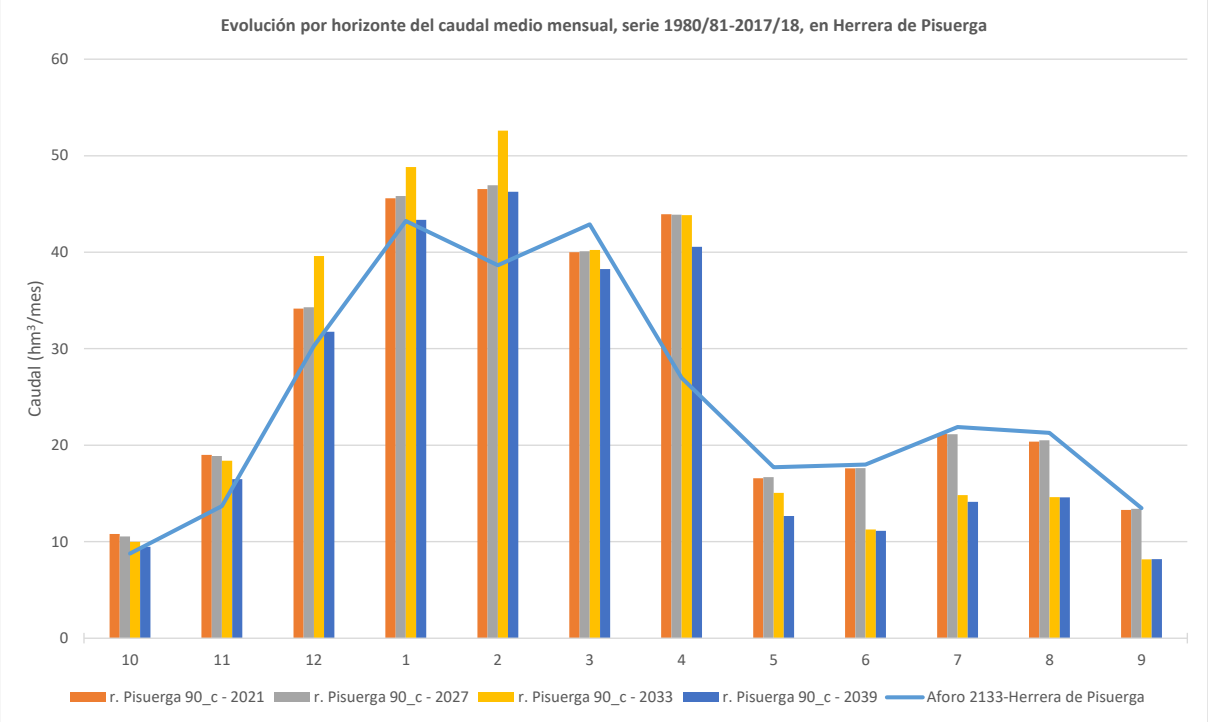


Figura 168. Caudal aforado frente a simulado en Herrera de Pisuerga (r. Pisuerga 90_c): valores medios mensuales por horizonte

10.3.4.4 *Valladolid-Pisuerga*

Se evalúa para cada horizonte el caudal registrado en la estación de aforo de Valladolid-Pisuerga con los resultados obtenidos en las simulaciones correspondientes al arco del modelo *r. Pisuerga 668_c*.

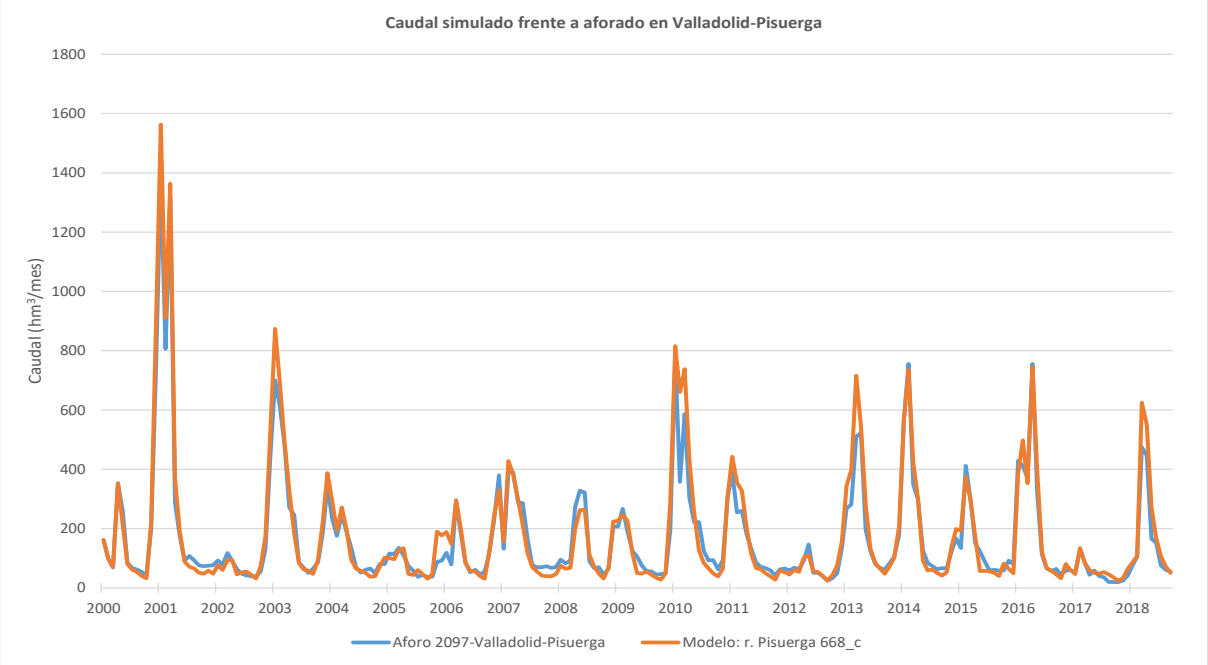


Figura 169. Caudal aforado frente a simulado en Valladolid-Pisuerga (r. Pisuerga_668_c) en horizonte 2021

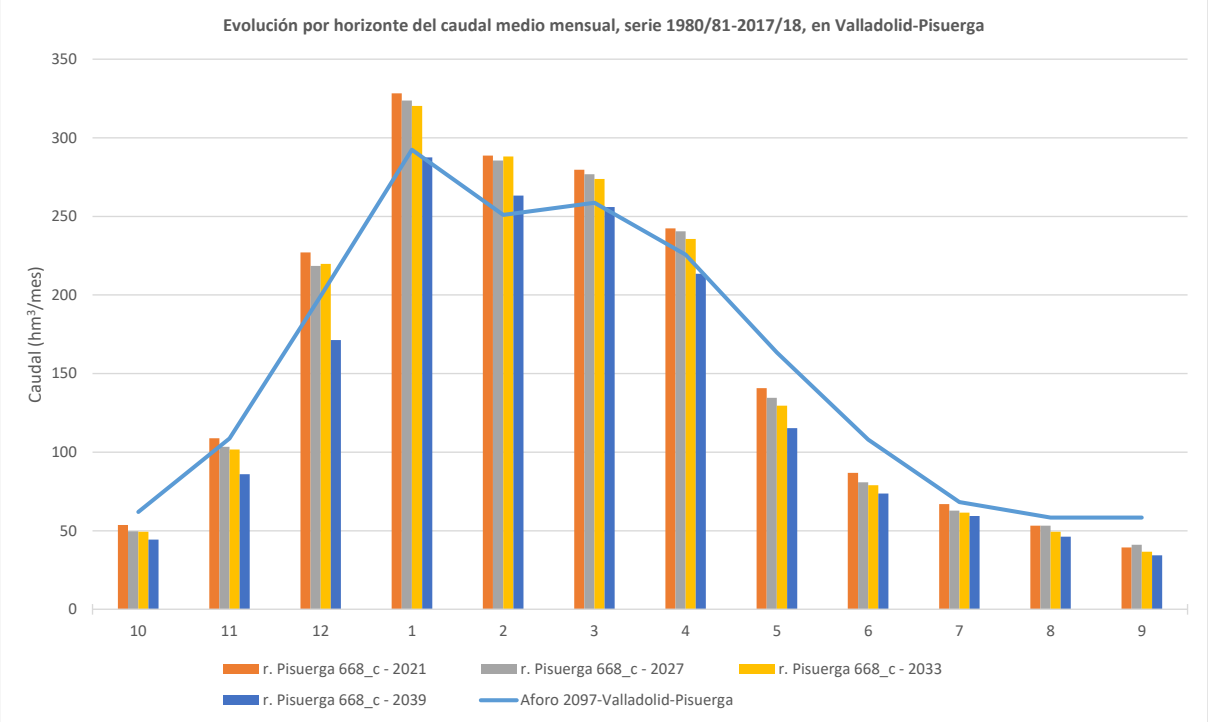


Figura 170. Caudal aforado frente a simulado en Valladolid-Pisuerga (r. Pisuerga 668_c): valores medios mensuales por horizonte

10.3.5 Estudio del cumplimiento de caudales mínimos en las masas simuladas

Los cumplimientos e incumplimientos del caudal mínimo especificado para cada masa considerada en la modelación se presentan en la siguiente tabla, estableciéndose el número de fallos mensuales dentro de la serie corta (definida por un total de 456 meses).

	Horizonte 2021		Horizonte 2027		Horizonte 2033		Horizonte 2039	
Masa	Nº Fallos	% Fallos	Nº Fallos	% Fallos	Nº Fallos	% Fallos	Nº Fallos	% Fallos
30400311	26	5,70%	25	5,48%	22	4,82%	29	6,36%
30400057	1	0,22%	1	0,22%	0	0,00%	1	0,22%
30400085	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	1	0,22%
30400088	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%
30400090	21	4,61%	20	4,39%	148	32,46%	149	32,68%
30400090	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%
30400055	24	5,26%	25	5,48%	10	2,19%	36	7,89%
30400079	3	0,66%	77	16,89%	76	16,67%	94	20,61%

Tabla 215. Fallos en el cumplimiento del caudal mínimo en las masas simuladas del SE Pisuerga

Para la representación de los fallos se utiliza un mapa para el conjunto de la cuenca en el que se aprecia la disposición geográfica de las masas y se indica de forma cualitativa su situación en lo concerniente al grado de verificación de los estándares estipulados. Este mapa se incluye en el compendio de los trece sistemas de explotación.

10.3.6 Volumen almacenado en embalse

El análisis se centra en el estudio de los volúmenes embalsados en los diferentes meses del año y su evolución según el horizonte considerado (los datos están expresados en hm^3).

En este sistema de explotación el examen se ha realizado para los embalses de Aguilar de Campoo, La Requejada y Cervera.

Las gráficas evalúan los siguientes aspectos:

- Comparativa entre los valores registrados y los simulados en el horizonte 2021, mostrándose la serie de valores mínimos embalsados, los máximos y los valores medios. Se utilizan los registros de embalse y los valores simulados para el periodo desde 1999/2000 hasta 2017/2018.
- Evolución del volumen máximo embalsado por horizonte (serie corta).
- Evolución del volumen mínimo embalsado por horizonte (serie corta)
- Evolución del volumen medio embalsado por horizonte y su comparación con los valores registrados (serie corta)
- Selección y confrontación del peor y mejor año hidrológico de la serie corta
- Comparativa histórica entre los datos registrados y los simulados en el horizonte 2021 (se comparan los valores desde 1999/2000 hasta 2017/2018).

10.3.6.1 *Aguilar de Campoo*

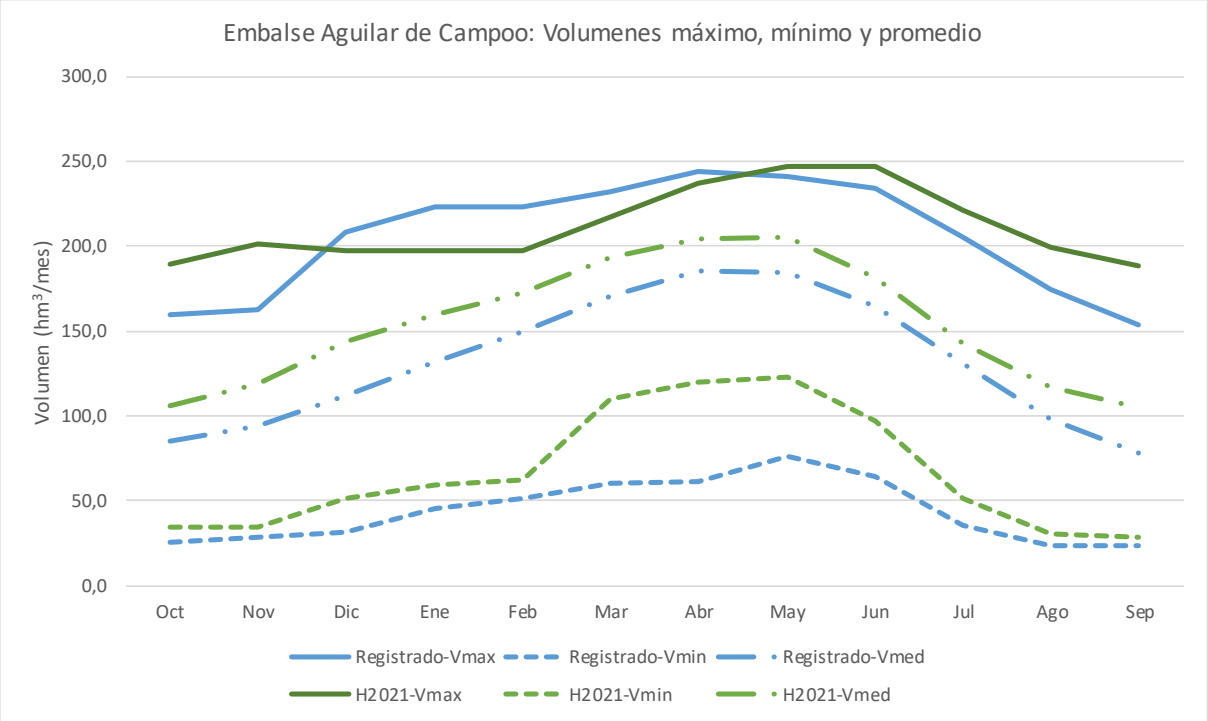


Figura 171. Embalses del SE Pisuerga. Aguilar de Campoo: comparativa de explotación, entre valores registrados y valores simulados (horizonte 2021) para el periodo 1999/2000-2017/2018

Mes	Registrado-Vmax	Registrado-Vmin	Registrado-Vmed	H2021-Vmax	H2021-Vmin	H2021-Vmed
Oct	159,8	25,3	84,9	188,9	34,7	105,9
Nov	162,5	28,3	93,9	201,0	34,3	119,1
Dic	208,0	31,4	112,3	197,2	51,3	143,6
Ene	223,2	45,3	131,9	197,2	59,0	159,5
Feb	223,4	51,1	149,5	197,2	62,0	172,3
Mar	231,9	60,4	170,7	217,2	109,5	193,0
Abr	243,7	61,2	185,3	237,2	119,5	204,2
May	240,6	75,9	184,4	247,2	123,0	205,3
Jun	234,1	63,8	164,8	247,2	97,0	181,2
Jul	204,9	35,5	130,8	221,4	51,4	142,9
Ago	174,2	23,8	97,8	199,7	30,0	117,2
Sep	153,9	23,1	78,1	188,3	28,4	104,9

Tabla 216. Embalses del SE Pisuerga. Aguilar de Campoo: comparativa de explotación, entre valores registrados y valores simulados (horizonte 2021) para el periodo 1999/2000-2017/2018

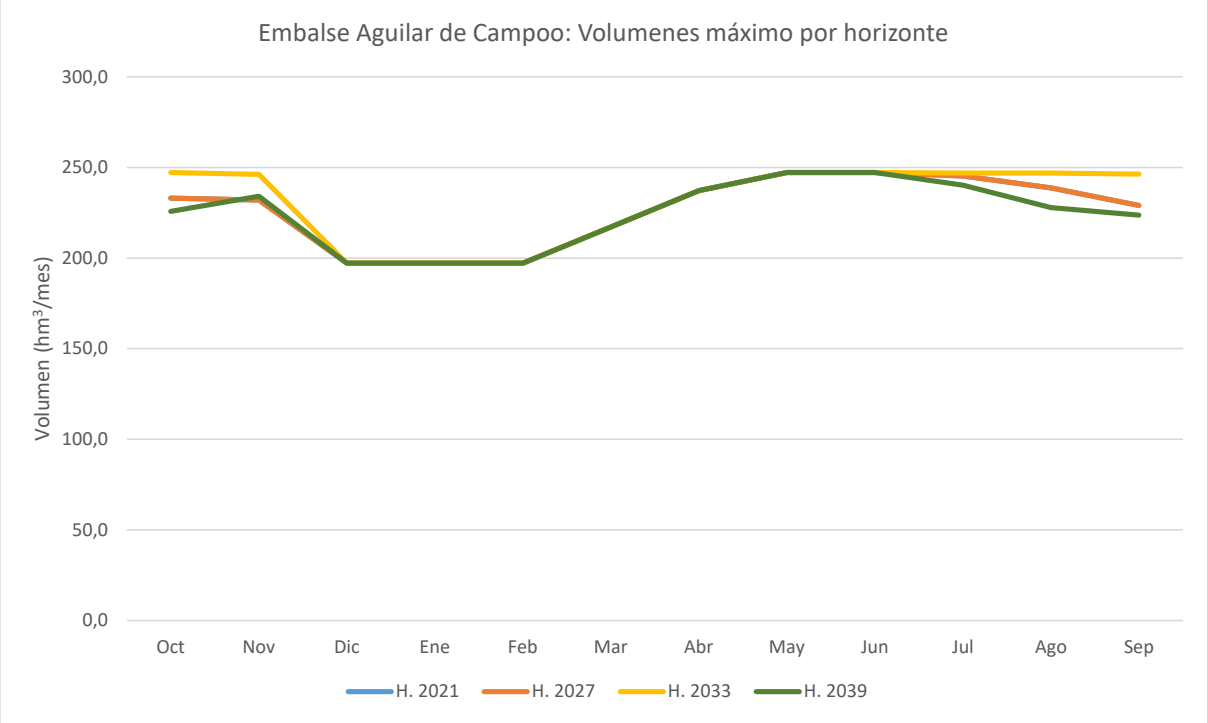


Figura 172. Embalses del SE Pisuerga. Aguilar de Campoo: evolución del volumen máximo embalsado por horizonte

Mes	H. 2021	H. 2027	H. 2033	H. 2039
Oct	233,0	233,0	247,2	225,7
Nov	232,1	232,1	246,2	234,1
Dic	197,2	197,2	197,2	197,2
Ene	197,2	197,2	197,2	197,2
Feb	197,2	197,2	197,2	197,2
Mar	217,2	217,2	217,2	217,2
Abr	237,2	237,2	237,2	237,2
May	247,2	247,2	247,2	247,2
Jun	247,2	247,2	247,2	247,2
Jul	245,3	245,3	246,9	240,2
Ago	238,8	238,8	246,9	227,8
Sep	229,1	229,1	246,3	223,7

Tabla 217. Embalses del SE Pisuerga. Aguilar de Campoo: evolución del volumen máximo embalsado por horizonte

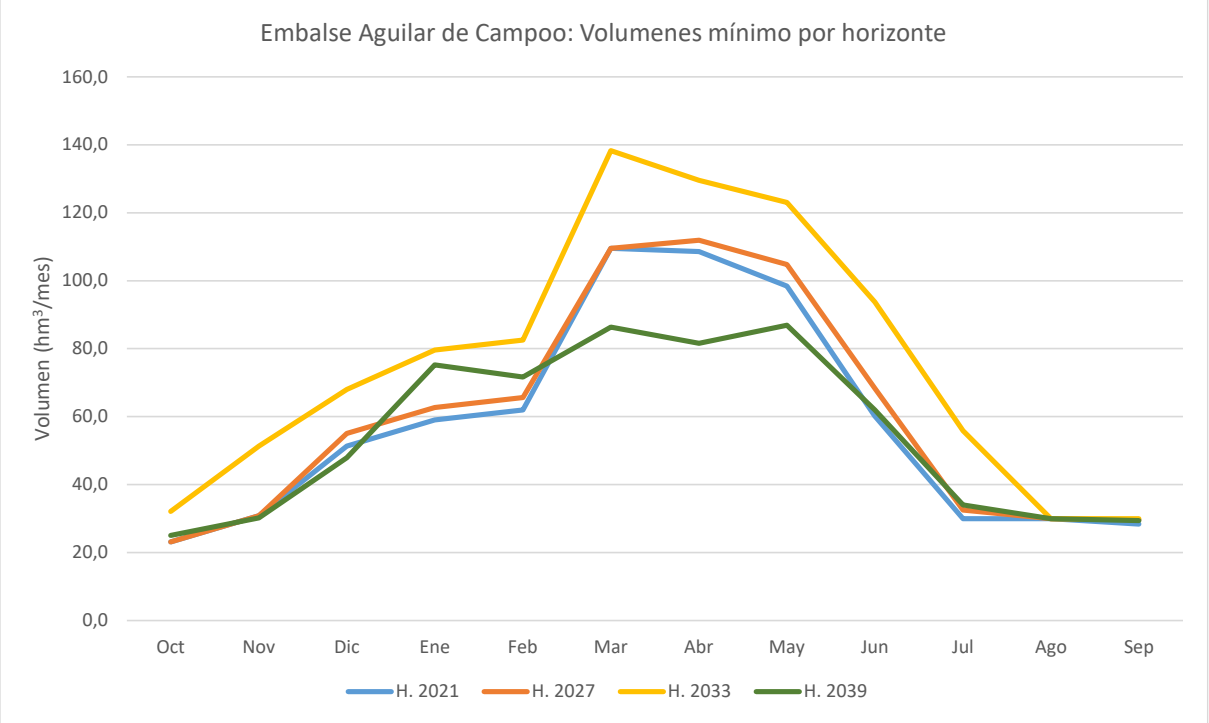


Figura 173. Embalses del SE Pisuerga. Aguilar de Campoo: evolución del volumen mínimo embalsado por horizonte

Mes	H. 2021	H. 2027	H. 2033	H. 2039
Oct	23,2	23,2	32,1	25,0
Nov	30,8	30,8	51,3	30,2
Dic	51,3	55,0	68,0	47,9
Ene	59,0	62,7	79,6	75,2
Feb	62,0	65,7	82,5	71,6
Mar	109,5	109,5	138,3	86,4
Abr	108,6	111,9	129,5	81,6
May	98,4	104,8	123,0	86,9
Jun	60,1	68,3	93,7	61,9
Jul	30,0	32,5	55,9	34,0
Ago	30,0	30,0	30,0	30,0
Sep	28,4	29,6	30,0	29,4

Tabla 218. Embalses del SE Pisuerga. Aguilar de Campoo: evolución del volumen mínimo embalsado por horizonte

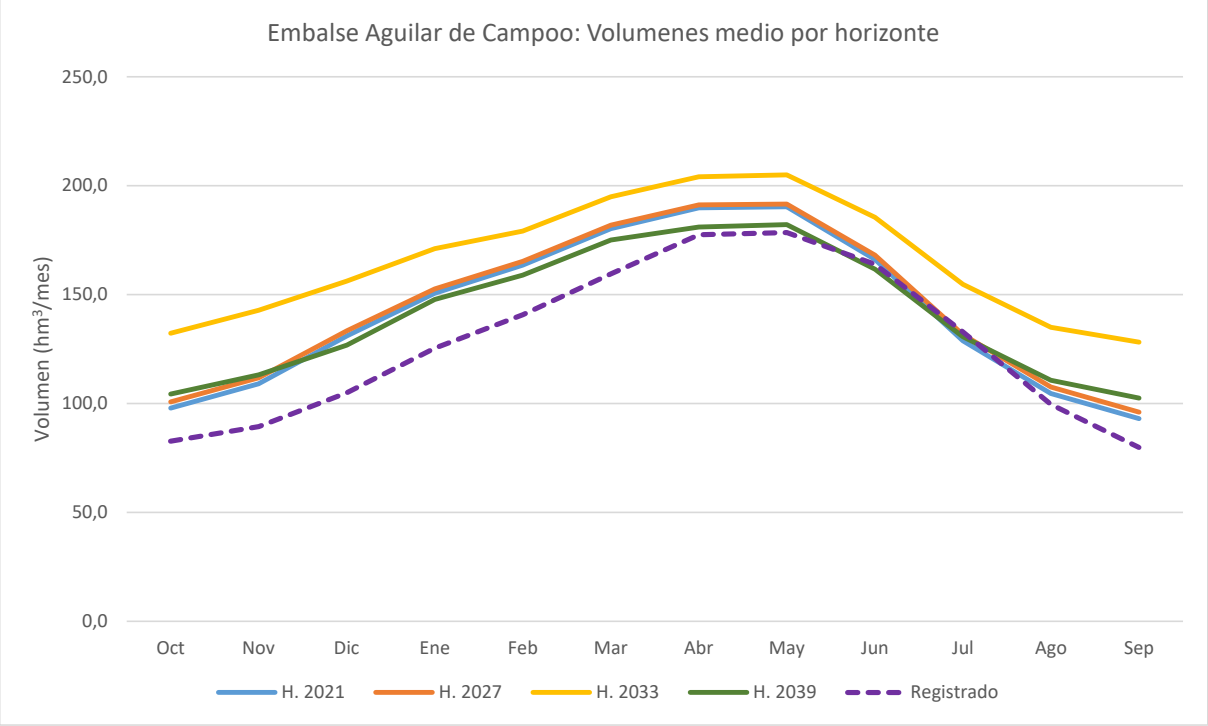


Figura 174. Embalses del SE Pisuerga. Aguilar de Campoo: evolución del volumen medio embalsado por horizonte

Mes	H. 2021	H. 2027	H. 2033	H. 2039	Registrado
Oct	97,9	100,8	132,2	104,3	82,7
Nov	109,1	111,8	142,8	113,1	89,3
Dic	131,1	133,4	156,3	126,8	104,9
Ene	150,6	152,6	171,1	147,7	125,4
Feb	163,5	165,3	179,1	158,9	140,7
Mar	180,3	181,9	194,9	175,1	159,5
Abr	189,8	191,2	204,1	181,0	177,4
May	190,3	191,6	204,9	182,1	178,4
Jun	166,1	168,1	185,5	161,6	164,0
Jul	128,8	131,6	154,8	130,7	132,8
Ago	104,6	107,6	135,0	110,7	99,5
Sep	93,0	96,0	128,1	102,5	79,9

Tabla 219. Embalses del SE Pisuerga. Aguilar de Campoo: evolución del volumen medio embalsado por horizonte

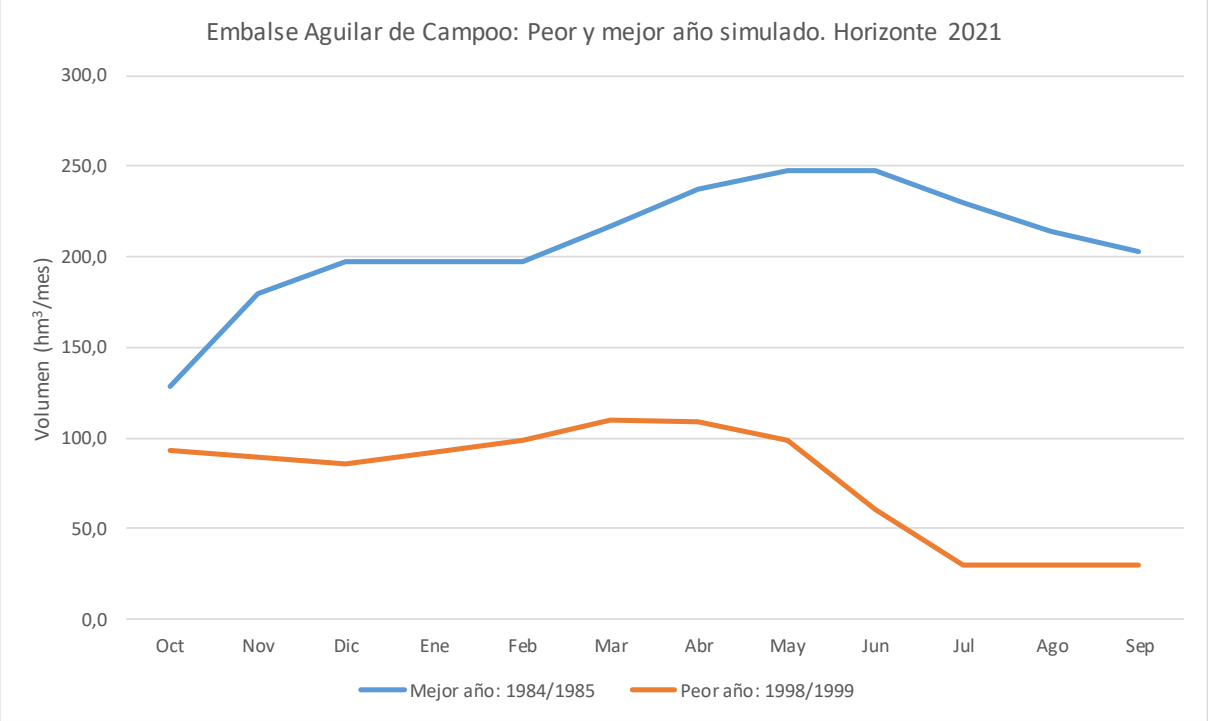


Figura 175. Embalses del SE Pisuerga. Aguilar de Campoo: comparativa del mejor y del peor año simulado (serie corta, horizonte 2021)

Mes	Mejor año: 1984/1985	Peor año: 1998/1999
Oct	128,5	92,8
Nov	179,6	89,5
Dic	197,2	85,8
Ene	197,2	92,4
Feb	197,2	98,7
Mar	217,2	109,5
Abr	237,2	108,6
May	247,2	98,4
Jun	247,2	60,1
Jul	229,8	30,0
Ago	214,5	30,0
Sep	202,8	30,0

Tabla 220. Embalses del SE Pisuerga. Aguilar de Campoo: comparativa del mejor y del peor año simulado (serie corta, horizonte 2021)

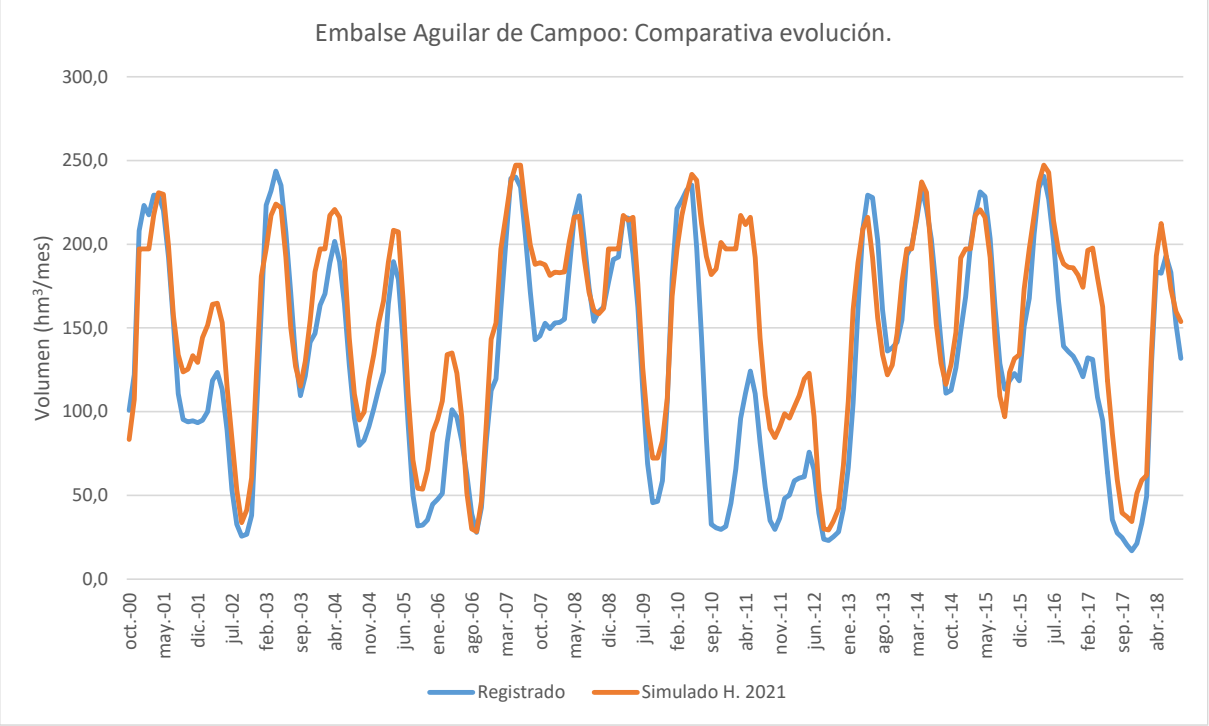


Figura 176. Embalses del SE Pisuerga. Aguilar de Campoo: comparativa del volumen final embalsado obtenido para el horizonte 2021 frente al valor registrado

10.3.6.2 *La Requejada*

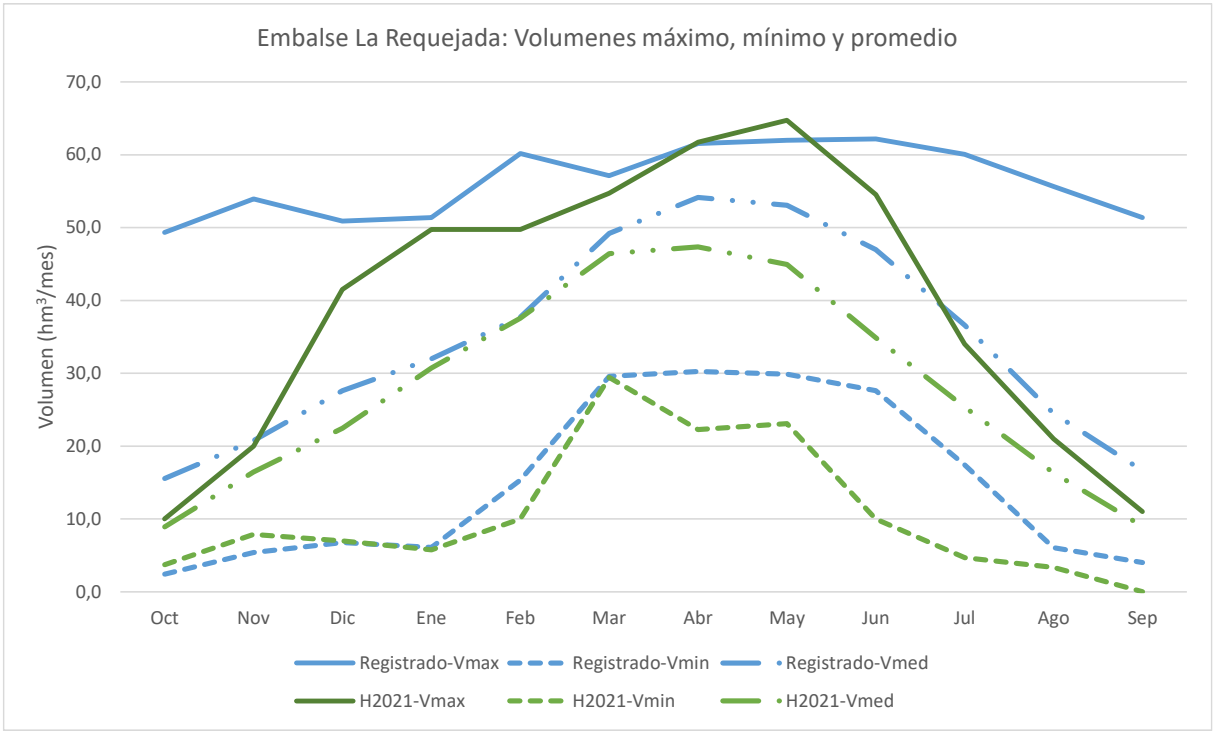


Figura 177. Embalses del SE Pisuerga. La Requejada: comparativa de explotación, entre valores registrados y valores simulados (horizonte 2021) para el periodo 1999/2000-2017/2018

Mes	Registrado-Vmax	Registrado-Vmin	Registrado-Vmed	H2021-Vmax	H2021-Vmin	H2021-Vmed
Oct	49,4	2,4	15,6	10,0	3,7	8,9
Nov	53,9	5,4	20,8	20,0	7,9	16,4
Dic	50,9	6,8	27,6	41,5	7,0	22,5
Ene	51,4	6,1	32,0	49,7	5,8	30,7
Feb	60,2	15,3	37,7	49,7	10,0	37,5
Mar	57,1	29,6	49,2	54,7	29,4	46,4
Abr	61,5	30,2	54,1	61,7	22,3	47,4
May	62,0	29,9	53,1	64,7	23,1	44,9
Jun	62,2	27,6	47,0	54,5	10,0	34,9
Jul	60,1	17,4	36,6	34,0	4,7	25,4
Ago	55,7	6,1	24,5	21,0	3,4	16,3
Sep	51,4	4,0	16,6	11,0	0,0	9,0

Tabla 221. Embalses del SE Pisuerga. La Requejada: comparativa de explotación, entre valores registrados y valores simulados (horizonte 2021) para el periodo 1999/2000-2017/2018

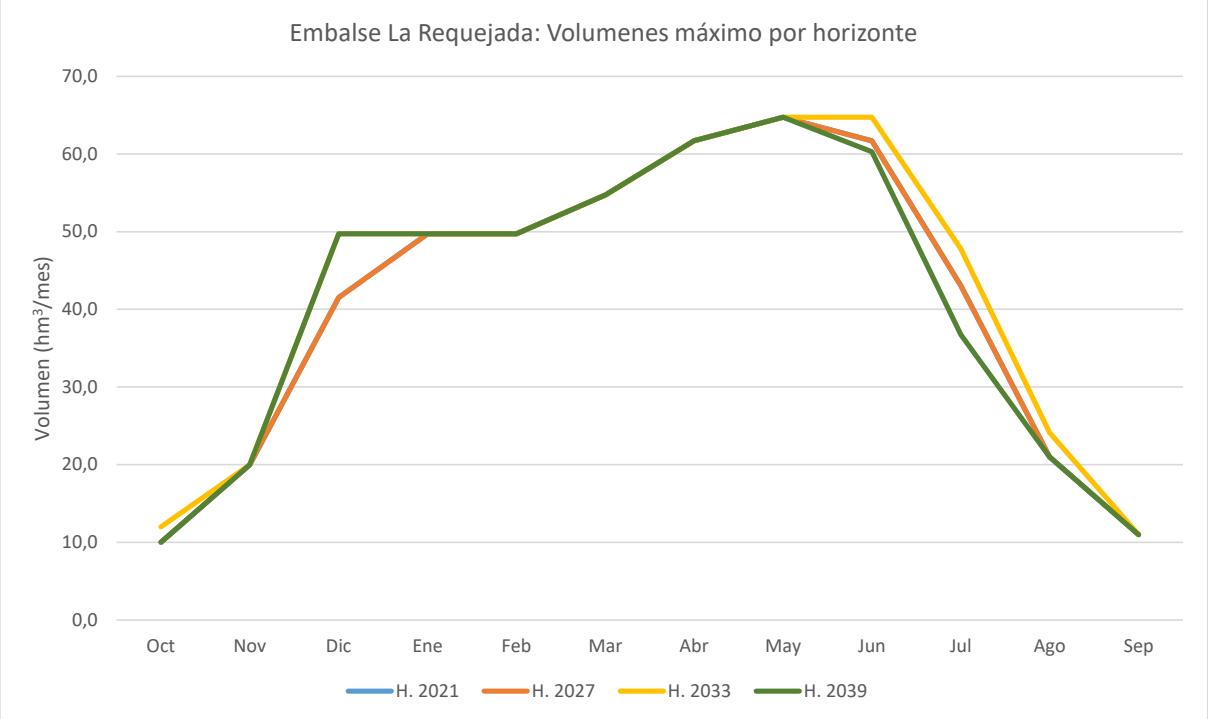


Figura 178. Embalses del SE Pisuerga. La Requejada: evolución del volumen máximo embalsado por horizonte

Mes	H. 2021	H. 2027	H. 2033	H. 2039
Oct	10,0	10,0	12,0	10,0
Nov	20,0	20,0	20,0	20,0
Dic	41,5	41,5	49,7	49,7
Ene	49,7	49,7	49,7	49,7
Feb	49,7	49,7	49,7	49,7

Mes	H. 2021	H. 2027	H. 2033	H. 2039
Mar	54,7	54,7	54,7	54,7
Abr	61,7	61,7	61,7	61,7
May	64,7	64,7	64,7	64,7
Jun	61,7	61,7	64,7	60,3
Jul	43,1	43,0	47,8	36,7
Ago	21,0	21,0	24,1	21,0
Sep	11,0	11,0	11,0	11,0

Tabla 222. Embalses del SE Pisuerga. La Requejada: evolución del volumen máximo embalsado por horizonte

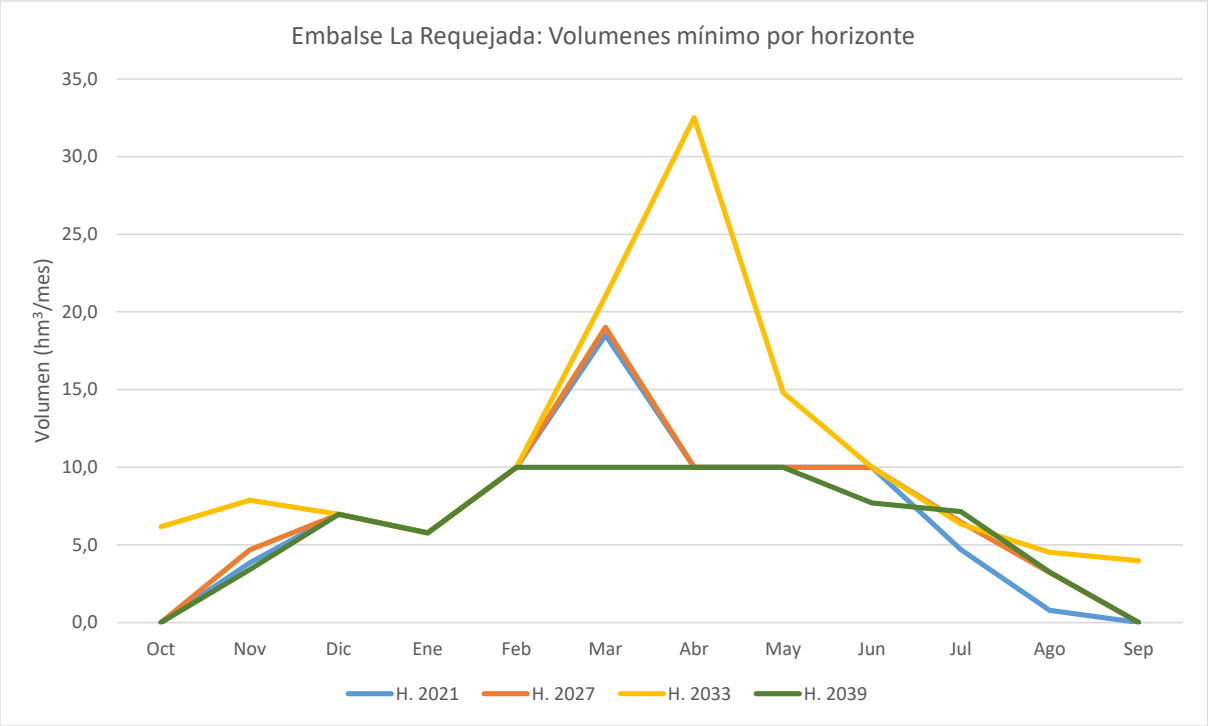


Figura 179. Embalses del SE Pisuerga. La Requejada: evolución del volumen mínimo embalsado por horizonte

Mes	H. 2021	H. 2027	H. 2033	H. 2039
Oct	0,0	0,0	6,2	0,0
Nov	3,9	4,7	7,9	3,4
Dic	7,0	7,0	7,0	7,0
Ene	5,8	5,8	5,8	5,8
Feb	10,0	10,0	10,0	10,0
Mar	18,5	19,0	21,0	10,0
Abr	10,0	10,0	32,5	10,0
May	10,0	10,0	14,8	10,0
Jun	10,0	10,0	10,0	7,7
Jul	4,7	6,5	6,3	7,1

Mes	H. 2021	H. 2027	H. 2033	H. 2039
Ago	0,8	3,2	4,5	3,3
Sep	0,0	0,0	4,0	0,0

Tabla 223. Embalses del SE Pisuerga. La Requejada: evolución del volumen mínimo embalsado por horizonte

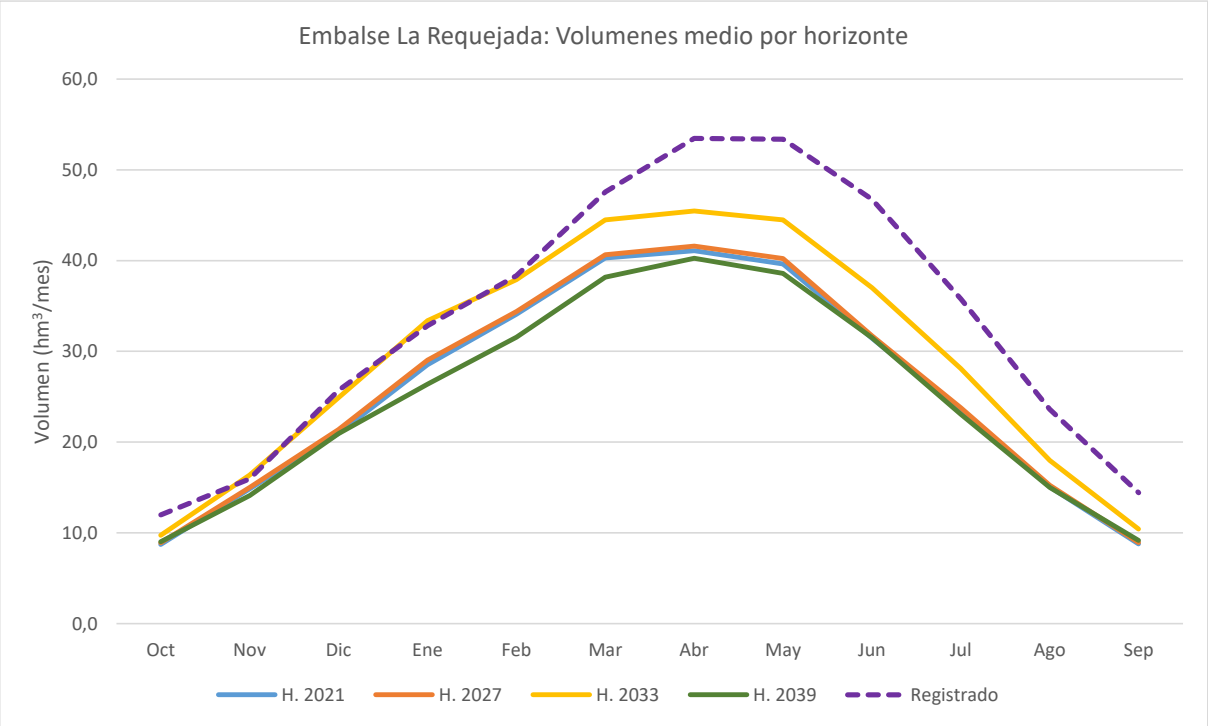


Figura 180. Embalses del SE Pisuerga. La Requejada: evolución del volumen medio embalsado por horizonte

Mes	H. 2021	H. 2027	H. 2033	H. 2039	Registrado
Oct	8,7	8,9	9,7	9,0	12,0
Nov	14,9	15,0	16,4	14,1	15,9
Dic	21,0	21,4	24,9	20,9	25,7
Ene	28,5	29,0	33,4	26,4	32,8
Feb	34,1	34,4	37,9	31,6	38,3
Mar	40,3	40,7	44,5	38,2	47,6
Abr	41,1	41,6	45,5	40,3	53,5
May	39,6	40,2	44,5	38,6	53,4
Jun	31,5	31,7	37,0	31,5	46,8
Jul	23,5	23,8	28,1	23,1	35,8
Ago	15,1	15,2	18,0	15,0	23,6
Sep	8,8	8,9	10,4	9,2	14,4

Tabla 224. Embalses del SE Pisuerga. La Requejada: evolución del volumen medio embalsado por horizonte

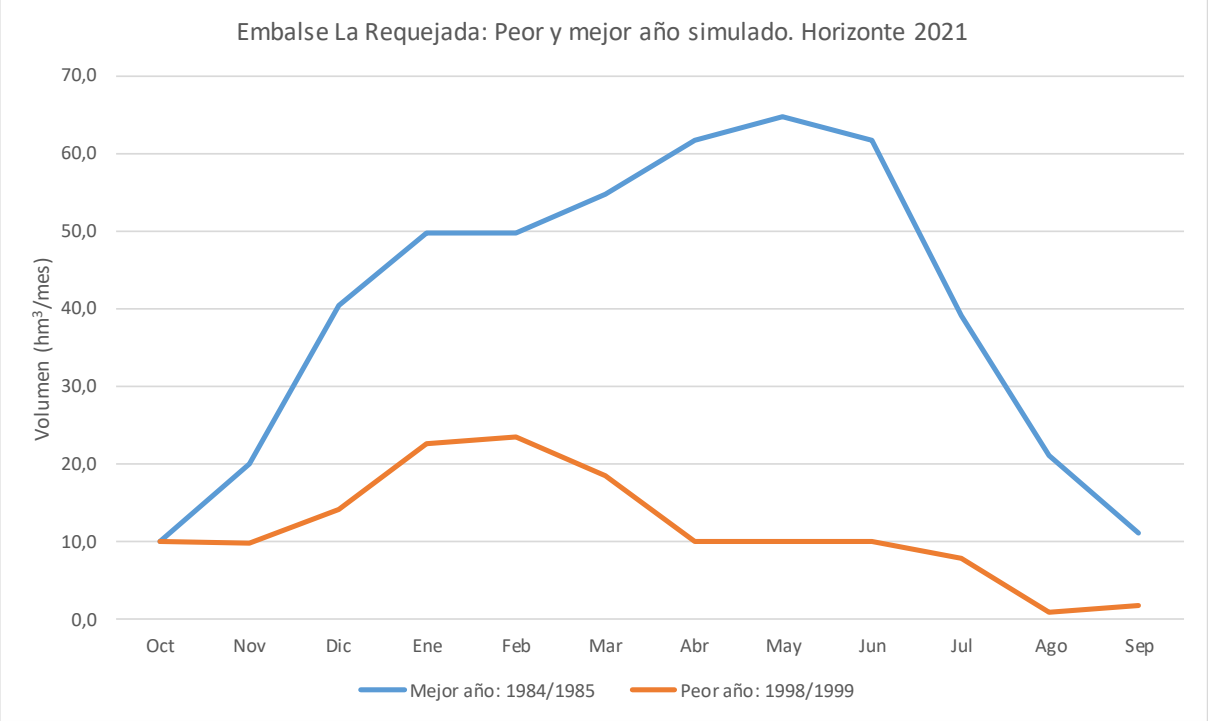


Figura 181. Embalses del SE Pisuerga. La Requejada: comparativa del mejor y del peor año simulado (serie corta, horizonte 2021)

Mes	Mejor año: 1984/1985	Peor año: 1998/1999
Oct	10,0	10,0
Nov	20,0	9,9
Dic	40,3	14,1
Ene	49,7	22,5
Feb	49,7	23,5
Mar	54,7	18,5
Abr	61,7	10,0
May	64,7	10,0
Jun	61,7	10,0
Jul	39,0	7,8
Ago	21,0	0,8
Sep	11,0	1,7

Tabla 225. Embalses del SE Pisuerga. La Requejada: comparativa del mejor y del peor año simulado (serie corta, horizonte 2021)

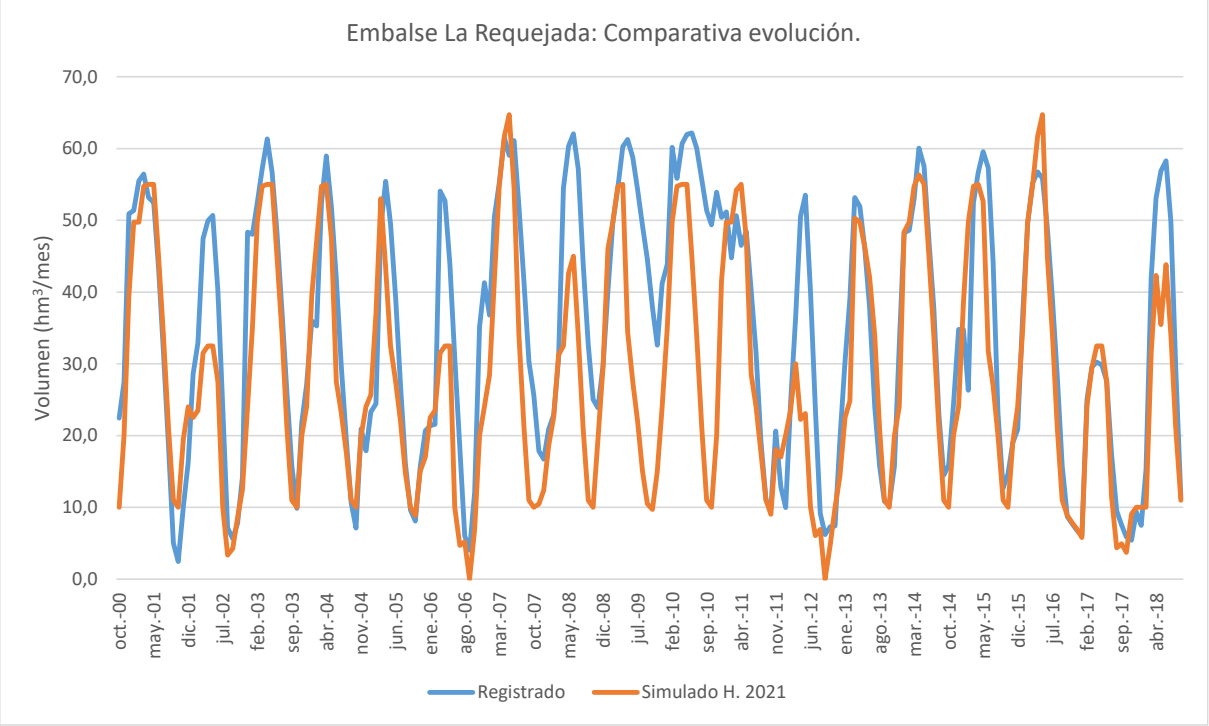


Figura 182. Embalses del SE Pisuerga. La Requejada: comparativa del volumen final embalsado obtenido para el horizonte 2021 frente al valor registrado

10.3.6.3 *Cervera*

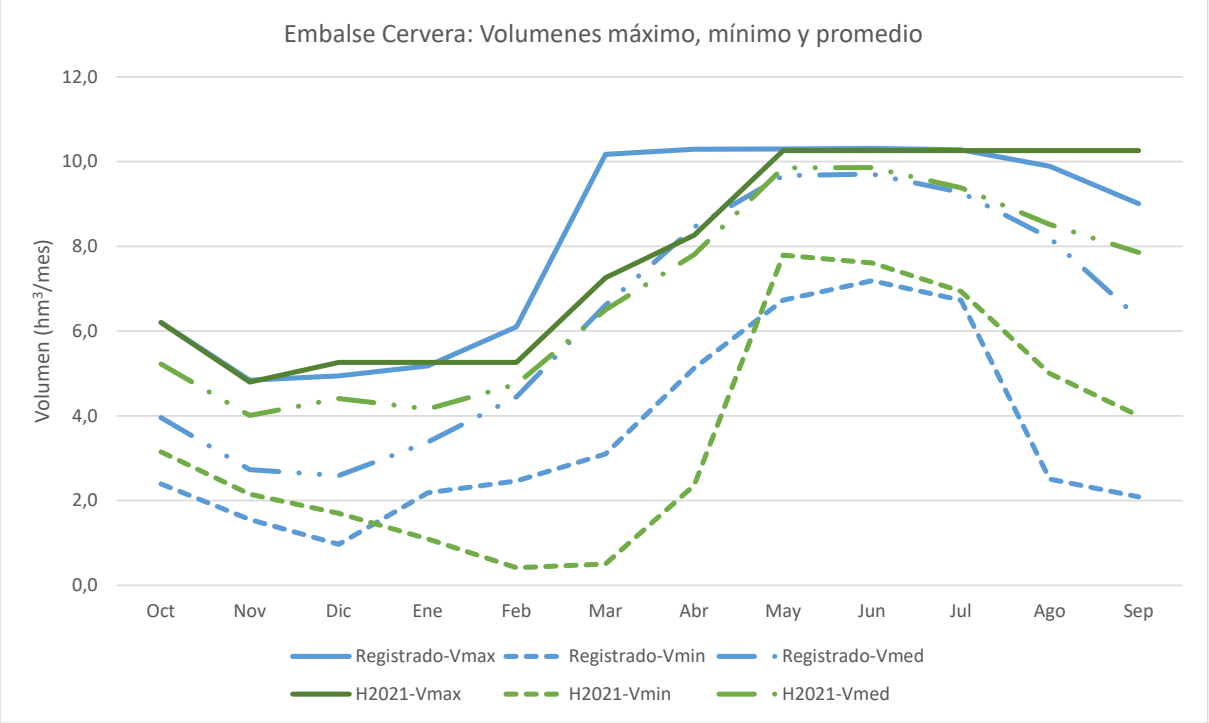


Figura 183. Embalses del SE Pisuerga. Cervera: comparativa de explotación, entre valores registrados y valores simulados (horizonte 2021) para el periodo 1999/2000-2017/2018

Mes	Registrado-Vmax	Registrado-Vmin	Registrado-Vmed	H2021-Vmax	H2021-Vmin	H2021-Vmed
Oct	6,2	2,4	4,0	6,2	3,2	5,2
Nov	4,8	1,6	2,7	4,8	2,2	4,0
Dic	4,9	1,0	2,6	5,3	1,7	4,4
Ene	5,2	2,2	3,4	5,3	1,1	4,2
Feb	6,1	2,5	4,4	5,3	0,4	4,7
Mar	10,2	3,1	6,6	7,3	0,5	6,5
Abr	10,3	5,1	8,5	8,3	2,4	7,8
May	10,3	6,7	9,7	10,3	7,8	9,9
Jun	10,3	7,2	9,7	10,3	7,6	9,9
Jul	10,3	6,7	9,3	10,3	6,9	9,4
Ago	9,9	2,5	8,2	10,3	5,0	8,5
Sep	9,0	2,1	6,3	10,3	4,0	7,9

Tabla 226. Embalses del SE Pisuerga. Cervera: comparativa de explotación, entre valores registrados y valores simulados (horizonte 2021) para el periodo 1999/2000-2017/2018

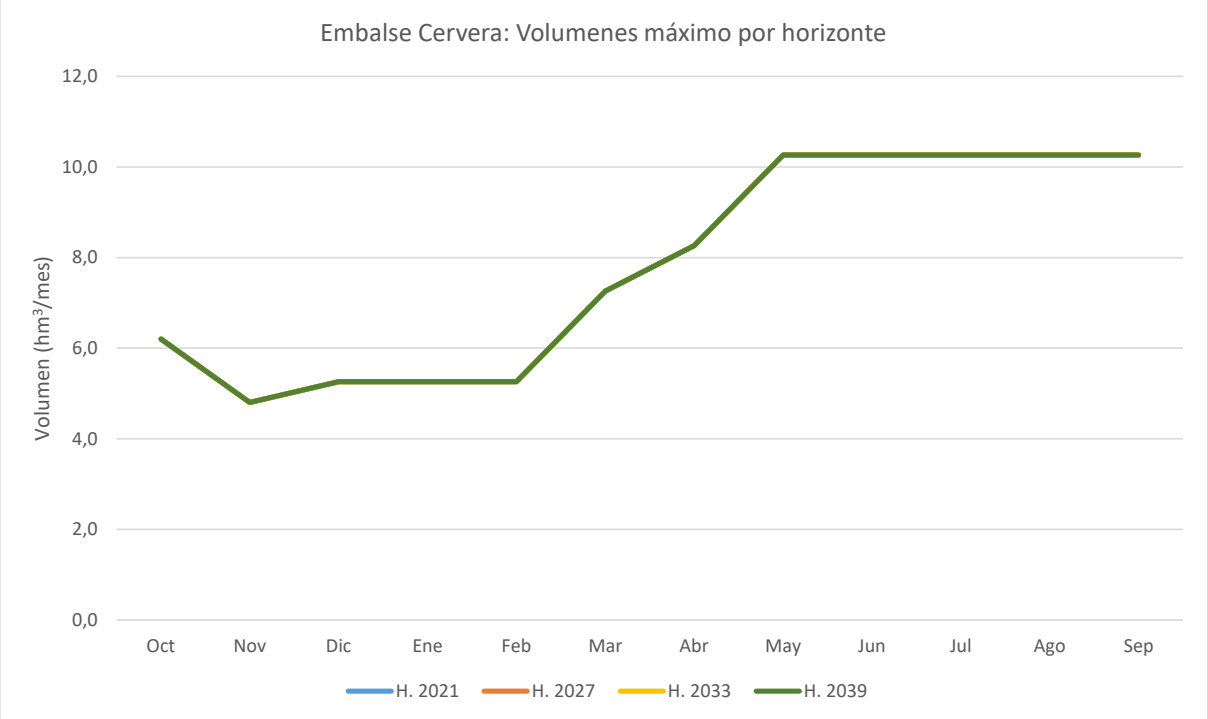


Figura 184. Embalses del SE Pisuerga. Cervera: evolución del volumen máximo embalsado por horizonte

Mes	H. 2021	H. 2027	H. 2033	H. 2039
Oct	6,2	6,2	6,2	6,2
Nov	4,8	4,8	4,8	4,8
Dic	5,3	5,3	5,3	5,3
Ene	5,3	5,3	5,3	5,3
Feb	5,3	5,3	5,3	5,3

Mes	H. 2021	H. 2027	H. 2033	H. 2039
Mar	7,3	7,3	7,3	7,3
Abr	8,3	8,3	8,3	8,3
May	10,3	10,3	10,3	10,3
Jun	10,3	10,3	10,3	10,3
Jul	10,3	10,3	10,3	10,3
Ago	10,3	10,3	10,3	10,3
Sep	10,3	10,3	10,3	10,3

Tabla 227. Embalses del SE Pisuerga. Cervera: evolución del volumen máximo embalsado por horizonte

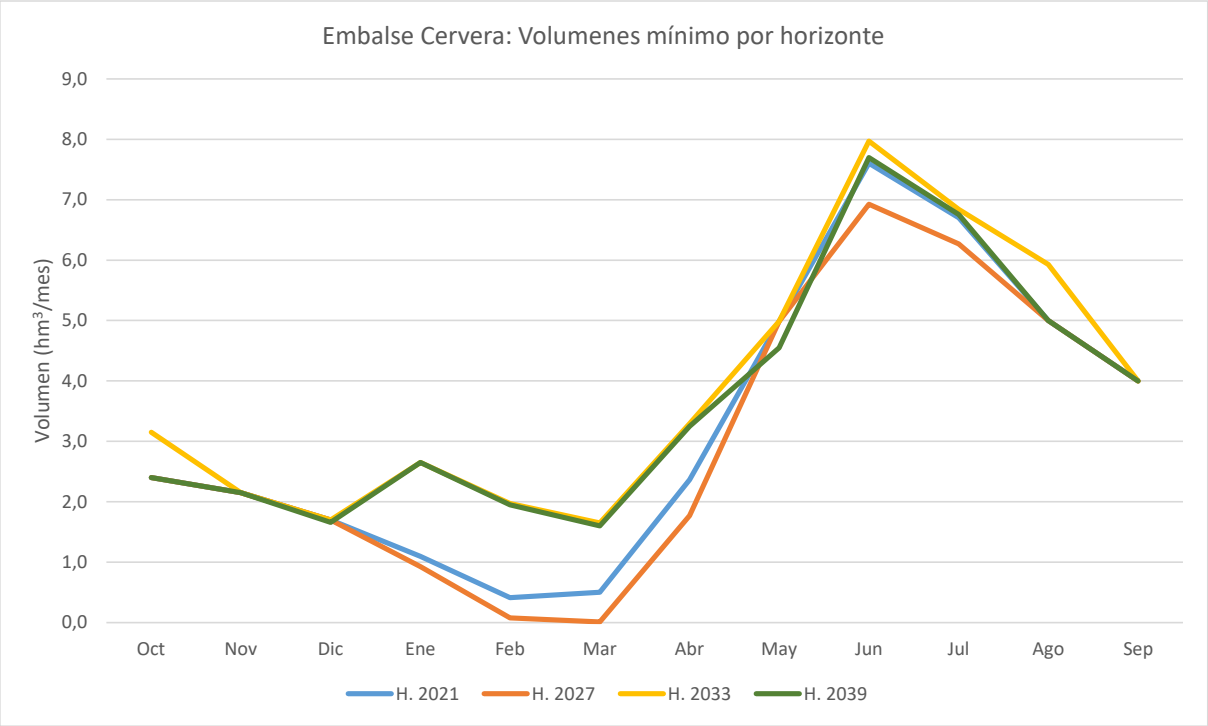


Figura 185. Embalses del SE Pisuerga. Cervera: evolución del volumen mínimo embalsado por horizonte

Mes	H. 2021	H. 2027	H. 2033	H. 2039
Oct	2,4	2,4	3,2	2,4
Nov	2,2	2,2	2,2	2,2
Dic	1,7	1,7	1,7	1,7
Ene	1,1	0,9	2,7	2,7
Feb	0,4	0,1	2,0	1,9
Mar	0,5	0,0	1,6	1,6
Abr	2,4	1,8	3,3	3,2
May	5,0	5,0	5,0	4,5
Jun	7,6	6,9	8,0	7,7
Jul	6,7	6,3	6,8	6,8

Mes	H. 2021	H. 2027	H. 2033	H. 2039
Ago	5,0	5,0	5,9	5,0
Sep	4,0	4,0	4,0	4,0

Tabla 228. Embalses del SE Pisuerga. Cervera: evolución del volumen mínimo embalsado por horizonte

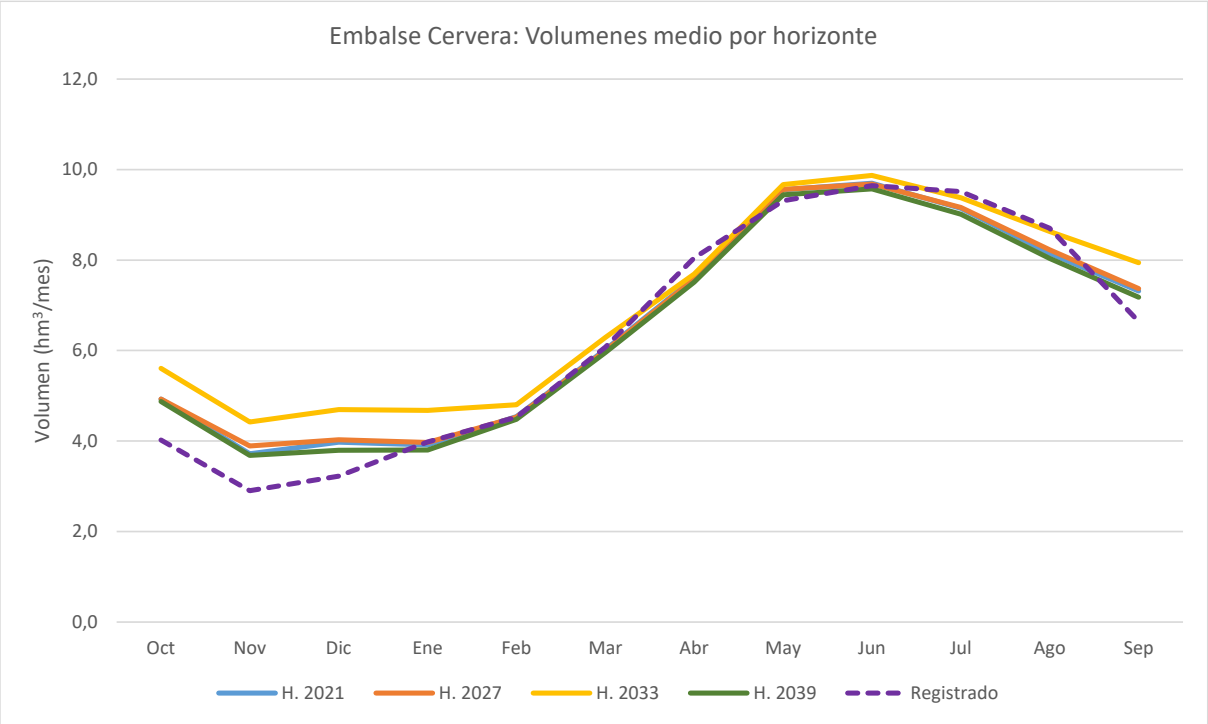


Figura 186. Embalses del SE Pisuerga. Cervera: evolución del volumen medio embalsado por horizonte

Mes	H. 2021	H. 2027	H. 2033	H. 2039	Registrado
Oct	4,9	4,9	5,6	4,9	4,0
Nov	3,7	3,9	4,4	3,7	2,9
Dic	4,0	4,0	4,7	3,8	3,2
Ene	3,9	4,0	4,7	3,8	4,0
Feb	4,5	4,5	4,8	4,5	4,5
Mar	6,0	6,0	6,3	6,0	6,1
Abr	7,6	7,6	7,7	7,5	8,1
May	9,6	9,6	9,7	9,4	9,3
Jun	9,7	9,7	9,9	9,6	9,6
Jul	9,1	9,2	9,4	9,0	9,5
Ago	8,1	8,2	8,6	8,0	8,7
Sep	7,3	7,4	7,9	7,2	6,6

Tabla 229. Embalses del SE Pisuerga. Cervera: evolución del volumen medio embalsado por horizonte

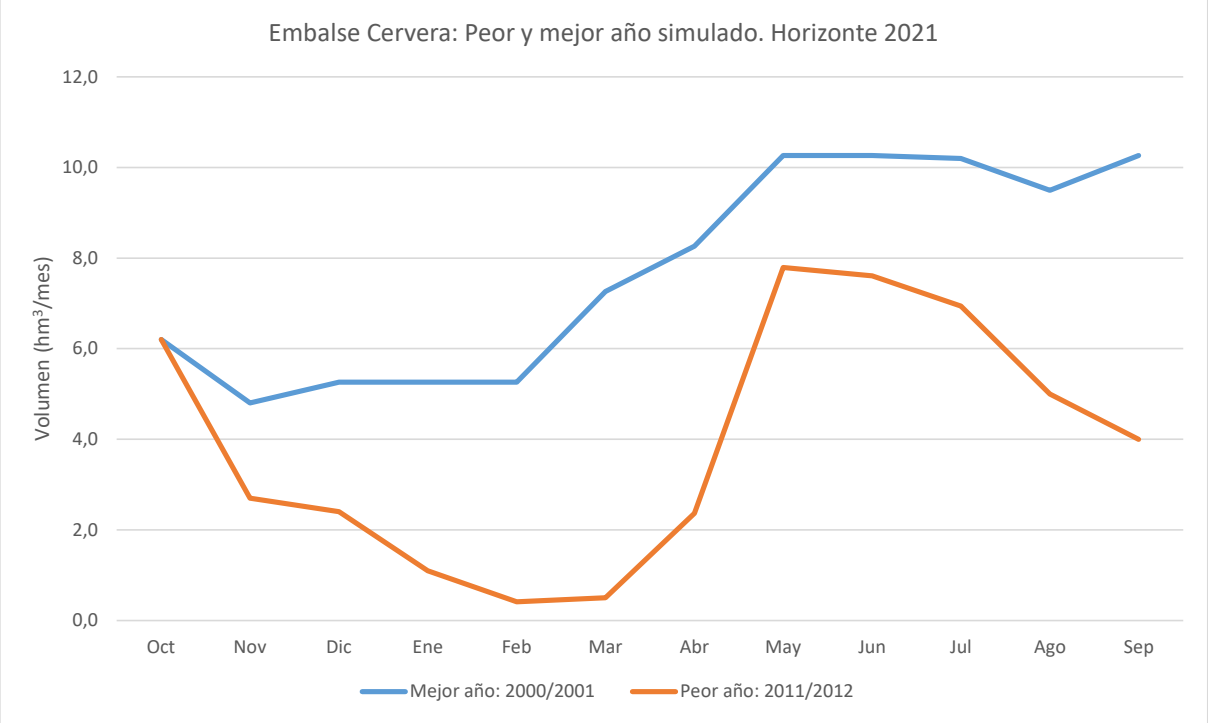


Figura 187. Embalses del SE Pisuerga. Cervera: comparativa del mejor y del peor año simulado (serie corta, horizonte 2021)

Mes	Mejor año: 2000/2001	Peor año: 2011/2012
Oct	6,2	6,2
Nov	4,8	2,7
Dic	5,3	2,4
Ene	5,3	1,1
Feb	5,3	0,4
Mar	7,3	0,5
Abr	8,3	2,4
May	10,3	7,8
Jun	10,3	7,6
Jul	10,2	6,9
Ago	9,5	5,0
Sep	10,3	4,0

Tabla 230. Embalses del SE Pisuerga. Cervera: comparativa del mejor y del peor año simulado (serie corta, horizonte 2021)

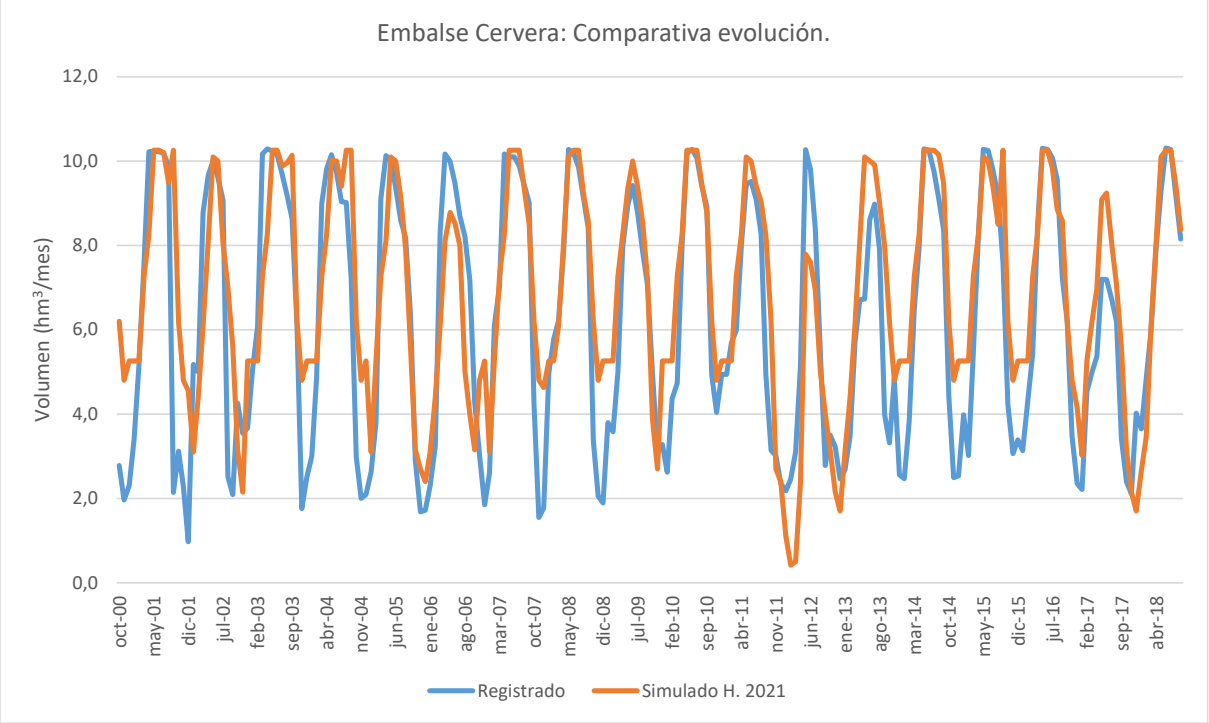


Figura 188. Embalses del SE Pisuerga. Cervera: comparativa del volumen final embalsado obtenido para el horizonte 2021 frente al valor registrado

10.3.7 Salidas del sistema

En este sistema se evalúan las salidas del sistema de explotación Pisuerga en la masa 30400375, la última masa que lo define antes de confluir con el río Duero. Esto se efectúa para la serie corta cotejando el caudal circulante con la aportación natural. El resultado de esta comparativa, en el tramo *r. Pisuerga 375_c*, se expone en la Figura 189.

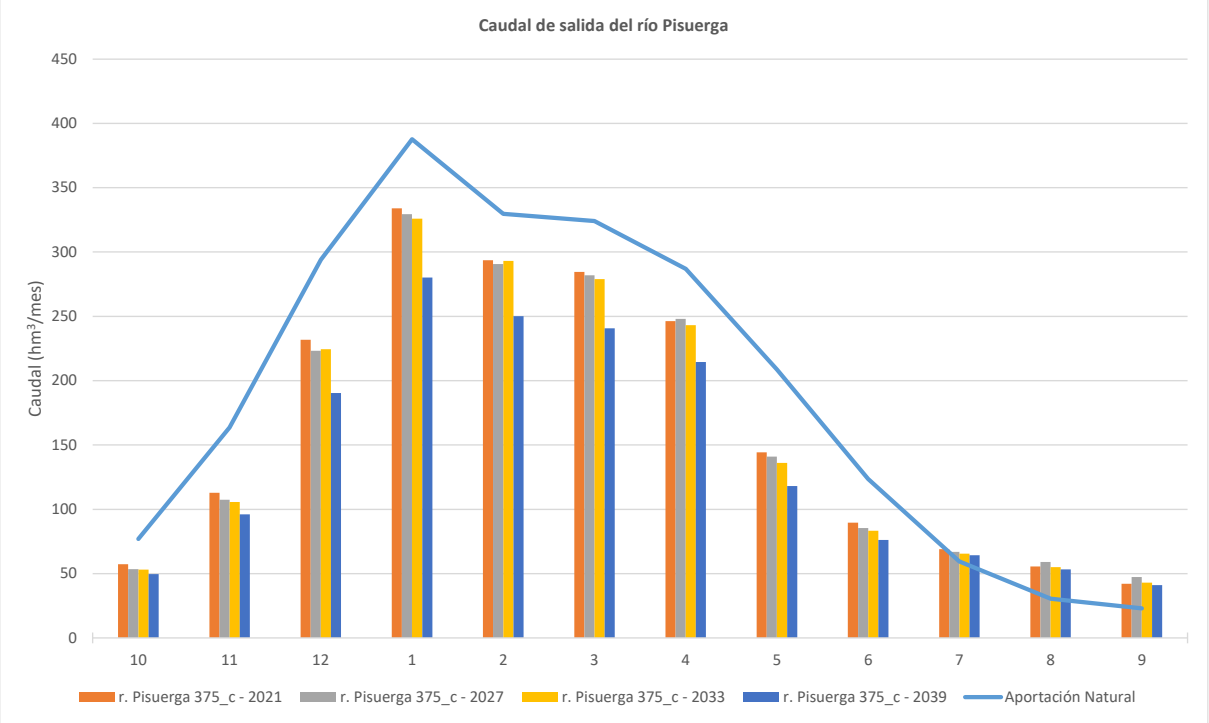


Figura 189. Caudal de salida natural y simulado en el tramo terminal del SE Pisuerga para la serie corta (1980/81-2017/18)

10.3.8 Diagnóstico de las nuevas UDAS o aumentos de superficie

Los aumentos de superficie simulados en 2033 en las UDAS 2000071 RP Río Burejo, 2000073 RP Río Valdavia y 2000100 RP Río Boedo, a pesar de estar amparados por nuevas infraestructuras, incumplen los criterios de la IPH tanto en 2033 como en 2039.

Esta circunstancia demuestra que las nuevas infraestructuras (Boedo, Burejo y Las Cuevas) no son capaces de hacer frente a los incrementos de superficie en las zonas que regulan. Quizás su función habría de limitarse a la consolidación del regadío existente en la actualidad (cuestión que también habría que verificar con nuevas simulaciones). Dentro de la serie corta Boedo se llena 4 años, Burejo lo hace en 5 ocasiones y Las Cuevas en una ocasión.

Por su parte, la UDA 2000102 RP Valles de Cerrato, aun considerándose una regulación adicional, incumple los criterios de garantía tanto en el horizonte que se pone en marcha (2033) como en 2039. Además, en la actualidad en la cuenca del río Madrazos ya existe la UDA 2000621 que está caracterizada con un acuífero para representar la detracción en el aluvial.

Por su parte, la UDA 2000073 RP Río Valdavia, con superficie considerada inicialmente para de 2027 de 2.595 has no presenta garantía suficiente y hace que solo pueda considerarse una asignación para 2.140 has.

10.4 Asignación y reserva de recursos

10.4.1 Asignación de recursos

En el caso de la asignación de recursos se parte de la configuración propia del horizonte 2027 con las series de recursos hídricos pertenecientes al periodo 1980/1981-2017/2018 se establece la asignación de los recursos disponibles para las demandas previstas en dicho horizonte temporal. Aquellas unidades de demanda consideradas exclusivamente en los ámbitos 2033 y 2039 tendrán asignación nula en el horizonte 2027.

Esta asignación, de acuerdo con el artículo 91 del RDPH, determina los caudales que se adscriben a los aprovechamientos actuales y futuros. Las concesiones actuales que no correspondan con las asignaciones establecidas deberán ser revisadas para su ajuste con lo establecido en el Plan Hidrológico, lo que en determinados casos puede dar derecho a indemnización. Asimismo, de acuerdo con el artículo 21.3 del RPH, el Plan Hidrológico especificará las demandas que no pueden ser satisfechas con los recursos disponibles en la propia demarcación hidrográfica, debiendo verificarse el cumplimiento de las condiciones de garantía en cada una de las unidades de demanda del sistema (apartado 3.5.2 IPH).

Atendiendo a todo ello, se presentan en la Tabla 231 las asignaciones de recursos para las demandas del horizonte 2027 contempladas en el presente Plan Hidrológico.

La asignación se realiza distinguiendo entre aquellas demandas que no cumplen el criterio de garantía de la IPH y las que sí lo satisfacen. En aquellas demandas que incumplen el criterio de garantía fijado se asigna un volumen anual igual al volumen medio servido en el horizonte 2027 y un volumen máximo mensual equivalente al volumen medio suministrado en el mes de máximo consumo (que en este caso no tiene por qué coincidir con el mes con más demanda teórica, sino que se refiere al mes de mayor demanda satisfecha); dichos valores se resaltan en rojo. En el resto de demandas, aun cuando existan algunos déficits, se asigna un volumen anual igual al volumen total demandado en el horizonte 2027 y un volumen máximo mensual equivalente al volumen calculado para el mes de máximo consumo en el mismo horizonte.

En este sistema las demandas agrarias *2000068 RP Río Camesa*, *2000071 RP Río Burejo, 2000073 RP Río Valdavia, 2000089 RP Río Esgueva, 2000100 RP Río Boedo, 2000323 RP Lomilla de Aguilar, 2000324 RP Arroyo Maderano, 2000326 RP Río Monegro, 2000327 RP Río Lucio, 2000621 RP Arroyo Madrazos y 2000627 RP Arroyo del Prado* incumplen los criterios de garantía de la Instrucción en el horizonte 2027.

Tipología	Nombre de la demanda	Unidades 2027	Demanda 2027 (hm³/año)	Servido (hm³/año)			Asignado PH 2021	
				H. 2027	H. 2033	H. 2039	Anual (hm³/año)	Max. Mensual (hm³/mes)
Agrícola	DA 2000067 ZR Cervera-Arbejal	132,0	0,791	0,777	0,789	0,766	0,791	0,359
	DA 2000068 RP Río Camesa	497,0	2,593	2,339	2,357	2,261	2,339	0,970
	DA 2000069 RP Río Pisuerga entre Aguilar y Burejo	832,0	4,426	4,312	4,414	4,256	4,426	1,311

Tipología	Nombre de la demanda	Unidades 2027	Demanda 2027 (hm³/año)	Servido (hm³/año)			Asignado PH 2021	
				H. 2027	H. 2033	H. 2039	Anual (hm³/año)	Max. Mensual (hm³/mes)
	DA 2000070 ZR Castilla Norte	7.735,0	46,530	45,409	46,452	44,836	46,530	15,365
	DA 2000071 RP Río Burejo	783,2	5,030	4,092	5,974	5,694	4,092	1,475
	DA 2000072 ZR Pisuerga	9.297,0	55,781	54,222	55,616	53,404	55,781	16,823
	DA 2000073 RP Río Valdavia	2.595,0 (2.140)[2]	13,945	11,711	11,721	10,887	11,711	4,626
	DA 2000074 RP Río Pisuerga entre Burejo y Arlanza	1.282,8	6,403	6,298	6,393	6,195	6,403	2,037
	DA 2000075 ZR Villalaco	3.974,0	23,952	23,559	23,913	23,164	23,952	7,831
	DA 2000081 RP Río Pisuerga entre Arlanza y Carrión	1.866,5	14,337	14,114	14,315	13,868	14,337	5,261
	DA 2000087 RP Río Pisuerga Bajo	1.640,3	10,610	10,438	10,593	10,254	10,610	3,618
	DA 2000088 ZR Geria-Villamarciel	600,0	3,600	3,600	3,600	3,600	3,600	1,455
	DA 2000089 RP Río Esgueva	3.052,8	19,540	10,381	10,375	9,653	10,381	4,482
	DA 2000100 RP Río Boedo	816,5	6,162	3,307	9,587	8,952	3,307	1,136
	DA 2000102 RP Valles del Cerrato	-	0,000	0,000	1,644	1,455	0,000	0,000
	DA 2000110 Bombeo Valdavia (Pisuerga)	786,0	3,409	3,409	3,409	3,409	3,409	1,233
	DA 2000112 Bombeo Páramo Astudillo (Pisuerga)	167,0	0,798	0,798	0,798	0,798	0,798	0,302
	DA 2000118 Bombeo Fuentes Carrionas-La Pernía (PI)	8,0	0,014	0,014	0,014	0,014	0,014	0,005
	DA 2000119 Bombeo Quintanilla-Peñahorada (PI)	1085,0	4,278	4,278	4,278	4,278	4,278	1,631
	DA 2000149 Bombeo Aranda de Duero (Pisuerga)	122,0	0,511	0,511	0,511	0,511	0,511	0,197
	DA 2000323 RP Lomilla de Aguilar	219,7	1,484	1,000	1,001	0,921	1,000	0,423
	DA 2000324 RP Arroyo Maderano	925,8	4,922	2,062	2,062	1,922	2,062	0,716
	DA 2000326 RP Río Monegro	132,6	0,776	0,446	0,448	0,401	0,446	0,171
	DA 2000327 RP Río Lucio	283,1	1,532	1,173	1,183	1,097	1,173	0,508
	DA 2000333 RP Pomar de Valdivia	1.210,0	1,210	1,196	1,209	1,193	1,210	0,455
	DA 2000334 RP Río Pisuerga entre Cervera y Aguilar	70,3	0,637	0,621	0,635	0,613	0,637	0,207
	DA 2000337 RP Río Odra	103,6	0,405	0,405	0,405	0,405	0,405	0,153
	DA 2000503 Bombeo Aluviales Pisuerga-Arlanzón (PI)	1.786,0	9,172	9,172	9,172	9,172	9,172	3,366

[2] Aunque la demanda prevista inicialmente para 2027 sea de 2.595 has, la falta de garantía hace que solo pueda considerarse una asignación para 2.140 has

Tipología	Nombre de la demanda	Unidades 2027	Demanda 2027 (hm³/año)	Servido (hm³/año)			Asignado PH 2021	
				H. 2027	H. 2033	H. 2039	Anual (hm³/año)	Max. Mensual (hm³/mes)
	DA 2000524 Bombeo Villadiego	152,0	0,640	0,640	0,640	0,640	0,640	0,199
	DA 2000525 Bombeo Castrojeriz (Pisuerga)	120,0	0,593	0,593	0,593	0,593	0,593	0,204
	DA 2000621 RP Arroyo Madrazos	741,7	3,731	3,556	3,666	3,624	3,556	1,449
	DA 2000627 RP Arroyo del Prado	311,5	1,534	1,372	1,369	1,341	1,372	0,620
	DA 2000672 Bombeo Páramo de Torozos (PI)	609,0	3,140	3,140	3,140	3,140	3,140	1,370
	DA 2000681 Bombeo TDBP (Pisuerga)	836,0	4,604	4,604	4,604	4,604	4,604	1,974
	DA 2000682 Bombeo Páramo del Esgueva (PI)	655,0	3,620	3,620	3,620	3,620	3,620	1,574
Industria	DI Pisuerga	-	5,336	5,336	5,026	4,912	5,336	0,453
Acuicultura	DP 3800001 Piscifactoría del Campoo	-	31,533	29,968	31,329	29,825	31,533	2,665
	DP 3800014 Piscifactoría Campoo S.A.	-	1,896	1,438	1,438	1,360	1,438	0,151
Urbana	DU 3000030 M. Campos Zona Norte Canal de Castilla	2.438,0	0,313	0,316	0,291	0,267	0,313	0,044
	DU 3000031 M. Valle del Pisuerga	2.130,0	0,254	0,253	0,228	0,204	0,254	0,037
	DU 3000032 Herrera de Pisuerga	3.589,0	0,485	0,484	0,440	0,398	0,485	0,074
	DU 3000034 M. Zona Cerrato Sur	1.844,0	0,217	0,217	0,205	0,185	0,217	0,032
	DU 3000036 Valdeolea-Brañosera	730,0	0,075	0,077	0,066	0,062	0,075	0,011
	DU 3000042 Bombeo Villadiego	2.431,0	0,337	0,340	0,310	0,275	0,337	0,046
	DU 3000045 Bombeo T. D. bajo los páramos (Pi)	2.501,0	0,278	0,276	0,260	0,237	0,278	0,034
	DU 3000049 Bombeo Cervera de Pisuerga (Pisuerga)	2.496,0	0,392	0,392	0,344	0,297	0,392	0,076
	DU 3000050 Bombeo Quintanilla-Peñahorada (Pi)	1.571,0	0,198	0,199	0,183	0,165	0,198	0,031
	DU 3000123 Canal del Pisuerga	53,0	0,008	0,004	0,004	0,006	0,008	0,001
	DU 3000190 Bombeo Páramo de Astudillo (Pisuerga)	1.1440	0,160	0,163	0,151	0,139	0,160	0,029
	DU 3000201 Bombeo Aluvial del Duero: Aranda-Tordesillas	4.005,0	0,456	0,457	0,447	0,433	0,456	0,050
	DU 3000208 Bombeo Aluviales Pisuerga-Arlanzón (Pi)	7.625,0	0,897	0,896	0,921	0,931	0,897	0,094
	DU 3000210 Bombeo Aranda de Duero (Pisuerga)	661,0	0,078	0,079	0,066	0,056	0,078	0,012

Tipología	Nombre de la demanda	Unidades 2027	Demanda 2027 (hm³/año)	Servido (hm³/año)			Asignado PH 2021	
				H. 2027	H. 2033	H. 2039	Anual (hm³/año)	Max. Mensual (hm³/mes)
	DU 3000215 Bombeo Castrojeriz (Pisuerga)	2.010,0	0,308	0,306	0,288	0,262	0,308	0,044
	DU 3000227 Bombeo Páramo de Torozos (Pisuerga)	696,0	0,068	0,066	0,066	0,067	0,068	0,007
	DU 3000245 Bombeo Valdavia (Pisuerga)	2.683,0	0,389	0,388	0,339	0,290	0,389	0,065
	DU 3000261 Canal de Castilla. ETAP Osorno	973,0	0,126	0,124	0,108	0,092	0,126	0,017
	DU 3000262 Tramo medio del Pisuerga	12.016,0	1,364	1,365	1,295	1,205	1,364	0,150
	DU 3000263 Manc. Baltanás-Villaviudas	1.404,0	0,180	0,181	0,167	0,153	0,180	0,025
	DU 3000266 Manc. Aguilar-Camesa de Valdivia	5.936,0	0,951	0,951	0,909	0,853	0,951	0,114

Tabla 231. Asignación de recursos del SE Pisuerga

En la Tabla 232 se efectúa una evaluación media mensual del suministro a la demanda, con indicación del volumen demandado y suministrado, y el déficit y la garantía volumétrica resultantes. Con esto, tenemos una idea de los meses que fallan y de la cuantía resultante del fallo.

Demanda		oct	nov	dic	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep
DA 2000067 ZR Cervera-Arbejal	Demanda	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,002	0,028	0,362	0,294	0,076	0,029
	Suministro Total	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,002	0,027	0,359	0,293	0,072	0,025
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,001	0,003	0,001	0,004	0,004
	GV (%)	-	-	-	-	-	-	99	98	99	99	94	87
DA 2000068 RP Río Camesa	Demanda	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,002	0,454	1,000	0,828	0,267	0,041
	Suministro Total	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,002	0,454	0,970	0,659	0,219	0,035
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,030	0,169	0,048	0,006
	GV (%)	100	-	-	-	-	-	100	100	97	80	82	84
DA 2000069 RP Río Pisuerga entre Aguilar y Burejo	Demanda	0,013	0,000	0,003	0,000	0,000	0,002	0,037	0,742	1,305	1,318	0,749	0,257
	Suministro Total	0,012	0,000	0,003	0,000	0,000	0,002	0,036	0,725	1,293	1,311	0,706	0,223
	Déficit	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,001	0,017	0,012	0,007	0,043	0,034
	GV (%)	95	-	95	-	-	95	98	98	99	100	94	87
DA 2000070 ZR Castilla Norte	Demanda	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,456	9,925	15,508	12,447	5,542	2,652
	Suministro Total	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,445	9,697	15,365	12,385	5,218	2,298
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,011	0,228	0,143	0,062	0,324	0,354
	GV (%)	-	-	-	-	-	-	98	98	99	100	94	87
DA 2000071 RP Río Burejo	Demanda	0,011	0,000	0,003	0,000	0,000	0,000	0,029	1,152	1,843	1,341	0,487	0,164
	Suministro Total	0,011	0,000	0,003	0,000	0,000	0,000	0,029	1,137	1,475	0,930	0,377	0,130
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,015	0,368	0,411	0,110	0,034
	GV (%)	100	-	100	-	-	-	100	99	80	69	77	79
DA 2000072 ZR Pisuerga	Demanda	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,630	10,414	16,980	15,702	8,228	3,827
	Suministro Total	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,615	10,174	16,823	15,624	7,731	3,254
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,015	0,240	0,157	0,078	0,497	0,572
	GV (%)	-	-	-	-	-	-	98	98	99	100	94	85
DA 2000073 RP Río Valdavia	Demanda	0,038	0,007	0,003	0,000	0,000	0,001	0,106	3,267	5,359	3,495	1,187	0,482
	Suministro Total	0,032	0,007	0,003	0,000	0,000	0,001	0,106	3,127	4,626	2,687	0,805	0,317
	Déficit	0,006	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,139	0,733	0,808	0,382	0,165
	GV (%)	84	95	100	-	-	97	100	96	86	77	68	66

Demanda		oct	nov	dic	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep
DA 2000074 RP Río Pisuerga entre Burejo y Arlanza	Demanda	0,024	0,003	0,004	0,000	0,000	0,000	0,029	1,113	2,056	1,877	0,914	0,383
	Suministro Total	0,023	0,003	0,004	0,000	0,000	0,000	0,028	1,087	2,037	1,868	0,884	0,364
	Déficit	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,001	0,026	0,019	0,009	0,030	0,019
	GV (%)	95	95	95	-	-	-	98	98	99	100	97	95
DA 2000075 ZR Villalaco	Demanda	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,180	4,697	7,904	6,553	3,126	1,492
	Suministro Total	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,176	4,589	7,831	6,520	3,025	1,418
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,004	0,108	0,073	0,033	0,101	0,074
	GV (%)	-	-	-	-	-	-	98	98	99	100	97	95
DA 2000081 RP Río Pisuerga entre Arlanza y Carrión	Demanda	0,037	0,006	0,005	0,000	0,000	0,003	0,095	3,155	5,310	3,662	1,418	0,646
	Suministro Total	0,035	0,006	0,005	0,000	0,000	0,003	0,093	3,082	5,261	3,644	1,372	0,614
	Déficit	0,002	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,002	0,073	0,049	0,018	0,046	0,032
	GV (%)	95	95	95	-	-	95	98	98	99	100	97	95
DA 2000087 RP Río Pisuerga Bajo	Demanda	0,021	0,007	0,005	0,003	0,003	0,008	0,149	2,596	3,652	2,583	1,092	0,491
	Suministro Total	0,020	0,007	0,005	0,003	0,003	0,008	0,146	2,536	3,618	2,570	1,057	0,467
	Déficit	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,004	0,060	0,034	0,013	0,035	0,024
	GV (%)	95	95	95	95	95	95	98	98	99	100	97	95
DA 2000088 ZR Geria-Villamarciel	Demanda	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,047	0,406	0,866	1,462	1,125	0,443
	Suministro Total	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,046	0,397	0,858	1,455	1,089	0,421
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,001	0,009	0,008	0,007	0,036	0,022
	GV (%)	-	-	-	-	-	-	98	98	99	100	97	95
DA 2000089 RP Río Esgueva	Demanda	0,046	0,010	0,005	0,000	0,000	0,009	0,328	5,793	7,555	4,193	1,082	0,519
	Suministro Total	0,046	0,010	0,005	0,000	0,000	0,009	0,328	4,482	2,496	1,863	0,762	0,380
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	1,311	5,059	2,330	0,320	0,139
	GV (%)	100	100	100	-	-	100	100	77	33	44	70	73
DA 2000100 RP Río Boedo	Demanda	0,012	0,001	0,002	0,000	0,000	0,000	0,031	1,475	2,287	1,614	0,547	0,193
	Suministro Total	0,012	0,001	0,002	0,000	0,000	0,000	0,031	1,050	1,136	0,629	0,302	0,143
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,425	1,151	0,985	0,244	0,050
	GV (%)	99	100	100	-	-	-	100	71	50	39	55	74

Demanda		oct	nov	dic	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep
DA 2000102 RP Valles del Cerrato	Demanda	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	Suministro Total	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	GV (%)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
DA 2000110 Bombeo Valdavia (Pisuerga)	Demanda	0,012	0,002	0,001	0,000	0,000	0,000	0,036	0,756	1,233	0,885	0,337	0,147
	Suministro Total	0,012	0,002	0,001	0,000	0,000	0,000	0,036	0,756	1,233	0,885	0,337	0,147
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	GV (%)	100	100	100	-	-	-	100	100	100	100	100	100
DA 2000112 Bombeo Páramo Astudillo (Pisuerga)	Demanda	0,002	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,004	0,183	0,302	0,201	0,072	0,034
	Suministro Total	0,002	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,004	0,183	0,302	0,201	0,072	0,034
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	GV (%)	100	-	-	-	-	-	100	100	100	100	100	100
DA 2000118 Bombeo Fuentes Carrionas-La Pernía (PI)	Demanda	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,001	0,005	0,005	0,002	0,001
	Suministro Total	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,001	0,005	0,005	0,002	0,001
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	GV (%)	-	-	-	-	-	-	-	100	100	100	100	100
DA 2000119 Bombeo Quintanilla-Peñahorada (PI)	Demanda	0,005	0,001	0,001	0,001	0,002	0,003	0,009	0,759	1,631	1,339	0,446	0,081
	Suministro Total	0,005	0,001	0,001	0,001	0,002	0,003	0,009	0,759	1,631	1,339	0,446	0,081
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	GV (%)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
DA 2000149 Bombeo Aranda de Duero (Pisuerga)	Demanda	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,003	0,117	0,197	0,142	0,037	0,014
	Suministro Total	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,003	0,117	0,197	0,142	0,037	0,014
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	GV (%)	100	-	-	-	-	-	100	100	100	100	100	100
DA 2000323 RP Lomilla de Aguilar	Demanda	0,002	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,003	0,223	0,492	0,476	0,229	0,059
	Suministro Total	0,002	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,003	0,221	0,423	0,263	0,067	0,020
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,002	0,069	0,213	0,162	0,039
	GV (%)	97	-	-	-	-	-	100	99	86	55	29	34

Demanda		oct	nov	dic	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep
DA 2000324 RP Arroyo Maderano	Demanda	0,025	0,004	0,003	0,000	0,000	0,000	0,051	1,184	1,870	1,206	0,395	0,184
	Suministro Total	0,024	0,004	0,003	0,000	0,000	0,000	0,050	0,716	0,690	0,352	0,150	0,074
	Déficit	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,001	0,469	1,180	0,854	0,245	0,110
	GV (%)	95	99	100	-	-	-	98	60	37	29	38	40
DA 2000326 RP Río Monegro	Demanda	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,002	0,129	0,279	0,244	0,097	0,024
	Suministro Total	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,002	0,115	0,171	0,100	0,043	0,015
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,014	0,108	0,144	0,054	0,009
	GV (%)	100	-	-	-	-	-	100	89	61	41	44	62
DA 2000327 RP Río Lucio	Demanda	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,275	0,598	0,489	0,151	0,019
	Suministro Total	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,273	0,508	0,294	0,084	0,016
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,002	0,090	0,195	0,067	0,003
	GV (%)	-	-	-	-	-	-	-	99	85	60	55	82
DA 2000333 RP Pomar de Valdivia	Demanda	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,037	0,079	0,067	0,023	0,004
	Suministro Total	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,037	0,079	0,067	0,021	0,003
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,002	0,001
	GV (%)	-	-	-	-	-	-	-	100	100	100	92	84
DA 2000334 RP Río Pisuerga entre Cervera y Aguilar	Demanda	0,003	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,004	0,098	0,209	0,190	0,093	0,040
	Suministro Total	0,003	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,004	0,096	0,207	0,189	0,088	0,035
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,002	0,002	0,001	0,005	0,005
	GV (%)	90	-	-	-	-	-	97	98	99	100	94	87
DA 2000337 RP Río Odra	Demanda	0,002	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,002	0,087	0,153	0,109	0,036	0,016
	Suministro Total	0,002	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,002	0,087	0,153	0,109	0,036	0,016
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	GV (%)	100	-	-	-	-	-	100	100	100	100	100	100
DA 2000503 Bombeo Aluviales Pisuerga-Arlanzón (PI)	Demanda	0,028	0,012	0,001	0,000	0,000	0,001	0,081	1,864	3,366	2,396	0,985	0,438
	Suministro Total	0,028	0,012	0,001	0,000	0,000	0,001	0,081	1,864	3,366	2,396	0,985	0,438
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	GV (%)	100	100	100	-	-	100	100	100	100	100	100	100

Demanda		oct	nov	dic	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep
DA 2000524 Bombeo Villadiego	Demanda	0,003	0,000	0,001	0,000	0,000	0,000	0,003	0,107	0,199	0,192	0,096	0,039
	Suministro Total	0,003	0,000	0,001	0,000	0,000	0,000	0,003	0,107	0,199	0,192	0,096	0,039
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	GV (%)	100	-	100	-	-	-	100	100	100	100	100	100
DA 2000525 Bombeo Castrojeriz (Pisuerga)	Demanda	0,005	0,001	0,001	0,000	0,000	0,000	0,008	0,127	0,204	0,149	0,064	0,034
	Suministro Total	0,005	0,001	0,001	0,000	0,000	0,000	0,008	0,127	0,204	0,149	0,064	0,034
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	GV (%)	100	100	100	-	-	-	100	100	100	100	100	100
DA 2000621 RP Arroyo Madrazos	Demanda	0,013	0,002	0,001	0,000	0,000	0,001	0,037	0,977	1,488	0,864	0,236	0,112
	Suministro Total	0,011	0,002	0,001	0,000	0,000	0,001	0,037	0,977	1,449	0,773	0,205	0,100
	Déficit	0,002	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,039	0,091	0,031	0,012
	GV (%)	87	92	100	-	-	100	100	100	97	89	87	89
DA 2000627 RP Arroyo del Prado	Demanda	0,003	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	0,009	0,450	0,684	0,325	0,040	0,022
	Suministro Total	0,003	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	0,009	0,450	0,620	0,228	0,039	0,022
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,064	0,097	0,001	0,000
	GV (%)	100	100	-	-	-	-	100	100	91	70	97	99
DA 2000672 Bombeo Páramo de Torozos (PI)	Demanda	0,004	0,002	0,000	0,000	0,000	0,000	0,017	0,812	1,370	0,732	0,145	0,058
	Suministro Total	0,004	0,002	0,000	0,000	0,000	0,000	0,017	0,812	1,370	0,732	0,145	0,058
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	GV (%)	100	100	-	-	-	-	100	100	100	100	100	100
DA 2000681 Bombeo TDBP (Pisuerga)	Demanda	0,007	0,003	0,000	0,000	0,000	0,001	0,028	1,169	1,974	1,057	0,254	0,111
	Suministro Total	0,007	0,003	0,000	0,000	0,000	0,001	0,028	1,169	1,974	1,057	0,254	0,111
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	GV (%)	100	100	-	-	-	100	100	100	100	100	100	100
DA 2000682 Bombeo Páramo del Esgueva (PI)	Demanda	0,006	0,003	0,000	0,000	0,000	0,001	0,023	0,941	1,574	0,813	0,178	0,081
	Suministro Total	0,006	0,003	0,000	0,000	0,000	0,001	0,023	0,941	1,574	0,813	0,178	0,081
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	GV (%)	100	100	-	-	-	100	100	100	100	100	100	100

Demanda		oct	nov	dic	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep
DI Pisuerga	Demanda	0,453	0,439	0,453	0,453	0,409	0,453	0,439	0,453	0,439	0,453	0,453	0,439
	Suministro Total	0,453	0,439	0,453	0,453	0,409	0,453	0,439	0,453	0,439	0,453	0,453	0,439
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	GV (%)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
DP 3800001 Piscifactoría del Campoo	Demanda	2,678	2,592	2,678	2,678	2,419	2,678	2,592	2,678	2,592	2,678	2,678	2,592
	Suministro Total	2,545	2,463	2,545	2,545	2,299	2,545	2,531	2,616	2,568	2,665	2,464	2,183
	Déficit	0,133	0,129	0,133	0,133	0,120	0,133	0,061	0,062	0,024	0,013	0,214	0,409
	GV (%)	95	95	95	95	95	95	98	98	99	100	92	84
DP 3800014 Piscifactoría Campoo S.A.	Demanda	0,161	0,156	0,161	0,161	0,145	0,161	0,156	0,161	0,156	0,161	0,161	0,156
	Suministro Total	0,091	0,122	0,139	0,150	0,130	0,151	0,151	0,140	0,118	0,103	0,083	0,061
	Déficit	0,070	0,034	0,022	0,011	0,015	0,010	0,005	0,021	0,038	0,058	0,078	0,095
	GV (%)	56	78	86	93	90	94	97	87	76	64	52	39
DU 3000030 M. Campos Zona Norte Canal de Castilla	Demanda	0,021	0,020	0,021	0,021	0,019	0,021	0,020	0,021	0,032	0,044	0,044	0,032
	Suministro Total	0,021	0,020	0,021	0,021	0,019	0,021	0,020	0,021	0,032	0,044	0,044	0,032
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	GV (%)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
DU 3000031 M. Valle del Pisuerga	Demanda	0,016	0,016	0,016	0,016	0,015	0,016	0,016	0,016	0,026	0,037	0,037	0,026
	Suministro Total	0,016	0,016	0,016	0,016	0,015	0,016	0,016	0,016	0,026	0,037	0,037	0,026
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	GV (%)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
DU 3000032 Herrera de Pisuerga	Demanda	0,030	0,029	0,030	0,030	0,028	0,030	0,029	0,030	0,050	0,074	0,074	0,050
	Suministro Total	0,030	0,029	0,030	0,030	0,028	0,030	0,029	0,030	0,050	0,074	0,074	0,050
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	GV (%)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
DU 3000034 M. Zona Cerrato Sur	Demanda	0,014	0,013	0,014	0,014	0,013	0,014	0,013	0,014	0,022	0,032	0,032	0,022
	Suministro Total	0,014	0,013	0,014	0,014	0,013	0,014	0,013	0,014	0,022	0,032	0,032	0,022
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	GV (%)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Demanda		oct	nov	dic	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep
DU 3000036 Valdeolea-Brañosera	Demanda	0,005	0,005	0,005	0,005	0,004	0,005	0,005	0,005	0,008	0,011	0,011	0,008
	Suministro Total	0,005	0,005	0,005	0,005	0,004	0,005	0,005	0,005	0,008	0,011	0,011	0,008
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	GV (%)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
DU 3000042 Bombeo Villadiego	Demanda	0,023	0,022	0,023	0,023	0,021	0,023	0,022	0,023	0,034	0,046	0,046	0,034
	Suministro Total	0,023	0,022	0,023	0,023	0,021	0,023	0,022	0,023	0,034	0,046	0,046	0,034
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	GV (%)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
DU 3000045 Bombeo T. D. bajo los páramos (Pi)	Demanda	0,020	0,019	0,020	0,020	0,018	0,020	0,019	0,020	0,026	0,034	0,034	0,026
	Suministro Total	0,020	0,019	0,020	0,020	0,018	0,020	0,019	0,020	0,026	0,034	0,034	0,026
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	GV (%)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
DU 3000049 Bombeo Cervera de Pisuerga (Pisuerga)	Demanda	0,019	0,018	0,019	0,019	0,017	0,019	0,018	0,019	0,046	0,076	0,076	0,046
	Suministro Total	0,019	0,018	0,019	0,019	0,017	0,019	0,018	0,019	0,046	0,076	0,076	0,046
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	GV (%)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
DU 3000050 Bombeo Quintanilla-Peñahorada (Pi)	Demanda	0,012	0,012	0,012	0,012	0,011	0,012	0,012	0,012	0,021	0,031	0,031	0,021
	Suministro Total	0,012	0,012	0,012	0,012	0,011	0,012	0,012	0,012	0,021	0,031	0,031	0,021
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	GV (%)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
DU 3000123 Canal del Pisuerga	Demanda	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,001	0,001	0,001	0,001
	Suministro Total	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,001	0,001	0,001	0,001
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	GV (%)	-	-	-	-	-	-	-	-	100	100	100	100
DU 3000190 Bombeo Páramo de Astudillo (Pisuerga)	Demanda	0,009	0,008	0,009	0,009	0,008	0,009	0,008	0,009	0,018	0,029	0,029	0,018
	Suministro Total	0,009	0,008	0,009	0,009	0,008	0,009	0,008	0,009	0,018	0,029	0,029	0,018
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	GV (%)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Demanda		oct	nov	dic	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep
DU 3000201 Bombeo Aluvial del Duero: Aranda-Tordesillas	Demanda	0,035	0,034	0,035	0,035	0,032	0,035	0,034	0,035	0,041	0,050	0,050	0,041
	Suministro Total	0,035	0,034	0,035	0,035	0,032	0,035	0,034	0,035	0,041	0,050	0,050	0,041
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	GV (%)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
DU 3000208 Bombeo Aluviales Pisuerga-Arlanzón (Pi)	Demanda	0,070	0,068	0,070	0,070	0,064	0,070	0,068	0,070	0,079	0,094	0,094	0,079
	Suministro Total	0,070	0,068	0,070	0,070	0,064	0,070	0,068	0,070	0,079	0,094	0,094	0,079
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	GV (%)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
DU 3000210 Bombeo Aranda de Duero (Pisuerga)	Demanda	0,005	0,005	0,005	0,005	0,004	0,005	0,005	0,005	0,008	0,012	0,012	0,008
	Suministro Total	0,005	0,005	0,005	0,005	0,004	0,005	0,005	0,005	0,008	0,012	0,012	0,008
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	GV (%)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
DU 3000215 Bombeo Castrojeriz (Pisuerga)	Demanda	0,020	0,019	0,020	0,020	0,018	0,020	0,019	0,020	0,031	0,044	0,044	0,031
	Suministro Total	0,020	0,019	0,020	0,020	0,018	0,020	0,019	0,020	0,031	0,044	0,044	0,031
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	GV (%)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
DU 3000227 Bombeo Páramo de Torozos (Pisuerga)	Demanda	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,006	0,007	0,007	0,006
	Suministro Total	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,006	0,007	0,007	0,006
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	GV (%)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
DU 3000245 Bombeo Valdavia (Pisuerga)	Demanda	0,022	0,022	0,022	0,022	0,020	0,022	0,022	0,022	0,042	0,065	0,065	0,042
	Suministro Total	0,022	0,022	0,022	0,022	0,020	0,022	0,022	0,022	0,042	0,065	0,065	0,042
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	GV (%)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
DU 3000261 Canal de Castilla. ETAP Osorno	Demanda	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,013	0,017	0,017	0,013
	Suministro Total	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,013	0,017	0,017	0,013
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	GV (%)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Demanda		oct	nov	dic	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep
DU 3000262 Tramo medio del Pisuerga	Demanda	0,104	0,101	0,104	0,104	0,095	0,104	0,101	0,104	0,124	0,150	0,150	0,124
	Suministro Total	0,104	0,101	0,104	0,104	0,095	0,104	0,101	0,104	0,124	0,150	0,150	0,124
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	GV (%)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
DU 3000263 Manc. Baltanás-Villaviudas	Demanda	0,012	0,012	0,012	0,012	0,011	0,012	0,012	0,012	0,018	0,025	0,025	0,018
	Suministro Total	0,012	0,012	0,012	0,012	0,011	0,012	0,012	0,012	0,018	0,025	0,025	0,018
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	GV (%)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
DU 3000266 Manc. Aguilar-Camesa de Valdivia	Demanda	0,069	0,067	0,069	0,069	0,064	0,069	0,067	0,069	0,090	0,114	0,114	0,090
	Suministro Total	0,069	0,067	0,069	0,069	0,064	0,069	0,067	0,069	0,090	0,114	0,114	0,090
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	GV (%)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Tabla 232. Unidades de demanda del SE Pisuerga: déficits mensuales y garantías volumétricas

10.4.2 Reserva de recursos

Se entiende por reserva de recursos la correspondiente a las asignaciones que se establecen en previsión de las demandas y de los elementos de regulación que se desarrollen para alcanzar los objetivos de la planificación hidrológica. Estas reservas se aplicarán exclusivamente para el destino concreto y el plazo máximo fijado en la parte Normativa del presente Plan Hidrológico del Duero.

De este modo, previamente a la identificación de las reservas a establecer en el Registro de Aguas de la Confederación Hidrográfica del Duero, es preciso identificar la correspondencia actual entre las asignaciones establecidas en el apartado anterior y las concesiones otorgadas, para identificar así las asignaciones que no cuentan con concesión y para las que, en consecuencia, corresponde establecer las reservas

La metodología de estimación de la reserva se detalla en el Apéndice I de este anejo.

Tipología	Nombre de la demanda	Reservado (hm^3/año)
Agrícola	DA 2000066 RP Río Pisuerga en cabecera	0,017
	DA 2000067 ZR Cervera-Arbejal	0,587
	DA 2000068 RP Río Camesa	0,000
	DA 2000069 RP Río Pisuerga entre Aguilar y Burejo	0,000
	DA 2000070 ZR Castilla Norte	33,222
	DA 2000071 RP Río Burejo	0,000
	DA 2000072 ZR Pisuerga	0,000
	DA 2000073 RP Río Valdavia	0,000
	DA 2000074 RP Río Pisuerga entre Burejo y Arlanza	0,000
	DA 2000075 ZR Villalaco	20,168
	DA 2000081 RP Río Pisuerga entre Arlanza y Carrión	0,000
	DA 2000087 RP Río Pisuerga Bajo	0,000
	DA 2000088 ZR Geria-Villamarciel	0,000
	DA 2000089 RP Río Esgueva	0,000
	DA 2000100 RP Río Boedo	0,000
	DA 2000101 RP Río Rubagón	0,037
	DA 2000102 RP Valles del Cerrato	0,000
	DA 2000110 Bombeo Valdavia (Pisuerga)	2,000
	DA 2000112 Bombeo Páramo Astudillo (Pisuerga)	0,810
	DA 2000118 Bombeo Fuentes Carrionas-La Pernía (PI)	2,000
	DA 2000119 Bombeo Quintanilla-Peñahorada (PI)	2,000
	DA 2000149 Bombeo Aranda de Duero (Pisuerga)	2,000
	DA 2000233 ZR Ruesga	0,000
	DA 2000234 RP Subcuenca MI entre Requejada y Aguilar	0,006
	DA 2000323 RP Lomilla de Aguilar	0,000
	DA 2000324 RP Arroyo Maderano	0,000
	DA 2000326 RP Río Monegro	0,000
	DA 2000327 RP Río Lucio	0,000
	DA 2000328 RP Río Villova	0,006
	DA 2000333 RP Pomar de Valdivia	0,065
	DA 2000334 RP Río Pisuerga entre Cervera y Aguilar	0,298

Tipología	Nombre de la demanda	Reservado (hm³/año)
	DA 2000337 RP Río Odra	0,000
	DA 2000503 Bombeo Aluviales Pisuerga-Arlanzón (PI)	1,800
	DA 2000524 Bombeo Villadiego	2,000
	DA 2000525 Bombeo Castrojeriz (Pisuerga)	1,940
	DA 2000621 RP Arroyo Madrazos	0,000
	DA 2000625 RP Arroyo Vallarna	0,000
	DA 2000626 RP Arroyo de Padilla	0,000
	DA 2000627 RP Arroyo del Prado	0,000
	DA 2000629 RP Arroyo Madre	0,000
	DA 2000631 RP Arroyo de Riofresno	0,000
	DA 2000672 Bombeo Páramo de Torozos (PI)	0,190
	DA 2000681 Bombeo TDBP (Pisuerga)	2,000
	DA 2000682 Bombeo Páramo del Esgueva (PI)	0,240
Urbana	DU 3000030 M. Campos Zona Norte Canal de Castilla	0,000
	DU 3000031 M. Valle del Pisuerga	0,000
	DU 3000032 Herrera de Pisuerga	0,000
	DU 3000034 M. Zona Cerrato Sur	0,056
	DU 3000036 Valdeolea-Brañosera	0,000
	DU 3000042 Bombeo Villadiego	0,000
	DU 3000045 Bombeo T. D. bajo los páramos (Pi)	0,071
	DU 3000049 Bombeo Cervera de Pisuerga (Pisuerga)	0,000
	DU 3000050 Bombeo Quintanilla-Peñahorada (Pi)	0,000
	DU 3000123 Canal del Pisuerga	0,020
	DU 3000190 Bombeo Páramo de Astudillo (Pisuerga)	0,041
	DU 3000201 Bombeo Aluvial del Duero: Aranda-Tordesillas	0,000
	DU 3000208 Bombeo Aluviales Pisuerga-Arlanzón (Pi)	0,000
	DU 3000210 Bombeo Aranda de Duero (Pisuerga)	0,000
	DU 3000215 Bombeo Castrojeriz (Pisuerga)	0,020
	DU 3000227 Bombeo Páramo de Torozos (Pisuerga)	0,068
	DU 3000245 Bombeo Valdavia (Pisuerga)	0,000
	DU 3000261 Canal de Castilla. ETAP Osorno	0,000
	DU 3000262 Tramo medio del Pisuerga	0,252
	DU 3000263 Manc. Baltanás-Villaviudas	0,000
	DU 3000266 Manc. Aguilar-Camesa de Valdivia	0,000

Tabla 233. Reserva de recursos del SE Pisuerga

11. SISTEMA DE EXPLOTACIÓN ARLANZA

11.1 Descripción del SE Arlanza y elementos considerados en la simulación

El sistema de explotación Arlanza está formado por el río Arlanza, que originariamente se alimenta de las aguas del manantial de Fuente Sanza en la vertiente occidental de los Picos de Urbión, y Arlanzón, cuyo nacimiento tiene lugar al abrigo del Pico de San Millán en la Sierra de la Demanda; este último entrega sus aguas al primero a la altura de Quintana del Puente.

Las regulaciones en este sistema presentan dos zonas y escenarios claramente diferenciados; por un lado, Úzquiza y Arlanzón, funcionando en la actualidad, en la cabecera del río Arlanzón y aguas arriba de la ciudad de Burgos, y por otro, Castrovido, en el río Arlanza, aguas abajo de Quintanar de la Sierra y con su explotación prevista para el horizonte 2027.

La superficie total definida por este sistema es de 5.335 km^2.

11.1.1 Masas superficiales

Las masas de agua superficial pertenecientes a este sistema son las que se corresponden con los ríos Arlanzón y Arlanza hasta su masa 30400159 (última antes de su confluencia con el Pisuerga).

Las masas de agua superficial que conforman el SE Arlanza se definen en la Figura 190 donde, además, se destacan aquellos tramos considerados en el modelo de simulación.

En la Tabla 234 se indica la correspondencia entre la masa simulada, indicando el río o embalse que representa y el arco del modelo.

Los embalses de Arlanzón y Úzquiza tienen la consideración de masa. Castrovido, debido a su carácter futuro, porque todavía está en construcción, no constituye una masa propia, aunque se halla sobre una masa de agua superficial afecta al río Arlanza.

Rio	Masa	Arco	Embalse
Arlanza	30400159	r. Arlanza 159_a	
	30400159	r. Arlanza 159_b	
	30400228	r. Arlanza 228	
	30400232	r. Arlanza 232_a	
	30400232	r. Arlanza 232_b	
	30400232	r. Arlanza 232_c	
	30400243	r. Arlanza 243_a	
	30400243	r. Arlanza 243_b	
	30400243	r. Arlanza 243_c	
	30400243	r. Arlanza 243_d	
	30400278	r. Arlanza 278_a	
	30400278	r. Arlanza 278_b	
	30400278	r. Arlanza 278_c	

Rio	Masa	Arco	Embalse
	30400832	r. Arlanza 832_a	
	30400832	r. Arlanza 832_b	
	30400832	r. Arlanza 832_c	
	30400832	r. Arlanza 832_d	
	30400832	r. Arlanza 832_e	
	30801018		E. Castrovido
Arlanzón	30400117	r. Arlanzón 117	
	30400158	r. Arlanzón 158	
	30400184	r. Arlanzón 184	
	30400186	r. Arlanzón 186_a	
	30400186	r. Arlanzón 186_b	
	30400186	r. Arlanzón 186_c	
	30400657	r. Arlanzón 657_a	
	30400657	r. Arlanzón 657_b	
	30800658	r. Arlanzón 658_a	E. Úzquiza
	30800658	r. Arlanzón 658_b	
	30800659		E. Arlanzón
	30400813	r. Arlanzón 813_a	
	30400813	r. Arlanzón 813_b	
	30400813	r. Arlanzón 813_c	
	30400813	r. Arlanzón 813_d	
Ausines	30400116	r. Ausines 116	
Cubillo	30400236	r. Cubillo 236	
Franco	30400297	r. Franco 297	
Hormazuela	30400176	r. Hormazuela 176_a	
	30400176	r. Hormazuela 176_b	
Pedroso	30400227	r. Pedroso 227	
Revilla	30400268	r. Revilla 268	
Ubierna	30400812	r. Ubierna 812_a	
	30400812	r. Ubierna 812_b	
Urbel	30400112	r. Urbel 112_a	
	30400112	r. Urbel 112_b	

Tabla 234. Correspondencia entre las masas de agua superficiales y los tramos de río considerados en el modelo de simulación del SE Arlanza

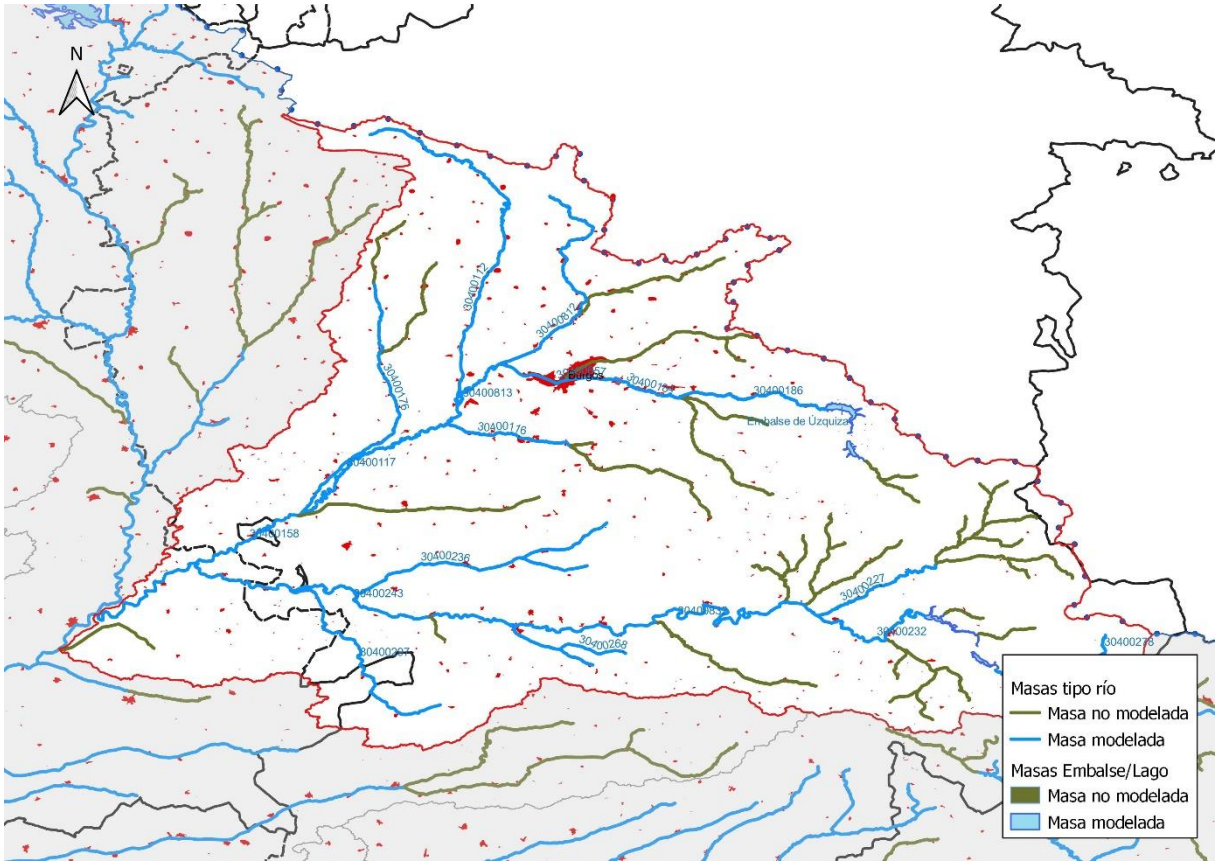


Figura 190. Mapa de la red fluvial del SE Arlanza y tramos de río considerados en el modelo de simulación

11.1.2 Recursos hídricos

11.1.2.1 *Recursos hídricos superficiales*

Las series de aportaciones definidas en el sistema de explotación Arlanza comprenden el valor acumulado hasta la masa 30400159, esto es, la última masa del río Arlanza; por tanto, no coincidirán con las aportaciones determinadas para la subzona de explotación ya que esta incluye, además, la masa 30400265 (Arroyo de la Vega).

La masa 30400265 no ofrece un particular interés en cuanto a su simulación y, es más, se trata de un afluente directo del río Pisuerga, y no del río Arlanza, conque no se considera correcto que aparezca en el cómputo global de la aportación simulada para el sistema Arlanza. De todas formas, su valor sí está incluido en la cuantía propia que se atribuye al sistema de explotación Pisuerga.

Con el fin de introducir en el modelo los recursos naturales propios de las masas que constituyen el SE Arlanza se ha procedido a la agregación de las subcuencas definidas por cada masa, formando subcuencas de mayor tamaño designadas con la denominación AN 2XX y cuyo valor se calcula como combinación lineal de las masas consideradas.

Todo esto se pretende mostrar en la Figura 191 donde las distintas subcuencas se han agrupado o dividido teniendo en cuenta la configuración de la red fluvial, la situación de los embalses, el lugar de toma de los canales, las relaciones río-acuífero y la ubicación de las principales unidades de demanda.

Los embalses de Arlanzón, Úzquiza y Castrovido definen una cuenca independiente cuya aportación ha de ajustarse a la realidad dado que, para la obtención de un balance hídrico fidedigno, y la subsiguiente asignación de recursos, se requiere que cada infraestructura regule los recursos que se generan en su cuenca.

La Tabla 235 es un resumen del promedio de la aportación global del sistema. En la Tabla 236 se presentan las aportaciones utilizadas para la modelación del sistema de explotación. Todas han sido obtenidas del Inventario de Recursos Hídricos del anejo 2 de este PHD.

1940/41-2017/18	1980/81-2017/18	C.Climático
891,52	835,99	751,11

Tabla 235. Aportaciones totales del SE Arlanza

Aportación	Serie (*)	oct	nov	dic	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	Total
AN 225 E. Arlanzón	SL	2,6	6,2	8,0	11,2	8,3	9,3	8,6	7,8	5,0	2,0	0,9	1,0	70,8
	SC	2,6	6,6	9,7	10,5	7,6	8,9	10,1	8,5	4,9	1,9	0,8	0,6	72,8
	CC	2,2	5,8	8,4	10,4	7,5	8,8	9,0	7,5	4,4	1,3	0,5	0,4	66,2
AN 226 E. Úzquiza	SL	0,2	0,7	1,3	1,8	1,8	1,9	1,5	1,2	0,7	0,3	0,1	0,1	11,6
	SC	0,1	0,7	1,4	1,9	1,6	1,7	1,4	1,0	0,6	0,2	0,1	0,0	10,8
	CC	0,1	0,6	1,1	1,8	1,6	1,6	1,2	0,9	0,6	0,2	0,1	0,0	9,9
AN 227 Arlanzón hasta Burgos	SL	0,7	2,1	4,0	5,9	5,8	5,8	4,5	3,4	2,0	0,9	0,4	0,3	35,8
	SC	0,4	2,0	4,4	6,4	5,4	5,3	4,1	3,0	1,7	0,7	0,3	0,2	33,8
	CC	0,3	1,5	3,4	5,9	5,0	5,0	3,7	2,7	1,6	0,6	0,3	0,2	30,2
AN 228 Arlanzón hasta Ubierna	SL	0,5	1,9	4,0	5,9	5,9	5,9	4,6	3,4	1,9	0,7	0,2	0,2	35,1
	SC	0,3	1,8	4,3	6,6	5,6	5,5	4,3	3,0	1,6	0,6	0,2	0,1	34,0
	CC	0,2	1,2	3,1	6,0	5,3	5,2	3,9	2,6	1,5	0,4	0,1	0,1	29,7
AN 229 Arlanzón hasta Villavieja	SL	0,3	0,3	0,5	1,0	1,1	1,3	1,2	1,1	0,8	0,5	0,4	0,3	8,8
	SC	0,2	0,3	0,5	1,0	1,0	1,2	1,2	1,0	0,7	0,5	0,4	0,3	8,4
	CC	0,2	0,2	0,4	0,9	1,0	1,2	1,1	0,9	0,6	0,4	0,3	0,2	7,3
AN 230 Arlanzón hasta Arlanza	SL	0,6	1,7	3,6	6,1	6,0	5,8	4,4	3,1	1,8	0,7	0,3	0,2	34,4
	SC	0,5	1,8	4,0	6,9	5,6	5,1	4,0	2,7	1,5	0,6	0,3	0,1	32,8
	CC	0,4	1,3	3,1	6,3	5,1	4,8	3,7	2,4	1,3	0,5	0,2	0,1	29,2
AN 231 Ubierna	SL	0,4	1,8	4,4	7,3	7,9	7,7	5,7	4,1	2,1	0,9	0,4	0,2	42,9
	SC	0,2	1,1	4,2	7,8	7,3	7,0	5,3	3,4	1,9	0,8	0,3	0,2	39,4
	CC	0,2	0,8	3,2	7,2	6,8	6,6	4,8	3,1	1,7	0,6	0,3	0,1	35,4
AN 232 Arlanza en cabecera	SL	0,4	1,1	1,6	2,1	2,1	2,2	1,5	1,2	0,6	0,2	0,1	0,2	13,3
	SC	0,3	0,7	1,5	1,8	1,6	1,5	1,4	1,0	0,5	0,2	0,1	0,1	10,6
	CC	0,2	0,6	1,3	1,7	1,5	1,4	1,2	0,9	0,5	0,2	0,1	0,1	9,7

Aportación	Serie (*)	oct	nov	dic	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	Total
AN 233 Ríos San Martín y Valparaíso	SL	1,2	3,5	6,5	9,2	8,7	8,5	6,4	4,9	3,0	1,4	0,7	0,6	54,5
	SC	0,8	3,4	7,2	9,8	8,0	7,5	5,9	4,3	2,7	1,2	0,5	0,3	51,7
	CC	0,7	2,8	5,9	9,2	7,5	7,1	5,4	4,0	2,5	1,1	0,5	0,3	46,9
AN 234 Cubillo	SL	0,5	1,5	3,2	4,8	4,7	4,5	3,3	2,4	1,4	0,6	0,2	0,2	27,3
	SC	0,3	1,5	3,5	5,3	4,3	3,9	2,9	2,1	1,3	0,5	0,2	0,1	26,0
	CC	0,3	1,2	2,6	4,9	4,0	3,6	2,7	1,9	1,2	0,4	0,2	0,1	22,9
AN 235 Arlanza hasta Arlanzón	SL	0,5	1,9	4,0	6,3	6,1	5,8	4,1	3,0	1,8	0,7	0,2	0,1	34,6
	SC	0,4	2,0	4,4	7,0	5,6	5,0	3,7	2,7	1,6	0,6	0,2	0,1	33,3
	CC	0,3	1,4	3,3	6,4	5,1	4,7	3,4	2,4	1,5	0,5	0,2	0,1	29,2
AN 236 Arlanza hasta Pisuerga	SL	0,1	0,3	0,5	0,9	0,8	0,8	0,6	0,4	0,2	0,1	0,0	0,0	4,6
	SC	0,1	0,3	0,6	1,0	0,8	0,7	0,5	0,3	0,2	0,1	0,0	0,0	4,5
	CC	0,1	0,2	0,4	0,9	0,7	0,6	0,5	0,3	0,2	0,1	0,0	0,0	3,9
AN 263 Franco	SL	0,3	1,0	2,1	3,5	3,4	3,3	2,3	1,7	1,0	0,5	0,2	0,1	19,4
	SC	0,2	1,1	2,3	3,8	3,0	2,7	1,9	1,5	0,9	0,4	0,1	0,1	18,0
	CC	0,2	0,7	1,6	3,5	2,7	2,5	1,8	1,4	0,9	0,4	0,1	0,0	15,8
AN 264 Pedroso	SL	5,2	11,7	16,6	20,2	18,9	21,4	17,5	14,5	9,6	4,6	2,1	1,9	144,0
	SC	5,0	12,0	18,3	21,2	16,7	18,5	17,8	14,4	9,2	4,3	1,9	1,4	140,7
	CC	4,3	10,2	15,5	20,5	16,3	18,0	16,2	13,0	8,3	3,4	1,5	1,0	128,2
AN 267 Ausines	SL	0,8	1,0	1,8	2,9	3,3	3,9	3,5	3,2	2,4	1,8	1,3	1,0	26,9
	SC	0,7	0,9	1,7	3,0	3,1	3,7	3,3	2,8	2,2	1,6	1,2	0,9	25,0
	CC	0,6	0,7	1,3	2,8	2,8	3,4	3,0	2,5	1,9	1,2	0,9	0,7	21,8
AN 275 Revilla	SL	0,2	0,7	1,5	2,4	2,4	2,3	1,6	1,2	0,7	0,3	0,1	0,1	13,5
	SC	0,2	0,7	1,6	2,6	2,1	1,9	1,4	1,0	0,6	0,3	0,1	0,0	12,6
	CC	0,1	0,6	1,2	2,4	2,0	1,8	1,3	0,9	0,5	0,2	0,1	0,0	11,1
AN 277 Urbel	SL	0,3	1,4	3,7	6,4	7,0	6,5	4,8	3,3	1,6	0,7	0,3	0,2	36,1
	SC	0,2	0,9	3,4	6,7	6,2	5,8	4,3	2,7	1,4	0,6	0,3	0,1	32,6
	CC	0,1	0,7	2,7	6,2	5,8	5,4	4,0	2,5	1,3	0,5	0,2	0,1	29,5
AN 282 Hormazuela	SL	0,5	1,9	4,1	6,7	6,9	6,4	4,8	3,3	1,7	0,6	0,2	0,1	37,1
	SC	0,4	1,8	4,3	7,3	6,3	5,7	4,5	2,9	1,5	0,5	0,2	0,1	35,5
	CC	0,3	1,4	3,5	6,7	5,8	5,3	4,2	2,6	1,4	0,5	0,2	0,1	32,0
AN 286 Arlanza hasta Pedroso	SL	1,0	3,3	6,8	9,8	9,7	9,0	6,5	4,7	2,8	1,3	0,5	0,4	55,7
	SC	0,8	3,3	7,6	10,6	8,8	7,8	5,9	4,3	2,7	1,1	0,4	0,2	53,5
	CC	0,6	2,7	6,2	9,9	8,2	7,4	5,5	4,0	2,5	1,0	0,4	0,2	48,4
AN 288 Arlanzón hasta río Salguero	SL	0,3	1,1	2,1	3,0	2,9	3,0	2,3	1,8	1,1	0,4	0,2	0,2	18,4
	SC	0,2	1,0	2,3	3,3	2,8	2,8	2,2	1,6	1,0	0,4	0,1	0,1	17,8
	CC	0,2	0,8	1,7	3,0	2,6	2,6	1,9	1,4	0,9	0,3	0,1	0,1	15,6
AN 291 Arlanza hasta Castrovido	SL	1,9	5,5	8,5	11,5	11,4	11,2	7,8	6,0	3,3	1,3	0,6	0,8	69,8
	SC	1,5	4,0	8,1	9,8	8,6	8,1	6,9	5,1	2,6	1,0	0,5	0,4	56,6
	CC	1,3	3,2	6,6	9,2	8,2	7,7	6,3	4,6	2,4	0,9	0,4	0,3	51,2
AN 292 E. Castrovido	SL	1,3	3,6	5,5	7,3	7,0	7,0	5,2	4,1	2,2	0,8	0,4	0,5	44,9
	SC	1,0	2,6	5,3	6,3	5,4	5,1	4,7	3,5	1,7	0,7	0,3	0,3	37,0
	CC	0,8	2,2	4,4	6,0	5,2	4,9	4,3	3,2	1,6	0,6	0,3	0,2	33,6
	SL	1,0	2,9	5,9	9,1	9,0	8,5	6,1	4,4	2,7	1,3	0,6	0,5	51,9

Aportación	Serie (*)	oct	nov	dic	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	Total
AN 298 Arlanza hasta río Revilla	SC	0,7	2,8	6,4	9,9	8,0	7,3	5,4	3,9	2,4	1,1	0,5	0,3	48,7
	CC	0,6	2,2	5,0	9,1	7,4	6,9	5,0	3,6	2,2	0,9	0,4	0,2	43,4

(*) Serie: SL – Serie Larga; SC – Serie Corta; CC – Cambio Climático (SC)

Tabla 236. Aportaciones para los períodos hidrológicos 1940/1941-2017/2018 y 1980/1981-2017/2018, incluyendo los efectos del posible cambio climático para el horizonte 2033 en el SE Arlanza

El SE del Arlanza en un sistema aislado, por lo que no se incluyen aportaciones desde otros sistemas, y únicamente el balance hídrico se ciñe a los recursos generados en las subcuencas pertenecientes al mismo sistema.

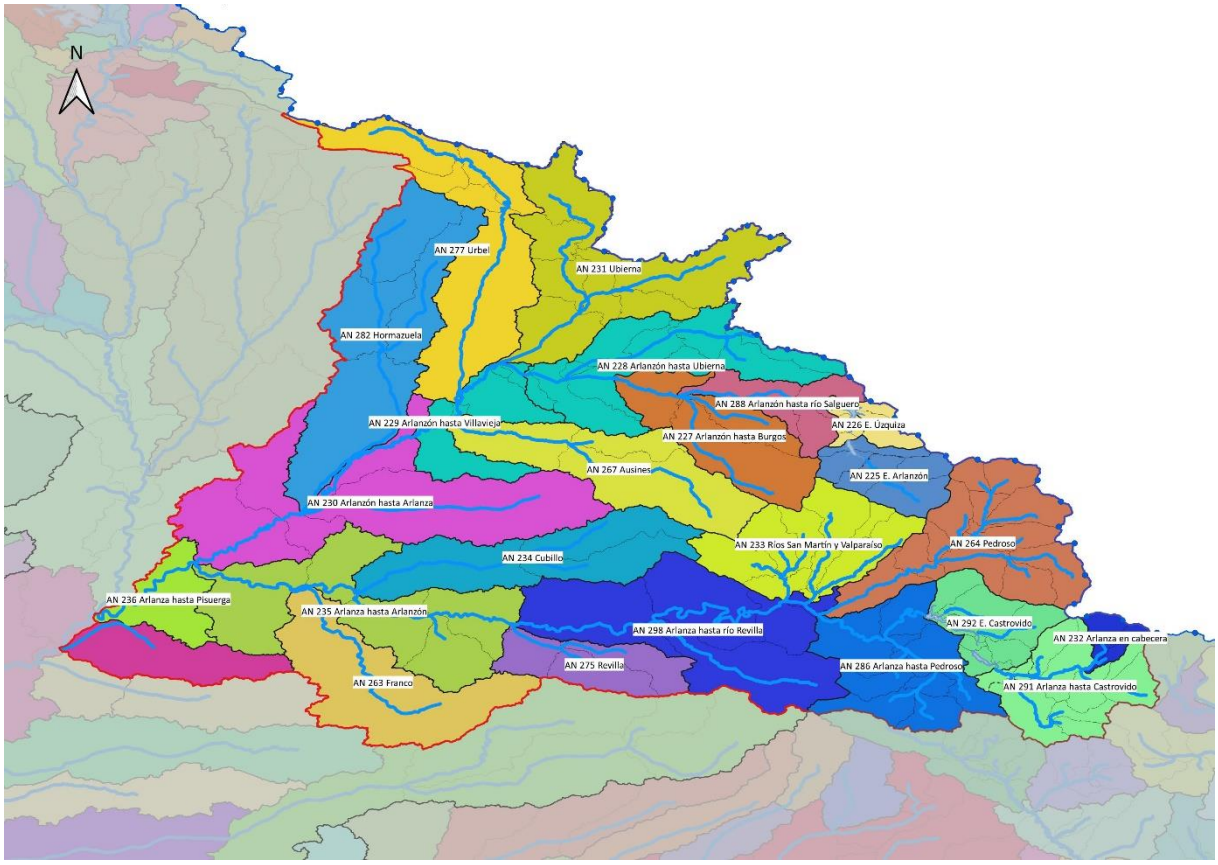


Figura 191. Subcuencas agregadas que conforman la aportación natural introducida en el modelo de simulación del SE Arlanza

11.1.2.2 *Recursos hídricos subterráneos*

La caracterización de los acuíferos proviene de la propia definición de masas subterráneas. Así, teniendo presente la concepción de sistema de explotación, se efectúa el cruce de la geometría del sistema de explotación Arlanza con las masas de agua subterránea que se extienden a lo largo del sistema; los recintos resultantes tendrían la consideración de acuífero, en lo que atañe a su inclusión en el modelo, y cada acuífero tendría asociados unos bombeos que conciernen a algunas demandas urbanas y agrarias.

En la Figura 192 se dibujan los acuíferos que forman parte del SE Arlanza. Conviene citar que una masa subterránea puede abarcar varios sistemas de explotación, como es el caso de la masas Quintanilla-Peñahorada-Las Loras y Castrojeriz, que se reparten entre los sistemas de explotación Pisuerga y Arlanza; Aluviales del Pisuerga-Carrión y Arlanza-Arlanzón se distribuye entre los sistemas Carrión, Pisuerga y Arlanza; Páramo de Esgueva y del Cerrato, entre los sistemas Arlanza, Pisuerga y Riaza-Duratón; Aranda de Duero, que ocupa los sistemas Alto Duero, Pisuerga y Arlanza; y extendiéndose entre los sistemas de explotación Arlanza y Alto Duero se encuentran las masas subterráneas Sierras de Neila y Urbión y Arlanzón-Río Lobos. Asimismo, una porción del Terciario detrítico bajo los Páramos se adscribiría al sistema Pisuerga.

Las masas de Burgos, Aluviales del Pisuerga-Carrión y Arlanza-Arlanzón, Aranda de Duero, Terciario detrítico bajo los páramos y Páramo de Esgueva y del Cerrato se enmarcan dentro del denominado acuífero terciario central del Duero ya que se considera que presentan una interrelación basada, entre otras cuestiones, en una transferencia lateral de recursos, de modo que puede modelarse un acuífero global, caracterizado por el método de autovalores, que representa las masas subterráneas del interior de la cuenca del Duero, y en el que cada una de los acuíferos caracterizados en el sistema se correspondería con una subzona que tiene asignados unos bombeos y unas recargas.

En la Tabla 237 se presenta la relación del acuífero con las demandas indicando el tipo de interacción que existe entre ambos elementos. Así, una demanda agraria se relaciona con el acuífero de dos modos, bien a través de la transferencia vertical de recursos que supone la infiltración de aquel flujo de agua que ni se consume ni retorna al río, bien mediante un bombeo, con lo que habría una detracción o merma del volumen de reservas del embalse subterráneo.

La parte de las demandas agrarias que no se ha consumido o retornado a la masa superficial recargaría el acuífero sobre el que se asienta en proyección horizontal, aplicándose de este modo una superposición directa. Esta misma superposición se utiliza para determinar la relación entre los bombeos y los acuíferos que son objeto de los susodichos.

Cada masa superficial está adscrita a un sistema de explotación, encajando, también, mediante superposición, dentro de los límites del recinto descrito como acuífero. De esta manera, cuando menos en lo que atañe a la transferencia vertical de recursos, supondremos que cada acuífero estará relacionado con, al menos, una masa superficial, que podrá ser ganadora o perdedora según el balance que arroje el acuífero. En la Tabla 388 se muestra la relación del acuífero con las masas de agua superficial y el peso que posee dicha masa o arco del modelo en la recarga, expresado en tanto por uno.

En los acuíferos de Sierras de Neila y Urbión, Sierra de la Demanda, Arlanzón-Río Lobos, Quintanilla-Peñahorada-Las Loras y Castrojeriz, los recursos hídricos subterráneos proceden de las masas superficiales (que incluyen la escorrentía superficial y la subterránea) y de los retornos del regadío.

En lo que concierne al acuífero central se ha observado que el tramo de río Duero entre Toro y San Román experimenta en la práctica una disminución del caudal no imputable a demandas consuntivas que incidan de modo directo; de esta manera, se asume que en esta zona se pierde un volumen de agua que compensa en parte el balance negativo que resulta entre los bombeos y la infiltración de los regadíos (en ausencia de la recarga debida a la lluvia).

Acuífero	Acción	Origen	Demanda
Acuífero Terciario Central	Recarga	Superficial	DA 2000076 RP Río Arlanzón
			DA 2000077 ZR Arlanzón
			DA 2000079 RP Río Arlanza Medio
			DA 2000080 RP Río Arlanza Bajo
			DA 2000235 RP Río de los Ausines
			DA 2000320 RP Arlanza entre Arlanzón y Pisuerga
			DA 2000338 RP Río Franco
		Subterráneo	DA 2000117 Bombeo Aranda de Duero (Arlanza)
			DA 2000287 Bombeo Burgos
			DA 2000504 Bombeo Aluviales Pisuerga-Arlanzón (AR)
			DA 2000670 Bombeo Páramo del Esgueva (AR)
			DA 2000671 Bombeo TDBP (Arlanza)
			DU 3000043 Bombeo Burgos
			DU 3000206 Bombeo Aluviales Pisuerga-Arlanzón (Ar)
			DU 3000209 Bombeo Aranda de Duero (Arlanza)
	Bombeo		DA 2000117 Bombeo Aranda de Duero (Arlanza)
			DA 2000287 Bombeo Burgos
			DA 2000504 Bombeo Aluviales Pisuerga-Arlanzón (AR)
			DA 2000670 Bombeo Páramo del Esgueva (AR)
			DA 2000671 Bombeo TDBP (Arlanza)
			DU 3000043 Bombeo Burgos
			DU 3000206 Bombeo Aluviales Pisuerga-Arlanzón (Ar)
			DU 3000209 Bombeo Aranda de Duero (Arlanza)
Arlanzón-Río Lobos (Arlanza)	Recarga	Subterráneo	DA 2000121 Bombeo Arlanzón-Río Lobos (Arlanza)
			DU 3000052 Bombeo Arlanzón-Río Lobos (Arlanza)
	Bombeo		DA 2000121 Bombeo Arlanzón-Río Lobos (Arlanza)
			DU 3000052 Bombeo Arlanzón-Río Lobos (Arlanza)
Castrojeriz (Arlanza)	Recarga	Superficial	DA 2000603 RP Río Hormazuela
		Subterráneo	DA 2000111 Bombeo Castrojeriz (Arlanza)
			DU 3000214 Bombeo Castrojeriz (Arlanza)
	Bombeo		DA 2000111 Bombeo Castrojeriz (Arlanza)
			DU 3000214 Bombeo Castrojeriz (Arlanza)
Quintanilla-Peñahorada-Las Loras (Arlanza)	Recarga	Subterráneo	DA 2000120 Bombeo Quintanilla-Peñahorada (AR)
			DU 3000051 Bombeo Quintanilla-Peñahorada (Ar)
	Bombeo		DA 2000120 Bombeo Quintanilla-Peñahorada (AR)
			DU 3000051 Bombeo Quintanilla-Peñahorada (Ar)
Sierra de la Demanda	Recarga	Subterráneo	DA 2000530 Bombeo Sierra de la Demanda
			DU 3000237 Bombeo Sierra de la Demanda
	Bombeo		DA 2000530 Bombeo Sierra de la Demanda
			DU 3000237 Bombeo Sierra de la Demanda
Sierras de Neila y Urbión (Arlanza)	Recarga	Superficial	DA 2000078 RP Río Arlanza Alto
		Subterráneo	DA 2000540 Bombeo Sierras de Neila y Urbión (AR)
			DU 3000191 Bombeo Sierra de Cameros (Arlanza)

Acuífero	Acción	Origen	Demanda
	Bombeo		DA 2000540 Bombeo Sierras de Neila y Urbión (AR)
			DU 3000038 Quintanar de la Sierra
			DU 3000191 Bombeo Sierra de Cameros (Arlanza)

Tabla 237. Correspondencia entre acuíferos incluidos en el modelo de simulación y las masas superficiales y demandas del SE Arlanza

Acuífero	Tramo de río	Masa	Reparto
Arlanzón-Río Lobos (Arlanza)	r. Arlanza 832_b	30400832	0,75
	r. Arlanzón 186_c	30400186	0,06
	r. Ausines 116	30400116	0,12
	r. Revilla 268	30400268	0,07
Castrojeriz (Arlanza)	r. Arlanza 159_b	30400159	0,1
	r. Arlanzón 813_c	30400813	0,55
	r. Hormazuela 176_b	30400176	0,25
	r. Ubierna 812_b	30400812	0,08
	r. Urbel 112_b	30400112	0,02
Quintanilla-Peñahorada-Las Loras (Arlanza)	r. Ubierna 812_a	30400812	0,97
	r. Urbel 112_a	30400112	0,03
Sierra de la Demanda	r. Pedroso 227	30400227	1
Sierras de Neila y Urbión (Arlanza)	r. Arlanza 228	30400228	0,23
	r. Arlanza 232_c	30400232	0,77

Tabla 238. Relación entre acuíferos y las masas de agua superficial del SE Arlanza (el reparto está expresado en tanto por uno)

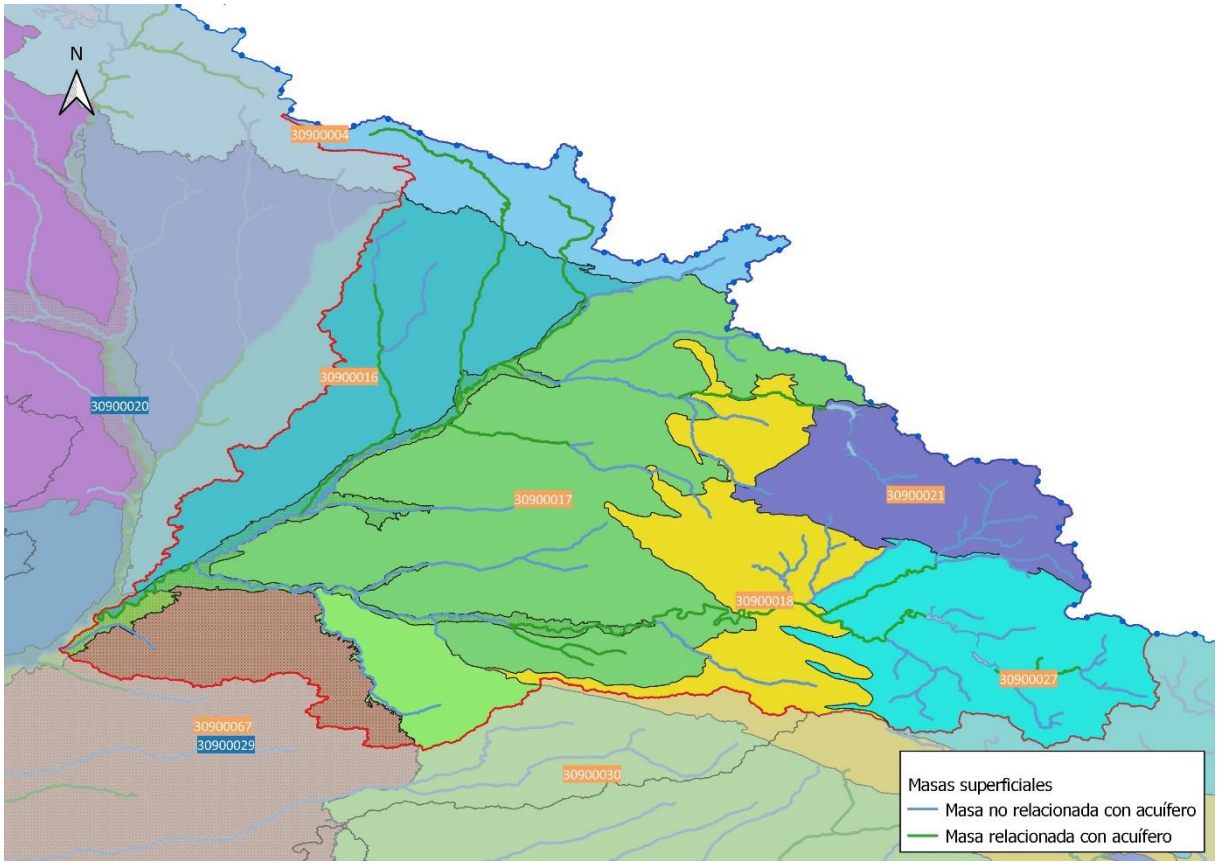


Figura 192. Acuíferos del SE Arlanza

11.1.3 Caudales ecológicos

En la Figura 193 puede verse la localización geográfica de los tramos de río en los que ha de mantenerse un caudal mínimo y/o ecológico.

En la Tabla 239 se indica el arco del modelo considerado y su justificación, mientras que en la Tabla 240 se detallan los valores mensuales introducidos en el modelo.

El caudal ecológico en el río Arlanza se basa en el desembalse impuesto a Castrovido (*r. Arlanza 232_b*), mientras que en el Arlanzón se cuenta con los puntos de control de Villasur de Herreros (*r. Arlanzón 186_b*) y Burgos (*r. Arlanzón 813_a*).

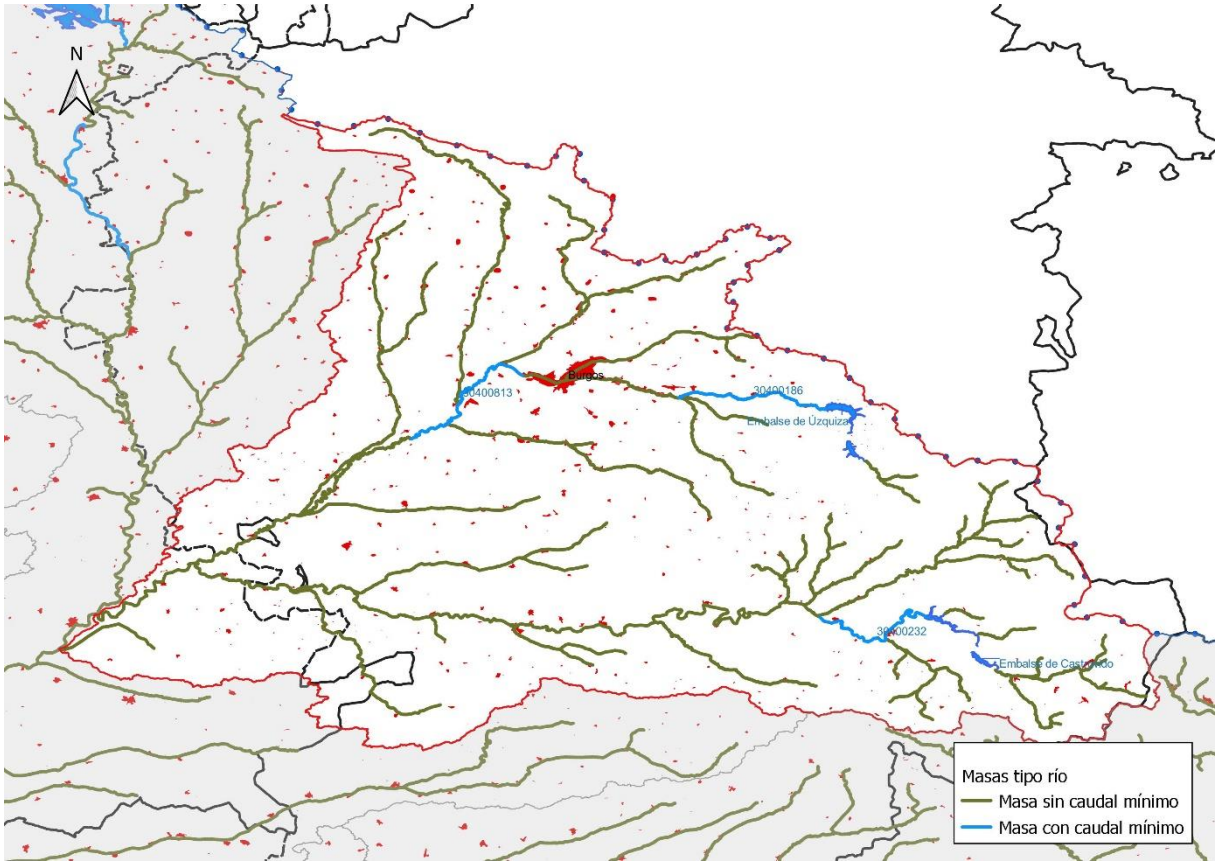


Figura 193. Tramos de río en los que se considera un caudal mínimo en el SE Arlanza

Arco del modelo	Zona
r. Arlanza 232_b	Desembalse de Castrovido
r. Arlanzón 186_b	EA2032 Villasur de Herreros
r. Arlanzón 813_a	EA2139 Burgos

Tabla 239. Caudales mínimos del SE Arlanza: tramos y breve descripción

Arco del modelo	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Total
r. Arlanza 232_b	0,804	0,907	0,937	0,83	0,919	1,152	1,192	1,205	0,933	0,804	0,804	0,778	11,265
r. Arlanzón 186_b	1,339	1,426	1,607	1,607	1,572	1,875	2,074	2,143	1,814	1,607	1,473	1,296	19,833
r. Arlanzón 813_a	2,678	3,11	3,75	3,75	3,145	3,482	3,629	3,482	2,592	1,875	1,875	1,814	35,182

Tabla 240. Caudales mínimos del SE Arlanza: caudal (hm^3/mes) de cada uno de los tramos restringidos

11.1.4 Embalses

Las infraestructuras propias de regulación en el SE Arlanza son Castrovido en el río Arlanza y Úzquiza y Arlanzón, situados en cadena en el río Arlanzón. La localización de los embalses citados puede observarse en la Figura 194.

En el horizonte 2033 cabría la posibilidad de incrementar la capacidad de Castrovido hasta 82 hm^3 para hacer frente a un incremento de algo más de 2.900 ha de regadío en la UDA 2000080 y asumir el suministro a las UDAS del Bajo Duero.

En la Tabla 241 podemos observar los usos de cada uno de los embalses y en la Tabla 242 se identifican los valores de explotación (volúmenes máximos, mínimos y objetivo) y la tasa de evaporación. Las curvas de embalse (cota-superficie-volumen) se reseñan en la Tabla 243.

Código Masa	Embalse	Usos
30800659	E. Arlanzón	Navegación
		Abastecimiento
		Control de aforos
		Energético
		Regadío
30801018	E. Castrovido	Control de avenidas
		Abastecimiento
		Control de aforos
		Energético
		Regadío
30800658	E. Úzquiza	Control de avenidas
		Abastecimiento
		Control de aforos
		Energético
		Regadío

Tabla 241. Embalses del SE Arlanza: usos

Nombre	Valor	oct	nov	dic	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep
E. Arlanzón	Vmax	22,4	22,4	22,4	22,4	22,4	22,4	22,4	22,4	22,4	22,4	22,4	22,4
	Vmin	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0
	Vobj	11,9	13,9	18,9	19,9	22,4	22,4	22,4	21,6	19,4	17,6	15,6	13,7
	Tasa Evap.	49,1	24,0	16,8	18,1	26,6	51,2	69,7	99,3	127,4	148,8	131,8	87,1
E. Castrovido	Vmax	44,1	44,1	40,0	40,0	40,0	40,0	40,0	44,1	44,1	44,1	44,1	44,1
	Vmin	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0
	Vobj	20,0	30,0	40,0	40,0	40,0	40,0	40,0	36,0	26,0	19,0	16,0	14,0
	Tasa Evap.	55,1	28,0	20,1	21,6	31,2	57,7	77,1	108,3	138,8	160,3	142,3	94,9
E. Úzquiza	Vmax	74,6	74,6	54,6	54,6	54,6	64,6	66,6	74,6	74,6	74,6	74,6	74,6
	Vmin	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0
	Vobj	31,0	31,0	37,0	42,0	44,0	48,0	52,0	54,0	53,0	47,0	39,0	34,0
	Tasa Evap.	51,7	25,3	17,8	19,1	28,2	54,0	73,4	104,2	133,2	155,1	137,4	91,2

Tabla 242. Embalses del SE Arlanza: volúmenes (hm^3) y tasas de evaporación (mm)

Nombre Embalse	Cota (m)	Superficie (Ha)	Volumen (Hm^3)
E. Arlanzón	1.100,30	0,00	0,00
	1.105,30	3,60	0,06
	1.110,30	14,20	0,54
	1.115,30	25,80	1,55
	1.120,30	40,40	3,24
	1.125,30	58,40	5,76
	1.130,30	77,20	9,18
	1.135,30	98,40	13,64
	1.140,30	117,20	19,07
	1.143,00	127,43	23,00
E. Úzquiza	1.038,65	0,00	0,00
	1.044,65	16,40	0,43
	1.050,65	43,80	2,31
	1.056,65	73,80	5,89
	1.062,65	112,00	11,51
	1.068,65	151,60	19,54
	1.074,65	186,60	29,75
	1.080,65	225,60	42,18
	1.086,65	268,80	57,10
	1.092,65	311,60	74,63
E. Castrovido	973,50	0,00	0,00
	980,00	6,00	0,20
	986,50	16,00	0,91
	993,00	31,00	2,44
	999,50	49,00	5,04
	1.006,00	72,00	8,97
	1.012,50	98,00	14,50
	1.019,00	130,00	21,90
	1.025,50	168,00	31,60
	1.032,00	214,20	44,13

Tabla 243. Embalses del SE Arlanza: Tabla cota, superficie y volumen

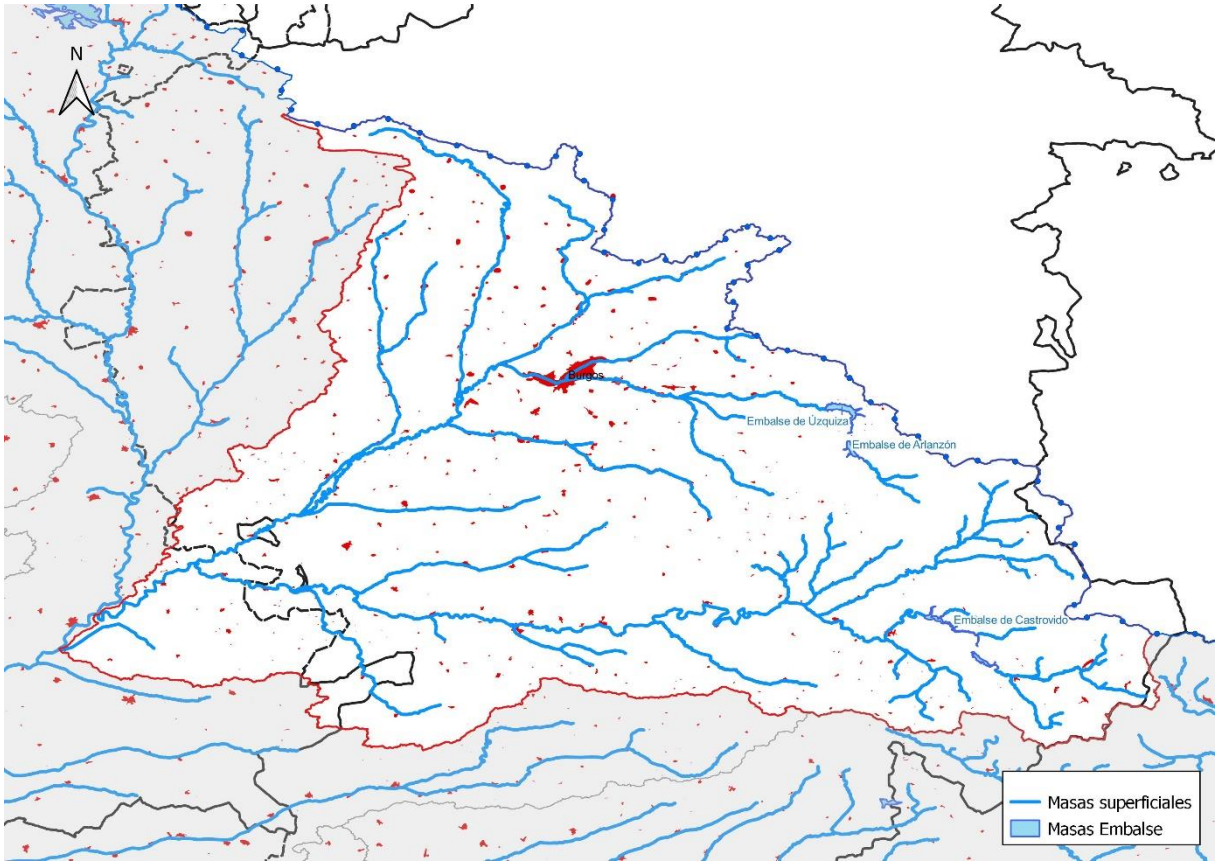


Figura 194. Embalses de regulación del SE Arlanza

11.1.5 Conducciones de transporte

El SE Arlanza no contiene ninguna conducción de transporte simulada.

La inclusión de demasiadas conducciones complicaría en exceso la simulación y las tomas de las demandas, debido a su particular configuración interna, ya se están comportando como una conducción de transporte.

11.1.6 Unidades de Demanda

11.1.6.1 *Unidades de demanda urbana*

El SE Arlanza consta de doce demandas urbanas, ocho de ellas subterráneas, todas ellas funcionando en la situación actual.

La única UDU que carece de regulación es *3000038 Quintanar de la Sierra*, si bien se considera un carácter mixto a la misma (bien detrae del río Arlanza, bien detrae de la masa subterránea Sierras de Neila y Urbión) al apreciarse la existencia de bastantes captaciones subterráneas vinculadas al núcleo de Quintanar de la Sierra y haberse observado problemas de suministro con un origen estrictamente superficial.

En la Figura 195 se plasma la localización de cada una de las UDU simuladas junto a las poblaciones más representativas de la zona de explotación.

La traducción al modelo de la figura anterior se recoge en la Tabla 244, con indicación de los arcos de toma y retorno que señalan las masas vinculadas con las captaciones de agua superficiales y los vertidos considerados.

Las características genéricas de cada UDU (volumen anual demandado, dotación, población permanente y población estacional) y los correspondientes resultados obtenidos en la simulación (volumen servido, déficit y criterios de garantía) se compendian en las tablas de balances de cada horizonte.

Como ya se indicó en el epígrafe referido a los aspectos generales de la simulación se asume un consumo del 20% y un retorno superficial del 80%.

Demanda	Elemento de toma	Masa de toma	Elemento de retorno	Masa de retorno
DU 3000037 Área metropolitana de Burgos	E. Úzquiza	30800658	r. Arlanzón 813_b	30400813
DU 3000038 Quintanar de la Sierra	r. Arlanza 278_c	30400278	r. Arlanza 228	30400228
DU 3000040 M. Bajo Arlanza y M. ZN del Cerrato	r. Arlanzón 158	30400158	r. Arlanza 159_a	30400159
DU 3000043 Bombeo Burgos	Nudo auxiliar	400017		
DU 3000051 Bombeo Quintanilla-Peñahorada (Arlanza)	Nudo auxiliar	400004		
DU 3000052 Bombeo Arlanzón-Río Lobos (Arlanza)	Nudo auxiliar	400018		
DU 3000161 Vecindad de Burgos	E. Arlanzón	30800659	r. Arlanza 159_a	30400159
DU 3000191 Bombeo Sierra de Cameros (Arlanza)	Nudo auxiliar	400027		
DU 3000206 Bombeo Aluviales Pisuerga-Arlanzón (Arlanza)	Nudo auxiliar	400020		
DU 3000209 Bombeo Aranda de Duero (Arlanza)	Nudo auxiliar	400030		
DU 3000214 Bombeo Castrojeriz (Arlanza)	Nudo auxiliar	400016		
DU 3000237 Bombeo Sierra de La Demanda	Nudo auxiliar	400021		

Tabla 244. UDU del SE Arlanza: tomas y retornos

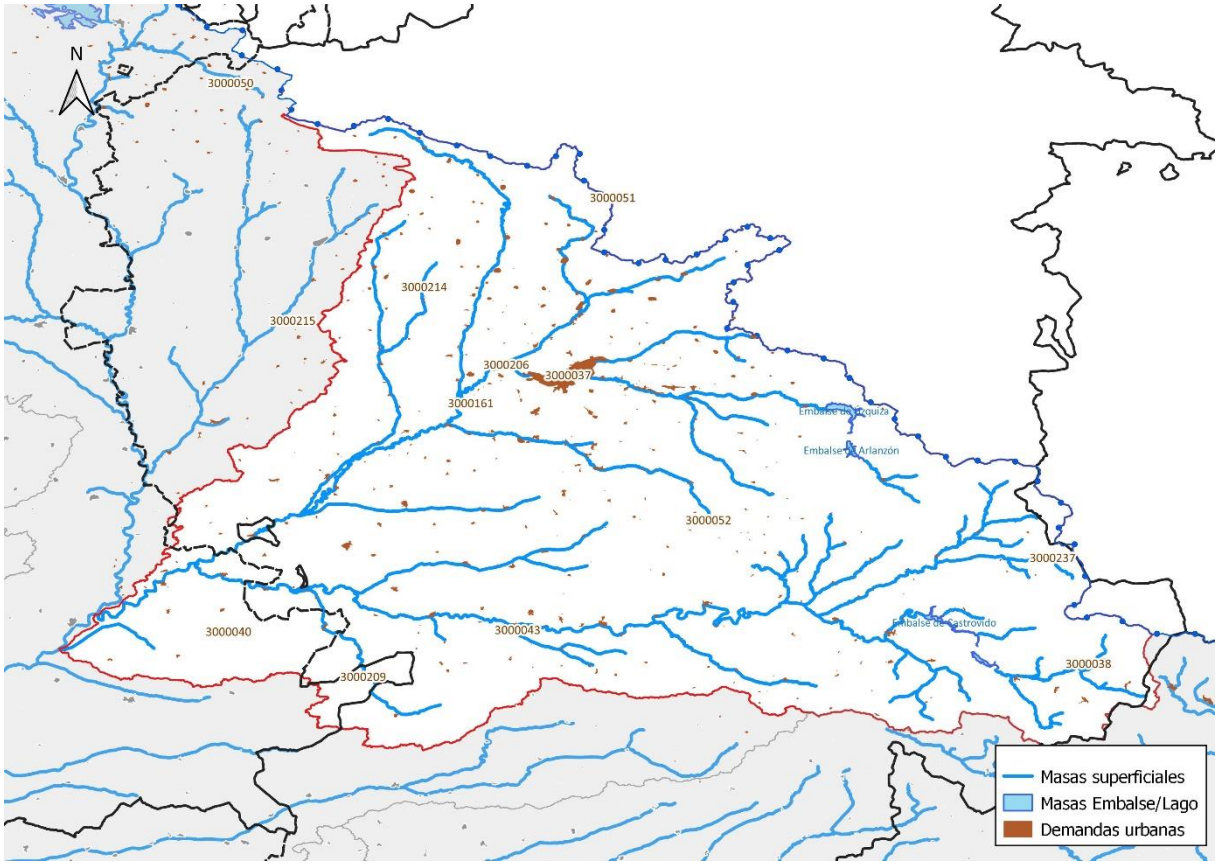


Figura 195. Unidades de Demanda Urbana del SE Arlanza

11.1.6.2 *Unidades de demanda agraria*

El SE Arlanza comprende actualmente un total de 21 UDA, siendo 10 subterráneas. No se prevé la inclusión de ninguna demanda adicional en los horizontes futuros, aunque al amparo de Castrovido se crearán nuevas zonas de regadío en la zona baja de la cuenca del Arlanza a partir de 2027 que supondrán un incremento en la superficie de riego de la *UDA 2000080 RP Río Arlanza Bajo* de casi 3.000 ha.

En general, las unidades de demanda subterránea experimentarán un leve incremento en su superficie y, por tanto, en la demanda desde 2027 manteniéndose en el resto de horizontes futuros, con excepción de las UDAS 2000540 y 2000671 ya que se produce una disminución de la superficie de riego porque parte de esas hectáreas de regadío subterráneo se darían de alta en la nueva zona regable que se desarrollaría entre los ríos Arlanza y Arlanzón en 2027.

La zona del Canal de la comunidad de regantes de Palenzuela y Quintana del Puente, incluida en la UDA 2000080 - RP RÍO ARLANZA BAJO, será modernizada en Horizonte 2027 por lo que es esperable que reduzca su demanda bruta.

En la situación actual solo los regadíos adscritos al río Arlanzón y al tramo final del Arlanza después de su confluencia con aquel se valdrían del efecto regulador ocasionado por Úzquiza y Arlanzón. Las zonas de riego asociadas al río Arlanza se beneficiarán de la implantación de Castrovido. En el extremo

contrario se hallan los riegos tradicionales pertenecientes al resto de ríos del sistema que, en principio, no van a experimentar una mejoría directa por la acción de las infraestructuras existentes o venideras y cuyo volumen se mantiene constante en todos los horizontes al no haberse previsto modernizaciones.

En la Tabla 245 se muestran los arcos de toma y retorno, lo que proporciona una idea de las masas de agua superficial que están relacionadas con cada regadío, tanto en lo concerniente al punto de detracción como la zona de recepción de las pérdidas habidas en las redes de transporte y distribución del área de riego.

Las características genéricas de las UDA pertenecientes al sistema de explotación se compendian en las tablas de los balances obtenidos, en donde figuran, para cada horizonte del Plan Hidrológico, los volúmenes anuales demandados, la superficie de la zona regable y la dotación requerida según las eficiencias de transporte, distribución y aplicación definidas para las unidades elementales que conforman la UDA.

Como la relación detallada de los coeficientes de consumo (pérdida para el sistema), retorno (aportación recuperada para las masas superficiales) e infiltración (recarga del acuífero) es sumamente prolija se descarta su inclusión en este documento, estando contenidos en los modelos de simulación y en el sistema de información Mírame.

Demanda	Elemento de toma	Masa de toma	Elemento de retorno	Masa de retorno
DA 2000076 RP Río Arlanzón	r. Arlanzón 184	30400184	r. Arlanzón 158	30400158
DA 2000077 ZR Arlanzón	r. Arlanzón 813_c	30400813	r. Arlanzón 117	30400117
DA 2000078 RP Río Arlanza Alto	r. Arlanza 232_c	30400232	r. Arlanza 832_a	30400832
DA 2000079 RP Río Arlanza Medio	r. Arlanza 243_a	30400243	r. Arlanza 243_c	30400243
DA 2000080 RP Río Arlanza Bajo	r. Arlanza 243_d	30400243	r. Arlanza 159_a	30400159
DA 2000111 Bombeo Castrojeriz (Arlanza)	Nudo auxiliar	400016		
DA 2000117 Bombeo Aranda de Duero (Arlanza)	Nudo auxiliar	400030		
DA 2000120 Bombeo Quintanilla-Peñahorada (Arlanza)	Nudo auxiliar	400004		
DA 2000121 Bombeo Arlanzón-Río Lobos (Arlanza)	Nudo auxiliar	400018		
DA 2000235 RP Río de los Ausines	r. Ausines 116	30400116	r. Arlanzón 813_d	30400813
DA 2000287 Bombeo Burgos	Nudo auxiliar	400017		
DA 2000320 RP Arlanza entre Arlanzón y Pisuerga	r. Arlanza 159_a	30400159	r. Pisuerga 260_a	30400260
DA 2000338 RP Río Franco	r. Franco 297	30400297	r. Arlanza 243_d	30400243
DA 2000504 Bombeo Aluviales Pisuerga-Arlanzón (Arlanza)	Nudo auxiliar	400020		
DA 2000530 Bombeo Sierra de la Demanda	Nudo auxiliar	400021		
DA 2000540 Bombeo Sierras de Neila y Urbión (Arlanza)	Nudo auxiliar	400027		
DA 2000603 RP Río Hormazuela	r. Hormazuela 176_a	30400176	r. Hormazuela 176_b	30400176

Demanda	Elemento de toma	Masa de toma	Elemento de retorno	Masa de retorno
DA 2000613 RP Ríos Urbel, Ubierna y Vena	r. Ubierna 812_a	30400812	r. Arlanzón 813_c	30400813
DA 2000615 RP Afluentes del Arlanza	r. Cubillo 236	30400236	r. Arlanza 243_c	30400243
DA 2000670 Bombeo Páramo del Esgueva (Arlanza)	Nudo auxiliar	400029		
DA 2000671 Bombeo Triásico Detrítico Bajo Los Páramos	Nudo auxiliar	400067		

Tabla 245. UDA del SE Arlanza: tomas y retornos

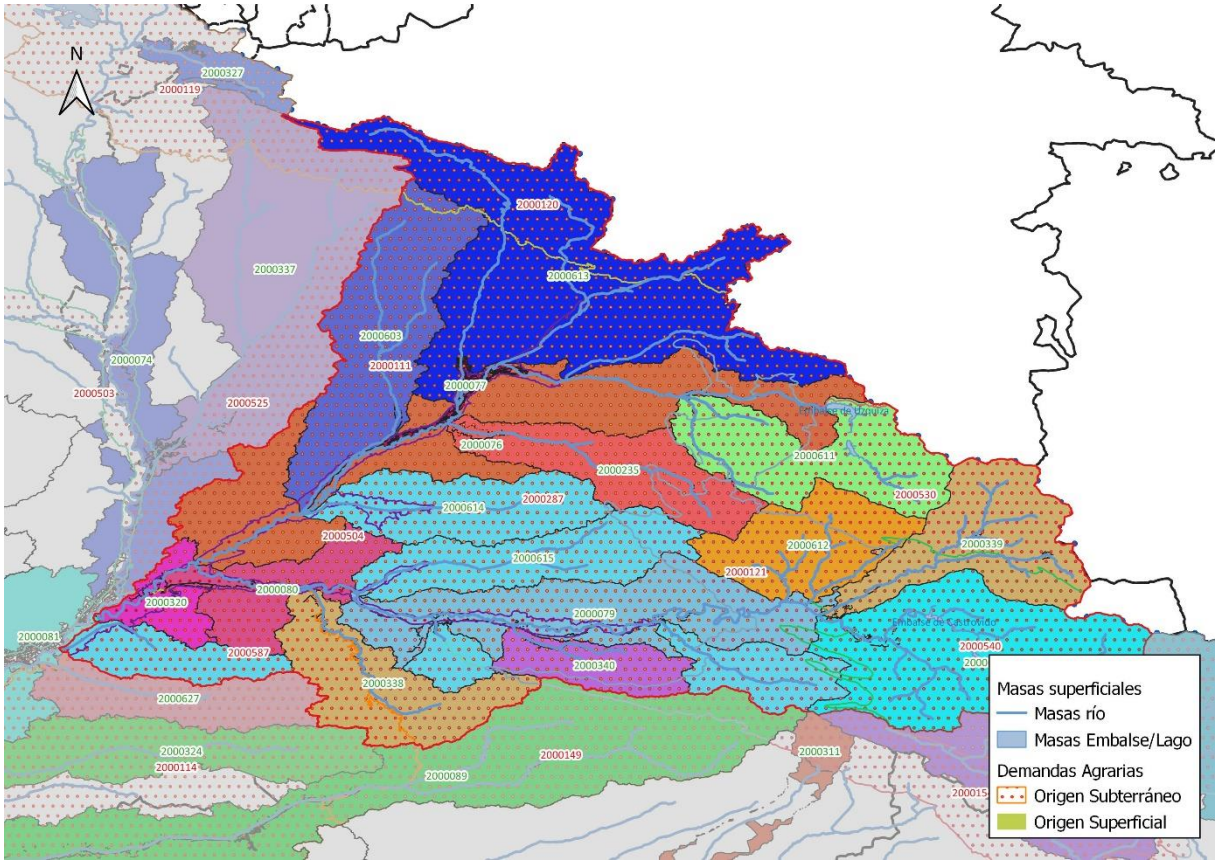


Figura 196. Unidades de Demanda Agraria del SE Arlanza para el horizonte 2021

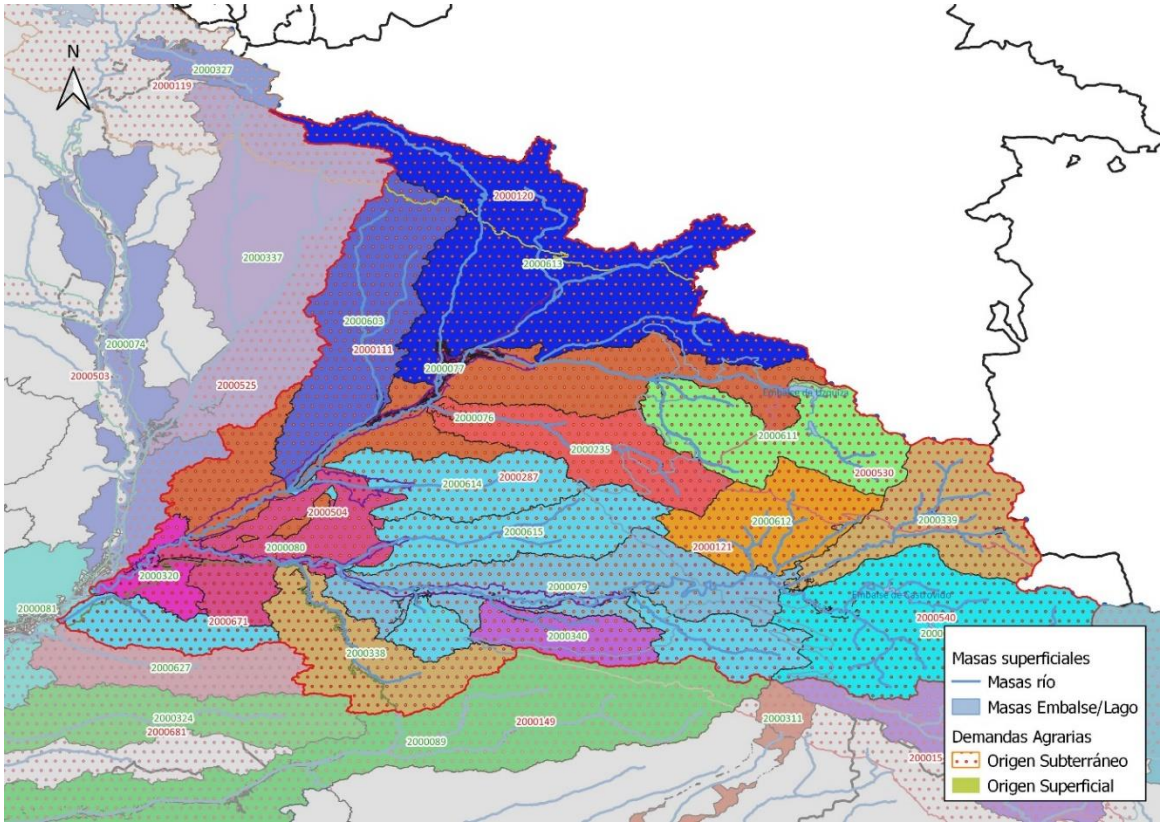


Figura 197. Unidades de Demanda Agraria del SE Arlanza para el horizonte 2027

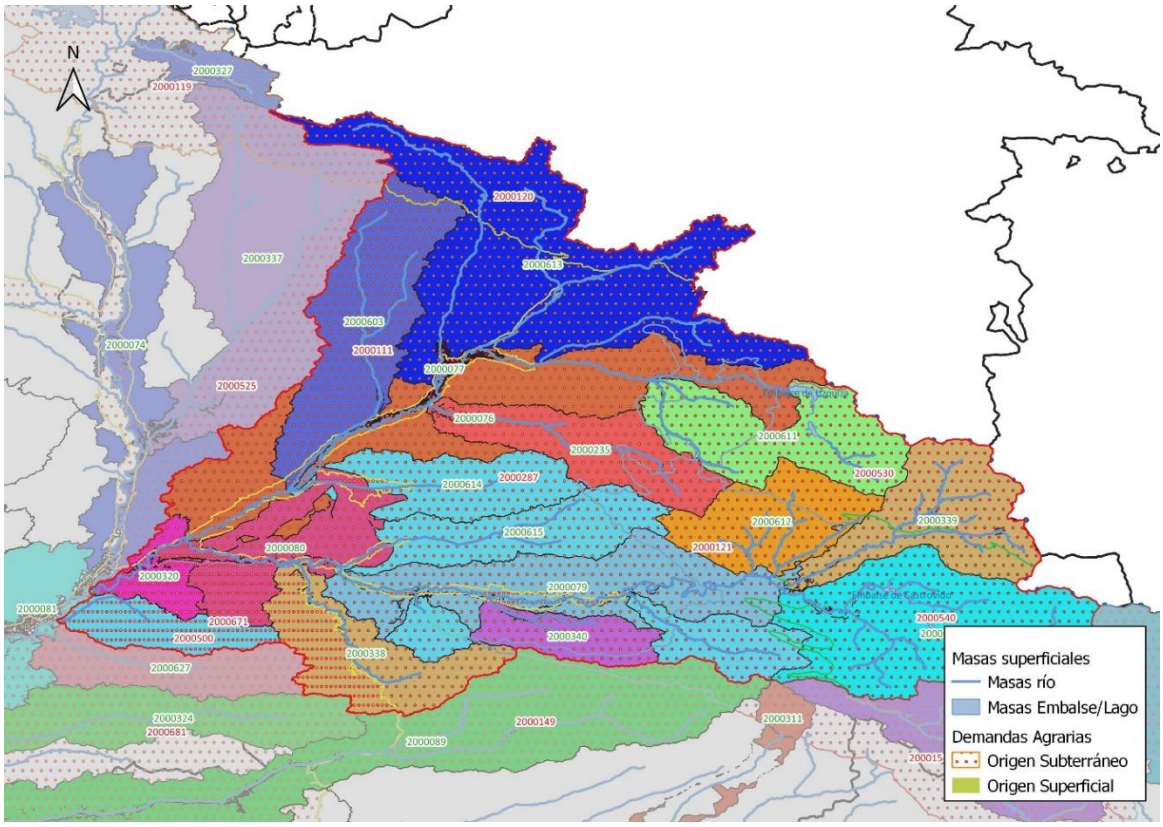


Figura 198. Unidades de Demanda Agraria del SE Arlanza para los horizontes 2033 y 2039

11.1.6.3 *Unidades de demanda hidroeléctrica*

El SE Arlanza consta de 5 centrales hidroeléctricas, tal como se refleja en la Figura 199 y en la Tabla 246. En esta última se relacionan los nombres de las centrales modeladas y el arco del grafo al cual se encuentran vinculadas, además del embalse para el caso de aquellas que estén situadas a pie de presa o cuyo funcionamiento dependa de la lámina de agua de un embalse; cuando no se menciona nada la central se considera fluyente.

En realidad, habría actualmente otras dos centrales en explotación, pero el aprovechamiento de La Pelotera, en el río Pedroso, no está definido al no haberse representado en el esquema las masas que conforman el río donde se encuentra y ser de escasa entidad (potencia de 236 kW) y Molino San Andrés, en el río Arlanzón, cuya potencia de 35 kW no tendría ninguna relevancia en los resultados que arrojase el modelo. En 2027 se prevé poner en funcionamiento las centrales de pie de presa de Úzquiza y de Castrovido.

En la Tabla 247 están recogidos los parámetros introducidos en el esquema de simulación para los aprovechamientos analizados. En las centrales asociadas a los embalses de Úzquiza (futura), Arlanzón y Castrovido (2027) se define la cota de la central y la cota mínima de turbinación.

Central hidroeléctrica	Código	Elemento de toma	Masa de toma	Elemento de retorno	Masa de retorno
CH 1100069 Quintana del Puente	1100069	r. Arlanza 243_d y r. Arlanzón 158 (confluencia)	30400243	r. Arlanza 159_b	30400159
CH 1100073 Villahoz	1100073	r. Arlanza 243_a	30400243	r. Arlanza 243_c	30400243
CH 1100199 La Rachela	1100199	r. Arlanza 832_b	30400832	r. Arlanza 832_d	30400832
CH 1100260 Puentedura	1100260	r. Arlanza 832_c	30400832	r. Arlanza 832_e	30400159
CH 1100187 Arlanzón	1100187	E. Arlanzón	30800659	r. Arlanzón 658_b	30400243
CH 1100220 Úzquiza	1100220	E. Úzquiza	30800658	r. Arlanzón 186_b	30400186
CH 1100271 Castrovido	1100271	E. Castrovido	30801018	R. Arlanza 232_b	30400232

Tabla 246. Unidades de Demanda Hidroeléctrica del SE Arlanza: tomas, retornos y embalse a cuyo pie están

Nombre	Qmáximo (hm^3/mes)	Salto (m)	Cota central msnm)	Cota mínima turbinado (msnm)	Coeficiente energía (GWh/(hm^3/m))
CH 1100187 Arlanzón	10,37	-	1104,4	1123,7	0,002314
CH 1100069 Quintana del Puente	129,6	4,3	-	0	0,0019981
CH 1100073 Villahoz	29,56	4,7	-	0	0,0019981
CH 1100199 La Rachela	10,368	6,96	-	0	0,002314
CH 1100260 Puentedura	51,84	3,85	-	0	0,002314
CH 1100220 Úzquiza	15,55	-	1.036,6	1.064,6	0,002314
CH 1100271 Castrovido	38,88	-	964,5	985,0	0,002314

Tabla 247. Unidades de Demanda Hidroeléctrica del SE Arlanza: características

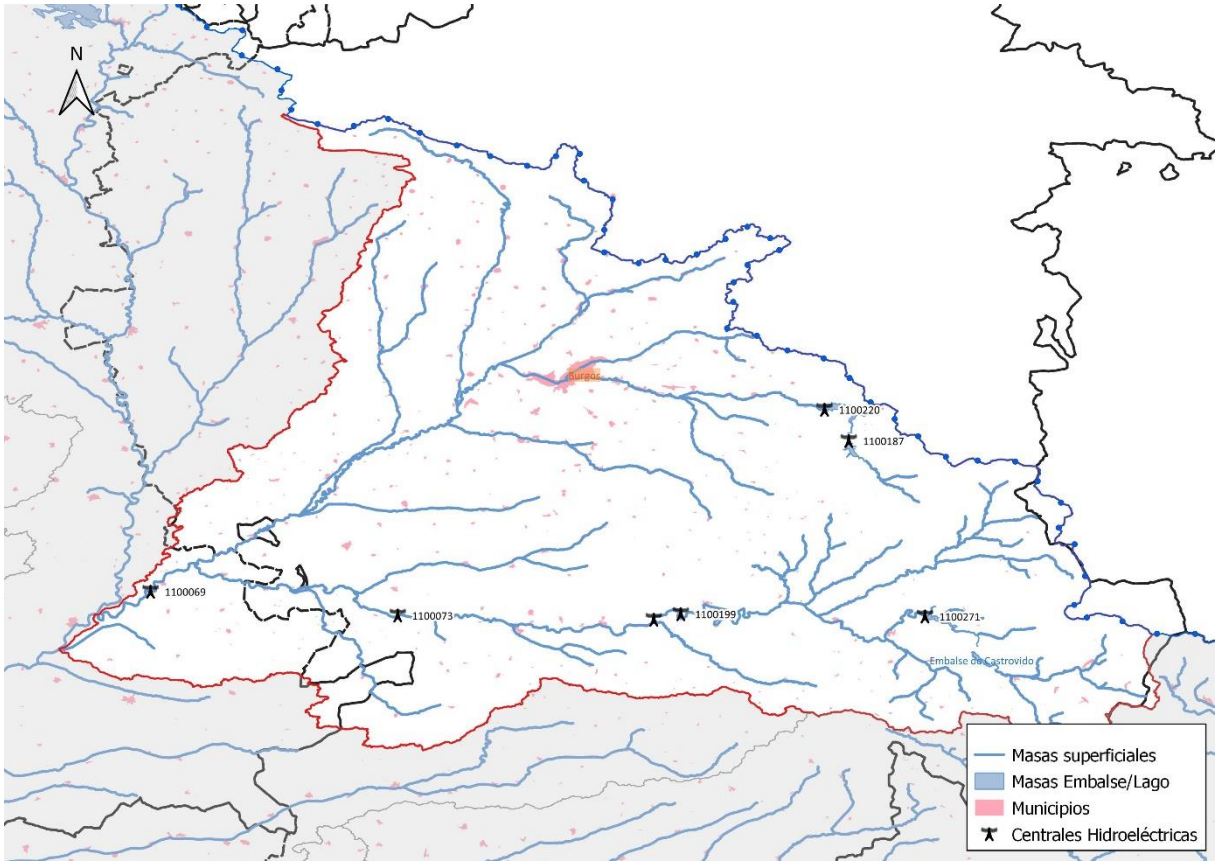


Figura 199. Unidades de Demanda Hidroeléctrica del SE Arlanza

11.1.6.4 *Unidades de demanda piscícola*

El SE Arlanza cuenta en la actualidad con la piscifactoría de Quintanar de la Sierra.

En la Figura 200 se muestra su localización, así como las masas donde se produce tanto la toma como el retorno, y en la Tabla 248 se especifican su volumen anual, la masa donde toma y la masa donde se reincorpora el agua a la red fluvial.

La modulación de la demanda se hace repartiendo el volumen de vertido anual en función del número de días de cada uno de los meses. Así, se está suponiendo que la detracción de agua es continua a lo largo de todo el año (ya sea año natural o hidrológico).

Demanda	Elemento de toma	Masa de toma	Elemento de retorno	Masa de retorno
DP 3800012 Piscifactoría de Quintanar de la Sierra	r. Arlanza 278_b	30400278	r. Arlanza 278_c	30400278

Tabla 248. Unidades de Demanda Piscícola del SE Arlanza: características

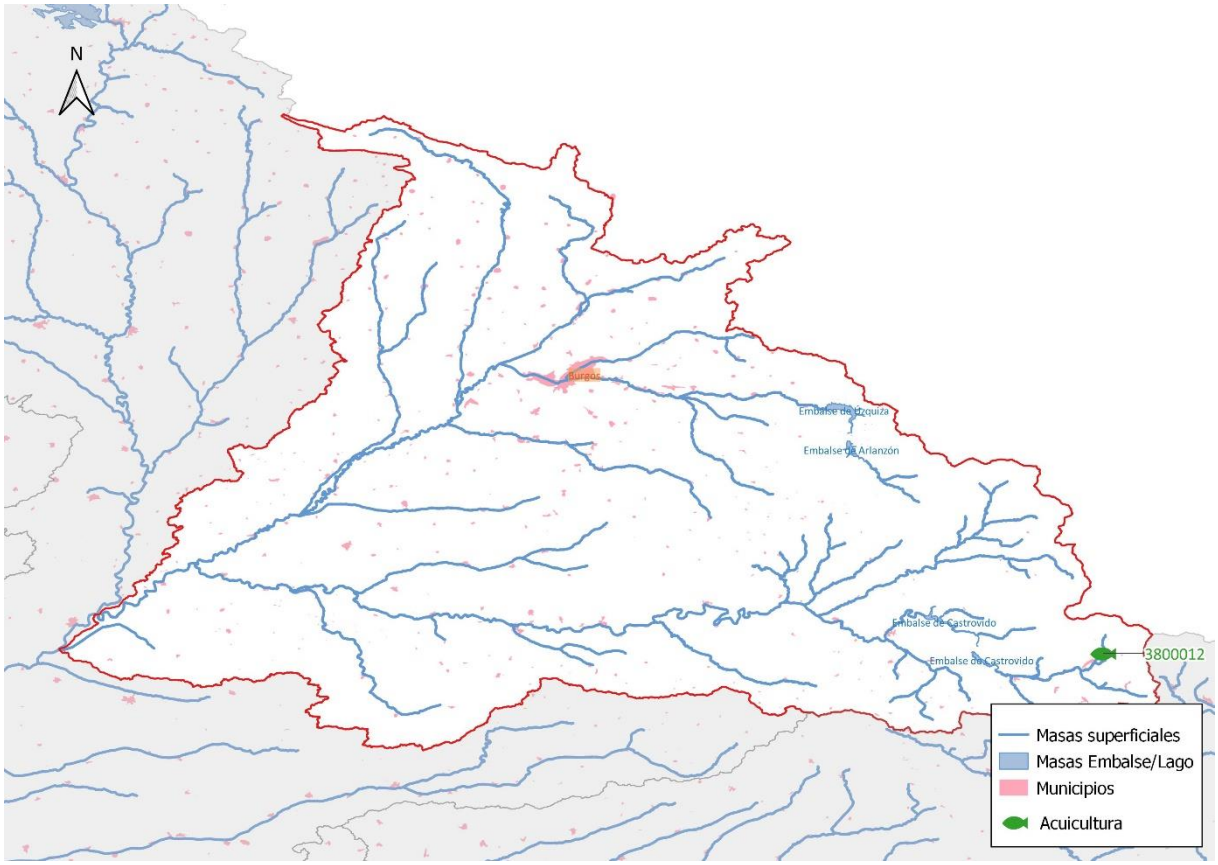


Figura 200. Unidades de Demanda Piscícola del SE Arlanza

11.1.6.5 *Unidades de Demanda Industrial*

En el sistema de explotación Arlanza las industrias se han agrupado en una única demanda en el modelo.

Su localización se puede ver en la Figura 201 y sus volúmenes anuales, así como las masas de toma y retorno, en la Tabla 249.

Demanda	Elemento de toma	Masa de toma	Elemento de retorno	Masa de retorno
DI Arlanza	r. Arlanza 159_a	30400159	r. Arlanza 159_b	30400159

Tabla 249. UDI del SE Arlanza: características

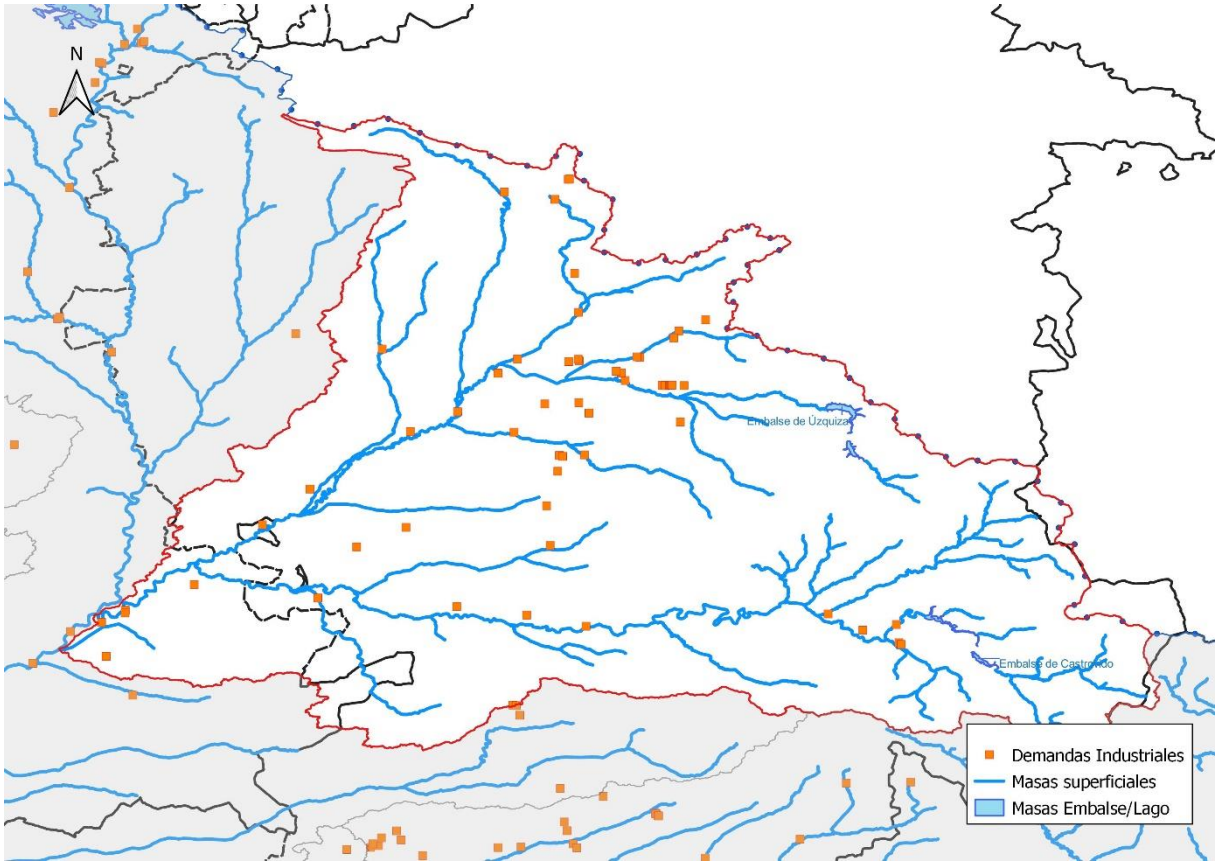


Figura 201. Unidades de demanda industrial del SE Arlanza

11.1.7 Esquema del modelo de simulación resultante

En la Figura 202 se muestra el esquema resultante del SE Arlanza. En realidad, se trata de un bosquejo y para una mejor definición de los elementos y del sistema resulta más idóneo visualizarlo en la aplicación Aquatool.

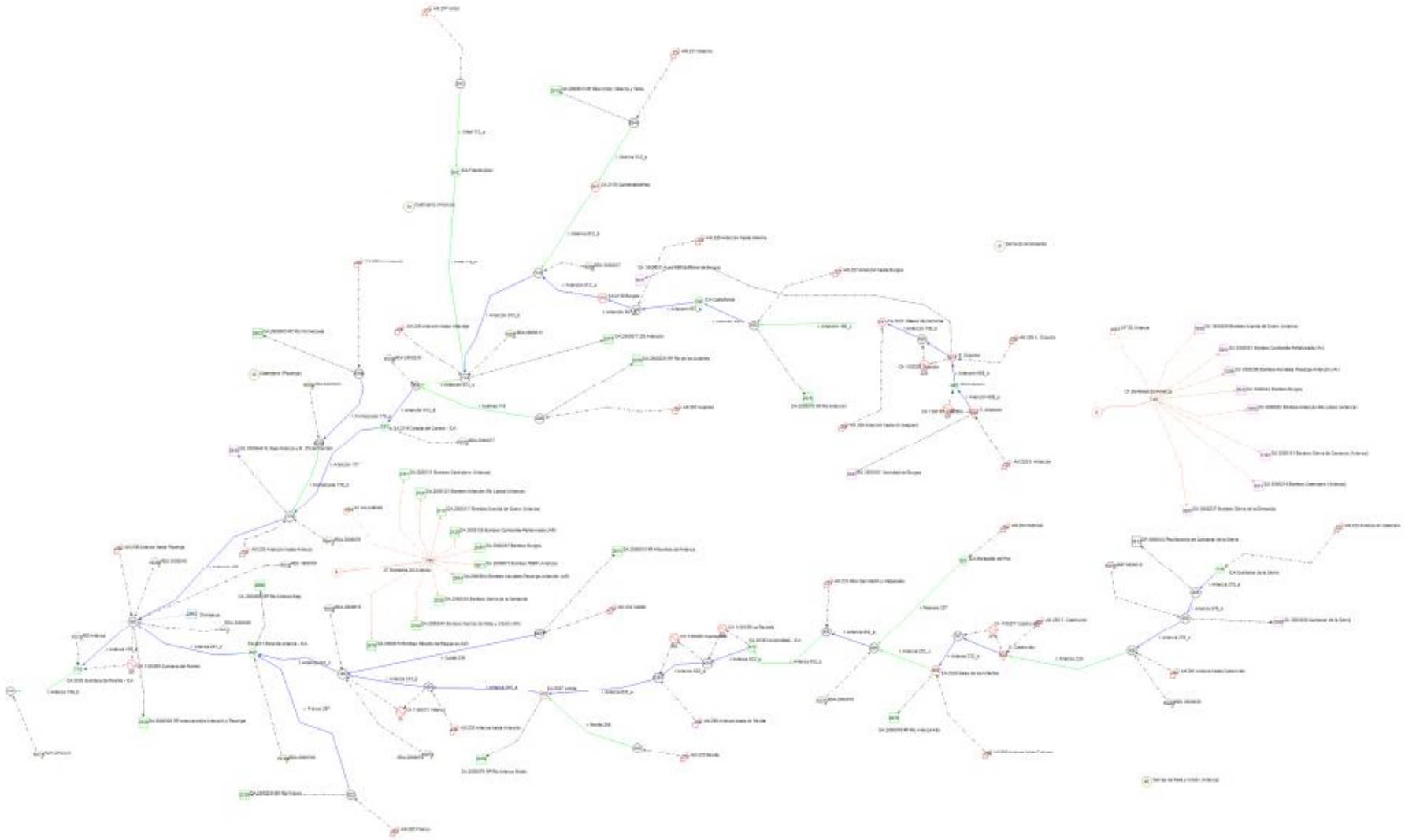


Figura 202. Modelo de simulación del SE Arlanza

11.2 Reglas de gestión

11.2.1 Prioridades de las demandas

11.2.1.1 *Demandas agrarias*

Todas tienen la misma prioridad. Se asigna un valor numérico de 10.

11.2.1.2 *Demandas urbanas*

Tienen prioridad absoluta sobre el resto de demandas. El valor introducido en el modelo depende de cada caso puesto que lo que se pretende es la satisfacción absoluta de la demanda.

11.2.1.3 *Demandas piscícolas*

Todas tienen la misma prioridad. Se asigna un valor numérico de 15.

11.2.1.4 *Demandas industriales*

Se les da el mismo tratamiento que a las demandas urbanas.

11.2.2 Embalses

Se consideran en explotación Arlanzón, Úzquiza y Castrovido.

Los embalses de Úzquiza y Arlanzón están encadenados. Las sueltas se producirán antes en Arlanzón, de menor capacidad, que en Úzquiza. Desde la central de Úzquiza se realizan sueltas programadas, a las que se aplica una regla de operación en función de los volúmenes almacenados, para favorecer los usos y caudales mínimos estipulados en el río Arlanzón, si bien es cierto de que se trata de un artificio puesto que la central hidroeléctrica no está en explotación en la realidad.

Castrovido es la regulación del río Arlanza; la central hidroeléctrica asociada a dicho embalse, que todavía no está en explotación, se utiliza como artificio en el modelo para forzar sueltas de mayo a septiembre. Asimismo, también servirá de apoyo a las demandas del Bajo Duero, lo que permitirá aliviar la carga que existía sobre Aguilar a este respecto. Un posible incremento de capacidad a partir de 2033 incidiría aún más sobre las demandas reguladas del Bajo Duero.

11.2.3 Caudal mínimo de desembalse

El caudal mínimo de desembalse de Castrovido está puesto en el arco *r. Arlanza 232_b*.

En lugar del desembalse estricto de Úzquiza se pone el caudal mínimo en el punto de control EA2032 *Villasur de Herreros* (*r. Arlanzón 186_b*).

11.2.4 Caudales mínimos

El establecimiento de caudales mínimos en diversos tramos y, fundamentalmente, después de las tomas de las demandas influye notablemente en el funcionamiento y explotación del sistema.

Se mantienen en todos los horizontes y se rigen por las especificaciones reseñadas en el epígrafe de caudales ecológicos.

11.3 Balances

11.3.1 Balances de las demandas

Como resultado de todos los datos e información descritos en los epígrafes precedentes se ofrecen cuatro balances hídricos con los volúmenes servidos y garantías de cada una de las demandas vinculadas al sistema de explotación. Consisten en cuatro tablas (una por horizonte de estudio) para la serie corta.

Nombre de la demanda	Sup. (ha)	Dot. riego (m^3/ha)	Población permanente (hab)	Población estacional (hab)	Dot. urbana (l/hab/día)	Dem. anual (hm^3)	Sum. Sup. (hm^3)	Sum. Subt. (hm^3)	Déf. suministro (hm^3)	Gar. Vol. (%)	Déf. 1 año (%)	Déf. 2 años (%)	Déf. 10 años (%)	Nº meses cuyo déficit > 10% DM
DA 2000076 RP Río Arlanzón	655	6.143	-	-	-	4,022	4,022	0,000	0,000	99,998	0,08	0,08	0,08	-
DA 2000077 ZR Arlanzón	2.827	6.250	-	-	-	17,669	17,669	0,000	0,000	100,000	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000078 RP Río Arlanza Alto	67	6.152	-	-	-	0,413	0,413	0,000	0,000	100,000	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000079 RP Río Arlanza Medio	780	5.741	-	-	-	4,476	4,476	0,000	0,000	100,000	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000080 RP Río Arlanza Bajo	1.256	8.208	-	-	-	10,307	10,307	0,000	0,000	100,000	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000111 Bombeo Castrojeriz (Arlanza)	168	4.375	-	-	-	0,736	0,000	0,736	0,000	100,000	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000117 Bombeo Aranda de Duero (Arlanza)	44	4.621	-	-	-	0,202	0,000	0,202	0,000	100,000	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000120 Bombeo Quintanilla-Peñahorada (AR)	184	3.479	-	-	-	0,639	0,000	0,639	0,000	100,000	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000121 Bombeo Arlanzón-Río Lobos (Arlanza)	27	4.441	-	-	-	0,121	0,000	0,121	0,000	100,000	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000235 RP Río de los Ausines	315	7.882	-	-	-	2,480	2,269	0,000	0,211	91,477	57,10	57,10	136,73	-
DA 2000287 Bombeo Burgos	733	4.377	-	-	-	3,207	0,000	3,207	0,000	100,000	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000320 RP Arlanza entre Arlanzón y Pisuerga	684	6.440	-	-	-	4,401	4,401	0,000	0,000	100,000	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000338 RP Río Franco	97	6.680	-	-	-	0,647	0,591	0,000	0,056	91,332	73,73	73,73	163,22	-
DA 2000504 Bombeo Aluviales Pisuerga-Arlanzón (AR)	785	4.715	-	-	-	3,702	0,000	3,702	0,000	100,000	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000530 Bombeo Sierra de la Demanda	1	4.075	-	-	-	0,005	0,000	0,005	0,000	100,000	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000540 Bombeo Sierras de Neila y Urbión (AR)	9	4.331	-	-	-	0,038	0,000	0,038	0,000	100,000	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000603 RP Río Hormazuela	193	4.745	-	-	-	0,917	0,835	0,000	0,082	91,043	44,28	66,74	142,86	-
DA 2000613 RP Ríos Urbel, Ubierna y Vena	96	4.674	-	-	-	0,448	0,427	0,000	0,021	95,365	35,27	38,62	77,46	-

Nombre de la demanda	Sup. (ha)	Dot. riego (m^3/ha)	Población permanente (hab)	Población estacional (hab)	Dot. urbana (l/hab/día)	Dem. anual (hm^3)	Sum. Sup. (hm^3)	Sum. Subt. (hm^3)	Déf. suministro (hm^3)	Gar. Vol. (%)	Déf. 1 año (%)	Déf. 2 años (%)	Déf. 10 años (%)	Nº meses cuyo déficit > 10% DM
DA 2000615 RP Afluentes del Arlanza	117	5.217	-	-	-	0,612	0,598	0,000	0,014	97,725	40,03	42,32	70,75	-
DA 2000670 Bombeo Páramo del Esgueva (AR)	0	0	-	-	-	0,577	0,000	0,577	0,000	100,000	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000671 Bombeo TDBP (Arlanza)	0	0	-	-	-	0,031	0,000	0,031	0,000	100,000	0,00	0,00	0,00	-
DI Arlanza	-	-	-	-	-	0,587	0,587	0,000	0,000	100,000	-	-	0,00	0
DP 3800012 Piscifactoría de Quintanar de la Sierra	-	-	-	-	-	3,626	2,792	0,000	0,834	77,007	46,66	75,35	254,91	-
DU 3000037 Área metropolitana de Burgos	-	-	193.513	7.356	396,1	28,304	28,302	0,000	0,000	100,000	-	-	0,00	0
DU 3000038 Quintanar de la Sierra	-	-	2.715	1.782	329,2	0,392	0,388	0,004	0,000	100,000	-	-	0,00	0
DU 3000040 M. Bajo Arlanza y M. ZN del Cerrato	-	-	821	1.540	239,2	0,106	0,106	0,000	0,000	100,000	-	-	0,00	0
DU 3000043 Bombeo Burgos	-	-	8.342	8.584	244,1	0,963	0,000	0,966	0,000	100,000	-	-	0,00	0
DU 3000051 Bombeo Quintanilla-Peñahorada (Ar)	-	-	983	1.655	253,5	0,131	0,000	0,133	0,000	100,000	-	-	0,00	0
DU 3000052 Bombeo Arlanzón-Río Lobos (Arlanza)	-	-	1.161	3.449	241,0	0,184	0,000	0,182	0,000	100,000	-	-	0,00	0
DU 3000161 Vecindad de Burgos	-	-	7.692	6.751	272,3	0,947	0,944	0,000	0,000	100,000	-	-	0,00	0
DU 3000191 Bombeo Sierra de Cameros (Arlanza)	-	-	4.245	5.986	241,6	0,520	0,000	0,521	0,000	100,000	-	-	0,00	0
DU 3000206 Bombeo Aluviales Pisuerga-Arlanzón (Ar)	-	-	225	52	241,4	0,021	0,000	0,024	0,000	100,000	-	-	0,00	0
DU 3000209 Bombeo Aranda de Duero (Arlanza)	-	-	684	1.124	264,5	0,094	0,000	0,095	0,000	100,000	-	-	0,00	0
DU 3000214 Bombeo Castrojeriz (Arlanza)	-	-	1.527	1.477	240,0	0,167	0,000	0,163	0,000	100,000	-	-	0,00	0
DU 3000237 Bombeo Sierra de la Demanda	-	-	517	992	234,8	0,066	0,000	0,067	0,000	100,000	-	-	0,00	0

Tabla 250. Balance SE Arlanza. Serie corta. Escenario 2021

Nombre de la demanda	Sup. (ha)	Dot. riego (m^3/ha)	Población permanente (hab)	Población estacional (hab)	Dot. urbana (l/hab/día)	Dem. anual (hm^3)	Sum. Sup. (hm^3)	Sum. Subt. (hm^3)	Déf. suministro (hm^3)	Gar. Vol. (%)	Déf. 1 año (%)	Déf. 2 años (%)	Déf. 10 años (%)	Nº meses cuyo déficit > 10% DM
DA 2000076 RP Río Arlanzón	655	6.143	-	-	-	4,022	4,022	0,000	0,000	100,00	0,08	0,08	0,08	-
DA 2000077 ZR Arlanzón	2.827	6.250	-	-	-	17,669	17,669	0,000	0,000	100,00	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000078 RP Río Arlanza Alto	67	6.152	-	-	-	0,413	0,413	0,000	0,000	100,00	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000079 RP Río Arlanza Medio	780	5.741	-	-	-	4,476	4,476	0,000	0,000	100,00	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000080 RP Río Arlanza Bajo	4.188	4.539	-	-	-	19,007	18,693	0,000	0,314	98,35	15,24	17,09	27,69	-
DA 2000111 Bombeo Castrojeriz (Arlanza)	187	4.375	-	-	-	0,808	0,000	0,808	0,000	100,00	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000117 Bombeo Aranda de Duero (Arlanza)	52	4.621	-	-	-	0,242	0,000	0,242	0,000	100,00	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000120 Bombeo Quintanilla-Peñahorada (AR)	202	3.479	-	-	-	0,701	0,000	0,701	0,000	100,00	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000121 Bombeo Arlanzón-Río Lobos (Arlanza)	377	4.441	-	-	-	0,167	0,000	0,167	0,000	100,00	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000235 RP Río de los Ausines	315	7.882	-	-	-	2,480	2,269	0,000	0,211	91,48	57,10	57,10	136,73	-
DA 2000287 Bombeo Burgos	806	4.377	-	-	-	3,528	0,000	3,528	0,000	100,00	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000320 RP Arlanza entre Arlanzón y Pisuerga	684	6.440	-	-	-	4,401	4,401	0,000	0,000	100,00	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000338 RP Río Franco	97	6.680	-	-	-	0,647	0,591	0,000	0,056	91,33	73,73	73,73	163,22	-
DA 2000504 Bombeo Aluviales Pisuerga-Arlanzón (AR)	863	4.715	-	-	-	4,069	0,000	4,069	0,000	100,00	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000530 Bombeo Sierra de la Demanda	4	4.075	-	-	-	0,015	0,000	0,015	0,000	100,00	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000540 Bombeo Sierras de Neila y Urbión (AR)	3	4.331	-	-	-	0,013	0,000	0,013	0,000	100,00	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000603 RP Río Hormazuela	193	4.745	-	-	-	0,917	0,835	0,000	0,082	91,01	44,28	66,85	143,29	-
DA 2000613 RP Ríos Urbel, Ubierna y Vena	96	4.674	-	-	-	0,448	0,425	0,000	0,023	94,94	35,27	38,62	82,14	-

Nombre de la demanda	Sup. (ha)	Dot. riego (m^3/ha)	Población permanente (hab)	Población estacional (hab)	Dot. urbana (l/hab/día)	Dem. anual (hm^3)	Sum. Sup. (hm^3)	Sum. Subt. (hm^3)	Déf. suministro (hm^3)	Gar. Vol. (%)	Déf. 1 año (%)	Déf. 2 años (%)	Déf. 10 años (%)	Nº meses cuyo déficit > 10% DM
DA 2000615 RP Afluentes del Arlanza	117	5.217	-	-	-	0,612	0,598	0,000	0,014	97,73	40,03	42,32	70,75	-
DA 2000670 Bombeo Páramo del Esgueva (AR)	145	4.769	-	-	-	0,692	0,000	0,692	0,000	100,00	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000671 Bombeo TDBP (Arlanza)	7	4.854	-	-	-	0,015	0,000	0,015	0,000	100,00	0,00	0,00	0,00	-
DI Arlanza	-	-	-	-	-	0,611	0,611	0,000	0,000	100,00	-	-	0,00	0
DP 3800012 Piscifactoría de Quintanar de la Sierra	-	-	-	-	-	3,626	2,795	0,000	0,831	77,08	46,66	74,38	252,95	-
DU 3000037 Área metropolitana de Burgos	-	-	192.175	7.549	394,4	28,011	28,012	0,000	0,000	100,00	-	-	0,00	0
DU 3000038 Quintanar de la Sierra	-	-	2.341	1.566	314,9	0,337	0,332	0,002	0,000	100,00	-	-	0,00	0
DU 3000040 M. Bajo Arlanza y M. ZN del Cerrato	-	-	810	1.443	239,3	0,103	0,103	0,000	0,000	100,00	-	-	0,00	0
DU 3000043 Bombeo Burgos	-	-	7.690	7.427	239,1	0,875	0,000	0,878	0,000	100,00	-	-	0,00	0
DU 3000051 Bombeo Quintanilla-Peñahorada (Ar)	-	-	884	1.485	252,4	0,118	0,000	0,116	0,000	100,00	-	-	0,00	0
DU 3000052 Bombeo Arlanzón-Río Lobos (Arlanza)	-	-	1.119	3.480	240,5	0,180	0,000	0,181	0,000	100,00	-	-	0,00	0
DU 3000161 Vecindad de Burgos	-	-	7.625	6.289	280,6	0,960	0,962	0,000	0,000	100,00	-	-	0,00	0
DU 3000191 Bombeo Sierra de Cameros (Arlanza)	-	-	3.778	5.318	234,5	0,463	0,000	0,462	0,000	100,00	-	-	0,00	0
DU 3000206 Bombeo Aluviales Pisuerga-Arlanzón (Ar)	-	-	223	66	243,2	0,021	0,000	0,024	0,000	100,00	-	-	0,00	0
DU 3000209 Bombeo Aranda de Duero (Arlanza)	-	-	583	960	260,7	0,079	0,000	0,079	0,000	100,00	-	-	0,00	0
DU 3000214 Bombeo Castrojeriz (Arlanza)	-	-	1.401	1.314	239,6	0,152	0,000	0,149	0,000	100,00	-	-	0,00	0
DU 3000237 Bombeo Sierra de la Demanda	-	-	521	961	235,6	0,066	0,000	0,068	0,000	100,00	-	-	0,00	0

Tabla 251. Balance SE Arlanza. Serie corta. Escenario 2027

Nombre de la demanda	Sup. (ha)	Dot. riego (m^3/ha)	Población permanente (hab)	Población estacional (hab)	Dot. urbana (l/hab/día)	Dem. anual (hm^3)	Sum. Sup. (hm^3)	Sum. Subt. (hm^3)	Déf. suministro (hm^3)	Gar. Vol. (%)	Déf. 1 año (%)	Déf. 2 años (%)	Déf. 10 años (%)	Nº meses cuyo déficit > 10% DM
DA 2000076 RP Río Arlanzón	655	6.143	-	-	-	4,022	4,022	0,000	0,000	100,00	0,08	0,08	0,08	-
DA 2000077 ZR Arlanzón	2.827	6.250	-	-	-	17,669	17,669	0,000	0,000	100,00	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000078 RP Río Arlanza Alto	67	6.152	-	-	-	0,413	0,413	0,000	0,000	100,00	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000079 RP Río Arlanza Medio	780	5.741	-	-	-	4,476	4,476	0,000	0,000	100,00	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000080 RP Río Arlanza Bajo	4.188	4.539	-	-	-	19,007	18,948	0,000	0,059	99,69	9,49	9,64	9,64	-
DA 2000111 Bombeo Castrojeriz (Arlanza)	185	4.375	-	-	-	0,808	0,000	0,808	0,000	100,00	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000117 Bombeo Aranda de Duero (Arlanza)	52	4.621	-	-	-	0,242	0,000	0,242	0,000	100,00	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000120 Bombeo Quintanilla-Peñahorada (AR)	202	3.479	-	-	-	0,701	0,000	0,701	0,000	100,00	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000121 Bombeo Arlanzón-Río Lobos (Arlanza)	37	4.442	-	-	-	0,167	0,000	0,167	0,000	100,00	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000235 RP Río de los Ausines	315	7.882	-	-	-	2,480	2,269	0,000	0,211	91,48	57,10	57,10	136,73	-
DA 2000287 Bombeo Burgos	806	4.377	-	-	-	3,528	0,000	3,528	0,000	100,00	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000320 RP Arlanza entre Arlanzón y Pisuerga	684	6.440	-	-	-	4,401	4,401	0,000	0,000	100,00	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000338 RP Río Franco	97	6.680	-	-	-	0,647	0,591	0,000	0,056	91,33	73,73	73,73	163,22	-
DA 2000504 Bombeo Aluviales Pisuerga-Arlanzón (AR)	863	4.715	-	-	-	4,069	0,000	4,069	0,000	100,00	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000530 Bombeo Sierra de la Demanda	4	4.075	-	-	-	0,015	0,000	0,015	0,000	100,00	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000540 Bombeo Sierras de Neila y Urbión (AR)	3	4.331	-	-	-	0,013	0,000	0,013	0,000	100,00	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000603 RP Río Hormazuela	193	4.745	-	-	-	0,917	0,835	0,000	0,082	91,01	44,28	66,85	143,29	-
DA 2000613 RP Ríos Urbel, Ubierna y Vena	96	4.674	-	-	-	0,448	0,425	0,000	0,023	94,94	35,27	38,62	82,14	-

Nombre de la demanda	Sup. (ha)	Dot. riego (m^3/ha)	Población permanente (hab)	Población estacional (hab)	Dot. urbana (l/hab/día)	Dem. anual (hm^3)	Sum. Sup. (hm^3)	Sum. Subt. (hm^3)	Déf. suministro (hm^3)	Gar. Vol. (%)	Déf. 1 año (%)	Déf. 2 años (%)	Déf. 10 años (%)	Nº meses cuyo déficit > 10% DM
DA 2000615 RP Afluentes del Arlanza	117	5.217	-	-	-	0,612	0,598	0,000	0,014	97,73	40,03	42,32	70,75	-
DA 2000670 Bombeo Páramo del Esgueva (AR)	145	4.769	-	-	-	0,692	0,000	0,692	0,000	100,00	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000671 Bombeo TDBP (Arlanza)	3	4.854	-	-	-	0,015	0,000	0,015	0,000	100,00	0,00	0,00	0,00	-
DI Arlanza	-	-	-	-	-	0,539	0,539	0,000	0,000	100,00	-	-	0,00	0
DP 3800012 Piscifactoría de Quintanar de la Sierra	-	-	-	-	-	3,626	2,795	0,000	0,831	77,09	46,66	73,77	254,05	-
DU 3000037 Área metropolitana de Burgos	-	-	191.039	7.677	393,8	27,795	27,794	0,000	0,000	100,00	-	-	0,00	0
DU 3000038 Quintanar de la Sierra	-	-	2.116	1.417	330,1	0,301	0,303	0,001	0,000	100,00	-	-	0,00	0
DU 3000040 M. Bajo Arlanza y M. ZN del Cerrato	-	-	818	1.411	240,6	0,103	0,104	0,000	0,000	100,00	-	-	0,00	0
DU 3000043 Bombeo Burgos	-	-	7.242	6.714	247,5	0,819	0,000	0,817	0,000	100,00	-	-	0,00	0
DU 3000051 Bombeo Quintanilla-Peñahorada (Ar)	-	-	843	1.392	251,9	0,112	0,000	0,113	0,000	100,00	-	-	0,00	0
DU 3000052 Bombeo Arlanzón-Río Lobos (Arlanza)	-	-	1.117	3.617	241,2	0,184	0,000	0,183	0,000	100,00	-	-	0,00	0
DU 3000161 Vecindad de Burgos	-	-	7.838	6.092	287,6	0,993	0,994	0,000	0,000	100,00	-	-	0,00	0
DU 3000191 Bombeo Sierra de Cameros (Arlanza)	-	-	1.790	3.104	441,4	0,420	0,000	0,421	0,000	100,00	-	-	0,00	0
DU 3000206 Bombeo Aluviales Pisuerga-Arlanzón (Ar)	-	-	221	68	244,7	0,021	0,000	0,024	0,000	100,00	-	-	0,00	0
DU 3000209 Bombeo Aranda de Duero (Arlanza)	-	-	507	838	257,9	0,068	0,000	0,068	0,000	100,00	-	-	0,00	0
DU 3000214 Bombeo Castrojeriz (Arlanza)	-	-	1.286	1.254	248,5	0,146	0,000	0,145	0,000	100,00	-	-	0,00	0
DU 3000237 Bombeo Sierra de la Demanda	-	-	518	933	236,2	0,065	0,000	0,067	0,000	100,00	-	-	0,00	0

Tabla 252. Balance SE Arlanza. Serie corta. Escenario 2033

Nombre de la demanda	Sup. (ha)	Dot. riego (m^3/ha)	Población permanente (hab)	Población estacional (hab)	Dot. urbana (l/hab/día)	Dem. anual (hm^3)	Sum. Sup. (hm^3)	Sum. Subt. (hm^3)	Déf. suministro (hm^3)	Gar. Vol. (%)	Déf. 1 año (%)	Déf. 2 años (%)	Déf. 10 años (%)	Nº meses cuyo déficit > 10% DM
DA 2000076 RP Río Arlanzón	655	6.143	-	-	-	4,022	3,886	0,000	0,136	96,623	50,149	94,281	128,319	-
DA 2000077 ZR Arlanzón	2.827	6.250	-	-	-	17,669	17,529	0,000	0,140	99,206	15,428	23,504	30,171	-
DA 2000078 RP Río Arlanza Alto	67	6.152	-	-	-	0,413	0,412	0,000	0,001	99,873	1,695	1,695	3,390	-
DA 2000079 RP Río Arlanza Medio	780	5.741	-	-	-	4,476	4,467	0,000	0,009	99,804	3,977	3,977	6,881	-
DA 2000080 RP Río Arlanza Bajo	4.188	4.539	-	-	-	19,007	18,221	0,000	0,786	95,866	36,602	43,900	100,268	-
DA 2000111 Bombeo Castrojeriz (Arlanza)	185	4.375	-	-	-	0,808	0,808	0,000	0,000	100,000	0,000	0,000	0,000	-
DA 2000117 Bombeo Aranda de Duero (Arlanza)	52	4.621	-	-	-	0,242	0,242	0,000	0,000	100,000	0,000	0,000	0,000	-
DA 2000120 Bombeo Quintanilla-Peñahorada (AR)	202	3.479	-	-	-	0,701	0,701	0,000	0,000	100,000	0,000	0,000	0,000	-
DA 2000121 Bombeo Arlanzón-Río Lobos (Arlanza)	37	4.442	-	-	-	0,167	0,167	0,000	0,000	100,000	0,000	0,000	0,000	-
DA 2000235 RP Río de los Ausines	315	7.882	-	-	-	2,480	2,191	0,000	0,289	88,343	66,411	84,516	172,218	-
DA 2000287 Bombeo Burgos	806	4.377	-	-	-	3,528	3,528	0,000	0,000	100,000	0,000	0,000	0,000	-
DA 2000320 RP Arlanza entre Arlanzón y Pisuerga	684	6.440	-	-	-	4,401	4,401	0,000	0,000	100,000	0,000	0,000	0,000	-
DA 2000338 RP Río Franco	97	6.680	-	-	-	0,647	0,579	0,000	0,068	89,478	73,725	79,134	187,172	-
DA 2000504 Bombeo Aluviales Pisuerga-Arlanzón (AR)	863	4.715	-	-	-	4,069	4,069	0,000	0,000	100,000	0,000	0,000	0,000	-
DA 2000530 Bombeo Sierra de la Demanda	4	4.075	-	-	-	0,015	0,015	0,000	0,000	100,000	0,000	0,000	0,000	-
DA 2000540 Bombeo Sierras de Neila y Urbión (AR)	3	4.331	-	-	-	0,013	0,013	0,000	0,000	100,000	0,000	0,000	0,000	-
DA 2000603 RP Río Hormazuela	193	4.745	-	-	-	0,917	0,819	0,000	0,098	89,276	49,836	80,262	170,774	-
DA 2000613 RP Ríos Urbel, Ubierna y Vena	96	4.674	-	-	-	0,448	0,408	0,000	0,040	91,071	62,946	86,830	182,589	-

Nombre de la demanda	Sup. (ha)	Dot. riego (m^3/ha)	Población permanente (hab)	Población estacional (hab)	Dot. urbana (l/hab/día)	Dem. anual (hm^3)	Sum. Sup. (hm^3)	Sum. Subt. (hm^3)	Déf. suministro (hm^3)	Gar. Vol. (%)	Déf. 1 año (%)	Déf. 2 años (%)	Déf. 10 años (%)	Nº meses cuyo déficit > 10% DM
DA 2000615 RP Afluentes del Arlanza	117	5.217	-	-	-	0,612	0,573	0,000	0,039	93,670	48,529	64,542	135,131	-
DA 2000670 Bombeo Páramo del Esgueva (AR)	145	4.769	-	-	-	0,692	0,692	0,000	0,000	100,000	0,000	0,000	0,000	-
DA 2000671 Bombeo TDBP (Arlanza)	3	4.854	-	-	-	0,015	0,015	0,000	0,000	100,000	0,000	0,000	0,000	-
DI Arlanza	-	-	-	-	-	0,503	0,503	0,000	0,000	100,000	-	-	0,000	0,000
DP 3800012 Piscifactoría de Quintanar de la Sierra	-	-	-	-	-	3,626	2,667	0,000	0,959	73,557	50,800	89,575	312,328	-
DU 3000037 Área metropolitana de Burgos	-	-	187.295	7.735	392,7	27,197	27,197	0,000	0,000	100,000	-	-	0,000	0,000
DU 3000038 Quintanar de la Sierra	-	-	1.873	1.262	309,2	0,265	0,265	0,000	0,000	100,000	-	-	0,000	0,000
DU 3000040 M. Bajo Arlanza y M. ZN del Cerrato	-	-	834	1.373	239,7	0,104	0,104	0,000	0,000	100,000	-	-	0,000	0,000
DU 3000043 Bombeo Burgos	-	-	6.790	6.023	239,7	0,762	0,762	0,000	0,000	100,000	-	-	0,000	0,000
DU 3000051 Bombeo Quintanilla-Peñahorada (Ar)	-	-	795	1.289	250,8	0,104	0,104	0,000	0,000	100,000	-	-	0,000	0,000
DU 3000052 Bombeo Arlanzón-Río Lobos (Arlanza)	-	-	1.137	3.838	240,6	0,189	0,189	0,000	0,000	100,000	-	-	0,000	0,000
DU 3000161 Vecindad de Burgos	-	-	7.998	5.889	292,1	1,027	1,027	0,000	0,000	100,000	-	-	0,000	0,000
DU 3000191 Bombeo Sierra de Cameros (Arlanza)	-	-	1.576	2.728	449,7	0,377	0,377	0,000	0,000	100,000	-	-	0,000	0,000
DU 3000206 Bombeo Aluviales Pisuerga-Arlanzón (Ar)	-	-	218	69	244,1	0,021	0,021	0,000	0,000	100,000	-	-	0,000	0,000
DU 3000209 Bombeo Aranda de Duero (Arlanza)	-	-	437	720	256,2	0,058	0,058	0,000	0,000	100,000	-	-	0,000	0,000
DU 3000214 Bombeo Castrojeriz (Arlanza)	-	-	1.221	1.184	248,3	0,138	0,138	0,000	0,000	100,000	-	-	0,000	0,000
DU 3000237 Bombeo Sierra de la Demanda	-	-	512	898	234,6	0,063	0,063	0,000	0,000	100,000	-	-	0,000	0,000

Tabla 253. Balance SE Arlanza. Serie corta. Escenario 2039

11.3.2 Evaporación en embalse

En este epígrafe se evalúa la evaporación en los embalses del SE Arlanza en el periodo temporal de la serie corta.

EMBALSE	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Total Anual
E. Arlanzón	0,043	0,022	0,017	0,020	0,029	0,057	0,079	0,113	0,142	0,158	0,132	0,082	0,893
E. Castrovido	0,079	0,044	0,035	0,041	0,061	0,114	0,153	0,221	0,283	0,294	0,226	0,139	1,691
E. Úzquiza	0,113	0,055	0,039	0,043	0,065	0,129	0,185	0,275	0,356	0,404	0,337	0,208	2,210
Total General	**0,235**	**0,120**	**0,091**	**0,104**	**0,156**	**0,301**	**0,418**	**0,608**	**0,781**	**0,856**	**0,695**	**0,429**	**4,794**

Tabla 254. SE Arlanza. Serie Corta. Evaporación (hm³) escenario 2021

EMBALSE	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Total Anual
E. Arlanzón	0,043	0,022	0,017	0,020	0,029	0,057	0,079	0,113	0,142	0,158	0,132	0,082	0,895
E. Castrovido	0,075	0,042	0,034	0,040	0,060	0,113	0,153	0,221	0,282	0,292	0,224	0,135	1,673
E. Úzquiza	0,113	0,055	0,039	0,043	0,065	0,130	0,185	0,275	0,357	0,404	0,337	0,209	2,214
Total General	**0,232**	**0,119**	**0,091**	**0,103**	**0,155**	**0,300**	**0,418**	**0,609**	**0,781**	**0,855**	**0,693**	**0,426**	**4,781**

Tabla 255. SE Arlanza. Serie Corta. Evaporación (hm³) escenario 2027

EMBALSE	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Total Anual
E. Arlanzón	0,043	0,022	0,017	0,020	0,029	0,057	0,079	0,113	0,142	0,158	0,132	0,082	0,896
E. Castrovido	0,116	0,063	0,050	0,059	0,091	0,173	0,240	0,354	0,444	0,450	0,344	0,209	2,594
E. Úzquiza	0,113	0,055	0,039	0,043	0,066	0,130	0,186	0,275	0,357	0,405	0,338	0,209	2,217
Total General	**0,273**	**0,140**	**0,107**	**0,122**	**0,186**	**0,360**	**0,505**	**0,742**	**0,943**	**1,013**	**0,815**	**0,500**	**5,706**

Tabla 256. SE Arlanza Evaporación (hm³) escenario 2033

EMBALSE	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Total Anual
E. Arlanzón	0,036	0,018	0,014	0,017	0,026	0,051	0,071	0,102	0,128	0,142	0,116	0,069	0,790
E. Castrovido	0,102	0,055	0,044	0,054	0,085	0,165	0,232	0,344	0,431	0,425	0,311	0,186	2,434
E. Úzquiza	0,103	0,050	0,036	0,040	0,061	0,122	0,174	0,257	0,332	0,374	0,311	0,192	2,053
Total General	**0,241**	**0,123**	**0,094**	**0,111**	**0,173**	**0,338**	**0,478**	**0,703**	**0,891**	**0,941**	**0,738**	**0,447**	**5,277**

Tabla 257. SE Arlanza Evaporación (hm³) escenario 2039

11.3.3 Producción hidroeléctrica

Las producciones de las centrales, en GWh/año, están incluidas en la Tabla 258. Por su parte, la Figura 203 muestra la distribución de la producción hidroeléctrica del sistema en los cuatro horizontes considerados (2021, 2027, 2033 y 2039). Los resultados se han obtenido como la media de las producciones dentro del periodo definido por la serie corta (1980/1981-2017/2018).

Central	2021	2027	2033	2039
CH 1100187 Arlanzón	4,88	4,88	4,88	4,05
CH 1100069 Quintana del Puente	4,66	4,56	4,55	4,14
CH 1100073 Villahoz	2,04	2,03	2,15	2,05
CH 1100199 La Rachela	1,69	1,75	1,78	1,76
CH 1100260 Puentedura	2,24	2,22	2,29	2,12
CH 1100220 Úzquiza		5,36	5,38	4,56
CH 1100271 Castrovido		14,57	17,52	15,45

Tabla 258. Centrales hidroeléctricas del SE Arlanza: producción hidroeléctrica media según el horizonte considerado (GWh/año)

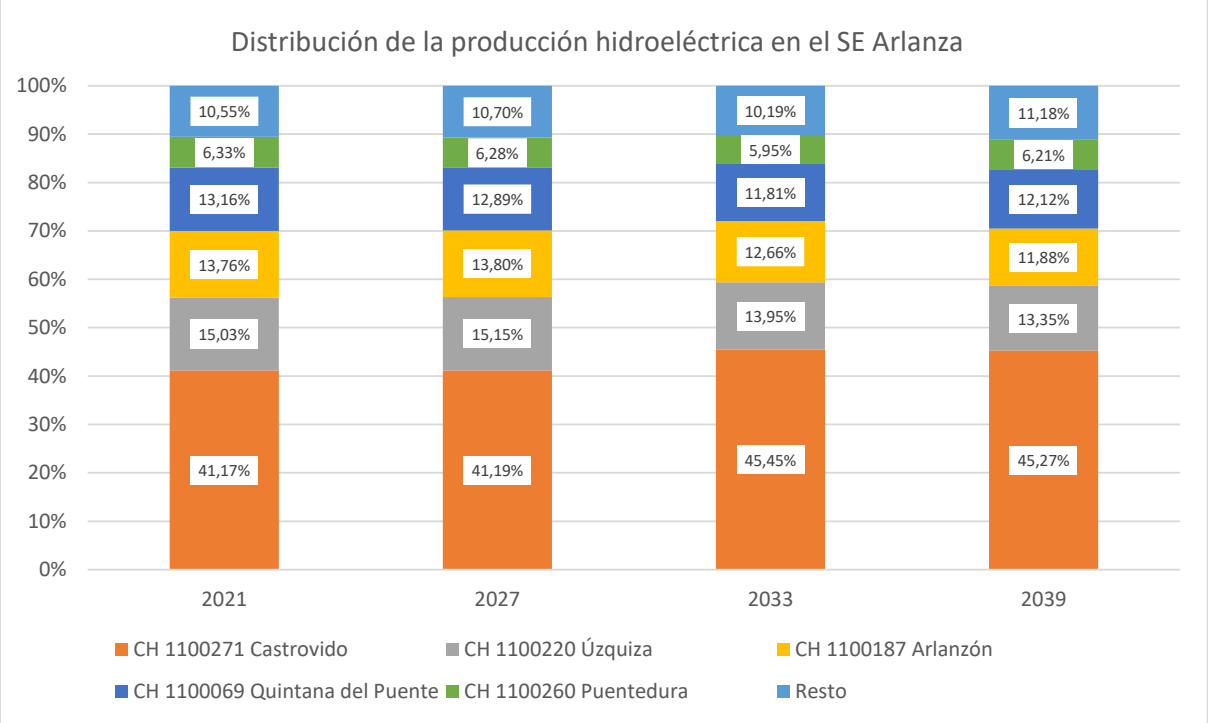


Figura 203. Centrales hidroeléctricas del SE Arlanza: distribución de la producción hidroeléctrica media según el horizonte considerado (GWh/año)

11.3.4 Análisis de los caudales circulantes

En este epígrafe se evalúa el caudal circulante en determinadas zonas del sistema de explotación, tanto en lo que se refiere a la evolución según el horizonte considerado como su ajuste o desviación con los valores registrados en la realidad.

En este sistema de explotación la evaluación de los caudales circulantes y del cumplimiento de los valores mínimos estipulados se efectúa se ha realizado en los siguientes tramos:

- r. Arlanzón 186_c EA 2032 - Villasur de Herreros.

- r. Arlanza 159_b EA 2036 – Quintana del Puente.

Se han considerado dos tipos de gráfico: uno basado en una comparación histórica mensual entre el caudal aforado y el caudal obtenido mediante la simulación para cada escenario de estudio, y un segundo en el que se compendian los valores medios mensuales de todos los horizontes, de modo que vemos la evolución del caudal a lo largo del tiempo (serie hidrológica 1980/1981-2017/2018).

11.3.4.1 *Villasur de Herreros*

Se evalúa para cada horizonte el caudal registrado en la estación de aforo de Salinas de Villasur de Herreros con los resultados obtenidos en las simulaciones correspondientes al arco del modelo *r. Arlanzón 186_c*.

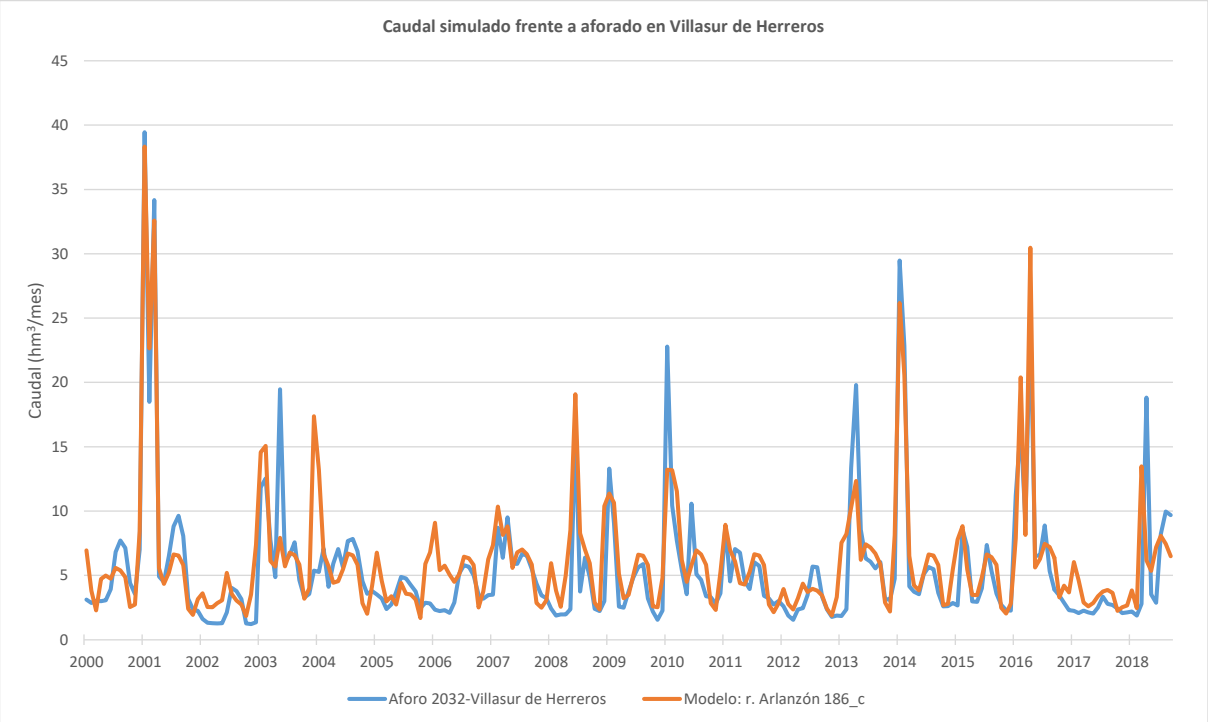


Figura 204. Caudal aforado frente a simulado en Villasur de Herreros (r. Arlanzón 186_c) en horizonte 2021

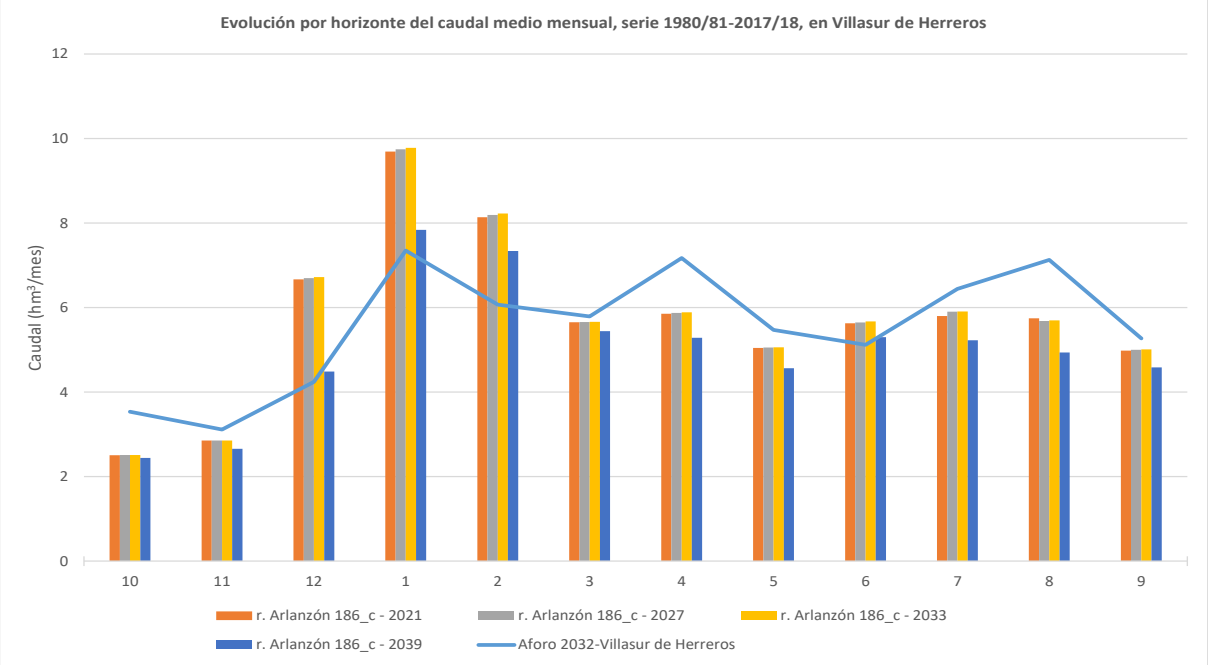


Figura 205. Caudal aforado frente a simulado en Villasur de Herreros (r. Arlanzón 186_c): valores medios mensuales por horizonte

11.3.4.2 *Quintana del Puente*

Se evalúa para cada horizonte el caudal registrado en la estación de aforo de Quintana del Puente con los resultados obtenidos en las simulaciones correspondientes al arco del modelo *r. Arlanza 159_b*.

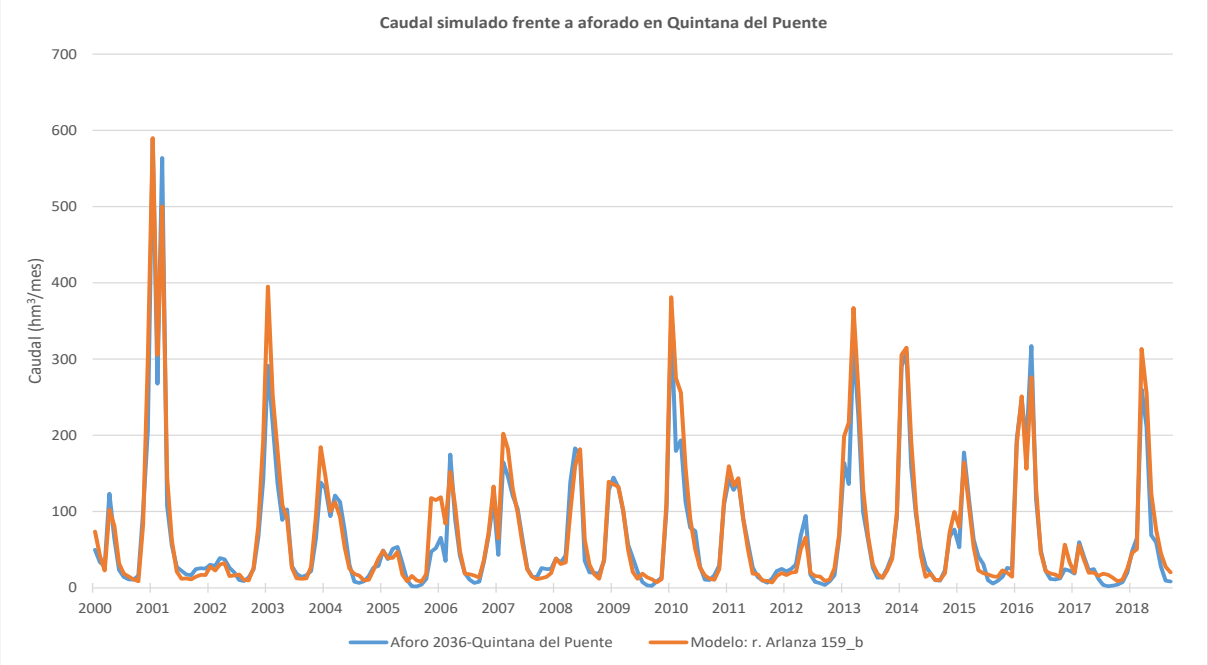


Figura 206. Caudal aforado frente a simulado en Quintana del Puente (r. Arlanza 159_b) en horizonte 2021

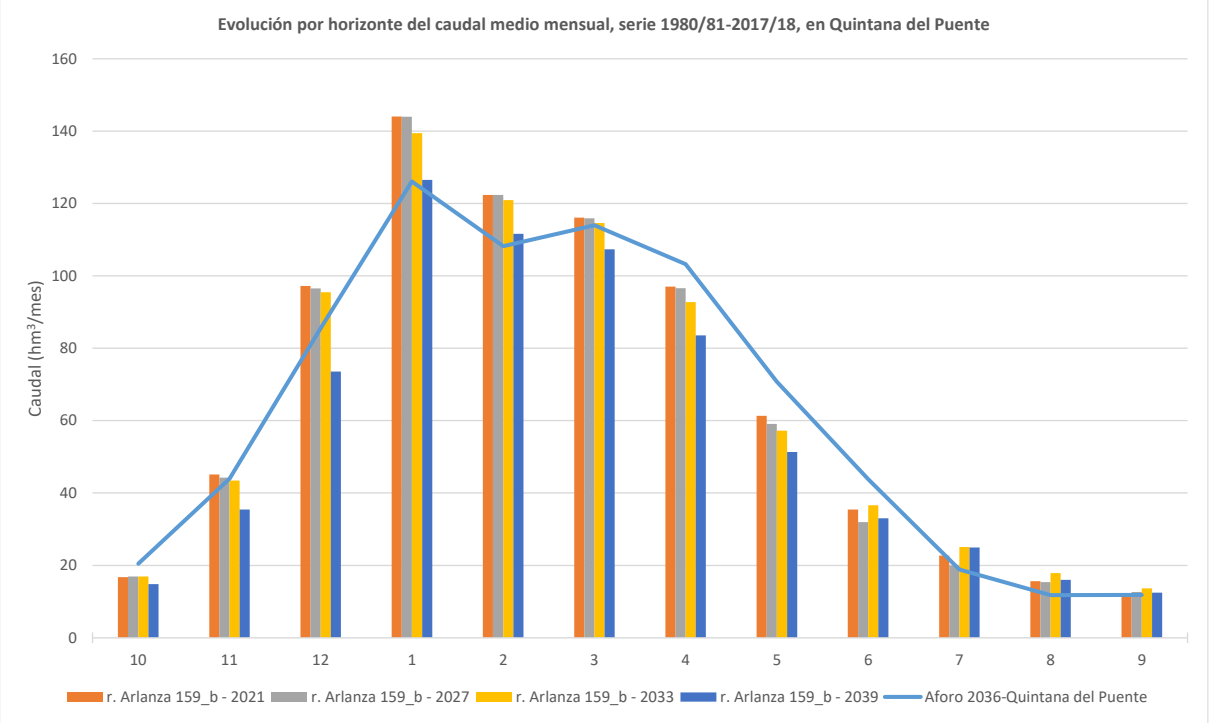


Figura 207. Caudal aforado frente a simulado en Quintana del Puente (r. Arlanza 159_b): valores medios mensuales por horizonte

11.3.5 Estudio del cumplimiento de caudales mínimos en las masas simuladas

Los cumplimientos e incumplimientos del caudal mínimo especificado para cada masa considerada en la modelación se presentan en la siguiente tabla, estableciéndose el número de fallos mensuales dentro de la serie corta (definida por un total de 456 meses).

	Horizonte 2021		Horizonte 2027		Horizonte 2033		Horizonte 2039	
Masa	Nº Fallos	% Fallos	Nº Fallos	% Fallos	Nº Fallos	% Fallos	Nº Fallos	% Fallos
30400232	1	0,22%	0	0,00%	2	0,44%	4	0,88%
30400186	5	1,10%	5	1,10%	5	1,10%	8	1,75%
30400813	2	0,44%	2	0,44%	2	0,44%	3	0,66%

Tabla 259. Fallos en el cumplimiento del caudal mínimo en las masas simuladas del SE Arlanza

Para la representación de los fallos se utiliza un mapa para el conjunto de la cuenca en el que se aprecia la disposición geográfica de las masas y se indica de forma cualitativa su situación en lo concerniente al grado de verificación de los estándares estipulados. Este mapa se incluye en el compendio de los trece sistemas de explotación.

11.3.6 Volumen almacenado en embalse

El análisis se centra en el estudio de los volúmenes embalsados en los diferentes meses del año y su evolución según el horizonte considerado (los datos están expresados en hm^3).

En este sistema de explotación el examen se ha realizado para los embalses de Arlanzón, Úzquiza y Castrovido.

Las gráficas evalúan los siguientes aspectos:

- Comparativa entre los valores registrados y los simulados en el horizonte 2021, mostrándose la serie de valores mínimos embalsados, los máximos y los valores medios. Se utilizan los registros de embalse y los valores simulados para el periodo desde 1999/2000 hasta 2017/2018.
- Evolución del volumen máximo embalsado por horizonte (serie corta)
- Evolución del volumen mínimo embalsado por horizonte (serie corta)
- Evolución del volumen medio embalsado por horizonte y su comparación con los valores registrados (serie corta)
- Selección y confrontación del peor y mejor año hidrológico de la serie corta
- Comparativa histórica entre los datos registrados y los simulados en el horizonte 2021 (se comparan los valores desde 1999/2000 hasta 2017/2018).

11.3.6.1 *Arlanzón*

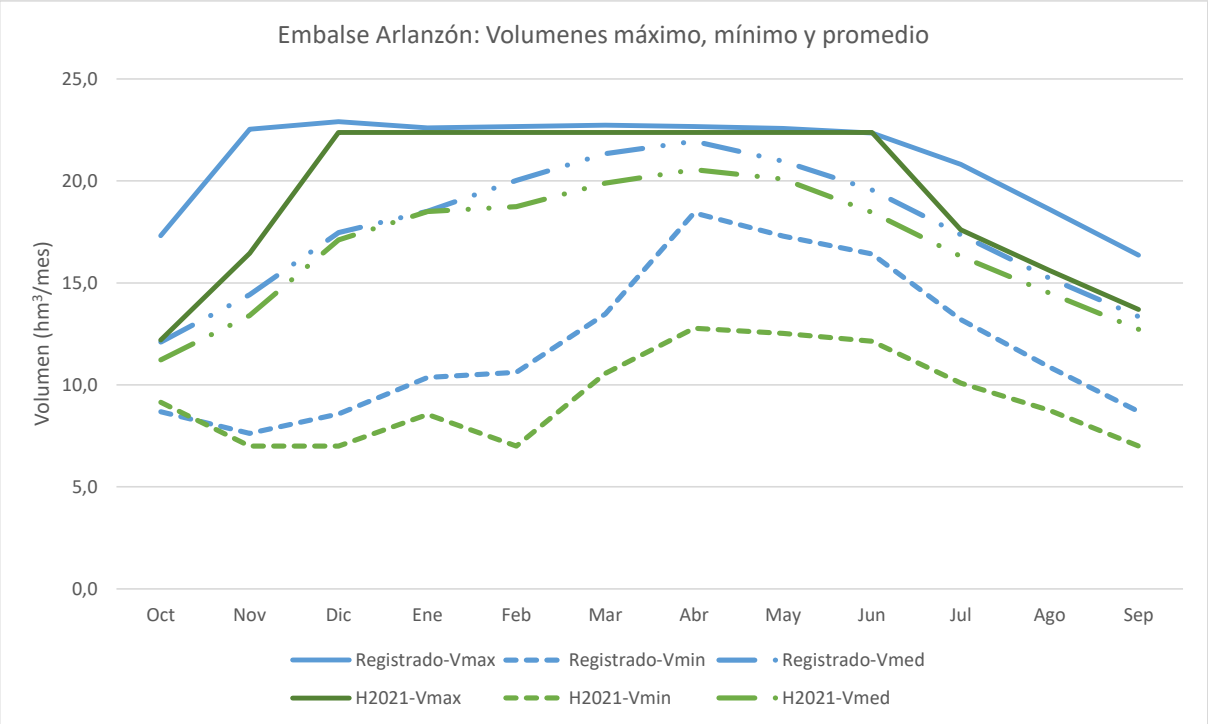


Figura 208. Embalses del SE Arlanza. Arlanzón: comparativa de explotación, entre valores registrados y valores simulados (horizonte 2021) para el periodo 1999/2000-2017/2018

Mes	Registrado-Vmax	Registrado-Vmin	Registrado-Vmed	H2021-Vmax	H2021-Vmin	H2021-Vmed
Oct	17,3	8,7	12,1	12,2	9,2	11,2
Nov	22,5	7,6	14,4	16,5	7,0	13,4
Dic	22,9	8,6	17,5	22,4	7,0	17,1
Ene	22,6	10,4	18,5	22,4	8,5	18,5
Feb	22,7	10,6	20,0	22,4	7,0	18,7
Mar	22,7	13,5	21,3	22,4	10,6	19,9
Abr	22,7	18,4	21,9	22,4	12,8	20,6
May	22,6	17,3	21,0	22,4	12,5	20,1
Jun	22,4	16,4	19,6	22,4	12,1	18,5
Jul	20,8	13,2	17,4	17,6	10,1	16,3
Ago	18,6	10,9	15,2	15,6	8,8	14,5
Sep	16,4	8,7	13,3	13,7	7,0	12,7

Tabla 260. Embalses del SE Arlanza. Arlanzón: comparativa de explotación, entre valores registrados y valores simulados (horizonte 2021) para el periodo 1999/2000-2017/2018

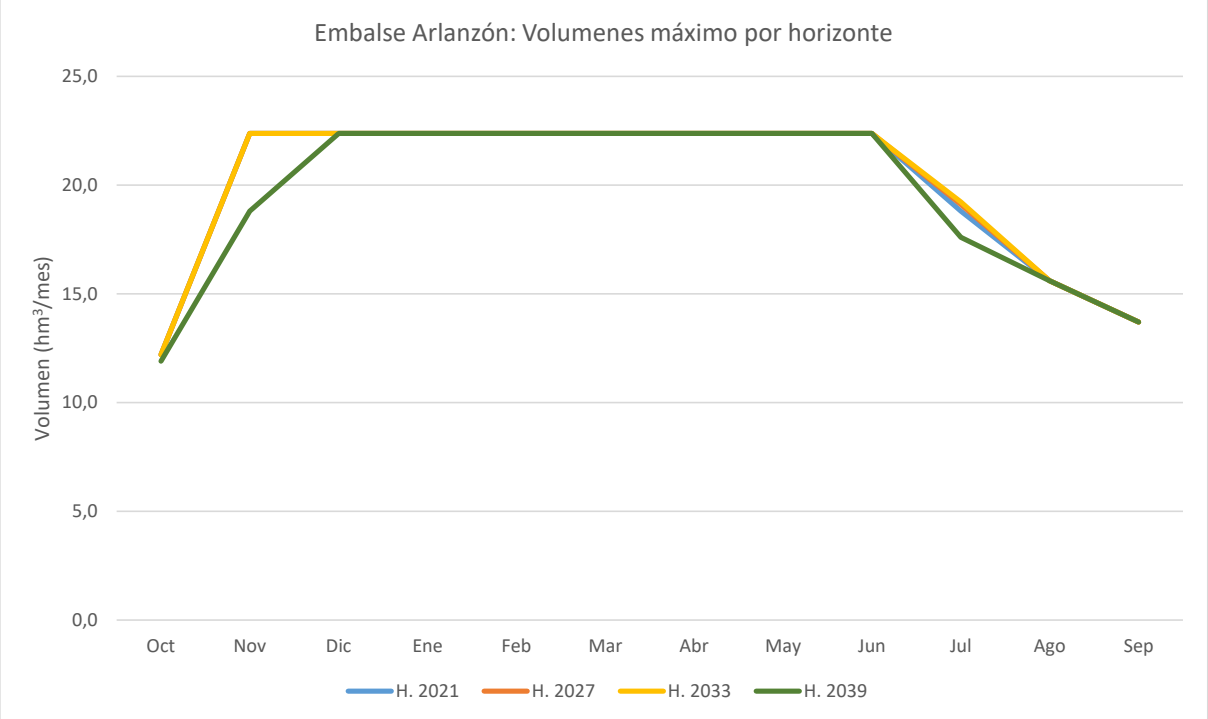


Figura 209. Embalses del SE Arlanza. Arlanzón: evolución del volumen máximo embalsado por horizonte

Mes	H. 2021	H. 2027	H. 2033	H. 2039
Oct	12,2	12,2	12,2	11,9
Nov	22,4	22,4	22,4	18,8
Dic	22,4	22,4	22,4	22,4
Ene	22,4	22,4	22,4	22,4
Feb	22,4	22,4	22,4	22,4

Mes	H. 2021	H. 2027	H. 2033	H. 2039
Mar	22,4	22,4	22,4	22,4
Abr	22,4	22,4	22,4	22,4
May	22,4	22,4	22,4	22,4
Jun	22,4	22,4	22,4	22,4
Jul	18,8	19,1	19,2	17,6
Ago	15,6	15,6	15,6	15,6
Sep	13,7	13,7	13,7	13,7

Tabla 261. Embalses del SE Arlanza. Arlanzón: evolución del volumen máximo embalsado por horizonte

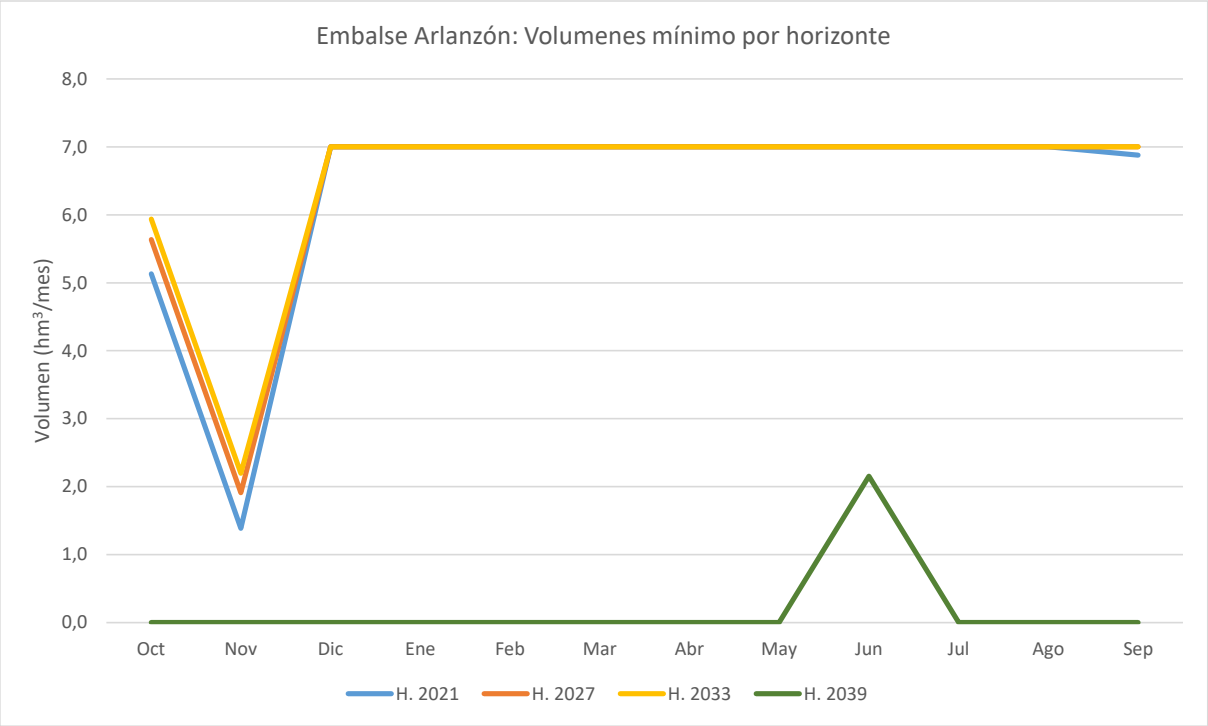


Figura 210. Embalses del SE Arlanza. Arlanzón: evolución del volumen mínimo embalsado por horizonte

Mes	H. 2021	H. 2027	H. 2033	H. 2039
Oct	5,1	5,6	5,9	0,0
Nov	1,4	1,9	2,2	0,0
Dic	7,0	7,0	7,0	0,0
Ene	7,0	7,0	7,0	0,0
Feb	7,0	7,0	7,0	0,0
Mar	7,0	7,0	7,0	0,0
Abr	7,0	7,0	7,0	0,0
May	7,0	7,0	7,0	0,0
Jun	7,0	7,0	7,0	2,2
Jul	7,0	7,0	7,0	0,0

Mes	H. 2021	H. 2027	H. 2033	H. 2039
Ago	7,0	7,0	7,0	0,0
Sep	6,9	7,0	7,0	0,0

Tabla 262. Embalses del SE Arlanza. Arlanzón: evolución del volumen mínimo embalsado por horizonte

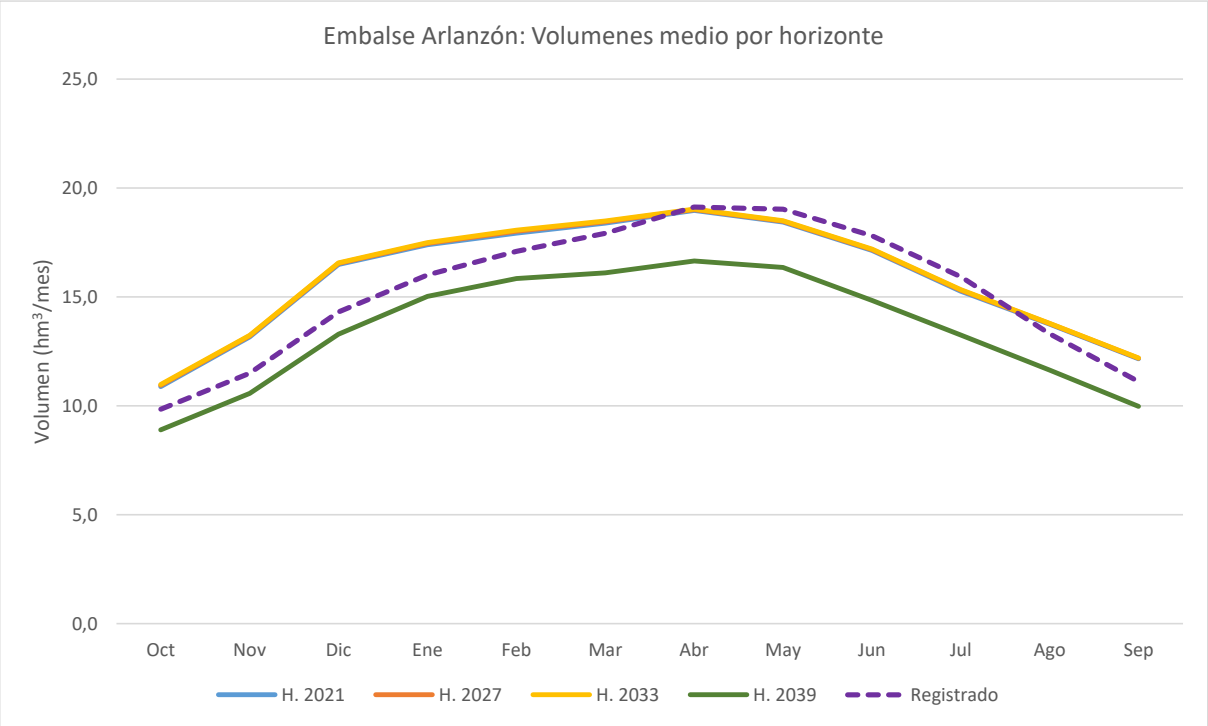


Figura 211. Embalses del SE Arlanza. Arlanzón: evolución del volumen medio embalsado por horizonte

Mes	H. 2021	H. 2027	H. 2033	H. 2039	Registrado
Oct	10,9	10,9	11,0	8,9	9,8
Nov	13,2	13,2	13,2	10,6	11,5
Dic	16,5	16,5	16,6	13,3	14,3
Ene	17,4	17,5	17,5	15,0	16,0
Feb	17,9	18,0	18,1	15,8	17,1
Mar	18,4	18,4	18,5	16,1	17,9
Abr	19,0	19,0	19,0	16,7	19,1
May	18,4	18,5	18,5	16,4	19,0
Jun	17,1	17,2	17,2	14,8	17,8
Jul	15,3	15,3	15,3	13,3	15,9
Ago	13,8	13,8	13,8	11,6	13,3
Sep	12,2	12,2	12,2	10,0	11,1

Tabla 263. Embalses del SE Arlanza. Arlanzón: evolución del volumen medio embalsado por horizonte

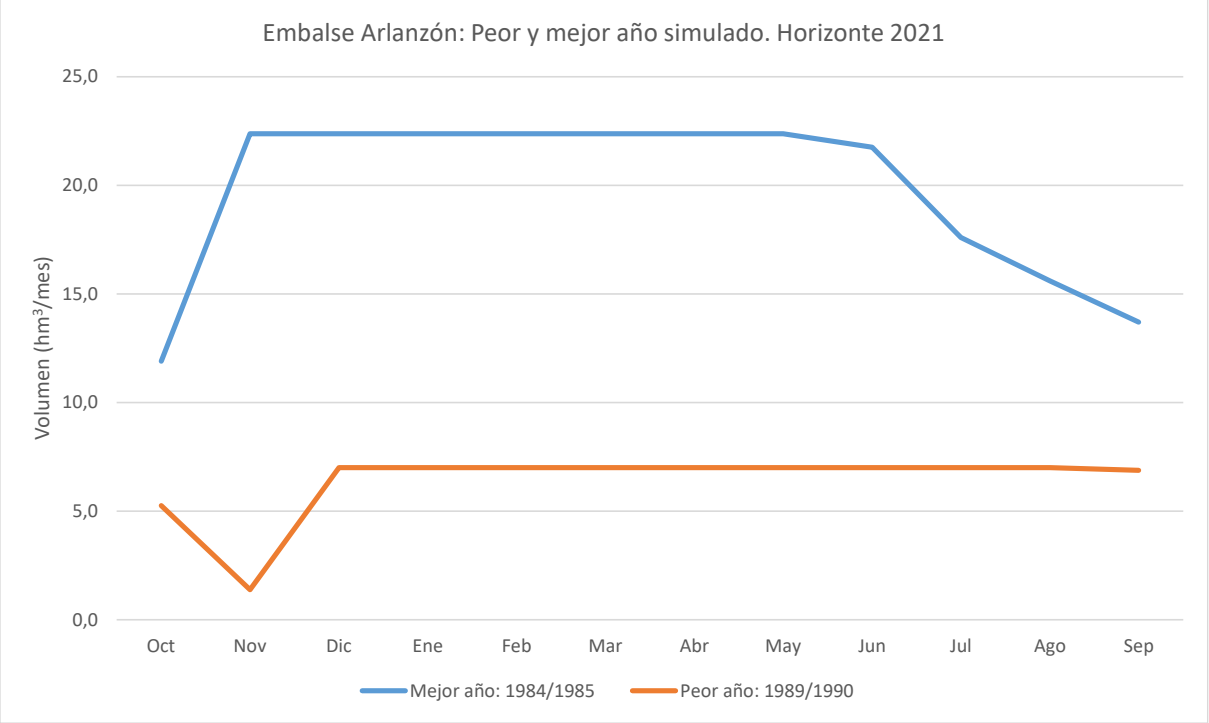


Figura 212. Embalses del SE Arlanza. Arlanzón: comparativa del mejor y del peor año simulado (serie corta, horizonte 2021)

Mes	Mejor año: 1984/1985	Peor año: 1989/1990
Oct	11,9	5,3
Nov	22,4	1,4
Dic	22,4	7,0
Ene	22,4	7,0
Feb	22,4	7,0
Mar	22,4	7,0
Abr	22,4	7,0
May	22,4	7,0
Jun	21,8	7,0
Jul	17,6	7,0
Ago	15,6	7,0
Sep	13,7	6,9

Tabla 264. Embalses del SE Arlanza. Arlanzón: comparativa del mejor y del peor año simulado (serie corta, horizonte 2021)

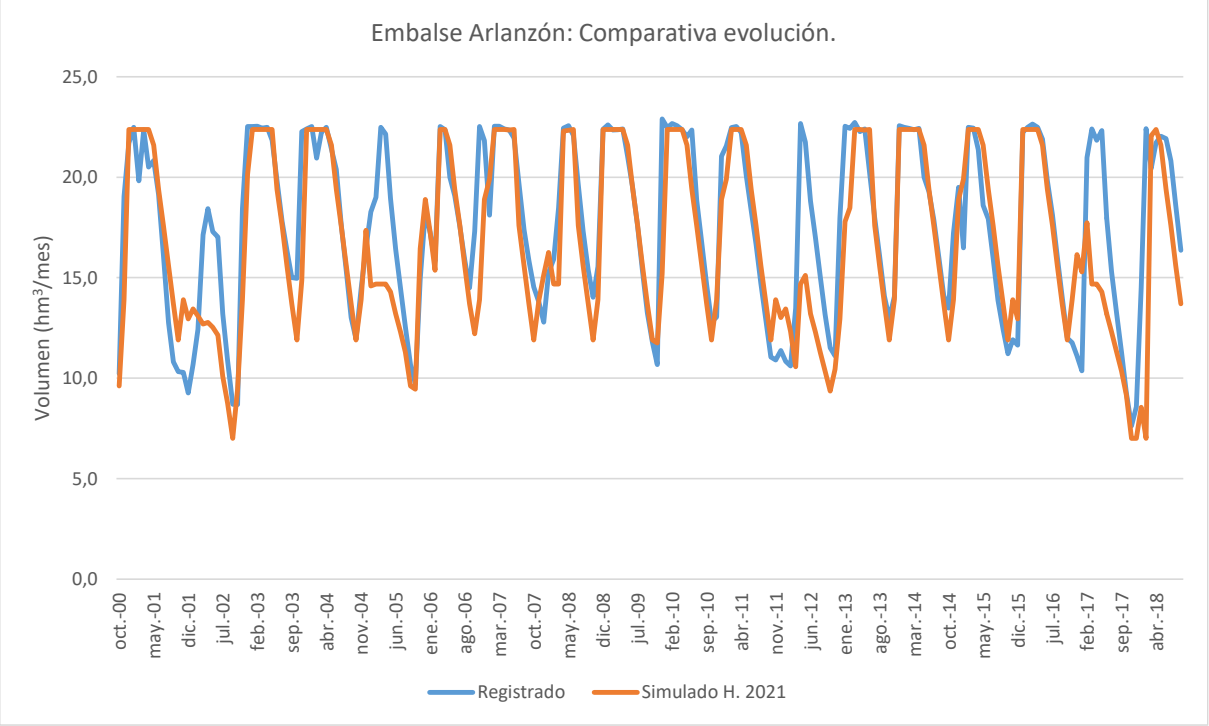


Figura 213. Embalses del SE Arlanza. Arlanzón: comparativa del volumen final embalsado obtenido para el horizonte 2021 frente al valor registrado

11.3.6.2 *Úzquiza*

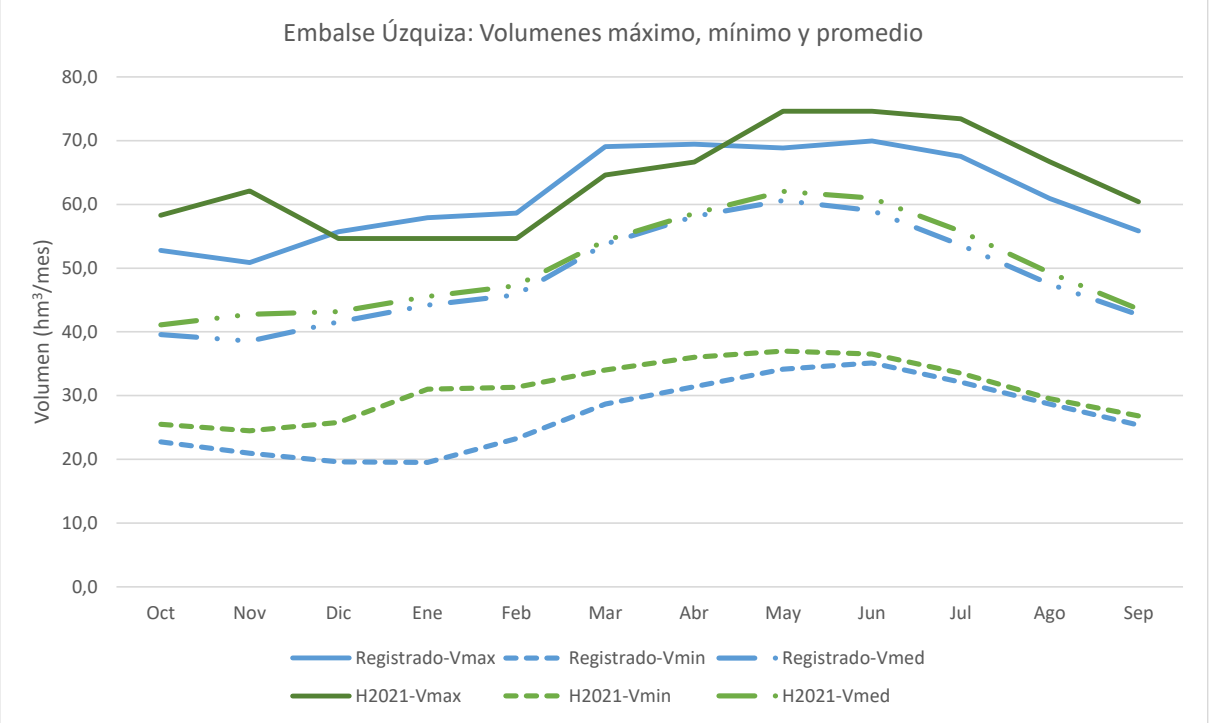


Figura 214. Embalses del SE Arlanza. Úzquiza: comparativa de explotación, entre valores registrados y valores simulados (horizonte 2021) para el periodo 1999/2000-2017/2018

Mes	Registrado-Vmax	Registrado-Vmin	Registrado-Vmed	H2021-Vmax	H2021-Vmin	H2021-Vmed
Oct	52,8	22,7	39,6	58,3	25,5	41,1
Nov	50,9	20,9	38,5	62,1	24,5	42,8
Dic	55,7	19,6	41,6	54,6	25,8	43,2
Ene	57,9	19,5	44,2	54,6	31,0	45,5
Feb	58,6	23,2	45,8	54,6	31,3	47,3
Mar	69,0	28,7	53,8	64,6	34,0	54,3
Abr	69,5	31,4	58,1	66,6	36,0	58,6
May	68,8	34,1	60,6	74,6	37,0	62,0
Jun	70,0	35,1	59,0	74,6	36,5	61,0
Jul	67,5	32,1	53,6	73,4	33,5	55,8
Ago	60,9	28,7	47,5	66,7	29,5	49,3
Sep	55,8	25,4	42,7	60,4	26,8	43,5

Tabla 265. Embalses del SE Arlanza. Úzquiza: comparativa de explotación, entre valores registrados y valores simulados (horizonte 2021) para el periodo 1999/2000-2017/2018

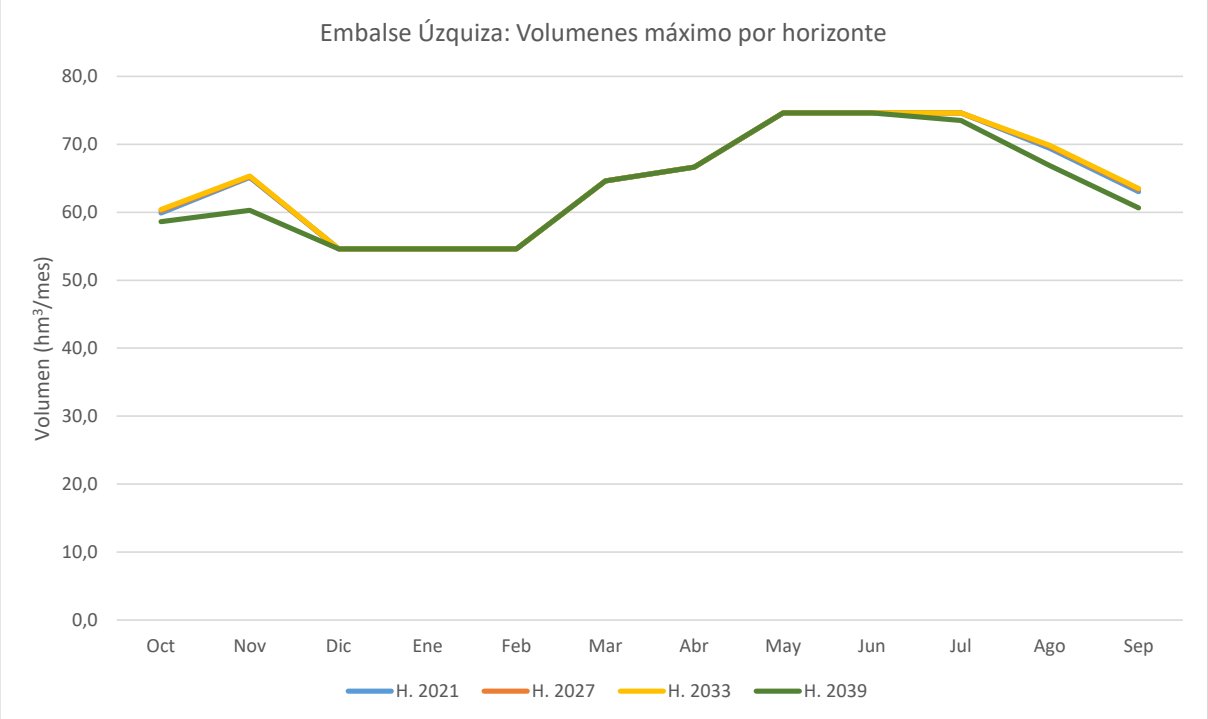


Figura 215. Embalses del SE Arlanza. Úzquiza: evolución del volumen máximo embalsado por horizonte

Mes	H. 2021	H. 2027	H. 2033	H. 2039
Oct	59,9	60,2	60,4	58,6
Nov	65,1	65,3	65,3	60,3
Dic	54,6	54,6	54,6	54,6
Ene	54,6	54,6	54,6	54,6
Feb	54,6	54,6	54,6	54,6

Mes	H. 2021	H. 2027	H. 2033	H. 2039
Mar	64,6	64,6	64,6	64,6
Abr	66,6	66,6	66,6	66,6
May	74,6	74,6	74,6	74,6
Jun	74,6	74,6	74,6	74,6
Jul	74,6	74,6	74,6	73,5
Ago	69,4	69,7	69,9	66,9
Sep	63,0	63,4	63,5	60,7

Tabla 266. Embalses del SE Arlanza. Úzquiza: evolución del volumen máximo embalsado por horizonte

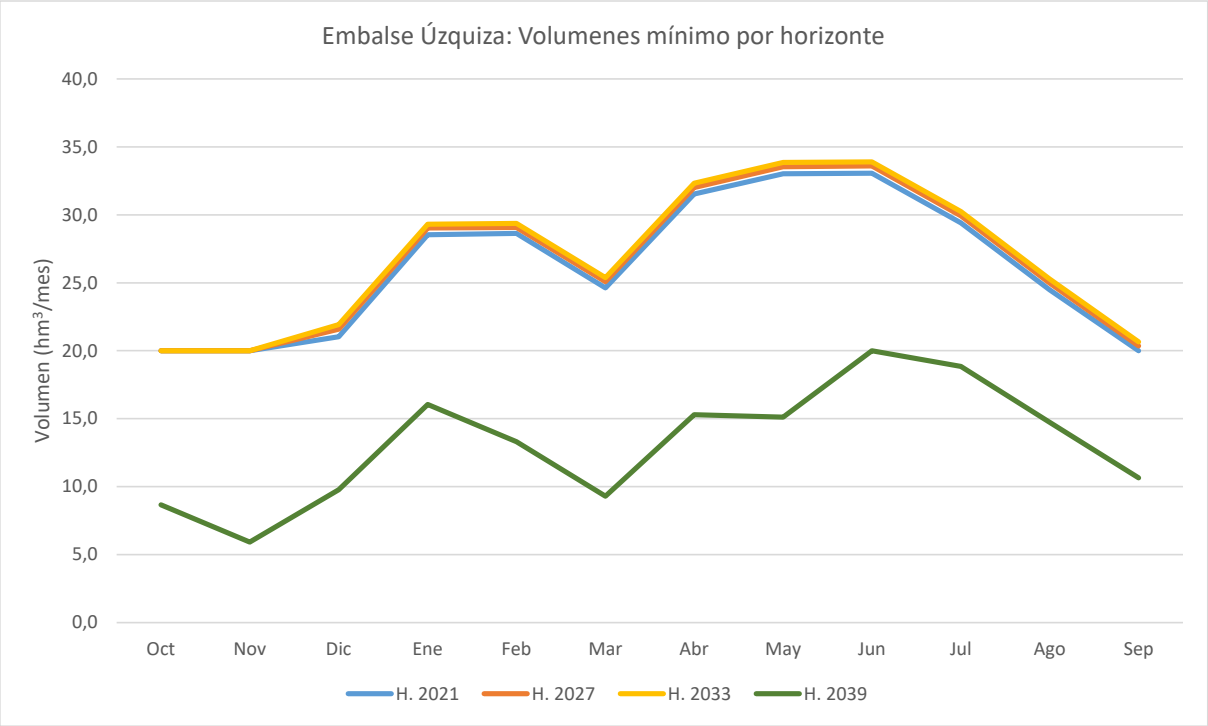


Figura 216. Embalses del SE Arlanza. Úzquiza: evolución del volumen mínimo embalsado por horizonte

Mes	H. 2021	H. 2027	H. 2033	H. 2039
Oct	20,0	20,0	20,0	8,7
Nov	20,0	20,0	20,0	5,9
Dic	21,0	21,6	21,9	9,8
Ene	28,5	29,0	29,3	16,0
Feb	28,6	29,1	29,4	13,3
Mar	24,6	25,1	25,4	9,3
Abr	31,5	32,0	32,3	15,3
May	33,0	33,5	33,9	15,1
Jun	33,1	33,6	33,9	20,0
Jul	29,4	29,9	30,2	18,9

Mes	H. 2021	H. 2027	H. 2033	H. 2039
Ago	24,5	25,0	25,3	14,7
Sep	20,0	20,4	20,7	10,6

Tabla 267. Embalses del SE Arlanza. Úzquiza: evolución del volumen mínimo embalsado por horizonte

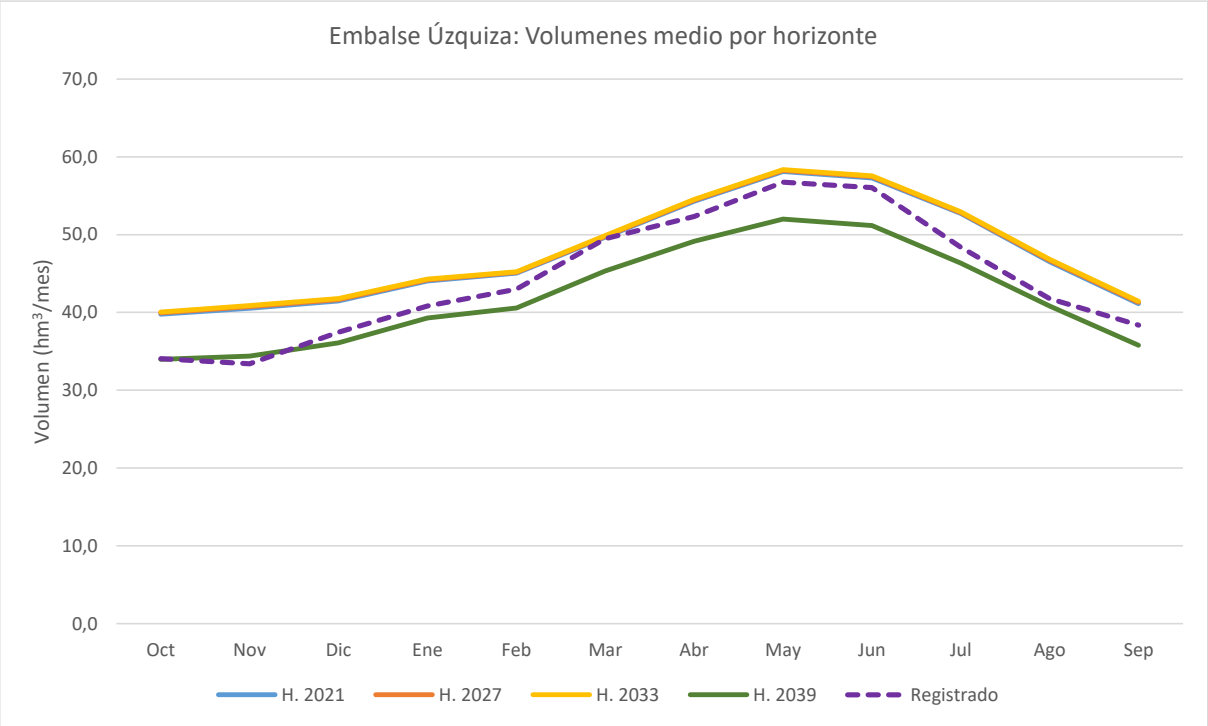


Figura 217. Embalses del SE Arlanza. Úzquiza: evolución del volumen medio embalsado por horizonte

Mes	H. 2021	H. 2027	H. 2033	H. 2039	Registrado
Oct	39,8	39,9	40,1	34,0	34,1
Nov	40,5	40,7	40,9	34,4	33,4
Dic	41,5	41,7	41,8	36,1	37,5
Ene	44,0	44,2	44,3	39,3	40,8
Feb	45,1	45,2	45,2	40,6	43,0
Mar	49,7	49,8	49,9	45,3	49,5
Abr	54,3	54,4	54,5	49,1	52,3
May	58,1	58,3	58,4	52,0	56,7
Jun	57,3	57,5	57,6	51,2	56,0
Jul	52,7	52,8	52,9	46,3	48,4
Ago	46,5	46,7	46,8	40,8	41,8
Sep	41,1	41,3	41,4	35,8	38,4

Tabla 268. Embalses del SE Arlanza. Úzquiza: evolución del volumen medio embalsado por horizonte

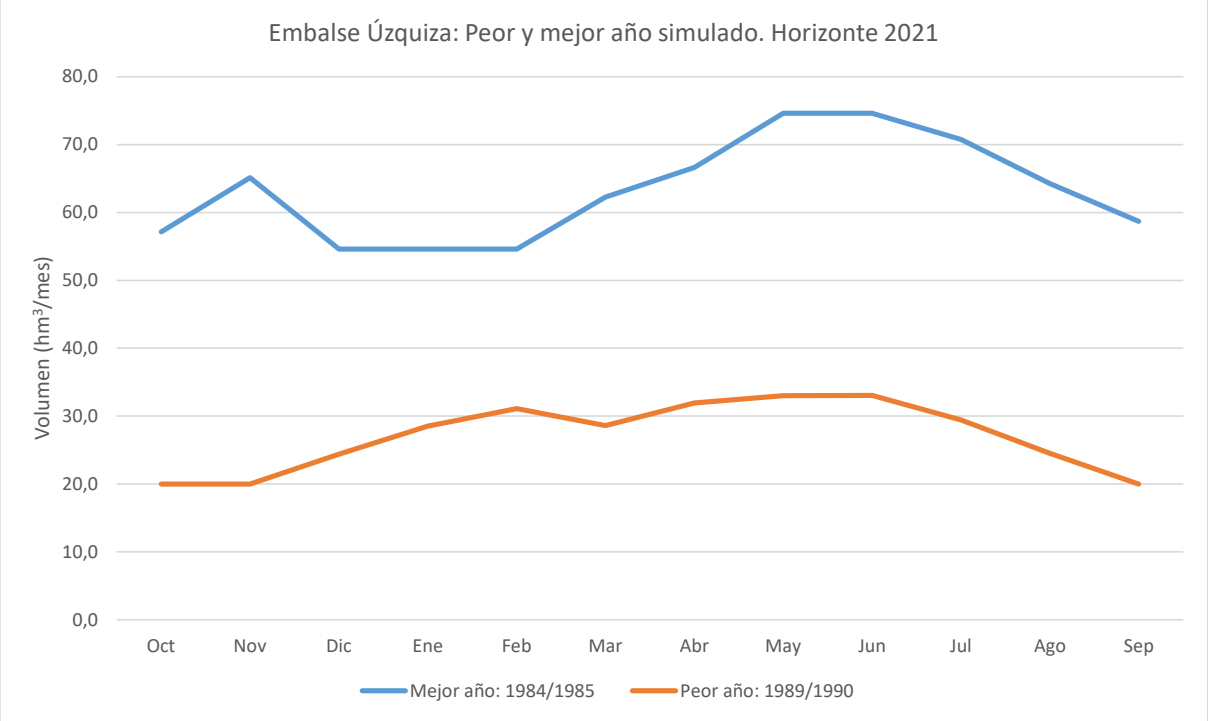


Figura 218. Embalses del SE Arlanza. Úzquiza: comparativa del mejor y del peor año simulado (serie corta, horizonte 2021)

Mes	Mejor año: 1984/1985	Peor año: 1989/1990
Oct	57,2	20,0
Nov	65,1	20,0
Dic	54,6	24,4
Ene	54,6	28,5
Feb	54,6	31,1
Mar	62,3	28,6
Abr	66,6	31,9
May	74,6	33,0
Jun	74,6	33,1
Jul	70,8	29,4
Ago	64,3	24,5
Sep	58,7	20,0

Tabla 269. Embalses del SE Arlanza. Úzquiza: comparativa del mejor y del peor año simulado (serie corta, horizonte 2021)

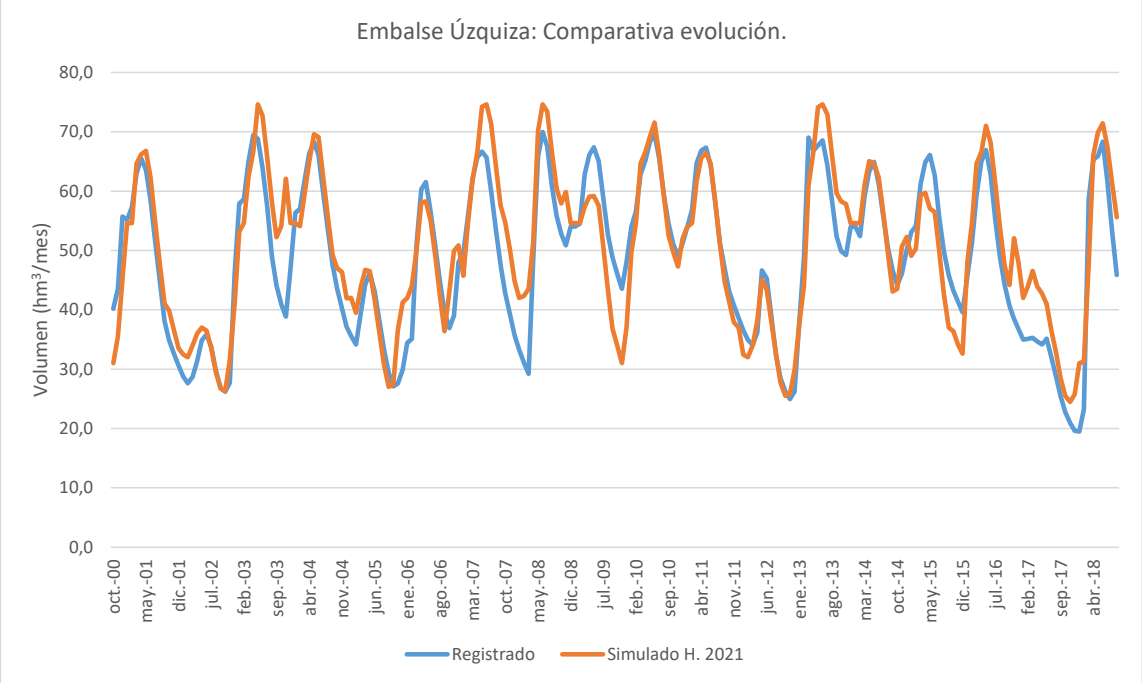


Figura 219. Embalses del SE Arlanza. Úzquiza: comparativa del volumen final embalsado obtenido para el horizonte 2021 frente al valor registrado

11.3.6.3 *Castrovido*

Para este embalse no se presentan resultados de valores registrados dado que tiene muy poco tiempo de explotación.

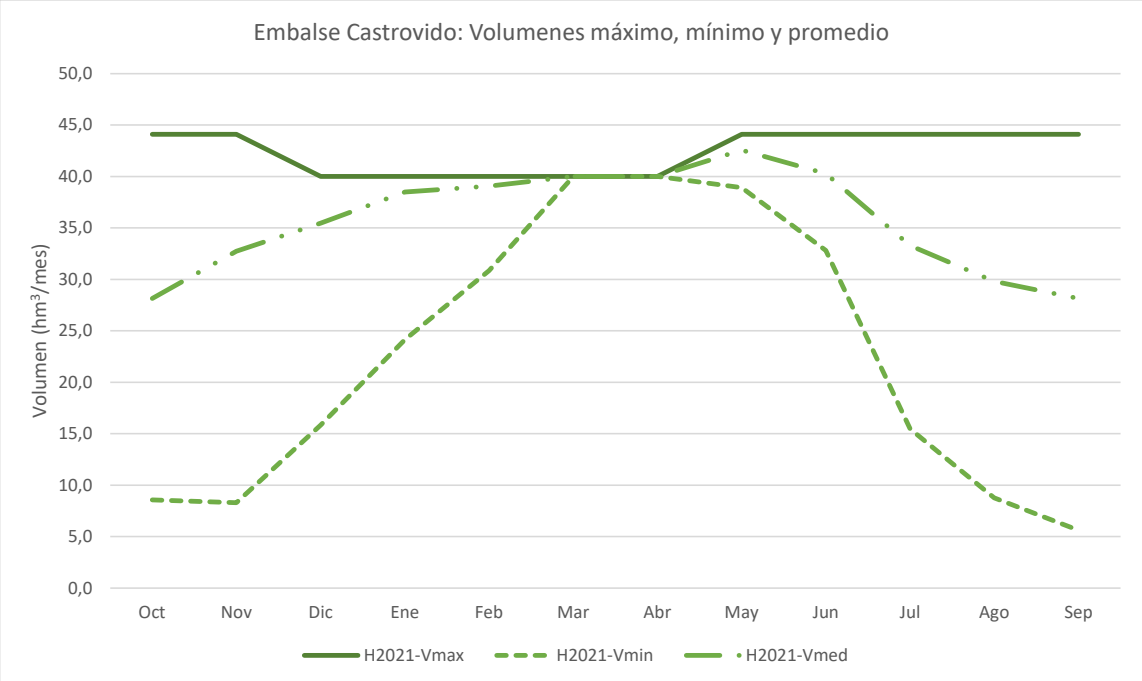


Figura 220. Embalses del SE Arlanza. Castrovido: comparativa de explotación, entre valores registrados y valores simulados (horizonte 2021) para el periodo 1999/2000-2017/2018

Mes	H2021-Vmax	H2021-Vmin	H2021-Vmed
Oct	44,1	8,6	28,1
Nov	44,1	8,3	32,7
Dic	40,0	15,8	35,5
Ene	40,0	24,1	38,5
Feb	40,0	30,9	39,1
Mar	40,0	40,0	40,0
Abr	40,0	40,0	40,0
May	44,1	38,9	42,6
Jun	44,1	32,8	40,3
Jul	44,1	15,5	33,3
Ago	44,1	8,8	29,8
Sep	44,1	5,6	28,1

Tabla 270. Embalses del SE Arlanza. Castrovido: comparativa de explotación, entre valores registrados y valores simulados (horizonte 2021) para el periodo 1999/2000-2017/2018

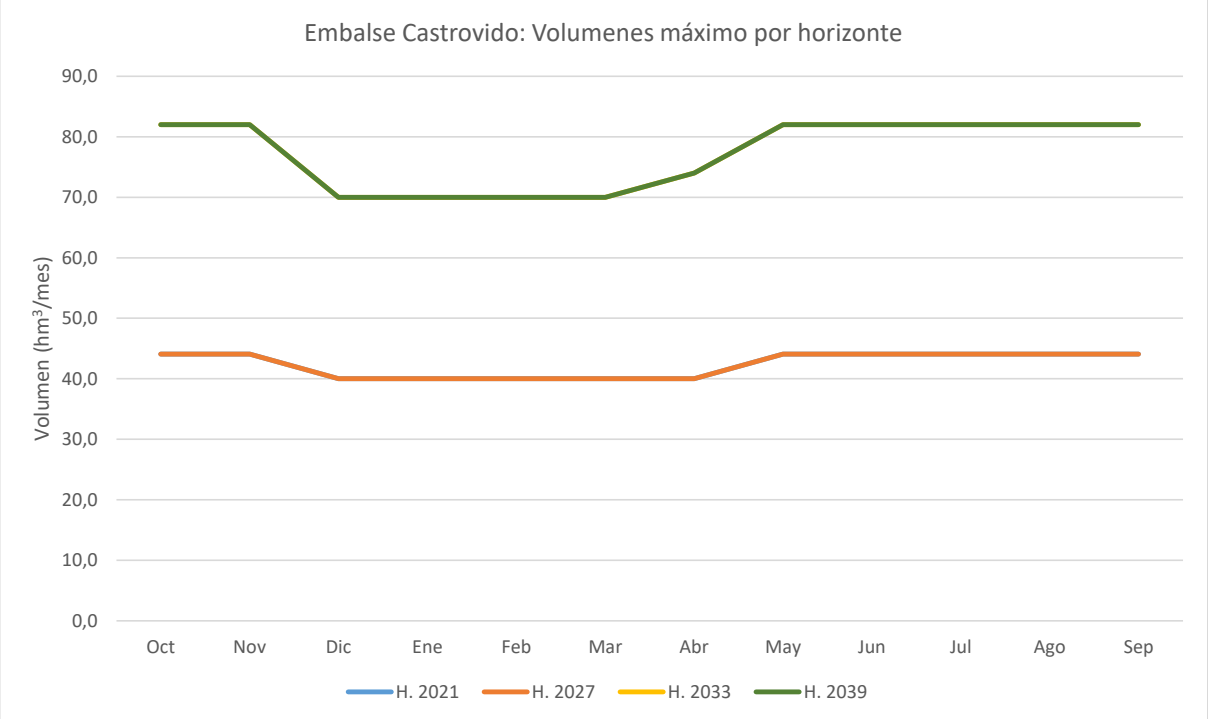


Figura 221. Embalses del SE Arlanza. Castrovido: evolución del volumen máximo embalsado por horizonte

Mes	H. 2021	H. 2027	H. 2033	H. 2039
Oct	44,1	44,1	82,0	82,0
Nov	44,1	44,1	82,0	82,0
Dic	40,0	40,0	70,0	70,0
Ene	40,0	40,0	70,0	70,0
Feb	40,0	40,0	70,0	70,0

Mes	H. 2021	H. 2027	H. 2033	H. 2039
Mar	40,0	40,0	70,0	70,0
Abr	40,0	40,0	74,0	74,0
May	44,1	44,1	82,0	82,0
Jun	44,1	44,1	82,0	82,0
Jul	44,1	44,1	82,0	82,0
Ago	44,1	44,1	82,0	82,0
Sep	44,1	44,1	82,0	82,0

Tabla 271. Embalses del SE Castrovido. Úzquiza: evolución del volumen máximo embalsado por horizonte

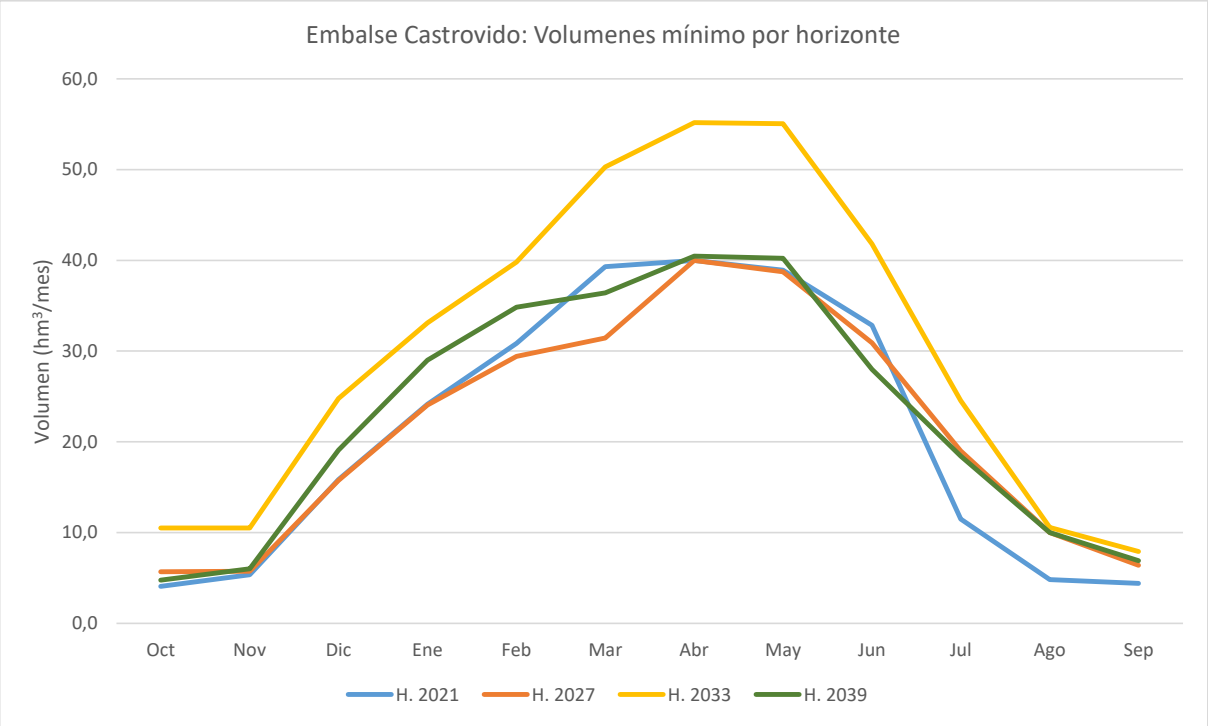


Figura 222. Embalses del SE Arlanza. Castrovido: evolución del volumen mínimo embalsado por horizonte

Mes	H. 2021	H. 2027	H. 2033	H. 2039
Oct	4,1	5,7	10,5	4,8
Nov	5,3	5,7	10,5	6,0
Dic	15,8	15,7	24,8	19,1
Ene	24,1	24,1	33,1	29,0
Feb	30,9	29,4	39,8	34,8
Mar	39,3	31,4	50,3	36,4
Abr	40,0	40,0	55,2	40,5
May	38,9	38,8	55,1	40,2
Jun	32,8	30,9	41,8	28,0
Jul	11,5	19,0	24,5	18,4

Mes	H. 2021	H. 2027	H. 2033	H. 2039
Ago	4,8	10,0	10,6	10,0
Sep	4,4	6,4	7,9	6,9

Tabla 272. Embalses del SE Arlanza. Castrovido: evolución del volumen mínimo embalsado por horizonte

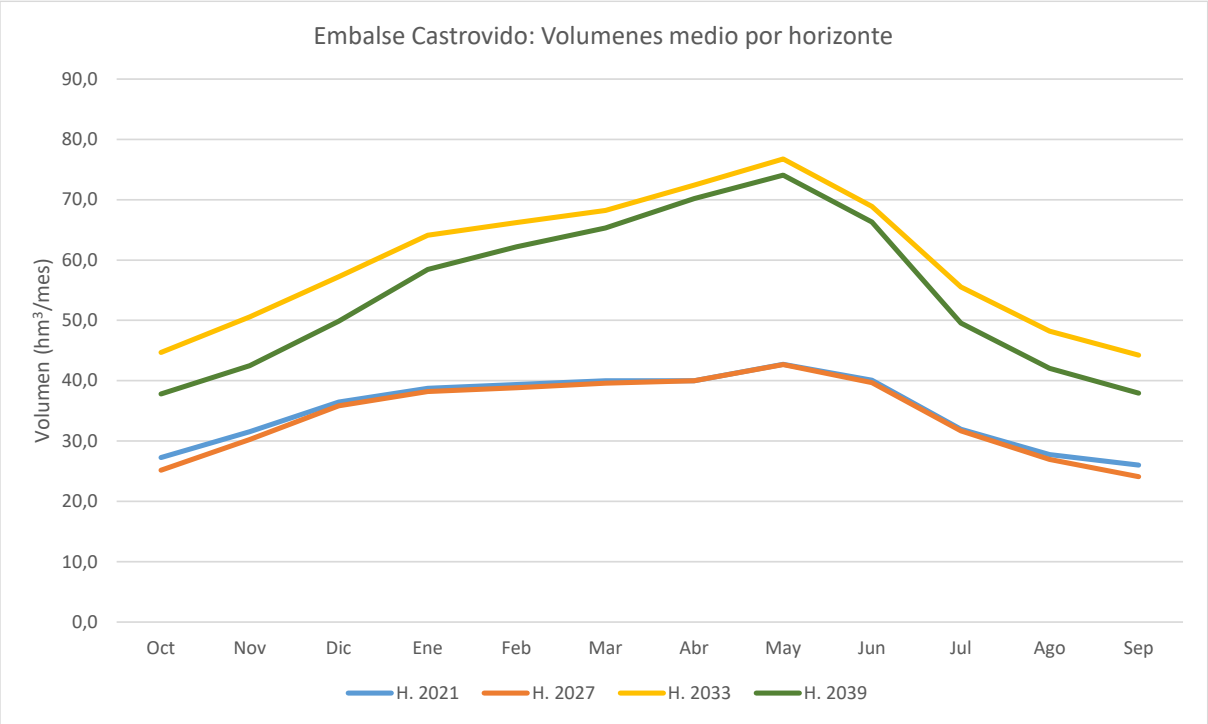


Figura 223. Embalses del SE Arlanza. Castrovido: evolución del volumen medio embalsado por horizonte

Mes	H. 2021	H. 2027	H. 2033	H. 2039
Oct	27,3	25,1	44,7	37,8
Nov	31,6	30,2	50,6	42,5
Dic	36,5	35,8	57,2	49,8
Ene	38,8	38,2	64,1	58,4
Feb	39,4	38,9	66,2	62,2
Mar	40,0	39,6	68,2	65,3
Abr	40,0	40,0	72,4	70,2
May	42,7	42,7	76,7	74,1
Jun	40,1	39,7	68,9	66,3
Jul	31,9	31,7	55,5	49,6
Ago	27,8	26,9	48,2	42,0
Sep	26,0	24,1	44,3	38,0

Tabla 273. Embalses del SE Arlanza. Castrovido: evolución del volumen medio embalsado por horizonte

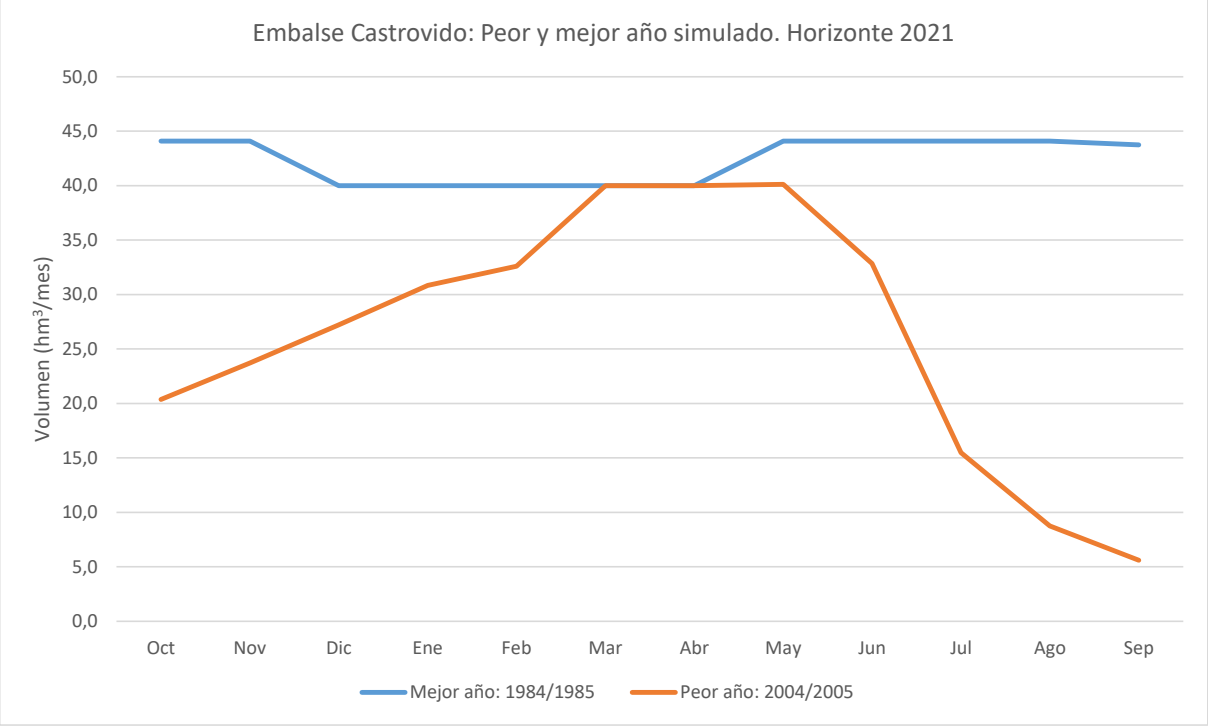


Figura 224. Embalses del SE Arlanza. Castrovido: comparativa del mejor y del peor año simulado (serie corta, horizonte 2021)

Mes	Mejor año: 1984/1985	Peor año: 2004/2005
Oct	44,1	20,4
Nov	44,1	23,7
Dic	40,0	27,2
Ene	40,0	30,8
Feb	40,0	32,6
Mar	40,0	40,0
Abr	40,0	40,0
May	44,1	40,1
Jun	44,1	32,9
Jul	44,1	15,5
Ago	44,1	8,8
Sep	43,7	5,6

Tabla 274. Embalses del SE Arlanza. Castrovido: comparativa del mejor y del peor año simulado (serie corta, horizonte 2021)

11.3.7 Salidas del sistema

En este apartado se evalúan las salidas del sistema de explotación Arlanza en la masa 30400159, la última masa que lo define antes de confluir con el río Pisuerga. Esto se efectúa para la serie corta cotejando el caudal circulante con la aportación natural. El resultado de esta comparativa, en el tramo *r. Arlanza 159_b*, se expone en la Figura 225.

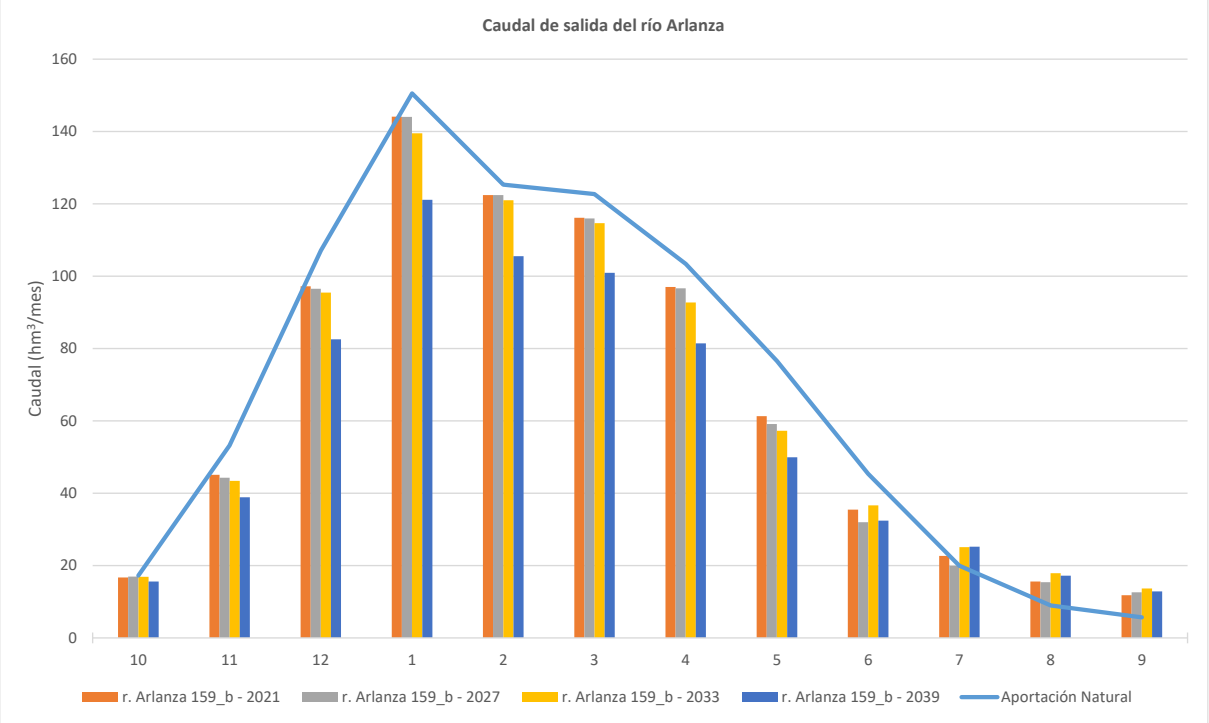


Figura 225. Caudal de salida natural y simulado en el tramo terminal del SE Arlanza para la serie corta (1980/81-2017/18)

11.4 Asignación y reserva de recursos

11.4.1 Asignación de recursos

En el caso de la asignación de recursos se parte de la configuración propia del horizonte 2027 con las series de recursos hídricos pertenecientes al periodo 1980/1981-2017/2018 se establece la asignación de los recursos disponibles para las demandas previstas en dicho horizonte temporal. Aquellas unidades de demanda consideradas exclusivamente en los ámbitos 2033 y 2039 tendrán asignación nula en el horizonte 2027.

Esta asignación, de acuerdo con el artículo 91 del RDPH, determina los caudales que se adscriben a los aprovechamientos actuales y futuros. Las concesiones actuales que no correspondan con las asignaciones establecidas deberán ser revisadas para su ajuste con lo establecido en el Plan Hidrológico, lo que en determinados casos puede dar derecho a indemnización. Asimismo, de acuerdo con el artículo 21.3 del RPH, el Plan Hidrológico especificará las demandas que no pueden ser satisfechas con los recursos disponibles en la propia demarcación hidrográfica, debiendo verificarse el cumplimiento de las condiciones de garantía en cada una de las unidades de demanda del sistema (apartado 3.5.2 IPH).

Atendiendo a todo ello, se presentan en la Tabla 275 las asignaciones de recursos para las demandas del horizonte 2027 contempladas en el presente Plan Hidrológico.

La asignación se realiza distinguiendo entre aquellas demandas que no cumplen el criterio de garantía de la IPH y las que sí lo satisfacen. En aquellas demandas que incumplen el criterio de garantía fijado se asigna un volumen anual igual al volumen medio servido en el horizonte 2027 y un volumen máximo mensual equivalente al volumen medio suministrado en el mes de máximo consumo (que en este caso no tiene por qué coincidir con el mes con más demanda teórica, sino que se refiere al mes de mayor demanda satisfecha); dichos valores se resaltan en rojo. En el resto de demandas, aun cuando existan algunos déficits, se asigna un volumen anual igual al volumen total demandado en el horizonte 2027 y un volumen máximo mensual equivalente al volumen calculado para el mes de máximo consumo en el mismo horizonte.

En este sistema las demandas agrarias *2000235 RP Río de los Ausines*, *2000338 RP Río Franco* y *2000603 RP Río Hormazuela* incumplen los criterios de garantía de la Instrucción en el horizonte 2027.

Tipología	Nombre de la demanda	Unidades 2027	Demanda 2027 (hm³/año)	Servido (hm³/año)			Asignado PH 2021	
				H. 2027	H. 2033	H. 2039	Anual (hm³/año)	Max. Mensual (hm³/mes)
Agrícola	DA 2000076 RP Río Arlanzón	654,9	4,022	4,022	4,022	3,886	4,022	1,587
	DA 2000077 ZR Arlanzón	2.827,0	17,669	17,669	17,669	17,529	17,669	6,610
	DA 2000078 RP Río Arlanza Alto	67,2	0,413	0,413	0,413	0,412	0,413	0,198
	DA 2000079 RP Río Arlanza Medio	779,7	4,476	4,476	4,476	4,467	4,476	1,456
	DA 2000080 RP Río Arlanza Bajo	4.187,6	19,007	18,693	18,948	18,221	19,007	7,130
	DA 2000111 Bombeo Castrojeriz (Arlanza)	187,0	0,808	0,808	0,808	0,808	0,808	0,325
	DA 2000117 Bombeo Aranda de Duero (Arlanza)	52,0	0,242	0,242	0,242	0,242	0,242	0,094
	DA 2000120 Bombeo Quintanilla-Peñahorada (AR)	202,0	0,701	0,701	0,701	0,701	0,701	0,256
	DA 2000121 Bombeo Arlanzón-Río Lobos (Arlanza)	37,0	0,167	0,167	0,167	0,167	0,167	0,073
	DA 2000235 RP Río de los Ausines	314,7	2,480	2,269	2,269	2,191	2,269	0,871
	DA 2000287 Bombeo Burgos	806,0	3,528	3,528	3,528	3,528	3,528	1,243
	DA 2000320 RP Arlanza entre Arlanzón y Pisuerga	683,6	4,401	4,401	4,401	4,401	4,401	1,371
	DA 2000338 RP Río Franco	96,9	0,647	0,591	0,591	0,579	0,591	0,274
	DA 2000504 Bombeo Aluviales Pisuerga-Arlanzón (AR)	863,0	4,069	4,069	4,069	4,069	4,069	1,631
	DA 2000530 Bombeo Sierra de la Demanda	4,0	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,009
	DA 2000540 Bombeo Sierras de Neila y Urbión (AR)	3,0	0,013	0,013	0,013	0,013	0,013	0,007
	DA 2000603 RP Río Hormazuela	193,3	0,917	0,835	0,835	0,819	0,835	0,334

Tipología	Nombre de la demanda	Unidades 2027	Demanda 2027 (hm³/año)	Servido (hm³/año)			Asignado PH 2021	
				H. 2027	H. 2033	H. 2039	Anual (hm³/año)	Max. Mensual (hm³/mes)
	DA 2000613 RP Ríos Urbel, Ubierna y Vena	95,8	0,448	0,425	0,425	0,408	0,448	0,163
	DA 2000615 RP Afluentes del Arlanza	117,2	0,612	0,598	0,598	0,573	0,612	0,221
	DA 2000670 Bombeo Páramo del Esgueva (AR)	145,0	0,692	0,692	0,692	0,692	0,692	0,284
	DA 2000671 Bombeo TDBP (Arlanza)	6,5	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,006
Industria	DI Arlanza	-	0,611	0,611	0,539	0,503	0,611	0,052
Acuicultura	DP 3800012 Piscifactoría de Quintanar de la Sierra	-	3,626	2,795	2,795	2,667	2,795	0,304
Urbana	DU 3000037 Área metropolitana de Burgos	192.175,0	28,011	28,012	27,794	27,197	28,011	2,421
	DU 3000038 Quintanar de la Sierra	2.341,0	0,337	0,334	0,304	0,265	0,337	0,038
	DU 3000040 M. Bajo Arlanza y M. ZN del Cerrato	810,0	0,103	0,103	0,104	0,104	0,103	0,017
	DU 3000043 Bombeo Burgos	7.690,0	0,875	0,878	0,817	0,762	0,875	0,115
	DU 3000051 Bombeo Quintanilla-Peñahorada (Ar)	884,0	0,118	0,116	0,113	0,104	0,118	0,018
	DU 3000052 Bombeo Arlanzón-Río Lobos (Arlanza)	1.119,0	0,180	0,181	0,183	0,189	0,180	0,034
	DU 3000161 Vecindad de Burgos	7.625,0	0,960	0,962	0,994	1,027	0,960	0,119
	DU 3000191 Bombeo Sierra de Cameros (Arlanza)	3.778,0	0,463	0,462	0,421	0,377	0,463	0,068
	DU 3000206 Bombeo Aluviales Pisuerga-Arlanzón (Ar)	223,0	0,021	0,024	0,024	0,021	0,021	0,002
	DU 3000209 Bombeo Aranda de Duero (Arlanza)	583,0	0,079	0,079	0,068	0,058	0,079	0,012
	DU 3000214 Bombeo Castrojeriz (Arlanza)	1.401,0	0,152	0,149	0,145	0,138	0,152	0,020
	DU 3000237 Bombeo Sierra de la Demanda	521,0	0,066	0,068	0,067	0,063	0,066	0,011

Tabla 275. Asignación de recursos del SE Arlanza

En la Tabla 276 se efectúa una evaluación media mensual del suministro a la demanda, con indicación del volumen demandado y suministrado, y el déficit y la garantía volumétrica resultantes. Con esto, tenemos una idea de los meses que fallan y de la cuantía resultante del fallo.

Demanda		oct	nov	dic	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep
DA 2000076 RP Río Arlanzón	Demanda	0,003	0,000	0,001	0,000	0,000	0,000	0,006	0,927	1,587	1,077	0,297	0,124
	Suministro Total	0,003	0,000	0,001	0,000	0,000	0,000	0,006	0,927	1,587	1,077	0,297	0,124
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	GV (%)	97	-	100	-	-	-	100	100	100	100	100	100
DA 2000077 ZR Arlanzón	Demanda	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,042	4,129	6,610	4,836	1,458	0,594
	Suministro Total	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,042	4,129	6,610	4,836	1,458	0,594
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	GV (%)	-	-	-	-	-	-	100	100	100	100	100	100
DA 2000078 RP Río Arlanza Alto	Demanda	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,003	0,070	0,198	0,120	0,015	0,006
	Suministro Total	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,003	0,070	0,198	0,120	0,015	0,006
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	GV (%)	100	-	-	-	-	-	100	100	100	100	100	100
DA 2000079 RP Río Arlanza Medio	Demanda	0,004	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	0,008	0,804	1,456	1,411	0,619	0,173
	Suministro Total	0,004	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	0,008	0,804	1,456	1,411	0,619	0,173
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	GV (%)	100	100	-	-	-	-	100	100	100	100	100	100
DA 2000080 RP Río Arlanza Bajo	Demanda	0,049	0,007	0,005	0,000	0,000	0,013	0,117	4,359	7,212	5,069	1,558	0,618
	Suministro Total	0,048	0,007	0,005	0,000	0,000	0,013	0,116	4,280	7,130	4,988	1,517	0,589
	Déficit	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,001	0,079	0,082	0,081	0,041	0,029
	GV (%)	98	99	99	-	-	100	99	98	99	98	97	95
DA 2000111 Bombeo Castrojeriz (Arlanza)	Demanda	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,001	0,185	0,325	0,212	0,062	0,023
	Suministro Total	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,001	0,185	0,325	0,212	0,062	0,023
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	GV (%)	-	-	-	-	-	-	100	100	100	100	100	100
DA 2000117 Bombeo Aranda de Duero (Arlanza)	Demanda	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,001	0,055	0,094	0,067	0,019	0,006
	Suministro Total	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,001	0,055	0,094	0,067	0,019	0,006
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	GV (%)	-	-	-	-	-	-	100	100	100	100	100	100

Demanda		oct	nov	dic	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep
DA 2000120 Bombeo Quintanilla-Peñahorada (AR)	Demanda	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,104	0,256	0,238	0,094	0,009
	Suministro Total	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,104	0,256	0,238	0,094	0,009
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	GV (%)	-	-	-	-	-	-	-	100	100	100	100	100
DA 2000121 Bombeo Arlanzón-Río Lobos (Arlanza)	Demanda	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,001	0,040	0,073	0,045	0,006	0,002
	Suministro Total	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,001	0,040	0,073	0,045	0,006	0,002
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	GV (%)	-	-	-	-	-	-	100	100	100	100	100	100
DA 2000235 RP Río de los Ausines	Demanda	0,006	0,000	0,001	0,000	0,000	0,000	0,004	0,629	0,995	0,644	0,139	0,062
	Suministro Total	0,006	0,000	0,001	0,000	0,000	0,000	0,004	0,605	0,871	0,581	0,139	0,062
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,024	0,124	0,063	0,000	0,000
	GV (%)	100	-	100	-	-	-	100	96	88	90	100	100
DA 2000287 Bombeo Burgos	Demanda	0,012	0,001	0,001	0,000	0,000	0,001	0,014	0,727	1,243	1,018	0,373	0,138
	Suministro Total	0,012	0,001	0,001	0,000	0,000	0,001	0,014	0,727	1,243	1,018	0,373	0,138
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	GV (%)	100	100	100	-	-	100	100	100	100	100	100	100
DA 2000320 RP Arlanza entre Arlanzón y Pisuerga	Demanda	0,013	0,002	0,001	0,000	0,000	0,000	0,026	0,550	0,999	1,371	0,999	0,440
	Suministro Total	0,013	0,002	0,001	0,000	0,000	0,000	0,026	0,550	0,999	1,371	0,999	0,440
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	GV (%)	100	100	100	-	-	-	100	100	100	100	100	100
DA 2000338 RP Río Franco	Demanda	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,001	0,174	0,303	0,158	0,009	0,002
	Suministro Total	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,001	0,169	0,274	0,136	0,009	0,002
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,005	0,029	0,022	0,000	0,000
	GV (%)	-	-	-	-	-	-	100	97	90	86	99	100
DA 2000504 Bombeo Aluviales Pisuerga-Arlanzón (AR)	Demanda	0,009	0,004	0,000	0,000	0,000	0,001	0,031	0,934	1,631	1,003	0,316	0,140
	Suministro Total	0,009	0,004	0,000	0,000	0,000	0,001	0,031	0,934	1,631	1,003	0,316	0,140
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	GV (%)	100	100	-	-	-	100	100	100	100	100	100	100

Demanda		oct	nov	dic	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep
DA 2000530 Bombeo Sierra de la Demanda	Demanda	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,009	0,006	0,000	0,000
	Suministro Total	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,009	0,006	0,000	0,000
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	GV (%)	-	-	-	-	-	-	-	-	100	100	-	-
DA 2000540 Bombeo Sierras de Neila y Urbión (AR)	Demanda	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,002	0,007	0,004	0,000	0,000
	Suministro Total	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,002	0,007	0,004	0,000	0,000
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	GV (%)	-	-	-	-	-	-	-	100	100	100	-	-
DA 2000603 RP Río Hormazuela	Demanda	0,002	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,002	0,208	0,344	0,252	0,078	0,031
	Suministro Total	0,002	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,002	0,208	0,334	0,202	0,062	0,026
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,010	0,050	0,016	0,005
	GV (%)	99	-	-	-	-	-	100	100	97	80	79	83
DA 2000613 RP Ríos Urbel, Ubierna y Vena	Demanda	0,002	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,001	0,106	0,167	0,122	0,037	0,013
	Suministro Total	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,001	0,106	0,163	0,115	0,031	0,008
	Déficit	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,004	0,007	0,006	0,005
	GV (%)	66	-	-	-	-	-	100	100	98	94	84	62
DA 2000615 RP Afluentes del Arlanza	Demanda	0,004	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	0,007	0,144	0,224	0,152	0,055	0,025
	Suministro Total	0,004	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	0,007	0,144	0,221	0,146	0,052	0,023
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,003	0,006	0,003	0,002
	GV (%)	100	100	-	-	-	-	100	100	99	96	94	93
DA 2000670 Bombeo Páramo del Esgueva (AR)	Demanda	0,001	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	0,005	0,153	0,284	0,177	0,050	0,021
	Suministro Total	0,001	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	0,005	0,153	0,284	0,177	0,050	0,021
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	GV (%)	100	100	-	-	-	-	100	100	100	100	100	100
DA 2000671 Bombeo TDBP (Arlanza)	Demanda	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,004	0,006	0,004	0,001	0,000
	Suministro Total	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,004	0,006	0,004	0,001	0,000
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	GV (%)	-	-	-	-	-	-	-	100	100	100	100	-

Demanda		oct	nov	dic	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep
DI Arlanza	Demanda	0,052	0,050	0,052	0,052	0,047	0,052	0,050	0,052	0,050	0,052	0,052	0,050
	Suministro Total	0,052	0,050	0,052	0,052	0,047	0,052	0,050	0,052	0,050	0,052	0,052	0,050
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	GV (%)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
DP 3800012 Piscifactoría de Quintanar de la Sierra	Demanda	0,308	0,298	0,308	0,308	0,278	0,308	0,298	0,308	0,298	0,308	0,308	0,298
	Suministro Total	0,194	0,255	0,281	0,294	0,276	0,304	0,296	0,302	0,257	0,164	0,096	0,075
	Déficit	0,114	0,043	0,027	0,014	0,002	0,004	0,002	0,006	0,041	0,144	0,212	0,223
	GV (%)	63	86	91	95	99	99	99	98	86	53	31	25
DU 3000037 Área metropolitana de Burgos	Demanda	2,362	2,287	2,364	2,364	2,154	2,363	2,286	2,362	2,314	2,421	2,421	2,314
	Suministro Total	2,362	2,287	2,364	2,364	2,154	2,363	2,286	2,362	2,314	2,421	2,421	2,314
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	GV (%)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
DU 3000038 Quintanar de la Sierra	Demanda	0,025	0,024	0,025	0,025	0,023	0,025	0,024	0,025	0,031	0,038	0,038	0,031
	Suministro Total	0,025	0,024	0,025	0,025	0,023	0,025	0,024	0,025	0,031	0,038	0,038	0,031
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	GV (%)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
DU 3000040 M. Bajo Arlanza y M. ZN del Cerrato	Demanda	0,006	0,006	0,006	0,006	0,005	0,006	0,006	0,006	0,011	0,017	0,017	0,011
	Suministro Total	0,006	0,006	0,006	0,006	0,005	0,006	0,006	0,006	0,011	0,017	0,017	0,011
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	GV (%)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
DU 3000043 Bombeo Burgos	Demanda	0,061	0,059	0,061	0,061	0,055	0,061	0,059	0,061	0,085	0,115	0,115	0,085
	Suministro Total	0,061	0,059	0,061	0,061	0,055	0,061	0,059	0,061	0,085	0,115	0,115	0,085
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	GV (%)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
DU 3000051 Bombeo Quintanilla-Peñahorada (Ar)	Demanda	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,012	0,018	0,018	0,012
	Suministro Total	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,012	0,018	0,018	0,012
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	GV (%)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Demanda		oct	nov	dic	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep
DU 3000052 Bombeo Arlanzón-Río Lobos (Arlanza)	Demanda	0,009	0,009	0,009	0,009	0,008	0,009	0,009	0,009	0,021	0,034	0,034	0,021
	Suministro Total	0,009	0,009	0,009	0,009	0,008	0,009	0,009	0,009	0,021	0,034	0,034	0,021
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	GV (%)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
DU 3000161 Vecindad de Burgos	Demanda	0,069	0,067	0,069	0,069	0,063	0,069	0,067	0,069	0,091	0,119	0,119	0,091
	Suministro Total	0,069	0,067	0,069	0,069	0,063	0,069	0,067	0,069	0,091	0,119	0,119	0,091
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	GV (%)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
DU 3000191 Bombeo Sierra de Cameros (Arlanza)	Demanda	0,029	0,029	0,029	0,029	0,027	0,029	0,029	0,029	0,048	0,068	0,068	0,048
	Suministro Total	0,029	0,029	0,029	0,029	0,027	0,029	0,029	0,029	0,048	0,068	0,068	0,048
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	GV (%)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
DU 3000206 Bombeo Aluviales Pisuerga-Arlanzón (Ar)	Demanda	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002
	Suministro Total	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	GV (%)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
DU 3000209 Bombeo Aranda de Duero (Arlanza)	Demanda	0,005	0,005	0,005	0,005	0,004	0,005	0,005	0,005	0,008	0,012	0,012	0,008
	Suministro Total	0,005	0,005	0,005	0,005	0,004	0,005	0,005	0,005	0,008	0,012	0,012	0,008
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	GV (%)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
DU 3000214 Bombeo Castrojeriz (Arlanza)	Demanda	0,010	0,010	0,010	0,010	0,009	0,010	0,010	0,010	0,015	0,020	0,020	0,015
	Suministro Total	0,010	0,010	0,010	0,010	0,009	0,010	0,010	0,010	0,015	0,020	0,020	0,015
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	GV (%)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Demanda		oct	nov	dic	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep
DU 3000237 Bombeo Sierra de la Demanda	Demanda	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,007	0,011	0,011	0,007
	Suministro Total	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,007	0,011	0,011	0,007
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	GV (%)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Tabla 276. Unidades de demanda del SE Arlanza: déficits mensuales y garantías volumétricas

11.4.2 Reserva de recursos

Se entiende por reserva de recursos la correspondiente a las asignaciones que se establecen en previsión de las demandas y de los elementos de regulación que se desarrollen para alcanzar los objetivos de la planificación hidrológica. Estas reservas se aplicarán exclusivamente para el destino concreto y el plazo máximo fijado en la parte Normativa del presente Plan Hidrológico del Duero.

De este modo, previamente a la identificación de las reservas a establecer en el Registro de Aguas de la Confederación Hidrográfica del Duero, es preciso identificar la correspondencia actual entre las asignaciones establecidas en el apartado anterior y las concesiones otorgadas, para identificar así las asignaciones que no cuentan con concesión y para las que, en consecuencia, corresponde establecer las reservas

La metodología de estimación de la reserva se detalla en el Apéndice I de este anejo.

Tipología	Nombre de la demanda	Reservado (hm^3/año)
Agrícola	DA 2000076 RP Río Arlanzón	0,000
	DA 2000077 ZR Arlanzón	0,000
	DA 2000078 RP Río Arlanza Alto	0,000
	DA 2000079 RP Río Arlanza Medio	2,629
	DA 2000080 RP Río Arlanza Bajo	4,311
	DA 2000111 Bombeo Castrojeriz (Arlanza)	2,000
	DA 2000117 Bombeo Aranda de Duero (Arlanza)	1,610
	DA 2000120 Bombeo Quintanilla-Peñahorada (AR)	2,610
	DA 2000121 Bombeo Arlanzón-Río Lobos (Arlanza)	2,000
	DA 2000235 RP Río de los Ausines	0,000
	DA 2000287 Bombeo Burgos	2,000
	DA 2000320 RP Arlanza entre Arlanzón y Pisuerga	0,000
	DA 2000338 RP Río Franco	0,000
	DA 2000339 RP Río Pedroso	0,000
	DA 2000340 Río de Revilla	0,000
	DA 2000504 Bombeo Aluviales Pisuerga-Arlanzón (AR)	1,170
	DA 2000530 Bombeo Sierra de la Demanda	1,970
	DA 2000540 Bombeo Sierras de Neila y Urbión (AR)	1,860
	DA 2000603 RP Río Hormazuela	0,000
	DA 2000611 RP Cabecera río Arlanzón y río Salguero	0,000
	DA 2000612 RP Río de San Martín y río Valparaíso	0,007
	DA 2000613 RP Ríos Urbel, Ubierna y Vena	0,000
	DA 2000614 RP Río Cogollos	0,000
	DA 2000615 RP Afluentes del Arlanza	0,009
	DA 2000670 Bombeo Páramo del Esgueva (AR)	0,010
	DA 2000671 Bombeo TDBP (Arlanza)	0,380
Urbana	DU 3000037 Área metropolitana de Burgos	0,020
	DU 3000038 Quintanar de la Sierra	0,000
	DU 3000040 M. Bajo Arlanza y M. ZN del Cerrato	0,000
	DU 3000043 Bombeo Burgos	0,020
	DU 3000051 Bombeo Quintanilla-Peñahorada (Ar)	0,000

Tipología	Nombre de la demanda	Reservado (hm³/año)
	DU 3000052 Bombeo Arlanzón-Río Lobos (Arlanza)	0,025
	DU 3000161 Vecindad de Burgos	0,000
	DU 3000191 Bombeo Sierra de Cameros (Arlanza)	0,000
	DU 3000206 Bombeo Aluviales Pisuerga-Arlanzón (Ar)	0,020
	DU 3000209 Bombeo Aranda de Duero (Arlanza)	0,036
	DU 3000214 Bombeo Castrojeriz (Arlanza)	0,069
	DU 3000237 Bombeo Sierra de la Demanda	0,000

Tabla 277. Reserva de recursos del SE Arlanza

12. SISTEMA DE EXPLOTACIÓN ALTO DUERO

12.1 Descripción del SE Alto Duero y elementos considerados en la simulación

El río Duero nace en los picos de Urbión, estando regulado en su cabecera por el embalse de Cuerda del Pozo, siendo, de hecho, la única regulación propiamente dicha con que cuenta este río, no sólo en este sistema, sino en su discurrir a lo largo de la parte española de la cuenca. Como afluentes destacables por la izquierda se distinguen los ríos Revinuesa, Tera, Rituerto y Escalote y, por la derecha, Ucero, Arandilla y Gromejón. Este sistema abarca hasta el punto de unión de los ríos Duero y Riaza, lugar a partir del cual se nota la influencia del embalse de Linares del Arroyo.

La superficie total comprendida por este sistema es de 8.905 km^2.

12.1.1 Masas superficiales

El sistema de explotación Alto Duero está formado por las masas pertenecientes al río Duero y sus afluentes hasta la 30400825 (última masa antes de su confluencia con el río Riaza).

Las masas de agua superficial que conforman el SE Alto Duero se definen en la Figura 226. Mapa de la red fluvial del SE Alto Duero y tramos de río considerados en el modelo de simulación donde, además, se destacan aquellos tramos considerado en el modelo de simulación.

En la Tabla 278. Correspondencia entre las masas de agua superficiales y los tramos de río considerados en el modelo de simulación del SE Alto Duero se indica la correspondencia entre la masa simulada, indicando el río o embalse que representa, y el arco del modelo.

Los embalses que tienen la consideración de masa son Cuerda del Pozo, Campillo de Buitrago, Los Rábanos y Virgen de las Viñas. Los embalses de Aranzuelo, Dor y la regulación del Gromejón o bien están situados fuera del cauce, o bien en un arroyo que no está catalogado como masa.

Rio	Masa	Arco	Embalse
Abión	30400333	r. Abión 333_a	
		r. Abión 333_b	
		r. Abión 333_c	
		r. Abión 333_d	
Arandilla	30400328	r. Arandilla 328_a	
		r. Arandilla 328_b	
	30400350	r. Arandilla 350_a	
		r. Arandilla 350_b	
		r. Arandilla 350_c	
Aranzuelo	30400324	r. Aranzuelo 324_a	
		r. Aranzuelo 324_b	
	30400349	r. Aranzuelo 349	
Araviana	30400325	r. Araviana 325_a	
		r. Araviana 325_b	

Rio	Masa	Arco	Embalse
	30400326	r. Araviana 326	
Bañuelos	30400351	r. Bañuelos 351	
Bordecórex	30400834	r. Bordecórex 834	
Caracena	30400420	r. Caracena 420	
de la Dehesa	30400420	r. de la Dehesa 320	
Duero	30400277	r. Duero 277_a	
		r. Duero 277_b	
	30400288	r. Duero 288	
	30400290	r. Duero 290	
	30400306	r. Duero 306	
	30400307	r. Duero 307_a	
		r. Duero 307_b	
		r. Duero 307_c	
	30400323	r. Duero 323_a	
		r. Duero 323_b	
	30400353	r. Duero 353_a	
		r. Duero 353_b	
	30400354	r. Duero 354_a	
		r. Duero 354_b	
	30400355	r. Duero 355_a	
		r. Duero 355_b	
	30400356	r. Duero 356_a	
		r. Duero 356_b	
		r. Duero 356_c	
	30400363	r. Duero 363_a	
		r. Duero 363_b	
	30400364	r. Duero 364_a	
		r. Duero 364_b	
		r. Duero 364_c	
		r. Duero 364_d	
		r. Duero 364_e	
		r. Duero 364_f	
		r. Duero 364_g	
	30400365	r. Duero 365_a	
		r. Duero 365_b	
		r. Duero 365_c	
		r. Duero 365_d	
		r. Duero 365_e	
		r. Duero 365_f	
		r. Duero 365_g	
		r. Duero 365_h	
	30400825	r. Duero 825_a	
		r. Duero 825_b	
		r. Duero 825_c	

Rio	Masa	Arco	Embalse
		r. Duero 825_d	
		r. Duero 825_e	
		r. Duero 825_f	
		r. Duero 825_g	
		r. Duero 825_h	
		r. Duero 825_i	
	30800664		E. Cuerda del Pozo
	30800665		E. Campillo Buitrago
	30800667	r. Duero 667	E. Los Rábanos
	30801020		E. Virgen de las Viñas
Escalote	30400431	r. Escalote 431	
	30400432	r. Escalote 432	
	30400433	r. Escalote 433	
Fuentepinilla	30400373	r. Fuentepinilla 373	
Gromejón	30400338	r. Gromejón 338_a	
		r. Gromejón 338_b	
Izana	30400415	r. Izana 415	
Lobos	30400313	r. Lobos 313	
	30400329	r. Lobos 329_a	
		r. Lobos 329_b	
Madre de Rejas	30400367	r. Madre de Rejas 367	
Merdancho	30400316	r. Merdancho 316	
Navaleno	30400319	r. Navaleno 319	
Pedro	30400403	r. Pedro 403	
Revinuesa	30400269	r. Revinuesa 269	
Rituerto	30400327	r. Rituerto 327_a	
		r. Rituerto 327_b	
Talegones	30400424	r. Talegones 424	
Tera	30400275	r. Tera 275	
	30400276	r. Tera 276_a	
		r. Tera 276_b	
Ucero	30400330	r. Ucero 330_a	
		r. Ucero 330_b	
		r. Ucero 330_c	
	30400335	r. Ucero 335_a	
		r. Ucero 335_b	
		r. Ucero 335_c	
Valdanzo	30400381	r. Valdanzo 381	

Tabla 278. Correspondencia entre las masas de agua superficiales y los tramos de río considerados en el modelo de simulación del SE Alto Duero

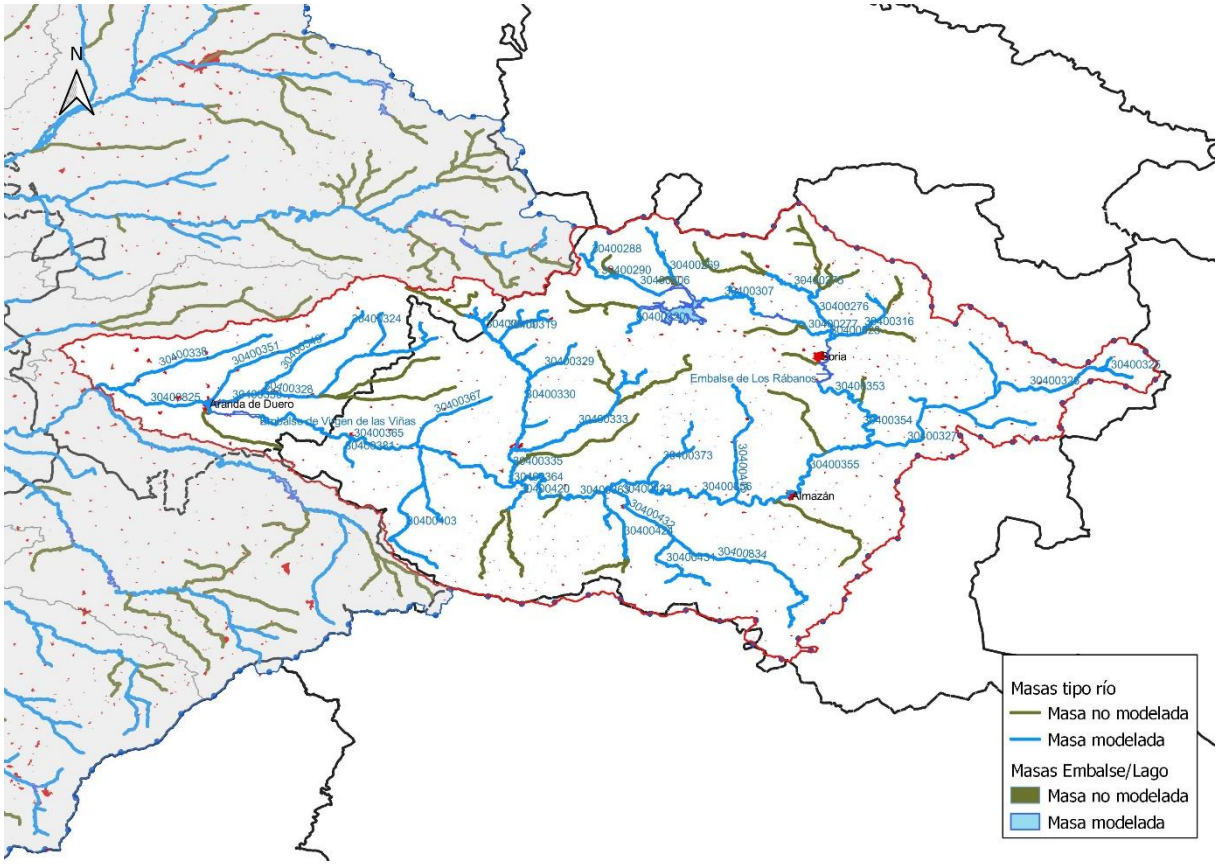


Figura 226. Mapa de la red fluvial del SE Alto Duero y tramos de río considerados en el modelo de simulación

12.1.2 Recursos hídricos

12.1.2.1 *Recursos hídricos superficiales*

Las series de aportaciones definidas en el sistema de explotación Alto Duero comprenden el valor acumulado hasta la masa 30400825, es decir, la masa del Duero anterior a la confluencia con el río Riaza. De este modo, coinciden con lo determinado en el Inventario de Recursos Hídricos de este Plan Hidrológico.

Con el fin de introducir en el modelo los recursos naturales propios de las masas que constituyen el SE Alto Duero se ha procedido a la agregación de las subcuencas definidas por cada masa, formando subcuencas de mayor tamaño designadas con la denominación AN 3XX y cuyo valor se calcula como combinación lineal de las masas consideradas.

Todo esto se pretende mostrar en la Figura 227 donde las distintas subcuencas se han agrupado o dividido teniendo en cuenta la configuración de la red fluvial, la situación de los embalses, el lugar de toma de los canales, las relaciones río-acuífero y la ubicación de las principales unidades de demanda.

El embalse de Cuerda del Pozo, en la cabecera del río Duero, define una cuenca independiente cuya aportación ha de ajustarse a la realidad dado que, para la obtención de un balance hídrico fidedigno,

y la subsiguiente asignación de recursos, se requiere que cada infraestructura regule los recursos que se generan en su cuenca. El resto de embalses recoge la teórica aportación acumulada susceptible de ser regulada hasta el lugar de cierre de la presa o hasta el punto de derivación del que parte el canal o elevación que sirve para el llenado de la infraestructura.

La Tabla 279 es un resumen del promedio de la aportación global del sistema que se desglosa en cada una de las aportaciones parciales consideradas en la Tabla 280. Estas han sido obtenidas del Inventario de Recursos Hídricos del anejo 2 de este PHD.

1940/41-2017/18	1980/81-2017/18	C.Climático
919,02	805,09	720,57

Tabla 279. Aportaciones totales del SE Alto Duero

Aportación	Serie (*)	oct	nov	dic	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	Total
AN 301 Duero en cabecera	SL	0,6	1,1	1,6	2,0	1,9	3,0	2,6	2,0	1,1	0,5	0,3	0,3	16,9
	SC	0,5	1,1	1,8	1,9	1,5	2,3	2,3	1,8	0,9	0,4	0,2	0,2	14,8
	CC	0,4	0,9	1,5	1,8	1,4	2,2	2,1	1,7	0,8	0,4	0,2	0,1	13,5
AN 302 Revinuesa	SL	1,5	3,1	4,3	5,4	5,4	8,0	6,5	4,9	2,8	1,2	0,7	0,8	44,6
	SC	1,2	2,7	4,5	5,1	4,3	5,7	5,6	4,4	2,3	1,1	0,5	0,5	37,9
	CC	1,0	2,4	3,8	4,9	4,2	5,6	5,1	4,0	2,1	0,9	0,5	0,4	35,0
AN 303 Duero hasta Campillo de Buitrago	SL	0,6	1,4	2,5	3,8	4,0	3,8	2,8	2,1	1,4	0,8	0,5	0,4	24,1
	SC	0,4	1,1	2,3	3,5	3,2	3,0	2,4	1,8	1,2	0,7	0,4	0,3	20,5
	CC	0,4	0,9	2,0	3,3	3,1	2,9	2,3	1,7	1,1	0,6	0,4	0,3	18,8
AN 304 Tera Alto	SL	2,0	4,3	7,0	10,4	10,6	13,5	10,3	7,7	5,0	2,7	1,7	1,4	76,4
	SC	1,4	3,4	6,7	9,8	9,1	10,3	9,2	6,7	4,3	2,4	1,5	1,0	65,8
	CC	1,2	2,9	5,8	9,3	8,7	9,9	8,5	6,2	4,0	2,1	1,3	0,9	60,8
AN 305 Merdancho	SL	0,8	1,6	2,5	3,7	4,0	4,1	3,6	2,8	2,0	1,1	0,7	0,6	27,5
	SC	0,5	1,2	2,2	3,5	3,3	3,2	3,1	2,5	1,7	1,0	0,6	0,4	23,2
	CC	0,5	1,0	1,8	3,2	3,0	3,0	2,9	2,3	1,6	0,9	0,5	0,4	21,2
AN 306 Duero hasta E. Los Rábanos	SL	0,2	0,4	0,8	1,4	1,8	1,8	1,4	1,0	0,6	0,3	0,2	0,1	10,0
	SC	0,1	0,3	0,7	1,3	1,4	1,4	1,1	0,8	0,6	0,3	0,1	0,1	8,2
	CC	0,1	0,3	0,6	1,2	1,3	1,3	1,1	0,8	0,5	0,2	0,1	0,1	7,5
AN 307 Rituerto	SL	0,6	1,2	2,1	3,5	4,0	4,1	3,5	2,9	2,0	1,2	0,7	0,5	26,5
	SC	0,4	1,1	1,9	3,3	3,4	3,4	3,1	2,9	2,0	1,2	0,6	0,4	23,6
	CC	0,3	0,8	1,4	3,0	3,1	3,1	2,8	2,6	1,9	0,9	0,5	0,3	20,7
AN 308 Duero hasta Almazán	SL	0,4	0,9	1,9	3,2	4,0	3,9	3,0	2,2	1,4	0,8	0,5	0,3	22,7
	SC	0,3	0,8	1,6	3,1	3,2	3,2	2,5	2,0	1,3	0,7	0,4	0,2	19,2
	CC	0,2	0,6	1,2	2,8	2,9	2,9	2,3	1,8	1,2	0,6	0,3	0,2	17,0
AN 309 Escalote Alto	SL	0,5	0,8	1,2	1,8	1,9	1,9	1,6	1,3	1,0	0,7	0,6	0,5	13,8
	SC	0,4	0,8	1,2	1,9	1,6	1,6	1,3	1,2	0,8	0,6	0,5	0,4	12,2
	CC	0,4	0,6	0,9	1,6	1,4	1,4	1,2	1,1	0,8	0,5	0,4	0,3	10,7
AN 310 Duero hasta Gormaz	SL	0,5	0,7	1,1	1,6	1,9	1,9	1,7	1,5	1,1	0,9	0,7	0,6	14,2
	SC	0,5	0,7	1,0	1,7	1,6	1,7	1,5	1,4	1,1	0,8	0,6	0,5	13,0
	CC	0,4	0,5	0,8	1,5	1,4	1,5	1,4	1,2	1,0	0,7	0,5	0,4	11,3

Aportación	Serie (*)	oct	nov	dic	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	Total
AN 311 Navaleno	SL	0,6	1,1	1,9	3,0	3,2	3,2	2,4	1,9	1,3	0,7	0,4	0,3	20,0
	SC	0,5	1,1	2,0	3,1	2,7	2,8	2,2	1,8	1,2	0,6	0,4	0,3	18,7
	CC	0,4	0,9	1,6	2,9	2,5	2,6	2,1	1,7	1,1	0,6	0,3	0,2	16,9
AN 312 Abión	SL	0,9	2,0	4,6	8,2	9,3	8,0	5,0	3,5	2,2	1,4	1,0	0,8	46,7
	SC	0,6	1,5	4,4	8,4	7,3	6,7	4,5	3,1	2,0	1,3	0,9	0,7	41,4
	CC	0,5	1,2	3,4	7,7	6,8	6,3	4,2	2,8	1,9	1,1	0,8	0,5	37,2
AN 313 Lobos hasta Navaleno	SL	0,9	1,7	2,9	4,4	4,8	4,6	3,6	2,9	2,0	1,1	0,6	0,5	30,1
	SC	0,8	1,8	3,1	4,7	4,1	4,1	3,5	2,8	1,9	1,0	0,6	0,4	28,7
	CC	0,7	1,4	2,4	4,3	3,8	3,8	3,2	2,6	1,7	0,9	0,5	0,4	25,8
AN 314 Duero hasta Riaza	SL	0,3	0,5	1,1	2,3	2,6	2,4	1,7	1,2	0,9	0,6	0,5	0,3	14,4
	SC	0,3	0,4	0,9	2,0	1,6	1,7	1,2	0,9	0,7	0,5	0,4	0,3	10,7
	CC	0,2	0,3	0,7	1,8	1,5	1,6	1,1	0,8	0,6	0,4	0,3	0,2	9,7
AN 315 Aranzuelo	SL	0,1	0,2	0,4	0,7	0,8	0,7	0,5	0,4	0,3	0,2	0,1	0,1	4,3
	SC	0,1	0,1	0,3	0,7	0,6	0,6	0,4	0,3	0,2	0,1	0,1	0,1	3,7
	CC	0,1	0,1	0,2	0,6	0,5	0,6	0,4	0,3	0,2	0,1	0,1	0,1	3,3
AN 316 Arandilla	SL	1,0	1,6	3,8	7,2	8,1	7,1	4,7	3,6	2,5	1,7	1,3	1,0	43,7
	SC	0,8	1,4	3,8	7,6	6,4	6,3	4,3	3,2	2,2	1,6	1,2	0,9	39,6
	CC	0,7	1,0	2,7	6,8	5,9	5,8	4,0	2,9	2,1	1,4	1,0	0,8	35,2
AN 317 Bañuelos	SL	0,2	0,3	0,7	1,4	1,6	1,5	1,0	0,8	0,5	0,4	0,3	0,2	8,8
	SC	0,2	0,3	0,7	1,4	1,2	1,2	0,9	0,6	0,4	0,3	0,2	0,2	7,5
	CC	0,1	0,2	0,5	1,3	1,1	1,1	0,8	0,6	0,4	0,3	0,2	0,1	6,6
AN 318 Gromejón	SL	0,2	0,4	0,9	1,9	2,1	2,1	1,4	1,1	0,7	0,5	0,3	0,2	12,1
	SC	0,2	0,4	0,8	1,8	1,5	1,6	1,1	0,8	0,6	0,4	0,3	0,2	9,6
	CC	0,2	0,3	0,6	1,7	1,4	1,5	1,0	0,8	0,5	0,3	0,2	0,2	8,6
AN 328 Arandilla alto	SL	0,2	0,3	0,6	1,1	1,2	1,1	0,7	0,6	0,4	0,3	0,2	0,2	6,8
	SC	0,1	0,2	0,6	1,2	1,0	1,0	0,7	0,5	0,3	0,2	0,2	0,1	6,1
	CC	0,1	0,2	0,4	1,1	0,9	0,9	0,6	0,4	0,3	0,2	0,2	0,1	5,5
AN 329 Aranzuelo alto	SL	0,2	0,3	0,7	1,2	1,2	1,1	0,7	0,6	0,4	0,3	0,2	0,2	7,1
	SC	0,1	0,3	0,7	1,2	1,0	1,0	0,7	0,5	0,4	0,3	0,2	0,2	6,5
	CC	0,1	0,2	0,5	1,1	0,9	0,9	0,6	0,5	0,3	0,2	0,2	0,1	5,8
AN 330 Caracena	SL	0,6	0,8	1,2	1,8	2,1	2,1	1,9	1,6	1,2	0,9	0,7	0,6	15,7
	SC	0,5	0,7	1,0	1,6	1,6	1,7	1,6	1,4	1,1	0,8	0,6	0,5	13,1
	CC	0,4	0,6	0,8	1,5	1,4	1,6	1,4	1,2	0,9	0,7	0,5	0,4	11,5
AN 331 Talegones	SL	0,6	0,8	1,2	1,8	2,1	2,2	1,9	1,7	1,3	1,0	0,8	0,6	16,1
	SC	0,5	0,8	1,2	1,9	1,8	1,9	1,7	1,6	1,2	0,9	0,7	0,5	14,7
	CC	0,4	0,6	0,9	1,6	1,6	1,7	1,5	1,4	1,1	0,8	0,6	0,5	12,8
AN 332 Fuentepinilla	SL	0,7	1,0	1,5	2,3	2,8	2,8	2,3	1,9	1,5	1,1	0,9	0,7	19,5
	SC	0,6	0,9	1,4	2,4	2,4	2,4	2,1	1,8	1,4	1,0	0,8	0,6	17,8
	CC	0,5	0,7	1,1	2,2	2,2	2,2	1,9	1,6	1,2	0,8	0,6	0,5	15,4
AN 333 Izana	SL	0,6	0,9	1,4	2,2	2,7	2,6	2,2	1,8	1,4	1,0	0,8	0,6	18,3
	SC	0,5	0,8	1,3	2,1	2,1	2,2	1,9	1,6	1,2	0,9	0,7	0,6	15,9
	CC	0,4	0,6	1,0	1,9	2,0	2,0	1,7	1,5	1,1	0,7	0,6	0,4	13,9
AN 336 Valdanzo	SL	0,1	0,2	0,4	0,8	0,9	0,8	0,6	0,4	0,3	0,2	0,2	0,1	5,1

Aportación	Serie (*)	oct	nov	dic	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	Total
	SC	0,1	0,2	0,4	0,7	0,6	0,7	0,5	0,4	0,3	0,2	0,1	0,1	4,0
	CC	0,1	0,1	0,3	0,6	0,5	0,6	0,4	0,3	0,2	0,2	0,1	0,1	3,7
AN 337 Madre de Rejas	SL	0,2	0,4	0,9	1,8	2,2	1,8	1,2	0,9	0,6	0,4	0,3	0,2	11,2
	SC	0,2	0,3	0,9	1,9	1,7	1,7	1,2	0,9	0,6	0,4	0,3	0,2	10,3
	CC	0,2	0,2	0,6	1,7	1,6	1,6	1,1	0,8	0,5	0,3	0,2	0,2	9,1
AN 338 Araviana hasta río de la Matilla	SL	0,2	0,3	0,4	0,6	0,8	1,1	1,1	0,9	0,6	0,3	0,1	0,2	6,5
	SC	0,1	0,3	0,3	0,5	0,5	0,7	0,8	0,7	0,5	0,3	0,1	0,1	4,8
	CC	0,1	0,3	0,3	0,4	0,5	0,7	0,7	0,7	0,5	0,2	0,1	0,1	4,5
AN 339 Pedro	SL	0,5	0,8	1,4	2,5	2,8	2,6	1,9	1,4	1,0	0,8	0,6	0,5	16,7
	SC	0,3	0,5	1,1	2,1	1,7	2,0	1,5	1,2	0,8	0,6	0,5	0,4	12,7
	CC	0,3	0,4	0,9	1,9	1,6	1,8	1,4	1,0	0,7	0,5	0,4	0,3	11,3
AN 341 de la Dehesa	SL	0,3	0,7	1,2	1,7	1,8	1,6	1,2	1,0	0,6	0,3	0,1	0,1	10,8
	SC	0,3	0,7	1,2	1,6	1,4	1,3	1,2	0,9	0,5	0,2	0,1	0,1	9,6
	CC	0,2	0,6	1,0	1,5	1,3	1,2	1,1	0,8	0,5	0,2	0,1	0,1	8,5
AN 346 Araviana hasta trasvase	SL	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,6
	SC	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4
	CC	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4
AN 347 Lobos hasta río Chico	SL	0,7	1,4	2,3	3,5	3,9	3,6	2,9	2,3	1,6	0,9	0,6	0,5	24,2
	SC	0,6	1,4	2,4	3,7	3,3	3,2	2,7	2,3	1,5	0,8	0,5	0,4	22,8
	CC	0,5	1,1	1,9	3,4	3,0	3,0	2,5	2,1	1,4	0,7	0,4	0,3	20,5
AN 348 Ucero	SL	0,3	0,6	1,4	2,7	3,1	2,5	1,7	1,3	0,9	0,6	0,4	0,3	16,0
	SC	0,3	0,5	1,4	2,8	2,5	2,3	1,6	1,2	0,8	0,5	0,4	0,3	14,7
	CC	0,2	0,4	1,0	2,6	2,3	2,2	1,5	1,1	0,7	0,4	0,3	0,2	12,9
AN 349 Sequillo	SL	0,5	0,7	1,1	1,7	2,0	1,9	1,6	1,4	1,0	0,8	0,6	0,5	13,7
	SC	0,4	0,6	1,0	1,7	1,7	1,7	1,5	1,3	1,0	0,8	0,6	0,5	12,8
	CC	0,3	0,5	0,8	1,6	1,6	1,6	1,4	1,2	0,9	0,6	0,4	0,3	11,1
AN 350 Duero hasta Covaleda	SL	0,5	1,1	1,7	2,3	2,3	2,3	1,7	1,4	0,8	0,4	0,2	0,2	14,6
	SC	0,4	1,0	1,7	2,1	1,8	1,7	1,6	1,3	0,7	0,3	0,2	0,1	13,0
	CC	0,3	0,8	1,4	2,0	1,7	1,7	1,4	1,1	0,7	0,3	0,1	0,1	11,6
AN 351 Duero hasta Cuerda del Pozo	SL	0,7	1,5	2,3	3,0	3,0	3,6	2,8	2,2	1,3	0,5	0,3	0,3	21,5
	SC	0,6	1,4	2,4	2,8	2,3	2,7	2,5	2,0	1,1	0,5	0,2	0,2	18,7
	CC	0,5	1,2	2,0	2,7	2,3	2,6	2,3	1,8	1,0	0,4	0,2	0,2	17,1
AN 352 E. Cuerda del Pozo	SL	2,6	6,0	9,7	13,1	13,5	12,6	9,6	7,9	4,6	2,1	1,2	1,2	84,0
	SC	2,3	5,7	9,7	12,2	10,4	9,8	9,1	7,1	4,1	1,9	0,9	0,8	74,1
	CC	1,9	4,6	7,9	11,4	9,8	9,3	8,2	6,5	3,8	1,6	0,8	0,7	66,5
AN 354 Araviana hasta Rituerto	SL	0,3	0,8	1,3	1,9	2,2	2,4	2,3	1,9	1,3	0,8	0,4	0,3	15,9
	SC	0,2	0,7	1,1	1,8	1,9	2,0	1,9	1,9	1,3	0,8	0,4	0,2	14,3
	CC	0,2	0,6	1,0	1,6	1,7	1,8	1,8	1,7	1,2	0,7	0,3	0,2	12,8
AN 355 Duero hasta Garray	SL	0,4	1,0	1,8	2,9	3,2	3,0	2,3	1,7	1,1	0,6	0,4	0,3	18,7
	SC	0,3	0,8	1,7	2,8	2,6	2,4	2,0	1,5	1,0	0,6	0,3	0,2	16,1
	CC	0,3	0,7	1,4	2,6	2,4	2,3	1,9	1,4	0,9	0,5	0,3	0,2	14,8
AN 356 Duero hasta Tardajos	SL	0,2	0,4	0,7	1,3	1,5	1,5	1,2	0,9	0,6	0,3	0,2	0,1	9,0
	SC	0,1	0,3	0,7	1,2	1,3	1,2	1,0	0,8	0,6	0,3	0,2	0,1	7,9

Aportación	Serie (*)	oct	nov	dic	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	Total
	CC	0,1	0,2	0,5	1,1	1,2	1,2	0,9	0,8	0,5	0,2	0,1	0,1	6,9
AN 357 Duero hasta Olmillos	SL	0,5	0,7	1,0	1,6	1,8	1,9	1,6	1,4	1,1	0,8	0,6	0,5	13,6
	SC	0,4	0,6	1,0	1,6	1,5	1,7	1,5	1,3	1,0	0,8	0,6	0,4	12,5
	CC	0,3	0,5	0,7	1,4	1,4	1,5	1,4	1,2	0,9	0,6	0,5	0,4	10,9
AN 358 Duero hasta Virgen de las Viñas	SL	0,4	0,7	1,5	2,9	3,3	3,0	2,1	1,6	1,1	0,8	0,6	0,4	18,1
	SC	0,3	0,5	1,3	2,6	2,3	2,6	1,8	1,3	0,9	0,6	0,5	0,4	15,0
	CC	0,3	0,4	1,0	2,3	2,1	2,4	1,6	1,2	0,8	0,6	0,4	0,3	13,5
AN 359 Tera Bajo	SL	0,3	0,6	1,0	1,5	1,6	1,6	1,3	1,0	0,7	0,4	0,2	0,2	10,5
	SC	0,2	0,5	0,9	1,4	1,3	1,3	1,1	0,9	0,6	0,3	0,2	0,1	8,9
	CC	0,2	0,4	0,8	1,3	1,2	1,2	1,1	0,8	0,6	0,3	0,2	0,1	8,2
AN 360 Duero hasta río Escalote	SL	1,4	1,8	2,6	4,0	4,8	4,9	4,2	3,8	3,0	2,3	1,8	1,4	36,1
	SC	1,2	1,7	2,4	4,0	3,9	4,0	3,6	3,3	2,6	2,0	1,5	1,2	31,4
	CC	0,9	1,2	1,8	3,6	3,5	3,7	3,2	3,0	2,3	1,5	1,2	0,9	27,0
AN 361 Escalote Bajo	SL	0,2	0,2	0,3	0,5	0,6	0,6	0,5	0,5	0,4	0,3	0,2	0,2	4,5
	SC	0,2	0,2	0,3	0,6	0,5	0,6	0,5	0,4	0,3	0,3	0,2	0,2	4,3
	CC	0,1	0,2	0,2	0,5	0,5	0,5	0,4	0,4	0,3	0,2	0,2	0,1	3,7
AN 373 Duero hasta río Mazo	SL	0,2	0,4	0,8	1,3	1,5	1,6	1,3	0,9	0,6	0,4	0,2	0,2	9,4
	SC	0,1	0,3	0,7	1,2	1,2	1,2	1,0	0,9	0,6	0,3	0,2	0,1	8,0
	CC	0,1	0,2	0,5	1,1	1,1	1,2	0,9	0,8	0,5	0,3	0,1	0,1	7,0
AN 374 Bordecórex	SL	0,7	1,0	1,5	2,4	2,6	2,6	2,1	1,8	1,3	0,9	0,7	0,6	18,3
	SC	0,6	1,0	1,5	2,5	2,1	2,1	1,8	1,6	1,1	0,8	0,6	0,5	16,2
	CC	0,5	0,8	1,2	2,2	1,8	1,9	1,6	1,4	1,0	0,7	0,5	0,4	14,1

(*) Serie: SL – Serie Larga; SC – Serie Corta; CC – Cambio Climático (SC)

Tabla 280. Aportaciones para los períodos hidrológicos 1940/1941-2017/2018 y 1980/1981-2017/2018, incluyendo los efectos del posible cambio climático para el horizonte 2039 en el SE Alto Duero

El SE del Alto Duero es un sistema aislado, por lo que no se incluyen aportaciones desde otros sistemas, y únicamente el balance hídrico se ciñe a los recursos generados en las subcuencas pertenecientes al mismo sistema.

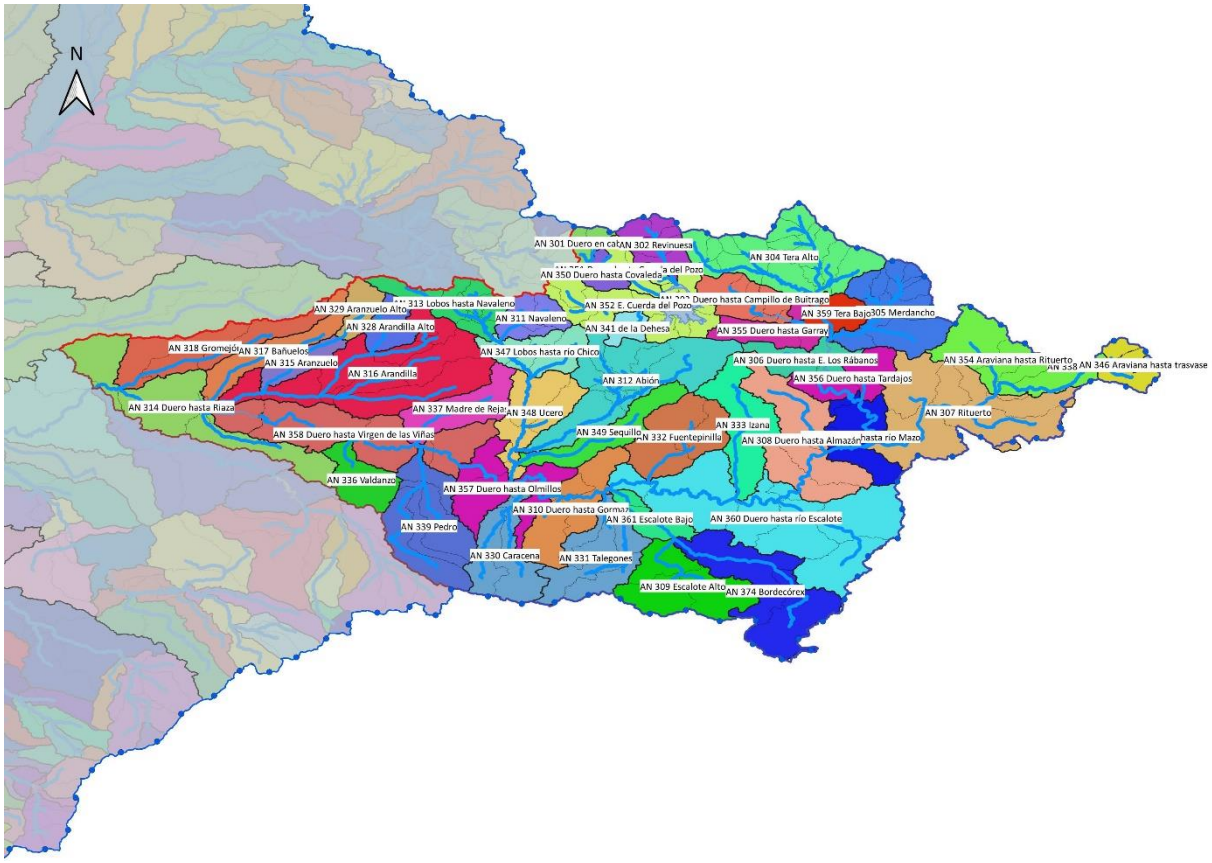


Figura 227. Subcuencas agregadas que conforman la aportación natural introducida en el modelo de simulación del SE Alto Duero

12.1.2.2 *Recursos hídricos subterráneos*

La caracterización de los acuíferos proviene de la propia definición de masas subterráneas. Así, teniendo presente la concepción de sistema de explotación, se efectúa el cruce de la geometría del sistema de explotación Alto Duero con las masas de agua subterránea que se extienden a lo largo del sistema; los recintos resultantes tendrían la consideración de acuífero, en lo que atañe a su inclusión en el modelo, y cada acuífero tendría asociados unos bombeos que conciernen a algunas demandas urbanas y agrarias.

En la Figura 228 se dibujan los acuíferos que forman parte del SE Alto Duero. Conviene citar que una masa subterránea puede abarcar varios sistemas de explotación, como es el caso de las masas Sierras de Neila y Urbión y Arlanzón-Río Lobos que se reparten entre los sistemas de explotación Alto Duero y Arlanza; Aranda de Duero se extiende entre los sistemas Arlanza y Alto Duero y Pisuerga; e Interfluvio Riaza-Duero, entre los sistemas Alto Duero y Riaza-Duratón.

En la Tabla 281 se presenta la relación del acuífero con las demandas indicando el tipo de interacción que existe entre ambos elementos. Así, una demanda agraria se relaciona con el acuífero de dos modos, bien a través de la transferencia vertical de recursos que supone la infiltración de aquel flujo

de agua que ni se consume ni retorna al río, bien mediante un bombeo, con lo que habría una detracción o merma del volumen de reservas del embalse subterráneo.

La parte de las demandas agrarias que no se ha consumido o retornado a la masa superficial recargaría el acuífero sobre el que se asienta en proyección horizontal, aplicándose de este modo una superposición directa. Esta misma superposición se utiliza para determinar la relación entre los bombeos y los acuíferos que son objeto de los susodichos.

Los recursos hídricos subterráneos proceden de las masas superficiales (que incluyen la escorrentía superficial y la subterránea) y de los retornos del regadío. Cada masa superficial está adscrita a un sistema de explotación, encajando también, mediante superposición, dentro de los límites del recinto descrito como acuífero. De esta manera, cuando menos en lo que atañe a la transferencia vertical de recursos, supondremos que cada acuífero estará relacionado con al menos una masa superficial, que podrá ser ganadora o perdedora según el balance que arroje el acuífero. En la Tabla 282 se muestra la relación del acuífero con las masas de agua superficial y el peso que posee dicha masa o arco del modelo en la recarga, expresado en tanto por uno.

Los acuíferos Aranda de Duero (Alto Duero), Cuenca de Almazán, Páramo de Escalote e Interfluvio Riaza-Duero (Alto Duero) están integrados dentro del acuífero terciario central del Duero. En cuanto a la influencia en la detracción de recursos se ha observado que el tramo de río Duero entre Toro y San Román experimenta en la práctica una disminución del caudal no imputable a demandas consuntivas que incidan de modo directo; de esta manera, se asume que en esta zona se pierde un volumen de agua que compensa en parte el balance negativo que resulta entre los bombeos y la infiltración de los regadíos (en ausencia de la recarga debida a la lluvia).

Acuífero	Acción	Origen	Demanda
Acuífero Terciario Central	Recarga	Superficial	DA 2000124 RP Río Duero entre Cuerda y Almazán
			DA 2000125 ZR Almazán
			DA 2000126 RP Río Duero entre Almazán y río Ucero
			DA 2000127 RP Río Ucero
			DA 2000128 ZR Ines-Olmillos
			DA 2000129 ZR La Vid-Zuzones
			DA 2000130 ZR Aranda
			DA 2000131 ZR Guma
			DA 2000132 RP Río Arandilla
			DA 2000133 RP Río Gromejón
			DA 2000142 RP Río Duero entre Ucero y Riaza
			DA 2000143 ZR Aranzuelo
			DA 2000144 ZR Ampliación de Almazán
			DA 2000294 RP Río Escalote
			DA 2000297 RP Río Fuentepinilla
			DA 2000303 RP Arroyo de Valdanzo
		Subterráneo	DA 2000155 Bombeo Cuenca de Almazán
			DA 2000156 Bombeo Aranda Duero (Alto Duero)
			DA 2000157 Bombeo Interfluvio Riaza-Duero (AD)
			DA 2000568 Bombeo Páramo de Escalote

Acuífero	Acción	Origen	Demanda
			DU 3000067 Bombeo Aranda de Duero (Alto Duero)
			DU 3000073 Bombeo Cuenca de Almazán
			DU 3000225 Bombeo Páramo Escalote
			DU 3000231 Bombeo Riaza (Alto Duero)
	Bombeo		DA 2000155 Bombeo Cuenca de Almazán
			DA 2000156 Bombeo Aranda Duero (Alto Duero)
			DA 2000157 Bombeo Interfluvio Riaza-Duero (AD)
			DA 2000568 Bombeo Páramo de Escalote
			DU 3000067 Bombeo Aranda de Duero (Alto Duero)
			DU 3000073 Bombeo Cuenca de Almazán
			DU 3000225 Bombeo Páramo Escalote
			DU 3000231 Bombeo Riaza (Alto Duero)
Araviana	Recarga	Subterráneo	DA 2000152 Bombeo Araviana
			DU 3000070 Bombeo Araviana
	Bombeo		DA 2000152 Bombeo Araviana
			DU 3000070 Bombeo Araviana
Arlanzón-Río Lobos (Alto Duero)	Recarga	Subterráneo	DA 2000154 Bombeo Arlanzón-Río Lobos (Alto Duero)
			DU 3000072 Bombeo Arlanzón-Río Lobos (Alto Duero
	Bombeo		DA 2000154 Bombeo Arlanzón-Río Lobos (Alto Duero)
			DU 3000057 M. El Caramacho
			DU 3000072 Bombeo Arlanzón-Río Lobos (Alto Duero)
Cabrejas-Soria	Recarga	Subterráneo	DA 2000151 Bombeo Cabrejas-Soria
			DU 3000069 Bombeo Cabrejas-Soria
	Bombeo		DA 2000151 Bombeo Cabrejas-Soria
			DU 3000069 Bombeo Cabrejas-Soria
Moncayo	Recarga	Subterráneo	DA 2000552 Bombeo Moncayo
			DU 3000224 Bombeo Moncayo
	Bombeo		DA 2000552 Bombeo Moncayo
			DU 3000224 Bombeo Moncayo
			DU 3000252 Núcleo del Ebro
Sierras de Neila y Urbión (Alto Duero)	Recarga	Superficial	DA 2000122 ZR Campillo de Buitrago
		Subterráneo	DA 2000288 Bombeo Sierras de Neila y Urbión (AD)
			DU 3000053 Comarca de Pinares
			DU 3000192 Bombeo Sierra de Cameros (Alto Duero)
	Bombeo		DA 2000288 Bombeo Sierras de Neila y Urbión (AD)
			DU 3000053 Comarca de Pinares
			DU 3000192 Bombeo Sierra de Cameros (Alto Duero)
Tierras de Caracena - Berlanga	Recarga	Superficial	DA 2000295 RP Río Caracena
		Subterráneo	DA 2000153 Bombeo Tierras de Caracena-Berlanga
			DU 3000071 Bombeo Almazán Sur
	Bombeo		DA 2000153 Bombeo Tierras de Caracena-Berlanga
			DU 3000071 Bombeo Almazán Sur

Tabla 281. Correspondencia entre acuíferos incluidos en el modelo de simulación y las masas superficiales y demandas del SE Alto Duero

Acuífero	Tramo de río	Masa	Reparto
Araviana	r. Araviana 326	30400326	0,51
	r. Duero 323_a	30400323	0,49
Arlanzón-Río Lobos (Alto Duero)	r. Arandilla 328_b	30400328	0,54
	r. Lobos 329_b	30400329	0,46
Cabrejas-Soria	r. Abión 333_a	30400333	0,26
	r. Duero 353_b	30400353	0,63
	r. Izana 415	30400415	0,11
Moncayo	r. Araviana 325_b	30400325	1
Sierras de Neila y Urbión (Alto Duero)	r. Duero 277_b	30400277	0,56
	r. Duero 306	30400306	0,09
	r. Merdancho 316	30400316	0,09
	r. Tera 276_b	30400276	0,26
Tierras de Caracena - Berlanga	r. Duero 364_d	30400364	0,94
	r. Pedro 403	30400403	0,06

Tabla 282. Relación entre acuíferos y las masas de agua superficial del SE Alto Duero (el reparto está expresado en tanto por uno)

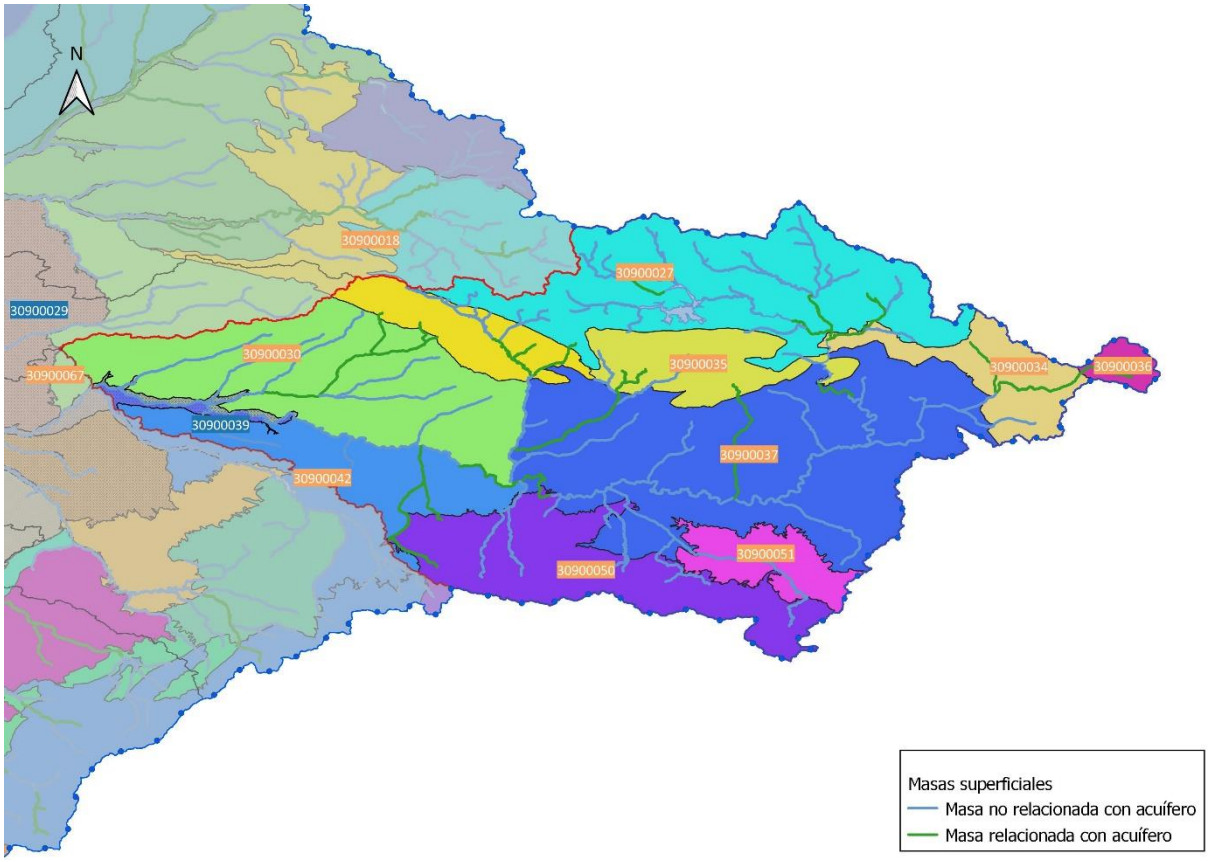


Figura 228. Acuíferos del SE Alto Duero

12.1.3 Caudales ecológicos

En la Figura 229 puede verse la localización geográfica de los tramos de río en los que ha de mantenerse un caudal mínimo y/o ecológico.

En la Tabla 283 se indica el arco del modelo considerado y su justificación; por otra parte, en la Tabla 284 se detallan los valores mensuales introducidos en el modelo.

A lo largo del discurrir del río Duero se plantean varios tramos o masas en los que ha de cumplirse el mantenimiento de un caudal ecológico por tratarse de puntos fijados en la Normativa o ser zonas de sensibilidad contrastada.

Así, en primer lugar se considera el caudal de desembalse estricto impuesto en Cuerda del Pozo; en segundo término, el punto de control vinculado con la estación de aforo de Garray; en tercer lugar, habría que observar un caudal mínimo después de la toma del Canal de Almazán puesto que en la modelación se ha comprobado que en este tramo existe cierta tendencia a que en determinados momentos del año circule un caudal muy exiguo o incluso se alcancen valores nulos, estableciéndose en este caso el caudal correspondiente a la masa 30400354. Finalmente, se fija un caudal mínimo en la estación de aforo de Aranda de Duero.

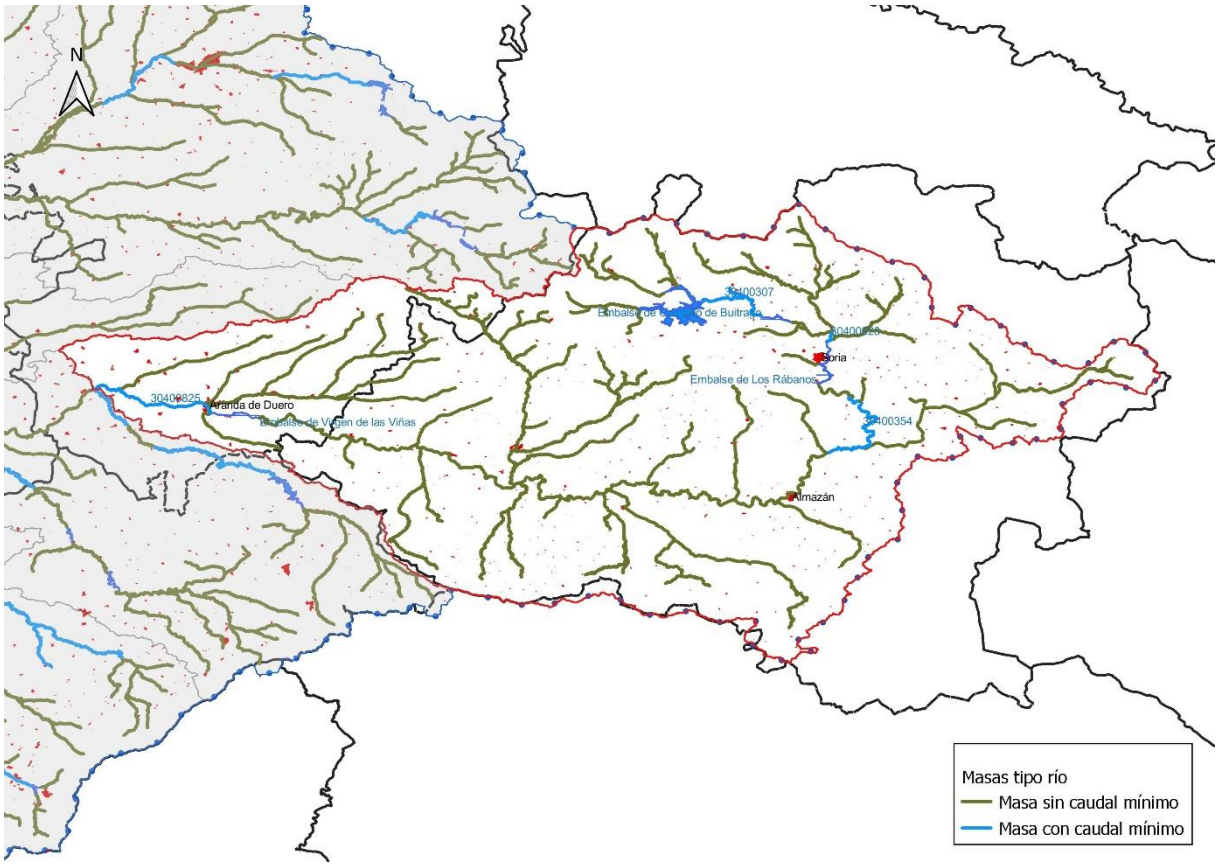


Figura 229. Tramos de río en los que se considera un caudal mínimo en el SE Alto Duero

Arco del modelo	Zona
r. Duero 307_a	Desembalse de Cuerda del Pozo
r. Duero 323_b	EA2002 Garray
r. Duero 354_b	Después del Canal de Almazán
r. Duero 825_b	EA2013 Aranda de Duero

Tabla 283. Caudales mínimos del SE Alto Duero: tramos y breve descripción

Arco del modelo	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Total
r. Duero 307_a	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	0	0	0	0	0	18,2
r. Duero 323_b	5,04	5,35	5,87	6,24	6,06	9,88	12,81	15,38	20,38	18,73	18,25	12,52	136,51
r. Duero 354_b	4,093	4,598	4,636	4,5	4,507	5,121	5,759	6,091	4,855	4,125	4,093	3,961	56,339
r. Duero 825_b	13,392	14,723	15,187	13,74	14,104	15,374	17,34	18,99	15,63	13,392	13,392	12,96	178,224

Tabla 284. Caudales mínimos del SE Alto Duero: caudal (hm^3/mes) de cada uno de los tramos restringidos

12.1.4 Embalses

El SE del Alto Duero cuenta en la actualidad con un total de siete embalses a los que se uniría la presa de Dor en el horizonte 2033. La localización puede observarse en la Figura 230.

La infraestructura propia de regulación en el SE Alto Duero es el embalse de Cuerda del Pozo, que también sirve a los usos del río Duero existentes en los sistemas Riaza-Duratón y Bajo Duero.

El resto de infraestructuras son de menor entidad y ejercen una funcionalidad puntual o que se advierte a nivel más local. Campillo de Buitrago no tiene efecto regulador y actúa como azud de toma y/o derivación; Los Rábanos y Virgen de las Viñas, enclavados en el propio río Duero, son fundamentalmente hidroeléctricos; la balsa de Quintana del Pidio sirve para el riego de 147 ha en la cuenca del río Gromejón; la balsa de Ólvega está destinada al almacenamiento de agua para el abastecimiento de la citada localidad; Aranzuelo está diseñado para la satisfacción de las demandas del regadío en el río homónimo.

La Consejería de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural de Castilla y León mostró interés por realizar un estudio de viabilidad de un embalse de 11 hm^3 en el río Madre de Rejas con fines de aprovechamiento energético de las Comunidades de Regantes de la zona. Si el estudio de viabilidad fuera favorable se implantaría como una medida para el horizonte 2039

La futura presa de Dor habría de utilizarse para la consolidación y el desarrollo de nuevos regadíos en el río Arandilla (UDA 2000132 - RP RÍO ARANDILLA) que ve incrementar su superficie en horizonte 2033 en casi 3.200 ha nuevas.

En la Tabla 285 podemos observar los usos de cada uno de los embalses. En la Tabla 286 se identifican los valores de explotación (volúmenes máximos, mínimos y objetivo) y la tasa de evaporación. Las curvas de embalse (cota-superficie-volumen) se reseñan en la Tabla 287.

Código Masa	Embalse	Usos
	E. Aranzuelo	Regadío
	E. Balsa de Quintana del Pidio	Regadío
	E. Balsa Trasvase Ólvega	Abastecimiento
30800665	E. Campillo Buitrago	Derivación
		Abastecimiento
		Regadío
30800664	E. Cuerda del Pozo	Industrial
		Navegación
		Control de avenidas
		Abastecimiento
		Control de aforos
		Energético
		Regadío
30800667	E. Los Rábanos	Industrial
		Navegación
		Abastecimiento
		Energético
30801020	E. Virgen de las Viñas	Control de aforos
		Energético
	E. Dor (2033)	Regadío

Tabla 285. Embalses del SE Alto Duero: usos

Nombre	Valor	oct	nov	dic	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep
E. Aranzuelo	Vmax	4,8	4,8	4,8	4,8	4,8	4,8	4,8	4,8	4,8	4,8	4,8	4,8
	Vmin	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Vobj	4,8	4,8	4,8	4,8	4,8	4,8	4,7	4,2	3,5	3,2	3,1	3,0
	Tasa Evap.	59,6	30,2	21,8	23,2	34,1	62,5	83,5	116,2	148,9	170,8	151,2	101,7
E. Balsa de Quintana del Pidio	Vmax	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
	Vmin	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Vobj	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,2	0,1	0,1	0,0
	Tasa Evap.	60,7	30,1	21,1	22,5	34,2	63,2	84,4	119,1	153,8	178,1	157,4	105,9
E. Balsa Trasvase Ólvega	Vmax	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
	Vmin	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Vobj	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
	Tasa Evap.	52,1	26,1	19,1	20,2	28,8	54,6	74,0	105,5	135,7	156,4	136,7	90,5
E. Campillo Buitrago	Vmax	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
	Vmin	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
	Vobj	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
	Tasa Evap.	60,0	31,0	22,8	24,3	34,4	62,9	84,3	118,0	151,0	174,9	154,1	102,7
E. Cuerda del Pozo	Vmax	248,8	248,8	195,8	195,8	195,8	226,8	237,8	248,8	248,8	248,8	248,8	248,8
	Vmin	30,0	30,0	30,0	30,0	30,0	30,0	30,0	30,0	30,0	30,0	30,0	30,0
	Vobj	105,0	111,0	125,0	145,0	155,0	177,0	191,0	191,0	175,0	153,0	129,0	112,0
	Tasa Evap.	56,2	29,2	21,5	22,7	32,0	58,4	78,6	111,9	143,0	165,3	146,1	96,8

Nombre	Valor	oct	nov	dic	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep
E. Los Rábanos	Vmax	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2
	Vmin	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2
	Vobj	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2
	Tasa Evap.	60,5	30,8	22,5	23,8	34,4	63,7	85,7	121,1	155,6	180,5	158,8	104,8
E. Virgen de las Viñas	Vmax	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1
	Vmin	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1
	Vobj	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1
	Tasa Evap.	63,7	32,4	23,3	25,1	36,7	65,7	88,2	124,5	156,1	185,9	164,0	109,0
E. Dor (2033)	Vmax	7,4	7,4	7,4	7,4	7,4	7,4	7,4	7,4	7,4	7,4	7,4	7,4
	Vmin	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Vobj	7,4	7,4	7,4	7,4	7,4	7,4	7,4	7,4	7,4	7,4	7,4	7,4
	Tasa Evap.	58,7	29,8	21,5	23,0	33,7	61,6	82,4	114,8	147,3	168,8	149,7	100,4

Tabla 286. Embalses del SE Alto Duero: volúmenes (hm³) y tasas de evaporación (mm)

Nombre Embalse	Cota (m)	Superficie (Ha)	Volumen (Hm³)
E. Cuerda del Pozo	1.049,45	0,00	0,00
	1.054,45	10,94	0,16
	1.059,45	139,59	2,79
	1.061,45	242,33	6,61
	1.065,45	461,27	20,66
	1.069,45	683,43	43,47
	1.073,45	979,37	76,43
	1.077,45	1.360,91	122,77
	1.081,45	1.859,76	186,94
	1.084,45	2.288,55	248,78
E. Los Rábanos	986,70	0,00	0,00
	989,00	2,15	0,03
	991,00	5,10	0,10
	993,00	9,65	0,25
	995,00	17,50	0,52
	997,00	31,80	1,01
	999,00	47,50	1,80
	1.001,00	64,20	2,90
	1.003,00	81,00	4,40
	1.005,00	98,27	6,20
E. Campillo Buitrago	1.015,90	0,00	0,00
	1.016,50	1,40	0,00
	1.017,00	2,90	0,02
	1.018,00	6,20	0,06
	1.019,00	10,60	0,15
	1.020,70	21,00	0,41
	1.021,70	29,00	0,66
	1.022,70	39,00	1,01

Nombre Embalse	Cota (m)	Superficie (Ha)	Volumen (Hm^3)
	1.023,50	48,30	1,60
	1.023,70	51,08	2,00
E. Virgen de las Viñas	782,58	0,00	0,00
	783,70	0,39	0,00
	784,80	2,42	0,02
	785,90	4,82	0,06
	787,00	7,66	0,13
	788,10	10,90	0,23
	789,20	15,10	0,37
	790,30	20,70	0,57
	791,30	25,00	0,80
	792,30	27,20	1,10
E. Dor	967,50	0,00	0,00
	970,00	2,00	0,03
	972,00	4,50	0,09
	974,00	8,00	0,22
	976,00	12,00	0,42
	978,00	18,00	0,72
	980,00	30,00	1,20
	982,00	51,00	2,01
	984,00	81,00	3,33
	987,50	149,00	7,35
E. Balsa Trasvase Ólvega	0,10	0,10	0,02
	0,20	0,20	0,04
	0,50	0,50	0,06
	1,00	1,00	0,08
	2,00	1,20	0,10
	3,00	1,40	0,12
	4,00	1,60	0,13
	5,00	1,80	0,14
	6,00	2,00	0,16
E. Aranzuelo	952,00	0,00	0,00
	956,50	2,15	0,03
	959,00	4,60	0,12
	961,50	8,46	0,28
	964,00	13,96	0,55
	966,50	21,88	1,00
	969,00	30,58	1,65
	971,50	40,77	2,54
	974,00	52,38	3,70
	976,00	62,79	4,85
E. Balsa de Quintana del Pidio	900,00	0,00	0,00
	910,00	4,30	0,30

Tabla 287. Embalses del SE Alto Duero: Tabla cota, superficie y volumen

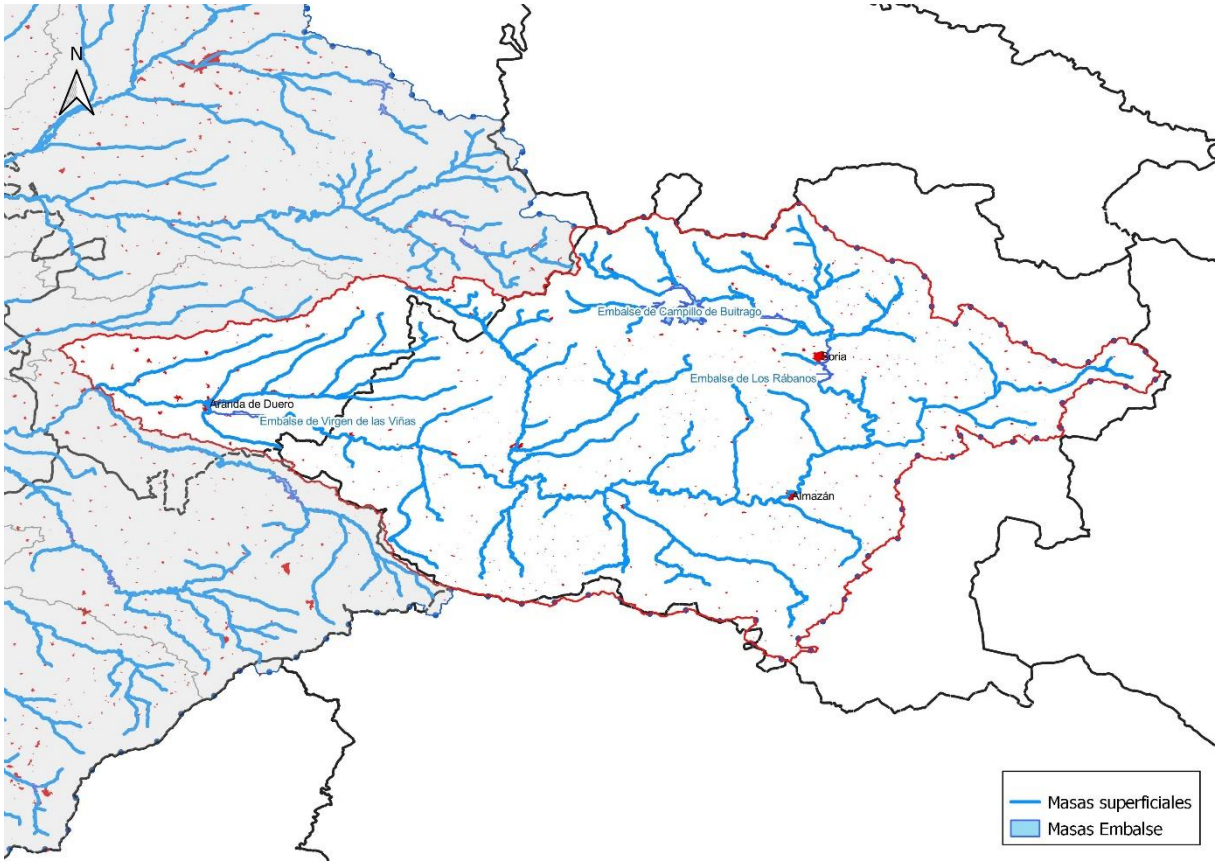


Figura 230. Embalses de regulación del SE Alto Duero

12.1.5 Conducciones de transporte

Las conducciones de transporte incluidas en el modelo pueden identificarse en la Figura 231, mientras que en la Tabla 288 se indica la capacidad máxima de cada una de ellas y el periodo de tiempo durante el cual están operativas.

La red de canales es mucho más densa de lo que la modelación puede abarcar. Únicamente se incorporan en la simulación aquellas conducciones que son más significativas o imprescindibles para el adecuado funcionamiento del esquema, como sería el trasvase de recursos hídricos de una determinada zona a otra.

En este sistema la finalidad de los canales simulados es el regadío (Guma, Almazán y Campillo de Buitrago), el aprovechamiento hidroeléctrico (Almazán) y el abastecimiento (Trasvase de Ólvega). El canal de Guma y el de Campillo de Buitrago únicamente funcionarían durante la campaña de riego mientras que el primer tramo del canal de Almazán lo haría todo el año debido a la central hidroeléctrica al igual que el Canal de Trasvase Ólvega.

La inclusión de demasiadas conducciones (se ha obviado, entre otros muchos, el canal de la zona regable de Aranda) complicaría en exceso la simulación y las tomas de las demandas, debido a su particular configuración interna, ya se están comportando como una conducción de transporte.

En algunas zonas regables las modernizaciones han supuesto la desaparición de los canales a cielo abierto por un sistema que bombea directamente desde el río Duero (La Vid) o un esquema compuesto de una elevación hasta una balsa de regulación y de un bombeo directo a la red (Olmillos).

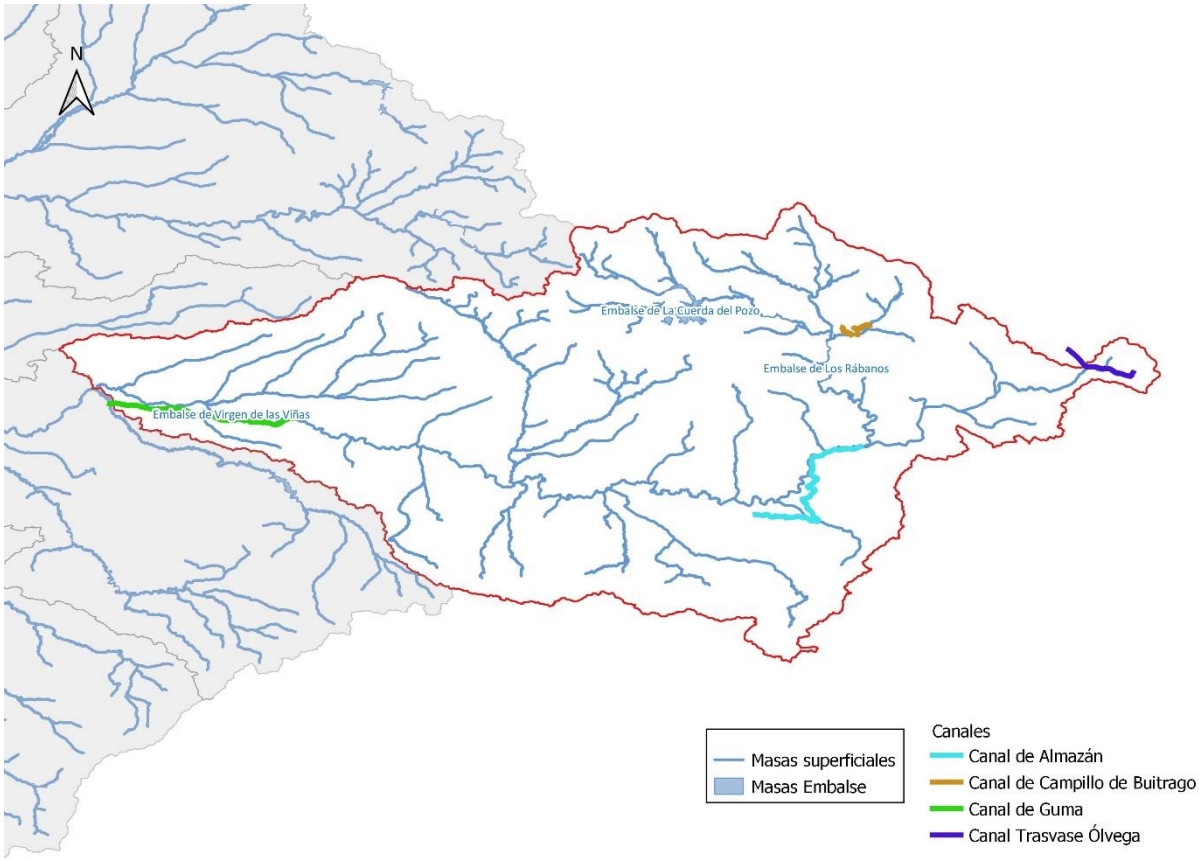


Figura 231. Canales del SE Alto Duero

Conducción	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep
Canal Campillo de Buitrago_a	6,11	6,11	6,11	6,11	6,11	6,11	6,11	6,11	6,11	6,11	6,11	6,11
Canal Campillo de Buitrago_b	0	0	0	0	0	0	6,11	6,11	6,11	6,11	6,11	6,11
Canal de Almazán_a	36,3	36,3	36,3	36,3	36,3	36,3	36,3	36,3	36,3	36,3	36,3	36,3
Canal de Almazán_b	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14
Canal de Almazán_c	0	0	0	0	0	0	14	14	14	14	14	14
Canal de Guma_a	10,6	10,6	10,6	10,6	10,6	10,6	10,6	10,6	10,6	10,6	10,6	10,6
Canal de Guma_b	0	0	0	0	0	0	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8
Canal de Guma_c	0	0	0	0	0	0	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6
Canal Elevación Balsa de Quintana del Pidio	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0	0	0
Canal Trasvase Ólvega	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13
Canal Tubería de llenado de Aranzuelo	5,65	5,65	5,65	5,65	5,65	5,65	5,65	5,65	0	0	0	0

Tabla 288. Canales del SE Alto Duero: capacidad máxima (hm^3/mes)

12.1.6 Unidades de Demanda

12.1.6.1 *Unidades de demanda urbana*

El SE del Alto Duero consta de 18 demandas urbanas, diez de ellas subterráneas. Todas las UDU de este sistema se mantienen a lo largo de los horizontes considerados. En el ámbito de las demandas superficiales las UDU de Soria, Almazán y Campo de Gómara se amparan en la regulación de Cuerda del Pozo; en sentido contrario, las unidades de demanda de Comarca de Pinares, Tierras Altas de Soria, Mancomunidad El Caramacho y Mancomunidad Pinares de Soria no cuentan con ninguna infraestructura de regulación.

Un caso particular lo constituye la *UDU 3000252 Núcleo del Ebro* que deriva agua desde el río Araviana hasta una balsa de regulación de 0,2 hm^3 con la finalidad de abastecer al núcleo soriano de Ólvega, emplazado geográficamente dentro de la cuenca del Ebro. Esta UDU en la modelización tiene un carácter mixto (se le asigna también bombeo de la masa subterránea Moncayo) para garantizar el suministro dado que la aportación superficial caracterizada no sería suficiente.

Asimismo, a las UDUS 3000053 Comarca de Pinares y 3000057 Mancomunidad el Caramacho se consideran en la modelización con un origen mixto del agua ya que las concesiones de sus núcleos cuentan tanto con captaciones superficiales como subterráneas, habiéndose comprobado además que un origen estrictamente superficial acarreaba problemas de suministro.

En la Figura 232 se plasma la localización de cada una de las UDU simuladas junto a las poblaciones más representativas de la zona de explotación.

La traducción al modelo de la figura anterior se recoge en la Tabla 289, con indicación de los arcos de toma y retorno que señalan las masas vinculadas con las captaciones de agua superficiales y los vertidos considerados.

Las características genéricas de cada UDU (volumen anual demandado, dotación, población permanente y población estacional) y los correspondientes resultados obtenidos en la simulación (volumen servido, déficit y criterios de garantía) se compendian en las tablas de balances de cada horizonte.

Como ya se indicó en el epígrafe referido a los aspectos generales de la simulación se asume un consumo del 20% y un retorno superficial del 80%.

Demanda	Elemento de toma	Masa de toma	Elemento de retorno	Masa de retorno
DU 3000053 Comarca de Pinares	r. Duero 288	30400288	r. Duero 306	30400306
DU 3000054 Tierras Altas de Soria	r. Tera 275	30400275	r. Duero 323_a	30400323
DU 3000055 Soria	E. Campillo de Buitrago	30800665	r. Duero 667	30800667
DU 3000056 Almazán	r. Duero 356_a	30400356	r. Duero 356_b	30400356
DU 3000057 M. El Caramacho	r. Navaleno 319	30400319	r. Lobos 329_a	30400329
DU 3000066 M. Campo de Gómara	r. Duero 354_a	30400354	r. Rituerto 327_a	30400327

Demanda	Elemento de toma	Masa de toma	Elemento de retorno	Masa de retorno
DU 3000067 Bombeo Aranda de Duero (Alto Duero)	Nudo auxiliar	400030		
DU 3000069 Bombeo Carejas-Soria	Nudo auxiliar	400035		
DU 3000070 Bombeo Araviana	Nudo auxiliar	400034		
DU 3000071 Bombeo Almazán Sur	Nudo auxiliar	400050		
DU 3000072 Bombeo Arlanzón-Rio Lobos (Alto Duero)	Nudo auxiliar	400018		
DU 3000073 Bombeo Cuenca de Almazán	Nudo auxiliar	400037		
DU 3000125 Mancomunidad de Pinares de Soria	r. de la Dehesa 320	30400320	E. Cuerda del Pozo	30800664
DU 3000192 Bombeo Sierra de Cameros (Alto Duero)	Nudo auxiliar	400027		
DU 3000224 Bombeo Moncayo	Nudo auxiliar	400036		
DU 3000225 Bombeo Páramo Escalote	Nudo auxiliar	400051		
DU 3000231 Bombeo Riaza (Alto Duero)	Nudo auxiliar	400042		
DU 3000252 Núcleo del Ebro	E. Balsa Trasvase Ólvega	30400325	Cuenca del Ebro	-

Tabla 289. UDU del SE Alto Duero: tomas y retornos

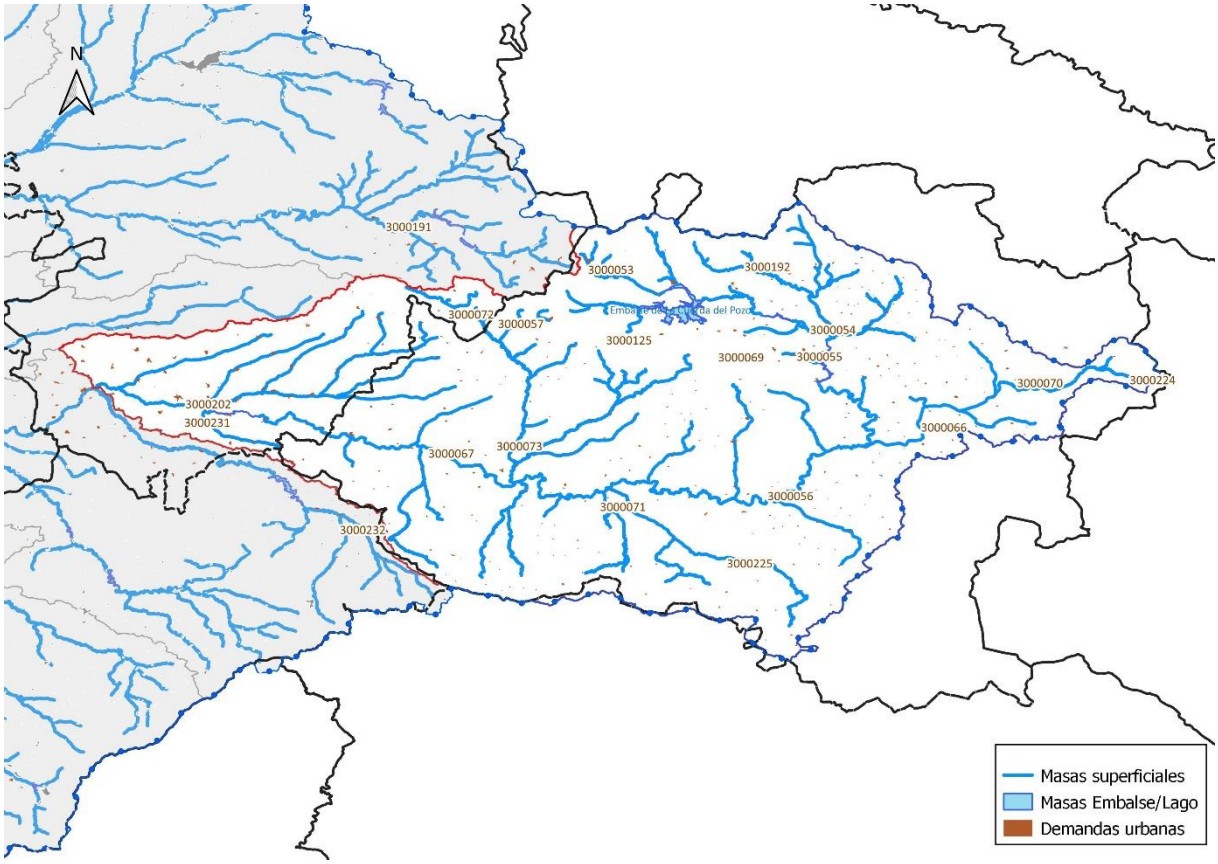


Figura 232. Unidades de Demanda Urbana del SE Alto Duero

12.1.6.2 *Unidades de demanda agraria*

El SE Alto Duero comprende un total de 27 UDA, 10 de las cuales son subterráneas. Se modela un incremento de superficie en el horizonte 2027 en la *UDA 2000143 ZR Aranzuelo*. En el horizonte 2033 se aguarda un aumento de 2.800 ha en la *UDA 2000132 RP Río Arandilla* y la ampliación de la zona regable de la *UDA 2000128 ZR Ines-Olmillos*.

En la UDA 2000152 Bombeo Araviana, se prevé un incremento de superficie de 497 ha en horizonte 2021-2027 para la CR La Asomadilla que ha solicitado una concesión para riego con un volumen máximo de 1,7 hm^3/año. Igualmente se prevé un leve incremento de la demanda a partir de 2027 en todas las UDAS de origen subterráneo del sistema.

Las modernizaciones que se van a llevar a cabo en horizonte 2021-2027 afectan a las UDAs 2000122 ZR Campillo de Buitrago, 2000128 ZR Ines-Olmillos, 2000129 ZR La Vid-Zuzones y Canal de Eza-Vegas de Velilla y Alcozar, en la UDA 2000142 RP río Duero entre Ucero y Riaza, por lo que es de esperar que se reduzca la demanda como consecuencia de la mejora de la eficiencia.

En la Figura 233 se observa la localización geográfica y extensión de las diferentes unidades de demanda agraria actuales y la situación de las futuras en la Figura 234 y en la Figura 235, mientras que en la Tabla 290 se muestran los arcos de toma y retorno, lo que proporciona una idea de las masas de agua superficial que están relacionadas con cada regadío, tanto en lo concerniente al punto de detracción como la zona de recepción de las pérdidas habidas en las redes de transporte y distribución del área de riego.

Las características genéricas de las UDA pertenecientes al sistema de explotación se compendian en las tablas de los balances obtenidos, en donde figuran, para cada horizonte del Plan Hidrológico, los volúmenes anuales demandados, la superficie de la zona regable y la dotación requerida según las eficiencias de transporte, distribución y aplicación definidas para las unidades elementales que conforman la UDA.

Como la relación detallada de los coeficientes de consumo (pérdida para el sistema), retorno (aportación recuperada para las masas superficiales) e infiltración (recarga del acuífero) es sumamente prolija se descarta su inclusión en este documento, estando contenidos en los modelos de simulación y en el sistema de información Mírame.

Demanda	Elemento de toma	Masa de toma	Elemento de retorno	Masa de retorno
DA 2000122 ZR Campillo de Buitrago	Canal Campillo de Buitrago_b	30800665	r. Duero 323_a	30400323
DA 2000124 RP Río Duero entre Cuerda y Almazán	r. Duero 354_a	30400354	r. Duero 354_b	30400354
DA 2000125 ZR Almazán	Canal de Almazán_c	30400354	r. Duero 356_b	30400356
DA 2000126 RP Río Duero entre Almazán y río Ucero	r. Duero 363_a	30400363	r. Duero 364_e	30400364
DA 2000127 RP Río Ucero	r. Ucero 335_a	30400335	r. Ucero 335_b	30400335
DA 2000128 ZR Ines-Olmillos	r. Duero 364_g	30400364	r. Duero 365_e	30400365
DA 2000129 ZR La Vid-Zuzones	r. Duero 365_e	30400365	r. Duero 365_h	30400365

Demanda	Elemento de toma	Masa de toma	Elemento de retorno	Masa de retorno
DA 2000130 ZR Aranda	r. Duero 365_f	30400365	r. Duero 825_g	30400825
DA 2000131 ZR Guma	Canal de Guma_b	30400365	r. Duero 826_a	30400826
DA 2000132 RP Río Arandilla	r. Arandilla 328_b	30400328	r. Arandilla 350_b	30400350
DA 2000133 RP Río Gromejón	r. Gromejón 338_b	30400338	r. Duero 825_i	30400825
DA 2000142 RP Río Duero entre Ucero y Riaza	r. Duero 365_b	30400365	r. Duero 365_h	30400365
DA 2000143 ZR Aranzuelo	r. Aranzuelo 349	30400349	r. Arandilla 350_a	30400350
DA 2000144 ZR Ampliación de Almazán	r. Duero 355_a	30400355	r. Duero 364_c	30400364
DA 2000151 Bombeo Cabrejas-Soria	Nudo auxiliar	400035		
DA 2000152 Bombeo Araviana	Nudo auxiliar	400034		
DA 2000153 Bombeo Tierras de Caracena-Berlanga	Nudo auxiliar	400050		
DA 2000154 Bombeo Arlanzón-Río Lobos (Alto Duero)	Nudo auxiliar	400018		
DA 2000155 Bombeo Cuenca de Almazán	Nudo auxiliar	400037		
DA 2000156 Bombeo Aranda de Duero (Alto Duero)	Nudo auxiliar	400030		
DA 2000157 Bombeo Interfluvio Riaza-Duero (Alto Duero)	Nudo auxiliar	400042		
DA 2000288 Bombeo Sierras de Neila y Urbión (Alto Duero)	Nudo auxiliar	400027		
DA 2000294 RP Río Escalote	r. Escalote 432	30400432	r. Escalote 433	30400433
DA 2000295 RP Río Caracena	r. Caracena 420	30400420	r. Duero 364_d	30400364
DA 2000297 RP Río Fuentepinilla	r. Fuentepinilla 373	30400373	r. Duero 356_c	30400356
DA 2000303 RP Arroyo de Valdanzo	r. Valdanzo 381	30400381	r. Duero 365_e	30400365
DA 2000552 Bombeo Moncayo	Nudo auxiliar	400036		
DA 2000568 Bombeo Páramo de Escalote	Nudo auxiliar	400051		

Tabla 290. UDA del SE Alto Duero: tomas y retornos

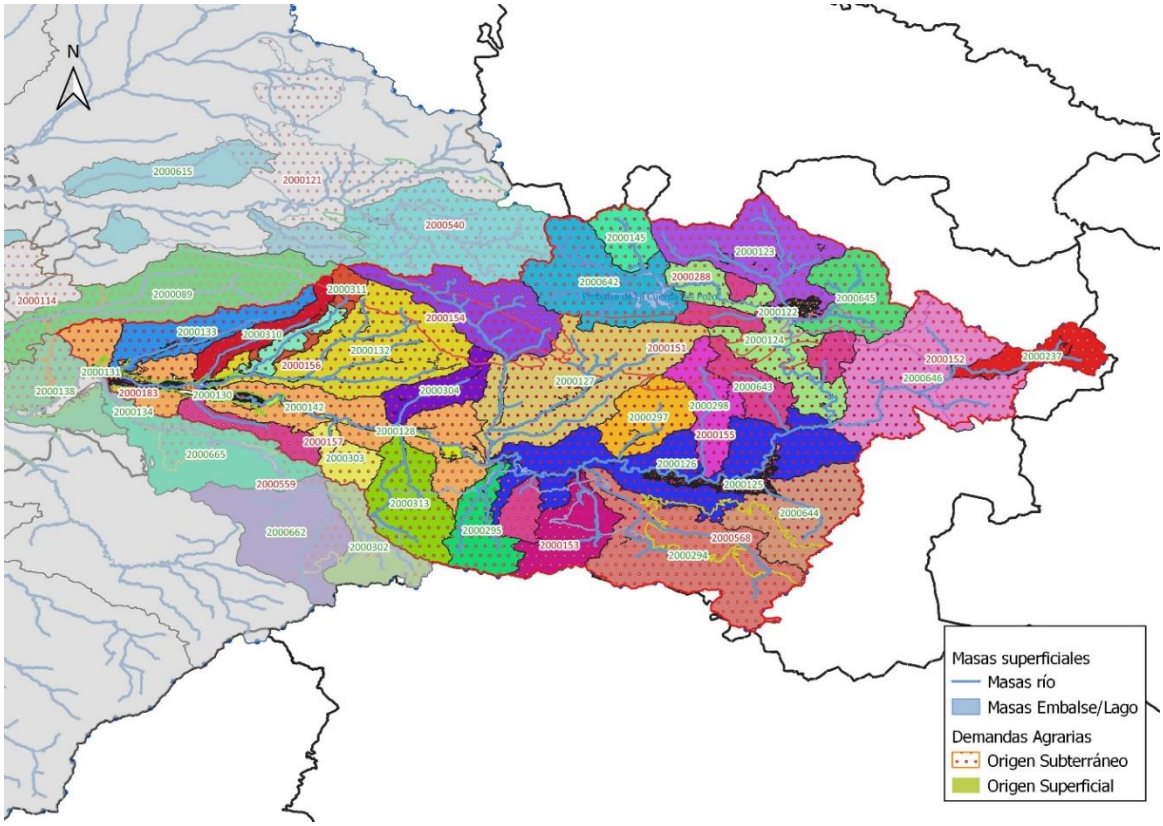


Figura 233. Unidades de Demanda Agraria del SE Alto Duero para el horizonte 2021

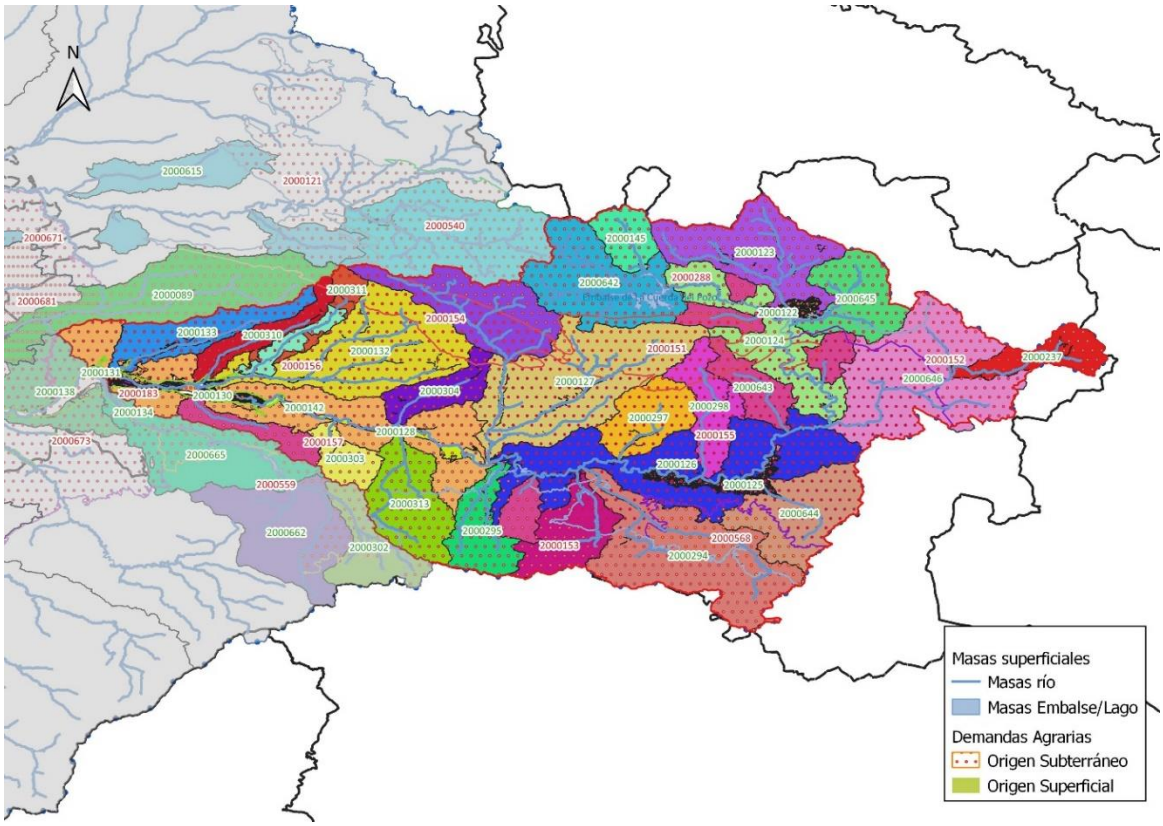


Figura 234. Unidades de Demanda Agraria del SE Alto Duero para el horizonte 2027

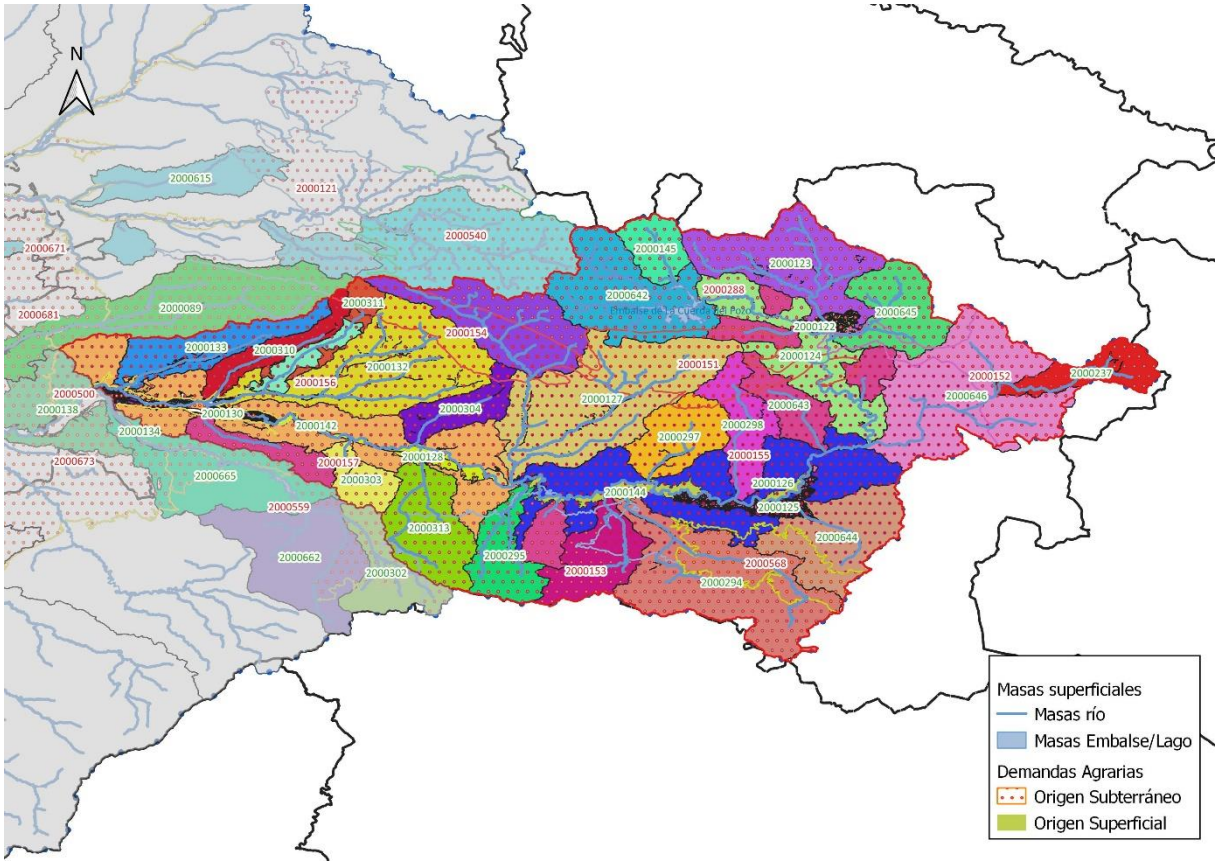


Figura 235. Unidades de Demanda Agraria del SE Alto Duero para los horizontes 2033 y 2039

12.1.6.3 *Unidades de demanda hidroeléctrica*

En el SE Alto Duero se han considerado 16 centrales hidroeléctricas en explotación, no suponiéndose ningún aprovechamiento adicional en horizontes futuros.

En la Figura 236 se muestra su emplazamiento y en la Tabla 291 se relacionan los nombres de las centrales modeladas y el arco del grafo al cual se encuentran vinculadas, además del embalse para el caso de aquellas que estén situadas a pie de presa o cuyo funcionamiento dependa de la lámina de agua de un embalse. En este sistema únicamente se considera que opera en régimen de puntas el aprovechamiento de Cuerda del Pozo; la central de Los Rábanos, aun hallándose al pie de la presa homónima, se simula como fluyente al no ser relevante la oscilación del nivel de agua en el embalse, de modo que se pone un salto bruto constante; algo idéntico ocurre con la central de Virgen de las Viñas. Cuando no se menciona nada, como sucede en el resto de UDH, la central se considera fluyente.

En la Tabla 292 están recogidos los parámetros introducidos en el esquema de simulación para los aprovechamientos analizados. Solo en la central asociada al embalse de Cuerda del Pozo se define la cota de la central y la cota mínima de turbinación.

Central hidroeléctrica	Código	Elemento de toma	Masa de toma	Elemento de retorno	Masa de retorno
CH 1100011 Aranda II	1100011	r. Duero 825_d	30400825	r. Duero 825_f	30400825
CH 1100015 Cuerda del Pozo	1100015	E. Cuerda del Pozo	30800664	r. Duero 307_b	30400307
CH 1100024 Los Rábanos	1100024	E. Los Rábanos	30800667	r. Duero 353_b	30400353
CH 1100025 La Recorba	1100025	r. Duero 825_f	30400825	r. Duero 825_h	30400825
CH 1100028 Salto de Vadocondes	1100028	r. Duero 365_f	30400365	r. Duero 365_h	30400365
CH 1100031 Virgen de las Viñas	1100031	E. Virgen de las Viñas	30801020	r. Duero 825_b	30400825
CH 1100103 Alcozar	1100103	r. Duero 365_c	30400365	r. Duero 365_e	30400365
CH 1100109 Bubones	1100109	r. Duero 364_b	30400364	r. Duero 364_d	30400364
CH 1100111 Canal de Almazán	1100111	Canal de Almazán_a	30400354	r. Duero 355_a	30400355
CH 1100191 Gormaz	1100191	r. Duero 363_b	30400363	r. Duero 364_b	30400364
CH 1100206 Río Ucero	1100206	r. Ucero 330_a	30400330	r. Ucero 330_c	30400330
CH 1100210 San Esteban de Gormaz	1100210	r. Duero 365_a	30400365	r. Duero 365_c	30400365
CH 1100261 Navapalos	1100261	r. Duero 364_d	30400364	r. Duero 364_f	30400364
CH 1100272 Guma	1100272	r. Duero 365_e	30400365	r. Duero 365_g	30400365
CH 1100294 Aranda I	1100294	r. Duero 825_d	30400825	r. Duero 825_f	30400825
CH 1100297 Molino Rica Posada	1100297	r. Lobos 329_b	30400329	r. Ucero 330_b	30400330

Tabla 291. Unidades de Demanda Hidroeléctrica del SE Alto Duero: tomas, retornos y embalse a cuyo pie están

Nombre	Qmáximo (hm^3/mes)	Salto (m)	Cota central msnm)	Cota mínima turbinado (msnm)	Coeficiente energía (GWh/(hm^3/m))
CH 1100024 Los Rábanos	77,76	16,99	-	0	0,002314
CH 1100109 Bubones	51,84	7,2	-	0	0,002314
CH 1100031 Virgen de las Viñas	63,5	8,76	-	0	0,002314
CH 1100015 Cuerda del Pozo	53,14	-	1040,6	1064	0,002314
CH 1100111 Canal de Almazán	36,29	11,91	-	0	0,002314
CH 1100011 Aranda II	51,4	4,71	-	0	0,002314
CH 1100025 La Recorba	31,1	4,33	-	0	0,002314
CH 1100261 Navapalos	51,84	4	-	0	0,002314
CH 1100210 San Esteban de Gormaz	46,66	3,28	-	0	0,0022322
CH 1100191 Gormaz	46,66	2,73	-	0	0,002314
CH 1100103 Alcozar	77,76	3,31	-	0	0,002314
CH 1100028 Salto de Vadocondes	72,58	1,97	-	0	0,002314
CH 1100272 Guma	90,72	5,68	-	0	0,002314
CH 1100206 Río Ucero	2,08	9,59	-	0	0,0021778
CH 1100294 Aranda I	20,74	4,76	-	0	0,002314
CH 1100297 Molino Rica Posada	1,42	3,37	-	0	0,002314

Tabla 292. Unidades de Demanda Hidroeléctricas del SE Alto Duero: características

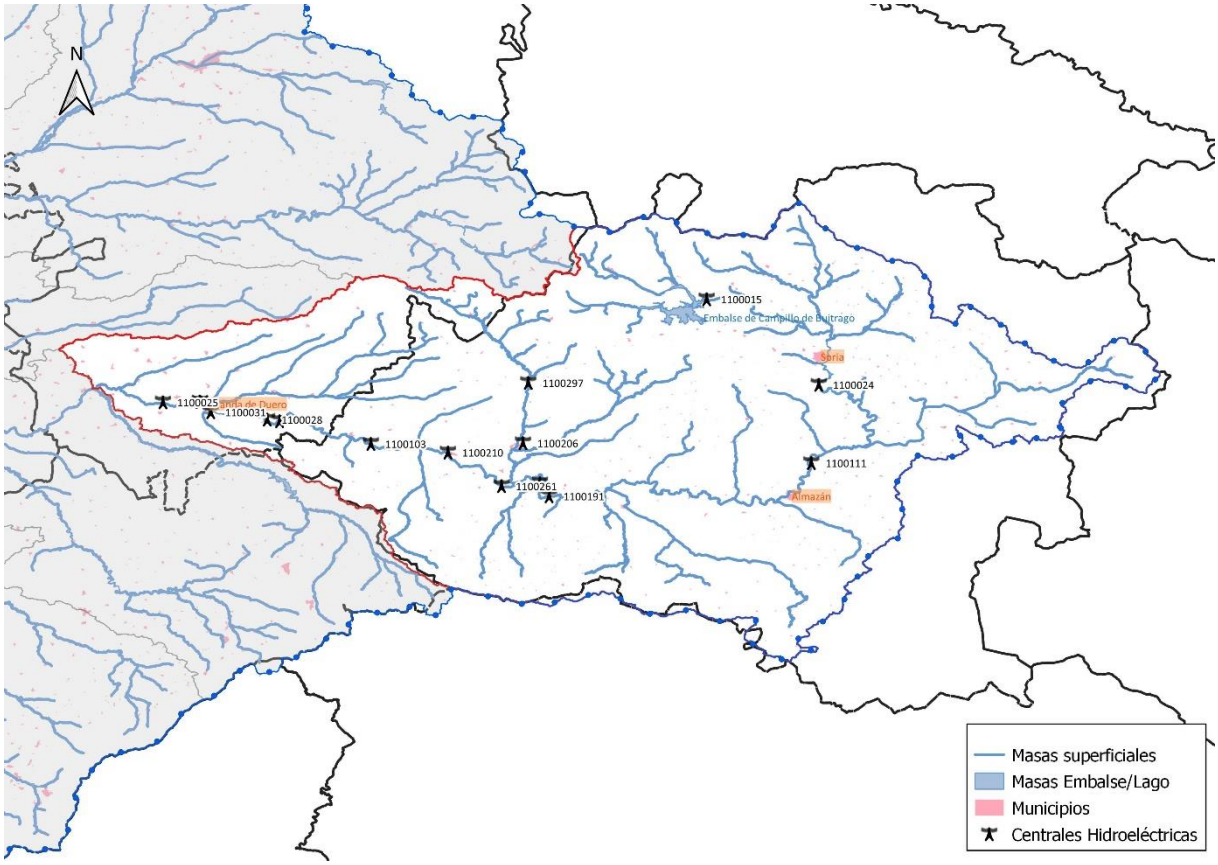


Figura 236. Unidades de Demanda Hidroeléctrica del SE Alto Duero

12.1.6.4 *Unidades de demanda piscícola*

El SE del Alto Duero cuenta en la actualidad con 3 piscifactorías: Quiñón, Ucero y Fuente de San Luis.

En la Figura 237 se muestra su localización, así como las masas donde se produce tanto la toma como el retorno, y en la Tabla 293 se especifican su volumen anual, la masa donde toma y la masa donde se reincorpora el agua a la red fluvial.

La modulación de la demanda se hace repartiendo el volumen de vertido anual en función del número de días de cada uno de los meses. Así, se está suponiendo que la detracción de agua es continua a lo largo de todo el año (ya sea año natural o hidrológico).

Demanda	Elemento de toma	Masa de toma	Elemento de retorno	Masa de retorno
DP 3800013 Quiñón SA	r. Duero 365_a	30400365	r. Duero 365_b	30400365
DP 3800016 Piscifactoría de Ucero	r. Lobos 329_b	30400329	r. Ucero 330_a	30400330
DP 3800019 Piscifactoría Las Fuentes de San Luis	-	-	r. Duero 364_c	30400364

Tabla 293. Unidades de Demanda Piscícola del SE Alto Duero: características

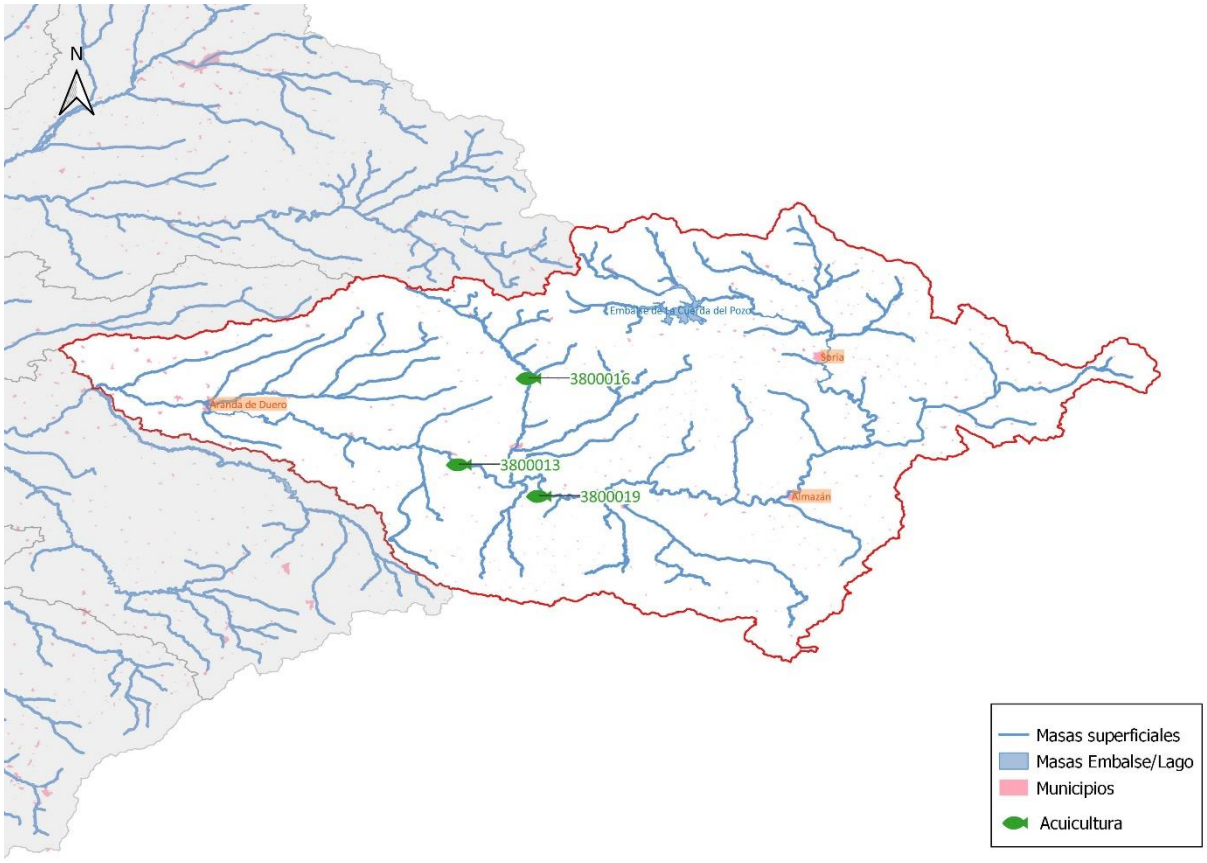


Figura 237. Unidades de Demanda Piscícola del SE Alto Duero

12.1.6.5 *Unidades de demanda industrial*

Las demandas industriales del SE Alto Duero se han agrupado en una con su toma simplificada en una masa arbitraria del río Duero en la zona regulada. Su localización se puede ver en la Figura 238 y sus volúmenes anuales, así como las masas de toma y retorno, en la Tabla 294.

La modulación de la demanda se hace repartiendo el volumen anual en función del número de días de cada uno de los meses. Así, se está suponiendo que la detracción de agua es continua a lo largo de todo el año.

Demanda	Elemento de toma	Masa de toma	Elemento de retorno	Masa de retorno
DI Alto Duero	r. Duero 365_e	30400365	r. Duero 365_f	30400365
DT 1400013 Biomasa Paraje Cabeza Gorda	r. Duero 356_a	30400356	r. Duero 356_b	30400356
DT 1400036 Planta generación eléctrica biomasa	E. Campillo de Buitrago	30500665	r. Duero 277_b	30400277

Tabla 294. UDI del SE Alto Duero: características

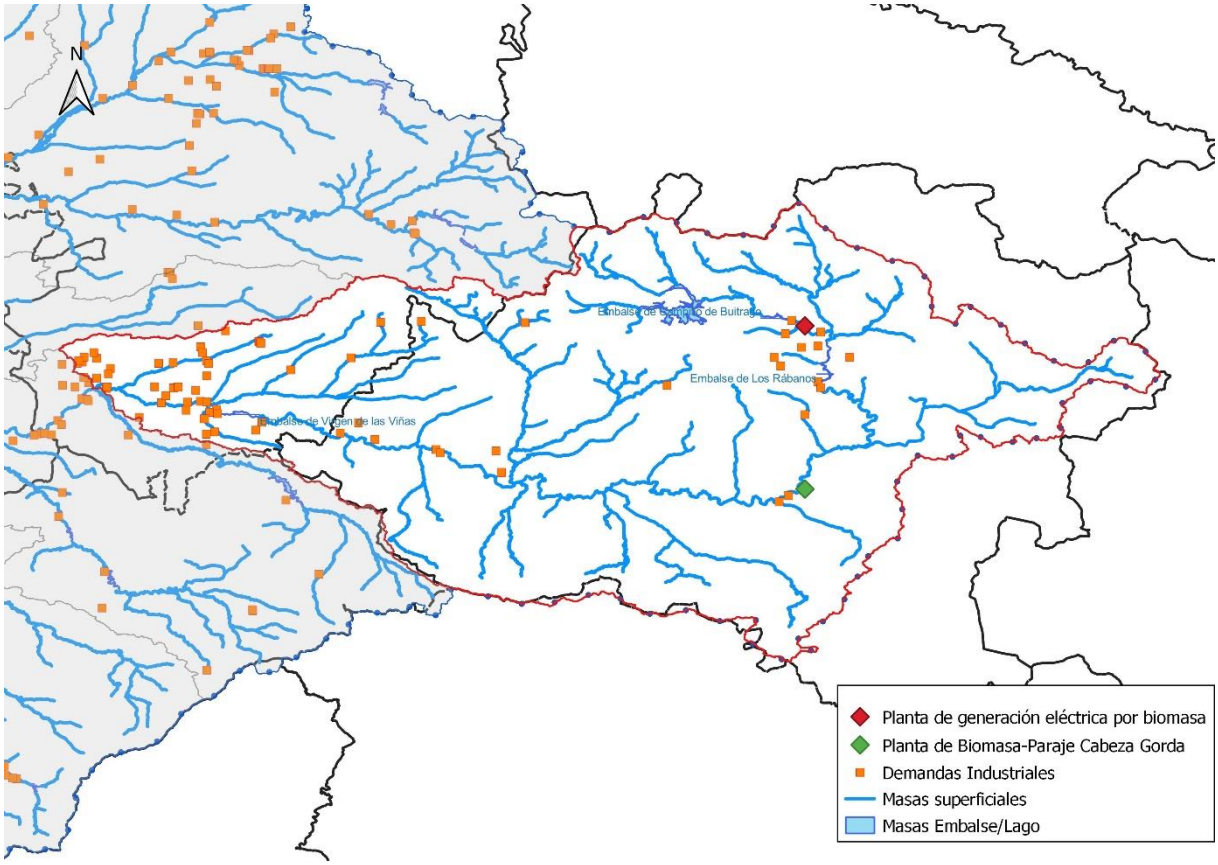


Figura 238. Unidades de Demanda Industrial del SE Alto Duero

12.1.7 Esquema del modelo de simulación resultante

En la Figura 239 puede verse el esquema del modelo de simulación resultante del SE Alto Duero. En realidad se trata de un bosquejo y para una mejor definición de los elementos y del sistema resulta más idóneo visualizarlo en la aplicación Aquatool.



Figura 239. Modelo de simulación del SE Alto Duero

12.2 Reglas de gestión

12.2.1 Prioridades de las demandas

12.2.1.1 *Demandas agrarias*

Todas tienen la misma prioridad. Se asigna un valor numérico de 10.

12.2.1.2 *Demandas urbanas*

Tienen prioridad absoluta sobre el resto de demandas. El valor introducido en el modelo depende de cada caso puesto que lo que se pretende es la satisfacción absoluta de la demanda.

12.2.1.3 *Demandas piscícolas*

Todas tienen la misma prioridad. Se asigna un valor numérico de 15.

12.2.1.4 *Demandas industriales*

Se les da el mismo tratamiento que a las demandas urbanas.

12.2.2 Embalses

Únicamente el embalse de Cuerda del Pozo, en la cabecera del Duero, es la infraestructura encargada de la regulación en el sistema de explotación. Se fuerzan sueltas desde la central hidroeléctrica para simular un comportamiento similar al detectado en la explotación (se le asigna como volumen objetivo de mayo a septiembre la mediana de las salidas de dicho embalse en el periodo 2000/2001-2017/2018).

El resto de embalses tienen una gestión de ámbito local (Aranzuelo, Dor, Quintana del Pidio), o son nudos de derivación (Campillo de Buitrago), o están vinculados a aprovechamientos hidroeléctricos (Los Rábanos, Virgen de las Viñas).

En el embalse de Campillo de Buitrago se pone un volumen mínimo de 1 hm^3 todos los meses con el fin de que el embalse no se vacíe en las épocas de sequía.

12.2.3 Funcionamiento de los canales

Los caudales mínimos en los canales ya no son necesarios por lo que se eliminan.

El primer tramo del canal de Almazán *Canal de Almazán_a* funciona todo el año por la central hidroeléctrica de 1100111 Almazán, si bien al arco *r. Duero 354_b* se le impone el caudal mínimo de la masa para que no circule toda el agua por el tramo hidroeléctrico del Canal de Almazán.

12.2.4 Caudal mínimo de desembalse

En el arco del modelo inmediatamente aguas abajo del embalse de Cuerda del Pozo (*r. Duero 307_a*) se establece un caudal mínimo que coincide con el desembalse estricto impuesto a Cuerda del Pozo para el mantenimiento del cauce del río Duero. Se trata de un caudal continuo que se soltará por los órganos de desagüe de la presa; de esta manera, no se considerará como caudal turbinado por la central cuya operación en régimen ordinario no encaja con la necesidad de un caudal permanente en el río.

Además, desde 2033 en el arco aguas abajo del embalse de Dor se fija un caudal mínimo (proporcional a la masa 30400328) ya que se habían apreciado muchos meses con caudal nulo si se omite su asignación.

12.2.5 Reglas de operación

A las UDA influidas por Cuerda del Pozo se les aplica una regla de operación (DEM_Cuerda) para minimizar su impacto sobre los incumplimientos de caudal mínimo en los puntos de control y en el vaciado de Cuerda del Pozo (que algunos años lo hacía por completo). La relación de UDA sería:

- 2000122 ZR Campillo de Buitrago
- 2000124 RP Duero Alto
- 2000125 ZR Almazán
- 2000126 RP Río Duero entre Almazán y río Ucero
- 2000128 ZR Ines-Olmillos
- 2000129 ZR La Vid-Zuzones
- 2000130 ZR Aranda
- 2000131 ZR Guma

12.2.6 Caudales mínimos

El establecimiento de caudales mínimos en diversos tramos y, fundamentalmente, después de las tomas de las demandas influye notablemente en el funcionamiento y explotación del sistema.

Se mantienen en todos los horizontes y se rigen por las especificaciones reseñadas en el epígrafe de caudales ecológicos.

12.3 Balances

12.3.1 Balances de las demandas

Como resultado de todos los datos e información descritos en los epígrafes precedentes se ofrecen cuatro balances hídricos con los volúmenes servidos y garantías de cada una de las demandas

vinculadas al sistema de explotación. Consisten en cuatro tablas (una por horizonte de estudio) para la serie corta.

Nombre de la demanda	Sup. (ha)	Dot. riego (m^3/ha)	Población permanente (hab)	Población estacional (hab)	Dot. urbana (l/hab/día)	Dem. anual (hm^3)	Sum. Sup. (hm^3)	Sum. Subt. (hm^3)	Déf. suministro (hm^3)	Gar. Vol. (%)	Déf. 1 año (%)	Déf. 2 años (%)	Déf. 10 años (%)	Nº meses cuyo déficit > 10% DM
DA 2000122 ZR Campillo de Buitrago	2.200	7.500	-	-	-	16,499	14,842	0,000	1,657	89,958	38,76	64,26	151,51	-
DA 2000124 RP Río Duero entre Cuerda y Almazán	85	5.651	-	-	-	0,478	0,430	0,000	0,048	90,008	38,29	64,64	149,58	-
DA 2000125 ZR Almazán	5.342	5.990	-	-	-	32,000	28,896	0,000	3,104	90,301	38,09	62,12	144,57	-
DA 2000126 RP Río Duero entre Almazán y río Ucero	700	4.983	-	-	-	3,487	3,142	0,000	0,345	90,115	38,37	63,46	147,66	-
DA 2000127 RP Río Ucero	1.804	8.029	-	-	-	14,479	12,588	0,000	1,891	86,938	74,64	79,54	182,17	-
DA 2000128 ZR Ines-Olmillos	1.644	6.000	-	-	-	9,864	8,995	0,000	0,869	91,187	38,39	55,37	128,46	-
DA 2000129 ZR La Vid-Zuzones	816	5.544	-	-	-	4,526	4,095	0,000	0,431	90,471	39,33	60,67	139,37	-
DA 2000130 ZR Aranda	2.355	6.152	-	-	-	14,489	13,075	0,000	1,414	90,242	39,75	62,28	142,85	-
DA 2000131 ZR Guma	3.460	6.152	-	-	-	21,288	19,329	0,000	1,959	90,798	39,76	58,12	132,79	-
DA 2000132 RP Río Arandilla	1.389	10.268	-	-	-	14,261	7,671	0,000	6,590	53,793	92,63	169,04	588,00	-
DA 2000133 RP Río Gromejón	321	3.989	-	-	-	1,282	1,078	0,000	0,204	84,059	88,32	113,82	252,02	-
DA 2000142 RP Río Duero entre Ucero y Riaza	1.956	3.909	-	-	-	7,646	6,984	0,000	0,662	91,343	39,00	54,00	124,37	-
DA 2000143 ZR Aranzuelo	34	5.252	-	-	-	0,180	0,180	0,000	0,000	100,000	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000144 ZR Ampliación de Almazán	-	-	-	-	-	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000151 Bombeo Cabrejas-Soria	35	8.000	-	-	-	0,281	0,000	0,281	0,000	100,000	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000152 Bombeo Araviana	10	3.609	-	-	-	0,036	0,000	0,036	0,000	100,000	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000153 Bombeo Tierras de Caracena-Berlanga	53	4.670	-	-	-	0,246	0,000	0,246	0,000	100,000	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000154 Bombeo Arlanzón-Río Lobos (Alto Duero)	12	5.009	-	-	-	0,058	0,000	0,058	0,000	100,000	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000155 Bombeo Cuenca de Almazán	660	4.495	-	-	-	2,968	0,000	2,968	0,000	100,000	0,00	0,00	0,00	-

Nombre de la demanda	Sup. (ha)	Dot. riego (m^3/ha)	Población permanente (hab)	Población estacional (hab)	Dot. urbana (l/hab/día)	Dem. anual (hm^3)	Sum. Sup. (hm^3)	Sum. Subt. (hm^3)	Déf. suministro (hm^3)	Gar. Vol. (%)	Déf. 1 año (%)	Déf. 2 años (%)	Déf. 10 años (%)	Nº meses cuyo déficit > 10% DM
DA 2000156 Bombeo Aranda Duero (Alto Duero)	373	4.386	-	-	-	1,637	0,000	1,637	0,000	100,000	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000157 Bombeo Interfluvio Riaza-Duero (AD)	148	4.805	-	-	-	0,711	0,000	0,711	0,000	100,000	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000288 Bombeo Sierras de Neila y Urbión (AD)	103	2.983	-	-	-	0,306	0,000	0,306	0,000	100,000	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000294 RP Río Escalote	210	7.436	-	-	-	1,561	1,528	0,000	0,033	97,899	28,89	28,89	55,03	-
DA 2000295 RP Río Caracena	86	9.878	-	-	-	0,854	0,816	0,000	0,038	95,575	37,47	37,47	74,24	-
DA 2000297 RP Río Fuentepinilla	81	10.462	-	-	-	0,843	0,837	0,000	0,006	99,307	20,64	20,64	26,34	-
DA 2000303 RP Arroyo de Valdanzo	80	11.291	-	-	-	0,897	0,534	0,000	0,363	59,585	92,31	161,32	515,05	-
DA 2000552 Bombeo Moncayo	3	3.872	-	-	-	0,010	0,000	0,010	0,000	100,000	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000568 Bombeo Páramo de Escalote	1	4.971	-	-	-	0,004	0,000	0,004	0,000	100,000	0,00	0,00	0,00	-
DI Alto Duero	-	-	-	-	-	4,177	4,177	0,000	0,000	100,000	-	-	0,00	0
DP 3800013 Quiñón SA	-	-	-	-	-	0,119	0,119	0,000	0,000	100,000	0,00	0,00	0,00	-
DP 3800016 Piscifactoría de Ucero	-	-	-	-	-	5,840	5,188	0,000	0,652	88,840	41,92	60,27	160,99	-
DP 3800019 Piscifactoría Las Fuentes de San Luis	-	-	-	-	-	2,932	2,932	0,000	0,000	100,000	0,00	0,00	0,00	-
DT 1400013 Biomasa Paraje Cabeza Gorda	-	-	-	-	-	0,520	0,520	0,000	0,000	100,000	0,00	0,00	0,00	-
DT 1400036 Planta generación eléctrica biomasa	-	-	-	-	-	0,352	0,349	0,000	0,003	99,125	8,52	16,76	25,00	-
DU 3000053 Comarca de Pinares	-	-	4.247	8.703	258,2	0,776	0,770	0,005	0,000	100,000	-	-	0,00	0
DU 3000054 Tierras Altas de Soria	-	-	1.099	2.434	278,6	0,179	0,181	0,000	0,000	100,000	-	-	0,00	0
DU 3000055 Soria	-	-	41.712	22.062	280,1	5,178	5,176	0,000	0,000	100,000	-	-	0,00	0
DU 3000056 Almazán	-	-	5.562	2.622	233,5	0,558	0,557	0,000	0,000	100,000	-	-	0,00	0

Nombre de la demanda	Sup. (ha)	Dot. riego (m^3/ha)	Población permanente (hab)	Población estacional (hab)	Dot. urbana (l/hab/día)	Dem. anual (hm^3)	Sum. Sup. (hm^3)	Sum. Subt. (hm^3)	Déf. suministro (hm^3)	Gar. Vol. (%)	Déf. 1 año (%)	Déf. 2 años (%)	Déf. 10 años (%)	Nº meses cuyo déficit > 10% DM
DU 3000057 M. El Caramacho	-	-	2.982	5.837	250,7	0,456	0,456	0,000	0,000	100,000	-	-	0,00	0
DU 3000066 M. Campo de Gómara	-	-	939	2.350	239,0	0,138	0,134	0,000	0,000	100,000	-	-	0,00	0
DU 3000067 Bombeo Aranda de Duero (Alto Duero)	-	-	14.204	27.282	237,2	1,911	0,000	1,913	0,000	100,000	-	-	0,00	0
DU 3000069 Bombeo Cabrejas-Soria	-	-	220	516	240,9	0,033	0,000	0,034	0,000	100,000	-	-	0,00	0
DU 3000070 Bombeo Araviana	-	-	633	1.824	246,6	0,104	0,000	0,102	0,000	100,000	-	-	0,00	0
DU 3000071 Bombeo Almazán Sur	-	-	1.705	11.995	287,9	0,537	0,000	0,537	0,000	100,000	-	-	0,00	0
DU 3000072 Bombeo Arlanzón-Río Lobos (Alto Duero)	-	-	1.358	2.662	252,1	0,194	0,000	0,193	0,000	100,000	-	-	0,00	0
DU 3000073 Bombeo Cuenca de Almazán	-	-	7.674	18.599	249,1	1,184	0,000	1,183	0,000	100,000	-	-	0,00	0
DU 3000125 Mancomunidad de Pinares de Soria	-	-	1.024	2.817	250,3	0,166	0,169	0,000	0,000	100,000	-	-	0,00	0
DU 3000192 Bombeo Sierra de Cameros (Alto Duero)	-	-	2.729	8.464	244,7	0,456	0,000	0,456	0,000	100,000	-	-	0,00	0
DU 3000224 Bombeo Moncayo	-	-	47	279	228,6	0,010	0,000	0,006	0,000	100,000	-	-	0,00	0
DU 3000225 Bombeo Páramo Escalote	-	-	202	872	251,2	0,040	0,000	0,042	0,000	100,000	-	-	0,00	0
DU 3000231 Bombeo Riaza (Alto Duero)	-	-	2.055	4.998	275,3	0,346	0,000	0,347	0,000	100,000	-	-	0,00	0
DU 3000252 Núcleo del Ebro	-	-	3.534	1.008	296,4	0,416	0,239	0,176	0,000	100,000	-	-	0,00	0

Tabla 295. Balance SE Alto Duero. Serie corta. Escenario 2021

Nombre de la demanda	Sup. (ha)	Dot. riego (m^3/ha)	Población permanente (hab)	Población estacional (hab)	Dot. urbana (l/hab/día)	Dem. anual (hm^3)	Sum. Sup. (hm^3)	Sum. Subt. (hm^3)	Déf. suministro (hm^3)	Gar. Vol. (%)	Déf. 1 año (%)	Déf. 2 años (%)	Déf. 10 años (%)	Nº meses cuyo déficit > 10% DM
DA 2000122 ZR Campillo de Buitrago	2.200	5.341	-	-	-	11,749	10,884	0,000	0,865	92,64	36,15	63,80	127,91	-
DA 2000124 RP Río Duero entre Cuerda y Almazán	85	5.651	-	-	-	0,478	0,443	0,000	0,035	92,63	36,19	64,02	128,45	-
DA 2000125 ZR Almazán	5.342	5.990	-	-	-	32,000	29,696	0,000	2,304	92,80	35,36	62,22	124,55	-
DA 2000126 RP Río Duero entre Almazán y río Ucero	700	4.983	-	-	-	3,487	3,233	0,000	0,254	92,71	35,65	63,12	126,50	-
DA 2000127 RP Río Ucero	1.804	8.029	-	-	-	14,479	12,588	0,000	1,891	86,94	74,64	79,53	182,15	-
DA 2000128 ZR Ines-Olmillos	1.644	5.010	-	-	-	8,237	7,704	0,000	0,533	93,52	32,09	55,18	110,72	-
DA 2000129 ZR La Vid-Zuzones	816	5.544	-	-	-	4,526	4,217	0,000	0,309	93,17	33,87	60,03	120,35	-
DA 2000130 ZR Aranda	2.355	6.152	-	-	-	14,489	13,480	0,000	1,009	93,03	34,70	61,79	123,69	-
DA 2000131 ZR Guma	3.460	6.152	-	-	-	21,288	19,897	0,000	1,391	93,46	32,77	57,70	115,62	-
DA 2000132 RP Río Arandilla	1.389	10.268	-	-	-	14,261	7,671	0,000	6,590	53,79	92,63	169,04	588,00	-
DA 2000133 RP Río Gromejón	321	3.989	-	-	-	1,282	1,078	0,000	0,204	84,06	88,32	113,82	252,02	-
DA 2000142 RP Río Duero entre Ucero y Riaza	1.956	3.909	-	-	-	7,646	7,170	0,000	0,476	93,77	30,96	53,71	107,83	-
DA 2000143 ZR Aranzuelo	1.300	5.252	-	-	-	6,828	5,125	0,000	1,703	75,06	87,51	149,71	358,47	-
DA 2000144 ZR Ampliación de Almazán	-	-	-	-	-	0,000	0,000	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000151 Bombeo Cabrejas-Soria	39	8.000	-	-	-	0,309	0,000	0,309	0,000	100,00	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000152 Bombeo Araviana	507	3.609	-	-	-	1,829	0,000	1,829	0,000	100,00	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000153 Bombeo Tierras de Caracena-Berlanga	63	4.670	-	-	-	0,296	0,000	0,296	0,000	100,00	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000154 Bombeo Arlanzón-Río Lobos (Alto Duero)	14	5.009	-	-	-	0,070	0,000	0,070	0,000	100,00	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000155 Bombeo Cuenca de Almazán	726	4.495	-	-	-	3,265	0,000	3,265	0,000	100,00	0,00	0,00	0,00	-

Nombre de la demanda	Sup. (ha)	Dot. riego (m^3/ha)	Población permanente (hab)	Población estacional (hab)	Dot. urbana (l/hab/día)	Dem. anual (hm^3)	Sum. Sup. (hm^3)	Sum. Subt. (hm^3)	Déf. suministro (hm^3)	Gar. Vol. (%)	Déf. 1 año (%)	Déf. 2 años (%)	Déf. 10 años (%)	Nº meses cuyo déficit > 10% DM
DA 2000156 Bombeo Aranda Duero (Alto Duero)	419	4.386	-	-	-	1,842	0,000	1,842	0,000	100,00	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000157 Bombeo Interfluvio Riaza-Duero (AD)	163	4.805	-	-	-	0,782	0,000	0,782	0,000	100,00	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000288 Bombeo Sierras de Neila y Urbión (AD)	118	2.983	-	-	-	0,352	0,000	0,352	0,000	100,00	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000294 RP Río Escalote	210	7.436	-	-	-	1,561	1,528	0,000	0,033	97,90	28,89	28,89	55,03	-
DA 2000295 RP Río Caracena	86	9.878	-	-	-	0,854	0,816	0,000	0,038	95,58	37,47	37,47	74,24	-
DA 2000297 RP Río Fuentepinilla	81	10.462	-	-	-	0,843	0,837	0,000	0,006	99,31	20,64	20,64	26,34	-
DA 2000303 RP Arroyo de Valdanzo	80	11.291	-	-	-	0,897	0,534	0,000	0,363	59,59	92,31	161,32	515,05	-
DA 2000552 Bombeo Moncayo	4	3.872	-	-	-	0,014	0,000	0,014	0,000	100,00	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000568 Bombeo Páramo de Escalote	3	4.971	-	-	-	0,014	0,000	0,014	0,000	100,00	0,00	0,00	0,00	-
DI Alto Duero	-	-	-	-	-	4,063	4,063	0,000	0,000	100,00	-	-	0,00	0
DP 3800013 Quiñón SA	-	-	-	-	-	0,119	0,119	0,000	0,000	100,00	0,00	0,00	0,00	-
DP 3800016 Piscifactoría de Ucero	-	-	-	-	-	5,840	5,187	0,000	0,653	88,82	41,92	60,26	161,75	-
DP 3800019 Piscifactoría Las Fuentes de San Luis	-	-	-	-	-	2,932	2,932	0,000	0,000	100,00	0,00	0,00	0,00	-
DT 1400013 Biomasa Paraje Cabeza Gorda	-	-	-	-	-	0,520	0,520	0,000	0,000	100,00	0,00	0,00	0,00	-
DT 1400036 Planta generación eléctrica biomasa	-	-	-	-	-	0,352	0,352	0,000	0,000	100,00	0,00	0,00	0,00	-
DU 3000053 Comarca de Pinares	-	-	3.933	7.978	258,3	0,716	0,714	0,003	0,000	100,00	-	-	0,00	0
DU 3000054 Tierras Altas de Soria	-	-	1.148	1.984	252,5	0,168	0,169	0,000	0,000	100,00	-	-	0,00	0
DU 3000055 Soria	-	-	39.978	22.085	299,5	5,346	5,349	0,000	0,000	100,00	-	-	0,00	0
DU 3000056 Almazán	-	-	5.389	2.475	231,8	0,538	0,540	0,000	0,000	100,00	-	-	0,00	0

Nombre de la demanda	Sup. (ha)	Dot. riego (m^3/ha)	Población permanente (hab)	Población estacional (hab)	Dot. urbana (l/hab/día)	Dem. anual (hm^3)	Sum. Sup. (hm^3)	Sum. Subt. (hm^3)	Déf. suministro (hm^3)	Gar. Vol. (%)	Déf. 1 año (%)	Déf. 2 años (%)	Déf. 10 años (%)	Nº meses cuyo déficit > 10% DM
DU 3000057 M. El Caramacho	-	-	2.709	5.255	249,8	0,411	0,410	0,000	0,000	100,00	-	-	0,00	0
DU 3000066 M. Campo de Gómara	-	-	865	2.267	238,1	0,128	0,129	0,000	0,000	100,00	-	-	0,00	0
DU 3000067 Bombeo Aranda de Duero (Alto Duero)	-	-	12.866	24.284	237,2	1,727	0,000	1,727	0,000	100,00	-	-	0,00	0
DU 3000069 Bombeo Cabrejas-Soria	-	-	227	477	240,1	0,033	0,000	0,034	0,000	100,00	-	-	0,00	0
DU 3000070 Bombeo Araviana	-	-	579	1.587	247,0	0,092	0,000	0,091	0,000	100,00	-	-	0,00	0
DU 3000071 Bombeo Almazán Sur	-	-	1.462	9.936	289,2	0,457	0,000	0,455	0,000	100,00	-	-	0,00	0
DU 3000072 Bombeo Arlanzón-Río Lobos (Alto Duero)	-	-	1.182	2.267	243,3	0,165	0,000	0,167	0,000	100,00	-	-	0,00	0
DU 3000073 Bombeo Cuenca de Almazán	-	-	7.267	17.398	253,4	1,139	0,000	1,137	0,000	100,00	-	-	0,00	0
DU 3000125 Mancomunidad de Pinares de Soria	-	-	890	2.424	252,1	0,145	0,145	0,000	0,000	100,00	-	-	0,00	0
DU 3000192 Bombeo Sierra de Cameros (Alto Duero)	-	-	2.619	7.610	244,7	0,425	0,000	0,424	0,000	100,00	-	-	0,00	0
DU 3000224 Bombeo Moncayo	-	-	20	119	219,0	0,004	0,000	0,004	0,000	100,00	-	-	0,00	0
DU 3000225 Bombeo Páramo Escalote	-	-	148	570	245,9	0,027	0,000	0,024	0,000	100,00	-	-	0,00	0
DU 3000231 Bombeo Riaza (Alto Duero)	-	-	1.960	4.548	281,0	0,331	0,000	0,332	0,000	100,00	-	-	0,00	0
DU 3000252 Núcleo del Ebro	-	-	3.416	974	289,1	0,403	0,236	0,165	0,000	100,00	-	-	0,00	0

Tabla 296. Balance SE Alto Duero. Serie corta. Escenario 2027

Nombre de la demanda	Sup. (ha)	Dot. riego (m^3/ha)	Población permanente (hab)	Población estacional (hab)	Dot. urbana (l/hab/día)	Dem. anual (hm^3)	Sum. Sup. (hm^3)	Sum. Subt. (hm^3)	Déf. suministro (hm^3)	Gar. Vol. (%)	Déf. 1 año (%)	Déf. 2 años (%)	Déf. 10 años (%)	Nº meses cuyo déficit > 10% DM
DA 2000122 ZR Campillo de Buitrago	2.200	5.341	-	-	-	11,749	10,790	0,000	0,959	91,84	38,77	63,53	123,19	-
DA 2000124 RP Río Duero entre Cuerda y Almazán	85	5.651	-	-	-	0,478	0,439	0,000	0,039	91,84	38,29	63,81	123,85	-
DA 2000125 ZR Almazán	5.342	5.990	-	-	-	32,000	29,451	0,000	2,549	92,03	38,09	61,94	119,87	-
DA 2000126 RP Río Duero entre Almazán y río Ucero	700	4.983	-	-	-	3,487	3,205	0,000	0,282	91,91	38,37	62,86	121,97	-
DA 2000127 RP Río Ucero	1.804	8.029	-	-	-	14,479	12,571	0,000	1,908	86,82	76,17	81,06	183,62	-
DA 2000128 ZR Ines-Olmillos	2.791	4.856	-	-	-	13,555	12,548	0,000	1,007	92,57	38,30	56,12	108,10	-
DA 2000129 ZR La Vid-Zuzones	816	5.544	-	-	-	4,526	4,187	0,000	0,339	92,51	33,87	59,79	116,11	-
DA 2000130 ZR Aranda	2.355	6.152	-	-	-	14,489	13,346	0,000	1,143	92,11	38,95	61,55	119,64	-
DA 2000131 ZR Guma	3.460	6.152	-	-	-	21,288	19,711	0,000	1,577	92,59	36,34	57,45	111,31	-
DA 2000132 RP Río Arandilla	4.189	6.088	-	-	-	25,500	12,723	0,000	12,777	49,89	94,40	176,35	631,49	-
DA 2000133 RP Río Gromejón	321	3.989	-	-	-	1,282	1,078	0,000	0,204	84,06	88,32	113,82	252,02	-
DA 2000142 RP Río Duero entre Ucero y Riaza	1.956	3.909	-	-	-	7,646	7,098	0,000	0,548	92,84	39,00	53,45	103,13	-
DA 2000143 ZR Aranzuelo	1.300	5.252	-	-	-	6,828	5,125	0,000	1,703	75,06	87,51	149,71	358,47	-
DA 2000144 ZR Ampliación de Almazán	4.012	0	-	-	-	0,000	0,000	0,000	0,000	100,00	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000151 Bombeo Cabrejas-Soria	39	8.000	-	-	-	0,309	0,000	0,309	0,000	100,00	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000152 Bombeo Araviana	507	3.609	-	-	-	1,829	0,000	1,829	0,000	100,00	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000153 Bombeo Tierras de Caracena-Berlanga	63	4.670	-	-	-	0,296	0,000	0,296	0,000	100,00	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000154 Bombeo Arlanzón-Río Lobos (Alto Duero)	14	5.009	-	-	-	0,070	0,000	0,070	0,000	100,00	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000155 Bombeo Cuenca de Almazán	726	4.495	-	-	-	3,265	0,000	3,265	0,000	100,00	0,00	0,00	0,00	-

Nombre de la demanda	Sup. (ha)	Dot. riego (m^3/ha)	Población permanente (hab)	Población estacional (hab)	Dot. urbana (l/hab/día)	Dem. anual (hm^3)	Sum. Sup. (hm^3)	Sum. Subt. (hm^3)	Déf. suministro (hm^3)	Gar. Vol. (%)	Déf. 1 año (%)	Déf. 2 años (%)	Déf. 10 años (%)	Nº meses cuyo déficit > 10% DM
DA 2000156 Bombeo Aranda Duero (Alto Duero)	419	4.388	-	-	-	1,842	0,000	1,842	0,000	100,00	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000157 Bombeo Interfluvio Riaza-Duero (AD)	163	4.805	-	-	-	0,782	0,000	0,782	0,000	100,00	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000288 Bombeo Sierras de Neila y Urbión (AD)	118	2.983	-	-	-	0,352	0,000	0,352	0,000	100,00	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000294 RP Río Escalote	210	7.436	-	-	-	1,561	1,525	0,000	0,036	97,71	32,48	32,48	62,20	-
DA 2000295 RP Río Caracena	86	9.878	-	-	-	0,854	0,816	0,000	0,038	95,53	38,29	38,29	75,88	-
DA 2000297 RP Río Fuentepinilla	81	10.462	-	-	-	0,843	0,836	0,000	0,007	99,19	22,89	22,89	30,84	-
DA 2000303 RP Arroyo de Valdanzo	80	11.291	-	-	-	0,897	0,534	0,000	0,363	59,57	92,64	161,32	515,05	-
DA 2000552 Bombeo Moncayo	4	3.872	-	-	-	0,014	0,000	0,014	0,000	100,00	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000568 Bombeo Páramo de Escalote	3	4.971	-	-	-	0,014	0,000	0,014	0,000	100,00	0,00	0,00	0,00	-
DI Alto Duero	-	-	-	-	-	4,253	4,253	0,000	0,000	100,00	-	-	0,00	0
DP 3800013 Quiñón SA	-	-	-	-	-	0,119	0,118	0,000	0,001	99,56	8,40	8,40	16,81	-
DP 3800016 Piscifactoría de Ucero	-	-	-	-	-	5,840	5,189	0,000	0,651	88,85	41,92	60,26	160,82	-
DP 3800019 Piscifactoría Las Fuentes de San Luis	-	-	-	-	-	2,932	2,932	0,000	0,000	100,00	0,00	0,00	0,00	-
DT 1400013 Biomasa Paraje Cabeza Gorda	-	-	-	-	-	0,520	0,518	0,000	0,002	99,57	8,27	8,27	16,54	-
DT 1400036 Planta generación eléctrica biomasa	-	-	-	-	-	0,352	0,350	0,000	0,002	99,57	8,24	8,24	16,48	-
DU 3000053 Comarca de Pinares	-	-	3.644	7.350	258,3	0,661	0,658	0,002	0,000	100,00	-	-	0,00	0
DU 3000054 Tierras Altas de Soria	-	-	1.217	1.781	250,8	0,167	0,167	0,000	0,000	100,00	-	-	0,00	0
DU 3000055 Soria	-	-	39.753	21.921	301,1	5,343	5,345	0,000	0,000	100,00	-	-	0,00	0
DU 3000056 Almazán	-	-	5.185	2.350	232,1	0,518	0,517	0,000	0,000	100,00	-	-	0,00	0

Nombre de la demanda	Sup. (ha)	Dot. riego (m^3/ha)	Población permanente (hab)	Población estacional (hab)	Dot. urbana (l/hab/día)	Dem. anual (hm^3)	Sum. Sup. (hm^3)	Sum. Subt. (hm^3)	Déf. suministro (hm^3)	Gar. Vol. (%)	Déf. 1 año (%)	Déf. 2 años (%)	Déf. 10 años (%)	Nº meses cuyo déficit > 10% DM
DU 3000057 M. El Caramacho	-	-	2.503	4.820	249,1	0,378	0,377	0,000	0,000	100,00	-	-	0,00	0
DU 3000066 M. Campo de Gómara	-	-	799	2.156	238,7	0,120	0,118	0,000	0,000	100,00	-	-	0,00	0
DU 3000067 Bombeo Aranda de Duero (Alto Duero)	-	-	12.047	22.400	237,1	1,610	0,000	1,608	0,000	100,00	-	-	0,00	0
DU 3000069 Bombeo Cabrejas-Soria	-	-	231	457	243,6	0,032	0,000	0,032	0,000	100,00	-	-	0,00	0
DU 3000070 Bombeo Araviana	-	-	539	1.440	248,7	0,085	0,000	0,085	0,000	100,00	-	-	0,00	0
DU 3000071 Bombeo Almazán Sur	-	-	1.291	8.621	291,5	0,403	0,000	0,401	0,000	100,00	-	-	0,00	0
DU 3000072 Bombeo Arlanzón-Río Lobos (Alto Duero)	-	-	1.047	1.959	250,7	0,144	0,000	0,140	0,000	100,00	-	-	0,00	0
DU 3000073 Bombeo Cuenca de Almazán	-	-	6.897	16.318	253,7	1,079	0,000	1,079	0,000	100,00	-	-	0,00	0
DU 3000125 Mancomunidad de Pinares de Soria	-	-	795	2.127	254,1	0,129	0,129	0,000	0,000	100,00	-	-	0,00	0
DU 3000192 Bombeo Sierra de Cameros (Alto Duero)	-	-	2.592	7.166	245,5	0,412	0,000	0,412	0,000	100,00	-	-	0,00	0
DU 3000224 Bombeo Moncayo	-	-	15	92	229,4	0,003	0,000	0,002	0,000	100,00	-	-	0,00	0
DU 3000225 Bombeo Páramo Escalote	-	-	130	477	242,5	0,023	0,000	0,024	0,000	100,00	-	-	0,00	0
DU 3000231 Bombeo Riaza (Alto Duero)	-	-	1.914	4.241	284,3	0,321	0,000	0,319	0,000	100,00	-	-	0,00	0
DU 3000252 Núcleo del Ebro	-	-	3.314	945	300,5	0,390	0,233	0,156	0,000	100,00	-	-	0,00	0

Tabla 297. Balance SE Alto Duero. Serie corta. Escenario 2033

Nombre de la demanda	Sup. (ha)	Dot. riego (m^3/ha)	Población permanente (hab)	Población estacional (hab)	Dot. urbana (l/hab/día)	Dem. anual (hm^3)	Sum. Sup. (hm^3)	Sum. Subt. (hm^3)	Déf. suministro (hm^3)	Gar. Vol. (%)	Déf. 1 año (%)	Déf. 2 años (%)	Déf. 10 años (%)	Nº meses cuyo déficit > 10% DM
DA 2000122 ZR Campillo de Buitrago	2.200	5.341	-	-	-	11,749	9,792	0,000	1,958	83,339	56,464	112,929	288,425	-
DA 2000124 RP Río Duero entre Cuerda y Almazán	85	5.651	-	-	-	0,478	0,399	0,000	0,079	83,445	56,276	112,552	287,029	-
DA 2000125 ZR Almazán	5.342	5.990	-	-	-	32,000	26,814	0,000	5,186	83,795	54,778	109,556	280,822	-
DA 2000126 RP Río Duero entre Almazán y río Ucero	700	4.983	-	-	-	3,487	2,913	0,000	0,574	83,531	56,037	112,073	286,235	-
DA 2000127 RP Río Ucero	1.804	8.029	-	-	-	14,479	12,105	0,000	2,374	83,603	78,127	90,220	230,562	-
DA 2000128 ZR Ines-Olmillos	2.791	4.856	-	-	-	13,555	11,447	0,000	2,108	84,450	52,615	105,231	271,250	-
DA 2000129 ZR La Vid-Zuzones	816	5.544	-	-	-	4,526	3,802	0,000	0,724	83,997	56,120	112,240	284,158	-
DA 2000130 ZR Aranda	2.355	6.152	-	-	-	14,489	12,101	0,000	2,388	83,517	57,078	114,156	288,308	-
DA 2000131 ZR Guma	3.460	6.152	-	-	-	21,288	17,931	0,000	3,357	84,231	55,271	110,541	279,759	-
DA 2000132 RP Río Arandilla	4.189	6.088	-	-	-	25,500	11,594	0,000	13,906	45,468	95,973	181,235	693,129	-
DA 2000133 RP Río Gromejón	321	3.989	-	-	-	1,282	1,051	0,000	0,231	82,010	88,315	127,528	271,461	-
DA 2000142 RP Río Duero entre Ucero y Riaza	1.956	3.909	-	-	-	7,646	6,469	0,000	1,177	84,601	52,877	105,755	270,037	-
DA 2000143 ZR Aranzuelo	1.300	5.252	-	-	-	6,828	4,868	0,000	1,960	71,291	90,598	161,980	430,009	-
DA 2000144 ZR Ampliación de Almazán	4.012	0	-	-	-	0,000	0,000	0,000	0,000	100,000	0,000	0,000	0,000	-
DA 2000151 Bombeo Cabrejas-Soria	39	8.000	-	-	-	0,309	0,309	0,000	0,000	100,000	0,000	0,000	0,000	-
DA 2000152 Bombeo Araviana	507	3.609	-	-	-	1,829	1,829	0,000	0,000	100,000	0,000	0,000	0,000	-
DA 2000153 Bombeo Tierras de Caracena-Berlanga	63	4.670	-	-	-	0,296	0,296	0,000	0,000	100,000	0,000	0,000	0,000	-
DA 2000154 Bombeo Arlanzón-Río Lobos (Alto Duero)	14	5.009	-	-	-	0,070	0,070	0,000	0,000	100,000	0,000	0,000	0,000	-

Nombre de la demanda	Sup. (ha)	Dot. riego (m^3/ha)	Población permanente (hab)	Población estacional (hab)	Dot. urbana (l/hab/día)	Dem. anual (hm^3)	Sum. Sup. (hm^3)	Sum. Subt. (hm^3)	Déf. suministro (hm^3)	Gar. Vol. (%)	Déf. 1 año (%)	Déf. 2 años (%)	Déf. 10 años (%)	Nº meses cuyo déficit > 10% DM
DA 2000155 Bombeo Cuenca de Almazán	726	4.495	-	-	-	3,265	3,265	0,000	0,000	100,000	0,000	0,000	0,000	-
DA 2000156 Bombeo Aranda Duero (Alto Duero)	419	4.388	-	-	-	1,842	1,842	0,000	0,000	100,000	0,000	0,000	0,000	-
DA 2000157 Bombeo Interfluvio Riaza-Duero (AD)	163	4.805	-	-	-	0,782	0,782	0,000	0,000	100,000	0,000	0,000	0,000	-
DA 2000288 Bombeo Sierras de Neila y Urbión (AD)	118	2.983	-	-	-	0,352	0,352	0,000	0,000	100,000	0,000	0,000	0,000	-
DA 2000294 RP Río Escalote	210	7.436	-	-	-	1,561	1,501	0,000	0,060	96,133	35,810	35,810	68,290	-
DA 2000295 RP Río Caracena	86	9.878	-	-	-	0,854	0,800	0,000	0,054	93,655	45,550	45,550	88,759	-
DA 2000297 RP Río Fuentepinilla	81	10.462	-	-	-	0,843	0,825	0,000	0,018	97,877	31,791	31,791	51,008	-
DA 2000303 RP Arroyo de Valdanzo	80	11.291	-	-	-	0,897	0,513	0,000	0,384	57,141	92,531	166,109	554,627	-
DA 2000552 Bombeo Moncayo	4	3.872	-	-	-	0,014	0,014	0,000	0,000	100,000	0,000	0,000	0,000	-
DA 2000568 Bombeo Páramo de Escalote	3	4.971	-	-	-	0,014	0,014	0,000	0,000	100,000	0,000	0,000	0,000	-
DI Alto Duero	-	-	-	-	-	4,578	4,578	0,000	0,000	100,000	-	-	0,000	0,000
DP 3800013 Quiñón SA	-	-	-	-	-	0,119	0,118	0,000	0,001	99,337	8,403	16,807	16,807	-
DP 3800016 Piscifactoría de Ucero	-	-	-	-	-	5,840	5,008	0,000	0,832	85,758	41,918	75,342	218,202	-
DP 3800019 Piscifactoría Las Fuentes de San Luis	-	-	-	-	-	2,932	2,932	0,000	0,000	100,000	0,000	0,000	0,000	-
DT 1400013 Biomasa Paraje Cabeza Gorda	-	-	-	-	-	0,520	0,517	0,000	0,003	99,347	8,269	16,538	16,538	-
DT 1400036 Planta generación eléctrica biomasa	-	-	-	-	-	0,352	0,343	0,000	0,009	97,398	16,477	24,716	49,432	-
DU 3000053 Comarca de Pinares	-	-	3.318	6.650	258,4	0,600	0,600	0,000	0,000	100,000	-	-	0,000	0,000
DU 3000054 Tierras Altas de Soria	-	-	1.286	1.571	248,6	0,166	0,166	0,000	0,000	100,000	-	-	0,000	0,000
DU 3000055 Soria	-	-	38.801	21.355	303,1	5,247	5,247	0,000	0,000	100,000	-	-	0,000	0,000

Nombre de la demanda	Sup. (ha)	Dot. riego (m^3/ha)	Población permanente (hab)	Población estacional (hab)	Dot. urbana (l/hab/día)	Dem. anual (hm^3)	Sum. Sup. (hm^3)	Sum. Subt. (hm^3)	Déf. suministro (hm^3)	Gar. Vol. (%)	Déf. 1 año (%)	Déf. 2 años (%)	Déf. 10 años (%)	Nº meses cuyo déficit > 10% DM
DU 3000056 Almazán	-	-	4.899	2.194	231,9	0,488	0,488	0,000	0,000	100,000	-	-	0,000	0,000
DU 3000057 M. El Caramacho	-	-	2.270	4.341	248,5	0,342	0,342	0,000	0,000	100,000	-	-	0,000	0,000
DU 3000066 M. Campo de Gómara	-	-	734	2.039	239,0	0,112	0,112	0,000	0,000	100,000	-	-	0,000	0,000
DU 3000067 Bombeo Aranda de Duero (Alto Duero)	-	-	11.131	20.396	237,2	1,481	1,481	0,000	0,000	100,000	-	-	0,000	0,000
DU 3000069 Bombeo Cabrejas-Soria	-	-	235	440	241,3	0,032	0,032	0,000	0,000	100,000	-	-	0,000	0,000
DU 3000070 Bombeo Araviana	-	-	495	1.288	250,5	0,078	0,078	0,000	0,000	100,000	-	-	0,000	0,000
DU 3000071 Bombeo Almazán Sur	-	-	1.129	7.387	293,0	0,350	0,350	0,000	0,000	100,000	-	-	0,000	0,000
DU 3000072 Bombeo Arlanzón-Río Lobos (Alto Duero)	-	-	914	1.678	240,4	0,124	0,124	0,000	0,000	100,000	-	-	0,000	0,000
DU 3000073 Bombeo Cuenca de Almazán	-	-	6.446	15.082	253,8	1,006	1,006	0,000	0,000	100,000	-	-	0,000	0,000
DU 3000125 Mancomunidad de Pinares de Soria	-	-	702	1.834	255,5	0,114	0,114	0,000	0,000	100,000	-	-	0,000	0,000
DU 3000192 Bombeo Sierra de Cameros (Alto Duero)	-	-	2.567	6.704	244,5	0,396	0,396	0,000	0,000	100,000	-	-	0,000	0,000
DU 3000224 Bombeo Moncayo	-	-	12	69	242,1	0,003	0,003	0,000	0,000	100,000	-	-	0,000	0,000
DU 3000225 Bombeo Páramo Escalote	-	-	111	400	246,6	0,019	0,019	0,000	0,000	100,000	-	-	0,000	0,000
DU 3000231 Bombeo Riaza (Alto Duero)	-	-	1.853	3.892	287,4	0,308	0,308	0,000	0,000	100,000	-	-	0,000	0,000
DU 3000252 Núcleo del Ebro	-	-	3.154	900	288,9	0,372	0,371	0,000	0,000	100,000	-	-	0,000	0,000

Tabla 298. Balance SE Alto Duero. Serie corta. Escenario 2039

12.3.2 Evaporación en embalse

En este epígrafe se evalúa la evaporación en los embalses del SE Alto Duero en el periodo temporal de la serie corta.

EMBALSE	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Total Anual
E. Aranzuelo	0,035	0,018	0,013	0,014	0,021	0,039	0,052	0,072	0,092	0,103	0,090	0,060	0,609
E. Balsa de Quintana del Pidio	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,003	0,004	0,005	0,005	0,004	0,002	0,001	0,028
E. Balsa Trasvase Ólvega	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,001	0,001	0,001	0,001	0,000	0,005
E. Campillo Buitrago	0,030	0,016	0,012	0,012	0,018	0,032	0,043	0,060	0,076	0,087	0,076	0,051	0,510
E. Cuerda del Pozo	0,586	0,318	0,257	0,305	0,467	0,916	1,330	1,948	2,373	2,454	1,880	1,085	13,919
E. Los Rábanos	0,059	0,030	0,022	0,023	0,034	0,063	0,084	0,119	0,153	0,177	0,156	0,103	1,024
E. Virgen de las Viñas	0,017	0,009	0,006	0,007	0,010	0,018	0,024	0,034	0,042	0,051	0,045	0,030	0,292
Total General	**0,728**	**0,391**	**0,311**	**0,363**	**0,551**	**1,070**	**1,537**	**2,239**	**2,742**	**2,877**	**2,249**	**1,329**	**16,387**

Tabla 299. SE Alto Duero. Serie Corta. Evaporación (hm³) escenario 2021

EMBALSE	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Total Anual
E. Aranzuelo	0,007	0,005	0,005	0,008	0,014	0,029	0,041	0,050	0,041	0,024	0,015	0,010	0,248
E. Balsa de Quintana del Pidio	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,003	0,004	0,005	0,005	0,004	0,002	0,001	0,028
E. Balsa Trasvase Ólvega	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,001	0,001	0,001	0,001	0,000	0,005
E. Campillo Buitrago	0,030	0,016	0,012	0,012	0,018	0,032	0,043	0,060	0,077	0,087	0,077	0,051	0,514
E. Cuerda del Pozo	0,702	0,377	0,294	0,335	0,503	0,977	1,411	2,070	2,552	2,692	2,132	1,282	15,327
E. Los Rábanos	0,059	0,030	0,022	0,023	0,034	0,063	0,084	0,119	0,153	0,177	0,156	0,103	1,024
E. Virgen de las Viñas	0,017	0,009	0,006	0,007	0,010	0,018	0,024	0,034	0,042	0,051	0,045	0,030	0,292
Total General	**0,816**	**0,437**	**0,339**	**0,386**	**0,580**	**1,122**	**1,607**	**2,339**	**2,871**	**3,037**	**2,427**	**1,477**	**17,439**

Tabla 300. SE Alto Duero. Serie Corta. Evaporación (hm³) escenario 2027

EMBALSE	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Total Anual
E. Aranzuelo	0,007	0,005	0,005	0,008	0,014	0,029	0,041	0,050	0,041	0,024	0,015	0,010	0,248
E. Balsa de Quintana del Pidio	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,003	0,004	0,005	0,005	0,004	0,002	0,001	0,028
E. Balsa Trasvase Ólvega	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,001	0,001	0,001	0,001	0,000	0,005
E. Campillo Buitrago	0,030	0,016	0,012	0,012	0,018	0,032	0,043	0,060	0,077	0,087	0,077	0,051	0,514
E. Cuerda del Pozo	0,685	0,369	0,288	0,330	0,497	0,967	1,398	2,052	2,522	2,648	2,087	1,252	15,093
E. Los Rábanos	0,059	0,030	0,022	0,023	0,034	0,063	0,084	0,119	0,153	0,177	0,156	0,103	1,024
E. Virgen de las Viñas	0,017	0,009	0,006	0,007	0,010	0,018	0,024	0,034	0,042	0,051	0,045	0,030	0,292
Total General	**0,799**	**0,429**	**0,334**	**0,381**	**0,574**	**1,111**	**1,594**	**2,320**	**2,841**	**2,992**	**2,382**	**1,447**	**17,204**

Tabla 301. SE Alto Duero Evaporación (hm³) escenario 2033

EMBALSE	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Total Anual
E. Aranzuelo	0,005	0,004	0,004	0,006	0,013	0,027	0,039	0,047	0,037	0,020	0,011	0,007	0,220
E. Balsa de Quintana del Pidio	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,003	0,004	0,005	0,005	0,004	0,002	0,001	0,027
E. Balsa Trasvase Ólvega	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,001	0,001	0,001	0,001	0,000	0,005
E. Campillo Buitrago	0,029	0,015	0,011	0,012	0,018	0,032	0,043	0,060	0,076	0,087	0,076	0,049	0,507
E. Cuerda del Pozo	0,611	0,327	0,255	0,296	0,454	0,891	1,290	1,896	2,339	2,455	1,911	1,130	13,853
E. Los Rábanos	0,059	0,030	0,022	0,023	0,034	0,063	0,084	0,119	0,153	0,177	0,156	0,103	1,024
E. Virgen de las Viñas	0,017	0,009	0,006	0,007	0,010	0,018	0,024	0,034	0,042	0,051	0,045	0,030	0,292
Total General	**0,722**	**0,386**	**0,300**	**0,346**	**0,529**	**1,033**	**1,484**	**2,160**	**2,653**	**2,794**	**2,201**	**1,320**	**15,929**

Tabla 302. SE Alto Duero Evaporación (hm³) escenario 2039

12.3.3 Producción hidroeléctrica

Las producciones de las centrales, en GWh/año, están incluidas en la Tabla 303..

Por su parte, la Figura 240 muestra la distribución de la producción hidroeléctrica del sistema en los cuatro horizontes considerados (2021, 2027, 2033 y 2039). Los resultados se han obtenido como la media de las producciones dentro del periodo definido por la serie corta (1980/1981-2017/2018).

Central	2021	2027	2033	2039
CH 1100024 Los Rábanos	10,91	10,68	10,71	9,88
CH 1100109 Bubones	5,72	5,61	5,63	5,15
CH 1100031 Virgen de las Viñas	8,41	8,22	8,18	7,59
CH 1100015 Cuerda del Pozo	11,59	11,79	11,78	10,26
CH 1100111 Canal de Almazán	5,12	4,83	4,86	4,39
CH 1100011 Aranda II	2,57	2,38	2,38	2,15
CH 1100261 Navapalos	3,62	3,56	3,56	3,25
CH 1100210 San Esteban de Gormaz	2,66	2,63	2,60	2,38
CH 1100191 Gormaz	2,03	1,98	1,99	1,82
CH 1100103 Alcozar	3,70	3,65	3,63	3,36
CH 1100028 Salto de Vadocondes	1,98	1,94	1,93	1,77
CH 1100272 Guma	6,23	6,09	6,06	5,59
CH 1100206 Río Ucero	0,45	0,45	0,45	0,43
CH 1100294 Aranda I	2,40	2,43	2,41	2,30
CH 1100297 Molino Rica Posada	0,12	0,12	0,12	0,12

Tabla 303. Centrales hidroeléctricas del SE Alto Duero: producción hidroeléctrica media según el horizonte considerado (GWh/año)

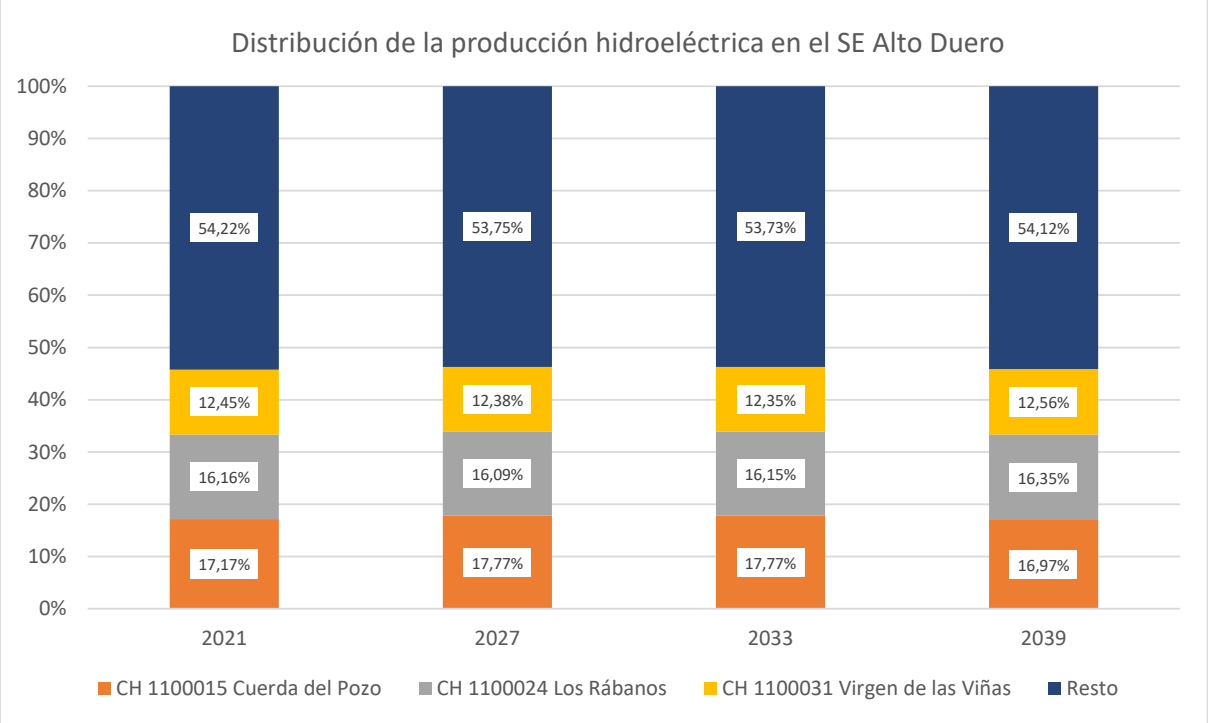


Figura 240. Centrales hidroeléctricas del SE Alto Duero: distribución de la producción hidroeléctrica media según el horizonte considerado (GWh/año)

12.3.4 Análisis de los caudales circulantes

En este epígrafe se evalúa el caudal circulante en determinadas zonas del sistema de explotación, tanto en lo que se refiere a la evolución según el horizonte considerado como su ajuste o desviación con los valores registrados en la realidad.

En este modelo se utilizan como puntos de análisis la estación de aforo de Puente Garray (EA 2002), que en el modelo está representada por el arco r. Duero 667, y Aranda de Duero (EA 2013), correspondiente con el arco r. Duero 825_b.

Se han considerado dos tipos de gráfico: uno basado en una comparación histórica mensual entre el caudal aforado y el caudal obtenido mediante la simulación para cada escenario de estudio, y un segundo en el que se compendian los valores medios mensuales de todos los horizontes, de modo que vemos la evolución del caudal a lo largo del tiempo (serie hidrológica 1980/1981-2017/2018).

12.3.4.1 *Puente Garray*

Se evalúa para cada horizonte el caudal registrado en la estación de aforo de Puente Garray con los resultados obtenidos en las simulaciones correspondientes al arco del modelo *r. Duero 667*.

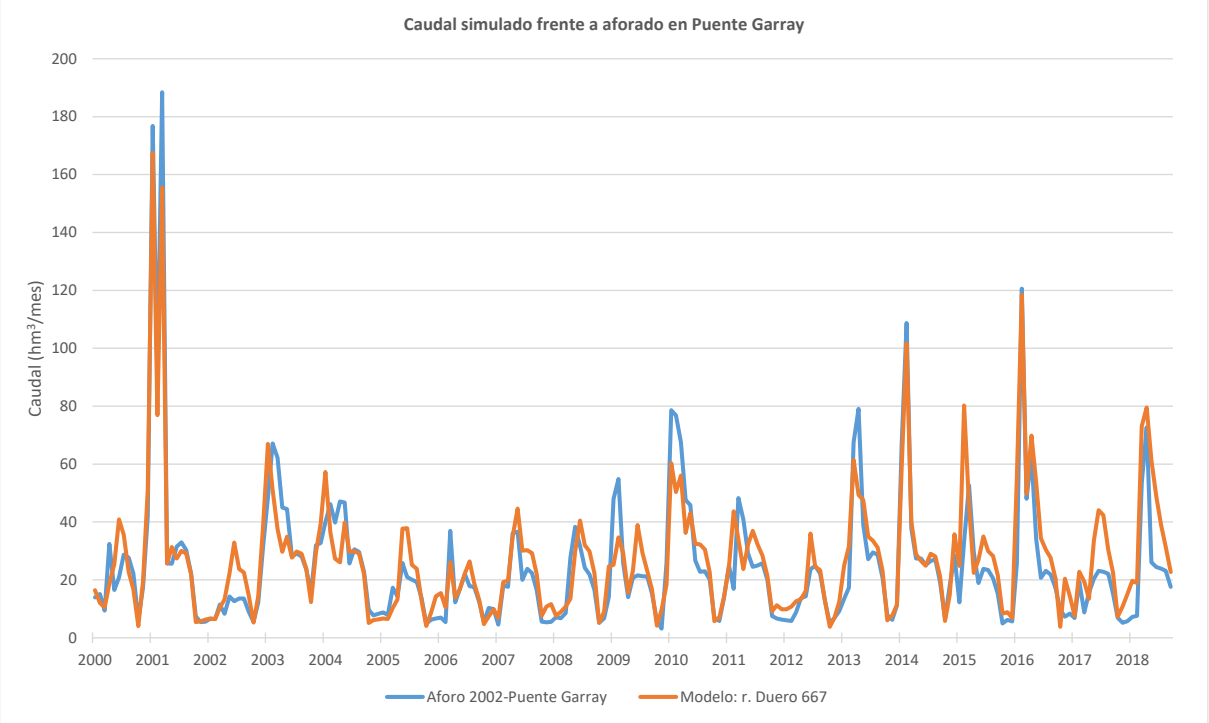


Figura 241. Caudal aforado frente a simulado en Puente Garray (r. Duero 667) en horizonte 2021

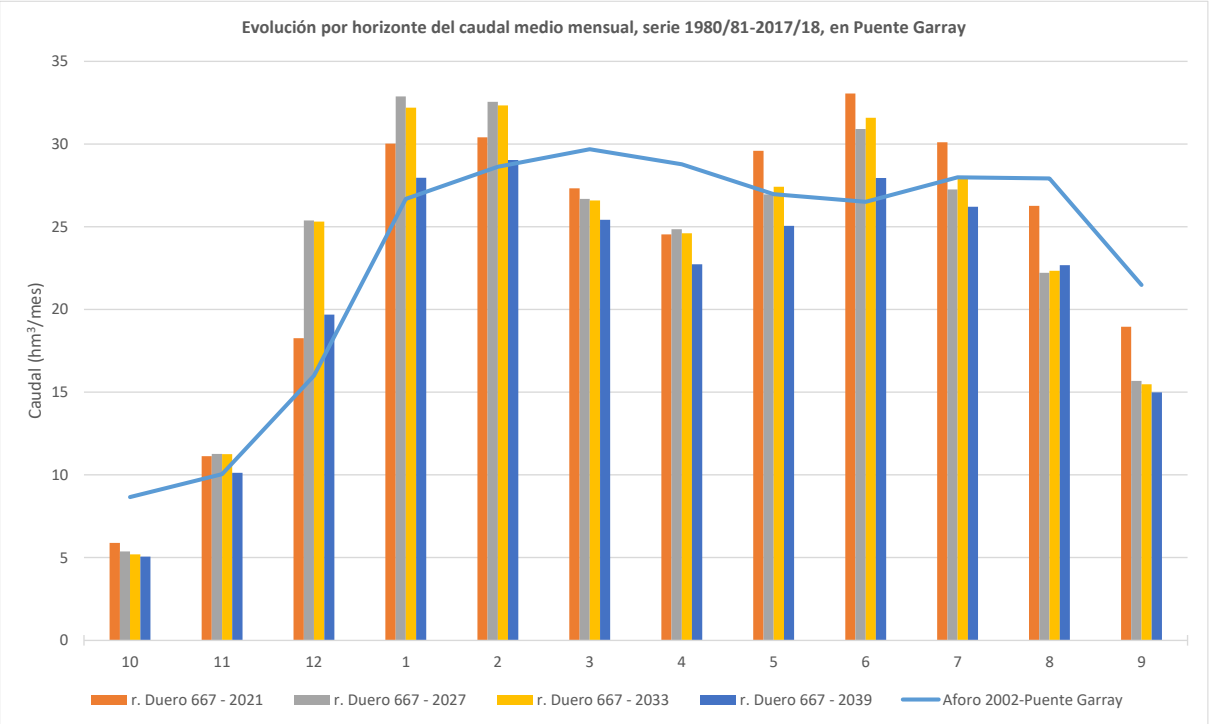


Figura 242. Caudal aforado frente a simulado en Puente Garray (r. Duero 667): valores medios mensuales por horizonte

12.3.4.2 *Aranda de Duero*

Se evalúa para cada horizonte el caudal registrado en la estación de aforo de Aranda de Duero con los resultados obtenidos en las simulaciones correspondientes al arco del modelo *r. Duero 825_b*.

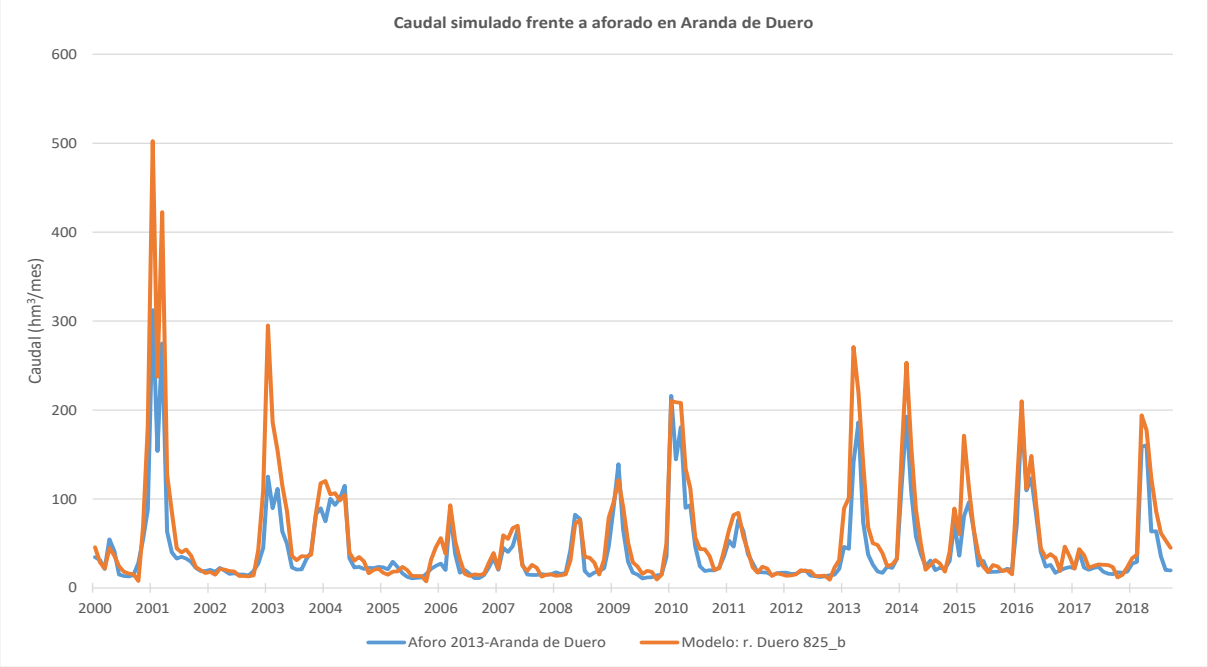


Figura 243. Caudal aforado frente a simulado en Aranda de Duero (r. Duero 825_b) en horizonte 2021

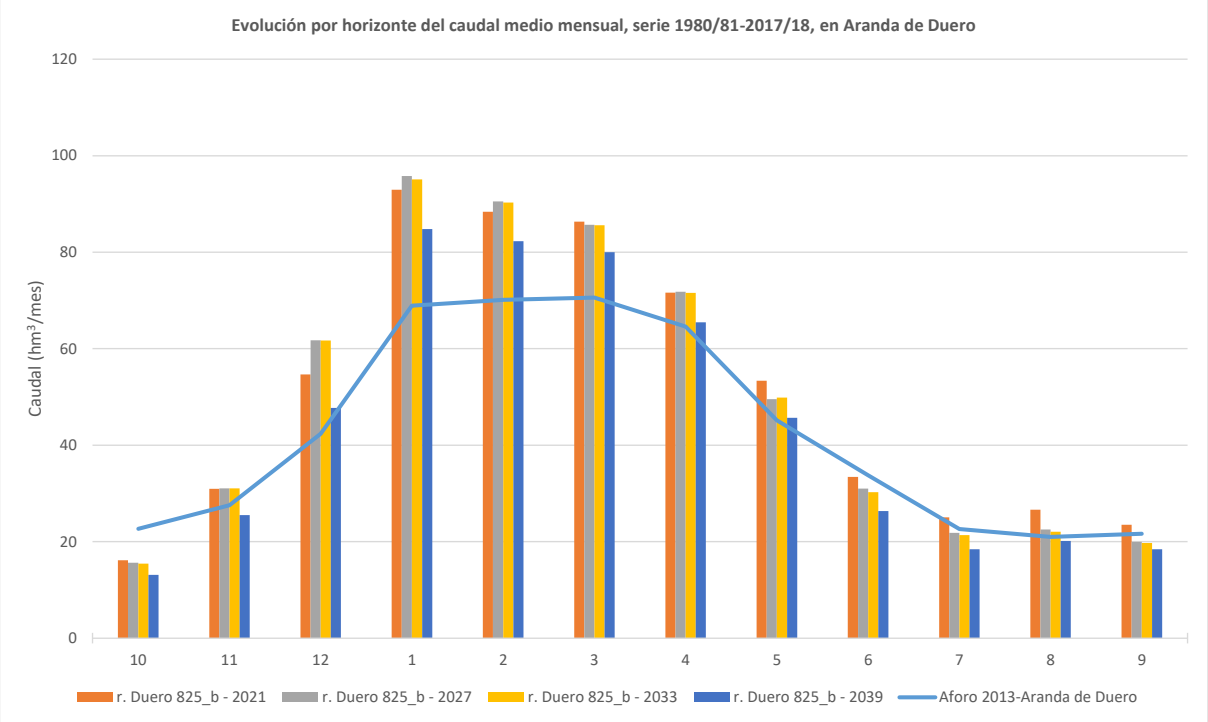


Figura 244. Caudal aforado frente a simulado en Aranda de Duero (r. Duero 825_b): valores medios mensuales por horizonte

12.3.5 Estudio del cumplimiento de caudales mínimos en las masas simuladas

Los cumplimientos e incumplimientos del caudal mínimo especificado para cada masa considerada en la modelación se presentan en la siguiente tabla, estableciéndose el número de fallos mensuales dentro de la serie corta (definida por un total de 456 meses).

	Horizonte 2021		Horizonte 2027		Horizonte 2033		Horizonte 2039	
Masa	Nº Fallos	% Fallos	Nº Fallos	% Fallos	Nº Fallos	% Fallos	Nº Fallos	% Fallos
30400307	1	0,22%	51	11,18%	51	11,18%	43	9,43%
30400323	26	5,70%	29	6,36%	31	6,80%	59	12,94%
30400354	1	0,22%	1	0,22%	2	0,44%	6	1,32%
30400825	16	3,51%	12	2,63%	14	3,07%	40	8,77%

Tabla 304. Fallos en el cumplimiento del caudal mínimo en las masas simuladas del SE Alto Duero

Para la representación de los fallos se utiliza un mapa para el conjunto de la cuenca en el que se aprecia la disposición geográfica de las masas y se indica de forma cualitativa su situación en lo concerniente al grado de verificación de los estándares estipulados. Este mapa se incluye en el compendio de los trece sistemas de explotación.

12.3.6 Volumen almacenado en embalse

El análisis se centra en el estudio de los volúmenes embalsados en los diferentes meses del año y su evolución según el horizonte considerado (los datos están expresados en hm^3).

En este sistema de explotación el examen se ha realizado para el embalse de Cuerda del Pozo.

Las gráficas evalúan los siguientes aspectos:

- Comparativa entre los valores registrados y los simulados en el horizonte 2021, mostrándose la serie de valores mínimos embalsados, los máximos y los valores medios. Se utilizan los registros de embalse y los valores simulados para el periodo desde 1999/2000 hasta 2017/2018.
- Evolución del volumen máximo embalsado por horizonte (serie corta).
- Evolución del volumen mínimo embalsado por horizonte (serie corta)
- Evolución del volumen medio embalsado por horizonte y su comparación con los valores registrados (serie corta)
- Selección y confrontación del peor y mejor año hidrológico de la serie corta
- Comparativa histórica entre los datos registrados y los simulados en el horizonte 2021 (se comparan los valores desde 1999/2000 hasta 2017/2018).

12.3.6.1 *Cuerda del Pozo*

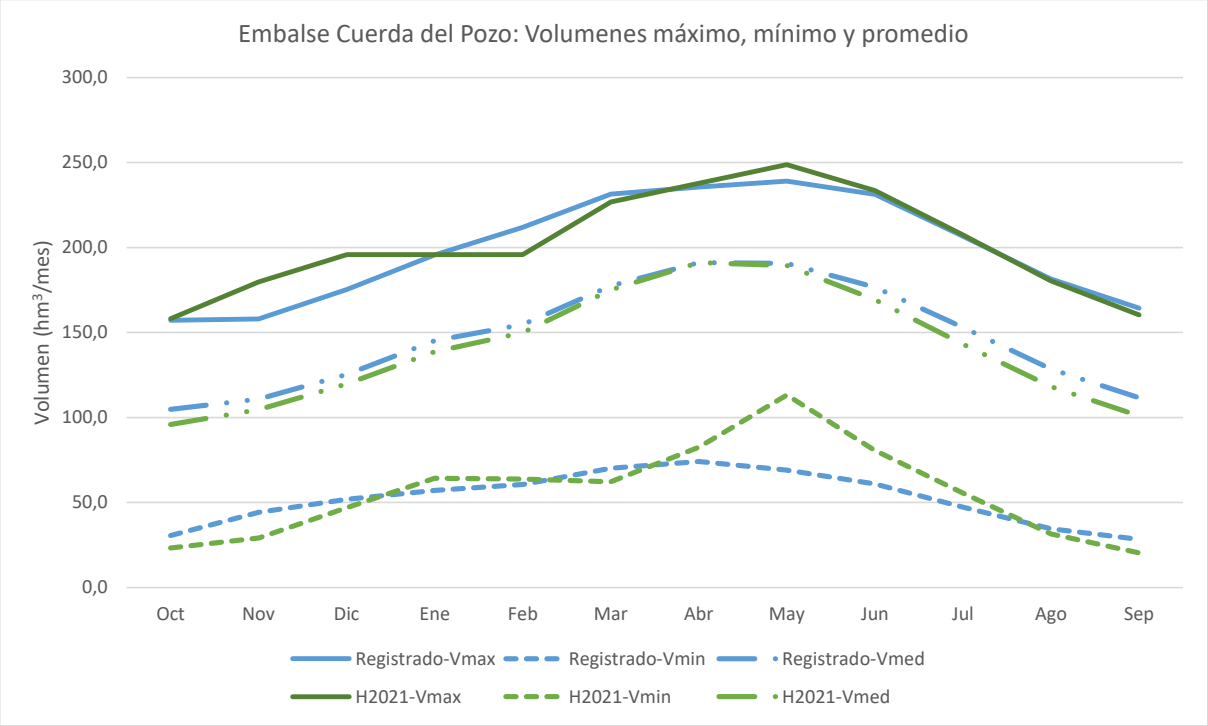


Figura 245. Embalses del SE Alto Duero. Cuerda del Pozo: comparativa de explotación, entre valores registrados y valores simulados (horizonte 2021) para el periodo 1999/2000-2017/2018

Mes	Registrado-Vmax	Registrado-Vmin	Registrado-Vmed	H2021-Vmax	H2021-Vmin	H2021-Vmed
Oct	157,2	30,5	104,8	158,2	23,3	95,9
Nov	158,0	44,2	110,8	179,9	29,2	104,6
Dic	175,3	51,8	125,3	195,8	46,9	119,7
Ene	195,6	57,1	145,2	195,8	64,3	138,7
Feb	211,8	60,6	154,8	195,8	63,7	149,9
Mar	231,5	70,2	177,4	226,8	62,2	175,1
Abr	235,6	74,2	191,1	237,8	82,5	191,1
May	239,1	69,1	190,7	248,8	113,2	189,5
Jun	231,3	61,0	176,7	233,5	80,6	169,4
Jul	206,6	47,2	153,0	207,4	55,5	143,2
Ago	181,6	34,5	128,5	180,5	31,5	118,1
Sep	164,4	28,4	111,7	160,3	20,3	100,9

Tabla 305. Embalses del SE Alto Duero. Cuerda del Pozo: comparativa de explotación, entre valores registrados y valores simulados (horizonte 2021) para el periodo 1999/2000-2017/2018

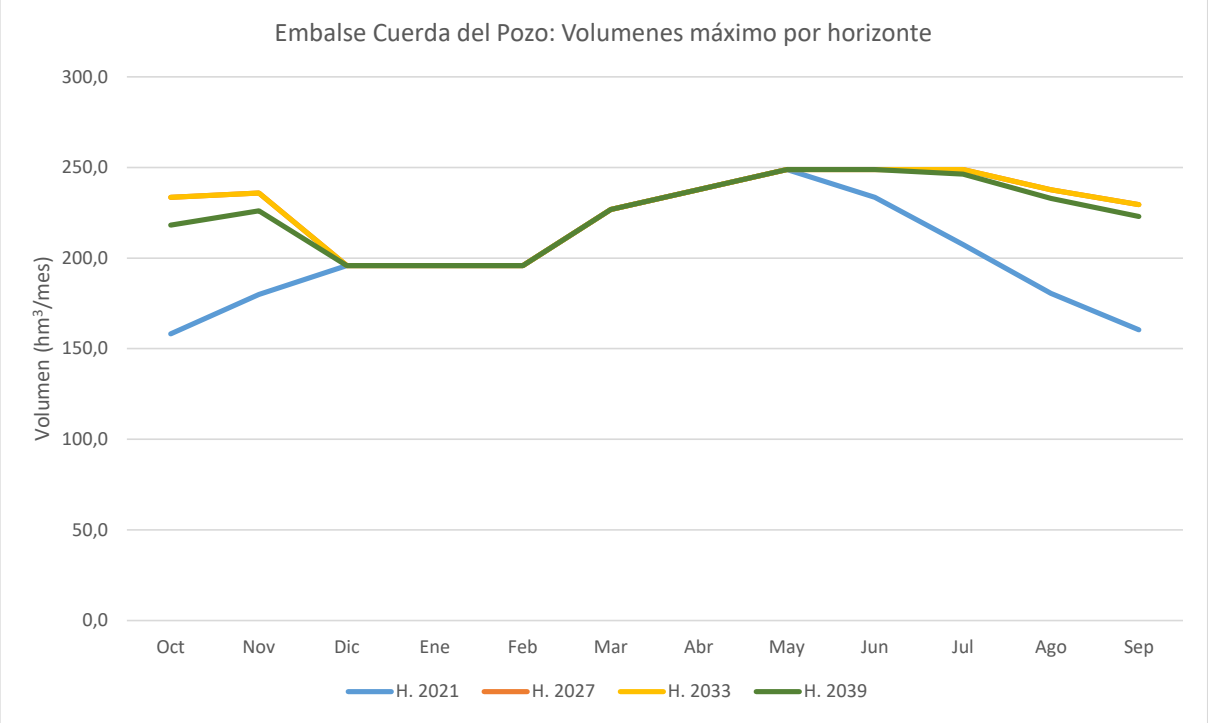


Figura 246. Embalses del SE Alto Duero. Cuerda del Pozo: evolución del volumen máximo embalsado por horizonte

Mes	H. 2021	H. 2027	H. 2033	H. 2039
Oct	158,2	233,5	233,5	218,2
Nov	179,9	235,9	235,9	226,0
Dic	195,8	195,8	195,8	195,8
Ene	195,8	195,8	195,8	195,8
Feb	195,8	195,8	195,8	195,8
Mar	226,8	226,8	226,8	226,8
Abr	237,8	237,8	237,8	237,8
May	248,8	248,8	248,8	248,8
Jun	233,5	248,8	248,8	248,8
Jul	207,4	248,8	248,8	246,3
Ago	180,5	237,7	237,7	232,9
Sep	160,3	229,5	229,5	222,9

Tabla 306. Embalses del SE Alto Duero. Cuerda del Pozo: evolución del volumen máximo embalsado por horizonte

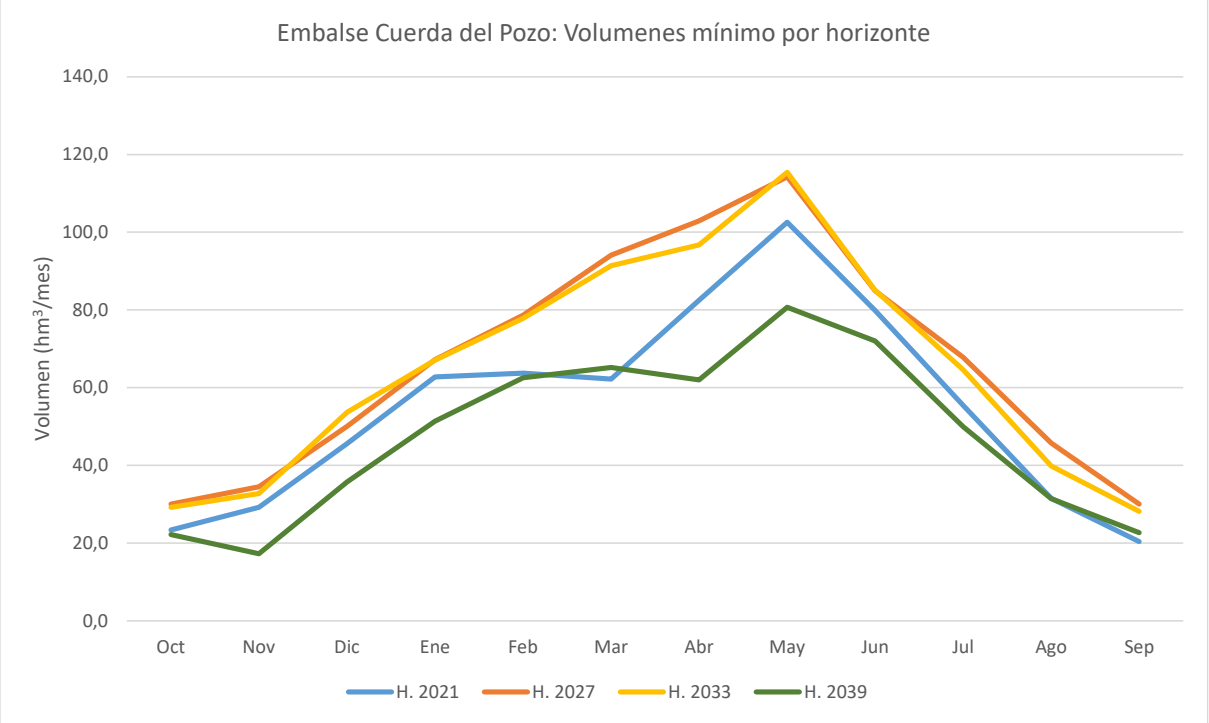


Figura 247. Embalses del SE Alto Duero. Cuerda del Pozo: evolución del volumen mínimo embalsado por horizonte

Mes	H. 2021	H. 2027	H. 2033	H. 2039
Oct	23,3	30,0	29,2	22,1
Nov	29,2	34,5	32,8	17,2
Dic	45,6	50,1	53,6	35,7
Ene	62,8	67,2	67,1	51,3
Feb	63,7	78,6	77,8	62,5
Mar	62,2	94,1	91,4	65,2
Abr	82,5	102,9	96,7	62,0
May	102,6	114,2	115,4	80,7
Jun	79,8	84,9	85,1	72,0
Jul	55,5	67,8	64,6	50,0
Ago	31,5	45,7	39,8	31,4
Sep	20,3	30,0	28,1	22,7

Tabla 307. Embalses del SE Alto Duero. Cuerda del Pozo: evolución del volumen mínimo embalsado por horizonte

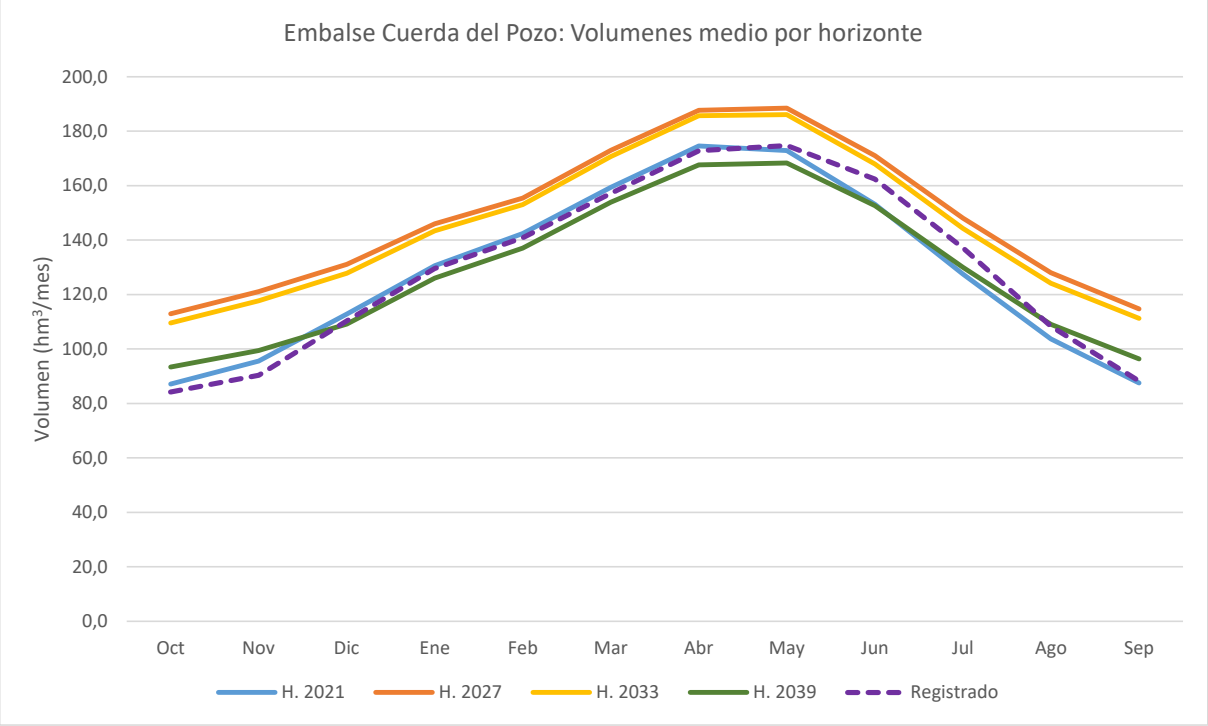


Figura 248. Embalses del SE Alto Duero. Cuerda del Pozo: evolución del volumen medio embalsado por horizonte

Mes	H. 2021	H. 2027	H. 2033	H. 2039	Registrado
Oct	87,1	112,9	109,5	93,4	84,2
Nov	95,6	121,1	117,8	99,4	90,4
Dic	112,8	131,1	127,9	109,2	110,4
Ene	130,7	146,0	143,4	126,1	129,6
Feb	142,4	155,5	153,1	137,1	140,9
Mar	159,4	173,0	170,7	153,9	157,2
Abr	174,6	187,7	185,7	167,6	172,9
May	172,9	188,5	186,1	168,3	174,8
Jun	153,2	171,0	167,9	152,7	162,5
Jul	127,6	148,1	144,3	130,0	137,1
Ago	103,7	128,0	124,2	109,1	108,4
Sep	87,6	114,8	111,2	96,3	88,3

Tabla 308. Embalses del SE Alto Duero. Cuerda del Pozo: evolución del volumen medio embalsado por horizonte

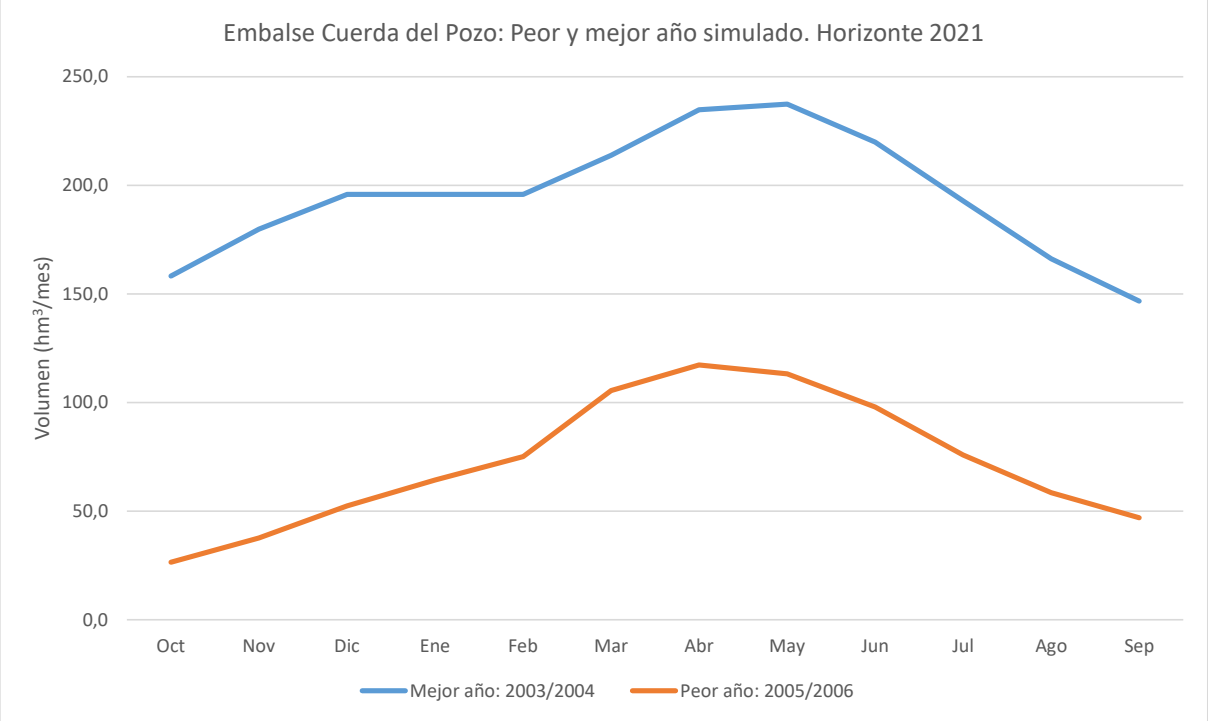


Figura 249. Embalses del SE Alto Duero. Cuerda del Pozo: comparativa del mejor y del peor año simulado (serie corta, horizonte 2021)

Mes	Mejor año: 2003/2004	Peor año: 2005/2006
Oct	158,2	26,4
Nov	179,9	37,6
Dic	195,8	52,4
Ene	195,8	64,3
Feb	195,8	75,1
Mar	213,8	105,6
Abr	234,8	117,3
May	237,4	113,2
Jun	219,9	97,9
Jul	192,8	75,9
Ago	166,2	58,5
Sep	146,6	47,0

Tabla 309. Embalses del SE Alto Duero. Cuerda del Pozo: comparativa del mejor y del peor año simulado (serie corta, horizonte 2021)

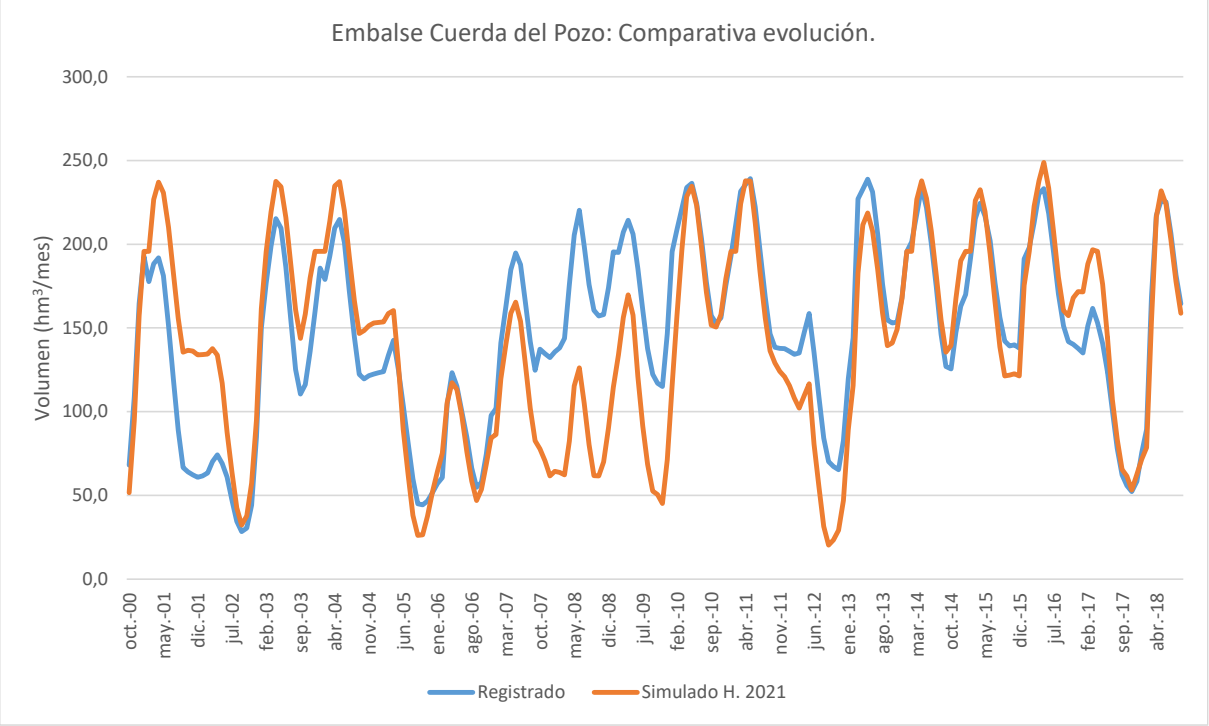


Figura 250. Embalses del SE Alto Duero. Cuerda del Pozo: comparativa del volumen final embalsado obtenido para el horizonte 2021 frente al valor registrado

12.3.7 Salidas del sistema

En este apartado se evalúan las salidas del sistema de explotación Alto Duero en la masa 30400825, la última masa que lo define antes de confluir con el río Riaza. Esto se efectúa para la serie corta cotejando el caudal circulante con la aportación natural. El resultado de esta comparativa, en el tramo *r. Duero 825_i*, se expone en la Figura 251.

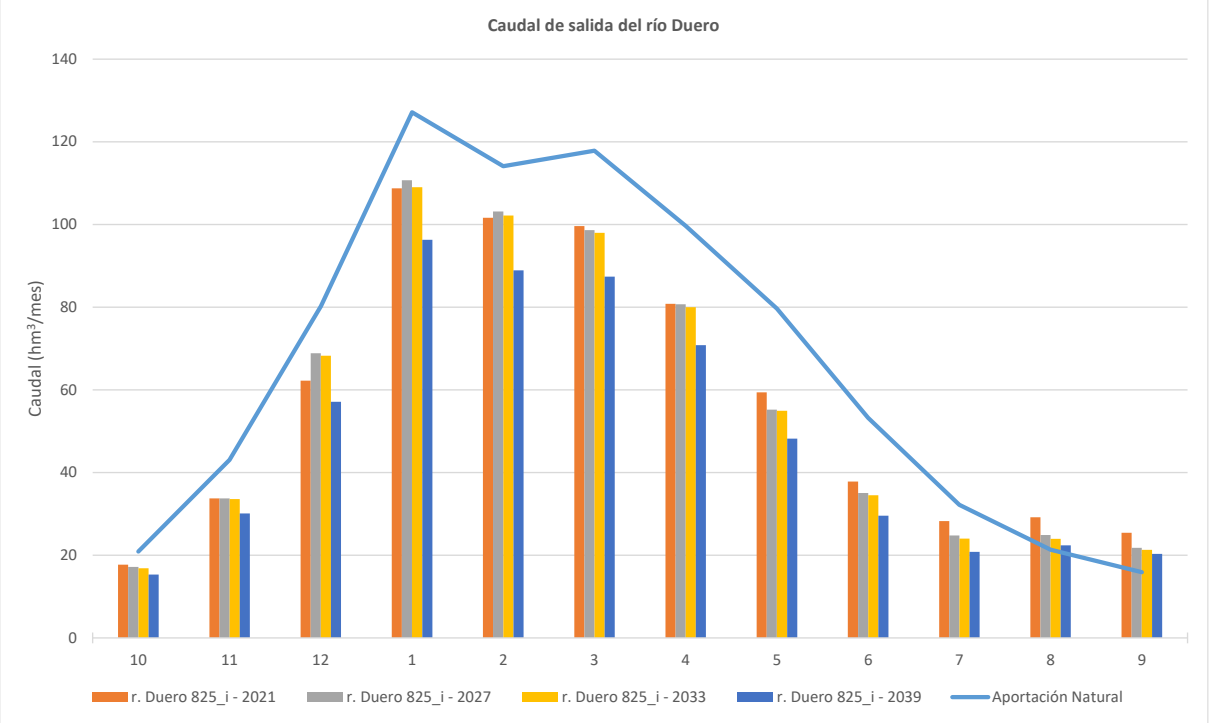


Figura 251. Caudal de salida natural y simulado en el tramo terminal del SE Alto-Duero para la serie corta (1980/81-2017/18)

12.3.8 Diagnóstico de las nuevas UDAS o aumentos de superficie

El embalse de Dor se revela insuficiente para dar cobertura al incremento de superficie en la UDA 2000132 RP Río Arandilla ya que se incumplen los criterios de garantía tanto en los horizontes 2033 como 2039 (donde los déficits son todavía más cuantiosos). El embalse de Dor tan solo se llenaría en 6 años de los 38 años simulados en la serie corta en 2039.

La ampliación de superficie en la UDA 2000128 ZR Ines-Olmillos incumple los criterios de garantía de la IPH. Hay que tener en cuenta que esta UDA ya es deficitaria en la situación actual e incluso en 2027 (donde se acometería la modernización).

La UDA 2000143 ZR Aranzuelo con la superficie modelada en 2027 de 1.300 ha, y a pesar de contar la regulación de Aranzuelo, incumple los criterios de garantía. Incluso con una superficie de 900 ha (utilizada para la determinación de las reservas) tampoco satisface al IPH; 600 ha serían las que en este marco podrían disponer de la garantía adecuada.

12.4 Asignación y reserva de recursos

12.4.1 Asignación de recursos

En el caso de la asignación de recursos se parte de la configuración propia del horizonte 2027 con las series de recursos hídricos pertenecientes al periodo 1980/1981-2017/2018 se establece la asignación de los recursos disponibles para las demandas previstas en dicho horizonte temporal. Aquellas unidades de demanda consideradas exclusivamente en los ámbitos 2033 y 2039 tendrán asignación nula en el horizonte 2027.

Esta asignación, de acuerdo con el artículo 91 del RDPH, determina los caudales que se adscriben a los aprovechamientos actuales y futuros. Las concesiones actuales que no correspondan con las asignaciones establecidas deberán ser revisadas para su ajuste con lo establecido en el Plan Hidrológico, lo que en determinados casos puede dar derecho a indemnización. Asimismo, de acuerdo con el artículo 21.3 del RPH, el Plan Hidrológico especificará las demandas que no pueden ser satisfechas con los recursos disponibles en la propia demarcación hidrográfica, debiendo verificarse el cumplimiento de las condiciones de garantía en cada una de las unidades de demanda del sistema (apartado 3.5.2 IPH).

Atendiendo a todo ello, se presentan en la Tabla 310 las asignaciones de recursos para las demandas del horizonte 2027 contempladas en el presente Plan Hidrológico.

La asignación se realiza distinguiendo entre aquellas demandas que no cumplen el criterio de garantía de la IPH y las que sí lo satisfacen. En aquellas demandas que incumplen el criterio de garantía fijado se asigna un volumen anual igual al volumen medio servido en el horizonte 2027 y un volumen máximo mensual equivalente al volumen medio suministrado en el mes de máximo consumo (que en este caso no tiene por qué coincidir con el mes con más demanda teórica, sino que se refiere al mes de mayor demanda satisfecha); dichos valores se resaltan en rojo. En el resto de demandas, aun cuando existan algunos déficits, se asigna un volumen anual igual al volumen total demandado en el horizonte 2027 y un volumen máximo mensual equivalente al volumen calculado para el mes de máximo consumo en el mismo horizonte.

En este sistema las demandas agrarias *2000122 ZR Campillo de Buitrago*, *2000124 RP Río Duero entre Cuerda y Almazán, 2000125 ZR Almazán, 2000126 RP Río Duero entre Almazán y río Ucero, 2000127 RP Río Ucero, 2000128 ZR Ines-Olmillos, 2000129 ZR La Vid-Zuzones, 2000130 ZR Aranda, 2000131 ZR Guma, 2000132 RP Río Arandilla, 2000133 RP Río Gromejón, 2000142 RP Río Duero entre Ucero y Riaza, 2000143 ZR Aranzuelo* y 2000303 RP Arroyo de Valdanzo incumplen los criterios de garantía de la Instrucción en el horizonte 2027.

Tipología	Nombre de la demanda	Unidades 2027	Demanda 2027 (hm³/año)	Servido (hm³/año)			Asignado PH 2021	
				H. 2027	H. 2033	H. 2039	Anual (hm³/año)	Max. Mensual (hm³/mes)
Agrícola	DA 2000122 ZR Campillo de Buitrago	2.200,0	11,749	10,884	10,790	9,792	10,884	3,895
	DA 2000124 RP Río Duero entre Cuerda y Almazán	84,6	0,478	0,443	0,439	0,399	0,443	0,157

Tipología	Nombre de la demanda	Unidades 2027	Demanda 2027 (hm³/año)	Servido (hm³/año)			Asignado PH 2021	
				H. 2027	H. 2033	H. 2039	Anual (hm³/año)	Max. Mensual (hm³/mes)
	DA 2000125 ZR Almazán	5.342,0	32,000	29,696	29,451	26,814	29,696	10,297
	DA 2000126 RP Río Duero entre Almazán y río Ucero	699,8	3,487	3,233	3,205	2,913	3,233	1,166
	DA 2000127 RP Río Ucero	1.803,5	14,479	12,588	12,571	12,105	12,588	4,537
	DA 2000128 ZR Ines-Olmillos	1.644,0	8,237	7,704	12,548	11,447	7,704	2,366
	DA 2000129 ZR La Vid-Zuzones	816,0	4,526	4,217	4,187	3,802	4,217	1,348
	DA 2000130 ZR Aranda	2.355,0	14,489	13,480	13,346	12,101	13,480	4,348
	DA 2000131 ZR Guma	3.460,0	21,288	19,897	19,711	17,931	19,897	5,787
	DA 2000132 RP Río Arandilla	1.388,8	14,261	7,671	12,723	11,594	7,671	2,454
	DA 2000133 RP Río Gromejón	321,40	1,282	1,078	1,078	1,051	1,105	0,359
	DA 2000142 RP Río Duero entre Ucero y Riaza	1.956,0	7,646	7,170	7,098	6,469	7,170	2,026
	DA 2000143 ZR Aranzuelo	1.300 (600,0)[3]	6,828	5,125	5,125	4,868	3,150	1,199
	DA 2000144 ZR Ampliación de Almazán	-	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	DA 2000151 Bombeo Cabrejas-Soria	39,0	0,309	0,309	0,309	0,309	0,309	0,143
	DA 2000152 Bombeo Araviana	506,8	1,829	1,829	1,829	1,829	1,829	0,670
	DA 2000153 Bombeo Tierras de Caracena-Berlanga	63,0	0,296	0,296	0,296	0,296	0,296	0,141
	DA 2000154 Bombeo Arlanzón-Río Lobos (Alto Duero)	14,0	0,070	0,070	0,070	0,070	0,070	0,021
	DA 2000155 Bombeo Cuenca de Almazán	726,0	3,265	3,265	3,265	3,265	3,265	1,157
	DA 2000156 Bombeo Aranda Duero (Alto Duero)	419,0	1,842	1,842	1,842	1,842	1,842	0,695
	DA 2000157 Bombeo Interfluvio Riaza-Duero (AD)	163,0	0,782	0,782	0,782	0,782	0,782	0,341
	DA 2000288 Bombeo Sierras de Neila y Urbión (AD)	118,0	0,352	0,352	0,352	0,352	0,352	0,178
	DA 2000294 RP Río Escalote	209,9	1,561	1,528	1,525	1,501	1,561	0,498
	DA 2000295 RP Río Caracena	86,4	0,854	0,816	0,816	0,800	0,854	0,385
	DA 2000297 RP Río Fuentepinilla	80,6	0,843	0,837	0,836	0,825	0,843	0,295
	DA 2000303 RP Arroyo de Valdanzo	79,5	0,897	0,534	0,534	0,513	0,534	0,206
	DA 2000552 Bombeo Moncayo	4,0	0,014	0,014	0,014	0,014	0,014	0,007

[3] Aunque inicialmente se estimara una demanda a 2027 de 1.300 has, tan sólo se presenta garantía suficiente para 600 has, por lo que para asignaciones se considera solo las 600 has con suficiente garantía

Tipología	Nombre de la demanda	Unidades 2027	Demanda 2027 (hm³/año)	Servido (hm³/año)			Asignado PH 2021	
				H. 2027	H. 2033	H. 2039	Anual (hm³/año)	Max. Mensual (hm³/mes)
	DA 2000568 Bombeo Páramo de Escalote	3,0	0,014	0,014	0,014	0,014	0,014	0,007
Industria	DI Alto Duero	-	4,063	4,063	4,253	4,578	4,063	0,345
Acuicultura	DP 3800013 Quiñón SA	-	0,119	0,119	0,118	0,118	0,119	0,010
	DP 3800016 Piscifactoría de Ucero	-	5,840	5,187	5,189	5,008	5,187	0,496
	DP 3800019 Piscifactoría Las Fuentes de San Luis	-	2,932	2,932	2,932	2,932	2,932	0,249
Térmica	DT 1400013 Biomasa Paraje Cabeza Gorda	-	0,520	0,520	0,518	0,517	0,520	0,044
	DT 1400036 Planta generación eléctrica biomasa	-	0,352	0,352	0,350	0,343	0,352	0,030
Urbana	DU 3000053 Comarca de Pinares	3.933,0	0,716	0,717	0,660	0,600	0,716	0,096
	DU 3000054 Tierras Altas de Soria	1.148,0	0,168	0,169	0,167	0,166	0,168	0,028
	DU 3000055 Soria	39.978,0	5,346	5,349	5,345	5,247	5,346	0,572
	DU 3000056 Almazán	5.389,0	0,538	0,540	0,517	0,488	0,538	0,057
	DU 3000057 M. El Caramacho	2.709,0	0,411	0,410	0,377	0,342	0,411	0,063
	DU 3000066 M. Campo de Gómara	865,0	0,128	0,129	0,118	0,112	0,128	0,023
	DU 3000067 Bombeo Aranda de Duero (Alto Duero)	12.866,0	1,727	1,727	1,608	1,481	1,727	0,273
	DU 3000069 Bombeo Cabrejas-Soria	227,0	0,033	0,034	0,032	0,032	0,033	0,005
	DU 3000070 Bombeo Araviana	579,0	0,092	0,091	0,085	0,078	0,092	0,016
	DU 3000071 Bombeo Almazán Sur	1.462,0	0,457	0,455	0,401	0,350	0,457	0,099
	DU 3000072 Bombeo Arlanzón-Río Lobos (Alto Duero)	1.182,0	0,165	0,167	0,140	0,124	0,165	0,027
	DU 3000073 Bombeo Cuenca de Almazán	7.267,0	1,139	1,137	1,079	1,006	1,139	0,193
	DU 3000125 Mancomunidad de Pinares de Soria	890,0	0,145	0,145	0,129	0,114	0,145	0,026
	DU 3000192 Bombeo Sierra de Cameros (Alto Duero)	2.619,0	0,425	0,424	0,412	0,396	0,425	0,077
	DU 3000224 Bombeo Moncayo	20,0	0,004	0,004	0,002	0,003	0,004	0,001
	DU 3000225 Bombeo Páramo Escalote	148,0	0,027	0,024	0,024	0,019	0,027	0,005
	DU 3000231 Bombeo Riaza (Alto Duero)	1.960,0	0,331	0,332	0,319	0,308	0,331	0,053
	DU 3000252 Núcleo del Ebro	3.416,0	0,403	0,401	0,389	0,371	0,403	0,040

Tabla 310. Asignación de recursos del SE Alto Duero

En la Tabla 311 se efectúa una evaluación media mensual del suministro a la demanda, con indicación del volumen demandado y suministrado, y el déficit y la garantía volumétrica resultantes. Con esto, tenemos una idea de los meses que fallan y de la cuantía resultante del fallo.

Demanda		oct	nov	dic	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep
DA 2000122 ZR Campillo de Buitrago	Demanda	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,002	0,199	2,449	4,281	3,354	1,156	0,308
	Suministro Total	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,002	0,191	2,258	3,895	3,074	1,156	0,308
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,008	0,191	0,386	0,280	0,000	0,000
	GV (%)	-	-	-	-	-	100	96	92	91	92	100	100
DA 2000124 RP Río Duero entre Cuerda y Almazán	Demanda	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,009	0,102	0,173	0,134	0,050	0,010
	Suministro Total	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,009	0,094	0,157	0,123	0,050	0,010
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,008	0,016	0,011	0,000	0,000
	GV (%)	-	-	-	-	-	-	96	92	91	92	100	100
DA 2000125 ZR Almazán	Demanda	0,042	0,038	0,035	0,032	0,032	0,038	0,243	6,240	11,318	9,450	3,658	0,874
	Suministro Total	0,042	0,038	0,035	0,032	0,032	0,038	0,233	5,754	10,297	8,663	3,658	0,874
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,010	0,486	1,021	0,787	0,000	0,000
	GV (%)	100	100	100	100	100	100	96	92	91	92	100	100
DA 2000126 RP Río Duero entre Almazán y río Ucero	Demanda	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,001	0,050	0,719	1,282	0,964	0,376	0,095
	Suministro Total	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,001	0,048	0,663	1,166	0,884	0,376	0,095
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,002	0,056	0,116	0,080	0,000	0,000
	GV (%)	-	-	-	-	-	100	96	92	91	92	100	100
DA 2000127 RP Río Ucero	Demanda	0,347	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,231	2,845	5,555	3,401	1,353	0,747
	Suministro Total	0,347	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,231	2,753	4,537	2,761	1,237	0,723
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,092	1,018	0,640	0,116	0,024
	GV (%)	100	-	-	-	-	-	100	97	82	81	91	97
DA 2000128 ZR Ines-Olmillos	Demanda	0,000	0,000	0,000	0,001	0,002	0,007	0,060	1,173	2,485	2,581	1,411	0,517
	Suministro Total	0,000	0,000	0,000	0,001	0,002	0,007	0,057	1,082	2,261	2,366	1,411	0,517
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,002	0,091	0,224	0,215	0,000	0,000
	GV (%)	-	-	-	100	100	100	96	92	91	92	100	100
DA 2000129 ZR La Vid-Zuzones	Demanda	0,015	0,004	0,002	0,000	0,000	0,002	0,084	0,967	1,482	1,156	0,567	0,247

Demanda		oct	nov	dic	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep
	Suministro Total	0,015	0,004	0,002	0,000	0,000	0,002	0,081	0,892	1,348	1,060	0,567	0,247
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,003	0,075	0,134	0,096	0,000	0,000
	GV (%)	100	100	100	-	-	100	96	92	91	92	100	100
DA 2000130 ZR Aranda	Demanda	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,003	0,233	3,357	4,780	3,686	1,698	0,732
	Suministro Total	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,003	0,224	3,096	4,348	3,379	1,698	0,732
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,009	0,261	0,432	0,307	0,000	0,000
	GV (%)	-	-	-	-	-	100	96	92	91	92	100	100
DA 2000131 ZR Guma	Demanda	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,006	0,326	4,321	6,361	5,616	3,170	1,488
	Suministro Total	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,006	0,313	3,985	5,787	5,148	3,170	1,488
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,013	0,336	0,574	0,468	0,000	0,000
	GV (%)	-	-	-	-	-	100	96	92	91	92	100	100
DA 2000132 RP Río Arandilla	Demanda	0,005	0,002	0,001	0,000	0,000	0,000	0,175	3,768	5,577	3,535	0,938	0,260
	Suministro Total	0,005	0,002	0,001	0,000	0,000	0,000	0,175	2,454	2,394	1,679	0,723	0,238
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	1,314	3,183	1,856	0,215	0,022
	GV (%)	100	100	100	-	-	-	100	65	43	47	77	92
DA 2000133 RP Río Gromejón	Demanda	0,002	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,022	0,323	0,440	0,328	0,123	0,044
	Suministro Total	0,002	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,022	0,287	0,359	0,274	0,100	0,034
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,036	0,081	0,054	0,023	0,010
	GV (%)	100	-	-	-	-	-	100	89	82	83	81	77
DA 2000142 RP Río Duero entre Ucero y Riaza	Demanda	0,040	0,006	0,004	0,000	0,000	0,003	0,102	1,204	2,227	2,129	1,316	0,615
	Suministro Total	0,040	0,006	0,004	0,000	0,000	0,003	0,098	1,110	2,026	1,951	1,316	0,615
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,004	0,094	0,201	0,177	0,000	0,000
	GV (%)	100	100	100	-	-	100	96	92	91	92	100	100
DA 2000143 ZR Aranzuelo	Demanda	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,104	2,026	2,741	1,522	0,332	0,103
	Suministro Total	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,104	1,868	1,950	0,890	0,224	0,088

Demanda		oct	nov	dic	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,158	0,791	0,632	0,108	0,015
	GV (%)	-	-	-	-	-	-	100	92	71	58	68	86
DA 2000144 ZR Ampliación de Almazán	Demanda	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	Suministro Total	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	GV (%)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
DA 2000151 Bombeo Cabrejas-Soria	Demanda	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,011	0,093	0,143	0,062	0,000	0,000
	Suministro Total	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,011	0,093	0,143	0,062	0,000	0,000
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	GV (%)	-	-	-	-	-	-	100	100	100	100	-	-
DA 2000152 Bombeo Araviana	Demanda	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,031	0,382	0,670	0,521	0,178	0,047
	Suministro Total	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,031	0,382	0,670	0,521	0,178	0,047
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	GV (%)	-	-	-	-	-	-	100	100	100	100	100	100
DA 2000153 Bombeo Tierras de Caracena-Berlanga	Demanda	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,001	0,065	0,141	0,074	0,012	0,003
	Suministro Total	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,001	0,065	0,141	0,074	0,012	0,003
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	GV (%)	-	-	-	-	-	-	100	100	100	100	100	100
DA 2000154 Bombeo Arlanzón-Río Lobos (Alto Duero)	Demanda	0,001	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	0,003	0,012	0,021	0,017	0,010	0,005
	Suministro Total	0,001	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	0,003	0,012	0,021	0,017	0,010	0,005
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	GV (%)	100	100	-	-	-	-	100	100	100	100	100	100
DA 2000155 Bombeo Cuenca de Almazán	Demanda	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,003	0,042	0,663	1,157	0,952	0,360	0,083
	Suministro Total	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,003	0,042	0,663	1,157	0,952	0,360	0,083
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Demanda		oct	nov	dic	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep
	GV (%)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
DA 2000156 Bombeo Aranda Duero (Alto Duero)	Demanda	0,005	0,001	0,001	0,000	0,000	0,000	0,029	0,460	0,695	0,462	0,140	0,049
	Suministro Total	0,005	0,001	0,001	0,000	0,000	0,000	0,029	0,460	0,695	0,462	0,140	0,049
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	GV (%)	100	100	100	-	-	-	100	100	100	100	100	100
DA 2000157 Bombeo Interfluvio Riaza-Duero (AD)	Demanda	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,008	0,191	0,341	0,178	0,043	0,020
	Suministro Total	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,008	0,191	0,341	0,178	0,043	0,020
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	GV (%)	100	-	-	-	-	-	100	100	100	100	100	100
DA 2000288 Bombeo Sierras de Neila y Urbión (AD)	Demanda	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,003	0,044	0,178	0,113	0,011	0,003
	Suministro Total	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,003	0,044	0,178	0,113	0,011	0,003
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	GV (%)	-	-	-	-	-	-	100	100	100	100	100	100
DA 2000294 RP Río Escalote	Demanda	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,008	0,261	0,476	0,522	0,238	0,056
	Suministro Total	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,008	0,261	0,469	0,498	0,236	0,056
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,007	0,024	0,002	0,000
	GV (%)	-	-	-	-	-	-	100	100	98	95	99	100
DA 2000295 RP Río Caracena	Demanda	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,002	0,194	0,417	0,202	0,032	0,007
	Suministro Total	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,002	0,193	0,385	0,197	0,032	0,007
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,001	0,032	0,005	0,000	0,000
	GV (%)	-	-	-	-	-	-	100	100	92	97	100	100
DA 2000297 RP Río Fuentepinilla	Demanda	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,018	0,195	0,298	0,232	0,081	0,019
	Suministro Total	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,018	0,195	0,295	0,230	0,081	0,019
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,003	0,002	0,000	0,000
	GV (%)	-	-	-	-	-	-	100	100	99	99	100	100

Demanda		oct	nov	dic	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep
DA 2000303 RP Arroyo de Valdanzo	Demanda	0,002	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,004	0,206	0,419	0,206	0,043	0,017
	Suministro Total	0,002	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,004	0,150	0,206	0,121	0,036	0,016
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,056	0,213	0,085	0,007	0,001
	GV (%)	100	-	-	-	-	-	100	73	49	59	84	95
DA 2000552 Bombeo Moncayo	Demanda	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,004	0,007	0,003	0,000	0,000
	Suministro Total	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,004	0,007	0,003	0,000	0,000
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	GV (%)	-	-	-	-	-	-	-	100	100	100	-	-
DA 2000568 Bombeo Páramo de Escalote	Demanda	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,004	0,007	0,003	0,000	0,000
	Suministro Total	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,004	0,007	0,003	0,000	0,000
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	GV (%)	-	-	-	-	-	-	-	100	100	100	-	-
DI Alto Duero	Demanda	0,345	0,334	0,345	0,345	0,312	0,345	0,334	0,345	0,334	0,345	0,345	0,334
	Suministro Total	0,345	0,334	0,345	0,345	0,312	0,345	0,334	0,345	0,334	0,345	0,345	0,334
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	GV (%)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
DP 3800013 Quiñón SA	Demanda	0,010	0,010	0,010	0,010	0,009	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010
	Suministro Total	0,010	0,010	0,010	0,010	0,009	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	GV (%)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
DP 3800016 Piscifactoría de Ucero	Demanda	0,496	0,480	0,496	0,496	0,448	0,496	0,480	0,496	0,480	0,496	0,496	0,480
	Suministro Total	0,493	0,479	0,496	0,496	0,448	0,496	0,480	0,457	0,261	0,287	0,367	0,427
	Déficit	0,002	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,039	0,219	0,209	0,129	0,053
	GV (%)	99	100	100	100	100	100	100	92	54	58	74	89
	Demanda	0,249	0,241	0,249	0,249	0,225	0,249	0,241	0,249	0,241	0,249	0,249	0,241

Demanda		oct	nov	dic	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep
DP 3800019 Piscifactoría Las Fuentes de San Luis	Suministro Total	0,249	0,241	0,249	0,249	0,225	0,249	0,241	0,249	0,241	0,249	0,249	0,241
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	GV (%)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
DT 1400013 Biomasa Paraje Cabeza Gorda	Demanda	0,044	0,043	0,044	0,044	0,040	0,044	0,043	0,044	0,043	0,044	0,044	0,043
	Suministro Total	0,044	0,043	0,044	0,044	0,040	0,044	0,043	0,044	0,043	0,044	0,044	0,043
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	GV (%)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
DT 1400036 Planta generación eléctrica biomasa	Demanda	0,030	0,029	0,030	0,030	0,027	0,029	0,029	0,030	0,029	0,030	0,030	0,029
	Suministro Total	0,030	0,029	0,030	0,030	0,027	0,029	0,029	0,030	0,029	0,030	0,030	0,029
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	GV (%)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
DU 3000053 Comarca de Pinares	Demanda	0,038	0,050	0,062	0,062	0,057	0,051	0,037	0,038	0,065	0,096	0,096	0,065
	Suministro Total	0,038	0,050	0,062	0,062	0,057	0,051	0,037	0,038	0,065	0,096	0,096	0,065
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	GV (%)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
DU 3000054 Tierras Altas de Soria	Demanda	0,010	0,009	0,010	0,010	0,009	0,010	0,009	0,010	0,018	0,028	0,028	0,018
	Suministro Total	0,010	0,009	0,010	0,010	0,009	0,010	0,009	0,010	0,018	0,028	0,028	0,018
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	GV (%)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
DU 3000055 Soria	Demanda	0,412	0,400	0,412	0,412	0,379	0,412	0,400	0,412	0,483	0,572	0,572	0,483
	Suministro Total	0,412	0,400	0,412	0,412	0,379	0,412	0,400	0,412	0,483	0,572	0,572	0,483
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	GV (%)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
DU 3000056 Almazán	Demanda	0,042	0,041	0,042	0,042	0,038	0,042	0,041	0,042	0,048	0,057	0,057	0,048
	Suministro Total	0,042	0,041	0,042	0,042	0,038	0,042	0,041	0,042	0,048	0,057	0,057	0,048

Demanda		oct	nov	dic	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	GV (%)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
DU 3000057 M. El Caramacho	Demanda	0,025	0,025	0,025	0,025	0,023	0,025	0,025	0,025	0,043	0,063	0,063	0,043
	Suministro Total	0,025	0,025	0,025	0,025	0,023	0,025	0,025	0,025	0,043	0,063	0,063	0,043
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	GV (%)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
DU 3000066 M. Campo de Gómara	Demanda	0,007	0,007	0,007	0,007	0,006	0,007	0,007	0,007	0,014	0,023	0,023	0,014
	Suministro Total	0,007	0,007	0,007	0,007	0,006	0,007	0,007	0,007	0,014	0,023	0,023	0,014
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	GV (%)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
DU 3000067 Bombeo Aranda de Duero (Alto Duero)	Demanda	0,104	0,101	0,104	0,104	0,095	0,104	0,101	0,104	0,182	0,273	0,273	0,182
	Suministro Total	0,104	0,101	0,104	0,104	0,095	0,104	0,101	0,104	0,182	0,273	0,273	0,182
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	GV (%)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
DU 3000069 Bombeo Cabrejas-Soria	Demanda	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,004	0,005	0,005	0,004
	Suministro Total	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,004	0,005	0,005	0,004
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	GV (%)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
DU 3000070 Bombeo Araviana	Demanda	0,005	0,005	0,005	0,005	0,004	0,005	0,005	0,005	0,010	0,016	0,016	0,010
	Suministro Total	0,005	0,005	0,005	0,005	0,004	0,005	0,005	0,005	0,010	0,016	0,016	0,010
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	GV (%)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
DU 3000071 Bombeo Almazán Sur	Demanda	0,018	0,018	0,018	0,018	0,017	0,018	0,018	0,018	0,057	0,099	0,099	0,057
	Suministro Total	0,018	0,018	0,018	0,018	0,017	0,018	0,018	0,018	0,057	0,099	0,099	0,057
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Demanda		oct	nov	dic	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep
	GV (%)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
DU 3000072 Bombeo Arlanzón-Río Lobos (Alto Duero)	Demanda	0,010	0,009	0,010	0,010	0,009	0,010	0,009	0,010	0,018	0,027	0,027	0,018
	Suministro Total	0,010	0,009	0,010	0,010	0,009	0,010	0,009	0,010	0,018	0,027	0,027	0,018
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	GV (%)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
DU 3000073 Bombeo Cuenca de Almazán	Demanda	0,064	0,062	0,064	0,064	0,059	0,064	0,062	0,064	0,124	0,193	0,193	0,124
	Suministro Total	0,064	0,062	0,064	0,064	0,059	0,064	0,062	0,064	0,124	0,193	0,193	0,124
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	GV (%)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
DU 3000125 Mancomunidad de Pinares de Soria	Demanda	0,008	0,007	0,008	0,008	0,007	0,008	0,007	0,008	0,016	0,026	0,026	0,016
	Suministro Total	0,008	0,007	0,008	0,008	0,007	0,008	0,007	0,008	0,016	0,026	0,026	0,016
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	GV (%)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
DU 3000192 Bombeo Sierra de Cameros (Alto Duero)	Demanda	0,022	0,022	0,022	0,022	0,020	0,022	0,022	0,022	0,048	0,077	0,077	0,048
	Suministro Total	0,022	0,022	0,022	0,022	0,020	0,022	0,022	0,022	0,048	0,077	0,077	0,048
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	GV (%)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
DU 3000224 Bombeo Moncayo	Demanda	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,001	0,001	0,001	0,001
	Suministro Total	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,001	0,001	0,001	0,001
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	GV (%)	-	-	-	-	-	-	-	-	100	100	100	100
DU 3000225 Bombeo Páramo Escalote	Demanda	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,003	0,005	0,005	0,003
	Suministro Total	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,003	0,005	0,005	0,003
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	GV (%)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Demanda		oct	nov	dic	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep
DU 3000231 Bombeo Riaza (Alto Duero)	Demanda	0,020	0,019	0,020	0,020	0,018	0,020	0,019	0,020	0,035	0,053	0,053	0,035
	Suministro Total	0,020	0,019	0,020	0,020	0,018	0,020	0,019	0,020	0,035	0,053	0,053	0,035
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	GV (%)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
DU 3000252 Núcleo del Ebro	Demanda	0,032	0,031	0,032	0,032	0,029	0,032	0,031	0,032	0,035	0,040	0,040	0,035
	Suministro Total	0,032	0,031	0,032	0,032	0,029	0,032	0,031	0,032	0,035	0,040	0,040	0,035
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	GV (%)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Tabla 311. Unidades de demanda del SE Alto Duero: déficits mensuales y garantías volumétricas

12.4.2 Reserva de recursos

Se entiende por reserva de recursos la correspondiente a las asignaciones que se establecen en previsión de las demandas y de los elementos de regulación que se desarrollen para alcanzar los objetivos de la planificación hidrológica. Estas reservas se aplicarán exclusivamente para el destino concreto y el plazo máximo fijado en la parte Normativa del presente Plan Hidrológico del Duero.

De este modo, previamente a la identificación de las reservas a establecer en el Registro de Aguas de la Confederación Hidrográfica del Duero, es preciso identificar la correspondencia actual entre las asignaciones establecidas en el apartado anterior y las concesiones otorgadas, para identificar así las asignaciones que no cuentan con concesión y para las que, en consecuencia, corresponde establecer las reservas

La metodología de estimación de la reserva se detalla en el Apéndice I de este anejo.

Tipología	Nombre de la demanda	Reservado (hm^3/año)
Agrícola	DA 2000122 ZR Campillo de Buitrago	10,884
	DA 2000123 Rp Río Tera	0,000
	DA 2000124 RP Río Duero entre Cuerda y Almazán	0,000
	DA 2000125 ZR Almazán	0,000
	DA 2000126 RP Río Duero entre Almazán y río Ucero	0,000
	DA 2000127 RP Río Ucero	0,000
	DA 2000128 ZR Ines-Olmillos	5,704
	DA 2000129 ZR La Vid-Zuzones	1,217
	DA 2000130 ZR Aranda	0,000
	DA 2000131 ZR Guma	0,000
	DA 2000132 RP Río Arandilla	0,000
	DA 2000133 RP Río Gromejón	0,000
	DA 2000142 RP Río Duero entre Ucero y Riaza	0,000
	DA 2000143 ZR Aranzuelo	3,150
	DA 2000144 ZR Ampliación de Almazán	0,000
	DA 2000145 RP Villa de Vinuesa	0,027
	DA 2000151 Bombeo Cabrejas-Soria	2,000
	DA 2000152 Bombeo Araviana	0,900
	DA 2000153 Bombeo Tierras de Caracena-Berlanga	2,000
	DA 2000154 Bombeo Arlanzón-Río Lobos (Alto Duero)	2,000
	DA 2000155 Bombeo Cuenca de Almazán	2,000
	DA 2000156 Bombeo Aranda Duero (Alto Duero)	2,000
	DA 2000157 Bombeo Interfluvio Riaza-Duero (AD)	2,000
	DA 2000237 RP Río Araviana	0,096
	DA 2000288 Bombeo Sierras de Neila y Urbión (AD)	2,000
	DA 2000294 RP Río Escalote	0,000
	DA 2000295 RP Río Caracena	0,000
	DA 2000296 RP Río Talegones	0,000
	DA 2000297 RP Río Fuentepinilla	0,331
	DA 2000298 RP Río Izana	0,000
	DA 2000303 RP Arroyo de Valdanzo	0,000

Tipología	Nombre de la demanda	Reservado (hm³/año)
	DA 2000304 RP Río Madre de Rejas	0,000
	DA 2000310 RP Río Bañuelos	0,000
	DA 2000311 RP Río Aranzuelo	0,000
	DA 2000313 Río Pedro	0,000
	DA 2000552 Bombeo Moncayo	0,520
	DA 2000568 Bombeo Páramo de Escalote	1,360
	DA 2000642 RP Cabecera del río Duero	0,000
	DA 2000643 RP Afluentes menores del Alto Duero	0,061
	DA 2000644 RP Río Morón	0,044
	DA 2000645 RP Río Merdancho	0,049
	DA 2000646 RP Río Rituerto	0,003
	DA 2000647 Río Lobos	0,000
Urbana	DU 3000053 Comarca de Pinares	0,000
	DU 3000054 Tierras Altas de Soria	0,000
	DU 3000055 Soria	0,000
	DU 3000056 Almazán	0,000
	DU 3000057 M. El Caramacho	0,021
	DU 3000066 M. Campo de Gómara	0,000
	DU 3000067 Bombeo Aranda de Duero (Alto Duero)	0,080
	DU 3000069 Bombeo Cabrejas-Soria	0,000
	DU 3000070 Bombeo Araviana	0,000
	DU 3000071 Bombeo Almazán Sur	0,020
	DU 3000072 Bombeo Arlanzón-Río Lobos (Alto Duero)	0,000
	DU 3000073 Bombeo Cuenca de Almazán	0,000
	DU 3000125 Mancomunidad de Pinares de Soria	0,000
	DU 3000192 Bombeo Sierra de Cameros (Alto Duero)	0,143
	DU 3000224 Bombeo Moncayo	0,020
	DU 3000225 Bombeo Páramo Escalote	0,000
	DU 3000231 Bombeo Riaza (Alto Duero)	0,023
	DU 3000252 Núcleo del Ebro	0,200

Tabla 312. Reserva de recursos del SE Alto Duero

13. SISTEMA DE EXPLOTACIÓN RIAZA-DURATÓN

13.1 Descripción del SE Riaza-Duratón y elementos considerados en la simulación

El sistema de explotación Riaza-Duratón comprende la cuenca generada por los ríos Riaza, cuyo nacimiento está en la Sierra de Ayllón, y Duratón, con origen en las faldas de la Sierra de Somosierra, así como la parte del Duero que se encuentra entre Riaza y Pisuerga, exceptuando el río Cega que se adscribe al sistema Cega-Eresma Adaja.

Cabe indicar que esta zona, el tramo intermedio del río Duero, está bajo la influencia de la regulación ejercida por Cuerda del Pozo en la cabecera del Duero, aunque la regulación propia de este sistema es Linares del Arroyo en el río Riaza; en el río Duratón están los embalses de Burgomillodo y Las Vencías de utilidad hidroeléctrica y cuyo ámbito de acción se restringe únicamente al río donde se hallan. En la misma cuenca del río Duratón, pero fuera del cauce, se halla la presa de Valdemudarra, que se llena con agua del río Duratón durante la época invernal.

La superficie total que abarca este sistema es de 3.986 km^2.

13.1.1 Masas superficiales

Las masas correspondientes al sistema de explotación Riaza-Duratón comienzan en el Duero tras su confluencia con el río Riaza, en la masa 30400826, y terminan en la masa 30400376, anterior a su unión con el río Pisuerga.

Las masas de agua superficial que conforman el SE Riaza-Duratón se definen en la Figura 252. Mapa de la red fluvial del SE Riaza-Duratón y tramos de río considerados en el modelo de simulación donde, además, se destacan aquellos tramos considerados en el modelo de simulación.

En la Tabla 313 se indica la correspondencia entre la masa simulada, indicando el río o embalse que representa y el arco del modelo.

Los embalses que tienen la consideración de masa son Linares del Arroyo, Las Vencías y Burgomillodo. El embalse de Riaza se halla sobre una masa de agua superficial, aunque no constituye en sí una masa independiente, y Valdemudarra, en un arroyo que no está catalogado como masa.

Rio	Masa	Arco	Embalse
Aguisejo	30400457	r. Aguisejo 457	
Botijas	30400401	r. Botijas 401	
Cerezuelo	30400489	r. Cerezuelo 489	
Duero	30400344	r. Duero 344_a	
		r. Duero 344_b	
		r. Duero 344_c	
		r. Duero 344_d	
		r. Duero 344_e	

Rio	Masa	Arco	Embalse
	30400345	r. Duero 345_a	
		r. Duero 345_b	
		r. Duero 345_c	
		r. Duero 345_d	
		r. Duero 345_e	
		r. Duero 345_f	
	30400346	r. Duero 346_a	
		r. Duero 346_b	
		r. Duero 346_c	
		r. Duero 346_d	
	30400347	r. Duero 347	
	30400376	r. Duero 376_a	
		r. Duero 376_b	
	30400826	r. Duero 826_a	
		r. Duero 826_b	
		r. Duero 826_c	
		r. Duero 826_d	
		r. Duero 826_e	
		r. Duero 826_f	
		r. Duero 826_g	
Duratón	30400406	r. Duratón 406_a	
		r. Duratón 406_b	
		r. Duratón 406_c	
	30400407	r. Duratón 407_a	
		r. Duratón 407_b	
		r. Duratón 407_c	
	30400465	r. Duratón 465_a	
		r. Duratón 465_b	
	30400467	r. Duratón 467	
	30400468	r. Duratón 468_a	
		r. Duratón 468_b	
		r. Duratón 468_c	
		r. Duratón 468_d	
	30400490	r. Duratón 490	
	30800675	r. Duratón 675	E. Las Vencías
	30800677		E. Burgomillodo
	30400830	r. Duratón 830_a	
		r. Duratón 830_b	
	30400831	r. Duratón 831_a	
		r. Duratón 831_b	
		r. Duratón 831_c	
		r. Duratón 831_d	
Jaramiel	30400362	r. Jaramiel 362	
Riaza	30400368	r. Riaza 368	

Rio	Masa	Arco	Embalse
	30400369	r. Riaza 369_a	
		r. Riaza 369_b	
		r. Riaza 369_c	
	30400372	r. Riaza 372_a	
		r. Riaza 372_b	
		r. Riaza 372_c	
	30400418	r. Riaza 418_a	
		r. Riaza 418_b	
	30400484	r. Riaza 484_a	
		r. Riaza 484_b	
	30400485	r. Riaza 485	
	30400486	r. Riaza 486	
	30800673		E. Linares del Arroyo
Valcorba	30400402	r. Valcorba 402	
Valimón	30400379	r. Valimón 379	

Tabla 313. Correspondencia entre las masas de agua superficiales y los tramos de río considerados en el modelo de simulación del SE Riaza-Duratón

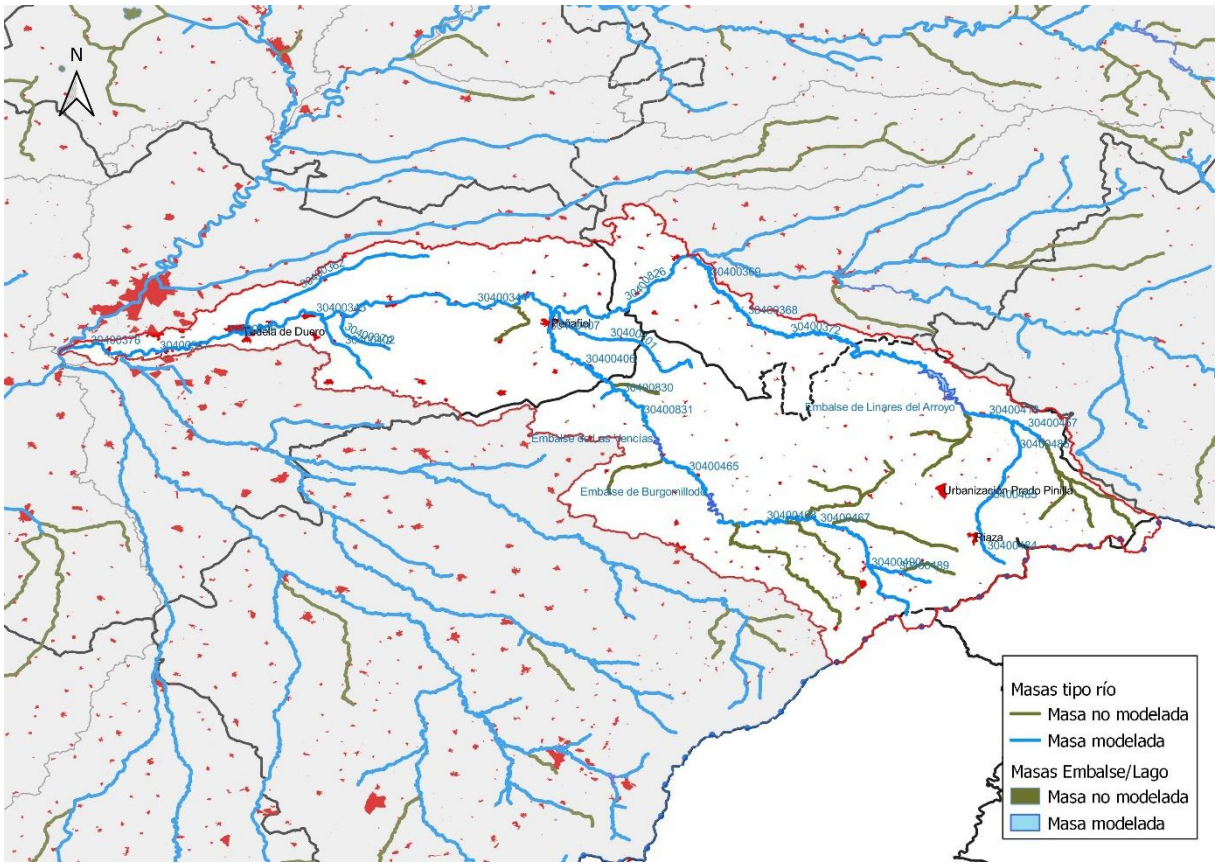


Figura 252. Mapa de la red fluvial del SE Riaza-Duratón y tramos de río considerados en el modelo de simulación

13.1.2 Recursos hídricos

13.1.2.1 *Recursos hídricos superficiales*

Este sistema ya está condicionado por las aportaciones procedentes del sistema contiguo Alto Duero y, por tanto, sujetas a las detracciones propias del uso consuetudinario. El río Cega no tendría mayor influencia en lo que se refiere a los recursos superficiales puesto que entrega sus aguas al Duero poco antes de que este converja con el Pisuerga; únicamente cabría destacar la relación que existe entre las masas superficiales y los acuíferos. Las series de aportaciones definidas en el sistema de explotación Riaza-Duratón incluyen el valor acumulado hasta la masa 30400376, es decir, la masa del Duero anterior a la confluencia con el río Pisuerga, al que habría que descontar lo que pertenece al sistema de explotación Alto Duero y al río Cega. De este modo, coinciden con lo mostrado en el Inventario de Recursos Hídricos de este Plan Hidrológico.

Con el fin de introducir en el modelo los recursos naturales propios de las masas que constituyen el SE Riaza-Duratón se ha procedido a la agregación de las subcuencas definidas por cada masa, formando subcuencas de mayor tamaño designadas con la denominación AN 3XX y cuyo valor se calcula como combinación lineal de las masas consideradas.

Todo esto se pretende mostrar en la Figura 253 donde las distintas subcuencas se han agrupado o dividido teniendo en cuenta la configuración de la red fluvial, la situación de los embalses, el lugar de toma de los canales, las relaciones río-acuífero y la ubicación de las principales unidades de demanda.

El embalse de Linares, en la cabecera del Riaza, define una cuenca independiente cuya aportación ha de ajustarse a la realidad dado que, para la obtención de un balance hídrico fidedigno, y la subsiguiente asignación de recursos, se requiere que cada infraestructura regule los recursos que se generan en su cuenca. De igual forma sucede con los embalses de Burgomillodo y Las Vencías.

En el caso de la presa de Valdemudarra no se considera una aportación propia ya que la que se pudiese generar en la cuenca definida por el arroyo sobre el que se asienta es muy exigua. De hecho, esta infraestructura se ha diseñado para llenarse con agua de invierno del río Duratón.

La Tabla 314 es el resumen del promedio de la aportación global del sistema, tanto para la aportación generada en el propio sistema de explotación como para la acumulada tras haber recibido las aguas del Alto Duero. Este promedio se desglosa en cada una de las aportaciones parciales medias mensuales presentadas en la Tabla 315 mientras que en la Tabla 316 se muestran las aportaciones conjuntas recibidas de los otros sistemas.

	1940/41-2017/18	1980/81-2017/18	C.Climático
Aportación de Riaza-Duratón	314,57	251,20	224,78
Aportación acumulada (Riaza-Duratón + Cega + Alto Duero)	1.881,80	1.637,78	1.473,11

Tabla 314. Aportaciones totales del SE Riaza-Duratón

Aportación	Serie (*)	oct	nov	dic	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	Total
AN 319 E. Linares	SL	0,1	0,2	0,5	0,9	0,9	0,9	0,7	0,5	0,3	0,2	0,2	0,1	5,5
	SC	0,1	0,2	0,3	0,7	0,6	0,7	0,5	0,4	0,2	0,2	0,1	0,1	3,9
	CC	0,0	0,1	0,3	0,6	0,6	0,6	0,5	0,3	0,2	0,1	0,1	0,1	3,5
AN 320 Riaza	SL	0,5	0,8	1,6	2,8	3,1	3,0	2,3	1,9	1,4	1,1	0,8	0,6	19,9
	SC	0,4	0,7	1,3	2,3	2,1	2,3	1,8	1,6	1,2	0,9	0,6	0,5	15,6
	CC	0,4	0,6	1,1	2,1	1,9	2,1	1,6	1,4	1,1	0,8	0,6	0,4	14,1
AN 321 Duero entre Riaza y Duratón	SL	0,4	0,7	1,3	2,6	2,6	2,6	2,0	1,7	1,2	0,8	0,6	0,4	16,8
	SC	0,4	0,6	1,2	2,4	1,8	1,9	1,6	1,3	1,0	0,7	0,5	0,3	13,8
	CC	0,3	0,5	0,9	2,2	1,7	1,8	1,4	1,2	0,9	0,6	0,4	0,3	12,3
AN 322 San Juan	SL	0,7	1,1	1,7	2,4	2,7	2,5	1,8	1,4	0,9	0,6	0,6	0,6	17,0
	SC	0,6	0,9	1,4	2,2	1,9	1,8	1,5	1,2	0,7	0,5	0,5	0,5	13,6
	CC	0,5	0,8	1,2	2,0	1,8	1,7	1,4	1,1	0,7	0,5	0,4	0,4	12,3
AN 323 Duratón hasta Burgomillodo	SL	0,5	0,8	1,3	1,9	2,0	1,9	1,4	1,1	0,7	0,5	0,5	0,5	13,1
	SC	0,4	0,7	1,0	1,6	1,4	1,4	1,1	0,9	0,6	0,5	0,4	0,4	10,5
	CC	0,4	0,6	0,9	1,5	1,3	1,3	1,1	0,8	0,5	0,4	0,4	0,3	9,5
AN 324 Duratón hasta Las Vencías	SL	0,2	0,3	0,6	1,1	1,2	1,1	0,9	0,7	0,5	0,3	0,2	0,2	7,1
	SC	0,1	0,2	0,4	0,9	0,8	0,9	0,7	0,5	0,4	0,3	0,2	0,1	5,5
	CC	0,1	0,2	0,4	0,8	0,7	0,8	0,6	0,5	0,4	0,2	0,2	0,1	5,0
AN 325 Duero hasta Pisuerga	SL	0,3	0,6	1,2	2,1	1,9	1,9	1,4	1,1	0,8	0,6	0,4	0,3	12,7
	SC	0,3	0,5	1,3	2,2	1,5	1,4	1,1	0,9	0,7	0,5	0,3	0,2	10,9
	CC	0,2	0,4	1,0	1,9	1,3	1,3	1,0	0,8	0,6	0,4	0,3	0,2	9,7
AN 327 Duratón hasta Duero	SL	0,3	0,5	0,9	1,7	1,8	1,7	1,3	1,1	0,8	0,6	0,4	0,3	11,5
	SC	0,2	0,4	0,8	1,5	1,2	1,3	1,1	0,9	0,7	0,5	0,4	0,3	9,2
	CC	0,2	0,3	0,6	1,4	1,1	1,2	1,0	0,8	0,6	0,5	0,3	0,2	8,3
AN 334 Valcorba	SL	0,3	0,5	0,8	1,5	1,5	1,5	1,1	0,9	0,7	0,5	0,4	0,3	9,7
	SC	0,2	0,3	0,7	1,4	1,0	1,1	0,8	0,7	0,5	0,4	0,3	0,2	7,7
	CC	0,2	0,3	0,6	1,2	0,9	1,0	0,8	0,7	0,5	0,4	0,3	0,2	7,0
AN 335 Valimón	SL	0,1	0,2	0,4	0,7	0,7	0,7	0,5	0,4	0,3	0,2	0,2	0,1	4,5
	SC	0,1	0,2	0,4	0,7	0,5	0,5	0,4	0,3	0,2	0,2	0,1	0,1	3,6
	CC	0,1	0,1	0,3	0,6	0,4	0,4	0,4	0,3	0,2	0,2	0,1	0,1	3,3
AN 342 Cerezuelo	SL	0,8	1,2	1,4	1,8	2,0	2,2	1,9	1,7	1,1	0,7	0,6	0,6	16,0
	SC	0,6	1,0	1,2	1,6	1,5	1,5	1,7	1,4	0,9	0,6	0,5	0,4	12,9
	CC	0,5	0,8	1,0	1,5	1,4	1,4	1,5	1,3	0,8	0,5	0,4	0,3	11,5
AN 343 Jaramiel	SL	0,3	0,6	1,1	1,9	1,8	1,9	1,4	1,2	0,8	0,6	0,4	0,3	12,2
	SC	0,3	0,4	1,1	2,0	1,4	1,4	1,1	0,9	0,7	0,5	0,3	0,2	10,4
	CC	0,2	0,3	0,8	1,8	1,2	1,3	1,0	0,9	0,6	0,4	0,3	0,2	9,1
AN 344 E. Riaza	SL	0,3	0,6	0,8	1,0	0,9	1,1	1,1	1,1	0,7	0,4	0,3	0,3	8,6
	SC	0,2	0,5	0,7	0,9	0,8	0,8	1,1	1,0	0,6	0,4	0,3	0,2	7,5
	CC	0,2	0,4	0,6	0,8	0,7	0,8	1,0	0,9	0,5	0,3	0,2	0,2	6,6
AN 345 Riaza hasta río Aguisejo	SL	0,1	0,3	0,5	0,8	0,9	0,9	0,7	0,5	0,3	0,2	0,1	0,1	5,2
	SC	0,1	0,2	0,4	0,7	0,6	0,6	0,5	0,4	0,2	0,1	0,1	0,1	3,7
	CC	0,0	0,1	0,3	0,6	0,5	0,6	0,4	0,3	0,2	0,1	0,1	0,1	3,3
	SL	0,7	1,0	1,3	1,6	1,7	1,7	1,5	1,4	1,0	0,7	0,6	0,5	13,7

Aportación	Serie (*)	oct	nov	dic	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	Total
AN 353 Duratón hasta río de la Hoz	SC	0,6	0,9	1,1	1,4	1,3	1,3	1,3	1,2	0,9	0,6	0,5	0,5	11,7
	CC	0,5	0,7	0,9	1,3	1,2	1,2	1,2	1,1	0,8	0,5	0,4	0,4	10,2
AN 362 Riaza hasta Riaza	SL	0,4	0,8	1,0	1,3	1,2	1,4	1,4	1,3	0,9	0,5	0,4	0,4	11,0
	SC	0,3	0,6	0,9	1,1	1,0	1,1	1,4	1,3	0,8	0,5	0,3	0,3	9,5
	CC	0,3	0,5	0,8	1,1	1,0	1,0	1,2	1,2	0,7	0,4	0,3	0,2	8,5
AN 363 Riaza hasta Ribota	SL	0,1	0,2	0,4	0,7	0,8	0,8	0,6	0,4	0,2	0,1	0,1	0,1	4,4
	SC	0,0	0,1	0,3	0,5	0,5	0,5	0,4	0,3	0,2	0,1	0,1	0,0	3,1
	CC	0,0	0,1	0,2	0,5	0,5	0,5	0,4	0,3	0,1	0,1	0,1	0,0	2,8
AN 364 Riaza hasta Linares del Arroyo	SL	0,4	0,9	1,9	3,3	3,6	3,6	2,7	1,8	1,1	0,7	0,5	0,4	21,1
	SC	0,2	0,6	1,4	2,6	2,3	2,4	1,9	1,4	0,8	0,5	0,4	0,3	14,8
	CC	0,2	0,4	1,1	2,3	2,1	2,3	1,7	1,3	0,8	0,5	0,3	0,2	13,1
AN 365 Aguisejo	SL	0,4	1,0	1,8	2,9	3,3	3,4	2,7	2,0	1,0	0,5	0,4	0,4	19,7
	SC	0,2	0,5	1,2	2,3	2,0	2,1	1,8	1,4	0,7	0,4	0,3	0,2	13,0
	CC	0,1	0,4	1,0	2,1	1,9	2,0	1,6	1,2	0,6	0,3	0,2	0,1	11,7
AN 366 Duratón hasta río Serrano	SL	0,8	1,2	1,4	1,8	2,0	2,1	1,8	1,6	1,1	0,8	0,6	0,6	15,7
	SC	0,7	1,0	1,2	1,6	1,5	1,5	1,6	1,3	0,9	0,7	0,5	0,5	12,9
	CC	0,5	0,9	1,0	1,5	1,4	1,4	1,4	1,2	0,8	0,5	0,4	0,4	11,5
AN 367 Río de la Hoz	SL	1,3	1,8	2,3	3,1	3,0	3,1	2,7	2,6	2,0	1,5	1,2	1,1	25,7
	SC	1,2	1,7	2,1	2,7	2,4	2,5	2,5	2,4	1,8	1,3	1,1	0,9	22,7
	CC	1,0	1,3	1,7	2,4	2,2	2,3	2,2	2,2	1,6	1,1	0,9	0,8	19,9
AN 368 E. Las Vencías	SL	0,2	0,5	0,9	1,7	1,9	1,8	1,3	1,0	0,7	0,5	0,3	0,2	11,0
	SC	0,2	0,4	0,7	1,5	1,3	1,4	1,1	0,9	0,6	0,4	0,3	0,2	8,9
	CC	0,2	0,3	0,6	1,4	1,2	1,3	1,0	0,8	0,5	0,3	0,2	0,2	8,1
AN 369 Duratón hasta Vivar de Fuentidueña	SL	0,1	0,1	0,1	0,3	0,3	0,3	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	1,9
	SC	0,0	0,1	0,1	0,3	0,2	0,2	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1	0,0	1,5
	CC	0,0	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,0	1,4
AN 370 Duratón hasta río Sacramenia	SL	0,2	0,2	0,4	0,8	0,9	0,8	0,6	0,5	0,4	0,3	0,2	0,1	5,5
	SC	0,1	0,2	0,4	0,7	0,6	0,6	0,5	0,4	0,3	0,2	0,2	0,1	4,4
	CC	0,1	0,2	0,3	0,7	0,5	0,6	0,5	0,4	0,3	0,2	0,2	0,1	4,0
AN 371 Arroyo Botijas	SL	0,3	0,4	0,8	1,5	1,6	1,6	1,2	1,0	0,7	0,6	0,4	0,3	10,4
	SC	0,2	0,4	0,7	1,3	1,1	1,2	1,0	0,8	0,6	0,5	0,3	0,2	8,3
	CC	0,2	0,3	0,6	1,2	1,0	1,1	0,9	0,8	0,6	0,4	0,3	0,2	7,6
AN 372 Duero hasta Quintanilla	SL	0,4	0,7	1,2	2,3	2,2	2,2	1,6	1,4	1,0	0,7	0,5	0,4	14,6
	SC	0,3	0,5	1,1	2,2	1,6	1,6	1,3	1,1	0,8	0,6	0,4	0,3	11,7
	CC	0,3	0,4	0,9	2,0	1,4	1,5	1,2	1,0	0,7	0,5	0,4	0,3	10,5

(*) Serie: SL – Serie Larga; SC – Serie Corta; CC – Cambio Climático (SC)

Tabla 315. Aportaciones para los períodos hidrológicos 1940/41-2017/2018 y 1980/1981-2017/2018, incluyendo los efectos del posible cambio climático para el horizonte 2039

Aportación	Serie (*)	oct	nov	dic	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	Total
AN SE Cega acumulado	SL	10,0	27,7	45,6	65,2	72,6	78,0	67,6	54,6	29,9	13,4	6,5	5,3	476,3
	SC	6,3	24,7	47,1	66,6	64,8	65,7	56,8	46,7	26,2	12,4	6,1	3,8	427,2
	CC	5,5	21,1	39,9	62,6	61,4	62,7	51,2	41,8	23,3	10,2	5,0	3,1	387,8
AN SE Alto Duero acumulado	SL	16,9	32,1	56,3	90,2	99,5	101,6	77,7	60,5	40,5	24,9	17,0	13,7	631,0
	SC	13,5	27,7	53,9	88,5	79,3	82,7	68,6	54,0	36,2	22,0	14,7	10,9	552,0
	CC	11,0	22,3	42,8	81,4	74,1	77,8	62,9	49,5	33,1	18,8	12,6	9,3	495,5

Tabla 316. Incorporaciones de otros sistemas para los períodos hidrológicos 1940/1941-2017/2018 y 1980/1980-2017/2018, incluyendo los efectos del posible cambio climático para el horizonte 2039 en el SE Riaza-Duratón

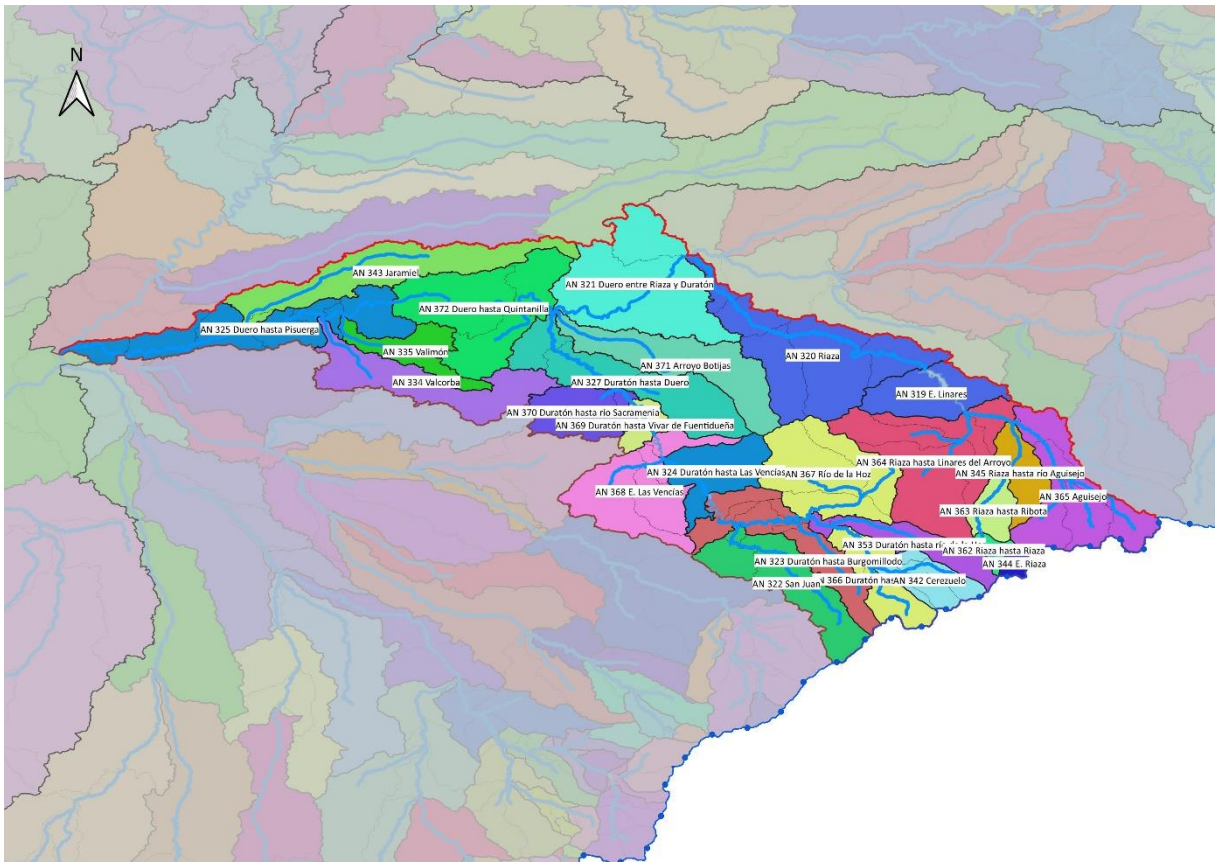


Figura 253. Subcuencas agregadas que conforman la aportación natural introducida en el modelo de simulación del SE Riaza-Duratón

13.1.2.2 *Recursos hídricos subterráneos*

La caracterización de los acuíferos proviene de la propia definición de masas subterráneas. Así, teniendo presente la concepción de sistema de explotación, se efectúa el cruce de la geometría del sistema de explotación Riaza-Duratón con las masas de agua subterránea que se extienden a lo largo del sistema; los recintos resultantes tendrían la consideración de acuífero, en lo que atañe a su inclusión en el modelo, y cada acuífero tendría asociados unos bombeos que conciernen a algunas demandas urbanas y agrarias.

En la Figura 254 se dibujan los acuíferos que forman parte del SE Riaza-Duratón. Conviene citar que una masa subterránea puede abarcar varios sistemas de explotación, como es el caso de la masa Interfluvio Riaza-Duero, que se reparte entre los sistemas de explotación Alto Duero y Riaza-Duratón; Guadarrama-Somosierra, Los Arenales-Tierra de Pinares, Páramo de Cuéllar y Curso medio del Eresma, Pirón y Cega se extienden por los sistemas de explotación Cega-Eresma-Adaja y Riaza-Duratón; y Aluvial del Duero Aranda-Tordesillas, entre los sistemas Bajo Duero, Pisuerga y Riaza-Duratón.

En la Tabla 317 se presenta la relación del acuífero con las demandas indicando el tipo de interacción que existe entre ambos elementos. Así, una demanda agraria se relaciona con el acuífero de dos modos, bien a través de la transferencia vertical de recursos que supone la infiltración de aquel flujo de agua que ni se consume ni retorna al río, bien mediante un bombeo, con lo que habría una detracción o merma del volumen de reservas del embalse subterráneo.

La parte de las demandas agrarias que no se ha consumido o retornado a la masa superficial recargaría el acuífero sobre el que se asienta en proyección horizontal, aplicándose de este modo una superposición directa. Esta misma superposición se utiliza para determinar la relación entre los bombeos y los acuíferos que son objeto de los susodichos.

Los recursos hídricos subterráneos proceden de las masas superficiales (que incluyen la escorrentía superficial y la subterránea) y de los retornos del regadío. Cada masa superficial está adscrita a un sistema de explotación, encajando, también, mediante superposición, dentro de los límites del recinto descrito como acuífero. De esta manera, cuando menos en lo que atañe a la transferencia vertical de recursos, supondremos que cada acuífero estará relacionado con al menos una masa superficial, que podrá ser ganadora o perdedora según el balance que arroje el acuífero. En la Tabla 318 se muestra la relación del acuífero con las masas de agua superficial y el peso que posee dicha masa o arco del modelo en la recarga, expresado en tanto por uno.

Los acuíferos Aluvial de Duero Aranda-Tordesillas (Riaza-Duratón), Tierras de Ayllón y Riaza, Los Arenales-Tierra de Pinares (Riaza-Duratón), Interfluvio Riaza-Duero (Riaza-Duratón), Sepúlveda, Páramo de Corcos, Páramo de Cuéllar (Riaza-Duratón) y Páramo de Esgueva y del Cerrato (Riaza-Duratón) están integrados dentro del acuífero terciario central del Duero. En cuanto a la influencia en la detracción de recursos se ha observado que el tramo de río Duero entre Toro y San Román experimenta en la práctica una disminución del caudal no imputable a demandas consuntivas que incidan de modo directo; de esta manera, se asume que en esta zona se pierde un volumen de agua que compensa en parte el balance negativo que resulta entre los bombeos y la infiltración de los regadíos (en ausencia de la recarga debida a la lluvia).

Para representar la UDA 2000664 RP Arroyo Jaramiel, que agrupa fundamentalmente la demanda agraria en el aluvial de la cuenca del río Jaramiel, se crea el acuífero unicelular *Aluvial Jaramiel.*

Acuífero	Acción	Origen	Demanda
Acuífero Terciario Central	Recarga	Superficial	DA 2000134 ZR Cabecera Río Riaza
			DA 2000136 RP Río Duratón
			DA 2000137 ZR Canal de Riaza
			DA 2000138 RP Río Duero entre Riaza y Duratón
			DA 2000140 RP Canal del Duero

Acuífero	Acción	Origen	Demanda
			DA 2000141 RP Río Duero entre Duratón y Cega
			DA 2000147 RP Valdemudarra
			DA 2000300 RP Arroyo de Valcorba
			DA 2000301 RP Arroyo de Valimón
		Subterráneo	DA 2000150 Bombeo Tierras de Ayllón y Riaza (RD)
			DA 2000174 Bombeo Los Arenales-Tierra de Pinares
			DA 2000183 Bombeo Aluvial Aranda-Tordesillas (RD)
			DA 2000559 Bombeo Interfluvio Riaza-Duero (RD)
			DA 2000562 Bombeo Sepúlveda
			DA 2000669 Bombeo Páramo de Corcos (RD)
			DA 2000673 Bombeo TDBP (Riaza-Duratón)
			DA 2000675 Bombeo Páramo de Cuéllar (RD)
			DA 2000683 Bombeo Páramo del Esgueva (RD)
			DP 3800029 Piscifactoría El Cister
			DU 3000068 Bombeo Ayllón
			DU 3000076 Bombeo T. D. Bajo los Páramos (Riaza)
			DU 3000193 Bombeo Páramo de Corcos (Riaza-Duratón)
			DU 3000202 Bombeo Aluvial del Duero: Aranda-Tordesillas
			DU 3000222 Bombeo Los Arenales (Riaza-Duratón)
			DU 3000232 Bombeo Riaza (Riaza-Duratón)
			DU 3000236 Bombeo Sepúlveda
	Bombeo		DA 2000150 Bombeo Tierras de Ayllón y Riaza (RD)
			DA 2000174 Bombeo Los Arenales-Tierra de Pinares
			DA 2000183 Bombeo Aluvial Aranda-Tordesillas (RD)
			DA 2000559 Bombeo Interfluvio Riaza-Duero (RD)
			DA 2000562 Bombeo Sepúlveda
			DA 2000669 Bombeo Páramo de Corcos (RD)
			DA 2000673 Bombeo TDBP (Riaza-Duratón)
			DA 2000675 Bombeo Páramo de Cuéllar (RD)
			DA 2000683 Bombeo Páramo del Esgueva (RD)
			DP 3800029 Piscifactoría El Cister
			DU 3000068 Bombeo Ayllón
			DU 3000076 Bombeo T. D. Bajo los Páramos (Riaza)
			DU 3000193 Bombeo Páramo de Corcos (Riaza-Duratón)
			DU 3000202 Bombeo Aluvial del Duero: Aranda-Tordesillas
			DU 3000222 Bombeo Los Arenales (Riaza-Duratón)
			DU 3000232 Bombeo Riaza (Riaza-Duratón)
			DU 3000236 Bombeo Sepúlveda
Aluvial Jaramiel	Recarga	Subterráneo	DA 2000664 RP Arroyo Jaramiel
	Bombeo		DA 2000664 RP Arroyo Jaramiel
Curso medio Eresma, Pirón y Cega (Riaza-Duratón)	Recarga	Subterráneo	DA 2000573 Bombeo CM Eresma-Pirón-Cega (RD)
			DU 3000094 Bombeo Cantimpalos (Riaza-Duratón)
	Bombeo		DA 2000573 Bombeo CM Eresma-Pirón-Cega (RD)

Acuífero	Acción	Origen	Demanda
			DU 3000094 Bombeo Cantimpalos (Riaza-Duratón)
Guadarrama-Somosierra (Riaza-Duratón)	Recarga	Subterráneo	DA 2000571 Bombeo Guadarrama-Somosierra (RD)
			DU 3000218 Bombeo Guadarrama-Somosierra (Riaza)
	Bombeo		DA 2000571 Bombeo Guadarrama-Somosierra (RD)
			DU 3000218 Bombeo Guadarrama-Somosierra (Riaza)
Prádena	Bombeo		DU 3000126 Cabecera Duratón

Tabla 317. Correspondencia entre acuíferos incluidos en el modelo de simulación y las masas superficiales y demandas del SE Riaza-Duratón

Acuífero	Tramo de río	Masa	Reparto
Aluvial Jaramiel	r. Jaramiel 362	30400362	1
Curso medio Eresma, Pirón y Cega (Riaza-Duratón)	r. Duratón 675	30800675	1
Guadarrama-Somosierra (Riaza-Duratón)	r. Duratón 490	30400490	1

Tabla 318. Relación entre acuíferos y las masas de agua superficial del SE Riaza-Duratón (el reparto está expresado en tanto por uno)

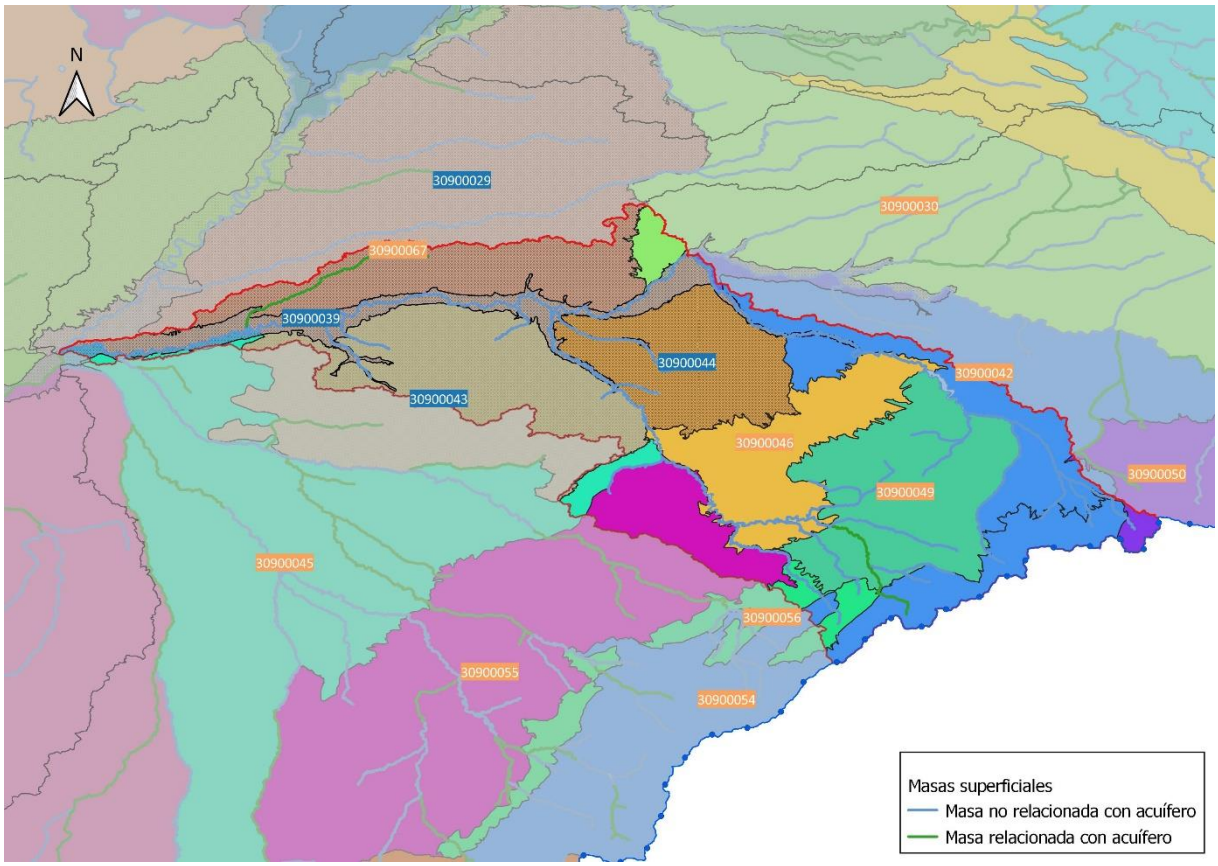


Figura 254. Acuíferos del SE Riaza-Duratón

13.1.3 Caudales ecológicos

En la Figura 255 puede verse la localización geográfica de los puntos o tramos de río en los que ha de mantenerse un caudal mínimo y/o ecológico.

En la Tabla 319 se indica el arco del modelo considerado y su justificación, mientras que en la Tabla 320 se detallan los valores mensuales introducidos en el modelo.

El caudal ecológico en el sistema se basa en el impuesto en el punto de control Quintanilla, después de la toma del Canal del Duero; en el punto de control vinculado con la estación de aforo de Linares en Riaza; en el tramo final del río Riaza; y, finalmente, en el tramo de la central hidroeléctrica 1100209 Valteina para minimizar su impacto.

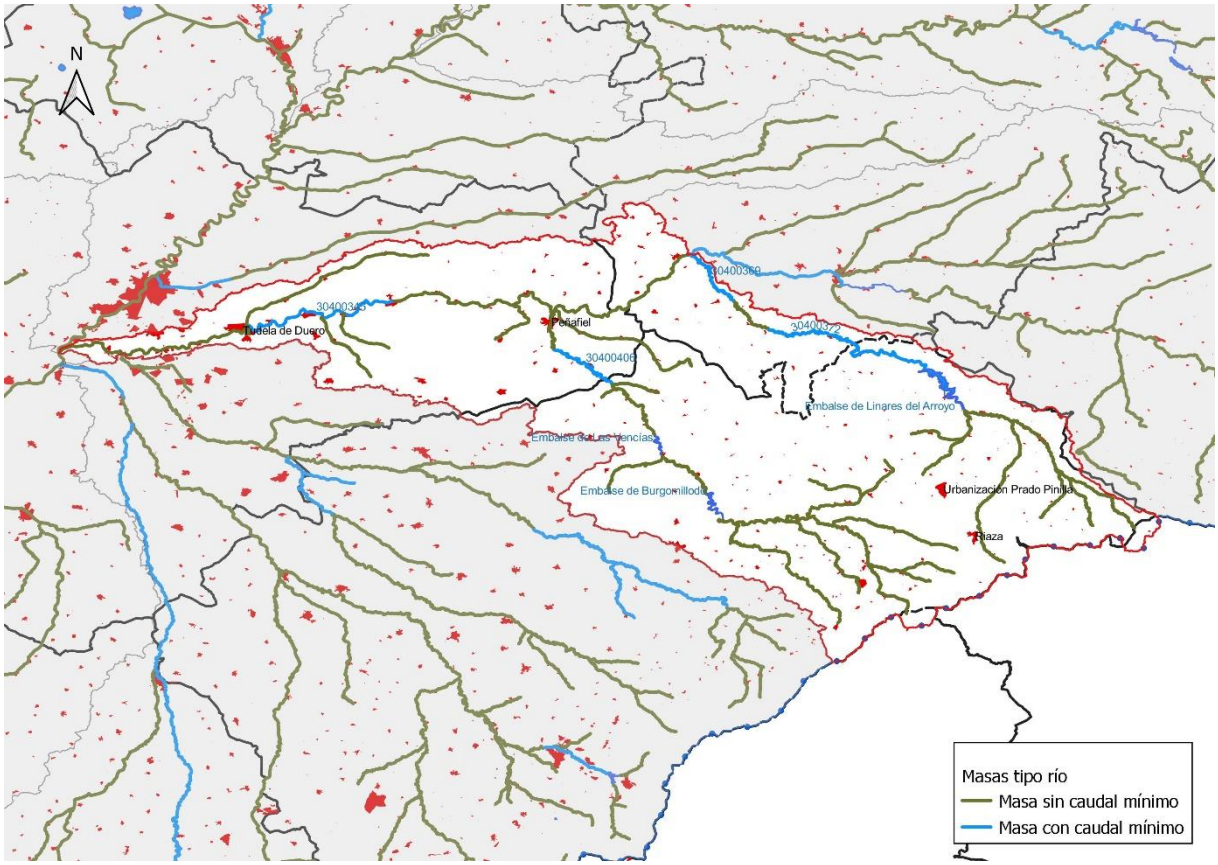


Figura 255. Tramos de río en los que se considera un caudal mínimo en el SE Riaza-Duratón

Arco del modelo	Zona
r. Duero 345_a	EA2132 Quintanilla
r. Duratón 406_a	Tramo de la Central hidroeléctrica de Valteina
r. Riaza 369_c	Tramo final del río Riaza
r. Riaza 372_a	EA2010 Linares en Riaza

Tabla 319. Caudales mínimos del SE Riaza-Duratón: tramos y breve descripción

Arco del modelo	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Total
r. Duero 345_a	16,07	17,31	17,86	16,419	16,52	18,05	19,93	21,668	18,222	16,07	16,07	15,552	209,758
r. Duratón 406_a	0,972	0,982	1,002	1,106	1,093	1,195	1,182	1,267	1,016	0,972	0,972	0,941	12,7
r. Riaza 369_c	0,723	0,7	0,804	0,911	0,823	0,884	0,959	0,964	0,752	0,723	0,723	0,7	9,666
r. Riaza 372_a	0,562	0,544	0,696	0,857	0,798	0,857	0,881	0,857	0,622	0,562	0,562	0,544	8,342

Tabla 320. Caudales mínimos del SE Riza-Duratón: caudal (hm^3/mes) de cada uno de los tramos restringidos

13.1.4 Embalses

En el esquema del Riaza-Duratón se han incluido en la actualidad un total de cinco embalses. La localización puede observarse en la Figura 256.

En la Tabla 321 podemos observar los usos de cada uno de los embalses. En la Tabla 322 se identifican los valores de explotación (volúmenes máximo, mínimo y objetivo) y la tasa de evaporación. Las curvas de embalse (cota-superficie-volumen) se reseñan en la Tabla 323.

La infraestructura propia de regulación en el SE Riaza-Duratón es el embalse de Linares del Arroyo en el río Riaza. Burgomillodo y Las Vencías son embalses eminentemente hidroeléctricos cuyos caudales turbinados se aprovechan posteriormente para otros usos.

El embalse de Valdemudarra se encuentra en el cauce del río homónimo, aunque en la práctica se llena con agua del río Duratón durante la época invernal puesto que los recursos propios de la cuenca donde se ubica son tan escasos que no merece la pena tenerlos en cuenta en la modelación.

Riaza, en la cabecera del río del mismo nombre, es un embalse destinado al abastecimiento de poblaciones.

Código Masa	Embalse	Usos
30800677	E. Burgomillodo	Industrial
		Navegación
		Energético
30800675	E. Las Vencías	Derivación
		Industrial
		Navegación
		Control de aforos
		Energético
30800673	E. Linares del Arroyo	Industrial
		Navegación
		Control de avenidas
		Abastecimiento
		Control de aforos
		Energético
		Regadío
	E. Riaza	Abastecimiento
	E. Valdemudarra	Regadío

Tabla 321. Embalses del SE Riaza-Duratón: usos

Nombre	Valor	oct	nov	dic	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep
E. Burgomillodo	Vmax	9,2	10,7	11,2	12,1	11,9	11,2	12,1	12,2	11,5	9,5	8,1	8,6
	Vmin	4,4	3,6	2,0	4,3	6,5	7,7	7,1	5,4	6,0	5,1	4,7	4,1
	Vobj	4,5	4,4	4,2	7,5	6,9	9,4	10,5	11,9	11,0	9,1	7,2	5,6
	Tasa Evap.	65,9	34,1	24,4	26,0	38,1	69,1	91,8	128,7	164,7	191,0	168,4	113,1
E. Las Vencías	Vmax	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5
	Vmin	2,9	2,8	2,9	2,9	2,9	2,8	2,8	2,9	2,9	2,9	3,0	2,9
	Vobj	3,6	3,4	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5
	Tasa Evap.	67,3	34,5	24,3	25,9	38,7	70,3	93,4	131,2	167,4	194,6	171,3	115,6
E. Linares del Arroyo	Vmax	58,1	58,1	48,1	48,1	51,1	51,1	53,1	58,1	49,2	43,6	37,3	33,9
	Vmin	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	7,0	6,0	5,0
	Vobj	28,0	27,0	29,0	32,0	39,0	43,0	45,0	47,0	43,0	36,0	30,0	28,0
	Tasa Evap.	59,3	30,2	21,9	23,0	33,6	61,7	83,0	116,2	150,2	174,4	153,5	102,1
E. Riaza	Vmax	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
	Vmin	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,4	0,4	0,5	0,5	0,5
	Vobj	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
	Tasa Evap.	50,0	24,3	17,3	18,0	26,7	50,9	70,2	102,0	136,2	161,4	142,9	92,1
E. Valdemudarra	Vmax	4,7	4,7	4,7	4,7	4,7	4,7	4,7	4,7	4,7	4,7	4,7	4,7
	Vmin	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Vobj	4,7	4,7	4,7	4,7	4,7	4,7	4,7	4,7	4,7	4,7	4,7	4,7
	Tasa Evap.	66,6	33,5	23,2	24,9	37,9	68,9	92,2	130,2	165,7	192,9	169,2	114,5

Tabla 322. Embalses del SE Riaza-Duratón: volúmenes (hm^3) y tasas de evaporación (mm)

Nombre Embalse	Cota (m)	Superficie (Ha)	Volumen (Hm^3)
E. Burgomillodo	842,00	0,00	0,00
	858,00	43,08	1,30
	860,00	49,42	2,22
	862,00	57,04	3,29
	864,00	65,82	4,51
	866,00	75,64	5,93
	868,00	86,39	7,54
	870,00	98,00	9,39
	872,00	110,38	11,47
	875,00	130,33	15,08
E. Linares del Arroyo	888,30	3,00	0,00
	890,50	22,00	0,50
	894,00	75,00	1,47
	898,00	130,00	5,00
	900,00	172,00	8,00
	903,00	245,00	15,00
	905,00	260,00	20,00
	907,00	275,00	26,50
	910,80	382,00	38,61

Nombre Embalse	Cota (m)	Superficie (Ha)	Volumen (Hm^3)
	915,30	555,00	58,07
E. Las Vencías	804,40	0,00	0,00
	811,90	11,00	0,68
	816,05	32,92	1,34
	818,00	35,16	2,00
	820,00	40,52	2,75
	820,50	42,77	2,96
	821,00	45,51	3,18
	822,00	52,68	3,67
	823,00	62,49	4,24
	823,40	67,26	4,50
E. Valdemudarra	817,00	0,00	0,00
	821,00	3,04	0,05
	822,00	4,10	0,09
	827,00	8,51	0,39
	833,00	14,44	1,08
	838,00	20,07	1,93
	843,00	27,33	3,10
	846,00	31,90	3,99
	847,00	33,50	4,31
	848,00	35,25	4,66
E. Riaza	1.316,50	9,50	1,00

Tabla 323. Embalses del SE Riaza-Duratón: Tabla cota, superficie y volumen

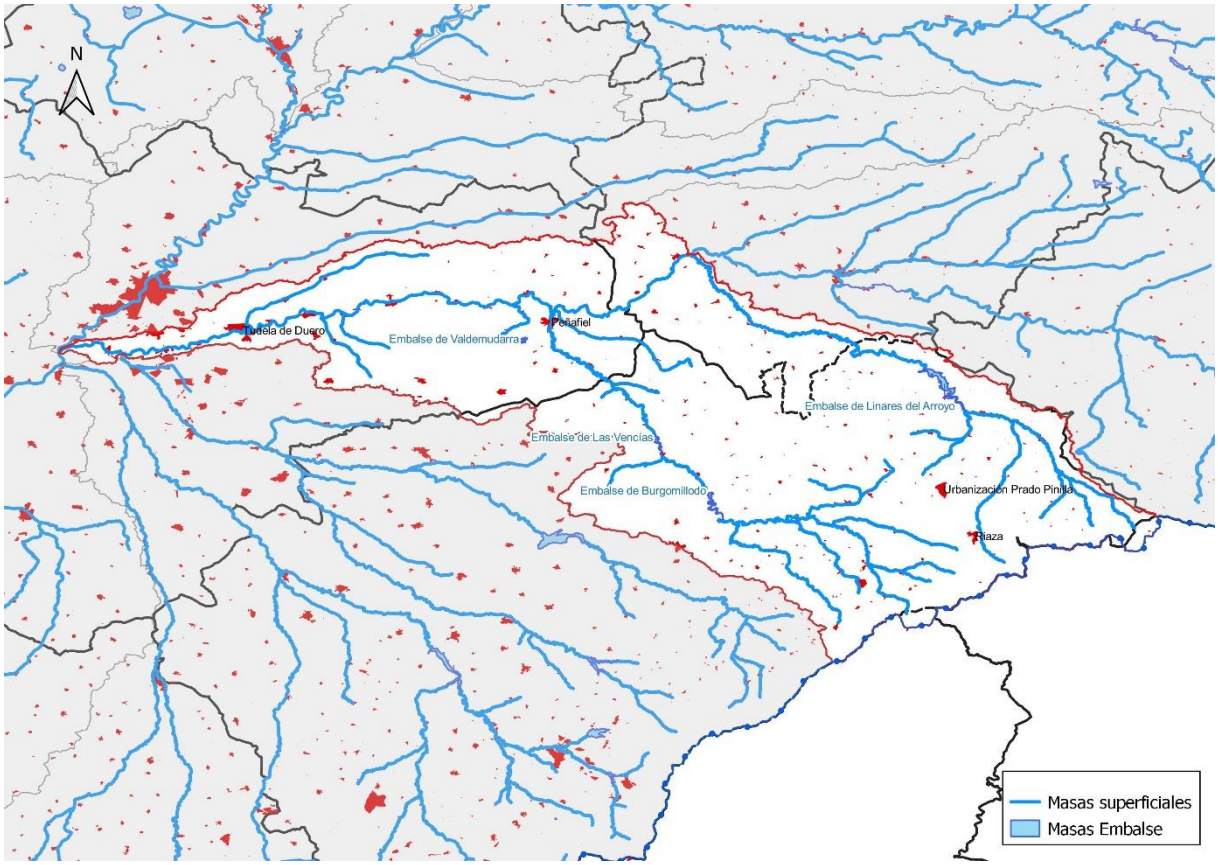


Figura 256. Embalses de regulación del SE Riaza-Duratón

13.1.5 Conducciones de transporte

Las conducciones de transporte incluidas en el modelo pueden identificarse en la Figura 257, mientras que en la Tabla 324 se indica la capacidad máxima de cada una de ellas y el periodo de tiempo durante el cual están operativas.

La red de canales es mucho más densa de lo que la modelación puede abarcar. Únicamente se incorporan en la simulación aquellas conducciones que son más significativas (o imprescindibles) para el adecuado funcionamiento del esquema como sería el trasvase de recursos hídricos de una determinada zona a otra.

El Canal del Duero tiene su toma en el río Duero, en el azud de Quintanilla de Onésimo y está destinado a riego y abastecimiento. Se trata de una conducción que está derivando continuamente agua a lo largo de todo el año (aproximadamente unos 4 m^3/s de modo permanente). En la modelación se contemplan tres desagües: el desagüe de Laguna, que vierte al río Duero; el desagüe de Santovenia, que vierte al Pisuerga aguas arriba de Valladolid; y el desagüe de Simancas, que vierte al Pisuerga en las cercanías de la localidad homónima.

El Canal de Riaza que actualmente está en explotación es el tramo comprendido entre la toma en el río Riaza y el desagüe de El Empecinado en el río Duero. Este tramo deriva toda el agua necesaria para

la satisfacción de las necesidades de la zona regable, siendo utilizada una parte para el denominado Sector I, que se desarrolla entre los ríos Riaza y Duero, soltándose el resto en el río Duero; a lo largo del mismo existen dos elevaciones, una en Pesquera y otra en Valbuena de Duero, que dan cobertura a los Sectores II y III.

El Canal de Valdemudarra deriva recursos del río Duratón para llenar el embalse de Valdemudarra entre los meses de noviembre y marzo.

La inclusión de demasiadas conducciones complicaría en exceso la simulación, y las tomas de las demandas, debido a su particular configuración interna, ya se están comportando como una conducción de transporte.

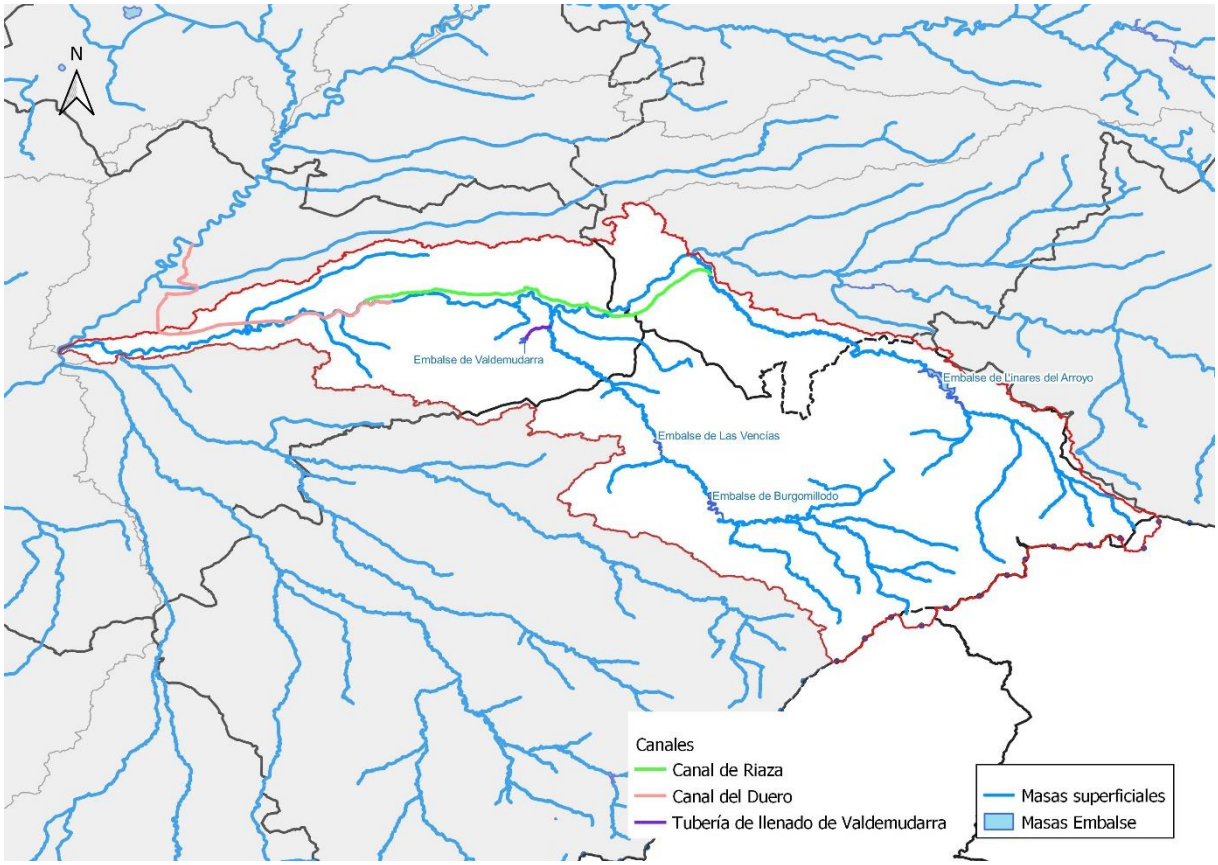


Figura 257. Canales del SE Riaza-Duratón

Conducción	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep
Canal de Riaza_a	12,96	12,96	12,96	12,96	12,96	12,96	12,96	12,96	12,96	12,96	12,96	12,96
Canal de Riaza_b	0	0	0	0	0	0	12,96	12,96	12,96	12,96	12,96	12,96
Canal del Duero (desagüe de Laguna)	0	0	0	0	0	0	1,75	1,75	1,75	1,75	1,75	1,75
Canal del Duero (desagüe de Simancas)	0,78	0,78	0,78	0,78	0,78	0,78	3,89	3,89	3,89	3,89	3,89	3,89
Canal del Duero (desagüe Santovenia)	0,78	0,78	0,78	0,78	0,78	0,78	0,78	0,78	0,78	0,78	0,78	0,78
Canal del Duero_a	11,9	11,9	11,9	11,9	11,9	11,9	11,9	11,9	14,5	11,9	11,9	11,9
Canal del Duero_b	11,9	11,9	11,9	11,9	11,9	11,9	11,9	11,9	11,9	11,9	11,9	11,9

Conducción	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep
Canal Elevación Valdemudarra	0	1,75	1,75	1,75	1,75	1,75	0	0	0	0	0	0

Tabla 324. Canales del SE Riaza-Duratón: capacidad máxima (hm^3/mes)

13.1.6 Unidades de Demanda

13.1.6.1 *Unidades de demanda urbana*

El SE del Riaza-Duratón consta de 17 demandas urbanas, nueve de ellas de origen subterráneo. Todas las UDU comprendidas en este sistema están vigentes en los cuatro horizontes de análisis.

En la Figura 258 se plasma la localización de cada una de las UDU simuladas junto a las poblaciones más representativas de la zona de explotación. La traducción al modelo de la figura anterior se recoge en la Tabla 325, con indicación de los arcos de toma y retorno que señalan las masas vinculadas con las captaciones de agua superficiales y los vertidos considerados.

El abastecimiento a Valladolid está compartido por dos sistemas de explotación: Carrión y Riaza-Duratón.

Se adscribe al SE Carrión porque posee una toma en el Canal de Castilla Sur, que deriva agua hasta la ETAP de Las Eras, y cuya cuantía asciende al 65% del volumen suministrado al área metropolitana de Valladolid.

Su vinculación al SE Riaza-Duratón se debe a la toma existente en el Canal del Duero, que deriva agua a la ETAP de San Isidro, representando el 35% del volumen de agua tratado para el abastecimiento de Valladolid y su alfoz.

La práctica totalidad de las UDU de origen superficial se ven favorecidas por Cuerda del Pozo o Linares del Arroyo; en cambio, la *UDU 3000126 Cabecera Duratón* no cuenta con ninguna infraestructura de regulación asociada al hallarse aguas arriba de Burgomillodo, considerándose su carácter mixto al contar con captaciones superficiales y subterráneas (río Duratón y masa de Prádena); mientras que, por su parte, la *UDU 3000062 Riaza* depende del embalse de Riaza.

Las características genéricas de cada UDU (volumen anual demandado, dotación, población permanente y población estacional) y los correspondientes resultados obtenidos en la simulación (volumen servido, déficit y criterios de garantía) se compendian en las tablas de balances de cada horizonte.

Como ya se indicó en el epígrafe referido a los aspectos generales de la simulación se asume un consumo del 20% y un retorno superficial del 80%.

Demanda	Elemento de toma	Masa de toma	Elemento de retorno	Masa de retorno
DU 3000035 Área metropolitana de Valladolid	Canal del Duero_b	30400344		
DU 3000058 M. Comarca de la Churrería	r. Duratón 407_a	30400407	r. Duratón 407_c	30400407

Demanda	Elemento de toma	Masa de toma	Elemento de retorno	Masa de retorno
DU 3000059 Campo de Peñafiel	r. Duero 344_d	30400344	r. Duero 345_b	30400345
DU 3000061 Tudela de Duero	r. Duero 346_a	30400346	r. Duero 346_d	30400346
DU 3000062 Riaza	E. Riaza	30400484	r. Riaza 485	30400485
DU 3000063 M. Valle del Esgueva	r. Duero 345_a	30400345	r. Esgueva 311_a	30400311
DU 3000064 Boecillo	r. Duero 346_d	30400346	r. Duero 376_a	30400376
DU 3000065 Laguna de Duero	r. Duero 346_d	30400346	r. Duero 376_a	30400376
DU 3000068 Bombeo Ayllón	Nudo auxiliar	400049		
DU 3000076 Bombeo Terciario Detrítico Bajo Los Páramos (Riaza)	Nudo auxiliar	400067		
DU 3000094 Bombeo Cantimpalos (Riaza-Duratón)	Nudo auxiliar	400055		
DU 3000126 Cabecera Duratón	r. Cerezuelo 489	30400489	r. Duratón 468_a	30400468
DU 3000193 Bombeo Páramo de Corcos (Riaza-Duratón)	Nudo auxiliar	400044		
DU 3000202 Bombeo Aluvial del Duero: Aranda-Tordesillas	Nudo auxiliar	400039		
DU 3000218 Bombeo Guadarrama-Somosierra (Riaza-Duratón)	Nudo auxiliar	400054		
DU 3000222 Bombeo Los Arenales (Riaza-Duratón)	Nudo auxiliar	400045		
DU 3000232 Bombeo Riaza (Riaza-Duratón)	Nudo auxiliar	400042		
DU 3000236 Bombeo Sepúlveda	Nudo auxiliar	400046		

Tabla 325. UDU del SE Riaza-Duratón: tomas y retornos

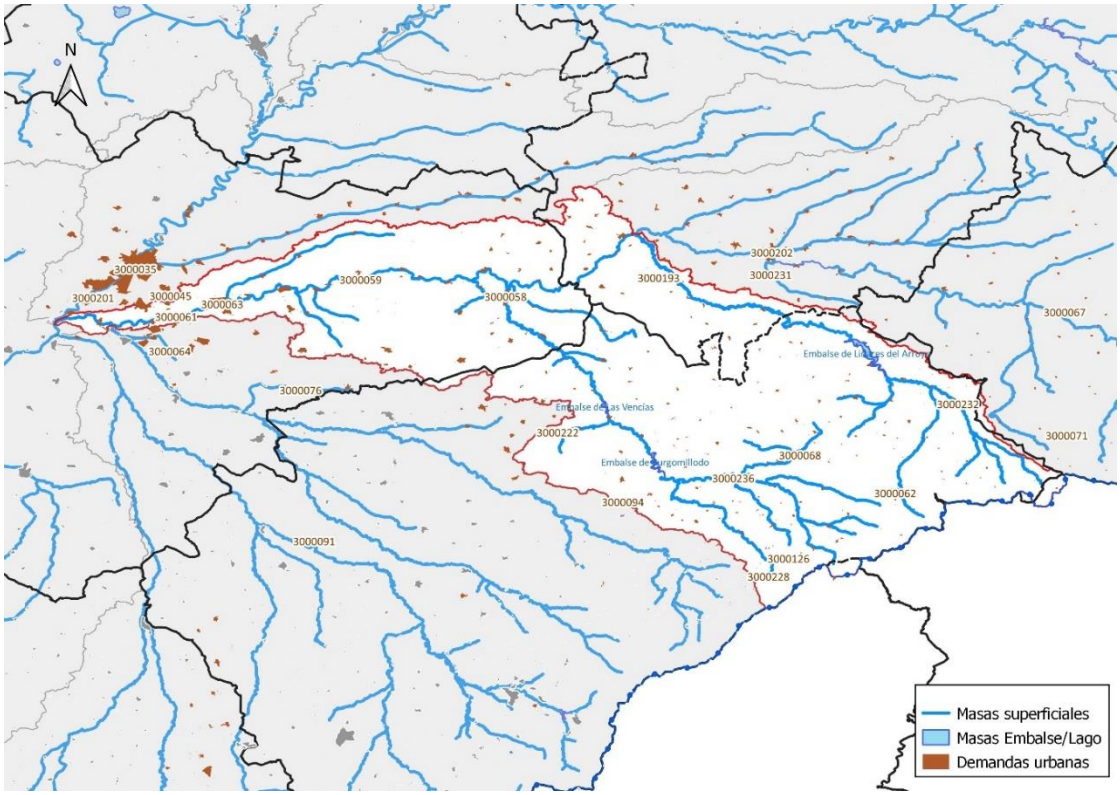


Figura 258. Unidades de Demanda Urbana del SE Riaza-Duratón

13.1.6.2 *Unidades de demanda agraria*

El SE del Riaza-Duratón cuenta con un 11 UDA de origen superficial y 11 de procedencia subterránea, estando todas ellas en funcionamiento en el horizonte actual.

En las UDAS de origen subterráneo se prevé un ligero crecimiento de la demanda a partir del horizonte 2027 que se mantendrá en los escenarios sucesivos.

Las demandas de los ríos o arroyos Valcorba, Valimón y Botijas no están sujetas a ningún tipo de regulación. La *UDA 2000664 RP Arroyo Jaramiel* se simula vinculada a un acuífero para considerar la detracción en el aluvial del río Jaramiel.

La *UDA 2000136 RP Río Duratón* se beneficia de los desembalses de Burgomillodo y Las Vencías.

La *UDA 2000147 RP Valdemudarra*, que aglutina a las antiguas comunidades de regantes del Sector I del Duratón, Canal de Padilla y Nuestra Señora del Rosario, cuenta con dos aprovechamientos de agua, uno procedente del río Duratón y otro del río Duero. La toma en el río Duratón deriva agua entre los meses de noviembre y marzo con la finalidad de llenar el embalse de Valdemudarra; por otro lado, la toma en el río Duero, que asciende a 340 l/s, no tiene limitación temporal y completa el suministro de agua que no puede ser abastecido desde Valdemudarra.

Linares del Arroyo sirve a las unidades *2000134 ZR Cabecera Río Riaza* y *2000137 ZR Canal de Riaza*. En esta última UDA hay que tener en cuenta que si bien no está en funcionamiento el esquema y trazado original del Canal de Riaza tras la modernización de la zona regable, el primer tramo del canal, con toma en el río Riaza y desagüe en el río Duero, deriva la totalidad del agua necesaria para la UDA siendo una parte elevada a una balsa que se encarga de la regulación del Sector I, vinculado con la zona entre los ríos Riaza y Duero, y soltándose el resto en el río Duero para su posterior bombeo a los Sectores II y III.

El resto de las demandas del eje del Duero se valdrían del efecto regulador conjunto de Cuerda del Pozo, en el río Duero, y Linares del Arroyo, en el río Riaza, con mayor predominancia de la primera infraestructura.

No se prevén modernizaciones en el Programa de medidas para este Sistema, pese a que en él se deja sentir los efectos de la reducción de aportaciones por efecto del cambio climático.

En la Figura 259 se observa la localización geográfica y extensión de las diferentes unidades de demanda agraria mientras que en la Figura 260 se resaltan aquellas unidades cuya superficie se incrementa en los horizontes venideros, como las relacionadas con las masas subterráneas de Ayllón, Riaza y Sepúlveda, o disminuye, como el aluvial de Aranda-Tordesillas.

La Tabla 326 muestra los arcos de toma y retorno, lo que proporciona una idea de las masas de agua superficial que están relacionadas con cada regadío, tanto en lo concerniente al punto de detracción como la zona de recepción de las pérdidas habidas en las redes de transporte y distribución del área de riego.

Las características genéricas de las UDA pertenecientes al sistema de explotación se compendian en las tablas de los balances obtenidos, en donde figuran, para cada horizonte del Plan Hidrológico, los

volúmenes anuales demandados, la superficie de la zona regable y la dotación requerida según las eficiencias de transporte, distribución y aplicación definidas para las unidades elementales que conforman la UDA.

Como la relación detallada de los coeficientes de consumo (pérdida para el sistema), retorno (aportación recuperada para las masas superficiales) e infiltración (recarga del acuífero) es sumamente prolija se descarta su inclusión en este documento, estando contenidos en los modelos de simulación y en el sistema de información Mírame.

Demanda	Elemento de toma	Masa de toma	Elemento de retorno	Masa de retorno
DA 2000134 ZR Cabecera Río Riaza	r. Riaza 368	30400368	r. Riaza 369_c	30400369
DA 2000136 RP Río Duratón	r. Duratón 406_a	30400406	r. Duratón 407_a	30400407
DA 2000137 ZR Canal de Riaza	r. Duero 344_b	30400344	r. Duero 345_a	30400345
DA 2000137 ZR Canal de Riaza	Canal de Riaza_b	30400369		
DA 2000138 RP Río Duero entre Riaza y Duratón	r. Duero 826_a	30400826	r. Duero 826_d	30400826
DA 2000140 RP Canal del Duero	Canal del Duero_b	30400344	r. Duero 346_d	30400346
DA 2000141 RP Río Duero entre Duratón y Cega	r. Duero 345_a	30400345	r. Duero 376_b	30400376
DA 2000147 RP Valdemudarra	r. Duero 344_c	30400344	r. Duero 344_d	30400344
DA 2000150 Bombeo Tierras de Ayllón y Riaza (Riaza-Duratón)	Nudo auxiliar	400049		
DA 2000174 Bombeo Los Arenales-Tierra de Pinares	Nudo auxiliar	400045		
DA 2000183 Bombeo Aluvial Aranda-Tordesillas (Riaza-Duratón)	Nudo auxiliar	400039		
DA 2000300 RP Arroyo de Valcorba	r. Valcorba 402	30400402	r. Duero 345_d	30400345
DA 2000301 RP Arroyo de Valimón	r. Valimón 379	30400379	r. Duero 345_c	30400345
DA 2000559 Bombeo Interfluvio Riaza-Duero (Riaza-Duratón)	Nudo auxiliar	400042		
DA 2000562 Bombeo Sepúlveda	Nudo auxiliar	400046		
DA 2000571 Bombeo Guadarrama-Somosierra (Riaza-Duratón)	Nudo auxiliar	400054		
DA 2000573 Bombeo Curso Medio Eresma-Pirón-Cega (Riaza-Duratón)	Nudo auxiliar	400055		
DA 2000664 RP Arroyo Jaramiel	r. Jaramiel 362	30400362		
DA 2000666 RP Arroyo Botijas	r. Botijas 401	30400401	r. Duero 826_g	30400826
DA 2000669 Bombeo Páramo de Corcos (Riaza-Duratón)	Nudo auxiliar	400044		
DA 2000673 Bombeo Triásico Detrítico Bajo Los Páramos	Nudo auxiliar	400067		
DA 2000675 Bombeo Páramo de Cuéllar (Riaza-Duratón)	Nudo auxiliar	400043		
DA 2000683 Bombeo Páramo de Esgueva (Riaza-Duratón)	Nudo auxiliar	400029		

Tabla 326. UDA del SE Riaza-Duratón: tomas y retornos

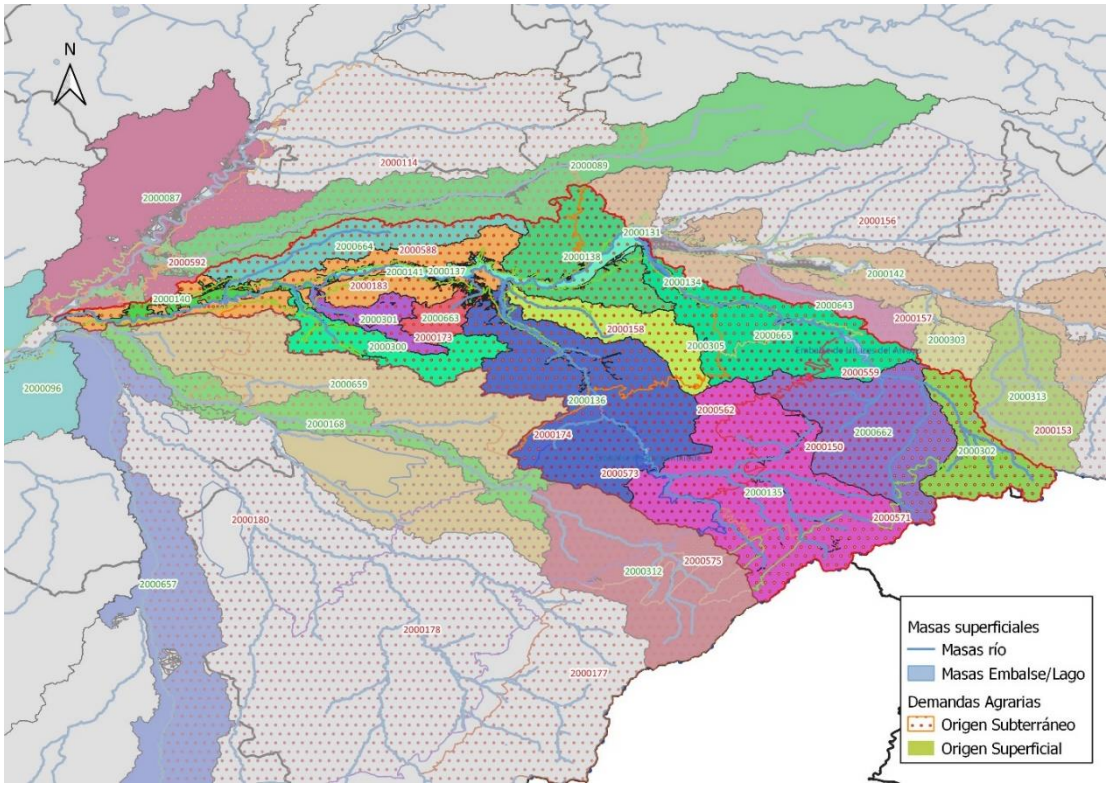


Figura 259. Unidades de Demanda Agraria del SE Riaza-Duratón para los horizontes 2021

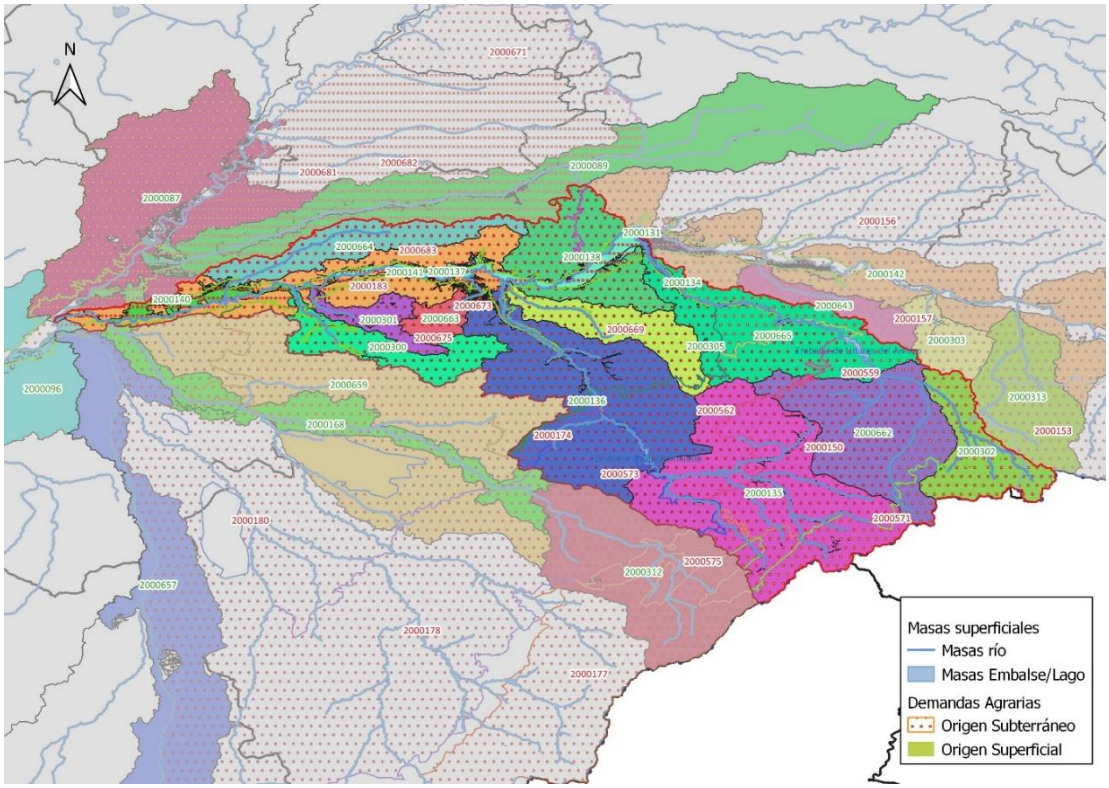


Figura 260. Unidades de Demanda Agraria del SE Riaza-Duratón para los horizontes 2027, 2033 y 2039

13.1.6.3 *Unidades de demanda hidroeléctrica*

El SE Riaza-Duratón consta de 17 centrales hidroeléctricas en explotación en el horizonte 2021. La relación de centrales se refleja en la Figura 261 y en la Tabla 327 en esta última se relacionan los nombres de las centrales modeladas y el arco del grafo al cual se encuentran vinculadas, además del embalse para el caso de aquellas que estén situadas a pie de presa o cuyo funcionamiento dependa de la lámina de agua de un embalse. Cuando no se menciona nada la central se considera fluyente.

En la Tabla 328 están recogidos los parámetros introducidos en el esquema de simulación para los aprovechamientos analizados. En las centrales asociadas a los embalses de Linares del Arroyo, Burgomillodo y Las Vencías se define la cota de la central y la cota mínima de turbinación.

Central hidroeléctrica	Código	Elemento de toma	Masa de toma	Elemento de retorno	Masa de retorno
CH 1100012 Bocos	1100012	r. Duero 826_d	30400826	r. Duero 826_f	30400826
CH 1100014 Burgomillodo	1100014	E. Burgomillodo	30800677	r. Duratón 465_b	30400465
CH 1100017 El Vergueral	1100017	r. Duero 826_a	30400826	r. Duero 826_c	30400826
CH 1100018 La Conchita	1100018	r. Duero 345_f	30400345	r. Duero 346_b	30400346
CH 1100019 La Josefina	1100019	r. Duero 344_a	30400344	r. Duero 344_c	30400344
CH 1100020 Pesqueruela	1100020	r. Duero 347	30400347	r. Duero 376_b	30400376
CH 1100021 Las Vencías	1100021	E. Las Vencías	30800675	r. Duratón 831_b	30400831
CH 1100022 Linares del Arroyo	1100022	E. Linares del Arroyo	30800673	r. Riaza 372_b	30400372
CH 1100023 Monasterio	1100023	r. Duero 344_b	30400344	r. Duero 344_d	30400344
CH 1100026 Sardón Bajo	1100026	r. Duero 345_c	30400345	r. Duero 345_e	30400345
CH 1100027 Tudela de Duero	1100027	r. Duero 346_a	30400346	r. Duero 346_c	30400346
CH 1100029 Valteina	1100029	r. Duratón 830_a	30400830	r. Duratón 406_c	30400406
CH 1100030 Villabáñez	1100030	r. Duero 345_d	30400345	r. Duero 345_f	30400345
CH 1100147 Molinos de Castilla	1100147	r. Duero 826_e	30400826	r. Duero 826_g	30400826
CH 1100164 San Martín II	1100164	r. Duero 826_c	30400826	r. Duero 826_e	30400826
CH 1100166 San Pablo	1100166	r. Duratón 407_a	30400407	r. Duratón 407_c	30400407
CH 1100168 Sardón Alto	1100168	r. Duero 345_a	30400345	r. Duero 345_c	30400345

Tabla 327. Unidades de Demanda Hidroeléctrica del SE Riaza-Duratón: tomas, retornos y embalse a cuyo pie están

Nombre	Qmáximo (hm^3/mes)	Salto (m)	Cota central msnm)	Cota mínima turbinado (msnm)	Coeficiente energía (GWh/(hm^3/m))
CH 1100014 Burgomillodo	23,72	-	839	858,1	0,001878
CH 1100021 Las Vencías	38,88	-	804,4	811,9	0,002096
CH 1100164 San Martín II	46,66	6,27	-	0	0,002314
CH 1100022 Linares del Arroyo	18,14	-	886,9	894	0,002314
CH 1100023 Monasterio	103,68	3,02	-	0	0,002314
CH 1100018 La Conchita	93,31	2,79	-	0	0,002314
CH 1100027 Tudela de Duero	103,68	3,1	-	0	0,002314

Nombre	Qmáximo (hm³/mes)	Salto (m)	Cota central msnm)	Cota mínima turbinado (msnm)	Coeficiente energía (GWh/(hm³/m))
CH 1100012 Bocos	77,76	4,57	-	0	0,002314
CH 1100017 El Vergueral	51,84	3,48	-	0	0,002314
CH 1100019 La Josefina	93,31	3,3	-	0	0,002314
CH 1100030 Villabáñez	93,31	3,58	-	0	0,002314
CH 1100020 Pesqueruela	103,68	5,13	-	0	0,002314
CH 1100026 Sardón Bajo	103,68	3,83	-	0	0,002314
CH 1100029 Valteina	12,96	24,02	-	0	0,002314
CH 1100147 Molinos de Castilla	83,44	5,75	-	0	0,002314
CH 1100168 Sardón Alto	46,66	4,15	-	0	0,002314
CH 1100166 San Pablo	7,88	2,3	-	0	0,002314

Tabla 328. Unidades de Demanda Hidroeléctrica del SE Riaza-Duratón: características

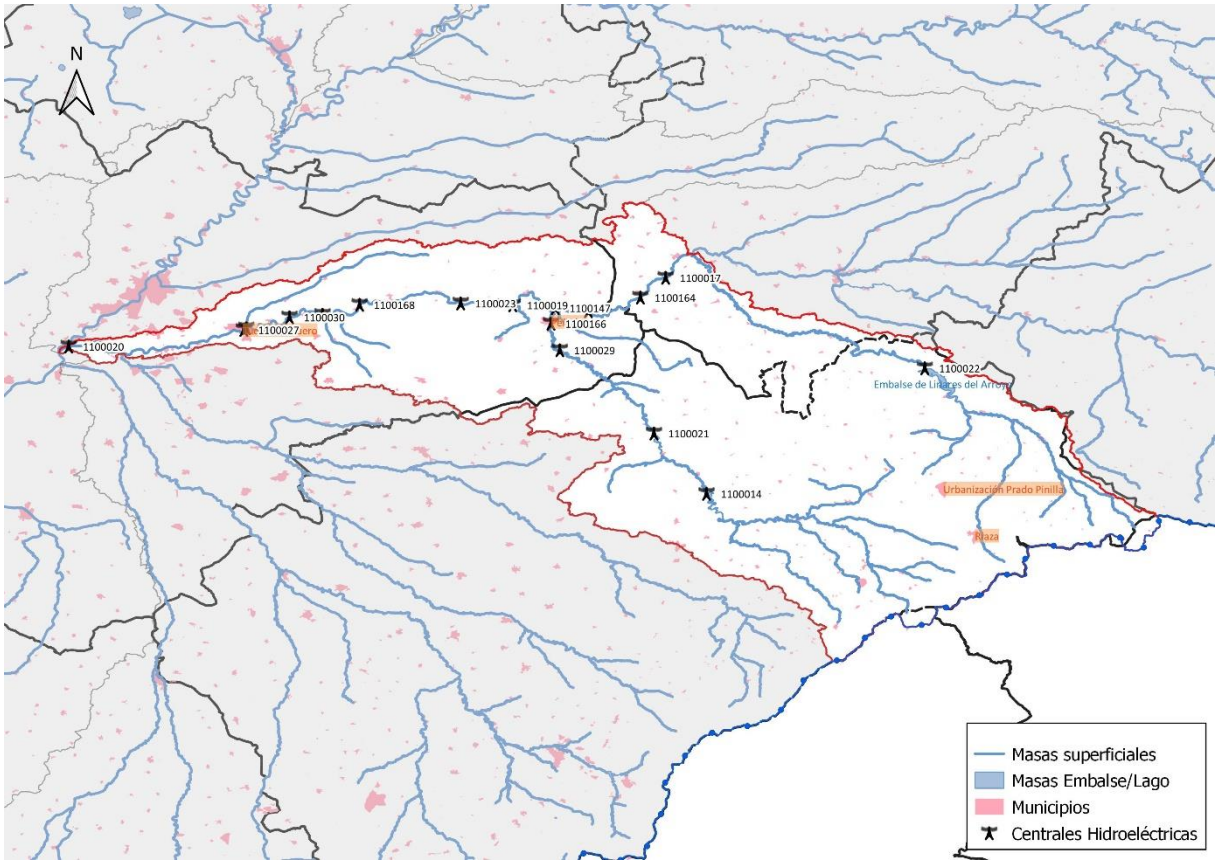


Figura 261. Unidades de Demanda Hidroeléctrica del SE Riaza-Duratón

13.1.6.4 *Unidades de demanda piscícola*

El SE del Riaza-Duratón cuenta en la actualidad con tres piscifactorías, ubicadas en el río Duratón, aguas abajo del embalse de Las Vencías. En la unidad 3800029 Piscifactoría El Cister la detracción se produce en la masa subterránea del Páramo de Corcos (aunque se pone una toma virtual en el Duratón).

En la Figura 262 se muestra su localización, así como las masas donde se produce tanto la toma como el retorno, y en la Tabla 329 se especifican su volumen anual, la masa donde toma y la masa donde se reincorpora el agua a la red fluvial.

La modulación de la demanda se hace repartiendo el volumen de vertido anual en función del número de días de cada uno de los meses. Así, se está suponiendo que la detracción de agua es continua a lo largo de todo el año (ya sea año natural o hidrológico).

Demanda	Elemento de toma	Masa de toma	Elemento de retorno	Masa de retorno
DP 3800007 Ind. Piscícolas Españolas Agrupadas	r. Duratón 831_c	30400831	r. Duratón 831_d	30400831
DP 3800021 Truchas El Vivar SA	r. Duratón 830_a	30400830	r. Duratón 830_b	30400830
DP 3800029 Piscifactoría El Cister	r. Duratón 406_a	30400406		

Tabla 329. Unidades de Demanda Piscícola del SE Riaza-Duratón: características

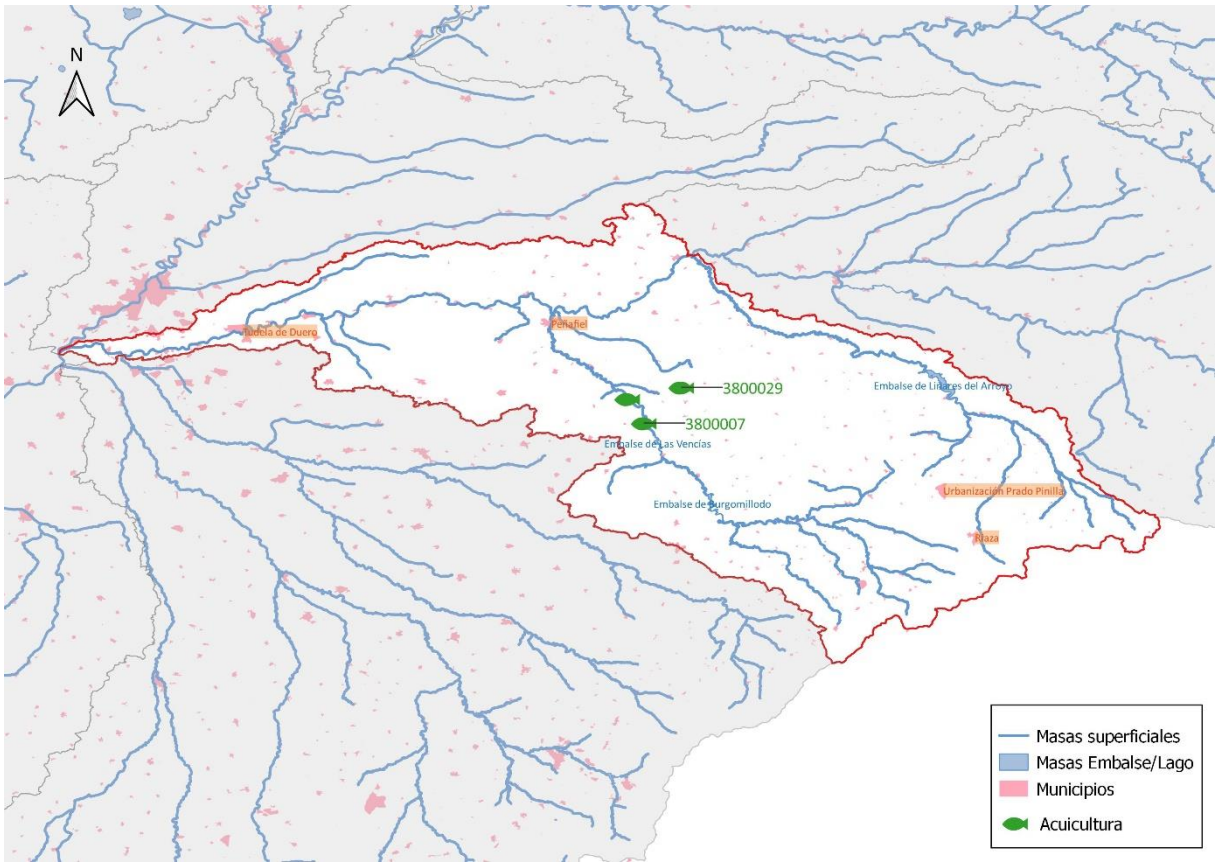


Figura 262. Unidades de Demanda Piscícola del SE Riaza-Duratón

13.1.6.5 *Unidades de demanda industrial*

Las demandas industriales del SE Riaza-Duratón se han agrupado en una, una con su toma en el tramo de río Duero comprendido entre el Riaza y el Pisuerga, bajo las regulaciones de Linares del Arroyo y

Cuerda del Pozo. Su localización se puede ver en la Figura 263 y sus volúmenes anuales, así como las masas de toma y retorno, en la Tabla 330.

La modulación de la demanda se hace repartiendo el volumen anual en función del número de días de cada uno de los meses. Así, se está suponiendo que la detracción de agua es continua a lo largo de todo el año.

Demanda	Elemento de toma	Masa de toma	Elemento de retorno	Masa de retorno
DI Riaza-Duratón	r. Duero 826_f	30400826	r. Duero 344_a	30400344

Tabla 330. UDI del SE Riaza-Duratón: características

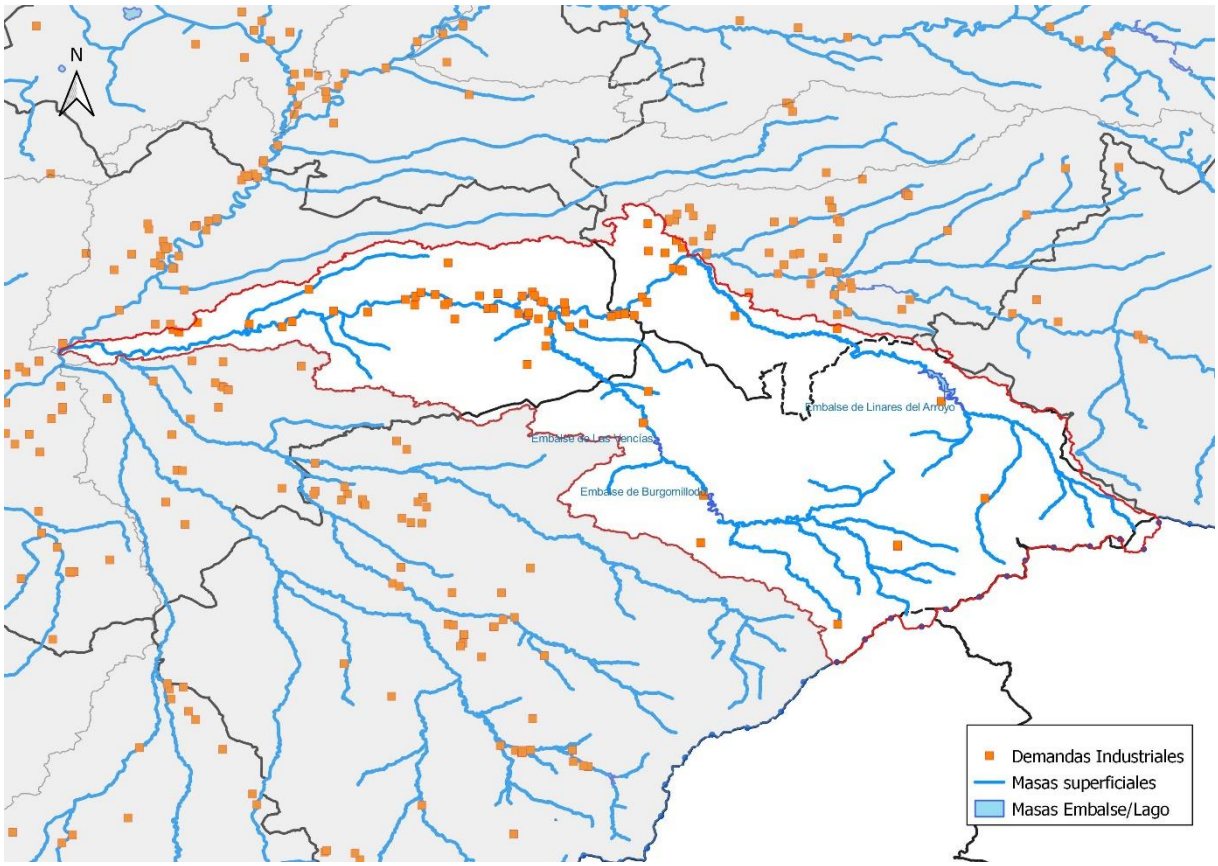


Figura 263. Unidades de Demanda Industrial del SE Riaza-Duratón

13.1.7 Esquema del modelo de simulación resultante

En la Figura 264 puede verse el esquema del modelo de simulación resultante del SE del Riaza-Duratón correspondiente a las cuencas de los ríos Duratón y Riaza.

En la Figura 265 se presenta el esquema perteneciente al Canal del Duero y al tramo final del Duero en este sistema de explotación.

En realidad se trata de bosquejos y para una mejor definición de los elementos y del sistema resulta más idóneo visualizar la integridad del conjunto en la aplicación Aquatool.

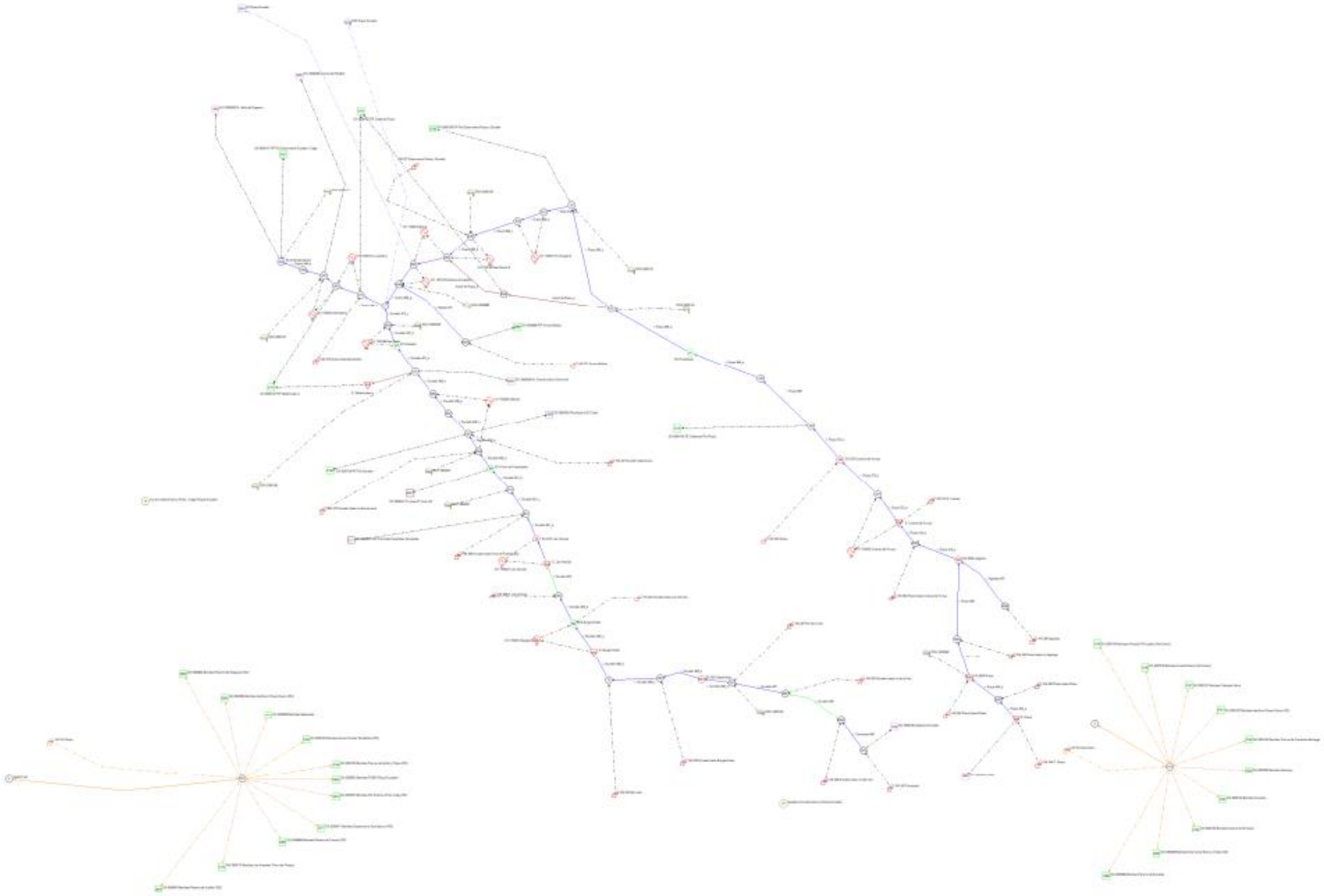


Figura 264. Modelo de simulación del SE Riaza-Duratón (zona este)

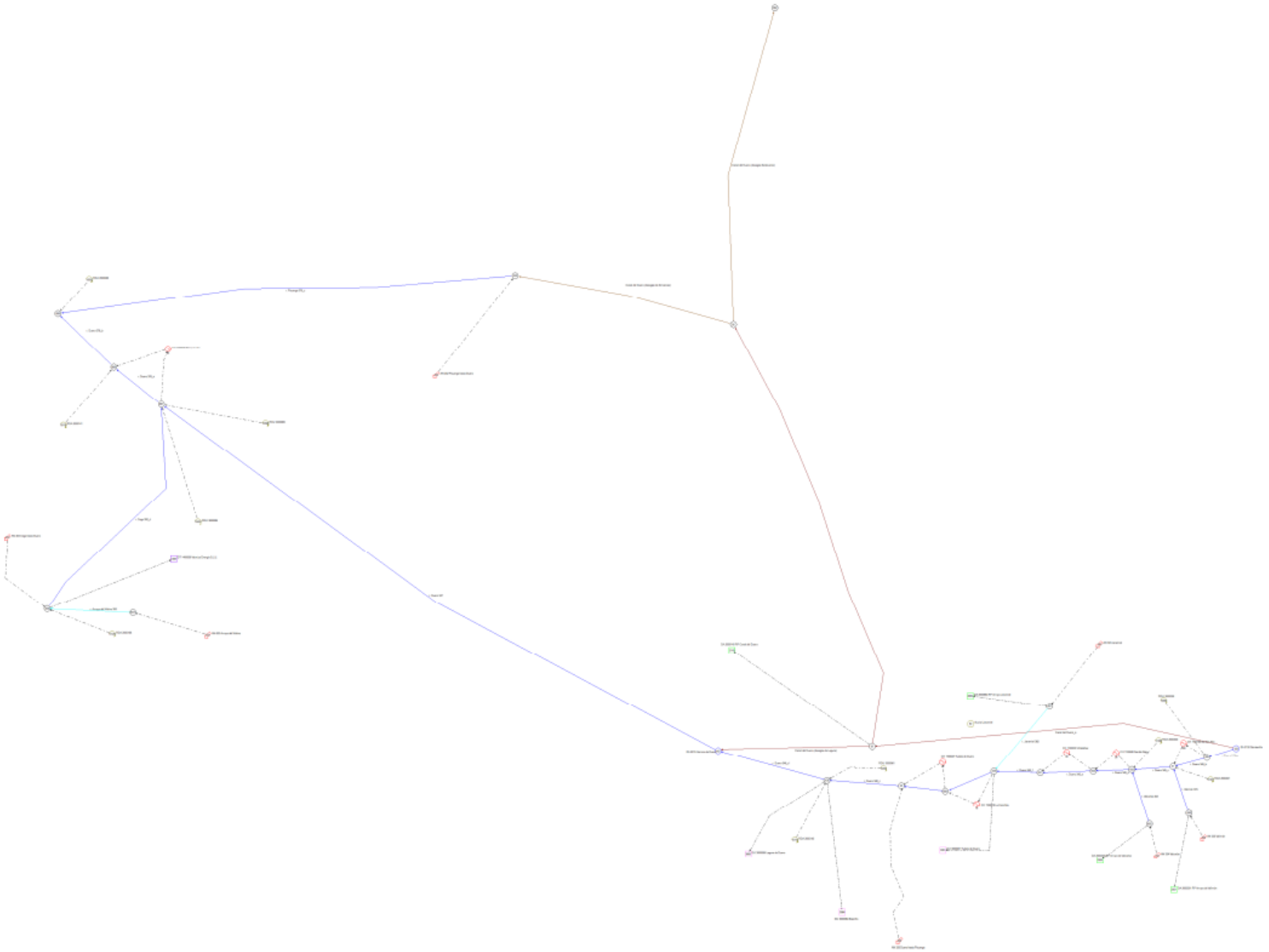


Figura 265. Modelo de simulación del SE Riaza-Duratón (zona oeste)

13.2 Reglas de gestión

13.2.1 Prioridades de las demandas

13.2.1.1 *Demandas agrarias*

Todas tienen la misma prioridad. Se asigna un valor numérico de 10.

13.2.1.2 *Demandas urbanas*

Tienen prioridad absoluta sobre el resto de demandas. El valor introducido en el modelo depende de cada caso puesto que lo que se pretende es la satisfacción absoluta de la demanda.

13.2.1.3 *Demandas piscícolas*

Todas tienen la misma prioridad. Se asigna un valor numérico de 15.

13.2.1.4 *Demandas industriales*

Se les da el mismo tratamiento que a las demandas urbanas.

13.2.2 Embalses

Linares del Arroyo, que regula el río Riaza, interviene en los usos asociados a una buena parte del río Riaza y al tronco medio del río Duero, aunque en este último caso de forma compartida con Cuerda del Pozo, que también contribuye a la satisfacción de las demandas que se desarrollan a lo largo del eje del Duero perteneciente al sistema de explotación Riaza-Duratón.

Se fuerzan sueltas desde la central hidroeléctrica de Linares del Arroyo para simular un comportamiento parecido al detectado en la explotación. Del mismo modo se procede con la central asociada a Las Vencías. En ambos casos se les aplica una regla de operación que evalúa la situación de sequía.

Los embalses de Las Vencías y Burgomillodo son hidroeléctricos, aun así, el caudal turbinado se aprovecha para los demás usos vinculados a la cuenca del río Duratón.

En Linares del Arroyo, Las Vencías y Burgomillodo se pone como volumen objetivo la reserva media del periodo 2000/2001-2017/2018.

13.2.3 Funcionamiento de los canales

El Canal del Duero funciona durante todo el año. Se trata de una conducción que está derivando de forma continua aproximadamente unos 4 m^3/s.

El Canal de Riaza que actualmente está en explotación es el tramo comprendido entre la toma en el río Riaza y el desagüe de El Empecinado en el río Duero, al que se le asigna un caudal mínimo de abril a septiembre para forzar que circule el agua en lugar de ir por el río Riaza y se le aplica la regla de operación de Linares del Arroyo. Este tramo deriva toda el agua necesaria para la satisfacción de las necesidades de la zona regable, siendo utilizada una parte para el denominado Sector I, que se desarrolla entre los ríos Riaza y Duero, soltándose el resto en el río Duero; a lo largo del mismo existen dos elevaciones, una en Pesquera y otra en Valbuena de Duero, que dan cobertura a los Sectores II y III.

La elevación a la presa de Valdemudarra bombea agua desde el río Duratón hasta Valdemudarra entre los meses de noviembre y marzo hasta un máximo de 1,75 hm^3/mes. El máximo anual se fija en 7,5 hm^3.

13.2.4 Caudal mínimo de desembalse

Deja de aplicarse un caudal mínimo en el arco *r. Duratón 831_b* y se pone un caudal mínimo en el arco *r. Duratón 406_a* (tramo de la central hidroeléctrica de Valteina). Además, a la central hidroeléctrica 1100021 *Las Vencías* se le asigna un volumen objetivo.

En el arco del modelo inmediatamente aguas abajo del embalse de Linares del Arroyo (*r. Riaza 372_a*) se impone un caudal mínimo que coincide con el desembalse estricto asignado a Linares del Arroyo para el mantenimiento del cauce del río Riaza. Como es un caudal continuo que habría de observarse en todas las masas del Riaza aguas abajo del embalse, aunque esté expresado en un caudal equivalente en hm^3/mes, se soltará por los órganos de desagüe de la presa; de esta manera, no se considerará como caudal turbinado por la central cuya operación en régimen ordinario no encaja con la necesidad de un caudal permanente en el río.

13.2.5 Reglas de operación

En este sistema, las UDA con toma en el río Duero están influidas por Cuerda del Pozo, por lo que se les aplicará una regla de operación (DEM_Cuerda) para minimizar su impacto sobre los incumplimientos de caudal mínimo en los puntos de control y en el vaciado de Cuerda del Pozo (que algunos años lo hacía por completo). La relación de UDA sería:

- 2000137 ZR Canal de Riaza
- 2000138 RP Río Duero entre Riaza y Duratón
- 2000140 RP Canal del Duero
- 2000141 RP Río Duero entre Duratón y Cega
- 2000142 RP Río Duero entre Ucero y Riaza

13.2.6 Caudales mínimos

El establecimiento de caudales mínimos en diversos tramos y, fundamentalmente, después de las tomas de las demandas influye notablemente en el funcionamiento y explotación del sistema.

Se mantienen en todos los horizontes y se rigen por las especificaciones reseñadas en el epígrafe de caudales ecológicos.

13.3 Balances

13.3.1 Balances de las demandas

Como resultado de todos los datos e información descritos en los epígrafes precedentes se ofrecen cuatro balances hídricos con los volúmenes servidos y garantías de cada una de las demandas vinculadas al sistema de explotación. Consisten en cuatro tablas (una por horizonte de estudio) para la serie corta.

Nombre de la demanda	Sup. (ha)	Dot. riego (m^3/ha)	Población permanente (hab)	Población estacional (hab)	Dot. urbana (l/hab/día)	Dem. anual (hm^3)	Sum. Sup. (hm^3)	Sum. Subt. (hm^3)	Déf. suministro (hm^3)	Gar. Vol. (%)	Déf. 1 año (%)	Déf. 2 años (%)	Déf. 10 años (%)	Nº meses cuyo déficit > 10% DM
DA 2000134 ZR Cabecera Río Riaza	1.618	5.510	-	-	-	8,916	8,916	0,000	0,000	100,000	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000136 RP Río Duratón	1.257	6.689	-	-	-	8,404	8,404	0,000	0,000	100,000	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000137 ZR Canal de Riaza	5.030	6.001	-	-	-	30,184	27,335	0,000	2,849	90,562	39,64	60,18	136,99	-
DA 2000138 RP Río Duero entre Riaza y Duratón	546	6.108	-	-	-	3,333	2,981	0,000	0,352	89,431	40,05	68,23	157,04	-
DA 2000140 RP Canal del Duero	2.953	7.423	-	-	-	21,919	19,828	0,000	2,091	90,459	39,20	60,90	139,50	-
DA 2000141 RP Río Duero entre Duratón y Cega	867	6.273	-	-	-	5,439	4,954	0,000	0,485	91,083	38,83	56,52	128,54	-
DA 2000147 RP Valdemudarra	1.506	5.432	-	-	-	8,181	8,181	0,000	0,000	99,999	0,04	0,04	0,04	-
DA 2000150 Bombeo Tierras de Ayllón y Riaza (RD)	70	4.718	-	-	-	0,329	0,000	0,329	0,000	100,000	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000174 Bombeo Los Arenales-Tierra de Pinares	136	5.337	-	-	-	0,728	0,000	0,728	0,000	100,000	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000183 Bombeo Aluvial Aranda-Tordesillas (RD)	794	5.462	-	-	-	4,337	0,000	4,337	0,000	100,000	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000300 RP Arroyo de Valcorba	275	6.014	-	-	-	1,652	1,173	0,000	0,479	70,992	91,34	154,18	387,89	-
DA 2000301 RP Arroyo de Valimón	189	6.857	-	-	-	1,293	0,731	0,000	0,562	56,554	94,74	169,53	575,25	-
DA 2000559 Bombeo Interfluvio Riaza-Duero (RD)	29	4.944	-	-	-	0,143	0,000	0,143	0,000	100,000	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000562 Bombeo Sepúlveda	33	4.800	-	-	-	0,157	0,000	0,157	0,000	100,000	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000571 Bombeo Guadarrama-Somosierra (RD)	1	4.185	-	-	-	0,003	0,000	0,003	0,000	100,000	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000573 Bombeo CM Eresma-Pirón-Cega (RD)	306	5.693	-	-	-	1,743	0,000	1,743	0,000	100,000	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000664 RP Arroyo Jaramiel	1.332	5.848	-	-	-	7,789	2,477	4,887	0,425	94,543	62,87	102,32	119,25	-

Nombre de la demanda	Sup. (ha)	Dot. riego (m^3/ha)	Población permanente (hab)	Población estacional (hab)	Dot. urbana (l/hab/día)	Dem. anual (hm^3)	Sum. Sup. (hm^3)	Sum. Subt. (hm^3)	Déf. suministro (hm^3)	Gar. Vol. (%)	Déf. 1 año (%)	Déf. 2 años (%)	Déf. 10 años (%)	Nº meses cuyo déficit > 10% DM
DA 2000666 RP Arroyo Botijas	295	5.308	-	-	-	1,564	1,169	0,000	0,395	74,736	88,43	130,18	340,86	-
DA 2000669 Bombeo Páramo de Corcos (RD)	147	4.725	-	-	-	0,695	0,000	0,695	0,000	100,000	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000673 Bombeo TDBP (Riaza-Duratón)	840	5.240	-	-	-	4,404	0,000	4,404	0,000	100,000	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000675 Bombeo Páramo de Cuéllar (RD)	2.610	5.347	-	-	-	13,953	0,000	13,953	0,000	100,000	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000683 Bombeo Páramo del Esgueva (RD)	611	5.639	-	-	-	3,445	0,000	3,445	0,000	100,000	0,00	0,00	0,00	-
DI Riaza-Duratón	-	-	-	-	-	0,964	0,964	0,000	0,000	100,000	-	-	0,00	0
DP 3800007 Ind. Piscícolas Españolas Agrupadas	-	-	-	-	-	22,074	22,074	0,000	0,000	100,000	0,00	0,00	0,00	-
DP 3800021 Truchas El Vivar SA	-	-	-	-	-	25,232	25,232	0,000	0,000	100,000	0,00	0,00	0,00	-
DP 3800029 Piscifactoría El Cister	-	-	-	-	-	0,634	0,000	0,634	0,000	100,000	0,00	0,00	0,00	-
DU 3000035 Área metropolitana de Valladolid	-	-	119.068	8.047	352,6	15,732	15,732	0,000	0,000	100,000	-	-	0,00	0
DU 3000058 M. Comarca de la Churrería	-	-	11.226	9.275	195,5	0,986	0,987	0,000	0,000	100,000	-	-	0,00	0
DU 3000059 Campo de Peñafiel	-	-	2.829	2.469	271,1	0,352	0,354	0,000	0,000	100,000	-	-	0,00	0
DU 3000061 Tudela de Duero	-	-	75	0	244,4	0,007	0,012	0,000	0,000	100,000	-	-	0,00	0
DU 3000062 Riaza	-	-	2.130	8.980	243,7	0,457	0,457	0,000	0,000	100,000	-	-	0,00	0
DU 3000063 M. Valle del Esgueva	-	-	15.351	8.969	212,5	1,418	1,415	0,000	0,000	100,000	-	-	0,00	0
DU 3000064 Boecillo	-	-	6.002	4.391	330,3	0,858	0,859	0,000	0,000	100,000	-	-	0,00	0
DU 3000065 Laguna de Duero	-	-	22.462	15.686	202,9	2,135	2,134	0,000	0,000	100,000	-	-	0,00	0
DU 3000068 Bombeo Ayllón	-	-	3.078	9.260	256,2	0,517	0,000	0,519	0,000	100,000	-	-	0,00	0
DU 3000076 Bombeo T. D. Bajo los Páramos (Riaza)	-	-	1.930	3.264	236,6	0,251	0,000	0,252	0,000	100,000	-	-	0,00	0

Nombre de la demanda	Sup. (ha)	Dot. riego (m^3/ha)	Población permanente (hab)	Población estacional (hab)	Dot. urbana (l/hab/día)	Dem. anual (hm^3)	Sum. Sup. (hm^3)	Sum. Subt. (hm^3)	Déf. suministro (hm^3)	Gar. Vol. (%)	Déf. 1 año (%)	Déf. 2 años (%)	Déf. 10 años (%)	Nº meses cuyo déficit > 10% DM
DU 3000094 Bombeo Cantimpalos (Riaza-Duratón)	-	-	5.169	8.975	208,2	0,602	0,000	0,603	0,000	100,000	-	-	0,00	0
DU 3000126 Cabecera Duratón	-	-	271	1.358	239,8	0,074	0,076	0,000	0,000	100,000	-	-	0,00	0
DU 3000193 Bombeo Páramo de Corcos (Riaza-Duratón)	-	-	904	2.729	245,5	0,144	0,000	0,145	0,000	100,000	-	-	0,00	0
DU 3000202 Bombeo Aluvial del Duero: Aranda-Tordesillas	-	-	36.670	10.438	240,0	3,572	0,000	3,570	0,000	100,000	-	-	0,00	0
DU 3000218 Bombeo Guadarrama-Somosierra (Riaza)	-	-	352	2.111	256,7	0,098	0,000	0,096	0,000	100,000	-	-	0,00	0
DU 3000222 Bombeo Los Arenales (Riaza-Duratón)	-	-	423	1.079	238,7	0,061	0,000	0,060	0,000	100,000	-	-	0,00	0
DU 3000232 Bombeo Riaza (Riaza-Duratón)	-	-	4.885	8.495	244,0	0,657	0,000	0,655	0,000	100,000	-	-	0,00	0
DU 3000236 Bombeo Sepúlveda	-	-	1.747	8.225	238,8	0,364	0,000	0,363	0,000	100,000	-	-	0,00	0

Tabla 331. Balance SE Riaza-Duratón. Serie corta. Escenario 2021

Nombre de la demanda	Sup. (ha)	Dot. riego (m^3/ha)	Población permanente (hab)	Población estacional (hab)	Dot. urbana (l/hab/día)	Dem. anual (hm^3)	Sum. Sup. (hm^3)	Sum. Subt. (hm^3)	Déf. suministro (hm^3)	Gar. Vol. (%)	Déf. 1 año (%)	Déf. 2 años (%)	Déf. 10 años (%)	Nº meses cuyo déficit > 10% DM
DA 2000134 ZR Cabecera Río Riaza	1.618	5.510	-	-	-	8,916	8,916	0,000	0,000	100,00	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000136 RP Río Duratón	1.257	6.689	-	-	-	8,404	8,404	0,000	0,000	100,00	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000137 ZR Canal de Riaza	5.030	6.001	-	-	-	30,184	28,164	0,000	2,020	93,31	33,63	59,46	119,20	-
DA 2000138 RP Río Duero entre Riaza y Duratón	546	6.108	-	-	-	3,333	3,082	0,000	0,251	92,48	37,05	67,24	134,56	-
DA 2000140 RP Canal del Duero	2.953	7.423	-	-	-	21,919	20,425	0,000	1,494	93,19	33,97	60,27	120,77	-
DA 2000141 RP Río Duero entre Duratón y Cega	867	6.273	-	-	-	5,439	5,092	0,000	0,347	93,63	32,21	56,19	112,69	-
DA 2000147 RP Valdemudarra	1.506	5.432	-	-	-	8,181	8,181	0,000	0,000	100,00	0,04	0,04	0,04	-
DA 2000150 Bombeo Tierras de Ayllón y Riaza (RD)	91	4.718	-	-	-	0,427	0,000	0,427	0,000	100,00	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000174 Bombeo Los Arenales-Tierra de Pinares	136	5.337	-	-	-	0,728	0,000	0,728	0,000	100,00	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000183 Bombeo Aluvial Aranda-Tordesillas (RD)	1.578	4.939	-	-	-	7,791	0,000	7,791	0,000	100,00	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000300 RP Arroyo de Valcorba	275	6.014	-	-	-	1,652	1,173	0,000	0,479	70,99	91,34	154,18	387,89	-
DA 2000301 RP Arroyo de Valimón	189	6.857	-	-	-	1,293	0,731	0,000	0,562	56,55	94,74	169,53	575,25	-
DA 2000559 Bombeo Interfluvio Riaza-Duero (RD)	3	4.944	-	-	-	0,015	0,000	0,015	0,000	100,00	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000562 Bombeo Sepúlveda	39	4.800	-	-	-	0,189	0,000	0,189	0,000	100,00	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000571 Bombeo Guadarrama-Somosierra (RD)	4	4.185	-	-	-	0,015	0,000	0,015	0,000	100,00	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000573 Bombeo CM Eresma-Pirón-Cega (RD)	337	5.693	-	-	-	1,917	0,000	1,917	0,000	100,00	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000664 RP Arroyo Jaramiel	1.332	5.848	-	-	-	7,789	2,477	4,887	0,425	94,54	62,87	102,32	119,25	-

Nombre de la demanda	Sup. (ha)	Dot. riego (m^3/ha)	Población permanente (hab)	Población estacional (hab)	Dot. urbana (l/hab/día)	Dem. anual (hm^3)	Sum. Sup. (hm^3)	Sum. Subt. (hm^3)	Déf. suministro (hm^3)	Gar. Vol. (%)	Déf. 1 año (%)	Déf. 2 años (%)	Déf. 10 años (%)	Nº meses cuyo déficit > 10% DM
DA 2000666 RP Arroyo Botijas	295	5.308	-	-	-	1,564	1,169	0,000	0,395	74,74	88,43	130,18	340,86	-
DA 2000669 Bombeo Páramo de Corcos (RD)	162	4.725	-	-	-	0,765	0,000	0,765	0,000	100,00	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000673 Bombeo TDBP (Riaza-Duratón)	966	5.240	-	-	-	5,063	0,000	5,063	0,000	100,00	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000675 Bombeo Páramo de Cuéllar (RD)	2.610	5.347	-	-	-	13,953	0,000	13,953	0,000	100,00	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000683 Bombeo Páramo del Esgueva (RD)	672	5.639	-	-	-	3,790	0,000	3,790	0,000	100,00	0,00	0,00	0,00	-
DI Riaza-Duratón	-	-	-	-	-	1,131	1,131	0,000	0,000	100,00	-	-	0,00	0
DP 3800007 Ind. Piscícolas Españolas Agrupadas	-	-	-	-	-	22,074	22,074	0,000	0,000	100,00	0,00	0,00	0,00	-
DP 3800021 Truchas El Vivar SA	-	-	-	-	-	25,232	25,232	0,000	0,000	100,00	0,00	0,00	0,00	-
DP 3800029 Piscifactoría El Cister	-	-	-	-	-	0,634	0,000	0,634	0,000	100,00	0,00	0,00	0,00	-
DU 3000035 Área metropolitana de Valladolid	-	-	116.401	9.293	349,8	15,353	15,353	0,000	0,000	100,00	-	-	0,00	0
DU 3000058 M. Comarca de la Churrería	-	-	10.005	8.022	144,3	0,645	0,648	0,000	0,000	100,00	-	-	0,00	0
DU 3000059 Campo de Peñafiel	-	-	2.489	2.176	262,8	0,310	0,310	0,000	0,000	100,00	-	-	0,00	0
DU 3000061 Tudela de Duero	-	-	138	0	235,9	0,012	0,012	0,000	0,000	100,00	-	-	0,00	0
DU 3000062 Riaza	-	-	1.827	7.706	243,4	0,391	0,393	0,000	0,000	100,00	-	-	0,00	0
DU 3000063 M. Valle del Esgueva	-	-	15.387	8.753	230,6	1,534	1,534	0,000	0,000	100,00	-	-	0,00	0
DU 3000064 Boecillo	-	-	7.052	5.114	374,3	1,141	1,143	0,000	0,000	100,00	-	-	0,00	0
DU 3000065 Laguna de Duero	-	-	22.551	15.748	202,9	2,144	2,143	0,000	0,000	100,00	-	-	0,00	0
DU 3000068 Bombeo Ayllón	-	-	2.595	6.677	251,9	0,407	0,000	0,410	0,000	100,00	-	-	0,00	0
DU 3000076 Bombeo T. D. Bajo los Páramos (Riaza)	-	-	1.607	2.566	234,5	0,204	0,000	0,205	0,000	100,00	-	-	0,00	0

Nombre de la demanda	Sup. (ha)	Dot. riego (m^3/ha)	Población permanente (hab)	Población estacional (hab)	Dot. urbana (l/hab/día)	Dem. anual (hm^3)	Sum. Sup. (hm^3)	Sum. Subt. (hm^3)	Déf. suministro (hm^3)	Gar. Vol. (%)	Déf. 1 año (%)	Déf. 2 años (%)	Déf. 10 años (%)	Nº meses cuyo déficit > 10% DM
DU 3000094 Bombeo Cantimpalos (Riaza-Duratón)	-	-	4.697	8.234	207,6	0,550	0,000	0,553	0,000	100,00	-	-	0,00	0
DU 3000126 Cabecera Duratón	-	-	218	1.083	239,2	0,058	0,060	0,000	0,000	100,00	-	-	0,00	0
DU 3000193 Bombeo Páramo de Corcos (Riaza-Duratón)	-	-	797	2.275	242,5	0,122	0,000	0,122	0,000	100,00	-	-	0,00	0
DU 3000202 Bombeo Aluvial del Duero: Aranda-Tordesillas	-	-	35.634	10.035	237,6	3,442	0,000	3,444	0,000	100,00	-	-	0,00	0
DU 3000218 Bombeo Guadarrama-Somosierra (Riaza)	-	-	271	1.480	259,6	0,071	0,000	0,068	0,000	100,00	-	-	0,00	0
DU 3000222 Bombeo Los Arenales (Riaza-Duratón)	-	-	470	1.185	240,3	0,068	0,000	0,068	0,000	100,00	-	-	0,00	0
DU 3000232 Bombeo Riaza (Riaza-Duratón)	-	-	3.804	7.186	272,6	0,594	0,000	0,594	0,000	100,00	-	-	0,00	0
DU 3000236 Bombeo Sepúlveda	-	-	1.547	7.338	238,6	0,323	0,000	0,322	0,000	100,00	-	-	0,00	0

Tabla 332. Balance SE Riaza-Duratón. Serie corta. Escenario 2027

Nombre de la demanda	Sup. (ha)	Dot. riego (m^3/ha)	Población permanente (hab)	Población estacional (hab)	Dot. urbana (l/hab/día)	Dem. anual (hm^3)	Sum. Sup. (hm^3)	Sum. Subt. (hm^3)	Déf. suministro (hm^3)	Gar. Vol. (%)	Déf. 1 año (%)	Déf. 2 años (%)	Déf. 10 años (%)	Nº meses cuyo déficit > 10% DM
DA 2000134 ZR Cabecera Río Riaza	1.618	5.510	-	-	-	8,916	8,916	0,000	0,000	100,00	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000136 RP Río Duratón	1.257	6.689	-	-	-	8,404	8,404	0,000	0,000	100,00	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000137 ZR Canal de Riaza	5.030	6.001	-	-	-	30,184	27,960	0,000	2,224	92,63	33,63	59,21	114,93	-
DA 2000138 RP Río Duero entre Riaza y Duratón	546	6.108	-	-	-	3,333	3,054	0,000	0,279	91,63	37,05	67,03	131,05	-
DA 2000140 RP Canal del Duero	2.953	7.423	-	-	-	21,919	20,276	0,000	1,643	92,50	33,97	60,03	116,61	-
DA 2000141 RP Río Duero entre Duratón y Cega	867	6.273	-	-	-	5,439	5,060	0,000	0,379	93,04	32,21	55,93	108,05	-
DA 2000147 RP Valdemudarra	1.506	5.432	-	-	-	8,181	8,181	0,000	0,000	100,00	0,04	0,04	0,04	-
DA 2000150 Bombeo Tierras de Ayllón y Riaza (RD)	91	4.718	-	-	-	0,427	0,000	0,427	0,000	100,00	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000174 Bombeo Los Arenales-Tierra de Pinares	136	5.337	-	-	-	0,728	0,000	0,728	0,000	100,00	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000183 Bombeo Aluvial Aranda-Tordesillas (RD)	1.578	4.939	-	-	-	7,791	0,000	7,791	0,000	100,00	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000300 RP Arroyo de Valcorba	275	6.014	-	-	-	1,652	1,173	0,000	0,479	70,99	91,34	154,18	387,89	-
DA 2000301 RP Arroyo de Valimón	189	6.857	-	-	-	1,293	0,731	0,000	0,562	56,55	94,74	169,53	575,25	-
DA 2000559 Bombeo Interfluvio Riaza-Duero (RD)	3	4.944	-	-	-	0,015	0,000	0,015	0,000	100,00	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000562 Bombeo Sepúlveda	39	4.800	-	-	-	0,189	0,000	0,189	0,000	100,00	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000571 Bombeo Guadarrama-Somosierra (RD)	4	4.185	-	-	-	0,015	0,000	0,015	0,000	100,00	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000573 Bombeo CM Eresma-Pirón-Cega (RD)	337	5.693	-	-	-	1,917	0,000	1,917	0,000	100,00	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000664 RP Arroyo Jaramiel	1.332	5.848	-	-	-	7,789	2,477	4,887	0,425	94,54	62,87	102,32	119,25	-

Nombre de la demanda	Sup. (ha)	Dot. riego (m^3/ha)	Población permanente (hab)	Población estacional (hab)	Dot. urbana (l/hab/día)	Dem. anual (hm^3)	Sum. Sup. (hm^3)	Sum. Subt. (hm^3)	Déf. suministro (hm^3)	Gar. Vol. (%)	Déf. 1 año (%)	Déf. 2 años (%)	Déf. 10 años (%)	Nº meses cuyo déficit > 10% DM
DA 2000666 RP Arroyo Botijas	295	5.308	-	-	-	1,564	1,169	0,000	0,395	74,74	88,43	130,18	340,86	-
DA 2000669 Bombeo Páramo de Corcos (RD)	162	4.725	-	-	-	0,765	0,000	0,765	0,000	100,00	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000673 Bombeo TDBP (Riaza-Duratón)	966	5.240	-	-	-	5,063	0,000	5,063	0,000	100,00	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000675 Bombeo Páramo de Cuéllar (RD)	2.610	5.347	-	-	-	13,953	0,000	13,953	0,000	100,00	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000683 Bombeo Páramo del Esgueva (RD)	672	5.639	-	-	-	3,790	0,000	3,790	0,000	100,00	0,00	0,00	0,00	-
DI Riaza-Duratón	-	-	-	-	-	1,329	1,329	0,000	0,000	100,00	-	-	0,00	0
DP 3800007 Ind. Piscícolas Españolas Agrupadas	-	-	-	-	-	22,074	22,074	0,000	0,000	100,00	0,00	0,00	0,00	-
DP 3800021 Truchas El Vivar SA	-	-	-	-	-	25,232	25,232	0,000	0,000	100,00	0,00	0,00	0,00	-
DP 3800029 Piscifactoría El Cister	-	-	-	-	-	0,634	0,000	0,634	0,000	100,00	0,00	0,00	0,00	-
DU 3000035 Área metropolitana de Valladolid	-	-	113.821	10.308	348,5	14,983	14,983	0,000	0,000	100,00	-	-	0,00	0
DU 3000058 M. Comarca de la Churrería	-	-	9.105	7.167	144,2	0,585	0,588	0,000	0,000	100,00	-	-	0,00	0
DU 3000059 Campo de Peñafiel	-	-	2.267	1.976	276,8	0,282	0,282	0,000	0,000	100,00	-	-	0,00	0
DU 3000061 Tudela de Duero	-	-	683	10	47,5	0,012	0,012	0,000	0,000	100,00	-	-	0,00	0
DU 3000062 Riaza	-	-	1.639	6.946	243,7	0,352	0,351	0,000	0,000	100,00	-	-	0,00	0
DU 3000063 M. Valle del Esgueva	-	-	15.400	8.560	230,4	1,528	1,528	0,000	0,000	100,00	-	-	0,00	0
DU 3000064 Boecillo	-	-	7.891	5.681	365,7	1,246	1,248	0,000	0,000	100,00	-	-	0,00	0
DU 3000065 Laguna de Duero	-	-	22.353	15.610	202,8	2,124	2,125	0,000	0,000	100,00	-	-	0,00	0
DU 3000068 Bombeo Ayllón	-	-	2.352	5.839	253,7	0,360	0,000	0,359	0,000	100,00	-	-	0,00	0
DU 3000076 Bombeo T. D. Bajo los Páramos (Riaza)	-	-	1.421	2.188	235,6	0,178	0,000	0,175	0,000	100,00	-	-	0,00	0

Nombre de la demanda	Sup. (ha)	Dot. riego (m^3/ha)	Población permanente (hab)	Población estacional (hab)	Dot. urbana (l/hab/día)	Dem. anual (hm^3)	Sum. Sup. (hm^3)	Sum. Subt. (hm^3)	Déf. suministro (hm^3)	Gar. Vol. (%)	Déf. 1 año (%)	Déf. 2 años (%)	Déf. 10 años (%)	Nº meses cuyo déficit > 10% DM
DU 3000094 Bombeo Cantimpalos (Riaza-Duratón)	-	-	4.365	7.686	208,9	0,512	0,000	0,512	0,000	100,00	-	-	0,00	0
DU 3000126 Cabecera Duratón	-	-	188	932	239,6	0,049	0,050	0,000	0,000	100,00	-	-	0,00	0
DU 3000193 Bombeo Páramo de Corcos (Riaza-Duratón)	-	-	719	2.029	242,0	0,109	0,000	0,108	0,000	100,00	-	-	0,00	0
DU 3000202 Bombeo Aluvial del Duero: Aranda-Tordesillas	-	-	34.478	9.796	241,4	3,373	0,000	3,373	0,000	100,00	-	-	0,00	0
DU 3000218 Bombeo Guadarrama-Somosierra (Riaza)	-	-	225	1.175	261,8	0,058	0,000	0,060	0,000	100,00	-	-	0,00	0
DU 3000222 Bombeo Los Arenales (Riaza-Duratón)	-	-	514	1.287	239,3	0,073	0,000	0,074	0,000	100,00	-	-	0,00	0
DU 3000232 Bombeo Riaza (Riaza-Duratón)	-	-	3.518	6.557	284,1	0,562	0,000	0,563	0,000	100,00	-	-	0,00	0
DU 3000236 Bombeo Sepúlveda	-	-	1.386	6.670	238,9	0,292	0,000	0,293	0,000	100,00	-	-	0,00	0

Tabla 333. Balance SE Riaza-Duratón. Serie corta. Escenario 2033

Nombre de la demanda	Sup. (ha)	Dot. riego (m^3/ha)	Población permanente (hab)	Población estacional (hab)	Dot. urbana (l/hab/día)	Dem. anual (hm^3)	Sum. Sup. (hm^3)	Sum. Subt. (hm^3)	Déf. suministro (hm^3)	Gar. Vol. (%)	Déf. 1 año (%)	Déf. 2 años (%)	Déf. 10 años (%)	Nº meses cuyo déficit > 10% DM
DA 2000134 ZR Cabecera Río Riaza	1.618	5.510	-	-	-	8,916	8,916	0,000	0,000	100,000	0,000	0,000	0,000	-
DA 2000136 RP Río Duratón	1.257	6.689	-	-	-	8,404	8,404	0,000	0,000	100,000	0,000	0,000	0,000	-
DA 2000137 ZR Canal de Riaza	5.030	6.001	-	-	-	30,184	25,389	0,000	4,795	84,115	56,010	112,020	282,494	-
DA 2000138 RP Río Duero entre Riaza y Duratón	546	6.108	-	-	-	3,333	2,758	0,000	0,575	82,742	60,456	120,912	303,450	-
DA 2000140 RP Canal del Duero	2.953	7.423	-	-	-	21,919	18,419	0,000	3,500	84,032	56,038	112,076	283,188	-
DA 2000141 RP Río Duero entre Duratón y Cega	867	6.273	-	-	-	5,439	4,613	0,000	0,826	84,818	53,300	106,600	270,417	-
DA 2000147 RP Valdemudarra	1.506	5.432	-	-	-	8,181	8,181	0,000	0,000	99,999	0,037	0,037	0,037	-
DA 2000150 Bombeo Tierras de Ayllón y Riaza (RD)	91	4.718	-	-	-	0,427	0,427	0,000	0,000	100,000	0,000	0,000	0,000	-
DA 2000174 Bombeo Los Arenales-Tierra de Pinares	136	5.337	-	-	-	0,728	0,728	0,000	0,000	100,000	0,000	0,000	0,000	-
DA 2000183 Bombeo Aluvial Aranda-Tordesillas (RD)	1.578	4.939	-	-	-	7,791	7,791	0,000	0,000	100,000	0,000	0,000	0,000	-
DA 2000300 RP Arroyo de Valcorba	275	6.014	-	-	-	1,652	1,140	0,000	0,512	69,018	92,252	158,293	430,811	-
DA 2000301 RP Arroyo de Valimón	189	6.857	-	-	-	1,293	0,700	0,000	0,593	54,158	95,282	172,544	610,286	-
DA 2000559 Bombeo Interfluvio Riaza-Duero (RD)	3	4.944	-	-	-	0,015	0,015	0,000	0,000	100,000	0,000	0,000	0,000	-
DA 2000562 Bombeo Sepúlveda	39	4.800	-	-	-	0,189	0,189	0,000	0,000	100,000	0,000	0,000	0,000	-
DA 2000571 Bombeo Guadarrama-Somosierra (RD)	4	4.185	-	-	-	0,015	0,015	0,000	0,000	100,000	0,000	0,000	0,000	-
DA 2000573 Bombeo CM Eresma-Pirón-Cega (RD)	337	5.693	-	-	-	1,917	1,917	0,000	0,000	100,000	0,000	0,000	0,000	-

Nombre de la demanda	Sup. (ha)	Dot. riego (m^3/ha)	Población permanente (hab)	Población estacional (hab)	Dot. urbana (l/hab/día)	Dem. anual (hm^3)	Sum. Sup. (hm^3)	Sum. Subt. (hm^3)	Déf. suministro (hm^3)	Gar. Vol. (%)	Déf. 1 año (%)	Déf. 2 años (%)	Déf. 10 años (%)	Nº meses cuyo déficit > 10% DM
DA 2000664 RP Arroyo Jaramiel	1.332	5.848	-	-	-	7,789	7,094	0,000	0,695	91,079	64,167	112,556	169,367	-
DA 2000666 RP Arroyo Botijas	295	5.308	-	-	-	1,564	1,129	0,000	0,435	72,160	89,834	138,811	400,320	-
DA 2000669 Bombeo Páramo de Corcos (RD)	162	4.725	-	-	-	0,765	0,765	0,000	0,000	100,000	0,000	0,000	0,000	-
DA 2000673 Bombeo TDBP (Riaza-Duratón)	966	5.240	-	-	-	5,063	5,063	0,000	0,000	100,000	0,000	0,000	0,000	-
DA 2000675 Bombeo Páramo de Cuéllar (RD)	2.610	5.347	-	-	-	13,953	13,953	0,000	0,000	100,000	0,000	0,000	0,000	-
DA 2000683 Bombeo Páramo del Esgueva (RD)	672	5.639	-	-	-	3,790	3,790	0,000	0,000	100,000	0,000	0,000	0,000	-
DI Riaza-Duratón	-	-	-	-	-	1,634	1,634	0,000	0,000	100,000	-	-	0,000	0,000
DP 3800007 Ind. Piscícolas Españolas Agrupadas	-	-	-	-	-	22,074	22,074	0,000	0,000	100,000	0,000	0,000	0,000	-
DP 3800021 Truchas El Vivar SA	-	-	-	-	-	25,232	25,232	0,000	0,000	100,000	0,000	0,000	0,000	-
DP 3800029 Piscifactoría El Cister	-	-	-	-	-	0,634	0,634	0,000	0,000	100,000	0,000	0,000	0,000	-
DU 3000035 Área metropolitana de Valladolid	-	-	110.269	11.336	345,3	14,485	14,485	0,000	0,000	100,000	-	-	0,000	0,000
DU 3000058 M. Comarca de la Churrería	-	-	8.179	6.314	144,4	0,525	0,525	0,000	0,000	100,000	-	-	0,000	0,000
DU 3000059 Campo de Peñafiel	-	-	2.025	1.770	263,3	0,253	0,253	0,000	0,000	100,000	-	-	0,000	0,000
DU 3000061 Tudela de Duero	-	-	646	9	45,6	0,011	0,011	0,000	0,000	100,000	-	-	0,000	0,000
DU 3000062 Riaza	-	-	1.440	6.134	243,6	0,309	0,309	0,000	0,000	100,000	-	-	0,000	0,000
DU 3000063 M. Valle del Esgueva	-	-	15.300	8.300	230,2	1,510	1,510	0,000	0,000	100,000	-	-	0,000	0,000
DU 3000064 Boecillo	-	-	8.721	6.236	357,4	1,345	1,345	0,000	0,000	100,000	-	-	0,000	0,000
DU 3000065 Laguna de Duero	-	-	21.834	15.247	202,8	2,075	2,075	0,000	0,000	100,000	-	-	0,000	0,000
DU 3000068 Bombeo Ayllón	-	-	2.108	5.065	246,7	0,315	0,315	0,000	0,000	100,000	-	-	0,000	0,000

Nombre de la demanda	Sup. (ha)	Dot. riego (m^3/ha)	Población permanente (hab)	Población estacional (hab)	Dot. urbana (l/hab/día)	Dem. anual (hm^3)	Sum. Sup. (hm^3)	Sum. Subt. (hm^3)	Déf. suministro (hm^3)	Gar. Vol. (%)	Déf. 1 año (%)	Déf. 2 años (%)	Déf. 10 años (%)	Nº meses cuyo déficit > 10% DM
DU 3000076 Bombeo T. D. Bajo los Páramos (Riaza)	-	-	1.241	1.843	233,2	0,153	0,153	0,000	0,000	100,000	-	-	0,000	0,000
DU 3000094 Bombeo Cantimpalos (Riaza-Duratón)	-	-	3.970	7.025	208,1	0,467	0,467	0,000	0,000	100,000	-	-	0,000	0,000
DU 3000126 Cabecera Duratón	-	-	162	790	239,4	0,040	0,040	0,000	0,000	100,000	-	-	0,000	0,000
DU 3000193 Bombeo Páramo de Corcos (Riaza-Duratón)	-	-	643	1.801	242,0	0,097	0,097	0,000	0,000	100,000	-	-	0,000	0,000
DU 3000202 Bombeo Aluvial del Duero: Aranda-Tordesillas	-	-	33.471	9.445	239,6	3,262	3,262	0,000	0,000	100,000	-	-	0,000	0,000
DU 3000218 Bombeo Guadarrama-Somosierra (Riaza)	-	-	183	914	261,2	0,046	0,046	0,000	0,000	100,000	-	-	0,000	0,000
DU 3000222 Bombeo Los Arenales (Riaza-Duratón)	-	-	561	1.393	239,4	0,080	0,080	0,000	0,000	100,000	-	-	0,000	0,000
DU 3000232 Bombeo Riaza (Riaza-Duratón)	-	-	3.209	5.886	289,5	0,526	0,526	0,000	0,000	100,000	-	-	0,000	0,000
DU 3000236 Bombeo Sepúlveda	-	-	1.221	5.990	239,1	0,260	0,260	0,000	0,000	100,000	-	-	0,000	0,000

Tabla 334. Balance SE Riaza-Duratón. Serie corta. Escenario 2039

13.3.2 Evaporación en embalse

En este epígrafe se evalúa la evaporación en los embalses del SE Riaza-Duratón en el periodo temporal de la serie corta.

EMBALSE	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Total Anual
E. Burgomillodo	0,060	0,033	0,025	0,028	0,043	0,076	0,102	0,147	0,184	0,198	0,158	0,102	1,156
E. Las Vencías	0,045	0,023	0,016	0,017	0,026	0,047	0,063	0,087	0,110	0,128	0,114	0,077	0,753
E. Linares del Arroyo	0,160	0,084	0,064	0,074	0,121	0,241	0,346	0,492	0,597	0,619	0,479	0,286	3,564
E. Riaza	0,004	0,002	0,001	0,002	0,002	0,005	0,006	0,009	0,012	0,014	0,012	0,008	0,079
E. Valdemudarra	0,001	0,003	0,006	0,008	0,013	0,024	0,032	0,041	0,037	0,024	0,011	0,004	0,204
Total General	**0,270**	**0,145**	**0,113**	**0,129**	**0,206**	**0,394**	**0,549**	**0,776**	**0,940**	**0,984**	**0,774**	**0,476**	**5,756**

Tabla 335. SE Riaza-Duratón. Serie Corta. Evaporación (hm³) escenario 2021

EMBALSE	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Total Anual
E. Burgomillodo	0,061	0,033	0,025	0,028	0,043	0,076	0,102	0,147	0,184	0,198	0,158	0,102	1,156
E. Las Vencías	0,045	0,023	0,016	0,017	0,026	0,047	0,063	0,087	0,109	0,127	0,113	0,077	0,751
E. Linares del Arroyo	0,165	0,086	0,066	0,076	0,124	0,247	0,354	0,505	0,612	0,632	0,489	0,294	3,650
E. Riaza	0,004	0,002	0,002	0,002	0,002	0,005	0,007	0,010	0,013	0,014	0,013	0,008	0,080
E. Valdemudarra	0,001	0,003	0,006	0,008	0,013	0,024	0,032	0,041	0,037	0,024	0,011	0,004	0,204
Total General	**0,275**	**0,148**	**0,115**	**0,132**	**0,209**	**0,399**	**0,557**	**0,788**	**0,954**	**0,996**	**0,784**	**0,484**	**5,842**

Tabla 336. SE Riaza-Duratón. Serie Corta. Evaporación (hm³) escenario 2027

EMBALSE	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Total Anual
E. Burgomillodo	0,061	0,033	0,025	0,028	0,043	0,076	0,102	0,146	0,184	0,198	0,158	0,102	1,156
E. Las Vencías	0,045	0,023	0,016	0,017	0,026	0,047	0,063	0,087	0,109	0,127	0,113	0,077	0,751
E. Linares del Arroyo	0,164	0,086	0,066	0,076	0,124	0,246	0,353	0,503	0,610	0,630	0,488	0,293	3,640
E. Riaza	0,004	0,002	0,002	0,002	0,002	0,005	0,007	0,010	0,013	0,014	0,013	0,008	0,080
E. Valdemudarra	0,001	0,003	0,006	0,008	0,013	0,024	0,032	0,041	0,037	0,024	0,011	0,004	0,204
Total General	**0,274**	**0,148**	**0,115**	**0,131**	**0,209**	**0,399**	**0,557**	**0,787**	**0,952**	**0,994**	**0,783**	**0,483**	**5,831**

Tabla 337. SE Riaza-Duratón Evaporación (hm³) escenario 2033

EMBALSE	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Total Anual
E. Burgomillodo	0,059	0,032	0,025	0,028	0,043	0,076	0,102	0,146	0,183	0,197	0,157	0,100	1,147
E. Las Vencías	0,045	0,023	0,016	0,017	0,026	0,047	0,063	0,087	0,108	0,125	0,112	0,076	0,745
E. Linares del Arroyo	0,151	0,079	0,061	0,071	0,116	0,229	0,326	0,462	0,563	0,587	0,454	0,270	3,369
E. Riaza	0,004	0,002	0,001	0,002	0,002	0,005	0,006	0,009	0,012	0,014	0,012	0,008	0,077
E. Valdemudarra	0,001	0,003	0,006	0,008	0,013	0,024	0,032	0,041	0,037	0,024	0,011	0,004	0,204
Total General	**0,259**	**0,140**	**0,109**	**0,126**	**0,200**	**0,381**	**0,529**	**0,745**	**0,903**	**0,948**	**0,746**	**0,458**	**5,541**

Tabla 338. SE Riaza-Duratón Evaporación (hm³) escenario 2039

13.3.3 Producción hidroeléctrica

Las producciones de las centrales, en GWh/año, están incluidas en la Tabla 339. Por su parte, la Figura 266 muestra la distribución de la producción hidroeléctrica del sistema en los cuatro horizontes considerados (2021, 2027, 2033 y 2039). Los resultados se han obtenido como la media de las producciones dentro del periodo definido por la serie corta (1980/1981-2017/2018).

Central	2021	2027	2033	2039
CH 1100014 Burgomillodo	4,90	4,90	4,90	4,36
CH 1100021 Las Vencías	3,73	3,73	3,73	3,32
CH 1100164 San Martín II	5,75	5,65	5,61	5,26
CH 1100022 Linares del Arroyo	2,31	2,39	2,38	2,04
CH 1100023 Monasterio	4,25	4,17	4,15	3,79
CH 1100018 La Conchita	3,50	3,28	3,25	2,92
CH 1100027 Tudela de Duero	4,01	3,76	3,74	3,36
CH 1100012 Bocos	5,41	5,30	5,27	4,87
CH 1100017 El Vergueral	3,34	3,28	3,26	3,04
CH 1100019 La Josefina	4,49	4,41	4,39	4,03
CH 1100030 Villabáñez	4,50	4,21	4,17	3,75
CH 1100020 Pesqueruela	6,59	5,84	5,50	4,82
CH 1100026 Sardón Bajo	4,95	4,64	4,61	4,14
CH 1100029 Valteina	3,39	3,38	3,38	2,84
CH 1100147 Molinos de Castilla	6,98	6,83	6,79	6,26
CH 1100168 Sardón Alto	3,78	3,56	3,54	3,28
CH 1100166 San Pablo	0,32	0,32	0,32	0,28

Tabla 339. Centrales hidroeléctricas del SE Riaza-Duratón: producción hidroeléctrica media según el horizonte considerado (GWh/año)

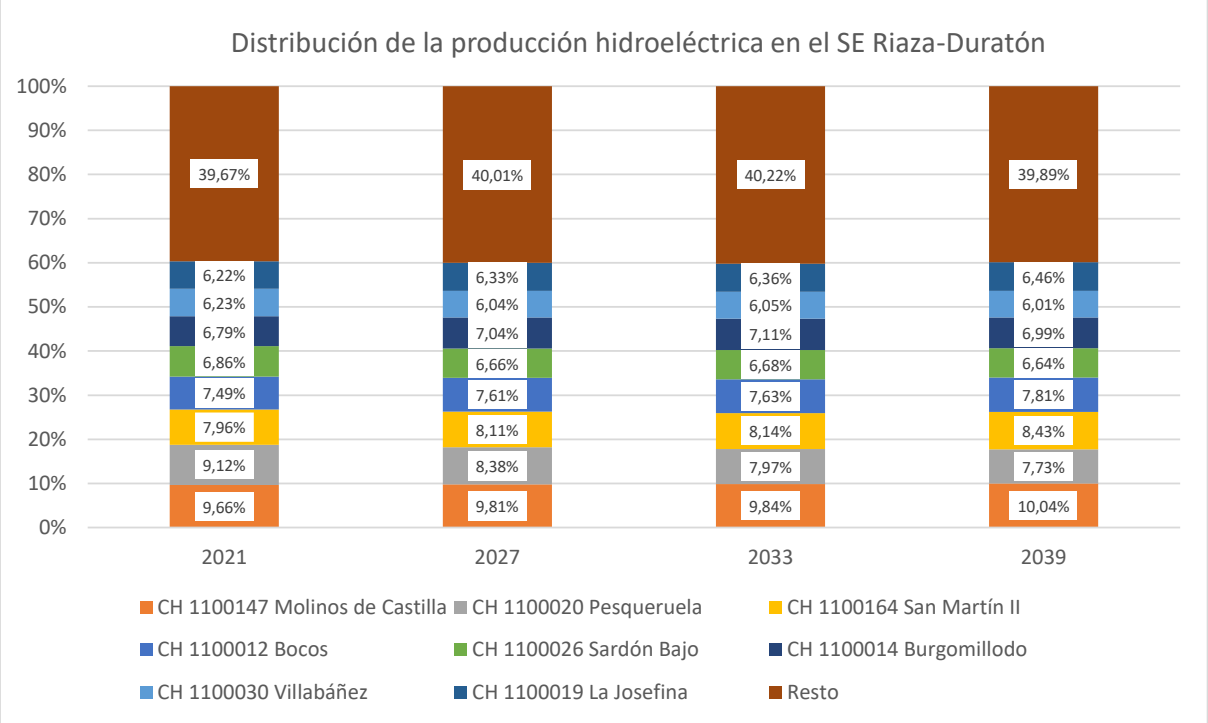


Figura 266. Centrales hidroeléctricas del SE Riaza-Duratón: distribución de la producción hidroeléctrica media según el horizonte considerado (GWh/año)

13.3.4 Análisis de los caudales circulantes

En este epígrafe se evalúa el caudal circulante en determinadas zonas del sistema de explotación, tanto en lo que se refiere a la evolución según el horizonte considerado como su ajuste o desviación con los valores registrados en la realidad.

En este sistema de explotación la evaluación de los caudales circulantes se efectúa en cuatro zonas:

- el río Riaza en Linares del Arroyo (EA 2010)
- el río Duero en Quintanilla de Onésimo (EA 2132)
- el río Duratón en Las Vencías (EA 2161)
- el río Duero en Herrera de Duero (EA 2015)

Se han considerado dos tipos de gráfico: uno basado en una comparación histórica mensual entre el caudal aforado y el caudal obtenido mediante la simulación para cada escenario de estudio, y un segundo en el que se compendian los valores medios mensuales de todos los horizontes, de modo que vemos la evolución del caudal a lo largo del tiempo (serie hidrológica 1980/1981-2017/2018).

13.3.4.1 *Linares del Arroyo*

Se evalúa para cada horizonte el caudal registrado en la estación de aforo de Linares del Arroyo con los resultados obtenidos en las simulaciones correspondientes al arco del modelo *r. Riaza 372_c*.

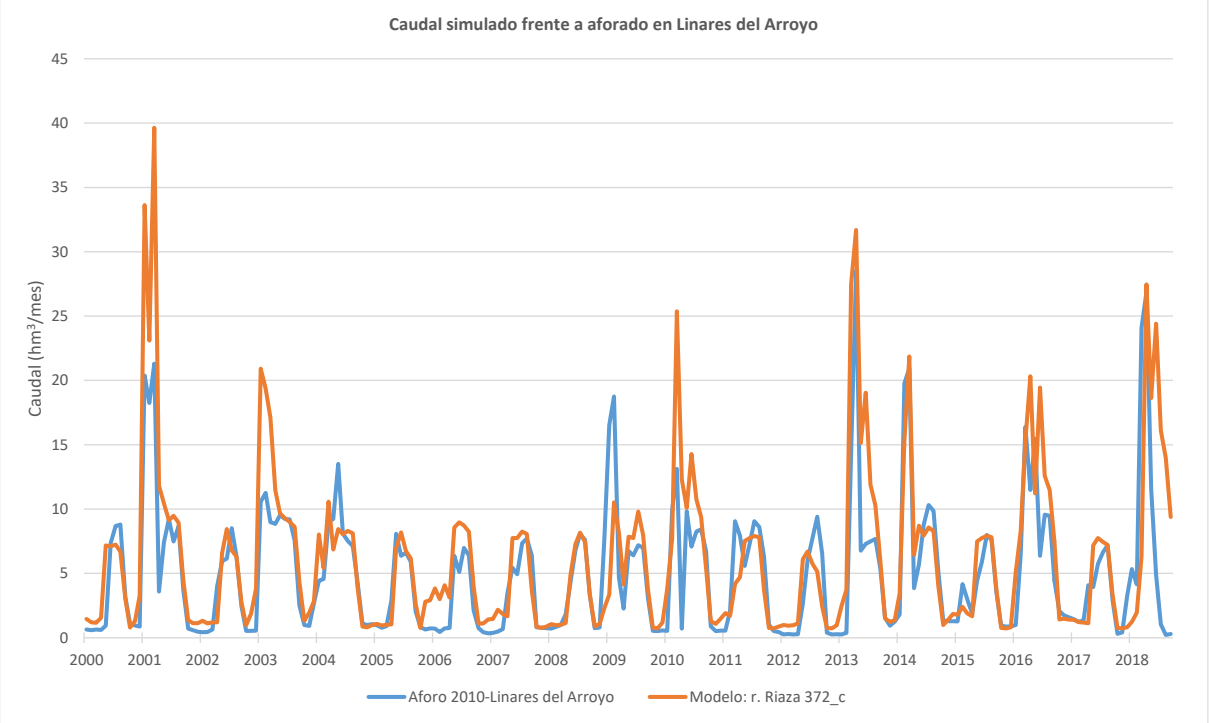


Figura 267. Caudal aforado frente a simulado en Linares del Arroyo (r. Riaza 372_c) en horizonte 2021

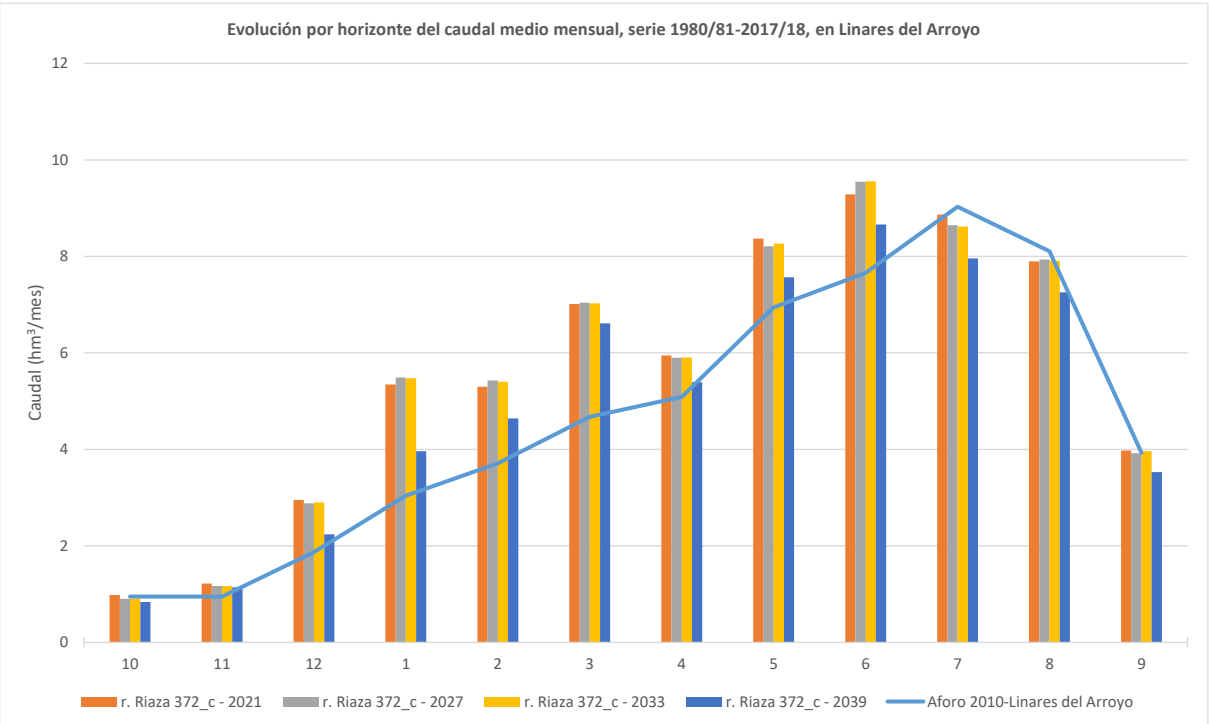


Figura 268. Caudal aforado frente a simulado en Linares del Arroyo (r. Riaza 372_c): valores medios mensuales por horizonte

13.3.4.2 *Quintanilla de Onésimo*

Se evalúa para cada horizonte el caudal registrado en la estación de aforo de Quintanilla de Onésimo con los resultados obtenidos en las simulaciones correspondientes al arco del modelo *r. Duero 345_a*.

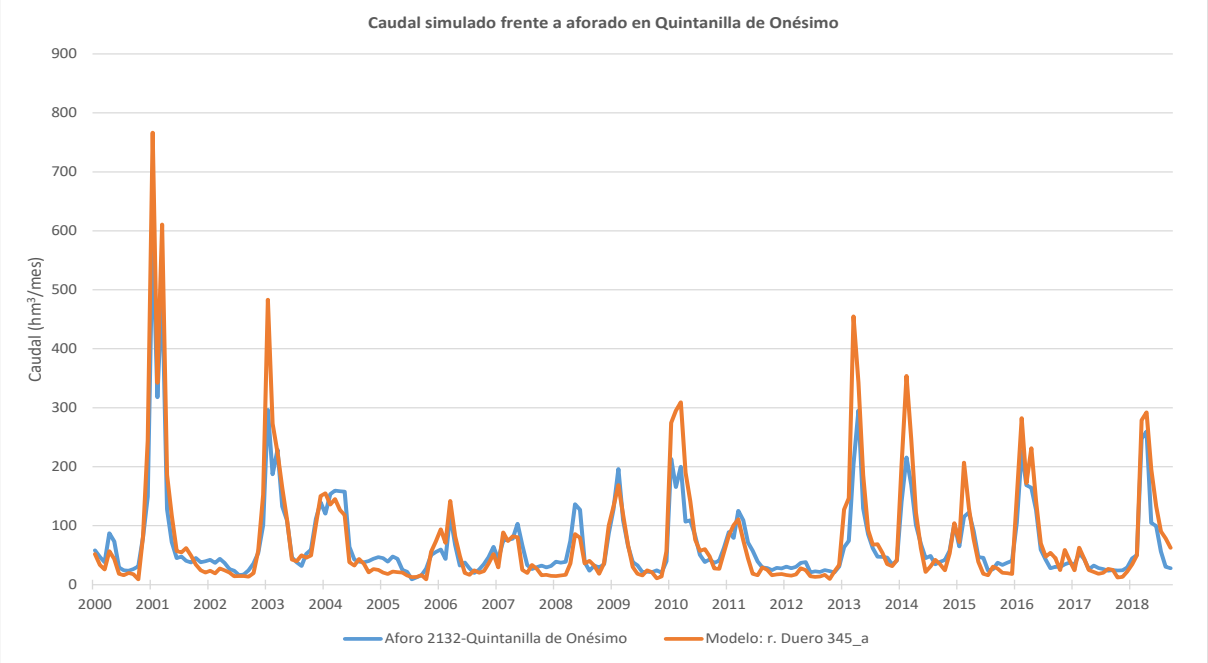


Figura 269. Caudal aforado frente a simulado en Quintanilla de Onésimo (r. Duero 345_a) en horizonte 2021

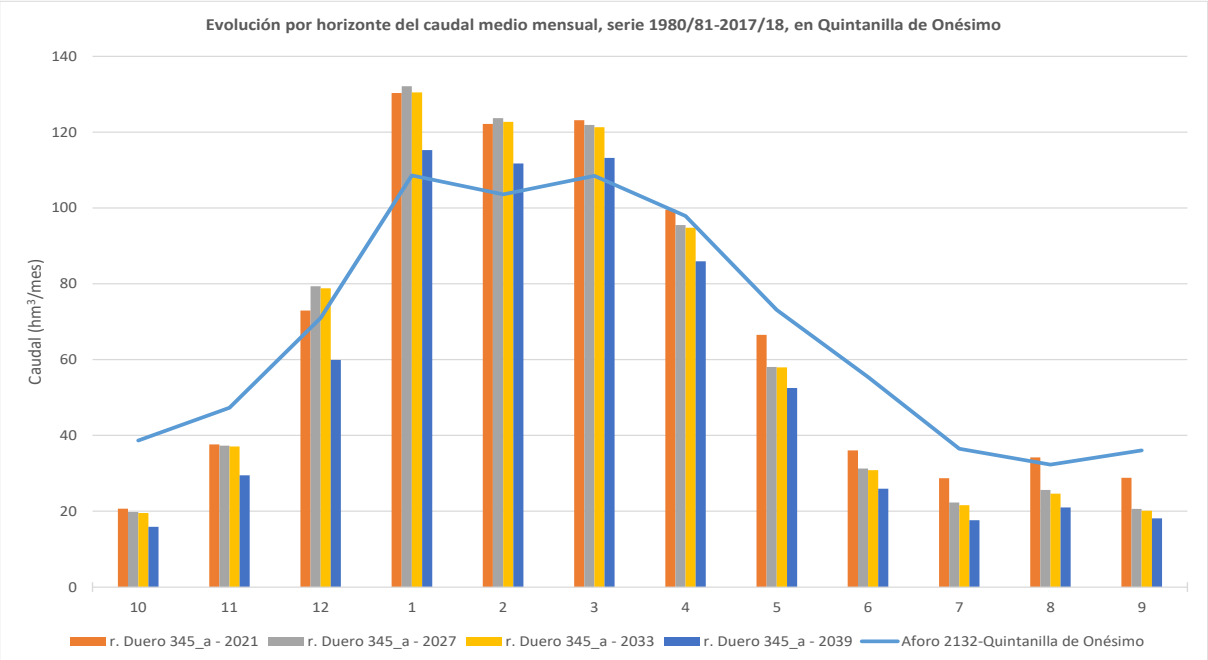


Figura 270. Caudal aforado frente a simulado en Quintanilla de Onésimo (r. Duero 345_a): valores medios mensuales por horizonte

13.3.4.3 *Las Vencías*

Se evalúa para cada horizonte el caudal registrado en la estación de aforo de Las Vencías con los resultados obtenidos en las simulaciones correspondientes al arco del modelo *r. Duratón 831_b*.

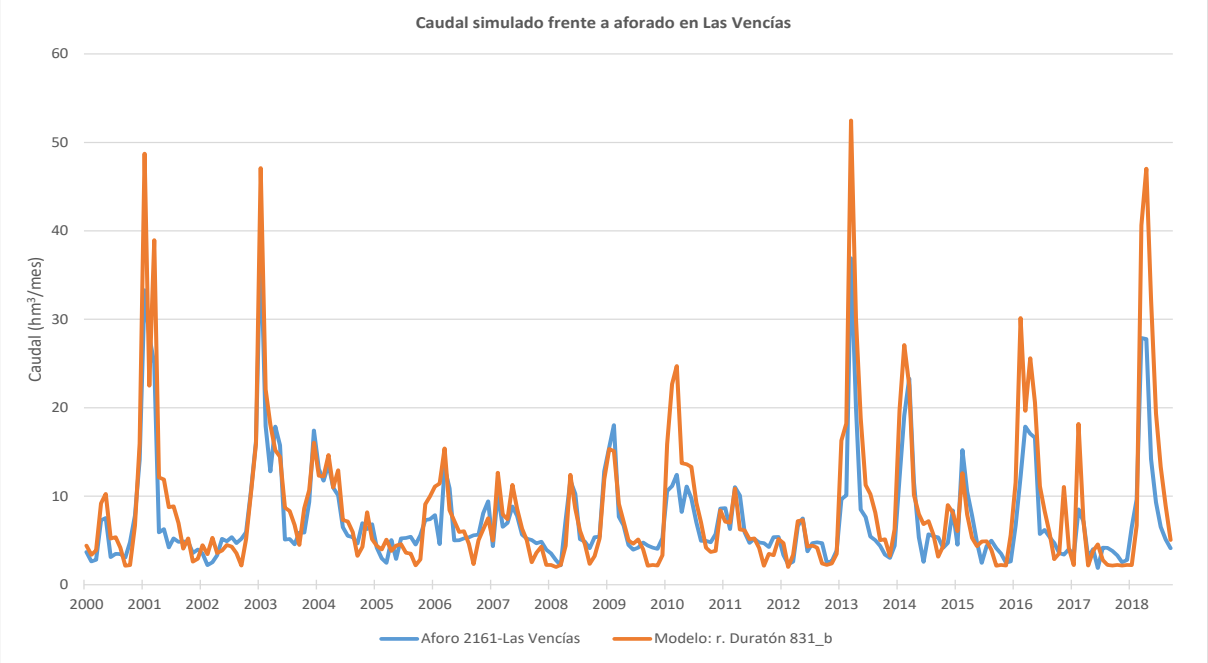


Figura 271. Caudal aforado frente a simulado en Las Vencías (r. Duratón 831_b) en horizonte 2021

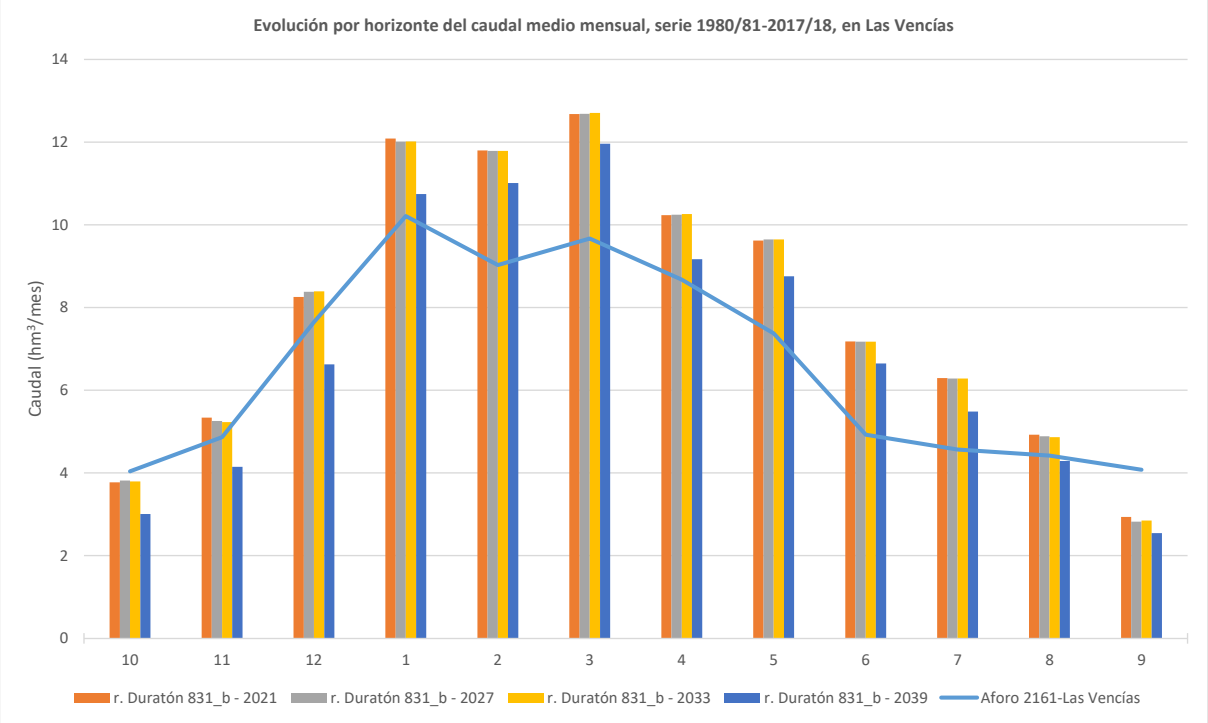


Figura 272. Caudal aforado frente a simulado en Las Vencías (r. Duratón 831_b): valores medios mensuales por horizonte

13.3.4.4 *Herrera de Duero*

Se evalúa para cada horizonte el caudal registrado en la estación de aforo de Herrera de Duero con los resultados obtenidos en las simulaciones correspondientes al arco del modelo *r. Duero 347*.

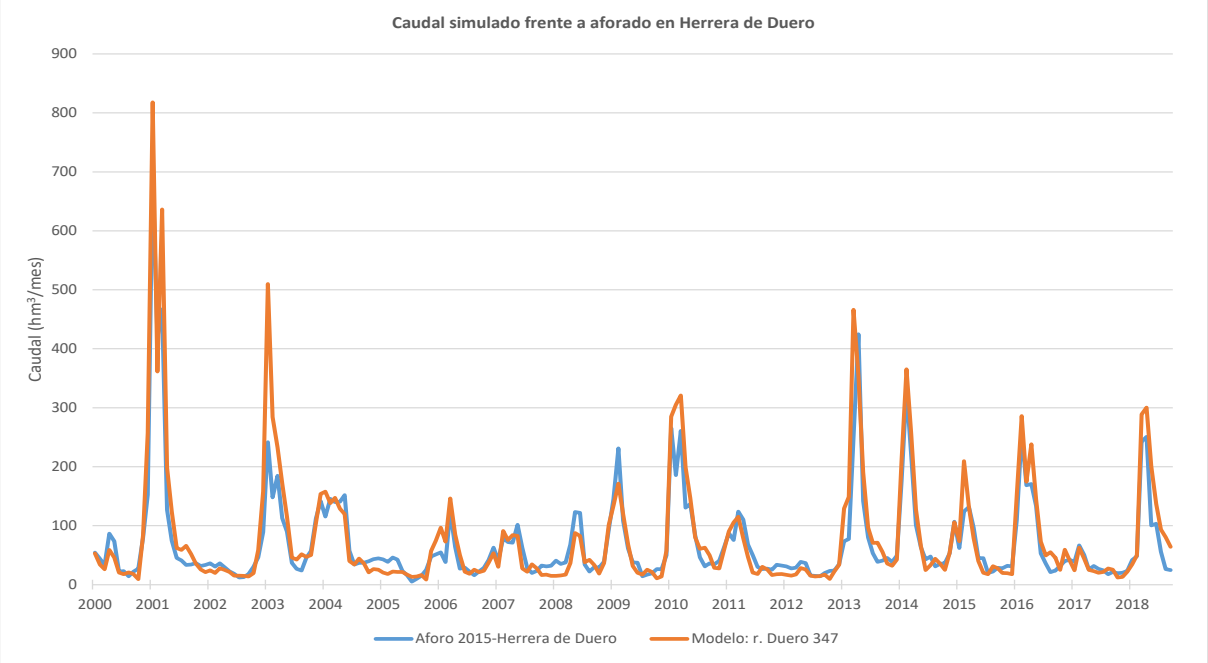


Figura 273. Caudal aforado frente a simulado en Herrera de Duero (r. Duero 347) en horizonte 2021

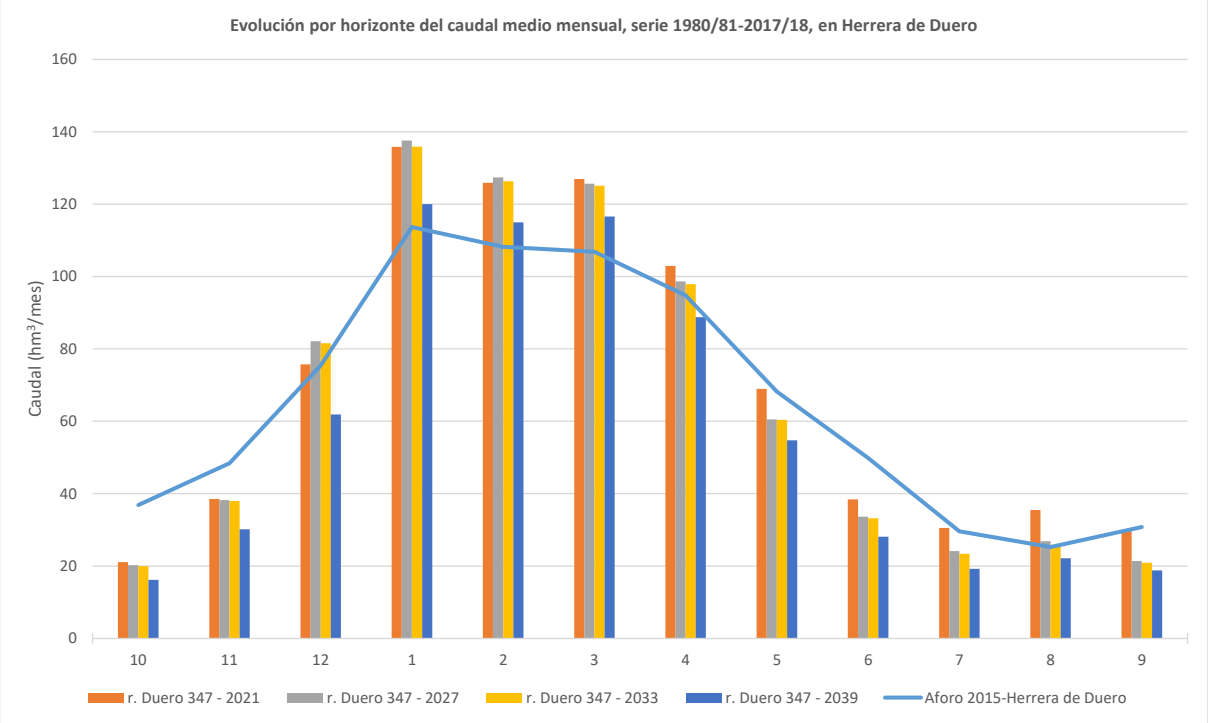


Figura 274. Caudal aforado frente a simulado en Herrera de Duero (r. Duero 347): valores medios mensuales por horizonte

13.3.5 Estudio del cumplimiento de caudales mínimos en las masas simuladas

Los cumplimientos e incumplimientos del caudal mínimo especificado para cada masa considerada en la modelación se presentan en la siguiente tabla, estableciéndose el número de fallos mensuales dentro de la serie corta (definida por un total de 456 meses).

	Horizonte 2021		Horizonte 2027		Horizonte 2033		Horizonte 2039	
Masa	Nº Fallos	% Fallos	Nº Fallos	% Fallos	Nº Fallos	% Fallos	Nº Fallos	% Fallos
30400345	77	16,89%	76	16,67%	83	18,20%	120	26,32%
30400406	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	1	0,22%
30400369	1	0,22%	2	0,44%	2	0,44%	2	0,44%
30400372	2	0,44%	87	19,08%	78	17,11%	72	15,79%

Tabla 340. Fallos en el cumplimiento del caudal mínimo en las masas simuladas del SE Riaza-Duratón

Para la representación de los fallos se utiliza un mapa para el conjunto de la cuenca en el que se aprecia la disposición geográfica de las masas y se indica de forma cualitativa su situación en lo concerniente al grado de verificación de los estándares estipulados. Este mapa se incluye en el compendio de los trece sistemas de explotación.

13.3.6 Volumen almacenado en embalse

El análisis se centra en el estudio de los volúmenes embalsados en los diferentes meses del año y su evolución según el horizonte considerado (los datos están expresados en hm^3).

En este sistema de explotación el examen se ha realizado para el embalse de Linares del Arroyo.

Las gráficas evalúan los siguientes aspectos:

- Comparativa entre los valores registrados y los simulados en el horizonte 2021, mostrándose la serie de valores mínimos embalsados, los máximos y los valores medios. Se utilizan los registros de embalse y los valores simulados para el periodo desde 1999/2000 hasta 2017/2018.
- Evolución del volumen máximo embalsado por horizonte (serie corta).
- Evolución del volumen mínimo embalsado por horizonte (serie corta)
- Evolución del volumen medio embalsado por horizonte y su comparación con los valores registrados (serie corta)
- Selección y confrontación del peor y mejor año hidrológico de la serie corta
- Comparativa histórica entre los datos registrados y los simulados en el horizonte 2021 (se comparan los valores desde 1999/2000 hasta 2017/2018).

13.3.6.1 *Linares del Arroyo*

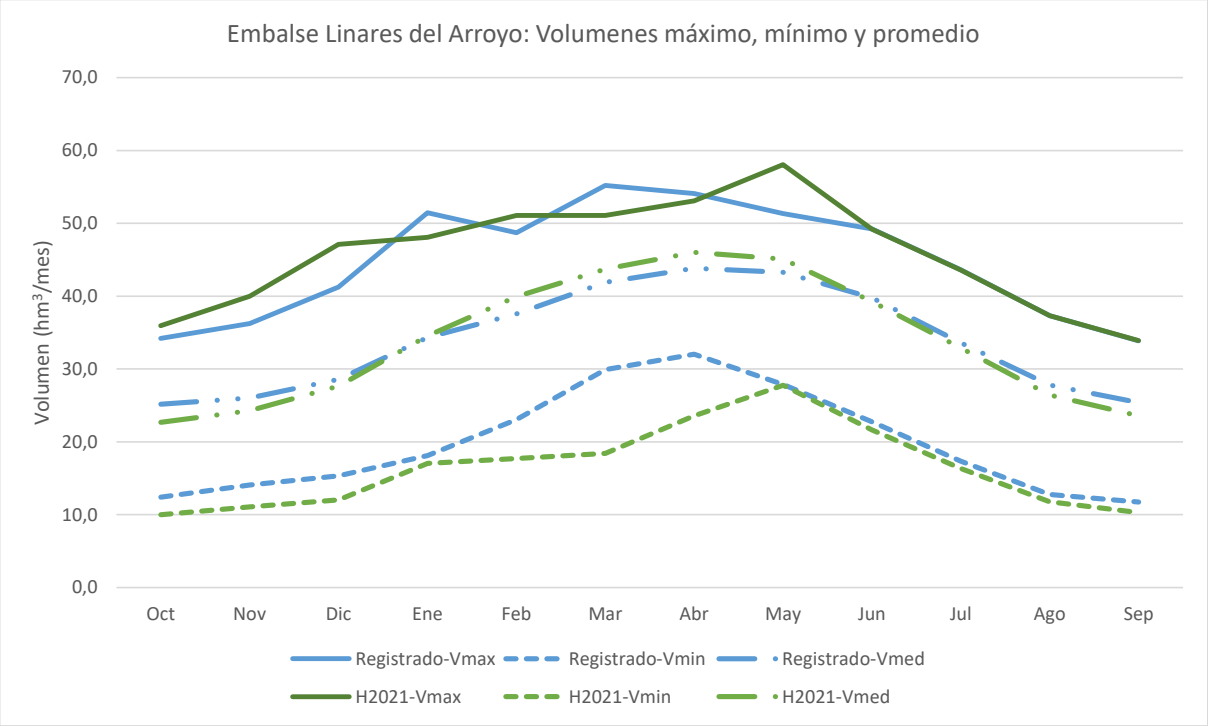


Figura 275. Embalses del SE Riaza-Duratón. Linares del Arroyo: comparativa de explotación, entre valores registrados y valores simulados (horizonte 2021) para el periodo 1999/2000-2017/2018

Mes	Registrado-Vmax	Registrado-Vmin	Registrado-Vmed	H2021-Vmax	H2021-Vmin	H2021-Vmed
Oct	34,2	12,4	25,2	35,9	10,0	22,7
Nov	36,2	14,1	26,0	40,0	11,1	24,3
Dic	41,3	15,3	28,6	47,1	12,0	27,7
Ene	51,5	18,1	34,3	48,1	17,0	34,5
Feb	48,7	23,0	37,6	51,1	17,7	39,9
Mar	55,2	29,9	41,9	51,1	18,4	43,7
Abr	54,1	32,0	43,8	53,1	23,6	46,0
May	51,3	27,9	43,3	58,1	27,8	45,1
Jun	49,2	22,8	39,8	49,2	21,6	39,3
Jul	43,6	17,3	33,6	43,6	16,3	32,9
Ago	37,3	12,8	27,8	37,3	11,8	26,4
Sep	33,9	11,7	25,4	33,9	10,3	23,6

Tabla 341. Embalses del SE Riaza-Duratón. Linares del Arroyo: comparativa de explotación, entre valores registrados y valores simulados (horizonte 2021) para el periodo 1999/2000-2017/2018

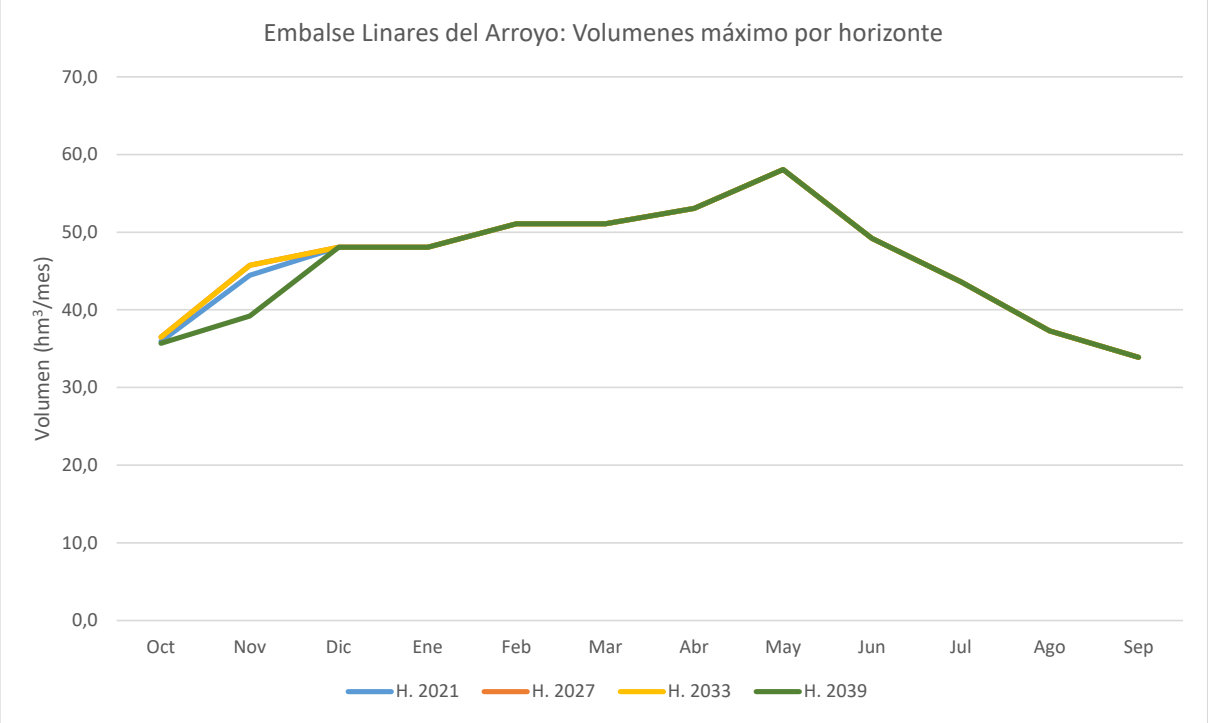


Figura 276. Embalses del SE Riaza-Duratón. Linares del Arroyo: evolución del volumen máximo embalsado por horizonte

Mes	H. 2021	H. 2027	H. 2033	H. 2039
Oct	35,9	36,5	36,5	35,7
Nov	44,5	45,7	45,7	39,2
Dic	48,1	48,1	48,1	48,1
Ene	48,1	48,1	48,1	48,1
Feb	51,1	51,1	51,1	51,1
Mar	51,1	51,1	51,1	51,1
Abr	53,1	53,1	53,1	53,1
May	58,1	58,1	58,1	58,1
Jun	49,2	49,2	49,2	49,2
Jul	43,6	43,6	43,6	43,6
Ago	37,3	37,3	37,3	37,3
Sep	33,9	33,9	33,9	33,9

Tabla 342. Embalses del SE Riaza-Duratón. Linares del Arroyo: evolución del volumen máximo embalsado por horizonte

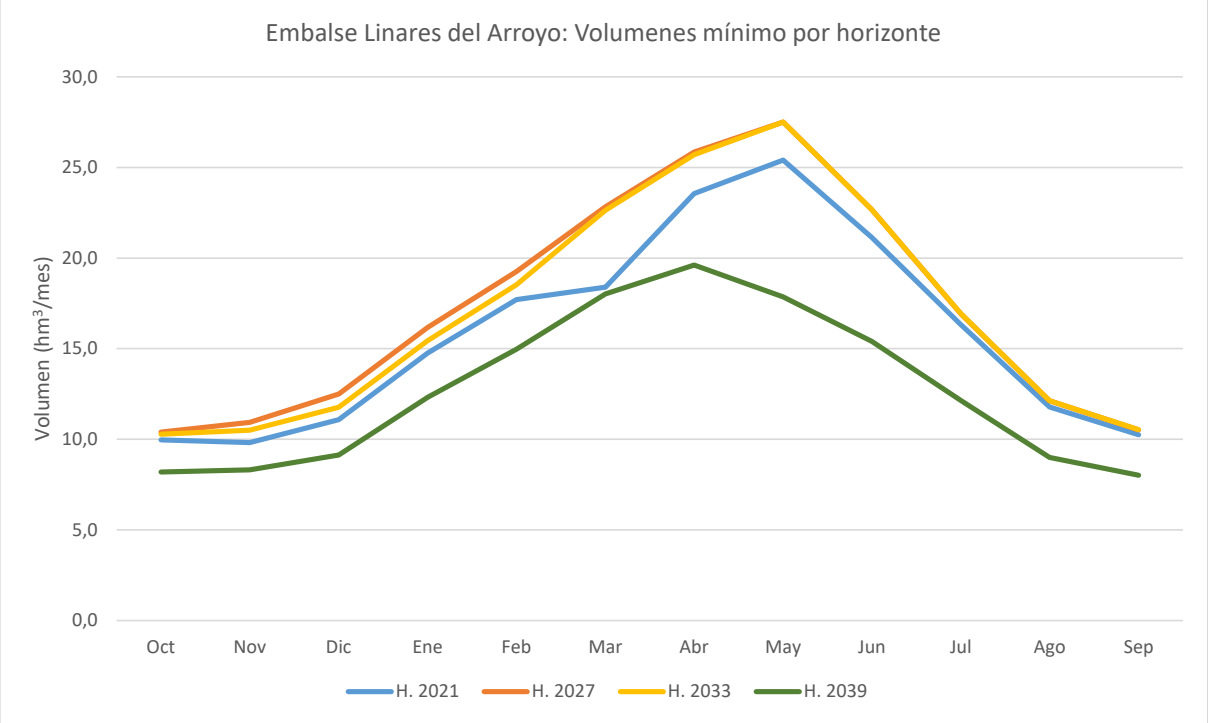


Figura 277. Embalses del SE Riaza-Duratón. Linares del Arroyo: evolución del volumen mínimo embalsado por horizonte

Mes	H. 2021	H. 2027	H. 2033	H. 2039
Oct	10,0	10,4	10,3	8,2
Nov	9,8	10,9	10,5	8,3
Dic	11,1	12,5	11,8	9,1
Ene	14,8	16,2	15,5	12,3
Feb	17,7	19,3	18,5	15,0
Mar	18,4	22,8	22,6	18,0
Abr	23,6	25,9	25,7	19,6
May	25,4	27,5	27,5	17,9
Jun	21,1	22,7	22,7	15,4
Jul	16,3	16,9	16,9	12,1
Ago	11,8	12,1	12,1	9,0
Sep	10,3	10,5	10,5	8,0

Tabla 343. Embalses del SE Riaza-Duratón. Linares del Arroyo: evolución del volumen mínimo embalsado por horizonte

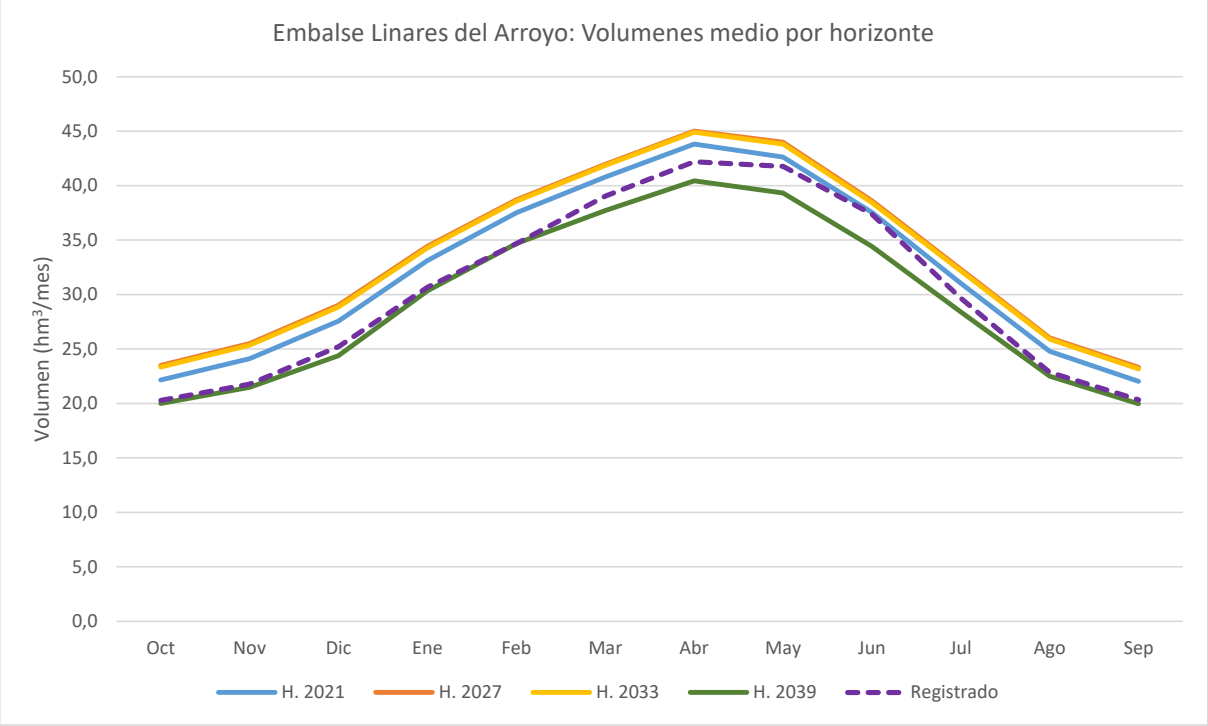


Figura 278. Embalses del SE Riaza-Duratón. Linares del Arroyo: evolución del volumen medio embalsado por horizonte

Mes	H. 2021	H. 2027	H. 2033	H. 2039	Registrado
Oct	22,1	23,5	23,3	20,0	20,3
Nov	24,1	25,5	25,4	21,5	21,8
Dic	27,6	29,0	28,9	24,4	25,2
Ene	33,1	34,5	34,3	30,3	30,7
Feb	37,5	38,7	38,6	34,7	34,7
Mar	40,8	42,0	41,8	37,7	39,1
Abr	43,8	45,0	44,9	40,4	42,2
May	42,6	44,0	43,8	39,3	41,8
Jun	37,5	38,6	38,4	34,4	37,4
Jul	31,0	32,3	32,2	28,4	29,7
Ago	24,8	26,0	25,9	22,5	22,9
Sep	22,0	23,3	23,2	20,0	20,3

Tabla 344. Embalses del SE Riaza-Duratón. Linares del Arroyo: evolución del volumen medio embalsado por horizonte

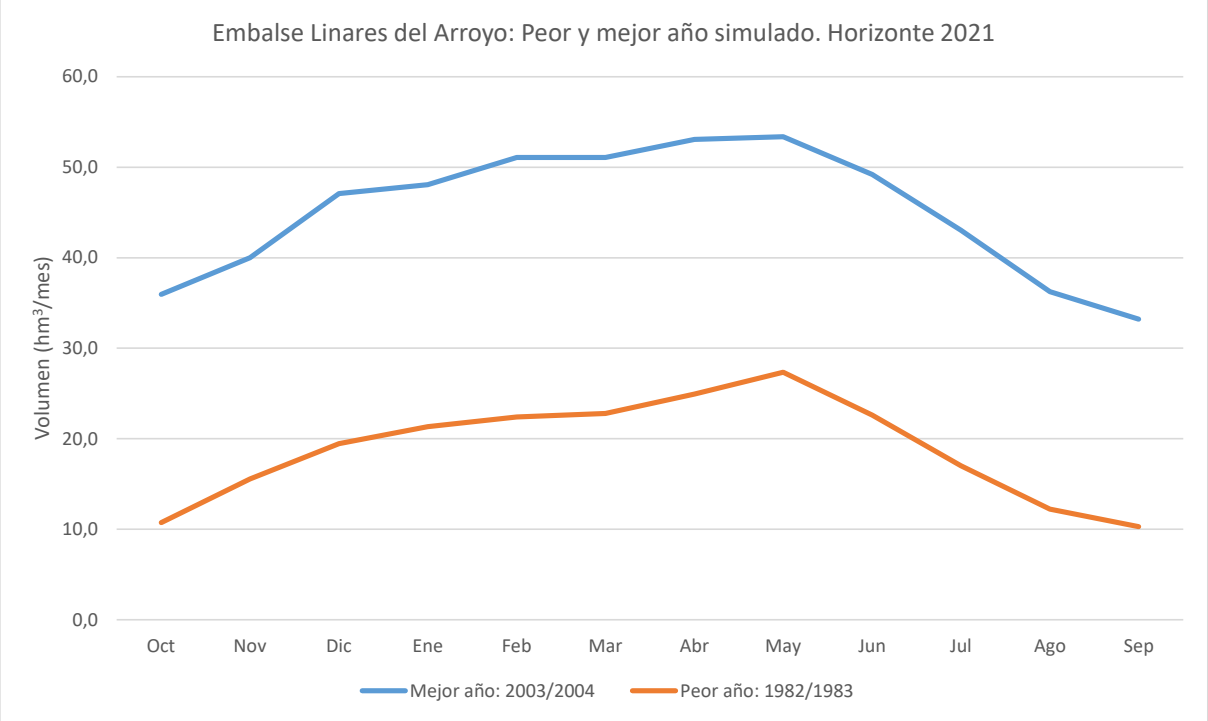


Figura 279. Embalses del SE Riaza-Duratón. Linares del Arroyo: comparativa del mejor y del peor año simulado (serie corta, horizonte 2021)

Mes	Mejor año: 2003/2004	Peor año: 1982/1983
Oct	35,9	10,7
Nov	40,0	15,6
Dic	47,1	19,5
Ene	48,1	21,3
Feb	51,1	22,4
Mar	51,1	22,8
Abr	53,1	24,9
May	53,4	27,3
Jun	49,2	22,6
Jul	43,0	17,0
Ago	36,3	12,2
Sep	33,2	10,3

Tabla 345. Embalses del SE Riaza-Duratón. Linares del Arroyo: comparativa del mejor y del peor año simulado (serie corta, horizonte 2021)

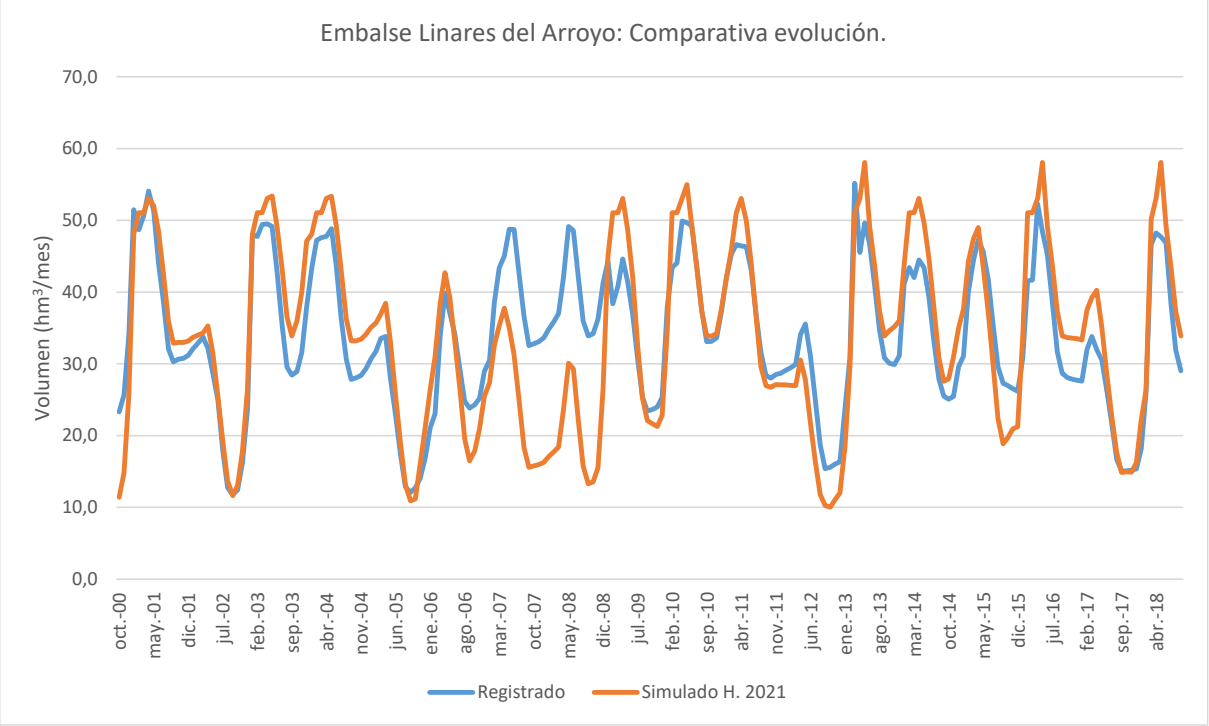


Figura 280. Embalses del SE Riaza-Duratón. Linares del Arroyo: comparativa del volumen final embalsado obtenido para el horizonte 2021 frente al valor registrado

13.3.7 Salidas del sistema

En este apartado se evalúan las salidas del sistema de explotación Riaza-Duratón en la masa 30400376, la última masa que lo define antes de confluir con el río Pisuerga. Esto se efectúa para la serie corta cotejando el caudal circulante con la aportación natural. El resultado de esta comparativa, en el tramo *r. Duero 376_b*, se expone en la Figura 281.

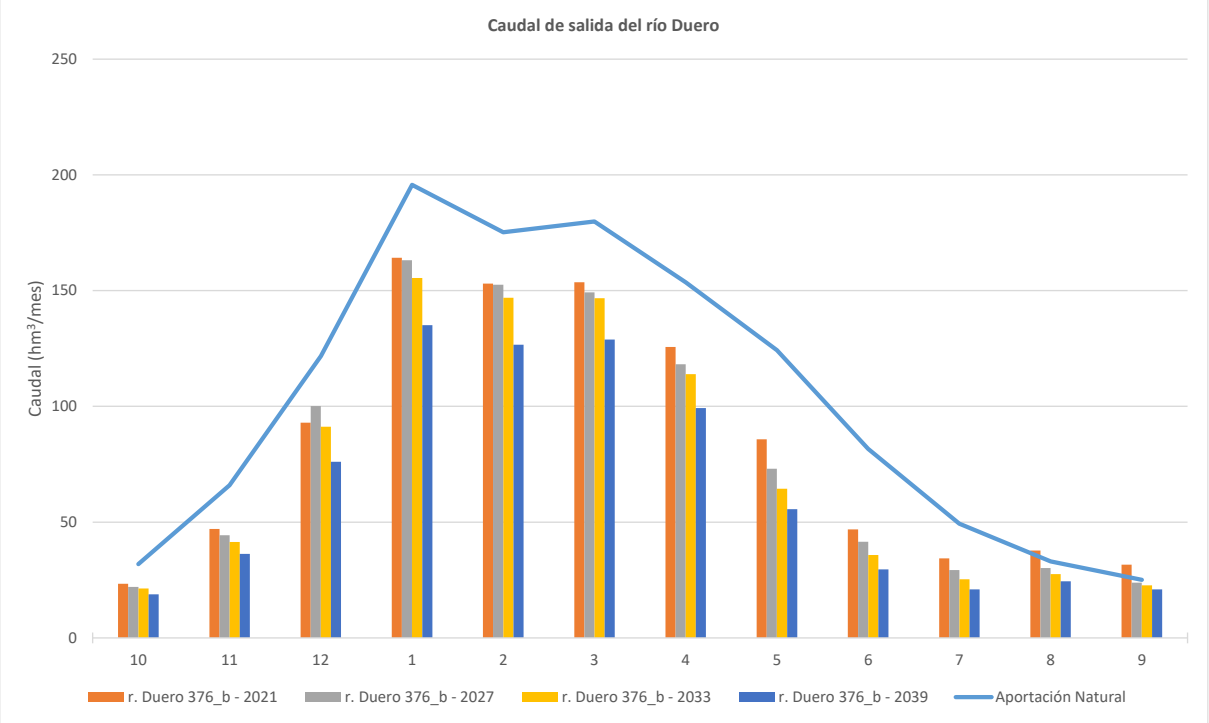


Figura 281. Caudal de salida natural y simulado en el tramo terminal del SE Riaza-Duratón para la serie corta (1980/81-2017/18)

13.4 Asignación y reserva de recursos

13.4.1 Asignación de recursos

En el caso de la asignación de recursos se parte de la configuración propia del horizonte 2027 con las series de recursos hídricos pertenecientes al periodo 1980/1981-2017/2018 se establece la asignación de los recursos disponibles para las demandas previstas en dicho horizonte temporal. Aquellas unidades de demanda consideradas exclusivamente en los ámbitos 2033 y 2039 tendrán asignación nula en el horizonte 2027.

Esta asignación, de acuerdo con el artículo 91 del RDPH, determina los caudales que se adscriben a los aprovechamientos actuales y futuros. Las concesiones actuales que no correspondan con las asignaciones establecidas deberán ser revisadas para su ajuste con lo establecido en el Plan Hidrológico, lo que en determinados casos puede dar derecho a indemnización. Asimismo, de acuerdo con el artículo 21.3 del RPH, el Plan Hidrológico especificará las demandas que no pueden ser satisfechas con los recursos disponibles en la propia demarcación hidrográfica, debiendo verificarse el cumplimiento de las condiciones de garantía en cada una de las unidades de demanda del sistema (apartado 3.5.2 IPH).

Atendiendo a todo ello, se presentan en la Tabla 346 las asignaciones de recursos para las demandas del horizonte 2027 contempladas en el presente Plan Hidrológico.

La asignación se realiza distinguiendo entre aquellas demandas que no cumplen el criterio de garantía de la IPH y las que sí lo satisfacen. En aquellas demandas que incumplen el criterio de garantía fijado se asigna un volumen anual igual al volumen medio servido en el horizonte 2027 y un volumen máximo mensual equivalente al volumen medio suministrado en el mes de máximo consumo (que en este caso no tiene por qué coincidir con el mes con más demanda teórica, sino que se refiere al mes de mayor demanda satisfecha); dichos valores se resaltan en rojo. En el resto de demandas, aun cuando existan algunos déficits, se asigna un volumen anual igual al volumen total demandado en el horizonte 2027 y un volumen máximo mensual equivalente al volumen calculado para el mes de máximo consumo en el mismo horizonte.

En este sistema las demandas agrarias *2000137 ZR Canal de Riaza*, *2000138 RP Río Duero entre Riaza y Duratón, 2000140 RP Canal del Duero, 2000141 RP Río Duero entre Duratón y Cega, 2000300 RP Arroyo de Valcorba, 2000301 RP Arroyo de Valimón, 2000664 RP Arroyo Jaramiel,* y 2000666 RP Arroyo Botijas incumplen los criterios de garantía de la Instrucción en el horizonte 2027.

Tipología	Nombre de la demanda	Unidades 2027	Demanda 2027 (hm³/año)	Servido (hm³/año)			Asignado PH 2021	
				H. 2027	H. 2033	H. 2039	Anual (hm³/año)	Max. Mensual (hm³/mes)
Agrícola	DA 2000134 ZR Cabecera Río Riaza	1.618,0	8,916	8,916	8,916	8,916	8,916	2,688
	DA 2000136 RP Río Duratón	1.256,8	8,404	8,404	8,404	8,404	8,404	3,438
	DA 2000137 ZR Canal de Riaza	5.030,0	30,184	28,164	27,960	25,389	28,164	8,389
	DA 2000138 RP Río Duero entre Riaza y Duratón	546,0	3,333	3,082	3,054	2,758	3,082	1,145

Tipología	Nombre de la demanda	Unidades 2027	Demanda 2027 (hm³/año)	Servido (hm³/año)			Asignado PH 2021	
				H. 2027	H. 2033	H. 2039	Anual (hm³/año)	Max. Mensual (hm³/mes)
	DA 2000140 RP Canal del Duero	2.953,1	21,919	20,425	20,276	18,419	20,425	6,415
	DA 2000141 RP Río Duero entre Duratón y Cega	866,9	5,439	5,092	5,060	4,613	5,092	1,390
	DA 2000147 RP Valdemudarra	1.506,0	8,181	8,181	8,181	8,181	8,181	3,183
	DA 2000150 Bombeo Tierras de Ayllón y Riaza (RD)	91,0	0,427	0,427	0,427	0,427	0,427	0,163
	DA 2000174 Bombeo Los Arenales-Tierra de Pinares	136,5	0,728	0,728	0,728	0,728	0,728	0,260
	DA 2000183 Bombeo Aluvial Aranda-Tordesillas (RD)	1.578,0	7,791	7,791	7,791	7,791	7,791	2,883
	DA 2000300 RP Arroyo de Valcorba	274,8	1,652	1,173	1,173	1,140	1,173	0,407
	DA 2000301 RP Arroyo de Valimón	188,6	1,293	0,731	0,731	0,700	0,731	0,234
	DA 2000559 Bombeo Interfluvio Riaza-Duero (RD)	3,0	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,005

Tipología	Nombre de la demanda	Unidades 2027	Demanda 2027 (hm³/año)	Servido (hm³/año)			Asignado PH 2021	
				H. 2027	H. 2033	H. 2039	Anual (hm³/año)	Max. Mensual (hm³/mes)
	DA 2000562 Bombeo Sepúlveda	39,0	0,189	0,189	0,189	0,189	0,189	0,069
	DA 2000571 Bombeo Guadarrama-Somosierra (RD)	4,0	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,009
	DA 2000573 Bombeo CM Eresma-Pirón-Cega (RD)	337,0	1,917	1,917	1,917	1,917	1,917	0,572
	DA 2000664 RP Arroyo Jaramiel	1.333,8	7,789	7,364	7,364	7,094	7,364	3,048
	DA 2000666 RP Arroyo Botijas	294,5	1,564	1,169	1,169	1,129	1,169	0,431
	DA 2000669 Bombeo Páramo de Corcos (RD)	162,0	0,765	0,765	0,765	0,765	0,765	0,336
	DA 2000673 Bombeo TDBP (Riaza-Duratón)	966,0	5,063	5,063	5,063	5,063	5,063	2,256
	DA 2000675 Bombeo Páramo de Cuéllar (RD)	2.609,6	13,953	13,953	13,953	13,953	13,953	6,123
	DA 2000683 Bombeo Páramo del Esgueva (RD)	672,0	3,790	3,790	3,790	3,790	3,790	1,681

Tipología	Nombre de la demanda	Unidades 2027	Demanda 2027 (hm³/año)	Servido (hm³/año)			Asignado PH 2021	
				H. 2027	H. 2033	H. 2039	Anual (hm³/año)	Max. Mensual (hm³/mes)
Industria	DI Riaza-Duratón	-	1,131	1,131	1,329	1,634	1,131	0,096
Acuicultura	DP 3800007 Ind. Piscícolas Españolas Agrupadas	-	22,074	22,074	22,074	22,074	22,074	1,875
	DP 3800021 Truchas El Vivar SA	-	25,232	25,232	25,232	25,232	25,232	2,143
	DP 3800029 Piscifactoría El Cister	-	0,634	0,634	0,634	0,634	0,634	0,054
Urbana	DU 3000035 Área metropolitana de Valladolid_riaza	116.400,9	15,353	15,353	14,983	14,485	15,353	3,854
	DU 3000058 M. Comarca de la Churrería	10.005,0	0,645	0,648	0,588	0,525	0,645	0,081
	DU 3000059 Campo de Peñafiel	2.489,0	0,310	0,310	0,282	0,253	0,310	0,039
	DU 3000061 Tudela de Duero	138,0	0,012	0,012	0,012	0,011	0,012	0,001

Tipología	Nombre de la demanda	Unidades 2027	Demanda 2027 (hm³/año)	Servido (hm³/año)			Asignado PH 2021	
				H. 2027	H. 2033	H. 2039	Anual (hm³/año)	Max. Mensual (hm³/mes)
	DU 3000062 Riaza	1.827,0	0,391	0,393	0,351	0,309	0,391	0,073
	DU 3000063 M. Valle del Esgueva	15.387,0	1,534	1,534	1,528	1,510	1,534	0,172
	DU 3000064 Boecillo	7.052,0	1,141	1,143	1,248	1,345	1,141	0,144
	DU 3000065 Laguna de Duero	22.551,0	2,144	2,143	2,125	2,075	2,144	0,240
	DU 3000068 Bombeo Ayllón	2.595,0	0,407	0,410	0,359	0,315	0,407	0,073
	DU 3000076 Bombeo T. D. Bajo los Páramos (Riaza)	1.607,0	0,204	0,205	0,175	0,153	0,204	0,030
	DU 3000094 Bombeo Cantimpalos (Riaza-Duratón)	4.697,0	0,550	0,553	0,512	0,467	0,550	0,085

Tipología	Nombre de la demanda	Unidades 2027	Demanda 2027 (hm³/año)	Servido (hm³/año)			Asignado PH 2021	
				H. 2027	H. 2033	H. 2039	Anual (hm³/año)	Max. Mensual (hm³/mes)
	DU 3000126 Cabecera Duratón	218,0	0,058	0,060	0,050	0,040	0,058	0,010
	DU 3000193 Bombeo Páramo de Corcos (Riaza-Duratón)	797,0	0,122	0,122	0,108	0,097	0,122	0,023
	DU 3000202 Bombeo Aluvial del Duero: Aranda-Tordesillas	35.634,0	3,442	3,444	3,373	3,262	3,442	0,339
	DU 3000218 Bombeo Guadarrama-Somosierra (Riaza)	271,0	0,071	0,068	0,060	0,046	0,071	0,014
	DU 3000222 Bombeo Los Arenales (Riaza-Duratón)	470,0	0,068	0,068	0,074	0,080	0,068	0,011
	DU 3000232 Bombeo Riaza (Riaza-Duratón)	3.804,0	0,594	0,594	0,563	0,526	0,594	0,088
	DU 3000236 Bombeo Sepúlveda	1.547,0	0,323	0,322	0,293	0,260	0,323	0,066

Tabla 346. Asignación de recursos del SE Riaza-Duratón

En la Tabla 347 se efectúa una evaluación media mensual del suministro a la demanda, con indicación del volumen demandado y suministrado, y el déficit y la garantía volumétrica resultantes. Con esto, tenemos una idea de los meses que fallan y de la cuantía resultante del fallo.

Demanda		oct	nov	dic	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep
DA 2000134 ZR Cabecera Río Riaza	Demanda	0,009	0,002	0,001	0,000	0,000	0,009	0,134	1,781	2,688	2,431	1,325	0,536
	Suministro Total	0,009	0,002	0,001	0,000	0,000	0,009	0,134	1,781	2,688	2,431	1,325	0,536
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	GV (%)	100	100	100	-	-	100	100	100	100	100	100	100
DA 2000136 RP Río Duratón	Demanda	0,032	0,022	0,004	0,007	0,013	0,021	0,160	2,472	3,438	1,701	0,358	0,176
	Suministro Total	0,032	0,022	0,004	0,007	0,013	0,021	0,160	2,472	3,438	1,701	0,358	0,176
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	GV (%)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
DA 2000137 ZR Canal de Riaza	Demanda	0,069	0,039	0,014	0,007	0,007	0,034	0,611	6,640	9,221	7,753	3,974	1,815
	Suministro Total	0,069	0,039	0,014	0,007	0,007	0,034	0,587	6,123	8,389	7,107	3,974	1,815
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,024	0,517	0,832	0,646	0,000	0,000
	GV (%)	100	100	100	100	100	100	96	92	91	92	100	100
DA 2000138 RP Río Duero entre Riaza y Duratón	Demanda	0,007	0,003	0,002	0,001	0,001	0,007	0,078	0,931	1,259	0,734	0,210	0,100
	Suministro Total	0,007	0,003	0,002	0,001	0,001	0,007	0,075	0,858	1,145	0,673	0,210	0,100
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,003	0,073	0,114	0,061	0,000	0,000
	GV (%)	100	100	100	100	100	100	96	92	91	92	100	100
DA 2000140 RP Canal del Duero	Demanda	0,075	0,026	0,020	0,013	0,013	0,039	0,406	4,844	7,051	5,572	2,714	1,146
	Suministro Total	0,075	0,026	0,020	0,013	0,013	0,039	0,390	4,467	6,415	5,108	2,714	1,146
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,016	0,377	0,636	0,464	0,000	0,000
	GV (%)	100	100	100	100	100	100	96	92	91	92	100	100
DA 2000141 RP Río Duero entre Duratón y Cega	Demanda	0,011	0,005	0,003	0,002	0,002	0,007	0,075	1,028	1,517	1,517	0,912	0,360
	Suministro Total	0,011	0,005	0,003	0,002	0,002	0,007	0,072	0,948	1,380	1,390	0,912	0,360
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,003	0,080	0,137	0,126	0,000	0,000
	GV (%)	100	100	100	100	100	100	96	92	91	92	100	100
DA 2000147 RP Valdemudarra	Demanda	0,006	0,004	0,002	0,002	0,002	0,012	0,167	2,403	3,183	1,736	0,446	0,218
	Suministro Total	0,006	0,004	0,002	0,002	0,002	0,012	0,167	2,403	3,183	1,736	0,446	0,218
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	GV (%)	99	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Demanda		oct	nov	dic	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep
DA 2000150 Bombeo Tierras de Ayllón y Riaza (RD)	Demanda	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,004	0,080	0,163	0,125	0,040	0,014
	Suministro Total	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,004	0,080	0,163	0,125	0,040	0,014
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	GV (%)	100	-	-	-	-	-	100	100	100	100	100	100
DA 2000174 Bombeo Los Arenales-Tierra de Pinares	Demanda	0,003	0,002	0,001	0,001	0,001	0,001	0,015	0,174	0,260	0,172	0,067	0,031
	Suministro Total	0,003	0,002	0,001	0,001	0,001	0,001	0,015	0,174	0,260	0,172	0,067	0,031
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	GV (%)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
DA 2000183 Bombeo Aluvial Aranda-Tordesillas (RD)	Demanda	0,013	0,008	0,004	0,004	0,004	0,005	0,039	1,630	2,883	2,019	0,843	0,339
	Suministro Total	0,013	0,008	0,004	0,004	0,004	0,005	0,039	1,630	2,883	2,019	0,843	0,339
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	GV (%)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
DA 2000300 RP Arroyo de Valcorba	Demanda	0,003	0,003	0,002	0,002	0,002	0,005	0,040	0,539	0,658	0,321	0,056	0,021
	Suministro Total	0,003	0,003	0,002	0,002	0,002	0,005	0,039	0,407	0,404	0,233	0,052	0,021
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,132	0,254	0,088	0,004	0,000
	GV (%)	100	100	100	100	100	100	99	76	61	73	92	98
DA 2000301 RP Arroyo de Valimón	Demanda	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,001	0,020	0,357	0,514	0,298	0,069	0,034
	Suministro Total	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,001	0,020	0,234	0,233	0,158	0,056	0,030
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,123	0,281	0,140	0,013	0,004
	GV (%)	-	-	-	-	-	100	99	66	45	53	82	87
DA 2000559 Bombeo Interfluvio Riaza-Duero (RD)	Demanda	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,004	0,005	0,004	0,001	0,001
	Suministro Total	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,004	0,005	0,004	0,001	0,001
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	GV (%)	-	-	-	-	-	-	-	100	100	100	100	100
DA 2000562 Bombeo Sepúlveda	Demanda	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,001	0,044	0,069	0,050	0,019	0,006
	Suministro Total	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,001	0,044	0,069	0,050	0,019	0,006
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	GV (%)	-	-	-	-	-	-	100	100	100	100	100	100

Demanda		oct	nov	dic	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep
DA 2000571 Bombeo Guadarrama-Somosierra (RD)	Demanda	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,009	0,006	0,000	0,000
	Suministro Total	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,009	0,006	0,000	0,000
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	GV (%)	-	-	-	-	-	-	-	-	100	100	-	-
DA 2000573 Bombeo CM Eresma-Pirón-Cega (RD)	Demanda	0,054	0,035	0,010	0,020	0,035	0,050	0,116	0,464	0,572	0,356	0,137	0,068
	Suministro Total	0,054	0,035	0,010	0,020	0,035	0,050	0,116	0,464	0,572	0,356	0,137	0,068
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	GV (%)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
DA 2000664 RP Arroyo Jaramiel	Demanda	0,005	0,002	0,001	0,001	0,001	0,005	0,126	2,568	3,208	1,509	0,245	0,118
	Suministro Total	0,005	0,002	0,001	0,001	0,001	0,005	0,126	2,568	3,048	1,294	0,207	0,106
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,160	0,215	0,038	0,012
	GV (%)	98	99	100	100	100	100	100	100	95	86	85	90
DA 2000666 RP Arroyo Botijas	Demanda	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,024	0,504	0,658	0,308	0,045	0,025
	Suministro Total	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,024	0,405	0,431	0,240	0,044	0,025
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,099	0,227	0,068	0,001	0,000
	GV (%)	-	-	-	-	-	-	100	80	66	78	98	99
DA 2000669 Bombeo Páramo de Corcos (RD)	Demanda	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,001	0,004	0,204	0,336	0,171	0,037	0,012
	Suministro Total	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,001	0,004	0,204	0,336	0,171	0,037	0,012
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	GV (%)	-	-	-	-	-	100	100	100	100	100	100	100
DA 2000673 Bombeo TDBP (Riaza-Duratón)	Demanda	0,003	0,002	0,001	0,001	0,001	0,003	0,024	1,359	2,256	1,128	0,205	0,080
	Suministro Total	0,003	0,002	0,001	0,001	0,001	0,003	0,024	1,359	2,256	1,128	0,205	0,080
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	GV (%)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
DA 2000675 Bombeo Páramo de Cuéllar (RD)	Demanda	0,003	0,002	0,001	0,001	0,001	0,013	0,066	3,727	6,123	3,114	0,676	0,226
	Suministro Total	0,003	0,002	0,001	0,001	0,001	0,013	0,066	3,727	6,123	3,114	0,676	0,226
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	GV (%)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Demanda		oct	nov	dic	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep
DA 2000683 Bombeo Páramo del Esgueva (RD)	Demanda	0,002	0,001	0,000	0,000	0,000	0,003	0,025	1,019	1,681	0,839	0,155	0,065
	Suministro Total	0,002	0,001	0,000	0,000	0,000	0,003	0,025	1,019	1,681	0,839	0,155	0,065
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	GV (%)	100	100	-	-	-	100	100	100	100	100	100	100
DI Riaza-Duratón	Demanda	0,096	0,093	0,096	0,096	0,087	0,096	0,093	0,096	0,093	0,096	0,096	0,093
	Suministro Total	0,096	0,093	0,096	0,096	0,087	0,096	0,093	0,096	0,093	0,096	0,096	0,093
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	GV (%)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
DP 3800007 Ind. Piscícolas Españolas Agrupadas	Demanda	1,875	1,814	1,875	1,875	1,693	1,875	1,814	1,875	1,814	1,875	1,875	1,814
	Suministro Total	1,875	1,814	1,875	1,875	1,693	1,875	1,814	1,875	1,814	1,875	1,875	1,814
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	GV (%)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
DP 3800021 Truchas El Vivar SA	Demanda	2,143	2,074	2,143	2,143	1,935	2,143	2,074	2,143	2,074	2,143	2,143	2,074
	Suministro Total	2,143	2,074	2,143	2,143	1,935	2,143	2,074	2,143	2,074	2,143	2,143	2,074
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	GV (%)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
DP 3800029 Piscifactoría El Cister	Demanda	0,054	0,052	0,054	0,054	0,048	0,054	0,052	0,054	0,052	0,054	0,054	0,052
	Suministro Total	0,054	0,052	0,054	0,054	0,048	0,054	0,052	0,054	0,052	0,054	0,054	0,052
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	GV (%)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
DU 3000035 Área metropolitana de Valladolid	Demanda	0,019	0,018	0,019	0,019	0,017	0,019	0,018	0,019	0,018	0,019	0,019	0,018
	Suministro Total	0,019	0,018	0,019	0,019	0,017	0,019	0,018	0,019	0,018	0,019	0,019	0,018
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	GV (%)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
DU 3000058 M. Comarca de la Churrería	Demanda	0,046	0,045	0,046	0,046	0,042	0,046	0,045	0,046	0,062	0,081	0,081	0,062
	Suministro Total	0,046	0,045	0,046	0,046	0,042	0,046	0,045	0,046	0,062	0,081	0,081	0,062
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	GV (%)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Demanda		oct	nov	dic	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep
DU 3000059 Campo de Peñafiel	Demanda	0,022	0,021	0,022	0,022	0,020	0,022	0,021	0,022	0,030	0,039	0,039	0,030
	Suministro Total	0,022	0,021	0,022	0,022	0,020	0,022	0,021	0,022	0,030	0,039	0,039	0,030
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	GV (%)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
DU 3000061 Tudela de Duero	Demanda	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001
	Suministro Total	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	GV (%)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
DU 3000062 Riaza	Demanda	0,020	0,019	0,020	0,020	0,019	0,020	0,019	0,020	0,045	0,073	0,073	0,045
	Suministro Total	0,020	0,019	0,020	0,020	0,019	0,020	0,019	0,020	0,045	0,073	0,073	0,045
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	GV (%)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
DU 3000063 M. Valle del Esgueva	Demanda	0,116	0,112	0,116	0,116	0,106	0,116	0,112	0,116	0,140	0,172	0,172	0,140
	Suministro Total	0,116	0,112	0,116	0,116	0,106	0,116	0,112	0,116	0,140	0,172	0,172	0,140
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	GV (%)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
DU 3000064 Boecillo	Demanda	0,081	0,079	0,081	0,081	0,074	0,081	0,079	0,081	0,109	0,144	0,144	0,109
	Suministro Total	0,081	0,079	0,081	0,081	0,074	0,081	0,079	0,081	0,109	0,144	0,144	0,109
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	GV (%)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
DU 3000065 Laguna de Duero	Demanda	0,161	0,157	0,161	0,161	0,148	0,161	0,157	0,161	0,198	0,240	0,240	0,198
	Suministro Total	0,161	0,157	0,161	0,161	0,148	0,161	0,157	0,161	0,198	0,240	0,240	0,198
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	GV (%)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
DU 3000068 Bombeo Ayllón	Demanda	0,022	0,021	0,022	0,022	0,020	0,022	0,021	0,022	0,046	0,073	0,073	0,046
	Suministro Total	0,022	0,021	0,022	0,022	0,020	0,022	0,021	0,022	0,046	0,073	0,073	0,046
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	GV (%)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Demanda		oct	nov	dic	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep
DU 3000076 Bombeo T. D. Bajo los Páramos (Riaza)	Demanda	0,013	0,013	0,013	0,013	0,012	0,013	0,013	0,013	0,021	0,030	0,030	0,021
	Suministro Total	0,013	0,013	0,013	0,013	0,012	0,013	0,013	0,013	0,021	0,030	0,030	0,021
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	GV (%)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
DU 3000094 Bombeo Cantimpalos (Riaza-Duratón)	Demanda	0,034	0,033	0,034	0,034	0,031	0,034	0,033	0,034	0,058	0,085	0,085	0,058
	Suministro Total	0,034	0,033	0,034	0,034	0,031	0,034	0,033	0,034	0,058	0,085	0,085	0,058
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	GV (%)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
DU 3000126 Cabecera Duratón	Demanda	0,002	0,004	0,005	0,005	0,004	0,004	0,002	0,002	0,006	0,010	0,010	0,006
	Suministro Total	0,002	0,004	0,005	0,005	0,004	0,004	0,002	0,002	0,006	0,010	0,010	0,006
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	GV (%)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
DU 3000193 Bombeo Páramo de Corcos (Riaza-Duratón)	Demanda	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006	0,014	0,023	0,023	0,014
	Suministro Total	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006	0,014	0,023	0,023	0,014
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	GV (%)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
DU 3000202 Bombeo Aluvial del Duero: Aranda-Tordesillas	Demanda	0,276	0,267	0,276	0,276	0,252	0,276	0,267	0,276	0,300	0,339	0,339	0,300
	Suministro Total	0,276	0,267	0,276	0,276	0,252	0,276	0,267	0,276	0,300	0,339	0,339	0,300
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	GV (%)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
DU 3000218 Bombeo Guadarrama-Somosierra (Riaza)	Demanda	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,008	0,014	0,014	0,008
	Suministro Total	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,008	0,014	0,014	0,008
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	GV (%)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
DU 3000222 Bombeo Los Arenales (Riaza-Duratón)	Demanda	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,007	0,011	0,011	0,007
	Suministro Total	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,007	0,011	0,011	0,007
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	GV (%)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Demanda		oct	nov	dic	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep
DU 3000232 Bombeo Riaza (Riaza-Duratón)	Demanda	0,038	0,036	0,038	0,038	0,034	0,038	0,036	0,038	0,061	0,088	0,088	0,061
	Suministro Total	0,038	0,036	0,038	0,038	0,034	0,038	0,036	0,038	0,061	0,088	0,088	0,061
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	GV (%)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
DU 3000236 Bombeo Sepúlveda	Demanda	0,014	0,014	0,014	0,014	0,014	0,014	0,014	0,014	0,039	0,066	0,066	0,039
	Suministro Total	0,014	0,014	0,014	0,014	0,014	0,014	0,014	0,014	0,039	0,066	0,066	0,039
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	GV (%)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Tabla 347. Unidades de demanda del SE Riaza-Duratón: déficits mensuales y garantías volumétricas

13.4.2 Reserva de recursos

Se entiende por reserva de recursos la correspondiente a las asignaciones que se establecen en previsión de las demandas y de los elementos de regulación que se desarrollen para alcanzar los objetivos de la planificación hidrológica. Estas reservas se aplicarán exclusivamente para el destino concreto y el plazo máximo fijado en la parte Normativa del presente Plan Hidrológico del Duero.

De este modo, previamente a la identificación de las reservas a establecer en el Registro de Aguas de la Confederación Hidrográfica del Duero, es preciso identificar la correspondencia actual entre las asignaciones establecidas en el apartado anterior y las concesiones otorgadas, para identificar así las asignaciones que no cuentan con concesión y para las que, en consecuencia, corresponde establecer las reservas

La metodología de estimación de la reserva se detalla en el Apéndice I de este anejo.

Tipología	Nombre de la demanda	Reservado (hm^3/año)
Agrícola	DA 2000134 ZR Cabecera Río Riaza	0,000
	DA 2000135 RP Cabecera río Duratón	0,000
	DA 2000136 RP Río Duratón	0,000
	DA 2000137 ZR Canal de Riaza	0,000
	DA 2000138 RP Río Duero entre Riaza y Duratón	0,000
	DA 2000140 RP Canal del Duero	0,000
	DA 2000141 RP Río Duero entre Duratón y Cega	0,000
	DA 2000147 RP Valdemudarra	0,000
	DA 2000150 Bombeo Tierras de Ayllón y Riaza (RD)	2,000
	DA 2000174 Bombeo Los Arenales-Tierra de Pinares	0,000
	DA 2000183 Bombeo Aluvial Aranda-Tordesillas (RD)	0,200
	DA 2000300 RP Arroyo de Valcorba	0,000
	DA 2000301 RP Arroyo de Valimón	0,000
	DA 2000302 RP Río Aguisejo	0,000
	DA 2000305 RP Arroyo de la Serrezuela	0,000
	DA 2000559 Bombeo Interfluvio Riaza-Duero (RD)	1,480
	DA 2000562 Bombeo Sepúlveda	2,000
	DA 2000571 Bombeo Guadarrama-Somosierra (RD)	0,200
	DA 2000573 Bombeo CM Eresma-Pirón-Cega (RD)	0,510
	DA 2000662 RP Tramo alto del río Riaza	0,000
	DA 2000663 RP Arroyo de la Vega	0,000
	DA 2000664 RP Arroyo Jaramiel	0,000
	DA 2000665 RP Tramo bajo del río Riaza	0,000
	DA 2000666 RP Arroyo Botijas	0,000
	DA 2000669 Bombeo Páramo de Corcos (RD)	1,070
	DA 2000673 Bombeo TDBP (Riaza-Duratón)	1,790
	DA 2000675 Bombeo Páramo de Cuéllar (RD)	0,000
	DA 2000683 Bombeo Páramo del Esgueva (RD)	0,030
Urbana	DU 3000035 Área metropolitana de Valladolid_riaza	0,000
	DU 3000058 M. Comarca de la Churrería	0,020
	DU 3000059 Campo de Peñafiel	0,000

Tipología	Nombre de la demanda	Reservado (hm^3/año)
	DU 3000061 Tudela de Duero	0,020
	DU 3000062 Riaza	0,758
	DU 3000063 M. Valle del Esgueva	0,000
	DU 3000064 Boecillo	0,000
	DU 3000065 Laguna de Duero	0,031
	DU 3000068 Bombeo Ayllón	0,020
	DU 3000076 Bombeo T. D. Bajo los Páramos (Riaza)	0,000
	DU 3000094 Bombeo Cantimpalos (Riaza-Duratón)	0,032
	DU 3000126 Cabecera Duratón	0,000
	DU 3000193 Bombeo Páramo de Corcos (Riaza-Duratón)	0,020
	DU 3000202 Bombeo Aluvial del Duero: Aranda-Tordesillas	0,360
	DU 3000218 Bombeo Guadarrama-Somosierra (Riaza)	0,020
	DU 3000222 Bombeo Los Arenales (Riaza-Duratón)	0,000
	DU 3000232 Bombeo Riaza (Riaza-Duratón)	0,020
	DU 3000236 Bombeo Sepúlveda	0,000

Tabla 348. Reserva de recursos del SE Riaza-Duratón

14. SISTEMA DE EXPLOTACIÓN CEGA-ERESMA-ADAJA

14.1 Descripción del SE Cega-Eresma-Adaja y elementos considerados en la simulación

Dan nombre a este sistema los ríos más destacados que lo integran teniendo presente el sentido de las agujas del reloj. En la práctica estamos ante un sistema conformado por un conjunto de ríos de exigua aportación que entregan sus aguas, por un lado, al río Cega, que se une con el Duero antes de su confluencia con el Pisuerga y, por otro, al río Adaja, luego de la confluencia existente entre Duero y Pisuerga.

El Cega es un río no regulado (el embalse de Ceguilla no puede considerarse que altere el régimen fluvial del Cega) que tiene como principal afluente el Pirón (tampoco intervenido, exceptuado la pequeña presa de Torrecaballeros).

El Adaja, cuyo nacimiento hay que buscarlo al pie de la Serrota, está regulado a la altura de Ávila mediante el embalse de Las Cogotas. Se nutre de una serie de ríos de escasa entidad destacando sobre todos ellos el Eresma, que dibuja una red fluvial más interesante debido a los diversos usos consuntivos que se desarrollan; desde su nacimiento en la Sierra de Guadarrama recibe al Cambrones, en cuya unión se acomoda el embalse de Pontón Alto (regulación del Eresma) y luego a los ríos Milanillo, Moros y Voltoya hasta desembocar en el Adaja unos kilómetros antes de Valdestillas.

La superficie total comprendida por este sistema es de 7.904 km^2.

14.1.1 Masas superficiales

Las masas superficiales comprendidas dentro de este sistema son las pertenecientes a los ríos Adaja, hasta la masa 30400422, y Cega, hasta la masa 30400392. En ambos casos se trata de los puntos de confluencia con el río Duero.

Las masas de agua superficial que conforman el SE Cega-Eresma-Adaja se definen en la Figura 282. Mapa de la red fluvial del SE Cega-Eresma-Adaja y tramos de río considerados en el modelo de simulación donde, además, se destacan aquellos tramos considerados en el modelo de simulación.

En la Tabla 349. Correspondencia entre las masas de agua superficiales y los tramos de río considerados en el modelo de simulación del SE Cega-Eresma-Adaja se indica la correspondencia entre la masa simulada, indicando el río o embalse que representa y el arco del modelo.

Los embalses que tienen la consideración de masa son Las Cogotas, Pontón Alto, Voltoya y Becerril. Por su parte, Puente Alta, Ceguilla, El Tejo, El Espinar, Los Ángeles , El Carrascal y Torrecaballeros se hallan sobre un tramo de río que es masa de agua superficial, aunque por su naturaleza no constituyen una masa independiente.

Rio	Masa	Arco	Embalse
Adaja	30400421	r. Adaja 421_a	
		r. Adaja 421_b	
	30400422	r. Adaja 422	
	30400449	r. Adaja 449_a	
		r. Adaja 449_b	
	30400450	r. Adaja 450_a	
		r. Adaja 450_b	
	30400454	r. Adaja 454_a	
		r. Adaja 454_b	
		r. Adaja 454_c	
		r. Adaja 454_d	
	30400596	r. Adaja 596_a	
		r. Adaja 596_b	
		r. Adaja 596_c	
		r. Adaja 596_d	
	30800683	r. Adaja 683	E. Fuentes Claras
		r. Adaja 683	E. Las Cogotas
Arevalillo	30400452	r. Arevalillo 452_a	
		r. Arevalillo 452_b	
Arroyo del Molino	30400393	r. Arroyo del Molino 393	
Cambrones	30400547	r. Cambrones 547	
Cega	30400382	r. Cega 382_a	
		r. Cega 382_b	
		r. Cega 382_c	
	30400383	r. Cega 383_a	
		r. Cega 383_b	
		r. Cega 383_c	
		r. Cega 383_d	
	30400385	r. Cega 385	
	30400392	r. Cega 392_a	
		r. Cega 392_b	
		r. Cega 392_c	
		r. Cega 392_d	
	30400498	r. Cega 498_a	
		r. Cega 498_b	
Ceguilla	30400498	r. Ceguilla 498	
	30400384	r. Cerquilla 384	
Chico	30400603	r. Chico 603	
	30801013		E. Becerril
Ciguiñuela	30400540	r. Ciguiñuela 540_a	
		r. Ciguiñuela 540_b	
Eresma	30400438	r. Eresma 438_a	
		r. Eresma 438_b	
	30400441	r. Eresma 441_a	

Rio	Masa	Arco	Embalse
		r. Eresma 441_b	
		r. Eresma 441_c	
		r. Eresma 441_d	
	30400442	r. Eresma 442	
	30400446	r. Eresma 446_a	
		r. Eresma 446_b	
	30400448	r. Eresma 448_a	
		r. Eresma 448_b	
	30400541	r. Eresma 541_a	
		r. Eresma 541_b	
		r. Eresma 541_c	
	30400542	r. Eresma 542_a	
		r. Eresma 542_b	
		r. Eresma 542_c	
	30400544	r. Eresma 544_a	
		r. Eresma 544_b	
		r. Eresma 544_c	
	30400565	r. Eresma 565_a	
		r. Eresma 565_b	
		r. Eresma 565_c	
	30800681		E. Pontón Alto
Fortes	30400612	r. Fortes 612	
Frío	30400549	r. Frío 549_a	
		r. Frío 549_b	
Henar	30400391	r. Henar 391	
Maderos	30400573	r. Maderos 573	
Malucas	30400389	r. Malucas 389	
Mayor		r. Mayor	
Milanillos	30400550	r. Milanillos 550_a	
		r. Milanillos 550_b	
		r. Milanillos 550_c	
Moros	30400439	r. Moros 439	
	30400440	r. Moros 440_a	
		r. Moros 440_b	
	30400573	r. Moros 573_a	
		r. Moros 573_b	
		r. Moros 573_c	
		r. Moros 573_d	
		r. Moros 573_e	
	30400579	r. Moros 579_a	
		r. Moros 579_b	
		r. Moros 579_c	
	30400819	r. Moros 819	
Nava		r. Nava	

Rio	Masa	Arco	Embalse
Pirón	30400386	r. Pirón 386_a	
		r. Pirón 386_b	
	30400388	r. Pirón 388_a	
		r. Pirón 388_b	
		r. Pirón 388_c	
	30400390	r. Pirón 390_a	
		r. Pirón 390_b	
	30400516	r. Pirón 516_a	
		r. Pirón 516_b	
	30400517	r. Pirón 517	
Voltoya	30400444	r. Voltoya 444	
	30400575	r. Voltoya 575_a	
		r. Voltoya 575_b	
	30400827	r. Voltoya 827_a	
		r. Voltoya 827_b	
	30400828	r. Voltoya 828_a	
		r. Voltoya 828_b	
	30800684		E. Voltoya

Tabla 349. Correspondencia entre las masas de agua superficiales y los tramos de río considerados en el modelo de simulación del SE Cega-Eresma-Adaja

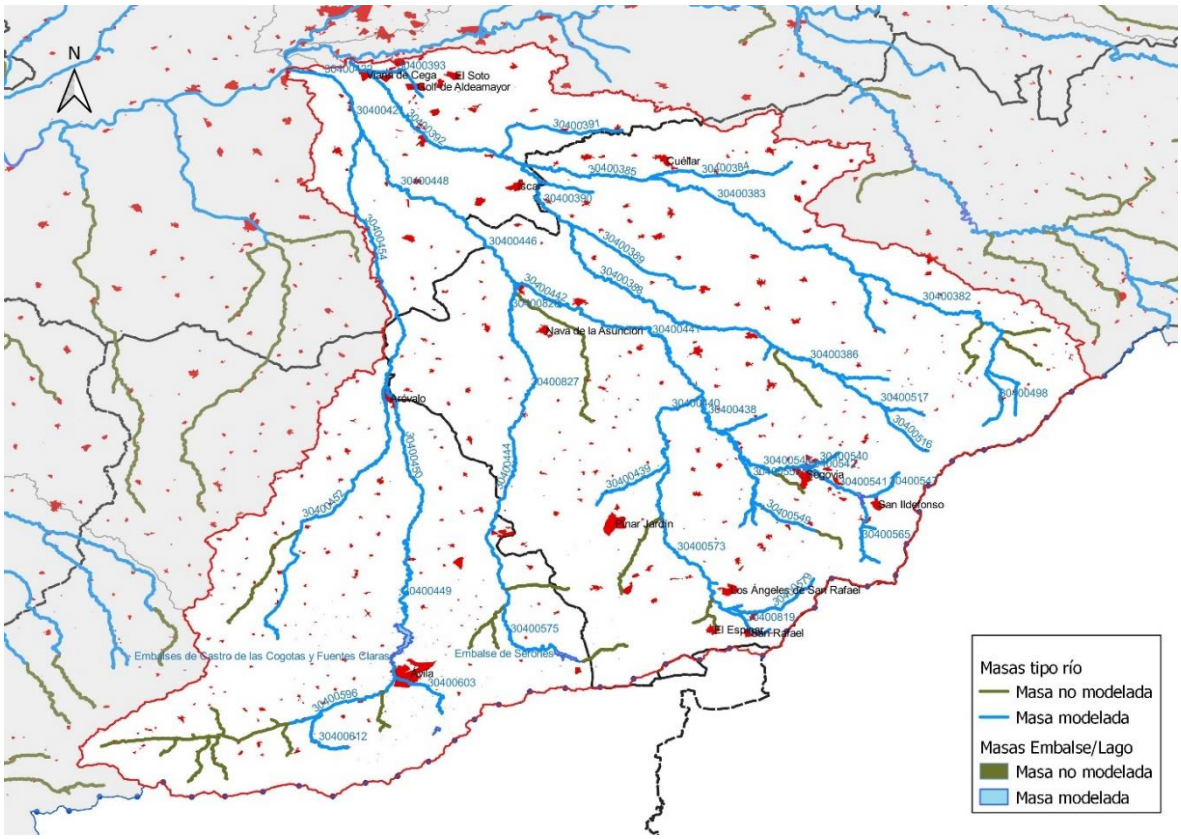


Figura 282. Mapa de la red fluvial del SE Cega-Eresma-Adaja y tramos de río considerados en el modelo de simulación

14.1.2 Recursos hídricos

14.1.2.1 *Recursos hídricos superficiales*

Las series de aportaciones definidas en el sistema de explotación Cega-Eresma-Adaja están conformadas por dos ríos independientes, por un lado, el Cega y por otro el Adaja. Así, comprenden el valor acumulado hasta la masa 30400422, esto es, la última masa del río Adaja y la masa 30400392, que corresponde al río Cega; por tanto, encajan con los recursos determinados para la subzona de explotación.

En esta zona habría que señalar las complejas relaciones que se establecen entre las masas superficiales de los sistemas Bajo Duero y Adaja con los acuíferos que se hallan bajo los mismos.

Con el fin de introducir en el modelo los recursos naturales propios de las masas que constituyen el SE Cega-Eresma-Adaja se ha procedido a la agregación de las subcuencas definidas por cada masa, formando subcuencas de mayor tamaño designadas con la denominación AN 4XX y cuyo valor se calcula como combinación lineal de las masas consideradas.

En lo que atañe a su incorporación al grafo, en las subcuencas de cabecera la aportación se dibuja en primer término mientras que en las zonas intermedias la aportación se añade según las particularidades que posea el esquema diseñado y la realidad del sistema que se pretende representar.

Todo esto se pretende mostrar en la Figura 283 donde las distintas subcuencas han sido seleccionadas teniendo en cuenta la configuración de la red fluvial, la situación de los embalses, las relaciones río-acuífero y la ubicación de las principales unidades de demanda.

Cada embalse de cabecera (Castro de Las Cogotas, Voltoya, Ceguilla, Torrecaballeros, El Espinar, El Tejo, El Carrascal, Los Ángeles y Becerril) define una cuenca independiente, aunque se trate de la agrupación de varias subcuencas, cuya aportación ha de ajustarse a la realidad dado que, para la obtención de un balance hídrico fidedigno, y la subsiguiente asignación de recursos, se requiere que cada infraestructura regule los recursos que se generan en su cuenca. Del mismo modo sucede con las nuevas infraestructuras planteadas, que se ciñen a la aportación acumulada en el punto de cierre de la presa.

La Tabla 350 es un resumen del promedio de la aportación global del sistema que se desglosa en cada una de las aportaciones parciales consideradas en laTabla 351. Estas han sido obtenidas del Inventario de Recursos Hídricos del anejo 2 de este PHD.

1940/41-2017/18	1980/81-2017/18	C.Climático
648,21	581,49	527,76

Tabla 350. Aportaciones totales del SE Cega-Eresma-Adaja

Aportación	Serie (*)	oct	nov	dic	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	Total
AN 401 Cab Cega	SL	2,0	4,7	7,8	10,4	10,7	11,3	10,9	10,2	6,0	2,2	1,1	1,5	78,8
	SC	1,1	3,8	6,9	8,8	8,9	8,5	8,8	8,3	5,0	2,0	1,1	1,1	64,2

Aportación	Serie (*)	oct	nov	dic	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	Total
	CC	1,0	3,2	5,8	8,3	8,4	8,1	7,8	7,3	4,4	1,6	0,8	0,8	57,3
AN 402 Cega hasta Pirón	SL	0,1	0,2	0,4	0,8	0,9	1,0	0,7	0,4	0,2	0,1	0,1	0,0	5,0
	SC	0,0	0,1	0,3	0,8	0,7	0,7	0,5	0,3	0,2	0,1	0,1	0,0	3,8
	CC	0,0	0,1	0,3	0,7	0,6	0,6	0,5	0,3	0,2	0,1	0,0	0,0	3,5
AN 403 Cega hasta Duero	SL	0,1	0,2	0,3	0,7	0,8	0,8	0,6	0,4	0,2	0,1	0,1	0,0	4,1
	SC	0,0	0,1	0,3	0,7	0,6	0,6	0,4	0,2	0,1	0,1	0,0	0,0	3,3
	CC	0,0	0,1	0,3	0,6	0,6	0,5	0,4	0,2	0,1	0,1	0,0	0,0	3,0
AN 404 E. Torrecaballeros	SL	0,1	0,2	0,3	0,3	0,3	0,4	0,3	0,3	0,1	0,1	0,0	0,0	2,5
	SC	0,1	0,2	0,3	0,4	0,3	0,3	0,3	0,2	0,1	0,1	0,0	0,0	2,2
	CC	0,1	0,1	0,2	0,3	0,3	0,3	0,2	0,2	0,1	0,1	0,0	0,0	2,1
AN 405 Pirón bajo	SL	0,1	0,4	0,7	1,4	1,8	1,8	1,3	0,8	0,4	0,2	0,1	0,1	9,2
	SC	0,1	0,3	0,6	1,5	1,4	1,4	0,9	0,6	0,3	0,2	0,1	0,0	7,4
	CC	0,1	0,3	0,6	1,3	1,2	1,2	0,9	0,6	0,3	0,2	0,1	0,0	6,7
AN 406 Cega hasta Lastras de Cuéllar	SL	0,2	0,5	1,2	2,6	3,6	3,6	2,8	1,9	1,0	0,5	0,3	0,2	18,2
	SC	0,1	0,3	0,9	2,6	2,8	3,0	2,3	1,5	0,8	0,4	0,2	0,1	14,9
	CC	0,1	0,2	0,8	2,3	2,6	2,8	2,1	1,4	0,7	0,4	0,2	0,1	13,6
AN 407 E. Becerril	SL	0,0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,4	0,3	0,2	0,1	0,0	0,0	0,0	1,9
	SC	0,0	0,1	0,2	0,3	0,3	0,3	0,2	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	1,4
	CC	0,0	0,1	0,2	0,3	0,2	0,3	0,2	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	1,3
AN 408 Cab Adaja	SL	1,3	5,0	9,2	13,7	15,8	16,3	12,6	10,0	4,5	1,8	1,0	0,8	91,9
	SC	0,6	3,5	8,4	12,5	12,6	12,6	9,4	7,6	3,6	1,7	1,0	0,6	74,1
	CC	0,5	2,8	6,9	12,0	12,1	12,2	8,6	6,9	3,3	1,5	0,8	0,5	68,2
AN 409 Adaja hasta Arévalo	SL	0,1	0,4	0,6	0,9	1,1	1,1	1,0	0,7	0,5	0,3	0,2	0,1	6,9
	SC	0,1	0,4	0,7	1,1	1,1	1,1	0,8	0,6	0,4	0,2	0,1	0,1	6,9
	CC	0,1	0,4	0,7	1,0	1,0	1,0	0,8	0,6	0,4	0,2	0,1	0,1	6,3
AN 410 Adaja hasta Duero	SL	0,0	0,1	0,3	0,6	0,7	0,7	0,5	0,3	0,2	0,1	0,1	0,0	3,6
	SC	0,0	0,1	0,3	0,6	0,5	0,5	0,4	0,3	0,2	0,1	0,0	0,0	3,1
	CC	0,0	0,1	0,3	0,6	0,5	0,5	0,3	0,2	0,1	0,1	0,0	0,0	2,8
AN 411 Eresma hasta Adaja	SL	0,1	0,4	0,7	1,3	1,6	1,8	1,3	1,0	0,6	0,4	0,2	0,1	9,5
	SC	0,1	0,3	0,7	1,4	1,3	1,3	1,0	0,7	0,4	0,3	0,1	0,1	7,7
	CC	0,1	0,3	0,6	1,3	1,2	1,2	0,9	0,6	0,4	0,3	0,1	0,1	7,0
AN 412 Arevalillo	SL	0,3	0,8	1,5	2,3	2,6	2,8	2,5	1,9	1,1	0,6	0,3	0,2	17,0
	SC	0,2	0,9	1,7	2,6	2,6	2,6	1,9	1,5	0,9	0,5	0,3	0,2	16,0
	CC	0,2	0,8	1,5	2,3	2,4	2,4	1,8	1,4	0,9	0,5	0,3	0,2	14,8
AN 413 Cab Voltoya	SL	0,6	1,7	2,4	2,8	3,0	2,9	2,4	1,8	0,9	0,4	0,2	0,1	19,2
	SC	0,6	1,8	2,8	3,1	2,6	2,5	2,1	1,7	0,9	0,4	0,1	0,1	18,7
	CC	0,5	1,5	2,2	3,0	2,5	2,4	1,8	1,5	0,7	0,3	0,1	0,1	16,5
AN 414 Voltoya hasta Juarros	SL	0,2	0,6	1,0	1,4	1,5	1,5	1,2	0,8	0,5	0,2	0,1	0,1	9,0
	SC	0,2	0,7	1,2	1,6	1,5	1,4	1,0	0,7	0,4	0,2	0,1	0,0	9,0
	CC	0,1	0,6	1,0	1,5	1,4	1,3	0,9	0,7	0,4	0,2	0,1	0,0	8,1
AN 415 Voltoya hasta Eresma	SL	0,1	0,2	0,4	0,8	1,0	1,0	0,8	0,5	0,3	0,2	0,1	0,0	5,6
	SC	0,0	0,2	0,5	1,0	1,0	0,9	0,7	0,4	0,3	0,1	0,1	0,0	5,2
	CC	0,0	0,2	0,4	0,9	0,9	0,8	0,6	0,4	0,2	0,1	0,1	0,0	4,8

Aportación	Serie (*)	oct	nov	dic	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	Total
AN 416 Milanillos	SL	0,3	0,8	1,5	2,4	2,7	2,8	2,4	1,8	1,0	0,5	0,3	0,2	16,8
	SC	0,2	0,8	1,9	3,0	2,9	2,8	2,4	1,8	1,1	0,6	0,3	0,2	17,8
	CC	0,2	0,7	1,6	2,8	2,7	2,6	2,1	1,6	1,0	0,5	0,3	0,1	16,2
AN 417 Cab Eresma	SL	1,4	3,4	3,9	4,1	4,3	6,1	7,6	7,3	4,5	2,1	0,9	0,5	46,1
	SC	1,0	3,4	4,8	4,6	4,6	6,3	7,4	7,1	4,1	1,9	0,8	0,3	46,2
	CC	0,9	3,0	4,2	4,5	4,5	6,2	6,5	6,2	3,5	1,4	0,6	0,2	41,7
AN 418 Eresma hasta Carbonero	SL	0,1	0,3	0,6	1,1	1,3	1,3	1,1	0,8	0,5	0,2	0,1	0,1	7,4
	SC	0,1	0,3	0,7	1,4	1,4	1,4	1,1	0,8	0,5	0,3	0,1	0,1	8,2
	CC	0,1	0,2	0,6	1,2	1,3	1,3	1,0	0,8	0,5	0,2	0,1	0,1	7,5
AN 419 E. El Espinar	SL	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,3	0,3	0,3	0,1	0,1	0,0	0,0	1,9
	SC	0,0	0,2	0,3	0,2	0,2	0,3	0,3	0,3	0,1	0,1	0,0	0,0	2,0
	CC	0,0	0,2	0,2	0,2	0,2	0,3	0,3	0,2	0,1	0,0	0,0	0,0	1,8
AN 420 Moros hasta Eresma	SL	0,2	0,6	1,4	2,3	2,7	2,8	2,3	1,7	1,0	0,6	0,3	0,2	16,1
	SC	0,2	0,7	1,7	2,8	2,8	2,7	2,2	1,7	1,0	0,6	0,3	0,2	16,8
	CC	0,1	0,6	1,4	2,5	2,6	2,5	2,0	1,5	0,9	0,5	0,3	0,1	15,1
AN 421 E. Revenga	SL	0,1	0,3	0,4	0,6	0,7	0,8	0,8	0,6	0,3	0,2	0,1	0,1	4,9
	SC	0,1	0,2	0,5	0,7	0,7	0,7	0,7	0,5	0,3	0,2	0,1	0,0	4,8
	CC	0,1	0,2	0,4	0,7	0,7	0,7	0,6	0,5	0,3	0,1	0,1	0,0	4,4
AN 422 E. Ceguilla	SL	0,2	0,4	0,6	0,8	0,8	0,9	0,8	0,8	0,5	0,2	0,1	0,1	6,0
	SC	0,1	0,3	0,5	0,7	0,7	0,6	0,7	0,6	0,4	0,2	0,1	0,1	4,8
	CC	0,1	0,2	0,4	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,3	0,1	0,1	0,1	4,4
AN 428 E. Los Ángeles	SL	0,4	1,2	1,9	2,2	2,3	2,1	1,8	1,4	0,7	0,2	0,0	0,1	14,2
	SC	0,3	1,3	2,2	2,5	2,2	1,8	1,7	1,4	0,7	0,2	0,0	0,0	14,3
	CC	0,3	1,1	1,9	2,4	2,1	1,8	1,4	1,2	0,6	0,1	0,0	0,0	12,9
AN 429 Frío	SL	0,1	0,2	0,4	0,7	0,7	0,8	0,7	0,5	0,3	0,2	0,1	0,1	4,7
	SC	0,1	0,2	0,5	0,8	0,8	0,8	0,6	0,5	0,3	0,2	0,1	0,0	4,8
	CC	0,0	0,2	0,4	0,8	0,7	0,7	0,6	0,4	0,3	0,1	0,1	0,0	4,4
AN 430 Chico	SL	0,1	0,4	0,8	1,1	1,5	1,4	1,0	0,7	0,3	0,1	0,1	0,1	7,6
	SC	0,0	0,3	0,8	1,2	1,1	1,0	0,7	0,4	0,2	0,1	0,1	0,0	5,9
	CC	0,0	0,2	0,6	1,1	1,0	1,0	0,6	0,4	0,2	0,1	0,1	0,0	5,4
AN 431 Mayor	SL	0,0	0,1	0,2	0,3	0,3	0,3	0,2	0,2	0,1	0,0	0,0	0,0	1,8
	SC	0,0	0,1	0,2	0,3	0,2	0,3	0,2	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	1,5
	CC	0,0	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	1,4
AN 432 Fortes	SL	0,2	0,8	1,3	1,9	1,9	2,3	1,6	1,3	0,6	0,2	0,1	0,1	12,2
	SC	0,1	0,6	1,2	1,7	1,7	1,7	1,2	0,9	0,4	0,2	0,1	0,1	9,8
	CC	0,1	0,5	1,0	1,6	1,6	1,7	1,1	0,8	0,4	0,2	0,1	0,1	9,1
AN 433 E. El Tejo	SL	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,3	0,3	0,3	0,2	0,1	0,0	0,0	2,1
	SC	0,1	0,2	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,2	0,1	0,0	0,0	2,2
	CC	0,0	0,2	0,2	0,3	0,2	0,3	0,3	0,2	0,1	0,0	0,0	0,0	2,0
AN 434 Pirón hasta Torreiglesias	SL	0,5	1,1	1,6	2,2	2,2	2,4	2,0	1,5	0,8	0,4	0,2	0,2	14,8
	SC	0,3	1,0	1,6	2,3	2,0	1,9	1,6	1,3	0,7	0,3	0,2	0,1	13,2
	CC	0,3	0,8	1,4	2,2	1,9	1,8	1,5	1,1	0,6	0,3	0,1	0,1	12,1
	SL	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5

Aportación	Serie (*)	oct	nov	dic	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	Total
AN 435 E. El Carrascal	SC	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5
	CC	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4
AN 436 Guijasalbas	SL	0,2	0,5	1,1	1,7	1,8	1,7	1,5	1,0	0,6	0,3	0,1	0,1	10,5
	SC	0,1	0,5	1,4	2,0	1,9	1,7	1,3	1,0	0,6	0,3	0,1	0,1	11,0
	CC	0,1	0,5	1,2	1,9	1,7	1,6	1,2	0,9	0,5	0,2	0,1	0,0	9,9
AN 437 Cambrones	SL	0,7	1,9	2,5	3,0	3,1	4,2	3,9	3,2	2,0	1,0	0,4	0,3	26,2
	SC	0,5	1,8	2,8	3,2	3,2	3,8	3,7	3,1	1,9	0,9	0,4	0,2	25,4
	CC	0,4	1,6	2,5	3,1	3,1	3,7	3,3	2,7	1,7	0,7	0,3	0,1	23,2
AN 438 Eresma hasta Voltoya	SL	0,1	0,2	0,3	0,6	0,8	0,8	0,7	0,5	0,3	0,2	0,1	0,0	4,5
	SC	0,0	0,2	0,3	0,7	0,7	0,7	0,6	0,4	0,3	0,1	0,1	0,0	4,3
	CC	0,0	0,1	0,3	0,6	0,7	0,7	0,6	0,4	0,3	0,1	0,1	0,0	3,9
AN 439 E. Ciguiñuela	SL	0,2	0,4	0,6	0,8	0,9	0,7	0,6	0,5	0,2	0,1	0,1	0,1	5,1
	SC	0,1	0,2	0,4	0,6	0,5	0,5	0,4	0,4	0,1	0,1	0,1	0,0	3,3
	CC	0,1	0,2	0,4	0,6	0,5	0,5	0,3	0,3	0,1	0,1	0,0	0,0	3,0
AN 440 Moros en cabecera	SL	0,4	1,1	1,3	1,4	1,5	2,0	2,2	1,8	1,0	0,4	0,2	0,1	13,3
	SC	0,3	1,2	1,7	1,6	1,6	2,0	2,1	1,8	1,0	0,4	0,2	0,1	14,0
	CC	0,3	1,1	1,5	1,6	1,6	2,0	1,9	1,6	0,8	0,3	0,1	0,1	12,7
AN 441 Moros hasta Arroyo de la Tejera	SL	0,4	1,3	2,0	2,4	2,4	2,2	2,0	1,5	0,7	0,2	0,0	0,1	15,4
	SC	0,3	1,5	2,4	2,7	2,4	1,9	1,9	1,5	0,7	0,2	0,0	0,0	15,7
	CC	0,3	1,3	2,0	2,6	2,3	1,9	1,7	1,3	0,6	0,1	0,0	0,0	14,2
AN 442 Voltoya hasta Arroyo Cardeña	SL	0,6	1,4	2,2	2,6	2,7	2,6	2,1	1,5	0,7	0,3	0,1	0,1	16,9
	SC	0,5	1,6	2,5	2,9	2,4	2,2	1,7	1,2	0,6	0,3	0,1	0,1	15,9
	CC	0,4	1,3	2,0	2,7	2,3	2,1	1,5	1,1	0,6	0,2	0,1	0,1	14,4
AN 443 Voltoya hasta Nava de la Asunción	SL	0,1	0,2	0,3	0,6	0,7	0,7	0,5	0,4	0,2	0,1	0,1	0,0	3,9
	SC	0,0	0,2	0,4	0,7	0,7	0,6	0,5	0,3	0,2	0,1	0,0	0,0	3,8
	CC	0,0	0,2	0,3	0,6	0,6	0,6	0,4	0,3	0,2	0,1	0,0	0,0	3,5
AN 444 Pirón hasta arroyo Sotosalbos	SL	0,3	0,5	0,7	1,0	1,0	1,1	0,9	0,7	0,4	0,2	0,1	0,1	7,1
	SC	0,2	0,5	0,7	1,0	0,9	0,9	0,8	0,6	0,4	0,2	0,1	0,1	6,4
	CC	0,2	0,4	0,6	1,0	0,9	0,9	0,7	0,6	0,3	0,2	0,1	0,1	5,9
AN 445 Pirón hasta río Malucas	SL	0,2	0,6	1,2	2,3	2,8	2,8	2,1	1,4	0,7	0,4	0,2	0,1	14,6
	SC	0,1	0,5	1,2	2,6	2,7	2,6	2,0	1,3	0,7	0,3	0,2	0,1	14,3
	CC	0,1	0,4	1,1	2,3	2,4	2,4	1,8	1,2	0,7	0,3	0,1	0,1	13,1
AN 446 Eresma hasta Segovia	SL	0,1	0,3	0,5	0,6	0,7	0,5	0,5	0,4	0,2	0,1	0,1	0,1	3,9
	SC	0,1	0,2	0,4	0,5	0,4	0,4	0,3	0,3	0,1	0,1	0,0	0,0	2,8
	CC	0,0	0,2	0,3	0,5	0,4	0,4	0,3	0,3	0,1	0,0	0,0	0,0	2,5
AN 447 Río Viejo	SL	0,2	0,4	0,7	1,0	1,0	0,9	0,7	0,6	0,3	0,2	0,1	0,1	6,2
	SC	0,1	0,4	0,7	1,1	0,9	0,8	0,7	0,6	0,3	0,2	0,1	0,0	5,9
	CC	0,1	0,4	0,6	1,0	0,9	0,8	0,6	0,5	0,3	0,1	0,1	0,0	5,4
AN 448 Pirón hasta arroyo Polendos	SL	0,2	0,4	0,7	1,0	1,0	0,9	0,7	0,6	0,3	0,2	0,1	0,1	6,0
	SC	0,1	0,4	0,7	1,0	0,9	0,8	0,7	0,5	0,3	0,1	0,1	0,0	5,8
	CC	0,1	0,4	0,6	1,0	0,9	0,8	0,6	0,5	0,3	0,1	0,1	0,0	5,3
AN 450 Río de Santa Águeda	SL	0,3	0,7	1,3	1,8	1,8	1,8	1,7	1,6	0,9	0,3	0,2	0,2	12,8
	SC	0,2	0,6	1,2	1,6	1,6	1,5	1,5	1,4	0,8	0,3	0,2	0,2	11,2

Aportación	Serie (*)	oct	nov	dic	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	Total
	CC	0,2	0,6	1,0	1,5	1,5	1,4	1,3	1,2	0,7	0,3	0,1	0,1	10,0
AN 451 E. Pontón Alto	SL	0,2	0,6	0,9	1,1	1,0	1,1	1,0	0,9	0,6	0,3	0,1	0,1	7,8
	SC	0,1	0,6	0,9	1,2	1,1	1,0	1,0	0,9	0,6	0,3	0,1	0,0	7,7
	CC	0,1	0,5	0,8	1,1	1,0	0,9	0,9	0,8	0,5	0,2	0,1	0,0	7,0
AN 452 Río Ciguiñuela	SL	0,2	0,4	0,6	0,8	0,9	0,7	0,6	0,5	0,2	0,1	0,1	0,1	5,3
	SC	0,1	0,2	0,4	0,6	0,5	0,5	0,4	0,4	0,1	0,1	0,1	0,0	3,4
	CC	0,1	0,2	0,4	0,6	0,5	0,5	0,3	0,3	0,1	0,1	0,0	0,0	3,1
AN 453 Eresma hasta Salto del Martinete	SL	0,3	0,6	0,9	1,2	1,3	1,0	0,9	0,9	0,3	0,1	0,1	0,1	7,7
	SC	0,1	0,4	0,7	0,9	0,7	0,7	0,6	0,6	0,2	0,1	0,1	0,1	5,0
	CC	0,1	0,3	0,6	0,8	0,7	0,6	0,5	0,5	0,2	0,1	0,1	0,0	4,5
AN 454 Eresma hasta Milanillos	SL	0,1	0,3	0,6	0,9	1,0	1,1	0,9	0,7	0,4	0,2	0,1	0,1	6,4
	SC	0,1	0,3	0,7	1,2	1,1	1,1	0,9	0,7	0,4	0,2	0,1	0,1	6,9
	CC	0,1	0,2	0,6	1,1	1,1	1,0	0,8	0,6	0,4	0,2	0,1	0,1	6,2
AN 455 Adaja hasta Eresma	SL	0,1	0,2	0,4	0,7	0,9	0,9	0,7	0,5	0,4	0,2	0,1	0,1	5,2
	SC	0,1	0,2	0,4	0,8	0,8	0,7	0,5	0,4	0,3	0,2	0,1	0,1	4,6
	CC	0,1	0,2	0,4	0,7	0,7	0,7	0,5	0,4	0,3	0,2	0,1	0,1	4,2
AN 456 Arroyo Cerquilla	SL	0,1	0,3	0,6	1,2	1,5	1,5	1,1	0,7	0,4	0,2	0,1	0,1	7,7
	SC	0,1	0,2	0,5	1,1	1,1	1,1	0,8	0,5	0,3	0,1	0,1	0,0	5,9
	CC	0,1	0,2	0,4	1,0	1,0	1,1	0,7	0,5	0,3	0,1	0,1	0,0	5,4
AN 457 Malucas	SL	0,1	0,2	0,4	0,9	1,1	1,1	0,8	0,5	0,3	0,1	0,1	0,0	5,7
	SC	0,0	0,2	0,4	0,9	0,9	1,0	0,7	0,5	0,2	0,1	0,1	0,0	5,1
	CC	0,0	0,2	0,4	0,8	0,9	0,9	0,7	0,4	0,2	0,1	0,1	0,0	4,6
AN 458 Henar	SL	0,1	0,3	0,5	1,0	1,2	1,3	0,9	0,6	0,3	0,2	0,1	0,1	6,7
	SC	0,1	0,2	0,4	1,0	0,9	0,9	0,6	0,4	0,2	0,1	0,1	0,0	5,0
	CC	0,1	0,2	0,3	0,9	0,8	0,8	0,6	0,4	0,2	0,1	0,1	0,0	4,5
AN 623 Arroyo del Molino	SL	0,1	0,4	0,8	1,6	1,8	1,9	1,3	0,8	0,4	0,2	0,1	0,1	9,5
	SC	0,1	0,3	0,8	1,6	1,4	1,3	0,9	0,5	0,3	0,2	0,1	0,1	7,5
	CC	0,1	0,2	0,6	1,5	1,3	1,2	0,8	0,5	0,3	0,2	0,1	0,0	6,7

(*) Serie: SL – Serie Larga; SC – Serie Corta; CC – Cambio Climático (SC)

Tabla 351. Aportaciones para los períodos hidrológicos 1940/41-2017/2018 y 1980/1981-2017/2018, incluyendo los efectos del posible cambio climático para el horizonte 2039

El SE Cega-Eresma-Adaja en un sistema aislado, por lo que no se incluyen aportaciones desde otros sistemas, y únicamente el balance hídrico se ciñe a los recursos generados en las subcuencas pertenecientes al mismo sistema.

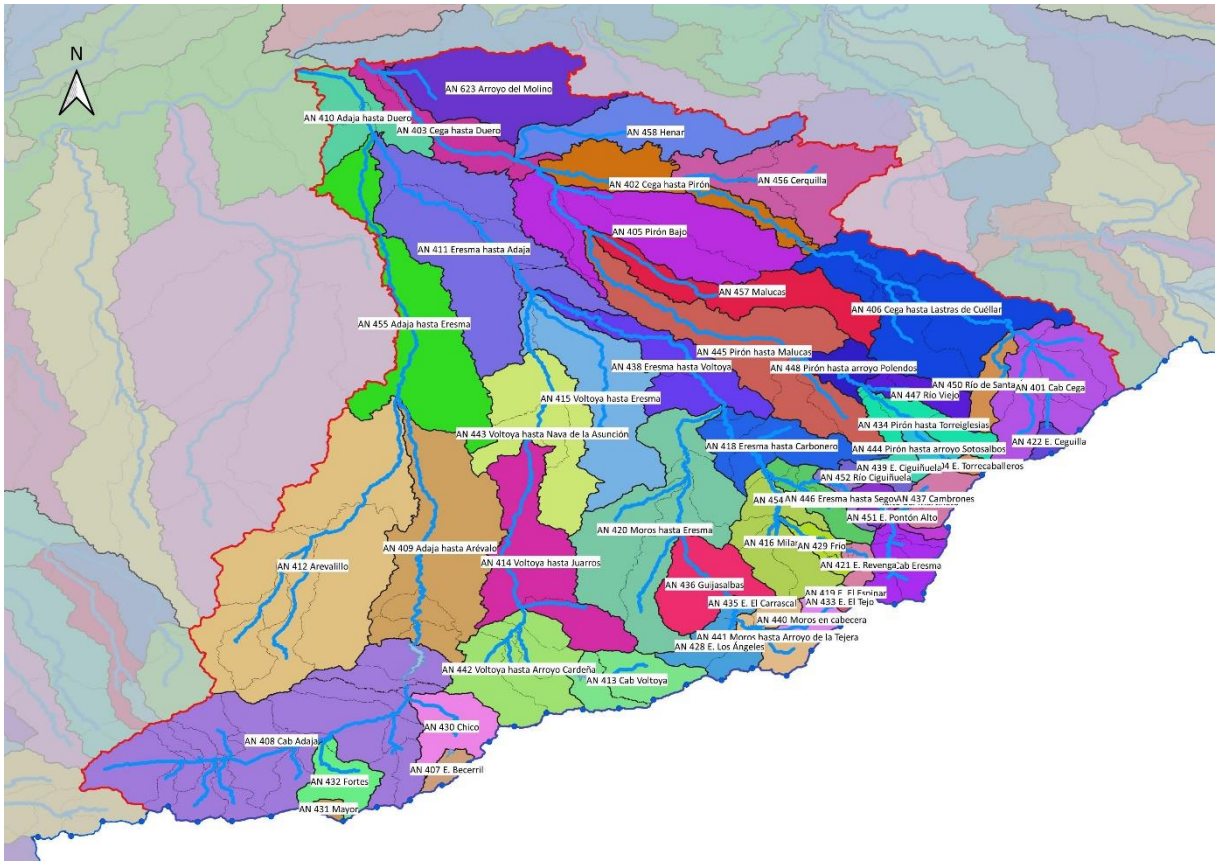


Figura 283. Subcuencas agregadas que conforman la aportación natural introducida en el modelo de simulación del SE Cega-Eresma-Adaja

14.1.2.2 *Recursos hídricos subterráneos*

La caracterización de los acuíferos proviene de la propia definición de masas subterráneas. Así, teniendo presente la concepción de sistema de explotación, se efectúa el cruce de la geometría del sistema de explotación Cega-Eresma-Adaja con las masas de agua subterránea que se extienden a lo largo del sistema; los recintos resultantes tendrían la consideración de acuífero, en lo que atañe a su inclusión en el modelo, y cada acuífero tendría asociados unos bombeos que conciernen a algunas demandas urbanas y agrarias.

En la Figura 284 se dibujan los acuíferos que forman parte del SE Cega-Eresma-Adaja. Conviene citar que una masa subterránea puede abarcar varios sistemas de explotación; así, la masa Tierras de Medina y La Moraña se reparte entre los sistemas de explotación Bajo Duero y Cega-Eresma-Adaja; y, extendiéndose entre los sistemas de explotación Cega-Eresma-Adaja y Riaza-Duratón, habría que mencionar las masas subterráneas Los Arenales-Tierra de Pinares, Páramo de Cuéllar, Guadarrama-Somosierra y Curso medio del Eresma, Pirón y Cega, Guadarrama-Somosierra. Asimismo, una porción del Terciario detrítico bajo los Páramos se adscribiría al sistema Cega-Eresma-Adaja.

Las masas de Tierras de y La Moraña, Los Arenales-Tierra de Pinares, Terciario detrítico bajo los páramos y Páramo de Cuéllar se modelizan dentro del denominado acuífero terciario central del Duero ya que se considera que presentan una interrelación basada, entre otras cuestiones, en una transferencia lateral de recursos, de modo que puede modelarse un acuífero global, caracterizado por

el método de autovalores, que representa las masas subterráneas del interior de la cuenca del Duero, y en el que cada una de los acuíferos caracterizados en el sistema se correspondería con una subzona que tiene asignados unos bombeos y unas recargas.

En la Tabla 352 se presenta la relación del acuífero con las demandas indicando el tipo de interacción que existe entre ambos elementos. Así, una demanda agraria se relaciona con el acuífero de dos modos, bien a través de la transferencia vertical de recursos que supone la infiltración de aquel flujo de agua que ni se consume ni retorna al río, bien mediante un bombeo, con lo que habría una detracción o merma del volumen de reservas del embalse subterráneo.

La parte de las demandas agrarias que no se ha consumido o retornado a la masa superficial recargaría el acuífero sobre el que se asienta en proyección horizontal, aplicándose de este modo una superposición directa. Esta misma superposición se utiliza para determinar la relación entre los bombeos y los acuíferos que son objeto de los susodichos.

Cada masa superficial está adscrita a un sistema de explotación, encajando también, mediante superposición, dentro de los límites del recinto descrito como acuífero. De esta manera, cuando menos en lo que atañe a la transferencia vertical de recursos, supondremos que cada acuífero estará relacionado con al menos una masa superficial, que podrá ser ganadora o perdedora según el balance que arroje el acuífero. En la Tabla 353 se muestra la relación del acuífero con las masas de agua superficial y el peso que posee dicha masa o arco del modelo en la recarga, expresado en tanto por uno.

En las masas subterráneas Cantimpalos, Sierra de Ávila, Prádena, Valle de Amblés, Segovia y Guadarrama-Somosierra, los recursos hídricos subterráneos proceden de las masas superficiales (que incluyen la escorrentía superficial y la subterránea) y de los retornos del regadío.

En lo que concierne al acuífero central se ha observado que el tramo de río Duero entre Toro y San Román experimenta en la práctica una disminución del caudal no imputable a demandas consuntivas que incidan de modo directo; de esta manera, se asume que en esta zona se pierde un volumen de agua que compensa en parte el balance negativo que resulta entre los bombeos y la infiltración de los regadíos (en ausencia de la recarga debida a la lluvia).

Para representar la UDA 2000659 RP Afluentes del Cega y Pirón, que agrupa la demanda agraria en el aluvial en subcuencas laterales tributarias de los ríos Cega y Pirón, se crea el acuífero unicelular *Aluvial afluentes Cega-Pirón*.

Acuífero	Acción	Origen	Demanda
Acuífero Terciario Central	Recarga	Superficial	DA 2000164 RP Río Eresma Medio
			DA 2000165 ZR Río Adaja
			DA 2000168 RP Cega
			DA 2000171 ZR Riegos Meridionales Adaja-Cega
			DA 2000605 Sustitución Los Arenales (Eresma)
			DA 2000606 Sustitución Los Arenales (Cega) Sec I
			DA 2000607 Sustitución Los Arenales (Cega) Sec II
			DA 2000608 Sustitución Medina del Campo

Acuífero	Acción	Origen	Demanda
			DA 2000175 Bombeo Los Arenales-Medina (CEA)
			DA 2000180 Bombeo Los Arenales-Tierra de Pinares
			DA 2000595 Bombeo Recarga Artificial El Carracillo
			DA 2000596 Bombeo Recarga Art. Cubeta de Santiuste
			DA 2000597 Bombeo Recarga Artificial Alcazarén
			DA 2000676 Bombeo Páramo de Cuéllar (CEA)
			DA 2000677 Bombeo TDBP (Cega-Eresma-Adaja)
			DT 1400006 Valoriza Energía S.L.U.
			DU 3000091 Bombeo Los Arenales (Cega-Eresma-Adaja)
			DU 3000223 Bombeo Medina del Campo (C-E-A)
			DA 2000175 Bombeo Los Arenales-Medina (CEA)
			DA 2000180 Bombeo Los Arenales-Tierra de Pinares
			DA 2000595 Bombeo Recarga Artificial El Carracillo
			DA 2000596 Bombeo Recarga Art. Cubeta de Santiuste
			DA 2000597 Bombeo Recarga Artificial Alcazarén
			DA 2000676 Bombeo Páramo de Cuéllar (CEA)
			DA 2000677 Bombeo TDBP (Cega-Eresma-Adaja)
			DT 1400006 Valoriza Energía S.L.U.
			DU 3000091 Bombeo Los Arenales (Cega-Eresma-Adaja)
			DU 3000223 Bombeo Medina del Campo (C-E-A)
Aluvial afluentes Cega-Pirón	Recarga	Subterráneo	DA 2000659 Afluentes del Cega y del Pirón
	Bombeo		DA 2000659 Afluentes del Cega y del Pirón
Curso medio Eresma, Pirón y Cega (C-E-A)	Recarga	Superficial	DA 2000159 RP Río Pirón
			DA 2000163 RP Río Moros
			DA 2000166 ZR Río Pirón
		Subterráneo	DA 2000178 Bombeo CM Eresma-Pirón-Cega (CEA)
			DU 3000095 Bombeo Cantimpalos (Cega-Eresma-Adaja)
	Bombeo		DA 2000178 Bombeo CM Eresma-Pirón-Cega (CEA)
			DU 3000095 Bombeo Cantimpalos (Cega-Eresma-Adaja)
Prádena	Recarga	Subterráneo	DA 2000575 Bombeo Prádena
			DU 3000228 Bombeo Prádena
	Bombeo		DA 2000575 Bombeo Prádena
			DU 3000228 Bombeo Prádena
Segovia	Recarga	Subterráneo	DA 2000576 Bombeo Segovia
			DU 3000235 Bombeo Segovia
	Bombeo		DA 2000576 Bombeo Segovia
			DU 3000235 Bombeo Segovia
Sierras de Ávila y la Paramera	Recarga	Subterráneo	DA 2000290 Bombeo Sierras de Ávila y la Paramera
			DU 3000194 Bombeo Sierra de Ávila
	Bombeo		DA 2000290 Bombeo Sierras de Ávila y la Paramera
			DU 3000194 Bombeo Sierra de Ávila
			DU 3000258 Manc. Sierra de Ávila-Este
Valle de Amblés	Recarga	Superficial	DA 2000604 RP Cabecera Río Adaja

Acuífero	Acción	Origen	Demanda
		Subterráneo	DA 2000179 Bombeo Valle de Amblés
			DU 3000096 Bombeo Valle del Amblés
	Bombeo		DA 2000179 Bombeo Valle de Amblés
			DU 3000079 Cabecera del Adaja
			DU 3000096 Bombeo Valle del Amblés

Tabla 352. Correspondencia entre acuíferos incluidos en el modelo de simulación y las masas superficiales y demandas del SE Cega-Eresma-Adaja

Acuífero	Tramo de río	Masa	Reparto
Acuífero Terciario Central	r. Adaja 454_d	30400454	0,08
	r. Eresma 448_a	30400448	0,07
Aluvial afluentes Cega-Pirón	r. Arroyo del Molino 393	30400393	0,1
	r. Cerquilla 384	30400384	0,24
	r. Henar 391	30400391	0,09
	r. Malucas 389	30400389	0,17
	r. Pirón 390_b	30400390	0,4
Curso medio Eresma, Pirón y Cega (C-E-A)	r. Cega 382_c	30400382	0,06
	r. Eresma 544_c	30400544	0,16
	r. Moros 440_a	30400440	0,26
	r. Pirón 388_a	30400388	0,36
	r. Voltoya 444	30400444	0,16
Guadarrama-Somosierra (Cega-Eresma-Adaja)	r. Eresma 542_c	30400542	0,05
	r. Eresma 565_c	30400565	0,6
	r. Milanillos 550_a	30400550	0,19
	r. Moros 573_a	30400573	0,12
	r. Pirón 517	30400517	0,04
Prádena	r. Cega 382_a	30400382	1
Segovia	r. Eresma 544_a	30400544	0,38
	r. Milanillos 550_b	30400550	0,24
	r. Moros 573_b	30400573	0,38
Sierras de Ávila y la Paramera	r. Adaja 596_c	30400596	0,6
	r. Arevalillo 452_a	30400452	0,14
	r. Moros 573_d	30400573	0,11
	r. Voltoya 575_b	30400575	0,15
Valle de Amblés	r. Adaja 596_b	30400596	1

Tabla 353. Relación entre acuíferos y las masas de agua superficial del SE Cega-Eresma-Adaja (el reparto está expresado en tanto por uno)

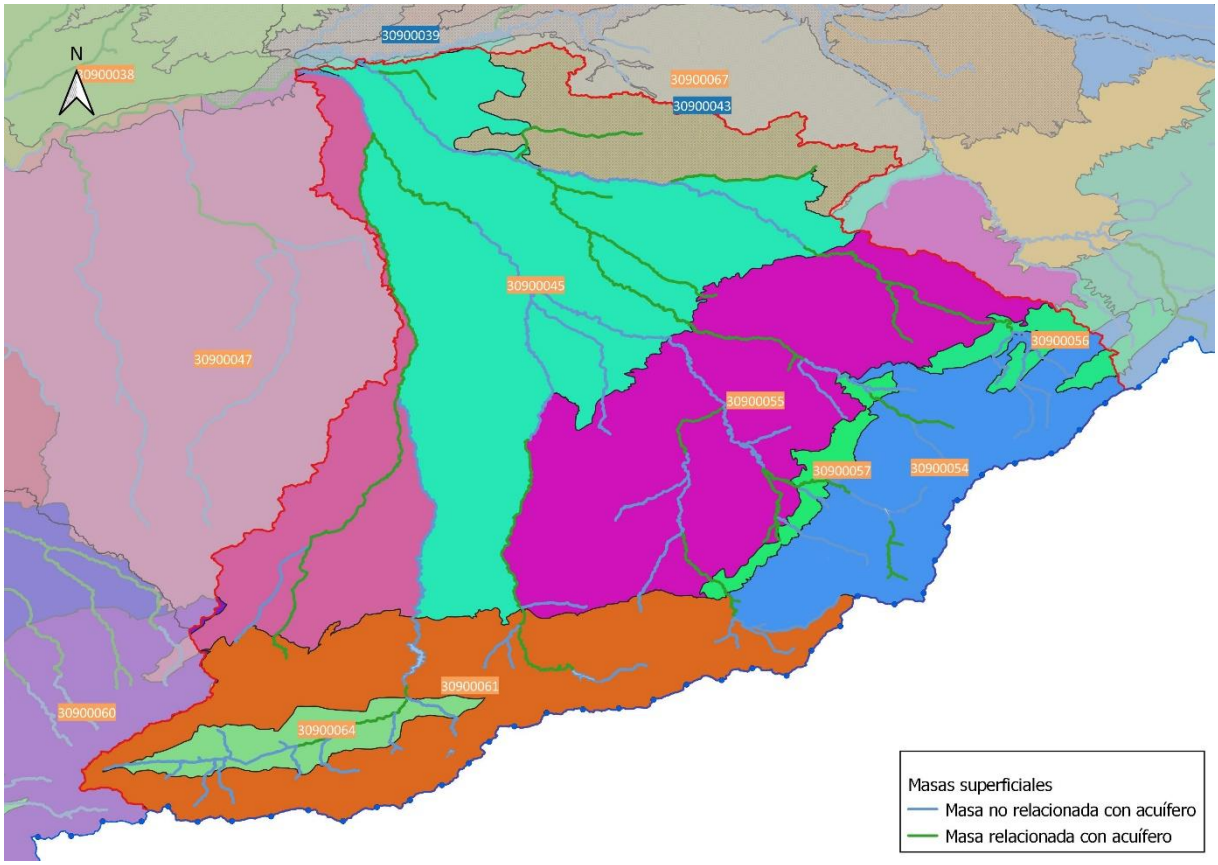


Figura 284. Acuíferos del SE Cega-Eresma-Adaja

14.1.3 Caudales ecológicos

En la Figura 285 puede verse la localización geográfica de los puntos o tramos de río en los que ha de mantenerse un caudal mínimo y/o ecológico.

En la Tabla 354 se indica el arco del modelo considerado y su justificación, mientras que en la Tabla 355 se detallan los valores mensuales introducidos en el modelo.

A los embalses de Las Cogotas y Pontón Alto se les impone un caudal mínimo de desembalse que no habría de sumarse al destinado a los diferentes usos; en el caso de Las Cogotas ese caudal no se turbinaría por la central hidroeléctrica para garantizar la idea de continuidad. Por su parte, en el tramo inmediatamente aguas abajo de Pontón Alto se propone el caudal del punto de control de Segovia, más exigente que el desembalse estricto, para facilitar la dilución en el río Eresma.

Se plantean diversos tramos en el río Adaja en los que ha de verificarse no solamente el caudal de desembalse estricto impuesto en Las Cogotas para la conservación del cauce sino el caudal mínimo de la masa en zonas singulares del río. Los lugares escogidos son puntos que por las presiones y usos consuntivos asociados al río podrían llegar a ser problemáticos, como es el caso de Adaja en Arévalo, y Adaja en Puente Medina-Olmedo; y, también, el punto de control de Valdestillas, coincidente con la estación de aforos homónima.

En el río Eresma se impone un caudal mínimo en el punto de control de Segovia.

Para minimizar el efecto de las recargas artificiales se introduce un caudal al término del río Pirón (recarga de Alcazarén) y en el río Cega después de la toma del Carracillo.

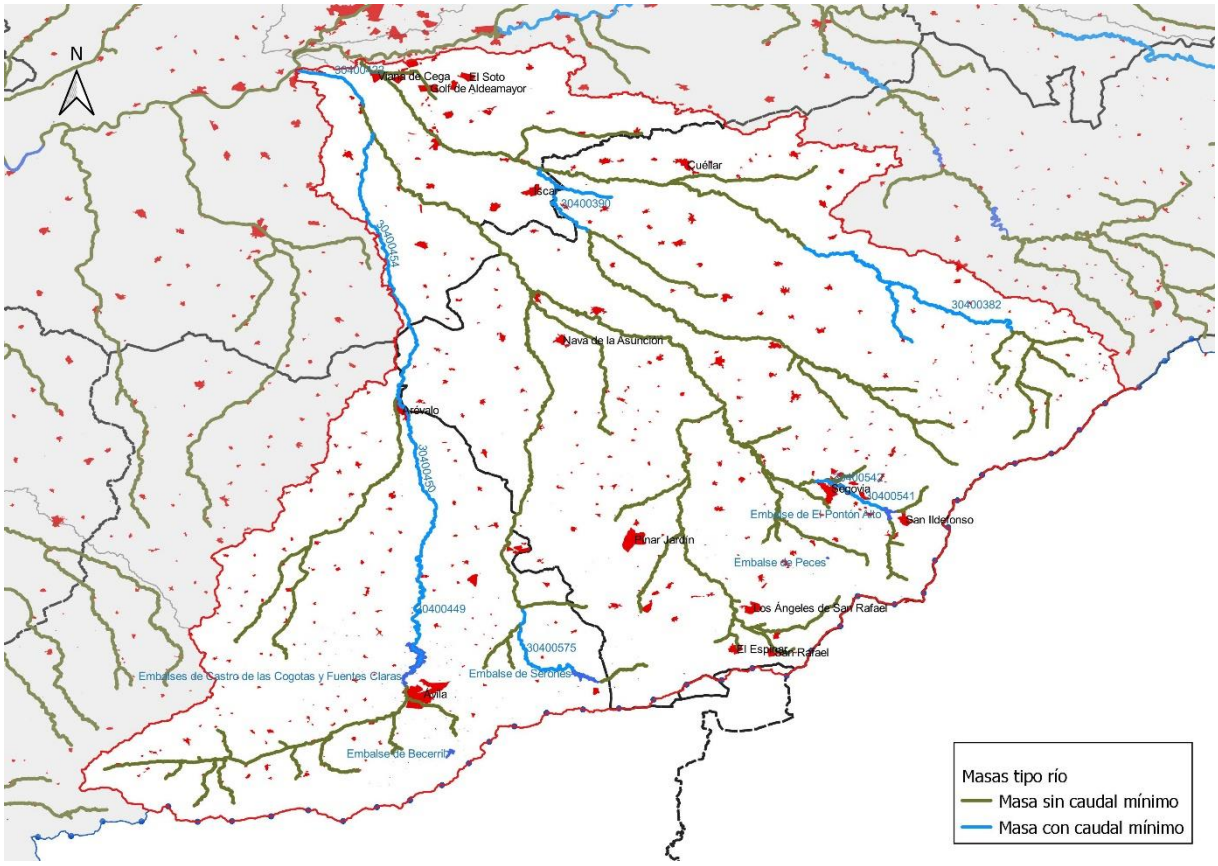


Figura 285. Tramos de río en los que se considera un caudal mínimo en el SE Cega-Eresma-Adaja

Arco del modelo	Zona
r. Adaja 422	EA2056 Valdestillas
r. Adaja 449_b	Desembalse de Las Cogotas
r. Adaja 450_b	Adaja en Arévalo
r. Adaja 454_d	Adaja en puente Medina-Olmedo
r. Cega 382_c	Después de la toma de la recarga del Carracillo
r. Eresma 541_a	Desembalse de Pontón Alto
r. Eresma 542_c	EA2050 Segovia
r. Pirón 390_b	Pirón antes de Cega
r. Voltoya 575_a	EA2047 Mediana de Voltoya

Tabla 354. Caudales mínimos del SE Cega-Eresma-Adaja: tramos y breve descripción

Arco del modelo	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Total
r. Adaja 422	1,875	2,333	3,214	3,214	2,903	2,946	2,851	2,946	2,074	1,607	1,607	1,555	29,125
r. Adaja 449_b	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	0	0	0	0	0	0	15,6
r. Adaja 450_b	1,071	1,555	1,607	1,875	1,693	1,875	1,555	1,607	1,555	1,071	1,071	1,037	17,572
r. Adaja 454_d	1,071	1,555	1,607	1,875	1,693	1,875	1,555	1,607	1,555	1,071	1,071	1,037	17,572
r. Cega 382_c	0	0	0	18,48	16,69	18,48	17,88	0	0	0	0	0	71,53
r. Eresma 541_a	0,268	0,259	0,455	0,75	0,653	0,75	0,752	0,723	0,389	0,268	0,268	0,259	5,794
r. Eresma 542_c	0,804	0,778	0,964	1,339	1,21	1,339	1,296	1,339	0,907	0,804	0,804	0,778	12,362
r. Pirón 390_b	0,252	0,254	0,297	0,254	0,264	0,332	0,386	0,407	0,249	0,252	0,252	0,244	3,443
r. Voltoya 575_a	0,02	0,05	0,08	0,09	0,12	0,1	0,17	0,19	0,03	0	0	0	0,85

Tabla 355. Caudales mínimos del SE Cega-Eresma-Adaja: caudal (hm^3/mes) de cada uno de los tramos restringidos

14.1.4 Embalses

En el esquema del Cega-Eresma-Adaja se han incluido un total de dieciséis embalses, 12 de ellos pertenecientes a la situación actual y cuatro serían nuevas infraestructuras en los sucesivos horizontes (Lastras de Cuéllar en el horizonte 2027 y Carbonero, Ciguiñuela y Torreiglesias en el horizonte 2033). La localización de los embalses puede observarse en la Figura 286. El embalse de Lastras de Cuéllar, que figura en el PHD II y que se planteó en el ETI del tercer ciclo de planificación hidrológica, no ha sido asumido por el agente competente (DGA) en fase de definición del Programa de medidas, como consecuencia de que supondrá la modificación de características físicas de varias masas de agua del río Cega. Por tanto, aunque se descarta del Programa de medidas, no se ha eliminado del modelo con objeto de analizar su influencia en las nuevas demandas y en los objetivos ambientales de la masa de agua subterránea Los Arenales-Tierra de Pinares.

La infraestructura con mayor capacidad de regulación es el embalse de Las Cogotas en el río Adaja, que ha de servir a la zona regable homónima y a los abastecimientos e industrias que se hallan en torno al eje definido por el río Adaja; después le sigue Pontón Alto, destinado al abastecimiento de Segovia, y Serones, que cubre el abastecimiento de Ávila.

Los embalses analizados en este sistema de explotación están destinados básicamente al abastecimiento, exceptuando Las Cogotas y Los Ángeles.

El abastecimiento de Segovia y alrededores se efectúa mediante Puente Alta (2,5 hm^3) y Pontón Alto (7,4 hm^3).

El abastecimiento de Ávila se apoya en tres infraestructuras: Serones en el río Voltoya, Becerril y Fuentes Claras, en el río Adaja. En principio Fuentes Claras está considerada como toma de emergencia; no obstante, la modelación, corroborado también por la realidad, indica que Fuentes Claras abastece con frecuencia a la UDU 3000077 Ávila, perdiendo ese carácter de toma ocasional.

El embalse de Becerril posee la particularidad de que completa las escasas aportaciones de la cuenca donde se ubica con un trasvase recursos desde el río Mayor (que en realidad se destina todo directamente al abastecimiento de Ávila).

En los horizontes 2027 y 2033 se prevén infraestructuras para dar cobertura a nuevas zonas regables y sustituir bombeos de la masa subterránea de Los Arenales-Tierra de Pinares por agua de procedencia superficial. Así, en 2027 se valora en el modelo la influencia de la presa de Lastras de Cuéllar en el río Cega. Más adelante, a partir de 2033, se modelan Carbonero, en la confluencia de los ríos Eresma y Moros, Ciguiñuela en el río homónimo (completándose su llenado con recursos procedentes del río Eresma) y Torreiglesias en el río Pirón.

En la Tabla 356 podemos observar los usos modelados de cada uno de los embalses. En la Tabla 357 se identifican los valores de explotación (volúmenes máximos, mínimos y objetivo) y la tasa de evaporación. Las curvas de embalse (cota-superficie-volumen) se reseñan en la Tabla 358.

Código Masa	Embalse	Usos
30801013	E. Becerril	Abastecimiento
	E. Ceguilla	Abastecimiento
	E. El Carrascal	Abastecimiento
		Control de aforos
	E. El Espinar	Abastecimiento
		Control de aforos
	E. El Tejo	Abastecimiento
30800683	E. Fuentes Claras	Ambiental
		Navegación
		Abastecimiento
30800683	E. Las Cogotas	Industrial
		Navegación
		Control de avenidas
		Abastecimiento
		Energético
		Regadío
	E. Los Ángeles	Navegación
		Control de aforos
		Energético
		Recreativo
30800681	E. Pontón Alto	Abastecimiento
	E. Puente Alta	Abastecimiento
	E. Torrecaballeros	Abastecimiento
30800684	E. Voltoya o Serones	Abastecimiento
	E. Lastras de Cuéllar (2027 a efectos orientativos)	Regadío
	E. Carbonero	Regadío
	E. Ciguiñuela	Regadío
	E. Torreiglesias	Regadío

Tabla 356. Embalses del SE Cega-Eresma-Adaja: usos

Nombre	Valor	oct	nov	dic	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep
E. Becerril	Vmax	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7
	Vmin	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
	Vobj	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7
	Tasa Evap.	61,2	32,0	23,7	25,0	34,1	60,3	82,5	115,4	151,4	181,0	161,4	105,5
E. Ceguilla	Vmax	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3
	Vmin	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
	Vobj	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3
	Tasa Evap.	50,2	25,8	19,2	20,4	28,3	51,8	69,5	100,7	133,8	156,6	138,9	90,1
E. El Carrascal	Vmax	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
	Vmin	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Vobj	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
	Tasa Evap.	55,5	28,8	21,4	22,6	31,0	55,7	76,4	108,3	141,9	165,6	146,5	96,5
E. El Espinar	Vmax	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
	Vmin	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Vobj	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
	Tasa Evap.	46,8	23,9	18,2	19,0	25,5	46,2	64,2	93,0	124,1	145,7	128,8	83,6
E. El Tejo	Vmax	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2
	Vmin	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
	Vobj	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2
	Tasa Evap.	46,8	23,9	18,2	19,0	25,5	46,2	64,2	93,0	124,1	145,7	128,8	83,6
E. Fuentes Claras	Vmax	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9
	Vmin	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9
	Vobj	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9
	Tasa Evap.	63,7	33,3	24,5	25,9	36,0	63,9	86,9	121,0	157,5	187,1	166,3	109,5
E. Las Cogotas	Vmax	58,6	58,6	43,6	43,6	43,6	51,6	53,6	58,6	58,6	58,6	58,6	58,6
	Vmin	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0
	Vobj	18,9	17,9	22,0	26,4	31,8	43,0	48,0	51,0	46,2	36,2	27,8	23,1
	Tasa Evap.	63,7	33,3	24,5	25,9	36,0	63,9	86,9	121,0	157,5	187,1	166,3	109,5
E. Los Ángeles	Vmax	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8
	Vmin	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Vobj	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
	Tasa Evap.	62,0	32,4	23,8	25,2	35,0	62,7	85,1	119,4	154,7	180,7	160,0	106,0
E. Pontón Alto	Vmax	7,4	7,4	7,4	7,4	7,4	7,4	7,4	7,4	7,4	7,4	7,4	7,4
	Vmin	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0
	Vobj	3,8	5,0	6,0	6,8	6,9	7,1	7,4	7,4	7,3	6,5	5,4	4,2
	Tasa Evap.	50,3	25,9	19,4	20,5	28,0	50,8	69,3	99,8	132,0	154,1	136,2	89,0
E. Puente Alta	Vmax	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
	Vmin	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
	Vobj	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
	Tasa Evap.	57,7	29,9	22,2	23,6	32,9	59,2	80,8	113,7	148,2	170,8	150,6	100,0
E. Torrecaballeros	Vmax	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
	Vmin	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5

Nombre	Valor	oct	nov	dic	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep
	Vobj	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
	Tasa Evap.	49,1	25,1	18,4	19,4	27,2	50,0	67,6	98,4	131,3	154,5	136,7	88,7
E. Voltoya	Vmax	6,3	6,3	6,3	6,3	6,3	6,3	6,3	6,3	6,3	6,3	6,3	6,3
	Vmin	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
	Vobj	6,3	6,3	6,3	6,3	6,3	6,3	6,3	6,3	6,3	6,3	6,3	6,3
	Tasa Evap.	60,0	31,2	22,9	24,2	33,3	59,5	81,3	114,4	150,0	178,5	158,7	103,9
E. Lastras de Cuéllar (2027, a efectos orientativos)	Vmax	44,0	44,0	40,0	40,0	40,0	40,0	40,0	44,0	44,0	44,0	44,0	44,0
	Vmin	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0
	Vobj	44,0	44,0	40,0	40,0	40,0	40,0	40,0	44,0	30,0	15,0	10,0	5,0
	Tasa Evap.	69,1	35,7	25,0	26,7	40,0	72,6	96,7	135,3	171,9	199,5	175,1	118,3
E. Carbonero (2033)	Vmax	18,2	18,2	16,4	16,4	16,4	16,4	16,4	18,2	18,2	18,2	18,2	18,2
	Vmin	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5
	Vobj	18,2	18,2	16,4	16,4	16,4	16,4	16,4	18,0	11,0	6,0	4,0	3,5
	Tasa Evap.	70,4	36,7	25,4	27,2	40,8	74,2	99,4	138,6	179,1	203,8	178,6	120,2
E. Ciguiñuela (2033)	Vmax	29,4	29,4	26,5	26,5	26,5	26,5	26,5	29,4	29,4	29,4	29,4	29,4
	Vmin	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0
	Vobj	29,4	29,4	26,5	26,5	26,5	26,5	26,5	26,0	18,0	10,0	6,0	10,0
	Tasa Evap.	64,6	33,8	24,0	25,6	37,0	67,2	90,2	126,6	162,7	188,7	166,2	111,1
E. Torreiglesias (2033)	Vmax	25,0	25,0	22,5	22,5	22,5	22,5	22,5	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0
	Vmin	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0
	Vobj	25,0	25,0	22,5	22,5	22,5	22,5	22,5	25,0	19,0	15,0	12,0	10,0
	Tasa Evap.	68,5	35,9	25,2	27,0	39,8	72,1	96,2	134,4	171,1	198,0	174,1	117,1

Tabla 357. Embalses del SE Cega-Eresma-Adaja: volúmenes (hm^3) y tasas de evaporación (mm)

Nombre Embalse	Cota (m)	Superficie (Ha)	Volumen (Hm^3)
E. Becerril	1.223,90	0,00	0,00
	1.225,85	0,02	0,01
	1.228,85	2,00	0,01
	1.231,85	4,60	0,07
	1.235,85	9,00	0,20
	1.240,85	16,50	0,55
	1.243,20	21,37	0,77
	1.245,85	29,00	1,12
	1.249,00	40,00	1,74
	1.250,00	45,00	2,00
E. Las Cogotas	995,00	0,00	0,00
	1.000,00	1,00	0,03
	1.010,00	14,78	0,60
	1.015,00	26,20	1,62
	1.020,00	41,35	3,31
	1.025,00	63,95	5,94

Nombre Embalse	Cota (m)	Superficie (Ha)	Volumen (Hm^3)
	1.035,00	160,30	16,86
	1.040,00	224,30	26,47
	1.045,00	293,70	39,55
	1.050,50	394,00	58,60
E. Voltoya	1.235,00	0,00	0,00
	1.237,00	5,50	0,07
	1.239,00	19,80	0,26
	1.241,00	52,10	0,95
	1.242,00	71,60	1,56
	1.243,00	100,10	2,42
	1.244,00	128,60	3,56
	1.245,00	159,00	5,00
	1.245,72	181,00	6,30
	1.246,94	230,00	8,35
E. Los Ángeles	978,85	0,00	0,00
	981,00	0,35	0,00
	985,00	1,10	0,03
	990,00	2,45	0,12
	995,00	4,50	0,29
	1.000,00	7,60	0,59
	1.002,00	9,00	0,76
	1.005,00	11,25	1,06
	1.008,00	14,20	1,44
	1.010,00	16,80	1,76
E. Pontón Alto	1.062,00	0,00	0,00
	1.070,00	2,00	0,05
	1.076,00	5,50	0,25
	1.080,00	8,00	0,60
	1.086,00	16,00	1,30
	1.092,00	29,00	2,70
	1.096,00	42,00	4,10
	1.098,00	50,00	5,00
	1.102,00	70,00	7,40
	1.104,00	89,00	9,00
E. Puente Alta	1.135,00	0,00	0,00
	1.145,00	1,40	0,07
	1.147,00	2,20	0,10
	1.150,00	3,50	0,20
	1.152,00	4,85	0,28
	1.155,00	6,80	0,45
	1.157,00	8,30	0,62
	1.160,00	10,40	0,85
	1.165,00	14,80	1,40

Nombre Embalse	Cota (m)	Superficie (Ha)	Volumen (Hm^3)
	1.170,45	21,06	2,50
E. Torreiglesias (2033)	909,00	0,00	0,00
	920,00	38,06	2,09
	925,00	61,60	4,59
	930,00	83,70	8,22
	935,00	109,10	13,04
	940,00	133,60	19,10
	941,00	139,36	20,47
	942,00	144,65	21,89
	943,00	150,57	23,37
	944,00	155,98	25,00
E. El Tejo	1.479,75	0,00	0,00
	1.516,75	10,57	1,20
E. Torrecaballeros	1.387,00	0,00	0,00
	1.390,00	0,12	0,00
	1.393,00	0,26	0,01
	1.396,00	0,45	0,02
	1.400,00	0,81	0,04
	1.403,00	1,24	0,07
	1.406,00	2,05	0,12
	1.410,00	3,05	0,23
	1.414,00	4,15	0,37
	1.417,00	5,20	0,51
E. Ceguilla	1.301,00	1,00	0,00
	1.304,00	1,75	0,26
	1.307,00	2,60	0,33
	1.310,00	3,70	0,42
	1.312,00	4,55	0,50
	1.314,00	5,50	0,60
	1.316,00	6,40	0,72
	1.318,00	7,65	0,86
	1.320,00	9,30	1,03
	1.322,00	11,90	1,28
E. Fuentes Claras	1.040,00	0,00	0,00
	1.042,50	1,80	0,02
	1.044,00	5,00	0,06
	1.045,50	7,50	0,16
	1.047,00	9,70	0,28
	1.048,50	11,70	0,44
	1.050,00	14,00	0,64
	1.051,00	16,00	0,78
	1.051,75	18,49	0,92
	1.053,80	27,07	1,38

Nombre Embalse	Cota (m)	Superficie (Ha)	Volumen (Hm^3)
E. El Espinar	1.562,40	0,04	0,00
	1.564,50	0,06	0,00
	1.570,00	0,36	0,01
	1.576,00	0,89	0,05
	1.580,00	1,37	0,09
	1.586,00	2,12	0,19
	1.588,50	2,39	0,24
	1.590,00	2,78	0,29
	1.594,00	3,43	0,42
	1.600,00	4,77	0,66
E. El Carrascal	1.028,00	16,50	0,16
E. Lastras de Cuéllar (2027 a efectos orientativos)	854,00	0,00	0,00
	865,00	97,40	5,36
	870,00	175,00	12,17
	872,00	225,00	16,17
	874,00	280,00	21,22
	875,00	340,00	24,32
	876,00	407,00	28,05
	877,00	467,00	32,42
	878,00	575,00	37,63
	879,00	690,00	44,00
E. Ciguiñuela (2033)	1.045,00	0,00	0,00
	1.055,00	12,23	0,53
	1.060,00	21,93	1,38
	1.065,00	33,92	2,76
	1.070,00	48,87	4,82
	1.075,00	71,61	7,77
	1.080,00	98,81	12,04
	1.085,00	135,46	17,83
	1.090,00	177,10	25,60
	1.092,00	201,31	29,40
E. Carbonero (2033)	832,00	0,48	0,00
	838,00	37,22	0,71
	840,00	104,50	2,11
	842,00	164,11	4,83
	843,00	192,65	6,62
	844,00	220,63	8,68
	845,00	243,41	11,00
	846,00	278,81	13,61
	847,00	331,39	16,66
	847,45	356,21	18,21

Tabla 358. Embalses SE Cega-Eresma-Adaja: Tabla cota, superficie y volumen

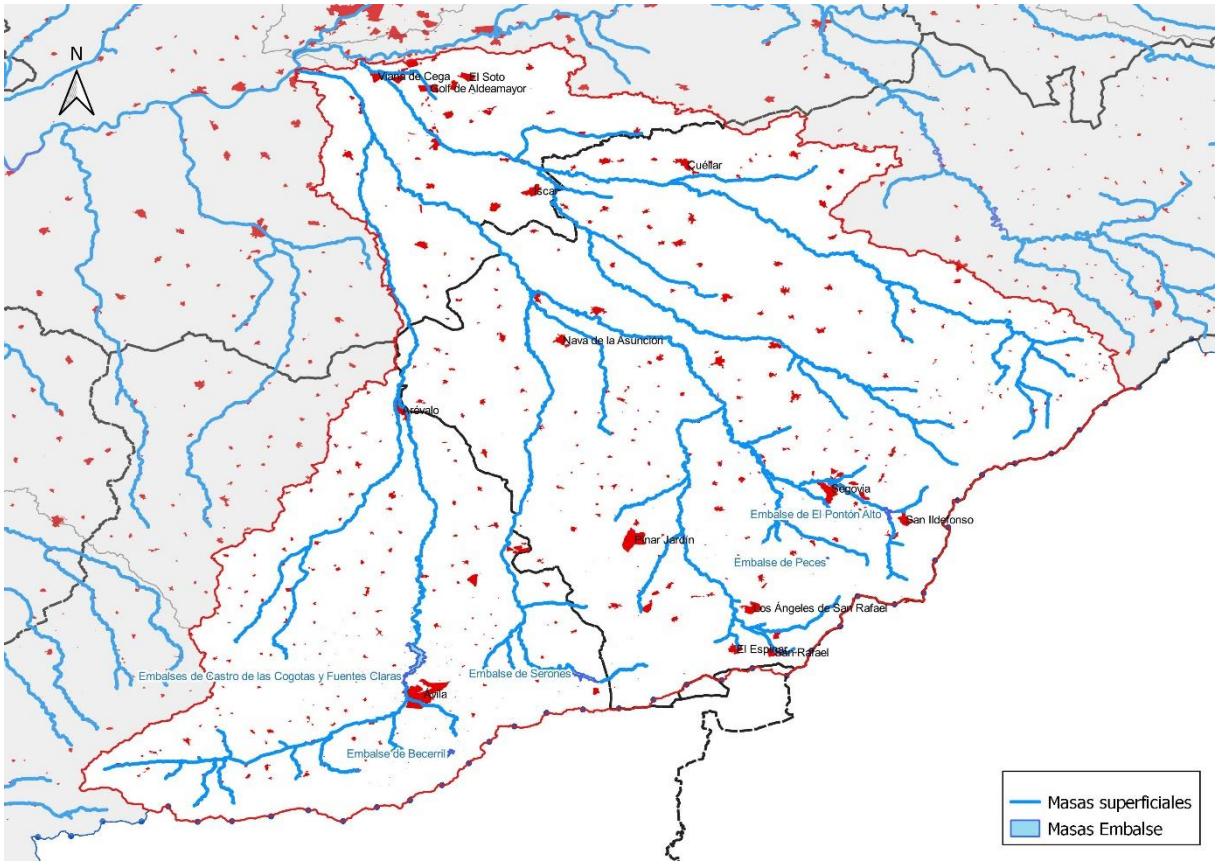


Figura 286. Embalses de regulación del SE Cega-Eresma-Adaja

14.1.5 Conducciones de transporte

Las conducciones de transporte incluidas en el modelo pueden identificarse en la Figura 287, mientras que en la Tabla 359 se indica la capacidad máxima de cada una de ellas y el periodo de tiempo durante el cual están operativas.

La red de canales es mucho más densa de lo que la modelación puede abarcar. Únicamente se incorporan en la simulación aquellas conducciones que son más significativas o imprescindibles para el adecuado funcionamiento del esquema, como sería el trasvase de recursos hídricos desde el río Mayor hasta el embalse de Becerril, cuyo funcionamiento se interrumpe entre el 15 de junio y el 15 de octubre.

A partir del horizonte 2033, como la aportación del río Ciguiñuela es bastante reducida, se modela completar el llenado del embalse de Ciguiñuela derivando aguas desde Pontón Alto durante los meses de noviembre, diciembre, enero, febrero y marzo. Aprovechando que Pontón Alto se halla a una cota superior a la del nivel máximo normal de Ciguiñuela podría construirse una conducción que funcionase por gravedad en vez de una impulsión desde el río Eresma. Así, se dibuja una conducción entre los embalses de Pontón Alto y Ciguiñuela con una capacidad máxima de 10,4 hm^3/mes (equivalente a 4 m^3/s).

Además de las anteriormente comentadas, se modelan las conducciones asociadas a las tres recargas artificiales reconocidas en el sistema de explotación.

La inclusión de demasiadas conducciones complicaría en exceso la simulación y las tomas de las demandas, debido a su particular configuración interna, ya se están comportando como una conducción de transporte.

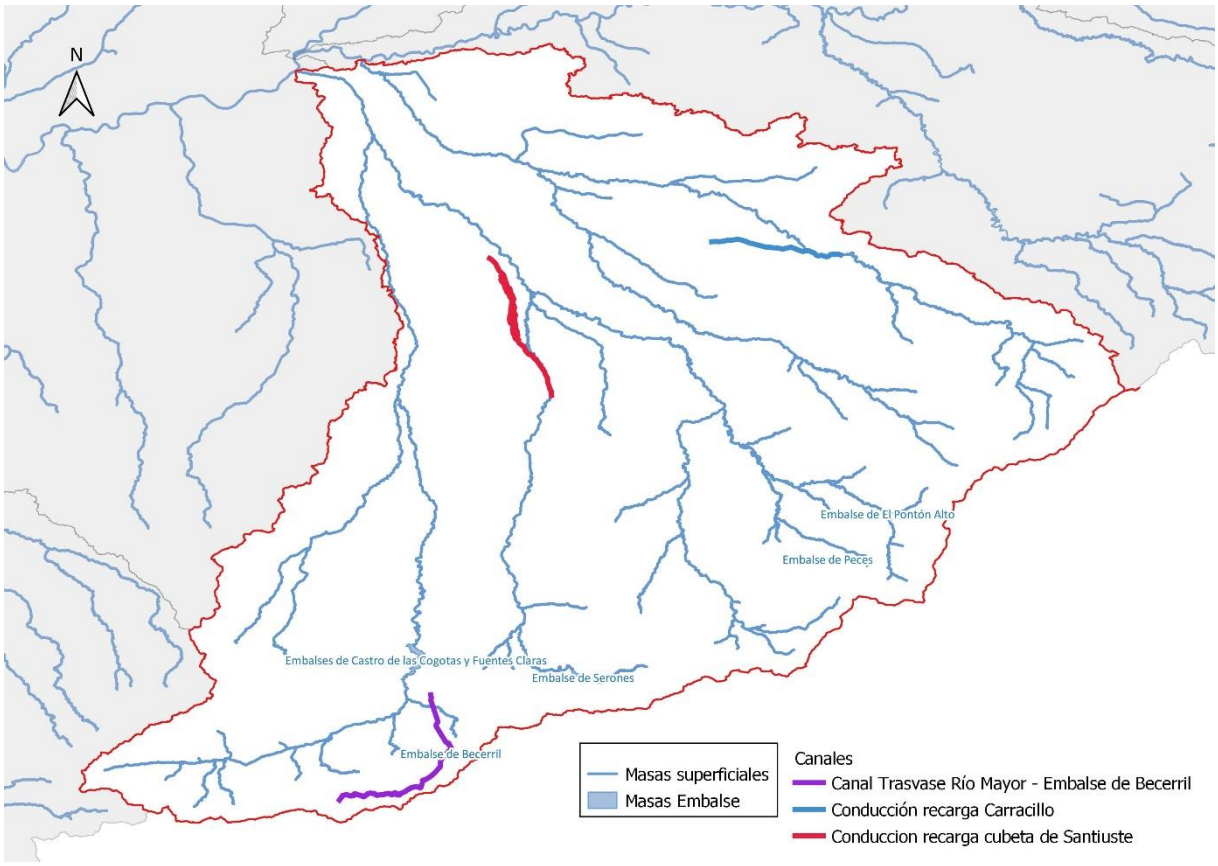


Figura 287. Canales del SE Cega-Eresma-Adaja

Conducción	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep
Canal Trasvase Río Mayor-Becerril	0,19	0,36	0,37	0,37	0,33	0,37	0,36	0,37	0,18	0	0	0
RA Alcazarén 1	0	0	0	0	0	0,26	0,26	0,26	0,26	0	0	0
RA Carracillo 1	0	0	0	3,67	3,31	3,67	3,55	0	0	0	0	0
RA Cubeta de Santiuste 1	0	0	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	0	0	0	0

Tabla 359. Canales del SE Cega-Eresma-Adaja: capacidad máxima (hm^3/mes)

14.1.6 Recargas artificiales

Para las demandas agrarias subterráneas *2000595 Bombeo Recarga Artificial El Carracillo*, *2000596 Bombeo Recarga Artificial Cubeta de Santiuste* y *2000597 Bombeo Recarga Artificial Alcazarén* se contempla una aportación complementaria procedente de masas de agua superficial. Estas unidades

de demanda están asociadas a la masa subterránea de Los Arenales, que presenta la particularidad de encontrarse en mal estado cuantitativo.

La comunidad de regantes de El Carracillo dispone de una concesión de agua para recarga de 22,4 hm^3/año de volumen máximo, a derivar del río Cega entre el 1 de enero y el 30 de abril. Actualmente está en trámite avanzado la modificación de esta concesión en el plazo de derivación desde el río Cega (entre el 1 de diciembre y el 30 de abril) y el volumen máximo anual (bajaría a 14,2 hm^3/año). Las características de la citada modificación son las que se han plasmado en la modelación mediante una conducción auxiliar cuya operación y volumen máximo anual se ciñen a la información citada. La idea es que esta detracción sea compatible con el resto de usos y no suponga una minoración excesiva de los caudales circulantes por el río Cega. El resultado de la modelación indica que, como consecuencia de la irregularidad de caudales en el río Cega, no todos los años se alcanzaría el volumen tope de la concesión, habiendo algún año en el que el caudal derivado es nulo. La capacidad máxima de la conducción es de 1,37 m^3/s. En la situación actual aguas abajo de la toma se observa un caudal mínimo de casi 6,9 m^3/s mientras que a partir de 2027 se reduce a aproximadamente 1 m^3/s, de acuerdo con la declaración de impacto ambiental, lo que posibilitaría un mayor volumen destinado a la recarga.

La recarga del acuífero de la Cubeta de Santiuste tiene la finalidad de regar una superficie de casi 1.300 ha y la mejora de la situación ambiental de los ecosistemas asociados, tales como humedales, vegetación arbustiva y arbórea y fauna autóctona.

Se plantea la recarga del acuífero con agua procedente del río Voltoya a partir de la toma existente en el azud de Pinarejos en la masa 30400827. El periodo de derivación de las aguas es el comprendido entre los meses de diciembre y mayo, ambos inclusive, con un caudal máximo de 1.000 l/s y la obligada observación del caudal mínimo de la citada masa.

El volumen máximo anual de la concesión es de 8,5 hm^3, de los cuales 8,02 hm^3 se destinan al regadío de la superficie explicitada, circunstancia representada mediante la *UDA 2000596 Bombeo Recarga Artificial Cubeta de Santiuste*, mientras que los 0,48 hm^3 restantes están reservados para el mantenimiento ambiental del ecosistema amparado por el propio acuífero, lo que se modela mediante las conducciones *RA Cubeta de Santiuste 1* y *RA Cubeta de Santiuste 2.* En la primera de las conducciones citadas se reparte el volumen mínimo ambiental de 0,48 hm^3 en el periodo comprendido de diciembre a mayo.

La recarga de Alcazarén no está operativa dado que se han iniciado expedientes concesionales que han sido archivados por falta de documentación. Se prevé que en el horizonte 2022-2027 se pueda iniciar el expediente para lo que se modela con una toma en el azud de Remondo sobre el Pirón (masa 3040390). El volumen máximo derivable anual ascendería a 1 hm^3 restringiéndose el periodo de detracción a los meses de marzo, abril mayo y junio con un caudal medio de 100 l/s.

14.1.7 Unidades de Demanda

14.1.7.1 *Unidades de demanda urbana*

El SE Cega-Eresma-Adaja consta de 25 unidades de demanda urbana (UDU), ocho de ellas subterráneas. Todas las UDU comprendidas en este sistema están activas en el horizonte actual.

En la Figura 288 se plasma la localización de cada una de las UDU simuladas junto a las poblaciones más representativas de la zona de explotación.

La traducción al modelo de la figura anterior se recoge en la Tabla 360, con indicación de los arcos de toma y retorno que señalan las masas vinculadas con las captaciones de agua superficiales y los vertidos considerados.

Todas las UDU definidas en el sistema de explotación poseen regulación asociada, bien porque la toma se halle en un embalse, bien porque exista un embalse de regulación aguas arriba de la toma que permita controlar el suministro. Solamente habría dos unidades carentes de regulación: *3000079 Cabecera del Adaja*, a la que se le atribuiría un carácter mixto detrayendo agua en el río Adaja y en la masa Valle de Amblés puesto que cuenta tanto con captaciones superficiales como subterráneas (habiéndose observado además problemas de garantías con una toma estrictamente superficial); y 3000258 Mancomunidad Sierra de Ávila-Esta, al que sería de aplicación lo indicado para la otra UDU, produciéndose en este caso la detracción, bien en el río Arevalillo, bien en la masa subterránea Sierras de Ávila y la Paramera.

En principio, el abastecimiento a la ciudad de Ávila se efectúa a través de los embalses de Becerril, situado en el cauce de un río con escasas aportaciones y que ni siquiera tiene la catalogación de masa, y Serones, en la cabecera del río Voltoya. Adicionalmente se cuenta con una toma de emergencia en el embalse de Fuentes Claras.

Con la configuración anteriormente citada se ha observado que para garantizar una mejor garantía a la demanda urbana de Ávila se suministra con bastante frecuencia agua desde Fuentes Claras y, de hecho, el bombeo desde Fuentes Claras no suele paliar por completo el déficit ya que durante la época estival el caudal circulante por el río Adaja es muy escaso. Está en discusión por el ayuntamiento de Ávila la modificación del sistema de abastecimiento a la capital después de los problemas vividos en la sequía de 2019. Dado que no se ha definido el cambio, los modelos tienen en cuenta la situación actual de suministro..

A continuación se describe la regla de gestión de la *UDU 3000077 Ávila* a lo largo de todos los horizontes:

- Embalse de Serones: toma principal que estaría operativa todo el año; el caudal mensual será el caracterizado para la demanda en el horizonte considerado
- Embalse de Becerril: esta toma está operativa todo el año, si bien está condicionada por la capacidad máxima de 138 l/s (que es inferior a la demanda caracterizada) y el trasvase de recursos desde el río Mayor, que no funciona todo el año y suele ser de poca cuantía
- Embalse de Fuentes Claras: toma secundaria que entraría en funcionamiento los meses de diciembre y enero; está limitada a 125 l/s

- Sondeos: en caso de emergencia se considera que la UDU detraiga agua de los sondeos existentes en el Valle de Amblés, con la limitación de 0,268 hm^3/mes (inferior a la demanda mensual caracterizada)

En diferentes estudios previos (incluido el PHD2009) se ha comprobado que la *UDU 3000081 Segovia* es bastante sensible ante incrementos de la población y la disminución de las aportaciones, incluso con fallos en los criterios de garantía, por lo que la construcción del embalse de Ciguiñuela podría servir para paliar problemas de suministro o complementar el abastecimiento tradicional desde Revenga y Pontón Alto. Se descarta la medida de recrecido de Puente Alta por ser una solución menos integral y no disponer de la decisión del ayuntamiento de Segovia para acometerla.

Las características genéricas de cada UDU (volumen anual demandado, dotación, población permanente y población estacional) y los correspondientes resultados obtenidos en la simulación (volumen servido, déficit y criterios de garantía) se compendian en las tablas de balances de cada horizonte.

Como ya se indicó en el epígrafe referido a los aspectos generales de la simulación se asume un consumo del 20% y un retorno superficial del 80%.

Demanda	Elemento de toma	Masa de toma	Elemento de retorno	Masa de retorno
DU 3000077 Ávila	E. Becerril	30801013	E. Las Cogotas	30800683
	E. Voltoya	30800684		
	E. Fuentes Claras	30800683		
DU 3000078 Madrigal de las Altas Torres	r. Adaja 450_b	30400450	r. Zapardiel 473_a	30400473
DU 3000079 Cabecera del Adaja	r. Adaja 596_a	30400596	r. Adaja 596_b	30400596
DU 3000080 Mancomunidad de Municipios Río Eresma	r. Eresma 446_b	30400446	r. Cega 392_b	30400392
DU 3000081 Segovia	E. Puente Alta	30400548	r. Eresma 544_c	30400544
	E. Pontón Alto	30800681		
	E. Ciguiñuela	30400540		
DU 3000082 El Espinar	E. El Tejo	30400579	r. Moros 573_a	30400573
	E. El Carrascal	30400573		
DU 3000083 Cabecera del Pirón, M. Fuent. Del Mojón	E. Torrecaballeros	30400516	r. Pirón 388_a	30400388
DU 3000085 Mancomunidad Tierras del Adaja	r. Adaja 454_d	30400454	r. Zapardiel 473_a	30400473
DU 3000087 Villa y Tierra de Pedraza	E. Ceguilla	30400498	r. Cega 382_a	30400382
DU 3000089 M. La Mujer Muerta	E. Puente Alta	30400548	r. Milanillos 550_b	30400550
DU 3000091 Bombeo Los Arenales (Cega-Eresma-Adaja)	Nudo auxiliar	400045		
DU 3000095 Bombeo Cantimpalos (Cega-Eresma-Adaja)	Nudo auxiliar	400055		
DU 3000096 Bombeo Valle del Ambiés	Nudo auxiliar	400064		
DU 3000164 Abastecimiento río Eresma (Adaja)	r. Eresma 441_a	30400441	r. Adaja 421_b	30400421
DU 3000174 Abastecimiento río Eresma (Cega)	r. Eresma 441_a	30400441	r. Pirón 390_b	30400390

Demanda	Elemento de toma	Masa de toma	Elemento de retorno	Masa de retorno
DU 3000176 Mancomunidad La Atalaya	E. Pontón Alto	30800681	r. Eresma 542_b	30400542
DU 3000194 Bombeo Sierra de Ávila	Nudo auxiliar	400061		
DU 3000217 Bombeo Guadarrama-Somosierra (Cega- Eresma-Adaja)	Nudo auxiliar	400054		
DU 3000223 Bombeo Medina del Campo (Cega-Eresma-Adaja)	Nudo auxiliar	400047		
DU 3000228 Bombeo Prádena	Nudo auxiliar	400056		
DU 3000235 Bombeo Segovia	Nudo auxiliar	400057		
DU 3000253 Mancomunidad de Cardeñosa	E. Las Cogotas	30800683	r. Adaja 449_b	30400449
DU 3000255 Mancomunidad de Los Arenales	r. Adaja 450_a	30400450	r. Adaja 454_a	30400454
DU 3000257 Mancomunidad Las Lomas	r. Cega 383_d	30400383	r. Cega 385	30400385
DU 3000258 Manc. Sierra de Ávila-Este	r. Arevalillo 452_a	30400452	r. Arevalillo 452_b	30400452

Tabla 360. UDU superficiales del SE Cega-Eresma-Adaja: tomas y retornos

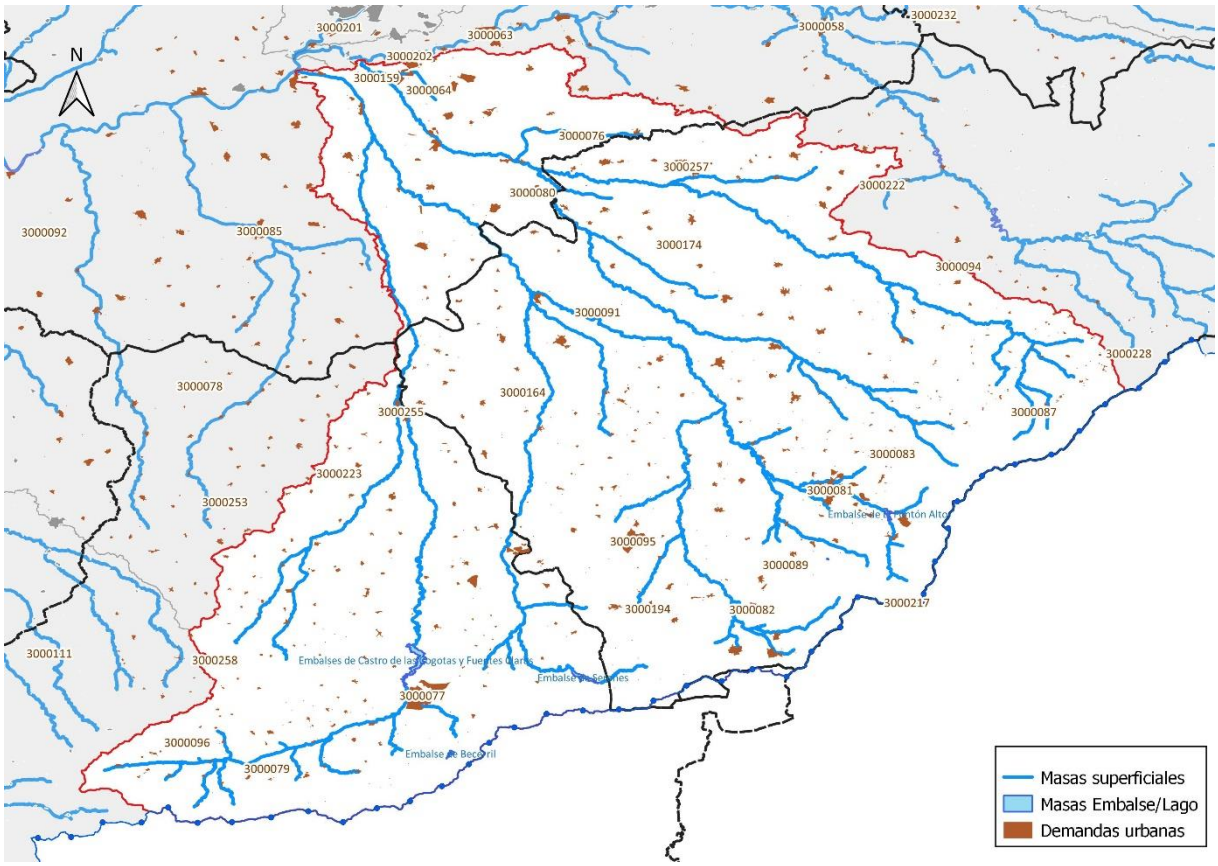


Figura 288. Unidades de Demanda Urbana del SE Cega-Eresma-Adaja

14.1.7.2 *Unidades de demanda agraria*

En el SE Cega-Eresma-Adaja se han definido 18 UDA con toma de agua superficial y 13 de procedencia subterránea. No todas las UDA están vigentes en la situación actual, sino que se irán incorporando en horizontes sucesivos.

En el horizonte 2027-2033 se han modelado las nuevas propuestas de zonas de regadío que sustituyen a los bombeos de la masa subterránea de Los Arenales-Tierra de Pinares al utilizarse agua de las nuevas regulaciones del Eresma. Las *UDA 2000605 Sustitución bombeos Los Arenales* (Eresma), *2000606 Sustitución bombeos Los Arenales (Cega) Sector I* y *2000607 Sustitución bombeos Los Arenales (Cega) Sector II* permitirán sustituir los riegos 4.680 ha actualmente regadas con agua de la masa subterránea Los Arenales-Tierra de Pinares con aguas superficiales reguladas por las nuevas infraestructuras en Cega y Eresma. . Teniendo en cuenta que la autoridad competente (DGA) ha descartado seguir impulsando la presa de Lastras de Cuéllar, prevista en 2027, las UDAS 2000606 y 2000607 no podrán desarrollarse en el horizonte previsto. No obstante, se mantiene en el modelo esta estructura con el fin de valorar el efecto de estas sustituciones sobre el estado cuantitativo y los objetivos ambientales de la masa de agua subterránea Los Arenales-Tierra de Pinares. Tras completarse todas las regulaciones adscritas al sistema de explotación se prevé que estén en explotación las siguientes UDA: *2000166 ZR Río Pirón*, *2000171 ZR Riegos Meridionales Adaja-Cega*.

Además, en el horizonte 2033 se modela una unidad de demanda para suplir 3.400 ha de riego asignadas a la masa subterránea de Los Arenales- Tierras de Medina del Campo y La Moraña en el Bajo Duero con agua regulada en la cuenca del Eresma mediante los embalses de Carbonero y Ciguiñuela.

En el horizonte 2027-2033 se estima una disminución de la superficie global de riego de la UDA *2000180 Bombeo Los Arenales - Tierra de Pinares (Cega-Eresma-Adaja)* como consecuencia de que los regadíos de origen subterráneo podrían sustituir el agua de pozos o sondeos por otra de procedencia superficial.

Así, por ejemplo, cuando entren en servicio las zonas regables asociadas a los ríos Cega, Eresma y Adaja, las parcelas de regadío cuyo origen del agua es subterráneo y se superponen sobre dicha región formarán parte de la nueva zona regable, descontándose la superficie y volumen demandado del bombeo del acuífero al cual estaban vinculadas.

En sentido contrario a lo anterior, se contempla un incremento testimonial de la superficie de riego subterráneo, conforme a la tendencia manifestada en la cuenca del Duero en los últimos años según la información de la línea unificada de ayudas, en las UDA 2000177,2000178, 2000179, 2000290, 2000575 y 2000677. Las masas subterráneas vinculadas con dichas unidades de demanda no presentan una presión significativa y podría ser viable un pequeño aumento de la superficie de riego.

Por otro lado, la superficie de las UDA 2000175, 2000595, 2000596, 2000597 y 2000676 se mantiene constante a lo largo de todos los horizontes ya que dichas demandas se hallan sobre las masas subterráneas con mal estado cuantitativo.

En las figuras adjuntas se observa la localización geográfica y extensión de las diferentes unidades de demanda agraria a lo largo de los distintos horizontes considerados mientras que en la Tabla 361 se muestran los arcos de toma y retorno, lo que proporciona una idea de las masas de agua superficial

que están relacionadas con cada regadío, tanto en lo concerniente al punto de detracción como la zona de recepción de las pérdidas habidas en las redes de transporte y distribución del área de riego.

Las características genéricas de las UDA pertenecientes al sistema de explotación se compendian en las tablas de los balances obtenidos, en donde figuran, para cada horizonte del Plan Hidrológico, los volúmenes anuales demandados, la superficie de la zona regable y la dotación requerida según las eficiencias de transporte, distribución y aplicación definidas para las unidades elementales que conforman la UDA.

Como la relación detallada de los coeficientes de consumo (pérdida para el sistema), retorno (aportación recuperada para las masas superficiales) e infiltración (recarga del acuífero) es sumamente prolija se descarta su inclusión en este documento, estando contenidos en los modelos de simulación y en el sistema de información Mírame.

La complejidad de sintetizar el retorno superficial de las grandes zonas regables a un solo punto (o masa) es enorme, como sucede con las UDA *2000171 ZR Riegos Meridionales Adaja-Cega*, *2000168 ZR Cega* o *2000165 ZR Río Adaja* cuya extensión geográfica abarca amplias zonas que incluyen masas superficiales de diferentes ríos que ni siquiera confluyen directamente. De esta manera, se tiende a efectuar una simplificación considerando que una masa superficial concentrará la totalidad de la cuantía del retorno, asignándose a la masa superficial que se localiza geográficamente en la parte terminal de la zona regable. Así, por ejemplo, se asume que los retornos de ZR Río Adaja se concentran en el río Arevalillo (aunque una parte podría recaer en la cuenca del río Zapardiel o directamente en el río Adaja).

Demanda	Elemento de toma	Masa de toma	Elemento de retorno	Masa de retorno
DA 2000159 RP Río Pirón	r. Pirón 388_b	30400388	r. Pirón 388_c	30400388
DA 2000161 RP Río Eresma	r. Eresma 565_b	30400565	r. Eresma 542_c	30400542
DA 2000163 RP Río Moros	r. Moros 439	30400439	r. Moros 440_a	30400440
DA 2000164 RP Río Eresma Medio	r. Eresma 442	30400442	r. Eresma 446_a	30400446
DA 2000165 ZR Río Adaja	r. Adaja 450_a	30400450	r. Arevalillo 452_b	30400452
DA 2000166 ZR Río Pirón	r. Pirón 388_a	30400388	r. Pirón 388_c	30400388
DA 2000168 RP Cega	r. Cega 392_a	30400392	r. Cega 392_d	30400392
DA 2000171 ZR Riegos Meridionales Adaja-Cega	r. Cega 392_b	30400392	r. Adaja 422	30400422
DA 2000171 ZR Riegos Meridionales Adaja-Cega	r. Eresma 448_b	30400448		
DA 2000172 RP Río Cambrones	r. Cambrones 547	30400547	r. Eresma 542_b	30400542
DA 2000175 Bombeo Los Arenales-Medina (Cega-Eresma-Adaja)	Nudo auxiliar	400047		
DA 2000177 Bombeo Guadarrama-Somosierra (Cega-Eresma-Adaja)	Nudo auxiliar	400054		
DA 2000178 Bombeo Curso Medio Eresma-Pirón-Cega (Cega-Eresma-Adaja)	Nudo auxiliar	400055		
DA 2000179 Bombeo Valle de Ambiés	Nudo auxiliar	400064		

Demanda	Elemento de toma	Masa de toma	Elemento de retorno	Masa de retorno
DA 2000180 Bombeo Los Arenales-Tierra de Pinares	Nudo auxiliar	400045		
DA 2000290 Bombeo Sierras de Ávila y la Paramera	Nudo auxiliar	400061		
DA 2000575 Bombeo Prádena	Nudo auxiliar	400056		
DA 2000576 Bombeo Segovia	Nudo auxiliar	400057		
DA 2000595 Bombeo Recarga Artificial El Carracillo	Nudo auxiliar	400045		
DA 2000596 Bombeo Recarga Artificial Cubeta de Santiuste	Nudo auxiliar	400045		
DA 2000597 Bombeo Recarga Artificial Alcazarén	Nudo auxiliar	400045		
DA 2000604 RP Cabecera Río Adaja	r. Adaja 596_a	30400596	r. Adaja 596_c	30400596
DA 2000605 Sustitución Los Arenales (Eresma)	r. Eresma 446_a	30400446	r. Adaja 421_a	30400421
DA 2000606 Sustitución Los Arenales (Cega) Sec I	r. Pirón 390_a	30400390	r. Pirón 390_b	30400390
DA 2000607 Sustitución Los Arenales (Cega) Sec II	r. Cega 385	30400385	r. Pirón 390_b	30400390
DA 2000608 Sustitución Medina del Campo	r. Adaja 421_b	30400421	r. Duero 378_a	30400378
DA 2000657 RP Río Adaja	r. Adaja 454_d	30400454	r. Adaja 422	30400422
DA 2000659 Afluentes del Cega y del Pirón	r. Cerquilla 384	30400384		
DA 2000660 RP Río Voltoya	r. Voltoya 828_a	30400828	r. Eresma 446_a	30400446
DA 2000661 RP Río Arevalillo	r. Arevalillo 452_a	30400452	r. Arevalillo 452_b	30400452
DA 2000676 Bombeo Páramo de Cuéllar (Cega-Eresma-Adaja)	Nudo auxiliar	400043		
DA 2000677 Bombeo Triásico Detrítico Bajo Los Páramos	Nudo auxiliar	400067		

Tabla 361. UDA del SE Cega-Eresma-Adaja: tomas y retornos

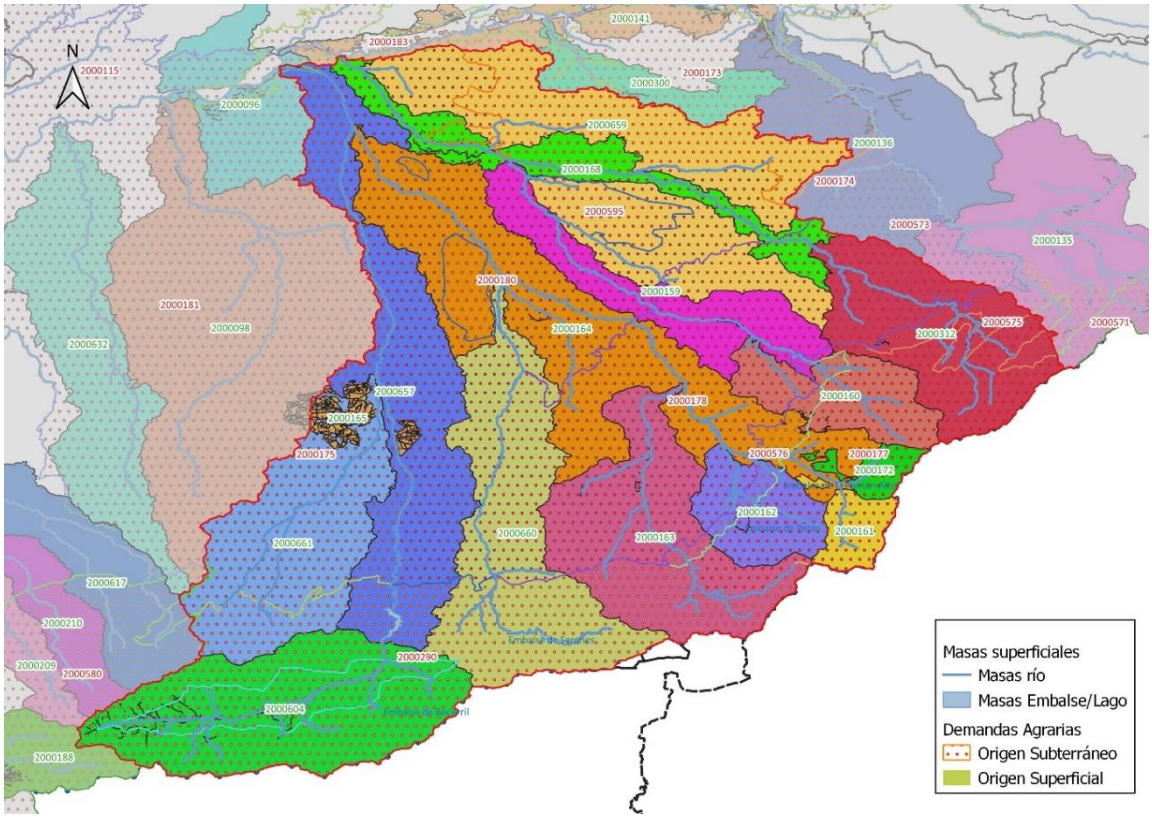


Figura 289. Unidades de Demanda Agraria del SE Cega-Eresma-Adaja para el horizonte 2021

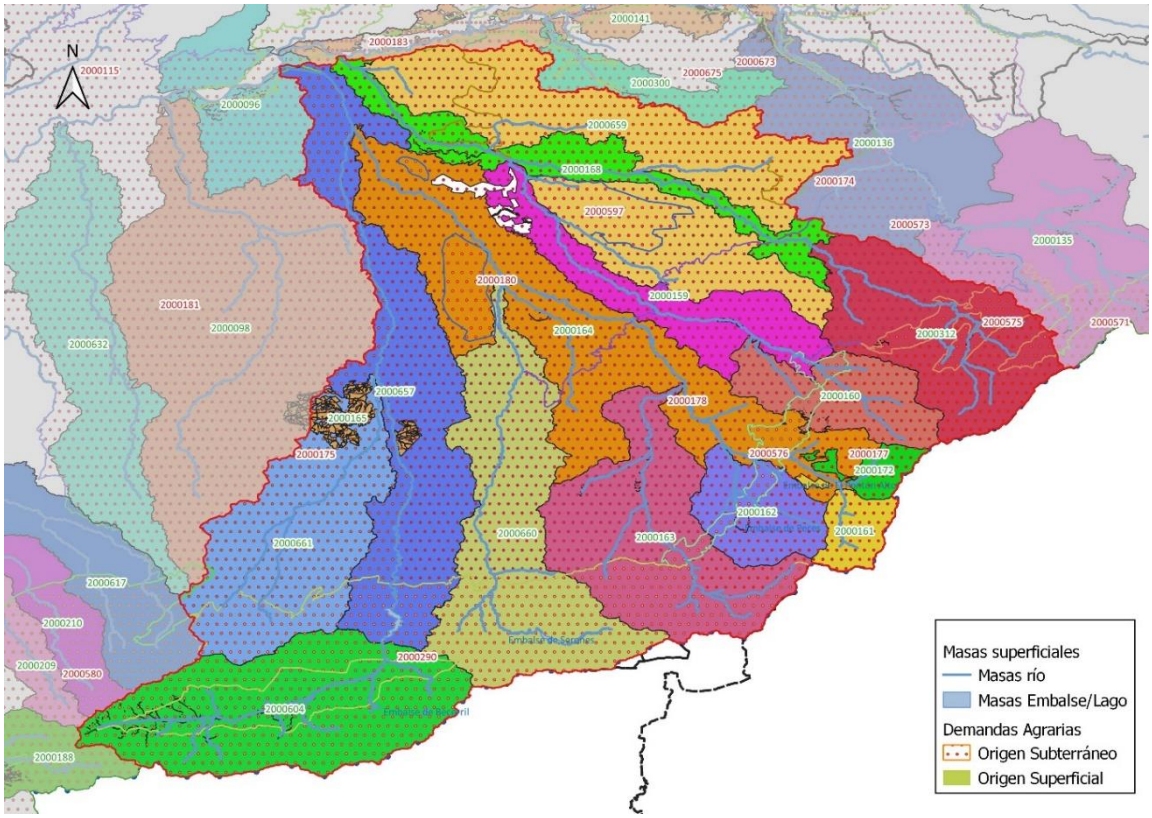


Figura 290. Unidades de Demanda Agraria del SE Cega-Eresma-Adaja para el horizonte 2027

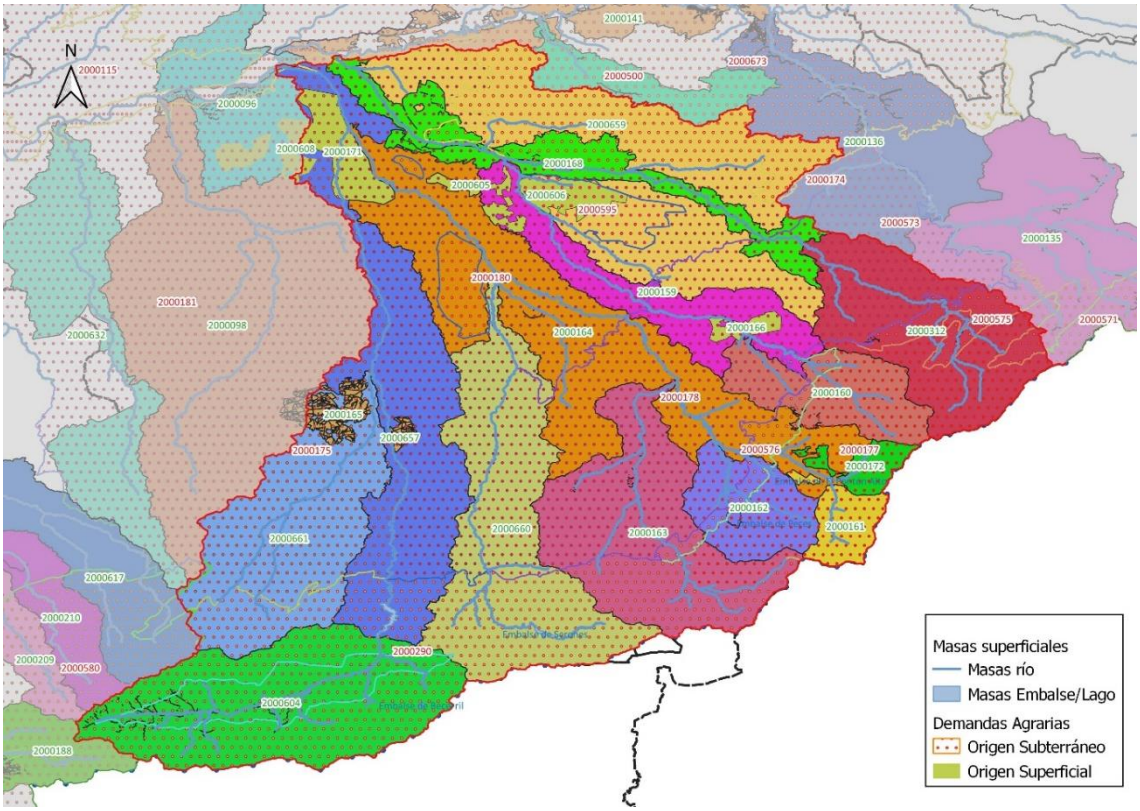


Figura 291. Unidades de Demanda Agraria del SE Cega-Eresma-Adaja para el horizonte 2033

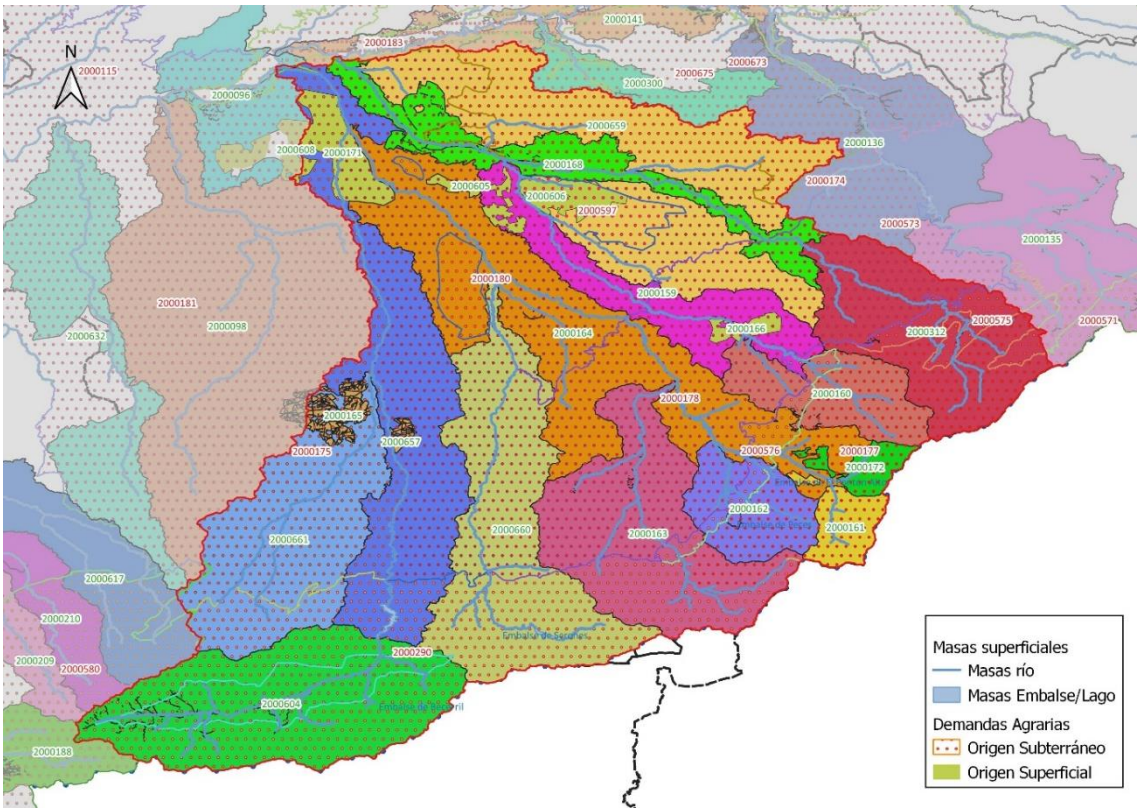


Figura 292. Unidades de Demanda Agraria del SE Cega-Eresma-Adaja para el horizonte 2039

14.1.7.3 *Unidades de demanda hidroeléctrica*

En el SE Cega-Eresma-Adaja se han considerado 12 centrales en explotación, tal y como se refleja en la Figura 293 y en la Tabla 362; en esta última se relacionan los nombres de las centrales modeladas y el arco del grafo al cual se encuentran vinculadas, además del embalse para el caso de aquellas que estén situadas a pie de presa o cuyo funcionamiento dependa de la lámina de agua de un embalse. Cuando no se menciona nada la central se considera fluyente. Aunque la CH 1100188 El Garrido termina su plazo concesional en 2024, dentro del tercer ciclo de planificación, se mantiene en explotación en horizontes futuros ya que en esta fecha no se descarta su explotación.

En la Tabla 363 están recogidos los parámetros introducidos en el esquema de simulación para los aprovechamientos analizados. Solo en la central de Las Cogotas, asociada al embalse homónimo, se define la cota de la central y la cota mínima de turbinación.

Central hidroeléctrica	Código	Elemento de toma	Masa de toma	Elemento de retorno	Masa de retorno
CH 1100001 Salto de la Villa	1100001	r. Eresma 441_a	30400441	r. Eresma 441_c	30400441
CH 1100002 Salto del Olvido	1100002	r. Eresma 565_a	30400565	r. Eresma 565_c	30400565
CH 1100003 La Confianza	1100003	r. Eresma 541_c	30400541	r. Eresma 542_b	30400542
CH 1100004 Los Ángeles	1100004	E. Los Ángeles	30400573	r. Moros 573_d	30400573
CH 1100005 Valdestillas	1100005	r. Adaja 421_a	30400421	r. Adaja 422	30400422
CH 1100006 Los Batanes	1100006	r. Eresma 542_a	30400542	r. Eresma 542_c	30400542
CH 1100007 Molino El Berral	1100007	r. Eresma 441_c	30400441	r. Eresma 442	30400442
CH 1100013 Bodón de la Ibienza	1100013	r. Cega 383_b	30400383	r. Cega 383_d	30400383
CH 1100016 El Cardiel	1100016	r. Cega 392_b	30400392	r. Cega 392_d	30400392
CH 1100188 El Garrido	1100188	r. Cega 383_a	30400383	r. Cega 383_c	30400383
CH 1100209 Salto del Martinete	1100209	r. Eresma 541_a	30400541	r. Eresma 541_c	30400541
CH 1100263 Castro de las Cogotas	1100263	E. Las Cogotas	30800683	r. Adaja 449_b	30400449

Tabla 362. Unidades de Demanda Hidroeléctrica del SE Cega-Eresma-Adaja: tomas, retornos y embalse a cuyo pie están

Nombre	Qmáximo (hm^3/mes)	Salto (m)	Cota central msnm)	Cota mínima turbinado (msnm)	Coeficiente energía (GWh/(hm^3/m))
CH 1100005 Valdestillas	41,47	6,47	-	0	0,002314
CH 1100002 Salto del Olvido	7,26	52,02	-	0	0,002314
CH 1100006 Los Batanes	7,78	8,9	-	0	0,002314
CH 1100001 Salto de la Villa	20,74	11,26	-	0	0,002314
CH 1100004 Los Ángeles	31,1	38,82	-	0	0,002314
CH 1100016 El Cardiel	15,55	8,76	-	0	0,002314
CH 1100263 Castro de las Cogotas	25,92	-	991,86	1025	0,002205
CH 1100188 El Garrido	5,25	9,37	-	0	0,002314
CH 1100013 Bodón de la Ibienza	10,37	13,29	-	0	0,002314

Nombre	Qmáximo (hm³/mes)	Salto (m)	Cota central msnm)	Cota mínima turbinado (msnm)	Coeficiente energía (GWh/(hm³/m))
CH 1100003 La Confianza	15,55	14,53	-	0	0,002314
CH 1100007 Molino El Berral	4,18	5,02	-	0	0,002314
CH 1100209 Salto del Martinete	10,38	19,73	-	0	0,002314

Tabla 363. Unidades de Demanda Hidroeléctrica del SE Cega-Eresma-Adaja: características

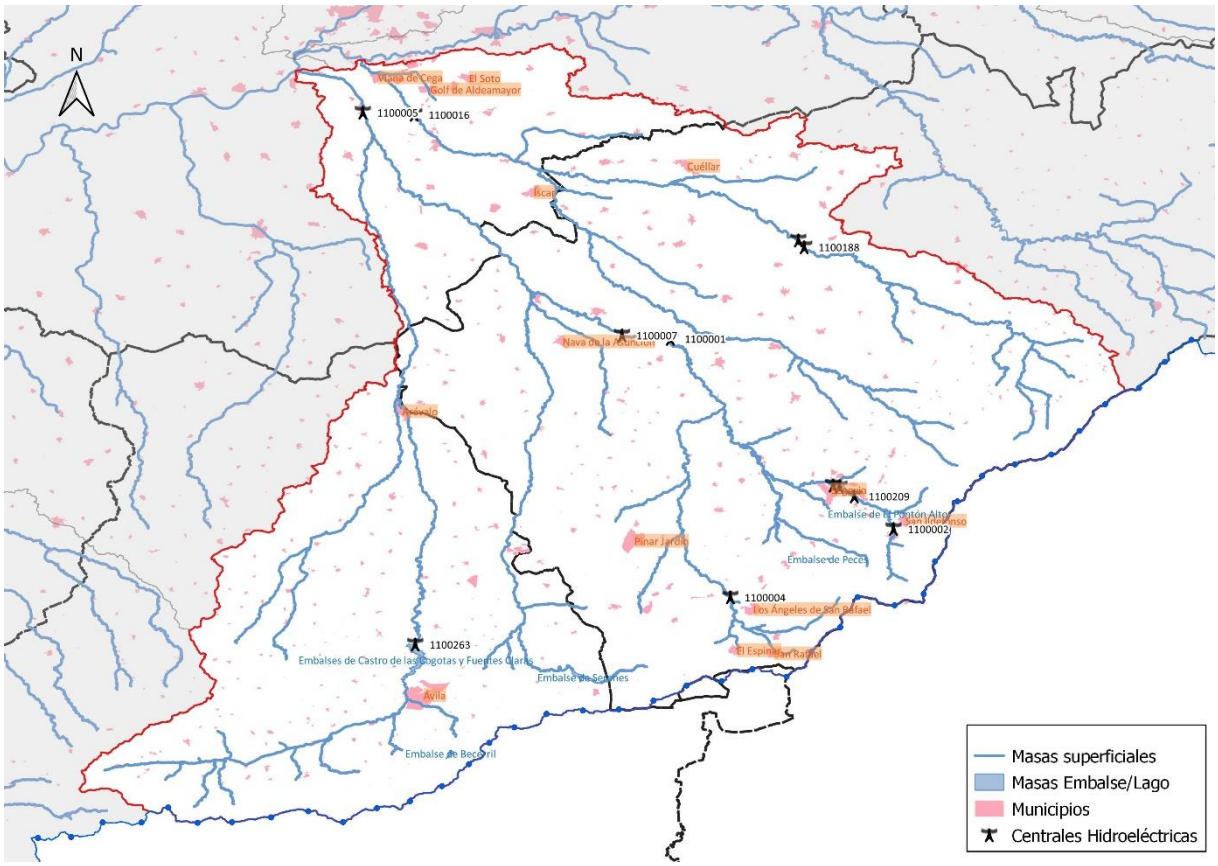


Figura 293. Unidades de Demanda Hidroeléctrica del SE Cega-Eresma-Adaja

14.1.7.4 *Unidades de demanda piscícola*

El SE del Cega-Eresma-Adaja no tiene en la actualidad ninguna piscifactoría y tampoco hay constancia de proyectos futuros.

14.1.7.5 *Unidades de demanda industrial*

Las industrias del sistema se agrupan en una única demanda cuya toma se ubica de forma simplificada en la confluencia de los ríos Adaja y Eresma. Por otro lado, también se considera la central térmica 1400006 Valoriza Energía, cuya toma en el río Cega es virtual ya que está asociada a la masa

subterránea Páramo de Cuéllar. Su localización se puede ver en la Figura 294 y sus volúmenes anuales, así como las masas de toma y retorno, en la Tabla 364.

La modulación de la demanda se hace repartiendo el volumen anual en función del número de días de cada uno de los meses. Así, se está suponiendo que la detracción de agua es continua a lo largo de todo el año.

Demanda	Elemento de toma	Masa de toma	Elemento de retorno	Masa de retorno
DI Cega-Eresma-Adaja	r. Adaja 421_a	30400421	r. Adaja 421_b	30400421
DT 1400006 Valoriza Energía SLU	r. Cega 392_d	30400392		

Tabla 364. UDI del SE Cega-Eresma-Adaja: características

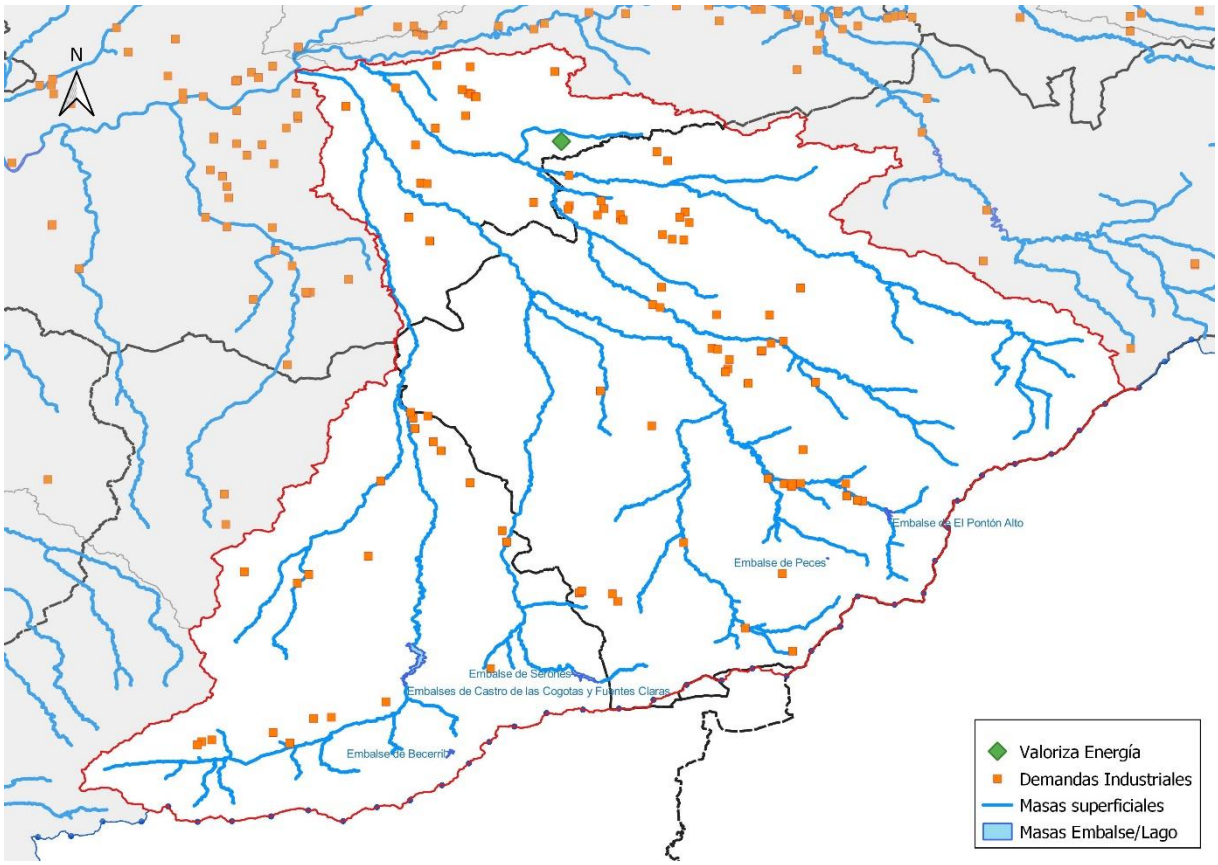


Figura 294. Unidades de Demanda Industrial del SE Cega-Eresma-Adaja

14.1.8 Esquema del modelo de simulación resultante

En la Figura 295 puede verse el esquema del modelo de simulación resultante del SE Cega-Eresma-Adaja. En realidad se trata de un bosquejo y para una mejor definición de los elementos y del sistema resulta más idóneo visualizarlo en la aplicación Aquatool.

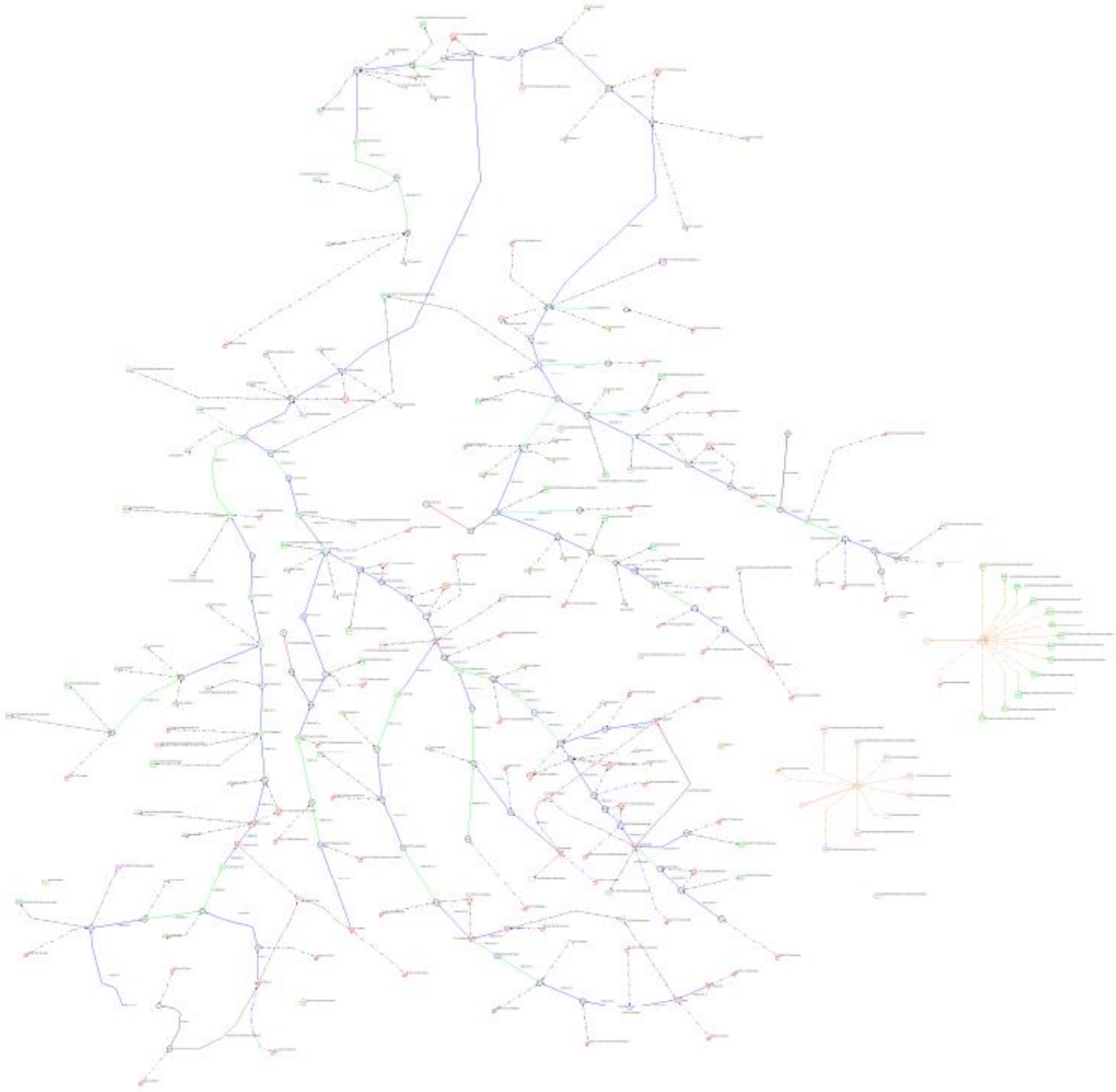


Figura 295. Modelo de simulación del SE Cega-Eresma-Adaja

14.2 Reglas de gestión

14.2.1 Prioridades de las demandas

14.2.1.1 *Demandas agrarias*

Todas tienen la misma prioridad. Se asigna un valor numérico de 10. En el horizonte 2027 las nuevas demandas del sistema tendrían menos prioridad que las unidades procedentes de horizontes anteriores.

14.2.1.2 *Demandas urbanas*

Tienen prioridad absoluta sobre el resto de demandas. El valor introducido en el modelo depende de cada caso puesto que lo que se pretende es la satisfacción absoluta de la demanda.

14.2.1.3 *Demandas industriales*

Se les da el mismo tratamiento que a las demandas urbanas.

14.2.2 Embalses

Las Cogotas regula el río Adaja y Pontón Alto la cabecera del río Eresma.

Como regla general Pontón Alto suelta agua para el abastecimiento de Segovia y para el cumplimiento del caudal de desembalse impuesto, por lo que muestra tendencia a almacenar lo máximo posible.

Se prioriza el almacenamiento de agua en Serones o Voltoya para mejorar la garantía de suministro a Ávila en detrimento de la circulación de agua por el río Voltoya.

El resto de infraestructuras están destinadas básicamente al abastecimiento, tienen una capacidad muy limitada y su efecto es más a nivel local del río o subcuenca donde se emplazan.

En horizontes posteriores se consideran operativos los nuevos embalses:

- En 2027: Lastras de Cuéllar[4]
- En 2033: Torreiglesias, Ciguiñuela, Carbonero

14.2.3 Funcionamiento de los canales

El canal que trasvasa recursos hídricos desde el río Mayor hasta el embalse de Becerril dejaría de estar operativo entre el 15 de junio y el 15 de octubre.

En el apartado de recargas artificiales se explica el funcionamiento de las recargas de El Carracillo, la Cubeta de Santiuste y Alcazarén.

A partir de 2033 se contempla una conducción adicional que derivará recursos desde el río Eresma (posiblemente desde Pontón Alto) hasta el embalse de Ciguiñuela y con funcionamiento supuesto desde noviembre hasta marzo.

[4] Se modela con el fin de valorar su incidencia sobre el estado cuantitativo de las masas de agua subterránea afectadas por la sustitución de bombeos. El agente responsable no ha asumido la presa por sus efectos sobre la modificación de características de las masas de agua superficial del río Cega.

14.2.4 Caudal mínimo de desembalse

El desembalse de Las Cogotas se impone en el arco *r. Adaja 449_b*. Se impone de octubre a abril un valor similar a los desembalses observados (del orden de 1 m^3/s), que son superiores al mínimo estricto.

El desembalse de Pontón Alto se impone en el arco *r. Eresma 541_a*. Se ponen los valores mínimos fijados para el embalse.

En los horizontes en que entren en explotación los embalses de Lastras de Cuéllar (simulado a efectos orientativos), Torreiglesias, Ciguiñuela y Carbonero se impondrán desembalses en los arcos que se hallan aguas abajo de los mismos equivalentes al caudal mínimo de la masa donde se emplacen.

14.2.5 Regla de operación en demandas

Se aplica la regla de operación PES_Pontón_Alto a la *UDA 2000164 RP Río Eresma Medio.*

14.2.6 Caudales mínimos

El establecimiento de caudales mínimos en diversos tramos y, fundamentalmente, después de las tomas de las demandas influye notablemente en el funcionamiento y explotación del sistema.

Se mantienen en todos los horizontes y se rigen por las especificaciones reseñadas en el epígrafe de caudales ecológicos.

14.3 Balances

14.3.1 Balances de las demandas

Como resultado de todos los datos e información descritos en los epígrafes precedentes se ofrecen cuatro balances hídricos con los volúmenes servidos y garantías de cada una de las demandas vinculadas al sistema de explotación. Consisten en cuatro tablas (una por horizonte de estudio) para la serie corta.

Nombre de la demanda	Sup. (ha)	Dot. riego (m^3/ha)	Población permanente (hab)	Población estacional (hab)	Dot. urbana (l/hab/día)	Dem. anual (hm^3)	Sum. Sup. (hm^3)	Sum. Subt. (hm^3)	Déf. suministro (hm^3)	Gar. Vol. (%)	Déf. 1 año (%)	Déf. 2 años (%)	Déf. 10 años (%)	Nº meses cuyo déficit > 10% DM
DA 2000159 RP Río Pirón	240	5.992	-	-	-	1,436	0,960	0,000	0,476	66,852	99,44	139,07	443,87	-
DA 2000161 RP Río Eresma	480	12.913	-	-	-	6,198	4,525	0,000	1,673	73,015	88,96	161,94	437,85	-
DA 2000163 RP Río Moros	107	6.770	-	-	-	0,723	0,723	0,000	0,000	99,942	0,83	0,83	1,52	-
DA 2000164 RP Río Eresma Medio	430	6.760	-	-	-	2,911	2,907	0,000	0,004	99,870	0,96	1,62	2,89	-
DA 2000165 ZR Río Adaja	6.530	4.901	-	-	-	32,003	28,012	0,000	3,991	87,528	97,05	151,86	260,96	-
DA 2000166 ZR Río Pirón	-	-	-	-	-	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000168 RP Cega	796	6.040	-	-	-	4,810	4,646	0,000	0,164	96,600	39,04	39,04	53,29	-
DA 2000171 ZR Riegos Meridionales Adaja-Cega	-	-	-	-	-	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000172 RP Río Cambrones	278	18.940	-	-	-	5,265	2,649	0,000	2,616	50,314	92,44	173,39	617,91	-
DA 2000175 Bombeo Los Arenales-Medina (CEA)	3.480	6.196	-	-	-	21,560	0,000	21,560	0,000	100,000	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000177 Bombeo Guadarrama-Somosierra (CEA)	180	4.185	-	-	-	0,753	0,000	0,753	0,000	100,000	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000178 Bombeo CM Eresma-Pirón-Cega (CEA)	2.591	5.373	-	-	-	13,922	0,000	13,922	0,000	100,000	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000179 Bombeo Valle de Amblés	336	8.750	-	-	-	2,940	0,000	2,940	0,000	100,000	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000180 Bombeo Los Arenales-Tierra de Pinares	7.885	5.701	-	-	-	44,951	0,000	44,951	0,000	100,000	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000290 Bombeo Sierras de Ávila y la Paramera	195	5.472	-	-	-	1,067	0,000	1,067	0,000	100,000	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000575 Bombeo Prádena	5	4.242	-	-	-	0,022	0,000	0,022	0,000	100,000	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000576 Bombeo Segovia	20	4.037	-	-	-	0,080	0,000	0,080	0,000	100,000	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000595 Bombeo Recarga Artificial El Carracillo	1.856	5.973	-	-	-	11,087	0,000	11,087	0,000	100,000	0,00	0,00	0,00	-

Nombre de la demanda	Sup. (ha)	Dot. riego (m^3/ha)	Población permanente (hab)	Población estacional (hab)	Dot. urbana (l/hab/día)	Dem. anual (hm^3)	Sum. Sup. (hm^3)	Sum. Subt. (hm^3)	Déf. suministro (hm^3)	Gar. Vol. (%)	Déf. 1 año (%)	Déf. 2 años (%)	Déf. 10 años (%)	Nº meses cuyo déficit > 10% DM
DA 2000596 Bombeo Recarga Art. Cubeta de Santiuste	1.293	5.636	-	-	-	7,287	0,000	7,287	0,000	100,000	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000597 Bombeo Recarga Artificial Alcazarén	0	0	-	-	-	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000604 RP Cabecera Río Adaja	355	5.969	-	-	-	2,117	1,849	0,000	0,268	87,341	95,09	95,14	199,24	-
DA 2000605 Sustitución Los Arenales (Eresma)	0	0	-	-	-	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000606 Sustitución Los Arenales (Cega) Sec I	0	0	-	-	-	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000607 Sustitución Los Arenales (Cega) Sec II	0	0	-	-	-	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000608 Sustitución Medina del Campo	0	0	-	-	-	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000657 RP Río Adaja	348	5.614	-	-	-	1,952	1,758	0,000	0,194	90,059	99,80	164,55	241,75	-
DA 2000659 Afluentes del Cega y del Pirón	1.504	5.616	-	-	-	8,446	1,460	6,315	0,671	92,059	27,42	46,80	135,24	-
DA 2000660 RP Río Voltoya	133	5.405	-	-	-	0,717	0,573	0,000	0,144	79,960	82,99	120,36	299,30	-
DA 2000661 RP Río Arevalillo	130	5.728	-	-	-	0,740	0,644	0,000	0,096	86,974	95,95	188,51	305,41	-
DA 2000676 Bombeo Páramo de Cuéllar (CEA)	2.959	5.414	-	-	-	16,018	0,000	16,018	0,000	100,000	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000677 Bombeo TDBP (Cega-Eresma-Adaja)	256	5.414	-	-	-	1,386	0,000	1,386	0,000	100,000	0,00	0,00	0,00	-
DI Cega-Eresma-Adaja	-	-	-	-	-	5,721	5,721	0,000	0,000	100,000	-	-	0,00	0
DT 1400006 Valoriza Energía S.L.U.	-	-	-	-	-	0,600	0,000	0,600	0,000	100,000	0,00	0,00	0,00	-
DU 3000077 Ávila	-	-	57.439	0	302,4	6,348	6,265	0,042	0,041	99,356	-	-	12,24	6
DU 3000078 Madrigal de las Altas Torres	-	-	3.326	3.621	239,8	0,378	0,378	0,000	0,000	100,000	-	-	0,00	0
DU 3000079 Cabecera del Adaja	-	-	2.125	5.833	239,6	0,318	0,312	0,005	0,000	100,000	-	-	0,00	0

Nombre de la demanda	Sup. (ha)	Dot. riego (m^3/ha)	Población permanente (hab)	Población estacional (hab)	Dot. urbana (l/hab/día)	Dem. anual (hm^3)	Sum. Sup. (hm^3)	Sum. Subt. (hm^3)	Déf. suministro (hm^3)	Gar. Vol. (%)	Déf. 1 año (%)	Déf. 2 años (%)	Déf. 10 años (%)	Nº meses cuyo déficit > 10% DM
DU 3000080 Mancomunidad de Municipios Río Eresma	-	-	25.916	23.536	262,9	3,205	3,205	0,000	0,000	100,000	-	-	0,00	0
DU 3000081 Segovia	-	-	56.951	10.431	325,6	7,200	7,198	0,000	0,000	100,000	-	-	0,00	0
DU 3000082 El Espinar	-	-	8.963	20.697	556,4	3,296	2,995	0,000	0,300	90,896	-	-	117,39	62
DU 3000083 Cabecera del Pirón, M. Fuent. Del Mojón	-	-	3.022	5.488	239,9	0,426	0,426	0,000	0,000	100,000	-	-	0,00	0
DU 3000085 Mancomunidad Tierras del Adaja	-	-	27.694	12.840	219,4	2,588	2,589	0,000	0,000	100,000	-	-	0,00	0
DU 3000087 Villa y Tierra de Pedraza	-	-	2.154	6.766	256,2	0,407	0,406	0,000	0,000	100,000	-	-	0,00	0
DU 3000089 M. La Mujer Muerta	-	-	2.426	3.933	217,8	0,272	0,271	0,000	0,000	100,000	-	-	0,00	0
DU 3000091 Bombeo Los Arenales (Cega-Eresma-Adaja)	-	-	8.718	14.133	243,1	1,119	0,000	1,118	0,000	100,000	-	-	0,00	0
DU 3000095 Bombeo Cantimpalos (Cega-Eresma-Adaja)	-	-	19.295	29.605	248,6	2,471	0,000	2,471	0,000	100,000	-	-	0,00	0
DU 3000096 Bombeo Valle del Amblés	-	-	2.502	3.864	249,0	0,323	0,000	0,324	0,000	100,000	-	-	0,00	0
DU 3000164 Abastecimiento río Eresma (Adaja)	-	-	1.211	2.208	251,3	0,162	0,160	0,000	0,000	100,000	-	-	0,00	0
DU 3000174 Abastecimiento río Eresma (Cega)	-	-	2.710	3.457	248,7	0,330	0,327	0,000	0,000	100,000	-	-	0,00	0
DU 3000176 Mancomunidad La Atalaya	-	-	12.701	1.404	291,8	1,393	1,390	0,000	0,000	100,000	-	-	0,00	0
DU 3000194 Bombeo Sierra de Ávila	-	-	3.860	7.432	246,3	0,528	0,000	0,529	0,000	100,000	-	-	0,00	0
DU 3000217 Bombeo Guadarrama-Somosierra (C-E-A)	-	-	188	120	241,9	0,019	0,000	0,016	0,000	100,000	-	-	0,00	0
DU 3000223 Bombeo Medina del Campo (C-E-A)	-	-	1.291	2.113	273,6	0,183	0,000	0,181	0,000	100,000	-	-	0,00	0

Nombre de la demanda	Sup. (ha)	Dot. riego (m^3/ha)	Población permanente (hab)	Población estacional (hab)	Dot. urbana (l/hab/día)	Dem. anual (hm^3)	Sum. Sup. (hm^3)	Sum. Subt. (hm^3)	Déf. suministro (hm^3)	Gar. Vol. (%)	Déf. 1 año (%)	Déf. 2 años (%)	Déf. 10 años (%)	Nº meses cuyo déficit > 10% DM
DU 3000228 Bombeo Prádena	-	-	747	2.615	256,8	0,148	0,000	0,149	0,000	100,000	-	-	0,00	0
DU 3000235 Bombeo Segovia	-	-	304	541	321,2	0,052	0,000	0,050	0,000	100,000	-	-	0,00	0
DU 3000253 Mancomunidad de Cardeñosa	-	-	4.951	8.036	276,4	0,705	0,706	0,000	0,000	100,000	-	-	0,00	0
DU 3000255 Mancomunidad de Los Arenales	-	-	10.254	4.989	255,5	1,115	1,118	0,000	0,000	100,000	-	-	0,00	0
DU 3000257 Mancomunidad Las Lomas	-	-	12.151	9.060	215,3	1,201	1,201	0,000	0,000	100,000	-	-	0,00	0
DU 3000258 Manc. Sierra de Ávila-Este	-	-	506	1.764	264,3	0,092	0,090	0,000	0,000	100,000	-	-	0,00	0

Tabla 365. Balance SE Cega-Eresma-Adaja. Serie corta. Escenario 2021

Nombre de la demanda	Sup. (ha)	Dot. riego (m^3/ha)	Población permanente (hab)	Población estacional (hab)	Dot. urbana (l/hab/día)	Dem. anual (hm^3)	Sum. Sup. (hm^3)	Sum. Subt. (hm^3)	Déf. suministro (hm^3)	Gar. Vol. (%)	Déf. 1 año (%)	Déf. 2 años (%)	Déf. 10 años (%)	Nº meses cuyo déficit > 10% DM
DA 2000159 RP Río Pirón	240	5.992	-	-	-	1,436	0,918	0,000	0,518	63,90	99,79	146,10	457,52	-
DA 2000161 RP Río Eresma	480	12.913	-	-	-	6,198	4,525	0,000	1,673	73,02	88,96	161,94	437,85	-
DA 2000163 RP Río Moros	107	6.770	-	-	-	0,723	0,723	0,000	0,000	99,96	0,97	0,97	1,66	-
DA 2000164 RP Río Eresma Medio	430	6.760	-	-	-	2,911	2,908	0,000	0,003	99,90	0,79	1,48	2,34	-
DA 2000165 ZR Río Adaja	6.530	4.901	-	-	-	32,003	27,977	0,000	4,026	87,42	89,00	150,13	255,07	-
DA 2000166 ZR Río Pirón	-	-	-	-	-	0,000	0,000	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000168 RP Cega	796	6.040	-	-	-	4,810	4,810	0,000	0,000	100,00	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000171 ZR Riegos Meridionales Adaja-Cega	-	-	-	-	-	0,000	0,000	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000172 RP Río Cambrones	278	18.940	-	-	-	5,265	2,649	0,000	2,616	50,31	92,44	173,39	617,91	-
DA 2000175 Bombeo Los Arenales-Medina (CEA)	3.480	6.196	-	-	-	21,560	0,000	21,560	0,000	100,00	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000177 Bombeo Guadarrama-Somosierra (CEA)	198	4.185	-	-	-	0,829	0,000	0,829	0,000	100,00	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000178 Bombeo CM Eresma-Pirón-Cega (CEA)	2.850	5.373	-	-	-	15,312	0,000	15,312	0,000	100,00	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000179 Bombeo Valle de Amblés	370	8.750	-	-	-	3,232	0,000	3,232	0,000	100,00	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000180 Bombeo Los Arenales-Tierra de Pinares	6.073	5.701	-	-	-	34,617	0,000	34,617	0,000	100,00	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000290 Bombeo Sierras de Ávila y la Paramera	214	5.472	-	-	-	1,172	0,000	1,172	0,000	100,00	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000575 Bombeo Prádena	7	4.242	-	-	-	0,030	0,000	0,030	0,000	100,00	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000576 Bombeo Segovia	4	4.037	-	-	-	0,014	0,000	0,014	0,000	100,00	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000595 Bombeo Recarga Artificial El Carracillo	1.856	5.973	-	-	-	11,087	0,000	11,087	0,000	100,00	0,00	0,00	0,00	-

Nombre de la demanda	Sup. (ha)	Dot. riego (m^3/ha)	Población permanente (hab)	Población estacional (hab)	Dot. urbana (l/hab/día)	Dem. anual (hm^3)	Sum. Sup. (hm^3)	Sum. Subt. (hm^3)	Déf. suministro (hm^3)	Gar. Vol. (%)	Déf. 1 año (%)	Déf. 2 años (%)	Déf. 10 años (%)	Nº meses cuyo déficit > 10% DM
DA 2000596 Bombeo Recarga Art. Cubeta de Santiuste	1.293	5.636	-	-	-	7,287	0,000	7,287	0,000	100,00	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000597 Bombeo Recarga Artificial Alcazarén	205	6.015	-	-	-	1,229	0,000	1,229	0,000	100,00	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000604 RP Cabecera Río Adaja	355	5.969	-	-	-	2,117	1,808	0,000	0,309	85,42	97,02	97,54	231,74	-
DA 2000605 Sustitución Los Arenales (Eresma)	0	0	-	-	-	0,000	0,000	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000606 Sustitución Los Arenales (Cega) Sec I	0	0	-	-	-	0,000	0,000	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000607 Sustitución Los Arenales (Cega) Sec II	0	0	-	-	-	0,000	0,000	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000608 Sustitución Medina del Campo	0	0	-	-	-	0,000	0,000	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000657 RP Río Adaja	348	5.614	-	-	-	1,952	1,706	0,000	0,246	87,41	88,78	147,18	254,66	-
DA 2000659 Afluentes del Cega y del Pirón	1.504	5.616	-	-	-	8,446	1,475	6,229	0,742	91,21	27,40	49,18	149,80	-
DA 2000660 RP Río Voltoya	133	5.405	-	-	-	0,717	0,565	0,000	0,152	78,73	83,68	127,20	315,06	-
DA 2000661 RP Río Arevalillo	130	5.728	-	-	-	0,740	0,667	0,000	0,073	90,09	91,49	115,14	215,00	-
DA 2000676 Bombeo Páramo de Cuéllar (CEA)	2.959	5.414	-	-	-	16,018	0,000	16,018	0,000	100,00	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000677 Bombeo TDBP (Cega-Eresma-Adaja)	333	5.414	-	-	-	1,803	0,000	1,803	0,000	100,00	0,00	0,00	0,00	-
DI Cega-Eresma-Adaja	-	-	-	-	-	6,535	6,535	0,000	0,000	100,00	-	-	0,00	0
DT 1400006 Valoriza Energía S.L.U.	-	-	-	-	-	0,600	0,000	0,600	0,000	100,00	0,00	0,00	0,00	-
DU 3000077 Ávila	-	-	57.000	0	302,3	6,299	6,173	0,070	0,057	99,10	-	-	22,10	9
DU 3000078 Madrigal de las Altas Torres	-	-	3.095	3.367	232,6	0,352	0,354	0,000	0,000	100,00	-	-	0,00	0
DU 3000079 Cabecera del Adaja	-	-	1.955	5.345	239,8	0,292	0,288	0,005	0,000	100,00	-	-	0,00	0

Nombre de la demanda	Sup. (ha)	Dot. riego (m^3/ha)	Población permanente (hab)	Población estacional (hab)	Dot. urbana (l/hab/día)	Dem. anual (hm^3)	Sum. Sup. (hm^3)	Sum. Subt. (hm^3)	Déf. suministro (hm^3)	Gar. Vol. (%)	Déf. 1 año (%)	Déf. 2 años (%)	Déf. 10 años (%)	Nº meses cuyo déficit > 10% DM
DU 3000080 Mancomunidad de Municipios Río Eresma	-	-	24.243	21.785	266,2	3,028	3,030	0,000	0,000	100,00	-	-	0,00	0
DU 3000081 Segovia	-	-	54.155	9.936	326,0	6,858	6,861	0,000	0,000	100,00	-	-	0,00	0
DU 3000082 El Espinar	-	-	8.523	19.739	555,8	3,136	2,963	0,000	0,172	94,52	-	-	91,42	38
DU 3000083 Cabecera del Pirón, M. Fuent. Del Mojón	-	-	3.586	5.843	239,9	0,486	0,489	0,000	0,000	100,00	-	-	0,00	0
DU 3000085 Mancomunidad Tierras del Adaja	-	-	26.045	11.993	215,2	2,385	2,383	0,000	0,000	100,00	-	-	0,00	0
DU 3000087 Villa y Tierra de Pedraza	-	-	1.781	5.499	256,6	0,335	0,335	0,000	0,000	100,00	-	-	0,00	0
DU 3000089 M. La Mujer Muerta	-	-	2.447	3.975	183,8	0,232	0,233	0,000	0,000	100,00	-	-	0,00	0
DU 3000091 Bombeo Los Arenales (Cega-Eresma-Adaja)	-	-	8.613	12.862	239,1	1,078	0,000	1,077	0,000	100,00	-	-	0,00	0
DU 3000095 Bombeo Cantimpalos (Cega-Eresma-Adaja)	-	-	18.550	25.834	248,1	2,316	0,000	2,319	0,000	100,00	-	-	0,00	0
DU 3000096 Bombeo Valle del Amblés	-	-	2.451	3.533	247,3	0,307	0,000	0,309	0,000	100,00	-	-	0,00	0
DU 3000164 Abastecimiento río Eresma (Adaja)	-	-	1.085	1.865	249,7	0,142	0,140	0,000	0,000	100,00	-	-	0,00	0
DU 3000174 Abastecimiento río Eresma (Cega)	-	-	2.525	3.047	246,3	0,303	0,302	0,000	0,000	100,00	-	-	0,00	0
DU 3000176 Mancomunidad La Atalaya	-	-	14.605	1.618	239,2	1,315	1,316	0,000	0,000	100,00	-	-	0,00	0
DU 3000194 Bombeo Sierra de Ávila	-	-	3.607	6.537	526,4	1,051	0,000	1,050	0,000	100,00	-	-	0,00	0
DU 3000217 Bombeo Guadarrama-Somosierra (C-E-A)	-	-	202	119	239,4	0,020	0,000	0,024	0,000	100,00	-	-	0,00	0
DU 3000223 Bombeo Medina del Campo (C-E-A)	-	-	1.173	1.923	271,0	0,165	0,000	0,163	0,000	100,00	-	-	0,00	0

Nombre de la demanda	Sup. (ha)	Dot. riego (m^3/ha)	Población permanente (hab)	Población estacional (hab)	Dot. urbana (l/hab/día)	Dem. anual (hm^3)	Sum. Sup. (hm^3)	Sum. Subt. (hm^3)	Déf. suministro (hm^3)	Gar. Vol. (%)	Déf. 1 año (%)	Déf. 2 años (%)	Déf. 10 años (%)	Nº meses cuyo déficit > 10% DM
DU 3000228 Bombeo Prádena	-	-	641	2.249	256,7	0,127	0,000	0,127	0,000	100,00	-	-	0,00	0
DU 3000235 Bombeo Segovia	-	-	273	458	335,3	0,048	0,000	0,048	0,000	100,00	-	-	0,00	0
DU 3000253 Mancomunidad de Cardeñosa	-	-	4.441	7.139	275,3	0,634	0,633	0,000	0,000	100,00	-	-	0,00	0
DU 3000255 Mancomunidad de Los Arenales	-	-	10.336	4.876	260,3	1,142	1,143	0,000	0,000	100,00	-	-	0,00	0
DU 3000257 Mancomunidad Las Lomas	-	-	12.136	9.046	209,8	1,171	1,171	0,000	0,000	100,00	-	-	0,00	0
DU 3000258 Manc. Sierra de Ávila-Este	-	-	473	1.662	263,9	0,086	0,086	0,000	0,000	100,00	-	-	0,00	0

Tabla 366. Balance SE Cega-Eresma-Adaja. Serie corta. Escenario 2027

Nombre de la demanda	Sup. (ha)	Dot. riego (m^3/ha)	Población permanente (hab)	Población estacional (hab)	Dot. urbana (l/hab/día)	Dem. anual (hm^3)	Sum. Sup. (hm^3)	Sum. Subt. (hm^3)	Déf. suministro (hm^3)	Gar. Vol. (%)	Déf. 1 año (%)	Déf. 2 años (%)	Déf. 10 años (%)	Nº meses cuyo déficit > 10% DM
DA 2000159 RP Río Pirón	240	5.992	-	-	-	1,436	1,399	0,000	0,037	97,39	39,21	50,91	74,93	-
DA 2000161 RP Río Eresma	480	10.356	-	-	-	6,198	4,525	0,000	1,673	73,02	88,96	161,94	437,85	-
DA 2000163 RP Río Moros	107	6.770	-	-	-	0,723	0,723	0,000	0,000	100,00	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000164 RP Río Eresma Medio	430	6.760	-	-	-	2,911	2,459	0,000	0,452	84,48	63,52	97,11	230,81	-
DA 2000165 ZR Río Adaja	6.530	4.901	-	-	-	32,003	28,665	0,000	3,338	89,57	80,70	135,26	226,77	-
DA 2000166 ZR Río Pirón	1.000	4.973	-	-	-	4,971	4,844	0,000	0,127	97,44	47,56	53,91	73,63	-
DA 2000168 RP Cega	4.342	5.862	-	-	-	25,452	23,818	0,000	1,634	93,58	32,39	50,59	81,24	-
DA 2000171 ZR Riegos Meridionales Adaja-Cega	8.500	6.480	-	-	-	55,078	49,329	0,000	5,749	89,56	55,06	64,81	131,16	-
DA 2000172 RP Río Cambrones	278	18.940	-	-	-	5,265	2,649	0,000	2,616	50,31	92,44	173,39	617,91	-
DA 2000175 Bombeo Los Arenales-Medina (CEA)	3.480	6.196	-	-	-	21,560	0,000	21,560	0,000	100,00	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000177 Bombeo Guadarrama-Somosierra (CEA)	198	4.185	-	-	-	0,829	0,000	0,829	0,000	100,00	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000178 Bombeo CM Eresma-Pirón-Cega (CEA)	2.850	5.373	-	-	-	15,312	0,000	15,312	0,000	100,00	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000179 Bombeo Valle de Amblés	370	8.750	-	-	-	3,232	0,000	3,232	0,000	100,00	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000180 Bombeo Los Arenales-Tierra de Pinares	6.073	5.701	-	-	-	34,617	0,000	34,617	0,000	100,00	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000290 Bombeo Sierras de Ávila y la Paramera	214	5.472	-	-	-	1,172	0,000	1,172	0,000	100,00	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000575 Bombeo Prádena	7	4.250	-	-	-	0,030	0,000	0,030	0,000	100,00	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000576 Bombeo Segovia	4	4.037	-	-	-	0,014	0,000	0,014	0,000	100,00	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000595 Bombeo Recarga Artificial El Carracillo	1.856	5.973	-	-	-	11,087	0,000	11,087	0,000	100,00	0,00	0,00	0,00	-

Nombre de la demanda	Sup. (ha)	Dot. riego (m^3/ha)	Población permanente (hab)	Población estacional (hab)	Dot. urbana (l/hab/día)	Dem. anual (hm^3)	Sum. Sup. (hm^3)	Sum. Subt. (hm^3)	Déf. suministro (hm^3)	Gar. Vol. (%)	Déf. 1 año (%)	Déf. 2 años (%)	Déf. 10 años (%)	Nº meses cuyo déficit > 10% DM
DA 2000596 Bombeo Recarga Art. Cubeta de Santiuste	1.293	5.636	-	-	-	7,287	0,000	7,287	0,000	100,00	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000597 Bombeo Recarga Artificial Alcazarén	205	6.015	-	-	-	1,229	0,000	1,229	0,000	100,00	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000604 RP Cabecera Río Adaja	355	5.969	-	-	-	2,117	1,824	0,000	0,293	86,16	95,09	95,61	218,33	-
DA 2000605 Sustitución Los Arenales (Eresma)	1.880	5.493	-	-	-	10,328	8,997	0,000	1,331	87,11	60,22	86,11	176,91	-
DA 2000606 Sustitución Los Arenales (Cega) Sec I	800	5.493	-	-	-	4,394	4,292	0,000	0,102	97,67	45,02	51,39	71,35	-
DA 2000607 Sustitución Los Arenales (Cega) Sec II	2.000	5.493	-	-	-	10,985	10,250	0,000	0,735	93,31	37,07	51,09	81,51	-
DA 2000608 Sustitución Medina del Campo	3.400	5.211	-	-	-	17,717	15,156	0,000	2,561	85,55	57,78	83,14	173,34	-
DA 2000657 RP Río Adaja	348	5.614	-	-	-	1,952	1,738	0,000	0,214	89,01	84,43	136,73	231,87	-
DA 2000659 Afluentes del Cega y del Pirón	1.504	5.616	-	-	-	8,446	1,444	6,439	0,563	93,33	27,28	46,78	106,80	-
DA 2000660 RP Río Voltoya	133	5.405	-	-	-	0,717	0,581	0,000	0,136	80,97	74,06	90,80	252,30	-
DA 2000661 RP Río Arevalillo	130	5.728	-	-	-	0,740	0,668	0,000	0,072	90,26	91,22	113,38	211,62	-
DA 2000676 Bombeo Páramo de Cuéllar (CEA)	2.959	5.414	-	-	-	16,018	0,000	16,018	0,000	100,00	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000677 Bombeo TDBP (Cega-Eresma-Adaja)	333	5.414	-	-	-	1,803	0,000	1,803	0,000	100,00	0,00	0,00	0,00	-
DI Cega-Eresma-Adaja	-	-	-	-	-	7,570	7,570	0,000	0,000	100,00	-	-	0,00	0
DT 1400006 Valoriza Energía S.L.U.	-	-	-	-	-	0,600	0,000	0,600	0,000	100,00	0,00	0,00	0,00	-
DU 3000077 Ávila	-	-	56.363	0	302,4	6,229	6,117	0,064	0,053	99,15	-	-	20,12	8
DU 3000078 Madrigal de las Altas Torres	-	-	2.914	3.162	243,7	0,331	0,330	0,000	0,000	100,00	-	-	0,00	0
DU 3000079 Cabecera del Adaja	-	-	1.834	4.999	239,6	0,273	0,269	0,004	0,000	100,00	-	-	0,00	0

Nombre de la demanda	Sup. (ha)	Dot. riego (m^3/ha)	Población permanente (hab)	Población estacional (hab)	Dot. urbana (l/hab/día)	Dem. anual (hm^3)	Sum. Sup. (hm^3)	Sum. Subt. (hm^3)	Déf. suministro (hm^3)	Gar. Vol. (%)	Déf. 1 año (%)	Déf. 2 años (%)	Déf. 10 años (%)	Nº meses cuyo déficit > 10% DM
DU 3000080 Mancomunidad de Municipios Río Eresma	-	-	22.820	20.347	266,2	2,846	2,845	0,000	0,000	100,00	-	-	0,00	0
DU 3000081 Segovia	-	-	51.935	9.499	325,9	6,575	6,571	0,000	0,000	100,00	-	-	0,00	0
DU 3000082 El Espinar	-	-	8.124	18.811	555,8	2,989	2,835	0,000	0,153	94,87	-	-	79,05	36
DU 3000083 Cabecera del Pirón, M. Fuent. Del Mojón	-	-	4.099	6.120	239,9	0,540	0,543	0,000	0,000	100,00	-	-	0,00	0
DU 3000085 Mancomunidad Tierras del Adaja	-	-	24.692	11.373	214,7	2,256	2,259	0,000	0,000	100,00	-	-	0,00	0
DU 3000087 Villa y Tierra de Pedraza	-	-	1.540	4.676	257,4	0,288	0,287	0,000	0,000	100,00	-	-	0,00	0
DU 3000089 M. La Mujer Muerta	-	-	2.429	3.952	183,8	0,230	0,229	0,000	0,000	100,00	-	-	0,00	0
DU 3000091 Bombeo Los Arenales (Cega-Eresma-Adaja)	-	-	8.556	11.949	245,5	1,051	0,000	1,052	0,000	100,00	-	-	0,00	0
DU 3000095 Bombeo Cantimpalos (Cega-Eresma-Adaja)	-	-	17.526	22.004	259,5	2,219	0,000	2,221	0,000	100,00	-	-	0,00	0
DU 3000096 Bombeo Valle del Amblés	-	-	2.395	3.321	247,1	0,296	0,000	0,298	0,000	100,00	-	-	0,00	0
DU 3000164 Abastecimiento río Eresma (Adaja)	-	-	994	1.642	249,4	0,128	0,129	0,000	0,000	100,00	-	-	0,00	0
DU 3000174 Abastecimiento río Eresma (Cega)	-	-	2.377	2.768	249,3	0,282	0,284	0,000	0,000	100,00	-	-	0,00	0
DU 3000176 Mancomunidad La Atalaya	-	-	16.106	1.783	239,5	1,449	1,451	0,000	0,000	100,00	-	-	0,00	0
DU 3000194 Bombeo Sierra de Ávila	-	-	2.168	5.150	768,7	0,984	0,000	0,980	0,000	100,00	-	-	0,00	0
DU 3000217 Bombeo Guadarrama-Somosierra (C-E-A)	-	-	188	122	261,5	0,021	0,000	0,024	0,000	100,00	-	-	0,00	0
DU 3000223 Bombeo Medina del Campo (C-E-A)	-	-	1.069	1.734	271,1	0,150	0,000	0,150	0,000	100,00	-	-	0,00	0

Nombre de la demanda	Sup. (ha)	Dot. riego (m^3/ha)	Población permanente (hab)	Población estacional (hab)	Dot. urbana (l/hab/día)	Dem. anual (hm^3)	Sum. Sup. (hm^3)	Sum. Subt. (hm^3)	Déf. suministro (hm^3)	Gar. Vol. (%)	Déf. 1 año (%)	Déf. 2 años (%)	Déf. 10 años (%)	Nº meses cuyo déficit > 10% DM
DU 3000228 Bombeo Prádena	-	-	560	1.984	258,1	0,112	0,000	0,113	0,000	100,00	-	-	0,00	0
DU 3000235 Bombeo Segovia	-	-	218	265	419,9	0,044	0,000	0,047	0,000	100,00	-	-	0,00	0
DU 3000253 Mancomunidad de Cardeñosa	-	-	4.090	6.548	276,3	0,586	0,588	0,000	0,000	100,00	-	-	0,00	0
DU 3000255 Mancomunidad de Los Arenales	-	-	10.267	4.753	260,3	1,134	1,131	0,000	0,000	100,00	-	-	0,00	0
DU 3000257 Mancomunidad Las Lomas	-	-	12.036	8.975	209,8	1,161	1,161	0,000	0,000	100,00	-	-	0,00	0
DU 3000258 Manc. Sierra de Ávila-Este	-	-	442	1.563	262,9	0,080	0,083	0,000	0,000	100,00	-	-	0,00	0

Tabla 367. Balance SE Cega-Eresma-Adaja. Serie corta. Escenario 2033

Nombre de la demanda	Sup. (ha)	Dot. riego (m^3/ha)	Población permanente (hab)	Población estacional (hab)	Dot. urbana (l/hab/día)	Dem. anual (hm^3)	Sum. Sup. (hm^3)	Sum. Subt. (hm^3)	Déf. suministro (hm^3)	Gar. Vol. (%)	Déf. 1 año (%)	Déf. 2 años (%)	Déf. 10 años (%)	Nº meses cuyo déficit > 10% DM
DA 2000159 RP Río Pirón	240	5.992	-	-	-	1,436	1,358	0,000	0,079	94,533	70,543	99,652	132,521	-
DA 2000161 RP Río Eresma	480	10.356	-	-	-	6,198	4,045	0,000	2,153	65,258	88,964	161,939	437,851	-
DA 2000163 RP Río Moros	107	6.770	-	-	-	0,723	0,723	0,000	0,000	100,000	0,000	0,000	0,000	-
DA 2000164 RP Río Eresma Medio	430	6.760	-	-	-	2,911	2,312	0,000	0,599	79,439	66,644	107,351	299,416	-
DA 2000165 ZR Río Adaja	6.530	4.901	-	-	-	32,003	27,310	0,000	4,693	85,337	95,244	163,432	295,419	-
DA 2000166 ZR Río Pirón	1.000	4.973	-	-	-	4,971	4,735	0,000	0,236	95,249	68,799	91,008	117,280	-
DA 2000168 RP Cega	4.342	5.862	-	-	-	25,452	23,109	0,000	2,343	90,795	64,007	70,199	119,295	-
DA 2000171 ZR Riegos Meridionales Adaja-Cega	8.500	6.480	-	-	-	55,078	46,813	0,000	8,265	84,993	56,482	88,798	217,611	-
DA 2000172 RP Río Cambrones	278	18.940	-	-	-	5,265	2,294	0,000	2,971	43,570	92,441	173,390	617,911	-
DA 2000175 Bombeo Los Arenales-Medina (CEA)	3.480	6.196	-	-	-	21,560	21,560	0,000	0,000	100,000	0,000	0,000	0,000	-
DA 2000177 Bombeo Guadarrama-Somosierra (CEA)	198	4.185	-	-	-	0,829	0,829	0,000	0,000	100,000	0,000	0,000	0,000	-
DA 2000178 Bombeo CM Eresma-Pirón-Cega (CEA)	2.850	5.373	-	-	-	15,312	15,312	0,000	0,000	100,000	0,000	0,000	0,000	-
DA 2000179 Bombeo Valle de Amblés	370	8.750	-	-	-	3,232	3,232	0,000	0,000	100,000	0,000	0,000	0,000	-
DA 2000180 Bombeo Los Arenales-Tierra de Pinares	6.073	5.701	-	-	-	34,617	34,617	0,000	0,000	100,000	0,000	0,000	0,000	-
DA 2000290 Bombeo Sierras de Ávila y la Paramera	214	5.472	-	-	-	1,172	1,172	0,000	0,000	100,000	0,000	0,000	0,000	-
DA 2000575 Bombeo Prádena	7	4.250	-	-	-	0,030	0,030	0,000	0,000	100,000	0,000	0,000	0,000	-
DA 2000576 Bombeo Segovia	4	4.037	-	-	-	0,014	0,014	0,000	0,000	100,000	0,000	0,000	0,000	-

Nombre de la demanda	Sup. (ha)	Dot. riego (m^3/ha)	Población permanente (hab)	Población estacional (hab)	Dot. urbana (l/hab/día)	Dem. anual (hm^3)	Sum. Sup. (hm^3)	Sum. Subt. (hm^3)	Déf. suministro (hm^3)	Gar. Vol. (%)	Déf. 1 año (%)	Déf. 2 años (%)	Déf. 10 años (%)	Nº meses cuyo déficit > 10% DM
DA 2000595 Bombeo Recarga Artificial El Carracillo	1.856	5.973	-	-	-	11,087	11,087	0,000	0,000	100,000	0,000	0,000	0,000	-
DA 2000596 Bombeo Recarga Art. Cubeta de Santiuste	1.293	5.636	-	-	-	7,287	7,287	0,000	0,000	100,000	0,000	0,000	0,000	-
DA 2000597 Bombeo Recarga Artificial Alcazarén	205	6.015	-	-	-	1,229	1,229	0,000	0,000	100,000	0,000	0,000	0,000	-
DA 2000604 RP Cabecera Río Adaja	355	5.969	-	-	-	2,117	1,745	0,000	0,372	82,406	97,024	107,322	298,158	-
DA 2000605 Sustitución Los Arenales (Eresma)	1.880	5.493	-	-	-	10,328	8,469	0,000	1,859	82,001	64,330	103,457	250,319	-
DA 2000606 Sustitución Los Arenales (Cega) Sec I	800	5.493	-	-	-	4,394	4,188	0,000	0,206	95,318	65,112	89,804	116,090	-
DA 2000607 Sustitución Los Arenales (Cega) Sec II	2.000	5.493	-	-	-	10,985	9,901	0,000	1,084	90,133	64,488	70,642	132,007	-
DA 2000608 Sustitución Medina del Campo	3.400	5.211	-	-	-	17,717	14,190	0,000	3,527	80,095	59,118	113,383	278,145	-
DA 2000657 RP Río Adaja	348	5.614	-	-	-	1,952	1,660	0,000	0,292	85,044	97,592	163,115	296,875	-
DA 2000659 Afluentes del Cega y del Pirón	1.504	5.616	-	-	-	8,446	7,843	0,000	0,603	92,864	27,433	46,945	118,612	-
DA 2000660 RP Río Voltoya	133	5.405	-	-	-	0,717	0,557	0,000	0,160	77,747	76,430	99,582	293,445	-
DA 2000661 RP Río Arevalillo	130	5.728	-	-	-	0,740	0,657	0,000	0,083	88,794	92,027	122,432	235,135	-
DA 2000676 Bombeo Páramo de Cuéllar (CEA)	2.959	5.414	-	-	-	16,018	16,018	0,000	0,000	100,000	0,000	0,000	0,000	-
DA 2000677 Bombeo TDBP (Cega-Eresma-Adaja)	333	5.414	-	-	-	1,803	1,803	0,000	0,000	100,000	0,000	0,000	0,000	-
DI Cega-Eresma-Adaja	-	-	-	-	-	8,927	8,927	0,000	0,000	100,000	-	-	0,000	0,000
DT 1400006 Valoriza Energía S.L.U.	-	-	-	-	-	0,600	0,600	0,000	0,000	100,000	0,000	0,000	0,000	-
DU 3000077 Ávila	-	-	54.705	0	302,3	6,045	5,967	0,000	0,079	98,701	-	-	32,169	15,000
DU 3000078 Madrigal de las Altas Torres	-	-	2.698	2.933	233,2	0,306	0,306	0,000	0,000	100,000	-	-	0,000	0,000

Nombre de la demanda	Sup. (ha)	Dot. riego (m^3/ha)	Población permanente (hab)	Población estacional (hab)	Dot. urbana (l/hab/día)	Dem. anual (hm^3)	Sum. Sup. (hm^3)	Sum. Subt. (hm^3)	Déf. suministro (hm^3)	Gar. Vol. (%)	Déf. 1 año (%)	Déf. 2 años (%)	Déf. 10 años (%)	Nº meses cuyo déficit > 10% DM
DU 3000079 Cabecera del Adaja	-	-	1.695	4.618	239,3	0,252	0,252	0,000	0,000	100,000	-	-	0,000	0,000
DU 3000080 Mancomunidad de Municipios Río Eresma	-	-	21.148	18.708	266,1	2,632	2,632	0,000	0,000	100,000	-	-	0,000	0,000
DU 3000081 Segovia	-	-	48.676	8.880	326,0	6,162	6,162	0,000	0,000	100,000	-	-	0,000	0,000
DU 3000082 El Espinar	-	-	7.568	17.527	555,8	2,784	2,633	0,000	0,151	94,577	-	-	97,236	34,000
DU 3000083 Cabecera del Pirón, M. Fuent. Del Mojón	-	-	4.621	6.274	239,7	0,590	0,590	0,000	0,000	100,000	-	-	0,000	0,000
DU 3000085 Mancomunidad Tierras del Adaja	-	-	23.030	10.582	214,6	2,104	2,104	0,000	0,000	100,000	-	-	0,000	0,000
DU 3000087 Villa y Tierra de Pedraza	-	-	1.307	3.919	258,9	0,245	0,245	0,000	0,000	100,000	-	-	0,000	0,000
DU 3000089 M. La Mujer Muerta	-	-	2.359	3.843	183,6	0,223	0,223	0,000	0,000	100,000	-	-	0,000	0,000
DU 3000091 Bombeo Los Arenales (Cega-Eresma-Adaja)	-	-	8.463	11.046	237,7	1,021	1,021	0,000	0,000	100,000	-	-	0,000	0,000
DU 3000095 Bombeo Cantimpalos (Cega-Eresma-Adaja)	-	-	16.986	19.750	258,0	2,107	2,107	0,000	0,000	100,000	-	-	0,000	0,000
DU 3000096 Bombeo Valle del Amblés	-	-	2.326	3.093	246,2	0,283	0,283	0,000	0,000	100,000	-	-	0,000	0,000
DU 3000164 Abastecimiento río Eresma (Adaja)	-	-	900	1.427	249,0	0,115	0,115	0,000	0,000	100,000	-	-	0,000	0,000
DU 3000174 Abastecimiento río Eresma (Cega)	-	-	2.191	2.465	245,4	0,258	0,258	0,000	0,000	100,000	-	-	0,000	0,000
DU 3000176 Mancomunidad La Atalaya	-	-	17.390	1.925	239,1	1,565	1,565	0,000	0,000	100,000	-	-	0,000	0,000
DU 3000194 Bombeo Sierra de Ávila	-	-	2.080	4.771	746,9	0,904	0,904	0,000	0,000	100,000	-	-	0,000	0,000
DU 3000217 Bombeo Guadarrama-Somosierra (C-E-A)	-	-	195	127	256,9	0,022	0,022	0,000	0,000	100,000	-	-	0,000	0,000

Nombre de la demanda	Sup. (ha)	Dot. riego (m^3/ha)	Población permanente (hab)	Población estacional (hab)	Dot. urbana (l/hab/día)	Dem. anual (hm^3)	Sum. Sup. (hm^3)	Sum. Subt. (hm^3)	Déf. suministro (hm^3)	Gar. Vol. (%)	Déf. 1 año (%)	Déf. 2 años (%)	Déf. 10 años (%)	Nº meses cuyo déficit > 10% DM
DU 3000223 Bombeo Medina del Campo (C-E-A)	-	-	962	1.540	270,0	0,134	0,134	0,000	0,000	100,000	-	-	0,000	0,000
DU 3000228 Bombeo Prádena	-	-	487	1.719	258,4	0,097	0,097	0,000	0,000	100,000	-	-	0,000	0,000
DU 3000235 Bombeo Segovia	-	-	200	241	409,3	0,039	0,039	0,000	0,000	100,000	-	-	0,000	0,000
DU 3000253 Mancomunidad de Cardeñosa	-	-	3.720	5.923	276,8	0,533	0,533	0,000	0,000	100,000	-	-	0,000	0,000
DU 3000255 Mancomunidad de Los Arenales	-	-	10.029	4.555	260,4	1,106	1,106	0,000	0,000	100,000	-	-	0,000	0,000
DU 3000257 Mancomunidad Las Lomas	-	-	11.687	8.720	209,8	1,128	1,128	0,000	0,000	100,000	-	-	0,000	0,000
DU 3000258 Manc. Sierra de Ávila-Este	-	-	407	1.446	261,5	0,074	0,074	0,000	0,000	100,000	-	-	0,000	0,000

Tabla 368. Balance SE Cega-Eresma-Adaja. Serie corta. Escenario 2039

14.3.2 Evaporación en embalse

En este epígrafe se evalúa la evaporación en los embalses del SE Cega-Eresma-Adaja en el periodo temporal de la serie corta.

EMBALSE	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Total Anual
E. Becerril	0,009	0,005	0,004	0,005	0,008	0,014	0,021	0,028	0,034	0,036	0,028	0,016	0,208
E. Ceguilla	0,005	0,003	0,002	0,002	0,003	0,006	0,008	0,012	0,016	0,018	0,015	0,009	0,101
E. El Carrascal	0,000	0,000	0,001	0,001	0,002	0,005	0,007	0,011	0,014	0,012	0,006	0,002	0,061
E. El Espinar	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,001	0,001	0,002	0,002	0,002	0,001	0,000	0,010
E. El Tejo	0,001	0,000	0,001	0,001	0,001	0,003	0,005	0,008	0,011	0,010	0,006	0,002	0,049
E. Fuentes Claras	0,011	0,006	0,004	0,005	0,007	0,012	0,016	0,022	0,029	0,034	0,031	0,020	0,196
E. Las Cogotas	0,105	0,056	0,045	0,055	0,088	0,175	0,261	0,377	0,467	0,473	0,349	0,199	2,650
E. Los Ángeles	0,009	0,005	0,004	0,004	0,006	0,011	0,014	0,020	0,026	0,030	0,025	0,015	0,168
E. Pontón Alto	0,027	0,015	0,012	0,014	0,019	0,035	0,048	0,070	0,090	0,099	0,082	0,050	0,563
E. Puente Alta	0,011	0,006	0,004	0,005	0,007	0,012	0,017	0,024	0,031	0,035	0,030	0,020	0,202
E. Torrecaballeros	0,002	0,001	0,001	0,001	0,001	0,003	0,003	0,005	0,007	0,008	0,007	0,004	0,043
E. Voltoya	0,084	0,045	0,035	0,040	0,057	0,103	0,141	0,198	0,257	0,297	0,249	0,152	1,658
Total General	**0,265**	**0,143**	**0,114**	**0,132**	**0,199**	**0,379**	**0,543**	**0,777**	**0,984**	**1,055**	**0,829**	**0,489**	**5,910**

Tabla 369. SE Cega-Eresma-Adaja Serie Corta. Evaporación (hm^3) escenario 2021

EMBALSE	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Total Anual
E. Becerril	0,009	0,005	0,004	0,005	0,008	0,014	0,021	0,028	0,034	0,036	0,028	0,016	0,208
E. Ceguilla	0,005	0,003	0,002	0,002	0,003	0,006	0,008	0,012	0,016	0,018	0,016	0,010	0,102
E. El Carrascal	0,001	0,001	0,001	0,001	0,002	0,005	0,007	0,011	0,014	0,013	0,008	0,003	0,067
E. El Espinar	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,001	0,001	0,002	0,002	0,002	0,001	0,001	0,012
E. El Tejo	0,001	0,001	0,001	0,001	0,002	0,003	0,005	0,008	0,011	0,012	0,008	0,003	0,056
E. Fuentes Claras	0,010	0,005	0,004	0,005	0,007	0,012	0,016	0,022	0,029	0,034	0,030	0,018	0,192
E. Las Cogotas	0,115	0,061	0,048	0,058	0,091	0,180	0,267	0,390	0,491	0,508	0,379	0,216	2,802
E. Los Ángeles	0,009	0,005	0,004	0,004	0,006	0,011	0,014	0,020	0,026	0,030	0,025	0,016	0,171
E. Pontón Alto	0,028	0,015	0,012	0,014	0,019	0,035	0,048	0,070	0,090	0,100	0,083	0,051	0,566
E. Puente Alta	0,011	0,006	0,004	0,005	0,007	0,012	0,017	0,024	0,031	0,035	0,031	0,020	0,203
E. Torrecaballeros	0,002	0,001	0,001	0,001	0,001	0,003	0,003	0,005	0,007	0,008	0,006	0,004	0,042
E. Voltoya	0,083	0,045	0,035	0,039	0,056	0,101	0,138	0,195	0,253	0,292	0,246	0,151	1,633
Total General	**0,276**	**0,148**	**0,116**	**0,134**	**0,201**	**0,382**	**0,547**	**0,786**	**1,004**	**1,088**	**0,862**	**0,510**	**6,054**

Tabla 370. SE Cega-Eresma-Adaja. Serie Corta. Evaporación (hm^3) escenario 2027

EMBALSE	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Total Anual
E. Becerril	0,009	0,005	0,004	0,005	0,008	0,014	0,021	0,028	0,034	0,036	0,028	0,016	0,208
E. Ceguilla	0,006	0,003	0,002	0,002	0,003	0,006	0,008	0,012	0,016	0,018	0,016	0,010	0,103
E. El Carrascal	0,001	0,000	0,001	0,001	0,002	0,005	0,008	0,012	0,014	0,013	0,008	0,002	0,066
E. El Espinar	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,001	0,001	0,002	0,002	0,002	0,001	0,001	0,012
E. El Tejo	0,001	0,001	0,001	0,001	0,002	0,003	0,005	0,008	0,011	0,012	0,007	0,003	0,056

EMBALSE	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Total Anual
E. Fuentes Claras	0,011	0,006	0,004	0,005	0,007	0,012	0,016	0,022	0,029	0,034	0,030	0,019	0,195
E. Las Cogotas	0,121	0,065	0,051	0,061	0,094	0,183	0,272	0,395	0,498	0,517	0,389	0,224	2,869
E. Los Ángeles	0,010	0,005	0,004	0,004	0,006	0,011	0,014	0,020	0,026	0,030	0,026	0,017	0,173
E. Pontón Alto	0,028	0,013	0,010	0,012	0,018	0,034	0,047	0,070	0,090	0,099	0,083	0,051	0,553
E. Puente Alta	0,011	0,005	0,004	0,005	0,007	0,012	0,016	0,023	0,030	0,034	0,029	0,019	0,195
E. Torrecaballeros	0,002	0,001	0,001	0,001	0,001	0,003	0,003	0,005	0,007	0,008	0,007	0,004	0,043
E. Voltoya	0,084	0,045	0,035	0,039	0,056	0,101	0,138	0,195	0,254	0,293	0,247	0,151	1,636
Total General	**0,283**	**0,150**	**0,117**	**0,135**	**0,202**	**0,384**	**0,550**	**0,792**	**1,012**	**1,096**	**0,870**	**0,517**	**6,108**

Tabla 371. SE Cega-Eresma-Adaja Evaporación (hm³) escenario 2033

EMBALSE	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Total Anual
E. Becerril	0,009	0,005	0,004	0,005	0,007	0,014	0,020	0,028	0,033	0,035	0,027	0,016	0,204
E. Ceguilla	0,006	0,003	0,002	0,002	0,003	0,006	0,008	0,012	0,016	0,018	0,016	0,010	0,102
E. El Carrascal	0,001	0,001	0,001	0,001	0,002	0,005	0,008	0,012	0,014	0,012	0,007	0,003	0,066
E. El Espinar	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,001	0,001	0,002	0,002	0,002	0,001	0,001	0,012
E. El Tejo	0,001	0,001	0,001	0,001	0,002	0,003	0,005	0,008	0,011	0,011	0,007	0,003	0,054
E. Fuentes Claras	0,010	0,005	0,004	0,005	0,007	0,012	0,016	0,022	0,029	0,034	0,030	0,018	0,192
E. Las Cogotas	0,113	0,060	0,047	0,057	0,090	0,178	0,264	0,382	0,478	0,493	0,368	0,211	2,741
E. Los Ángeles	0,010	0,005	0,004	0,004	0,006	0,011	0,014	0,020	0,026	0,030	0,026	0,016	0,172
E. Pontón Alto	0,026	0,013	0,009	0,011	0,017	0,033	0,047	0,070	0,090	0,098	0,081	0,049	0,545
E. Puente Alta	0,011	0,005	0,004	0,004	0,006	0,012	0,016	0,023	0,030	0,033	0,029	0,019	0,193
E. Torrecaballeros	0,002	0,001	0,001	0,001	0,001	0,003	0,003	0,005	0,007	0,008	0,006	0,004	0,042
E. Voltoya	0,080	0,043	0,034	0,038	0,054	0,099	0,135	0,191	0,248	0,285	0,239	0,146	1,592
Total General	**0,270**	**0,142**	**0,111**	**0,130**	**0,197**	**0,375**	**0,539**	**0,774**	**0,984**	**1,060**	**0,837**	**0,496**	**5,914**

Tabla 372. SE Cega-Eresma-Adaja Evaporación (hm³) escenario 2039

14.3.3 Producción hidroeléctrica

Las producciones de las centrales, en GWh/año, están incluidas en la Tabla 373. Por su parte, la Figura 296 muestra la distribución de la producción hidroeléctrica del sistema en los cuatro horizontes considerados (2021, 2027, 2033 y 2039). Los resultados se han obtenido como la media de las producciones dentro del periodo definido por la serie corta (1980/1981-2017/2018).

Central	2021	2027	2033	2039
CH 1100005 Valdestillas	2,53	2,57	1,79	1,63
CH 1100002 Salto del Olvido	3,83	3,83	3,83	3,56
CH 1100006 Los Batanes	0,86	0,86	0,50	0,43
CH 1100001 Salto de la Villa	2,92	2,91	2,99	2,78
CH 1100004 Los Ángeles	4,27	4,27	4,27	3,88
CH 1100016 El Cardiel	1,65	1,44	0,82	0,74
CH 1100263 Castro de las Cogotas	8,49	8,68	8,72	8,17
CH 1100188 El Garrido	0,78	0,65	0,63	0,61

Central	2021	2027	2033	2039
CH 1100013 Bodón de la Ibienza	1,80	1,43	1,55	1,45
CH 1100003 La Confianza	2,03	2,04	1,10	0,93
CH 1100007 Molino El Berral	0,48	0,47	0,44	0,43
CH 1100209 Salto del Martinete	2,21	2,22	1,19	1,04

Tabla 373. Centrales hidroeléctricas del SE Cega-Eresma-Adaja: producción hidroeléctrica media según el horizonte considerado (GWh/año)

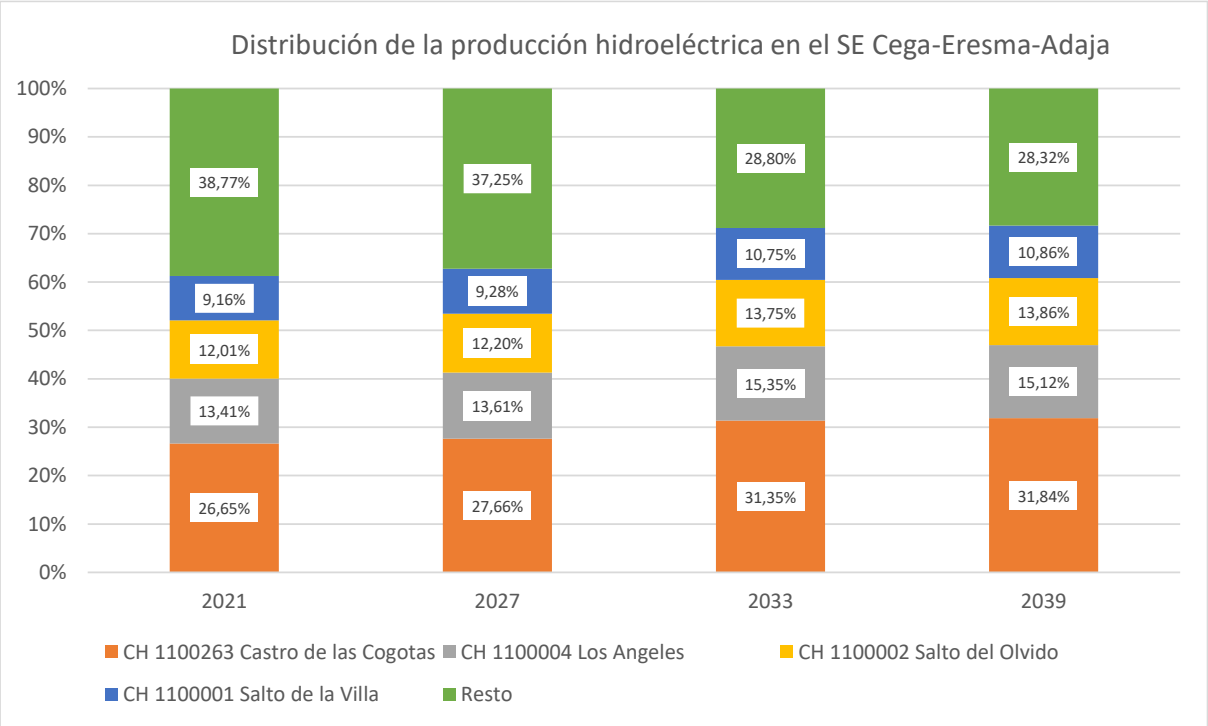


Figura 296. Centrales hidroeléctricas del SE Cega-Eresma-Adaja: distribución de la producción hidroeléctrica media según el horizonte considerado (GWh/año)

14.3.4 Análisis de los caudales circulantes

En este epígrafe se evalúa el caudal circulante en determinadas zonas del sistema de explotación, tanto en lo que se refiere a la evolución según el horizonte considerado como su ajuste o desviación con los valores registrados en la realidad.

En este sistema de explotación la evaluación de los caudales circulantes se efectúa en tres zonas diferentes:

- río Eresma en Segovia (EA 2050)
- río Eresma en Olmedo (EA 2048)
- río Adaja en Valdestillas (EA 2056)

Se han considerado dos tipos de gráfico: uno basado en una comparación histórica mensual entre el caudal aforado y el caudal obtenido mediante la simulación para cada escenario de estudio, y un segundo en el que se compendian los valores medios mensuales de todos los horizontes, de modo que vemos la evolución del caudal a lo largo del tiempo (serie hidrológica 1980/1981-2017/2018).

14.3.4.1 *Segovia*

Se evalúa para cada horizonte el caudal registrado en la estación de aforo de Segovia con los resultados obtenidos en las simulaciones correspondientes al arco del modelo *r. Eresma 544_a*.

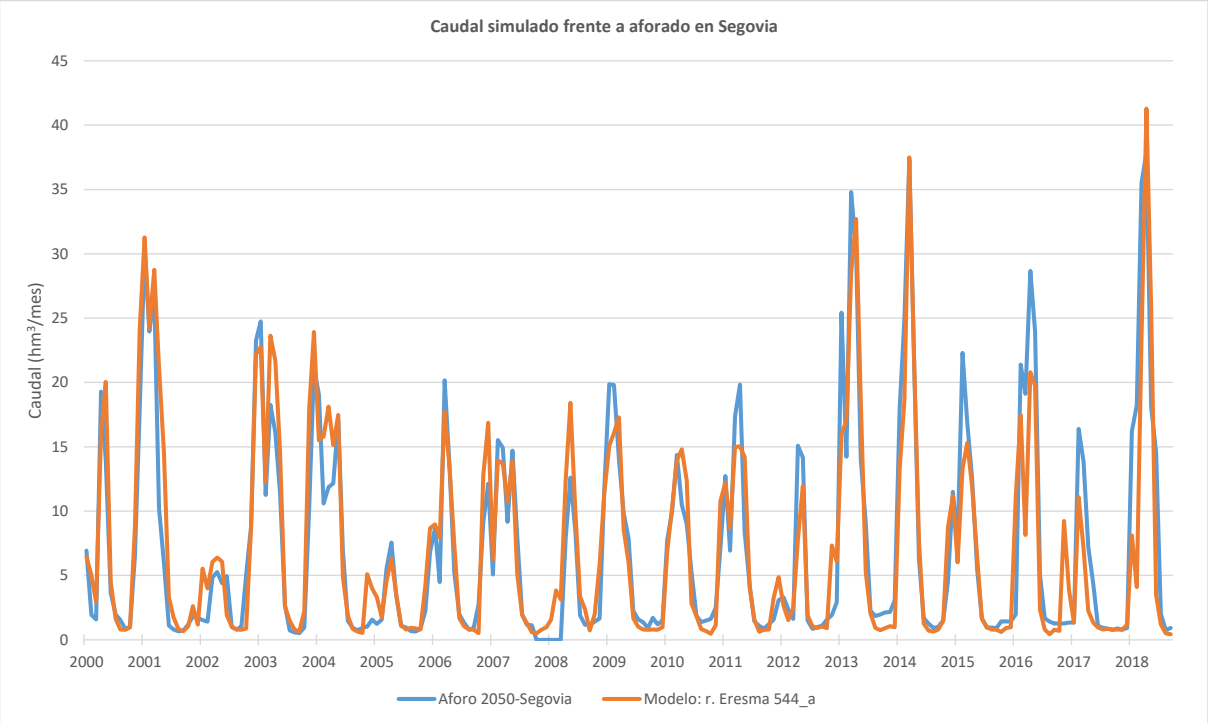


Figura 297. Caudal aforado frente a simulado en Segovia (r. Eresma 544_a) en horizonte 2021

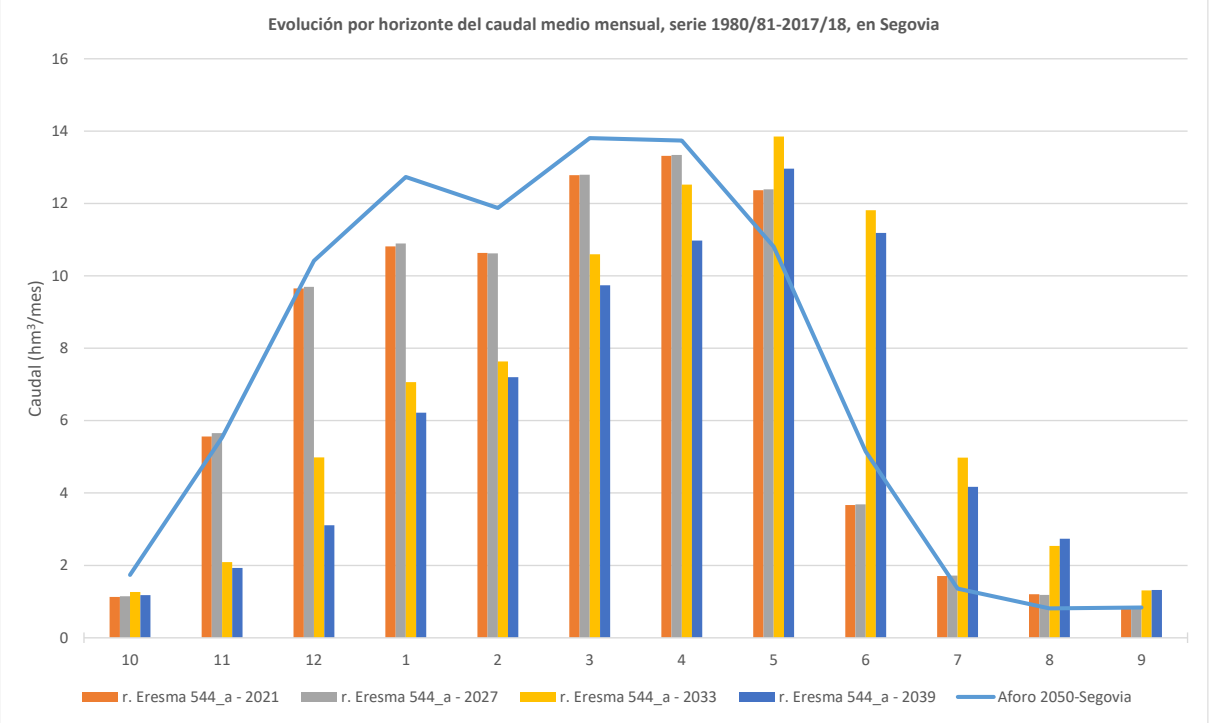


Figura 298. Caudal aforado frente a simulado en Segovia (r. Eresma 544_a): valores medios mensuales por horizonte

14.3.4.2 *Olmedo*

Se evalúa para cada horizonte el caudal registrado en la estación de aforo de Olmedo con los resultados obtenidos en las simulaciones correspondientes al arco del modelo *r. Eresma 448_b*.

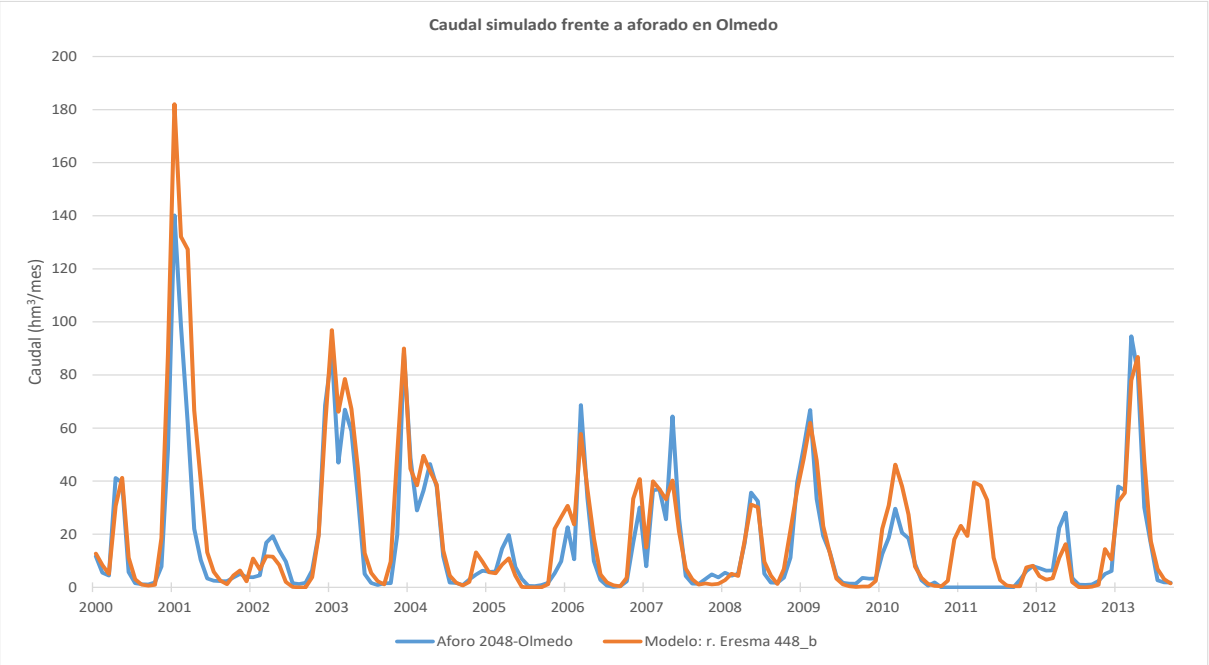


Figura 299. Caudal aforado frente a simulado en Olmedo (r. Eresma 488_b) en horizonte 2021

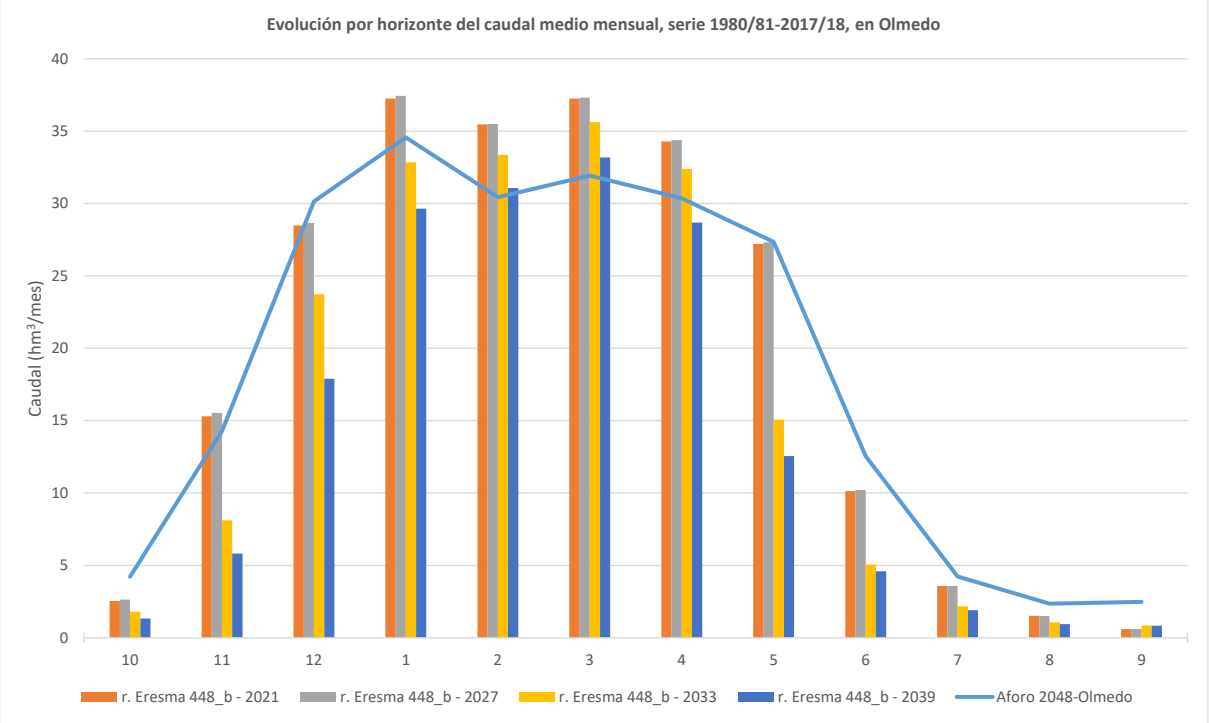


Figura 300. Caudal aforado frente a simulado en Olmedo (r. Eresma 488_b): valores medios mensuales por horizonte

14.3.4.3 *Valdestillas*

Se evalúa para cada horizonte el caudal registrado en la estación de aforo de Valdestillas con los resultados obtenidos en las simulaciones correspondientes al arco del modelo *r. Adaja 422*.

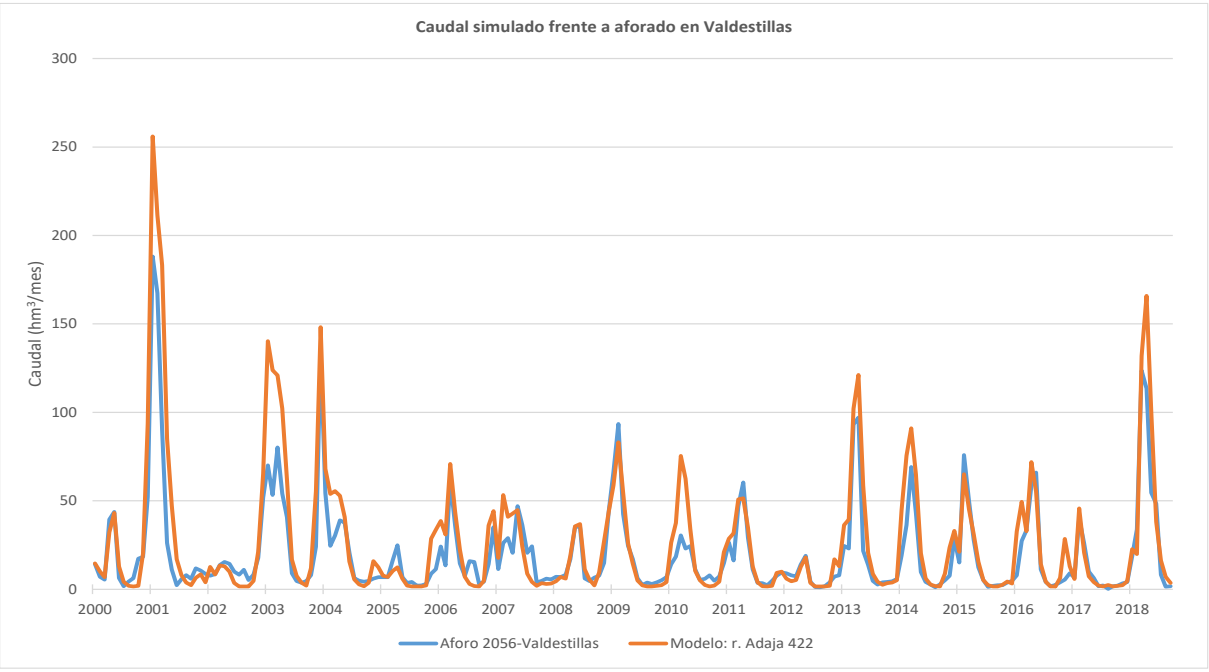


Figura 301. Caudal aforado frente a simulado en Valdestillas (r. Adaja 422) en horizonte 2021

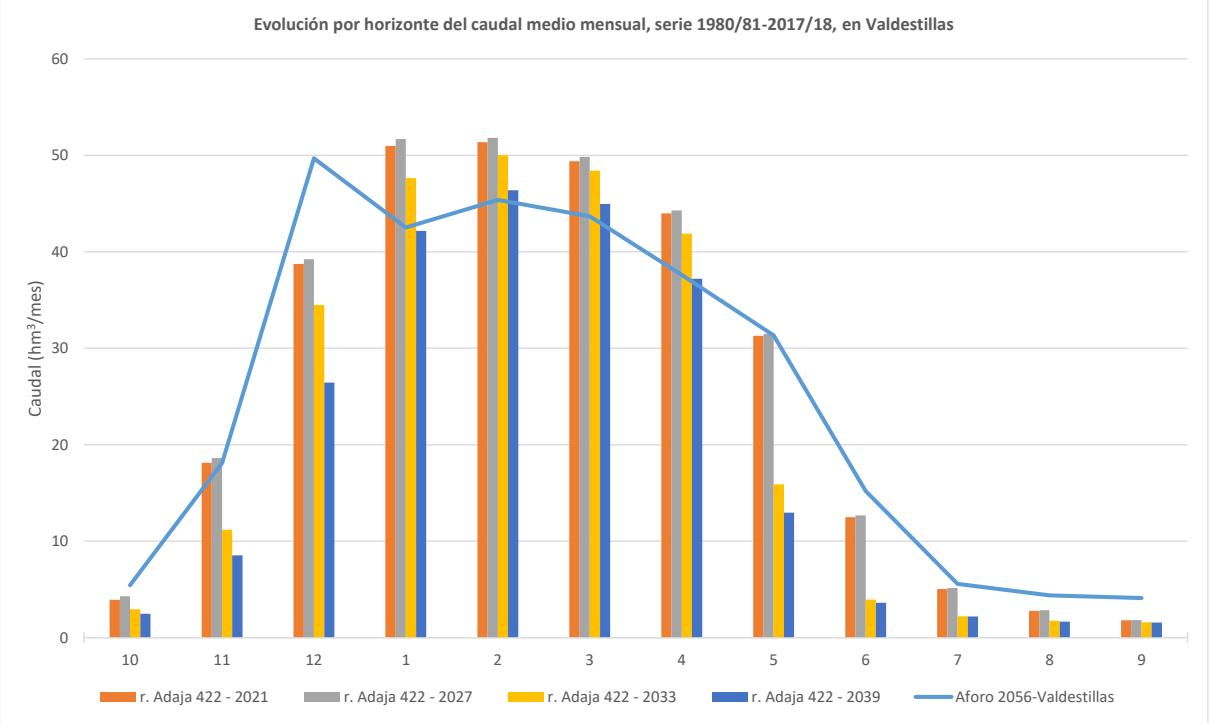


Figura 302. Caudal aforado frente a simulado en Valdestillas (r. Adaja 422): valores medios mensuales por horizonte

14.3.5 Estudio del cumplimiento de caudales mínimos en las masas simuladas

Los cumplimientos e incumplimientos del caudal mínimo especificado para cada masa considerada en la modelación se presentan en la siguiente tabla, estableciéndose el número de fallos mensuales dentro de la serie corta (definida por un total de 456 meses).

	Horizonte 2021		Horizonte 2027		Horizonte 2033		Horizonte 2039	
Masa	Nº Fallos	% Fallos	Nº Fallos	% Fallos	Nº Fallos	% Fallos	Nº Fallos	% Fallos
30400422	8	1,75%	1	0,22%	5	1,10%	5	1,10%
30400449	98	21,49%	100	21,93%	119	26,10%	129	28,29%
30400450	13	2,85%	3	0,66%	22	4,82%	40	8,77%
30400454	9	1,97%	5	1,10%	5	1,10%	2	0,44%
30400382	110	24,12%	126	27,63%	122	26,75%	124	27,19%
30400541	15	3,29%	10	2,19%	17	3,73%	65	14,25%
30400542	31	6,80%	28	6,14%	0	0,00%	0	0,00%
30400390	119	26,10%	34	7,46%	9	1,97%	6	1,32%
30400575	22	4,82%	20	4,39%	1	0,22%	1	0,22%

Tabla 374. Fallos en el cumplimiento del caudal mínimo en las masas simuladas del SE Cega-Eresma-Adaja

Para la representación de los fallos se utiliza un mapa para el conjunto de la cuenca en el que se aprecia la disposición geográfica de las masas y se indica de forma cualitativa su situación en lo concerniente al grado de verificación de los estándares estipulados. Este mapa se incluye en el compendio de los trece sistemas de explotación.

14.3.6 Volumen almacenado en embalse

El análisis se centra en el estudio de los volúmenes embalsados en los diferentes meses del año y su evolución según el horizonte considerado (los datos están expresados en hm^3).

En este sistema de explotación el examen se ha realizado para los embalses de Pontón Alto y Las Cogotas.

Las gráficas evalúan los siguientes aspectos:

- Comparativa entre los valores registrados y los simulados en el horizonte 2021, mostrándose la serie de valores mínimos embalsados, los máximos y los valores medios. Se utilizan los registros de embalse y los valores simulados para el periodo desde 1999/2000 hasta 2017/2018.
- Evolución del volumen máximo embalsado por horizonte (serie corta).
- Evolución del volumen mínimo embalsado por horizonte (serie corta)
- Evolución del volumen medio embalsado por horizonte y su comparación con los valores registrados (serie corta)
- Selección y confrontación del peor y mejor año hidrológico de la serie corta
- Comparativa histórica entre los datos registrados y los simulados en el horizonte 2021 (se comparan los valores desde 1999/2000 hasta 2017/2018).

14.3.6.1 *Pontón Alto*

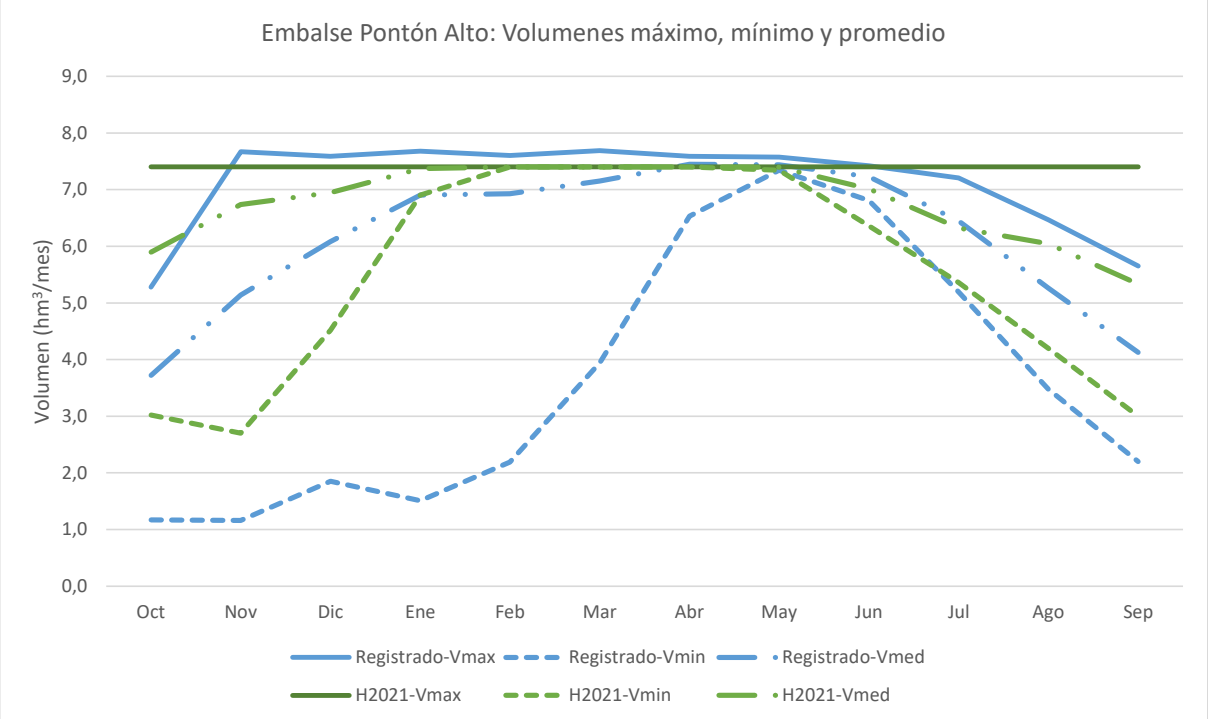


Figura 303. Embalses del SE Cega-Eresma-Adaja. Pontón Alto: comparativa de explotación, entre valores registrados y valores simulados (horizonte 2021) para el periodo 1999/2000-2017/2018

Mes	Registrado-Vmax	Registrado-Vmin	Registrado-Vmed	H2021-Vmax	H2021-Vmin	H2021-Vmed
Oct	5,3	1,2	3,7	7,4	3,0	5,9
Nov	7,7	1,2	5,1	7,4	2,7	6,7
Dic	7,6	1,9	6,1	7,4	4,5	6,9
Ene	7,7	1,5	6,9	7,4	6,9	7,4
Feb	7,6	2,2	6,9	7,4	7,4	7,4
Mar	7,7	3,9	7,2	7,4	7,4	7,4
Abr	7,6	6,5	7,4	7,4	7,4	7,4
May	7,6	7,3	7,4	7,4	7,3	7,4
Jun	7,4	6,8	7,2	7,4	6,4	7,0
Jul	7,2	5,2	6,4	7,4	5,4	6,3
Ago	6,5	3,5	5,3	7,4	4,2	6,0
Sep	5,7	2,2	4,1	7,4	3,0	5,3

Tabla 375. Embalses del SE Cega-Eresma-Adaja. Pontón Alto: comparativa de explotación, entre valores registrados y valores simulados (horizonte 2021) para el periodo 1999/2000-2017/2018

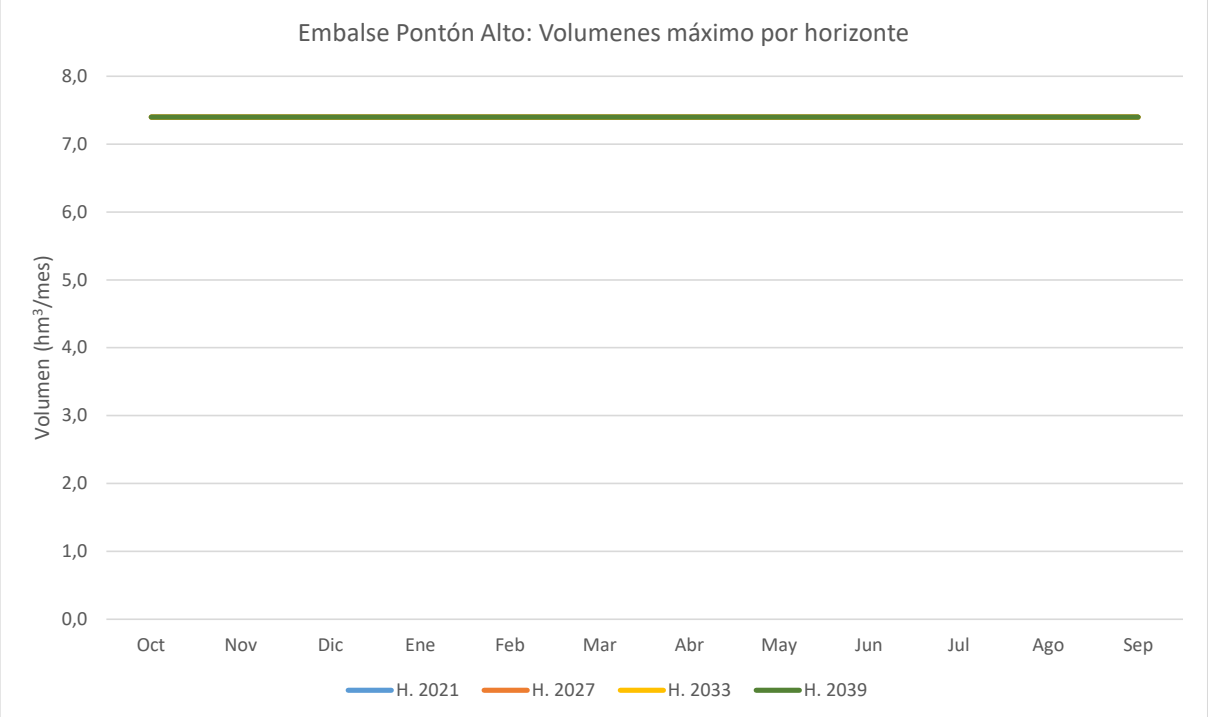


Figura 304. Embalses del SE Cega-Eresma-Adaja. Pontón Alto: evolución del volumen máximo embalsado por horizonte

Mes	H. 2021	H. 2027	H. 2033	H. 2039
Oct	7,4	7,4	7,4	7,4
Nov	7,4	7,4	7,4	7,4
Dic	7,4	7,4	7,4	7,4
Ene	7,4	7,4	7,4	7,4
Feb	7,4	7,4	7,4	7,4

Mes	H. 2021	H. 2027	H. 2033	H. 2039
Mar	7,4	7,4	7,4	7,4
Abr	7,4	7,4	7,4	7,4
May	7,4	7,4	7,4	7,4
Jun	7,4	7,4	7,4	7,4
Jul	7,4	7,4	7,4	7,4
Ago	7,4	7,4	7,4	7,4
Sep	7,4	7,4	7,4	7,4

Tabla 376. Embalses del SE Cega-Eresma-Adaja. Pontón Alto: evolución del volumen máximo embalsado por horizonte

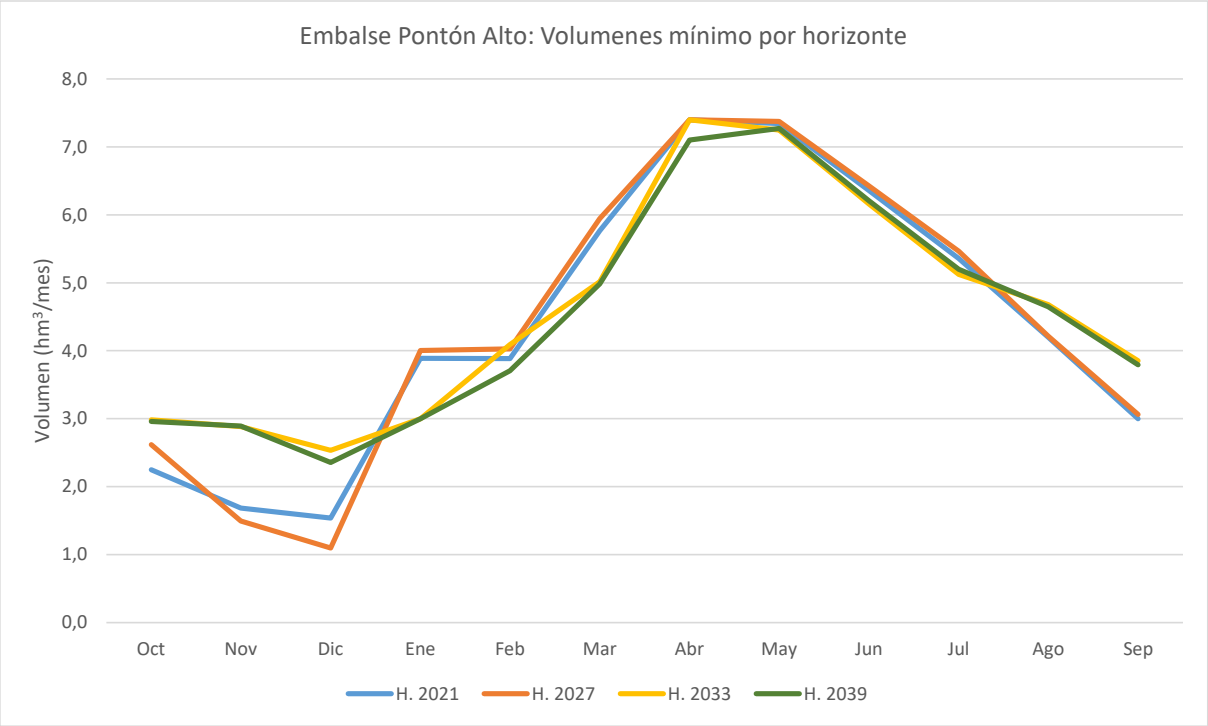


Figura 305. Embalses del SE Cega-Eresma-Adaja. Pontón Alto: evolución del volumen mínimo embalsado por horizonte

Mes	H. 2021	H. 2027	H. 2033	H. 2039
Oct	2,2	2,6	3,0	3,0
Nov	1,7	1,5	2,9	2,9
Dic	1,5	1,1	2,5	2,4
Ene	3,9	4,0	3,0	3,0
Feb	3,9	4,0	4,1	3,7
Mar	5,8	5,9	5,0	5,0
Abr	7,4	7,4	7,4	7,1
May	7,3	7,4	7,2	7,3
Jun	6,4	6,4	6,2	6,2
Jul	5,4	5,5	5,1	5,2

Mes	H. 2021	H. 2027	H. 2033	H. 2039
Ago	4,2	4,2	4,7	4,6
Sep	3,0	3,1	3,9	3,8

Tabla 377. Embalses del SE Cega-Eresma-Adaja. Pontón Alto: evolución del volumen mínimo embalsado por horizonte

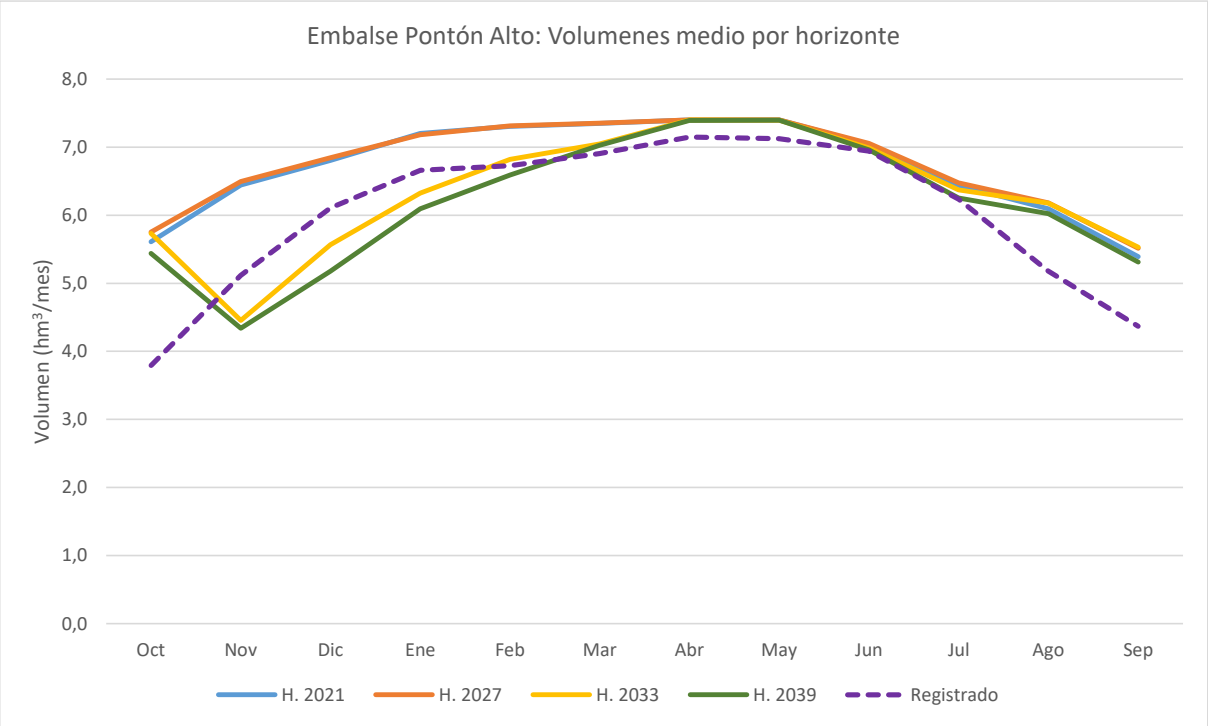


Figura 306. Embalses del SE Cega-Eresma-Adaja. Pontón Alto: evolución del volumen medio embalsado por horizonte

Mes	H. 2021	H. 2027	H. 2033	H. 2039	Registrado
Oct	5,6	5,8	5,7	5,4	3,8
Nov	6,4	6,5	4,5	4,3	5,1
Dic	6,8	6,8	5,6	5,2	6,1
Ene	7,2	7,2	6,3	6,1	6,7
Feb	7,3	7,3	6,8	6,6	6,7
Mar	7,3	7,4	7,0	7,0	6,9
Abr	7,4	7,4	7,4	7,4	7,1
May	7,4	7,4	7,4	7,4	7,1
Jun	7,0	7,1	7,0	7,0	6,9
Jul	6,4	6,5	6,4	6,3	6,2
Ago	6,1	6,2	6,2	6,0	5,2
Sep	5,4	5,5	5,5	5,3	4,4

Tabla 378. Embalses del SE Cega-Eresma-Adaja. Pontón Alto: evolución del volumen medio embalsado por horizonte

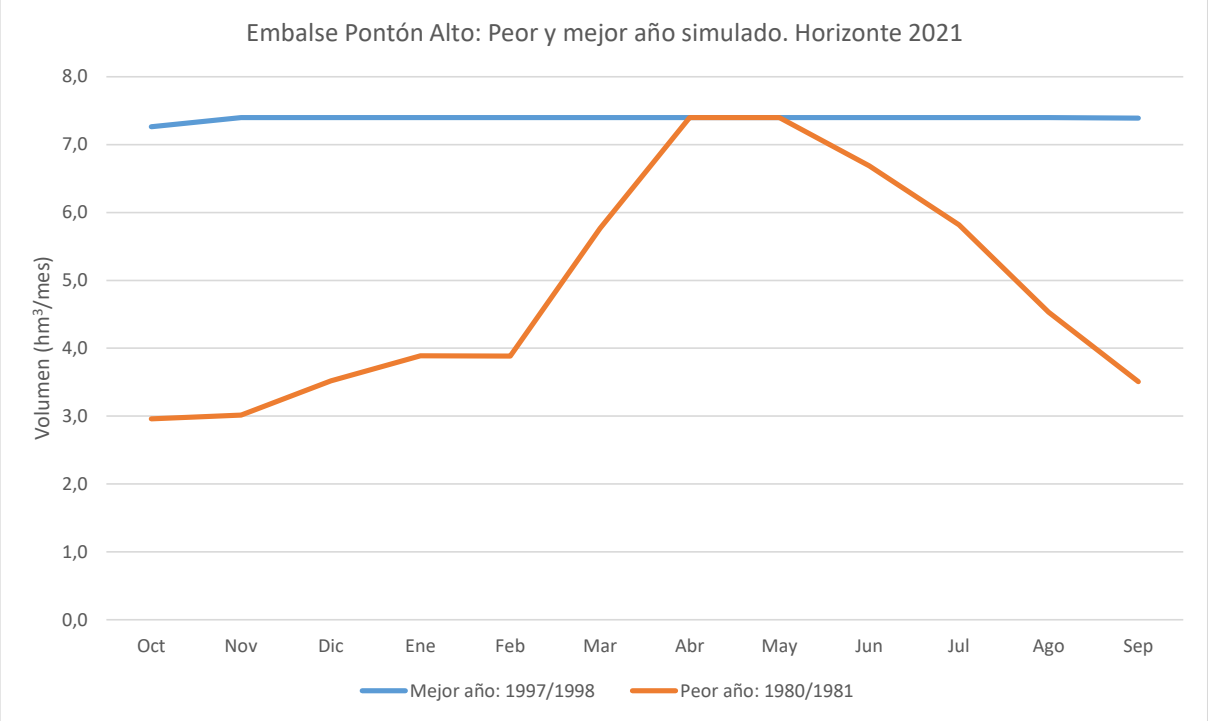


Figura 307. Embalses del SE Cega-Eresma-Adaja. Pontón Alto: comparativa del mejor y del peor año simulado (serie corta, horizonte 2021)

Mes	Mejor año: 1997/1998	Peor año: 1980/1981
Oct	7,3	3,0
Nov	7,4	3,0
Dic	7,4	3,5
Ene	7,4	3,9
Feb	7,4	3,9
Mar	7,4	5,8
Abr	7,4	7,4
May	7,4	7,4
Jun	7,4	6,7
Jul	7,4	5,8
Ago	7,4	4,5
Sep	7,4	3,5

Tabla 379. Embalses del SE Cega-Eresma-Adaja. Pontón Alto: comparativa del mejor y del peor año simulado (serie corta, horizonte 2021)

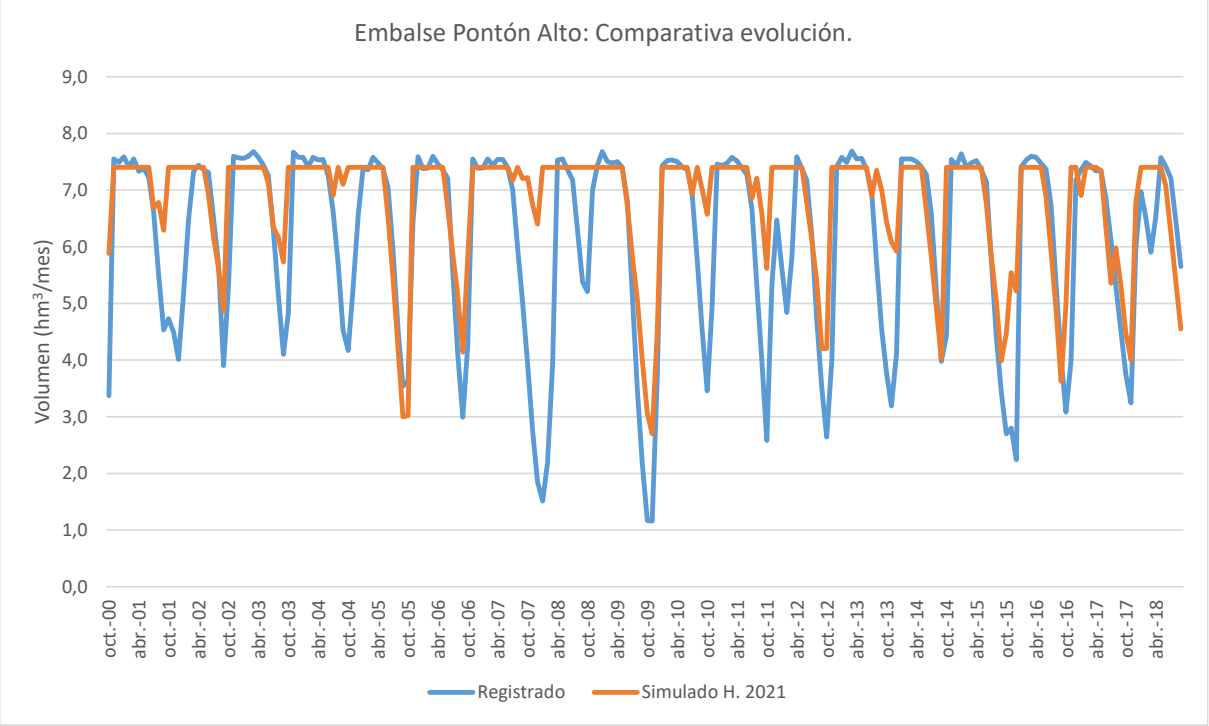


Figura 308. Embalses del SE Cega-Eresma-Adaja. Pontón Alto: comparativa del volumen final embalsado obtenido para el horizonte 2021 frente al valor registrado

14.3.6.2 *Las Cogotas*

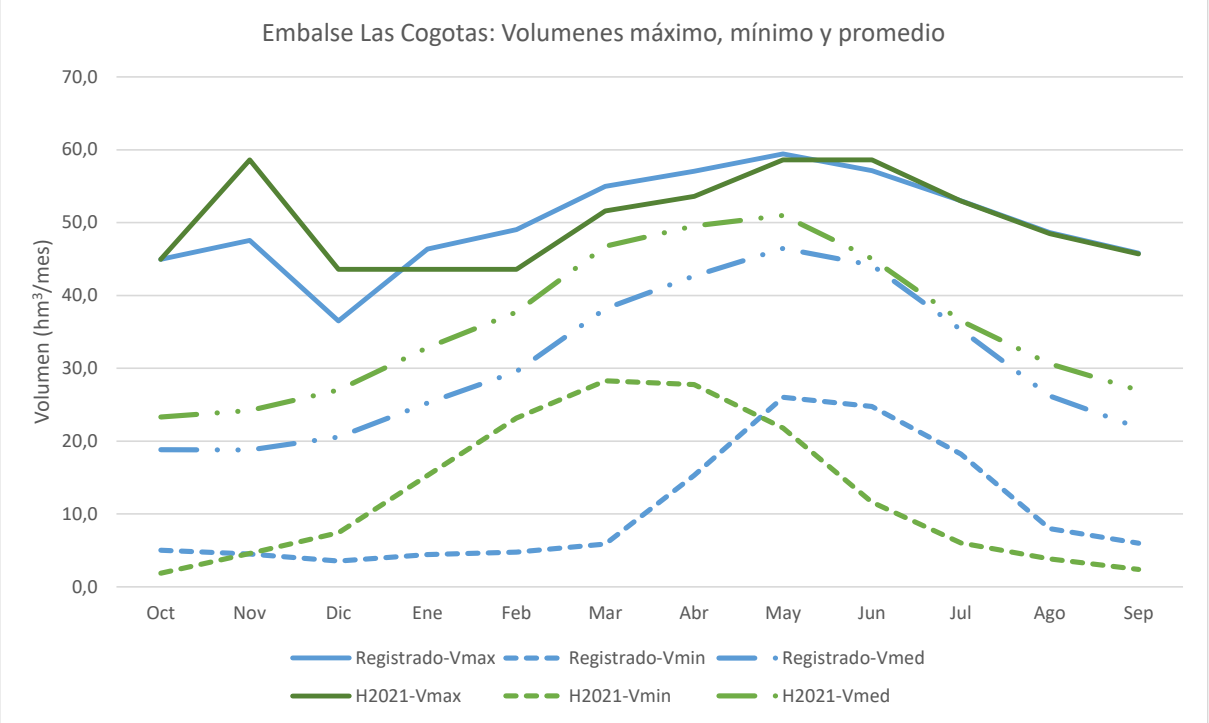


Figura 309. Embalses del SE Cega-Eresma-Adaja. Las Cogotas: comparativa de explotación, entre valores registrados y valores simulados (horizonte 2021) para el periodo 1999/2000-2017/2018

Mes	Registrado-Vmax	Registrado-Vmin	Registrado-Vmed	H2021-Vmax	H2021-Vmin	H2021-Vmed
Oct	44,9	5,0	18,8	45,0	1,8	23,3
Nov	47,6	4,5	18,8	58,6	4,6	24,2
Dic	36,5	3,5	20,6	43,6	7,4	27,0
Ene	46,4	4,4	25,2	43,6	15,3	32,9
Feb	49,1	4,8	29,5	43,6	23,1	37,7
Mar	55,0	5,9	38,2	51,6	28,3	46,7
Abr	57,1	15,3	42,7	53,6	27,8	49,5
May	59,4	26,0	46,5	58,6	21,8	51,0
Jun	57,1	24,8	44,2	58,6	11,6	45,0
Jul	53,0	18,2	35,3	53,0	6,0	36,5
Ago	48,6	8,0	26,2	48,5	3,8	30,6
Sep	45,8	6,0	21,8	45,7	2,4	27,0

Tabla 380. Embalses del SE Cega-Eresma-Adaja. Las Cogotas: comparativa de explotación, entre valores registrados y valores simulados (horizonte 2021) para el periodo 1999/2000-2017/2018

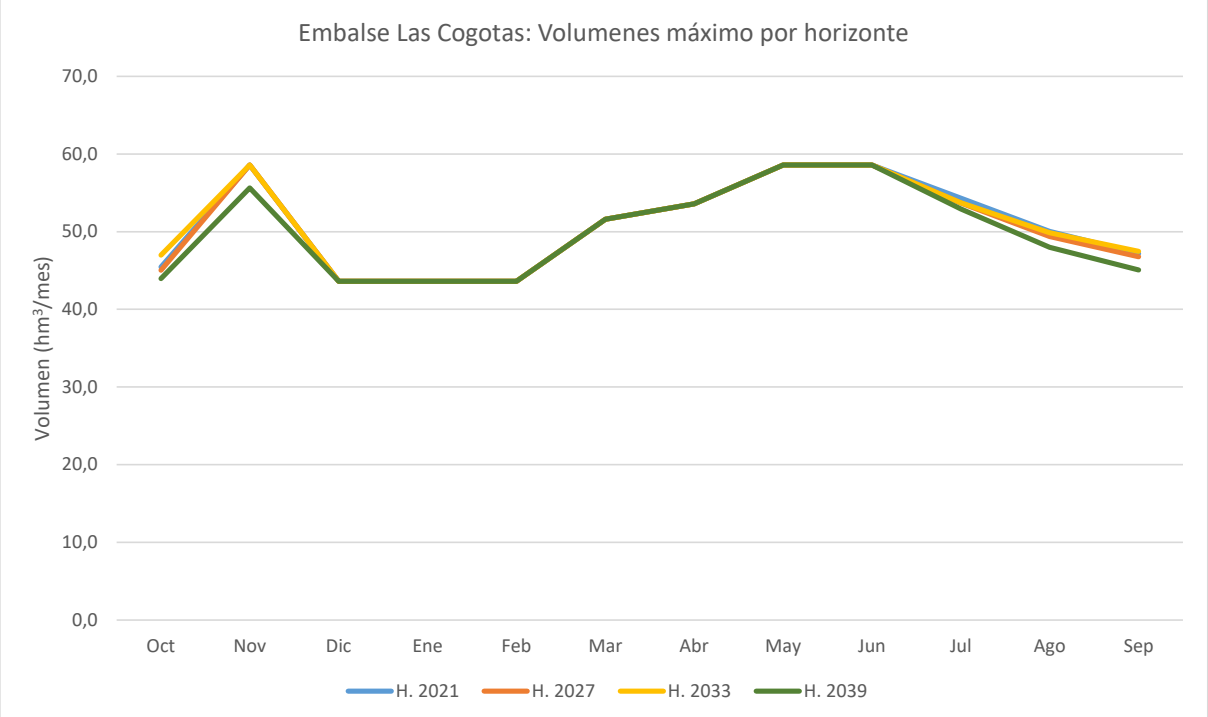


Figura 310. Embalses del SE Cega-Eresma-Adaja. Las Cogotas: evolución del volumen máximo embalsado por horizonte

Mes	H. 2021	H. 2027	H. 2033	H. 2039
Oct	45,5	45,1	47,0	43,9
Nov	58,6	58,6	58,6	55,6
Dic	43,6	43,6	43,6	43,6
Ene	43,6	43,6	43,6	43,6
Feb	43,6	43,6	43,6	43,6

Mes	H. 2021	H. 2027	H. 2033	H. 2039
Mar	51,6	51,6	51,6	51,6
Abr	53,6	53,6	53,6	53,6
May	58,6	58,6	58,6	58,6
Jun	58,6	58,6	58,6	58,6
Jul	54,3	53,7	53,7	52,9
Ago	50,1	49,4	49,9	48,0
Sep	47,2	46,8	47,5	45,1

Tabla 381. Embalses del SE Cega-Eresma-Adaja. Las Cogotas: evolución del volumen máximo embalsado por horizonte

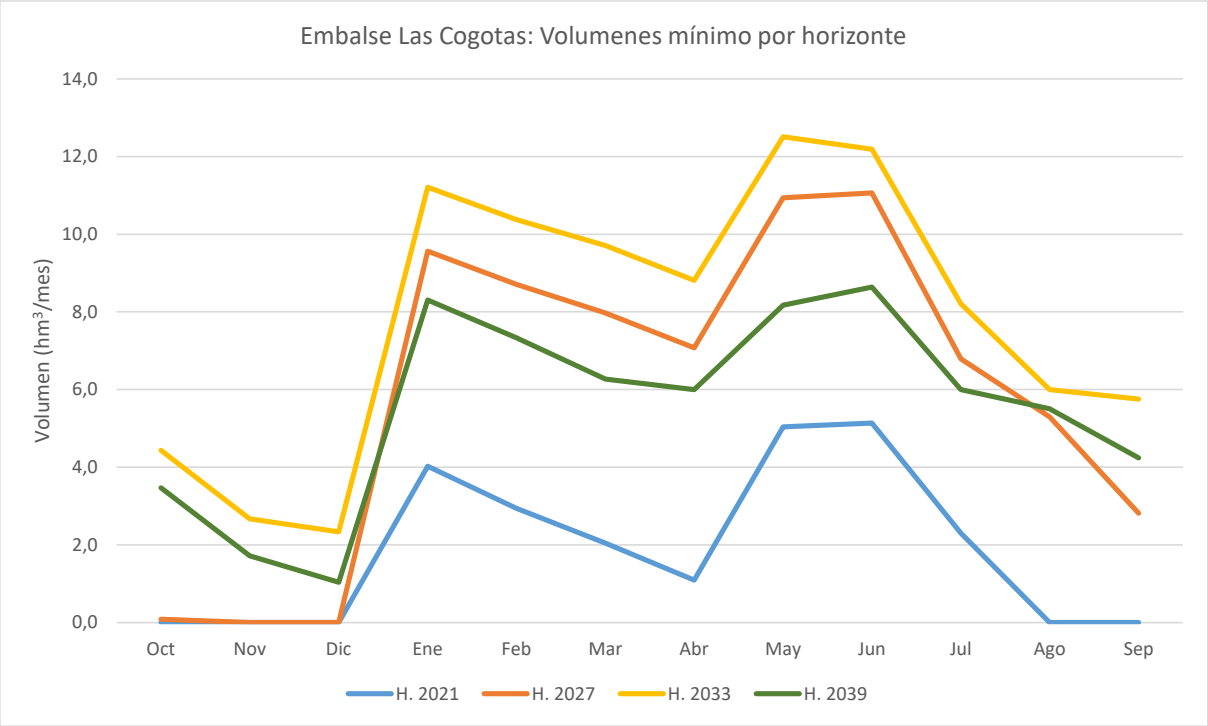


Figura 311. Embalses del SE Cega-Eresma-Adaja. Las Cogotas: evolución del volumen mínimo embalsado por horizonte

Mes	H. 2021	H. 2027	H. 2033	H. 2039
Oct	0,0	0,1	4,4	3,5
Nov	0,0	0,0	2,7	1,7
Dic	0,0	0,0	2,3	1,0
Ene	4,0	9,6	11,2	8,3
Feb	2,9	8,7	10,4	7,3
Mar	2,0	8,0	9,7	6,3
Abr	1,1	7,1	8,8	6,0
May	5,0	10,9	12,5	8,2
Jun	5,1	11,1	12,2	8,6
Jul	2,3	6,8	8,2	6,0

Mes	H. 2021	H. 2027	H. 2033	H. 2039
Ago	0,0	5,3	6,0	5,5
Sep	0,0	2,8	5,8	4,2

Tabla 382. Embalses del SE Cega-Eresma-Adaja. Las Cogotas: evolución del volumen mínimo embalsado por horizonte

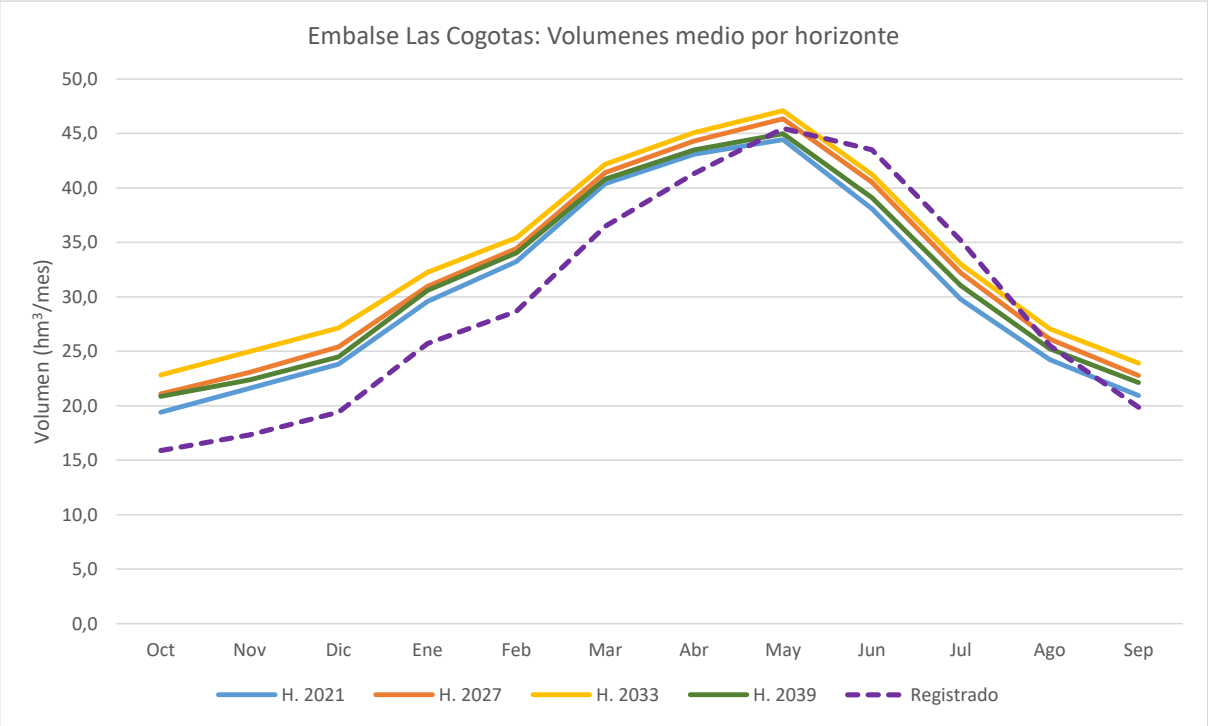


Figura 312. Embalses del SE Cega-Eresma-Adaja. Las Cogotas: evolución del volumen medio embalsado por horizonte

Mes	H. 2021	H. 2027	H. 2033	H. 2039	Registrado
Oct	19,4	21,1	22,8	20,9	15,9
Nov	21,6	23,1	25,0	22,4	17,3
Dic	23,8	25,4	27,2	24,5	19,4
Ene	29,6	31,0	32,3	30,6	25,7
Feb	33,2	34,4	35,4	34,0	28,7
Mar	40,4	41,4	42,2	40,8	36,5
Abr	43,1	44,3	45,1	43,5	41,3
May	44,4	46,4	47,1	45,0	45,5
Jun	38,1	40,5	41,2	39,1	43,5
Jul	29,8	32,2	33,0	31,1	35,2
Ago	24,2	26,1	27,1	25,2	25,5
Sep	20,9	22,8	23,9	22,1	19,9

Tabla 383. Embalses del SE Cega-Eresma-Adaja. Las Cogotas: evolución del volumen medio embalsado por horizonte

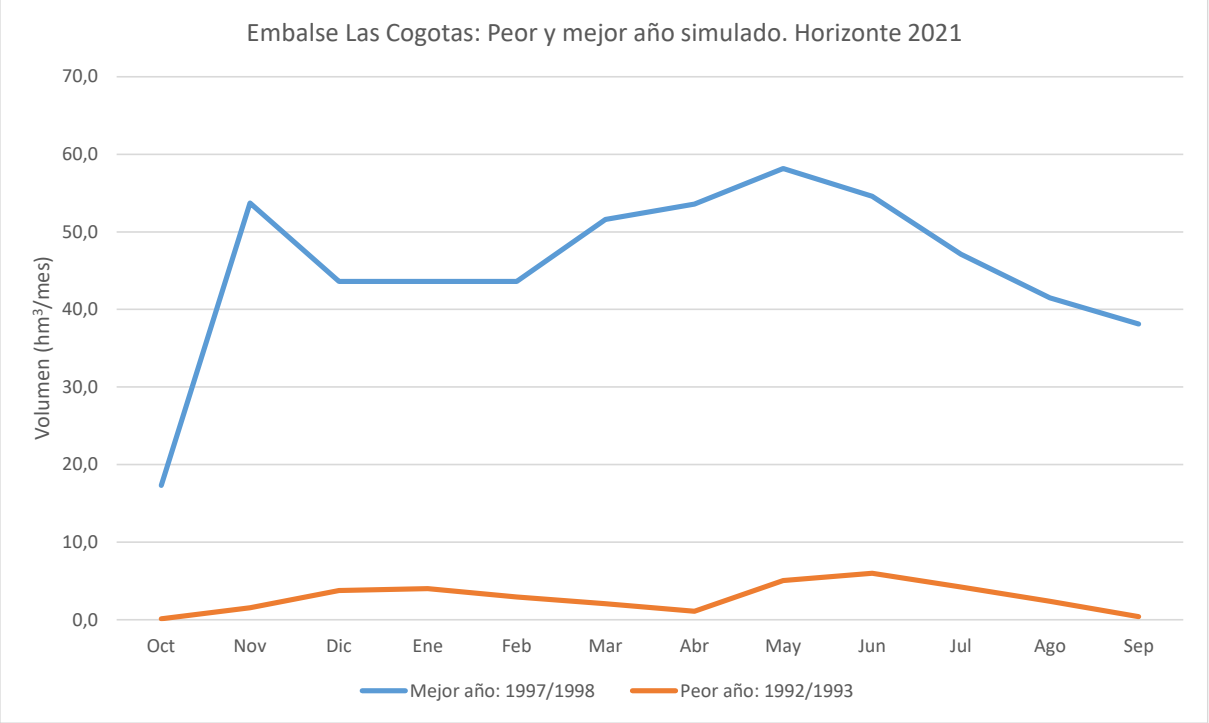


Figura 313. Embalses del SE Cega-Eresma-Adaja. Las Cogotas: comparativa del mejor y del peor año simulado (serie corta, horizonte 2021)

Mes	Mejor año: 1997/1998	Peor año: 1992/1993
Oct	17,3	0,1
Nov	53,7	1,6
Dic	43,6	3,8
Ene	43,6	4,0
Feb	43,6	2,9
Mar	51,6	2,0
Abr	53,6	1,1
May	58,2	5,0
Jun	54,6	6,0
Jul	47,1	4,2
Ago	41,5	2,4
Sep	38,1	0,4

Tabla 384. Embalses del SE Cega-Eresma-Adaja. Las Cogotas: comparativa del mejor y del peor año simulado (serie corta, horizonte 2021)

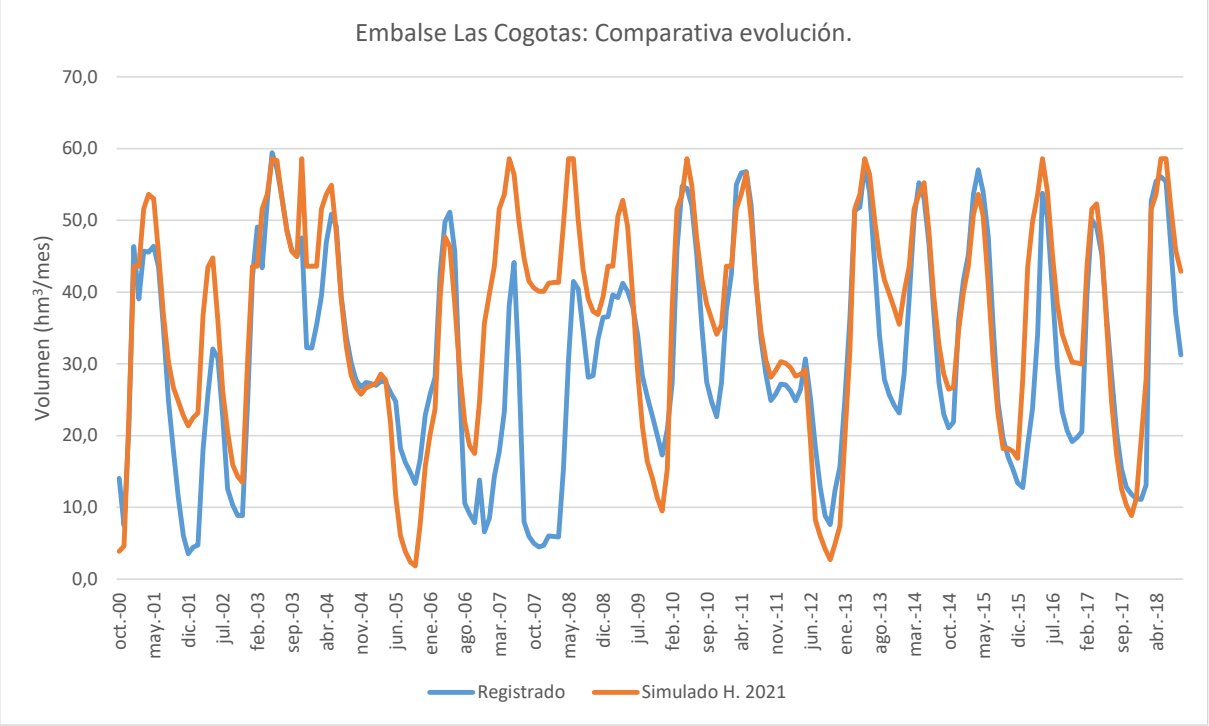


Figura 314. Embalses del SE Cega-Eresma-Adaja. Las Cogotas: comparativa del volumen final embalsado obtenido para el horizonte 2021 frente al valor registrado

14.3.7 Salidas del sistema

En este apartado se evalúan las salidas propias de cada sistema de explotación en la última masa (o arco del modelo simulado) que lo define. Esto se efectúa para la serie corta cotejando el caudal circulante con la aportación natural.

Este sistema está constituido por dos ríos que tributarios del Duero de manera independiente: Cega y Adaja; así, la comparación se efectúa para el primer caso con el tramo de río *r. Cega 392_d*, que se plasma en la Figura 315 y, en el segundo, con el *r. Adaja 422*, cuyo resultado está en la Figura 316.

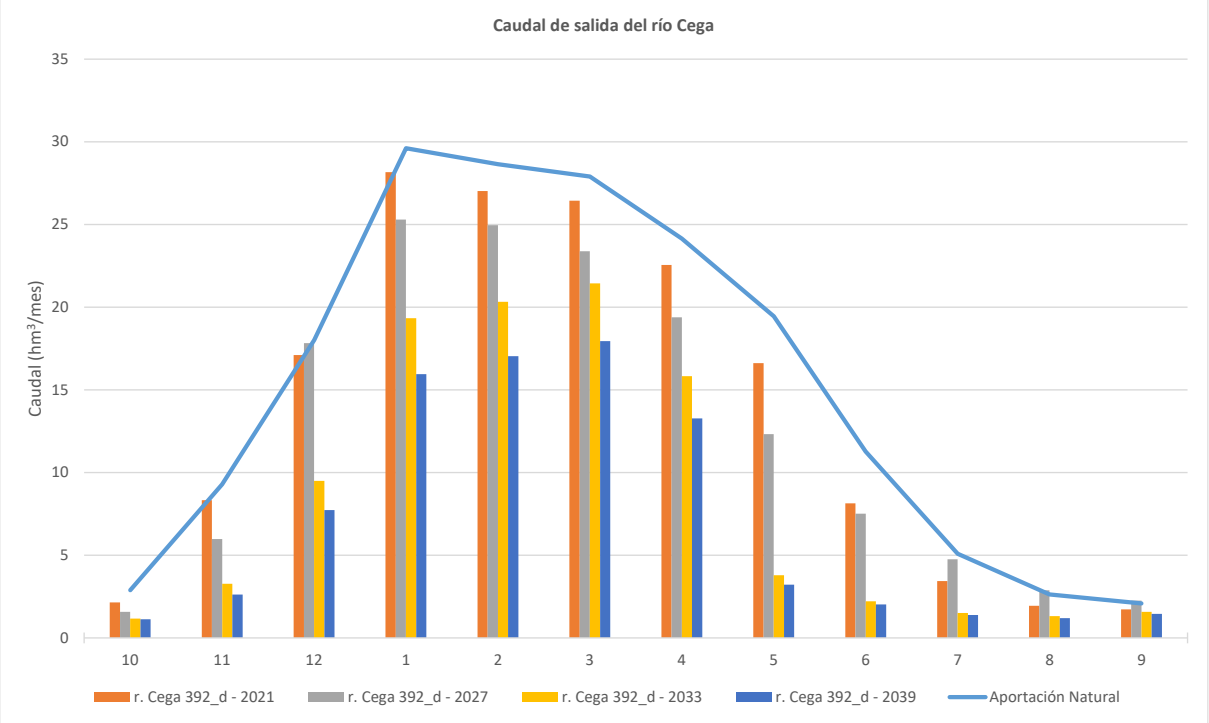


Figura 315. Caudal de salida natural y simulado en el tramo terminal del SE Cega-Eresma-Adaja en el río Cega para la serie corta (1980/81-2017/18)

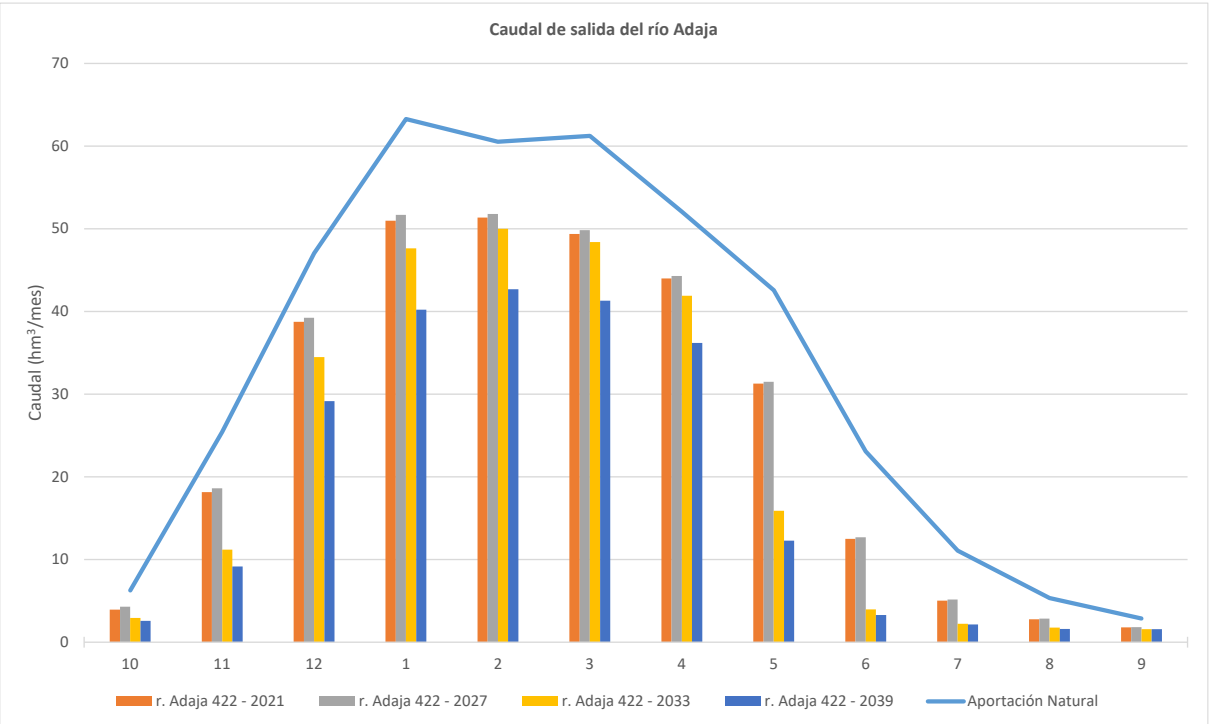


Figura 316. Caudal de salida natural y simulado en el tramo terminal del SE Cega-Eresma-Adaja en el río Adaja para la serie corta (1980/81-2017/18)

14.3.8 Diagnóstico de las nuevas UDAS

Ninguna de las UDAS futuras cumpliría los criterios de garantía de la IPH en 2039.

UDAS adscritas a Torreiglesias (zona del Pirón): 2000166 ZR Pirón y 2000606 Sustitución Los Arenales (Cega) Sector I se alimentarían exclusivamente de Torreiglesias e incumplirían los criterios de la IPH en 2039.

UDAS adscritas a Lastras de Cuéllar (zona del Cega): 2000168 RP Cega (aumento de superficie), 2000171 ZR Riegos Meridionales Adaja-Cega (una parte del suministro provendría del Eresma gracias a Carbonero y Ciguiñuela) y 2000607 Sustitución Los Arenales (Cega) Sector II.

Las UDAS 2000168 y 2000607 se alimentan exclusivamente de Lastras de Cuéllar mientras que la 2000171 podría hacerlo tanto de Lastras como de las regulaciones del Eresma. En cualquier caso, incumplirían los criterios de la IPH en 2039.

UDAS adscritas a Carbonero y Ciguiñuela (zona del Eresma): 2000605 Sustitución Los Arenales (Eresma), 2000171 ZR Riegos Meridionales Adaja-Cega (una parte del suministro también provendría del Cega regulado por Lastras de Cuéllar) y 2000608 Sustitución Medina del Campo. Incumplirían la IPH en 2039.

Se observa, por tanto, que las regulaciones modeladas no permiten garantizar los nuevos regadíos previstos en un escenario de cambio climático. Por otra parte, el descarte por parte del agente competente (DGA) de la presa de Lastras de Cuellar, actualmente en tramitación administrativa, supone un escenario más pesimista de garantías que tampoco permite mejorar el estado cuantitativo de la masa de agua subterránea Los Arenales-Tierra de Pinares.

14.4 Asignación y reserva de recursos

14.4.1 Asignación de recursos

En el caso de la asignación de recursos se parte de la configuración propia del horizonte 2027 con las series de recursos hídricos pertenecientes al periodo 1980/1981-2017/2018 se establece la asignación de los recursos disponibles para las demandas previstas en dicho horizonte temporal. Aquellas unidades de demanda consideradas exclusivamente en los ámbitos 2033 y 2039 tendrán asignación nula en el horizonte 2027.

Esta asignación, de acuerdo con el artículo 91 del RDPH, determina los caudales que se adscriben a los aprovechamientos actuales y futuros. Las concesiones actuales que no correspondan con las asignaciones establecidas deberán ser revisadas para su ajuste con lo establecido en el Plan Hidrológico, lo que en determinados casos puede dar derecho a indemnización. Asimismo, de acuerdo con el artículo 21.3 del RPH, el Plan Hidrológico especificará las demandas que no pueden ser satisfechas con los recursos disponibles en la propia demarcación hidrográfica, debiendo verificarse el cumplimiento de las condiciones de garantía en cada una de las unidades de demanda del sistema (apartado 3.5.2 IPH).

Atendiendo a todo ello, se presentan en la Tabla 385 las asignaciones de recursos para las demandas del horizonte 2027 contempladas en el presente Plan Hidrológico.

La asignación se realiza distinguiendo entre aquellas demandas que no cumplen el criterio de garantía de la IPH y las que sí lo satisfacen. En aquellas demandas que incumplen el criterio de garantía fijado se asigna un volumen anual igual al volumen medio servido en el horizonte 2027 y un volumen máximo mensual equivalente al volumen medio suministrado en el mes de máximo consumo (que en este caso no tiene por qué coincidir con el mes con más demanda teórica, sino que se refiere al mes de mayor demanda satisfecha); dichos valores se resaltan en rojo. En el resto de demandas, aun cuando existan algunos déficits, se asigna un volumen anual igual al volumen total demandado en el horizonte 2027 y un volumen máximo mensual equivalente al volumen calculado para el mes de máximo consumo en el mismo horizonte.

En este sistema las demandas agrarias *2000159 RP Río Pirón*, 2000161 RP Río Eresma*, 2000165 ZR Río Adaja, 2000172 RP Río Cambrones, 2000604 RP Cabecera Río Adaja, 2000657 RP Río Adaja, 2000659 Afluentes del Cega y del Pirón, 2000660 RP Río Voltoya* y *2000661 RP Río Arevalillo* y las demandas urbanas *3000077 Ávila* y *3000082 El Espinar* incumplen los criterios de garantía de la Instrucción en el horizonte 2027.

Tipología	Nombre de la demanda	Unidades 2027	Demanda 2027 (hm³/año)	Servido (hm³/año)			Asignado PH 2021	
				H. 2027	H. 2033	H. 2039	Anual (hm³/año)	Max. Mensual (hm³/mes)
Agrícola	DA 2000159 RP Río Pirón	239,6	1,436	0,918	1,399	1,358	0,918	0,351
	DA 2000161 RP Río Eresma	480,0	6,198	4,525	4,525	4,045	4,525	2,923
	DA 2000163 RP Río Moros	107,2	0,723	0,723	0,723	0,723	0,723	0,248
	DA 2000164 RP Río Eresma Medio	430,5	2,911	2,908	2,459	2,312	2,911	0,977
	DA 2000165 ZR Río Adaja	6.465	32,003	27,977	28,665	27,310	27,977	7,828
	DA 2000166 ZR Río Pirón	-	0,000	0,000	4,844	4,735	0,000	0,000
	DA 2000168 RP Cega	796,5	4,810	4,810	23,818	23,109	4,810	1,765
	DA 2000171 ZR Riegos Meridionales Adaja-Cega	-	0,000	0,000	49,329	46,813	0,000	0,000
	DA 2000172 RP Río Cambrones	278,0	5,265	2,649	2,649	2,294	2,649	1,784
	DA 2000175 Bombeo Los Arenales-Medina (CEA)	3.479,8	21,560	21,560	21,560	21,560	21,560	7,591
	DA 2000177 Bombeo Guadarrama-Somosierra (CEA)	198,0	0,829	0,829	0,829	0,829	0,829	0,497
	DA 2000178 Bombeo CM Eresma-Pirón-Cega (CEA)	2.850,0	15,312	15,312	15,312	15,312	15,312	5,345
	DA 2000179 Bombeo Valle de Amblés	370,0	3,232	3,232	3,232	3,232	3,232	1,542

Tipología	Nombre de la demanda	Unidades 2027	Demanda 2027 (hm³/año)	Servido (hm³/año)			Asignado PH 2021	
				H. 2027	H. 2033	H. 2039	Anual (hm³/año)	Max. Mensual (hm³/mes)
	DA 2000180 Bombeo Los Arenales-Tierra de Pinares (*)	7.885,0	34,617	34,617	34,617	34,617	43,782	15,070
	DA 2000290 Bombeo Sierras de Ávila y la Paramera	214,0	1,172	1,172	1,172	1,172	1,172	0,669
	DA 2000575 Bombeo Prádena	7,0	0,030	0,030	0,030	0,030	0,030	0,016
	DA 2000576 Bombeo Segovia	4,0	0,014	0,014	0,014	0,014	0,014	0,006
	DA 2000595 Bombeo Recarga Artificial El Carracillo	1.856,2	11,087	11,087	11,087	11,087	11,087	3,659
	DA 2000596 Bombeo Recarga Art. Cubeta de Santiuste	1.292,7	7,287	7,287	7,287	7,287	7,287	2,512
	DA 2000597 Bombeo Recarga Artificial Alcazarén	204,6	1,229	1,229	1,229	1,229	1,229	0,420
	DA 2000604 RP Cabecera Río Adaja	354,9	2,117	1,808	1,824	1,745	1,808	1,070
	DA 2000605 Sustitución Los Arenales (Eresma)	0,0	0,000	0,000	8,997	8,469	0,000	0,000
	DA 2000606 Sustitución Los Arenales (Cega) Sec I	0,0	0,000	0,000	4,292	4,188	0,000	0,000
	DA 2000607 Sustitución Los Arenales (Cega) Sec II	0,0	0,000	0,000	10,250	9,901	0,000	0,000
	DA 2000608 Sustitución Medina del Campo	0,0	0,000	0,000	15,156	14,190	0,000	0,000
	DA 2000657 RP Río Adaja	347,8	1,952	1,706	1,738	1,660	1,706	0,641
	DA 2000659 Afluentes del Cega y del Pirón	1.503,7	8,446	7,704	7,883	7,843	7,704	3,046
	DA 2000660 RP Río Voltoya	132,6	0,717	0,565	0,581	0,557	0,565	0,271
	DA 2000661 RP Río Arevalillo	129,6	0,740	0,667	0,668	0,657	0,667	0,264
	DA 2000676 Bombeo Páramo de Cuéllar (CEA)	2.958,9	16,018	16,018	16,018	16,018	16,018	7,037
	DA 2000677 Bombeo TDBP (Cega-Eresma-Adaja)	333,0	1,803	1,803	1,803	1,803	1,803	0,791
Industria	DI Cega-Eresma-Adaja	-	6,535	6,535	7,570	8,927	6,535	0,555
Térmica	DT 1400006 Valoriza Energía S.L.U.	-	0,600	0,600	0,600	0,600	0,600	0,050

Tipología	Nombre de la demanda	Unidades 2027	Demanda 2027 (hm³/año)	Servido (hm³/año)			Asignado PH 2021	
				H. 2027	H. 2033	H. 2039	Anual (hm³/año)	Max. Mensual (hm³/mes)
Urbana	DU 3000077 Ávila	57.000,0	6,299	6,243	6,180	5,967	6,243	0,535
	DU 3000078 Madrigal de las Altas Torres	3.095,0	0,352	0,354	0,330	0,306	0,352	0,048
	DU 3000079 Cabecera del Adaja	1.955,0	0,292	0,293	0,273	0,252	0,292	0,054
	DU 3000080 Mancomunidad de Municipios Río Eresma	24.243,0	3,028	3,030	2,845	2,632	3,028	0,380
	DU 3000081 Segovia	54.155,0	6,858	6,861	6,571	6,162	6,858	0,636
	DU 3000082 El Espinar	8.523,0	3,136	2,963	2,835	2,633	2,963	0,340
	DU 3000083 Cabecera del Pirón, M. Fuent. Del Mojón	3.586,0	0,486	0,489	0,543	0,590	0,486	0,070
	DU 3000085 Mancomunidad Tierras del Adaja	26.045,0	2,385	2,383	2,259	2,104	2,385	0,254
	DU 3000087 Villa y Tierra de Pedraza	1.781,0	0,335	0,335	0,287	0,245	0,335	0,058
	DU 3000089 M. La Mujer Muerta	2.447,0	0,232	0,233	0,229	0,223	0,232	0,037
	DU 3000091 Bombeo Los Arenales (Cega-Eresma-Adaja)	8.613,0	1,078	1,077	1,052	1,021	1,078	0,160
	DU 3000095 Bombeo Cantimpalos (Cega-Eresma-Adaja)	18.550,0	2,316	2,319	2,221	2,107	2,316	0,336
	DU 3000096 Bombeo Valle del Amblés	2.451,0	0,307	0,309	0,298	0,283	0,307	0,047
	DU 3000164 Abastecimiento río Eresma (Adaja)	1.085,0	0,142	0,140	0,129	0,115	0,142	0,023
	DU 3000174 Abastecimiento río Eresma (Cega)	2.525,0	0,303	0,302	0,284	0,258	0,303	0,043
	DU 3000176 Mancomunidad La Atalaya	14.605,0	1,315	1,316	1,451	1,565	1,315	0,120
	DU 3000194 Bombeo Sierra de Ávila	3.607,0	1,051	1,050	0,980	0,904	1,051	0,121
	DU 3000217 Bombeo Guadarrama-Somosierra (C-E-A)	202,0	0,020	0,024	0,024	0,022	0,020	0,002
	DU 3000223 Bombeo Medina del Campo (C-E-A)	1.173,0	0,165	0,163	0,150	0,134	0,165	0,025
	DU 3000228 Bombeo Prádena	641,0	0,127	0,127	0,113	0,097	0,127	0,023
	DU 3000235 Bombeo Segovia	273,0	0,048	0,048	0,047	0,039	0,048	0,007
	DU 3000253 Mancomunidad de Cardeñosa	4.441,0	0,634	0,633	0,588	0,533	0,634	0,100
	DU 3000255 Mancomunidad de Los Arenales	10.336,0	1,142	1,143	1,131	1,106	1,142	0,123

Tipología	Nombre de la demanda	Unidades 2027	Demanda 2027 (hm³/año)	Servido (hm³/año)			Asignado PH 2021	
				H. 2027	H. 2033	H. 2039	Anual (hm³/año)	Max. Mensual (hm³/mes)
	DU 3000257 Mancomunidad Las Lomas	12.136,0	1,171	1,171	1,161	1,128	1,171	0,138
	DU 3000258 Manc. Sierra de Ávila-Este	473,0	0,086	0,086	0,083	0,074	0,086	0,017

(*) aunque se ha simulado una sustitución de bombeos en 2027 con la UDA DA 2000605 Sustitución Los Arenales (Eresma), dado que esta no es viable, se considera en asignaciones la superficie y demanda de 2021, menos la superficie de la UDA 597

Tabla 385. Asignación de recursos del SE Cega-Eresma-Adaja

En la Tabla 386 se efectúa una evaluación media mensual del suministro a la demanda, con indicación del volumen demandado y suministrado, y el déficit y la garantía volumétrica resultantes. Con esto, tenemos una idea de los meses que fallan y de la cuantía resultante del fallo.

Demanda		oct	nov	dic	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep
DA 2000159 RP Río Pirón	Demanda	0,009	0,008	0,008	0,008	0,008	0,009	0,062	0,393	0,484	0,296	0,107	0,044
	Suministro Total	0,003	0,006	0,007	0,008	0,008	0,008	0,057	0,351	0,333	0,117	0,017	0,003
	Déficit	0,006	0,002	0,001	0,000	0,000	0,001	0,005	0,042	0,151	0,179	0,090	0,041
	GV (%)	29	74	88	95	95	87	92	89	69	40	16	8
DA 2000161 RP Río Eresma	Demanda	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	3,719	2,479	0,000	0,000
	Suministro Total	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	2,923	1,603	0,000	0,000
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,796	0,876	0,000	0,000
	GV (%)	-	-	-	-	-	-	-	-	79	65	-	-
DA 2000163 RP Río Moros	Demanda	0,005	0,002	0,001	0,002	0,004	0,006	0,038	0,149	0,248	0,178	0,058	0,032
	Suministro Total	0,005	0,002	0,001	0,002	0,004	0,006	0,038	0,149	0,248	0,178	0,058	0,032
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	GV (%)	95	97	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
DA 2000164 RP Río Eresma Medio	Demanda	0,011	0,009	0,009	0,008	0,008	0,011	0,117	0,794	0,977	0,599	0,248	0,120
	Suministro Total	0,010	0,008	0,008	0,008	0,008	0,011	0,117	0,794	0,977	0,599	0,248	0,120
	Déficit	0,001	0,001	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	GV (%)	94	93	92	95	99	99	100	100	100	100	100	100
DA 2000165 ZR Río Adaja	Demanda	0,000	0,000	0,000	0,086	0,112	0,186	1,760	4,957	7,633	8,708	5,879	2,682
	Suministro Total	0,000	0,000	0,000	0,063	0,087	0,150	1,430	4,210	6,851	7,828	5,219	2,141
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,023	0,025	0,036	0,330	0,747	0,782	0,880	0,661	0,541
	GV (%)	-	-	-	73	77	80	81	85	90	90	89	80
DA 2000166 ZR Río Pirón	Demanda	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	Suministro Total	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	GV (%)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
DA 2000168 RP Cega	Demanda	0,035	0,034	0,033	0,033	0,033	0,041	0,172	1,436	1,765	0,903	0,226	0,099
	Suministro Total	0,035	0,034	0,033	0,033	0,033	0,041	0,172	1,436	1,765	0,903	0,226	0,099
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	GV (%)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Demanda		oct	nov	dic	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep
DA 2000171 ZR Riegos Meridionales Adaja-Cega	Demanda	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	Suministro Total	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	GV (%)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
DA 2000172 RP Río Cambrones	Demanda	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	3,159	2,106	0,000	0,000
	Suministro Total	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	1,784	0,865	0,000	0,000
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	1,375	1,241	0,000	0,000
	GV (%)	-	-	-	-	-	-	-	-	56	41	-	-
DA 2000175 Bombeo Los Arenales-Medina (CEA)	Demanda	0,073	0,055	0,052	0,058	0,068	0,094	1,122	6,030	7,591	4,364	1,418	0,635
	Suministro Total	0,073	0,055	0,052	0,058	0,068	0,094	1,122	6,030	7,591	4,364	1,418	0,635
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	GV (%)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
DA 2000177 Bombeo Guadarrama-Somosierra (CEA)	Demanda	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,497	0,332	0,000	0,000
	Suministro Total	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,497	0,332	0,000	0,000
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	GV (%)	-	-	-	-	-	-	-	-	100	100	-	-
DA 2000178 Bombeo CM Eresma-Pirón-Cega (CEA)	Demanda	0,023	0,012	0,010	0,012	0,017	0,035	0,587	4,172	5,345	3,379	1,195	0,525
	Suministro Total	0,023	0,012	0,010	0,012	0,017	0,035	0,587	4,172	5,345	3,379	1,195	0,525
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	GV (%)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
DA 2000179 Bombeo Valle de Amblés	Demanda	0,006	0,002	0,001	0,001	0,001	0,001	0,039	0,603	1,542	0,891	0,100	0,045
	Suministro Total	0,006	0,002	0,001	0,001	0,001	0,001	0,039	0,603	1,542	0,891	0,100	0,045
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	GV (%)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
DA 2000180 Bombeo Los Arenales-Tierra de Pinares	Demanda	0,192	0,148	0,139	0,142	0,156	0,201	1,280	9,365	11,915	7,345	2,538	1,196
	Suministro Total	0,192	0,148	0,139	0,142	0,156	0,201	1,280	9,365	11,915	7,345	2,538	1,196
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	GV (%)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Demanda		oct	nov	dic	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep
DA 2000290 Bombeo Sierras de Ávila y la Paramera	Demanda	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,004	0,073	0,669	0,421	0,003	0,002
	Suministro Total	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,004	0,073	0,669	0,421	0,003	0,002
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	GV (%)	-	-	-	-	-	-	100	100	100	100	100	100
DA 2000575 Bombeo Prádena	Demanda	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,003	0,016	0,010	0,001	0,000
	Suministro Total	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,003	0,016	0,010	0,001	0,000
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	GV (%)	-	-	-	-	-	-	-	100	100	100	100	-
DA 2000576 Bombeo Segovia	Demanda	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,003	0,006	0,004	0,001	0,000
	Suministro Total	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,003	0,006	0,004	0,001	0,000
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	GV (%)	-	-	-	-	-	-	-	100	100	100	100	-
DA 2000595 Bombeo Recarga Artificial El Carracillo	Demanda	0,087	0,083	0,082	0,082	0,083	0,132	0,612	2,936	3,659	2,234	0,768	0,329
	Suministro Total	0,087	0,083	0,082	0,082	0,083	0,132	0,612	2,936	3,659	2,234	0,768	0,329
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	GV (%)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
DA 2000596 Bombeo Recarga Art. Cubeta de Santiuste	Demanda	0,032	0,031	0,030	0,030	0,030	0,047	0,327	2,020	2,512	1,489	0,521	0,218
	Suministro Total	0,032	0,031	0,030	0,030	0,030	0,047	0,327	2,020	2,512	1,489	0,521	0,218
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	GV (%)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
DA 2000597 Bombeo Recarga Artificial Alcazarén	Demanda	0,010	0,009	0,009	0,009	0,009	0,013	0,039	0,321	0,420	0,263	0,087	0,040
	Suministro Total	0,010	0,009	0,009	0,009	0,009	0,013	0,039	0,321	0,420	0,263	0,087	0,040
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	GV (%)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
DA 2000604 RP Cabecera Río Adaja	Demanda	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,005	0,057	1,192	0,810	0,041	0,011
	Suministro Total	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,005	0,057	1,070	0,641	0,029	0,006
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,122	0,169	0,012	0,005
	GV (%)	58	-	-	-	-	-	100	100	90	79	71	58

Demanda		oct	nov	dic	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep
DA 2000605 Sustitución Los Arenales (Eresma)	Demanda	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	Suministro Total	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	GV (%)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
DA 2000606 Sustitución Los Arenales (Cega) Sec I	Demanda	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	Suministro Total	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	GV (%)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
DA 2000607 Sustitución Los Arenales (Cega) Sec II	Demanda	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	Suministro Total	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	GV (%)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
DA 2000608 Sustitución Medina del Campo	Demanda	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	Suministro Total	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	GV (%)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
DA 2000657 RP Río Adaja	Demanda	0,004	0,002	0,002	0,001	0,001	0,002	0,089	0,587	0,714	0,386	0,113	0,051
	Suministro Total	0,003	0,002	0,001	0,001	0,001	0,002	0,072	0,498	0,641	0,347	0,098	0,041
	Déficit	0,001	0,000	0,001	0,000	0,000	0,000	0,017	0,089	0,073	0,039	0,015	0,010
	GV (%)	66	78	74	71	79	79	81	85	90	90	87	80
DA 2000659 Afluentes del Cega y del Pirón	Demanda	0,043	0,039	0,038	0,039	0,041	0,056	0,345	2,482	3,046	1,661	0,463	0,193
	Suministro Total	0,039	0,036	0,037	0,039	0,041	0,056	0,345	2,482	3,046	1,106	0,323	0,154
	Déficit	0,004	0,003	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,555	0,140	0,039
	GV (%)	91	92	98	100	100	100	100	100	100	67	70	80
DA 2000660 RP Río Voltoya	Demanda	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,017	0,138	0,326	0,196	0,028	0,011
	Suministro Total	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,016	0,117	0,271	0,126	0,023	0,010
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,001	0,021	0,055	0,070	0,005	0,001
	GV (%)	100	-	-	-	-	-	97	85	83	64	82	90

Demanda		oct	nov	dic	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep
DA 2000661 RP Río Arevalillo	Demanda	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,048	0,233	0,308	0,138	0,010	0,003
	Suministro Total	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,047	0,222	0,264	0,122	0,009	0,002
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,001	0,011	0,044	0,016	0,001	0,001
	GV (%)	-	-	-	-	-	-	99	95	86	89	90	82
DA 2000676 Bombeo Páramo de Cuéllar (CEA)	Demanda	0,026	0,025	0,025	0,025	0,025	0,032	0,077	4,327	7,037	3,476	0,706	0,237
	Suministro Total	0,026	0,025	0,025	0,025	0,025	0,032	0,077	4,327	7,037	3,476	0,706	0,237
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	GV (%)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
DA 2000677 Bombeo TDBP (Cega-Eresma-Adaja)	Demanda	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,004	0,009	0,487	0,791	0,391	0,079	0,027
	Suministro Total	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,004	0,009	0,487	0,791	0,391	0,079	0,027
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	GV (%)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
DI Cega-Eresma-Adaja	Demanda	0,555	0,537	0,555	0,555	0,502	0,555	0,537	0,555	0,537	0,555	0,555	0,537
	Suministro Total	0,555	0,537	0,555	0,555	0,502	0,555	0,537	0,555	0,537	0,555	0,555	0,537
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	GV (%)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
DT 1400006 Valoriza Energía S.L.U.	Demanda	0,050	0,050	0,050	0,050	0,050	0,050	0,050	0,050	0,050	0,050	0,050	0,050
	Suministro Total	0,050	0,050	0,050	0,050	0,050	0,050	0,050	0,050	0,050	0,050	0,050	0,050
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	GV (%)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
DU 3000077 Ávila	Demanda	0,535	0,517	0,535	0,535	0,487	0,535	0,517	0,535	0,517	0,535	0,535	0,517
	Suministro Total	0,521	0,504	0,535	0,535	0,487	0,535	0,517	0,535	0,517	0,532	0,528	0,497
	Déficit	0,014	0,013	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,003	0,007	0,020
	GV (%)	97	97	100	100	100	100	100	100	100	99	99	96
DU 3000078 Madrigal de las Altas Torres	Demanda	0,024	0,023	0,024	0,024	0,022	0,024	0,023	0,024	0,035	0,048	0,048	0,035
	Suministro Total	0,024	0,023	0,024	0,024	0,022	0,024	0,023	0,024	0,035	0,048	0,048	0,035
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	GV (%)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Demanda		oct	nov	dic	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep
DU 3000079 Cabecera del Adaja	Demanda	0,015	0,014	0,015	0,015	0,014	0,015	0,014	0,015	0,034	0,054	0,054	0,034
	Suministro Total	0,015	0,014	0,015	0,015	0,014	0,015	0,014	0,015	0,034	0,054	0,054	0,034
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	GV (%)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
DU 3000080 Mancomunidad de Municipios Río Eresma	Demanda	0,215	0,208	0,215	0,215	0,197	0,215	0,208	0,215	0,291	0,380	0,380	0,291
	Suministro Total	0,215	0,208	0,215	0,215	0,197	0,215	0,208	0,215	0,291	0,380	0,380	0,291
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	GV (%)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
DU 3000081 Segovia	Demanda	0,564	0,546	0,564	0,564	0,515	0,564	0,546	0,564	0,581	0,636	0,636	0,581
	Suministro Total	0,564	0,546	0,564	0,564	0,515	0,564	0,546	0,564	0,581	0,636	0,636	0,581
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	GV (%)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
DU 3000082 El Espinar	Demanda	0,237	0,230	0,237	0,237	0,218	0,237	0,230	0,237	0,285	0,351	0,351	0,285
	Suministro Total	0,196	0,212	0,223	0,233	0,216	0,235	0,227	0,237	0,285	0,340	0,322	0,236
	Déficit	0,041	0,018	0,014	0,004	0,001	0,002	0,003	0,000	0,000	0,011	0,029	0,048
	GV (%)	83	92	94	98	99	99	99	100	100	97	92	83
DU 3000083 Cabecera del Pirón, M. Fuent. Del Mojón	Demanda	0,032	0,031	0,032	0,032	0,029	0,032	0,031	0,032	0,049	0,070	0,070	0,049
	Suministro Total	0,032	0,031	0,032	0,032	0,029	0,032	0,031	0,032	0,049	0,070	0,070	0,049
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	GV (%)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
DU 3000085 Mancomunidad Tierras del Adaja	Demanda	0,184	0,179	0,184	0,184	0,169	0,184	0,179	0,184	0,214	0,254	0,254	0,214
	Suministro Total	0,184	0,179	0,184	0,184	0,169	0,184	0,179	0,184	0,214	0,254	0,254	0,214
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	GV (%)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
DU 3000087 Villa y Tierra de Pedraza	Demanda	0,015	0,018	0,023	0,023	0,021	0,019	0,015	0,015	0,035	0,058	0,058	0,035
	Suministro Total	0,015	0,018	0,023	0,023	0,021	0,019	0,015	0,015	0,035	0,058	0,058	0,035
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	GV (%)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Demanda		oct	nov	dic	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep
DU 3000089 M. La Mujer Muerta	Demanda	0,014	0,014	0,014	0,014	0,013	0,014	0,014	0,014	0,024	0,037	0,037	0,024
	Suministro Total	0,014	0,014	0,014	0,014	0,013	0,014	0,014	0,014	0,024	0,037	0,037	0,024
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	GV (%)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
DU 3000091 Bombeo Los Arenales (Cega-Eresma-Adaja)	Demanda	0,068	0,066	0,068	0,068	0,063	0,068	0,066	0,068	0,111	0,160	0,160	0,111
	Suministro Total	0,068	0,066	0,068	0,068	0,063	0,068	0,066	0,068	0,111	0,160	0,160	0,111
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	GV (%)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
DU 3000095 Bombeo Cantimpalos (Cega-Eresma-Adaja)	Demanda	0,150	0,145	0,150	0,150	0,137	0,150	0,145	0,150	0,235	0,336	0,336	0,235
	Suministro Total	0,150	0,145	0,150	0,150	0,137	0,150	0,145	0,150	0,235	0,336	0,336	0,235
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	GV (%)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
DU 3000096 Bombeo Valle del Amblés	Demanda	0,019	0,019	0,019	0,019	0,018	0,019	0,019	0,019	0,032	0,047	0,047	0,032
	Suministro Total	0,019	0,019	0,019	0,019	0,018	0,019	0,019	0,019	0,032	0,047	0,047	0,032
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	GV (%)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
DU 3000164 Abastecimiento río Eresma (Adaja)	Demanda	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,015	0,023	0,023	0,015
	Suministro Total	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,015	0,023	0,023	0,015
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	GV (%)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
DU 3000174 Abastecimiento río Eresma (Cega)	Demanda	0,020	0,019	0,020	0,020	0,018	0,020	0,019	0,020	0,030	0,043	0,043	0,030
	Suministro Total	0,020	0,019	0,020	0,020	0,018	0,020	0,019	0,020	0,030	0,043	0,043	0,030
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	GV (%)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
DU 3000176 Mancomunidad La Atalaya	Demanda	0,109	0,105	0,109	0,109	0,099	0,109	0,105	0,109	0,111	0,120	0,120	0,111
	Suministro Total	0,109	0,105	0,109	0,109	0,099	0,109	0,105	0,109	0,111	0,120	0,120	0,111
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	GV (%)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Demanda		oct	nov	dic	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep
DU 3000194 Bombeo Sierra de Ávila	Demanda	0,078	0,076	0,078	0,078	0,072	0,078	0,076	0,078	0,097	0,121	0,121	0,097
	Suministro Total	0,078	0,076	0,078	0,078	0,072	0,078	0,076	0,078	0,097	0,121	0,121	0,097
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	GV (%)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
DU 3000217 Bombeo Guadarrama-Somosierra (C-E-A)	Demanda	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002
	Suministro Total	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	GV (%)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
DU 3000223 Bombeo Medina del Campo (C-E-A)	Demanda	0,010	0,010	0,010	0,010	0,009	0,010	0,010	0,010	0,017	0,025	0,025	0,017
	Suministro Total	0,010	0,010	0,010	0,010	0,009	0,010	0,010	0,010	0,017	0,025	0,025	0,017
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	GV (%)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
DU 3000228 Bombeo Prádena	Demanda	0,007	0,006	0,007	0,007	0,006	0,007	0,006	0,007	0,014	0,023	0,023	0,014
	Suministro Total	0,007	0,006	0,007	0,007	0,006	0,007	0,006	0,007	0,014	0,023	0,023	0,014
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	GV (%)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
DU 3000235 Bombeo Segovia	Demanda	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,005	0,007	0,007	0,005
	Suministro Total	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,005	0,007	0,007	0,005
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	GV (%)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
DU 3000253 Mancomunidad de Cardeñosa	Demanda	0,038	0,037	0,038	0,038	0,035	0,038	0,037	0,038	0,067	0,100	0,100	0,067
	Suministro Total	0,038	0,037	0,038	0,038	0,035	0,038	0,037	0,038	0,067	0,100	0,100	0,067
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	GV (%)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
DU 3000255 Mancomunidad de Los Arenales	Demanda	0,088	0,085	0,088	0,088	0,081	0,088	0,085	0,088	0,103	0,123	0,123	0,103
	Suministro Total	0,088	0,085	0,088	0,088	0,081	0,088	0,085	0,088	0,103	0,123	0,123	0,103
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	GV (%)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Demanda		oct	nov	dic	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep
DU 3000257 Mancomunidad Las Lomas	Demanda	0,086	0,083	0,086	0,086	0,079	0,086	0,083	0,086	0,110	0,138	0,138	0,110
	Suministro Total	0,086	0,083	0,086	0,086	0,079	0,086	0,083	0,086	0,110	0,138	0,138	0,110
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	GV (%)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
DU 3000258 Manc. Sierra de Ávila-Este	Demanda	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,010	0,017	0,017	0,010
	Suministro Total	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,010	0,017	0,017	0,010
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	GV (%)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Tabla 386. Unidades de demanda del SE Cega-Eresma-Adaja: déficits mensuales y garantías volumétricas

14.4.2 Reserva de recursos

Se entiende por reserva de recursos la correspondiente a las asignaciones que se establecen en previsión de las demandas y de los elementos de regulación que se desarrollen para alcanzar los objetivos de la planificación hidrológica. Estas reservas se aplicarán exclusivamente para el destino concreto y el plazo máximo fijado en la parte Normativa del presente Plan Hidrológico del Duero.

De este modo, previamente a la identificación de las reservas a establecer en el Registro de Aguas de la Confederación Hidrográfica del Duero, es preciso identificar la correspondencia actual entre las asignaciones establecidas en el apartado anterior y las concesiones otorgadas, para identificar así las asignaciones que no cuentan con concesión y para las que, en consecuencia, corresponde establecer las reservas

La metodología de estimación de la reserva se detalla en el Apéndice I de este anejo.

Tipología	Nombre de la demanda	Reservado (hm^3/año)
Agrícola	DA 2000159 RP Río Pirón	0,000
	DA 2000160 RP Cabecera Pirón	0,000
	DA 2000161 RP Río Eresma	0,000
	DA 2000162 Río Frío	0,000
	DA 2000163 RP Río Moros	0,000
	DA 2000164 RP Río Eresma Medio	0,000
	DA 2000165 ZR Río Adaja	27,977
	DA 2000166 ZR Río Pirón	0,000
	DA 2000168 RP Cega	0,000
	DA 2000171 ZR Riegos Meridionales Adaja-Cega	0,000
	DA 2000172 RP Río Cambrones	0,000
	DA 2000175 Bombeo Los Arenales-Medina (CEA)	0,000
	DA 2000177 Bombeo Guadarrama-Somosierra (CEA)	0,200
	DA 2000178 Bombeo CM Eresma-Pirón-Cega (CEA)	2,000
	DA 2000179 Bombeo Valle de Amblés	1,960
	DA 2000180 Bombeo Los Arenales-Tierra de Pinares	0,000
	DA 2000290 Bombeo Sierras de Ávila y la Paramera	0,200
	DA 2000312 RP Cabecera Río Cega	0,000
	DA 2000575 Bombeo Prádena	1,850
	DA 2000576 Bombeo Segovia	1,520
	DA 2000595 Bombeo Recarga Artificial El Carracillo	0,000
	DA 2000596 Bombeo Recarga Art. Cubeta de Santiuste	0,000
	DA 2000597 Bombeo Recarga Artificial Alcazarén	0,000
	DA 2000604 RP Cabecera Río Adaja	0,000
	DA 2000605 Sustitución Los Arenales (Eresma)	0,000
	DA 2000606 Sustitución Los Arenales (Cega) Sec I	0,000
	DA 2000607 Sustitución Los Arenales (Cega) Sec II	0,000
	DA 2000608 Sustitución Medina del Campo	0,000
	DA 2000657 RP Río Adaja	0,000
	DA 2000659 Afluentes del Cega y del Pirón	0,000
	DA 2000660 RP Río Voltoya	0,000

Tipología	Nombre de la demanda	Reservado (hm³/año)
	DA 2000661 RP Río Arevalillo	0,000
	DA 2000676 Bombeo Páramo de Cuéllar (CEA)	0,000
	DA 2000677 Bombeo TDBP (Cega-Eresma-Adaja)	0,530
Urbana	DU 3000077 Ávila	0,000
	DU 3000078 Madrigal de las Altas Torres	0,140
	DU 3000079 Cabecera del Adaja	0,078
	DU 3000080 Mancomunidad de Municipios Río Eresma	0,000
	DU 3000081 Segovia	0,000
	DU 3000082 El Espinar	0,000
	DU 3000083 Cabecera del Pirón, M. Fuent. Del Mojón	0,000
	DU 3000085 Mancomunidad Tierras del Adaja	0,000
	DU 3000087 Villa y Tierra de Pedraza	0,000
	DU 3000089 M. La Mujer Muerta	0,000
	DU 3000091 Bombeo Los Arenales (Cega-Eresma-Adaja)	0,000
	DU 3000095 Bombeo Cantimpalos (Cega-Eresma-Adaja)	0,129
	DU 3000096 Bombeo Valle del Amblés	0,000
	DU 3000164 Abastecimiento río Eresma (Adaja)	0,020
	DU 3000174 Abastecimiento río Eresma (Cega)	0,000
	DU 3000176 Mancomunidad La Atalaya	0,163
	DU 3000194 Bombeo Sierra de Ávila	0,000
	DU 3000217 Bombeo Guadarrama-Somosierra (C-E-A)	0,020
	DU 3000223 Bombeo Medina del Campo (C-E-A)	0,020
	DU 3000228 Bombeo Prádena	0,000
	DU 3000235 Bombeo Segovia	0,000
	DU 3000253 Mancomunidad de Cardeñosa	0,000
	DU 3000255 Mancomunidad de Los Arenales	0,000
	DU 3000257 Mancomunidad Las Lomas	0,000
	DU 3000258 Manc. Sierra de Ávila-Este	0,086

Tabla 387. Reserva de recursos del SE Cega-Eresma-Adaja

15. SISTEMA DE EXPLOTACIÓN BAJO DUERO

15.1 Descripción del SE Bajo Duero y elementos considerados en la simulación

Es un sistema receptor de las aguas del Pisuerga, Duero y Adaja y, por consiguiente, sujeto al efecto de los usos consuntivos, regulaciones y gestión que marcan los sistemas adyacentes y lejanos, máxime cuando no cuenta con regulaciones propias. Se asume que la regulación está ejercida, de forma preeminente, desde el Pisuerga a través de Aguilar y, en menor medida, desde el Duero mediante Cuerda del Pozo.

Comprende el tramo de río Duero desde su confluencia con el Pisuerga hasta el embalse de Castro; previamente, en el embalse de Villalcampo, se ha producido la unión de los ríos Duero y Esla; el río Valderaduey una vez que ha recibido las aguas del Sequillo; y, finalmente, una amalgama de ríos íntimamente ligados con las aguas subterráneas como el Zapardiel, Trabancos, Guareña y Hornija. La superficie total abarcada por este sistema es de 7.835 km^2.

La gestión de Villalcampo y Castro no incide en el análisis del sistema puesto que se trata de embalses que se hallan al término de este y con función meramente hidroeléctrica.

15.1.1 Masas superficiales

Las masas que integran este sistema comienzan en la masa 30400377 del río Duero, tras la confluencia con el Pisuerga, y rematan en la masa 30800670, embalse de Castro.

Las masas de agua superficial que conforman el SE Bajo Duero se definen en la Figura 317 donde, además, se destacan aquellos tramos considerados en el modelo de simulación.

En la Tabla 388 se muestra la correspondencia entre la masa simulada, indicando el río o embalse que representa y el arco del modelo.

Los embalses que tienen la consideración de masa son Villalcampo, Castro, San Román y San José, siendo además los únicos de este sistema de explotación.

Rio	Masa	Arco	Embalse
Adalia	30400400	r. Adalia 400	
Ariballos	30400430	r. Ariballos 430	
Bajoz	30400360	r. Bajoz 360_a	
	30400360	r. Bajoz 360_b	
Bustillo	30400120	r. Bustillo 120	
Duero	30400377	r. Duero 377_a	
		r. Duero 377_b	
		r. Duero 377_c	
		r. Duero 377_d	
	30400378	r. Duero 378_a	
		r. Duero 378_b	

Rio	Masa	Arco	Embalse
		r. Duero 378_c	
		r. Duero 378_d	
	30400394	r. Duero 394_a	
		r. Duero 394_b	
		r. Duero 394_c	
	30400395	r. Duero 395_a	
		r. Duero 395_b	
		r. Duero 395_c	
	30400396	r. Duero 396_a	
		r. Duero 396_b	
	30400397	r. Duero 397_a	
		r. Duero 397_b	
		r. Duero 397_c	
		r. Duero 397_d	
	30400398	r. Duero 398_a	
		r. Duero 398_b	
	30400408	r. Duero 408_a	
		r. Duero 408_b	
	30800670	r. Duero 670	E. Castro
	30800671		E. Villalcampo
		r. Duero 671_a	
		r. Duero 671_b	
	30800672		E. San Román
	30800674		E. San José
Esla	30800671	r. Esla 671_a	
		r. Esla 671_b	
Guareña	30400462	r. Guareña 462	
	30400463	r. Guareña 463_a	
		r. Guareña 463_b	
Hornija	30400358	r. Hornija 358	
	30400359	r. Hornija 359_a	
		r. Hornija 359_b	
Regato	30400429	r. Regato 429	
Rivera de Campeán	30400437	r. Rivera de Campeán 437	
Salado	30400128	r. Salado 128	
Talanda	30400436	r. Talanda 436	
Trabancos	30400508	r. Trabancos 508	
Valderaduey	30400127	r. Valderaduey 127_a	
		r. Valderaduey 127_b	
		r. Valderaduey 127_c	
		r. Valderaduey 127_d	

Rio	Masa	Arco	Embalse
Zapardiel	30400473	r. Zapardiel 473_a	
		r. Zapardiel 473_b	
	30400474	r. Zapardiel 474	

Tabla 388. Correspondencia entre las masas de agua superficiales y los tramos de río considerados en el modelo de simulación del SE Bajo Duero

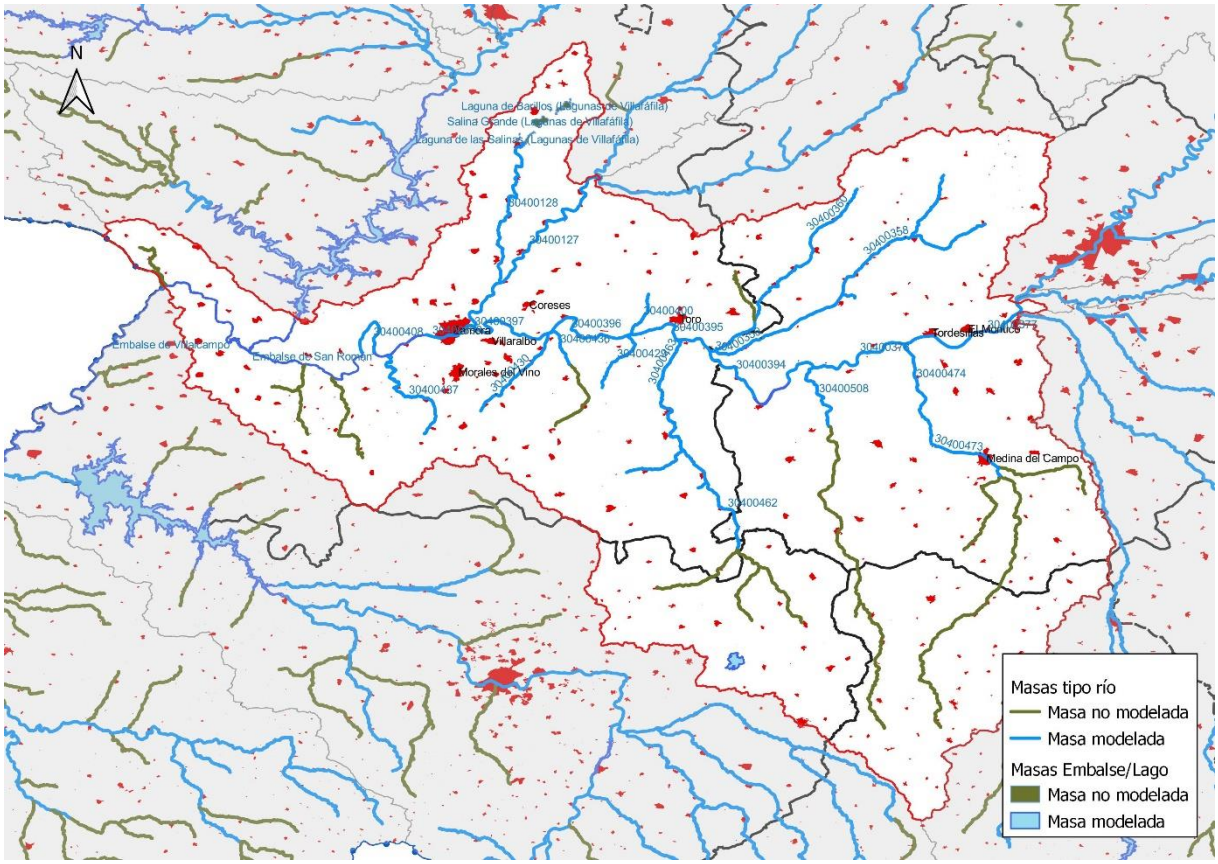


Figura 317. Mapa de la red fluvial del SE Bajo Duero y tramos de río considerados en el modelo de simulación

15.1.2 Recursos hídricos

15.1.2.1 *Recursos hídricos superficiales*

Este sistema genera escasos recursos naturales y está condicionado por las aportaciones procedentes de los sistemas de explotación contiguos Pisuerga, Riaza y Adaja y, por tanto, con un fuerte impacto ocasionado por todas las detracciones propias de los usos consuntivos además de la interacción río-acuífero. Las series de aportaciones definidas en el sistema de explotación Bajo Duero incluyen el valor acumulado hasta la masa 30800670 (embalse de Castro) más la masa 30400352, río asociado a la presa Salto de Castro; a esa suma habría que descontar los recursos provenientes de los ríos Adaja (masa 30400422), Cega (masa 30400392), Esla hasta el embalse de Ricobayo (masa 30800666), Pisuerga

hasta Duero (masa 30400375), el río Duero hasta su confluencia con el Pisuerga (masa 30400376), Sequillo (masa 30400126) y Valderaduey (masa 30400122).

Con el fin de introducir en el modelo los recursos naturales propios de las masas que constituyen el SE Bajo Duero se ha procedido a la agregación de las subcuencas definidas por cada masa, formando subcuencas de mayor tamaño designadas con la denominación AN 2XX y cuyo valor se calcula como combinación lineal de las masas consideradas.

En lo que atañe a su incorporación al grafo, en las subcuencas de cabecera la aportación se dibuja en primer término mientras que en las zonas intermedias la aportación se añade según las particularidades que posea el esquema diseñado y la realidad del sistema que se pretende representar.

Todo esto se pretende mostrar en la Figura 318 donde las distintas subcuencas han sido seleccionadas teniendo en cuenta la configuración de la red fluvial, la situación de los embalses, las relaciones río-acuífero y la ubicación de las principales unidades de demanda.

La Tabla 389 es un resumen del promedio de la aportación global del sistema, tanto para la aportación generada en el propio sistema de explotación como para la acumulada tras haber recibido aguas del Pisuerga, Adaja, Valderaduey y Riaza. Este promedio se desglosa en la Tabla 390 para cada una de las aportaciones parciales consideradas y en la Tabla 391 para las aportaciones que recibe de otros sistemas. Estas han sido obtenidas del Inventario de Recursos Hídricos del anejo 2 de este PHD.

	1940/41-2017/18	1980/81-2017/18	C.Climático
Aportación de Bajo Duero	415,24	395,33	360,73
Aportación acumulada (todas excepto Támega, Águeda y Tormes)	8.633,33	8.096,28	7.424,40

Tabla 389. Aportaciones totales del SE Bajo Duero

Aportación	Serie (*)	oct	nov	dic	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	Total
AN 243 Zapardiel	SL	2,5	3,3	4,4	6,0	6,1	6,8	6,3	6,0	5,0	3,9	3,0	2,3	55,6
	SC	2,5	3,5	4,7	6,4	6,0	6,2	5,8	5,7	4,7	3,8	2,9	2,2	54,4
	CC	2,3	3,2	4,3	5,8	5,4	5,7	5,4	5,2	4,3	3,6	2,8	2,2	50,2
AN 244 Trabancos	SL	1,3	1,7	2,3	3,1	3,2	3,5	3,3	3,1	2,5	2,0	1,5	1,2	28,6
	SC	1,2	1,8	2,4	3,2	3,0	3,1	2,9	2,8	2,4	1,9	1,5	1,1	27,3
	CC	1,1	1,6	2,2	2,9	2,7	2,9	2,7	2,6	2,2	1,8	1,4	1,1	25,1
AN 245 Hornija	SL	1,7	2,2	3,3	4,6	4,5	4,9	4,4	4,0	3,1	2,6	2,0	1,6	38,9
	SC	1,7	2,3	3,8	5,3	4,4	4,6	4,1	3,7	3,0	2,4	1,9	1,5	38,7
	CC	1,5	2,0	3,3	4,8	4,0	4,2	3,7	3,4	2,7	2,2	1,7	1,4	34,9
AN 246 Guareña	SL	1,9	2,5	3,4	4,9	5,1	5,6	5,2	4,9	3,9	3,0	2,3	1,8	44,4
	SC	1,8	2,5	3,5	4,7	4,4	4,7	4,3	4,1	3,4	2,7	2,1	1,6	39,9
	CC	1,7	2,3	3,2	4,3	4,1	4,3	4,0	3,8	3,1	2,6	2,0	1,5	36,8

Aportación	Serie (*)	oct	nov	dic	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	Total
AN 250 Valderaduey bajo	SL	0,8	1,1	1,6	2,4	2,4	2,6	2,3	2,1	1,6	1,3	1,0	0,8	20,0
	SC	0,9	1,2	1,9	2,8	2,3	2,5	2,2	2,0	1,6	1,3	1,0	0,8	20,3
	CC	0,7	1,0	1,7	2,5	2,1	2,2	2,0	1,8	1,4	1,1	0,9	0,7	18,2
AN 251 Duero hasta San José	SL	1,0	1,3	2,1	3,3	3,6	3,9	3,4	3,0	2,3	1,8	1,4	1,0	27,9
	SC	0,9	1,3	2,3	3,7	3,3	3,4	2,9	2,5	2,0	1,6	1,2	0,9	26,0
	CC	0,8	1,1	2,1	3,3	3,0	3,1	2,7	2,3	1,8	1,5	1,1	0,9	23,6
AN 252 Duero hasta San Román	SL	0,4	0,5	0,8	1,4	1,5	1,6	1,3	1,1	0,8	0,7	0,5	0,4	10,9
	SC	0,3	0,5	0,9	1,5	1,3	1,4	1,2	1,0	0,7	0,6	0,4	0,3	10,1
	CC	0,3	0,4	0,8	1,4	1,2	1,3	1,1	0,9	0,7	0,5	0,4	0,3	9,3
AN 253 Duero hasta Villalcampo	SL	0,3	1,1	2,2	3,4	3,1	2,2	0,9	0,3	0,1	0,1	0,1	0,1	13,9
	SC	0,3	1,0	2,7	3,7	2,3	1,6	0,7	0,3	0,1	0,0	0,0	0,0	12,8
	CC	0,2	0,9	2,3	3,5	2,2	1,5	0,7	0,3	0,1	0,0	0,0	0,0	11,7
AN 256 Bajoz alto	SL	0,8	1,1	1,7	2,4	2,3	2,5	2,2	2,0	1,6	1,3	1,0	0,8	19,7
	SC	0,9	1,2	2,0	2,7	2,3	2,4	2,1	1,9	1,5	1,2	1,0	0,8	20,0
	CC	0,8	1,0	1,7	2,5	2,1	2,2	1,9	1,7	1,4	1,1	0,9	0,7	17,9
AN 261 Duero hasta Zamora	SL	0,5	0,7	1,1	1,8	1,9	2,1	1,8	1,6	1,2	0,9	0,7	0,5	15,0
	SC	0,5	0,7	1,2	2,1	1,8	1,9	1,6	1,4	1,1	0,9	0,7	0,5	14,4
	CC	0,5	0,6	1,1	1,9	1,6	1,7	1,5	1,3	1,0	0,8	0,6	0,5	13,1
AN 266 Ariballos	SL	0,2	0,2	0,4	0,7	0,8	0,8	0,7	0,6	0,5	0,4	0,3	0,2	5,8
	SC	0,2	0,2	0,4	0,7	0,6	0,7	0,6	0,5	0,4	0,3	0,2	0,2	5,1
	CC	0,2	0,2	0,4	0,6	0,6	0,6	0,6	0,5	0,4	0,3	0,2	0,2	4,7
AN 272 Talanda	SL	0,2	0,3	0,5	0,8	0,9	1,0	0,9	0,8	0,6	0,5	0,3	0,3	7,2
	SC	0,2	0,3	0,5	0,8	0,8	0,9	0,7	0,6	0,5	0,4	0,3	0,2	6,3
	CC	0,2	0,3	0,4	0,8	0,7	0,8	0,7	0,6	0,4	0,4	0,3	0,2	5,7
AN 287 Bajoz bajo	SL	0,4	0,5	0,7	1,0	1,0	1,1	1,0	0,9	0,7	0,5	0,4	0,3	8,5
	SC	0,4	0,5	0,8	1,2	1,0	1,0	0,9	0,8	0,7	0,5	0,4	0,3	8,6
	CC	0,3	0,4	0,7	1,1	0,9	0,9	0,9	0,8	0,6	0,5	0,4	0,3	7,7
AN 615 E. Riolobos	SL	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,7
	SC	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,6
	CC	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5
AN 616 Salado	SL	1,0	1,3	2,1	3,0	3,0	3,3	2,9	2,6	2,1	1,7	1,3	1,0	25,1
	SC	1,1	1,5	2,5	3,5	3,0	3,1	2,8	2,5	2,1	1,6	1,3	1,0	25,9
	CC	0,9	1,2	2,1	3,1	2,7	2,9	2,5	2,3	1,9	1,5	1,2	0,9	23,3
AN 619 Regato	SL	0,1	0,2	0,3	0,5	0,5	0,6	0,5	0,4	0,3	0,3	0,2	0,1	4,0
	SC	0,1	0,2	0,3	0,5	0,4	0,5	0,4	0,4	0,3	0,2	0,2	0,1	3,5
	CC	0,1	0,2	0,3	0,4	0,4	0,4	0,4	0,3	0,2	0,2	0,2	0,1	3,2
AN 620 Adalia	SL	0,2	0,2	0,4	0,7	0,7	0,7	0,6	0,6	0,4	0,3	0,2	0,2	5,2
	SC	0,2	0,2	0,4	0,8	0,6	0,7	0,6	0,5	0,4	0,3	0,2	0,2	5,1
	CC	0,2	0,2	0,4	0,7	0,6	0,6	0,5	0,4	0,3	0,3	0,2	0,2	4,6
AN 621 Rivera de Campeán	SL	0,2	0,7	1,5	2,4	2,2	1,5	0,7	0,3	0,1	0,1	0,1	0,1	9,9
	SC	0,2	0,7	1,7	2,5	1,6	1,1	0,5	0,2	0,1	0,0	0,0	0,0	8,6
	CC	0,2	0,6	1,4	2,4	1,5	1,0	0,5	0,2	0,1	0,0	0,0	0,0	7,9
	SL	0,8	2,7	5,1	7,7	7,2	5,0	2,3	1,0	0,5	0,3	0,3	0,3	33,0

Aportación	Serie (*)	oct	nov	dic	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	Total
AN 694 E. Villalcampo	SC	0,7	2,6	6,0	8,2	5,2	3,5	1,7	0,7	0,2	0,1	0,1	0,1	29,3
	CC	0,6	2,2	5,1	7,8	4,9	3,4	1,6	0,6	0,2	0,1	0,1	0,1	27,0
AN 695 E. Castro	SL	1,1	3,8	7,2	9,5	8,5	6,0	2,8	1,1	0,4	0,2	0,2	0,2	40,9
	SC	1,2	4,0	8,8	10,1	6,2	4,5	2,2	0,9	0,2	0,1	0,1	0,1	38,5
	CC	1,0	3,3	7,3	9,8	6,0	4,4	2,1	0,8	0,2	0,1	0,1	0,1	35,4

(*) Serie: SL – Serie Larga; SC – Serie Corta; CC – Cambio Climático (SC)

Tabla 390. Aportaciones para los períodos hidrológicos 1940/1941-2017/2018 y 1980/1981-2017/2018, incluyendo los efectos del posible cambio climático para el horizonte 2039 en el SE Bajo Duero

Aportación	Serie (*)	oct	nov	dic	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	Total
AN SE Esla + Tera + Órbigo	SL	213,1	368,3	505,8	604,6	597,3	667,8	539,8	404,3	233,6	122,5	70,7	76,2	4.403,9
	SC	219,8	368,5	551,9	640,0	540,4	558,7	495,3	374,9	221,2	110,9	62,5	61,4	4.205,5
	CC	196,5	328,3	482,2	621,6	527,0	546,7	449,8	338,6	199,5	99,0	55,8	54,0	3.898,9
AN SE Pisuerga + Carrión + Arlanza	SL	80,0	168,7	261,5	358,1	354,4	375,1	298,3	226,3	135,0	67,0	35,7	32,1	2.392,2
	SC	76,9	161,2	287,4	377,8	320,2	316,9	280,7	205,3	122,7	60,1	31,7	24,2	2.265,0
	CC	66,0	136,0	238,6	355,6	304,3	302,7	255,7	186,6	111,6	51,6	27,2	20,7	2.056,7
AN SE Alto Duero + Riaza-Duratón	SL	27,4	49,4	83,7	134,6	146,0	148,2	114,3	90,9	61,2	39,3	27,9	22,7	945,6
	SC	21,6	41,3	77,4	127,5	111,8	116,9	98,4	79,2	53,4	34,1	23,8	18,0	803,2
	CC	17,8	33,5	61,9	117,0	104,2	109,8	90,1	72,4	48,7	29,2	20,4	15,4	720,2
AN SE Cega-Eresma-Adaja	SL	10,0	27,7	45,6	65,2	72,6	78,0	67,6	54,6	29,9	13,4	6,5	5,3	476,3
	SC	6,3	24,7	47,1	66,6	64,8	65,7	56,8	46,7	26,2	12,4	6,1	3,8	427,2
	CC	5,5	21,1	39,9	62,6	61,4	62,7	51,2	41,8	23,3	10,2	5,0	3,1	387,8

Tabla 391. Incorporaciones de otros sistemas para los períodos hidrológicos 1940/1941-2017/2018 y 1980/1980-2017/2018, incluyendo los efectos del posible cambio climático para el horizonte 2039 en el SE Bajo Duero

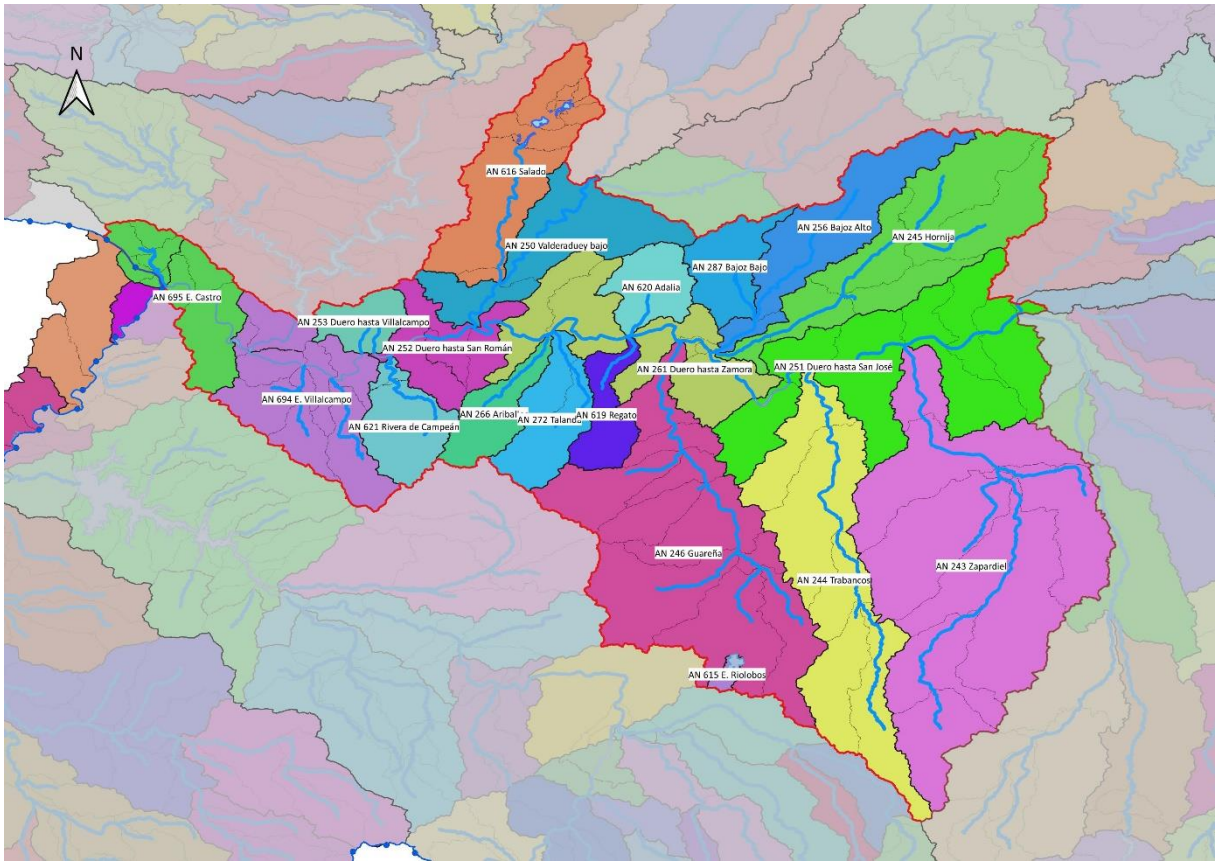


Figura 318. Subcuencas agregadas que conforman la aportación natural introducida en el modelo de simulación del SE Bajo Duero

15.1.2.2 *Recursos hídricos subterráneos*

La caracterización de los acuíferos proviene de la propia definición de masas subterráneas. Así, teniendo presente la concepción de sistema de explotación, se efectúa el cruce de la geometría del sistema de explotación Bajo Duero con las masas de agua subterránea que se extienden a lo largo del sistema; los recintos resultantes tendrían la consideración de acuífero, en lo que atañe a su inclusión en el modelo, y cada acuífero tendría asociados unos bombeos que conciernen a algunas demandas urbanas y agrarias.

En la Figura 319 se dibujan los acuíferos que forman parte del SE Bajo Duero. Conviene citar que una masa subterránea puede abarcar varios sistemas de explotación, como es el caso de la masa Tierras de Medina y La Moraña, que se reparte entre los sistemas de explotación Bajo Duero y Cega-Eresma-Adaja; Sayago, que ocupa los sistemas Bajo Duero y Tormes; Villafáfila, entre los sistemas Bajo Duero y Esla; extendiéndose entre los sistemas de explotación Carrión y Bajo Duero habría que mencionar la masa subterránea Tordesillas-Toro; finalmente, la masa Páramo de Torozos afecta al Bajo Duero, Carrión y Pisuerga. Asimismo, una porción del Terciario detrítico bajo los Páramos se adscribiría al sistema Bajo Duero.

Todas las masas mencionadas, exceptuado Sayago, se modelizan dentro del denominado acuífero terciario central del Duero ya que se considera que presentan una interrelación basada, entre otras cuestiones, en una transferencia lateral de recursos, de modo que puede modelarse un acuífero global, caracterizado por el método de autovalores, que representa las masas subterráneas del interior de la cuenca del Duero, y en el que cada una de los acuíferos caracterizados en el sistema se correspondería con una subzona que tiene asignados unos bombeos y unas recargas.

En la Tabla 392 se presenta la relación del acuífero con las demandas indicando el tipo de interacción que existe entre ambos elementos. Así, una demanda agraria se relaciona con el acuífero de dos modos, bien a través de la transferencia vertical de recursos que supone la infiltración de aquel flujo de agua que ni se consume ni retorna al río, bien mediante un bombeo, con lo que habría una detracción o merma del volumen de reservas del embalse subterráneo.

La parte de las demandas agrarias que no se ha consumido o retornado a la masa superficial recargaría el acuífero sobre el que se asienta en proyección horizontal, aplicándose de este modo una superposición directa. Esta misma superposición se utiliza para determinar la relación entre los bombeos y los acuíferos que son objeto de los susodichos.

Cada masa superficial está adscrita a un sistema de explotación, encajando también, mediante superposición, dentro de los límites del recinto descrito como acuífero. De esta manera, cuando menos en lo que atañe a la transferencia vertical de recursos, supondremos que cada acuífero estará relacionado con al menos una masa superficial, que podrá ser ganadora o perdedora según el balance que arroje el acuífero. En la Tabla 393 se muestra la relación del acuífero con las masas de agua superficial y el peso que posee dicha masa o arco del modelo en la recarga, expresado en tanto por uno.

Solamente en el caso de la masa subterránea de Sayago, los recursos hídricos subterráneos proceden de las masas superficiales (que incluyen la escorrentía superficial y la subterránea) y de los retornos del regadío.

En lo que concierne al acuífero central se ha observado que el tramo de río Duero entre Toro y San Román experimenta en la práctica una disminución del caudal no imputable a demandas consuntivas que incidan de modo directo; de esta manera, se asume que en esta zona se pierde un volumen de agua que compensa en parte el balance negativo que resulta entre los bombeos y la infiltración de los regadíos (en ausencia de la recarga debida a la lluvia).

Por otro lado, los ríos Zapardiel, Trabancos y Guareña presentan un caudal muy reducido o casi nulo, normalmente solamente llevan agua durante los episodios de avenidas, como consecuencia de la presión ejercida por los bombeos en el sistema Bajo Duero. De esta manera, se conectan dichos ríos con el acuífero terciario central mediante una conducción tipo 3 que intenta reproducir la trasferencia de recursos de la masa de agua superficial al acuífero. Del mismo modo, se procede con los ríos Hornija y Bajoz.

Para representar la UDA 2000633 RP Afluentes menores del Bajo Duero, que agrupa fundamentalmente la demanda agraria en el aluvial en subcuencas laterales del sistema Bajo Duero, se crea el acuífero unicelular *Aluvial afluentes Bajo Duero* que se alimentaría de diversos ríos que afluyen en el Duero.

Acuífero	Acción	Origen	Demanda
Acuífero Terciario Central	Recarga	Superficial	DA 2000090 ZR Tordesillas
			DA 2000091 ZR Pollos
			DA 2000092 ZR Castronuño
			DA 2000093 RP Río Duero entre Zapardiel y San José
			DA 2000094 ZR San José y Toro Zamora
			DA 2000095 RP Virgen del Aviso
			DA 2000096 RP MI Río Duero entre Pisuerga y Zapardiel
			DA 2000098 RP Río Zapardiel
			DA 2000103 RP Río Guareña
			DA 2000108 RP Río Valderaduey Bajo
			DA 2000309 RP Arroyo Ariballos
			DA 2000321 RP Río Talanda
			DA 2000601 RP San Frontis
		Subterráneo	DA 2000062 Bombeo Villafáfila (Bajo Duero)
			DA 2000115 Bombeo Tordesillas-Toro (BD)
			DA 2000176 Bombeo Los Arenales-Tierra del Vino
			DA 2000181 Bombeo Los Arenales-Tierras de Medina
			DA 2000506 Bombeo Aluvial Tordesillas-Zamora (BD)
			DA 2000684 Bombeo Páramo de Torozos (BD)
			DA 2000685 Bombeo TDBP (Bajo Duero)
			DP 3800026 Tencas de Casaseca
			DU 3000024 Bombeo Villafáfila (Bajo Duero)
			DU 3000044 Bombeo Páramo de Torozos (Bajo Duero)
			DU 3000046 Bombeo Tordesillas (Bajo Duero)
			DU 3000092 Bombeo Medina del Campo
			DU 3000093 Bombeo Tierra del Vino
			DU 3000203 Bombeo Aluvial del Duero: Tordesillas-Zamora
			DU 3000238 Bombeo T. D. bajo los páramos (BD)
	Bombeo		DA 2000062 Bombeo Villafáfila (Bajo Duero)
			DA 2000115 Bombeo Tordesillas-Toro (BD)
			DA 2000176 Bombeo Los Arenales-Tierra del Vino
			DA 2000181 Bombeo Los Arenales-Tierras de Medina
			DA 2000506 Bombeo Aluvial Tordesillas-Zamora (BD)
			DA 2000684 Bombeo Páramo de Torozos (BD)
			DA 2000685 Bombeo TDBP (Bajo Duero)
			DP 3800026 Tencas de Casaseca
			DU 3000024 Bombeo Villafáfila (Bajo Duero)
			DU 3000044 Bombeo Páramo de Torozos (Bajo Duero)
			DU 3000046 Bombeo Tordesillas (Bajo Duero)
			DU 3000092 Bombeo Medina del Campo
			DU 3000093 Bombeo Tierra del Vino
			DU 3000203 Bombeo Aluvial del Duero: Tordesillas-Zamora
			DU 3000238 Bombeo T. D. bajo los páramos (BD)

Acuífero	Acción	Origen	Demanda
Aluvial afluentes Bajo Duero	Recarga	Subterráneo	DA 2000633 RP Afluentes menores del Duero bajo
	Bombeo		DA 2000633 RP Afluentes menores del Duero bajo
Sayago (Bajo Duero)	Recarga	Superficial	DA 2000322 RP Río Duero después de Zamora
		Subterráneo	DA 2000291 Bombeo Sayago (Bajo Duero)
			DU 3000195 Bombeo Sayago (Bajo Duero)
	Bombeo		DA 2000291 Bombeo Sayago (Bajo Duero)
			DU 3000195 Bombeo Sayago (Bajo Duero)

Tabla 392. Correspondencia entre acuíferos incluidos en el modelo de simulación y las masas superficiales y demandas del SE Bajo Duero

Acuífero	Tramo de río	Masa	Reparto
Acuífero Terciario Central	r. Bajoz 360_a	30400360	0,05
	r. Duero 377_d	30400377	0,35
	r. Duero 378_b	30400378	0,35
	r. Duero 394_b	30400394	0,25
	r. Duero 395_b	30400395	0,25
	r. Duero 397_a	30400397	0,15
	r. Guareña 462	30400462	0,1
	r. Hornija 358	30400358	0,05
	r. Trabancos 508	30400508	0,15
	r. Zapardiel 473_a	30400473	0
	r. Zapardiel 473_b	30400473	0,15
Aluvial afluentes Bajo Duero	r. Adalia 400	30400400	0,2
	r. Regato 429	30400429	0,3
	r. Rivera de Campeán 437	30400437	0,5
Sayago (Bajo Duero)	r. Duero 671_b	30800671	1

Tabla 393. Relación entre acuíferos y las masas de agua superficial del SE Bajo Duero (el reparto está expresado en tanto por uno)

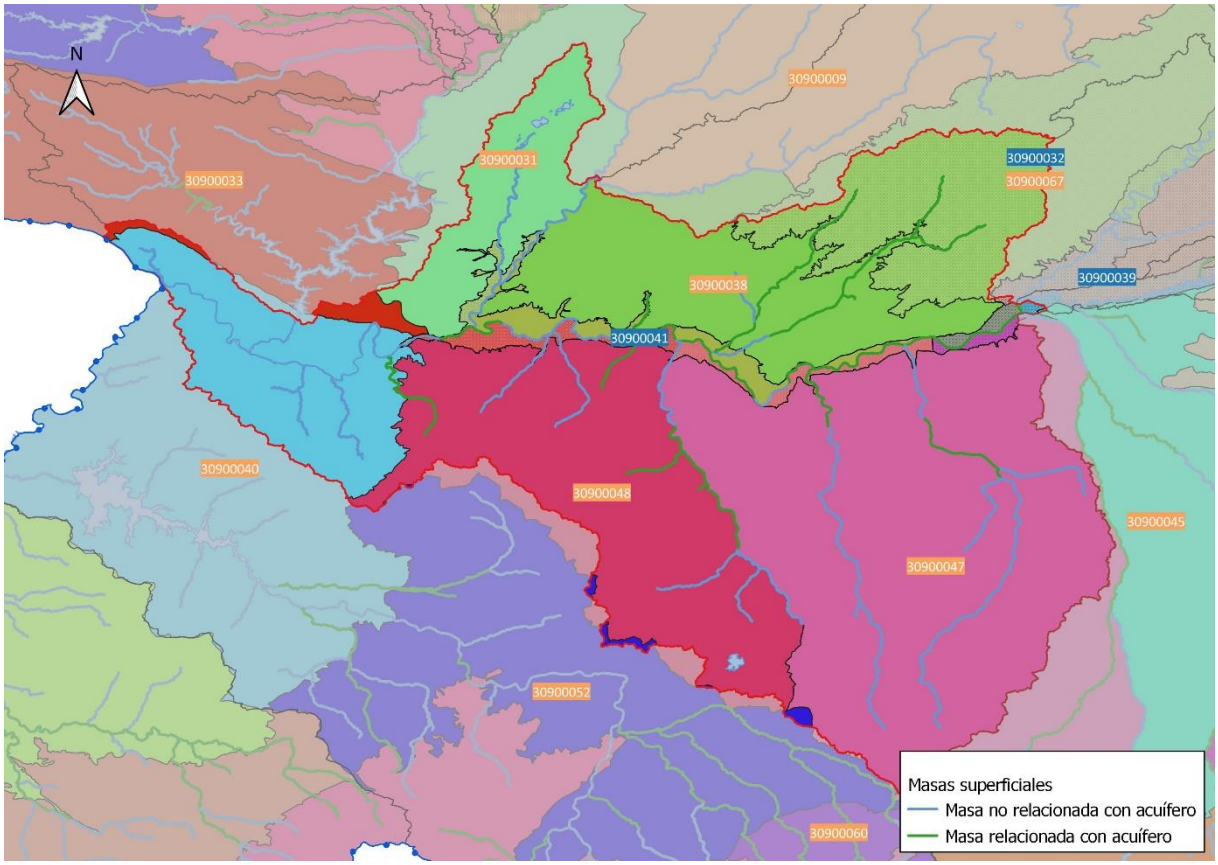


Figura 319. Acuíferos del SE Bajo Duero

15.1.3 Caudales ecológicos

En la Figura 320 puede verse la localización geográfica de los tramos de río en los que ha de mantenerse un caudal mínimo y/o ecológico.

En la Tabla 394 se indica el arco del modelo considerado y su justificación y en la Tabla 395 se detallan los valores mensuales introducidos en el modelo.

En este sistema se establece como punto de control la estación de aforo de Toro (r. Duero 395_c) al que se le asigna el caudal especificado ad hoc.

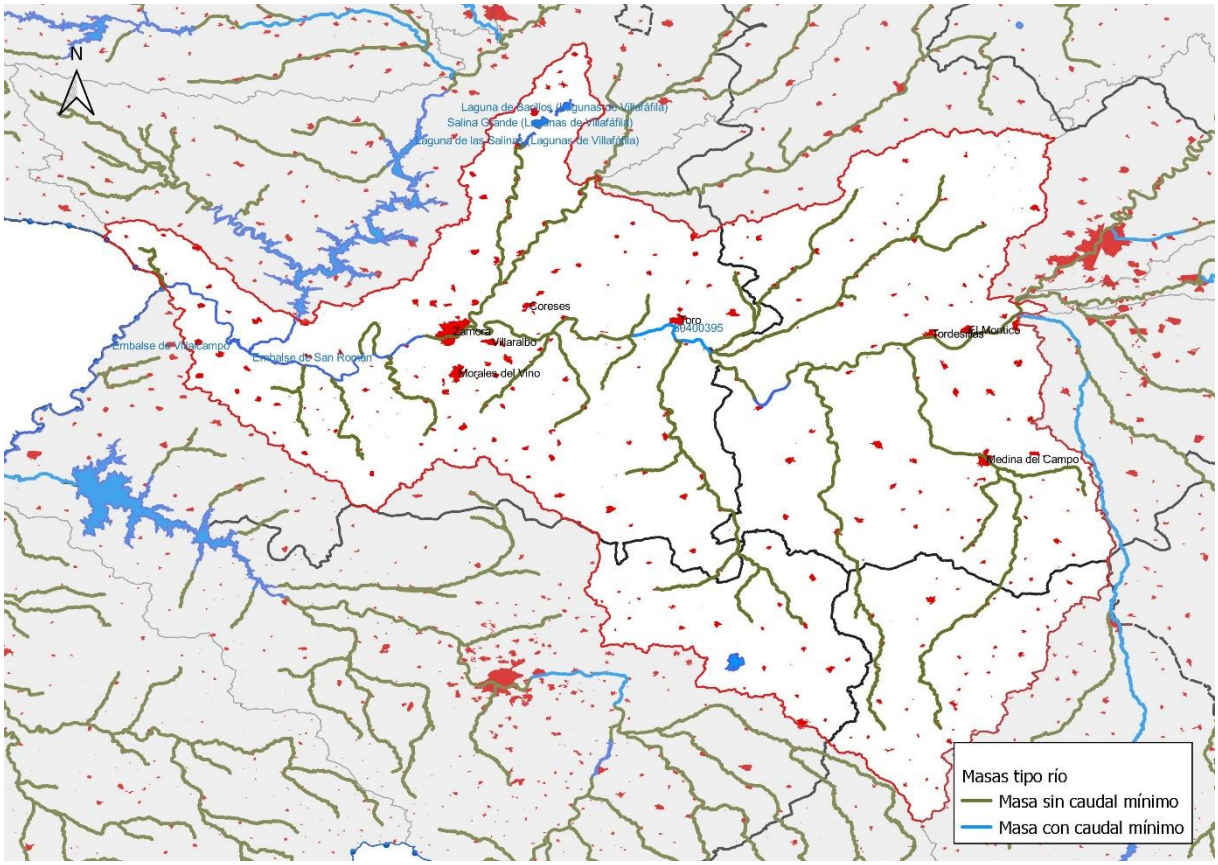


Figura 320. Tramos de río en los que se considera un caudal mínimo en el SE Bajo Duero

Arco del modelo	Zona
r. Duero 395_c	EA2062 Duero en Toro

Tabla 394. Caudales mínimos del SE Bajo Duero: tramos y breve descripción

Arco del modelo	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Total
r. Duero 395_c	23,302	23,535	24,963	26,061	23,636	29,007	30,586	30,828	24,157	23,302	23,302	22,55	305,229

Tabla 395. Caudales mínimos del SE Bajo Duero: caudal (hm^3/mes) de cada uno de los tramos restringidos

15.1.4 Embalses

En el esquema del Bajo Duero se han incluido en la actualidad un total de cuatro embalses cuya localización se muestra en la Figura 321: San Román, San José, Villalcampo y Castro.

El primero de los enumerados está vinculado a las centrales hidroeléctricas de San Román y Parleruela mientras que el segundo sirve, fundamentalmente, de derivación para las zonas regables de San José y Toro-Zamora. A tenor de la aportación global que circula por esta zona y la escasa capacidad de las citadas infraestructuras, el efecto regulador ejercido por las mismas es inexistente.

Ya en el tramo final del río Duero y, tras la confluencia con el Esla, encontramos los embalses hidroeléctricos de Villalcampo y Castro, de manera que no intervienen en la gestión del sistema exceptuando los aprovechamientos adscritos a los mismos.

En la Tabla 396 podemos observar los usos de cada uno de los embalses. En la Tabla 397 se identifican los valores de explotación (volúmenes máximo, mínimo y objetivo) y la tasa de evaporación. Las curvas de embalse (cota-superficie-volumen) se reseñan en la Tabla 398.

Código Masa	Embalse	Usos
30800670	E. Castro	Energético
30800674	E. San José	Industrial
		Energético
		Regadío
30800672	E. San Román	Industrial
		Navegación
		Energético
30800671	E. Villalcampo	Energético

Tabla 396. Embalses del SE Bajo Duero: usos

Nombre	Valor	oct	nov	dic	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep
E. Castro	Vmax	27,5	27,5	27,5	27,5	27,5	27,5	27,5	27,5	27,5	27,5	27,5	27,5
	Vmin	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5
	Vobj	27,5	27,5	27,5	27,5	27,5	27,5	27,5	27,5	27,5	27,5	27,5	27,5
	Tasa Evap.	61,4	31,2	22,5	24,2	36,6	67,2	89,9	125,6	161,1	185,0	163,0	109,4
E. San José	Vmax	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0
	Vmin	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0
	Vobj	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0
	Tasa Evap.	65,9	34,1	24,1	25,7	39,5	71,6	95,2	132,6	165,5	186,3	163,0	111,3
E. San Román	Vmax	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
	Vmin	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
	Vobj	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
	Tasa Evap.	60,5	30,5	21,6	23,1	36,1	66,7	89,3	125,2	158,8	180,4	157,3	105,8
E. Villalcampo	Vmax	66,0	66,0	66,0	66,0	66,0	66,0	66,0	66,0	66,0	66,0	66,0	66,0
	Vmin	23,5	23,5	23,5	23,5	23,5	23,5	23,5	23,5	23,5	23,5	23,5	23,5
	Vobj	66,0	66,0	66,0	66,0	66,0	66,0	66,0	66,0	66,0	66,0	66,0	66,0
	Tasa Evap.	61,4	31,3	22,5	24,1	36,6	67,2	89,7	125,5	160,5	183,7	161,5	108,3

Tabla 397. Embalses del SE Bajo Duero: volúmenes (hm^3) y tasas de evaporación (mm)

Nombre Embalse	Cota (m)	Superficie (Ha)	Volumen (Hm^3)
E. San José	644,75	0,00	0,00
	645,75	2,00	0,01
	646,75	9,00	0,07

Nombre Embalse	Cota (m)	Superficie (Ha)	Volumen (Hm^3)
	647,75	17,00	0,20
	648,75	29,00	0,43
	649,75	43,00	0,79
	650,75	67,00	1,34
	651,75	104,00	2,20
	652,75	158,00	3,50
	654,00	250,00	6,00
E. San Román	612,80	0,00	0,00
	613,20	5,20	0,01
	613,60	12,90	0,05
	614,00	23,80	0,12
	614,40	41,50	0,25
	614,80	63,00	0,46
	615,20	87,00	0,76
	615,60	107,00	1,10
	616,00	121,00	1,60
	616,33	125,00	2,00
E. Castro	525,50	7,95	0,31
	533,20	19,30	1,05
	537,05	27,50	1,94
	540,90	44,00	3,33
	544,75	60,00	5,33
	548,60	80,30	8,03
	552,45	101,00	11,52
	556,30	126,00	15,89
	560,15	149,00	21,19
	564,00	180,00	27,50
E. Villalcampo	565,50	0,00	0,66
	572,60	60,00	3,03
	576,15	98,00	5,52
	579,70	130,00	9,20
	583,25	170,00	14,27
	586,80	215,00	20,91
	590,35	255,00	29,27
	593,90	310,00	39,50
	597,45	360,00	51,71
	601,00	410,00	66,00

Tabla 398. Embalses del SE Bajo Duero: Tabla cota, superficie y volumen

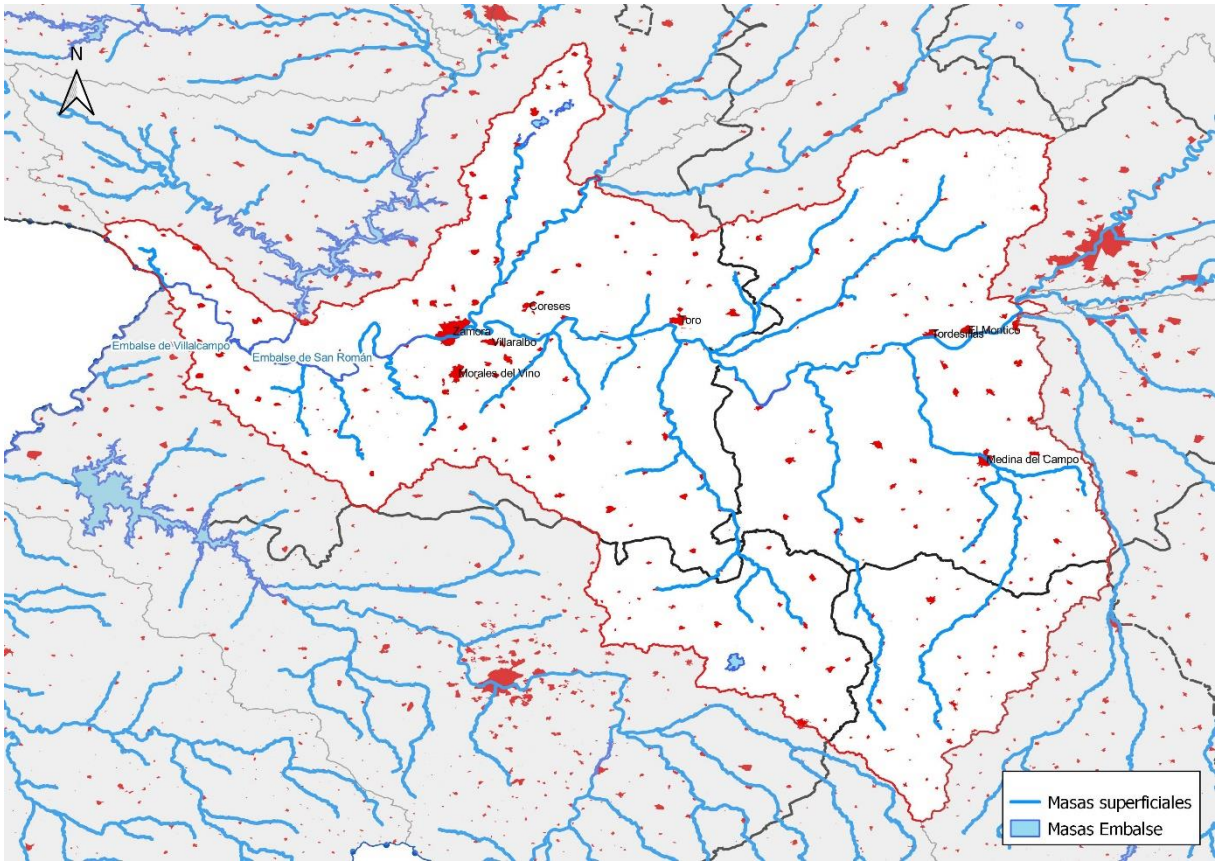


Figura 321. Embalses de regulación del SE Bajo Duero

En el sistema de explotación Bajo Duero no se ha modelado ningún canal. La inclusión de demasiadas conducciones complicaría en exceso la simulación y las tomas de las demandas, debido a su particular configuración interna, ya se están comportando como una conducción de transporte. Esta circunstancia hace que resulte innecesario simular los canales de Toro-San José o de la zona regable de Pollos.

El resto de zonas regables de este sistema tras las sucesivas modernizaciones han ido abandonando la modalidad tradicional de conducción de transporte mediante gravedad comenzando a utilizarse el esquema de elevación desde el río hasta una balsa de regulación que permite gestionar el riego o bombeo directo desde el río (por ejemplo, zona regable de Tordesillas, regadíos particulares de San Frontis y Virgen del Aviso).

15.1.1 Unidades de Demanda

15.1.1.1 *Unidades de demanda urbana*

El SE Bajo Duero consta actualmente de diez unidades de demanda urbana, ocho de ellas subterráneas. Las UDU de origen superficial son *3000039 Zamora* y *3000159 Mancomunidad de Vega de Duero* cuyas tomas se hallan en el río Duero.

En la Figura 322 se plasma la localización de cada una de las UDU simuladas junto a las poblaciones más representativas de la zona de explotación.

La traducción al modelo de la figura anterior se recoge en la Tabla 399, con indicación de los arcos de toma y retorno que señalan las masas vinculadas con las captaciones de agua superficiales y los vertidos considerados.

Las características genéricas de cada UDU (volumen anual demandado, dotación, población permanente y población estacional) y los correspondientes resultados obtenidos en la simulación (volumen servido, déficit y criterios de garantía) se compendian en las tablas de balances de cada horizonte.

Como ya se indicó en el epígrafe referido a los aspectos generales de la simulación se asume un consumo del 20% y un retorno superficial del 80%.

Demanda	Elemento de toma	Masa de toma	Elemento de retorno	Masa de retorno
DU 300024 Bombeo Villafáfila (Bajo Duero)	Nudo auxiliar	400031		
DU 3000039 Zamora	r. Duero 397_d	30400397	r. Duero 378_b	30400378
DU 300044 Bombeo Páramo de Torozos (Bajo Duero)	Nudo auxiliar	400032		
DU 300046 Bombeo Tordesillas (Bajo Duero)	Nudo auxiliar	400038		
DU 300092 Bombeo Medina del Campo	Nudo auxiliar	400047		
DU 300093 Bombeo Tierra del Vino	Nudo auxiliar	400048		
DU 3000159 Mancomunidad de Vega de Duero	r. Duero 377_b	30400377	r. Duero 396_b	30400396
DU 3000195 Bombeo Sayago (Bajo Duero)	Nudo auxiliar	400040		
DU 3000203 Bombeo Aluvial del Duero: Tordesillas-Zamora	Nudo auxiliar	400041		
DU 3000238 Bombeo Triásico Detrítico Bajo Los Páramos (Bajo Duero)	Nudo auxiliar	400067		

Tabla 399. UDU del SE Bajo Duero: tomas y retornos

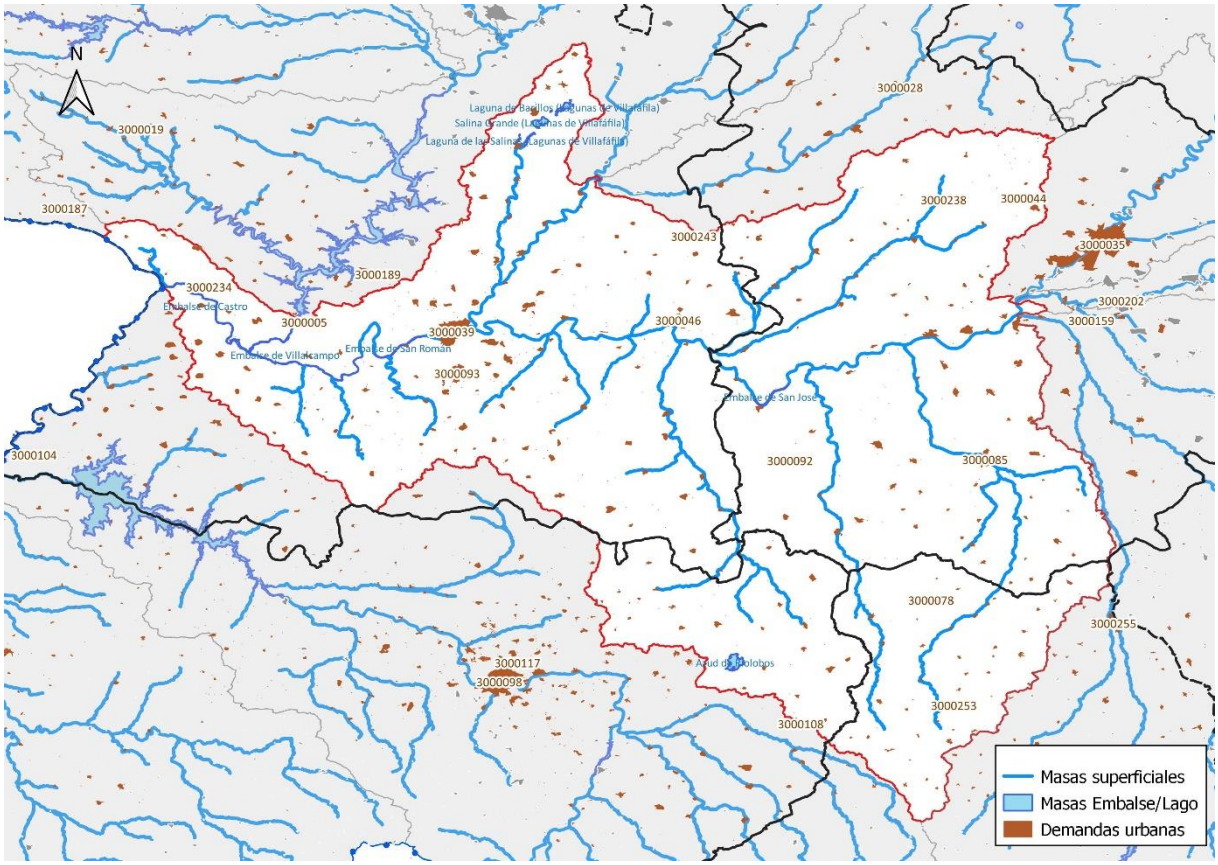


Figura 322. Unidades de Demanda Urbana del SE Bajo Duero

15.1.1.2 *Unidades de demanda agraria*

El SE Bajo Duero comprende un total de 27 UDA, de las cuales 8 son subterráneas. En los horizontes 2027 y 2033 se estima una disminución de la superficie global de riego como consecuencia de que los regadíos de origen subterráneo sustituyen el agua de pozos o sondeos por otra de procedencia superficial.

La mayor parte de demandas subterráneas mantendrá la superficie de riego. Únicamente se considera un incremento testimonial de la superficie de riego subterráneo, conforme a la tendencia manifestada en la cuenca del Duero en los últimos años según la información de la línea unificada de ayudas, en *2000062 Bombeo Villafáfila (Bajo Duero)*, *2000291 Bombeo Sayago, 2000506 Bombeo Aluvial Tordesillas-Zamora, 2000684 Bombeo Páramo de Torozos* y *2000685 Bombeo Terciario Bajo los Páramos*.

En el horizonte 2027-2033 se prevé la disminución en 3.400 ha de la superficie de riego asignada a la UDA *2000181 Bombeo Los Arenales – Tierras de Medina y La Moraña* debido a la creación de la UDA 2000608, adscrita al sistema de explotación Cega-Eresma-Adaja, que sustituirá los regadíos de la masa subterránea de Los Arenales – Tierras de Medina y La Moraña por agua de origen superficial procedente de las regulaciones de Carbonero y Ciguiñuela.

En la Figura 323 se observa la localización geográfica y extensión de las diferentes unidades de demanda agraria, mientras que en la Tabla 400 se muestran los arcos de toma y retorno, lo que

proporciona una idea de las masas de agua superficial que están relacionadas con cada regadío, tanto en lo concerniente al punto de detracción como la zona de recepción de las pérdidas habidas en las redes de transporte y distribución del área de riego.

Las características genéricas de las UDA pertenecientes al sistema de explotación se compendian en las tablas de los balances obtenidos, en donde figuran, para cada horizonte del Plan Hidrológico, los volúmenes anuales demandados, la superficie de la zona regable y la dotación requerida según las eficiencias de transporte, distribución y aplicación definidas para las unidades elementales que conforman la UDA.

Como la relación detallada de los coeficientes de consumo (pérdida para el sistema), retorno (aportación recuperada para las masas superficiales) e infiltración (recarga del acuífero) es sumamente prolija se descarta su inclusión en este documento, estando contenidos en los modelos de simulación y en el sistema de información Mírame.

Las medidas de modernización de regadíos previstas conllevarán reducciones en la demanda, estando previstas en el horizonte 2021-207 la modernización de la UDA 2000091 ZR Pollos, la UDA 2000092 ZR Castronuño, y la zona regable del Canal de San José, incluida en la UDA 2000094 ZR SAN JOSÉ Y TORO-ZAMORA. También para el mismo horizonte se ha considerado la modernización de la Comunidad de Regantes de San Isidro Labrador de Benegiles (dentro de la UDA 2000108 RP Río Valderaduey Bajo).

Las demandas de los ríos Zapardiel, Trabancos, Guareña, Talanda, Ariballos, Bajoz y Hornija no estarían sujetas a la influencia de ninguna infraestructura de regulación. En el caso del Guareña, Trabancos y Zapardiel se observaría el perjuicio causado por la relación que mantienen las masas superficiales de dichas cuencas con las masas subterráneas del Bajo Duero como consecuencia de los bombeos asociados.

Las UDAS reguladas del Bajo Duero se rigen, fundamentalmente, por la influencia del agua proveniente del sistema de explotación Pisuerga y del Arlanza a través de Castrovido y, en un segundo término, de la línea del Duero.

Demanda	Elemento de toma	Masa de toma	Elemento de retorno	Masa de retorno
DA 2000062 Bombeo Villafáfila (Bajo Duero)	Nudo auxiliar	400031		
DA 2000088 ZR Geria-Villamarciel	r. Pisuerga 375_b	30400375	r. Duero 378_d	30400378
DA 2000090 ZR Tordesillas	r. Duero 378_a	30400378	r. Duero 378_d	30400378
DA 2000091 ZR Pollos	r. Duero 378_b	30400378	r. Duero 394_b	30400394
DA 2000092 ZR Castronuño	E. San José	30800674	E. San José	30800674
DA 2000093 RP Río Duero entre Zapardiel y San José	r. Duero 378_d	30400378	r. Duero 397_c	30400397
DA 2000094 ZR San José y Toro Zamora	E. San José	30800674	r. Duero 397_d	30400397
DA 2000095 RP Virgen del Aviso	r. Duero 397_a	30400397	r. Duero 378_b	30400378
DA 2000096 RP MI Río Duero entre Pisuerga y Zapardiel	r. Duero 378_a	30400378	r. Duero 378_b	30400378
DA 2000098 RP Río Zapardiel	r. Zapardiel 473_b	30400473	r. Guareña 463_b	30400463
DA 2000103 RP Río Guareña	r. Guareña 463_a	30400463	r. Valderaduey 127_c	30400127

Demanda	Elemento de toma	Masa de toma	Elemento de retorno	Masa de retorno
DA 2000108 RP Río Valderaduey Bajo	r. Valderaduey 127_b	30400127	r. Duero 396_b	30400396
DA 2000115 Bombeo Tordesillas-Toro (Bajo Duero)	Nudo auxiliar	400038		
DA 2000176 Bombeo Los Arenales-Tierra del Vino	Nudo auxiliar	400048		
DA 2000181 Bombeo Los Arenales-Tierras de Medina	Nudo auxiliar	400047		
DA 2000291 Bombeo Sayago (Bajo Duero)	Nudos auxiliares	400040		
DA 2000309 RP Arroyo Ariballos	r. Ariballos 430	30400430	r. Duero 396_b	30400396
DA 2000321 RP Río Talanda	r. Talanda 436	30400436	r. Duero 671_a	30800671
DA 2000322 RP Río Duero después de Zamora	r. Duero 398_b	30400398	r. Duero 398_b	30400398
DA 2000506 Bombeo Aluvial Tordesillas-Zamora (Bajo Duero)	Nudo auxiliar	400041		
DA 2000601 RP San Frontis	r. Duero 398_a	30400398	r. Duero 378_d	30400378
DA 2000632 RP Río Trabancos	r. Trabancos 508	30400508		
DA 2000633 RP Afluentes menores del Duero bajo	r. Regato 429	30400429	r. Valderaduey 127_c	30400127
DA 2000634 RP Río Salado	r. Salado 128	30400128	r. Hornija 359_b	30400359
DA 2000635 RP Río Hornija	r. Hornija 359_a	30400359	r. Hornija 359_b	30400359
DA 2000636 RP Río Bajoz	r. Bajoz 360_b	30400360		
DA 2000684 Bombeo Páramo de Torozos (Bajo Duero)	Nudo auxiliar	400032		
DA 20000685 Bombeo Triásico Detrítico Bajo Los Páramos (Bajo Duero)	Nudo auxiliar	400067		

Tabla 400. UDA del SE Bajo Duero: tomas y retornos

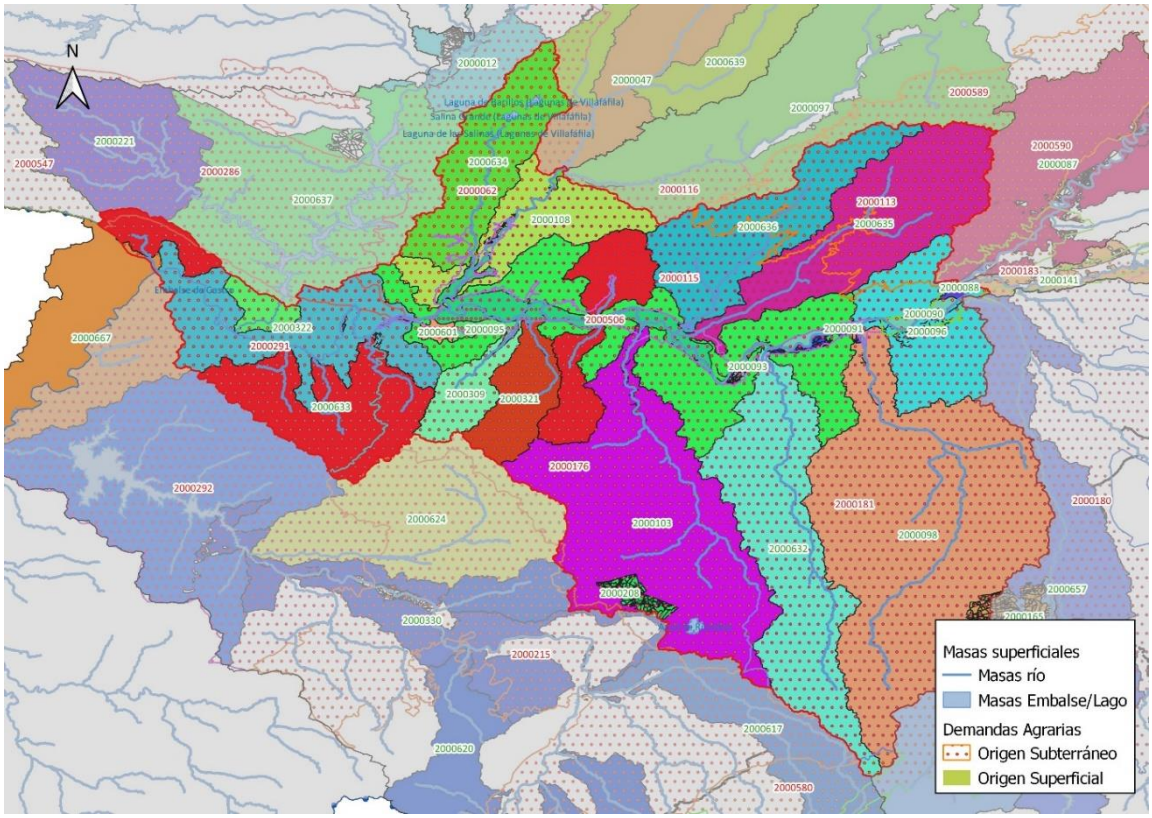


Figura 323. Unidades de Demanda Agraria del SE Bajo Duero para el horizonte 2021

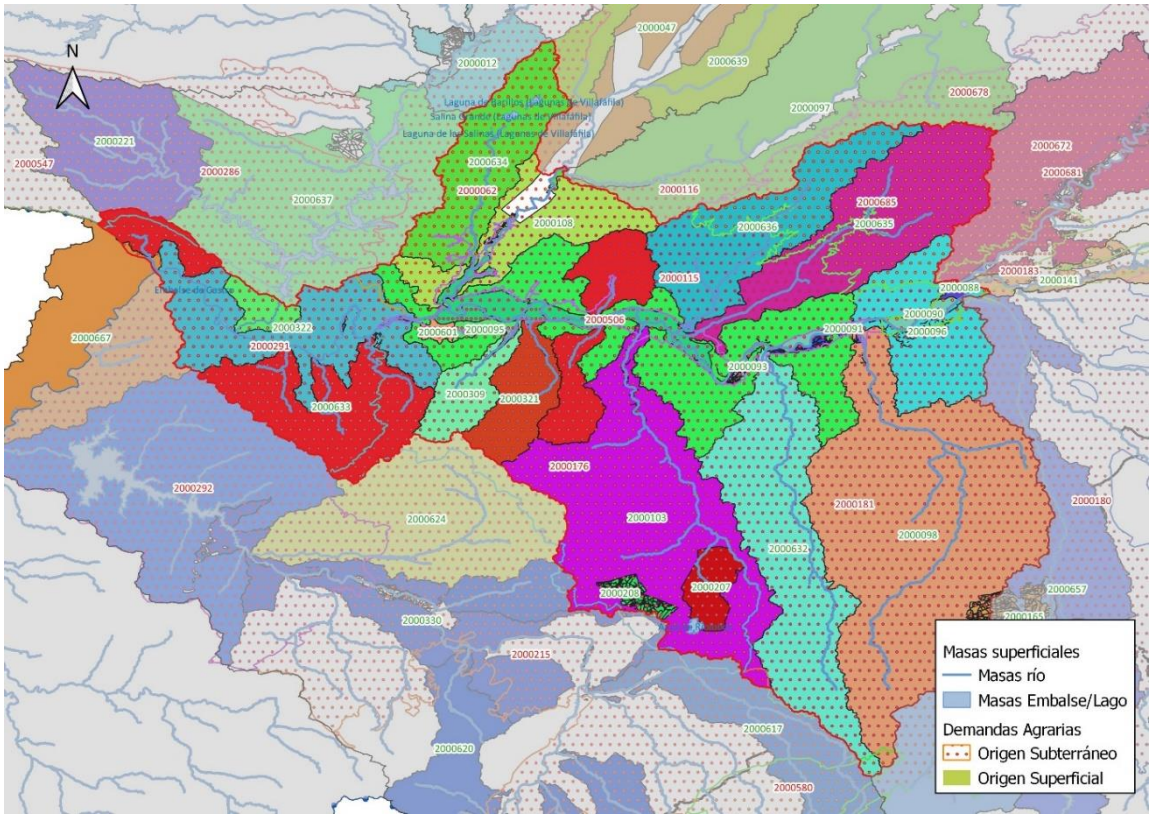


Figura 324. Unidades de Demanda Agraria del SE Bajo Duero para el horizonte 2027

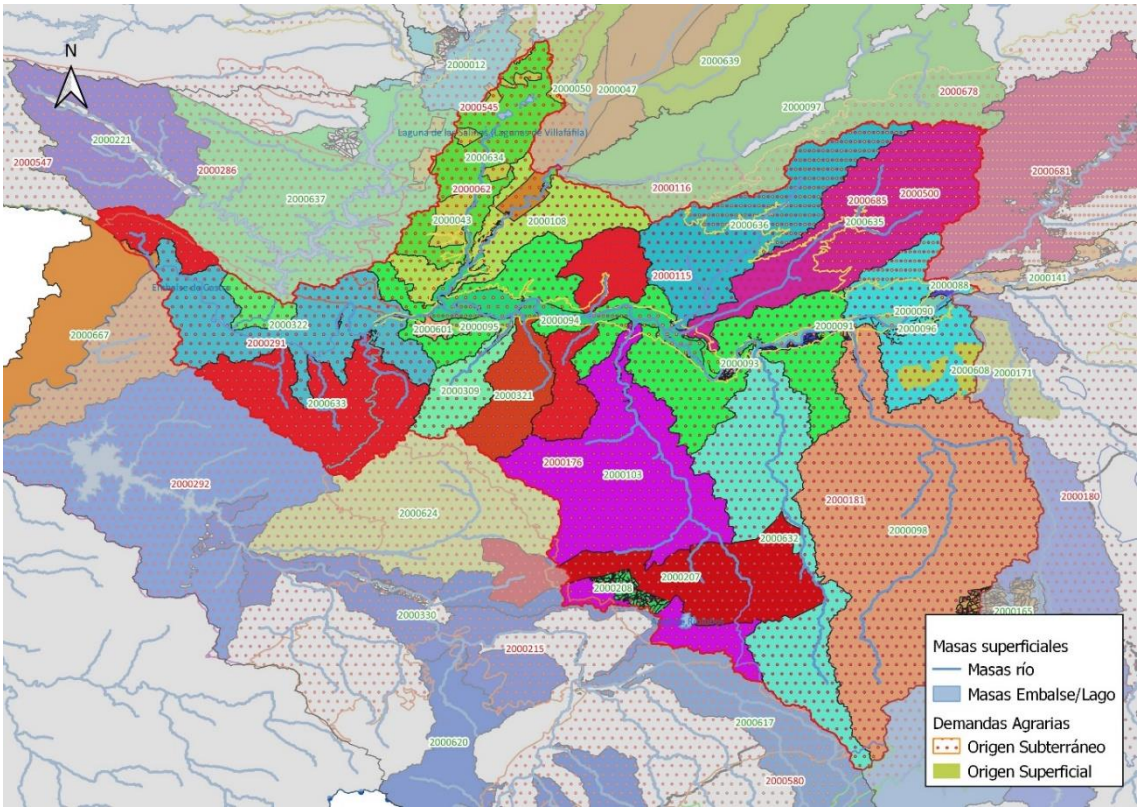


Figura 325. Unidades de Demanda Agraria del SE Bajo Duero para el horizonte 2033

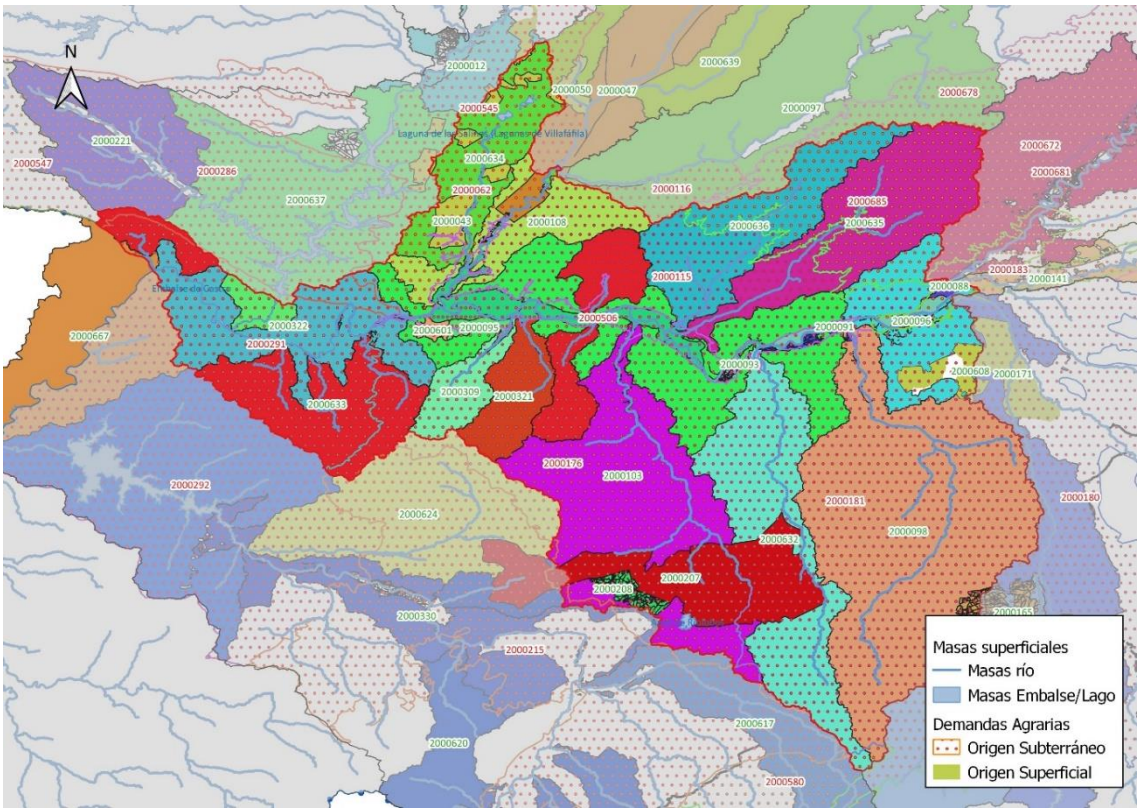


Figura 326. Unidades de Demanda Agraria del SE Bajo Duero para el horizonte 2039

15.1.1.3 *Unidades de demanda hidroeléctrica*

El SE Bajo Duero consta de 11 centrales en explotación, tal y como se refleja en la Figura 328 y en la Tabla 401; en esta última se relacionan los nombres de las centrales modeladas y el arco del grafo al cual se encuentran vinculadas, además del embalse para el caso de aquellas que estén situadas a pie de presa o cuyo funcionamiento dependa de la lámina de agua de un embalse. Cuando no se menciona nada la central se considera fluyente.

En la Tabla 402 están recogidos los parámetros introducidos en el esquema de simulación para los aprovechamientos analizados. Solo en las centrales que están asociadas a un embalse se define la cota de la central y la cota mínima de turbinación.

Se consideran también integrados en este sistema los aprovechamientos de Villalcampo y Castro. Pese a que el plazo concesional de Villalcampo finaliza en 2024 se mantiene en el modelo durante todos los horizontes dada su relevancia para la garantía y seguridad del sistema eléctrico ibérico.

Los embalses de San Román y San José tienen un uso hidroeléctrico; sin embargo, los aprovechamientos asociados se consideran fluyentes a tenor de la escasa capacidad de almacenamiento y la reducida oscilación de la variación de la lámina de agua, que se mantiene prácticamente constante todo el año.

El embalse de San Román está vinculado a las centrales hidroeléctricas de Pereruela, a pie de presa, y San Román, fundamentada en un canal de derivación situado en la margen izquierda del embalse, esquema que supone un *by pass* del río Duero y se muestra en la Figura 327.

Central hidroeléctrica	Código	Elemento de toma	Masa de toma	Elemento de retorno	Masa de retorno
CH 1100114+115 Castro I y II	1100114 y 1100115	E. Castro	30800670	E. Miranda	30800712
CH 1100149 Nª Sª de las Mercedes	1100149	r. Duero 397_a	30400397	r. Duero 397_c	30400397
CH 1100161 San Román	1100161	E. San Román	30800672	r. Duero 671_a	30800671
CH 1100163 San José	1100163	E. San José	30800674	r. Duero 394_b	30400394
CH 1100165 San Miguel del Pino	1100165	r. Duero 377_b	30400377	r. Duero 377_d	30400377
CH 1100172 Toro	1100172	r. Duero 394_c	30400394	r. Duero 395_b	30400395
CH 1100177+178 Villalcampo I y II	1100177 y 1100178	E. Villalcampo	30800671	E. Castro	30800670
CH 1100182 Herreros	1100182	r. Duero 378_b	30400378	r. Duero 378_d	30400378
CH 1100203 Pereruela	1100203	E. San Román	30800672	r. Duero 408_b	30400408

Tabla 401. Unidades de Demanda Hidroeléctrica del SE Bajo Duero: tomas, retornos y embalse a cuyo pie están

Nombre	Qmáximo (hm³/mes)	Salto (m)	Cota central (msnm)	Cota mínima turbinado (msnm)	Coeficiente energía (GWh/(hm³/m))
CH 1100163 San José	186,62	7,8	-	0	0,002314
CH 1100182 Herreros	261,53	1,56	-	0	0,002314
CH 1100149 Nª Sª de las Mercedes	181,44	3,5	-	0	0,002314

Nombre	Qmáximo (hm^3/mes)	Salto (m)	Cota central (msnm)	Cota mínima turbinado (msnm)	Coeficiente energía (GWh/(hm^3/m))
CH 1100161 San Román	82,94	15,81	-	0	0,0017493
CH 1100203 Pereruela	194,4	4,39	-	0	0,002314
CH 1100177+178 Villalcampo I y II	1166,7	-	564	588	0,002205
CH 1100114+115 Castro I y II	1106,8	-	526	557	0,002205
CH 1100172 Toro	336,96	4,48	-	0	0,0021914
CH 1100165 San Miguel del Pino	155,52	2,52	-	0	0,002314

Tabla 402. Unidades de Demanda Hidroeléctrica del SE Bajo Duero: características

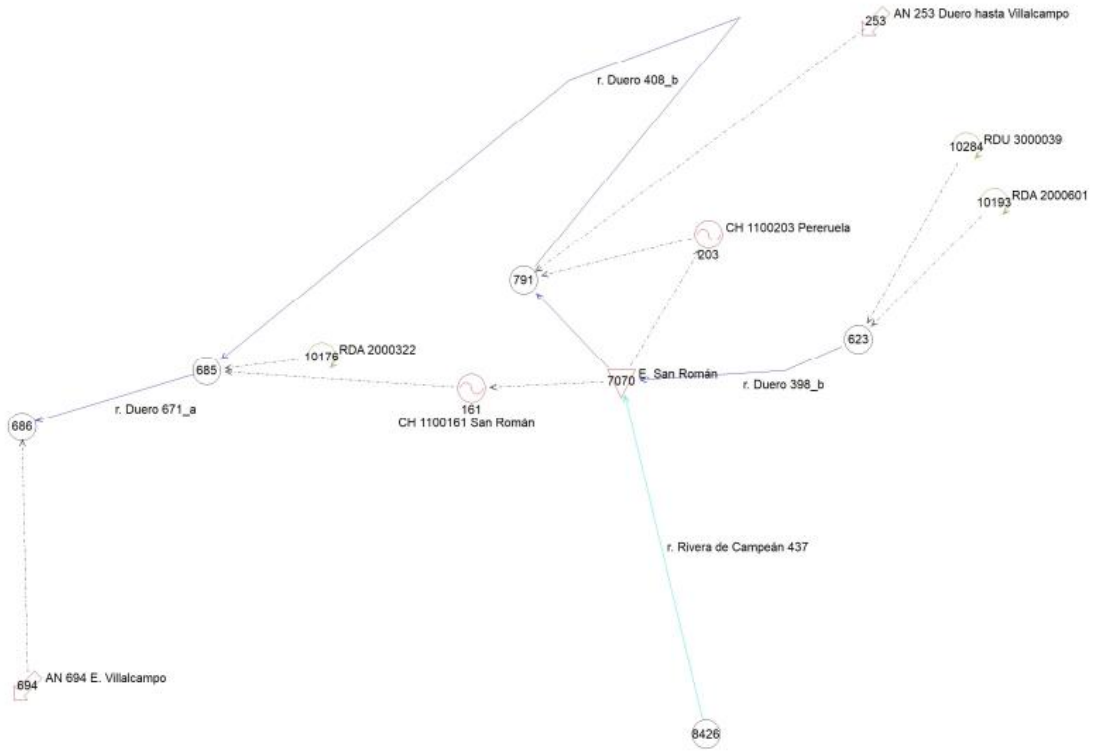


Figura 327. Esquema hidroeléctrico de San Román

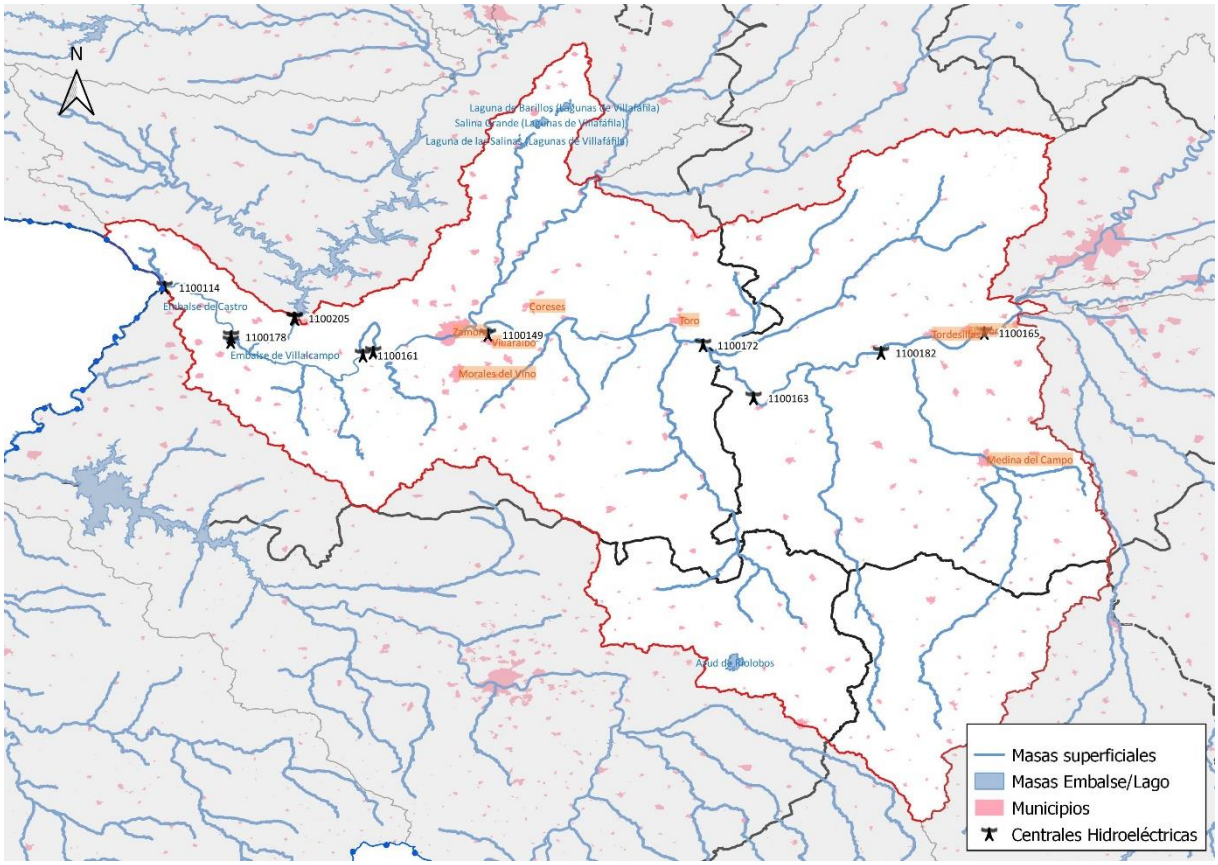


Figura 328. Unidades de Demanda Hidroeléctrica del SE Bajo Duero

15.1.1.4 *Unidades de demanda piscícola*

En el SE Bajo Duero se ha simulado la *UDP 3800026 Tencas de Casaseca*, de origen subterráneo (masa Los Arenales-Tierra del Vino) y cuyo volumen de concesión asciende a 4,96 hm^3/año.

Demanda	Elemento de toma	Masa de toma	Elemento de retorno	Masa de retorno
DP 3800026 Tencas de Casaseca	r. Ariballos 430	30400430	r. Duero 398_b	30400398

Tabla 403. UDP del SE Bajo Duero: tomas y retornos

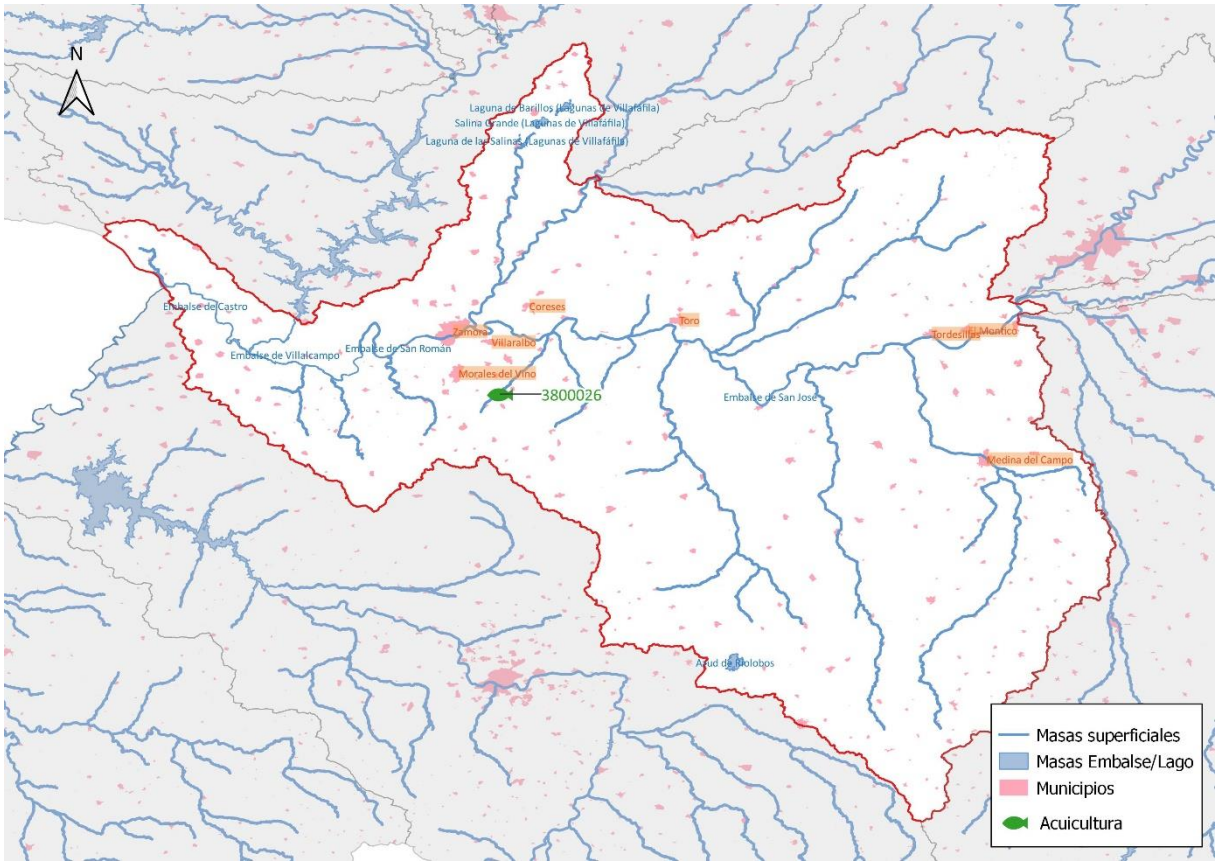


Figura 329. Unidades de Demanda Piscícola del SE Bajo Duero

15.1.1.5 *Unidades de demanda industrial*

Las demandas industriales del SE del Bajo Duero se han agrupado en una, con su toma fijada en un punto aleatorio del río Duero. Su localización se puede ver en la Figura 330 y su volumen anual, así como la masa de toma y retorno, en la Tabla 404.

La modulación de la demanda se hace repartiendo el volumen anual en función del número de días de cada uno de los meses. Así, se está suponiendo que la detracción de agua es continua a lo largo de todo el año.

Demanda	Elemento de toma	Masa de toma	Elemento de retorno	Masa de retorno
DI Bajo Duero	r. Duero 396_a	30400396		

Tabla 404. UDI del SE Bajo Duero: características

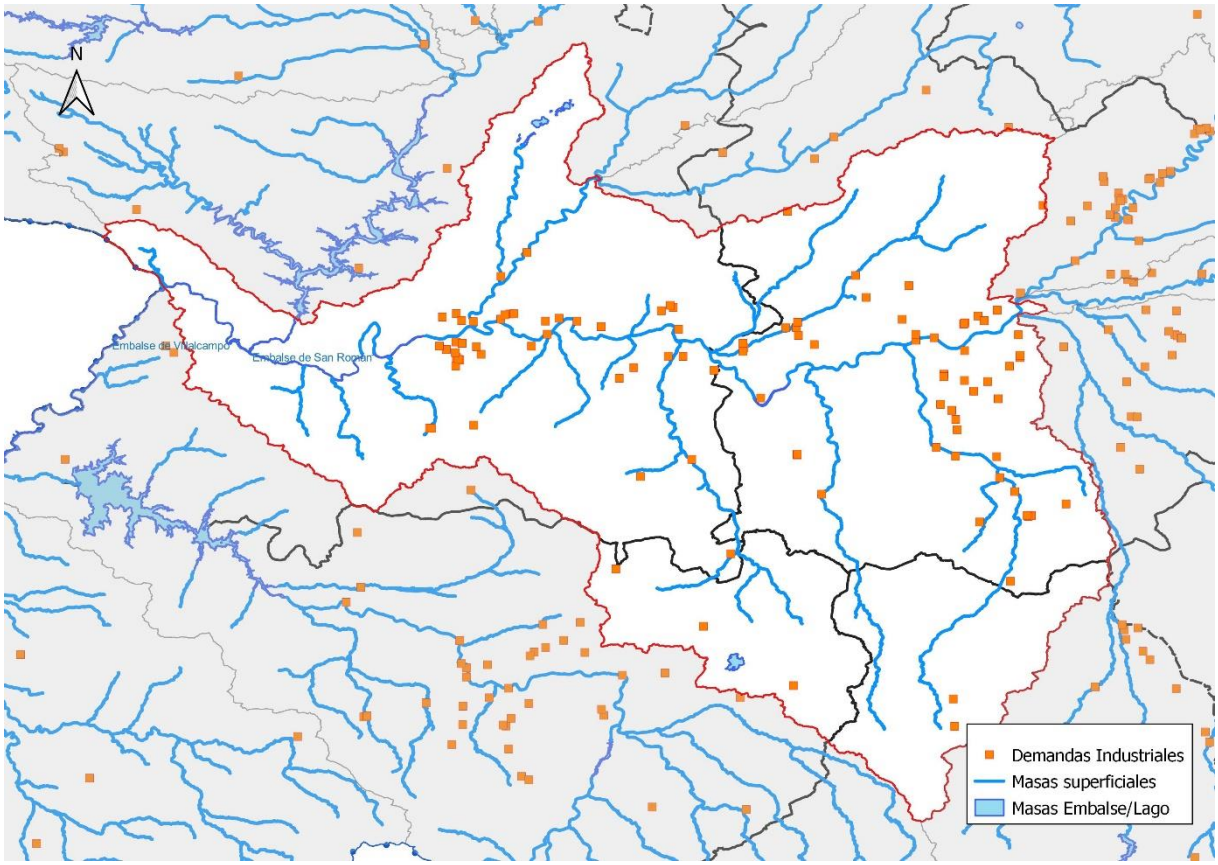


Figura 330. Unidades de Demanda Industrial del SE Bajo Duero

15.1.2 Esquema del modelo de simulación resultante

En la Figura 331 puede verse el esquema del modelo de simulación resultante del SE del Bajo Duero. En realidad se trata de un bosquejo y para una mejor definición de los elementos y del sistema resulta más idóneo visualizarlo en la aplicación Aquatool.

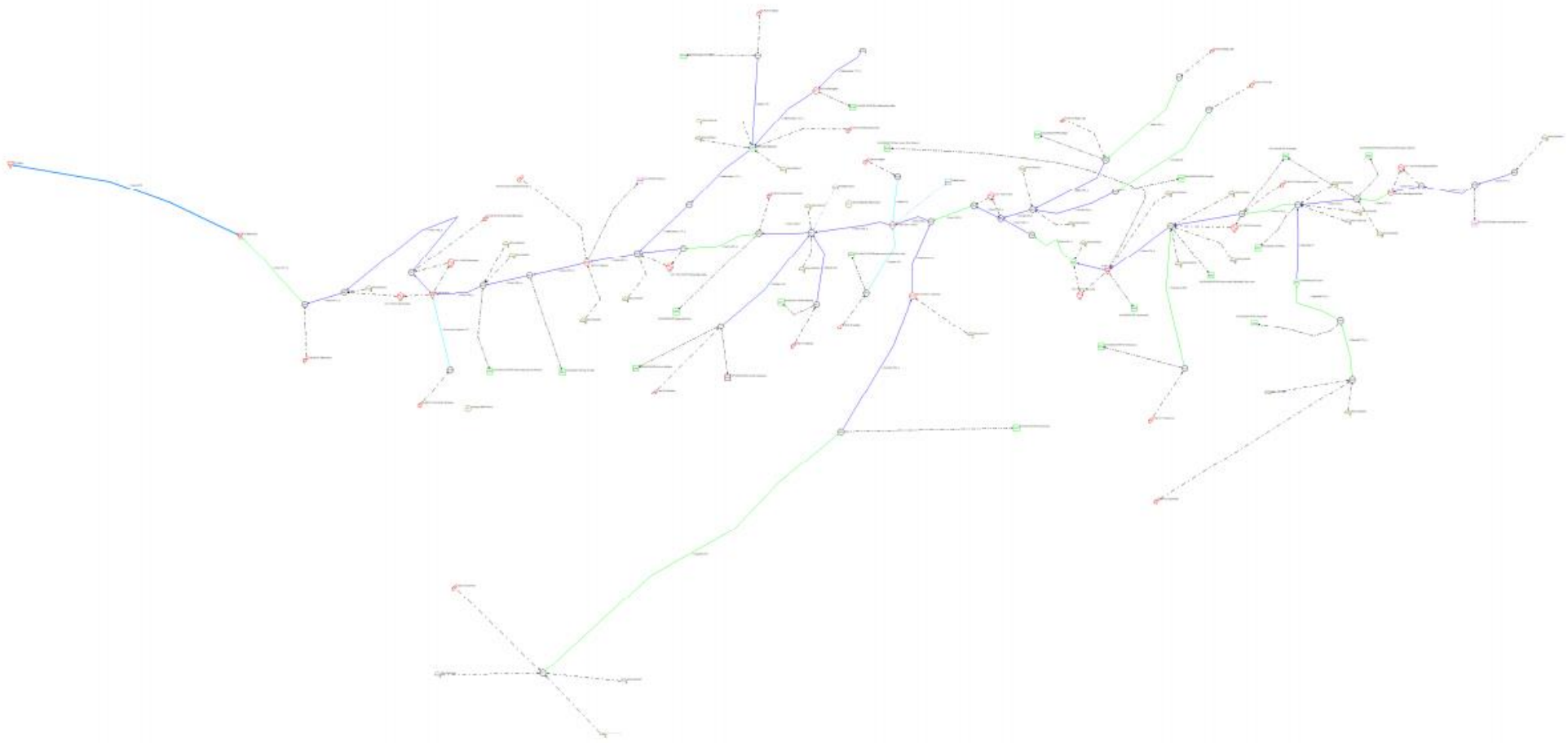


Figura 331. Modelo de simulación del SE Bajo Duero

15.2 Reglas de gestión

15.2.1 Prioridades de las demandas

15.2.1.1 *Demandas agrarias*

Todas tienen la misma prioridad. Se asigna un valor numérico de 10.

15.2.1.2 *Demandas urbanas*

Tienen prioridad absoluta sobre el resto de demandas. El valor introducido en el modelo depende de cada caso puesto que lo que se pretende es la satisfacción absoluta de la demanda.

15.2.1.3 *Demandas industriales*

Se les da el mismo tratamiento que a las demandas urbanas.

15.2.2 Embalses

Los embalses de San José y San Román son menos receptores de la aportación que circula en el río Duero y no intervienen en la gestión del sistema de explotación. En estos embalses la lámina de agua se mantiene constante a lo largo del tiempo.

Villalcampo y Castro, cuya finalidad es hidroeléctrica, no intervienen en la gestión del sistema de explotación.

15.2.3 Funcionamiento de los canales

Los canales de las zonas regables están operativos durante la campaña de riego, es decir, entre abril y septiembre.

15.2.4 Reglas de operación

Las UDA del Bajo Duero dependen fundamentalmente de las regulaciones del Pisuerga.

A las UDA reguladas del Bajo Duero se les aplica una regla de operación para minimizar su impacto sobre el déficit detectado en las unidades de demanda del sistema de explotación Pisuerga. La relación de UDA sería:

- 2000090 ZR Tordesillas
- 2000091 ZR Pollos
- 2000092 ZR Castronuño
- 2000093 RP Río Duero entre Zapardiel y San José
- 2000094 ZR San José y Toro-Zamora

- 2000095 RP Virgen del Aviso
- 2000096 RP MI Río Duero entre Pisuerga y Zapardiel
- 2000322 RP Río Duero después de Zamora
- 2000601 RP San Frontis

15.2.5 Caudales mínimos

El establecimiento de caudales mínimos en diversos tramos y, fundamentalmente, después de las tomas de las demandas influye notablemente en el funcionamiento y explotación del sistema.

Se mantienen en todos los horizontes y se rigen por las especificaciones reseñadas en el epígrafe de caudales ecológicos.

15.2.6 Centrales hidroeléctricas

Se suprime el caudal mínimo en el arco *r. Duero 408_a*.

Se mantiene el volumen objetivo de la central de San Román de octubre a abril.

Se elimina el caudal mínimo de turbinado en la central 1100203 *Pereruela*.

15.3 Balances

15.3.1 Balances de las demandas

Como resultado de todos los datos e información descritos en los epígrafes precedentes se ofrecen cuatro balances hídricos con los volúmenes servidos y garantías de cada una de las demandas vinculadas al sistema de explotación. Consisten en cuatro tablas (una por horizonte de estudio) para la serie corta.

Nombre de la demanda	Sup. (ha)	Dot. riego (m^3/ha)	Población permanente (hab)	Población estacional (hab)	Dot. urbana (l/hab/día)	Dem. anual (hm^3)	Sum. Sup. (hm^3)	Sum. Subt. (hm^3)	Déf. suministro (hm^3)	Gar. Vol. (%)	Déf. 1 año (%)	Déf. 2 años (%)	Déf. 10 años (%)	Nº meses cuyo déficit > 10% DM
DA 2000062 Bombeo Villafáfila (Bajo Duero)	697	5.586	-	-	-	3,893	0,000	3,893	0,000	100,000	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000090 ZR Tordesillas	2.310	6.000	-	-	-	13,860	13,393	0,000	0,467	96,628	23,77	23,77	58,01	-
DA 2000091 ZR Pollos	1.272	6.226	-	-	-	7,922	7,650	0,000	0,272	96,561	24,31	24,39	59,47	-
DA 2000092 ZR Castronuño	392	7.653	-	-	-	3,000	2,904	0,000	0,096	96,796	22,27	22,33	54,87	-
DA 2000093 RP Río Duero entre Zapardiel y San José	1.030	6.721	-	-	-	6,928	6,708	0,000	0,220	96,829	21,80	22,20	54,17	-
DA 2000094 ZR San José y Toro Zamora	11.539	7.540	-	-	-	87,004	84,064	0,000	2,940	96,620	23,74	23,95	58,12	-
DA 2000095 RP Virgen del Aviso	1.902	7.156	-	-	-	13,611	13,131	0,000	0,480	96,475	25,00	25,22	60,97	-
DA 2000096 RP MI Río Duero entre Pisuerga y Zapardiel	1.299	8.671	-	-	-	11,259	10,942	0,000	0,317	97,182	18,39	21,46	49,45	-
DA 2000098 RP Río Zapardiel	849	6.825	-	-	-	5,796	1,817	0,000	3,979	31,346	100,00	190,70	819,65	-
DA 2000103 RP Río Guareña	3.784	5.289	-	-	-	20,009	6,605	0,000	13,404	33,012	100,00	200,00	744,19	-
DA 2000108 RP Río Valderaduey Bajo	710	6.554	-	-	-	4,653	4,653	0,000	0,000	100,000	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000115 Bombeo Tordesillas-Toro (BD)	16.674	6.225	-	-	-	103,793	0,000	103,80	0,000	100,000	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000176 Bombeo Los Arenales-Tierra del Vino	11.882	5.336	-	-	-	63,396	0,000	63,396	0,000	100,000	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000181 Bombeo Los Arenales-Tierras de Medina	37.641	6.159	-	-	-	231,815	0,000	231,81	0,000	100,000	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000291 Bombeo Sayago (Bajo Duero)	113	4.624	-	-	-	0,522	0,000	0,522	0,000	100,000	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000309 RP Arroyo Ariballos	413	7.842	-	-	-	3,239	1,437	0,000	1,802	44,366	97,87	179,07	597,13	-
DA 2000321 RP Río Talanda	523	5.267	-	-	-	2,755	1,548	0,000	1,207	56,187	96,52	167,59	496,41	-
DA 2000322 RP Río Duero después de Zamora	235	6.104	-	-	-	1,432	1,390	0,000	0,042	97,039	20,04	21,93	51,82	-

Nombre de la demanda	Sup. (ha)	Dot. riego (m^3/ha)	Población permanente (hab)	Población estacional (hab)	Dot. urbana (l/hab/día)	Dem. anual (hm^3)	Sum. Sup. (hm^3)	Sum. Subt. (hm^3)	Déf. suministro (hm^3)	Gar. Vol. (%)	Déf. 1 año (%)	Déf. 2 años (%)	Déf. 10 años (%)	Nº meses cuyo déficit > 10% DM
DA 2000506 Bombeo Aluvial Tordesillas-Zamora (BD)	590	6.070	-	-	-	3,583	0,000	3,583	0,000	100,000	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000601 RP San Frontis	1.551	4.436	-	-	-	6,880	6,648	0,000	0,232	96,623	23,65	23,91	58,08	-
DA 2000632 RP Río Trabancos	235	5.795	-	-	-	1,360	1,327	0,000	0,033	97,597	69,04	69,04	69,04	-
DA 2000633 RP Afluentes menores del Duero bajo	522	5.169	-	-	-	2,701	1,076	1,317	0,308	88,606	40,36	65,64	128,80	-
DA 2000634 RP Río Salado	343	5.524	-	-	-	1,898	1,813	0,000	0,086	95,495	64,86	82,03	96,52	-
DA 2000635 RP Río Hornija	470	6.151	-	-	-	2,888	2,217	0,000	0,671	76,781	99,79	174,45	288,40	-
DA 2000636 RP Río Bajoz	286	5.990	-	-	-	1,713	1,411	0,000	0,302	82,384	87,51	147,34	278,98	-
DA 2000684 Bombeo Páramo de Torozos (BD)	1.135	5.876	-	-	-	6,668	0,000	6,668	0,000	100,000	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000685 Bombeo TDBP (Bajo Duero)	1.295	5.878	-	-	-	7,614	0,000	7,614	0,000	100,000	0,00	0,00	0,00	-
DI Bajo Duero	-	-	-	-	-	2,286	2,286	0,000	0,000	100,000	-	-	0,00	0
DP 3800026 Tencas de Casaseca	-	-	-	-	-	0,246	0,000	0,246	0,000	100,000	0,00	0,00	0,00	-
DU 3000024 Bombeo Villafáfila (Bajo Duero)	-	-	5.483	5.356	246,5	0,629	0,000	0,630	0,000	100,000	-	-	0,00	0
DU 3000039 Zamora	-	-	60.952	0	236,8	5,275	5,276	0,000	0,000	100,000	-	-	0,00	0
DU 3000044 Bombeo Páramo de Torozos (Bajo Duero)	-	-	2.947	502	242,1	0,272	0,000	0,270	0,000	100,000	-	-	0,00	0
DU 3000046 Bombeo Tordesillas (Bajo Duero)	-	-	15.176	19.763	218,3	1,754	0,000	1,751	0,000	100,000	-	-	0,00	0
DU 3000092 Bombeo Medina del Campo	-	-	13.448	14.927	241,4	1,534	0,000	1,531	0,000	100,000	-	-	0,00	0
DU 3000093 Bombeo Tierra del Vino	-	-	17.843	16.365	239,0	1,932	0,000	1,930	0,000	100,000	-	-	0,00	0
DU 3000159 Mancomunidad de Vega de Duero	-	-	19.727	12.736	277,0	2,399	2,395	0,000	0,000	100,000	-	-	0,00	0
DU 3000195 Bombeo Sayago (Bajo Duero)	-	-	1.090	1.066	240,3	0,119	0,000	0,119	0,000	100,000	-	-	0,00	0

Nombre de la demanda	Sup. (ha)	Dot. riego (m^3/ha)	Población permanente (hab)	Población estacional (hab)	Dot. urbana (l/hab/día)	Dem. anual (hm^3)	Sum. Sup. (hm^3)	Sum. Subt. (hm^3)	Déf. suministro (hm^3)	Gar. Vol. (%)	Déf. 1 año (%)	Déf. 2 años (%)	Déf. 10 años (%)	Nº meses cuyo déficit > 10% DM
DU 3000203 Bombeo Aluvial del Duero: Tordesillas-Zamora	-	-	5.606	3.847	258,1	0,624	0,000	0,624	0,000	100,000	-	-	0,00	0
DU 3000238 Bombeo T. D. bajo los páramos (BD)	-	-	729	701	239,6	0,081	0,000	0,083	0,000	100,000	-	-	0,00	0

Tabla 405. Balance SE Bajo Duero. Serie corta. Escenario 2021

Nombre de la demanda	Sup. (ha)	Dot. riego (m^3/ha)	Población permanente (hab)	Población estacional (hab)	Dot. urbana (l/hab/día)	Dem. anual (hm^3)	Sum. Sup. (hm^3)	Sum. Subt. (hm^3)	Déf. suministro (hm^3)	Gar. Vol. (%)	Déf. 1 año (%)	Déf. 2 años (%)	Déf. 10 años (%)	Nº meses cuyo déficit > 10% DM
DA 2000062 Bombeo Villafáfila (Bajo Duero)	767	5.586	-	-	-	4,282	0,000	4,282	0,000	100,00	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000090 ZR Tordesillas	2.310	6.000	-	-	-	13,860	13,577	0,000	0,283	97,96	18,10	20,02	35,05	-
DA 2000091 ZR Pollos	1.272	4.926	-	-	-	6,266	6,135	0,000	0,131	97,91	18,61	20,48	35,96	-
DA 2000092 ZR Castronuño	392	5.468	-	-	-	2,144	2,102	0,000	0,042	98,06	17,35	19,22	33,16	-
DA 2000093 RP Río Duero entre Zapardiel y San José	1.030	6.721	-	-	-	6,928	6,796	0,000	0,132	98,09	16,87	18,75	32,65	-
DA 2000094 ZR San José y Toro Zamora	11.539	6.983	-	-	-	80,573	78,925	0,000	1,648	97,96	18,02	19,92	35,06	-
DA 2000095 RP Virgen del Aviso	1.902	7.156	-	-	-	13,611	13,320	0,000	0,291	97,86	18,88	20,74	36,80	-
DA 2000096 RP MI Río Duero entre Pisuerga y Zapardiel	1.299	8.671	-	-	-	11,259	11,072	0,000	0,187	98,34	14,09	16,10	28,31	-
DA 2000098 RP Río Zapardiel	849	6.825	-	-	-	5,796	1,952	0,000	3,844	33,67	100,00	188,58	805,26	-
DA 2000103 RP Río Guareña	3.784	5.289	-	-	-	20,009	11,136	0,000	8,873	55,66	97,12	184,79	490,46	-
DA 2000108 RP Río Valderaduey Bajo	710	6.242	-	-	-	4,432	4,432	0,000	0,000	100,00	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000115 Bombeo Tordesillas-Toro (BD)	16.674	6.225	-	-	-	103,793	0,000	103,793	0,000	100,00	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000176 Bombeo Los Arenales-Tierra del Vino	11.882	5.336	-	-	-	63,396	0,000	63,396	0,000	100,00	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000181 Bombeo Los Arenales-Tierras de Medina	37.641	6.159	-	-	-	214,098	0,000	214,098	0,000	100,00	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000291 Bombeo Sayago (Bajo Duero)	124	4.624	-	-	-	0,572	0,000	0,572	0,000	100,00	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000309 RP Arroyo Ariballos	413	7.842	-	-	-	3,239	1,437	0,000	1,802	44,37	97,87	179,07	597,13	-
DA 2000321 RP Río Talanda	523	5.267	-	-	-	2,755	1,548	0,000	1,207	56,19	96,52	167,59	496,41	-
DA 2000322 RP Río Duero después de Zamora	235	6.104	-	-	-	1,432	1,407	0,000	0,025	98,22	15,99	17,95	30,03	-

Nombre de la demanda	Sup. (ha)	Dot. riego (m^3/ha)	Población permanente (hab)	Población estacional (hab)	Dot. urbana (l/hab/día)	Dem. anual (hm^3)	Sum. Sup. (hm^3)	Sum. Subt. (hm^3)	Déf. suministro (hm^3)	Gar. Vol. (%)	Déf. 1 año (%)	Déf. 2 años (%)	Déf. 10 años (%)	Nº meses cuyo déficit > 10% DM
DA 2000506 Bombeo Aluvial Tordesillas-Zamora (BD)	649	6.070	-	-	-	3,941	0,000	3,941	0,000	100,00	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000601 RP San Frontis	1.551	4.436	-	-	-	6,880	6,739	0,000	0,141	97,96	18,10	19,97	35,02	-
DA 2000632 RP Río Trabancos	235	5.795	-	-	-	1,360	1,327	0,000	0,033	97,60	69,04	69,04	69,04	-
DA 2000633 RP Afluentes menores del Duero bajo	522	5.169	-	-	-	2,701	1,076	1,317	0,308	88,61	40,36	65,64	128,80	-
DA 2000634 RP Río Salado	343	5.524	-	-	-	1,898	1,813	0,000	0,086	95,50	64,86	82,03	96,52	-
DA 2000635 RP Río Hornija	470	6.151	-	-	-	2,888	2,279	0,000	0,609	78,90	99,79	172,02	268,87	-
DA 2000636 RP Río Bajoz	286	5.990	-	-	-	1,713	1,423	0,000	0,290	83,05	87,51	144,60	267,08	-
DA 2000684 Bombeo Páramo de Torozos (BD)	1.248	5.876	-	-	-	7,334	0,000	7,334	0,000	100,00	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000685 Bombeo TDBP (Bajo Duero)	1.554	5.878	-	-	-	9,136	0,000	9,136	0,000	100,00	0,00	0,00	0,00	-
DI Bajo Duero	-	-	-	-	-	2,555	2,555	0,000	0,000	100,00	-	-	0,00	0
DP 3800026 Tencas de Casaseca	-	-	-	-	-	0,246	0,000	0,246	0,000	100,00	0,00	0,00	0,00	-
DU 3000024 Bombeo Villafáfila (Bajo Duero)	-	-	5.070	4.629	244,7	0,568	0,000	0,565	0,000	100,00	-	-	0,00	0
DU 3000039 Zamora	-	-	57.726	0	236,8	4,997	4,995	0,000	0,000	100,00	-	-	0,00	0
DU 3000044 Bombeo Páramo de Torozos (Bajo Duero)	-	-	2.799	456	242,5	0,258	0,000	0,258	0,000	100,00	-	-	0,00	0
DU 3000046 Bombeo Tordesillas (Bajo Duero)	-	-	13.595	17.681	217,1	1,569	0,000	1,566	0,000	100,00	-	-	0,00	0
DU 3000092 Bombeo Medina del Campo	-	-	11.840	12.903	237,4	1,343	0,000	1,340	0,000	100,00	-	-	0,00	0
DU 3000093 Bombeo Tierra del Vino	-	-	16.357	14.686	238,1	1,761	0,000	1,761	0,000	100,00	-	-	0,00	0
DU 3000159 Mancomunidad de Vega de Duero	-	-	19.207	12.372	272,0	2,292	2,291	0,000	0,000	100,00	-	-	0,00	0
DU 3000195 Bombeo Sayago (Bajo Duero)	-	-	1.035	969	238,9	0,112	0,000	0,113	0,000	100,00	-	-	0,00	0

Nombre de la demanda	Sup. (ha)	Dot. riego (m^3/ha)	Población permanente (hab)	Población estacional (hab)	Dot. urbana (l/hab/día)	Dem. anual (hm^3)	Sum. Sup. (hm^3)	Sum. Subt. (hm^3)	Déf. suministro (hm^3)	Gar. Vol. (%)	Déf. 1 año (%)	Déf. 2 años (%)	Déf. 10 años (%)	Nº meses cuyo déficit > 10% DM
DU 3000203 Bombeo Aluvial del Duero: Tordesillas-Zamora	-	-	5.495	3.668	256,6	0,612	0,000	0,612	0,000	100,00	-	-	0,00	0
DU 3000238 Bombeo T. D. bajo los páramos (BD)	-	-	639	615	239,9	0,071	0,000	0,071	0,000	100,00	-	-	0,00	0

Tabla 406. Balance SE Bajo Duero. Serie corta. Escenario 2027

Nombre de la demanda	Sup. (ha)	Dot. riego (m^3/ha)	Población permanente (hab)	Población estacional (hab)	Dot. urbana (l/hab/día)	Dem. anual (hm^3)	Sum. Sup. (hm^3)	Sum. Subt. (hm^3)	Déf. suministro (hm^3)	Gar. Vol. (%)	Déf. 1 año (%)	Déf. 2 años (%)	Déf. 10 años (%)	Nº meses cuyo déficit > 10% DM
DA 2000062 Bombeo Villafáfila (Bajo Duero)	767	5.586	-	-	-	4,282	0,000	4,282	0,000	100,00	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000090 ZR Tordesillas	2.310	6.000	-	-	-	13,860	13,782	0,000	0,078	99,44	18,14	18,14	18,14	-
DA 2000091 ZR Pollos	1.272	4.926	-	-	-	6,266	6,229	0,000	0,037	99,41	18,96	19,06	19,06	-
DA 2000092 ZR Castronuño	392	5.468	-	-	-	2,144	2,133	0,000	0,011	99,51	15,67	15,77	15,77	-
DA 2000093 RP Río Duero entre Zapardiel y San José	1.030	6.721	-	-	-	6,928	6,894	0,000	0,034	99,51	15,46	15,98	15,98	-
DA 2000094 ZR San José y Toro Zamora	11.539	6.983	-	-	-	80,573	80,116	0,000	0,457	99,43	18,16	18,44	18,44	-
DA 2000095 RP Virgen del Aviso	1.902	7.156	-	-	-	13,611	13,526	0,000	0,085	99,38	20,09	20,36	20,36	-
DA 2000096 RP MI Río Duero entre Pisuerga y Zapardiel	1.299	8.671	-	-	-	11,259	11,216	0,000	0,043	99,62	10,68	12,10	12,10	-
DA 2000098 RP Río Zapardiel	849	6.825	-	-	-	5,796	2,173	0,000	3,623	37,49	100,00	186,63	780,40	-
DA 2000103 RP Río Guareña	3.784	5.289	-	-	-	20,009	11,806	0,000	8,203	59,01	96,96	183,86	451,69	-
DA 2000108 RP Río Valderaduey Bajo	710	6.242	-	-	-	4,432	4,432	0,000	0,000	100,00	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000115 Bombeo Tordesillas-Toro (BD)	16.674	6.225	-	-	-	103,793	0,000	103,793	0,000	100,00	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000176 Bombeo Los Arenales-Tierra del Vino	11.882	5.336	-	-	-	63,396	0,000	63,396	0,000	100,00	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000181 Bombeo Los Arenales-Tierras de Medina	34.764	6.159	-	-	-	214,098	0,000	214,098	0,000	100,00	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000291 Bombeo Sayago (Bajo Duero)	124	4.624	-	-	-	0,572	0,000	0,572	0,000	100,00	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000309 RP Arroyo Ariballos	413	7.842	-	-	-	3,239	1,437	0,000	1,802	44,37	97,87	179,07	597,13	-
DA 2000321 RP Río Talanda	523	5.267	-	-	-	2,755	1,548	0,000	1,207	56,19	96,52	167,59	496,41	-
DA 2000322 RP Río Duero después de Zamora	235	6.104	-	-	-	1,432	1,426	0,000	0,006	99,61	12,15	12,22	12,22	-

Nombre de la demanda	Sup. (ha)	Dot. riego (m^3/ha)	Población permanente (hab)	Población estacional (hab)	Dot. urbana (l/hab/día)	Dem. anual (hm^3)	Sum. Sup. (hm^3)	Sum. Subt. (hm^3)	Déf. suministro (hm^3)	Gar. Vol. (%)	Déf. 1 año (%)	Déf. 2 años (%)	Déf. 10 años (%)	Nº meses cuyo déficit > 10% DM
DA 2000506 Bombeo Aluvial Tordesillas-Zamora (BD)	649	6.070	-	-	-	3,941	0,000	3,941	0,000	100,00	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000601 RP San Frontis	1.551	4.436	-	-	-	6,880	6,841	0,000	0,039	99,44	18,01	18,33	18,33	-
DA 2000632 RP Río Trabancos	235	5.795	-	-	-	1,360	1,327	0,000	0,033	97,60	69,04	69,04	69,04	-
DA 2000633 RP Afluentes menores del Duero bajo	522	5.169	-	-	-	2,701	1,076	1,317	0,308	88,61	40,36	65,64	128,80	-
DA 2000634 RP Río Salado	343	5.524	-	-	-	1,898	1,813	0,000	0,086	95,50	64,86	82,03	96,52	-
DA 2000635 RP Río Hornija	470	6.151	-	-	-	2,888	2,348	0,000	0,540	81,31	99,79	170,98	249,79	-
DA 2000636 RP Río Bajoz	286	5.990	-	-	-	1,713	1,438	0,000	0,275	83,96	87,51	140,86	251,72	-
DA 2000684 Bombeo Páramo de Torozos (BD)	1.248	5.876	-	-	-	7,334	0,000	7,334	0,000	100,00	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000685 Bombeo TDBP (Bajo Duero)	1.554	5.878	-	-	-	9,136	0,000	9,136	0,000	100,00	0,00	0,00	0,00	-
DI Bajo Duero	-	-	-	-	-	2,812	2,812	0,000	0,000	100,00	-	-	0,00	0
DP 3800026 Tencas de Casaseca	-	-	-	-	-	0,246	0,000	0,246	0,000	100,00	0,00	0,00	0,00	-
DU 3000024 Bombeo Villafáfila (Bajo Duero)	-	-	4.798	4.126	243,2	0,528	0,000	0,529	0,000	100,00	-	-	0,00	0
DU 3000039 Zamora	-	-	55.141	0	236,9	4,774	4,772	0,000	0,000	100,00	-	-	0,00	0
DU 3000044 Bombeo Páramo de Torozos (Bajo Duero)	-	-	2.678	421	242,7	0,247	0,000	0,247	0,000	100,00	-	-	0,00	0
DU 3000046 Bombeo Tordesillas (Bajo Duero)	-	-	12.515	16.272	217,4	1,444	0,000	1,445	0,000	100,00	-	-	0,00	0
DU 3000092 Bombeo Medina del Campo	-	-	10.530	11.448	245,1	1,204	0,000	1,203	0,000	100,00	-	-	0,00	0
DU 3000093 Bombeo Tierra del Vino	-	-	15.391	13.588	239,1	1,651	0,000	1,653	0,000	100,00	-	-	0,00	0
DU 3000159 Mancomunidad de Vega de Duero	-	-	18.596	11.917	271,2	2,210	2,212	0,000	0,000	100,00	-	-	0,00	0
DU 3000195 Bombeo Sayago (Bajo Duero)	-	-	980	908	240,6	0,106	0,000	0,104	0,000	100,00	-	-	0,00	0

Nombre de la demanda	Sup. (ha)	Dot. riego (m^3/ha)	Población permanente (hab)	Población estacional (hab)	Dot. urbana (l/hab/día)	Dem. anual (hm^3)	Sum. Sup. (hm^3)	Sum. Subt. (hm^3)	Déf. suministro (hm^3)	Gar. Vol. (%)	Déf. 1 año (%)	Déf. 2 años (%)	Déf. 10 años (%)	Nº meses cuyo déficit > 10% DM
DU 3000203 Bombeo Aluvial del Duero: Tordesillas-Zamora	-	-	5.338	3.491	261,1	0,593	0,000	0,594	0,000	100,00	-	-	0,00	0
DU 3000238 Bombeo T. D. bajo los páramos (BD)	-	-	580	558	239,0	0,064	0,000	0,062	0,000	100,00	-	-	0,00	0

Tabla 407. Balance SE Bajo Duero. Serie corta. Escenario 2033

Nombre de la demanda	Sup. (ha)	Dot. riego (m^3/ha)	Población permanente (hab)	Población estacional (hab)	Dot. urbana (l/hab/día)	Dem. anual (hm^3)	Sum. Sup. (hm^3)	Sum. Subt. (hm^3)	Déf. suministro (hm^3)	Gar. Vol. (%)	Déf. 1 año (%)	Déf. 2 años (%)	Déf. 10 años (%)	Nº meses cuyo déficit > 10% DM
DA 2000062 Bombeo Villafáfila (Bajo Duero)	767	5.586	-	-	-	4,282	4,282	0,000	0,000	100,000	0,000	0,000	0,000	-
DA 2000090 ZR Tordesillas	2.310	6.000	-	-	-	13,860	13,106	0,000	0,754	94,563	38,802	47,157	120,346	-
DA 2000091 ZR Pollos	1.272	4.926	-	-	-	6,266	5,916	0,000	0,350	94,419	39,307	46,744	122,486	-
DA 2000092 ZR Castronuño	392	5.468	-	-	-	2,144	2,034	0,000	0,110	94,888	38,153	46,362	114,832	-
DA 2000093 RP Río Duero entre Zapardiel y San José	1.030	6.721	-	-	-	6,928	6,581	0,000	0,347	94,991	37,615	45,612	112,890	-
DA 2000094 ZR San José y Toro Zamora	11.539	6.983	-	-	-	80,573	76,192	0,000	4,381	94,562	38,575	46,853	120,270	-
DA 2000095 RP Virgen del Aviso	1.902	7.156	-	-	-	13,611	12,828	0,000	0,783	94,250	40,702	47,035	125,259	-
DA 2000096 RP MI Río Duero entre Pisuerga y Zapardiel	1.299	8.671	-	-	-	11,259	10,771	0,000	0,488	95,669	36,913	45,040	101,910	-
DA 2000098 RP Río Zapardiel	849	6.825	-	-	-	5,796	1,935	0,000	3,861	33,392	97,378	190,804	824,206	-
DA 2000103 RP Río Guareña	3.784	5.289	-	-	-	20,009	10,898	0,000	9,111	54,467	98,995	190,059	521,825	-
DA 2000108 RP Río Valderaduey Bajo	710	6.242	-	-	-	4,432	4,432	0,000	0,000	100,000	0,000	0,000	0,000	-
DA 2000115 Bombeo Tordesillas-Toro (BD)	16.674	6.225	-	-	-	103,793	103,793	0,000	0,000	100,000	0,000	0,000	0,000	-
DA 2000176 Bombeo Los Arenales-Tierra del Vino	11.882	5.336	-	-	-	63,396	63,396	0,000	0,000	100,000	0,000	0,000	0,000	-
DA 2000181 Bombeo Los Arenales-Tierras de Medina	34.764	6.159	-	-	-	214,098	214,098	0,000	0,000	100,000	0,000	0,000	0,000	-
DA 2000291 Bombeo Sayago (Bajo Duero)	124	4.624	-	-	-	0,572	0,572	0,000	0,000	100,000	0,000	0,000	0,000	-
DA 2000309 RP Arroyo Ariballos	413	7.842	-	-	-	3,239	1,366	0,000	1,873	42,183	97,870	181,167	616,548	-
DA 2000321 RP Río Talanda	523	5.267	-	-	-	2,755	1,495	0,000	1,260	54,269	96,515	170,454	514,120	-
DA 2000322 RP Río Duero después de Zamora	235	6.104	-	-	-	1,432	1,367	0,000	0,065	95,459	38,338	46,369	106,006	-

Nombre de la demanda	Sup. (ha)	Dot. riego (m^3/ha)	Población permanente (hab)	Población estacional (hab)	Dot. urbana (l/hab/día)	Dem. anual (hm^3)	Sum. Sup. (hm^3)	Sum. Subt. (hm^3)	Déf. suministro (hm^3)	Gar. Vol. (%)	Déf. 1 año (%)	Déf. 2 años (%)	Déf. 10 años (%)	Nº meses cuyo déficit > 10% DM
DA 2000506 Bombeo Aluvial Tordesillas-Zamora (BD)	649	6.070	-	-	-	3,941	3,941	0,000	0,000	100,000	0,000	0,000	0,000	-
DA 2000601 RP San Frontis	1.551	4.436	-	-	-	6,880	6,508	0,000	0,372	94,589	38,503	46,628	119,753	-
DA 2000632 RP Río Trabancos	235	5.795	-	-	-	1,360	1,325	0,000	0,035	97,426	69,044	69,044	69,044	-
DA 2000633 RP Afluentes menores del Duero bajo	522	5.169	-	-	-	2,701	2,373	0,000	0,328	87,872	40,429	65,976	130,544	-
DA 2000634 RP Río Salado	343	5.524	-	-	-	1,898	1,798	0,000	0,100	94,708	64,858	82,034	96,523	-
DA 2000635 RP Río Hornija	470	6.151	-	-	-	2,888	2,222	0,000	0,666	76,926	99,827	185,942	334,522	-
DA 2000636 RP Río Bajoz	286	5.990	-	-	-	1,713	1,395	0,000	0,318	81,410	87,507	140,981	254,991	-
DA 2000684 Bombeo Páramo de Torozos (BD)	1.248	5.876	-	-	-	7,334	7,334	0,000	0,000	100,000	0,000	0,000	0,000	-
DA 2000685 Bombeo TDBP (Bajo Duero)	1.554	5.878	-	-	-	9,136	9,136	0,000	0,000	100,000	0,000	0,000	0,000	-
DI Bajo Duero	-	-	-	-	-	3,118	3,118	0,000	0,000	100,000	-	-	0,000	0,000
DP 3800026 Tencas de Casaseca	-	-	-	-	-	0,246	0,246	0,000	0,000	100,000	0,000	0,000	0,000	-
DU 3000024 Bombeo Villafáfila (Bajo Duero)	-	-	4.500	3.632	242,3	0,487	0,487	0,000	0,000	100,000	-	-	0,000	0,000
DU 3000039 Zamora	-	-	51.666	0	236,9	4,473	4,473	0,000	0,000	100,000	-	-	0,000	0,000
DU 3000044 Bombeo Páramo de Torozos (Bajo Duero)	-	-	2.528	382	242,4	0,233	0,233	0,000	0,000	100,000	-	-	0,000	0,000
DU 3000046 Bombeo Tordesillas (Bajo Duero)	-	-	11.327	14.736	216,8	1,308	1,308	0,000	0,000	100,000	-	-	0,000	0,000
DU 3000092 Bombeo Medina del Campo	-	-	9.341	10.067	239,0	1,065	1,065	0,000	0,000	100,000	-	-	0,000	0,000
DU 3000093 Bombeo Tierra del Vino	-	-	14.353	12.423	238,1	1,533	1,533	0,000	0,000	100,000	-	-	0,000	0,000
DU 3000159 Mancomunidad de Vega de Duero	-	-	17.699	11.319	271,1	2,102	2,102	0,000	0,000	100,000	-	-	0,000	0,000
DU 3000195 Bombeo Sayago (Bajo Duero)	-	-	916	835	240,7	0,099	0,099	0,000	0,000	100,000	-	-	0,000	0,000

Nombre de la demanda	Sup. (ha)	Dot. riego (m^3/ha)	Población permanente (hab)	Población estacional (hab)	Dot. urbana (l/hab/día)	Dem. anual (hm^3)	Sum. Sup. (hm^3)	Sum. Subt. (hm^3)	Déf. suministro (hm^3)	Gar. Vol. (%)	Déf. 1 año (%)	Déf. 2 años (%)	Déf. 10 años (%)	Nº meses cuyo déficit > 10% DM
DU 3000203 Bombeo Aluvial del Duero: Tordesillas-Zamora	-	-	5.100	3.269	257,8	0,567	0,567	0,000	0,000	100,000	-	-	0,000	0,000
DU 3000238 Bombeo T. D. bajo los páramos (BD)	-	-	518	501	240,7	0,058	0,058	0,000	0,000	100,000	-	-	0,000	0,000

Tabla 408. Balance SE Bajo Duero. Serie corta. Escenario 2039

15.3.2 Evaporación en embalse

En este epígrafe se evalúa la evaporación en los embalses del SE Bajo Duero en el periodo temporal de la serie corta.

La evaporación es idéntica en todos los escenarios analizados, siendo invariante frente al caudal circulante en cada periodo hidrológico y horizonte. Esto implica que la lámina de agua en los embalses se mantiene constante todo el tiempo.

EMBALSE	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Total Anual
E. Castro	0,110	0,056	0,040	0,043	0,066	0,121	0,162	0,226	0,290	0,333	0,293	0,197	1,939
E. San José	0,165	0,085	0,060	0,064	0,099	0,179	0,238	0,331	0,414	0,466	0,408	0,278	2,787
E. San Román	0,076	0,038	0,027	0,029	0,045	0,083	0,112	0,156	0,199	0,225	0,197	0,132	1,319
E. Villalcampo	0,252	0,128	0,092	0,099	0,150	0,276	0,368	0,515	0,658	0,753	0,662	0,444	4,397
Total General	**0,603**	**0,308**	**0,220**	**0,235**	**0,360**	**0,659**	**0,879**	**1,229**	**1,560**	**1,778**	**1,560**	**1,052**	**10,442**

Tabla 409. SE Bajo Duero. Serie Corta. Evaporación (hm^3) escenario 2021

EMBALSE	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Total Anual
E. Castro	0,110	0,056	0,040	0,043	0,066	0,121	0,162	0,226	0,290	0,333	0,293	0,197	1,939
E. San José	0,165	0,085	0,060	0,064	0,099	0,179	0,238	0,331	0,414	0,466	0,408	0,278	2,787
E. San Román	0,076	0,038	0,027	0,029	0,045	0,083	0,112	0,156	0,199	0,225	0,197	0,132	1,319
E. Villalcampo	0,252	0,128	0,092	0,099	0,150	0,276	0,368	0,515	0,658	0,753	0,662	0,444	4,397
Total General	**0,603**	**0,308**	**0,220**	**0,235**	**0,360**	**0,659**	**0,879**	**1,229**	**1,560**	**1,778**	**1,560**	**1,052**	**10,442**

Tabla 410. SE Bajo Duero. Serie Corta. Evaporación (hm^3) escenario 2027

EMBALSE	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Total Anual
E. Castro	0,110	0,056	0,040	0,043	0,066	0,121	0,162	0,226	0,290	0,333	0,293	0,197	1,939
E. San José	0,165	0,085	0,060	0,064	0,099	0,179	0,238	0,331	0,414	0,466	0,408	0,278	2,787
E. San Román	0,076	0,038	0,027	0,029	0,045	0,083	0,112	0,156	0,199	0,225	0,197	0,132	1,319
E. Villalcampo	0,252	0,128	0,092	0,099	0,150	0,276	0,368	0,515	0,658	0,753	0,662	0,444	4,397
Total General	**0,603**	**0,308**	**0,220**	**0,235**	**0,360**	**0,659**	**0,879**	**1,229**	**1,560**	**1,778**	**1,560**	**1,052**	**10,442**

Tabla 411. SE Bajo Duero Evaporación (hm^3) escenario 2033

EMBALSE	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Total Anual
E. Castro	0,110	0,056	0,040	0,043	0,066	0,121	0,162	0,226	0,290	0,333	0,293	0,197	1,939
E. San José	0,165	0,085	0,060	0,064	0,099	0,179	0,238	0,331	0,414	0,466	0,408	0,278	2,787
E. San Román	0,076	0,038	0,027	0,029	0,045	0,083	0,112	0,156	0,199	0,225	0,197	0,132	1,319
E. Villalcampo	0,252	0,128	0,092	0,099	0,150	0,276	0,368	0,515	0,658	0,753	0,662	0,444	4,397
Total General	**0,603**	**0,308**	**0,220**	**0,235**	**0,360**	**0,659**	**0,879**	**1,229**	**1,560**	**1,778**	**1,560**	**1,052**	**10,442**

Tabla 412. SE Bajo Duero Evaporación (hm^3) escenario 2039

15.3.3 Producción hidroeléctrica

Las producciones de las centrales, en GWh/año, están incluidas en la Tabla 413. Por su parte, la Figura 332 muestra la distribución de la producción hidroeléctrica del sistema en los cuatro horizontes considerados (2021, 2027, 2033 y 2039). Los resultados se han obtenido como la media de las producciones dentro del periodo definido por la serie corta (1980/1981-2017/2018).

Los aprovechamientos de Castro y Villalcampo representan el 90% de la producción del sistema.

Central	2021	2027	2033	2039
CH 1100163 San José	23,93	23,19	22,02	20,23
CH 1100182 Herreros	5,79	5,61	5,31	4,83
CH 1100149 Nª Sª de las Mercedes	11,02	10,85	10,52	9,85
CH 1100161 San Román	12,51	12,28	12,13	11,27
CH 1100203 Pereruela	13,67	13,51	13,07	12,11
CH 1100177+178 Villalcampo I y II	489,14	480,96	472,63	437,84
CH 1100114+115 Castro I y II	495,50	487,28	478,80	444,15
CH 1100172 Toro	18,58	18,14	17,39	15,75
CH 1100165 San Miguel del Pino	8,34	8,23	7,99	7,59

Tabla 413. Centrales hidroeléctricas del SE Bajo Duero: producción hidroeléctrica media según el horizonte considerado (GWh/año)

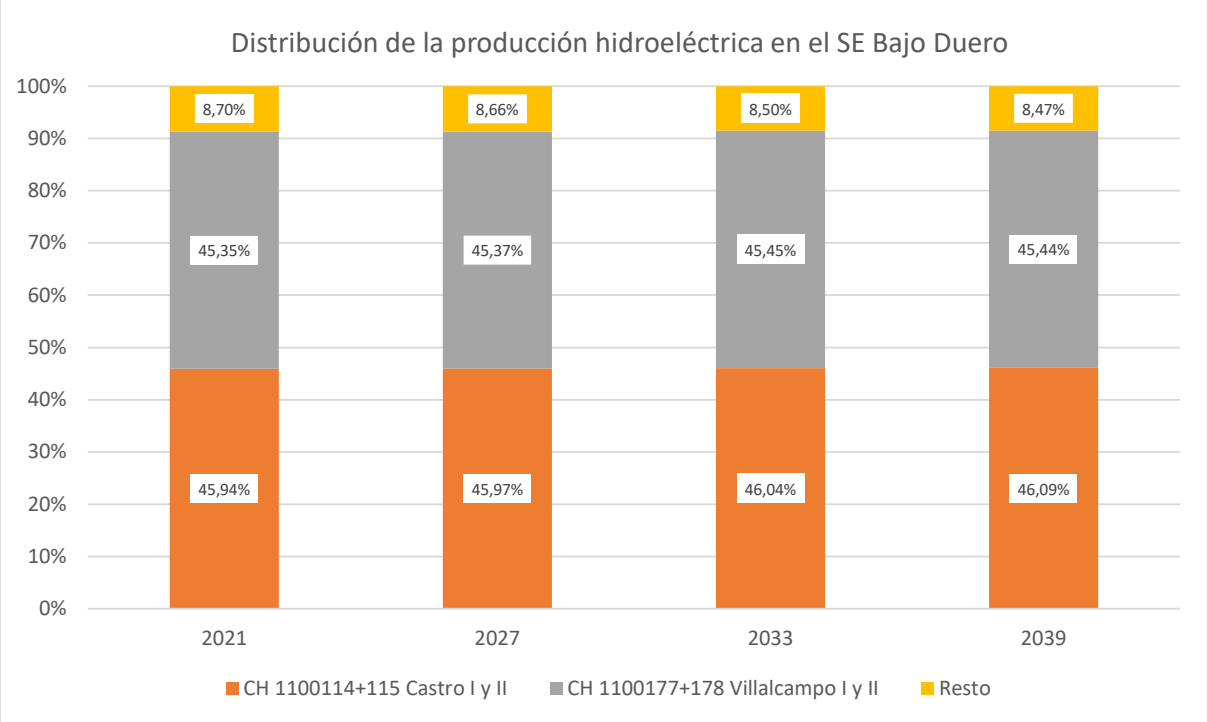


Figura 332. Centrales hidroeléctricas del SE Bajo Duero: distribución de la producción hidroeléctrica media según el horizonte considerado (GWh/año)

15.3.4 Análisis de los caudales circulantes

En este epígrafe se evalúa el caudal circulante en determinadas zonas del sistema de explotación, tanto en lo que se refiere a la evolución según el horizonte considerado como su ajuste o desviación con los valores registrados en la realidad.

En este modelo hemos utilizado como punto de referencia a la hora de realizar las comparativas un único tramo, r. Duero 396_a, que se corresponde con la estación de aforo de Toro (EA 2062)

Se han considerado dos tipos de gráfico: uno basado en una comparación histórica mensual entre el caudal aforado y el caudal obtenido mediante la simulación para cada escenario de estudio, y un segundo en el que se compendian los valores medios mensuales de todos los horizontes, de modo que vemos la evolución del caudal a lo largo del tiempo (serie hidrológica 1980/1981-2017/2018).

15.3.4.1 *Toro*

Se evalúa para cada horizonte el caudal registrado en la estación de aforo de Toro con los resultados obtenidos en las simulaciones correspondientes al arco del modelo *r. Duero 396_a*.

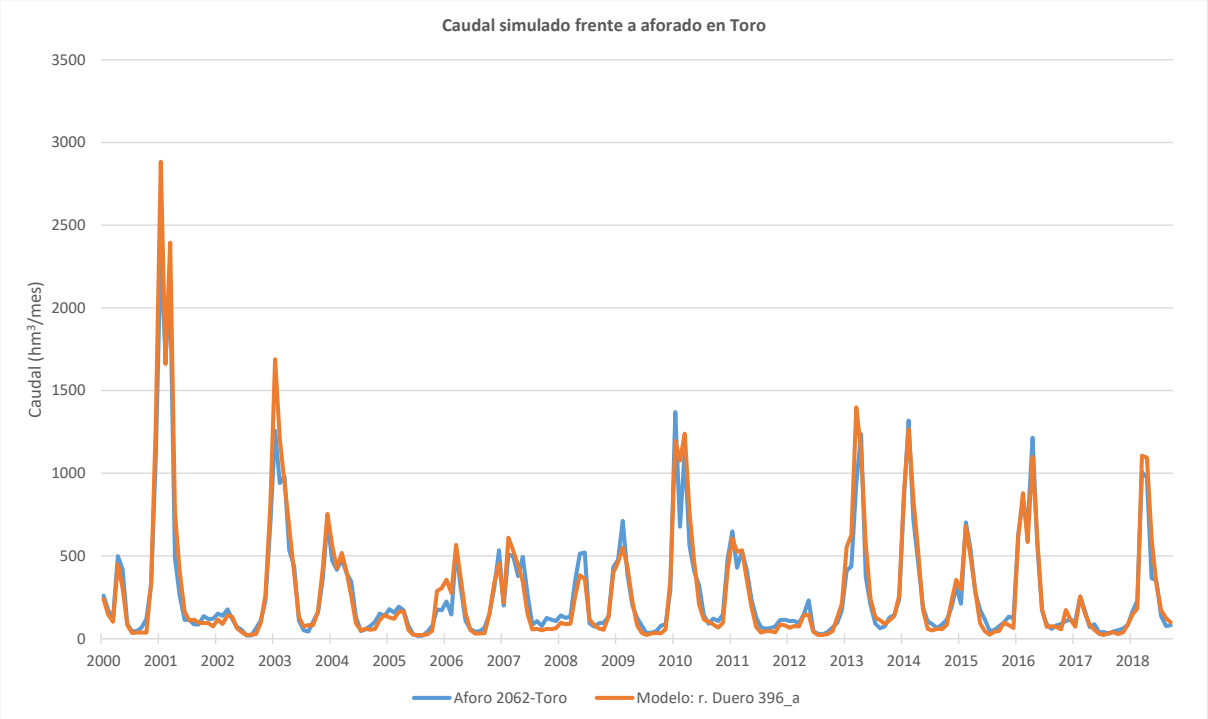


Figura 333. Caudal aforado frente a simulado en Toro (r. Duero 396_a) en horizonte 2021

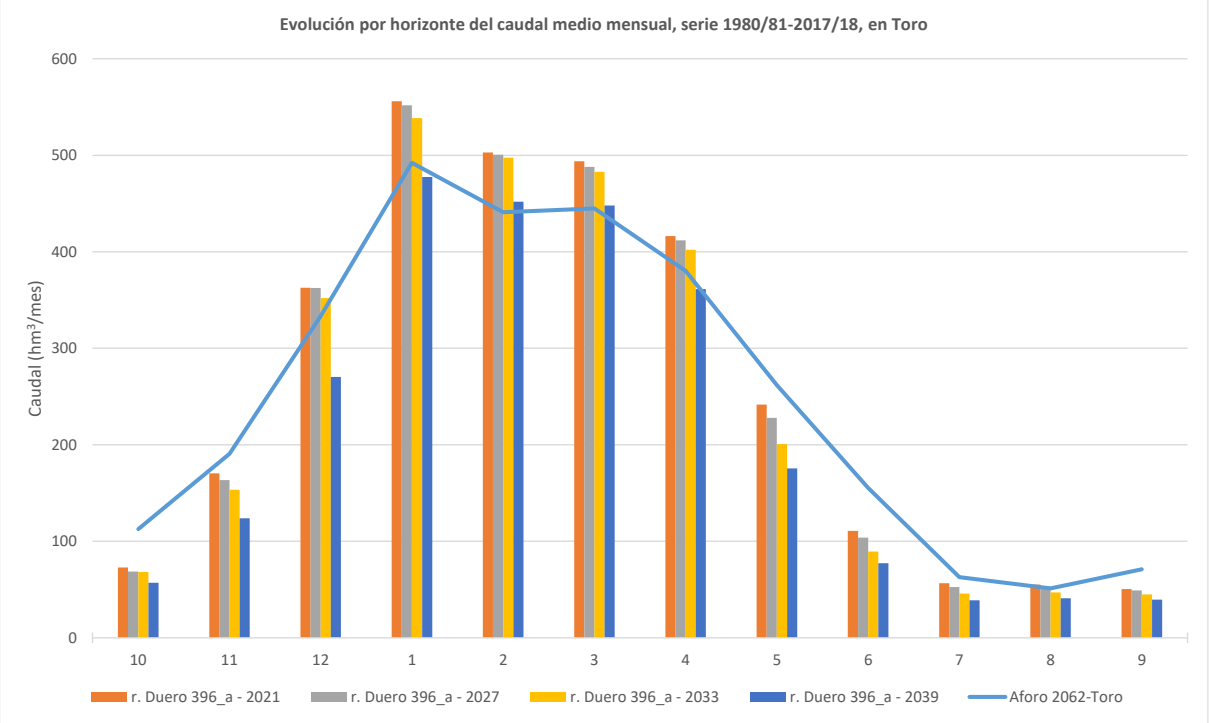


Figura 334. Caudal aforado frente a simulado en Toro (r. Duero 396_a): valores medios mensuales por horizonte

15.3.5 Estudio del cumplimiento de caudales mínimos en las masas simuladas

Los cumplimientos e incumplimientos del caudal mínimo especificado para cada masa considerada en la modelación se presentan en la siguiente tabla, estableciéndose el número de fallos mensuales dentro de la serie corta (definida por un total de 456 meses).

	Horizonte 2021		Horizonte 2027		Horizonte 2033		Horizonte 2039	
Masa	Nº Fallos	% Fallos	Nº Fallos	% Fallos	Nº Fallos	% Fallos	Nº Fallos	% Fallos
30400395	6	1,32%	1	0,22%	2	0,44%	16	3,51%

Tabla 414. Fallos en el cumplimiento del caudal mínimo en las masas simuladas del SE Bajo Duero

Para la representación de los fallos se utiliza un mapa para el conjunto de la cuenca en el que se aprecia la disposición geográfica de las masas y se indica de forma cualitativa su situación en lo concerniente al grado de verificación de los estándares estipulados. Este mapa se incluye en el compendio de los trece sistemas de explotación.

15.3.6 Salidas del sistema

En este apartado se evalúan las salidas del sistema de explotación Bajo Duero en la masa 30800671 la previa al inicio del embalse de Villalcampo y por tanto a la confluencia del Duero con el Esla. Esto se efectúa para la serie corta cotejando el caudal circulante con la aportación natural. El resultado de esta comparativa, en el tramo *r. Duero 671_b*, se expone en la Figura 335.

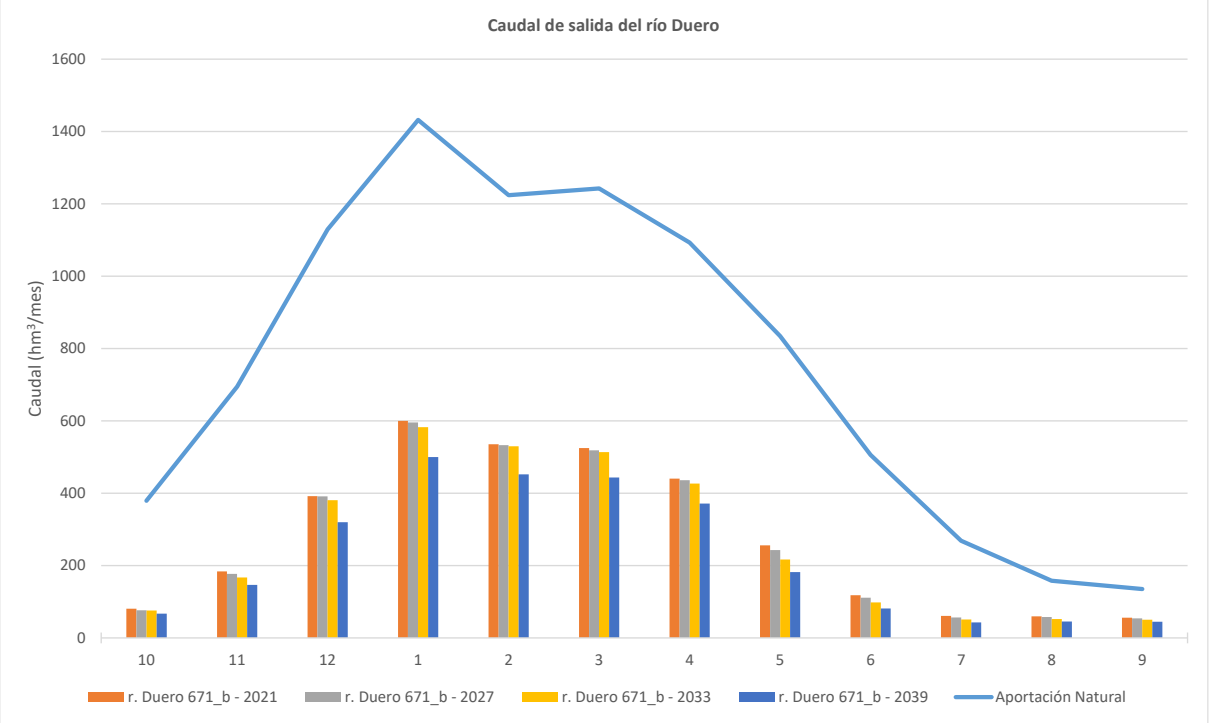


Figura 335. Caudal de salida natural y simulado en el tramo terminal del SE Bajo Duero para la serie corta (1980/81-2017/18)

15.4 Asignación y reserva de recursos

15.4.1 Asignación de recursos

En el caso de la asignación de recursos se parte de la configuración propia del horizonte 2027 con las series de recursos hídricos pertenecientes al periodo 1980/1981-2017/2018 se establece la asignación de los recursos disponibles para las demandas previstas en dicho horizonte temporal. Aquellas unidades de demanda consideradas exclusivamente en los ámbitos 2033 y 2039 tendrán asignación nula en el horizonte 2027.

Esta asignación, de acuerdo con el artículo 91 del RDPH, determina los caudales que se adscriben a los aprovechamientos actuales y futuros. Las concesiones actuales que no correspondan con las asignaciones establecidas deberán ser revisadas para su ajuste con lo establecido en el Plan Hidrológico, lo que en determinados casos puede dar derecho a indemnización. Asimismo, de acuerdo con el artículo 21.3 del RPH, el Plan Hidrológico especificará las demandas que no pueden ser satisfechas con los recursos disponibles en la propia demarcación hidrográfica, debiendo verificarse el cumplimiento de las condiciones de garantía en cada una de las unidades de demanda del sistema (apartado 3.5.2 IPH).

Atendiendo a todo ello, se presentan en la (*) aunque se ha simulado con menor demanda para tener en cuenta posibles sustituciones de recursos subterráneos por superficiales, al no ser estas posibles, se considera en asignaciones los valores de demanda de 2021

Tabla 415 las asignaciones de recursos para las demandas del horizonte 2027 contempladas en el presente Plan Hidrológico.

La asignación se realiza distinguiendo entre aquellas demandas que no cumplen el criterio de garantía de la IPH y las que sí lo satisfacen. En aquellas demandas que incumplen el criterio de garantía fijado se asigna un volumen anual igual al volumen medio servido en el horizonte 2027 y un volumen máximo mensual equivalente al volumen medio suministrado en el mes de máximo consumo (que en este caso no tiene por qué coincidir con el mes con más demanda teórica, sino que se refiere al mes de mayor demanda satisfecha); dichos valores se resaltan en rojo. En el resto de demandas, aun cuando existan algunos déficits, se asigna un volumen anual igual al volumen total demandado en el horizonte 2027 y un volumen máximo mensual equivalente al volumen calculado para el mes de máximo consumo en el mismo horizonte.

En este sistema las demandas agrarias *2000098 RP Río Zapardiel*, 2000103 RP Río Guareña*, 2000309 RP Arroyo Ariballos, 2000321 RP Río Talanda, 2000632 RP Río Trabancos, 2000633 RP Afluentes menores del Duero bajo, 2000634 RP Río Salado, 2000635 RP Río Hornija* y *2000636 RP Río Bajoz* incumplen los criterios de garantía de la Instrucción en el horizonte 2027.

Tipología	Nombre de la demanda	Unidades 2027	Demanda 2027 (hm³/año)	Servido (hm³/año)			Asignado PH 2021	
				H. 2027	H. 2033	H. 2039	Anual (hm³/año)	Max. Mensual (hm³/mes)
Agrícola	DA 2000062 Bombeo Villafáfila (Bajo Duero)	767,0	4,282	4,282	4,282	4,282	4,282	1,494
	DA 2000090 ZR Tordesillas	2.310,0	13,860	13,577	13,782	13,106	13,860	4,193
	DA 2000091 ZR Pollos	1.272,0	6,266	6,135	6,229	5,916	6,266	2,027
	DA 2000092 ZR Castronuño	392,0	2,144	2,102	2,133	2,034	2,144	0,658
	DA 2000093 RP Río Duero entre Zapardiel y San José	1.030,5	6,928	6,796	6,894	6,581	6,928	1,941
	DA 2000094 ZR San José y Toro Zamora	11.539,0	80,573	78,925	80,116	76,192	80,573	24,609
	DA 2000095 RP Virgen del Aviso	1.902,0	13,611	13,320	13,526	12,828	13,611	4,476
	DA 2000096 RP MI Río Duero entre Pisuerga y Zapardiel	1.298,5	11,259	11,072	11,216	10,771	11,259	3,228
	DA 2000098 RP Río Zapardiel	849,3	5,796	1,952	2,173	1,935	1,952	0,751
	DA 2000103 RP Río Guareña	3.783,7	20,009	11,136	11,806	10,898	11,136	3,562
	DA 2000108 RP Río Valderaduey Bajo	710,0	4,432	4,432	4,432	4,432	4,432	1,323
	DA 2000115 Bombeo Tordesillas-Toro (BD)	16.674,4	103,793	103,793	103,793	103,793	103,793	33,190
	DA 2000176 Bombeo Los Arenales-Tierra del Vino	11.881,7	63,396	63,396	63,396	63,396	63,396	19,852
	DA 2000181 Bombeo Los Arenales-Tierras de Medina (*)	37.640,9	214,098	214,098	214,098	214,098	231,815	80,147

Tipología	Nombre de la demanda	Unidades 2027	Demanda 2027 (hm³/año)	Servido (hm³/año)			Asignado PH 2021	
				H. 2027	H. 2033	H. 2039	Anual (hm³/año)	Max. Mensual (hm³/mes)
	DA 2000291 Bombeo Sayago (Bajo Duero)	112,7	0,572	0,572	0,572	0,572	0,572	0,243
	DA 2000309 RP Arroyo Ariballos	413,0	3,239	1,437	1,437	1,366	1,437	0,450
	DA 2000321 RP Río Talanda	523,2	2,755	1,548	1,548	1,495	1,548	0,441
	DA 2000322 RP Río Duero después de Zamora	234,7	1,432	1,407	1,426	1,367	1,432	0,433
	DA 2000506 Bombeo Aluvial Tordesillas-Zamora (BD)	590,3	3,941	3,941	3,941	3,941	3,941	1,162
	DA 2000601 RP San Frontis	1.551,0	6,880	6,739	6,841	6,508	6,880	2,123
	DA 2000632 RP Río Trabancos	234,6	1,360	1,327	1,327	1,325	1,327	0,458
	DA 2000633 RP Afluentes menores del Duero bajo	522,1	2,701	2,393	2,393	2,373	2,393	0,854
	DA 2000634 RP Río Salado	343,4	1,898	1,813	1,813	1,798	1,813	0,627
	DA 2000635 RP Río Hornija	469,6	2,888	2,279	2,348	2,222	2,279	0,814
	DA 2000636 RP Río Bajoz	286,1	1,713	1,423	1,438	1,395	1,423	0,461
	DA 2000684 Bombeo Páramo de Torozos (BD)	1.135,0	7,334	7,334	7,334	7,334	7,334	2,922
	DA 2000685 Bombeo TDBP (Bajo Duero)	1.295,2	9,136	9,136	9,136	9,136	9,136	3,644
Industria	DI Bajo Duero	-	2,555	2,555	2,812	3,118	2,555	0,217
Acuícola	DP 3800026 Tencas de Casaseca	-	0,246	0,246	0,246	0,246	0,246	0,021
Urbana	DU 3000024 Bombeo Villafáfila (Bajo Duero)	5.070,0	0,568	0,565	0,529	0,487	0,568	0,074
	DU 3000039 Zamora	57.726,0	4,997	4,995	4,772	4,473	4,997	0,424
	DU 3000044 Bombeo Páramo de Torozos (Bajo Duero)	2.799,0	0,258	0,258	0,247	0,233	0,258	0,024
	DU 3000046 Bombeo Tordesillas (Bajo Duero)	13.595,0	1,569	1,566	1,445	1,308	1,569	0,214
	DU 3000092 Bombeo Medina del Campo	11.840,0	1,343	1,340	1,203	1,065	1,343	0,184
	DU 3000093 Bombeo Tierra del Vino	16.357,0	1,761	1,761	1,653	1,533	1,761	0,228
	DU 3000159 Mancomunidad de Vega de Duero	19.207,0	2,292	2,291	2,212	2,102	2,292	0,266
	DU 3000195 Bombeo Sayago (Bajo Duero)	1.035,0	0,112	0,113	0,104	0,099	0,112	0,014
	DU 3000203 Bombeo Aluvial del Duero: Tordesillas-Zamora	5.495,0	0,612	0,612	0,594	0,567	0,612	0,073

Tipología	Nombre de la demanda	Unidades 2027	Demanda 2027 (hm³/año)	Servido (hm³/año)			Asignado PH 2021	
				H. 2027	H. 2033	H. 2039	Anual (hm³/año)	Max. Mensual (hm³/mes)
	DU 3000238 Bombeo T. D. bajo los páramos (BD)	639,0	0,071	0,071	0,062	0,058	0,071	0,009

(*) aunque se ha simulado con menor demanda para tener en cuenta posibles sustituciones de recursos subterráneos por superficiales, al no ser estas posibles, se considera en asignaciones los valores de demanda de 2021

Tabla 415. Asignación de recursos del SE Bajo Duero

En la Tabla 416 se efectúa una evaluación media mensual del suministro a la demanda, con indicación del volumen demandado y suministrado, y el déficit y la garantía volumétrica resultantes. Con esto, tenemos una idea de los meses que fallan y de la cuantía resultante del fallo.

Demanda		oct	nov	dic	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep
DA 2000062 Bombeo Villafáfila (Bajo Duero)	Demanda	0,021	0,003	0,001	0,000	0,000	0,000	0,067	1,055	1,494	1,024	0,423	0,194
	Suministro Total	0,021	0,003	0,001	0,000	0,000	0,000	0,067	1,055	1,494	1,024	0,423	0,194
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	GV (%)	100	100	100	-	-	-	100	100	100	100	100	100
DA 2000090 ZR Tordesillas	Demanda	0,000	0,000	0,000	0,016	0,021	0,032	0,358	1,658	2,877	4,261	3,260	1,377
	Suministro Total	0,000	0,000	0,000	0,016	0,021	0,032	0,355	1,628	2,844	4,193	3,175	1,313
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,003	0,030	0,033	0,068	0,085	0,064
	GV (%)	-	-	-	100	100	100	99	98	99	98	97	95
DA 2000091 ZR Pollos	Demanda	0,009	0,003	0,002	0,001	0,001	0,003	0,096	0,651	1,221	2,060	1,567	0,652
	Suministro Total	0,009	0,003	0,002	0,001	0,001	0,003	0,095	0,639	1,207	2,027	1,526	0,622
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,001	0,012	0,014	0,033	0,041	0,030
	GV (%)	98	99	99	100	100	100	99	98	99	98	97	95
DA 2000092 ZR Castronuño	Demanda	0,003	0,001	0,000	0,000	0,000	0,003	0,052	0,304	0,514	0,669	0,431	0,167
	Suministro Total	0,003	0,001	0,000	0,000	0,000	0,003	0,052	0,298	0,508	0,658	0,420	0,159
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,006	0,006	0,011	0,011	0,008
	GV (%)	98	100	-	-	-	100	99	98	99	98	97	95
DA 2000093 RP Río Duero entre Zapardiel y San José	Demanda	0,044	0,026	0,022	0,022	0,024	0,031	0,183	1,025	1,743	1,973	1,267	0,568
	Suministro Total	0,043	0,026	0,022	0,022	0,024	0,031	0,182	1,006	1,723	1,941	1,234	0,542
	Déficit	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,001	0,019	0,020	0,032	0,033	0,026
	GV (%)	98	99	99	100	100	100	99	98	99	98	97	95
DA 2000094 ZR San José y Toro Zamora	Demanda	0,322	0,115	0,091	0,072	0,072	0,196	2,233	9,400	16,406	25,010	18,432	8,224
	Suministro Total	0,317	0,114	0,090	0,072	0,072	0,196	2,217	9,229	16,219	24,609	17,949	7,841
	Déficit	0,005	0,001	0,001	0,000	0,000	0,000	0,016	0,171	0,187	0,401	0,483	0,383
	GV (%)	98	99	99	100	100	100	99	98	99	98	97	95
DA 2000095 RP Virgen del Aviso	Demanda	0,059	0,011	0,007	0,000	0,000	0,012	0,293	1,177	2,353	4,549	3,577	1,573
	Suministro Total	0,058	0,011	0,007	0,000	0,000	0,012	0,291	1,156	2,326	4,476	3,483	1,500
	Déficit	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,002	0,021	0,027	0,073	0,094	0,073
	GV (%)	98	99	99	-	-	100	99	98	99	98	97	95

Demanda		oct	nov	dic	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep
DA 2000096 RP MI Río Duero entre Pisuerga y Zapardiel	Demanda	0,178	0,141	0,076	0,086	0,105	0,161	0,649	2,517	3,265	2,374	1,126	0,581
	Suministro Total	0,175	0,139	0,075	0,086	0,105	0,161	0,644	2,471	3,228	2,336	1,097	0,554
	Déficit	0,003	0,002	0,001	0,000	0,000	0,000	0,005	0,046	0,037	0,038	0,030	0,027
	GV (%)	98	99	99	100	100	100	99	98	99	98	97	95
DA 2000098 RP Río Zapardiel	Demanda	0,011	0,003	0,002	0,000	0,000	0,003	0,228	1,546	2,053	1,312	0,459	0,179
	Suministro Total	0,002	0,001	0,001	0,000	0,000	0,002	0,163	0,751	0,664	0,261	0,082	0,024
	Déficit	0,009	0,002	0,001	0,000	0,000	0,001	0,065	0,795	1,389	1,051	0,377	0,155
	GV (%)	18	42	55	-	-	68	71	49	32	20	18	14
DA 2000103 RP Río Guareña	Demanda	0,008	0,002	0,002	0,000	0,000	0,010	0,484	4,948	6,481	4,903	2,312	0,859
	Suministro Total	0,004	0,001	0,002	0,000	0,000	0,008	0,420	3,562	3,550	2,338	0,968	0,283
	Déficit	0,004	0,001	0,000	0,000	0,000	0,002	0,064	1,386	2,931	2,565	1,344	0,576
	GV (%)	50	66	79	-	-	82	87	72	55	48	42	33
DA 2000108 RP Río Valderaduey Bajo	Demanda	0,015	0,003	0,001	0,000	0,000	0,000	0,053	0,906	1,323	1,204	0,648	0,279
	Suministro Total	0,015	0,003	0,001	0,000	0,000	0,000	0,053	0,906	1,323	1,204	0,648	0,279
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	GV (%)	100	100	100	-	-	-	100	100	100	100	100	100
DA 2000115 Bombeo Tordesillas-Toro (BD)	Demanda	0,167	0,048	0,030	0,016	0,016	0,068	1,771	22,329	33,190	27,006	13,134	6,018
	Suministro Total	0,167	0,048	0,030	0,016	0,016	0,068	1,771	22,329	33,190	27,006	13,134	6,018
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	GV (%)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
DA 2000176 Bombeo Los Arenales-Tierra del Vino	Demanda	0,056	0,014	0,009	0,002	0,002	0,034	1,546	15,037	19,852	15,697	8,023	3,124
	Suministro Total	0,056	0,014	0,009	0,002	0,002	0,034	1,546	15,037	19,852	15,697	8,023	3,124
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	GV (%)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
DA 2000181 Bombeo Los Arenales-Tierras de Medina	Demanda	0,274	0,106	0,071	0,041	0,043	0,173	8,226	57,248	74,022	47,748	18,469	7,677
	Suministro Total	0,274	0,106	0,071	0,041	0,043	0,173	8,226	57,248	74,022	47,748	18,469	7,677
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	GV (%)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Demanda		oct	nov	dic	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep
DA 2000291 Bombeo Sayago (Bajo Duero)	Demanda	0,002	0,000	0,000	0,000	0,000	0,001	0,026	0,145	0,243	0,126	0,019	0,010
	Suministro Total	0,002	0,000	0,000	0,000	0,000	0,001	0,026	0,145	0,243	0,126	0,019	0,010
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	GV (%)	100	-	-	-	-	100	100	100	100	100	100	100
DA 2000309 RP Arroyo Ariballos	Demanda	0,002	0,000	0,000	0,000	0,000	0,004	0,109	0,951	1,182	0,680	0,220	0,091
	Suministro Total	0,002	0,000	0,000	0,000	0,000	0,004	0,101	0,450	0,383	0,282	0,143	0,071
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,008	0,501	0,799	0,398	0,077	0,020
	GV (%)	99	-	-	-	-	100	93	47	32	42	65	78
DA 2000321 RP Río Talanda	Demanda	0,003	0,001	0,000	0,000	0,000	0,003	0,086	0,726	0,903	0,635	0,285	0,113
	Suministro Total	0,003	0,001	0,000	0,000	0,000	0,003	0,084	0,441	0,427	0,316	0,184	0,089
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,002	0,285	0,476	0,319	0,101	0,024
	GV (%)	98	100	-	-	-	100	98	61	47	50	65	79
DA 2000322 RP Río Duero después de Zamora	Demanda	0,002	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,036	0,310	0,438	0,376	0,194	0,076
	Suministro Total	0,002	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,036	0,304	0,433	0,370	0,189	0,072
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,006	0,005	0,006	0,005	0,004
	GV (%)	99	-	-	-	-	-	99	98	99	98	97	95
DA 2000506 Bombeo Aluvial Tordesillas-Zamora (BD)	Demanda	0,007	0,005	0,002	0,002	0,002	0,005	0,029	0,557	1,017	1,162	0,809	0,344
	Suministro Total	0,007	0,005	0,002	0,002	0,002	0,005	0,029	0,557	1,017	1,162	0,809	0,344
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	GV (%)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
DA 2000601 RP San Frontis	Demanda	0,035	0,006	0,003	0,000	0,000	0,003	0,139	0,826	1,474	2,158	1,546	0,690
	Suministro Total	0,034	0,006	0,003	0,000	0,000	0,003	0,138	0,811	1,457	2,123	1,506	0,658
	Déficit	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,001	0,015	0,017	0,035	0,041	0,032
	GV (%)	98	99	99	-	-	100	99	98	99	98	97	95
DA 2000632 RP Río Trabancos	Demanda	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	0,001	0,050	0,372	0,473	0,299	0,116	0,048
	Suministro Total	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	0,001	0,050	0,364	0,458	0,291	0,114	0,048
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,008	0,015	0,008	0,002	0,000
	GV (%)	100	-	-	-	-	100	100	98	97	97	99	99

Demanda		oct	nov	dic	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep
DA 2000633 RP Afluentes menores del Duero bajo	Demanda	0,002	0,001	0,001	0,001	0,001	0,002	0,070	0,634	0,854	0,703	0,328	0,104
	Suministro Total	0,002	0,001	0,001	0,001	0,001	0,002	0,070	0,634	0,854	0,479	0,267	0,081
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,224	0,061	0,023
	GV (%)	99	100	100	100	100	100	100	100	100	68	81	78
DA 2000634 RP Río Salado	Demanda	0,009	0,002	0,000	0,000	0,000	0,000	0,028	0,474	0,675	0,445	0,181	0,084
	Suministro Total	0,009	0,002	0,000	0,000	0,000	0,000	0,028	0,462	0,627	0,423	0,179	0,083
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,012	0,048	0,022	0,002	0,001
	GV (%)	100	100	-	-	-	-	100	97	93	95	99	99
DA 2000635 RP Río Hornija	Demanda	0,005	0,001	0,001	0,000	0,000	0,002	0,051	0,800	1,059	0,648	0,216	0,105
	Suministro Total	0,004	0,001	0,001	0,000	0,000	0,002	0,050	0,717	0,814	0,459	0,156	0,076
	Déficit	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,001	0,083	0,245	0,189	0,060	0,029
	GV (%)	84	92	89	-	-	97	97	90	77	71	72	72
DA 2000636 RP Río Bajoz	Demanda	0,003	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	0,031	0,467	0,605	0,384	0,151	0,071
	Suministro Total	0,003	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	0,031	0,420	0,461	0,300	0,138	0,068
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,047	0,144	0,084	0,013	0,003
	GV (%)	100	100	-	-	-	-	100	90	76	78	91	96
DA 2000684 Bombeo Páramo de Torozos (BD)	Demanda	0,009	0,004	0,000	0,000	0,000	0,000	0,032	1,494	2,922	1,955	0,676	0,242
	Suministro Total	0,009	0,004	0,000	0,000	0,000	0,000	0,032	1,494	2,922	1,955	0,676	0,242
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	GV (%)	100	100	-	-	-	-	100	100	100	100	100	100
DA 2000685 Bombeo TDBP (Bajo Duero)	Demanda	0,011	0,005	0,000	0,000	0,000	0,000	0,040	1,867	3,644	2,431	0,837	0,301
	Suministro Total	0,011	0,005	0,000	0,000	0,000	0,000	0,040	1,867	3,644	2,431	0,837	0,301
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	GV (%)	100	100	-	-	-	-	100	100	100	100	100	100
DI Bajo Duero	Demanda	0,217	0,210	0,217	0,217	0,196	0,217	0,210	0,217	0,210	0,217	0,217	0,210
	Suministro Total	0,217	0,210	0,217	0,217	0,196	0,217	0,210	0,217	0,210	0,217	0,217	0,210
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	GV (%)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Demanda		oct	nov	dic	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep
DP 3800026 Tencas de Casaseca	Demanda	0,021	0,020	0,021	0,021	0,019	0,021	0,020	0,021	0,020	0,021	0,021	0,020
	Suministro Total	0,021	0,020	0,021	0,021	0,019	0,021	0,020	0,021	0,020	0,021	0,021	0,020
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	GV (%)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
DU 3000024 Bombeo Villafáfila (Bajo Duero)	Demanda	0,039	0,038	0,039	0,039	0,036	0,039	0,038	0,039	0,055	0,074	0,074	0,055
	Suministro Total	0,039	0,038	0,039	0,039	0,036	0,039	0,038	0,039	0,055	0,074	0,074	0,055
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	GV (%)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
DU 3000039 Zamora	Demanda	0,424	0,410	0,424	0,424	0,387	0,424	0,410	0,424	0,410	0,424	0,424	0,410
	Suministro Total	0,424	0,410	0,424	0,424	0,387	0,424	0,410	0,424	0,410	0,424	0,424	0,410
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	GV (%)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
DU 3000044 Bombeo Páramo de Torozos (Bajo Duero)	Demanda	0,021	0,021	0,021	0,021	0,019	0,021	0,021	0,021	0,022	0,024	0,024	0,022
	Suministro Total	0,021	0,021	0,021	0,021	0,019	0,021	0,021	0,021	0,022	0,024	0,024	0,022
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	GV (%)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
DU 3000046 Bombeo Tordesillas (Bajo Duero)	Demanda	0,105	0,102	0,105	0,105	0,097	0,105	0,102	0,105	0,156	0,214	0,214	0,156
	Suministro Total	0,105	0,102	0,105	0,105	0,097	0,105	0,102	0,105	0,156	0,214	0,214	0,156
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	GV (%)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
DU 3000092 Bombeo Medina del Campo	Demanda	0,090	0,087	0,090	0,090	0,082	0,090	0,087	0,090	0,133	0,184	0,184	0,133
	Suministro Total	0,090	0,087	0,090	0,090	0,082	0,090	0,087	0,090	0,133	0,184	0,184	0,133
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	GV (%)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
DU 3000093 Bombeo Tierra del Vino	Demanda	0,123	0,119	0,123	0,123	0,112	0,123	0,119	0,123	0,170	0,228	0,228	0,170
	Suministro Total	0,123	0,119	0,123	0,123	0,112	0,123	0,119	0,123	0,170	0,228	0,228	0,170
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	GV (%)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Demanda		oct	nov	dic	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep
DU 3000159 Mancomunidad de Vega de Duero	Demanda	0,170	0,164	0,170	0,170	0,155	0,170	0,164	0,170	0,213	0,266	0,266	0,213
	Suministro Total	0,170	0,164	0,170	0,170	0,155	0,170	0,164	0,170	0,213	0,266	0,266	0,213
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	GV (%)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
DU 3000195 Bombeo Sayago (Bajo Duero)	Demanda	0,008	0,008	0,008	0,008	0,007	0,008	0,008	0,008	0,011	0,014	0,014	0,011
	Suministro Total	0,008	0,008	0,008	0,008	0,007	0,008	0,008	0,008	0,011	0,014	0,014	0,011
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	GV (%)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
DU 3000203 Bombeo Aluvial del Duero: Tordesillas-Zamora	Demanda	0,045	0,043	0,045	0,045	0,041	0,045	0,043	0,045	0,057	0,073	0,073	0,057
	Suministro Total	0,045	0,043	0,045	0,045	0,041	0,045	0,043	0,045	0,057	0,073	0,073	0,057
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	GV (%)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
DU 3000238 Bombeo T. D. bajo los Páramos (BD)	Demanda	0,005	0,005	0,005	0,005	0,004	0,005	0,005	0,005	0,007	0,009	0,009	0,007
	Suministro Total	0,005	0,005	0,005	0,005	0,004	0,005	0,005	0,005	0,007	0,009	0,009	0,007
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	GV (%)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Tabla 416. Unidades de demanda del SE Bajo Duero: déficits mensuales y garantías volumétricas

15.4.2 Reserva de recursos

Se entiende por reserva de recursos la correspondiente a las asignaciones que se establecen en previsión de las demandas y de los elementos de regulación que se desarrollen para alcanzar los objetivos de la planificación hidrológica. Estas reservas se aplicarán exclusivamente para el destino concreto y el plazo máximo fijado en la parte Normativa del presente Plan Hidrológico del Duero.

De este modo, previamente a la identificación de las reservas a establecer en el Registro de Aguas de la Confederación Hidrográfica del Duero, es preciso identificar la correspondencia actual entre las asignaciones establecidas en el apartado anterior y las concesiones otorgadas, para identificar así las asignaciones que no cuentan con concesión y para las que, en consecuencia, corresponde establecer las reservas

La metodología de estimación de la reserva se detalla en el Apéndice I de este anejo.

Tipología	Nombre de la demanda	Reservado (hm^3/año)
Agrícola	DA 2000062 Bombeo Villafáfila (Bajo Duero)	2,000
	DA 2000090 ZR Tordesillas	0,000
	DA 2000091 ZR Pollos	0,000
	DA 2000092 ZR Castronuño	0,000
	DA 2000093 RP Río Duero entre Zapardiel y San José	0,000
	DA 2000094 ZR San José y Toro Zamora	21,234
	DA 2000095 RP Virgen del Aviso	0,000
	DA 2000096 RP MI Río Duero entre Pisuerga y Zapardiel	0,000
	DA 2000098 RP Río Zapardiel	0,000
	DA 2000103 RP Río Guareña	0,000
	DA 2000108 RP Río Valderaduey Bajo	0,000
	DA 2000115 Bombeo Tordesillas-Toro (BD)	0,000
	DA 2000176 Bombeo Los Arenales-Tierra del Vino	0,000
	DA 2000181 Bombeo Los Arenales-Tierras de Medina	0,000
	DA 2000291 Bombeo Sayago (Bajo Duero)	0,940
	DA 2000309 RP Arroyo Ariballos	0,000
	DA 2000321 RP Río Talanda	0,000
	DA 2000322 RP Río Duero después de Zamora	0,000
	DA 2000506 Bombeo Aluvial Tordesillas-Zamora (BD)	0,200
	DA 2000601 RP San Frontis	0,000
	DA 2000632 RP Río Trabancos	0,000
	DA 2000633 RP Afluentes menores del Duero bajo	0,000
	DA 2000634 RP Río Salado	0,000
	DA 2000635 RP Río Hornija	0,000
	DA 2000636 RP Río Bajoz	0,000
	DA 2000684 Bombeo Páramo de Torozos (BD)	1,230
	DA 2000685 Bombeo TDBP (Bajo Duero)	0,500
Urbana	DU 3000024 Bombeo Villafáfila (Bajo Duero)	0,000
	DU 3000039 Zamora	0,000
	DU 3000044 Bombeo Páramo de Torozos (Bajo Duero)	0,232
	DU 3000046 Bombeo Tordesillas (Bajo Duero)	0,607

Tipología	Nombre de la demanda	Reservado (hm^3/año)
	DU 3000092 Bombeo Medina del Campo	0,042
	DU 3000093 Bombeo Tierra del Vino	0,249
	DU 3000159 Mancomunidad de Vega de Duero	0,000
	DU 3000195 Bombeo Sayago (Bajo Duero)	0,112
	DU 3000203 Bombeo Aluvial del Duero: Tordesillas-Zamora	0,160
	DU 3000238 Bombeo T. D. bajo los páramos (BD)	0,000

Tabla 417. Reserva de recursos del SE Bajo Duero

16. SISTEMA DE EXPLOTACIÓN TORMES

16.1 Descripción del SE Tormes y elementos considerados en la simulación

En el sistema de explotación Tormes solamente se evalúa la incidencia del río que le da nombre. Éste nace en la Sierra de Gredos recibiendo las aportaciones del Aravalle y Becedillas, por la izquierda, y el Corneja y Caballeruelo, por la derecha, todo esto en el tramo comprendido hasta Santa Teresa, la primera regulación con que cuenta el Tormes. Luego, siguiendo el curso del río hasta Almendra, situado prácticamente al término del Tormes, destacan los afluentes Alhándiga, Almar y Valmuza.

La regulación propia del Tormes es Santa Teresa puesto que es la infraestructura con la cual se satisface el cumplimiento de la garantía de suministro de la mayor parte de usos vinculados a este sistema, exceptuando las demandas ubicadas aguas arriba del citado embalse.

Sin lugar a duda, la complejidad de este sistema radica en la gestión hidroeléctrica de Almendra, de concepción hiperanual, y que no solamente ha de manejar las aportaciones propias del Tormes, sino que como consecuencia de la reversibilidad de la central de Villarino (ligada al embalse de Almendra) se bombean aguas del Duero para completar el llenado de la mencionada infraestructura según las exigencias de la gestión ejercida por el titular del aprovechamiento.

La superficie total de este sistema es de 7.399 km^2.

16.1.1 Masas superficiales

Las masas comprendidas en este sistema de explotación son las que conforman la cuenca del río Tormes hasta la masa 30400412, posterior al embalse de Almendra y anterior a su desembocadura en el río Duero. Las masas de agua superficial consideradas en el modelo de simulación y, por tanto, los subsecuentes tramos en los que se detallan, se definen en la Figura 336.

En la Tabla 418 se indica la correspondencia entre la masa simulada, indicando el río o embalse que representa, y el arco del modelo.

Los embalses que tienen la consideración de masa son Santa Teresa, Villagonzalo, Almendra y Riolobos. Finalmente, Gamo y Margañán, debido a su carácter futuro, porque todavía son meros anteproyectos, no constituyen una masa propia, aunque se hallan sobre masas de agua superficial afectas a los ríos homónimos.

Adicionalmente, están simulados los embalses portugueses de Miranda, Picote y Bemposta en el tramo internacional del Duero. Constituyen el eje de transición entre el embalse de Castro (SE Bajo Duero) y el embalse de Aldeadávila (SE Águeda).

Rio	Masa	Arco	Embalse
Agudín	30400559	r. Agudín 559	
Alhándiga	30400592	r. Alhándiga 592	
Almar	30400552	r. Almar 552_a	
		r. Almar 552_b	
	30400554	r. Almar 554_a	
		r. Almar 554_b	
		r. Almar 554_c	
Aravalle	30400643	r. Aravalle 643	
Arroyo de Larrodrigo	30400600	r. Arroyo de Larrodrigo 600_a	
		r. Arroyo de Larrodrigo 600_b	
Arroyo de Mataburros	30400553	r. Arroyo de Mataburros 553	
Arroyo del Portillo	30400601	r. Arroyo del Portillo 601	
Barbellido	30400835	r. Barbellido 835_a	
		r. Barbellido 835_b	
Becedillas	30400630	r. Becedillas 630	
Caballeruelo	30400636	r. Caballeruelo 636	
Corneja	30400624	r. Corneja 624_a	
		r. Corneja 624_b	
Duero	30800712	r. Duero 712	
	30800713	r. Duero 713	
	30800714	r. Duero 714	
Gamo	30400558	r. Gamo 558_a	
		r. Gamo 558_b	
Margañán	30400556	r. Margañán 556	
Navazamplón	30400553	r. Navazamplón 553	
Riolobos		r. Riolobos	
	30801012		E. Riolobos
Rivera de Cañedo	30400493	r. Rivera de Cañedo 493_a	
		r. Rivera de Cañedo 493_b	
Tormes	30400412	r. Tormes 412_a	
		r. Tormes 412_b	
	30400502	r. Tormes 502_a	
		r. Tormes 502_b	
		r. Tormes 502_c	
	30400503	r. Tormes 503_a	
		r. Tormes 503_b	
		r. Tormes 503_c	
		r. Tormes 503_d	
	30400504	r. Tormes 504_a	
		r. Tormes 504_b	
		r. Tormes 504_c	
	30400505	r. Tormes 505_a	
		r. Tormes 505_b	
		r. Tormes 505_c	

Rio	Masa	Arco	Embalse
		r. Tormes 505_d	
		r. Tormes 505_e	
	30400545	r. Tormes 545_a	
		r. Tormes 545_b	
		r. Tormes 545_c	
		r. Tormes 545_d	
	30400546	r. Tormes 546_a	
		r. Tormes 546_b	
		r. Tormes 546_c	
	30400568	r. Tormes 568_a	
		r. Tormes 568_b	
		r. Tormes 568_c	
		r. Tormes 568_d	
		r. Tormes 568_e	
	30400569	r. Tormes 569_a	
		r. Tormes 569_b	
		r. Tormes 569_c	
		r. Tormes 569_d	
		r. Tormes 569_e	
		r. Tormes 569_f	
		r. Tormes 569_g	
	30400614	r. Tormes 614_a	
		r. Tormes 614_b	
		r. Tormes 614_c	
	30400615	r. Tormes 615_a	
		r. Tormes 615_b	
		r. Tormes 615_c	
		r. Tormes 615_d	
		r. Tormes 615_e	
		r. Tormes 615_f	
		r. Tormes 615_g	
	30400638	r. Tormes 638_a	
		r. Tormes 638_b	
		r. Tormes 638_c	
	30400642	r. Tormes 642	
	30800676	r. Tormes 676	E. Almendra
	30400680	r. Tormes 680_a	
		r. Tormes 680_b	
		r. Tormes 680_c	
		r. Tormes 680_d	
		r. Tormes 680_e	
	30800682	r. Tormes 682_a	
		r. Tormes 682_b	
		r. Tormes 682_c	

Rio	Masa	Arco	Embalse
			E. Villagonzalo
	30800685		E. Santa Teresa
Valmuza	30400520	r. Valmuza 520_a	
		r. Valmuza 520_b	

Tabla 418. Correspondencia entre las masas de agua superficiales y los tramos de río considerados en el modelo de simulación del SE Tormes

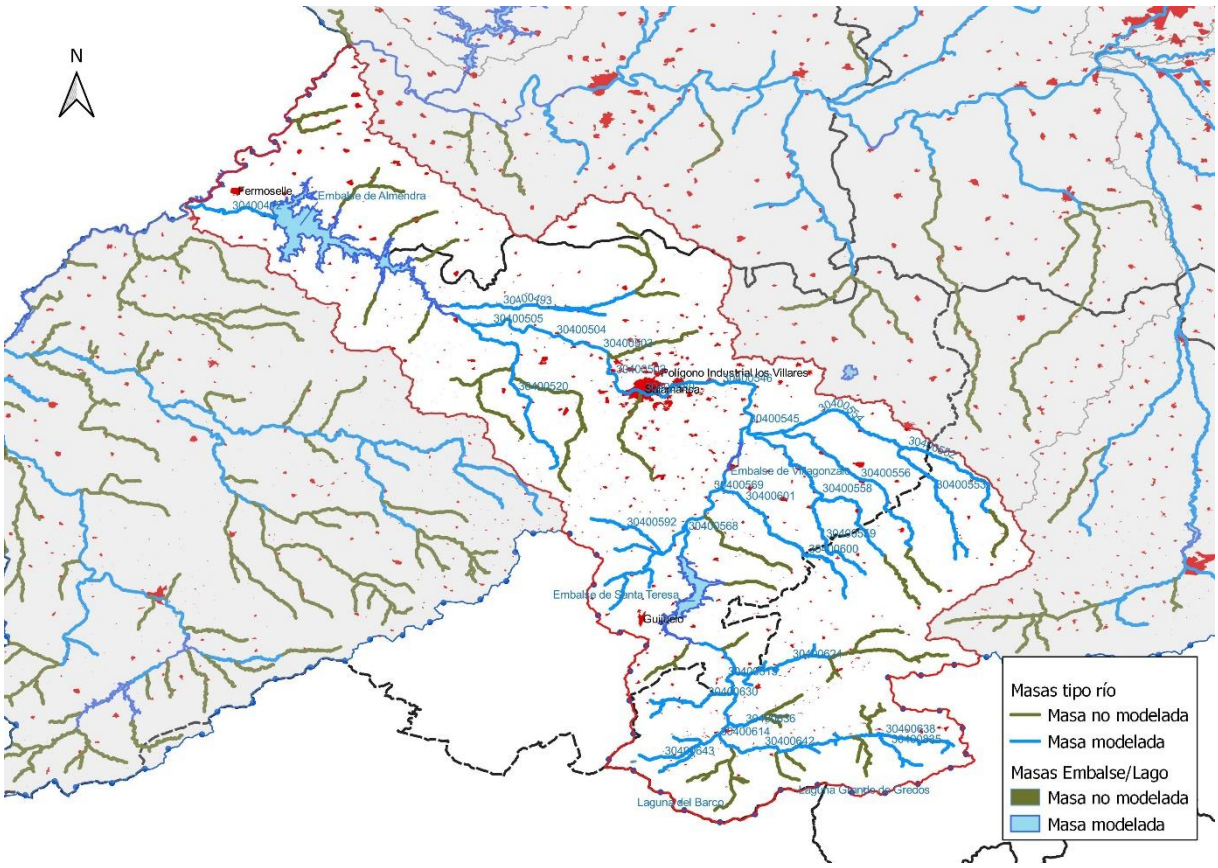


Figura 336. Mapa de la red fluvial del SE Tormes y tramos de río considerados en el modelo de simulación

16.1.2 Recursos hídricos

16.1.2.1 *Recursos hídricos superficiales*

Las series de aportaciones definidas en el sistema de explotación Tormes comprenden toda la cuenca del río Tormes (valor acumulado hasta la masa 30400412) y las aportaciones pertenecientes a los embalses de Miranda, Picote y Bemposta.

Con el fin de introducir en el modelo los recursos naturales propios de las masas que constituyen el SE Tormes se ha procedido a la agregación de las subcuencas definidas por cada masa, formando

subcuencas de mayor tamaño designadas con la denominación AN 5XX y cuyo valor se calcula como combinación lineal de las masas consideradas.

En lo que atañe a su incorporación al grafo, en las subcuencas de cabecera la aportación se dibuja en primer término mientras que en las zonas intermedias la aportación se añade según las particularidades que posea el esquema diseñado y la realidad del sistema que se pretende representar.

Todo esto se pretende mostrar en la Figura 337 donde las distintas subcuencas han sido seleccionadas teniendo en cuenta la configuración de la red fluvial, la situación de los embalses, las relaciones río-acuífero y la ubicación de las principales unidades de demanda.

Los embalses de Santa Teresa, Almendra, Villagonzalo, Gallegos de Sobrinos y El Milagro regulan los recursos exactos que se generan en la cuenca que definen; para una adecuada caracterización del sistema de explotación, la confección de los balances y la subsiguiente asignación de recursos se requiere que la aportación única o agregada para cada infraestructura se ajuste a la aportación acumulada de la masa que constituye o a la parte proporcional de aquella sobre la que se asienta.

En el caso del azud de Riolobos se considera una aportación propia, si bien la cuenca definida por el arroyo sobre el que se asienta es despreciable, razón por la cual esta infraestructura se llena con agua procedente del río Tormes a través del canal de Villoria-La Armuña, y así se refleja en la modelación.

La Tabla 419 es un resumen del promedio de la aportación global del sistema que se desglosa en cada una de las aportaciones parciales consideradas en la Tabla 420. Estas han sido obtenidas del Inventario de Recursos Hídricos del anejo 2 de este PHD.

1940/41-2017/18	1980/81-2017/18	C.Climático
1.342,72	1.223,10	1.119,72

Tabla 419. Aportaciones totales del SE Tormes

Aportación	Serie (*)	oct	nov	dic	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	Total
AN 511 Tormes hasta Garganta de Gredos	SL	5,6	8,9	8,8	7,6	7,0	10,3	10,1	8,5	4,9	2,3	1,0	1,4	76,5
	SC	5,6	9,4	10,0	7,8	6,0	7,9	8,8	7,4	4,3	1,9	0,9	1,2	71,3
	CC	4,7	7,8	8,3	7,7	6,0	7,8	7,8	6,5	3,8	1,6	0,7	1,0	63,7
AN 512 Aravalle	SL	7,3	11,0	11,2	11,3	11,4	12,2	11,4	9,0	4,9	2,4	1,0	1,7	94,6
	SC	7,8	11,9	12,6	11,4	9,5	9,6	10,0	8,4	4,7	2,0	0,8	1,4	90,2
	CC	6,9	10,5	11,1	11,5	9,6	9,7	8,9	7,4	4,1	1,7	0,7	1,2	83,3
AN 513 Corneja	SL	4,5	10,9	13,7	13,8	14,5	16,1	13,1	8,5	3,5	1,3	0,5	0,5	100,9
	SC	4,1	11,6	16,4	14,2	12,3	13,3	10,4	7,1	2,8	1,0	0,4	0,3	93,9
	CC	3,5	9,8	13,8	13,8	12,1	13,0	9,6	6,4	2,6	0,9	0,3	0,3	86,1
AN 514 E. Santa Teresa	SL	1,7	5,0	8,1	11,1	11,7	10,8	7,5	4,7	2,2	0,9	0,4	0,4	64,4
	SC	1,6	5,3	9,7	12,3	9,8	8,5	5,8	4,0	1,9	0,7	0,3	0,2	60,0
	CC	1,4	4,5	8,2	12,1	9,6	8,3	5,3	3,6	1,7	0,6	0,3	0,2	55,9
AN 515 Alhándiga	SL	0,9	1,4	2,4	4,9	5,7	4,9	3,4	2,5	1,5	1,3	1,1	0,9	30,9
	SC	0,7	1,0	2,4	4,4	4,0	3,5	2,4	1,7	1,2	1,0	0,8	0,7	23,5
	CC	0,6	0,8	1,9	4,3	3,9	3,5	2,1	1,5	1,0	0,9	0,7	0,6	21,9

Aportación	Serie (*)	oct	nov	dic	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	Total
AN 516 Tormes hasta Villagonzalo	SL	0,3	0,6	0,8	1,2	1,2	1,1	0,9	0,7	0,4	0,3	0,2	0,1	7,7
	SC	0,3	0,6	0,8	1,1	0,9	0,8	0,7	0,6	0,4	0,2	0,1	0,1	6,5
	CC	0,2	0,5	0,7	1,0	0,9	0,8	0,6	0,6	0,4	0,2	0,1	0,1	6,0
AN 517 Almar	SL	0,1	0,3	0,5	0,9	1,0	0,9	0,6	0,4	0,2	0,1	0,1	0,0	5,0
	SC	0,0	0,3	0,4	0,8	0,6	0,5	0,3	0,2	0,1	0,0	0,0	0,0	3,3
	CC	0,0	0,3	0,4	0,7	0,6	0,5	0,3	0,2	0,1	0,0	0,0	0,0	3,0
AN 518 Valmuza	SL	1,8	3,1	5,6	8,7	9,3	8,0	5,6	4,5	3,0	2,3	1,7	1,3	54,9
	SC	1,7	3,1	6,2	8,2	6,9	6,1	4,4	3,5	2,5	1,8	1,3	1,1	46,7
	CC	1,5	2,6	5,1	7,7	6,5	5,8	4,0	3,2	2,2	1,6	1,2	1,0	42,5
AN 519 Tormes hasta Almendra	SL	0,7	1,2	2,2	3,5	3,8	3,4	2,6	2,0	1,4	1,0	0,7	0,5	22,9
	SC	0,6	1,2	2,2	3,1	2,7	2,4	1,7	1,4	1,0	0,7	0,5	0,4	17,9
	CC	0,6	1,0	1,9	2,8	2,5	2,2	1,6	1,3	0,9	0,6	0,5	0,4	16,2
AN 520 E. Almendra	SL	3,6	7,6	13,1	20,1	19,8	17,1	11,7	8,8	6,1	4,7	3,5	2,7	118,6
	SC	3,4	7,7	15,0	21,0	15,8	13,6	10,0	7,5	5,2	4,0	2,9	2,3	108,4
	CC	2,9	6,6	12,8	19,9	15,1	13,0	9,1	6,7	4,7	3,6	2,7	2,1	99,2
AN 521 Tormes (final)	SL	0,6	1,3	2,1	2,9	2,8	2,4	1,6	1,2	0,8	0,6	0,4	0,3	17,0
	SC	0,6	1,3	2,5	3,1	2,3	2,0	1,4	1,0	0,7	0,5	0,4	0,3	16,2
	CC	0,5	1,1	2,1	3,0	2,2	1,9	1,2	0,9	0,6	0,5	0,4	0,3	14,8
AN 522 Margañán	SL	1,1	2,4	3,5	4,4	4,5	4,3	3,6	3,0	1,8	1,0	0,5	0,4	30,4
	SC	0,9	2,4	3,5	4,4	3,8	3,5	2,8	2,6	1,6	0,8	0,4	0,3	26,9
	CC	0,8	2,1	3,0	4,1	3,6	3,4	2,7	2,4	1,5	0,7	0,4	0,3	24,7
AN 523 Gamo	SL	1,0	2,3	3,4	4,3	4,4	4,2	3,5	2,9	1,7	0,9	0,5	0,4	29,7
	SC	0,9	2,3	3,4	4,3	3,6	3,4	2,8	2,5	1,5	0,8	0,4	0,3	26,2
	CC	0,8	2,0	2,9	4,0	3,5	3,2	2,6	2,3	1,4	0,7	0,4	0,3	24,1
AN 524 Navazamplón	SL	0,2	0,6	1,1	1,5	1,5	1,4	0,9	0,6	0,3	0,1	0,0	0,0	8,2
	SC	0,1	0,5	1,0	1,5	1,3	1,1	0,6	0,4	0,2	0,1	0,0	0,0	6,7
	CC	0,1	0,5	0,8	1,4	1,2	1,0	0,5	0,3	0,2	0,1	0,0	0,0	6,2
AN 525 Becedillas	SL	2,0	3,8	4,8	5,0	5,2	5,2	4,1	2,7	1,0	0,4	0,1	0,2	34,4
	SC	2,2	4,3	5,9	5,0	4,3	3,9	3,6	2,4	0,8	0,3	0,1	0,1	32,8
	CC	1,9	3,7	5,0	5,0	4,2	3,8	3,2	2,1	0,7	0,2	0,1	0,1	30,2
AN 526 Caballeruelo	SL	1,6	3,5	4,1	3,8	4,1	4,7	3,7	2,4	1,0	0,4	0,1	0,2	29,5
	SC	1,7	3,9	5,2	4,0	3,5	3,7	3,1	2,0	0,8	0,3	0,1	0,1	28,3
	CC	1,4	3,3	4,3	4,0	3,5	3,7	2,8	1,8	0,7	0,2	0,1	0,1	26,0
AN 527 E. El Milagro	SL	0,2	0,4	0,7	1,0	1,1	1,2	0,9	0,7	0,3	0,2	0,1	0,1	6,9
	SC	0,1	0,3	0,7	1,0	0,9	0,9	0,6	0,4	0,2	0,1	0,1	0,1	5,4
	CC	0,1	0,3	0,6	0,9	0,9	0,9	0,6	0,4	0,2	0,1	0,1	0,1	5,1
AN 530 Agudín	SL	0,3	0,6	0,9	1,2	1,2	1,1	0,9	0,7	0,5	0,2	0,1	0,1	7,9
	SC	0,3	0,6	1,0	1,2	1,0	0,9	0,7	0,7	0,4	0,2	0,1	0,1	7,2
	CC	0,2	0,6	0,8	1,1	1,0	0,9	0,7	0,6	0,4	0,2	0,1	0,1	6,6
AN 531 Tormes hasta Encinas	SL	1,2	2,4	3,7	4,9	5,1	4,6	3,6	2,8	1,7	1,0	0,6	0,4	31,9
	SC	1,1	2,5	4,0	4,8	4,1	3,6	2,8	2,4	1,5	0,8	0,4	0,3	28,4
	CC	1,0	2,1	3,4	4,6	3,9	3,4	2,6	2,3	1,4	0,7	0,4	0,3	26,1
	SL	0,6	1,3	1,9	2,7	2,8	2,6	2,1	1,7	1,1	0,6	0,4	0,3	18,2

Aportación	Serie (*)	oct	nov	dic	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	Total
AN 532 Tormes hasta Salamanca	SC	0,7	1,3	1,9	2,4	2,1	1,8	1,5	1,4	0,9	0,5	0,3	0,2	15,1
	CC	0,6	1,1	1,6	2,2	1,9	1,7	1,4	1,3	0,9	0,5	0,2	0,2	13,6
AN 537 Rivera de Cañedo	SL	1,1	2,0	3,7	5,8	6,3	5,9	4,5	3,4	2,4	1,7	1,2	0,9	38,8
	SC	1,0	1,9	3,7	5,3	4,4	4,0	2,9	2,3	1,6	1,2	0,9	0,7	29,8
	CC	0,9	1,6	3,1	4,8	4,1	3,7	2,7	2,1	1,5	1,1	0,8	0,6	27,0
AN 538 E. Gallegos de Sobrinos	SL	0,0	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	1,2
	SC	0,0	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0
	CC	0,0	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,9
AN 539 Almar hasta Navazamplón	SL	0,1	0,3	0,6	0,9	0,9	0,8	0,5	0,3	0,2	0,1	0,0	0,0	4,6
	SC	0,0	0,3	0,5	0,8	0,7	0,6	0,3	0,2	0,1	0,0	0,0	0,0	3,6
	CC	0,0	0,3	0,4	0,8	0,7	0,5	0,3	0,2	0,1	0,0	0,0	0,0	3,4
AN 540 Tormes hasta Garganta de Caballeros	SL	10,8	16,7	16,3	14,4	13,9	19,2	19,0	15,1	8,8	4,2	1,8	2,7	142,9
	SC	11,1	18,2	19,1	15,3	12,1	14,9	16,7	13,7	8,1	3,6	1,6	2,4	136,6
	CC	9,6	15,6	16,2	15,3	12,1	14,9	15,0	12,1	7,1	3,0	1,3	2,0	124,1
AN 541 Tormes hasta Santa Teresa	SL	1,9	4,2	5,6	5,9	6,3	5,9	4,2	2,6	1,1	0,5	0,2	0,2	38,7
	SC	2,1	4,9	7,0	6,3	5,1	4,9	3,4	2,4	1,0	0,3	0,1	0,1	37,7
	CC	1,8	4,1	5,9	6,2	5,1	4,9	3,1	2,2	0,9	0,3	0,1	0,1	34,7
AN 542 Garganta de los Caballeros	SL	8,4	12,2	12,1	11,4	11,6	14,4	13,7	10,3	5,3	2,5	1,0	2,0	104,9
	SC	8,7	13,1	13,6	11,6	9,6	10,8	11,6	9,4	5,0	2,2	0,9	1,5	98,0
	CC	7,8	11,6	11,9	11,8	9,8	10,9	10,4	8,3	4,3	1,7	0,7	1,2	90,4
AN 543 Tormes hasta Vega de Salamanca	SL	0,6	0,9	1,5	2,4	2,6	2,4	1,8	1,4	1,0	0,7	0,6	0,4	16,3
	SC	0,5	0,8	1,5	2,1	1,8	1,7	1,2	1,0	0,7	0,5	0,4	0,3	12,4
	CC	0,4	0,7	1,2	1,9	1,7	1,6	1,1	0,9	0,7	0,5	0,4	0,3	11,4
AN 548 Tormes hasta río Caballeruelo	SL	0,8	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,1	0,9	0,6	0,3	0,1	0,2	10,6
	SC	0,9	1,5	1,5	1,4	1,1	1,1	1,1	0,9	0,6	0,3	0,1	0,2	10,7
	CC	0,8	1,2	1,3	1,4	1,1	1,1	0,9	0,8	0,5	0,2	0,1	0,2	9,7
AN 549 Garganta de Barbellido	SL	2,8	4,3	4,1	3,5	3,4	5,3	5,5	4,2	2,3	1,1	0,5	0,7	37,5
	SC	2,7	4,5	4,8	3,6	2,9	3,6	4,5	3,6	2,0	0,9	0,4	0,6	34,0
	CC	2,3	3,8	4,1	3,6	2,8	3,6	4,0	3,2	1,7	0,7	0,3	0,5	30,7
AN 550 Garganta de la Garbanza	SL	2,5	3,9	3,9	3,3	3,0	4,4	5,0	4,2	2,6	1,2	0,5	0,7	35,3
	SC	2,6	4,3	4,5	3,6	2,8	3,6	4,7	3,7	2,3	1,1	0,5	0,7	34,4
	CC	2,1	3,6	3,7	3,5	2,7	3,5	4,3	3,3	2,0	0,9	0,4	0,6	30,7
AN 605 E. Zapardiel de la Cañada	SL	0,0	0,1	0,1	0,1	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	1,0
	SC	0,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,9
	CC	0,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,8
AN 606 Arroyo de Larrodrigo	SL	0,4	0,9	1,3	1,7	1,7	1,6	1,3	1,0	0,6	0,4	0,2	0,2	11,3
	SC	0,4	0,9	1,4	1,7	1,4	1,3	1,1	0,9	0,6	0,3	0,2	0,1	10,3
	CC	0,3	0,8	1,2	1,6	1,4	1,2	1,0	0,9	0,5	0,3	0,1	0,1	9,4
AN 607 Arroyo del Portillo	SL	0,2	0,4	0,6	0,9	0,9	0,8	0,7	0,6	0,4	0,2	0,1	0,1	5,8
	SC	0,2	0,4	0,7	0,9	0,7	0,7	0,5	0,5	0,3	0,2	0,1	0,1	5,2
	CC	0,2	0,4	0,6	0,8	0,7	0,6	0,5	0,5	0,3	0,1	0,1	0,1	4,8
AN 668 E. Miranda	SL	0,2	0,8	1,6	2,4	2,4	2,0	1,3	0,8	0,4	0,3	0,2	0,1	12,6
	SC	0,2	0,7	1,9	2,6	1,9	1,6	1,0	0,6	0,3	0,2	0,1	0,1	11,4

Aportación	Serie (*)	oct	nov	dic	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	Total
	CC	0,2	0,6	1,6	2,5	1,8	1,6	1,0	0,6	0,3	0,2	0,1	0,1	10,6
AN 669 E. Picote	SL	1,3	4,0	8,4	12,5	12,2	10,2	6,3	3,8	2,1	1,3	0,9	0,6	63,7
	SC	1,2	3,9	10,0	13,4	9,6	8,2	5,2	3,1	1,6	1,0	0,6	0,4	58,0
	CC	1,0	3,3	8,3	12,9	9,3	7,9	4,7	2,8	1,5	0,9	0,5	0,4	53,6
AN 670 E. Bemposta	SL	0,6	1,8	3,5	5,3	5,2	4,3	2,5	1,5	0,9	0,6	0,4	0,3	26,9
	SC	0,5	1,8	4,1	5,6	4,1	3,3	2,0	1,2	0,7	0,4	0,2	0,2	24,0
	CC	0,5	1,5	3,5	5,4	3,9	3,2	1,9	1,1	0,6	0,4	0,2	0,2	22,3

(*) Serie: SL – Serie Larga; SC – Serie Corta; CC – Cambio Climático (SC)

Tabla 420. Aportaciones para los períodos hidrológicos 1940/41-2017/2018 y 1980/1981-2017/2018, incluyendo los efectos del posible cambio climático para el horizonte 2039

El SE Tormes es un sistema aislado, por lo que no se incluyen aportaciones desde otros sistemas, y únicamente el balance hídrico se ciñe a los recursos generados en las subcuencas pertenecientes al mismo sistema.

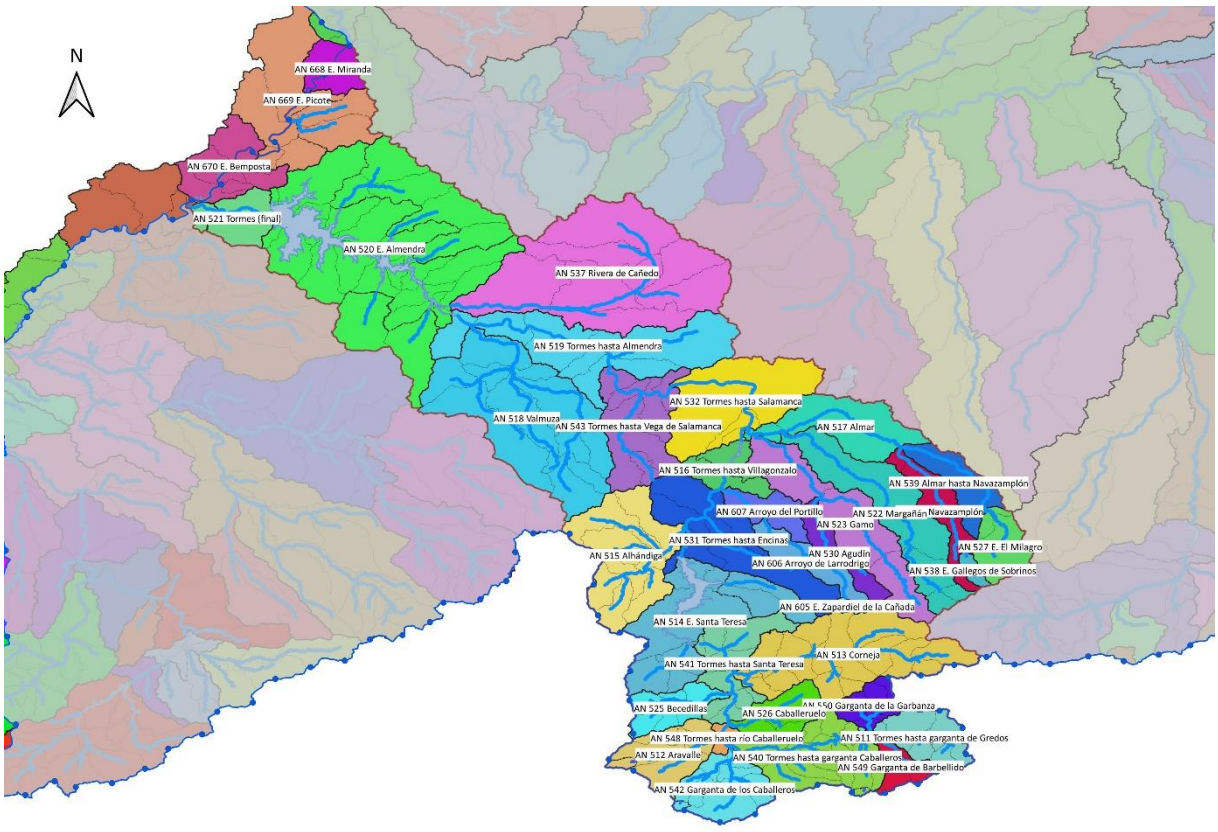


Figura 337. Subcuencas agregadas que conforman la aportación natural introducida en el modelo de simulación del SE Tormes

16.1.2.2 *Recursos hídricos subterráneos*

La caracterización de los acuíferos proviene de la propia definición de masas subterráneas. Así, teniendo presente la concepción de sistema de explotación, se efectúa el cruce de la geometría del sistema de explotación Tormes con las masas de agua subterránea que se extienden a lo largo del sistema; los recintos resultantes tendrían la consideración de acuífero, en lo que atañe a su inclusión en el modelo, y cada acuífero tendría asociados unos bombeos que conciernen a algunas demandas urbanas, agrarias y piscícolas.

En la Figura 338 se dibujan los acuíferos que forman parte del SE Tormes. Conviene citar que una masa subterránea puede abarcar varios sistemas de explotación, como es el caso de la masa Sayago, que se reparte entre los sistemas de explotación Bajo Duero y Tormes; y Campo Charro, entre los sistemas Tormes y Águeda; de todos modos, en este apartado y en la modelación nos ceñimos a la relación estricta con el sistema analizado.

En la Tabla 421 se presenta la relación del acuífero con las demandas indicando el tipo de interacción que existe entre ambos elementos. Así, una demanda agraria se relaciona con el acuífero de dos modos, bien a través de la transferencia vertical de recursos que supone la infiltración de aquel flujo de agua que ni se consume ni retorna al río, bien mediante un bombeo, con lo que habría una detracción o merma del volumen de reservas del embalse subterráneo.

La parte de las demandas agrarias que no se ha consumido o retornado a la masa superficial recargaría el acuífero sobre el que se asienta en proyección horizontal, aplicándose de este modo una superposición directa. Esta misma superposición se utiliza para determinar la relación entre los bombeos y los acuíferos que son objeto de los susodichos.

Los recursos hídricos subterráneos proceden de las masas superficiales (que incluyen la escorrentía superficial y la subterránea) y de los retornos del regadío. Cada masa superficial está adscrita a un sistema de explotación, encajando también, mediante superposición, dentro de los límites del recinto descrito como acuífero. De esta manera, cuando menos en lo que atañe a la transferencia vertical de recursos, supondremos que cada acuífero estará relacionado con al menos una masa superficial, que podrá ser ganadora o perdedora según el balance que arroje el acuífero. En la Tabla 422 se muestra la relación del acuífero con las masas de agua superficial y el peso que posee dicha masa o arco del modelo en la recarga, expresado en tanto por uno.

Para representar la demanda agraria en el aluvial de los ríos Almar (*UDA 2000617*) y Rivera de Cañedo (*UDA 2000624*) se introduce en el esquema un acuífero unicelular vinculado a cada río: Aluvial Almar y Aluvial Rivera de Cañedo. Asimismo, con el fin de considerar la UDA 2000620 RP Tramo medio y bajo del Tormes, que agrupa fundamentalmente la demanda agraria en el aluvial en subcuencas laterales de menor entidad del río Tormes, se crea el acuífero unicelular *Aluvial afluentes Tormes bajo y medio* que se alimentaría de las masas adscritas a los ríos Alhándiga y Arroyo del Portillo.

Acuífero	Acción	Origen	Demanda
Acuífero Terciario Central	Recarga	Superficial	DA 2000189 ZR La Maya
			DA 2000190 ZR Elevación Aldearrengada

Acuífero	Acción	Origen	Demanda
			DA 2000191 ZR Éjeme-Galisancho
			DA 2000192 ZR Alba de Tormes
			DA 2000193 ZR Almar y Vega de Almar
			DA 2000194 ZR Villoria
			DA 2000195 ZR Florida de Liébana-Villamayor-Zorita
			DA 2000196 ZR Villagonzalo
			DA 2000207 ZR La Armuña
			DA 2000208 ZR La Armuña (Arabayona)
			DA 2000209 RP Río Gamo
			DA 2000210 RP Río Margañán
			DA 2000599 ZR Babilafuente
		Subterráneo	DA 2000215 Bombeo Salamanca (Tormes)
			DP 3800025 Tencas del Río Almar
			DU 3000117 Bombeo Salamanca
	Bombeo		DA 2000215 Bombeo Salamanca (Tormes)
			DP 3800025 Tencas del Río Almar
			DU 3000117 Bombeo Salamanca
Aluvial afluentes Tormes bajo y medio	Recarga	Subterráneo	DA 2000620 RP Afluentes tramo medio y bajo Tormes
	Bombeo		DA 2000620 RP Afluentes tramo medio y bajo Tormes
Aluvial Almar	Recarga	Subterráneo	DA 2000617 RP Río Almar
	Bombeo		DA 2000617 RP Río Almar
Aluvial Rivera de Cañedo	Recarga	Subterráneo	DA 2000624 RP Rivera de Cañedo
	Bombeo		DA 2000624 RP Rivera de Cañedo
Campo Charro (Tormes)	Recarga	Superficial	DA 2000214 RP Alba de Tormes
		Subterráneo	DA 2000217 Bombeo Campo Charro (Tormes)
			DU 3000212 Bombeo Campo Charro - Tormes
	Bombeo		DA 2000217 Bombeo Campo Charro (Tormes)
			DU 3000212 Bombeo Campo Charro - Tormes
Gredos	Recarga	Superficial	DA 2000184 RP Cabecera Río Tormes
			DA 2000185 RP Río Tormes Alto
			DA 2000186 RP Río Aravalle
			DA 2000197 RP Río Becedillas
			DA 2000211 RP Río Caballeruelo
			DA 2000212 ZR Los Llanos del Tormes
		Subterráneo	DA 2000580 Bombeo Gredos
			DU 3000196 Bombeo Gredos
	Bombeo		DA 2000580 Bombeo Gredos
			DU 3000099 M. Piedrahita-Malpartida de Corneja
			DU 3000111 Presa de Gamonal. M. Presa de Gamonal
			DU 3000196 Bombeo Gredos
Sayago (Tormes)	Recarga	Superficial	DA 2000198 ZR Campo de Ledesma
			DA 2000330 RP Río Tormes Bajo
		Subterráneo	DA 2000292 Bombeo Sayago (Tormes)

Acuífero	Acción	Origen	Demanda
			DU 3000234 Bombeo Sayago - Tormes
	Bombeo		DA 2000292 Bombeo Sayago (Tormes)
			DU 3000234 Bombeo Sayago - Tormes
Valdecorneja	Recarga	Superficial	DA 2000188 RP Río Corneja
		Subterráneo	DA 2000220 Bombeo Valdecorneja
	Bombeo		DU 3000120 Bombeo Valdecorneja
			DA 2000220 Bombeo Valdecorneja
			DU 3000120 Bombeo Valdecorneja
			DU 3000259 Manc. aguas de Valle del Corneja

Tabla 421. Correspondencia entre acuíferos incluidos en el modelo de simulación y las masas superficiales y demandas del SE Tormes

Acuífero	Tramo de río	Masa	Reparto
Aluvial afluentes Tormes bajo y medio	r. Alhándiga 592	30400592	0,5
	r. Arroyo del Portillo 601	30400601	0,5
Aluvial Almar	r. Almar 554_a	30400554	1
Aluvial Rivera de Cañedo	r. Rivera de Cañedo 493_a	30400493	1
Campo Charro (Tormes)	r. Tormes 502_c	30400502	0,3
	r. Tormes 615_g	30400615	0,24
	r. Tormes 682_c	30800682	0,25
	r. Valmuza 520_a	30400520	0,21
Gredos	r. Almar 552_b	30400552	0,05
	r. Corneja 624_a	30400624	0,09
	r. Gamo 558_a	30400558	0,15
	r. Margañán 556	30400556	0,4
	r. Navazamplón 553	30400553	0,1
	r. Tormes 642	30400642	0,21
Sayago (Tormes)	r. Rivera de Cañedo 493_b	30400493	0,34
	r. Tormes 676	30800676	0,44
	r. Valmuza 520_b	30400520	0,22
Valdecorneja	r. Corneja 624_b	30400624	1

Tabla 422. Relación entre acuíferos y las masas de agua superficial del SE Tormes (el reparto está expresado en tanto por uno)

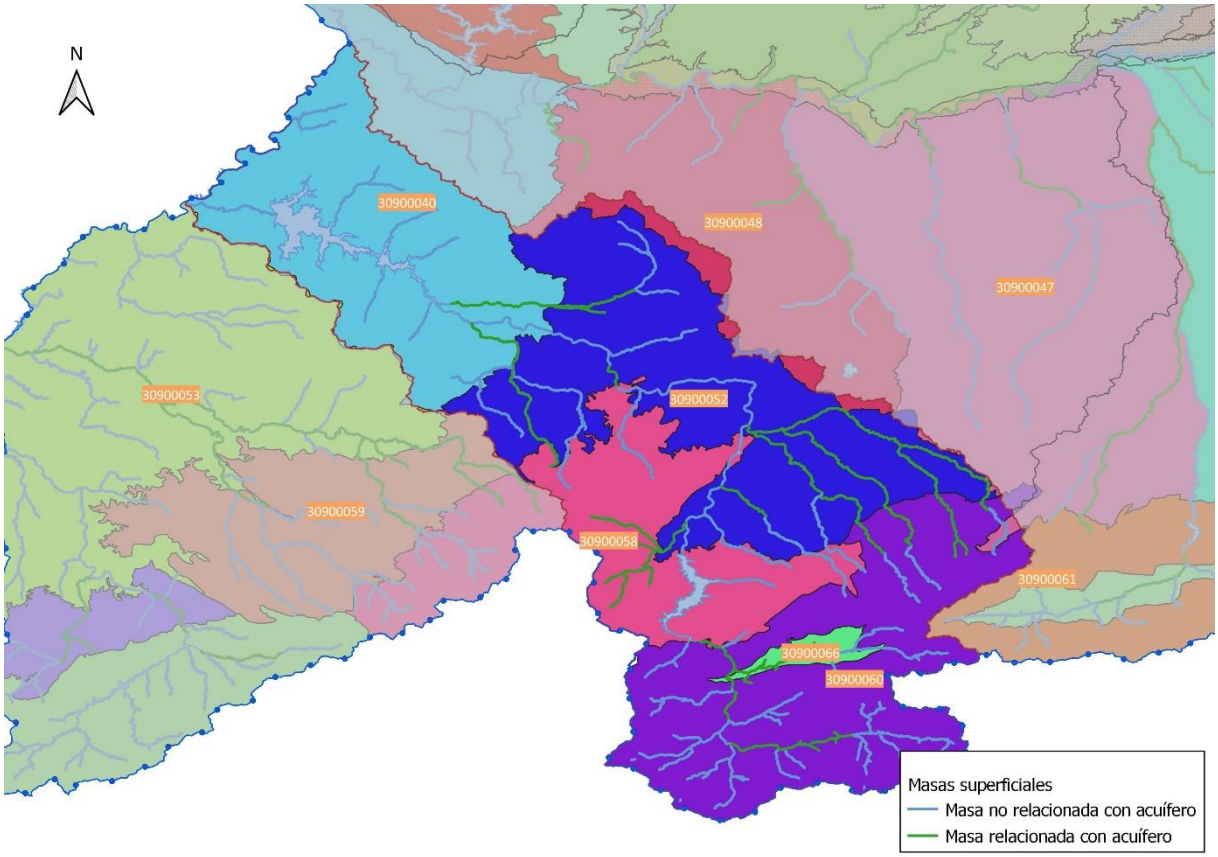


Figura 338. Acuíferos del SE Tormes

16.1.3 Caudales ecológicos

En la Figura 339 puede verse la localización geográfica de los puntos o tramos de río en los que ha de mantenerse un caudal mínimo y/o ecológico.

En la Tabla 423 se indica el arco del modelo considerado y su justificación, mientras que en la Tabla 424 se detallan los valores mensuales introducidos en el modelo.

Al embalse de Almendra se le impone un caudal mínimo de desembalse en el arco inmediatamente aguas abajo (*r. Tormes 412_a*).

Fruto de la experiencia en la explotación de este sistema se ha comprobado que la estación de aforo de Salamanca suele presentar problemas de caudal. De este modo, se toma como punto de control en el que ha de verificarse un caudal mínimo continuo para la conservación del río Tormes.

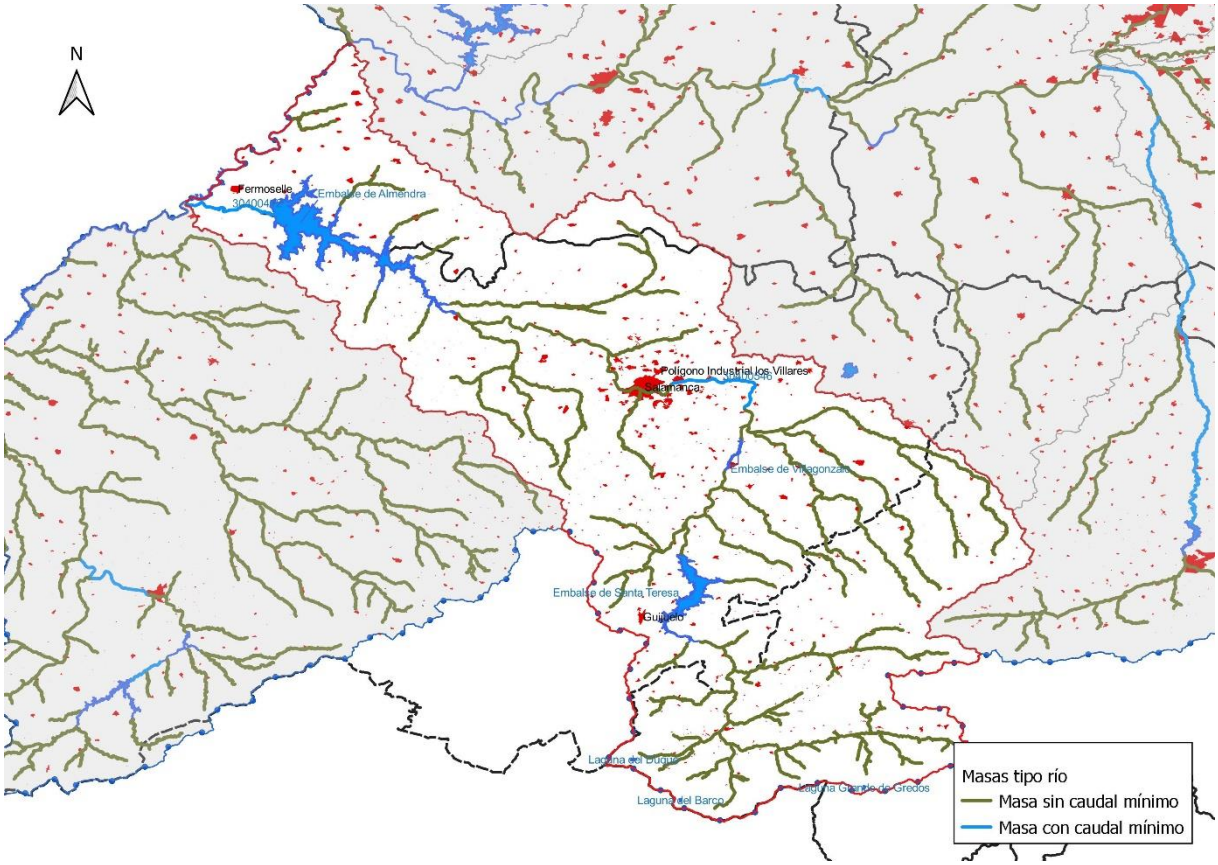


Figura 339. Tramos de río en los que se considera un caudal mínimo en el SE Tormes

Arco del modelo	Zona
r. Tormes 412_a	Desembalse de Almendra
r. Tormes 546_a	EA2087 Salamanca

Tabla 423. Caudales mínimos del SE Tormes: tramos y breve descripción

Arco del modelo	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Total
r. Tormes 412_a	4,928	5,728	5,705	6,348	5,637	5,946	6,739	6,696	5,288	4,928	4,928	4,769	67,64
r. Tormes 546_a	10,29	11,90	12,78	14,06	12,6	13,42	15,40	14,97	11,30	10,29	10,29	9,95	147,25

Tabla 424. Caudales mínimos del SE Tormes: caudal (hm^3/mes) de cada uno de los tramos restringidos

16.1.4 Embalses

En el esquema del Tormes se han incluido en la actualidad un total de siete embalses, a los que podrían unirse dos más en el horizonte 2033 (Margañán y Gamo). La localización se detalla en la Figura 340.

La infraestructura de regulación del SE Tormes es el embalse de Santa Teresa. Almendra se halla emplazado en la parte terminal del río Tormes y su volumen no entra en juego para la satisfacción de

los usos consuntivos del sistema de explotación (exceptuando la demanda urbana de Almendra y la zona regable de Campo de Ledesma).

Los embalses de Gallegos de Sobrinos y El Milagro se destinan, respectivamente, al abastecimiento de la Mancomunidad Presa de Gamonal y Peñaranda de Bracamonte.

El azud de Riolobos se encuentra dentro del marco geográfico definido por la subzona Bajo Duero. No obstante, su adscripción al sistema de explotación Tormes es clara ya que su llenado se realiza con agua del río Tormes derivada desde el azud de Villagonzalo mediante el canal de Villoria-La Armuña.

Villagonzalo es un punto de derivación de los canales de Villagonzalo y Villoria-La Armuña, descartándose su incidencia práctica en el volumen almacenado y gestionable del sistema.

En la Tabla 425 podemos observar los usos de cada uno de los embalses. En la Tabla 426 se identifican los valores de explotación (volúmenes máximo, mínimo y objetivo) y la tasa de evaporación. Las curvas de embalse (cota-superficie-volumen) se reseñan en la Tabla 427.

No se muestran las curvas de cota-superficie-volumen de Gamo y Margañán al desconocerse dicha información.

Código Masa	Embalse	Usos
30800676	E. Almendra	Abastecimiento
		Navegación
		Energético
	E. El Milagro	Abastecimiento
		Navegación
	E. Gallegos de Sobrinos	Abastecimiento
	E. Riolobos	Regadío
30800685	E. Santa Teresa	Industrial
		Navegación
		Control de avenidas
		Abastecimiento
		Energético
		Regadío
30800682	E. Villagonzalo	Industrial
		Navegación
		Abastecimiento
		Energético
		Regadío
	E. Zapardiel de la Cañada	

Tabla 425. Embalses del SE Tormes: usos

Nombre	Valor	oct	nov	dic	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep
E. Almendra	Vmax	2251,0	2332,0	2363,0	2522,0	2520,0	2522,0	2527,0	2542,0	2521,0	2438,0	2388,0	2289,0
	Vmin	173,5	173,5	173,5	173,5	173,5	173,5	173,5	173,5	173,5	173,5	173,5	173,5
	Vobj	1024,0	878,0	857,0	1032,0	1117,0	1100,0	1084,0	1108,0	1079,0	1088,0	1092,0	1078,0
	Tasa Evap.	62,8	32,6	23,9	25,5	37,2	67,8	89,8	125,7	161,7	186,8	165,8	110,3
E. El Milagro	Vmax	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
	Vmin	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
	Vobj	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
	Tasa Evap.	61,4	31,7	23,1	24,6	35,2	62,5	84,0	118,1	153,6	180,8	160,4	106,3
E. Gallegos de Sobrinos	Vmax	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
	Vmin	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
	Vobj	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
	Tasa Evap.	61,4	31,7	23,1	24,6	35,2	62,5	84,0	118,1	153,6	180,8	160,4	106,3
E. Riolobos	Vmax	13,9	13,9	13,9	13,9	13,9	13,9	13,9	13,9	13,9	13,9	13,9	13,9
	Vmin	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Vobj	13,9	13,9	13,9	13,9	13,9	13,9	13,9	13,9	13,9	13,9	13,9	13,9
	Tasa Evap.	65,9	34,3	24,5	26,1	38,8	69,8	92,5	129,1	164,0	186,6	163,9	110,9
E. Santa Teresa	Vmax	496,0	496,0	396,0	396,0	396,0	446,0	461,0	496,0	496,0	496,0	496,0	496,0
	Vmin	80,0	80,0	80,0	80,0	80,0	80,0	80,0	80,0	80,0	80,0	80,0	80,0
	Vobj	309,0	338,0	351,0	368,0	378,0	413,0	431,0	442,0	423,0	361,0	296,0	248,0
	Tasa Evap.	64,0	33,3	24,2	25,5	37,7	66,3	88,4	123,6	158,1	184,2	163,3	108,9
E. Villagonzalo	Vmax	5,9	5,9	5,9	5,9	5,9	5,9	5,9	5,9	5,9	5,9	5,9	5,9
	Vmin	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2
	Vobj	5,9	5,9	5,9	5,9	5,9	5,9	5,9	5,9	5,9	5,9	5,9	5,9
	Tasa Evap.	65,4	34,0	24,4	26,1	38,7	69,2	91,2	127,5	162,2	184,7	162,6	110,1
E. Zapardiel de la Cañada	Vmax	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
	Vmin	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Vobj	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
	Tasa Evap.	59,5	30,6	22,3	23,7	34,2	60,5	81,4	115,0	149,8	176,9	157,0	103,9
E. Margañán (2033)	Vmax	18,0	18,0	16,0	16,0	16,0	16,0	16,0	18,0	18,0	18,0	18,0	18,0
	Vmin	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Vobj	5,0	7,0	8,0	10,0	12,0	14,0	16,0	14,0	12,0	9,0	6,0	4,0
	Tasa Evap.	37,9	17,7	12,2	11,4	18,9	38,9	54,5	79,6	122,9	143,6	128,1	80,7
E. Gamo (2033)	Vmax	12,0	12,0	10,8	10,8	10,8	10,8	10,8	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0
	Vmin	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Vobj	12,0	12,0	10,8	10,8	10,8	10,8	10,8	11,0	8,0	6,0	5,0	4,0
	Tasa Evap.	37,9	17,7	12,2	11,4	18,9	38,9	54,5	79,6	122,9	143,6	128,1	80,7

Tabla 426. Embalses del SE Tormes: volúmenes (hm^3) y tasas de evaporación (mm)

Nombre Embalse	Cota (m)	Superficie (Ha)	Volumen (Hm^3)
E. Santa Teresa	832,70	0,00	0,00
	842,70	80,00	4,00
	847,70	240,00	12,00
	852,70	395,00	27,86
	857,70	590,00	52,00
	862,70	910,00	90,00
	867,70	1.420,00	150,00
	872,70	1.680,00	225,00
	880,45	2.100,00	371,21
	885,70	2.579,00	496,00
E. Villagonzalo	794,30	0,00	0,00
	795,30	8,00	0,10
	796,30	17,00	0,28
	798,30	36,00	0,77
	799,30	48,00	1,12
	800,30	62,00	1,70
	801,10	78,00	2,47
	802,30	104,00	3,42
	803,30	132,60	4,50
	804,30	208,00	5,91
E. Almendra	540,00	0,00	0,00
	640,00	347,00	173,50
	658,00	1.050,00	310,09
	676,00	1.538,00	532,18
	685,00	1.920,00	687,75
	694,00	2.555,00	889,18
	703,00	3.342,00	1.154,52
	712,00	4.483,00	1.506,64
	721,00	5.884,00	1.973,12
	730,00	7.940,00	2.586,34
E. Riolobos	823,80	0,00	0,00
	825,30	7,00	0,05
	826,80	17,00	0,23
	828,30	27,00	0,56
	829,80	42,00	1,08
	831,30	69,00	1,91
	832,80	106,00	3,23
	834,30	171,00	5,30
	835,80	250,00	8,50
	837,50	386,83	13,87
E. El Milagro	1.007,25	0,00	0,00
	1.012,25	0,40	0,01
	1.017,35	1,20	0,04
	1.019,00	2,00	0,09

Nombre Embalse	Cota (m)	Superficie (Ha)	Volumen (Hm³)
	1.022,35	4,60	0,20
	1.026,50	7,60	0,45
	1.029,75	9,70	0,72
	1.032,25	12,80	1,00
	1.033,35	19,50	1,18
	1.034,60	23,00	1,50
E. Margañán	-	-	-
E. Gamo	-	-	-
E. Gallegos de Sobrinos	1.226,50	0,00	0,00
	1.236,30	13,80	0,40
E. Zapardiel de la Cañada	1.186,69	0,00	0,00
	1.198,50	11,98	0,38

Tabla 427. Embalses del SE Tormes: Tabla cota, superficie y volumen

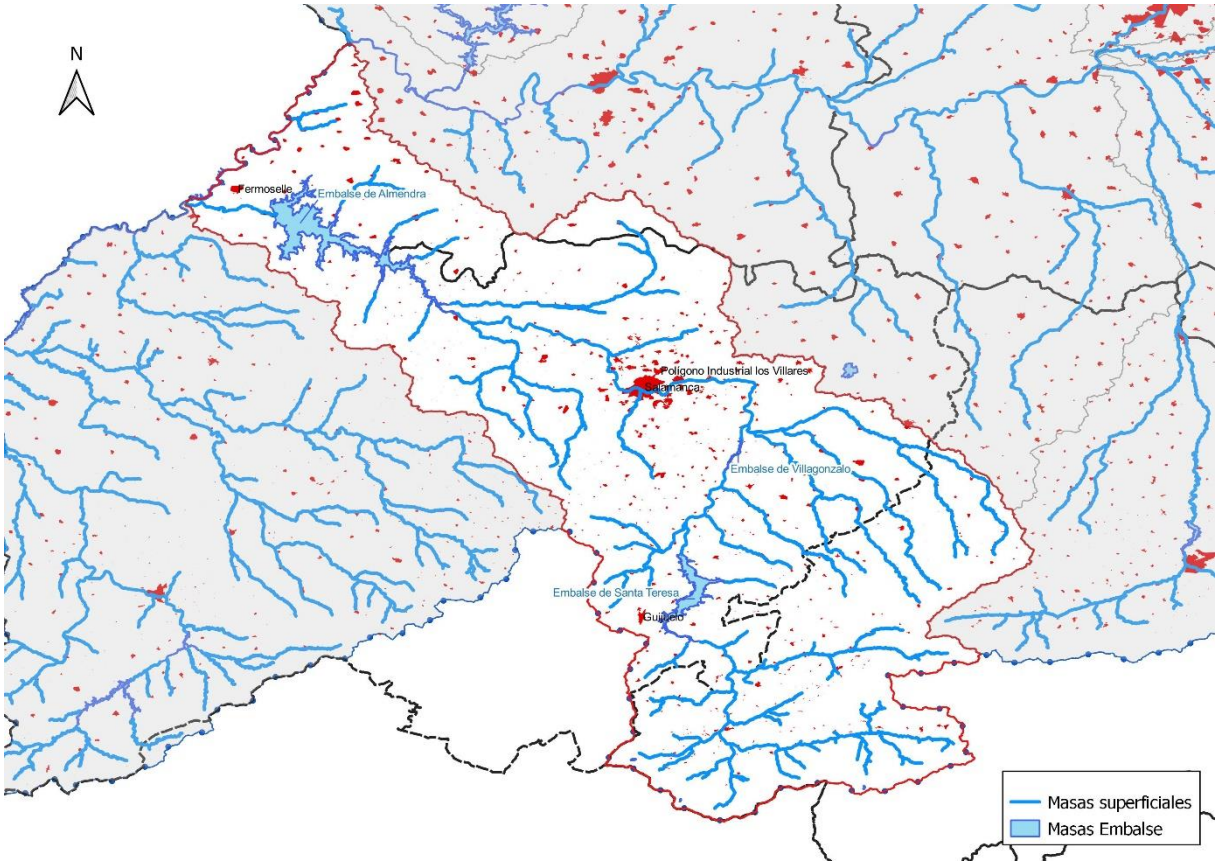


Figura 340. Embalses de regulación del SE Tormes

16.1.5 Conducciones de transporte

Las conducciones de transporte incluidas en el modelo pueden identificarse en la Figura 341, mientras que en la Tabla 428 se indica la capacidad máxima de cada una de ellas y el periodo de tiempo durante el cual están operativas.

La red de canales es mucho más densa de lo que la modelación puede abarcar. Únicamente se incorporan en la simulación aquellas conducciones que son más significativas (Canal Villoria –La Armuña) o imprescindibles para el adecuado funcionamiento del esquema, como sería el trasvase de recursos hídricos de una determinada zona a otra: el canal trasvase de Riolobos sirve para compensar las pérdidas por evaporación del embalse de Riolobos y para llenarlo cuando se desarrolle el regadío de La Armuña.

La inclusión de demasiadas conducciones complicaría en exceso la simulación, como es el caso de los canales vinculados a los regadíos que se extienden aguas abajo del embalse de Santa Teresa, y las tomas de las demandas, debido a su particular configuración interna, ya se están comportando como las conducciones de transporte que no se han modelado.

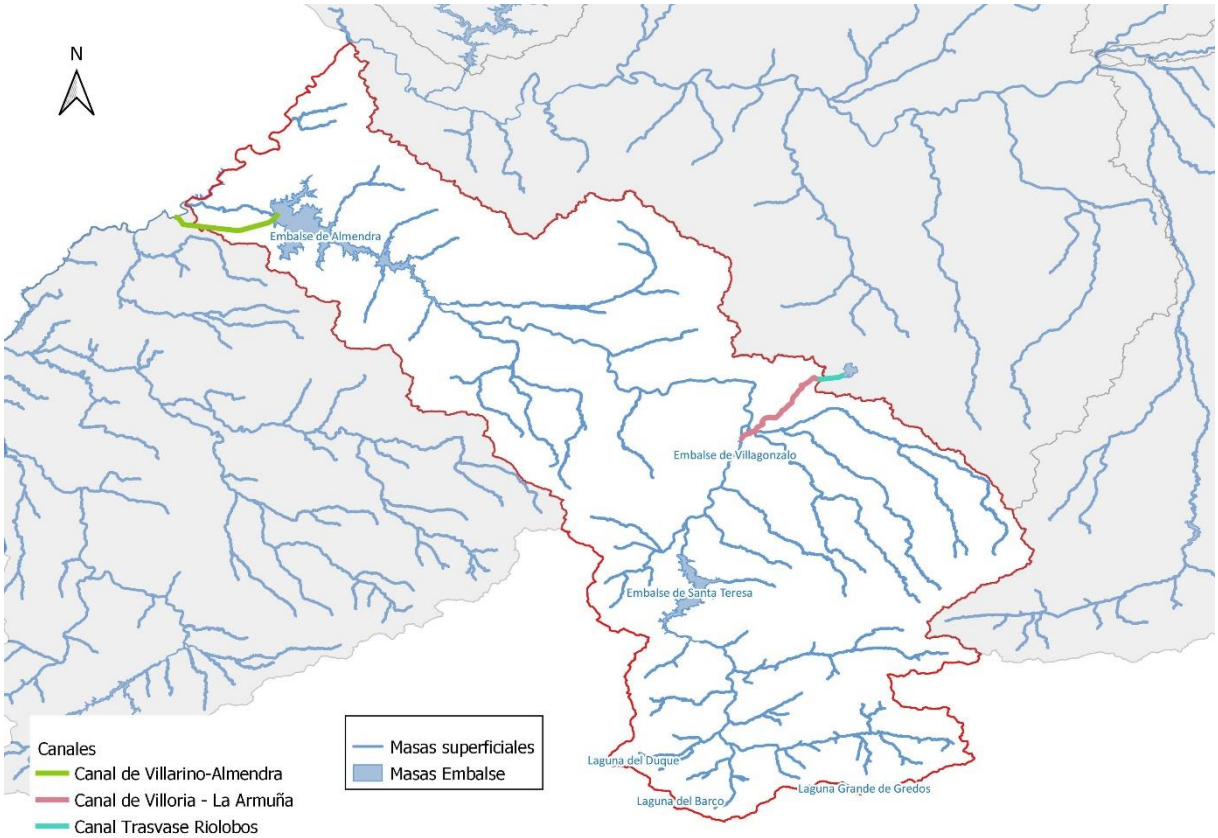


Figura 341. Canales del SE Tormes

Conducción	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep
Canal aux. Villarino Impulsión	402,17	402,17	402,17	402,17	402,17	402,17	402,17	402,17	402,17	402,17	402,17	402,17
Canal aux. Villarino Total	602,6	602,6	602,6	602,6	602,6	602,6	602,6	602,6	602,6	602,6	602,6	602,6

Conducción	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep
Canal aux. Villarino Turbinación	602,6	602,6	602,6	602,6	602,6	602,6	602,6	602,6	602,6	602,6	602,6	602,6
Canal de Villoria-La Armuña_a	64,8	64,8	64,8	64,8	64,8	64,8	64,8	64,8	64,8	64,8	64,8	64,8
Canal de Villoria-La Armuña_b	25,9	25,9	25,9	25,9	25,9	25,9	25,9	25,9	25,9	25,9	25,9	25,9
Canal Elevación Duero-Almendra	402,17	402,17	402,17	402,17	402,17	402,17	402,17	402,17	402,17	402,17	402,17	402,17
Canal Trasvase Riolobos	103,68	103,68	103,68	103,68	103,68	103,68	103,68	103,68	103,68	103,68	103,68	103,68

Tabla 428. Canales del SE Tormes

16.1.6 Unidades de Demanda

16.1.6.1 *Unidades de demanda urbana*

El SE Tormes consta de 20 unidades de demanda urbana (UDU), cinco de ellas subterráneas. Todas las UDU comprendidas en este sistema están en funcionamiento en el horizonte actual, no contemplándose la definición de ninguna nueva unidad de demanda urbana en los siguientes horizontes.

En la Figura 342 se plasma la localización de cada una de las UDU simuladas junto a las poblaciones más representativas de la zona de explotación.

Todas las UDU de origen superficial cuentan con algún tipo de regulación exceptuando *3000113 Cabezas del Villar* (río Margañán), *3000099 Mancomunidad Piedrahita-Malpartida de Corneja* (río Corneja), *3000102 Barco de Ávila* (cabecera del río Tormes) y *3000112 Mancomunidad Comarca de Gredos* (cabecera del río Tormes), *3000259 Mancomunidad de Aguas del Corneja* y *3000260 Mancomunidad de Aguas del Tormes*.

A algunas de las UDUS se les asigna origen mixto del recurso al contar con concesiones de aguas subterráneas y superficiales y haberse detectado problemas de suministro con una toma estrictamente superficial: 3000099 (río Corneja y masa de Gredos), 3000111 (embalse de Gallegos de Sobrinos y masa de Gredos) y 3000259 (río Corneja y masa de Valdecorneja).

La *UDU 3000098 Salamanca y Mancomunidad de Villagonzalo* posee dos tomas, una principal que parte del azud de Villagonzalo y otra de emergencia en el río Tormes en la masa 30400680. En la modelación se suministra siempre agua a la UDU 3000098 desde el azud de Villagonzalo ya que no existe ningún tipo de carencia que fuerce el funcionamiento de la toma de emergencia.

Las UDU dependientes de Santa Teresa son: *3000098 Salamanca*, *3000101 Embalse de Santa Teresa y Mancomunidad de Aguas de Santa Teresa*, *3000103 Alba de Tormes, 3000128 Núcleos del Tajo* y 3000254 *Mancomunidad de Guijuelo*.

La traducción al modelo de la figura anterior se recoge en la Tabla 429, con indicación de los arcos de toma y retorno que señalan las masas vinculadas con las captaciones de agua superficiales y los vertidos considerados.

Las características genéricas de cada UDU (volumen anual demandado, dotación, población permanente y población estacional) y los correspondientes resultados obtenidos en la simulación (volumen servido, déficit y criterios de garantía) se compendian en las tablas de balances de cada horizonte.

Como ya se indicó en el epígrafe referido a los aspectos generales de la simulación se asume un consumo del 20% y un retorno superficial del 80%.

Demanda	Elemento de toma	Masa de toma	Elemento de retorno	Masa de retorno
DU 3000098 Salamanca y M. Azud de Villagonzalo	r. Tormes 680_b	30400680	r. Tormes 502_b	30400502
	E. Villagonzalo	30800682		
DU 3000099 M. Piedrahita-Malpartida de Corneja	r. Corneja 624_a	30400624	r. Corneja 624_b	30400624
DU 3000100 Ledesma	r. Tormes 505_d	30400505	r. Tormes 505_e	30400505
DU 3000101 Embalse de Santa Teresa y M. Sta Teresa	E. Santa Teresa	30800685	r. Tormes 568_d	30400568
DU 3000102 Barco de Ávila	r. Tormes 614_b	30400614	r. Tormes 614_c	30400614
DU 3000103 Alba de Tormes y M. Cuatro Caminos	r. Tormes 682_a	30800682	E. Villagonzalo	30800682
DU 3000104 Embalse de Almendra	E. Almendra	30800676	r. Tormes 412_b	30400412
DU 3000108 Peñaranda de Bracamonte	E. El Milagro	30400551	r. Guareña 462	30400462
DU 3000111 Presa de Gamonal. M. Presa de Gamonal	E. Gallegos de Sobrinos	30400553	r. Almar 554_b	30400554
DU 3000112 Mancomunidad Comarca de Gredos	r. Tormes 638_a	30400638	r. Tormes 642	30400642
DU 3000113 Cabezas del Villar	r. Margañán 556	30400556	r. Almar 554_b	30400554
DU 3000117 Bombeo Salamanca	Nudo auxiliar	400052		
DU 3000120 Bombeo Valdecorneja	Nudo auxiliar	400066		
DU 3000128 Núcleos del Tajo	E. Santa Teresa	30800685	Cuenca del Tajo	
DU 3000196 Bombeo Gredos	Nudo auxiliar	400060		
DU 3000212 Bombeo Campo Charro-Tormes	Nudo auxiliar	400038		
DU 3000234 Bombeo Sayago – Tormes	Nudo auxiliar	400040		
DU 3000254 Mancomunidad de Guijuelo	E. Santa Teresa	30800685	r. Tormes 568_d	30400568
DU 3000259 Manc. aguas de Valle del Corneja	r. Corneja 624_a	30400624	r. Corneja 624_b	30400624
DU 3000260 Manc. Aguas del Tormes	r. Tormes 615_g	30400615	E. Santa Teresa	30800685

Tabla 429. UDU del SE Tormes: tomas y retornos

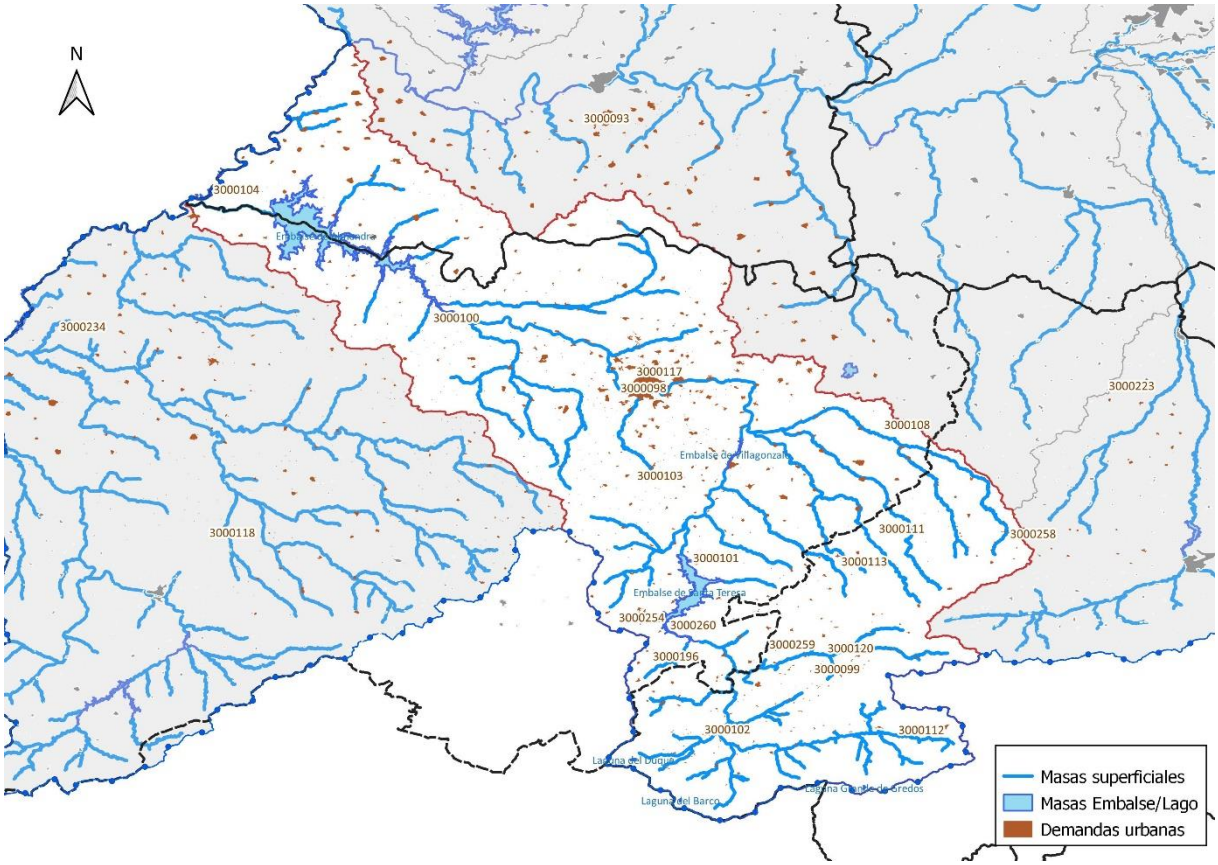


Figura 342. Unidades de Demanda Urbana del SE Tormes

16.1.6.2 *Unidades de demanda agraria*

El SE Tormes comprende un total de 32 UDA, de las cuales 5 son subterráneas. Todas ellas están operativas en la actualidad con la salvedad de *2000207 ZR La Armuña ya en ejecución y que se concluirá* en el horizonte 2021-2027. También en 2027 se ha considerado en la modelación la UDA 2000212 ZR Los Llanos de Tormes, aunque no alcanza el suficiente grado de garantía. En el marco temporal 2027-2033 se plantean incrementos de superficie en las unid*ades 2000209 RP Río Gamo* y *2000210 RP Río Margañán* amparados en regulaciones adicionales en la cabecera de los ríos homónimos.

Las UDAS subterráneas 2000217, 2000220, 2000292 y 2000580 experimentan un incremento de la demanda en 2027 que se mantiene en los escenarios sucesivos. En cambio, la UDA 2000215 Bombeo Salamanca mantiene su cuantía en todos los horizontes.

En la Figura 343 se observa la localización geográfica y extensión de las diferentes unidades de demanda agraria en la situación actual; en la Figura 344 se presenta el ámbito previsto en el horizonte 2027, destacándose el desarrollo de la primera fase La Armuña; y, finalmente, en la Figura 345 aparece el desarrollo completo de todas las zona de riego adscritas al sistema de explotación.

En la Tabla 430 se muestran los arcos de toma y retorno, lo que proporciona una idea de las masas de agua superficial que están relacionadas con cada regadío, tanto en lo concerniente al punto de

detracción como la zona de recepción de las pérdidas habidas en las redes de transporte y distribución del área de riego.

Las características genéricas de las UDA pertenecientes al sistema de explotación se compendian en las tablas de los balances en donde figuran, para cada horizonte del Plan Hidrológico, los volúmenes anuales demandados, la superficie de la zona regable y la dotación requerida según las eficiencias de transporte, distribución y aplicación definidas para las unidades elementales que conforman la UDA.

Como la relación detallada de los coeficientes de consumo (pérdida para el sistema), retorno (aportación recuperada para las masas superficiales) e infiltración (recarga del acuífero) es sumamente prolija se descarta su inclusión en este documento, estando contenidos en los modelos de simulación y en el sistema de información Mírame.

En relación con las modernizaciones de regadíos, en el horizonte 2021-2027 se contempla la modernización del Canal de Zorita, dentro de la UDA 2000195 ZR FLORIDA DE LIÉBANA-VILLAMAYOR-ZORITA.

Con el fin de sustituir bombeos de la masa de agua subterránea Medina del Campo se ha realizado un estudio preliminar de la viabilidad de trasvasar agua regulada en Santa Teresa hacia el Bajo Duero. Los resultados de ese análisis preliminar realizados en el Plan 2015-2021 apuntaban a que sería posible trasvasar entre 10 y 20 hm^3/año, si bien no todos los años ya que el Sistema Tormes presenta una irregularidad importante de aportaciones y con las demandas planificadas aparecen faltas de suministro en algunos años de la serie corta. Con la nueva información del inventario de recursos hídricos y la demanda de completar los regadíos de La Armuña con 17.000 ha adicionales, los citados análisis preliminares quedan desfasados y, en una primera aproximación, no parece viable un trasvase como el apuntado para liberar recursos subterráneos, más allá del que supondría la trasformación completa de las 17.000 ha de la zona Este de La Armuña.

Demanda	Elemento de toma	Masa de toma	Elemento de retorno	Masa de retorno
DA 2000184 RP Cabecera Río Tormes	r. Tormes 642	30400642	r. Tormes 614_a	30400614
DA 2000185 RP Río Tormes Alto	r. Tormes 614_a	30400614	r. Tormes 614_b	30400614
DA 2000186 RP Río Aravalle	r. Aravalle 643	30400643	r. Tormes 614_b	30400614
DA 2000188 RP Río Corneja	r. Corneja 624_a	30400624	r. Corneja 624_b	30400624
DA 2000189 ZR La Maya	r. Tormes 568_b	30400568	E. Villagonzalo	30800682
	r. Tormes 569_e	30400569		
DA 2000190 ZR Elevación Aldearrengada	r. Tormes 568_c	30400568	r. Tormes 569_a	30400569
DA 2000191 ZR Éjeme-Galisancho	r. Tormes 569_c	30400569	r. Tormes 569_g	30400569
DA 2000192 ZR Alba de Tormes	r. Tormes 569_g	30400569	E. Villagonzalo	30800682
DA 2000193 ZR Almar y Vega de Almar	E. Villagonzalo	30800682	r. Almar 554_c	30400554
DA 2000194 ZR Villoria	Canal de Villoria-La Armuña_b	30800682	r. Tormes 546_b	30400546
DA 2000195 ZR Florida de Liébana-Villamayor-Zorita	r. Tormes 503_b	30400503	r. Tormes 505_a	30400505
DA 2000196 ZR Villagonzalo	E. Villagonzalo	30800682	r. Tormes 680_c	30400680
DA 2000197 RP Río Becedillas	r. Becedillas 630	30400630	r. Tormes 615_b	30400615
DA 2000198 ZR Campo de Ledesma	r. Tormes 676	30800676	E. Almendra	30800676
DA 2000207 ZR La Armuña	E. Riolobos	30801012	r. Guareña 462	30400462

Demanda	Elemento de toma	Masa de toma	Elemento de retorno	Masa de retorno
DA 2000208 ZR La Armuña (Arabayona)	Canal de Villoria-La Armuña_b	30400682	r. Guareña 462	30400462
DA 2000209 RP Río Gamo	r. Gamo 558_a	30400558	r. Almar 554_c	30400554
DA 2000210 RP Río Margañán	r. Margañán 556	30400556	r. Almar 554_b	30400554
DA 2000211 RP Río Caballeruelo	r. Caballeruelo 636	30400636	r. Tormes 615_a	30400615
DA 2000212 ZR Los Llanos del Tormes	r. Tormes 614_c	30400614	r. Tormes 615_a	30400615
DA 2000214 RP Alba de Tormes	r. Tormes 682_c	30800682	E. Villagonzalo	30800682
DA 2000215 Bombeo Salamanca (Tormes)	Nudo auxiliar	400052		
DA 2000217 Bombeo Campo Charro (Tormes)	Nudo auxiliar	400058		
DA 2000220 Bombeo Valdecorneja	Nudo auxiliar	400066		
DA 2000292 Bombeo Sayago (Tormes)	Nudo auxiliar	400040		
DA 2000330 RP Río Tormes Bajo	r. Tormes 505_a	30400505	r. Tormes 676	30800676
DA 2000580 Bombeo Gredos	Nudo auxiliar	400060		
DA 2000599 ZR Babilafuente	r. Tormes 546_a	30400546	r. Tormes 546_b	30400546
DA 2000617 RP Río Almar	r. Almar 554_a	30400554		
DA 2000620 RP Afluentes tramo medio y bajo Tormes	r. Alhándiga 592	30400592		
DA 2000623 RP Rivera de Valmuza	r. Valmuza 520_a	30400520	r. Valmuza 520_b	30400520
DA 2000624 RP Rivera de Cañedo	r. Rivera de Cañedo 493_a	30400493		

Tabla 430. UDA del SE Tormes: tomas y retornos.

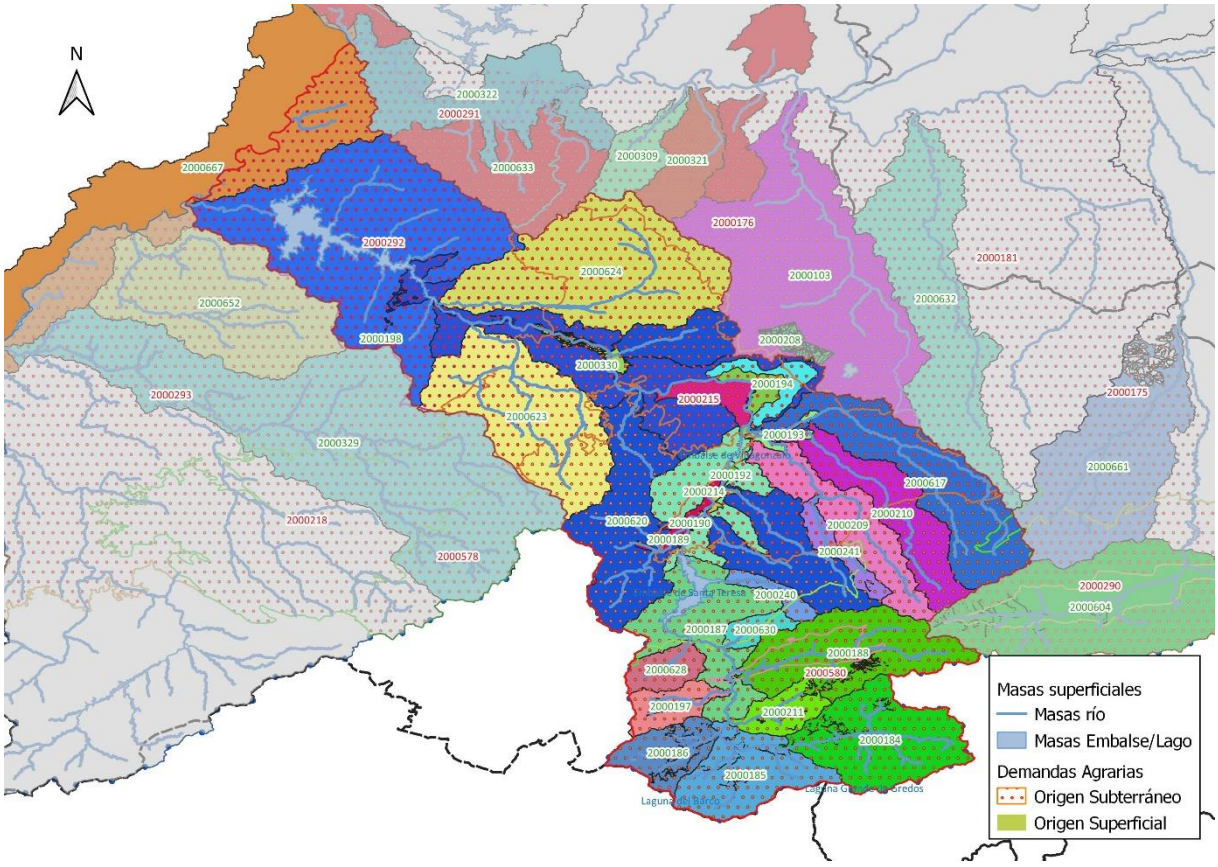


Figura 343. Unidades de Demanda Agraria del SE Tormes para el horizonte 2021

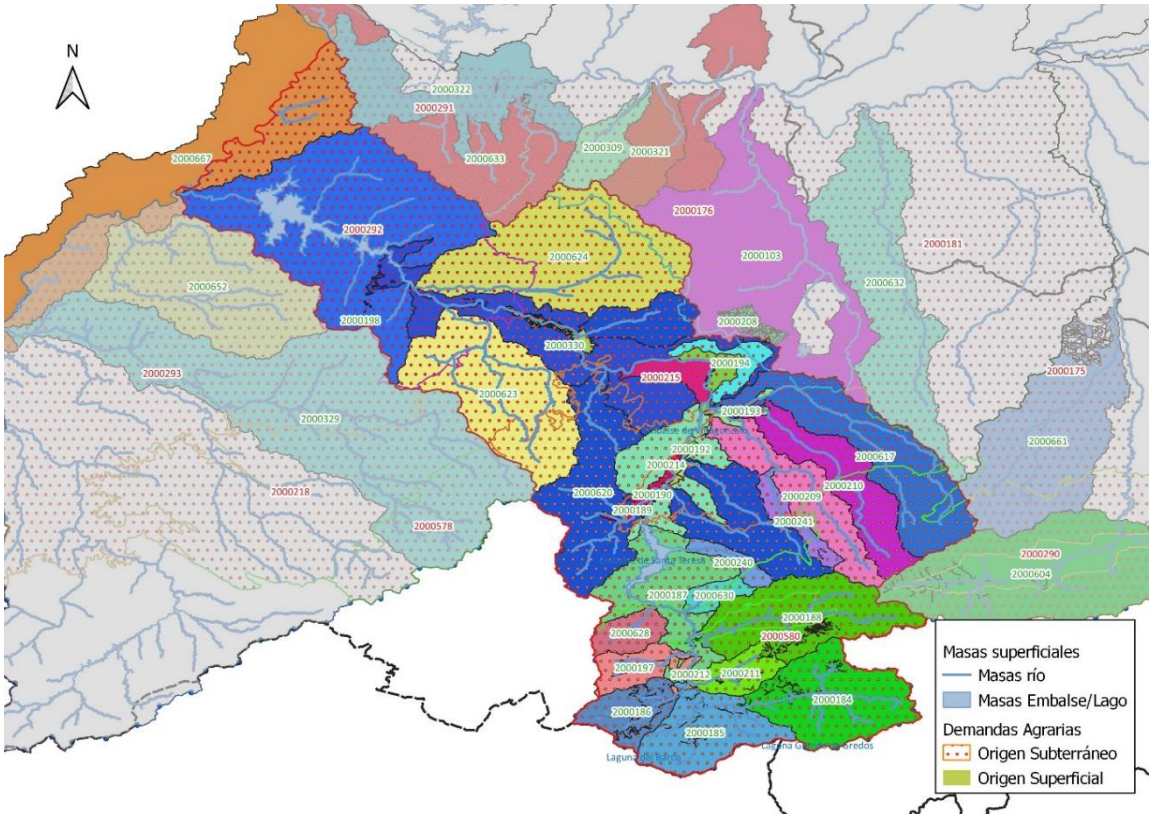


Figura 344. Unidades de Demanda Agraria del SE Tormes para el horizonte 2027

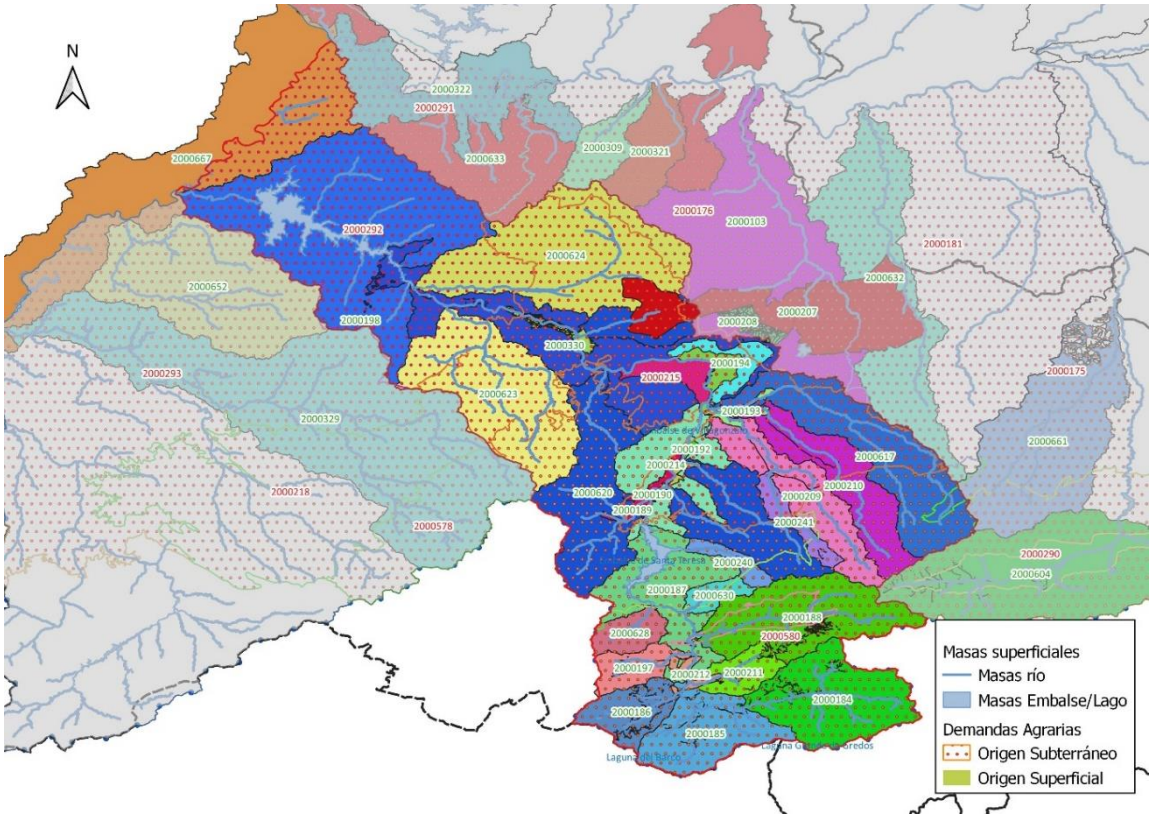


Figura 345. Unidades de Demanda Agraria del SE Tormes para los horizontes 2033 y 2039

16.1.6.3 *Unidades de demanda hidroeléctrica*

El SE Tormes consta de 12 centrales en explotación en el horizonte 2021, tal y como se refleja en la Figura 346 y en la Tabla 431; en esta última se relacionan los nombres de las centrales modeladas y el arco del grafo al cual se encuentran vinculadas, además del embalse para el caso de aquellas que estén situadas a pie de presa o cuyo funcionamiento dependa de la lámina de agua de un embalse. Cuando no se menciona nada la central se considera fluyente.

La central de Villarino, vinculada al embalse de Almendra, refleja el agua turbinada procedente del Tormes y tiene en cuenta el bombeo de agua desde el Duero hasta Almendra.

En la Tabla 432 están recogidos los parámetros introducidos en el esquema de simulación para los aprovechamientos analizados. Solo en las centrales que están asociadas a un embalse se define la cota de la central y la cota mínima de turbinación.

Aunque en la central de Villagonzalo se han puesto los datos de cota mínima de turbinado y cota de la central, las oscilaciones de la masa de agua en el embalse no llegan a la entidad de Santa Teresa, y mucho menos a lo que pueda suceder en Almendra, con lo que el efecto de una central por puntas queda algo diluido puesto que el nivel de agua en Villagonzalo es prácticamente constante.

Central hidroeléctrica	Código	Elemento de toma	Masa de toma	Elemento de retorno	Masa de retorno
CH 1100088 Santa Eloína	1100088	r. Tormes 545_b	30400545	r. Tormes 545_d	30400545
CH 1100089 Santa Teresa	1100089	E. Santa Teresa	30800685	r. Tormes 568_b	30400568
CH 1100091 Villagonzalo	1100091	E. Villagonzalo	30800682	r. Tormes 545_b	30400545
CH 1100092 Villarino	1100092	E. Almendra	30800676	E. Aldeadávila	30800678
CH 1100093 La Higuerilla	1100093	r. Tormes 614_a	30400614	r. Tormes 614_c	30400614
CH 1100094 Puente Congosto	1100094	r. Tormes 615_c	30400615	r. Tormes 615_e	30400615
CH 1100095 Almenara	1100095	r. Tormes 504_a	30400504	r. Tormes 504_c	30400504
CH 1100101 Zorita de Valverdón	1100101	r. Tormes 503_b	30400503	r. Tormes 503_d	30400503
CH 1100138 Los Cotriles	1100138	r. Tormes 642	30400642	r. Tormes 614_b	30400614
CH 1100181 San Fernando	1100181	r. Tormes 615_e	30400615	r. Tormes 615_g	30400615
CH 1100266 El Tejado	1100266	r. Tormes 615_a	30400615	r. Tormes 615_c	30400615
CH 1100099 Barbellido	1100099	r. Barbellido 835_a	30400835	r. Barbellido 835_b	30400835

Tabla 431. Unidades de Demanda Hidroeléctrica del SE Tormes: tomas, retornos y embalse a cuyo pie están

Nombre	Qmáximo (hm^3/mes)	Salto (m)	Cota central msnm)	Cota mínima turbinado (msnm)	Coeficiente energía (GWh/(hm^3/m))
CH 1100089 Santa Teresa	129,6	-	833,05	850,7	0,002314
CH 1100091 Villagonzalo	129,6	-	794,83	799,3	0,002314
CH 1100101 Zorita de Valverdón	77,76	3,24	-	0	0,002314
CH 1100095 Almenara	34,99	2,82	-	0	0,002314
CH 1100138 Los Cotriles	11,66	8,92	-	0	0,002314
CH 1100094 Puente Congosto	25,92	10,31	-	0	0,002314

Nombre	Qmáximo (hm³/mes)	Salto (m)	Cota central msnm)	Cota mínima turbinado (msnm)	Coeficiente energía (GWh/(hm³/m))
CH 1100092 Villarino	602,64	-	327,83	640	0,00245
CH 1100266 El Tejado	62,21	3,51	-	0	0,002314
CH 1100088 Santa Eloína	51,84	1,86	-	0	0,002314
CH 1100181 San Fernando	77,76	20,55	-	0	0,002314
CH 1100093 La Higuerilla	44,06	3,79	-	0	0,002314
CH 1100099 Barbellido	2,85	87,5	-	0	0,002314

Tabla 432. Unidades de Demanda Hidroeléctrica del SE Tormes: características

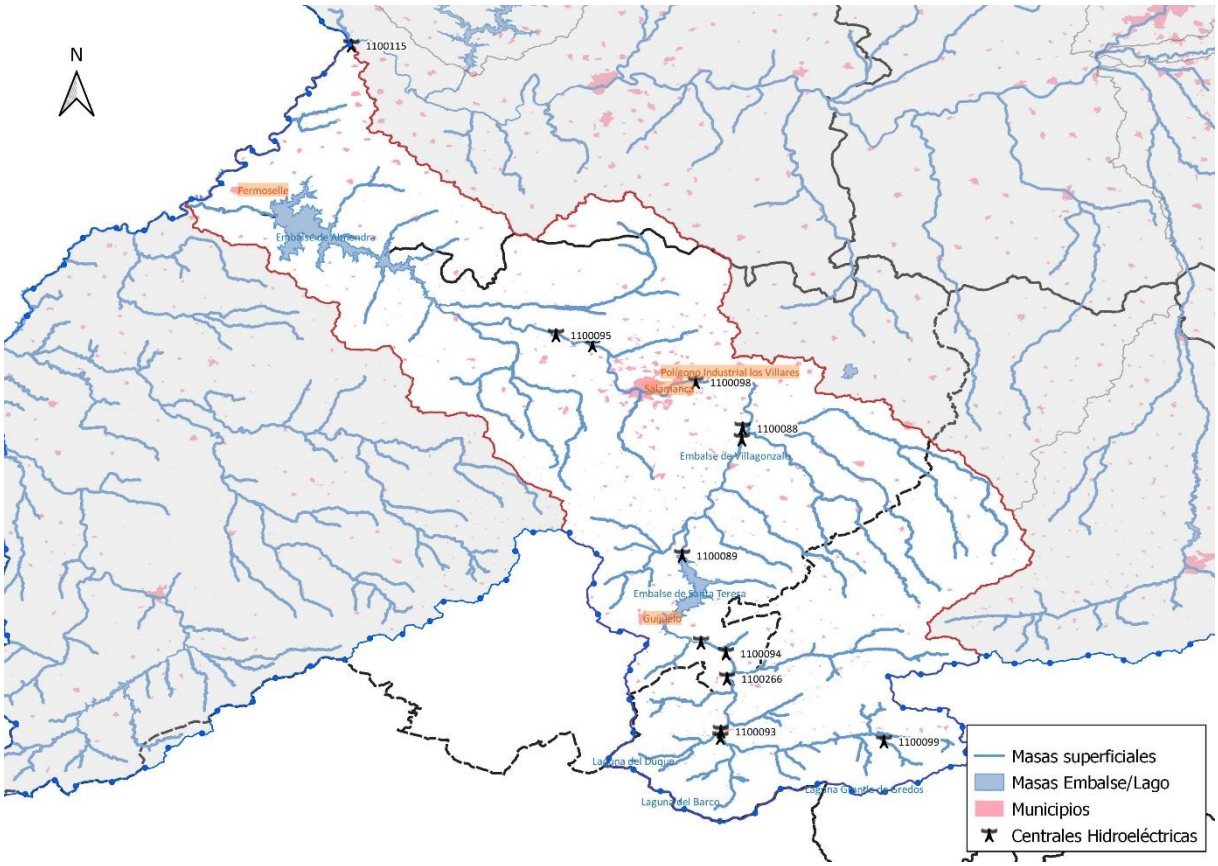


Figura 346. Unidades de Demanda Hidroeléctrica del SE Tormes

16.1.6.4 *Unidades de demanda piscícola*

El SE del Tormes cuenta en la actualidad con siete piscifactorías, alimentándose con agua de la masa subterránea de Salamanca, *UDP 3800023 Ipescón S.A.* y *UDP 3800025 Tencas del Río Almar*.

En la Figura 347 se muestra su localización, así como las masas donde se produce tanto la toma como el retorno, y en la Tabla 433 se especifican su volumen anual, la masa donde toma y la masa donde se reincorpora el agua a la red fluvial.

Demanda	Elemento de toma	Masa de toma	Elemento de retorno	Masa de retorno
DP 3800002 Piscifactoría Alba de Tormes	r. Tormes 682_b	30800682	r. Tormes 682_c	30800682
DP 3800006 Piscifactoría Encinas de Arriba	r. Tormes 569_b	30400569	r. Tormes 569_d	30400569
DP 3800008 Centro Ictiogénico de Galisancho	r. Tormes 568_d	30400568	r. Tormes 568_e	30400568
DP 3800015 Gestiones e Inversiones Grado	r. Tormes 568_d	30400568	r. Tormes 569_b	30400569
DP 3800023 Ipescón, S.A.	r. Cega 382_c	30400382	r. Tormes 546_a	30400546
DP 3800024 La Aliseda	r. Tormes 642	30400642	r. Tormes 614_a	30400614
DP 3800025 Tencas del Río Almar	r. Almar 554_a	30400554		

Tabla 433. Unidades de demanda piscícola del SE Tormes: características

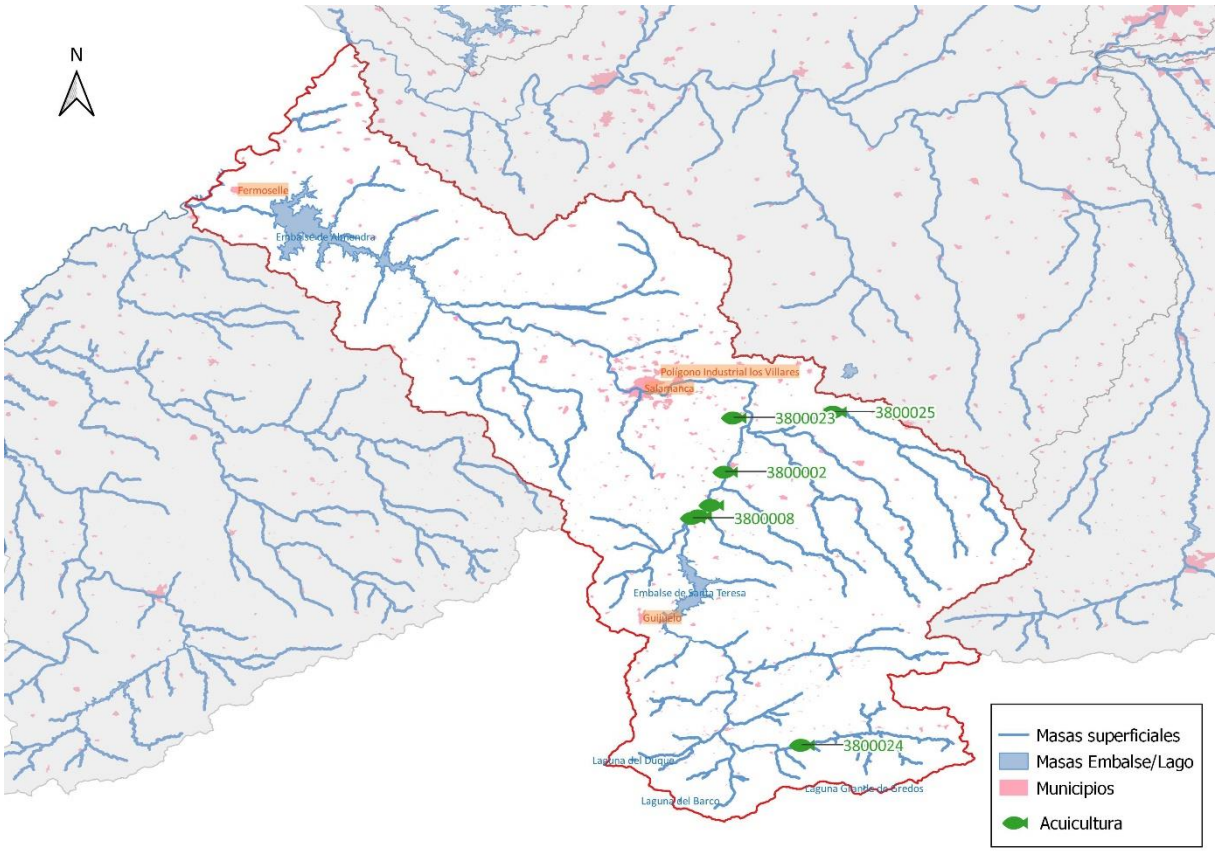


Figura 347. Unidades de Demanda Piscícola del SE Tormes

16.1.6.5 *Unidades de demanda industrial*

Las demandas industriales del SE del Tormes se han agrupado en una sola con su toma en una masa arbitraria del río Tormes en el tramo situado aguas abajo de Salamanca.

Su localización se puede ver en la Figura 348 y sus volúmenes anuales, así como las masas de toma y retorno, en la Tabla 434.

Demanda	Elemento de toma	Masa de toma	Elemento de retorno	Masa de retorno
DI Tormes	r. Tormes 502_b	30400502	r. Tormes 502_c	30400502

Tabla 434. UDI del SE Tormes: características

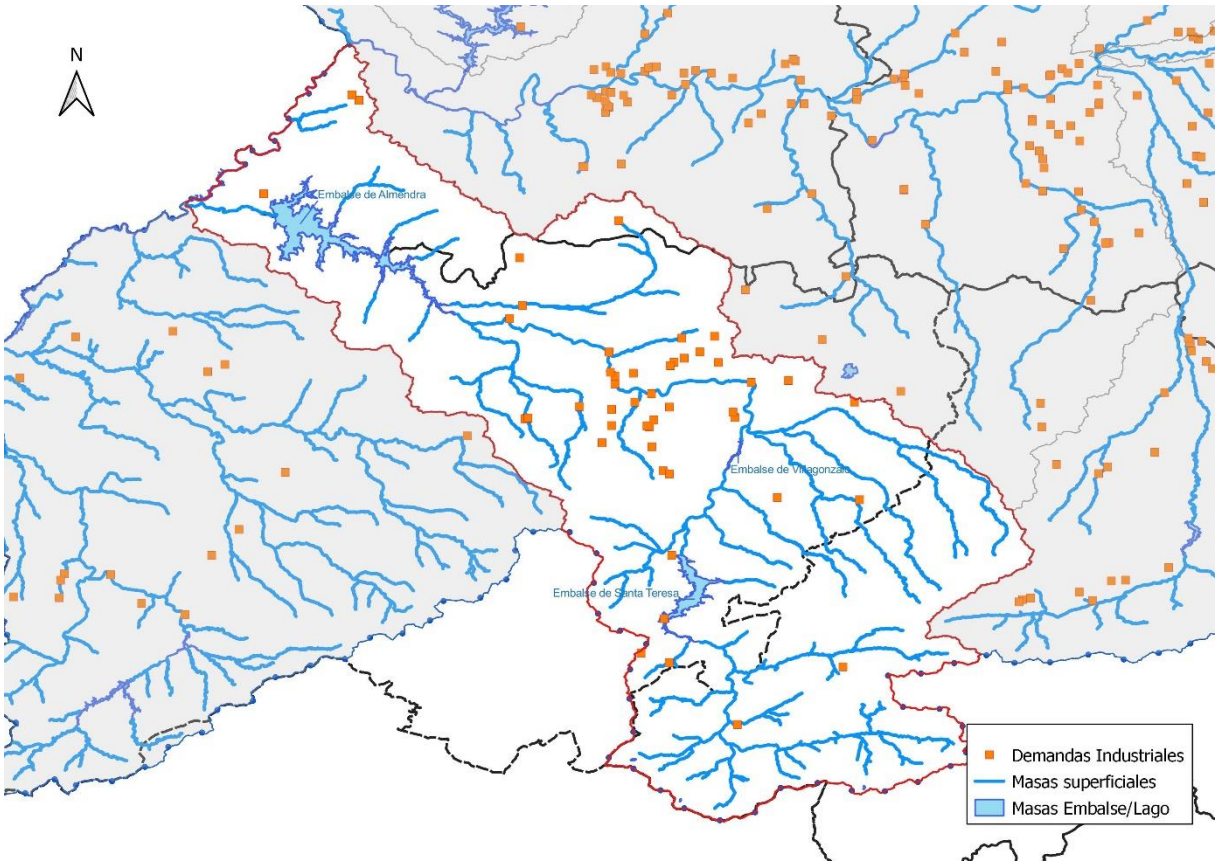


Figura 348. Unidades de Demanda Industrial del SE Tormes

16.1.7 Esquema del modelo de simulación resultante

En la siguiente figura se muestra el esquema de simulación resultante correspondiente al SE Tormes. En realidad se trata de un bosquejo y para una mejor definición de los elementos y del sistema resulta más idóneo visualizarlo en la aplicación Aquatool.



Figura 349. Modelo de simulación del SE Tormes: Cabecera del Tormes y río Tormes hasta Salamanca

16.2 Reglas de gestión

16.2.1 Prioridades de las demandas

16.2.1.1 *Demandas agrarias*

Todas tienen la misma prioridad asignándoseles un valor numérico de 10.

16.2.1.2 *Demandas urbanas*

Tienen prioridad absoluta sobre el resto de demandas. El valor introducido en el modelo depende de cada caso puesto que lo que se pretende es la satisfacción absoluta de la demanda.

16.2.1.3 *Demandas piscícolas*

Todas tienen la misma prioridad y se les asigna un valor numérico de 15; esto significa que dentro de las unidades de demanda simuladas son las que acreditan menos prioridad.

16.2.1.4 *Demandas industriales*

Se les da el mismo tratamiento que a las demandas urbanas.

16.2.2 Embalses

Se pone como volumen objetivo del embalse de Santa Teresa en todos los horizontes el percentil 75 de reservas del periodo 2000/2001-2017/2018.

16.2.3 Funcionamiento de los canales

Los canales de las zonas regables, y por ende las demandas asociadas, tienen un funcionamiento ordinario de abril a septiembre.

El canal de Villoria-La Armuña, que ejerce de antesala al canal de trasvase Riolobos, está operativo todo el año para así poder derivar agua durante el invierno al azud de Riolobos y compensar las pérdidas que haya habido por evaporación en la situación actual; en los horizontes futuros, además de lo anterior, se estará contemplando la incidencia del regadío de La Armuña.

El aprovechamiento de Villarino cuenta con un artificio diseñado en el modelo que permite un comportamiento reversible: Villariono turbina agua almacenada en Almendra pero, también, se bombea agua del Duero desde Aldeadávila hasta Almendra.

16.2.4 Reglas de operación

Se introduce una regla de operación en la central hidroeléctrica asociada al embalse de Santa Teresa que restringe el caudal turbinado por la central en función de los volúmenes almacenados de conformidad con los registros históricos.

Se procura que no haya desembalses desde Riolobos a la cuenca del río Guareña al ser el primero un posible nexo concomitante entre los sistemas de explotación Tormes y Bajo Duero.

16.2.5 Caudal mínimo de desembalse

En Almendra el desembalse se impone en el arco *r. Tormes 412_a*.

En Santa Teresa no se impone un desembalse en los arcos inmediatamente aguas abajo, sino que se pone un volumen objetivo en la central 1100089 Santa Teresa similar al percentil 25 de salidas de la serie 2000/2001-2017/2018.

16.3 Balances

16.3.1 Balances de las demandas

Como resultado de todos los datos e información descritos en los epígrafes precedentes se ofrecen cuatro balances hídricos con los volúmenes servidos y garantías de cada una de las demandas vinculadas al sistema de explotación. Consisten en cuatro tablas (una por horizonte de estudio) para la serie corta.

Nombre de la demanda	Sup. (ha)	Dot. riego (m^3/ha)	Población permanente (hab)	Población estacional (hab)	Dot. urbana (l/hab/día)	Dem. anual (hm^3)	Sum. Sup. (hm^3)	Sum. Subt. (hm^3)	Déf. suministro (hm^3)	Gar. Vol. (%)	Déf. 1 año (%)	Déf. 2 años (%)	Déf. 10 años (%)	Nº meses cuyo déficit > 10% DM
DA 2000184 RP Cabecera Río Tormes	153	15.755	-	-	-	2,403	2,403	0,000	0,000	100,000	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000185 RP Río Tormes Alto	312	5.807	-	-	-	1,811	1,811	0,000	0,000	100,000	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000186 RP Río Aravalle	435	5.770	-	-	-	2,509	2,448	0,000	0,061	97,556	42,01	42,01	45,16	-
DA 2000188 RP Río Corneja	1.204	4.120	-	-	-	4,959	2,794	0,000	2,165	56,344	90,85	160,84	601,21	-
DA 2000189 ZR La Maya	2.582	6.709	-	-	-	17,321	17,321	0,000	0,000	100,000	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000190 ZR Elevación Aldearrengada	641	8.000	-	-	-	5,128	5,128	0,000	0,000	100,000	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000191 ZR Éjeme-Galisancho	794	7.502	-	-	-	5,956	5,956	0,000	0,000	100,000	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000192 ZR Alba de Tormes	333	5.707	-	-	-	1,900	1,900	0,000	0,000	100,000	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000193 ZR Almar y Vega de Almar	1.921	5.987	-	-	-	11,501	11,501	0,000	0,000	100,000	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000194 ZR Villoria	5.354	6.000	-	-	-	32,126	32,126	0,000	0,000	100,000	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000195 ZR Florida de Liébana-Villamayor-Zorita	2.224	6.094	-	-	-	13,552	13,552	0,000	0,000	100,000	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000196 ZR Villagonzalo	5.269	7.500	-	-	-	39,518	39,518	0,000	0,000	100,000	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000197 RP Río Becedillas	161	5.771	-	-	-	0,932	0,662	0,000	0,270	71,019	87,55	152,58	437,02	-
DA 2000198 ZR Campo de Ledesma	276	4.348	-	-	-	1,201	1,201	0,000	0,000	100,000	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000207 ZR La Armuña	-	-	-	-	-	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000208 ZR La Armuña (Arabayona)	3.326	5.563	-	-	-	18,504	18,504	0,000	0,000	100,000	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000209 RP Río Gamo	230	5.114	-	-	-	1,176	1,163	0,000	0,013	98,854	31,29	31,29	31,29	-
DA 2000210 RP Río Margañán	269	4.728	-	-	-	1,275	1,261	0,000	0,014	98,916	30,12	30,12	30,67	-
DA 2000211 RP Río Caballeruelo	128	5.616	-	-	-	0,720	0,567	0,000	0,153	78,702	83,33	125,83	333,61	-
DA 2000212 ZR Los Llanos del Tormes	-	-	-	-	-	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00	-

Nombre de la demanda	Sup. (ha)	Dot. riego (m^3/ha)	Población permanente (hab)	Población estacional (hab)	Dot. urbana (l/hab/día)	Dem. anual (hm^3)	Sum. Sup. (hm^3)	Sum. Subt. (hm^3)	Déf. suministro (hm^3)	Gar. Vol. (%)	Déf. 1 año (%)	Déf. 2 años (%)	Déf. 10 años (%)	Nº meses cuyo déficit > 10% DM
DA 2000214 RP Alba de Tormes	223	6.840	-	-	-	1,528	1,528	0,000	0,000	100,000	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000215 Bombeo Salamanca (Tormes)	6.872	5.689	-	-	-	39,099	0,000	39,099	0,000	100,000	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000217 Bombeo Campo Charro (Tormes)	236	5.498	-	-	-	1,299	0,000	1,299	0,000	100,000	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000220 Bombeo Valdecorneja	53	4.243	-	-	-	0,223	0,000	0,223	0,000	100,000	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000292 Bombeo Sayago (Tormes)	321	4.485	-	-	-	1,439	0,000	1,439	0,000	100,000	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000330 RP Río Tormes Bajo	622	5.448	-	-	-	3,388	3,388	0,000	0,000	100,000	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000580 Bombeo Gredos	807	4.146	-	-	-	3,347	0,000	3,347	0,000	100,000	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000599 ZR Babilafuente	3.615	6.000	-	-	-	21,689	21,689	0,000	0,000	100,000	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000617 RP Río Almar	391	4.921	-	-	-	1,921	0,720	1,050	0,151	92,135	61,22	89,12	196,93	-
DA 2000620 RP Afluentes tramo medio y bajo Tormes	417	5.968	-	-	-	2,486	1,912	0,447	0,127	94,900	43,85	53,98	107,28	-
DA 2000623 RP Rivera de Valmuza	294	5.027	-	-	-	1,477	1,388	0,000	0,089	93,997	62,70	65,27	122,34	-
DA 2000624 RP Rivera de Cañedo	765	5.702	-	-	-	4,359	3,035	0,929	0,395	90,939	47,60	60,98	116,86	-
DI Tormes	-	-	-	-	-	1,980	1,980	0,000	0,000	100,000	-	-	0,00	0
DP 3800002 Piscifactoría Alba de Tormes	-	-	-	-	-	94,607	94,607	0,000	0,000	100,000	0,00	0,00	0,00	-
DP 3800006 Piscifactoría Encinas de Arriba	-	-	-	-	-	157,680	157,680	0,000	0,000	100,000	0,00	0,00	0,00	-
DP 3800008 Centro Ictiogénico de Galisancho	-	-	-	-	-	7,887	7,887	0,000	0,000	100,000	0,00	0,00	0,00	-
DP 3800015 Gestiones e Inversiones Grado	-	-	-	-	-	157,680	157,680	0,000	0,000	100,000	0,00	0,00	0,00	-
DP 3800023 Ipescón, S.A.	-	-	-	-	-	0,012	0,012	0,000	0,000	100,000	0,00	0,00	0,00	-
DP 3800024 La Aliseda	-	-	-	-	-	3,781	3,781	0,000	0,000	100,000	0,00	0,00	0,00	-
DP 3800025 Tencas del Río Almar	-	-	-	-	-	0,043	0,000	0,043	0,000	100,000	0,00	0,00	0,00	-

Nombre de la demanda	Sup. (ha)	Dot. riego (m^3/ha)	Población permanente (hab)	Población estacional (hab)	Dot. urbana (l/hab/día)	Dem. anual (hm^3)	Sum. Sup. (hm^3)	Sum. Subt. (hm^3)	Déf. suministro (hm^3)	Gar. Vol. (%)	Déf. 1 año (%)	Déf. 2 años (%)	Déf. 10 años (%)	Nº meses cuyo déficit > 10% DM
DU 3000098 Salamanca y M. Azud de Villagonzalo	-	-	193.436	24.013	293,6	21,555	21,553	0,000	0,000	100,000	-	-	0,00	0
DU 3000099 M. Piedrahita-Malpartida de Corneja	-	-	2.061	4.794	322,3	0,424	0,421	0,001	0,000	100,000	-	-	0,00	0
DU 3000100 Ledesma	-	-	1.920	1.139	435,6	0,359	0,359	0,000	0,000	100,000	-	-	0,00	0
DU 3000101 Embalse de Santa Teresa y M. Sta Teresa	-	-	1.363	1.764	245,8	0,165	0,167	0,000	0,000	100,000	-	-	0,00	0
DU 3000102 Barco de Ávila	-	-	3.933	13.961	221,0	0,640	0,641	0,000	0,000	100,000	-	-	0,00	0
DU 3000103 Alba de Tormes y M. Cuatro Caminos	-	-	8.469	6.504	200,2	0,753	0,750	0,000	0,000	100,000	-	-	0,00	0
DU 3000104 Embalse de Almendra	-	-	21.605	28.956	242,9	2,639	2,639	0,000	0,000	100,000	-	-	0,00	0
DU 3000108 Peñaranda de Bracamonte	-	-	6.247	3.085	259,9	0,712	0,712	0,000	0,000	100,000	-	-	0,00	0
DU 3000111 Presa de Gamonal. M. Presa de Gamonal	-	-	1.195	4.035	251,0	0,203	0,198	0,003	0,000	100,000	-	-	0,00	0
DU 3000112 Mancomunidad Comarca de Gredos	-	-	850	4.297	216,9	0,180	0,181	0,000	0,000	100,000	-	-	0,00	0
DU 3000113 Cabezas del Villar	-	-	45	370	275,2	0,014	0,012	0,000	0,000	100,000	-	-	0,00	0
DU 3000117 Bombeo Salamanca	-	-	30.811	19.315	261,0	3,414	0,000	3,410	0,000	100,000	-	-	0,00	0
DU 3000120 Bombeo Valdecorneja	-	-	96	381	232,3	0,016	0,000	0,018	0,000	100,000	-	-	0,00	0
DU 3000128 Núcleos del Tajo	-	-	2.458	1.816	239,8	0,257	0,255	0,000	0,000	100,000	-	-	0,00	0
DU 3000196 Bombeo Gredos	-	-	3.985	31.786	245,8	1,084	0,000	1,087	0,000	100,000	-	-	0,00	0
DU 3000212 Bombeo Campo Charro - Tormes	-	-	2.124	2.287	207,3	0,205	0,000	0,208	0,000	100,000	-	-	0,00	0
DU 3000234 Bombeo Sayago - Tormes	-	-	1.996	1.454	272,8	0,236	0,000	0,234	0,000	100,000	-	-	0,00	0

Nombre de la demanda	Sup. (ha)	Dot. riego (m^3/ha)	Población permanente (hab)	Población estacional (hab)	Dot. urbana (l/hab/día)	Dem. anual (hm^3)	Sum. Sup. (hm^3)	Sum. Subt. (hm^3)	Déf. suministro (hm^3)	Gar. Vol. (%)	Déf. 1 año (%)	Déf. 2 años (%)	Déf. 10 años (%)	Nº meses cuyo déficit > 10% DM
DU 3000254 Mancomunidad de Guijuelo	-	-	6.823	3.633	262,8	0,780	0,783	0,000	0,000	100,000	-	-	0,00	0
DU 3000259 Manc. aguas de Valle del Corneja	-	-	581	1.020	250,8	0,077	0,073	0,001	0,000	100,000	-	-	0,00	0
DU 3000260 Manc. Aguas del Tormes	-	-	1.093	1.024	239,6	0,118	0,119	0,000	0,000	100,000	-	-	0,00	0

Tabla 435. Balance SE Tormes. Serie corta. Escenario 2021

Nombre de la demanda	Sup. (ha)	Dot. riego (m^3/ha)	Población permanente (hab)	Población estacional (hab)	Dot. urbana (l/hab/día)	Dem. anual (hm^3)	Sum. Sup. (hm^3)	Sum. Subt. (hm^3)	Déf. suministro (hm^3)	Gar. Vol. (%)	Déf. 1 año (%)	Déf. 2 años (%)	Déf. 10 años (%)	Nº meses cuyo déficit > 10% DM
DA 2000184 RP Cabecera Río Tormes	153	15.755	-	-	-	2,403	1,744	0,000	0,659	72,56	100,00	200,00	443,53	-
DA 2000185 RP Río Tormes Alto	312	5.807	-	-	-	1,811	1,298	0,000	0,513	71,65	98,45	196,91	468,47	-
DA 2000186 RP Río Aravalle	435	5.770	-	-	-	2,509	2,160	0,000	0,349	86,09	92,63	133,04	201,71	-
DA 2000188 RP Río Corneja	1.204	4.120	-	-	-	4,962	2,808	0,000	2,154	56,60	90,51	160,18	598,11	-
DA 2000189 ZR La Maya	2.582	6.709	-	-	-	17,321	17,321	0,000	0,000	100,00	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000190 ZR Elevación Aldearrengada	641	8.000	-	-	-	5,128	5,128	0,000	0,000	100,00	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000191 ZR Éjeme-Galisancho	794	7.502	-	-	-	5,956	5,956	0,000	0,000	100,00	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000192 ZR Alba de Tormes	333	5.707	-	-	-	1,900	1,900	0,000	0,000	100,00	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000193 ZR Almar y Vega de Almar	1.921	5.987	-	-	-	11,501	11,501	0,000	0,000	100,00	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000194 ZR Villoria	5.354	6.000	-	-	-	32,126	32,126	0,000	0,000	100,00	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000195 ZR Florida de Liébana-Villamayor-Zorita	2.224	6.094	-	-	-	13,552	13,552	0,000	0,000	100,00	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000196 ZR Villagonzalo	5.269	7.500	-	-	-	39,518	39,518	0,000	0,000	100,00	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000197 RP Río Becedillas	161	5.771	-	-	-	0,932	0,662	0,000	0,270	71,02	87,55	152,58	437,02	-
DA 2000198 ZR Campo de Ledesma	276	4.348	-	-	-	1,201	1,201	0,000	0,000	100,00	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000207 ZR La Armuña	6.719	5.745	-	-	-	38,604	38,604	0,000	0,000	100,00	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000208 ZR La Armuña (Arabayona)	3.326	5.563	-	-	-	18,504	18,504	0,000	0,000	100,00	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000209 RP Río Gamo	230	5.114	-	-	-	1,176	1,163	0,000	0,013	98,85	31,29	31,29	31,29	-
DA 2000210 RP Río Margañán	269	4.728	-	-	-	1,275	1,261	0,000	0,014	98,92	30,12	30,12	30,67	-
DA 2000211 RP Río Caballeruelo	117	5.603	-	-	-	0,656	0,534	0,000	0,122	81,44	81,71	118,60	294,36	-
DA 2000212 ZR Los Llanos del Tormes	2.300	4.722	-	-	-	10,860	9,893	0,000	0,967	91,10	90,46	124,28	133,75	-

Nombre de la demanda	Sup. (ha)	Dot. riego (m^3/ha)	Población permanente (hab)	Población estacional (hab)	Dot. urbana (l/hab/día)	Dem. anual (hm^3)	Sum. Sup. (hm^3)	Sum. Subt. (hm^3)	Déf. suministro (hm^3)	Gar. Vol. (%)	Déf. 1 año (%)	Déf. 2 años (%)	Déf. 10 años (%)	Nº meses cuyo déficit > 10% DM
DA 2000214 RP Alba de Tormes	223	6.840	-	-	-	1,528	1,528	0,000	0,000	100,00	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000215 Bombeo Salamanca (Tormes)	6.872	5.689	-	-	-	39,099	0,000	39,099	0,000	100,00	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000217 Bombeo Campo Charro (Tormes)	260	5.498	-	-	-	1,428	0,000	1,428	0,000	100,00	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000220 Bombeo Valdecorneja	63	4.243	-	-	-	0,268	0,000	0,268	0,000	100,00	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000292 Bombeo Sayago (Tormes)	353	4.485	-	-	-	1,582	0,000	1,582	0,000	100,00	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000330 RP Río Tormes Bajo	622	5.448	-	-	-	3,388	3,388	0,000	0,000	100,00	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000580 Bombeo Gredos	888	4.146	-	-	-	3,681	0,000	3,681	0,000	100,00	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000599 ZR Babilafuente	3.615	6.000	-	-	-	21,689	21,689	0,000	0,000	100,00	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000617 RP Río Almar	391	4.921	-	-	-	1,921	0,815	1,009	0,097	94,95	71,63	81,36	142,11	-
DA 2000620 RP Afluentes tramo medio y bajo Tormes	417	5.968	-	-	-	2,486	1,912	0,447	0,127	94,90	43,85	53,98	107,28	-
DA 2000623 RP Rivera de Valmuza	294	5.027	-	-	-	1,477	1,388	0,000	0,089	94,00	62,70	65,27	122,34	-
DA 2000624 RP Rivera de Cañedo	765	5.702	-	-	-	4,359	3,030	0,934	0,395	90,94	47,60	60,98	116,86	-
DI Tormes	-	-	-	-	-	2,214	2,214	0,000	0,000	100,00	-	-	0,00	0
DP 3800002 Piscifactoría Alba de Tormes	-	-	-	-	-	94,607	94,607	0,000	0,000	100,00	0,00	0,00	0,00	-
DP 3800006 Piscifactoría Encinas de Arriba	-	-	-	-	-	157,680	157,680	0,000	0,000	100,00	0,00	0,00	0,00	-
DP 3800008 Centro Ictiogénico de Galisancho	-	-	-	-	-	7,887	7,887	0,000	0,000	100,00	0,00	0,00	0,00	-
DP 3800015 Gestiones e Inversiones Grado	-	-	-	-	-	157,680	157,680	0,000	0,000	100,00	0,00	0,00	0,00	-
DP 3800023 Ipescón, S.A.	-	-	-	-	-	0,012	0,012	0,000	0,000	100,00	0,00	0,00	0,00	-
DP 3800024 La Aliseda	-	-	-	-	-	3,781	3,515	0,000	0,266	92,96	25,21	41,92	109,05	-
DP 3800025 Tencas del Río Almar	-	-	-	-	-	0,043	0,000	0,043	0,000	100,00	0,00	0,00	0,00	-

Nombre de la demanda	Sup. (ha)	Dot. riego (m^3/ha)	Población permanente (hab)	Población estacional (hab)	Dot. urbana (l/hab/día)	Dem. anual (hm^3)	Sum. Sup. (hm^3)	Sum. Subt. (hm^3)	Déf. suministro (hm^3)	Gar. Vol. (%)	Déf. 1 año (%)	Déf. 2 años (%)	Déf. 10 años (%)	Nº meses cuyo déficit > 10% DM
DU 3000098 Salamanca y M. Azud de Villagonzalo	-	-	190.110	24.361	290,6	20,998	20,998	0,000	0,000	100,00	-	-	0,00	0
DU 3000099 M. Piedrahita-Malpartida de Corneja	-	-	1.820	4.175	324,1	0,375	0,377	0,001	0,000	100,00	-	-	0,00	0
DU 3000100 Ledesma	-	-	1.696	1.013	413,3	0,301	0,301	0,000	0,000	100,00	-	-	0,00	0
DU 3000101 Embalse de Santa Teresa y M. Sta. Teresa	-	-	1.168	1.372	245,2	0,138	0,137	0,000	0,000	100,00	-	-	0,00	0
DU 3000102 Barco de Ávila	-	-	3.456	11.947	216,6	0,552	0,550	0,000	0,000	100,00	-	-	0,00	0
DU 3000103 Alba de Tormes y M. Cuatro Caminos	-	-	8.279	6.895	187,0	0,696	0,699	0,000	0,000	100,00	-	-	0,00	0
DU 3000104 Embalse de Almendra	-	-	18.788	25.313	250,4	2,367	2,369	0,000	0,000	100,00	-	-	0,00	0
DU 3000108 Peñaranda de Bracamonte	-	-	5.820	2.874	259,9	0,663	0,662	0,000	0,000	100,00	-	-	0,00	0
DU 3000111 Presa de Gamonal. M. Presa de Gamonal	-	-	1.075	3.338	248,1	0,174	0,172	0,001	0,000	100,00	-	-	0,00	0
DU 3000112 Mancomunidad Comarca de Gredos	-	-	747	3.902	214,2	0,165	0,165	0,000	0,000	100,00	-	-	0,00	0
DU 3000113 Cabezas del Villar	-	-	47	389	275,5	0,015	0,012	0,000	0,000	100,00	-	-	0,00	0
DU 3000117 Bombeo Salamanca	-	-	30.672	17.900	260,1	3,361	0,000	3,363	0,000	100,00	-	-	0,00	0
DU 3000120 Bombeo Valdecorneja	-	-	66	251	235,0	0,011	0,000	0,013	0,000	100,00	-	-	0,00	0
DU 3000128 Núcleos del Tajo	-	-	2.314	1.706	232,5	0,242	0,241	0,000	0,000	100,00	-	-	0,00	0
DU 3000196 Bombeo Gredos	-	-	3.379	26.173	245,4	0,901	0,000	0,901	0,000	100,00	-	-	0,00	0
DU 3000212 Bombeo Campo Charro - Tormes	-	-	2.199	2.139	205,0	0,205	0,000	0,205	0,000	100,00	-	-	0,00	0
DU 3000234 Bombeo Sayago - Tormes	-	-	1.875	1.335	274,6	0,222	0,000	0,221	0,000	100,00	-	-	0,00	0

Nombre de la demanda	Sup. (ha)	Dot. riego (m^3/ha)	Población permanente (hab)	Población estacional (hab)	Dot. urbana (l/hab/día)	Dem. anual (hm^3)	Sum. Sup. (hm^3)	Sum. Subt. (hm^3)	Déf. suministro (hm^3)	Gar. Vol. (%)	Déf. 1 año (%)	Déf. 2 años (%)	Déf. 10 años (%)	Nº meses cuyo déficit > 10% DM
DU 3000254 Mancomunidad de Guijuelo	-	-	6.363	3.338	263,1	0,727	0,729	0,000	0,000	100,00	-	-	0,00	0
DU 3000259 Manc. aguas de Valle del Corneja	-	-	510	858	247,2	0,066	0,065	0,001	0,000	100,00	-	-	0,00	0
DU 3000260 Manc. Aguas del Tormes	-	-	899	842	240,3	0,098	0,099	0,000	0,000	100,00	-	-	0,00	0

Tabla 436. Balance SE Tormes. Serie corta. Escenario 2027

Nombre de la demanda	Sup. (ha)	Dot. riego (m^3/ha)	Población permanente (hab)	Población estacional (hab)	Dot. urbana (l/hab/día)	Dem. anual (hm^3)	Sum. Sup. (hm^3)	Sum. Subt. (hm^3)	Déf. suministro (hm^3)	Gar. Vol. (%)	Déf. 1 año (%)	Déf. 2 años (%)	Déf. 10 años (%)	Nº meses cuyo déficit > 10% DM
DA 2000184 RP Cabecera Río Tormes	153	15.755	-	-	-	2,403	1,742	0,000	0,662	72,47	100,00	200,00	445,07	-
DA 2000185 RP Río Tormes Alto	312	5.807	-	-	-	1,811	1,296	0,000	0,515	71,58	98,45	196,91	469,80	-
DA 2000186 RP Río Aravalle	435	5.770	-	-	-	2,509	2,141	0,000	0,368	85,33	93,90	138,22	208,13	-
DA 2000188 RP Río Corneja	1.204	4.120	-	-	-	4,962	2,817	0,000	2,145	56,77	90,29	159,73	595,99	-
DA 2000189 ZR La Maya	2.582	6.709	-	-	-	17,321	17,321	0,000	0,000	100,00	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000190 ZR Elevación Aldearrengada	641	8.000	-	-	-	5,128	5,128	0,000	0,000	100,00	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000191 ZR Éjeme-Galisancho	794	7.502	-	-	-	5,956	5,956	0,000	0,000	100,00	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000192 ZR Alba de Tormes	333	5.707	-	-	-	1,900	1,900	0,000	0,000	100,00	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000193 ZR Almar y Vega de Almar	1.921	5.987	-	-	-	11,501	11,501	0,000	0,000	100,00	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000194 ZR Villoria	5.354	6.000	-	-	-	32,126	32,126	0,000	0,000	100,00	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000195 ZR Florida de Liébana-Villamayor-Zorita	2.224	6.094	-	-	-	13,552	13,552	0,000	0,000	100,00	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000196 ZR Villagonzalo	5.269	7.500	-	-	-	39,518	39,518	0,000	0,000	100,00	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000197 RP Río Becedillas	161	5.771	-	-	-	0,932	0,662	0,000	0,270	71,02	87,55	152,58	437,02	-
DA 2000198 ZR Campo de Ledesma	276	4.348	-	-	-	1,201	1,201	0,000	0,000	100,00	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000207 ZR La Armuña	6.719	5.745	-	-	-	38,604	38,604	0,000	0,000	100,00	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000208 ZR La Armuña (Arabayona)	3.326	5.563	-	-	-	18,504	18,504	0,000	0,000	100,00	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000209 RP Río Gamo	1.030	3.024	-	-	-	3,114	3,114	0,000	0,000	100,00	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000210 RP Río Margañán	1.269	5.296	-	-	-	6,722	6,676	0,000	0,046	99,32	26,00	26,00	26,00	-
DA 2000211 RP Río Caballeruelo	117	5.603	-	-	-	0,656	0,534	0,000	0,122	81,44	81,71	118,60	294,36	-
DA 2000212 ZR Los Llanos del Tormes	2.300	4.722	-	-	-	10,860	9,914	0,000	0,946	91,29	89,65	122,62	131,62	-

Nombre de la demanda	Sup. (ha)	Dot. riego (m^3/ha)	Población permanente (hab)	Población estacional (hab)	Dot. urbana (l/hab/día)	Dem. anual (hm^3)	Sum. Sup. (hm^3)	Sum. Subt. (hm^3)	Déf. suministro (hm^3)	Gar. Vol. (%)	Déf. 1 año (%)	Déf. 2 años (%)	Déf. 10 años (%)	Nº meses cuyo déficit > 10% DM
DA 2000214 RP Alba de Tormes	223	6.840	-	-	-	1,528	1,528	0,000	0,000	100,00	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000215 Bombeo Salamanca (Tormes)	6.872	5.689	-	-	-	39,099	0,000	39,099	0,000	100,00	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000217 Bombeo Campo Charro (Tormes)	260	5.498	-	-	-	1,428	0,000	1,428	0,000	100,00	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000220 Bombeo Valdecorneja	63	4.243	-	-	-	0,268	0,000	0,268	0,000	100,00	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000292 Bombeo Sayago (Tormes)	353	4.485	-	-	-	1,582	0,000	1,582	0,000	100,00	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000330 RP Río Tormes Bajo	622	5.448	-	-	-	3,388	3,388	0,000	0,000	100,00	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000580 Bombeo Gredos	888	4.146	-	-	-	3,681	0,000	3,681	0,000	100,00	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000599 ZR Babilafuente	3.615	6.000	-	-	-	21,689	21,689	0,000	0,000	100,00	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000617 RP Río Almar	391	4.921	-	-	-	1,921	0,821	1,003	0,097	94,96	71,42	81,16	141,75	-
DA 2000620 RP Afluentes tramo medio y bajo Tormes	417	5.968	-	-	-	2,486	1,912	0,447	0,127	94,90	43,85	53,98	107,28	-
DA 2000623 RP Rivera de Valmuza	294	5.027	-	-	-	1,477	1,388	0,000	0,089	94,00	62,70	65,27	122,34	-
DA 2000624 RP Rivera de Cañedo	765	5.702	-	-	-	4,359	3,032	0,932	0,395	90,94	47,60	60,98	116,86	-
DI Tormes	-	-	-	-	-	2,154	2,154	0,000	0,000	100,00	-	-	0,00	0
DP 3800002 Piscifactoría Alba de Tormes	-	-	-	-	-	94,607	94,607	0,000	0,000	100,00	0,00	0,00	0,00	-
DP 3800006 Piscifactoría Encinas de Arriba	-	-	-	-	-	157,680	157,680	0,000	0,000	100,00	0,00	0,00	0,00	-
DP 3800008 Centro Ictiogénico de Galisancho	-	-	-	-	-	7,887	7,887	0,000	0,000	100,00	0,00	0,00	0,00	-
DP 3800015 Gestiones e Inversiones Grado	-	-	-	-	-	157,680	157,680	0,000	0,000	100,00	0,00	0,00	0,00	-
DP 3800023 Ipescón, S.A.	-	-	-	-	-	0,012	0,012	0,000	0,000	100,00	0,00	0,00	0,00	-
DP 3800024 La Aliseda	-	-	-	-	-	3,781	3,515	0,000	0,266	92,96	25,21	41,92	109,05	-
DP 3800025 Tencas del Río Almar	-	-	-	-	-	0,043	0,000	0,043	0,000	100,00	0,00	0,00	0,00	-

Nombre de la demanda	Sup. (ha)	Dot. riego (m^3/ha)	Población permanente (hab)	Población estacional (hab)	Dot. urbana (l/hab/día)	Dem. anual (hm^3)	Sum. Sup. (hm^3)	Sum. Subt. (hm^3)	Déf. suministro (hm^3)	Gar. Vol. (%)	Déf. 1 año (%)	Déf. 2 años (%)	Déf. 10 años (%)	Nº meses cuyo déficit > 10% DM
DU 3000098 Salamanca y M. Azud de Villagonzalo	-	-	187.191	24.743	288,1	20,515	20,515	0,000	0,000	100,00	-	-	0,00	0
DU 3000099 M. Piedrahita-Malpartida de Corneja	-	-	1.686	3.839	323,0	0,346	0,344	0,000	0,000	100,00	-	-	0,00	0
DU 3000100 Ledesma	-	-	1.514	911	413,5	0,269	0,268	0,000	0,000	100,00	-	-	0,00	0
DU 3000101 Embalse de Santa Teresa y M. Sta. Teresa	-	-	1.040	1.173	245,8	0,122	0,121	0,000	0,000	100,00	-	-	0,00	0
DU 3000102 Barco de Ávila	-	-	3.105	10.610	216,0	0,492	0,491	0,000	0,000	100,00	-	-	0,00	0
DU 3000103 Alba de Tormes y M. Cuatro Caminos	-	-	8.144	7.288	184,7	0,685	0,687	0,000	0,000	100,00	-	-	0,00	0
DU 3000104 Embalse de Almendra	-	-	16.776	22.709	250,2	2,114	2,113	0,000	0,000	100,00	-	-	0,00	0
DU 3000108 Peñaranda de Bracamonte	-	-	5.449	2.691	259,8	0,621	0,622	0,000	0,000	100,00	-	-	0,00	0
DU 3000111 Presa de Gamonal. M. Presa de Gamonal	-	-	986	2.881	246,6	0,154	0,152	0,000	0,000	100,00	-	-	0,00	0
DU 3000112 Mancomunidad Comarca de Gredos	-	-	702	3.705	215,7	0,157	0,156	0,000	0,000	100,00	-	-	0,00	0
DU 3000113 Cabezas del Villar	-	-	50	411	270,9	0,015	0,012	0,000	0,000	100,00	-	-	0,00	0
DU 3000117 Bombeo Salamanca	-	-	29.101	16.462	272,8	3,320	0,000	3,318	0,000	100,00	-	-	0,00	0
DU 3000120 Bombeo Valdecorneja	-	-	51	202	239,0	0,009	0,000	0,006	0,000	100,00	-	-	0,00	0
DU 3000128 Núcleos del Tajo	-	-	2.166	1.594	234,9	0,226	0,225	0,000	0,000	100,00	-	-	0,00	0
DU 3000196 Bombeo Gredos	-	-	2.933	22.572	244,7	0,777	0,000	0,778	0,000	100,00	-	-	0,00	0
DU 3000212 Bombeo Campo Charro - Tormes	-	-	2.284	2.057	203,0	0,208	0,000	0,210	0,000	100,00	-	-	0,00	0
DU 3000234 Bombeo Sayago - Tormes	-	-	1.775	1.242	278,1	0,212	0,000	0,214	0,000	100,00	-	-	0,00	0

Nombre de la demanda	Sup. (ha)	Dot. riego (m^3/ha)	Población permanente (hab)	Población estacional (hab)	Dot. urbana (l/hab/día)	Dem. anual (hm^3)	Sum. Sup. (hm^3)	Sum. Subt. (hm^3)	Déf. suministro (hm^3)	Gar. Vol. (%)	Déf. 1 año (%)	Déf. 2 años (%)	Déf. 10 años (%)	Nº meses cuyo déficit > 10% DM
DU 3000254 Mancomunidad de Guijuelo	-	-	6.005	3.131	263,4	0,686	0,687	0,000	0,000	100,00	-	-	0,00	0
DU 3000259 Manc. aguas de Valle del Corneja	-	-	454	739	247,0	0,058	0,059	0,000	0,000	100,00	-	-	0,00	0
DU 3000260 Manc. Aguas del Tormes	-	-	775	721	240,2	0,084	0,085	0,000	0,000	100,00	-	-	0,00	0

Tabla 437. Balance SE Tormes. Serie corta. Escenario 2033

Nombre de la demanda	Sup. (ha)	Dot. riego (m^3/ha)	Población permanente (hab)	Población estacional (hab)	Dot. urbana (l/hab/día)	Dem. anual (hm^3)	Sum. Sup. (hm^3)	Sum. Subt. (hm^3)	Déf. suministro (hm^3)	Gar. Vol. (%)	Déf. 1 año (%)	Déf. 2 años (%)	Déf. 10 años (%)	Nº meses cuyo déficit > 10% DM
DA 2000184 RP Cabecera Río Tormes	153	15.755	-	-	-	2,403	1,556	0,000	0,847	64,749	100,000	197,045	617,478	-
DA 2000185 RP Río Tormes Alto	312	5.807	-	-	-	1,811	1,147	0,000	0,664	63,356	98,454	196,411	623,909	-
DA 2000186 RP Río Aravalle	435	5.770	-	-	-	2,509	2,050	0,000	0,459	81,703	93,902	175,090	264,488	-
DA 2000188 RP Río Corneja	1.204	4.120	-	-	-	4,962	2,656	0,000	2,306	53,533	91,898	166,143	650,423	-
DA 2000189 ZR La Maya	2.582	6.709	-	-	-	17,321	17,321	0,000	0,000	100,000	0,000	0,000	0,000	-
DA 2000190 ZR Elevación Aldearrengada	641	8.000	-	-	-	5,128	5,128	0,000	0,000	100,000	0,000	0,000	0,000	-
DA 2000191 ZR Éjeme-Galisancho	794	7.502	-	-	-	5,956	5,956	0,000	0,000	100,000	0,000	0,000	0,000	-
DA 2000192 ZR Alba de Tormes	333	5.707	-	-	-	1,900	1,900	0,000	0,000	100,000	0,000	0,000	0,000	-
DA 2000193 ZR Almar y Vega de Almar	1.921	5.987	-	-	-	11,501	11,501	0,000	0,000	100,000	0,000	0,000	0,000	-
DA 2000194 ZR Villoria	5.354	6.000	-	-	-	32,126	32,126	0,000	0,000	100,000	0,000	0,000	0,000	-
DA 2000195 ZR Florida de Liébana-Villamayor-Zorita	2.224	6.094	-	-	-	13,552	13,552	0,000	0,000	100,000	0,000	0,000	0,000	-
DA 2000196 ZR Villagonzalo	5.269	7.500	-	-	-	39,518	39,518	0,000	0,000	100,000	0,000	0,000	0,000	-
DA 2000197 RP Río Becedillas	161	5.771	-	-	-	0,932	0,624	0,000	0,308	66,958	89,700	160,622	497,210	-
DA 2000198 ZR Campo de Ledesma	276	4.348	-	-	-	1,201	1,201	0,000	0,000	100,000	0,000	0,000	0,000	-
DA 2000207 ZR La Armuña	6.719	5.745	-	-	-	38,604	38,604	0,000	0,000	100,000	0,000	0,000	0,000	-
DA 2000208 ZR La Armuña (Arabayona)	3.326	5.563	-	-	-	18,504	18,504	0,000	0,000	100,000	0,000	0,000	0,000	-
DA 2000209 RP Río Gamo	1.030	3.024	-	-	-	3,114	3,114	0,000	0,000	100,000	0,000	0,000	0,000	-
DA 2000210 RP Río Margañán	1.269	5.296	-	-	-	6,722	6,653	0,000	0,069	98,973	39,021	39,021	39,021	-
DA 2000211 RP Río Caballeruelo	117	5.603	-	-	-	0,656	0,505	0,000	0,151	77,042	84,604	131,860	377,287	-
DA 2000212 ZR Los Llanos del Tormes	2.300	4.722	-	-	-	10,860	9,423	0,000	1,437	86,770	89,613	164,079	194,180	-

Nombre de la demanda	Sup. (ha)	Dot. riego (m^3/ha)	Población permanente (hab)	Población estacional (hab)	Dot. urbana (l/hab/día)	Dem. anual (hm^3)	Sum. Sup. (hm^3)	Sum. Subt. (hm^3)	Déf. suministro (hm^3)	Gar. Vol. (%)	Déf. 1 año (%)	Déf. 2 años (%)	Déf. 10 años (%)	Nº meses cuyo déficit > 10% DM
DA 2000214 RP Alba de Tormes	223	6.840	-	-	-	1,528	1,528	0,000	0,000	100,000	0,000	0,000	0,000	-
DA 2000215 Bombeo Salamanca (Tormes)	6.872	5.689	-	-	-	39,099	39,099	0,000	0,000	100,000	0,000	0,000	0,000	-
DA 2000217 Bombeo Campo Charro (Tormes)	260	5.498	-	-	-	1,428	1,428	0,000	0,000	100,000	0,000	0,000	0,000	-
DA 2000220 Bombeo Valdecorneja	63	4.243	-	-	-	0,268	0,268	0,000	0,000	100,000	0,000	0,000	0,000	-
DA 2000292 Bombeo Sayago (Tormes)	353	4.485	-	-	-	1,582	1,582	0,000	0,000	100,000	0,000	0,000	0,000	-
DA 2000330 RP Río Tormes Bajo	622	5.448	-	-	-	3,388	3,388	0,000	0,000	100,000	0,000	0,000	0,000	-
DA 2000580 Bombeo Gredos	888	4.146	-	-	-	3,681	3,681	0,000	0,000	100,000	0,000	0,000	0,000	-
DA 2000599 ZR Babilafuente	3.615	6.000	-	-	-	21,689	21,689	0,000	0,000	100,000	0,000	0,000	0,000	-
DA 2000617 RP Río Almar	391	4.921	-	-	-	1,921	1,799	0,000	0,122	93,642	96,408	106,247	182,041	-
DA 2000620 RP Afluentes tramo medio y bajo Tormes	417	5.968	-	-	-	2,486	2,344	0,000	0,142	94,304	44,208	55,270	114,883	-
DA 2000623 RP Rivera de Valmuza	294	5.027	-	-	-	1,477	1,371	0,000	0,106	92,839	67,366	76,710	140,149	-
DA 2000624 RP Rivera de Cañedo	765	5.702	-	-	-	4,359	3,956	0,000	0,403	90,749	48,039	62,744	119,638	-
DI Tormes	-	-	-	-	-	2,118	2,118	0,000	0,000	100,000	-	-	0,000	0,000
DP 3800002 Piscifactoría Alba de Tormes	-	-	-	-	-	94,607	94,431	0,000	0,176	99,814	4,305	4,305	4,305	-
DP 3800006 Piscifactoría Encinas de Arriba	-	-	-	-	-	157,680	157,229	0,000	0,451	99,714	6,091	6,091	6,091	-
DP 3800008 Centro Ictiogénico de Galisancho	-	-	-	-	-	7,887	7,875	0,000	0,013	99,842	4,311	4,311	4,311	-
DP 3800015 Gestiones e Inversiones Grado	-	-	-	-	-	157,680	157,436	0,000	0,244	99,845	4,305	4,305	4,305	-
DP 3800023 Ipescón, S.A.	-	-	-	-	-	0,012	0,012	0,000	0,000	100,000	0,000	0,000	0,000	-
DP 3800024 La Aliseda	-	-	-	-	-	3,781	3,415	0,000	0,366	90,324	41,100	57,815	166,861	-
DP 3800025 Tencas del Río Almar	-	-	-	-	-	0,043	0,043	0,000	0,000	100,000	0,000	0,000	0,000	-

Nombre de la demanda	Sup. (ha)	Dot. riego (m^3/ha)	Población permanente (hab)	Población estacional (hab)	Dot. urbana (l/hab/día)	Dem. anual (hm^3)	Sum. Sup. (hm^3)	Sum. Subt. (hm^3)	Déf. suministro (hm^3)	Gar. Vol. (%)	Déf. 1 año (%)	Déf. 2 años (%)	Déf. 10 años (%)	Nº meses cuyo déficit > 10% DM
DU 3000098 Salamanca y M. Azud de Villagonzalo	-	-	180.481	24.513	287,6	19,767	19,767	0,000	0,000	100,000	-	-	0,000	0,000
DU 3000099 M. Piedrahita-Malpartida de Corneja	-	-	1.523	3.448	323,9	0,313	0,313	0,000	0,000	100,000	-	-	0,000	0,000
DU 3000100 Ledesma	-	-	1.329	803	412,9	0,236	0,236	0,000	0,000	100,000	-	-	0,000	0,000
DU 3000101 Embalse de Santa Teresa y M. Sta. Teresa	-	-	919	1.006	245,6	0,107	0,107	0,000	0,000	100,000	-	-	0,000	0,000
DU 3000102 Barco de Ávila	-	-	2.749	9.320	215,2	0,433	0,433	0,000	0,000	100,000	-	-	0,000	0,000
DU 3000103 Alba de Tormes y M. Cuatro Caminos	-	-	7.939	7.769	181,8	0,668	0,668	0,000	0,000	100,000	-	-	0,000	0,000
DU 3000104 Embalse de Almendra	-	-	14.744	20.045	250,1	1,859	1,859	0,000	0,000	100,000	-	-	0,000	0,000
DU 3000108 Peñaranda de Bracamonte	-	-	5.008	2.473	259,8	0,571	0,571	0,000	0,000	100,000	-	-	0,000	0,000
DU 3000111 Presa de Gamonal. M. Presa de Gamonal	-	-	900	2.471	245,5	0,137	0,137	0,000	0,000	100,000	-	-	0,000	0,000
DU 3000112 Mancomunidad Comarca de Gredos	-	-	649	3.474	217,5	0,147	0,147	0,000	0,000	100,000	-	-	0,000	0,000
DU 3000113 Cabezas del Villar	-	-	52	427	267,5	0,016	0,016	0,000	0,000	100,000	-	-	0,000	0,000
DU 3000117 Bombeo Salamanca	-	-	28.718	15.328	272,0	3,255	3,255	0,000	0,000	100,000	-	-	0,000	0,000
DU 3000120 Bombeo Valdecorneja	-	-	41	159	236,3	0,007	0,007	0,000	0,000	100,000	-	-	0,000	0,000
DU 3000128 Núcleos del Tajo	-	-	1.995	1.466	231,7	0,208	0,208	0,000	0,000	100,000	-	-	0,000	0,000
DU 3000196 Bombeo Gredos	-	-	2.521	19.137	243,7	0,661	0,661	0,000	0,000	100,000	-	-	0,000	0,000
DU 3000212 Bombeo Campo Charro - Tormes	-	-	2.358	1.980	200,5	0,209	0,209	0,000	0,000	100,000	-	-	0,000	0,000
DU 3000234 Bombeo Sayago - Tormes	-	-	1.676	1.158	279,5	0,201	0,201	0,000	0,000	100,000	-	-	0,000	0,000

Nombre de la demanda	Sup. (ha)	Dot. riego (m^3/ha)	Población permanente (hab)	Población estacional (hab)	Dot. urbana (l/hab/día)	Dem. anual (hm^3)	Sum. Sup. (hm^3)	Sum. Subt. (hm^3)	Déf. suministro (hm^3)	Gar. Vol. (%)	Déf. 1 año (%)	Déf. 2 años (%)	Déf. 10 años (%)	Nº meses cuyo déficit > 10% DM
DU 3000254 Mancomunidad de Guijuelo	-	-	5.574	2.891	263,3	0,637	0,637	0,000	0,000	100,000	-	-	0,000	0,000
DU 3000259 Manc. aguas de Valle del Corneja	-	-	401	628	243,7	0,050	0,050	0,000	0,000	100,000	-	-	0,000	0,000
DU 3000260 Manc. Aguas del Tormes	-	-	656	609	239,7	0,071	0,071	0,000	0,000	100,000	-	-	0,000	0,000

Tabla 438. Balance SE Tormes. Serie corta. Escenario 2039

16.3.2 Evaporación en embalse

En este epígrafe se evalúa la evaporación en los embalses del SE Tormes en el periodo temporal de la serie corta.

EMBALSE	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Total Anual
E. Almendra	3,627	1,858	1,347	1,478	2,219	4,060	5,428	7,762	10,070	11,370	9,836	6,451	65,505
E. El Milagro	0,011	0,006	0,004	0,005	0,007	0,013	0,018	0,025	0,031	0,036	0,031	0,020	0,208
E. Gallegos de Sobrinos	0,004	0,002	0,002	0,002	0,004	0,007	0,010	0,013	0,017	0,017	0,013	0,007	0,098
E. Riolobos	0,255	0,133	0,095	0,101	0,150	0,270	0,358	0,499	0,634	0,721	0,633	0,428	4,277
E. Santa Teresa	1,137	0,630	0,478	0,518	0,780	1,425	1,986	2,857	3,634	3,970	3,189	1,960	22,562
E. Villagonzalo	0,136	0,070	0,051	0,054	0,080	0,143	0,189	0,264	0,336	0,380	0,331	0,225	2,260
E. Zapardiel de la Cañada	0,007	0,004	0,003	0,003	0,004	0,007	0,010	0,014	0,018	0,021	0,018	0,012	0,119
Total General	**5,176**	**2,701**	**1,979**	**2,161**	**3,244**	**5,926**	**7,997**	**11,434**	**14,740**	**16,516**	**14,051**	**9,104**	**95,030**

Tabla 439. SE Tormes. Serie Corta. Evaporación (hm³) escenario 2021

EMBALSE	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Total Anual
E. Almendra	3,533	1,805	1,312	1,450	2,187	4,013	5,369	7,662	9,898	11,149	9,631	6,305	64,314
E. El Milagro	0,011	0,006	0,004	0,005	0,008	0,013	0,018	0,025	0,032	0,037	0,032	0,020	0,210
E. Gallegos de Sobrinos	0,004	0,002	0,002	0,003	0,004	0,007	0,010	0,014	0,017	0,018	0,014	0,008	0,103
E. Riolobos	0,253	0,133	0,095	0,101	0,150	0,270	0,358	0,499	0,634	0,713	0,619	0,421	4,246
E. Santa Teresa	1,110	0,619	0,474	0,515	0,777	1,422	1,984	2,856	3,620	3,913	3,111	1,907	22,307
E. Villagonzalo	0,134	0,070	0,051	0,054	0,080	0,143	0,189	0,264	0,336	0,378	0,326	0,221	2,247
E. Zapardiel de la Cañada	0,007	0,004	0,003	0,003	0,004	0,007	0,010	0,014	0,018	0,021	0,018	0,012	0,119
Total General	**5,053**	**2,638**	**1,940**	**2,130**	**3,209**	**5,876**	**7,937**	**11,334**	**14,556**	**16,229**	**13,751**	**8,894**	**93,545**

Tabla 440. SE Tormes. Serie Corta. Evaporación (hm³) escenario 2027

EMBALSE	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Total Anual
E. Almendra	3,503	1,789	1,302	1,438	2,171	3,992	5,338	7,597	9,798	11,043	9,537	6,245	63,752
E. El Milagro	0,012	0,006	0,005	0,005	0,008	0,014	0,018	0,025	0,032	0,037	0,032	0,021	0,212
E. Gallegos de Sobrinos	0,005	0,003	0,002	0,003	0,004	0,008	0,010	0,014	0,018	0,019	0,014	0,008	0,106
E. Riolobos	0,254	0,133	0,095	0,101	0,150	0,270	0,358	0,499	0,634	0,713	0,619	0,423	4,249
E. Santa Teresa	1,111	0,618	0,473	0,515	0,777	1,423	1,985	2,855	3,612	3,901	3,109	1,909	22,287
E. Villagonzalo	0,134	0,070	0,051	0,054	0,080	0,143	0,189	0,264	0,336	0,378	0,328	0,222	2,250
E. Zapardiel de la Cañada	0,007	0,004	0,003	0,003	0,004	0,007	0,010	0,014	0,018	0,021	0,018	0,012	0,119
Total General	**5,024**	**2,622**	**1,929**	**2,118**	**3,195**	**5,856**	**7,907**	**11,269**	**14,448**	**16,111**	**13,657**	**8,840**	**92,975**

Tabla 441. SE Tormes Evaporación (hm³) escenario 2033

EMBALSE	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Total Anual
E. Almendra	3,275	1,663	1,203	1,337	2,065	3,841	5,130	7,256	9,287	10,432	8,999	5,881	60,369
E. El Milagro	0,012	0,006	0,005	0,005	0,008	0,014	0,018	0,025	0,032	0,037	0,032	0,021	0,213
E. Gallegos de Sobrinos	0,005	0,003	0,002	0,003	0,004	0,007	0,010	0,014	0,018	0,019	0,015	0,009	0,107
E. Riolobos	0,248	0,131	0,094	0,101	0,150	0,270	0,357	0,495	0,622	0,696	0,602	0,409	4,175
E. Santa Teresa	1,059	0,593	0,456	0,501	0,762	1,398	1,951	2,804	3,538	3,804	3,003	1,822	21,691
E. Villagonzalo	0,129	0,069	0,050	0,054	0,079	0,141	0,185	0,259	0,325	0,366	0,316	0,212	2,186
E. Zapardiel de la Cañada	0,007	0,004	0,003	0,003	0,004	0,007	0,010	0,014	0,018	0,021	0,018	0,012	0,119
Total General	**4,735**	**2,468**	**1,813**	**2,003**	**3,072**	**5,678**	**7,661**	**10,87**	**13,840**	**15,374**	**12,98**	**8,365**	**88,861**

Tabla 442. SE Tormes Evaporación (hm³) escenario 2039

16.3.3 Producción hidroeléctrica

Las producciones de las centrales, en GWh/año, están incluidas en la Tabla 443. Por su parte, la Figura 350 muestra la distribución de la producción hidroeléctrica del sistema en los cuatro horizontes considerados (2021, 2027, 2033 y 2039). Los resultados se han obtenido como la media de las producciones dentro del periodo definido por la serie corta (1980/1981-2017/2018).

A pesar de los diversos aprovechamientos existentes en el sistema Villarino representa algo más del 90% de la producción total.

Central	2021	2027	2033	2039
CH 1100089 Santa Teresa	67,41	66,40	66,60	61,20
CH 1100091 Villagonzalo	10,89	9,95	9,99	8,99
CH 1100101 Zorita de Valverdón	2,84	2,40	2,35	2,03
CH 1100095 Almenara	2,13	1,99	2,00	1,92
CH 1100138 Los Cotriles	2,41	2,44	2,44	2,36
CH 1100094 Puente Congosto	5,45	5,29	5,29	5,03
CH 1100092 Villarino	1.261,56	1.234,78	1.221,62	1109,96
CH 1100266 El Tejado	2,87	2,81	2,81	2,63
CH 1100088 Santa Eloína	1,55	1,40	1,40	1,31
CH 1100181 San Fernando	19,62	19,47	19,47	18,13
CH 1100093 La Higuerilla	2,60	2,60	2,60	2,45
CH 1100099 Barbellido	4,47	4,47	4,47	4,23

Tabla 443. Centrales hidroeléctricas del SE Tormes: producción hidroeléctrica media según el horizonte considerado (GWh/año)

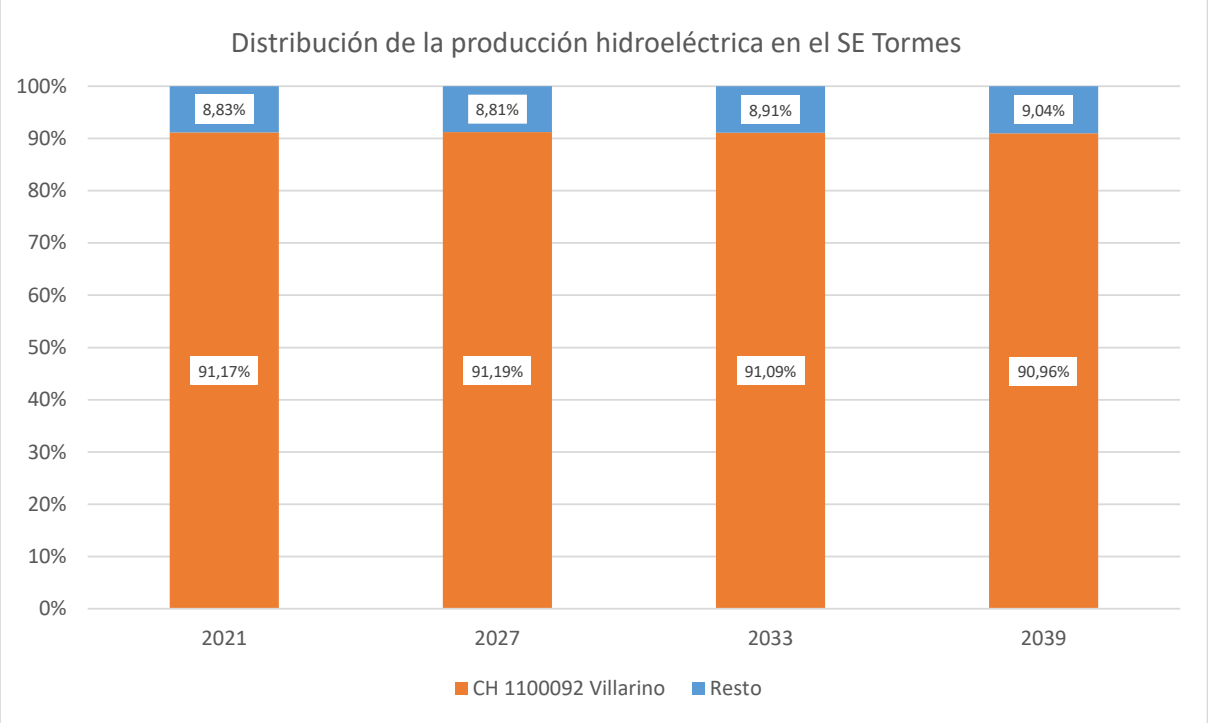


Figura 350. Centrales hidroeléctricas del SE Tormes: distribución de la producción hidroeléctrica media según el horizonte considerado (GWh/año)

16.3.4 Análisis de los caudales circulantes

En este epígrafe se evalúa el caudal circulante en determinadas zonas del sistema de explotación, tanto en lo que se refiere a la evolución según el horizonte considerado como su ajuste o desviación con los valores registrados en la realidad.

En este sistema hemos utilizado el punto de referencia la estación de aforo de Salamanca (EA 2087)

Se han considerado dos tipos de gráfico: uno basado en una comparación histórica mensual entre el caudal aforado y el caudal obtenido mediante la simulación para cada escenario de estudio, y un segundo en el que se compendian los valores medios mensuales de todos los horizontes, de modo que vemos la evolución del caudal a lo largo del tiempo (serie hidrológica 1980/1981-2017/2018).

16.3.4.1 *Salamanca*

Se evalúa para cada horizonte el caudal registrado en la estación de aforo de Salamanca con los resultados obtenidos en las simulaciones correspondientes al arco del modelo *r. Tormes 680_b*.

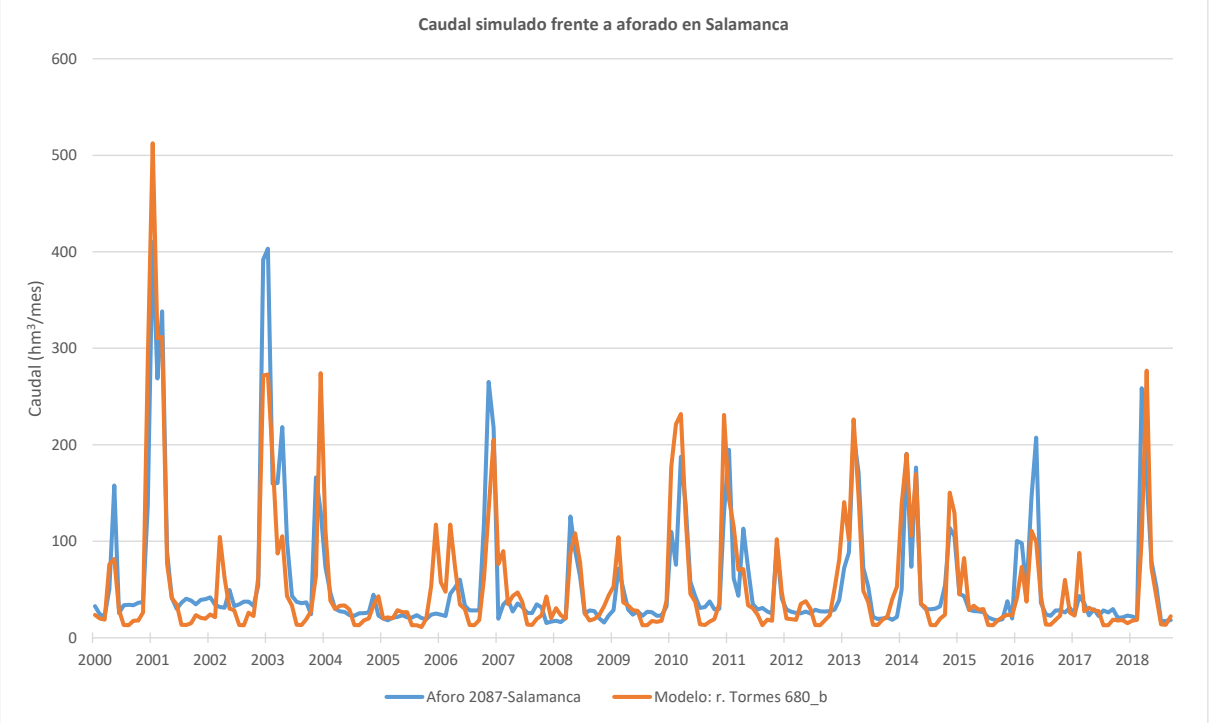


Figura 351. Caudal aforado frente a simulado en Salamanca (r. Tormes 680_b) en horizonte 2021

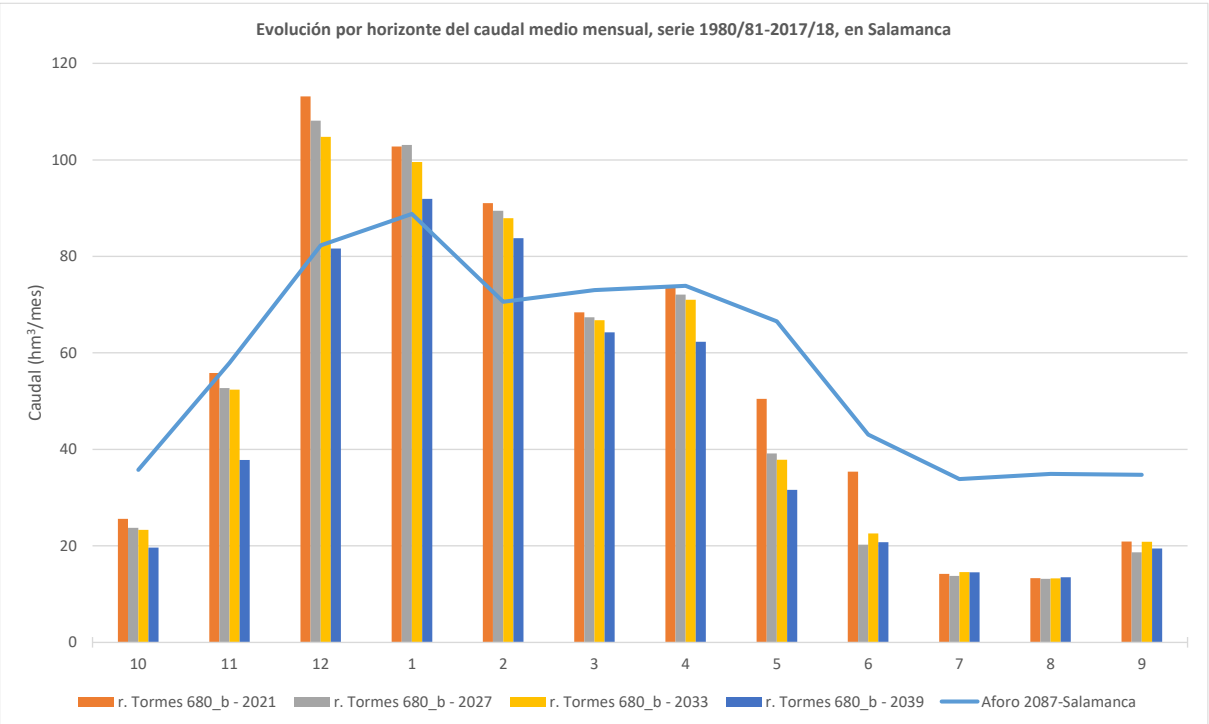


Figura 352. Caudal aforado frente a simulado en Salamanca (r. Tormes 680_b): valores medios mensuales por horizonte

16.3.5 Estudio del cumplimiento de caudales mínimos en las masas simuladas

Los cumplimientos e incumplimientos del caudal mínimo especificado para cada masa considerada en la modelación se presentan en la siguiente tabla, estableciéndose el número de fallos mensuales dentro de la serie corta (definida por un total de 456 meses).

	Horizonte 2021		Horizonte 2027		Horizonte 2033		Horizonte 2039	
Masa	Nº Fallos	% Fallos	Nº Fallos	% Fallos	Nº Fallos	% Fallos	Nº Fallos	% Fallos
30400412	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%
30400546	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%

Tabla 444. Fallos en el cumplimiento del caudal mínimo en las masas simuladas del SE Tormes

Para la representación de los fallos se utiliza un mapa para el conjunto de la cuenca en el que se aprecia la disposición geográfica de las masas y se indica de forma cualitativa su situación en lo concerniente al grado de verificación de los estándares estipulados. Este mapa se incluye en el compendio de los trece sistemas de explotación.

16.3.6 Volumen almacenado en embalse

El análisis se centra en el estudio de los volúmenes embalsados en los diferentes meses del año y su evolución según el horizonte considerado (los datos están expresados en hm^3).

En este sistema de explotación el examen se ha realizado para el embalse de Santa Teresa.

Las gráficas evalúan los siguientes aspectos:

- Comparativa entre los valores registrados y los simulados en el horizonte 2021, mostrándose la serie de valores mínimos embalsados, los máximos y los valores medios. Se utilizan los registros de embalse y los valores simulados para el periodo desde 1999/2000 hasta 2017/2018.
- Evolución del volumen máximo embalsado por horizonte (serie corta).
- Evolución del volumen mínimo embalsado por horizonte (serie corta)
- Evolución del volumen medio embalsado por horizonte y su comparación con los valores registrados (serie corta)
- Selección y confrontación del peor y mejor año hidrológico de la serie corta
- Comparativa histórica entre los datos registrados y los simulados en el horizonte 2021 (se comparan los valores desde 1999/2000 hasta 2017/2018).

16.3.6.1 *Santa Teresa*

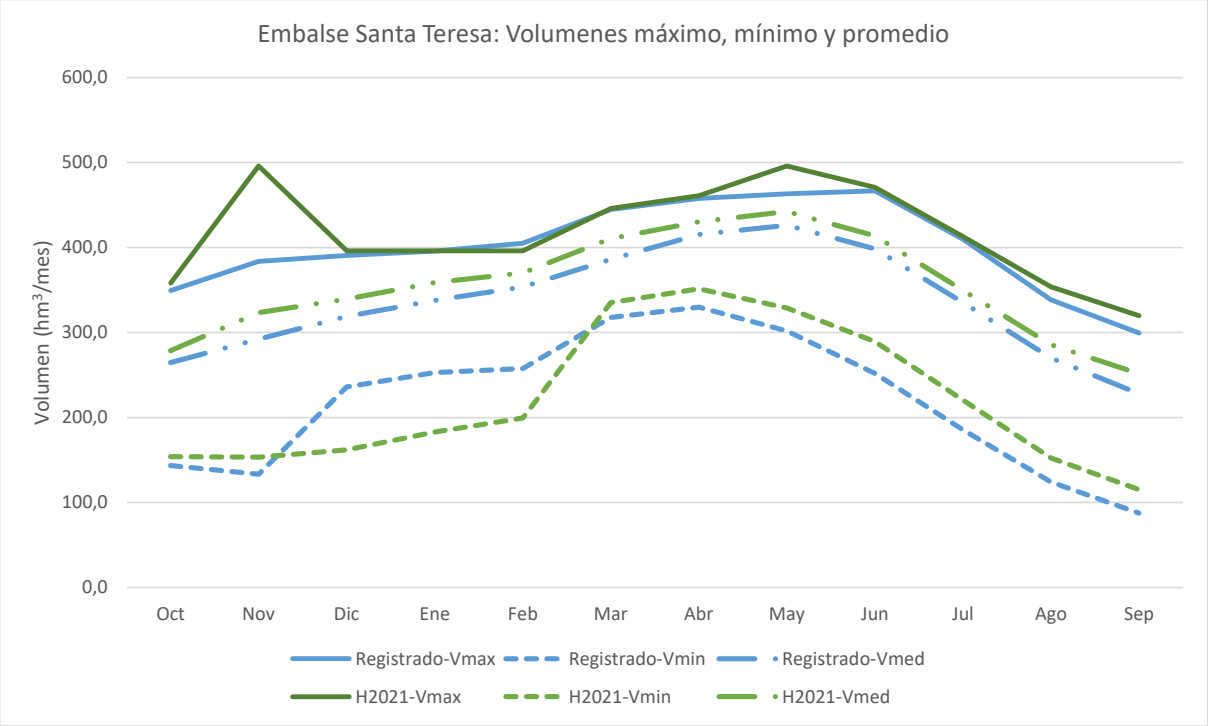


Figura 353. Embalses del SE Tormes. Santa Teresa: comparativa de explotación, entre valores registrados y valores simulados (horizonte 2021) para el periodo 1999/2000-2017/2018

Mes	Registrado-Vmax	Registrado-Vmin	Registrado-Vmed	H2021-Vmax	H2021-Vmin	H2021-Vmed
Oct	349,4	143,5	264,6	358,3	154,0	278,6
Nov	383,9	133,4	292,3	496,0	153,2	323,6
Dic	390,9	236,0	318,9	396,0	162,0	339,4
Ene	395,9	252,8	337,7	396,0	183,0	358,6
Feb	404,9	257,8	353,6	396,0	199,6	370,2
Mar	444,7	317,7	386,0	446,0	335,2	410,5
Abr	457,7	329,8	415,4	461,0	351,4	430,2
May	463,3	301,9	426,2	496,0	328,9	442,4
Jun	466,7	251,8	398,5	470,9	289,5	413,7
Jul	409,7	185,4	335,4	413,1	220,5	349,5
Ago	338,6	124,2	270,2	353,8	152,3	285,5
Sep	299,5	87,4	228,2	319,9	115,1	251,5

Tabla 445. Embalses del SE Tormes. Santa Teresa: comparativa de explotación, entre valores registrados y valores simulados (horizonte 2021) para el periodo 1999/2000-2017/2018

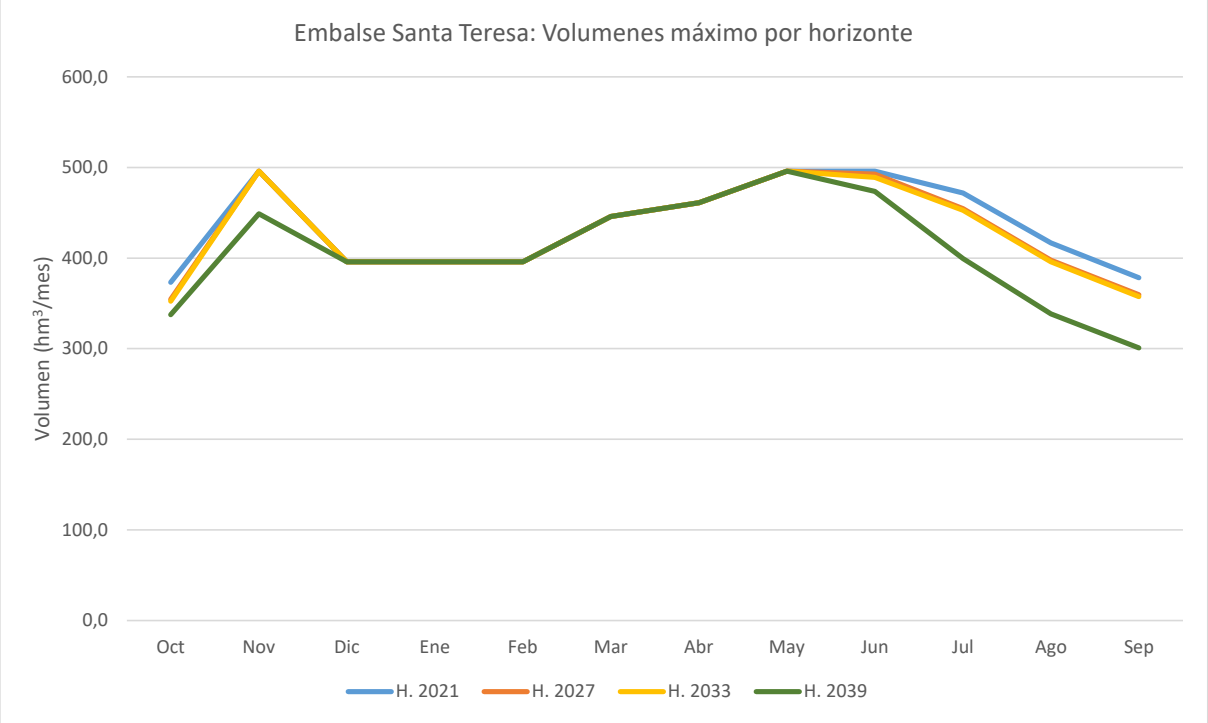


Figura 354. Embalses del SE Tormes. Santa Teresa: evolución del volumen máximo embalsado por horizonte

Mes	H. 2021	H. 2027	H. 2033	H. 2039
Oct	373,1	354,4	352,5	337,6
Nov	496,0	496,0	496,0	448,8
Dic	396,0	396,0	396,0	396,0
Ene	396,0	396,0	396,0	396,0
Feb	396,0	396,0	396,0	396,0
Mar	446,0	446,0	446,0	446,0
Abr	461,0	461,0	461,0	461,0
May	496,0	496,0	496,0	496,0
Jun	496,0	492,8	489,0	473,7
Jul	471,8	454,5	452,8	399,5
Ago	416,7	397,7	395,8	338,3
Sep	378,3	359,4	357,5	301,0

Tabla 446. Embalses del SE Tormes. Santa Teresa: evolución del volumen máximo embalsado por horizonte

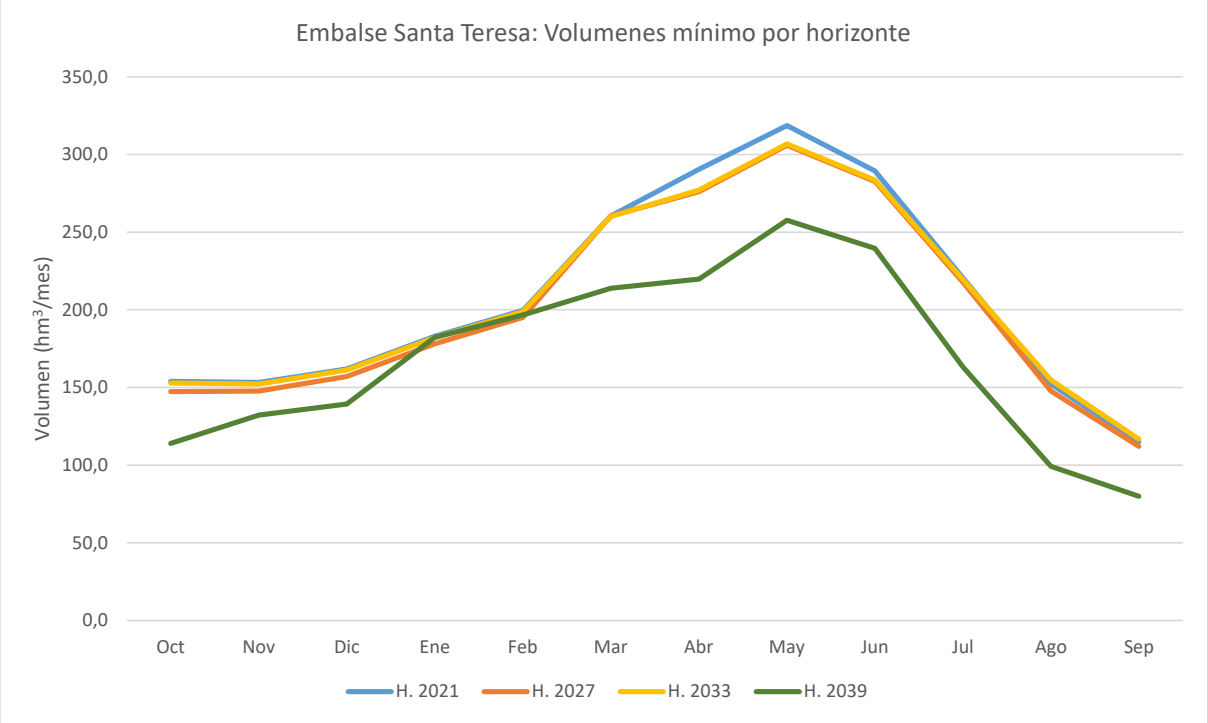


Figura 355. Embalses del SE Tormes. Santa Teresa: evolución del volumen mínimo embalsado por horizonte

Mes	H. 2021	H. 2027	H. 2033	H. 2039
Oct	154,0	147,3	152,9	114,1
Nov	153,2	147,7	152,3	132,2
Dic	162,0	157,1	161,2	139,4
Ene	183,0	178,1	182,2	182,4
Feb	199,6	195,1	198,9	196,7
Mar	260,5	260,5	260,1	214,0
Abr	290,5	276,1	277,1	219,8
May	318,6	306,0	306,8	257,7
Jun	289,5	282,6	283,6	239,6
Jul	220,5	217,7	219,4	163,3
Ago	152,3	147,8	154,8	99,2
Sep	115,1	112,1	116,8	80,0

Tabla 447. Embalses del SE Tormes. Santa Teresa: evolución del volumen mínimo embalsado por horizonte

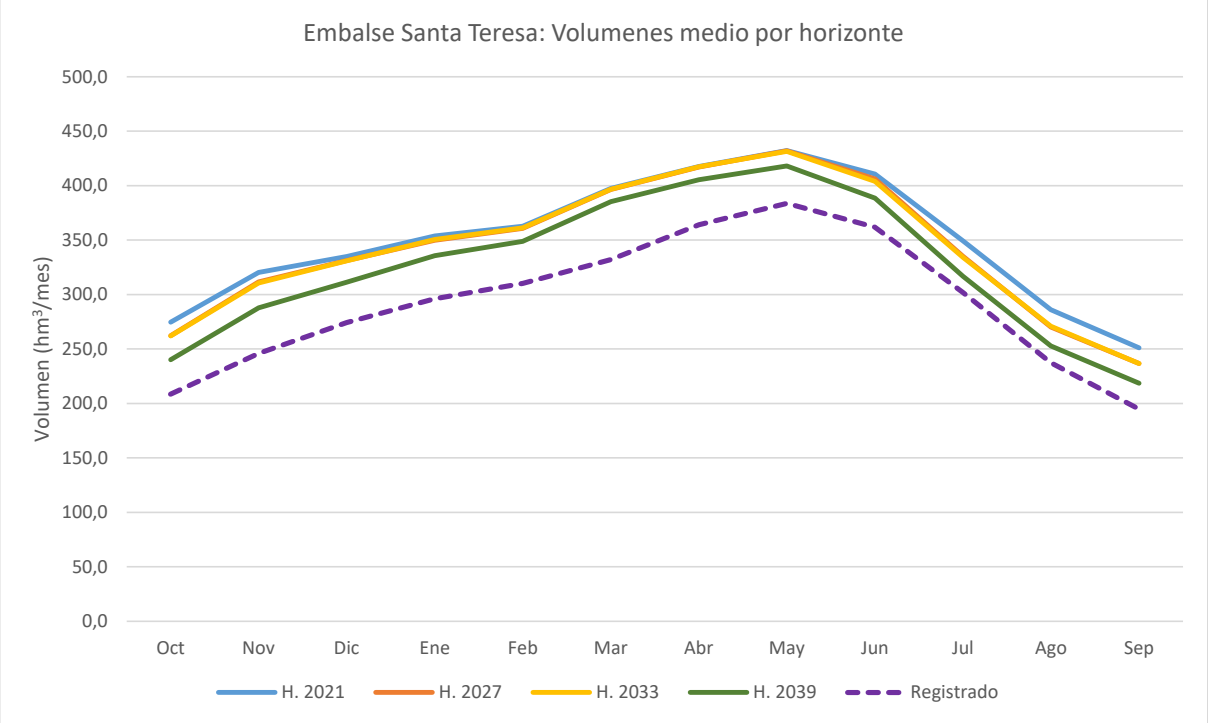


Figura 356. Embalses del SE Tormes. Santa Teresa: evolución del volumen medio embalsado por horizonte

Mes	H. 2021	H. 2027	H. 2033	H. 2039	Registrado
Oct	274,6	262,4	262,0	240,1	208,6
Nov	320,4	311,6	310,6	287,7	245,9
Dic	334,9	331,3	331,0	311,3	274,3
Ene	353,8	350,0	350,6	335,8	296,2
Feb	362,8	360,7	361,3	348,8	310,2
Mar	397,4	396,6	396,8	385,4	332,1
Abr	417,5	417,2	417,4	405,5	364,1
May	432,3	431,9	431,5	418,1	383,7
Jun	410,7	406,2	404,0	388,6	361,8
Jul	349,5	335,2	334,1	316,9	302,0
Ago	286,2	270,2	270,9	252,8	237,3
Sep	251,1	236,7	236,6	218,7	194,9

Tabla 448. Embalses del SE Tormes. Santa Teresa: evolución del volumen medio embalsado por horizonte

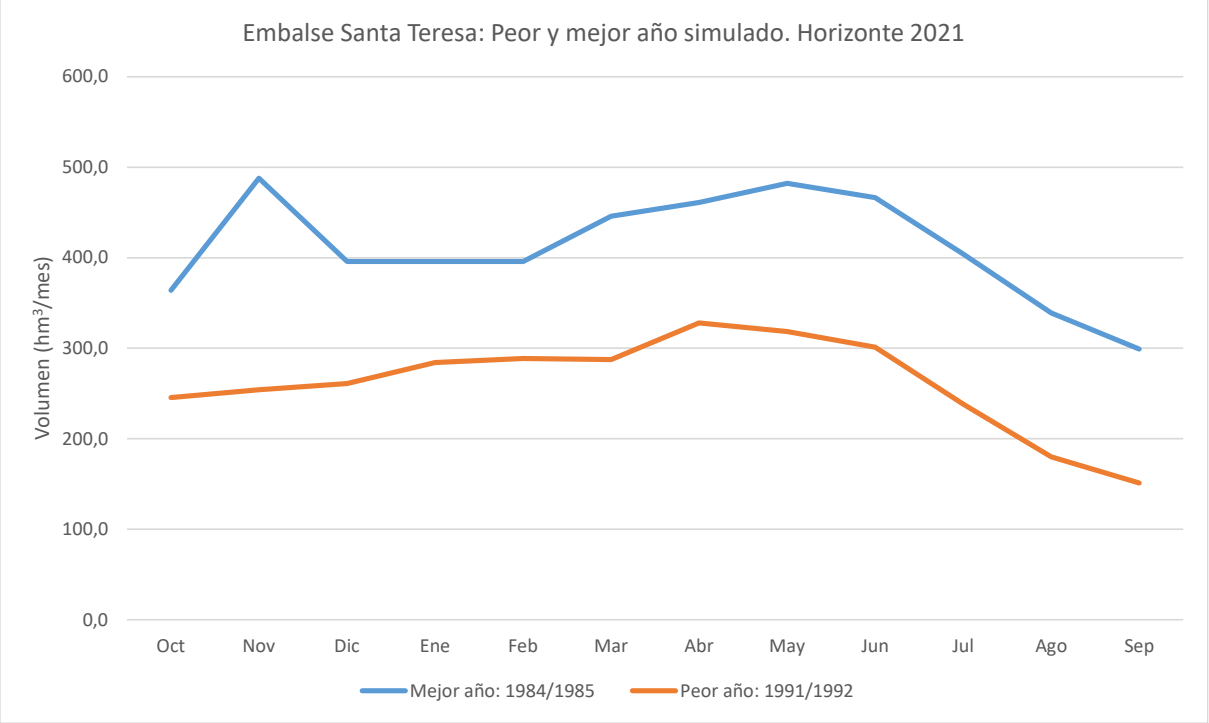


Figura 357. Embalses del SE Tormes. Santa Teresa: comparativa del mejor y del peor año simulado (serie corta, horizonte 2021)

Mes	Mejor año: 1984/1985	Peor año: 1991/1992
Oct	364,0	245,6
Nov	487,8	254,1
Dic	396,0	261,0
Ene	396,0	284,3
Feb	396,0	288,7
Mar	446,0	287,4
Abr	461,0	327,9
May	482,1	318,6
Jun	466,5	301,1
Jul	404,3	238,4
Ago	338,9	180,0
Sep	299,1	151,0

Tabla 449. Embalses del SE Tormes. Santa Teresa: comparativa del mejor y del peor año simulado (serie corta, horizonte 2021)

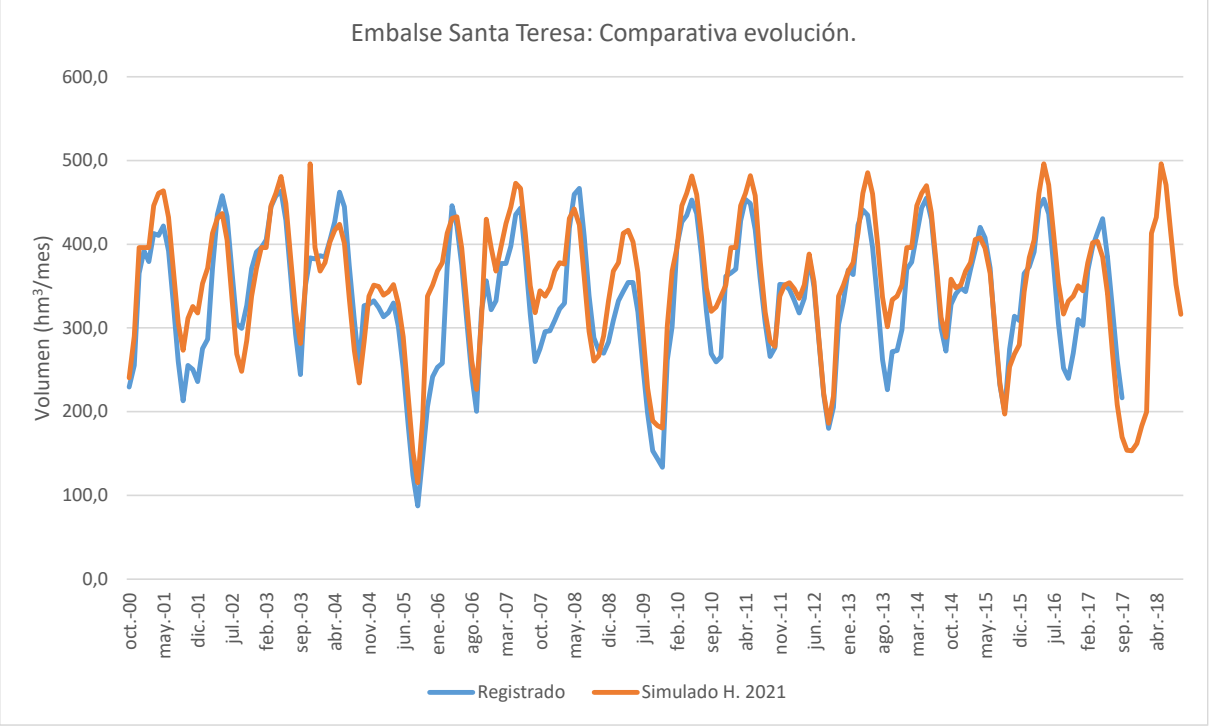


Figura 358. Embalses del SE Tormes. Santa Teresa: comparativa del volumen final embalsado obtenido para el horizonte 2021 frente al valor registrado

16.3.7 Salidas del sistema

En este apartado se evalúan las salidas propias del sistema de explotación. Debido a la particularidad de este sistema, en cuya parte terminal se emplazan la presa de Almendra y la central de Villarino, se toma como arco de referencia el que proporciona las entradas al embalse de Almendra desde el río Tormes (coincidente con la masa 30800676). Esto se efectúa para la serie corta cotejando el caudal circulante con la aportación natural. El resultado de esta comparativa, usando los datos del tramo *r. Tormes 676*, se expone en la Figura 359.

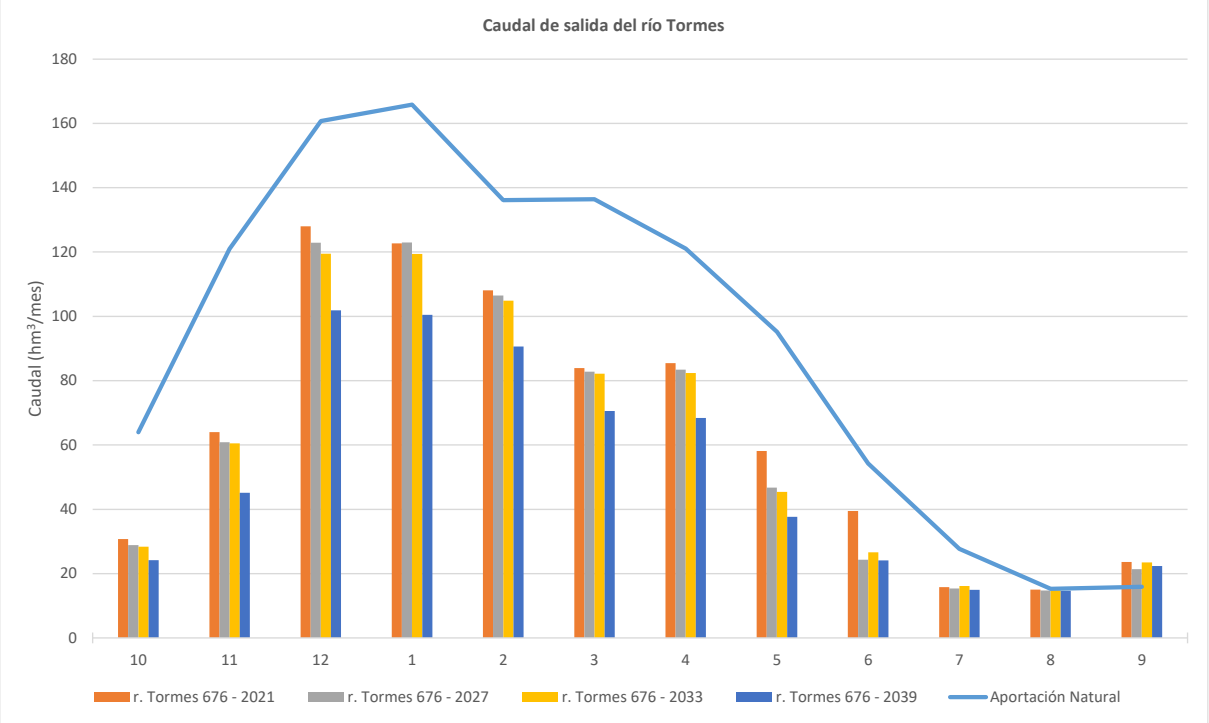


Figura 359. Caudal de salida natural y simulado en el tramo terminal del SE Tormes para la serie corta (1980/81-2017/18)

16.3.8 Diagnóstico de las nuevas UDAS

La UDA 2000212 ZR Los Llanos de Tormes, sin ningún tipo de regulación asociada, incumple los criterios de garantía de la IPH en el horizonte 2039. De hecho, esto ya sucede desde 2027, primer horizonte en que se analiza su funcionamiento.

Por otro lado, las ampliaciones de regadío en los ríos Gamo (2000209) y Margañán (2000210) cumplirían los criterios de garantía de la IPH, de manera que las regulaciones de Gamo y Margañán sí servirían para los aumentos analizados.

Se ha analizado, a petición de la autoridad competente, análisis de viabilidad del desarrollo completo de la UDA 2000207 La Armuña, integrada por las unidades elementales UEL 2100673 La Armuña I. Resto, UEL 2100672 La Armuña II. Resto y UEL 2100631 Riolobos-Villaflores (La Armuña II) con más de 45.000 ha de acuerdo con Decreto 1210/1973, de 10 de mayo, acordando actuaciones de reforma y desarrollo agrario en la comarca «Salamanca-La Armuña». La UEL 2100631 Riolobos-Villaflores (La Armuña II), con 6.719 ha, se encuentra en ejecución y dispone de concesión de aguas. Las UEL 2100672 y UEL 2100673, no disponen de instrumentos administrativos para su desarrollo. A todas luces esa superficie en ambas UEL no tendría cabida con el suficiente grado de garantía. Se estima que en la UDA 2000207 un máximo de 19.000 ha podrían ponerse en riego con la suficiente garantía, incluso en un escenario de cambio climático.

16.4 Asignación y reserva de recursos

16.4.1 Asignación de recursos

En el caso de la asignación de recursos se parte de la configuración propia del horizonte 2027 con las series de recursos hídricos pertenecientes al periodo 1980/1981-2017/2018 se establece la asignación de los recursos disponibles para las demandas previstas en dicho horizonte temporal. Aquellas unidades de demanda consideradas exclusivamente en los ámbitos 2033 y 2039 tendrán asignación nula en el horizonte 2027.

Esta asignación, de acuerdo con el artículo 91 del RDPH, determina los caudales que se adscriben a los aprovechamientos actuales y futuros. Las concesiones actuales que no correspondan con las asignaciones establecidas deberán ser revisadas para su ajuste con lo establecido en el Plan Hidrológico, lo que en determinados casos puede dar derecho a indemnización. Asimismo, de acuerdo con el artículo 21.3 del RPH, el Plan Hidrológico especificará las demandas que no pueden ser satisfechas con los recursos disponibles en la propia demarcación hidrográfica, debiendo verificarse el cumplimiento de las condiciones de garantía en cada una de las unidades de demanda del sistema (apartado 3.5.2 IPH).

Atendiendo a todo ello, se presentan en la Tabla 450 las asignaciones de recursos para las demandas del horizonte 2027 contempladas en el presente Plan Hidrológico.

La asignación se realiza distinguiendo entre aquellas demandas que no cumplen el criterio de garantía de la IPH y las que sí lo satisfacen. En aquellas demandas que incumplen el criterio de garantía fijado se asigna un volumen anual igual al volumen medio servido en el horizonte 2027 y un volumen máximo mensual equivalente al volumen medio suministrado en el mes de máximo consumo (que en este caso no tiene por qué coincidir con el mes con más demanda teórica, sino que se refiere al mes de mayor demanda satisfecha); dichos valores se resaltan en rojo. En el resto de demandas, aun cuando existan algunos déficits, se asigna un volumen anual igual al volumen total demandado en el horizonte 2027 y un volumen máximo mensual equivalente al volumen calculado para el mes de máximo consumo en el mismo horizonte.

En este sistema las demandas agrarias *2000184 RP Cabecera Río Tormes*, 2000185 RP Río Tormes Alto*, 2000186 RP Río Aravalle, 2000188 RP Río Corneja, 2000197 RP Río Becedillas, 2000211 RP Río Caballeruelo, 2000212 ZR Los Llanos del Tormes, 2000617 RP Río Almar, 2000620 RP Afluentes tramo medio y bajo Tormes, 2000623 RP Rivera de Valmuza* y *2000624 RP Rivera de* incumplen los criterios de garantía de la Instrucción en el horizonte 2027.

Tipología	Nombre de la demanda	Unidades 2027	Demanda 2027 (hm³/año)	Servido (hm³/año)			Asignado PH 2021	
				H. 2027	H. 2033	H. 2039	Anual (hm³/año)	Max. Mensual (hm³/mes)
Agrícola	DA 2000184 RP Cabecera Río Tormes	152,5	2,403	1,744	1,742	1,556	1,744	1,113
	DA 2000185 RP Río Tormes Alto	311,8	1,811	1,298	1,296	1,147	1,298	0,820
	DA 2000186 RP Río Aravalle	434,9	2,509	2,160	2,141	2,050	2,160	1,362

Tipología	Nombre de la demanda	Unidades 2027	Demanda 2027 (hm³/año)	Servido (hm³/año)			Asignado PH 2021	
				H. 2027	H. 2033	H. 2039	Anual (hm³/año)	Max. Mensual (hm³/mes)
	DA 2000188 RP Río Corneja	1.204,4	4,962	2,808	2,817	2,656	2,808	1,967
	DA 2000189 ZR La Maya	2.582,0	17,321	17,321	17,321	17,321	17,321	6,202
	DA 2000190 ZR Elevación Aldearrengada	641,0	5,128	5,128	5,128	5,128	5,128	1,992
	DA 2000191 ZR Éjeme-Galisancho	794,0	5,956	5,956	5,956	5,956	5,956	2,168
	DA 2000192 ZR Alba de Tormes	333,0	1,900	1,900	1,900	1,900	1,900	0,661
	DA 2000193 ZR Almar y Vega de Almar	1.921,0	11,501	11,501	11,501	11,501	11,501	4,075
	DA 2000194 ZR Villoria	5.354,0	32,126	32,126	32,126	32,126	32,126	12,321
	DA 2000195 ZR Florida de Liébana-Villamayor-Zorita	2.224,0	13,552	13,552	13,552	13,552	13,552	5,077
	DA 2000196 ZR Villagonzalo	5.269,0	39,518	39,518	39,518	39,518	39,518	15,108
	DA 2000197 RP Río Becedillas	161,4	0,932	0,662	0,662	0,624	0,662	0,434
	DA 2000198 ZR Campo de Ledesma	276,0	1,201	1,201	1,201	1,201	1,201	0,501
	DA 2000207 ZR La Armuña	6.719,0	38,604	38,604	38,604	38,604	38,604	14,549
	DA 2000208 ZR La Armuña (Arabayona)	3.300	18,504	18,504	18,504	18,504	18,504	6,767
	DA 2000209 RP Río Gamo	229,9	1,176	1,163	3,114	3,114	1,176	0,450
	DA 2000210 RP Río Margañán	269,4	1,275	1,261	6,676	6,653	1,275	0,472
	DA 2000211 RP Río Caballeruelo	117,2	0,656	0,534	0,534	0,505	0,534	0,344
	DA 2000212 ZR Los Llanos del Tormes	2.300,0 (0)[5]	10,860	9,893	9,914	9,423	0	0
	DA 2000214 RP Alba de Tormes	223,4	1,528	1,528	1,528	1,528	1,528	0,589
	DA 2000215 Bombeo Salamanca (Tormes)	6.872,3	39,099	39,099	39,099	39,099	39,099	11,382
	DA 2000217 Bombeo Campo Charro (Tormes)	260,0	1,428	1,428	1,428	1,428	1,428	0,472
	DA 2000220 Bombeo Valdecorneja	63,0	0,268	0,268	0,268	0,268	0,268	0,161
	DA 2000292 Bombeo Sayago (Tormes)	353,0	1,582	1,582	1,582	1,582	1,582	0,841
	DA 2000330 RP Río Tormes Bajo	621,6	3,388	3,388	3,388	3,388	3,388	1,001
	DA 2000580 Bombeo Gredos	888	3,681	3,681	3,681	3,681	3,681	2,207
	DA 2000599 ZR Babilafuente	3.615,0	21,689	21,689	21,689	21,689	21,689	8,308
	DA 2000617 RP Río Almar	390,6	1,921	1,824	1,824	1,799	1,824	0,688

[5] Aunque se considerara inicialmente una demanda a 2027 de 2.300 has, el análisis realizado muestra una insuficiente garantía del nuevo regadío, por lo que la medida 6401123 NR Llanos de Tormes ha sido descartada y no se consideran asignaciones para esta demanda

Tipología	Nombre de la demanda	Unidades 2027	Demanda 2027 (hm³/año)	Servido (hm³/año)			Asignado PH 2021	
				H. 2027	H. 2033	H. 2039	Anual (hm³/año)	Max. Mensual (hm³/mes)
	DA 2000620 RP Afluentes tramo medio y bajo Tormes	416,6	2,486	2,359	2,359	2,344	2,359	0,742
	DA 2000623 RP Rivera de Valmuza	293,7	1,477	1,388	1,388	1,371	1,388	0,461
	DA 2000624 RP Rivera de Cañedo	764,6	4,359	3,964	3,964	3,956	3,964	1,201
Industria	DI Tormes	-	2,214	2,214	2,154	2,118	2,214	0,188
Acuícola	DP 3800002 Piscifactoría Alba de Tormes	-	94,607	94,607	94,607	94,431	94,607	8,035
	DP 3800006 Piscifactoría Encinas de Arriba	-	157,680	157,680	157,680	157,229	157,680	13,392
	DP 3800008 Centro Ictiogénico de Galisancho	-	7,887	7,887	7,887	7,875	7,887	0,670
	DP 3800015 Gestiones e Inversiones Grado	-	157,680	157,680	157,680	157,436	157,680	13,392
	DP 3800023 Ipescón, S.A.	-	0,012	0,012	0,012	0,012	0,012	0,001
	DP 3800024 La Aliseda	-	3,781	3,515	3,515	3,415	3,515	0,321
	DP 3800025 Tencas del Río Almar	-	0,043	0,043	0,043	0,043	0,043	0,004
Urbana	DU 3000098 Salamanca y M. Azud de Villagonzalo	190.110,0	20,998	20,998	20,515	19,767	20,998	1,928
	DU 3000099 M. Piedrahita-Malpartida de Corneja	1.820,0	0,375	0,378	0,344	0,313	0,375	0,059
	DU 3000100 Ledesma	1.696,0	0,301	0,301	0,268	0,236	0,301	0,035
	DU 3000101 Embalse de Santa Teresa y M. Sta. Teresa	1.168,0	0,138	0,137	0,121	0,107	0,138	0,019
	DU 3000102 Barco de Ávila	3.456,0	0,552	0,550	0,491	0,433	0,552	0,108
	DU 3000103 Alba de Tormes y M. Cuatro Caminos	8.279,0	0,696	0,699	0,687	0,668	0,696	0,081
	DU 3000104 Embalse de Almendra	18.788,0	2,367	2,369	2,113	1,859	2,367	0,340
	DU 3000108 Peñaranda de Bracamonte	5.820,0	0,663	0,662	0,622	0,571	0,663	0,070
	DU 3000111 Presa de Gamonal. M. Presa de Gamonal	1.075,0	0,174	0,173	0,152	0,137	0,174	0,034
	DU 3000112 Mancomunidad Comarca de Gredos	747,0	0,165	0,165	0,156	0,147	0,165	0,032
	DU 3000113 Cabezas del Villar	47,0	0,015	0,012	0,012	0,016	0,015	0,004
	DU 3000117 Bombeo Salamanca	30.672,0	3,361	3,363	3,318	3,255	3,361	0,367
	DU 3000120 Bombeo Valdecorneja	66,0	0,011	0,013	0,006	0,007	0,011	0,002

Tipología	Nombre de la demanda	Unidades 2027	Demanda 2027 (hm³/año)	Servido (hm³/año)			Asignado PH 2021	
				H. 2027	H. 2033	H. 2039	Anual (hm³/año)	Max. Mensual (hm³/mes)
	DU 3000128 Núcleos del Tajo	2.314,0	0,242	0,241	0,225	0,208	0,242	0,030
	DU 3000196 Bombeo Gredos	3.379,0	0,901	0,901	0,778	0,661	0,901	0,224
	DU 3000212 Bombeo Campo Charro - Tormes	2.199,0	0,205	0,205	0,210	0,209	0,205	0,027
	DU 3000234 Bombeo Sayago - Tormes	1.875,0	0,222	0,221	0,214	0,201	0,222	0,026
	DU 3000254 Mancomunidad de Guijuelo	6.363,0	0,727	0,729	0,687	0,637	0,727	0,079
	DU 3000259 Manc. aguas de Valle del Corneja	510,0	0,066	0,066	0,059	0,050	0,066	0,010
	DU 3000260 Manc. Aguas del Tormes	899,0	0,098	0,099	0,085	0,071	0,098	0,013

Tabla 450. Asignación de recursos del SE Tormes

En la Tabla 451 se efectúa una evaluación media mensual del suministro a la demanda, con indicación del volumen demandado y suministrado, y el déficit y la garantía volumétrica resultantes. Con esto, tenemos una idea de los meses que fallan y de la cuantía resultante del fallo.

Demanda		oct	nov	dic	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep
DA 2000184 RP Cabecera Río Tormes	Demanda	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	1,442	0,961	0,000	0,000
	Suministro Total	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	1,113	0,631	0,000	0,000
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,329	0,330	0,000	0,000
	GV (%)	-	-	-	-	-	-	-	-	77	66	-	-
DA 2000185 RP Río Tormes Alto	Demanda	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,001	0,027	1,076	0,707	0,000	0,000
	Suministro Total	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,001	0,027	0,820	0,449	0,000	0,000
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,256	0,258	0,000	0,000
	GV (%)	-	-	-	-	-	-	95	100	76	64	-	-
DA 2000186 RP Río Aravalle	Demanda	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,006	1,503	1,000	0,000	0,000
	Suministro Total	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,006	1,362	0,792	0,000	0,000
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,141	0,208	0,000	0,000
	GV (%)	-	-	-	-	-	-	-	100	91	79	-	-
DA 2000188 RP Río Corneja	Demanda	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	2,977	1,985	0,000	0,000
	Suministro Total	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	1,967	0,841	0,000	0,000
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	1,010	1,144	0,000	0,000
	GV (%)	-	-	-	-	-	-	-	-	66	42	-	-
DA 2000189 ZR La Maya	Demanda	0,013	0,007	0,002	0,000	0,000	0,005	0,099	0,992	1,955	6,202	5,821	2,225
	Suministro Total	0,013	0,007	0,002	0,000	0,000	0,005	0,099	0,992	1,955	6,202	5,821	2,225
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	GV (%)	100	100	100	-	-	100	100	100	100	100	100	100
DA 2000190 ZR Elevación Aldearrengada	Demanda	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,004	0,086	0,337	1,992	1,976	0,733
	Suministro Total	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,004	0,086	0,337	1,992	1,976	0,733
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	GV (%)	-	-	-	-	-	-	100	100	100	100	100	100
DA 2000191 ZR Éjeme-Galisancho	Demanda	0,001	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	0,017	0,321	0,702	2,168	2,000	0,746
	Suministro Total	0,001	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	0,017	0,321	0,702	2,168	2,000	0,746
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	GV (%)	100	100	-	-	-	-	100	100	100	100	100	100

Demanda		oct	nov	dic	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep
DA 2000192 ZR Alba de Tormes	Demanda	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,011	0,144	0,329	0,661	0,544	0,211
	Suministro Total	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,011	0,144	0,329	0,661	0,544	0,211
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	GV (%)	-	-	-	-	-	-	100	100	100	100	100	100
DA 2000193 ZR Almar y Vega de Almar	Demanda	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,039	0,769	1,409	4,075	3,783	1,426
	Suministro Total	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,039	0,769	1,409	4,075	3,783	1,426
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	GV (%)	-	-	-	-	-	-	100	100	100	100	100	100
DA 2000194 ZR Villoria	Demanda	0,003	0,003	0,003	0,000	0,000	0,003	0,061	0,810	2,464	12,321	11,999	4,459
	Suministro Total	0,003	0,003	0,003	0,000	0,000	0,003	0,061	0,810	2,464	12,321	11,999	4,459
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	GV (%)	100	100	100	-	-	100	100	100	100	100	100	100
DA 2000195 ZR Florida de Liébana-Villamayor-Zorita	Demanda	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	0,001	0,035	0,539	1,166	5,077	4,863	1,870
	Suministro Total	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	0,001	0,035	0,539	1,166	5,077	4,863	1,870
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	GV (%)	100	-	-	-	-	100	100	100	100	100	100	100
DA 2000196 ZR Villagonzalo	Demanda	0,004	0,004	0,000	0,000	0,000	0,000	0,075	0,972	3,146	15,108	14,728	5,481
	Suministro Total	0,004	0,004	0,000	0,000	0,000	0,000	0,075	0,972	3,146	15,108	14,728	5,481
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	GV (%)	100	100	-	-	-	-	100	100	100	100	100	100
DA 2000197 RP Río Becedillas	Demanda	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,003	0,558	0,371	0,000	0,000
	Suministro Total	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,003	0,434	0,225	0,000	0,000
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,124	0,146	0,000	0,000
	GV (%)	-	-	-	-	-	-	-	100	78	61	-	-
DA 2000198 ZR Campo de Ledesma	Demanda	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,001	0,100	0,501	0,417	0,151	0,031
	Suministro Total	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,001	0,100	0,501	0,417	0,151	0,031
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	GV (%)	-	-	-	-	-	-	100	100	100	100	100	100

Demanda		oct	nov	dic	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep
DA 2000207 ZR La Armuña	Demanda	0,019	0,007	0,004	0,002	0,002	0,018	1,539	11,570	14,549	7,989	2,112	0,793
	Suministro Total	0,019	0,007	0,004	0,002	0,002	0,018	1,539	11,570	14,549	7,989	2,112	0,793
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	GV (%)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
DA 2000208 ZR La Armuña (Arabayona)	Demanda	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,068	1,023	2,354	6,767	6,160	2,132
	Suministro Total	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,068	1,023	2,354	6,767	6,160	2,132
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	GV (%)	-	-	-	-	-	-	100	100	100	100	100	100
DA 2000209 RP Río Gamo	Demanda	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,020	0,364	0,457	0,235	0,072	0,027
	Suministro Total	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,020	0,362	0,450	0,231	0,072	0,027
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,002	0,007	0,004	0,000	0,000
	GV (%)	100	-	-	-	-	-	100	99	98	98	100	100
DA 2000210 RP Río Margañán	Demanda	0,002	0,001	0,001	0,000	0,000	0,001	0,034	0,364	0,478	0,268	0,091	0,035
	Suministro Total	0,002	0,001	0,001	0,000	0,000	0,001	0,034	0,361	0,472	0,263	0,091	0,035
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,003	0,006	0,005	0,000	0,000
	GV (%)	100	100	100	-	-	100	100	99	99	98	100	100
DA 2000211 RP Río Caballeruelo	Demanda	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,393	0,263	0,000	0,000
	Suministro Total	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,344	0,191	0,000	0,000
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,049	0,072	0,000	0,000
	GV (%)	-	-	-	-	-	-	-	-	87	73	-	-
DA 2000212 ZR Los Llanos del Tormes	Demanda	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,001	0,017	6,506	4,331	0,003	0,002
	Suministro Total	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,001	0,017	6,017	3,853	0,003	0,002
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,489	0,478	0,000	0,000
	GV (%)	-	-	-	-	-	-	95	100	92	89	100	100
DA 2000214 RP Alba de Tormes	Demanda	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,015	0,355	0,589	0,385	0,140	0,044
	Suministro Total	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,015	0,355	0,589	0,385	0,140	0,044
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	GV (%)	-	-	-	-	-	-	100	100	100	100	100	100

Demanda		oct	nov	dic	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep
DA 2000215 Bombeo Salamanca (Tormes)	Demanda	0,011	0,005	0,002	0,000	0,000	0,002	0,568	8,552	11,382	10,194	6,066	2,317
	Suministro Total	0,011	0,005	0,002	0,000	0,000	0,002	0,568	8,552	11,382	10,194	6,066	2,317
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	GV (%)	100	100	100	-	-	100	100	100	100	100	100	100
DA 2000217 Bombeo Campo Charro (Tormes)	Demanda	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,011	0,227	0,472	0,426	0,214	0,078
	Suministro Total	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,011	0,227	0,472	0,426	0,214	0,078
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	GV (%)	-	-	-	-	-	-	100	100	100	100	100	100
DA 2000220 Bombeo Valdecorneja	Demanda	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,161	0,107	0,000	0,000
	Suministro Total	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,161	0,107	0,000	0,000
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	GV (%)	-	-	-	-	-	-	-	-	100	100	-	-
DA 2000292 Bombeo Sayago (Tormes)	Demanda	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,003	0,100	0,841	0,563	0,059	0,016
	Suministro Total	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,003	0,100	0,841	0,563	0,059	0,016
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	GV (%)	-	-	-	-	-	-	100	100	100	100	100	100
DA 2000330 RP Río Tormes Bajo	Demanda	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,031	0,614	1,001	0,968	0,584	0,189
	Suministro Total	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,031	0,614	1,001	0,968	0,584	0,189
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	GV (%)	100	-	-	-	-	-	100	100	100	100	100	100
DA 2000580 Bombeo Gredos	Demanda	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,004	2,207	1,470	0,000	0,000
	Suministro Total	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,004	2,207	1,470	0,000	0,000
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	GV (%)	-	-	-	-	-	-	-	100	100	100	-	-
DA 2000599 ZR Babilafuente	Demanda	0,002	0,000	0,000	0,000	0,000	0,002	0,048	0,590	1,813	8,308	8,015	2,911
	Suministro Total	0,002	0,000	0,000	0,000	0,000	0,002	0,048	0,590	1,813	8,308	8,015	2,911
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	GV (%)	100	-	-	-	-	100	100	100	100	100	100	100

Demanda		oct	nov	dic	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep
DA 2000617 RP Río Almar	Demanda	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,036	0,465	0,707	0,467	0,175	0,071
	Suministro Total	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,036	0,465	0,688	0,444	0,132	0,059
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,019	0,023	0,043	0,012
	GV (%)	-	-	-	-	-	-	100	100	97	95	76	83
DA 2000620 RP Afluentes tramo medio y bajo Tormes	Demanda	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,023	0,410	0,742	0,730	0,423	0,158
	Suministro Total	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,023	0,410	0,742	0,678	0,359	0,147
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,052	0,064	0,011
	GV (%)	-	-	-	-	-	-	100	100	100	93	85	93
DA 2000623 RP Rivera de Valmuza	Demanda	0,001	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	0,025	0,356	0,503	0,368	0,165	0,058
	Suministro Total	0,001	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	0,025	0,347	0,461	0,336	0,159	0,058
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,009	0,042	0,033	0,006	0,000
	GV (%)	100	100	-	-	-	-	100	98	92	91	97	100
DA 2000624 RP Rivera de Cañedo	Demanda	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,061	0,888	1,201	1,191	0,735	0,282
	Suministro Total	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,061	0,888	1,201	0,992	0,596	0,225
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,199	0,139	0,057
	GV (%)	76	-	-	-	-	-	100	100	100	83	81	80
DI Tormes	Demanda	0,188	0,182	0,188	0,188	0,170	0,188	0,182	0,188	0,182	0,188	0,188	0,182
	Suministro Total	0,188	0,182	0,188	0,188	0,170	0,188	0,182	0,188	0,182	0,188	0,188	0,182
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	GV (%)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
DP 3800002 Piscifactoría Alba de Tormes	Demanda	8,035	7,776	8,035	8,035	7,258	8,035	7,776	8,035	7,776	8,035	8,035	7,776
	Suministro Total	8,035	7,776	8,035	8,035	7,258	8,035	7,776	8,035	7,776	8,035	8,035	7,776
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	GV (%)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
DP 3800006 Piscifactoría Encinas de Arriba	Demanda	13,392	12,960	13,392	13,392	12,096	13,392	12,960	13,392	12,960	13,392	13,392	12,960
	Suministro Total	13,392	12,960	13,392	13,392	12,096	13,392	12,960	13,392	12,960	13,392	13,392	12,960
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Demanda		oct	nov	dic	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep
	GV (%)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
DP 3800008 Centro Ictiogénico de Galisancho	Demanda	0,670	0,648	0,670	0,670	0,605	0,670	0,648	0,670	0,648	0,670	0,670	0,648
	Suministro Total	0,670	0,648	0,670	0,670	0,605	0,670	0,648	0,670	0,648	0,670	0,670	0,648
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	GV (%)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
DP 3800015 Gestiones e Inversiones Grado	Demanda	13,392	12,960	13,392	13,392	12,096	13,392	12,960	13,392	12,960	13,392	13,392	12,960
	Suministro Total	13,392	12,960	13,392	13,392	12,096	13,392	12,960	13,392	12,960	13,392	13,392	12,960
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	GV (%)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
DP 3800023 Ipescón, S.A.	Demanda	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001
	Suministro Total	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	GV (%)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
DP 3800024 La Aliseda	Demanda	0,321	0,311	0,321	0,321	0,290	0,321	0,311	0,321	0,311	0,321	0,321	0,311
	Suministro Total	0,321	0,303	0,321	0,313	0,282	0,313	0,295	0,321	0,229	0,186	0,321	0,311
	Déficit	0,000	0,008	0,000	0,008	0,008	0,008	0,016	0,000	0,082	0,135	0,000	0,000
	GV (%)	100	97	100	97	97	97	95	100	74	58	100	100
DP 3800025 Tencas del Río Almar	Demanda	0,004	0,003	0,004	0,004	0,003	0,004	0,003	0,004	0,003	0,004	0,004	0,003
	Suministro Total	0,004	0,003	0,004	0,004	0,003	0,004	0,003	0,004	0,003	0,004	0,004	0,003
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	GV (%)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
DU 3000098 Salamanca y M. Azud de Villagonzalo	Demanda	1,732	1,677	1,732	1,732	1,580	1,732	1,677	1,732	1,774	1,928	1,928	1,774
	Suministro Total	1,732	1,677	1,732	1,732	1,580	1,732	1,677	1,732	1,774	1,928	1,928	1,774
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	GV (%)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
DU 3000099 M. Piedrahita-Malpartida de Corneja	Demanda	0,023	0,022	0,023	0,023	0,021	0,023	0,022	0,023	0,040	0,059	0,059	0,040
	Suministro Total	0,023	0,022	0,023	0,023	0,021	0,023	0,022	0,023	0,040	0,059	0,059	0,040

Demanda		oct	nov	dic	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	GV (%)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
DU 3000100 Ledesma	Demanda	0,022	0,022	0,022	0,022	0,021	0,022	0,022	0,022	0,028	0,035	0,035	0,028
	Suministro Total	0,022	0,022	0,022	0,022	0,021	0,022	0,022	0,022	0,028	0,035	0,035	0,028
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	GV (%)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
DU 3000101 Embalse de Santa Teresa y M. Sta. Teresa	Demanda	0,009	0,009	0,009	0,009	0,008	0,009	0,009	0,009	0,014	0,019	0,019	0,014
	Suministro Total	0,009	0,009	0,009	0,009	0,008	0,009	0,009	0,009	0,014	0,019	0,019	0,014
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	GV (%)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
DU 3000102 Barco de Ávila	Demanda	0,026	0,025	0,026	0,026	0,024	0,026	0,025	0,026	0,065	0,108	0,108	0,065
	Suministro Total	0,026	0,025	0,026	0,026	0,024	0,026	0,025	0,026	0,065	0,108	0,108	0,065
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	GV (%)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
DU 3000103 Alba de Tormes y M. Cuatro Caminos	Demanda	0,052	0,050	0,052	0,052	0,047	0,052	0,050	0,052	0,065	0,081	0,081	0,065
	Suministro Total	0,052	0,050	0,052	0,052	0,047	0,052	0,050	0,052	0,065	0,081	0,081	0,065
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	GV (%)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
DU 3000104 Embalse de Almendra	Demanda	0,154	0,149	0,154	0,154	0,141	0,154	0,149	0,154	0,240	0,340	0,340	0,240
	Suministro Total	0,154	0,149	0,154	0,154	0,141	0,154	0,149	0,154	0,240	0,340	0,340	0,240
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	GV (%)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
DU 3000108 Peñaranda de Bracamonte	Demanda	0,051	0,050	0,051	0,051	0,047	0,051	0,050	0,051	0,060	0,070	0,070	0,060
	Suministro Total	0,051	0,050	0,051	0,051	0,047	0,051	0,050	0,051	0,060	0,070	0,070	0,060
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	GV (%)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
DU 3000111 Presa de Gamonal. M. Presa de Gamonal	Demanda	0,008	0,008	0,008	0,008	0,007	0,008	0,008	0,008	0,021	0,034	0,034	0,021
	Suministro Total	0,008	0,008	0,008	0,008	0,007	0,008	0,008	0,008	0,021	0,034	0,034	0,021

Demanda		oct	nov	dic	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	GV (%)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
DU 3000112 Mancomunidad Comarca de Gredos	Demanda	0,008	0,008	0,008	0,008	0,007	0,008	0,008	0,008	0,019	0,032	0,032	0,019
	Suministro Total	0,008	0,008	0,008	0,008	0,007	0,008	0,008	0,008	0,019	0,032	0,032	0,019
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	GV (%)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
DU 3000113 Cabezas del Villar	Demanda	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,002	0,004	0,004	0,002
	Suministro Total	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,002	0,004	0,004	0,002
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	GV (%)	-	-	-	-	-	-	-	-	100	100	100	100
DU 3000117 Bombeo Salamanca	Demanda	0,258	0,249	0,258	0,258	0,235	0,258	0,249	0,258	0,303	0,367	0,367	0,303
	Suministro Total	0,258	0,249	0,258	0,258	0,235	0,258	0,249	0,258	0,303	0,367	0,367	0,303
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	GV (%)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
DU 3000120 Bombeo Valdecorneja	Demanda	0,001	0,001	0,001	0,001	0,000	0,001	0,001	0,001	0,001	0,002	0,002	0,001
	Suministro Total	0,001	0,001	0,001	0,001	0,000	0,001	0,001	0,001	0,001	0,002	0,002	0,001
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	GV (%)	100	100	100	100	-	100	100	100	100	100	100	100
DU 3000128 Núcleos del Tajo	Demanda	0,017	0,017	0,017	0,017	0,016	0,017	0,017	0,017	0,023	0,030	0,030	0,023
	Suministro Total	0,017	0,017	0,017	0,017	0,016	0,017	0,017	0,017	0,023	0,030	0,030	0,023
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	GV (%)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
DU 3000196 Bombeo Gredos	Demanda	0,027	0,026	0,027	0,027	0,024	0,027	0,026	0,027	0,121	0,224	0,224	0,121
	Suministro Total	0,027	0,026	0,027	0,027	0,024	0,027	0,026	0,027	0,121	0,224	0,224	0,121
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	GV (%)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
DU 3000212 Bombeo Campo Charro - Tormes	Demanda	0,014	0,014	0,014	0,014	0,013	0,014	0,014	0,014	0,020	0,027	0,027	0,020
	Suministro Total	0,014	0,014	0,014	0,014	0,013	0,014	0,014	0,014	0,020	0,027	0,027	0,020

Demanda		oct	nov	dic	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	GV (%)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
DU 3000234 Bombeo Sayago - Tormes	Demanda	0,016	0,016	0,016	0,016	0,015	0,016	0,016	0,016	0,021	0,026	0,026	0,021
	Suministro Total	0,016	0,016	0,016	0,016	0,015	0,016	0,016	0,016	0,021	0,026	0,026	0,021
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	GV (%)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
DU 3000254 Mancomunidad de Guijuelo	Demanda	0,056	0,054	0,056	0,056	0,051	0,056	0,054	0,056	0,066	0,079	0,079	0,066
	Suministro Total	0,056	0,054	0,056	0,056	0,051	0,056	0,054	0,056	0,066	0,079	0,079	0,066
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	GV (%)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
DU 3000259 Manc. aguas de Valle del Corneja	Demanda	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,007	0,010	0,010	0,007
	Suministro Total	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,007	0,010	0,010	0,007
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	GV (%)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
DU 3000260 Manc. Aguas del Tormes	Demanda	0,007	0,007	0,007	0,007	0,006	0,007	0,007	0,007	0,009	0,013	0,013	0,009
	Suministro Total	0,007	0,007	0,007	0,007	0,006	0,007	0,007	0,007	0,009	0,013	0,013	0,009
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	GV (%)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Tabla 451. Unidades de demanda del SE Tormes: déficits mensuales y garantías volumétricas

16.4.2 Reserva de recursos

Se entiende por reserva de recursos la correspondiente a las asignaciones que se establecen en previsión de las demandas y de los elementos de regulación que se desarrollen para alcanzar los objetivos de la planificación hidrológica. Estas reservas se aplicarán exclusivamente para el destino concreto y el plazo máximo fijado en la parte Normativa del presente Plan Hidrológico del Duero.

De este modo, previamente a la identificación de las reservas a establecer en el Registro de Aguas de la Confederación Hidrográfica del Duero, es preciso identificar la correspondencia actual entre las asignaciones establecidas en el apartado anterior y las concesiones otorgadas, para identificar así las asignaciones que no cuentan con concesión y para las que, en consecuencia, corresponde establecer las reservas.

La metodología de estimación de la reserva se detalla en el Apéndice I de este anejo.

Tipología	Nombre de la demanda	Reservado (hm^3/año)
Agrícola	DA 2000184 RP Cabecera Río Tormes	0,000
	DA 2000185 RP Río Tormes Alto	0,000
	DA 2000186 RP Río Aravalle	0,000
	DA 2000187 RP Río Tormes entre El Barco y Santa Teresa	0,000
	DA 2000188 RP Río Corneja	0,000
	DA 2000189 ZR La Maya	0,000
	DA 2000190 ZR Elevación Aldearrengada	0,000
	DA 2000191 ZR Éjeme-Galisancho	0,000
	DA 2000192 ZR Alba de Tormes	1,788
	DA 2000193 ZR Almar y Vega de Almar	0,000
	DA 2000194 ZR Villoria	0,000
	DA 2000195 ZR Florida de Liébana-Villamayor-Zorita	2,115
	DA 2000196 ZR Villagonzalo	0,000
	DA 2000197 RP Río Becedillas	0,000
	DA 2000198 ZR Campo de Ledesma	0,900
	DA 2000207 ZR La Armuña	0,000
	DA 2000208 ZR La Armuña (Arabayona)	17,895
	DA 2000209 RP Río Gamo	0,354
	DA 2000210 RP Río Margañán	0,000
	DA 2000211 RP Río Caballeruelo	0,000
	DA 2000212 ZR Los Llanos del Tormes	0,000
	DA 2000214 RP Alba de Tormes	0,000
	DA 2000215 Bombeo Salamanca (Tormes)	0,000
	DA 2000217 Bombeo Campo Charro (Tormes)	2,000
	DA 2000220 Bombeo Valdecorneja	0,840
	DA 2000292 Bombeo Sayago (Tormes)	2,000
	DA 2000330 RP Río Tormes Bajo	0,000
	DA 2000240 RP Revalbos	0,000
	DA 2000241 RP Río Agudín	0,000
	DA 2000580 Bombeo Gredos	0,200
	DA 2000599 ZR Babilafuente	0,000

Tipología	Nombre de la demanda	Reservado (hm³/año)
	DA 2000617 RP Río Almar	0,000
	DA 2000620 RP Afluentes tramo medio y bajo Tormes	0,000
	DA 2000622 RP Cuencas vertientes al Embalse de Almendra y Bajo Tormes	0,000
	DA 2000623 RP Rivera de Valmuza	0,000
	DA 2000624 RP Rivera de Cañedo	0,000
	DA 2000628 RP Río Valvanera	0,020
	DA 2000630 RP Arroyo de Bercimuelle	0,008
Urbana	DU 3000098 Salamanca y M. Azud de Villagonzalo	1,891
	DU 3000099 M. Piedrahita-Malpartida de Corneja	0,000
	DU 3000100 Ledesma	0,038
	DU 3000101 Embalse de Santa Teresa y M. Sta. Teresa	0,000
	DU 3000102 Barco de Ávila	0,000
	DU 3000103 Alba de Tormes y M. Cuatro Caminos	0,000
	DU 3000104 Embalse de Almendra	0,000
	DU 3000108 Peñaranda de Bracamonte	0,974
	DU 3000111 Presa de Gamonal. M. Presa de Gamonal	0,000
	DU 3000112 Mancomunidad Comarca de Gredos	0,101
	DU 3000113 Cabezas del Villar	0,020
	DU 3000117 Bombeo Salamanca	0,253
	DU 3000120 Bombeo Valdecorneja	0,020
	DU 3000128 Núcleos del Tajo	0,558
	DU 3000196 Bombeo Gredos	0,020
	DU 3000212 Bombeo Campo Charro - Tormes	0,430
	DU 3000234 Bombeo Sayago - Tormes	0,000
	DU 3000254 Mancomunidad de Guijuelo	0,727
	DU 3000259 Manc. aguas de Valle del Corneja	0,040
	DU 3000260 Manc. Aguas del Tormes	0,000

Tabla 452. Reserva de recursos del SE Tormes

17. SISTEMA DE EXPLOTACIÓN ÁGUEDA

17.1 Descripción del SE Águeda y elementos considerados en la simulación

El sistema de explotación Águeda está constituido por un conjunto de masas que vierten directamente al río Duero por su izquierda en el tramo comprendido entre Aldeadávila y Pocinho, siendo las más notorias Águeda, Huebra y Uces. No obstante, la modelación se ciñe a la representación de los ríos Águeda, Huebra y Rivera de Froya por contar con los usos y presiones más significativos del sistema.

El río Águeda nace entre la Sierra de Gata y la zona occidental de la Sierra de la Peña de Francia, estando regulado por los embalses de Águeda e Irueña. Como afluentes más destacados cabe nombrar Agadón y Azaba.

El Huebra, por su parte, nace al amparo de la Sierra de la Peña de Francia y tiene como afluentes más destacados los ríos Yeltes y Camaces.

También se están considerando en la simulación los embalses de Aldeadávila y Saucelle puesto que en el diseño del modelo se incluye el tramo internacional del Duero. Pocinho no se incluye como embalse reflejándose únicamente la cola de este y la aportación que se entrega a Portugal en ese punto.

La superficie total de este sistema es de 6.199 km^2.

17.1.1 Masas superficiales

El sistema de explotación Águeda comprende las masas que conforman las cuencas de tres ríos que desembocan en el Duero en su tramo internacional: el río Huebra desde su nacimiento hasta la masa 30400513, el propio río Águeda hasta la masa 30400525 y el río Rivera de Froya, identificado con la masa 30400526. Las masas consideradas en el modelo de simulación se destacan en la Figura 360.

Adicionalmente, se está considerando la aportación de las cuencas vertientes de los embalses de Aldeadávila, Saucelle y Pocinho puesto que se está modelando el tramo internacional del río Duero.

En la Tabla 453 se indica la correspondencia entre la masa simulada, indicando el río o embalse que representa, y el arco del modelo.

Los embalses que tienen la consideración de masa son Águeda, Irueña, Aldeadávila, Saucelle y Pocinho.

Rio	Masa	Arco	Embalse
Agadón	30400617	r. Agadón 617	
Águeda	30400521	r. Águeda 521_a	
		r. Águeda 521_b	
		r. Águeda 521_c	
		r. Águeda 521_d	
	30400522	r. Águeda 522_a	
		r. Águeda 522_b	
		r. Águeda 522_c	

Rio	Masa	Arco	Embalse
		r. Águeda 522_d	
	30400523	r. Águeda 523_a	
		r. Águeda 523_b	
	30400524	r. Águeda 524_a	
		r. Águeda 524_b	
	30400525	r. Águeda 525_a	
		r. Águeda 525_b	
		r. Águeda 525_c	
	30400626	r. Águeda 626_a	
		r. Águeda 626_b	
		r. Águeda 626_c	
		r. Águeda 626_d	
	30800686		E. Águeda
	30800687	r. Águeda 687	E. Irueña
Arganza	30400529	r. Arganza 529_a	
		r. Arganza 529_b	
Azaba	30400607	r. Azaba 607_a	
		r. Azaba 607_b	
Duero	30800509	r. Duero 509_a	
		r. Duero 509_b	
		r. Duero 509_c	
		r. Duero 509_d	
		r. Duero 509_e	
	30800678	r. Duero 678_a	E. Aldeadávila
		r. Duero 678_b	E. Aldeadávila
	30800679	r. Duero 679	E. Saucelle
Huebra	30400513	r. Huebra 513_a	
		r. Huebra 513_b	
		r. Huebra 513_c	
	30400535	r. Huebra 535_a	
		r. Huebra 535_b	
		r. Huebra 535_c	
		r. Huebra 535_d	
	30400571	r. Huebra 571	
Rivera de Froya	30400526	r. Rivera de Froya 526	
Yeltes	30400538	r. Yeltes 538_a	
		r. Yeltes 538_b	
		r. Yeltes 538_c	

Tabla 453. Correspondencia entre las masas de agua superficiales y los tramos de río considerados en el modelo de simulación del SE Águeda

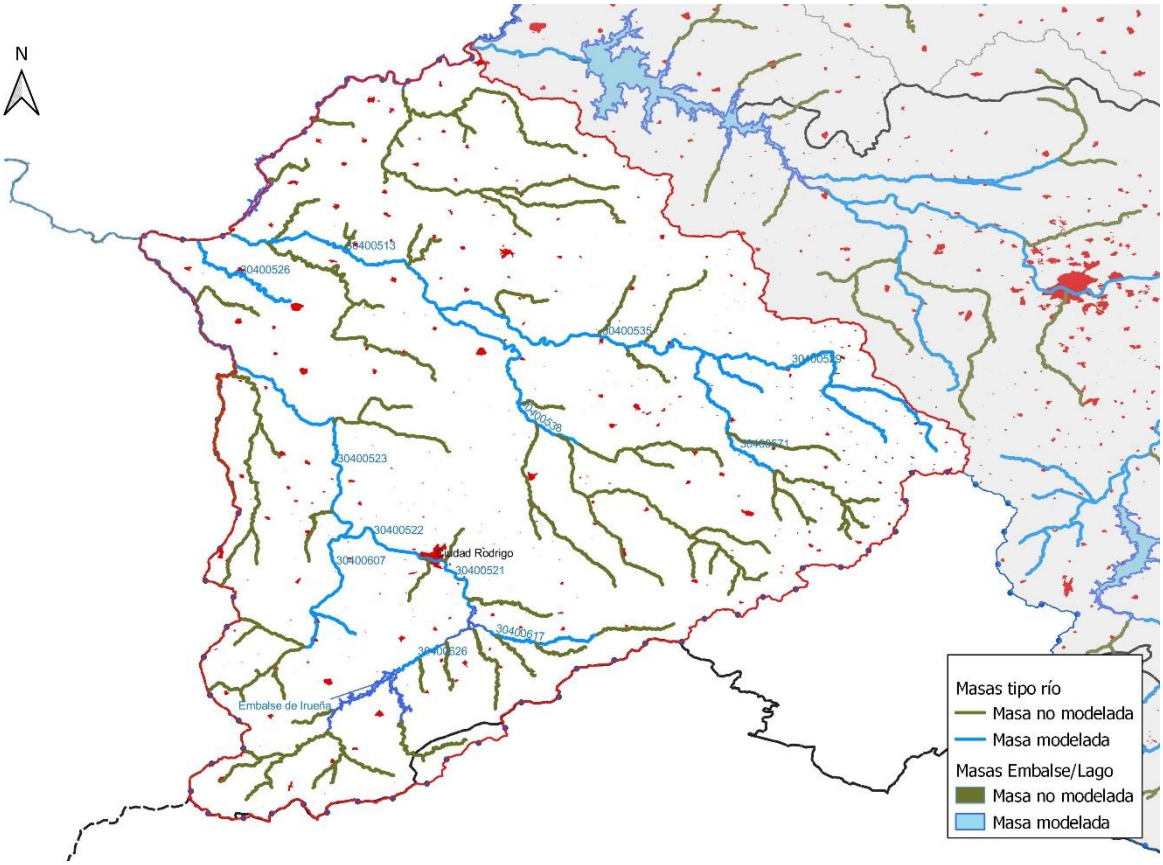


Figura 360. Mapa de la red fluvial del SE Águeda y tramos de río considerados en el modelo de simulación

17.1.2 Recursos hídricos

17.1.2.1 *Recursos hídricos superficiales*

Las series de aportaciones definidas en el sistema de explotación Águeda comprenden el valor acumulado hasta la masa 30400525, esto es, la última masa del río Águeda; la masa 30400513, que corresponde al río Huebra; la masa 30400526, que representa al río Rivera de Froya; la cuenca vertiente del embalse de Aldeadávila; la cuenca vertiente del embalse de Saucelle; y la masa 30800509 (cola del embalse de Pocinho).

Con el fin de introducir en el modelo los recursos naturales propios de las masas que constituyen el SE Águeda se ha procedido a la agregación de las subcuencas definidas por cada masa, formando subcuencas de mayor tamaño designadas con la denominación AN 5XX y cuyo valor se calcula como combinación lineal de las masas consideradas.

En lo que atañe a su incorporación al grafo, en las subcuencas de cabecera la aportación se dibuja en primer término mientras que en las zonas intermedias la aportación se añade según las particularidades que posea el esquema diseñado y la realidad del sistema que se pretende representar.

Todo esto se pretende mostrar en la Figura 361 donde las distintas subcuencas han sido seleccionadas teniendo en cuenta la configuración de la red fluvial, la situación de los embalses, las relaciones río-acuífero y la ubicación de las principales unidades de demanda.

La aportación de los embalses de Irueña y Águeda es la definida hasta el punto donde se ubica la presa, describiendo así cada uno de ellos una cuenca de drenaje independiente cuya aportación trata de ajustarse a la realidad dado que, para la obtención de un balance hídrico fidedigno, y la subsiguiente asignación de recursos, se requiere que cada infraestructura regule los recursos que se generan en su cuenca. Lo mismo sucede con los embalses de Aldeadávila y Saucelle.

La Tabla 454 es un resumen del promedio de la aportación simulada en el sistema y que se desglosa en cada una de las aportaciones parciales consideradas en la Tabla 455. Estas han sido obtenidas del Inventario de Recursos Hídricos del anejo 2 de este PHD.

1940/41-2017/18	1980/81-2017/18	C.Climático
1.182,23	1.034,45	938,78

Tabla 454. Aportaciones totales del SE Águeda

Aportación	Serie (*)	oct	nov	dic	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	Total
AN 501 Cabecera Águeda	SL	12,0	27,3	40,6	47,0	39,8	35,8	25,6	19,1	8,2	3,1	1,1	1,8	261,4
	SC	13,3	30,8	41,1	45,2	26,1	22,6	19,9	17,6	7,2	2,7	0,8	1,7	229,0
	CC	11,2	25,4	33,4	44,1	25,5	22,1	17,7	15,4	6,2	2,5	0,8	1,6	206,0
AN 502 Agadón	SL	4,5	8,1	10,9	12,5	11,4	9,9	8,0	6,7	3,4	1,4	0,6	1,0	78,4
	SC	5,2	8,8	11,1	12,1	7,8	6,6	6,3	6,4	3,2	1,4	0,5	1,0	70,5
	CC	4,4	7,3	9,2	11,6	7,5	6,4	5,7	5,7	2,9	1,3	0,4	0,9	63,5
AN 503 E. Águeda	SL	2,2	5,0	7,3	8,7	7,6	6,7	5,1	4,1	2,0	0,8	0,3	0,4	50,2
	SC	2,6	5,7	7,8	8,8	5,2	4,4	4,0	3,9	1,8	0,7	0,2	0,4	45,5
	CC	2,1	4,7	6,3	8,3	4,9	4,2	3,6	3,4	1,6	0,7	0,2	0,3	40,4
AN 504 Pasiles	SL	2,6	10,2	18,1	21,4	18,1	14,4	7,9	4,2	1,7	0,8	0,4	0,3	100,0
	SC	2,9	12,0	20,6	21,7	12,8	9,8	5,7	3,5	1,2	0,5	0,3	0,2	91,2
	CC	2,4	9,6	16,0	20,2	12,1	9,3	5,2	3,2	1,1	0,5	0,2	0,2	79,9
AN 505 Águeda hasta Duero	SL	0,5	1,9	4,0	6,2	5,8	4,3	2,1	1,0	0,5	0,3	0,3	0,2	27,1
	SC	0,4	2,0	4,8	6,8	4,4	2,9	1,5	0,7	0,3	0,2	0,1	0,1	24,3
	CC	0,4	1,8	4,1	6,5	4,2	2,8	1,4	0,7	0,3	0,2	0,1	0,1	22,6
AN 506 Yeltes	SL	1,3	4,5	10,8	19,7	20,2	15,6	9,4	5,5	1,9	0,7	0,4	0,3	90,3
	SC	1,0	4,4	12,2	19,4	14,5	11,2	7,0	5,0	1,5	0,5	0,2	0,1	76,9
	CC	0,8	3,6	9,6	18,5	14,0	10,8	6,4	4,5	1,4	0,4	0,2	0,1	70,5
AN 507 Tenebrilla	SL	0,3	1,2	2,8	4,9	5,1	3,9	2,5	1,4	0,5	0,2	0,1	0,1	22,8
	SC	0,2	1,2	3,2	4,9	3,6	2,8	1,7	1,3	0,4	0,1	0,0	0,0	19,6
	CC	0,2	1,0	2,5	4,7	3,5	2,8	1,6	1,2	0,4	0,1	0,0	0,0	18,0
AN 508 Arganza	SL	0,4	1,3	3,1	6,8	8,2	6,2	3,4	2,0	0,8	0,3	0,2	0,2	33,0

Aportación	Serie (*)	oct	nov	dic	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	Total
	SC	0,3	1,0	3,6	6,4	5,8	4,3	2,5	1,6	0,6	0,2	0,1	0,1	26,5
	CC	0,2	0,9	3,0	6,1	5,6	4,2	2,3	1,4	0,6	0,2	0,1	0,1	24,6
AN 509 Huebra hasta Duero	SL	0,7	2,2	5,4	10,9	11,6	9,0	4,4	2,0	0,9	0,5	0,4	0,4	48,4
	SC	0,3	1,9	6,1	11,6	8,2	6,1	3,0	1,3	0,5	0,3	0,2	0,2	39,7
	CC	0,3	1,6	5,0	11,1	7,9	5,9	2,8	1,2	0,5	0,3	0,2	0,2	36,9
AN 510 Huebra hasta Yeltes	SL	0,6	1,7	4,1	8,5	10,4	8,0	4,4	2,1	1,0	0,6	0,4	0,4	42,2
	SC	0,3	1,5	4,7	9,0	7,2	5,6	3,1	1,7	0,6	0,3	0,2	0,2	34,5
	CC	0,3	1,3	3,8	8,5	6,9	5,4	2,8	1,6	0,6	0,3	0,2	0,2	31,9
AN 528 Rivera de Froya	SL	0,1	0,3	0,7	1,5	1,5	1,2	0,6	0,2	0,1	0,1	0,1	0,0	6,4
	SC	0,0	0,3	0,9	1,6	1,1	0,8	0,4	0,2	0,1	0,0	0,0	0,0	5,5
	CC	0,0	0,2	0,7	1,6	1,1	0,8	0,4	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	5,1
AN 533 Águeda hasta Castillejo	SL	0,4	1,7	3,8	5,2	5,1	3,8	2,1	1,0	0,5	0,2	0,2	0,1	24,0
	SC	0,4	2,2	4,6	5,8	3,8	2,8	1,4	0,8	0,3	0,2	0,1	0,1	22,5
	CC	0,3	1,9	3,7	5,3	3,6	2,6	1,3	0,7	0,3	0,1	0,1	0,1	20,0
AN 534 Águeda hasta Ciudad Rodrigo	SL	2,1	4,5	6,6	7,7	7,2	5,7	4,0	2,9	1,5	0,8	0,4	0,4	43,9
	SC	2,4	5,1	7,7	8,0	5,4	4,4	3,3	2,9	1,4	0,7	0,3	0,4	42,2
	CC	2,0	4,1	6,1	7,5	5,1	4,1	3,1	2,6	1,3	0,6	0,3	0,4	37,1
AN 535 Rivera de Dos Casas	SL	1,0	4,4	9,3	12,4	11,5	8,6	4,7	2,3	1,1	0,6	0,4	0,4	56,7
	SC	0,9	5,3	11,0	13,4	8,5	6,0	3,2	1,7	0,7	0,4	0,2	0,2	51,4
	CC	0,8	4,6	9,1	12,5	8,0	5,7	3,0	1,5	0,6	0,3	0,2	0,2	46,5
AN 536 Águeda hasta Rivera de Gallegos	SL	0,3	1,3	2,9	3,8	3,7	2,7	1,5	0,7	0,4	0,2	0,1	0,1	17,6
	SC	0,3	1,7	3,5	4,3	2,8	2,0	1,0	0,6	0,3	0,1	0,1	0,0	16,7
	CC	0,3	1,4	2,7	3,9	2,5	1,8	0,9	0,6	0,2	0,1	0,1	0,0	14,5
AN 544 Huebra hasta Arganza	SL	0,8	2,6	5,9	10,8	10,7	8,1	4,8	2,9	0,9	0,4	0,3	0,2	48,4
	SC	0,6	2,3	6,7	10,5	8,0	5,9	3,8	2,6	0,7	0,2	0,1	0,1	41,5
	CC	0,5	1,9	5,4	10,3	7,9	5,8	3,4	2,3	0,7	0,2	0,1	0,1	38,6
AN 545 Águeda hasta E. Águeda	SL	0,9	2,0	2,9	3,5	3,0	2,7	2,0	1,6	0,8	0,3	0,1	0,1	19,9
	SC	1,0	2,3	3,2	3,5	2,0	1,8	1,6	1,5	0,7	0,3	0,1	0,1	18,0
	CC	0,9	1,9	2,5	3,3	1,9	1,7	1,4	1,3	0,6	0,3	0,1	0,1	16,0
AN 546 Arroyo del Bodón	SL	0,6	1,3	2,0	2,2	2,0	1,6	1,1	0,8	0,4	0,2	0,1	0,1	12,4
	SC	0,7	1,6	2,3	2,3	1,5	1,2	0,9	0,7	0,4	0,2	0,1	0,1	12,0
	CC	0,6	1,2	1,8	2,2	1,4	1,2	0,8	0,7	0,3	0,2	0,1	0,1	10,4
AN 547 Águeda hasta Rivera de Dos Casas	SL	0,4	1,5	3,5	5,6	5,8	4,3	2,3	1,2	0,6	0,3	0,2	0,2	25,8
	SC	0,3	1,8	4,3	6,2	4,3	3,1	1,6	0,9	0,4	0,2	0,1	0,1	23,3
	CC	0,3	1,6	3,5	5,8	4,1	2,9	1,5	0,8	0,4	0,2	0,1	0,1	21,2
AN 675 E. Aldeadávila	SL	1,6	5,8	12,4	24,6	24,7	19,3	8,9	4,0	1,7	1,2	1,0	0,8	106,0
	SC	0,9	5,0	14,2	25,9	17,7	13,5	6,6	2,7	1,0	0,6	0,4	0,4	89,0
	CC	0,9	4,4	11,9	24,9	17,1	13,2	6,1	2,4	0,9	0,6	0,4	0,4	83,3
AN 676 E. Saucelle	SL	0,6	2,0	4,3	8,1	7,6	6,0	2,7	1,3	0,6	0,4	0,3	0,3	34,2
	SC	0,4	1,7	4,7	8,2	5,5	4,0	1,9	0,8	0,3	0,2	0,1	0,1	27,9
	CC	0,3	1,5	4,0	8,0	5,3	3,9	1,8	0,7	0,3	0,2	0,1	0,1	26,3
AN 696 E. Pocinho	SL	0,6	1,8	4,0	7,6	7,3	5,7	2,8	1,3	0,7	0,6	0,5	0,4	33,3
	SC	0,3	1,5	4,6	7,9	5,3	3,7	1,8	0,7	0,3	0,2	0,2	0,2	26,8

Aportación	Serie (*)	oct	nov	dic	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	Total
	CC	0,3	1,4	4,0	7,7	5,2	3,6	1,7	0,7	0,3	0,2	0,2	0,2	25,5

(*) Serie: SL – Serie Larga; SC – Serie Corta; CC – Cambio Climático (SC)

Tabla 455. Aportaciones para los períodos hidrológicos 1940/41-2017/2018 y 1980/1981-2017/2018, incluyendo los efectos del posible cambio climático para el horizonte 2039

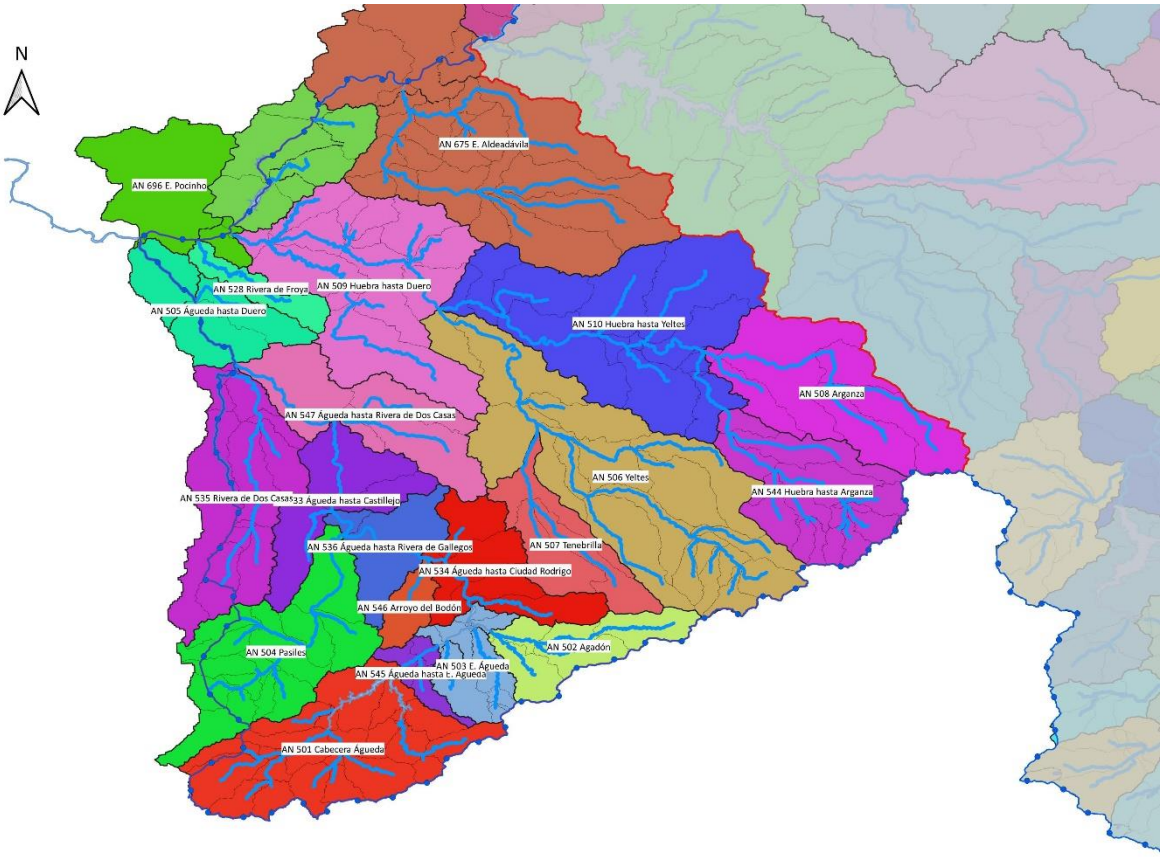


Figura 361. Subcuencas agregadas que conforman la aportación natural introducida en el modelo de simulación del SE Águeda

17.1.2.2 *Recursos hídricos subterráneos*

La caracterización de los acuíferos proviene de la propia definición de masas subterráneas. Así, teniendo presente la concepción de sistema de explotación, se efectúa el cruce de la geometría del sistema de explotación Águeda con las masas de agua subterránea que se extienden a lo largo del sistema; los recintos resultantes tendrían la consideración de acuífero, en lo que atañe a su inclusión en el modelo, y cada acuífero tendría asociados unos bombeos que conciernen a algunas demandas urbanas y agrarias.

En la Figura 362 se dibujan los acuíferos que forman parte del SE Águeda. Conviene citar que una masa subterránea puede abarcar varios sistemas de explotación, como es el caso de la masa de Campo Charro, que se reparte entre los sistemas de explotación Tormes y Águeda.

En la Tabla 456 se presenta la relación del acuífero con las demandas indicando el tipo de interacción que existe entre ambos elementos. Así, una demanda agraria se relaciona con el acuífero de dos modos, bien a través de la transferencia vertical de recursos que supone la infiltración de aquel flujo de agua que ni se consume ni retorna al río, bien mediante un bombeo, con lo que habría una detracción o merma del volumen de reservas del embalse subterráneo.

La parte de las demandas agrarias que no se ha consumido o retornado a la masa superficial recargaría el acuífero sobre el que se asienta en proyección horizontal, aplicándose de este modo una superposición directa. Esta misma superposición se utiliza para determinar la relación entre los bombeos y los acuíferos que son objeto de los susodichos.

Los recursos hídricos subterráneos proceden de las masas superficiales (que incluyen la escorrentía superficial y la subterránea) y de los retornos del regadío. Cada masa superficial está adscrita a un sistema de explotación, encajando también, mediante superposición, dentro de los límites del recinto descrito como acuífero. De esta manera, cuando menos en lo que atañe a la transferencia vertical de recursos, supondremos que cada acuífero estará relacionado con al menos una masa superficial, que podrá ser ganadora o perdedora según el balance que arroje el acuífero. En la Tabla 457 se muestra la relación del acuífero con las masas de agua superficial y el peso que posee dicha masa o arco del modelo en la recarga, expresado en tanto por uno.

Acuífero	Acción	Origen	Demanda
Campo Charro (Águeda)	Recarga	Subterráneo	DA 2000578 Bombeo Campo Charro (Águeda)
			DU 3000211 Bombeo Campo Charro - Águeda
	Bombeo		DA 2000578 Bombeo Campo Charro (Águeda)
			DU 3000211 Bombeo Campo Charro - Águeda
Ciudad Rodrigo	Recarga	Superficial	DA 2000202 ZR MI Águeda
			DA 2000203 RP 1ª Elevación MD Águeda
			DA 2000204 RP 2ª Elevación MD Águeda
			DA 2000213 ZR Embalse de Irueña
		Subterráneo	DA 2000219 Bombeo Ciudad Rodrigo
			DU 3000119 Bombeo Ciudad Rodrigo
	Bombeo		DA 2000219 Bombeo Ciudad Rodrigo
			DU 3000119 Bombeo Ciudad Rodrigo
La Fuente de San Esteban	Recarga	Superficial	DA 2000199 RP Cabecera Río Yeltes
		Subterráneo	DA 2000218 Bombeo La Fuente de San Esteban
			DU 3000118 Bombeo de La Fuente de San Esteban
	Bombeo		DA 2000218 Bombeo La Fuente de San Esteban
			DU 3000107 Mancomunidad Campo Charro
			DU 3000118 Bombeo de La Fuente de San Esteban
Las Batuecas	Recarga	Subterráneo	DA 2000584 Bombeo Las Batuecas

Acuífero	Acción	Origen	Demanda
			DU 3000221 Bombeo Las Batuecas
	Bombeo		DA 2000584 Bombeo Las Batuecas
			DU 3000110 M. Aguas Águeda-Azaba
			DU 3000221 Bombeo Las Batuecas
Vitigudino	Recarga	Superficial	DA 2000206 RP Río Águeda Bajo
			DA 2000329 RP Río Huebra
		Subterráneo	DA 2000293 Bombeo Vitigudino
			DU 3000197 Bombeo Vitigudino
	Bombeo		DA 2000293 Bombeo Vitigudino
			DU 3000197 Bombeo Vitigudino

Tabla 456. Correspondencia entre acuíferos incluidos en el modelo de simulación y las masas superficiales y demandas del SE Águeda

Acuífero	Tramo de río	Masa	Reparto
Campo Charro (Águeda)	r. Arganza 529_a	30400529	0,1
	r. Huebra 571	30400571	0,82
	r. Yeltes 538_a	30400538	0,08
Ciudad Rodrigo	r. Águeda 521_d	30400521	1
La Fuente de San Esteban	r. Arganza 529_b	30400529	0,12
	r. Huebra 535_a	30400535	0,12
	r. Yeltes 538_c	30400538	0,76
Las Batuecas	r. Agadón 617	30400617	0,03
	r. Águeda 521_b	30400521	0,43
	r. Águeda 687	30800687	0,1
	r. Azaba 607_a	30400607	0,05
	r. Yeltes 538_b	30400538	0,39
Vitigudino	r. Águeda 525_c	30400525	0,32
	r. Duero 509_b	30400509	0,11
	r. Duero 678_b	30800678	0,15
	r. Huebra 513_c	30400513	0,15
	r. Huebra 535_d	30400535	0,27

Tabla 457. Relación entre acuíferos y las masas de agua superficial del SE Águeda (el reparto está expresado en tanto por uno)

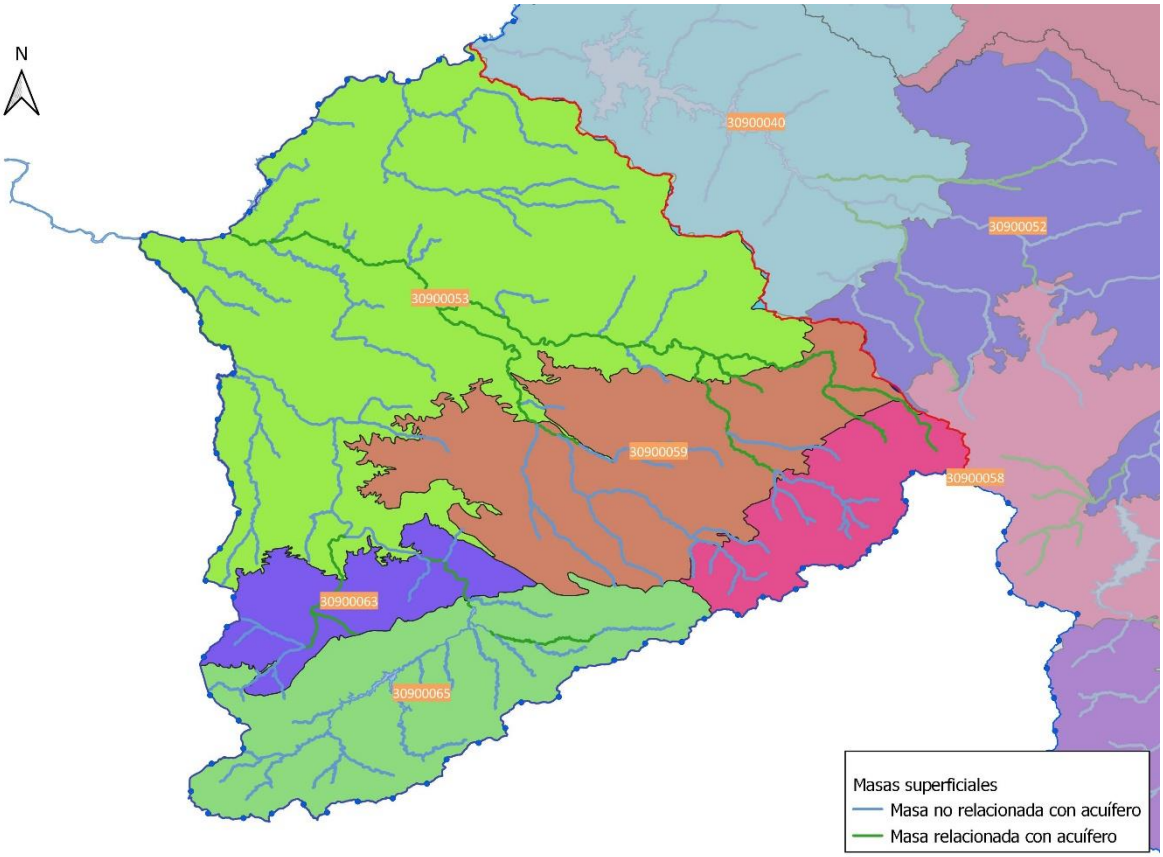


Figura 362. Acuíferos del SE Águeda

17.1.3 Caudales ecológicos

En la Figura 363 puede verse la localización geográfica de los puntos o tramos de río en los que ha de mantenerse un caudal mínimo y/o ecológico.

En la Tabla 458 se indica el arco del modelo considerado y su justificación, y en la Tabla 459 se detallan los valores mensuales introducidos en el modelo.

Desde los embalses de Águeda e Irueña se producirá un desembalse continuo por los órganos de desagüe de la presa con el fin de asegurar un caudal permanente en el río Águeda para la conservación del cauce.

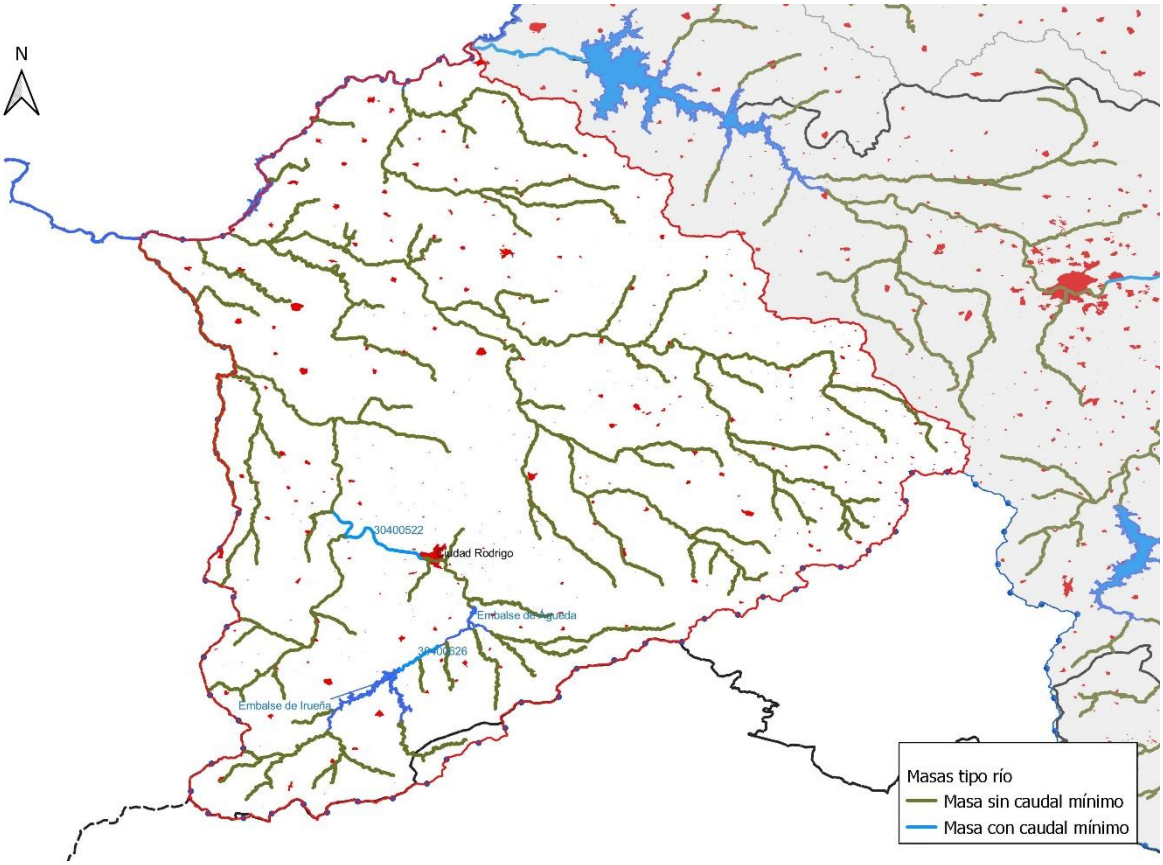


Figura 363. Tramos de río en los que se considera un caudal mínimo en el SE Águeda

Arco del modelo	Zona
r. Águeda 522_a	EA2157 Ciudad Rodrigo
r. Águeda 626_a	Desembalse de Águeda/Irueña

Tabla 458. Caudales mínimos del SE Águeda: tramos y breve descripción

Arco del modelo	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Total
r. Águeda 522_a	2,303	2,514	2,303	4,741	3,798	4,259	5,132	4,928	3,577	2,303	2,303	2,229	40,39
r. Águeda 626_a	0,589	0,855	0,696	1,795	1,379	1,634	1,788	1,768	1,14	0,562	0,536	0,544	13,286

Tabla 459. Caudales mínimos del SE Águeda: caudal (hm³/mes) de cada uno de los tramos restringidos

17.1.4 Embalses

Las infraestructuras propias de regulación en el SE Águeda son Águeda e Irueña ya que intervienen en la regulación de las aportaciones más cuantiosas del sistema, la posibilidad de gestionar los usos consuntivos y laminar avenidas. La localización puede observarse en la Figura 364.

Aldeadávila y Saucelle, enclavados en el río Duero, no participan en la regulación del sistema y poseen una función hidroeléctrica.

En la Tabla 460 podemos observar los usos de cada uno de los embalses. En la Tabla 461 se identifican los valores de explotación (volúmenes máximo, mínimo y objetivo) y la tasa de evaporación. Las curvas de embalse (cota-superficie-volumen) se reseñan en la Tabla 462.

Código Masa	Embalse	Usos
30800686	E. Águeda	Navegación
		Control de avenidas
		Abastecimiento
		Control de aforos
		Energético
		Regadío
30800678	E. Aldeadávila	Energético
		Abastecimiento
		Navegación
30800687	E. Irueña	Industrial
		Control de avenidas
		Abastecimiento
		Control de aforos
		Energético
		Regadío
30800679	E. Saucelle	Energético
		Abastecimiento
		Navegación

Tabla 460. Embalses del SE Águeda: usos

Nombre	Valor	oct	nov	dic	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep
E. Águeda	Vmax	22,4	22,4	16,4	16,4	17,4	18,4	19,4	22,4	22,4	22,4	22,4	22,4
	Vmin	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
	Vobj	4,4	4,6	7,7	14,9	13,6	15,5	15,8	17,9	9,4	5,5	4,8	3,9
	Tasa Evap.	66,0	33,5	24,0	26,0	38,4	68,6	92,2	129,9	161,3	191,9	168,7	112,6
E. Aldeadávila	Vmax	114,9	114,9	114,9	114,9	114,9	114,9	114,9	114,9	114,9	114,9	114,9	114,9
	Vmin	57,9	57,9	57,9	57,9	57,9	57,9	57,9	57,9	57,9	57,9	57,9	57,9
	Vobj	104,0	104,0	104,0	104,0	104,0	104,0	104,0	104,0	104,0	104,0	104,0	104,0
	Tasa Evap.	65,2	33,3	24,0	25,8	38,8	71,7	95,2	133,9	170,3	196,3	173,7	115,5
E. Irueña	Vmax	110,0	110,0	70,0	70,0	70,0	80,0	90,0	110,0	110,0	110,0	110,0	110,0
	Vmin	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0
	Vobj	45,0	44,0	50,0	43,0	58,0	71,0	79,0	78,0	73,0	66,0	52,0	40,0
	Tasa Evap.	63,8	32,0	22,8	24,8	36,9	66,3	89,4	126,8	158,0	188,0	165,2	109,8
E. Saucelle	Vmax	181,4	181,4	181,4	181,4	181,4	181,4	181,4	181,4	181,4	181,4	181,4	181,4
	Vmin	113,5	113,5	113,5	113,5	113,5	113,5	113,5	113,5	113,5	113,5	113,5	113,5

Nombre	Valor	oct	nov	dic	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep
	Vobj	169,3	169,3	169,3	169,3	169,3	169,3	169,3	169,3	169,3	169,3	169,3	169,3
	Tasa Evap.	67,6	34,2	24,4	26,3	40,5	74,9	99,5	140,1	175,5	202,4	178,0	118,4

Tabla 461. Embalses del SE Águeda: volúmenes (hm³) y tasas de evaporación (mm)

Nombre Embalse	Cota (m)	Superficie (Ha)	Volumen (Hm³)
E. Irueña	704,00	0,00	0,00
	711,50	7,00	0,26
	719,00	19,00	1,24
	726,50	34,00	3,23
	734,00	67,00	7,01
	741,50	110,00	13,65
	749,00	177,00	24,41
	756,50	274,00	41,30
	764,00	422,00	67,40
	772,50	580,00	110,00
E. Águeda	605,00	0,00	0,00
	607,00	7,00	0,20
	609,00	14,00	0,40
	613,00	30,00	1,30
	619,00	57,00	3,70
	623,00	79,00	6,40
	627,00	105,00	9,38
	631,00	132,00	14,30
	632,00	140,00	15,70
	636,50	177,00	22,43
E. Saucelle	127,50	1,80	0,20
	140,00	120,00	8,09
	146,25	170,00	16,77
	152,50	225,00	28,87
	158,75	280,00	44,59
	165,00	336,00	64,06
	171,25	409,00	87,40
	177,50	469,00	114,70
	183,75	530,00	146,01
	190,00	582,00	181,37
E. Aldeadávila	214,00	0,28	0,03
	236,77	18,00	2,76
	248,15	33,00	5,38
	259,53	50,00	9,50
	270,92	70,00	15,82

Nombre Embalse	Cota (m)	Superficie (Ha)	Volumen (Hm^3)
	282,30	95,00	25,18
	293,68	135,00	38,56
	305,06	185,00	57,09
	316,45	260,00	82,05
	327,83	368,00	114,87

Tabla 462. Embalses del SE Águeda: Tabla cota, superficie y volumen

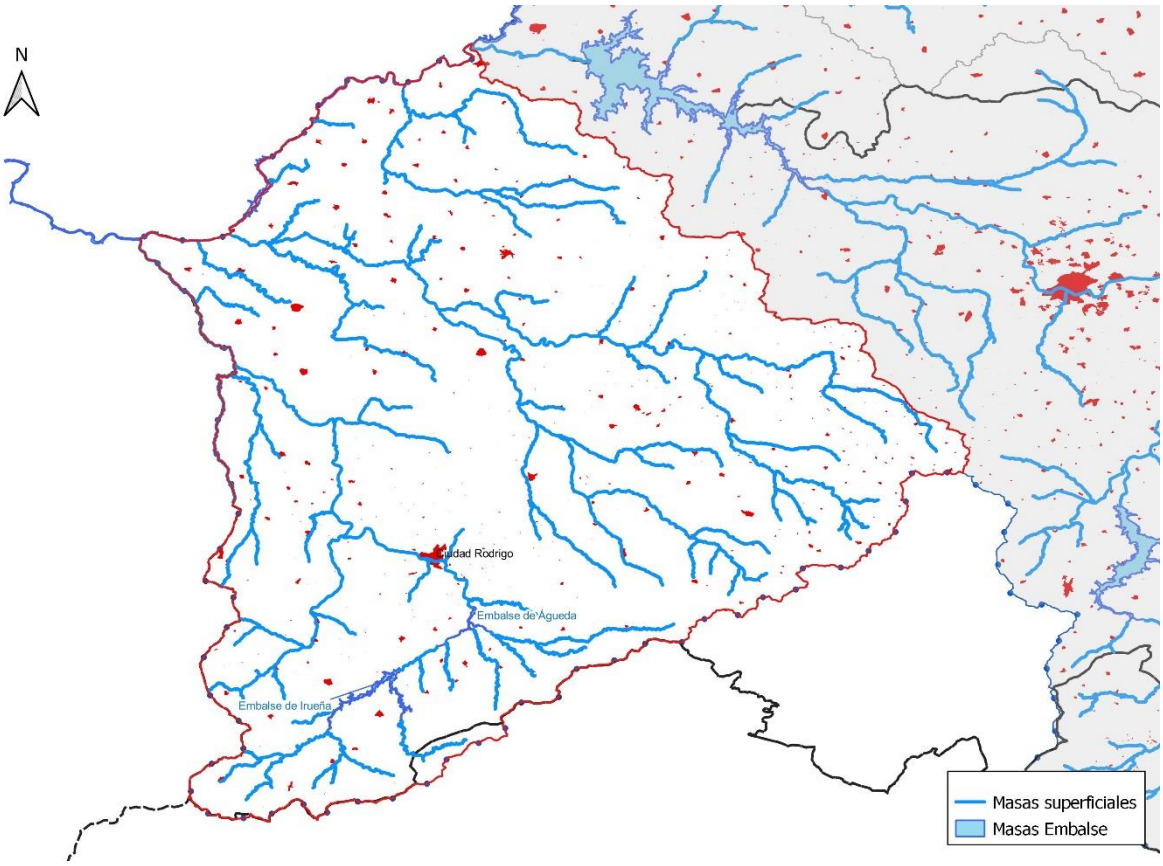


Figura 364. Embalses de regulación del SE Águeda

17.1.5 Conducciones de transporte

En el SE Águeda no se ha incluido ninguna conducción de transporte. No se dibujan en el grafo las conducciones correspondientes a las zonas regables de la margen izquierda y de la margen derecha del río Águeda para no complicar la simulación; y, además, las tomas de las demandas, debido a su particular configuración interna, ya se están comportando como una conducción de transporte.

17.1.6 Unidades de Demanda

17.1.6.1 *Unidades de demanda urbana*

El SE Águeda consta de 10 unidades de demanda urbana, cinco de ellas subterráneas. Todas las UDU comprendidas en este sistema están en funcionamiento en el horizonte actual

En la Figura 365 se plasma la localización de cada una de las UDU simuladas junto a las poblaciones más representativas de la zona de explotación.

La traducción al modelo de la figura anterior se recoge en la Tabla 463, con indicación de los arcos de toma y retorno que señalan las masas vinculadas con las captaciones de agua superficiales y los vertidos considerados.

Las características genéricas de cada UDU (volumen anual demandado, dotación, población permanente y población estacional) y los correspondientes resultados obtenidos en la simulación (volumen servido, déficit y criterios de garantía) se compendian en las tablas de balances de cada horizonte.

Hay tres UDU adscritas a algún tipo de infraestructura de regulación de entidad como son *3000177 Núcleos Duero Internacional*, cuya toma está en el embalse de Saucelle; *3000105 Ciudad Rodrigo y Mancomunidad Puente La Unión*, con toma en el río Águeda aguas abajo del embalse de regulación del Águeda; y *3000106 Embalse de Irueña y Mancomunidad Burguillos*, con toma en el embalse de Irueña.

No cuentan con regulación las demandas *3000110 Mancomunidad de Aguas Águeda-Azaba*, en el río Azaba, ni la *3000107 Mancomunidad Campo Charro*, en el río Huebra. A tenor de problemas de suministro detectados con tomas estrictamente superficiales a las citadas unidades se les asigna un origen mixto del recurso amparado en la coexistencia de captaciones superficiales y subterráneas en los núcleos vinculados a dichas UDUS.

Como ya se indicó en el epígrafe referido a los aspectos generales de la simulación se asume un consumo del 20% y un retorno superficial del 80%.

Demanda	Elemento de toma	Masa de toma	Elemento de retorno	Masa de retorno
DU 3000105 Ciudad Rodrigo y M. Puente la Unión	r. Águeda 522_a	30400522	r. Águeda 522_b	30400522
DU 3000106 Embalse de Irueña y M. Burguillos	E. Irueña	30800687	E. Águeda	30800686
DU 3000107 Mancomunidad Campo Charro	r. Huebra 535_b	30400535	r. Huebra 513_a	30400513
DU 3000110 M. Aguas Águeda-Azaba	r. Azaba 607_a	30400607	r. Azaba 607_b	30400607
DU 3000118 Bombeo de La Fuente de San Esteban	Nudo auxiliar	400059		
DU 3000119 Bombeo Ciudad Rodrigo	Nudo auxiliar	400063		
DU 3000177 Núcleos Duero Internacional	E. Saucelle	30800679	r. Huebra 513_c	30400513
DU 3000197 Bombeo Vitigudino	Nudo auxiliar	400053		
DU 3000211 Bombeo Campo Charro – Águeda	Nudo auxiliar	400058		

Demanda	Elemento de toma	Masa de toma	Elemento de retorno	Masa de retorno
DU 3000221 Bombeo Las Batutecas	Nudo auxiliar	400065		

Tabla 463. UDU del SE Águeda: tomas y retornos

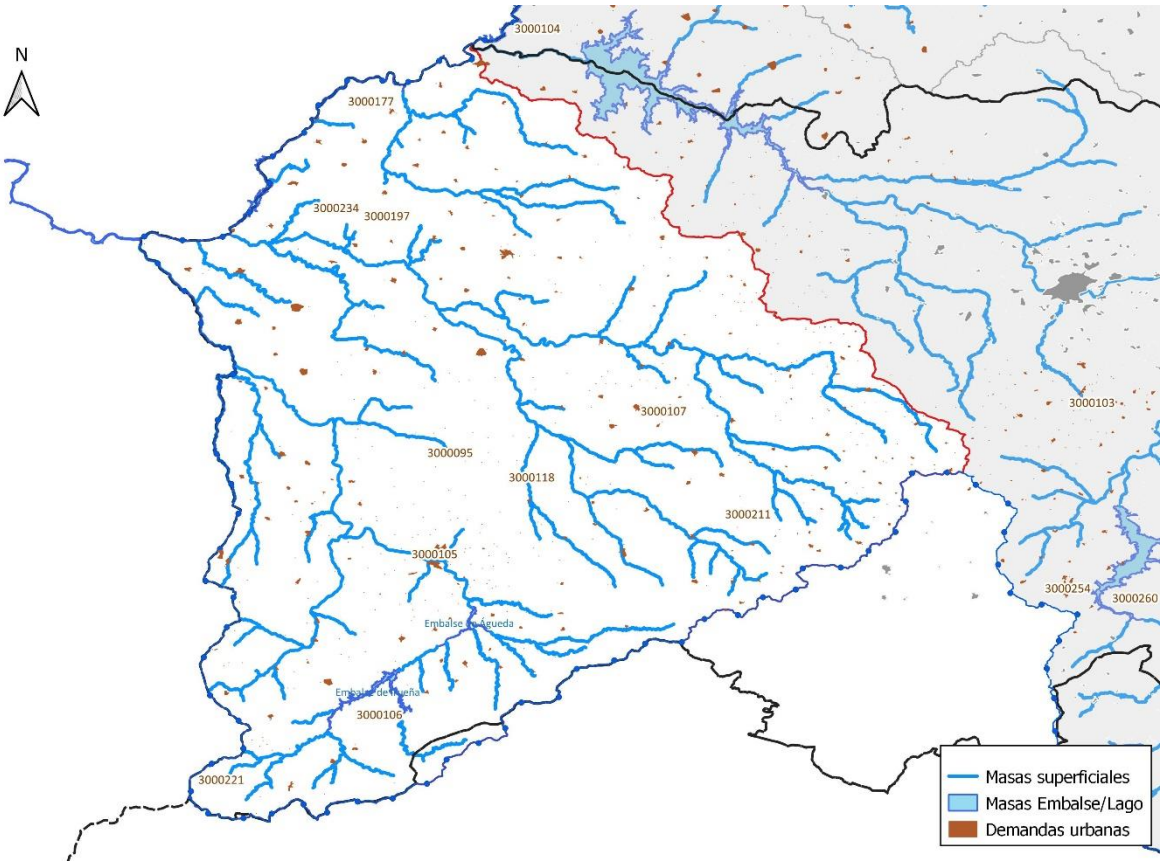


Figura 365. Unidades de Demanda Urbana del SE Águeda

17.1.6.2 *Unidades de demanda agraria*

El SE Águeda comprende un total de 12 UDA, de las cuales 5 son subterráneas. Todas ellas están en funcionamiento en el horizonte actual, excepto la demanda *2000213 ZR Embalse de Irueña*, que iniciará su andadura en el horizonte 2027-2033. En el caso de las demandas agrarias de origen subterráneo se prevé un crecimiento testimonial de la superficie y la demanda a partir de 2027, manteniéndose los valores en el resto de horizontes futuros.

En la UDA 2000202 ZR MI Águeda se espera su modernización en el horizonte 2021-2027.

En la Figura 366 se observa la localización geográfica y extensión de las diferentes unidades de demanda agraria en 2021 y 2027 mientras que en la Figura 367 se presenta la situación de los horizontes 2033 y 2039 con la inclusión de la UDA *2000213 ZR Embalse de Irueña*.

Por su parte, la Tabla 464 muestra los arcos de toma y retorno, lo que proporciona una idea de las masas de agua superficial que están relacionadas con cada regadío, tanto en lo concerniente al punto

de detracción como la zona de recepción de las pérdidas habidas en las redes de transporte y distribución del área de riego.

Las características genéricas de las UDA pertenecientes al sistema de explotación se compendian en las tablas de los balances obtenidos, en donde figuran, para cada horizonte del Plan Hidrológico, los volúmenes anuales demandados, la superficie de la zona regable y la dotación requerida según las eficiencias de transporte, distribución y aplicación definidas para las unidades elementales que conforman la UDA.

Como la relación detallada de los coeficientes de consumo (pérdida para el sistema), retorno (aportación recuperada para las masas superficiales) e infiltración (recarga del acuífero) es sumamente prolija se descarta su inclusión en este documento, estando contenidos en los modelos de simulación y en el sistema de información Mírame.

Demanda	Elemento de toma	Masa de toma	Elemento de retorno	Masa de retorno
DA 2000199 RP Cabecera Río Yeltes	r. Yeltes 538_a	30400538	r. Yeltes 538_b	30400538
DA 2000202 ZR MI Águeda	E. Águeda	30800686	r. Águeda 522_c	30400522
DA 2000203 RP 1ª Elevación MD Águeda	r. Águeda 521_c	30400521	r. Águeda 522_a	30400522
DA 2000204 RP 2ª Elevación MD Águeda	r. Águeda 522_b	30400522	r. Águeda 522_d	30400522
DA 2000206 RP Río Águeda Bajo	r. Águeda 524_a	30400524	r. Águeda 525_a	30400525
DA 2000213 ZR Embalse de Irueña	E. Irueña	30800687	r. Águeda 522_d	30400522
DA 2000218 Bombeo La Fuente de San Esteban	Nudo auxiliar	400059		
DA 2000219 Bombeo Ciudad Rodrigo	Nudo auxiliar	400063		
DA 2000293 Bombeo Vitigudino	Nudo auxiliar	400053		
DA 2000329 RP Río Huebra	r. Huebra 535_b	30400535	r. Huebra 513_a	30400513
DU 3000110 M. Aguas Águeda-Azaba	r. Azaba 607_a	30400607	r. Azaba 607_b	30400607
DU 3000177 Núcleos Duero Internacional	E. Saucelle	30800679	r. Huebra 513_c	30400513
DU 2000578 Bombeo Campo Charro (Águeda)	Nudo auxiliar	400058		
DU 2000584 Bombeo Las Batutecas	Nudo auxiliar	400065		

Tabla 464. UDA del SE Águeda: tomas y retornos

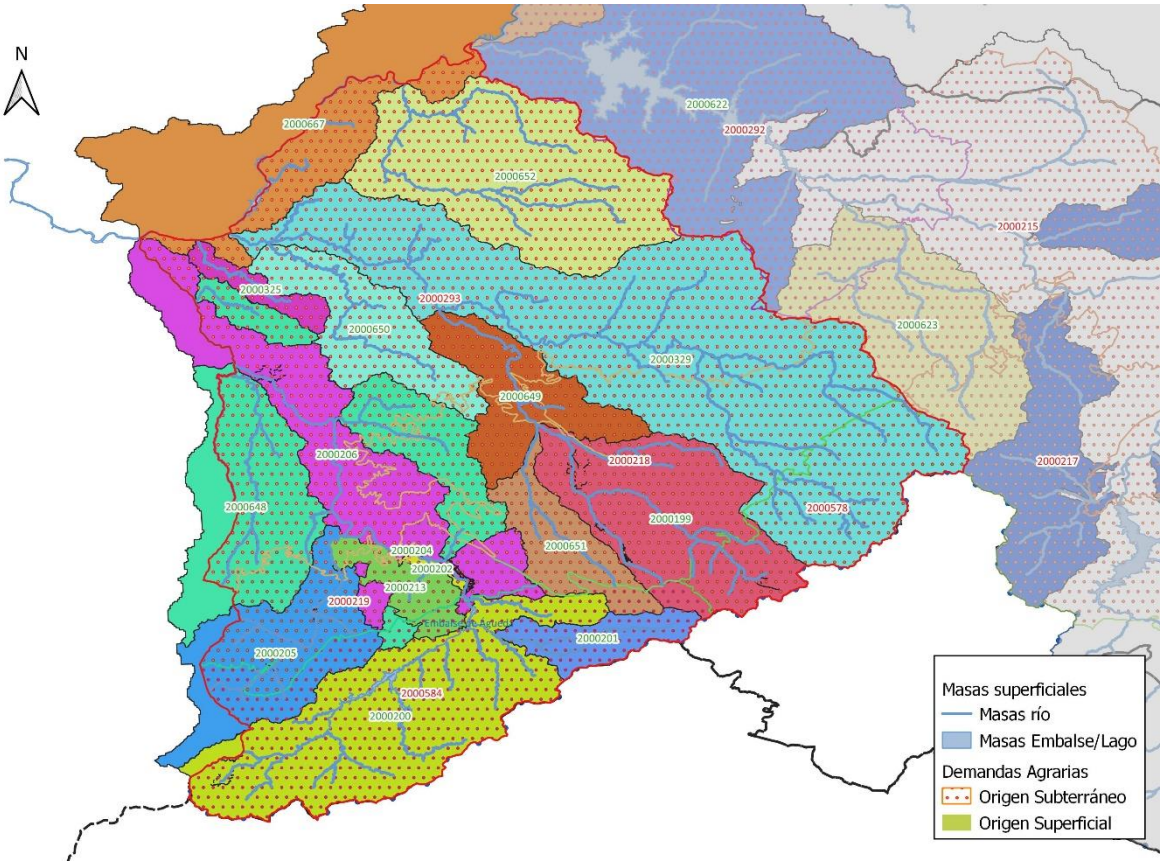


Figura 366. Unidades de Demanda Agraria del SE Águeda para los horizontes 2021 y 2027

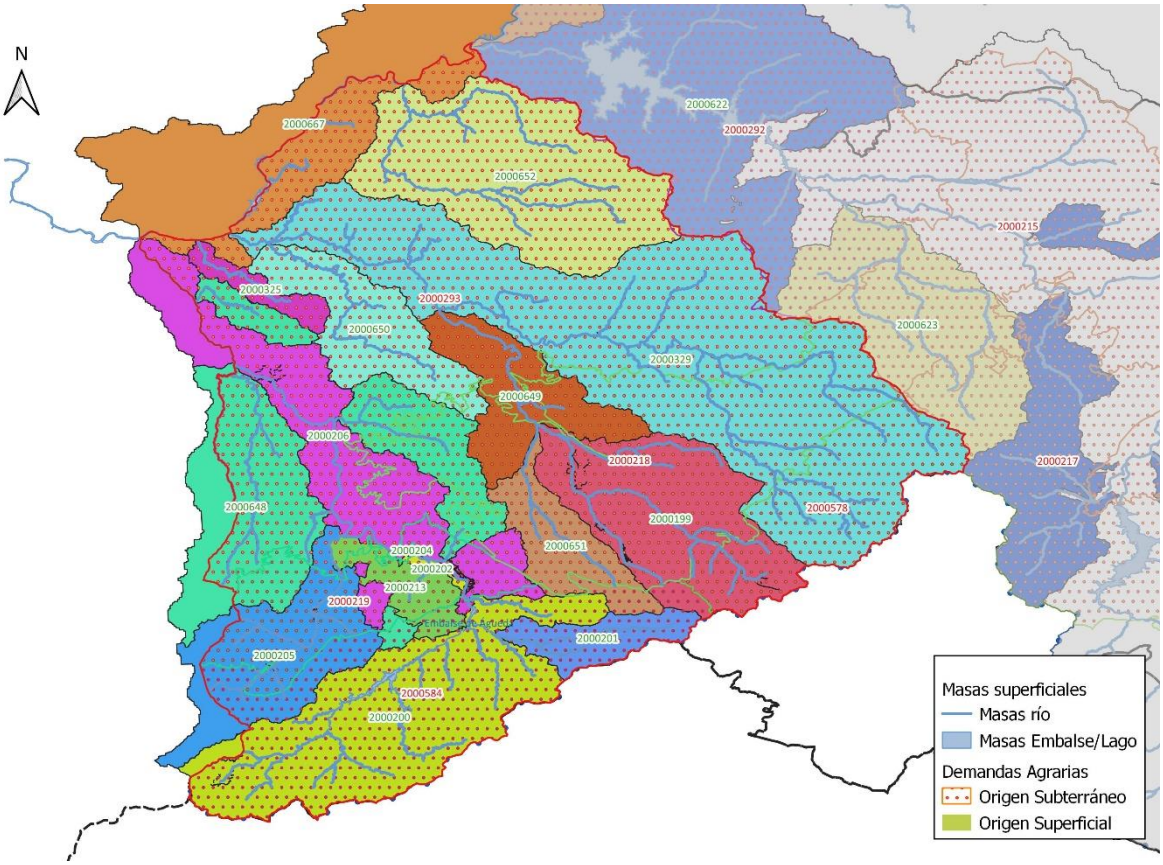


Figura 367. Unidades de Demanda Agraria del SE Águeda para los horizontes 2033 y 2039

17.1.6.3 *Unidades de demanda hidroeléctrica*

El SE Águeda consta de 8 centrales en explotación en la actualidad, tal y como se refleja en la Figura 368 y en la Tabla 465; en esta última se relacionan los nombres de las centrales modeladas y el arco del grafo al cual se encuentran vinculadas, además del embalse para el caso de aquellas que estén situadas a pie de presa o cuyo funcionamiento dependa de la lámina de agua de un embalse. Cuando no se menciona nada la central se considera fluyente.

En este sistema se están considerando los aprovechamientos asociados a los embalses de Aldeadávila y Saucelle.

A partir de 2027 podría considerarse en explotación la central a pie de presa del embalse de Irueña.

En la Tabla 466 están recogidos los parámetros introducidos en el esquema de simulación para los aprovechamientos analizados. Solo en las centrales que están asociadas a un embalse se define la cota de la central y la cota mínima de turbinación.

Central hidroeléctrica	Código	Elemento de toma	Masa de toma	Elemento de retorno	Masa de retorno
CH 1100008 Puerto Seguro	1100008	r. Águeda 523_b	30400523	r. Águeda 524_b	30400524

Central hidroeléctrica	Código	Elemento de toma	Masa de toma	Elemento de retorno	Masa de retorno
CH 1100009 Molino de Andrés	1100009	r. Águeda 626_b	30400626	r. Águeda 626_d	30400626
CH 1100010 Águeda	1100010	E. Águeda	30400617	r. Águeda 521_b	30400521
CH 1100104+105 Aldeadávila I y II	1100104 y 1100105	E. Aldeadávila	30800678	E. Saucelle	30800679
CH 1100169+170 Saucelle I y II	1100169 y 1100170	E. Saucelle	30800679	r. Duero 509_b	30800509
CH 1100193 Juan Moro	1100193	r. Huebra 535_b	30400535	r. Huebra 535_d	30400535
CH 1100270 Irueña (2027)	1100270	E. Irueña	30800687	r. Águeda 626_b	30400626

Tabla 465. Unidades de Demanda Hidroeléctrica del SE Águeda: tomas, retornos y embalse a cuyo pie están

Nombre	Qmáximo (hm^3/mes)	Salto (m)	Cota central msnm)	Cota mínima turbinado (msnm)	Coeficiente energía (GWh/(hm^3/m))
CH 1100009 Molino de Andrés	64,8	17,9	-	0	0,001906
CH 1100010 Águeda	51,84	-	606,5	619	0,001906
CH 1100169+170 Saucelle I y II	1811,1	-	128	178,3	0,002205
CH 1100104+105 Aldeadávila I y II	1752,3	-	190	305,5	0,002205
CH 1100008 Puerto Seguro	2,03	94,93	-	0	0,002314
CH 1100193 Juan Moro	2,05	2,19	-	0	0,002314
CH 1100270 Irueña (2027)	31,1	-	704	740	0,002314

Tabla 466. Unidades de Demanda Hidroeléctrica del SE Águeda: características

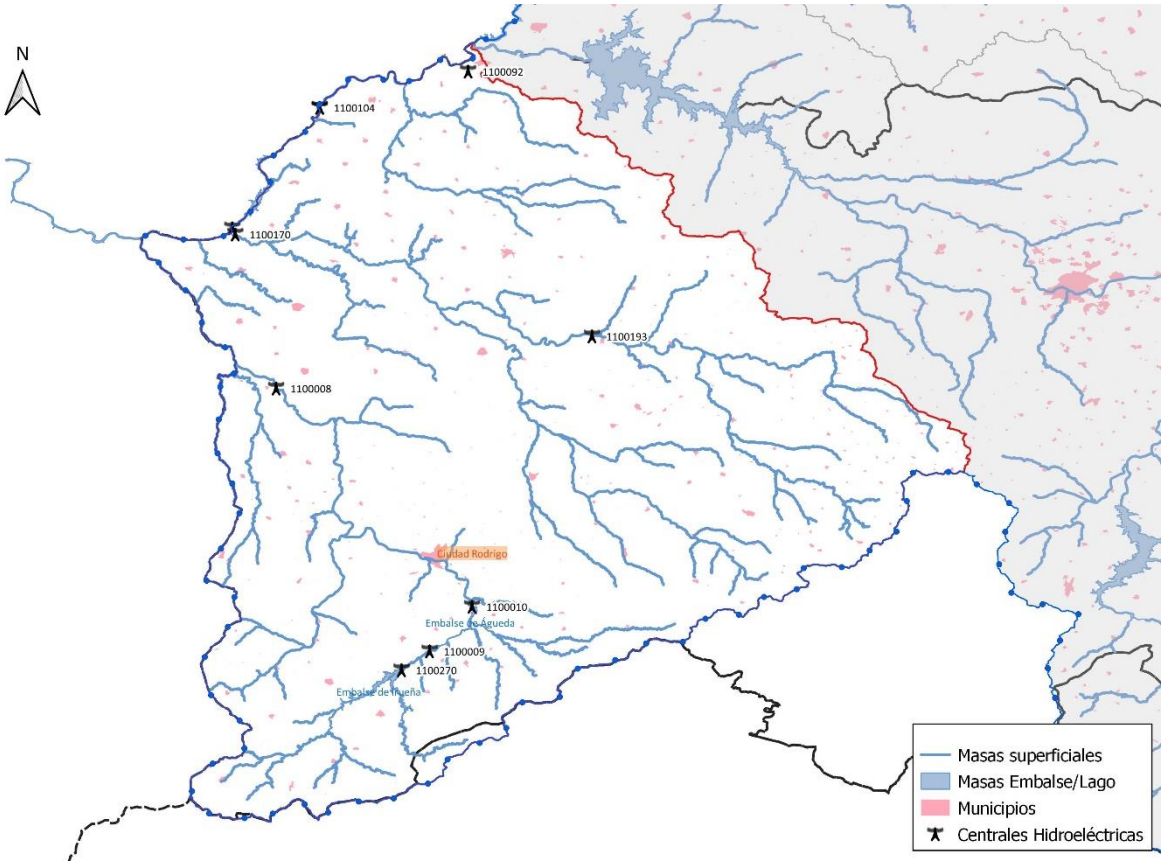


Figura 368. Unidades de Demanda Hidroeléctrica del SE Águeda

17.1.6.4 *Unidades de demanda piscícola*

En el SE Águeda no existe ninguna piscifactoría simulada. No obstante, se encuentra en explotación la *UDP 3800027 Tendesala*, de origen subterráneo, pero con poca información para su inclusión en el modelo. No se ha estimado que sea una detracción representativa en la masa subterránea de *La Fuente de San Esteban* para ser incluida en el balance de recursos, produciéndose además el vertido en un arroyo no simulado.

17.1.6.5 *Unidades de demanda industrial*

Las industrias del SE Águeda, y solamente las vinculadas al río Águeda bajo la influencia de la regulación del embalse homónimo, se han agrupado en una única demanda con su toma en un punto cualquiera del tramo regulado de río Águeda y, por tanto, aguas abajo del embalse.

Su localización se puede ver en la Figura 369 y sus volúmenes anuales, así como las masas de toma y retorno, en la Tabla 467.

Demanda	Elemento de toma	Masa de toma	Elemento de retorno	Masa de retorno
DI Águeda	r. Águeda 522_b	30400522	r. Águeda 522_c	30400522

Tabla 467. UDI del SE Águeda: características

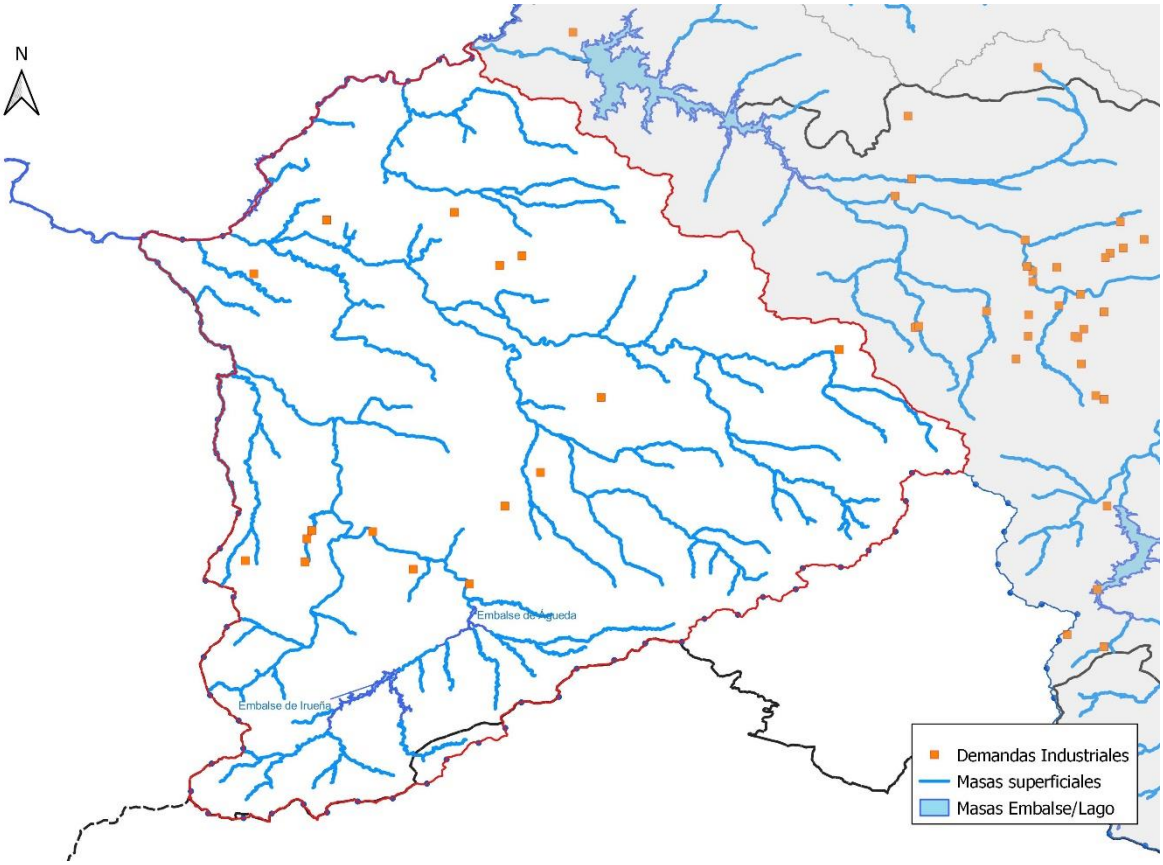


Figura 369. Unidades de Demanda Industrial del SE Águeda

17.1.7 Esquema del modelo de simulación resultante

En la Figura 370 se reproduce el esquema del modelo de simulación resultante del SE del Águeda. En realidad se trata de un bosquejo y para una mejor definición de los elementos y del sistema resulta más idóneo visualizarlo en la aplicación Aquatool.

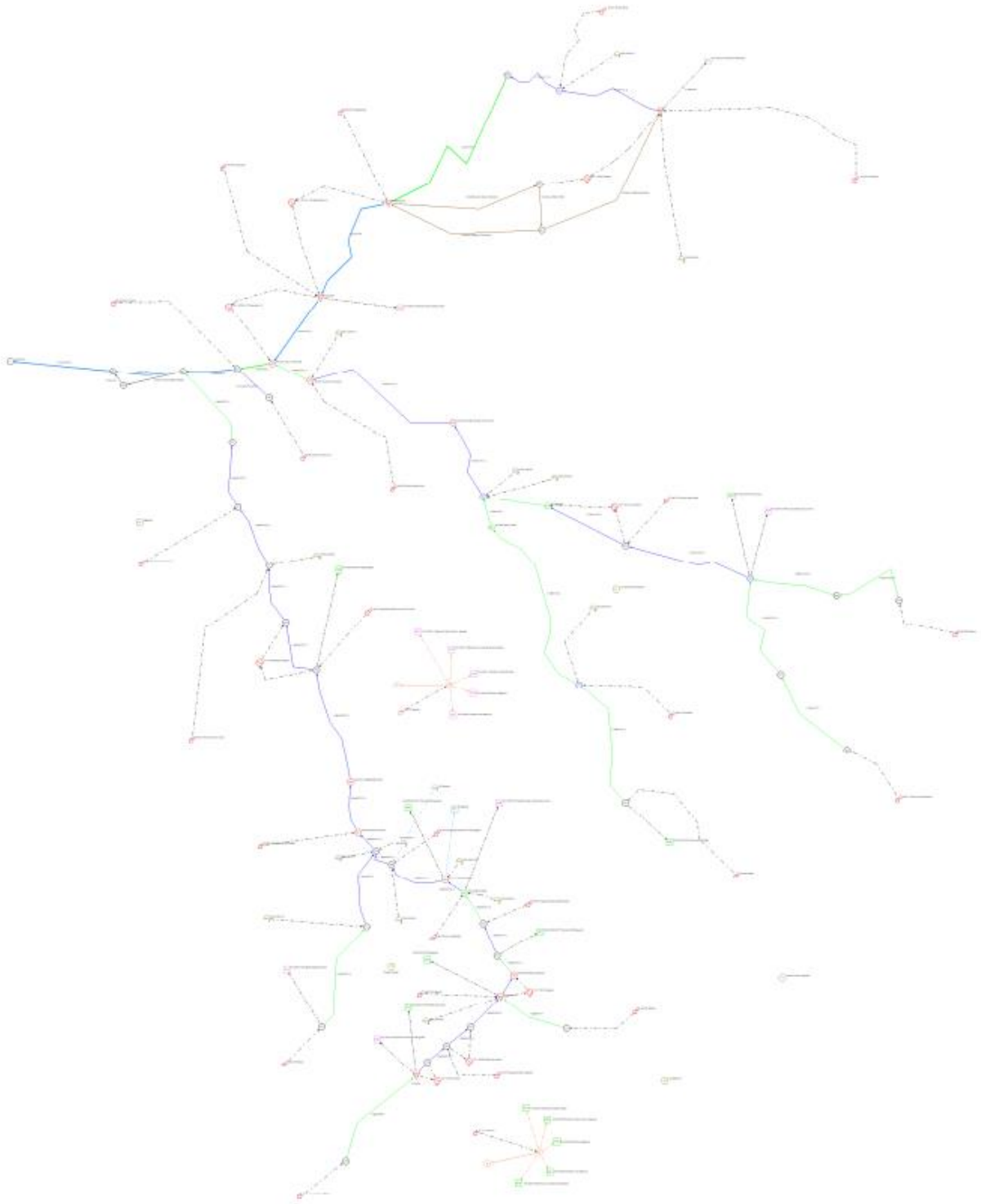


Figura 370. Modelo de simulación del SE Águeda

17.2 Reglas de gestión

17.2.1 Prioridades de las demandas

17.2.1.1 *Demandas agrarias*

Todas tienen la misma prioridad. Se asigna un valor numérico de 10.

17.2.1.2 *Demandas urbanas*

Tienen prioridad absoluta sobre el resto de demandas. El valor introducido en el modelo depende de cada caso puesto que lo que se pretende es la satisfacción absoluta de la demanda.

17.2.1.3 *Demandas industriales*

Se les da el mismo tratamiento que a las demandas urbanas.

17.2.2 Embalses

Los embalses que participan en la gestión directa del sistema de explotación son Águeda e Irueña, atribuyéndose a este último la capacidad reguladora en el sistema de explotación para futuros incrementos de la demanda puesto que con los usos consuntivos actuales el embalse de Águeda cumple con holgura.

Además, por el momento la principal funcionalidad de Irueña también es la laminación de avenidas, observándose resguardos de hasta 40 hm^3 entre diciembre y febrero, 30 hm^3 en marzo y 20 hm^3 en abril.

Aldeadávila y Saucelle, enclavados geográficamente en el sistema de explotación Águeda, se encuentran en el tramo internacional del Duero y no intervienen en la gestión de los usos y funcionamiento del sistema. Su comportamiento se restringe al análisis de la producción hidroeléctrica.

17.2.3 Funcionamiento de los canales

El uso de los canales de las zonas regables se restringe a la campaña de riego, es decir, entre abril y septiembre, aunque para este sistema no se ha modelado ninguna conducción.

17.2.4 Caudal mínimo de desembalse

Se aplica en el arco *r. Águeda 626_a* (aguas abajo de Irueña) el caudal mínimo de desembalse fijado para el embalse de Águeda.

Asimismo, en la central asociada al embalse de Irueña, si bien no está en explotación, se utiliza como artificio en el modelo para forzar sueltas de mayo a septiembre.

En la central 1100010 Águeda se pone un volumen objetivo de octubre a abril para forzar sueltas.

17.2.5 Caudales mínimos

El establecimiento de caudales mínimos en diversos tramos y, fundamentalmente, después de las tomas de las demandas influye notablemente en el funcionamiento y explotación del sistema.

Se mantienen en todos los horizontes y se rigen por las especificaciones reseñadas en el epígrafe de caudales ecológicos.

17.3 Balances

17.3.1 Balances de las demandas

Como resultado de todos los datos e información descritos en los epígrafes precedentes se ofrecen cuatro balances hídricos con los volúmenes servidos y garantías de cada una de las demandas vinculadas al sistema de explotación. Consisten en cuatro tablas (una por horizonte de estudio) para la serie corta.

Nombre de la demanda	Sup. (ha)	Dot. riego (m^3/ha)	Población permanente (hab)	Población estacional (hab)	Dot. urbana (l/hab/día)	Dem. anual (hm^3)	Sum. Sup. (hm^3)	Sum. Subt. (hm^3)	Déf. suministro (hm^3)	Gar. Vol. (%)	Déf. 1 año (%)	Déf. 2 años (%)	Déf. 10 años (%)	Nº meses cuyo déficit > 10% DM
DA 2000199 RP Cabecera Río Yeltes	317	3.190	-	-	-	1,011	0,537	0,000	0,474	53,150	100,00	184,97	620,28	-
DA 2000202 ZR MI Águeda	897	7.057	-	-	-	6,330	6,330	0,000	0,000	100,000	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000203 RP 1ª Elevación MD Águeda	469	8.000	-	-	-	3,753	3,753	0,000	0,000	100,000	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000204 RP 2ª Elevación MD Águeda	89	4.289	-	-	-	0,382	0,382	0,000	0,000	100,000	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000206 RP Río Águeda Bajo	69	2.820	-	-	-	0,195	0,195	0,000	0,000	100,000	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000213 ZR Embalse de Irueña	-	-	-	-	-	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000218 Bombeo La Fuente de San Esteban	340	3.423	-	-	-	1,162	0,000	1,162	0,000	100,000	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000219 Bombeo Ciudad Rodrigo	123	2.900	-	-	-	0,356	0,000	0,356	0,000	100,000	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000293 Bombeo Vitigudino	117	3.333	-	-	-	0,389	0,000	0,389	0,000	100,000	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000329 RP Río Huebra	151	2.996	-	-	-	0,453	0,249	0,000	0,204	54,990	100,00	199,78	629,58	-
DA 2000578 Bombeo Campo Charro (Águeda)	83	2.456	-	-	-	0,205	0,000	0,205	0,000	100,000	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000584 Bombeo Las Batuecas	138	2.586	-	-	-	0,357	0,000	0,357	0,000	100,000	0,00	0,00	0,00	-
DI Águeda	-	-	-	-	-	1,305	1,305	0,000	0,000	100,000	-	-	0,00	0
DU 3000105 Ciudad Rodrigo y M. Puente la Unión	-	-	14.801	12.134	182,4	1,287	1,288	0,000	0,000	100,000	-	-	0,00	0
DU 3000106 Embalse de Irueña y M. Burguillos	-	-	1.921	1.644	239,6	0,205	0,203	0,000	0,000	100,000	-	-	0,00	0
DU 3000107 Mancomunidad Campo Charro	-	-	415	2.701	243,0	0,097	0,075	0,021	0,000	100,000	-	-	0,00	0
DU 3000110 M. Aguas Águeda-Azaba	-	-	1.498	1.541	231,1	0,159	0,156	0,005	0,000	100,000	-	-	0,00	0
DU 3000118 Bombeo de La Fuente de San Esteban	-	-	4.860	4.495	246,3	0,543	0,000	0,544	0,000	100,000	-	-	0,00	0
DU 3000119 Bombeo Ciudad Rodrigo	-	-	711	598	239,7	0,076	0,000	0,074	0,000	100,000	-	-	0,00	0

Nombre de la demanda	Sup. (ha)	Dot. riego (m^3/ha)	Población permanente (hab)	Población estacional (hab)	Dot. urbana (l/hab/día)	Dem. anual (hm^3)	Sum. Sup. (hm^3)	Sum. Subt. (hm^3)	Déf. suministro (hm^3)	Gar. Vol. (%)	Déf. 1 año (%)	Déf. 2 años (%)	Déf. 10 años (%)	Nº meses cuyo déficit > 10% DM
DU 3000177 Núcleos Duero Internacional	-	-	1.929	1.544	247,2	0,214	0,215	0,000	0,000	100,000	-	-	0,00	0
DU 3000197 Bombeo Vitigudino	-	-	2.553	2.549	247,7	0,291	0,000	0,292	0,000	100,000	-	-	0,00	0
DU 3000211 Bombeo Campo Charro - Águeda	-	-	1.840	1.688	257,2	0,217	0,000	0,217	0,000	100,000	-	-	0,00	0
DU 3000221 Bombeo Las Batuecas	-	-	1.737	1.612	258,2	0,207	0,000	0,205	0,000	100,000	-	-	0,00	0

Tabla 468. Balance SE Águeda. Serie corta. Escenario 2021

Nombre de la demanda	Sup. (ha)	Dot. riego (m^3/ha)	Población permanente (hab)	Población estacional (hab)	Dot. urbana (l/hab/día)	Dem. anual (hm^3)	Sum. Sup. (hm^3)	Sum. Subt. (hm^3)	Déf. suministro (hm^3)	Gar. Vol. (%)	Déf. 1 año (%)	Déf. 2 años (%)	Déf. 10 años (%)	Nº meses cuyo déficit > 10% DM
DA 2000199 RP Cabecera Río Yeltes	317	3.190	-	-	-	1,011	0,533	0,000	0,478	52,71	100,00	185,56	626,01	-
DA 2000202 ZR MI Águeda	897	3.851	-	-	-	3,455	3,455	0,000	0,000	100,00	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000203 RP 1ª Elevación MD Águeda	469	8.000	-	-	-	3,753	3,753	0,000	0,000	100,00	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000204 RP 2ª Elevación MD Águeda	89	4.289	-	-	-	0,382	0,382	0,000	0,000	100,00	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000206 RP Río Águeda Bajo	69	2.820	-	-	-	0,195	0,195	0,000	0,000	100,00	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000213 ZR Embalse de Irueña	0	0	-	-	-	0,000	0,000	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000218 Bombeo La Fuente de San Esteban	374	3.423	-	-	-	1,280	0,000	1,280	0,000	100,00	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000219 Bombeo Ciudad Rodrigo	153	2.900	-	-	-	0,444	0,000	0,444	0,000	100,00	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000293 Bombeo Vitigudino	140	3.333	-	-	-	0,468	0,000	0,468	0,000	100,00	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000329 RP Río Huebra	151	2.996	-	-	-	0,453	0,247	0,000	0,206	54,60	100,00	199,78	634,66	-
DA 2000578 Bombeo Campo Charro (Águeda)	104	2.456	-	-	-	0,256	0,000	0,256	0,000	100,00	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000584 Bombeo Las Batuecas	166	2.586	-	-	-	0,429	0,000	0,429	0,000	100,00	0,00	0,00	0,00	-
DI Águeda	-	-	-	-	-	0,861	0,861	0,000	0,000	100,00	-	-	0,00	0
DU 3000105 Ciudad Rodrigo y M. Puente la Unión	-	-	13.618	11.323	162,9	1,061	1,058	0,000	0,000	100,00	-	-	0,00	0
DU 3000106 Embalse de Irueña y M. Burguillos	-	-	1.754	1.481	239,8	0,186	0,187	0,000	0,000	100,00	-	-	0,00	0
DU 3000107 Mancomunidad Campo Charro	-	-	392	2.552	243,2	0,092	0,076	0,016	0,000	100,00	-	-	0,00	0
DU 3000110 M. Aguas Águeda-Azaba	-	-	1.380	1.414	231,2	0,147	0,143	0,004	0,000	100,00	-	-	0,00	0
DU 3000118 Bombeo de La Fuente de San Esteban	-	-	4.386	4.036	241,7	0,486	0,000	0,485	0,000	100,00	-	-	0,00	0
DU 3000119 Bombeo Ciudad Rodrigo	-	-	666	584	239,9	0,071	0,000	0,073	0,000	100,00	-	-	0,00	0

Nombre de la demanda	Sup. (ha)	Dot. riego (m^3/ha)	Población permanente (hab)	Población estacional (hab)	Dot. urbana (l/hab/día)	Dem. anual (hm^3)	Sum. Sup. (hm^3)	Sum. Subt. (hm^3)	Déf. suministro (hm^3)	Gar. Vol. (%)	Déf. 1 año (%)	Déf. 2 años (%)	Déf. 10 años (%)	Nº meses cuyo déficit > 10% DM
DU 3000177 Núcleos Duero Internacional	-	-	1.656	1.315	236,3	0,183	0,185	0,000	0,000	100,00	-	-	0,00	0
DU 3000197 Bombeo Vitigudino	-	-	2.196	2.176	247,8	0,250	0,000	0,247	0,000	100,00	-	-	0,00	0
DU 3000211 Bombeo Campo Charro - Águeda	-	-	1.596	1.464	247,7	0,188	0,000	0,187	0,000	100,00	-	-	0,00	0
DU 3000221 Bombeo Las Batuecas	-	-	1.664	1.493	254,9	0,194	0,000	0,196	0,000	100,00	-	-	0,00	0

Tabla 469. Balance SE Águeda. Serie corta. Escenario 2027

Nombre de la demanda	Sup. (ha)	Dot. riego (m^3/ha)	Población permanente (hab)	Población estacional (hab)	Dot. urbana (l/hab/día)	Dem. anual (hm^3)	Sum. Sup. (hm^3)	Sum. Subt. (hm^3)	Déf. suministro (hm^3)	Gar. Vol. (%)	Déf. 1 año (%)	Déf. 2 años (%)	Déf. 10 años (%)	Nº meses cuyo déficit > 10% DM
DA 2000199 RP Cabecera Río Yeltes	317	3.190	-	-	-	1,011	0,533	0,000	0,478	52,75	100,00	185,56	625,62	-
DA 2000202 ZR MI Águeda	897	3.851	-	-	-	3,455	3,455	0,000	0,000	100,00	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000203 RP 1ª Elevación MD Águeda	469	8.000	-	-	-	3,753	3,753	0,000	0,000	100,00	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000204 RP 2ª Elevación MD Águeda	89	4.289	-	-	-	0,382	0,382	0,000	0,000	100,00	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000206 RP Río Águeda Bajo	69	2.820	-	-	-	0,195	0,195	0,000	0,000	100,00	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000213 ZR Embalse de Irueña	5.161	3.454	-	-	-	17,826	17,826	0,000	0,000	100,00	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000218 Bombeo La Fuente de San Esteban	374	3.423	-	-	-	1,280	0,000	1,280	0,000	100,00	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000219 Bombeo Ciudad Rodrigo	153	2.900	-	-	-	0,444	0,000	0,444	0,000	100,00	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000293 Bombeo Vitigudino	140	3.333	-	-	-	0,468	0,000	0,468	0,000	100,00	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000329 RP Río Huebra	151	2.996	-	-	-	0,453	0,248	0,000	0,205	54,76	100,00	199,78	633,78	-
DA 2000578 Bombeo Campo Charro (Águeda)	104	2.456	-	-	-	0,256	0,000	0,256	0,000	100,00	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000584 Bombeo Las Batuecas	166	2.586	-	-	-	0,429	0,000	0,429	0,000	100,00	0,00	0,00	0,00	-
DI Águeda	-	-	-	-	-	0,587	0,587	0,000	0,000	100,00	-	-	0,00	0
DU 3000105 Ciudad Rodrigo y M. Puente la Unión	-	-	12.610	10.561	162,8	0,984	0,986	0,000	0,000	100,00	-	-	0,00	0
DU 3000106 Embalse de Irueña y M. Burguillos	-	-	1.606	1.335	238,5	0,169	0,171	0,000	0,000	100,00	-	-	0,00	0
DU 3000107 Mancomunidad Campo Charro	-	-	368	2.401	241,6	0,086	0,074	0,015	0,000	100,00	-	-	0,00	0
DU 3000110 M. Aguas Águeda-Azaba	-	-	1.268	1.296	230,6	0,134	0,129	0,004	0,000	100,00	-	-	0,00	0
DU 3000118 Bombeo de La Fuente de San Esteban	-	-	3.988	3.665	245,6	0,441	0,000	0,439	0,000	100,00	-	-	0,00	0
DU 3000119 Bombeo Ciudad Rodrigo	-	-	614	542	239,5	0,066	0,000	0,064	0,000	100,00	-	-	0,00	0

Nombre de la demanda	Sup. (ha)	Dot. riego (m^3/ha)	Población permanente (hab)	Población estacional (hab)	Dot. urbana (l/hab/día)	Dem. anual (hm^3)	Sum. Sup. (hm^3)	Sum. Subt. (hm^3)	Déf. suministro (hm^3)	Gar. Vol. (%)	Déf. 1 año (%)	Déf. 2 años (%)	Déf. 10 años (%)	Nº meses cuyo déficit > 10% DM
DU 3000177 Núcleos Duero Internacional	-	-	1.475	1.166	250,6	0,162	0,163	0,000	0,000	100,00	-	-	0,00	0
DU 3000197 Bombeo Vitigudino	-	-	1.917	1.886	249,0	0,218	0,000	0,217	0,000	100,00	-	-	0,00	0
DU 3000211 Bombeo Campo Charro - Águeda	-	-	1.420	1.303	262,1	0,168	0,000	0,167	0,000	100,00	-	-	0,00	0
DU 3000221 Bombeo Las Batuecas	-	-	1.579	1.386	254,5	0,183	0,000	0,185	0,000	100,00	-	-	0,00	0

Tabla 470. Balance SE Águeda. Serie corta. Escenario 2033

Nombre de la demanda	Sup. (ha)	Dot. riego (m^3/ha)	Población permanente (hab)	Población estacional (hab)	Dot. urbana (l/hab/día)	Dem. anual (hm^3)	Sum. Sup. (hm^3)	Sum. Subt. (hm^3)	Déf. suministro (hm^3)	Gar. Vol. (%)	Déf. 1 año (%)	Déf. 2 años (%)	Déf. 10 años (%)	N.º meses cuyo déficit > 10% DM
DA 2000199 RP Cabecera Río Yeltes	317	3.190	-	-	-	1,011	0,508	0,000	0,503	50,208	100,000	189,515	662,809	-
DA 2000202 ZR MI Águeda	897	3.851	-	-	-	3,455	3,455	0,000	0,000	100,000	0,000	0,000	0,000	-
DA 2000203 RP 1ª Elevación MD Águeda	469	8.000	-	-	-	3,753	3,753	0,000	0,000	100,000	0,000	0,000	0,000	-
DA 2000204 RP 2ª Elevación MD Águeda	89	4.289	-	-	-	0,382	0,382	0,000	0,000	100,000	0,000	0,000	0,000	-
DA 2000206 RP Río Águeda Bajo	69	2.820	-	-	-	0,195	0,195	0,000	0,000	100,000	0,000	0,000	0,000	-
DA 2000213 ZR Embalse de Irueña	5.161	3.454	-	-	-	17,826	17,826	0,000	0,000	100,000	0,000	0,000	0,000	-
DA 2000218 Bombeo La Fuente de San Esteban	374	3.423	-	-	-	1,280	1,280	0,000	0,000	100,000	0,000	0,000	0,000	-
DA 2000219 Bombeo Ciudad Rodrigo	153	2.900	-	-	-	0,444	0,444	0,000	0,000	100,000	0,000	0,000	0,000	-
DA 2000293 Bombeo Vitigudino	140	3.333	-	-	-	0,468	0,468	0,000	0,000	100,000	0,000	0,000	0,000	-
DA 2000329 RP Río Huebra	151	2.996	-	-	-	0,453	0,241	0,000	0,212	53,154	100,000	199,779	648,344	-
DA 2000578 Bombeo Campo Charro (Águeda)	104	2.456	-	-	-	0,256	0,256	0,000	0,000	100,000	0,000	0,000	0,000	-
DA 2000584 Bombeo Las Batuecas	166	2.586	-	-	-	0,429	0,429	0,000	0,000	100,000	0,000	0,000	0,000	-
DI Águeda	-	-	-	-	-	0,412	0,412	0,000	0,000	100,000	-	-	0,000	0,000
DU 3000105 Ciudad Rodrigo y M. Puente la Unión	-	-	11.469	9.689	162,8	0,897	0,897	0,000	0,000	100,000	-	-	0,000	0,000
DU 3000106 Embalse de Irueña y M. Burguillos	-	-	1.437	1.182	238,0	0,151	0,151	0,000	0,000	100,000	-	-	0,000	0,000
DU 3000107 Mancomunidad Campo Charro	-	-	335	2.221	241,3	0,079	0,079	0,000	0,000	100,000	-	-	0,000	0,000
DU 3000110 M. Aguas Águeda-Azaba	-	-	1.147	1.171	229,2	0,121	0,121	0,000	0,000	100,000	-	-	0,000	0,000
DU 3000118 Bombeo de La Fuente de San Esteban	-	-	3.574	3.274	239,9	0,393	0,393	0,000	0,000	100,000	-	-	0,000	0,000
DU 3000119 Bombeo Ciudad Rodrigo	-	-	554	494	239,6	0,059	0,059	0,000	0,000	100,000	-	-	0,000	0,000

Nombre de la demanda	Sup. (ha)	Dot. riego (m^3/ha)	Población permanente (hab)	Población estacional (hab)	Dot. urbana (l/hab/día)	Dem. anual (hm^3)	Sum. Sup. (hm^3)	Sum. Subt. (hm^3)	Déf. suministro (hm^3)	Gar. Vol. (%)	Déf. 1 año (%)	Déf. 2 años (%)	Déf. 10 años (%)	N.º meses cuyo déficit > 10% DM
DU 3000177 Núcleos Duero Internacional	-	-	1.292	1.018	234,5	0,141	0,141	0,000	0,000	100,000	-	-	0,000	0,000
DU 3000197 Bombeo Vitigudino	-	-	1.656	1.618	248,0	0,188	0,188	0,000	0,000	100,000	-	-	0,000	0,000
DU 3000211 Bombeo Campo Charro - Águeda	-	-	1.239	1.140	249,1	0,147	0,147	0,000	0,000	100,000	-	-	0,000	0,000
DU 3000221 Bombeo Las Batuecas	-	-	1.504	1.278	251,7	0,171	0,171	0,000	0,000	100,000	-	-	0,000	0,000

Tabla 471. Balance SE Águeda. Serie corta. Escenario 2039

17.3.2 Evaporación en embalse

En este epígrafe se evalúa la evaporación en los embalses del SE Águeda en el periodo temporal de la serie corta.

EMBALSE	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Total Anual
E. Águeda	0,109	0,054	0,036	0,036	0,052	0,092	0,127	0,202	0,276	0,327	0,286	0,189	1,784
E. Aldeadávila	0,240	0,123	0,088	0,095	0,143	0,264	0,350	0,493	0,627	0,722	0,639	0,425	4,209
E. Irueña	0,224	0,131	0,095	0,095	0,134	0,235	0,334	0,499	0,631	0,724	0,595	0,374	4,069
E. Saucelle	0,393	0,199	0,142	0,153	0,236	0,436	0,579	0,815	1,021	1,178	1,036	0,689	6,877
Total General	**0,966**	**0,507**	**0,360**	**0,378**	**0,565**	**1,027**	**1,390**	**2,009**	**2,555**	**2,951**	**2,556**	**1,677**	**16,940**

Tabla 472. SE Águeda. Serie Corta. Evaporación (hm³) escenario 2021

EMBALSE	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Total Anual
E. Águeda	0,115	0,058	0,038	0,037	0,056	0,103	0,143	0,215	0,278	0,325	0,285	0,195	1,849
E. Aldeadávila	0,240	0,123	0,088	0,095	0,143	0,264	0,350	0,493	0,627	0,722	0,639	0,425	4,209
E. Irueña	0,293	0,159	0,107	0,104	0,155	0,288	0,415	0,631	0,793	0,898	0,757	0,492	5,092
E. Saucelle	0,393	0,199	0,142	0,153	0,236	0,436	0,579	0,815	1,021	1,178	1,036	0,689	6,877
Total General	**1,041**	**0,539**	**0,375**	**0,389**	**0,590**	**1,091**	**1,487**	**2,154**	**2,719**	**3,123**	**2,718**	**1,801**	**18,027**

Tabla 473. SE Águeda. Serie Corta. Evaporación (hm³) escenario 2027

EMBALSE	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Total Anual
E. Águeda	0,115	0,058	0,038	0,037	0,056	0,103	0,143	0,215	0,278	0,325	0,285	0,195	1,849
E. Aldeadávila	0,240	0,123	0,088	0,095	0,143	0,264	0,350	0,493	0,627	0,722	0,639	0,425	4,209
E. Irueña	0,293	0,160	0,107	0,104	0,155	0,288	0,415	0,631	0,793	0,898	0,757	0,492	5,092
E. Saucelle	0,393	0,199	0,142	0,153	0,236	0,436	0,579	0,815	1,021	1,178	1,036	0,689	6,877
Total General	**1,041**	**0,539**	**0,375**	**0,389**	**0,590**	**1,091**	**1,487**	**2,154**	**2,719**	**3,123**	**2,718**	**1,801**	**18,028**

Tabla 474. SE Águeda Evaporación (hm³) escenario 2033

EMBALSE	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Total Anual
E. Águeda	0,113	0,057	0,037	0,037	0,056	0,103	0,143	0,215	0,277	0,323	0,283	0,193	1,837
E. Aldeadávila	0,240	0,123	0,088	0,095	0,143	0,264	0,350	0,493	0,627	0,722	0,639	0,425	4,209
E. Irueña	0,283	0,155	0,105	0,103	0,154	0,286	0,411	0,621	0,777	0,876	0,737	0,478	4,986
E. Saucelle	0,393	0,199	0,142	0,153	0,236	0,436	0,579	0,815	1,021	1,178	1,036	0,689	6,877
Total General	**1,030**	**0,533**	**0,373**	**0,388**	**0,589**	**1,089**	**1,483**	**2,144**	**2,702**	**3,100**	**2,695**	**1,785**	**17,909**

Tabla 475. SE Águeda Evaporación (hm³) escenario 2039

17.3.3 Producción hidroeléctrica

Las producciones de las centrales, en GWh/año, están incluidas en la Tabla 476. Por su parte, la Figura 371 muestra la distribución de la producción hidroeléctrica del sistema en los cuatro horizontes considerados (2021, 2027, 2033 y 2039). Los resultados se han obtenido como la media de las producciones dentro del periodo definido por la serie corta (1980/1981-2017/2018).

Como nota singular cabe reseñar que Aldeadávila y Saucelle representan el 99% de la producción del sistema.

Central	2021	2027	2033	2039
CH 1100009 Molino de Andrés	4,81	4,73	4,73	4,33
CH 1100010 Águeda	12,47	11,27	11,27	10,51
CH 1100169+170 Saucelle I y II	1.019,56	1.001,29	986,26	910,79
CH 1100104+105 Aldeadávila I y II	2.251,38	2.210,73	2.177,47	2012,13
CH 1100008 Puerto Seguro	5,35	5,35	5,35	5,35
CH 1100193 Juan Moro	0,06	0,06	0,06	0,05
CH 1100270 Irueña		15,24	15,24	14,19

Tabla 476. Centrales hidroeléctricas del SE Águeda: producción hidroeléctrica media según el horizonte considerado (GWh/año)

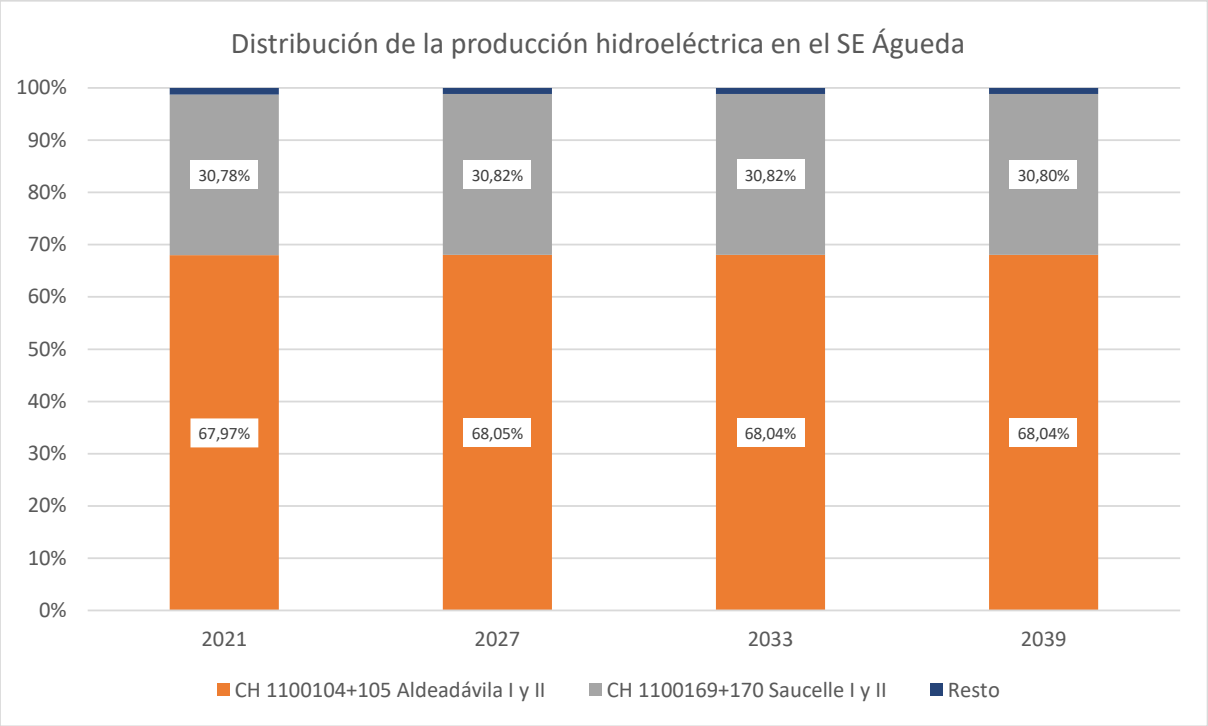


Figura 371. Centrales hidroeléctricas del SE Águeda: distribución de la producción hidroeléctrica media según el horizonte considerado (GWh/año)

17.3.4 Análisis de los caudales circulantes

En este epígrafe se evalúa el caudal circulante en determinadas zonas del sistema de explotación, tanto en lo que se refiere a la evolución según el horizonte considerado como su ajuste o desviación con los valores registrados en la realidad.

En este sistema hemos utilizado Ciudad Rodrigo (EA 2137) como punto para comprobar el ajuste del modelo y la tendencia en los caudales circulantes.

Se han considerado dos tipos de gráfico: uno basado en una comparación histórica mensual entre el caudal aforado y el caudal obtenido mediante la simulación para cada escenario de estudio, y un segundo en el que se compendian los valores medios mensuales de todos los horizontes, de modo que vemos la evolución del caudal a lo largo del tiempo (serie hidrológica 1980/1981-2017/2018).

17.3.4.1 *Ciudad Rodrigo*

Se evalúa para cada horizonte el caudal registrado en la estación de aforo de Ciudad Rodrigo con los resultados obtenidos en las simulaciones correspondientes al arco del modelo *r. Águeda 522_b*.

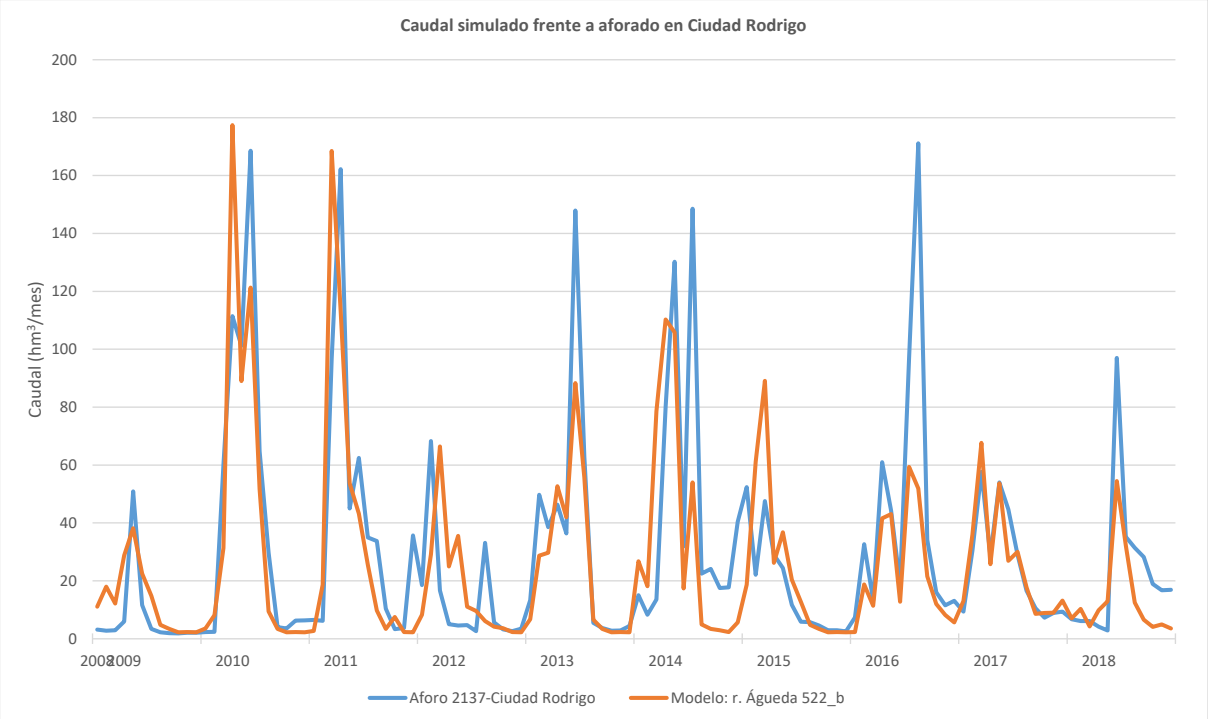


Figura 372. Caudal aforado frente a simulado en Ciudad Rodrigo (r. Águeda 522_b) en horizonte 2021

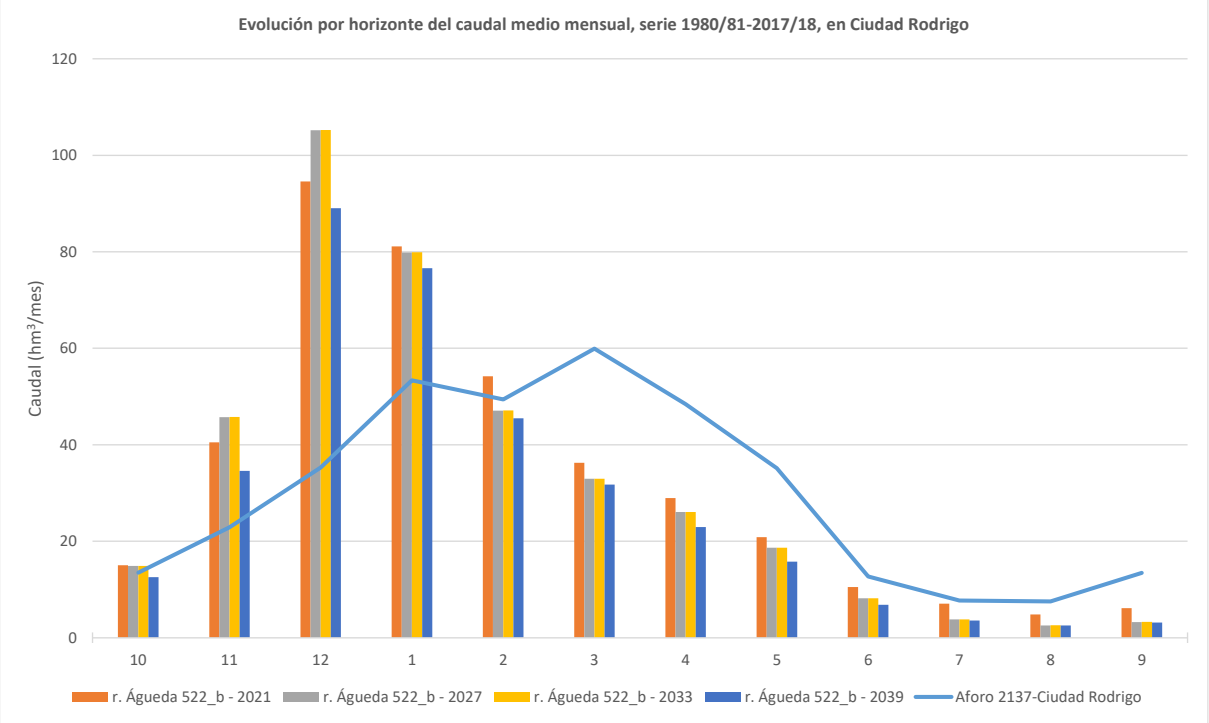


Figura 373. Caudal aforado frente a simulado en Ciudad Rodrigo (r. Águeda 522_b): valores medios mensuales por horizonte

17.3.5 Estudio del cumplimiento de caudales mínimos en las masas simuladas

Los cumplimientos e incumplimientos del caudal mínimo especificado para cada masa considerada en la modelación se presentan en la siguiente tabla, estableciéndose el número de fallos mensuales dentro de la serie corta (definida por un total de 456 meses).

	Horizonte 2021		Horizonte 2027		Horizonte 2033		Horizonte 2039	
Masa	Nº Fallos	% Fallos	Nº Fallos	% Fallos	Nº Fallos	% Fallos	Nº Fallos	% Fallos
30400522	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%
30400626	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%

Tabla 477. Fallos en el cumplimiento del caudal mínimo en las masas simuladas del SE Águeda

Para la representación de los fallos se utiliza un mapa para el conjunto de la cuenca en el que se aprecia la disposición geográfica de las masas y se indica de forma cualitativa su situación en lo concerniente al grado de verificación de los estándares estipulados. Este mapa se incluye en el compendio de los trece sistemas de explotación.

17.3.6 Volumen almacenado en embalse

El análisis se centra en el estudio de los volúmenes embalsados en los diferentes meses del año y su evolución según el horizonte considerado (los datos están expresados en hm^3).

En este sistema de explotación el examen se ha realizado para los embalses de Irueña y Águeda.

Las gráficas evalúan los siguientes aspectos:

- Comparativa entre los valores registrados y los simulados en el horizonte 2021, mostrándose la serie de valores mínimos embalsados, los máximos y los valores medios. Se utilizan los registros de embalse y los valores simulados para el periodo desde 1999/2000 hasta 2017/2018.
- Evolución del volumen máximo embalsado por horizonte (serie corta)
- Evolución del volumen mínimo embalsado por horizonte (serie corta)
- Evolución del volumen medio embalsado por horizonte y su comparación con los valores registrados (serie corta)
- Selección y confrontación del peor y mejor año hidrológico de la serie corta
- Comparativa histórica entre los datos registrados y los simulados en el horizonte 2021 (se comparan los valores desde 1999/2000 hasta 2017/2018).

17.3.6.1 *Irueña*

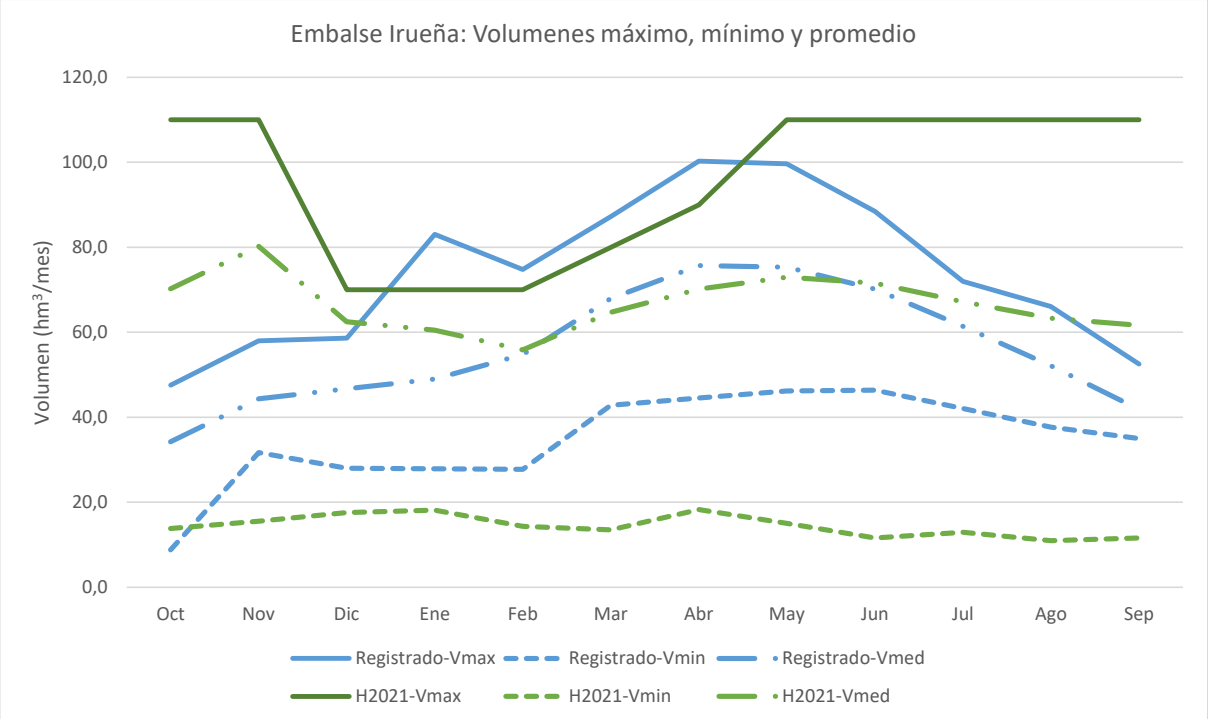


Figura 374. Embalses del SE Águeda. Irueña: comparativa de explotación, entre valores registrados y valores simulados (horizonte 2021) para el periodo 1999/2000-2017/2018

Mes	Registrado-Vmax	Registrado-Vmin	Registrado-Vmed	H2021-Vmax	H2021-Vmin	H2021-Vmed
Oct	47,5	8,8	34,3	110,0	13,8	70,3
Nov	58,0	31,7	44,3	110,0	15,5	80,2
Dic	58,6	28,0	46,7	70,0	17,6	62,5
Ene	83,1	27,9	49,0	70,0	18,1	60,5
Feb	74,8	27,7	54,8	70,0	14,3	55,9

Mes	Registrado-Vmax	Registrado-Vmin	Registrado-Vmed	H2021-Vmax	H2021-Vmin	H2021-Vmed
Mar	87,2	42,8	67,9	80,0	13,5	64,7
Abr	100,3	44,5	75,7	90,0	18,2	70,2
May	99,7	46,2	75,3	110,0	15,0	73,0
Jun	88,5	46,4	70,1	110,0	11,6	71,6
Jul	72,0	42,1	61,4	110,0	12,9	67,2
Ago	66,1	37,7	52,1	110,0	11,0	63,3
Sep	52,5	35,0	41,8	110,0	11,6	61,7

Tabla 478. Embalses del SE Águeda. Irueña: comparativa de explotación, entre valores registrados y valores simulados (horizonte 2021) para el periodo 1999/2000-2017/2018

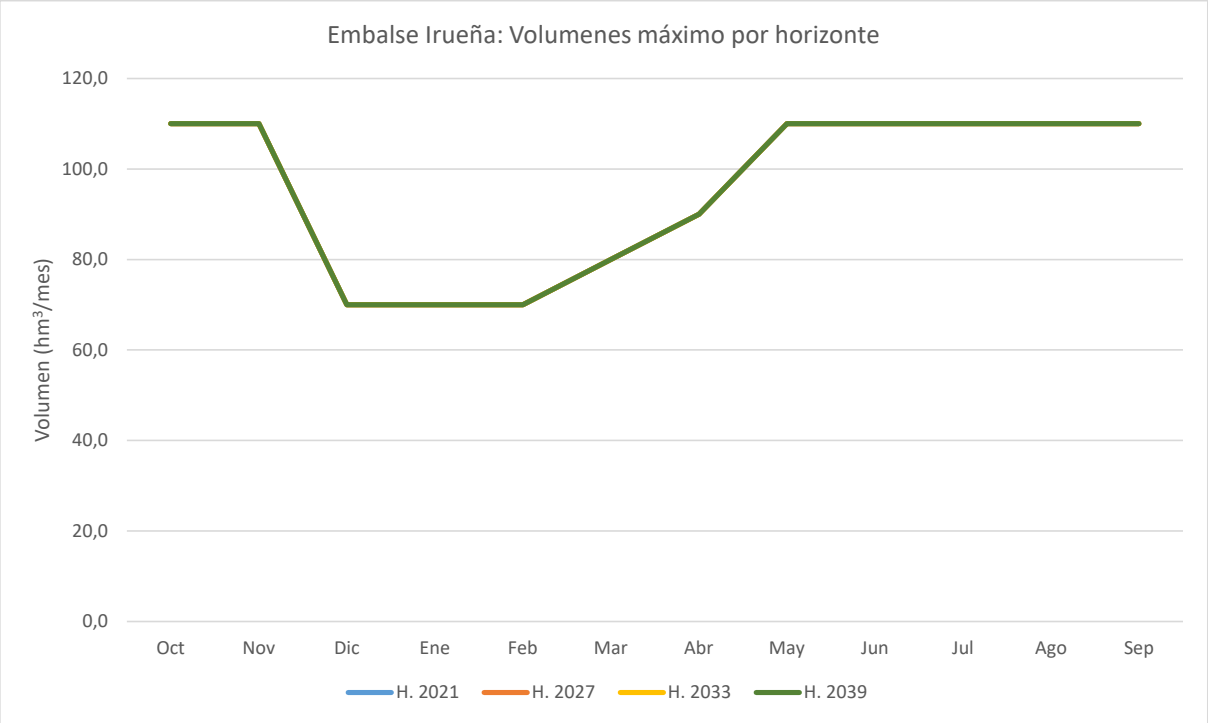


Figura 375. Embalses del SE Águeda. Irueña: evolución del volumen máximo embalsado por horizonte

Mes	H. 2021	H. 2027	H. 2033	H. 2039
Oct	110,0	110,0	110,0	110,0
Nov	110,0	110,0	110,0	110,0
Dic	70,0	70,0	70,0	70,0
Ene	70,0	70,0	70,0	70,0
Feb	70,0	70,0	70,0	70,0
Mar	80,0	80,0	80,0	80,0
Abr	90,0	90,0	90,0	90,0
May	110,0	110,0	110,0	110,0
Jun	110,0	110,0	110,0	110,0
Jul	110,0	110,0	110,0	110,0

Mes	H. 2021	H. 2027	H. 2033	H. 2039
Ago	110,0	110,0	110,0	110,0
Sep	110,0	110,0	110,0	110,0

Tabla 479. Embalses del SE Águeda. Irueña: evolución del volumen máximo embalsado por horizonte

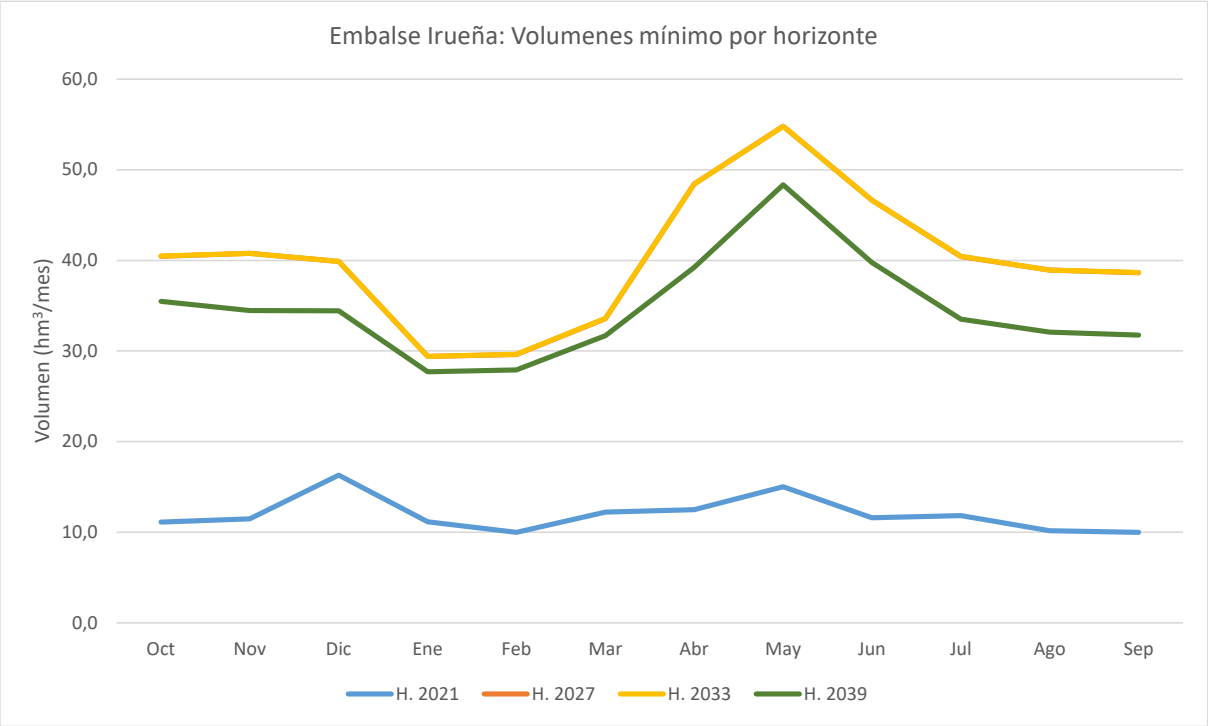


Figura 376. Embalses del SE Águeda. Irueña: evolución del volumen mínimo embalsado por horizonte

Mes	H. 2021	H. 2027	H. 2033	H. 2039
Oct	11,1	40,5	40,5	35,5
Nov	11,5	40,8	40,8	34,5
Dic	16,3	39,9	39,9	34,4
Ene	11,1	29,4	29,4	27,7
Feb	10,0	29,6	29,6	27,9
Mar	12,2	33,6	33,6	31,7
Abr	12,5	48,4	48,4	39,2
May	15,0	54,8	54,8	48,4
Jun	11,6	46,6	46,7	39,8
Jul	11,8	40,4	40,4	33,5
Ago	10,2	38,9	38,9	32,1
Sep	10,0	38,6	38,7	31,8

Tabla 480. Embalses del SE Águeda. Irueña: evolución del volumen mínimo embalsado por horizonte

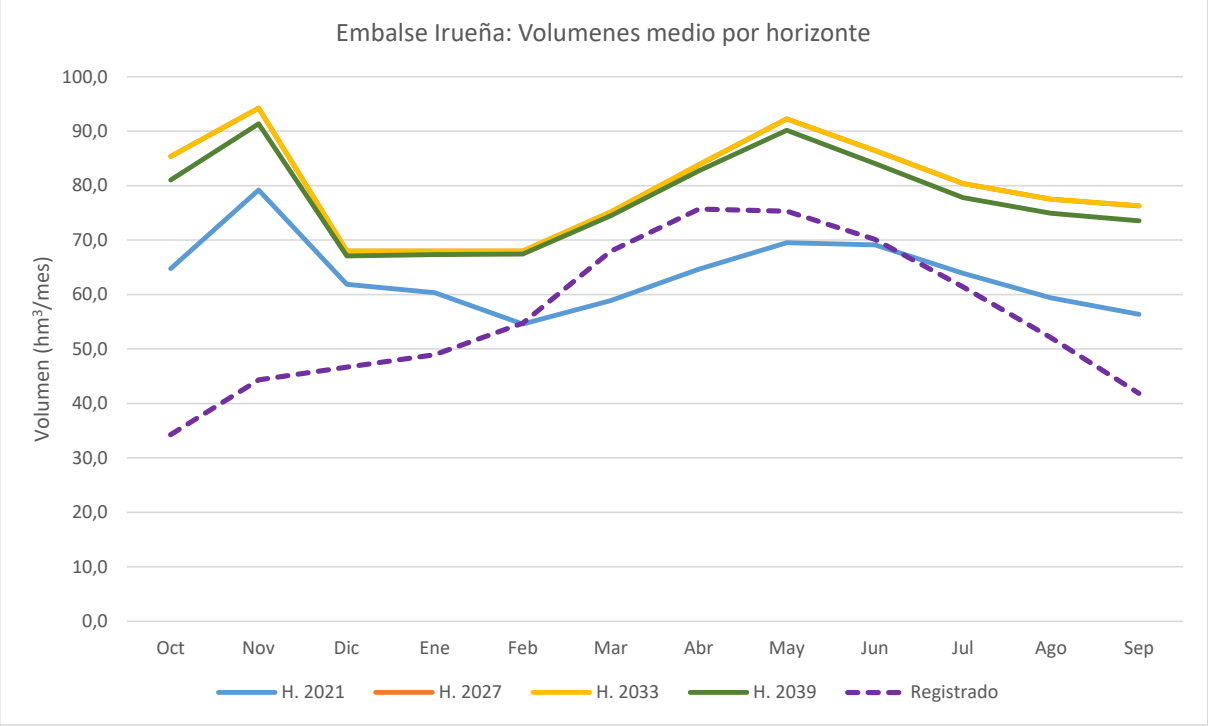


Figura 377. Embalses del SE Águeda. Irueña: evolución del volumen medio embalsado por horizonte

Mes	H. 2021	H. 2027	H. 2033	H. 2039	Registrado
Oct	64,8	85,4	85,4	81,1	34,3
Nov	79,2	94,2	94,2	91,4	44,3
Dic	61,9	68,0	68,0	67,1	46,7
Ene	60,3	68,0	68,0	67,3	49,0
Feb	54,6	68,0	68,0	67,4	54,8
Mar	58,9	75,2	75,2	74,5	67,9
Abr	64,6	83,8	83,8	82,7	75,7
May	69,5	92,3	92,3	90,2	75,3
Jun	69,1	86,4	86,4	84,1	70,1
Jul	63,9	80,4	80,4	77,8	61,4
Ago	59,4	77,5	77,5	74,9	52,1
Sep	56,4	76,3	76,3	73,5	41,8

Tabla 481. Embalses del SE Águeda. Irueña: evolución del volumen medio embalsado por horizonte

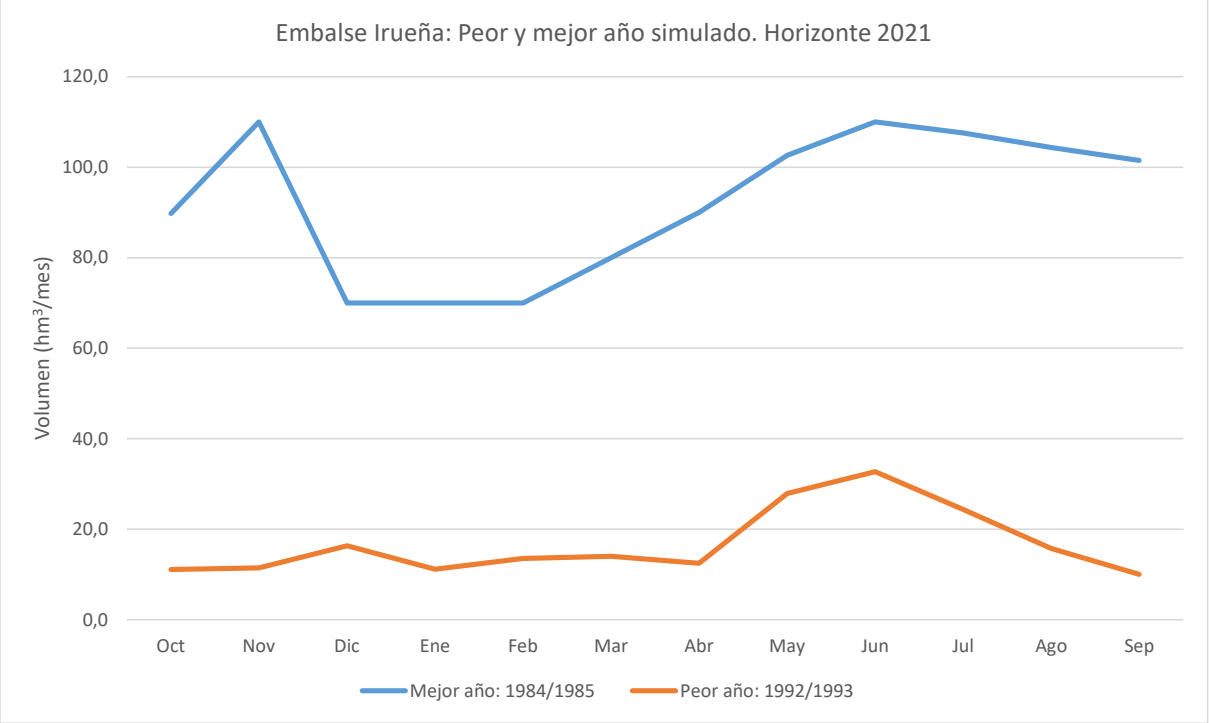


Figura 378. Embalses del SE Águeda. Irueña: comparativa del mejor y del peor año simulado (serie corta, horizonte 2021)

Mes	Mejor año: 1984/1985	Peor año: 1992/1993
Oct	89,8	11,1
Nov	110,0	11,5
Dic	70,0	16,3
Ene	70,0	11,1
Feb	70,0	13,5
Mar	80,0	14,0
Abr	90,0	12,5
May	102,7	27,9
Jun	110,0	32,7
Jul	107,6	24,4
Ago	104,4	15,7
Sep	101,5	10,0

Tabla 482. Embalses del SE Águeda. Irueña: comparativa del mejor y del peor año simulado (serie corta, horizonte 2021)

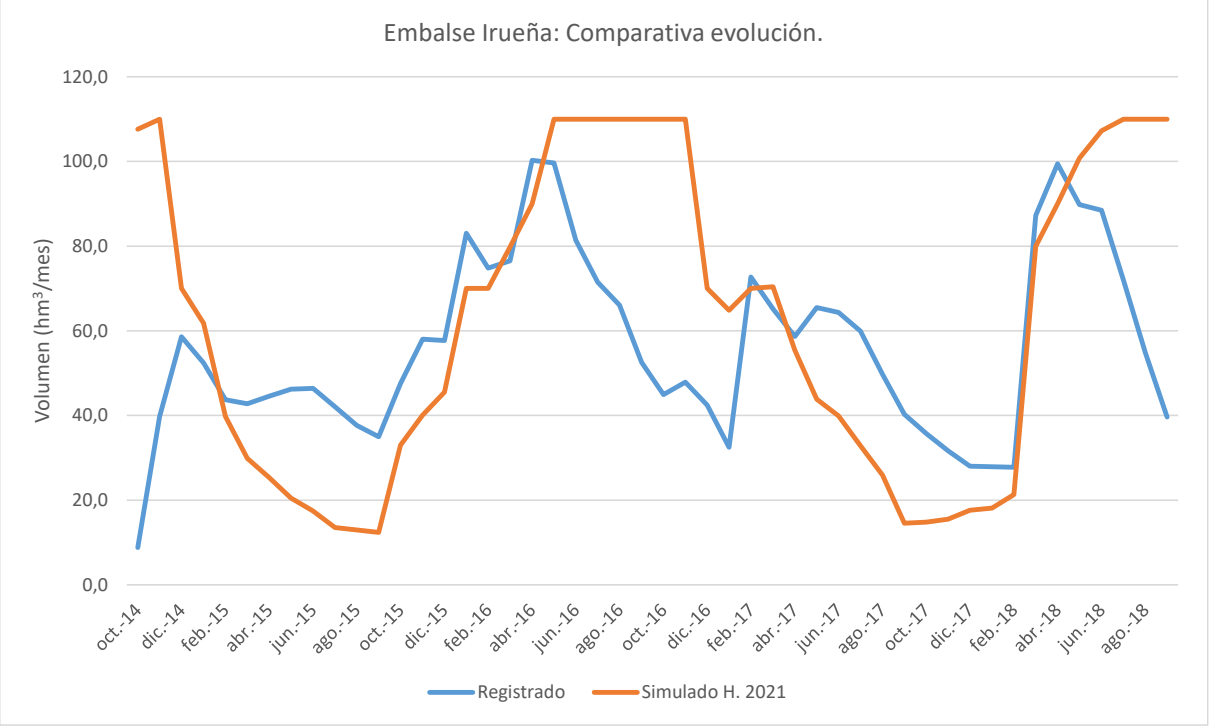


Figura 379. Embalses del SE Águeda. Irueña: comparativa del volumen final embalsado obtenido para el horizonte 2021 frente al valor registrado

17.3.6.2 *Águeda*

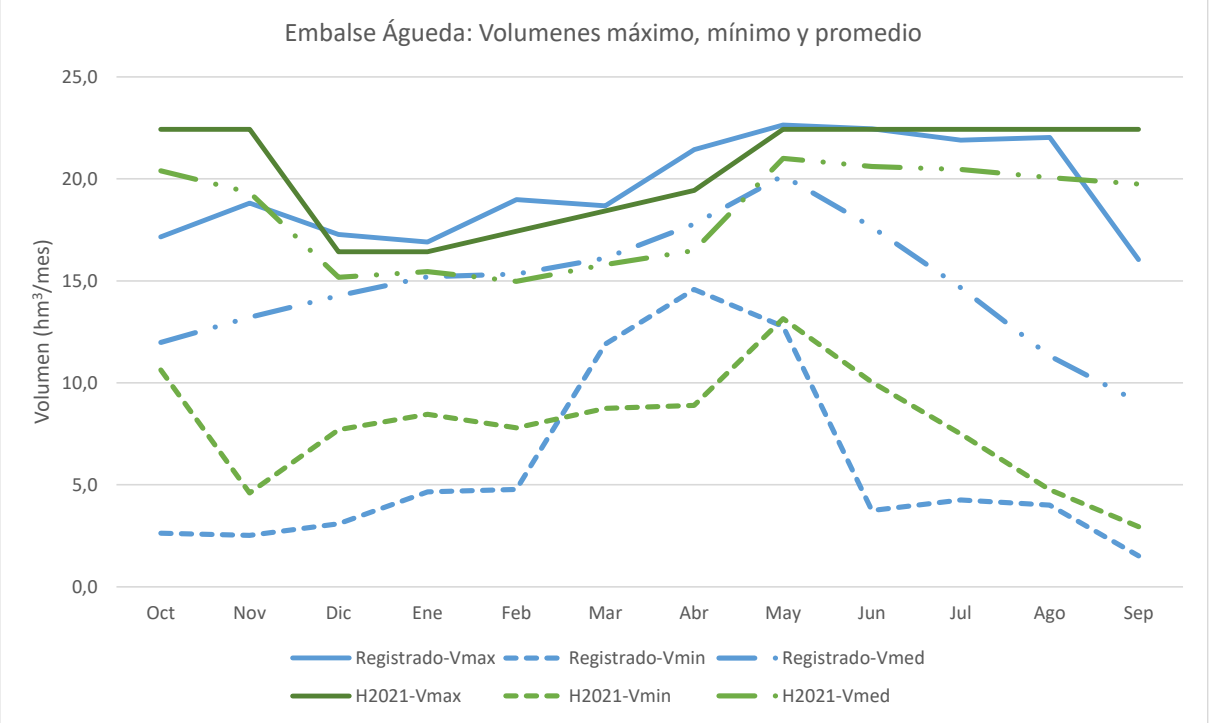


Figura 380. Embalses del SE Águeda. Irueña: comparativa de explotación, entre valores registrados y valores simulados (horizonte 2021) para el periodo 1999/2000-2017/2018

Mes	Registrado-Vmax	Registrado-Vmin	Registrado-Vmed	H2021-Vmax	H2021-Vmin	H2021-Vmed
Oct	17,2	2,6	12,0	22,4	10,6	20,4
Nov	18,8	2,5	13,2	22,4	4,6	19,3
Dic	17,3	3,1	14,3	16,4	7,7	15,2
Ene	16,9	4,7	15,2	16,4	8,5	15,5
Feb	19,0	4,8	15,3	17,4	7,8	15,0
Mar	18,7	11,9	16,1	18,4	8,8	15,8
Abr	21,4	14,6	17,8	19,4	8,9	16,5
May	22,6	12,8	20,2	22,4	13,1	21,0
Jun	22,5	3,7	17,6	22,4	10,0	20,6
Jul	21,9	4,3	14,7	22,4	7,5	20,5
Ago	22,0	4,0	11,3	22,4	4,8	20,1
Sep	16,0	1,5	9,0	22,4	3,0	19,7

Tabla 483. Embalses del SE Águeda. Irueña: comparativa de explotación, entre valores registrados y valores simulados (horizonte 2021) para el periodo 1999/2000-2017/2018

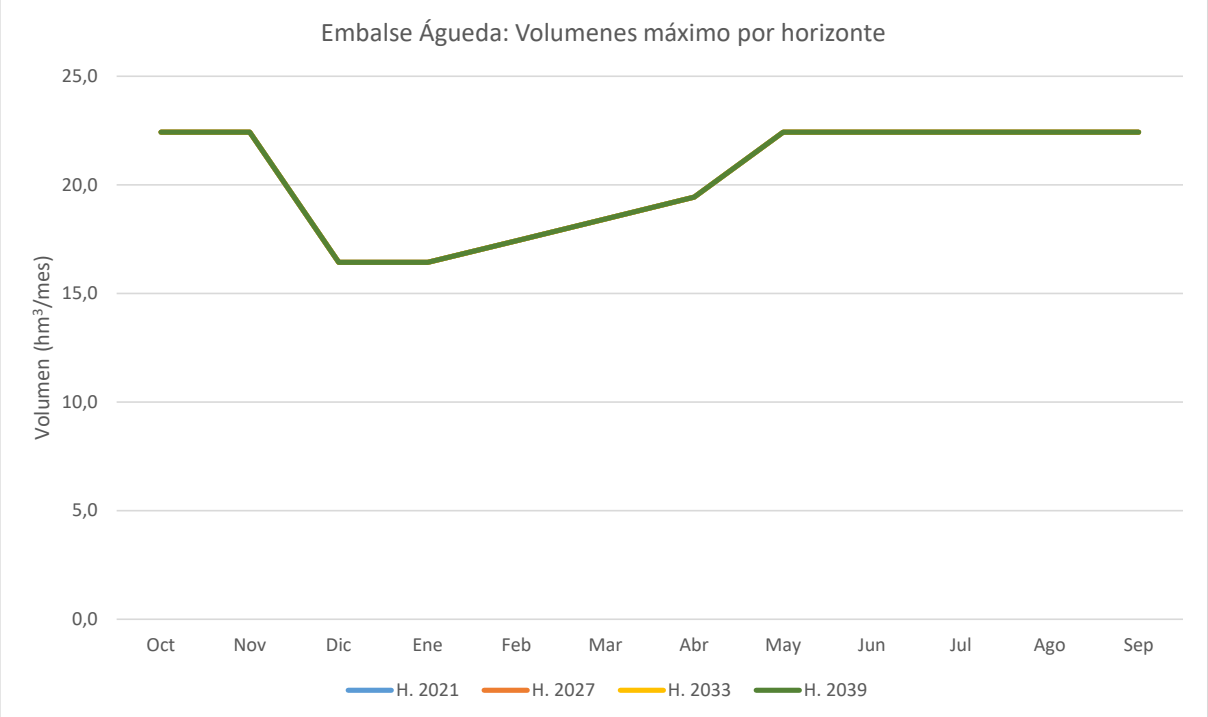


Figura 381. Embalses del SE Águeda. Irueña: evolución del volumen máximo embalsado por horizonte

Mes	H. 2021	H. 2027	H. 2033	H. 2039
Oct	22,4	22,4	22,4	22,4
Nov	22,4	22,4	22,4	22,4
Dic	16,4	16,4	16,4	16,4
Ene	16,4	16,4	16,4	16,4
Feb	17,4	17,4	17,4	17,4

Mes	H. 2021	H. 2027	H. 2033	H. 2039
Mar	18,4	18,4	18,4	18,4
Abr	19,4	19,4	19,4	19,4
May	22,4	22,4	22,4	22,4
Jun	22,4	22,4	22,4	22,4
Jul	22,4	22,4	22,4	22,4
Ago	22,4	22,4	22,4	22,4
Sep	22,4	22,4	22,4	22,4

Tabla 484. Embalses del SE Águeda. Irueña: evolución del volumen máximo embalsado por horizonte

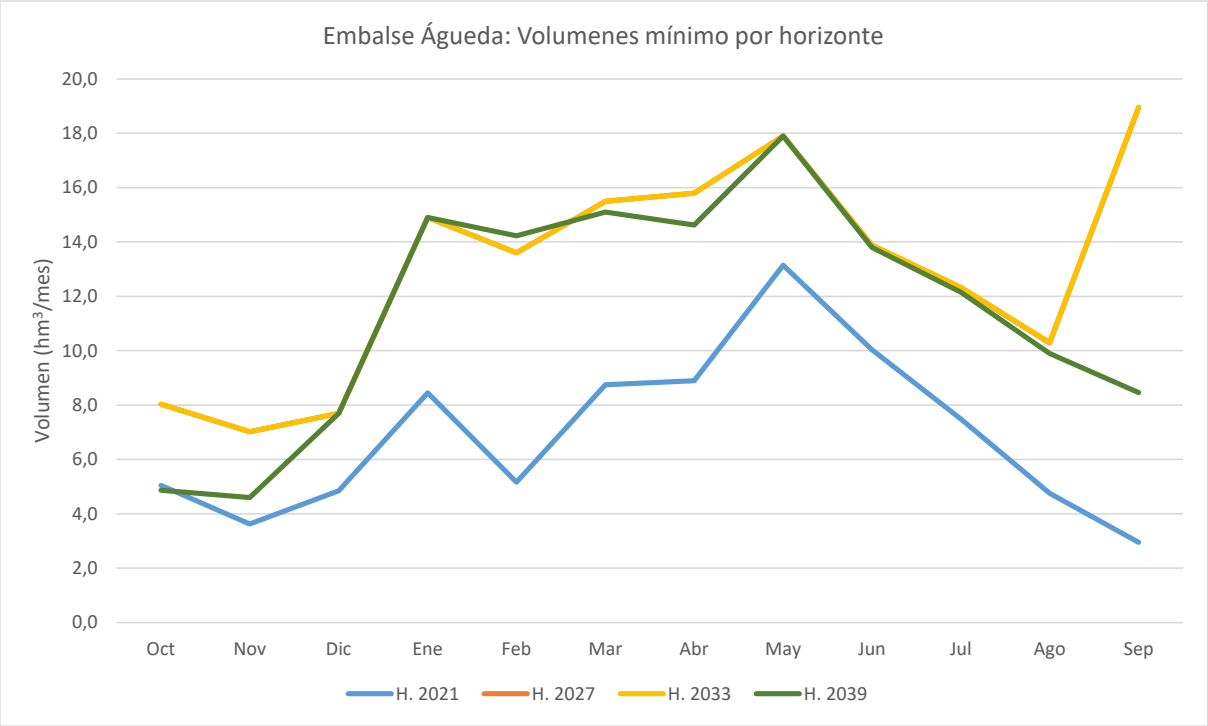


Figura 382. Embalses del SE Águeda. Irueña: evolución del volumen mínimo embalsado por horizonte

Mes	H. 2021	H. 2027	H. 2033	H. 2039
Oct	5,0	8,0	8,0	4,9
Nov	3,6	7,0	7,0	4,6
Dic	4,9	7,7	7,7	7,7
Ene	8,5	14,9	14,9	14,9
Feb	5,2	13,6	13,6	14,2
Mar	8,8	15,5	15,5	15,1
Abr	8,9	15,8	15,8	14,6
May	13,1	17,9	17,9	17,9
Jun	10,0	13,9	13,9	13,8
Jul	7,5	12,3	12,3	12,2

Mes	H. 2021	H. 2027	H. 2033	H. 2039
Ago	4,8	10,3	10,3	9,9
Sep	3,0	18,9	19,0	8,5

Tabla 485. Embalses del SE Águeda. Irueña: evolución del volumen mínimo embalsado por horizonte

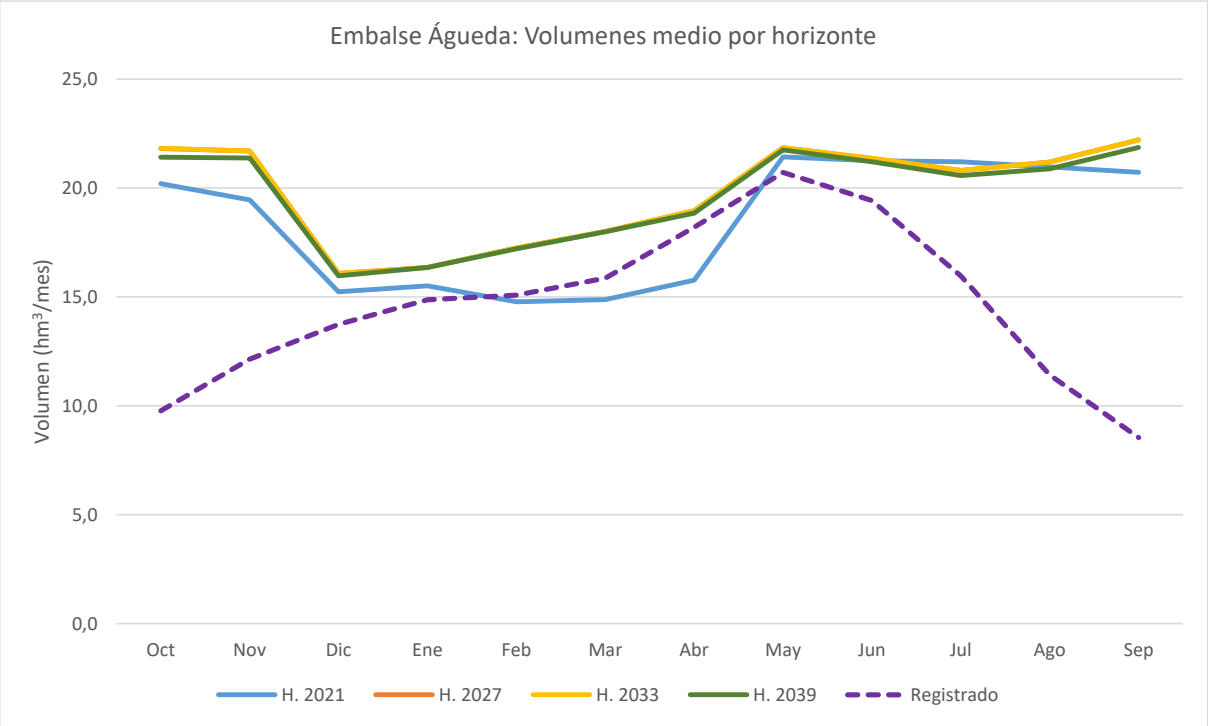


Figura 383. Embalses del SE Águeda. Irueña: evolución del volumen medio embalsado por horizonte

Mes	H. 2021	H. 2027	H. 2033	H. 2039	Registrado
Oct	20,2	21,8	21,8	21,4	9,8
Nov	19,5	21,7	21,7	21,4	12,1
Dic	15,2	16,1	16,1	16,0	13,7
Ene	15,5	16,4	16,4	16,4	14,9
Feb	14,8	17,2	17,2	17,2	15,1
Mar	14,9	18,0	18,0	18,0	15,9
Abr	15,8	19,0	19,0	18,8	18,2
May	21,4	21,8	21,9	21,8	20,7
Jun	21,2	21,4	21,4	21,2	19,4
Jul	21,2	20,8	20,8	20,6	16,0
Ago	21,0	21,2	21,2	20,9	11,4
Sep	20,7	22,2	22,2	21,9	8,5

Tabla 486. Embalses del SE Águeda. Irueña: evolución del volumen medio embalsado por horizonte

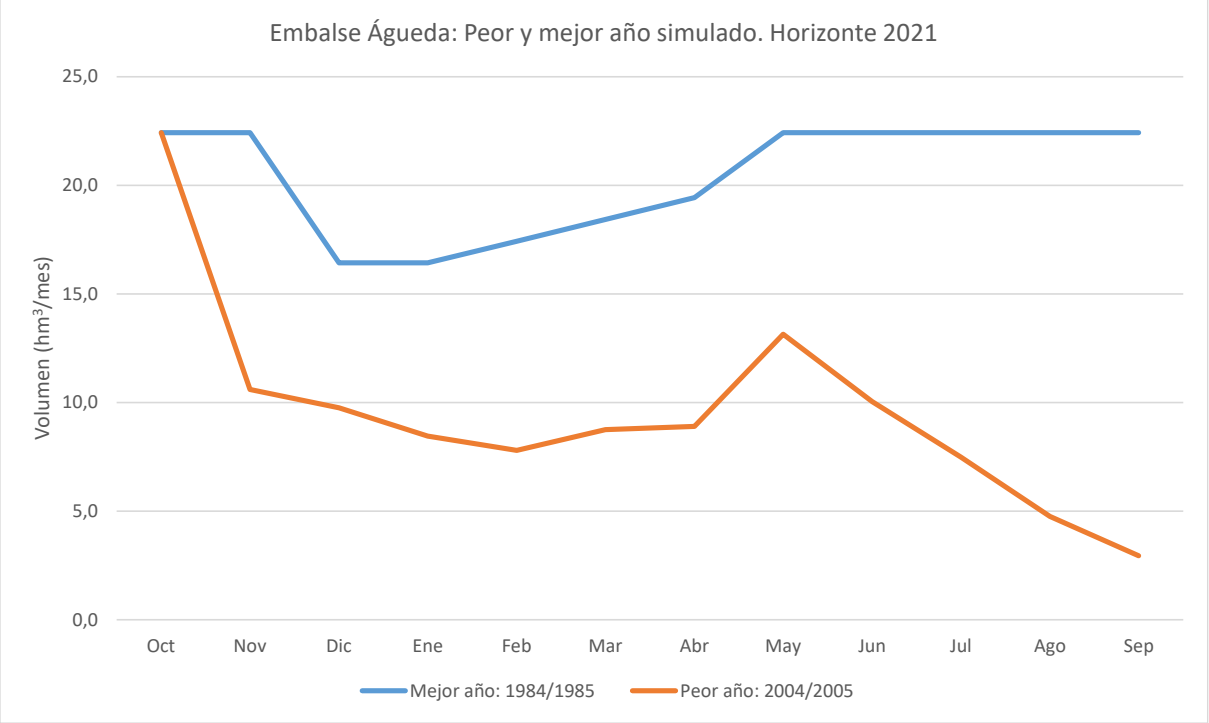


Figura 384. Embalses del SE Águeda. Irueña: comparativa del mejor y del peor año simulado (serie corta, horizonte 2021)

Mes	Mejor año: 1984/1985	Peor año: 2004/2005
Oct	22,4	22,4
Nov	22,4	10,6
Dic	16,4	9,8
Ene	16,4	8,5
Feb	17,4	7,8
Mar	18,4	8,8
Abr	19,4	8,9
May	22,4	13,1
Jun	22,4	10,0
Jul	22,4	7,5
Ago	22,4	4,8
Sep	22,4	3,0

Tabla 487. Embalses del SE Águeda. Irueña: comparativa del mejor y del peor año simulado (serie corta, horizonte 2021)

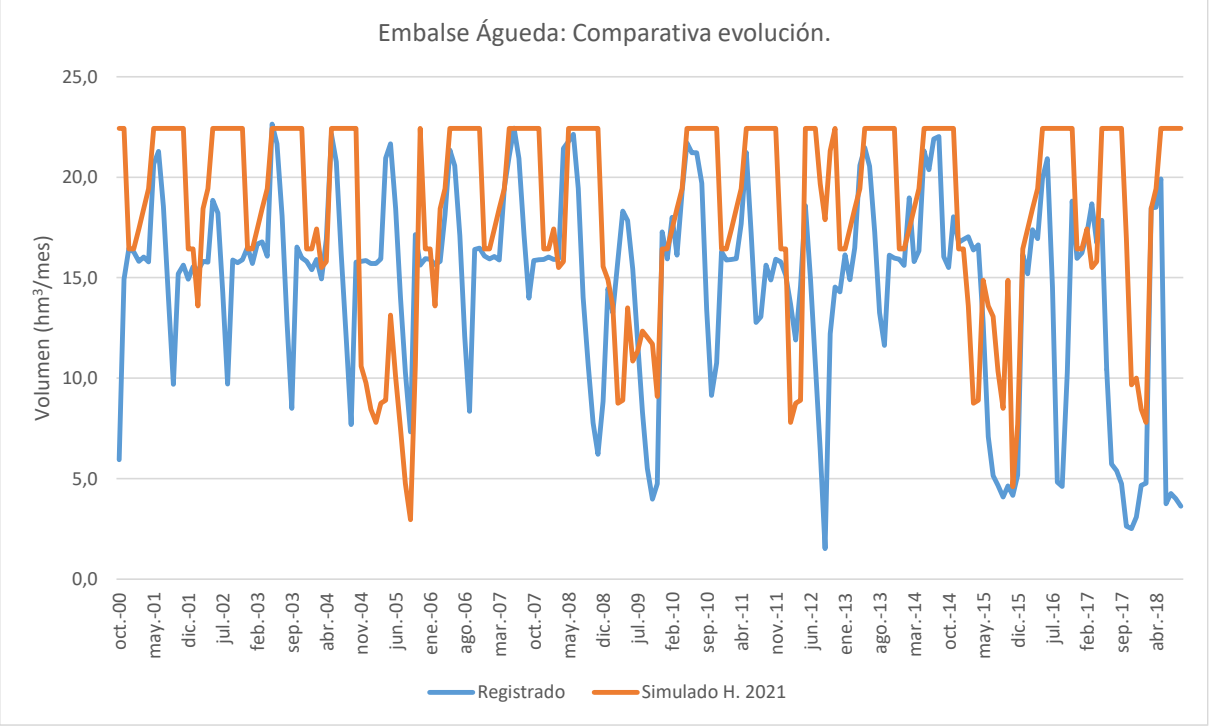


Figura 385. Embalses del SE Águeda. Irueña: comparativa del volumen final embalsado obtenido para el horizonte 2021 frente al valor registrado

17.3.7 Salidas del sistema

En este apartado se evalúan las salidas propias de cada sistema de explotación en la última masa (o arco del modelo simulado) que lo define. Esto se efectúa para la serie corta cotejando el caudal circulante con la aportación natural.

Este sistema, al estar compuesto por dos ríos independientes, requiere la elaboración de dos comparaciones: una para el rio Huebra en la masa 30400513, representada por el arco *r. Huebra 513_c* y mostrada en la Figura 386; y otra para el río Águeda en la masa 525, definida por el tramo *r. Águeda 525_c* y la Figura 387.

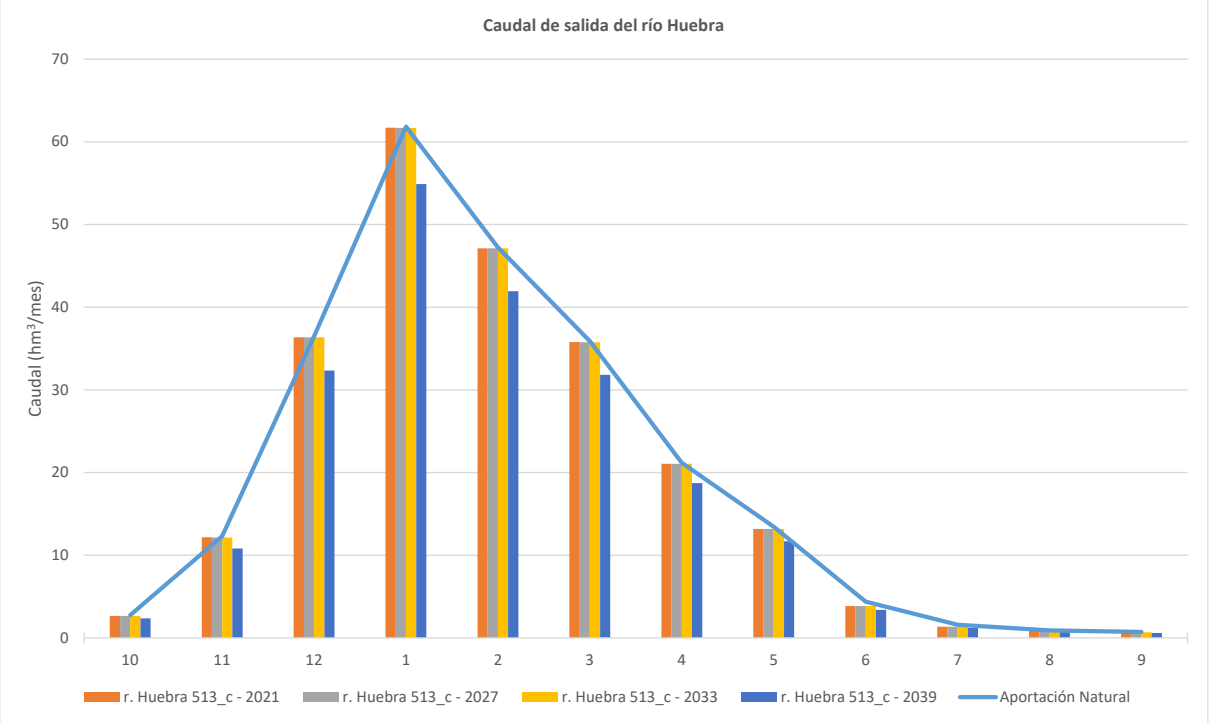


Figura 386. Caudal de salida natural y simulado en el tramo terminal del SE Águeda en el río Huebra para la serie corta (1980/81-2017/18)

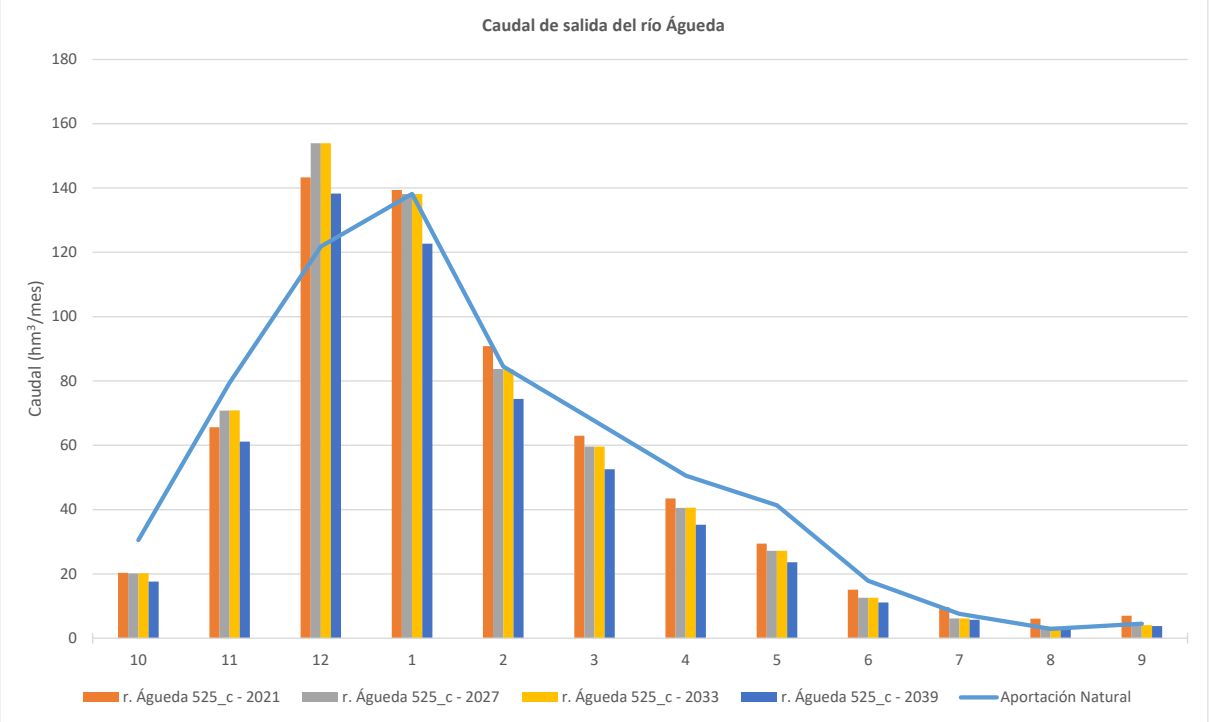


Figura 387. Caudal de salida natural y simulado en el tramo terminal del SE Águeda en el río Águeda para la serie corta (1980/81-2017/18)

17.3.8 Diagnóstico de las nuevas UDAS

La UDA 2000213 ZR Embalse de Irueña, dependiente del embalse homónimo, cumpliría los criterios de garantía de la IPH en el horizonte 2039, además sin ningún tipo de déficit.

17.4 Asignación y reserva de recursos

17.4.1 Asignación de recursos

En el caso de la asignación de recursos se parte de la configuración propia del horizonte 2027 con las series de recursos hídricos pertenecientes al periodo 1980/1981-2017/2018 se establece la asignación de los recursos disponibles para las demandas previstas en dicho horizonte temporal. Aquellas unidades de demanda consideradas exclusivamente en los ámbitos 2033 y 2039 tendrán asignación nula en el horizonte 2027.

Esta asignación, de acuerdo con el artículo 91 del RDPH, determina los caudales que se adscriben a los aprovechamientos actuales y futuros. Las concesiones actuales que no correspondan con las asignaciones establecidas deberán ser revisadas para su ajuste con lo establecido en el Plan Hidrológico, lo que en determinados casos puede dar derecho a indemnización. Asimismo, de acuerdo con el artículo 21.3 del RPH, el Plan Hidrológico especificará las demandas que no pueden ser satisfechas con los recursos disponibles en la propia demarcación hidrográfica, debiendo verificarse el cumplimiento de las condiciones de garantía en cada una de las unidades de demanda del sistema (apartado 3.5.2 IPH).

Atendiendo a todo ello, se presentan en la Tabla 488 las asignaciones de recursos para las demandas del horizonte 2027 contempladas en el presente Plan Hidrológico.

La asignación se realiza distinguiendo entre aquellas demandas que no cumplen el criterio de garantía de la IPH y las que sí lo satisfacen. En aquellas demandas que incumplen el criterio de garantía fijado se asigna un volumen anual igual al volumen medio servido en el horizonte 2027 y un volumen máximo mensual equivalente al volumen medio suministrado en el mes de máximo consumo (que en este caso no tiene por qué coincidir con el mes con más demanda teórica, sino que se refiere al mes de mayor demanda satisfecha); dichos valores se resaltan en rojo. En el resto de demandas, aun cuando existan algunos déficits, se asigna un volumen anual igual al volumen total demandado en el horizonte 2027 y un volumen máximo mensual equivalente al volumen calculado para el mes de máximo consumo en el mismo horizonte.

En este sistema las demandas agrarias *DA 2000199 RP Cabecera Río Yeltes*, y *DA 2000329 RP Río Huebra* incumplen los criterios de garantía de la Instrucción en el horizonte 2027.

Tipología	Nombre de la demanda	Unidades 2027	Demanda 2027 (hm³/año)	Servido (hm³/año)			Asignado PH 2021	
				H. 2027	H. 2033	H. 2039	Anual (hm³/año)	Max. Mensual (hm³/mes)
Agrícola	DA 2000199 RP Cabecera Río Yeltes	317,0	1,011	0,533	0,533	0,508	0,533	0,326

Tipología	Nombre de la demanda	Unidades 2027	Demanda 2027 (hm³/año)	Servido (hm³/año)			Asignado PH 2021	
				H. 2027	H. 2033	H. 2039	Anual (hm³/año)	Max. Mensual (hm³/mes)
	DA 2000202 ZR MI Águeda	897,0	3,455	3,455	3,455	3,455	3,455	1,480
	DA 2000203 RP 1ª Elevación MD Águeda	469,0	3,753	3,753	3,753	3,753	3,750(1)	1,165
	DA 2000204 RP 2ª Elevación MD Águeda	89,2	0,382	0,382	0,382	0,382	0,382	0,198
	DA 2000206 RP Río Águeda Bajo	69,2	0,195	0,195	0,195	0,195	0,195	0,106
	DA 2000213 ZR Embalse de Irueña	0,0	0,000	0,000	17,826	17,826	0,000	0,000
	DA 2000218 Bombeo La Fuente de San Esteban	374,0	1,280	1,280	1,280	1,280	1,280	0,534
	DA 2000219 Bombeo Ciudad Rodrigo	153,0	0,444	0,444	0,444	0,444	0,444	0,242
	DA 2000293 Bombeo Vitigudino	140,0	0,468	0,468	0,468	0,468	0,468	0,265
	DA 2000329 RP Río Huebra	151,1	0,453	0,247	0,248	0,241	0,247	0,141
	DA 2000578 Bombeo Campo Charro (Águeda)	104,0	0,256	0,256	0,256	0,256	0,256	0,153
	DA 2000584 Bombeo Las Batuecas	166,0	0,429	0,429	0,429	0,429	0,429	0,256
Industria	DI Águeda	-	0,861	0,861	0,587	0,412	0,861	0,073
Urbana	DU 3000105 Ciudad Rodrigo y M. Puente la Unión	13.618,0	1,061	1,058	0,986	0,897	1,061	0,126
	DU 3000106 Embalse de Irueña y M. Burguillos	1.754,0	0,186	0,187	0,171	0,151	0,186	0,024
	DU 3000107 Mancomunidad Campo Charro	392,0	0,092	0,092	0,089	0,079	0,092	0,019
	DU 3000110 M. Aguas Águeda-Azaba	1.380,0	0,147	0,147	0,133	0,121	0,147	0,020
	DU 3000118 Bombeo de La Fuente de San Esteban	4.386,0	0,486	0,485	0,439	0,393	0,486	0,062
	DU 3000119 Bombeo Ciudad Rodrigo	666,0	0,071	0,073	0,064	0,059	0,071	0,007
	DU 3000177 Núcleos Duero Internacional	1.656,0	0,183	0,185	0,163	0,141	0,183	0,023
	DU 3000197 Bombeo Vitigudino	2.196,0	0,250	0,247	0,217	0,188	0,250	0,033
	DU 3000211 Bombeo Campo Charro - Águeda	1.596,0	0,188	0,187	0,167	0,147	0,188	0,024
	DU 3000221 Bombeo Las Batuecas	1.664,0	0,194	0,196	0,185	0,171	0,194	0,025

(1) La demanda *DA 2000203 ZR 1ª elevación MD del Águeda* tiene, inicialmente, una asignación de 3,752 hm³/año pero, tras el análisis de reservas (Apéndice II) se concluye que esta demanda no tiene reserva y la asignación debe ajustarse a la concesión, en este caso 3,750 hm³/año.

Tabla 488. Asignación de recursos del SE Águeda

En la Tabla 489. Unidades de demanda del SE Águeda: déficits mensuales y garantías volumétricas se efectúa una evaluación media mensual del suministro a la demanda, con indicación del volumen demandado y suministrado, y el déficit y la garantía volumétrica resultantes. Con esto, tenemos una idea de los meses que fallan y de la cuantía resultante del fallo.

Demanda		oct	nov	dic	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep
DA 2000199 RP Cabecera Río Yeltes	Demanda	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,001	0,112	0,551	0,319	0,021	0,007
	Suministro Total	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,001	0,096	0,326	0,105	0,004	0,001
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,016	0,225	0,214	0,017	0,006
	GV (%)	-	-	-	-	-	-	92	86	59	33	18	17
DA 2000202 ZR MI Águeda	Demanda	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,011	0,233	1,480	1,232	0,371	0,128
	Suministro Total	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,011	0,233	1,480	1,232	0,371	0,128
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	GV (%)	-	-	-	-	-	-	100	100	100	100	100	100
DA 2000203 RP 1ª Elevación MD Águeda	Demanda	0,005	0,001	0,001	0,000	0,000	0,000	0,027	0,511	1,164	1,165	0,646	0,233
	Suministro Total	0,005	0,001	0,001	0,000	0,000	0,000	0,027	0,511	1,164	1,165	0,646	0,233
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	GV (%)	100	100	100	-	-	-	100	100	100	100	100	100
DA 2000204 RP 2ª Elevación MD Águeda	Demanda	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,002	0,076	0,198	0,097	0,007	0,002
	Suministro Total	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,002	0,076	0,198	0,097	0,007	0,002
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	GV (%)	-	-	-	-	-	-	100	100	100	100	100	100
DA 2000206 RP Río Águeda Bajo	Demanda	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,006	0,106	0,074	0,007	0,002
	Suministro Total	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,006	0,106	0,074	0,007	0,002
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	GV (%)	-	-	-	-	-	-	-	100	100	100	100	100
DA 2000213 ZR Embalse de Irueña	Demanda	0,002	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,050	1,800	9,461	5,807	0,520	0,186
	Suministro Total	0,002	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,050	1,800	9,461	5,807	0,520	0,186
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	GV (%)	100	-	-	-	-	-	100	100	100	100	100	100
DA 2000218 Bombeo La Fuente de San Esteban	Demanda	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,002	0,167	0,534	0,396	0,140	0,041
	Suministro Total	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,002	0,167	0,534	0,396	0,140	0,041
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	GV (%)	-	-	-	-	-	-	100	100	100	100	100	100

Demanda		oct	nov	dic	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep
DA 2000219 Bombeo Ciudad Rodrigo	Demanda	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,002	0,055	0,242	0,137	0,006	0,002
	Suministro Total	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,002	0,055	0,242	0,137	0,006	0,002
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	GV (%)	-	-	-	-	-	-	100	100	100	100	100	100
DA 2000293 Bombeo Vitigudino	Demanda	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,001	0,027	0,265	0,167	0,006	0,002
	Suministro Total	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,001	0,027	0,265	0,167	0,006	0,002
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	GV (%)	-	-	-	-	-	-	100	100	100	100	100	100
DA 2000329 RP Río Huebra	Demanda	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,001	0,070	0,221	0,132	0,024	0,005
	Suministro Total	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,001	0,054	0,141	0,046	0,004	0,001
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,016	0,080	0,086	0,020	0,004
	GV (%)	-	-	-	-	-	-	89	77	64	35	15	16
DA 2000578 Bombeo Campo Charro (Águeda)	Demanda	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,001	0,153	0,102	0,000	0,000
	Suministro Total	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,001	0,153	0,102	0,000	0,000
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	GV (%)	-	-	-	-	-	-	-	100	100	100	-	-
DA 2000584 Bombeo Las Batuecas	Demanda	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,003	0,256	0,170	0,000	0,000
	Suministro Total	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,003	0,256	0,170	0,000	0,000
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	GV (%)	-	-	-	-	-	-	-	100	100	100	-	-
DI Águeda	Demanda	0,073	0,071	0,073	0,073	0,066	0,073	0,071	0,073	0,071	0,073	0,073	0,071
	Suministro Total	0,073	0,071	0,073	0,073	0,066	0,073	0,071	0,073	0,071	0,073	0,073	0,071
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	GV (%)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
DU 3000105 Ciudad Rodrigo y M. Puente la Unión	Demanda	0,077	0,075	0,077	0,077	0,071	0,077	0,075	0,077	0,100	0,126	0,126	0,100
	Suministro Total	0,077	0,075	0,077	0,077	0,071	0,077	0,075	0,077	0,100	0,126	0,126	0,100
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	GV (%)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Demanda		oct	nov	dic	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep
DU 3000106 Embalse de Irueña y M. Burguillos	Demanda	0,013	0,013	0,013	0,013	0,012	0,013	0,013	0,013	0,018	0,024	0,024	0,018
	Suministro Total	0,013	0,013	0,013	0,013	0,012	0,013	0,013	0,013	0,018	0,024	0,024	0,018
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	GV (%)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
DU 3000107 Mancomunidad Campo Charro	Demanda	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,011	0,019	0,019	0,011
	Suministro Total	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,011	0,019	0,019	0,011
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	GV (%)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
DU 3000110 M. Aguas Águeda-Azaba	Demanda	0,010	0,010	0,010	0,010	0,009	0,010	0,010	0,010	0,014	0,020	0,020	0,014
	Suministro Total	0,010	0,010	0,010	0,010	0,009	0,010	0,010	0,010	0,014	0,020	0,020	0,014
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	GV (%)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
DU 3000118 Bombeo de La Fuente de San Esteban	Demanda	0,034	0,033	0,034	0,034	0,031	0,034	0,033	0,034	0,047	0,062	0,062	0,047
	Suministro Total	0,034	0,033	0,034	0,034	0,031	0,034	0,033	0,034	0,047	0,062	0,062	0,047
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	GV (%)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
DU 3000119 Bombeo Ciudad Rodrigo	Demanda	0,006	0,006	0,006	0,006	0,005	0,006	0,006	0,006	0,006	0,007	0,007	0,006
	Suministro Total	0,006	0,006	0,006	0,006	0,005	0,006	0,006	0,006	0,006	0,007	0,007	0,006
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	GV (%)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
DU 3000177 Núcleos Duero Internacional	Demanda	0,013	0,013	0,013	0,013	0,012	0,013	0,013	0,013	0,018	0,023	0,023	0,018
	Suministro Total	0,013	0,013	0,013	0,013	0,012	0,013	0,013	0,013	0,018	0,023	0,023	0,018
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	GV (%)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
DU 3000197 Bombeo Vitigudino	Demanda	0,017	0,016	0,017	0,017	0,016	0,017	0,016	0,017	0,024	0,033	0,033	0,024
	Suministro Total	0,017	0,016	0,017	0,017	0,016	0,017	0,016	0,017	0,024	0,033	0,033	0,024
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	GV (%)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Demanda		oct	nov	dic	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep
DU 3000211 Bombeo Campo Charro - Águeda	Demanda	0,013	0,013	0,013	0,013	0,012	0,013	0,013	0,013	0,018	0,024	0,024	0,018
	Suministro Total	0,013	0,013	0,013	0,013	0,012	0,013	0,013	0,013	0,018	0,024	0,024	0,018
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	GV (%)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
DU 3000221 Bombeo Las Batuecas	Demanda	0,014	0,013	0,014	0,014	0,012	0,014	0,013	0,014	0,019	0,025	0,025	0,019
	Suministro Total	0,014	0,013	0,014	0,014	0,012	0,014	0,013	0,014	0,019	0,025	0,025	0,019
	Déficit	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	GV (%)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Tabla 489. Unidades de demanda del SE Águeda: déficits mensuales y garantías volumétricas

17.4.2 Reserva de recursos

Se entiende por reserva de recursos la correspondiente a las asignaciones que se establecen en previsión de las demandas y de los elementos de regulación que se desarrollen para alcanzar los objetivos de la planificación hidrológica. Estas reservas se aplicarán exclusivamente para el destino concreto y el plazo máximo fijado en la parte Normativa del presente Plan Hidrológico del Duero.

De este modo, previamente a la identificación de las reservas a establecer en el Registro de Aguas de la Confederación Hidrográfica del Duero, es preciso identificar la correspondencia actual entre las asignaciones establecidas en el apartado anterior y las concesiones otorgadas, para identificar así las asignaciones que no cuentan con concesión y para las que, en consecuencia, corresponde establecer las reservas.

La metodología de estimación de la reserva se detalla en el Apéndice I de este anejo.

Tipología	Nombre de la demanda	Reservado (hm^3/año)
Agrícola	DA 2000199 RP Cabecera Río Yeltes	0,000
	DA 2000200 RP Cabecera río Águeda	0,000
	DA 2000201 RP Río Agadón	0,000
	DA 2000202 ZR MI Águeda	2,798
	DA 2000203 RP 1ª Elevación MD Águeda	0,000
	DA 2000204 RP 2ª Elevación MD Águeda	0,000
	DA 2000205 RP Arroyo Pasiles	0,000
	DA 2000206 RP Río Águeda Bajo	0,000
	DA 2000213 ZR Embalse de Irueña	0,000
	DA 2000218 Bombeo La Fuente de San Esteban	2,000
	DA 2000219 Bombeo Ciudad Rodrigo	2,000
	DA 2000293 Bombeo Vitigudino	2,000
	DA 2000325 RP Río Rivera de Froya	0,000
	DA 2000329 RP Río Huebra	0,000
	DA 2000578 Bombeo Campo Charro (Águeda)	1,410
	DA 2000584 Bombeo Las Batuecas	2,000
	DA 2000648 RP Afluentes del río Águeda	0,000
	DA 2000649 RP Río Yeltes	0,000
	DA 2000650 RP Río Camaces	0,000
	DA 2000651 RP Río Gavilanes	0,000
	DA 2000652 RP Río de las Uces	0,000
Urbana	DU 3000105 Ciudad Rodrigo y M. Puente la Unión	0,000
	DU 3000106 Embalse de Irueña y M. Burguillos	0,020
	DU 3000107 Mancomunidad Campo Charro	0,000
	DU 3000110 M. Aguas Águeda-Azaba	0,000
	DU 3000118 Bombeo de La Fuente de San Esteban	0,000
	DU 3000119 Bombeo Ciudad Rodrigo	0,000
	DU 3000177 Núcleos Duero Internacional	0,020
	DU 3000197 Bombeo Vitigudino	0,081
	DU 3000211 Bombeo Campo Charro - Águeda	0,038
	DU 3000221 Bombeo Las Batuecas	0,000

Tabla 490. Reserva de recursos del SE Águeda

18. RESUMEN DE LOS 13 SISTEMAS DE EXPLOTACIÓN

En este epígrafe pasaremos a compendiar los resultados de los trece sistemas de explotación parciales.

18.1 Volúmenes servidos en demandas consuntivas y no consuntivas

Como compendio de los resultados ofrecidos por los modelos detallados se han realizado unas tablas resumen de los volúmenes servidos por tipo de demanda y sistema de explotación en cada escenario. Los datos están referidos al promedio del periodo hidrológico 1980/1981-2017/2018.

Los volúmenes turbinados en las centrales hidroeléctricas no incluyen los datos de Miranda, Picote y Bemposta (centrales portuguesas).

18.1.1 Volúmenes servidos en el horizonte 2021

Sistema	Volumen servido según tipología de la demanda (hm³)					
	DA	DU	DP	DI	CT	CH
Támega-Manzanas	10,10	2,82	0,00	0,08	0,22	59,94
Tera	64,10	6,40	0,00	0,02	0,00	1.565,72
Órbigo	335,58	8,42	18,00	3,61	0,00	2.107,73
Esla	599,35	31,95	29,01	11,00	0,40	12.619,42
Carrión	318,02	61,11	6,31	0,92	0,00	1.311,49
Pisuerga	226,72	8,15	30,96	6,15	0,00	11.872,81
Arlanza	55,27	31,90	2,79	0,59	0,00	1.326,80
Alto Duero	165,21	12,68	8,24	4,18	0,87	4.313,52
Riaza-Duratón	120,97	12,56	47,94	0,96	0,00	6.532,46
Cega-Eresma-Adaja	178,09	33,92	0,00	5,72	0,60	802,06
Bajo Duero	593,33	14,61	0,25	2,29	0,00	21.319,72
Tormes	241,26	33,82	421,69	1,98	0,00	4.921,91
Águeda	13,92	3,29	0,00	1,31	0,00	15.418,86
Total	**2.921,92**	**261,62**	**565,18**	**38,80**	**2,09**	**84.172,42**

Tabla 491. Resumen de los volúmenes servidos según la tipología de demanda en el horizonte 2021

18.1.2 Volúmenes servidos en el horizonte 2027

Sistema	Volumen servido según tipología de la demanda (hm³)					
	DA	DU	DP	DI	CT	CH
Támega-Manzanas	10,14	2,59	0,00	0,08	0,22	59,94
Tera	93,74	5,87	0,00	0,02	0,00	1.533,44
Órbigo	334,96	14,77	19,95	3,58	0,00	2.118,07
Esla	727,42	29,78	29,05	12,48	0,40	12.456,17
Carrión	294,61	44,10	6,31	1,81	0,00	1.292,67
Pisuerga	237,10	7,53	31,41	5,34	0,00	11.708,92
Arlanza	64,64	31,37	2,79	0,61	0,00	1.314,75

Sistema	Volumen servido según tipología de la demanda (hm³)					
	DA	DU	DP	DI	CT	CH
Alto Duero	170,43	12,26	8,24	4,06	0,87	4.218,89
Riaza-Duratón	127,36	27,38	47,94	1,13	0,00	6.249,01
Cega-Eresma-Adaja	171,15	33,09	0,00	6,54	0,60	777,09
Bajo Duero	576,36	13,57	0,25	2,55	0,00	20.920,89
Tormes	289,03	32,28	421,42	2,21	0,00	4.717,09
Águeda	11,44	2,86	0,00	0,86	0,00	15.090,71
Total	**3.108,37**	**257,45**	**567,36**	**41,28**	**2,09**	**82.457,63**

Tabla 492. Resumen de los volúmenes servidos según la tipología de demanda en el horizonte 2027

18.1.3 Volúmenes servidos en el horizonte 2033

Sistema	Volumen servido según tipología de la demanda (hm³)					
	DA	DU	DP	DI	CT	CH
Támega-Manzanas	10,14	2,41	0,00	0,10	0,22	59,95
Tera	93,74	5,37	0,00	0,02	0,00	1.533,90
Órbigo	334,82	7,39	19,95	3,76	0,00	2.119,26
Esla	759,89	29,19	29,03	11,95	0,40	12.425,80
Carrión	292,07	57,86	6,31	1,94	0,00	1.292,21
Pisuerga	249,30	7,09	32,77	5,03	0,00	11.478,24
Arlanza	64,90	31,03	2,80	0,54	0,00	1.335,46
Alto Duero	184,36	11,80	8,24	4,25	0,87	4.209,14
Riaza-Duratón	126,94	11,70	47,94	1,33	0,00	6.184,60
Cega-Eresma-Adaja	283,99	32,06	0,00	7,57	0,60	629,51
Bajo Duero	579,43	12,82	0,25	2,81	0,00	20.362,45
Tormes	296,41	31,06	421,42	2,15	0,00	4.702,89
Águeda	29,27	2,61	0,00	0,59	0,00	14.871,29
Total	**3.305,26**	**242,40**	**568,70**	**42,04**	**2,09**	**81.204,70**

Tabla 493. Resumen de los volúmenes servidos según la tipología de demanda en el horizonte 2033

18.1.4 Volúmenes servidos en el horizonte 2039

Sistema	Volumen servido según tipología de la demanda (hm³)					
	DA	DU	DP	DI	CT	CH
Támega-Manzanas	10,02	2,20	0,00	0,10	0,22	55,89
Tera	93,48	4,84	0,00	0,02	0,00	1.372,81
Órbigo	324,89	13,02	19,14	4,03	0,00	1.910,52
Esla	735,64	21,41	28,27	12,05	0,40	11.421,24
Carrión	280,24	41,22	6,31	2,11	0,00	1.163,77
Pisuerga	240,24	6,57	31,19	4,91	0,00	10.725,19
Arlanza	63,74	30,30	2,67	0,50	0,00	1.242,17

Sistema	Volumen servido según tipología de la demanda (hm³)					
	DA	DU	DP	DI	CT	CH
Alto Duero	136,10	11,24	8,06	4,58	0,86	3.900,30
Riaza-Duratón	121,40	25,76	47,94	1,63	0,00	5.687,93
Cega-Eresma-Adaja	276,10	30,50	0,00	8,93	0,60	572,32
Bajo Duero	571,10	11,92	0,25	3,12	0,00	18.780,41
Tormes	295,17	29,55	420,44	2,12	0,00	4.287,61
Águeda	29,24	2,35	0,00	0,41	0,00	13.390,67
Total	**3.177,36**	**230,90**	**564,26**	**44,51**	**2,08**	**74.510,83**

Tabla 494. Resumen de los volúmenes servidos según la tipología de demanda en el horizonte 2039

18.2 Volúmenes retornados al sistema

Se incluyen en este apartado cuatro tablas donde se recogen para cada tipología de demanda y sistema de explotación los volúmenes que se reintegran a las masas superficiales. En el caso de las centrales hidroeléctricas el volumen retornado y turbinado coincide al tratarse de un uso no consuntivo. Los datos están referidos al periodo hidrológico 1980/1981-2017/2018.

18.2.1 Volúmenes retornados en el horizonte 2021

Sistema	Volumen retornado según tipología de la demanda (hm³)					
	DA	DU	DP	DI	CT	CH
Támega-Manzanas	1,50	1,21	0,00	0,06	0,20	59,94
Tera	16,58	3,53	0,00	0,01	0,00	1.565,72
Órbigo	70,46	3,20	17,09	2,88	0,00	2.107,73
Esla	134,93	14,15	27,54	8,80	0,38	12.619,42
Carrión	63,67	47,49	5,99	0,73	0,00	1.311,49
Pisuerga	43,14	3,84	29,40	4,91	0,00	11.872,81
Arlanza	9,09	23,02	2,65	0,47	0,00	1.326,80
Alto Duero	34,07	5,40	7,81	3,34	0,83	4.313,52
Riaza-Duratón	13,74	5,70	44,93	0,77	0,00	6.532,46
Cega-Eresma-Adaja	6,63	23,13	0,00	4,57	0,00	802,06
Bajo Duero	28,01	6,88	0,00	1,83	0,00	21.319,72
Tormes	26,40	23,03	400,52	1,58	0,00	4.921,91
Águeda	4,31	1,53	0,00	1,04	0,00	15.418,86
Total	**452,52**	**162,11**	**535,93**	**30,98**	**1,41**	**84.172,42**

Tabla 495. Resumen de los retornos al sistema según la tipología de demanda en el horizonte 2021

18.2.2 Volúmenes retornados en el horizonte 2027

Sistema	Volumen servido según tipología de la demanda (hm³)					
	DA	DU	DP	DI	CT	CH
Támega-Manzanas	1,50	1,14	0,00	0,06	0,20	59,94
Tera	13,68	3,35	0,00	0,01	0,00	1.533,44
Órbigo	60,06	3,17	18,94	2,86	0,00	2.118,07
Esla	118,80	13,39	27,58	9,98	0,38	12.456,17
Carrión	44,85	46,29	5,99	1,44	0,00	1.292,67
Pisuerga	43,15	3,51	29,83	4,26	0,00	11.708,92
Arlanza	7,82	22,74	2,65	0,48	0,00	1.314,75
Alto Duero	30,54	5,45	7,81	3,25	0,84	4.218,89
Riaza-Duratón	14,04	5,61	44,93	0,90	0,00	6.249,01
Cega-Eresma-Adaja	6,62	22,25	0,00	5,22	0,00	777,09
Bajo Duero	22,24	6,59	0,00	2,04	0,00	20.920,89
Tormes	32,72	21,99	400,27	1,77	0,00	4.717,09
Águeda	3,61	1,30	0,00	0,68	0,00	15.090,71
Total	**399,62**	**156,79**	**538,00**	**32,96**	**1,41**	**82.457,63**

Tabla 496. Resumen de los retornos al sistema según la tipología de demanda en el horizonte 2027

18.2.3 Volúmenes retornados en el horizonte 2033

Sistema	Volumen servido según tipología de la demanda (hm³)					
	DA	DU	DP	DI	CT	CH
Támega-Manzanas	1,50	1,08	0,00	0,07	0,20	59,95
Tera	13,68	3,12	0,00	0,01	0,00	1.533,90
Órbigo	60,04	3,01	18,94	3,01	0,00	2.119,26
Esla	121,58	12,85	27,56	9,56	0,38	12.425,80
Carrión	44,39	45,08	5,99	1,55	0,00	1.292,21
Pisuerga	43,91	3,26	31,12	4,01	0,00	11.478,24
Arlanza	7,85	22,54	2,65	0,42	0,00	1.335,46
Alto Duero	31,55	5,39	7,81	3,40	0,83	4.209,14
Riaza-Duratón	13,97	5,51	44,93	1,06	0,00	6.184,60
Cega-Eresma-Adaja	17,57	21,61	0,00	6,05	0,00	629,51
Bajo Duero	22,58	6,37	0,00	2,25	0,00	20.362,45
Tormes	33,20	21,14	400,27	1,72	0,00	4.702,89
Águeda	3,61	1,19	0,00	0,47	0,00	14.871,29
Total	**415,40**	**152,16**	**539,27**	**33,58**	**1,41**	**81.204,70**

Tabla 497. Resumen de los retornos al sistema según la tipología de demanda en el horizonte 2033

18.2.4 Volúmenes retornados en el horizonte 2039

Sistema	Volumen servido según tipología de la demanda (hm³)					
	DA	DU	DP	DI	CT	CH
Támega-Manzanas	1,48	0,99	0,00	0,08	0,20	55,89
Tera	13,65	2,85	0,00	0,01	0,00	1.372,81
Órbigo	58,20	2,79	18,17	3,21	0,00	1.910,52
Esla	117,44	12,13	26,84	9,63	0,38	11.421,24
Carrión	42,17	43,43	5,99	1,68	0,00	1.163,77
Pisuerga	42,13	3,00	29,62	3,92	0,00	10.725,19
Arlanza	7,66	22,03	2,53	0,40	0,00	1.242,17
Alto Duero	29,18	5,23	7,64	3,66	0,82	3.900,30
Riaza-Duratón	13,03	5,37	44,93	1,31	0,00	5.687,93
Cega-Eresma-Adaja	16,63	20,52	0,00	7,14	0,00	572,32
Bajo Duero	21,53	6,07	0,00	2,49	0,00	18.780,41
Tormes	33,05	20,11	399,38	1,69	0,00	4.287,61
Águeda	3,60	1,08	0,00	0,33	0,00	13.390,67
Total	**399,77**	**145,59**	**535,10**	**35,55**	**1,40**	**74.510,83**

Tabla 498. Resumen de los retornos al sistema según la tipología de demanda en el horizonte 2039

18.3 Representación gráfica del fallo en las UDA

Con los resultados de los balances de las demandas agrarias para la serie corta se han elaborado unos mapas por horizonte en los que se evalúa el déficit de todas las UDA y su evolución temporal. Es un compendio de todos los sistemas de explotación en los diferentes horizontes y permite evaluar a escala de cuenca el cumplimiento o el incumplimiento del criterio de la IPH.

La codificación se basa en tres colores: el verde indicaría que no existe ningún problema; el anaranjado, que aun habiendo déficit se cumple el criterio de la IPH; y el rojo, que mostraría las zonas que no satisfacen los niveles de garantía exigidos por la IPH.

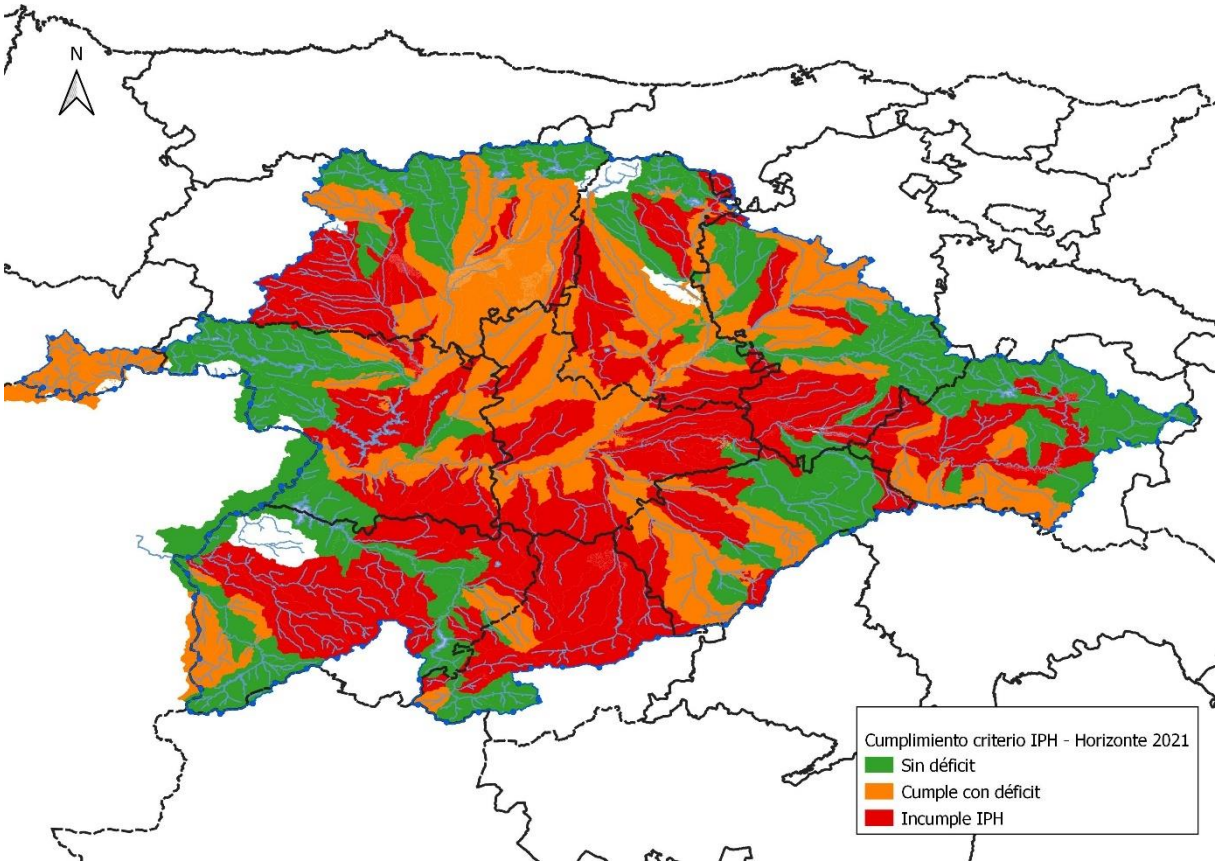


Figura 388. UDA superficiales de la cuenca del Duero: cumplimiento del criterio de la IPH en el horizonte 2021

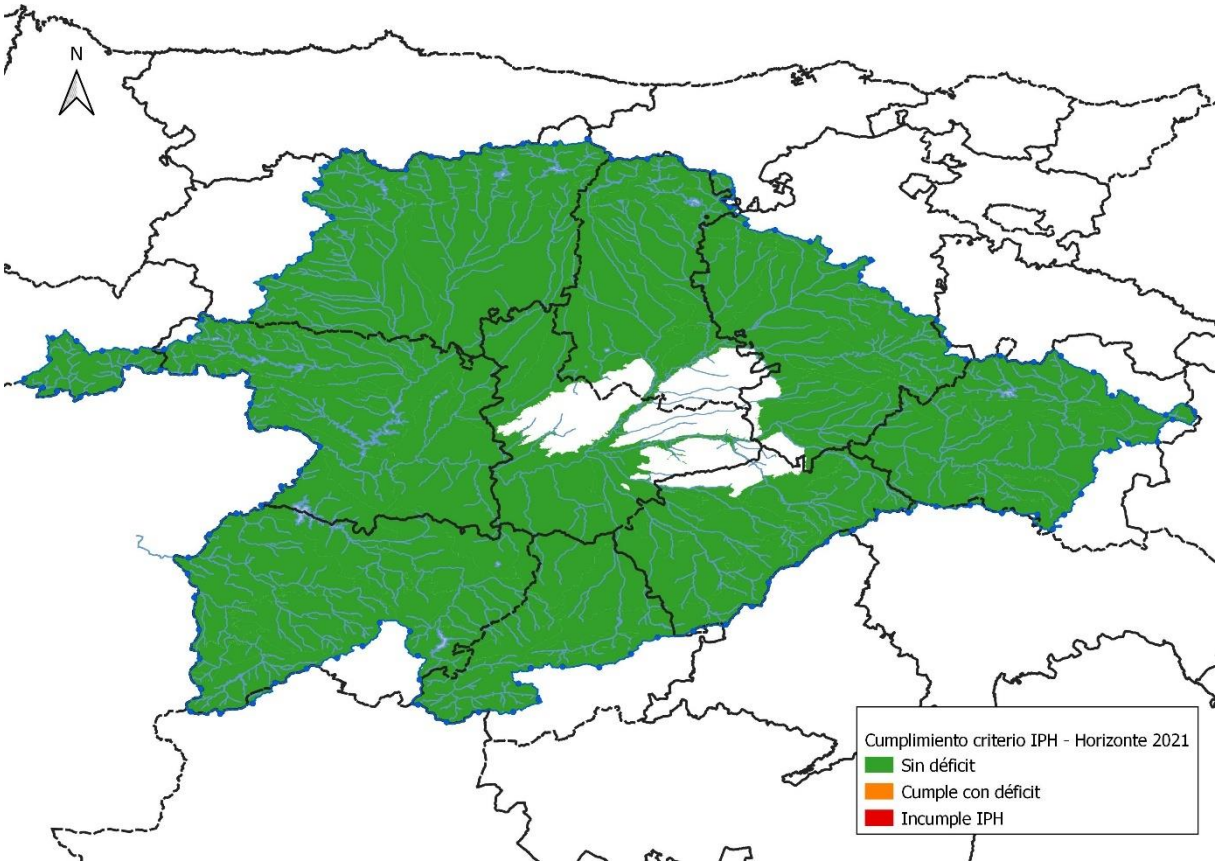


Figura 389. UDA subterráneas de la cuenca del Duero: cumplimiento del criterio de la IPH en el horizonte 2021

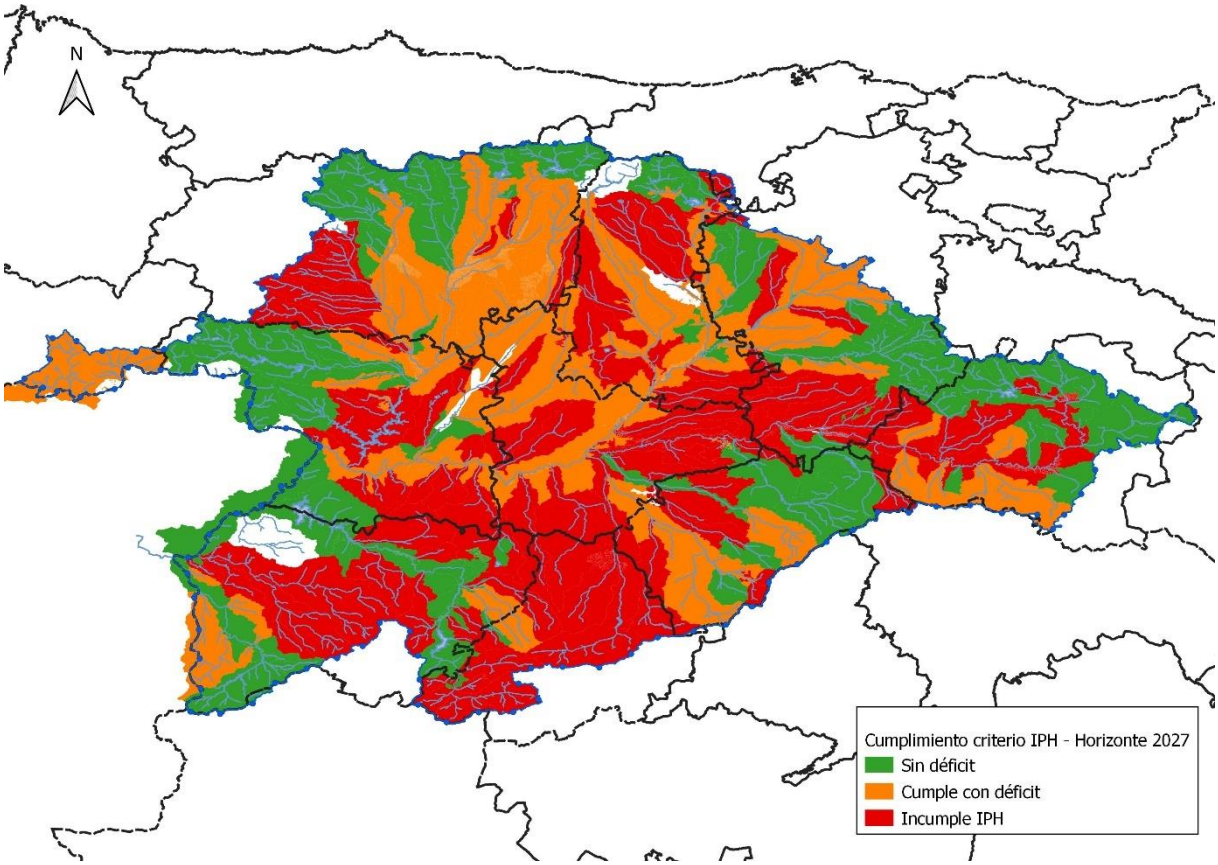


Figura 390. UDA superficiales de la cuenca del Duero: cumplimiento del criterio de la IPH en el horizonte 2027

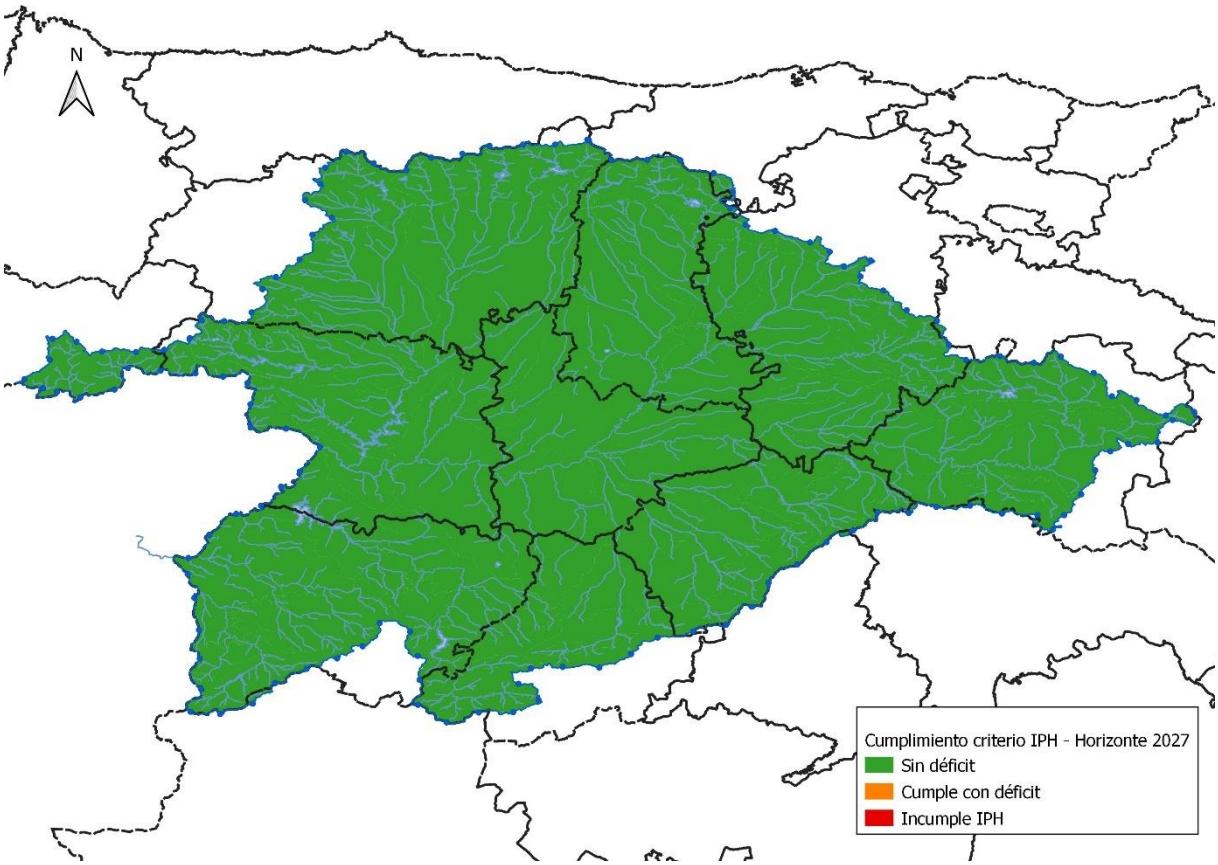


Figura 391. UDA subterráneas de la cuenca del Duero: cumplimiento del criterio de la IPH en el horizonte 2027

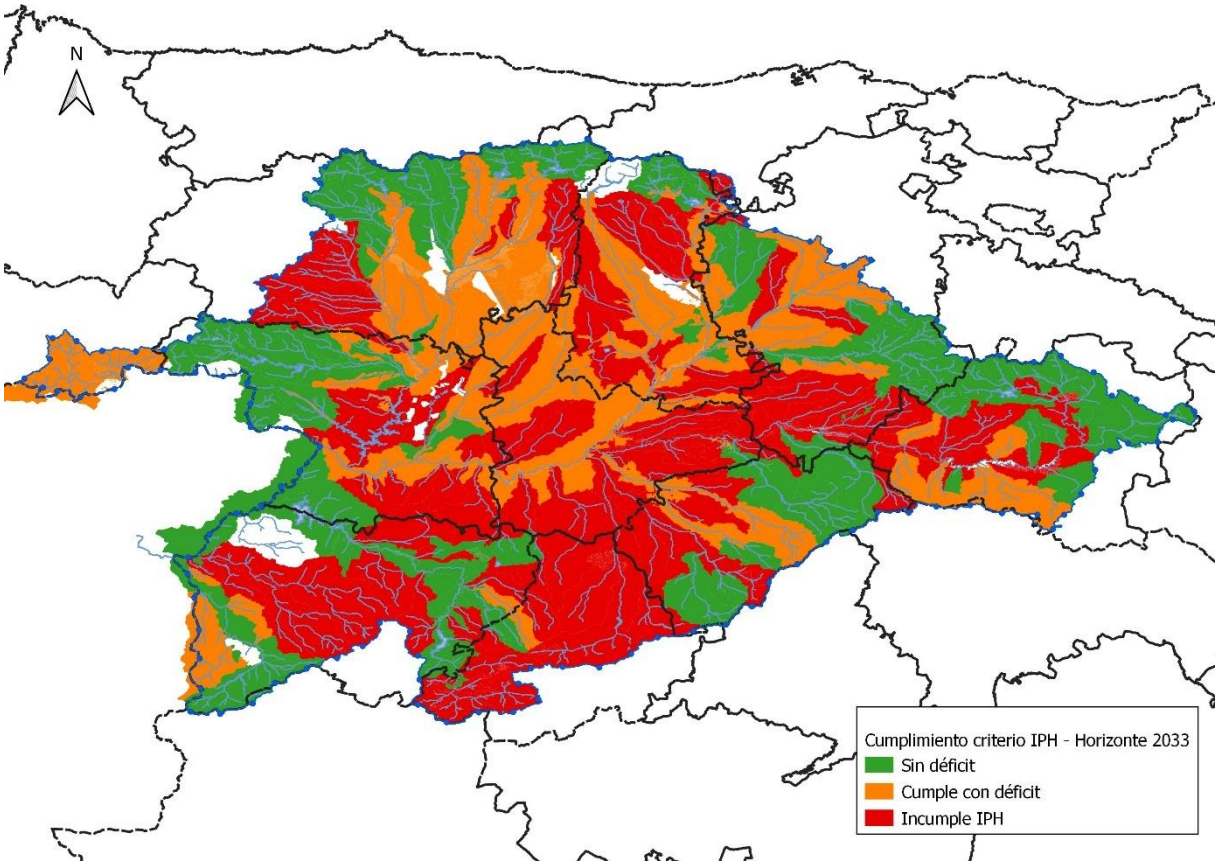


Figura 392. UDA superficiales de la cuenca del Duero: cumplimiento del criterio de la IPH en el horizonte 2033

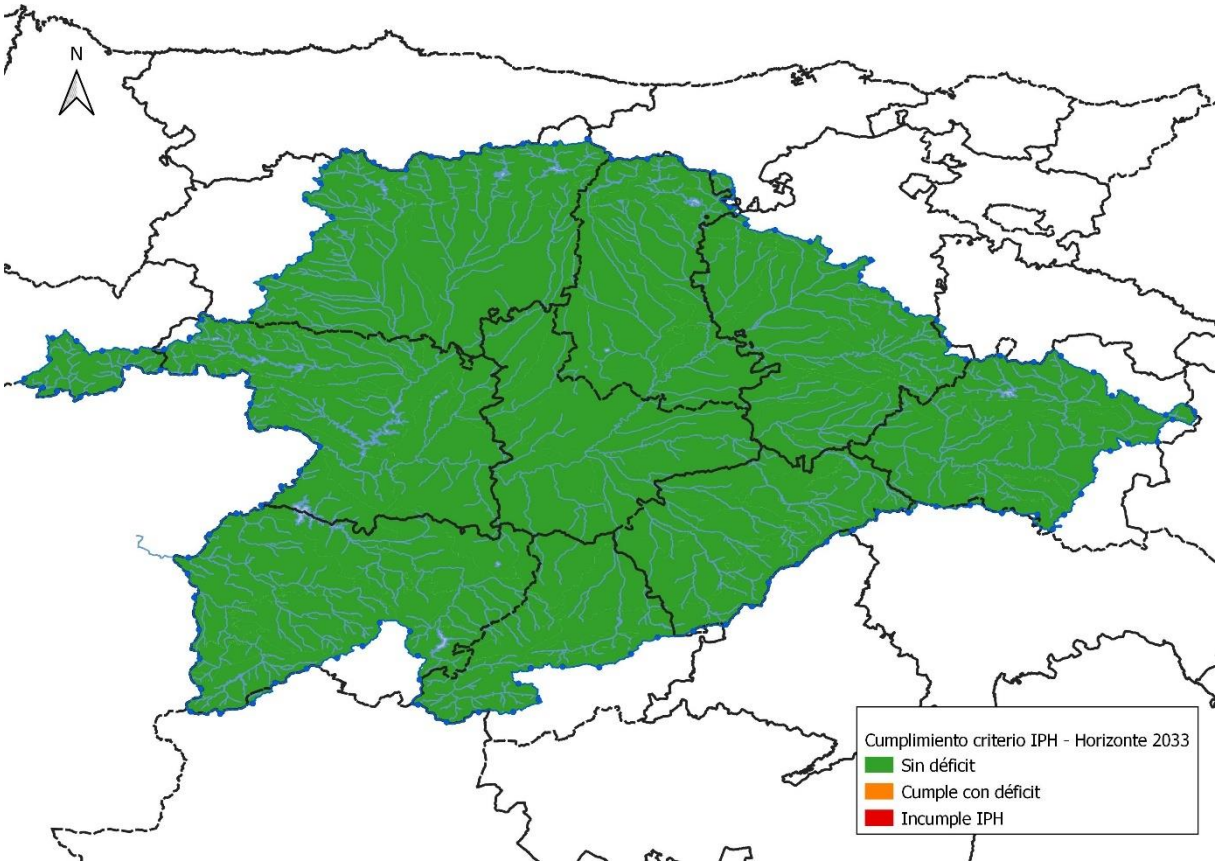


Figura 393. UDA subterráneas de la cuenca del Duero: cumplimiento del criterio de la IPH en el horizonte 2033

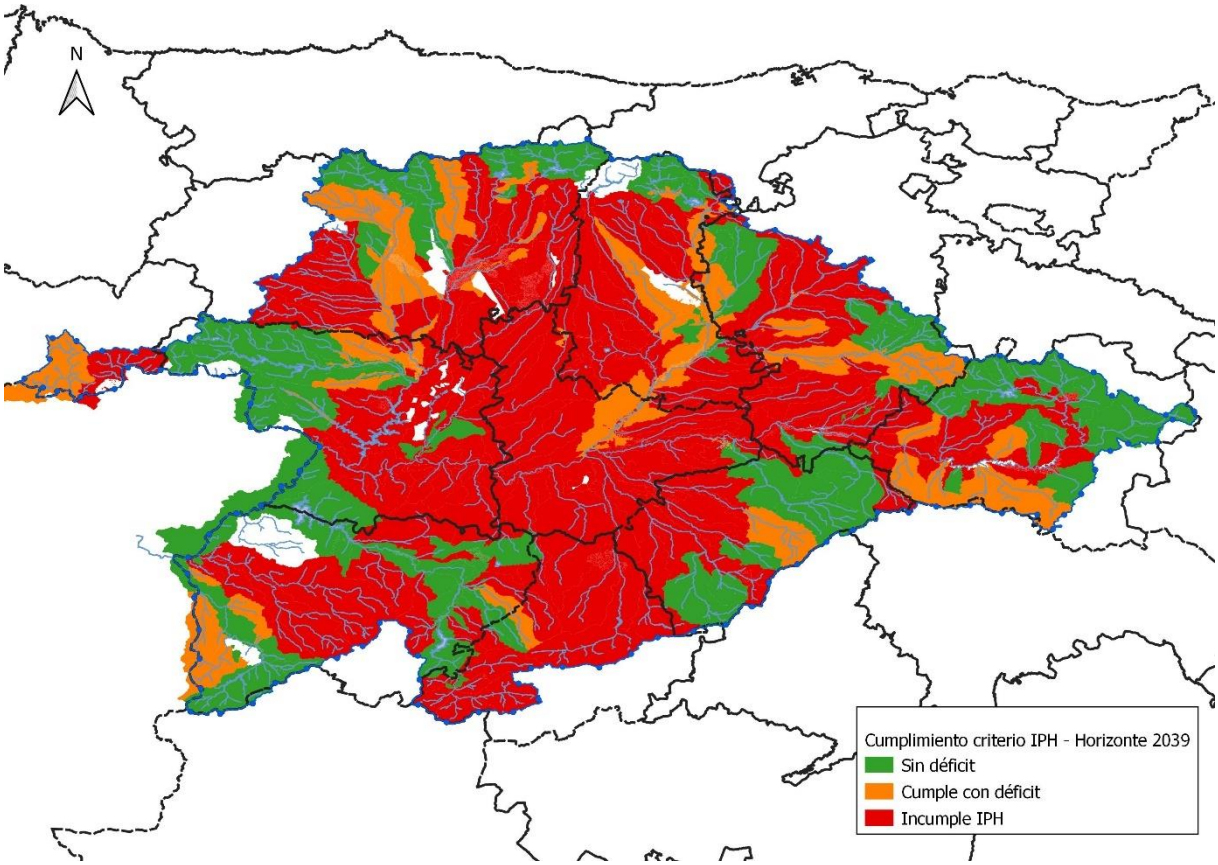


Figura 394. UDA superficiales de la cuenca del Duero: cumplimiento del criterio de la IPH en el horizonte 2039

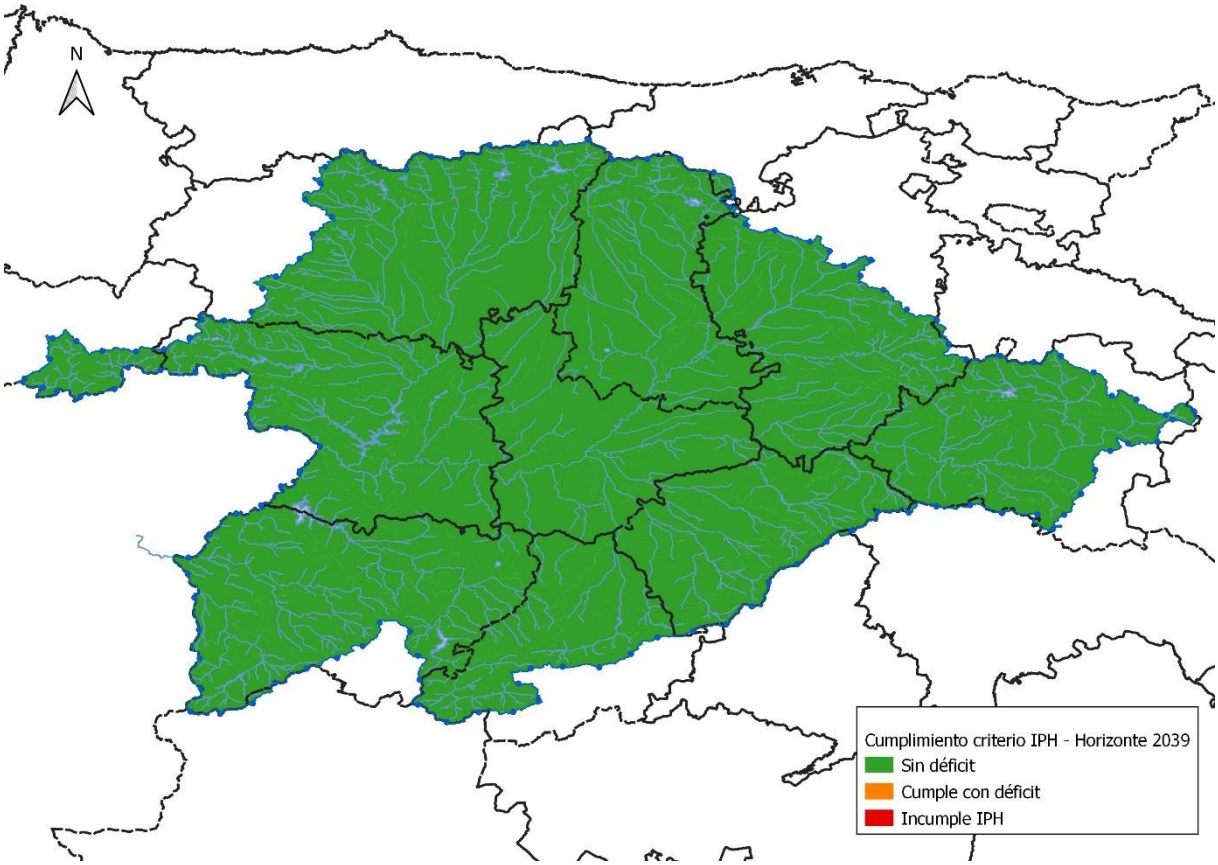


Figura 395. UDA subterráneas de la cuenca del Duero: cumplimiento del criterio de la IPH en el horizonte 2039

18.4 Producciones hidroeléctricas

En este apartado se aúnan los resultados de la producción hidroeléctrica obtenida para cada sistema de explotación en los modelos detallados y la producción de las centrales hidroeléctricas consideradas en el modelo simplificado de la cuenca del Duero, donde se reproduce el tramo internacional del río Duero.

En la Tabla 499 se contempla la producción de las centrales hidroeléctricas pertenecientes a la parte española de la demarcación hidrográfica del Duero; por tanto, no se consideran los resultados de Miranda, Picote y Bemposta.

Aunque en algún sistema de explotación la producción hidroeléctrica aumenta, en líneas generales la tendencia es que en los horizontes venideros disminuya la producción global en la cuenca como consecuencia de la incidencia del incremento de los usos consuntivos. El efecto del cambio climático en 2039 es palpable en los resultados de producción y la disminución es considerable.

Los grandes aprovechamientos hidroeléctricos de Villalcampo, Castro, Saucelle, Aldeadávila y Villarino están contenidos en el diseño completo del modelo del Duero.

En la Figura 396 se muestra el peso que tienen los aprovechamientos anteriormente mencionados en la producción de la cuenca del Duero.

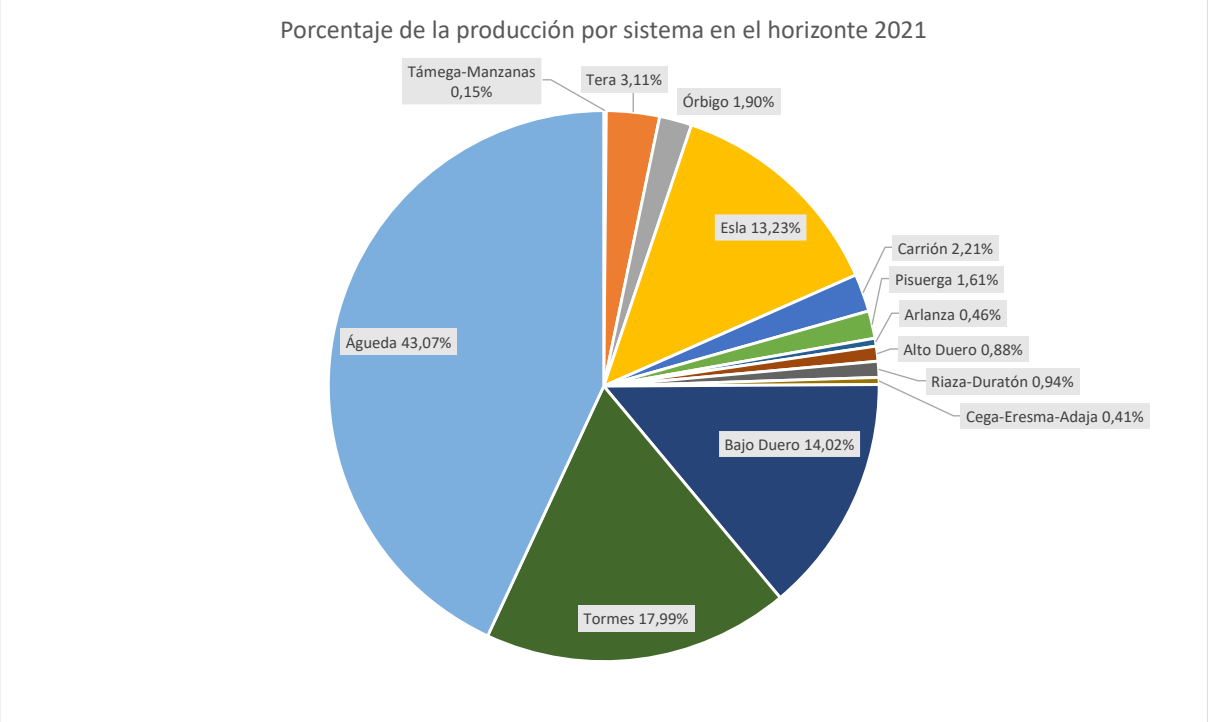


Figura 396. Peso de cada sistema de explotación en la producción hidroeléctrica

Sistema	Producción media por horizonte para la serie corta (GWh/año)				Variación		
	2021	2027	2033	2039	2021-27	2027-33	2033-39
Támega-Manzanas	11,28	11,28	11,28	10,52	0,00%	0,01%	-6,76%
Tera	239,52	235,81	235,78	208,57	-1,55%	-0,01%	-11,54%
Órbigo	146,19	149,43	149,50	129,57	2,21%	0,05%	-13,33%
Esla	1.017,47	1.003,51	999,45	870,33	-1,37%	-0,40%	-12,92%
Carrión	170,05	170,22	170,08	150,21	0,10%	-0,09%	-11,68%
Pisuerga	124,19	123,19	122,65	111,28	-0,81%	-0,44%	-9,28%
Arlanza	35,44	35,37	38,56	34,06	-0,19%	9,02%	-11,69%
Alto Duero	67,52	66,35	66,28	60,31	-1,74%	-0,10%	-9,02%
Riaza-Duratón	72,21	69,64	68,97	63,05	-3,55%	-0,96%	-8,59%
Cega-Eresma-Adaja	31,85	31,36	27,83	25,15	-1,52%	-11,26%	-9,61%
Bajo Duero	1.078,49	1.060,04	1.039,86	954,13	-1,71%	-1,90%	-8,24%
Tormes	1.383,80	1.354,00	1.341,05	1.204,79	-2,15%	-0,96%	-10,16%
Águeda	3.312,32	3.248,68	3.200,38	2.882,18	-1,92%	-1,49%	-9,94%
Total	**7.690,33**	**7.558,88**	**7.471,68**	**6.704,14**	**-1,71%**	**-1,15%**	**-10,27%**

Tabla 499. Resumen de producciones hidroeléctricas por sistema de explotación

18.5 Cumplimiento de los caudales mínimos en masas simuladas

Como ya se había avanzado en el apartado correspondiente sobre el estudio del cumplimiento de caudales ecológicos en cada sistema de explotación se preparan una serie de mapas en los que se representan gráficamente una gradación en los cumplimientos o incumplimientos del caudal mínimo. En principio, se computa como fallo el hecho de que el caudal circulante en un mes sea inferior al valor mínimo fijado en dicho mes para la masa.

Los caudales mínimos se evalúan para las masas de la categoría río.

Se establece una gradación en los fallos mediante categorías para hacer más comprensible y facilitar la representación de las masas que pudieran ser más problemáticas:

- Sin fallo: masas en las que no se ha registrado ningún fallo a lo largo de la serie corta
- Baja probabilidad de fallo: masas que presentan menos de 10% de los meses del periodo de la serie corta con fallo
- Media probabilidad de fallo: masas que incumplen los valores mínimos prefijados entre un 10 y un 20% del tiempo
- Alta probabilidad de fallo: masas que fallan más de un 20% del tiempo

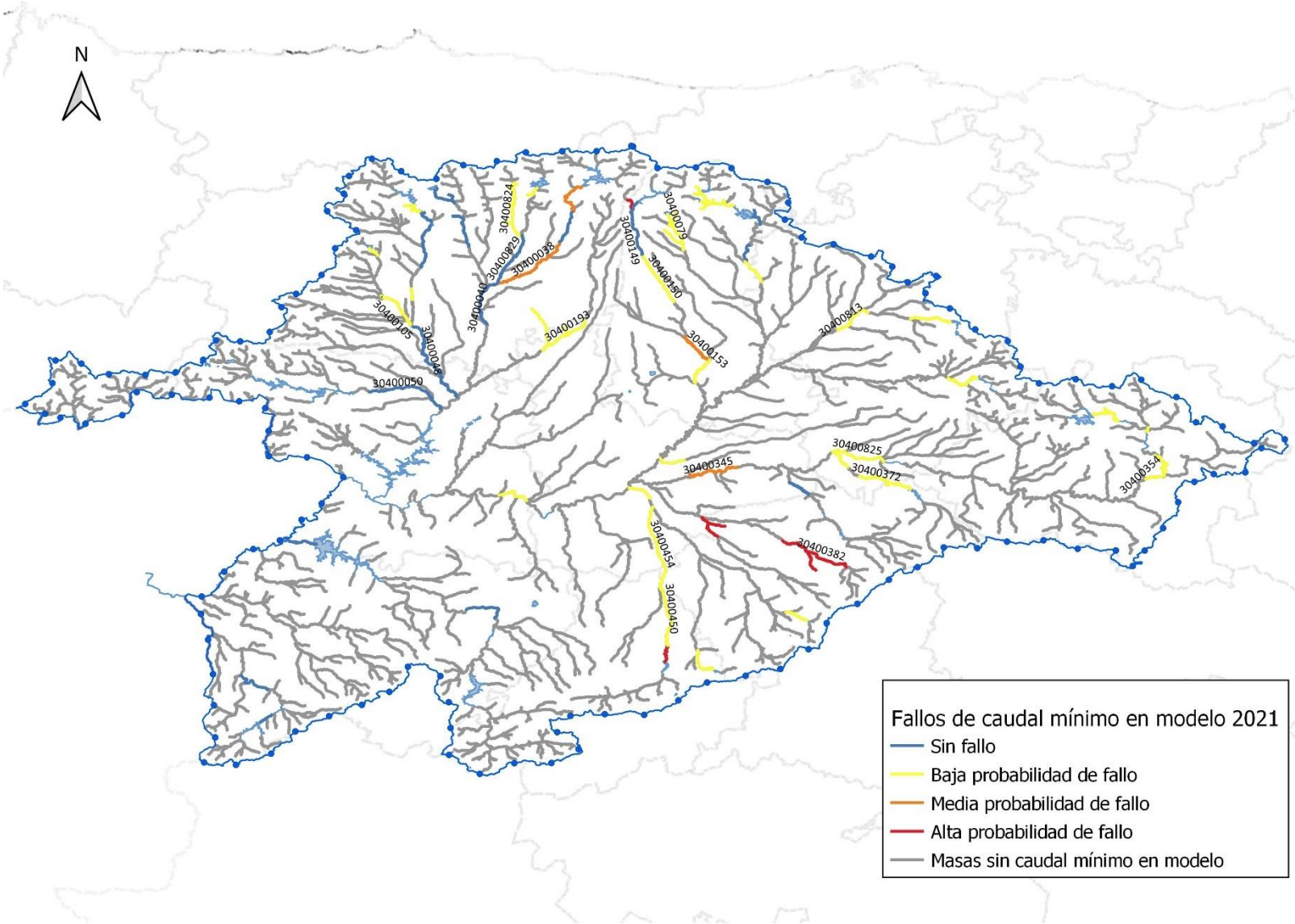


Figura 397. Cumplimiento de los caudales mínimos en el horizonte 2021

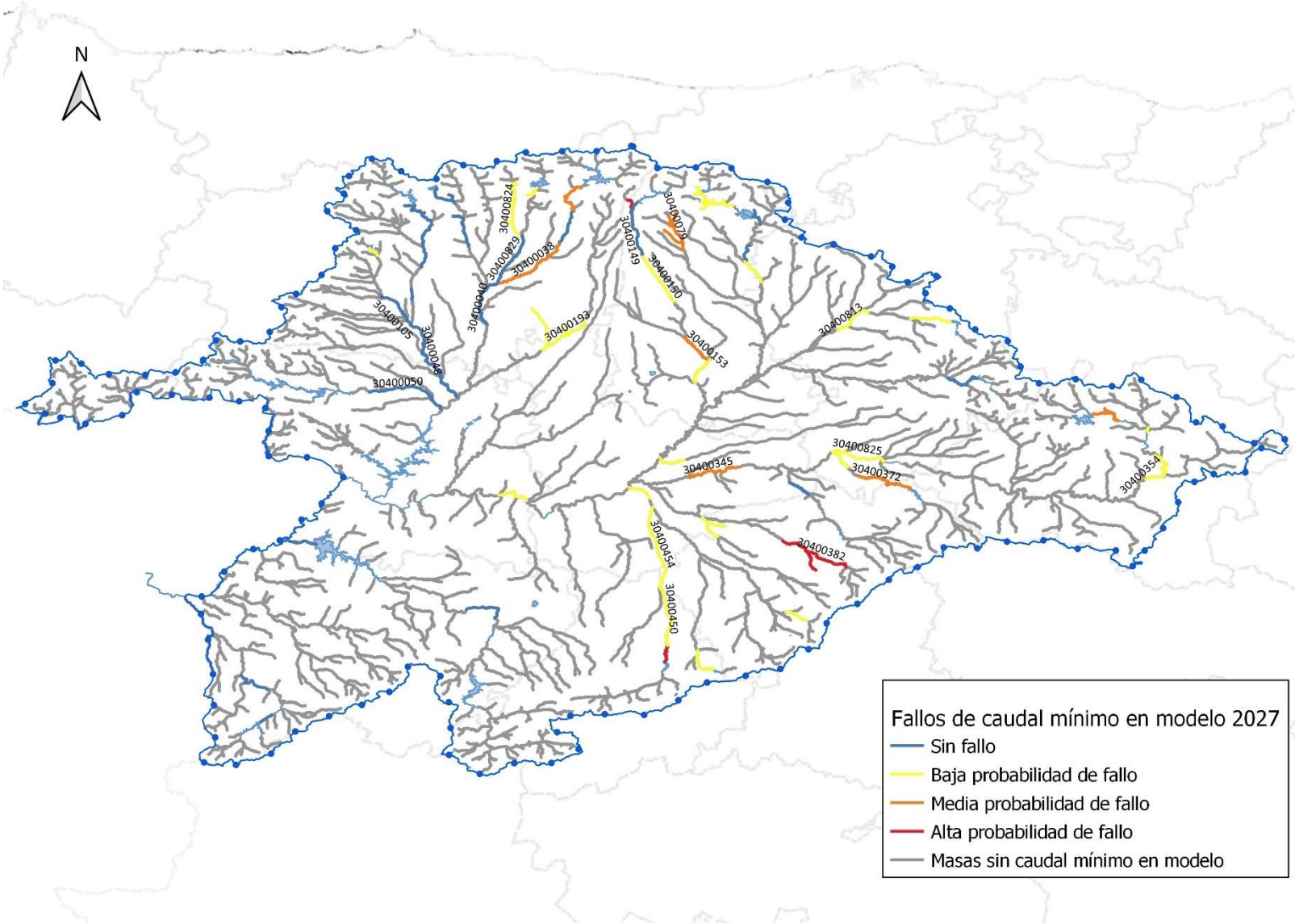


Figura 398. Cumplimiento de los caudales mínimos en el horizonte 2027

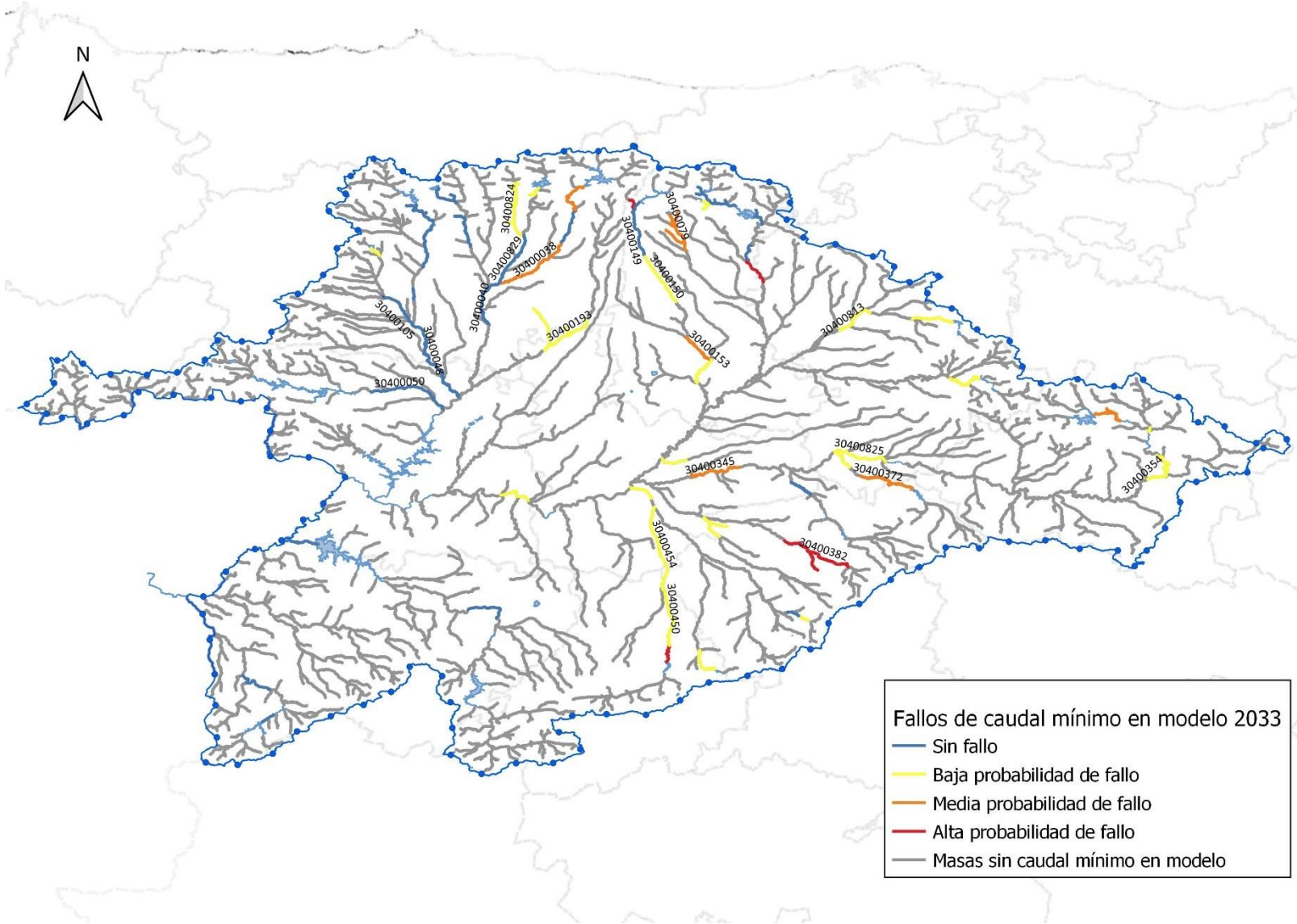


Figura 399. Cumplimiento de los caudales mínimos en el horizonte 2033

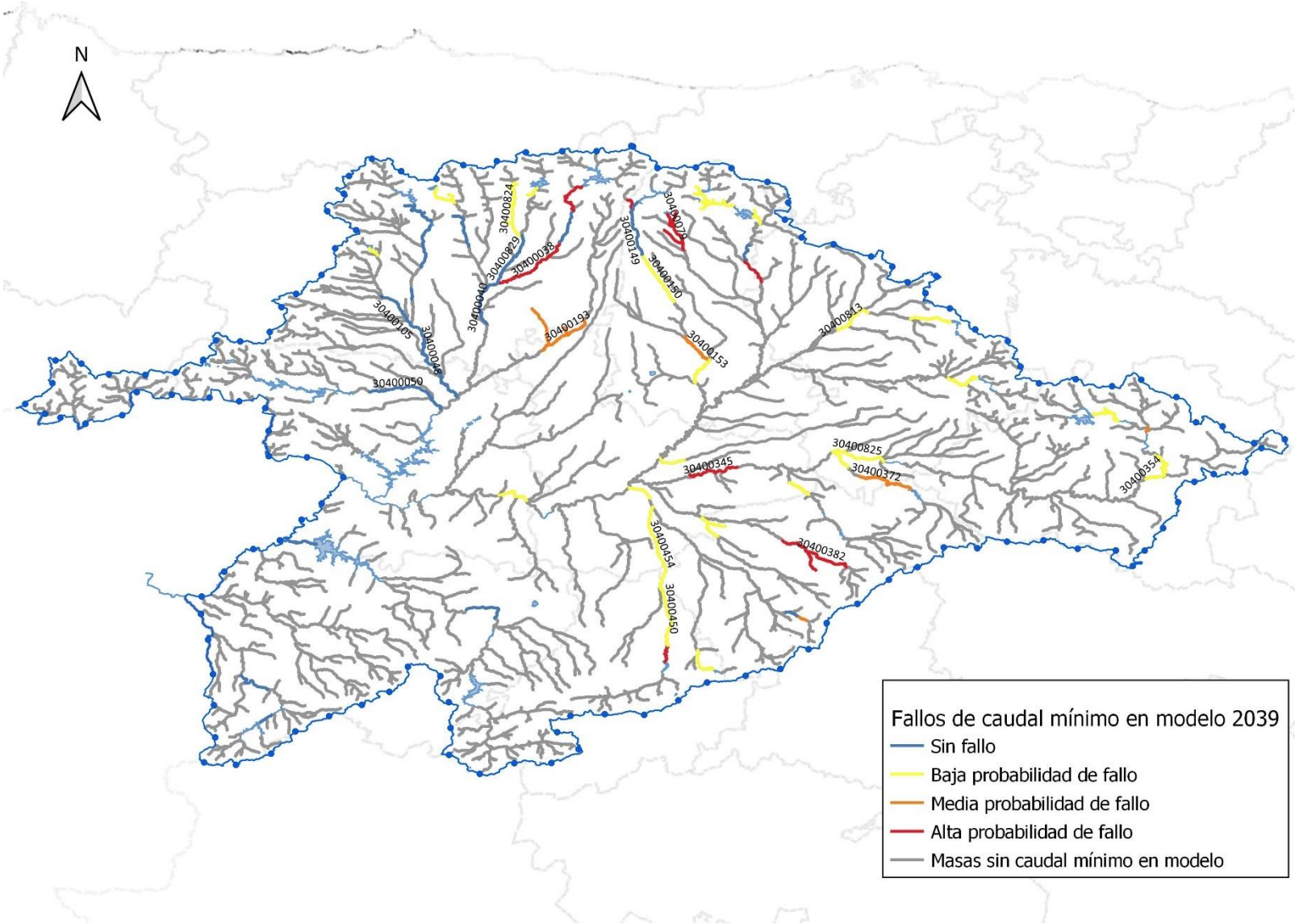


Figura 400. Cumplimiento de los caudales mínimos en el horizonte 2039

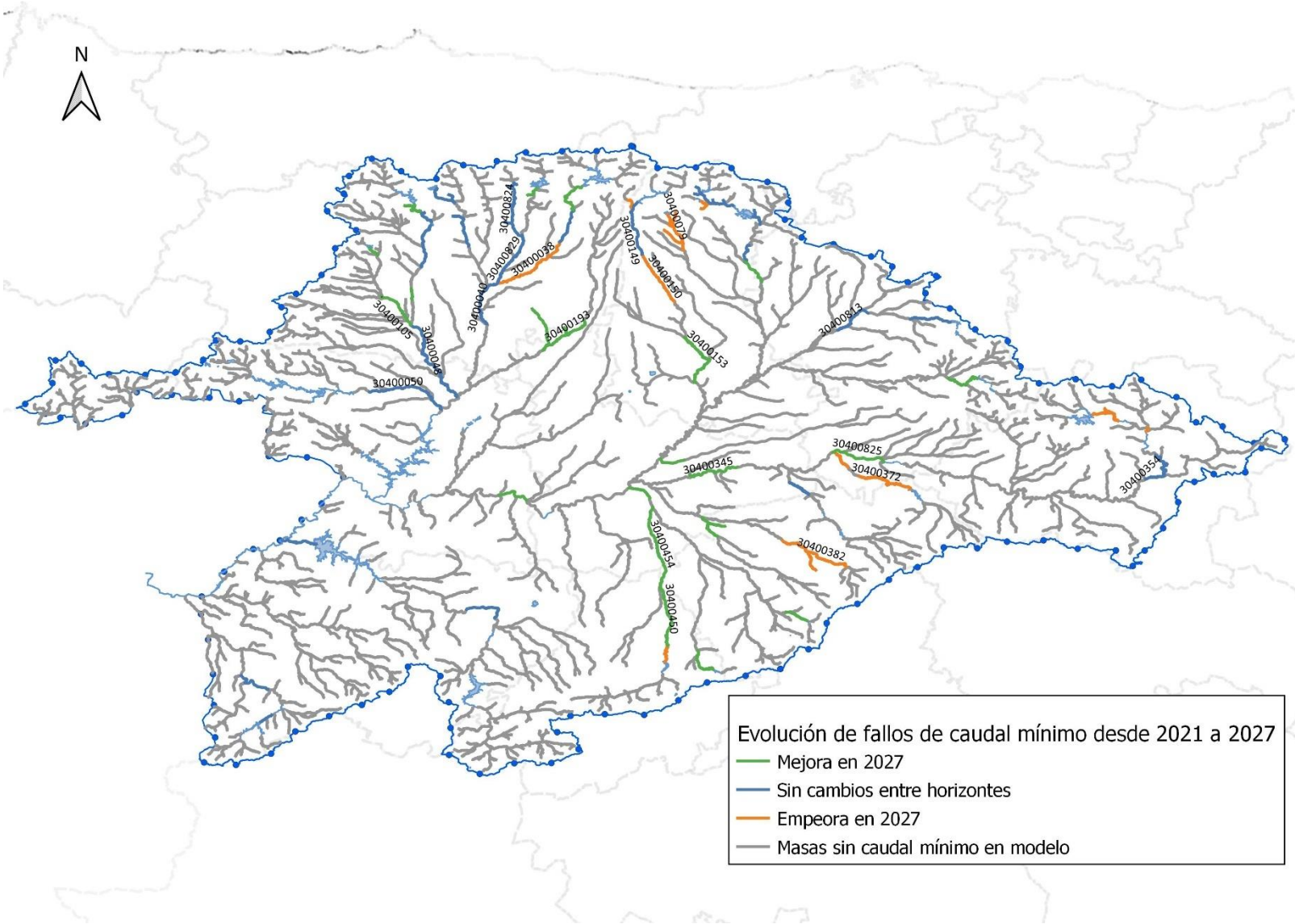


Figura 401. Evolución del cumplimiento de caudales mínimos entre los horizontes 2021 y 2027

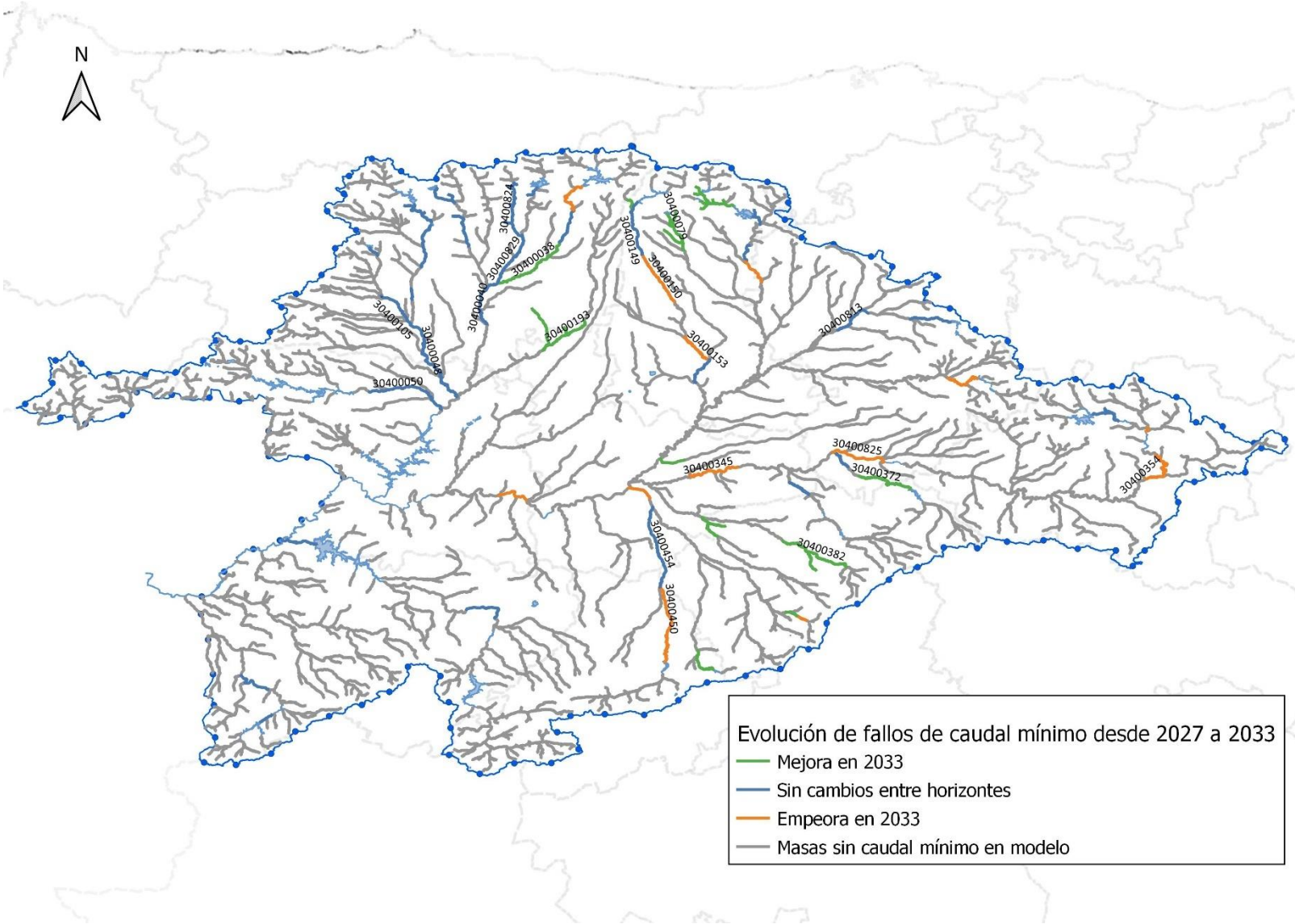


Figura 402. Evolución del cumplimiento de caudales mínimos entre los horizontes 2027 y 2033

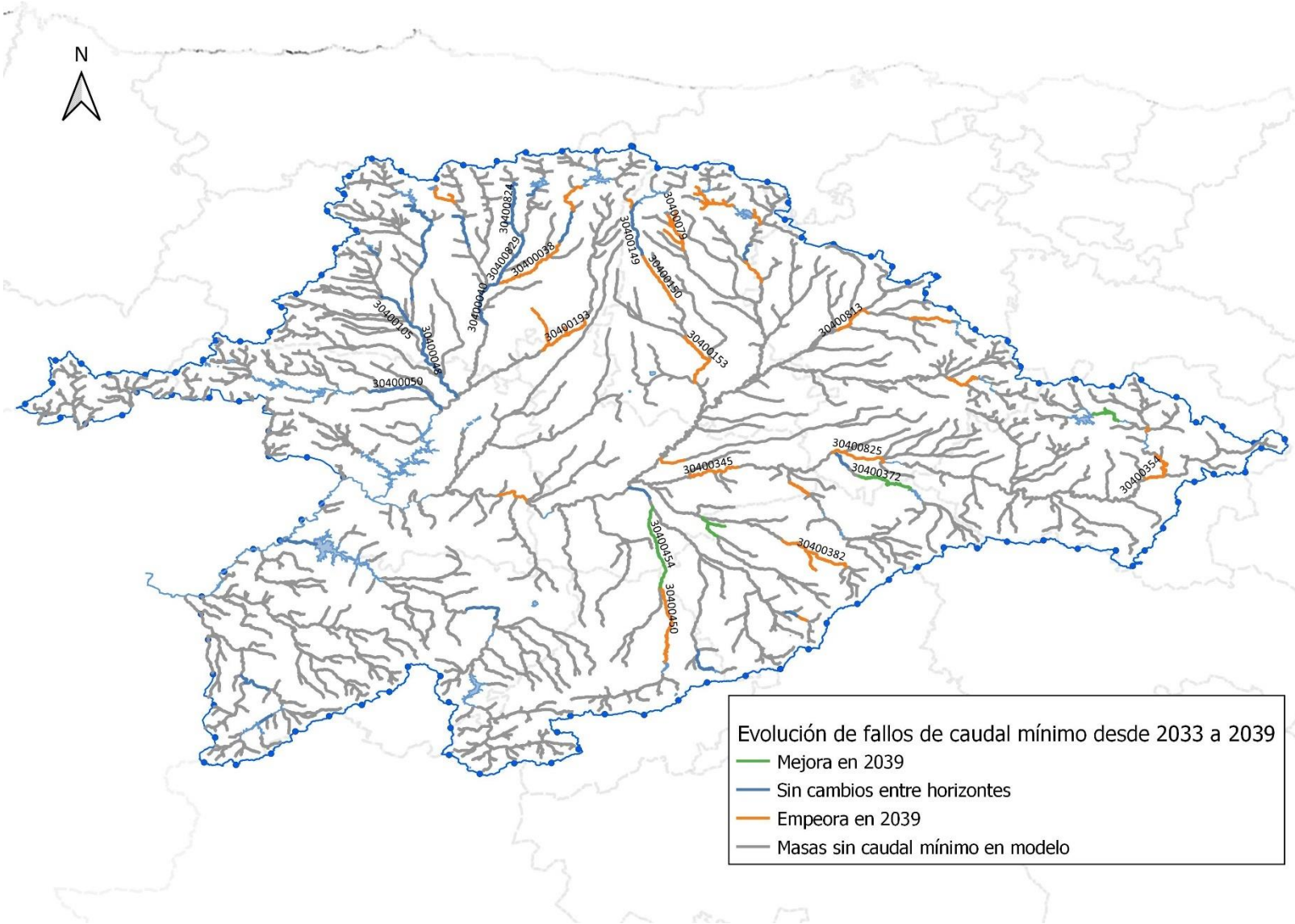


Figura 403. Evolución del cumplimiento de caudales mínimos entre los horizontes 2033 y 2039

18.6 Salidas de los sistemas de explotación

En este apartado se compendian las salidas de cada sistema de explotación. En la Tabla 500 se señala el arco del modelo en el que se han obtenido los resultados que se muestran en este apartado para cada uno de los sistemas de explotación. Por su parte, en la Tabla 501 se relaciona para cada sistema de explotación y periodo hidrológico el caudal de salida (promedio hm^3/año, serie corta), indicándose el río y el punto considerado.

Además, se realiza una comparación del caudal natural con el simulado para la serie corta que se representa en la Figura 404 .Finalmente, se incluye una gráfica en la que se muestra el porcentaje del caudal circulante obtenido con respecto a la aportación natural registrada para la serie corta.

Sistema	Río	Tramo	Arco del modelo
Támega - Manzanas	Támega	Límite con Portugal	r. Támega 224_b
Tera	Tera	Confluencia con el río Esla	r. Tera 50_d
Órbigo	Órbigo	Confluencia con el río Esla	r. Órbigo 49_g
Esla	Valderaduey	Confluencia con el río Sequillo	r. Valderaduey 122
Esla	Esla	Cola del embalse de Villalcampo perteneciente al Esla	r. Esla 671_b
Carrión	Sequillo	Confluencia con el río Valderaduey	r. Sequillo 126_b
Carrión	Carrión	Confluencia con el río Pisuerga	r. Carrión 155_f
Pisuerga	Pisuerga	Confluencia con el río Duero	r. Pisuerga 375_c
Arlanza	Arlanza	Confluencia con el río Pisuerga	r. Arlanza 159_b
Alto Duero	Duero	Confluencia con el río Riaza	r. Duero 825_i
Riaza - Duratón	Duero	Confluencia con el río Pisuerga	r. Duero 376_b
Cega - Eresma - Adaja	Cega	Confluencia con el río Duero	r. Cega 392_d
Cega - Eresma - Adaja	Adaja	Confluencia con el río Duero	r. Adaja 422
Bajo Duero	Duero	Cola del embalse de Villalcampo perteneciente al Duero	r. Duero 671_b
Tormes	Tormes	Cola del embalse de Almendra perteneciente al Tormes	r. Tormes 676
Águeda	Huebra	Confluencia con el río Duero	r. Huebra 513_c
Águeda	Águeda	Confluencia con el río Duero	r. Águeda 525_c

Tabla 500. Correspondencia del tramo final de cada uno de los sistemas de explotación

Sistema	Río	Tramo	Caudal de salida del sistema (hm³/año) según horizonte				Aportación en régimen natural (hm³/año)
			2021	2027	2033	2039	
Támega - Manzanas	Támega	Límite con Portugal	352,51	352,50	352,53	328,11	353,78
Tera	Tera	Confluencia con el río Esla	678,15	652,75	653,10	600,49	738,42
Órbigo	Órbigo	Confluencia con el río Esla	1073,69	1059,13	1059,52	976,36	1262,85
Esla	Valderaduey	Confluencia con el río Sequillo	58,99	58,97	61,34	55,37	58,26
Esla	Esla	Cola del embalse de Villalcampo perteneciente al Esla	3888,96	3832,02	3812,64	3499,18	9096,01
Carrión	Sequillo	Confluencia con el río Valderaduey	52,90	56,30	55,96	51,06	44,98
Carrión	Carrión	Confluencia con el río Pisuerga	432,06	397,77	395,11	352,89	551,82
Pisuerga	Pisuerga	Confluencia con el río Duero	1960,60	1933,82	1907,17	1712,02	2308,08
Arlanza	Arlanza	Confluencia con el río Pisuerga	785,43	775,73	774,03	690,69	835,97
Alto Duero	Duero	Confluencia con el río Riaza	684,47	674,55	666,44	592,03	805,07
Riaza - Duratón	Duero	Confluencia con el río Pisuerga	996,38	947,56	892,92	782,25	1237,27
Cega - Eresma - Adaja	Cega	Confluencia con el río Duero	163,61	148,13	101,27	87,55	181,01
Cega - Eresma - Adaja	Adaja	Confluencia con el río Duero	309,88	313,76	261,96	230,17	400,76
Bajo Duero	Duero	Cola del embalse de Villalcampo perteneciente al Duero	3307,06	3250,84	3145,63	2762,18	9096,01
Tormes	Tormes	Cola del embalse de Almendra perteneciente al Tormes	774,89	730,83	723,62	639,72	1113,36
Águeda	Huebra	Confluencia con el río Duero	236,84	236,69	236,69	218,45	238,72
Águeda	Águeda	Confluencia con el río Duero	633,30	620,38	620,45	552,15	646,64

Tabla 501. Caudal de salida natural y simulado (hm³/año) al final de cada sistema de explotación

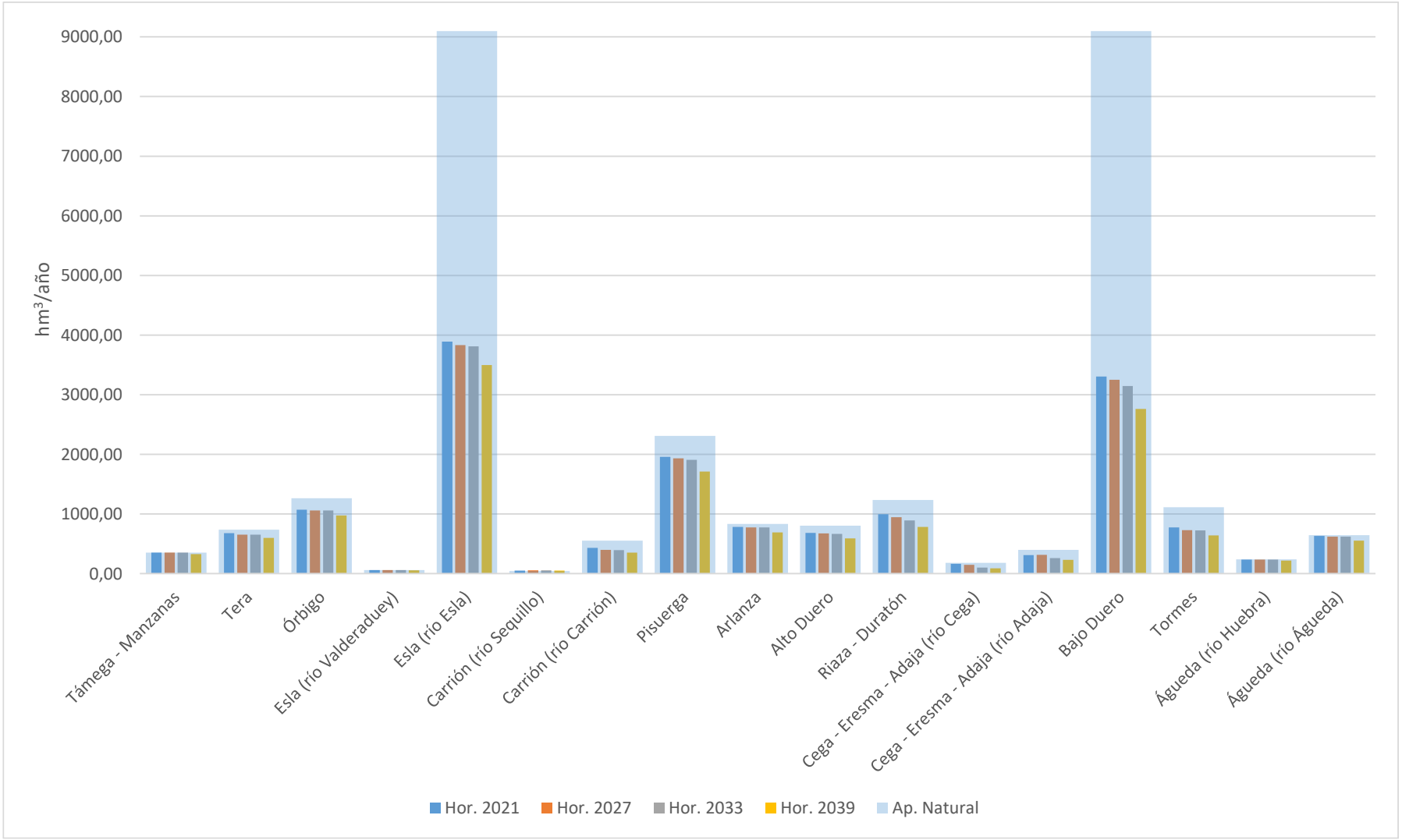


Figura 404. Caudal de salida natural y simulado en los tramos terminales de los sistemas de explotación

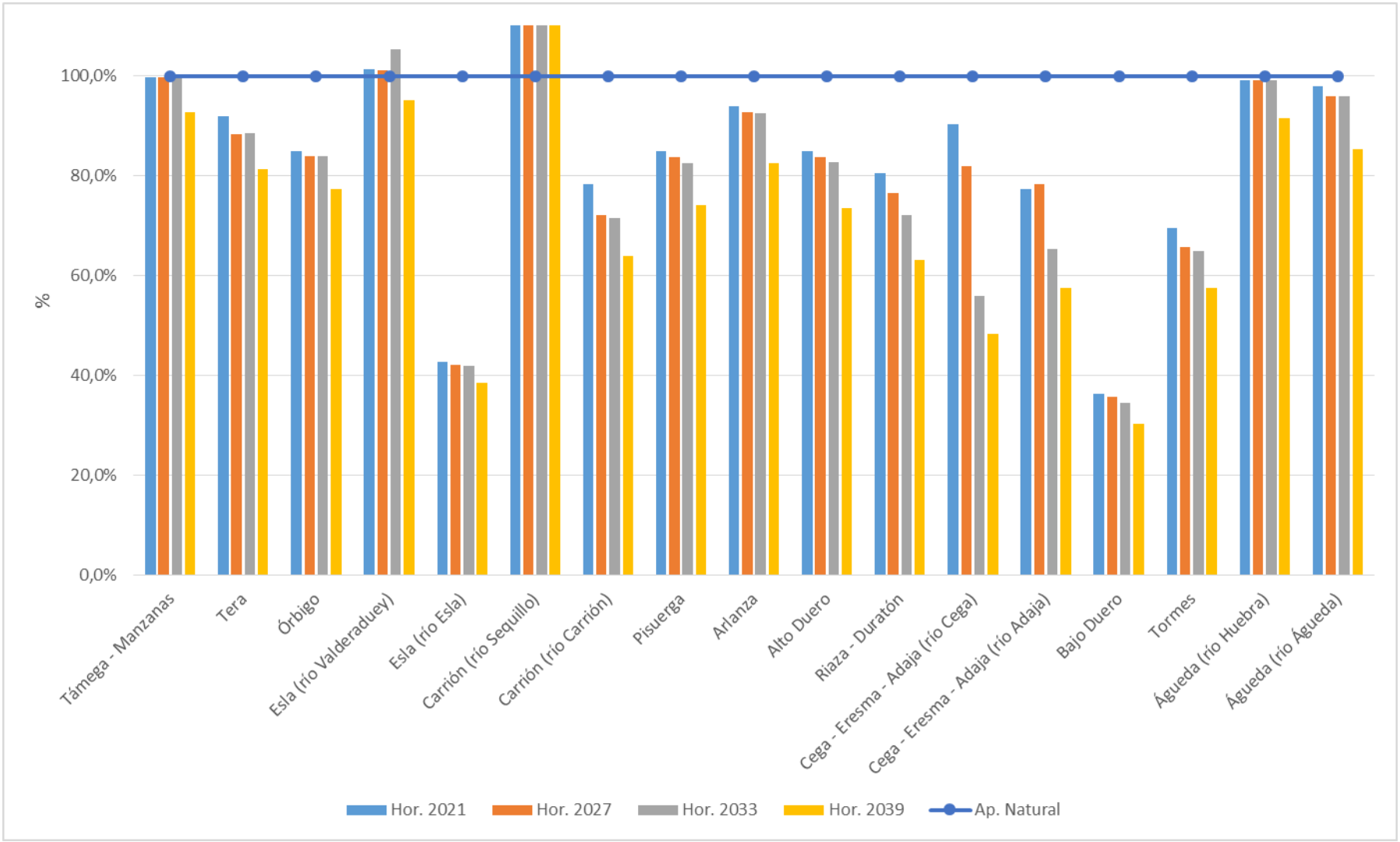


Figura 405. Correspondencia (%) del caudal circulante respecto al caudal natural aportado de los sistemas de explotación

19. CONVENIO DE ALBUFEIRA

En el modelo no se impone ninguna restricción en lo concerniente a los caudales mínimos que hay que satisfacer con relación al Convenio de Albufeira. Por tanto, se deja actuar al modelo de forma natural y luego se comparan los valores con los resultados de la simulación.

Estas comparaciones se efectúan de la siguiente manera: primero, confrontando los datos del volumen anual fijado por el Convenio de Albufeira con el resultado obtenido como caudal circulante en la simulación y, luego, otra comparación, para cada trimestre, en la que se evalúa el caudal medio trimestral del convenio frente al caudal trimestral de la simulación.

Estas comparaciones se realizan para cada horizonte simulado en dos puntos de control: Miranda y la cola del embalse de Pocinho, que aúna el caudal conjunto de las sueltas de Saucelle y el río Águeda.

19.1 Miranda

En este punto de control el caudal anual fijado por el Convenio de Albufeira corresponde a 3.500 hm^3/año. Los valores fijados para cada trimestre son los siguientes:

- 1º Trimestre (oct-nov-dic): 510 hm^3/trimestre.
- 2º Trimestre (ene-feb-mar): 630 hm^3/trimestre.
- 3º Trimestre (abr-may-jun:) 480 hm^3/trimestre.
- 4º Trimestre (jul-ago-sep): 270 hm^3/trimestre.

En el modelo se utilizan las entradas al Embalse de Miranda para realizar la comparación de caudales.

Según se detalla en los apartados que siguen, los incumplimientos detectados, expresados en porcentaje, son los indicados en la siguiente tabla.

Horizonte	Anual	1º Trimestre	2º Trimestre	3º Trimestre	4º Trimestre
2021	11%	0%	0%	0%	0%
2027	13%	0%	0%	0%	0%
2033	18%	0%	0%	0%	0%
2039	24%	0%	0%	0%	0%

Tabla 502. Niveles de fallo anuales y trimestrales del Convenio de Albufeira en Miranda

19.1.1 Miranda en el horizonte 2021



Figura 406. Convenio de Albufeira anual en Miranda en el horizonte 2021: comparación del caudal anual obtenido en la simulación con el caudal mínimo de convenio

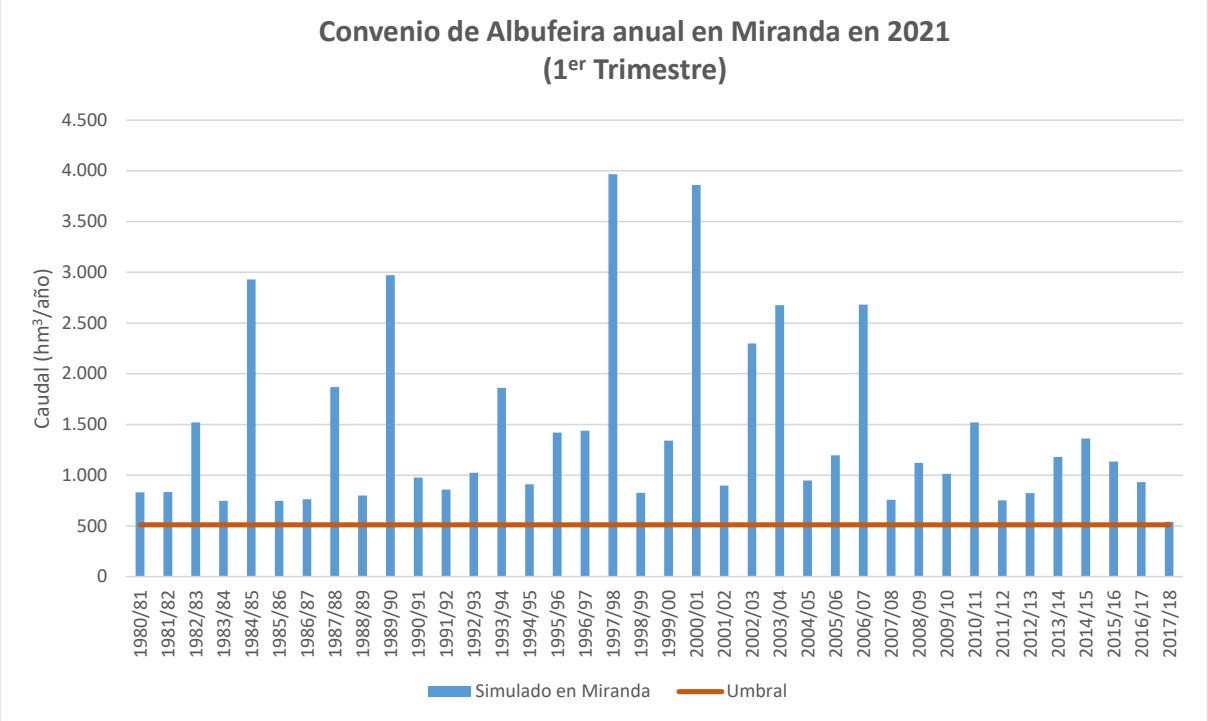


Figura 407. Convenio de Albufeira trimestral en Miranda en el horizonte 2021: comparación del caudal trimestral obtenido en la simulación el primer trimestre con el caudal mínimo de convenio

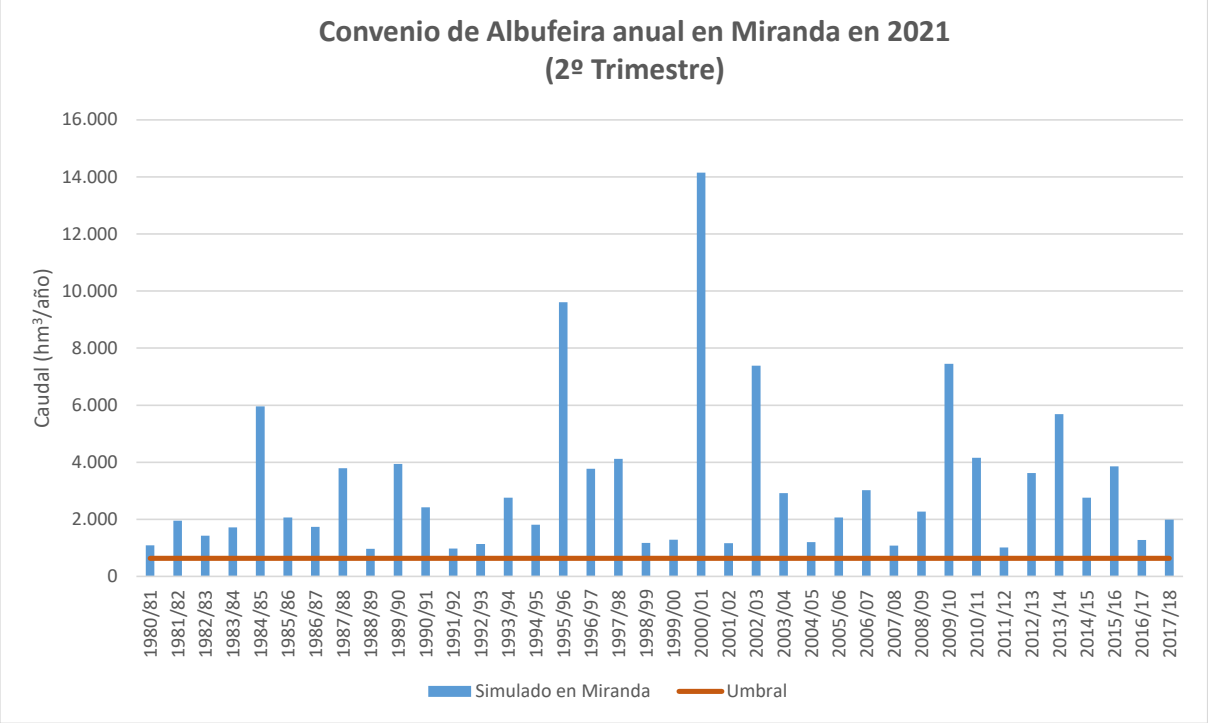


Figura 408. Convenio de Albufeira trimestral en Miranda en el horizonte 2021: comparación del caudal trimestral obtenido en la simulación el segundo trimestre con el caudal mínimo de convenio

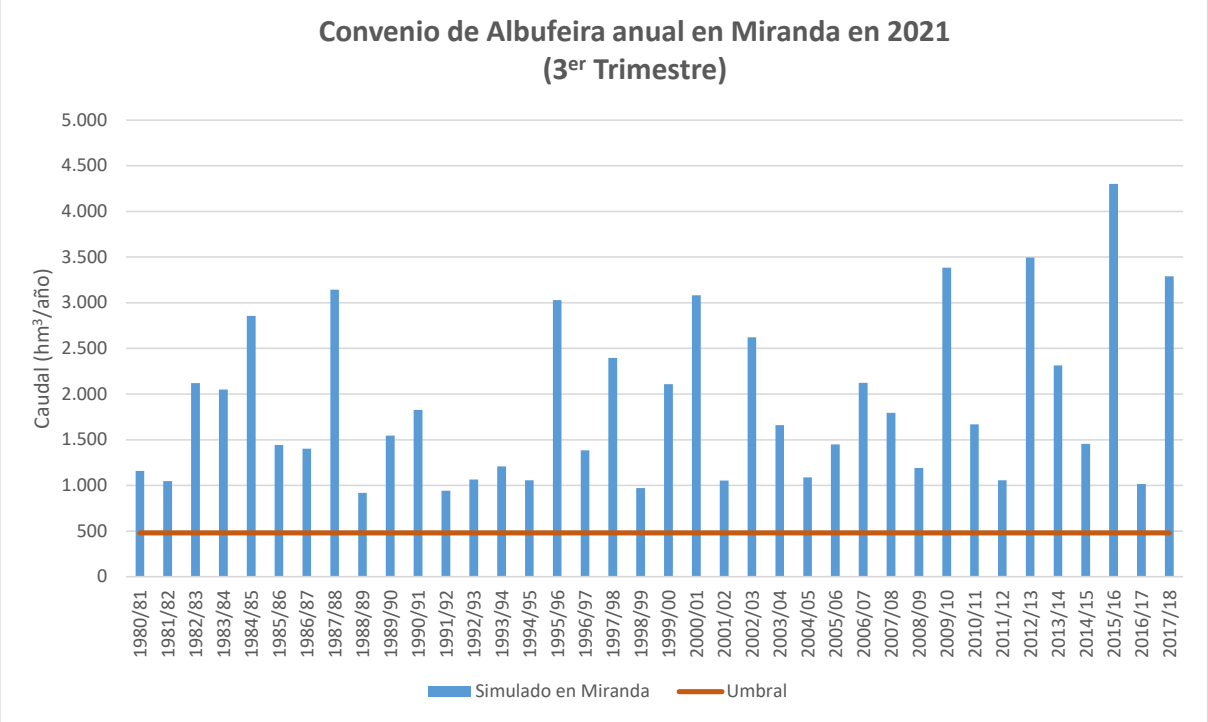


Figura 409. Convenio de Albufeira trimestral en Miranda en el horizonte 2021: comparación del caudal trimestral obtenido en la simulación el tercer trimestre con el caudal mínimo de convenio

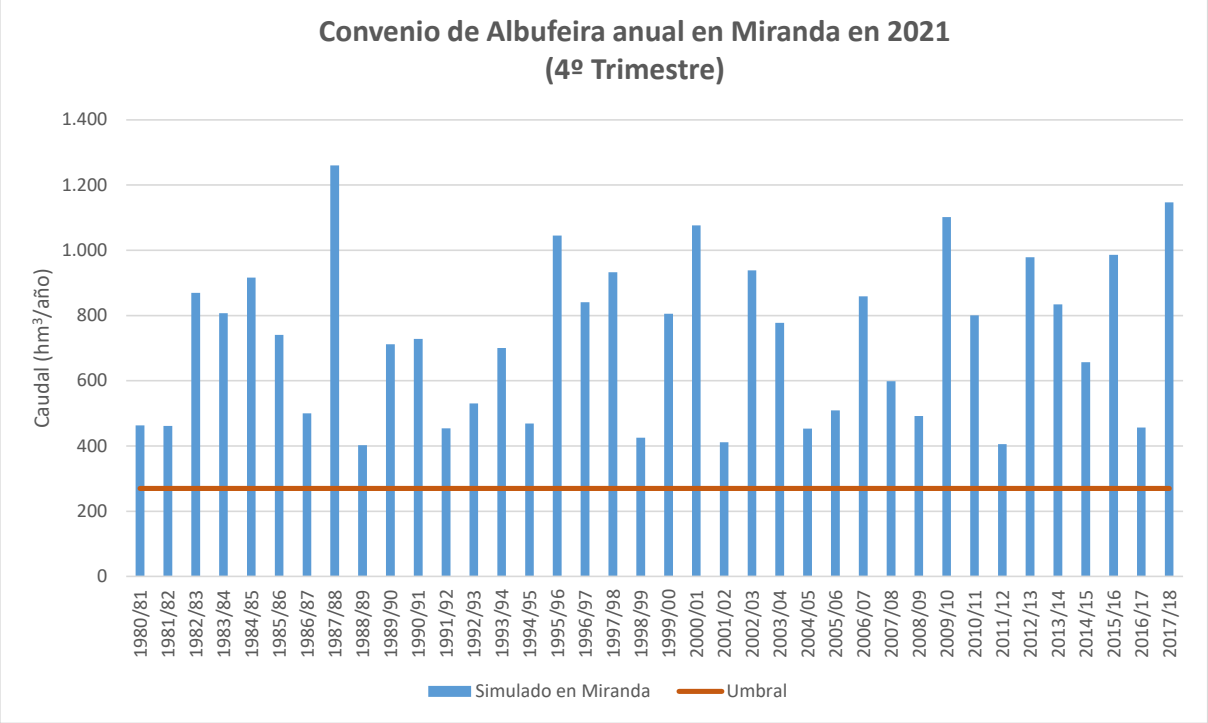


Figura 410. Convenio de Albufeira trimestral en Miranda en el horizonte 2021: comparación del caudal trimestral obtenido en la simulación el cuarto trimestre con el caudal mínimo de convenio

19.1.2 Miranda en el horizonte 2027

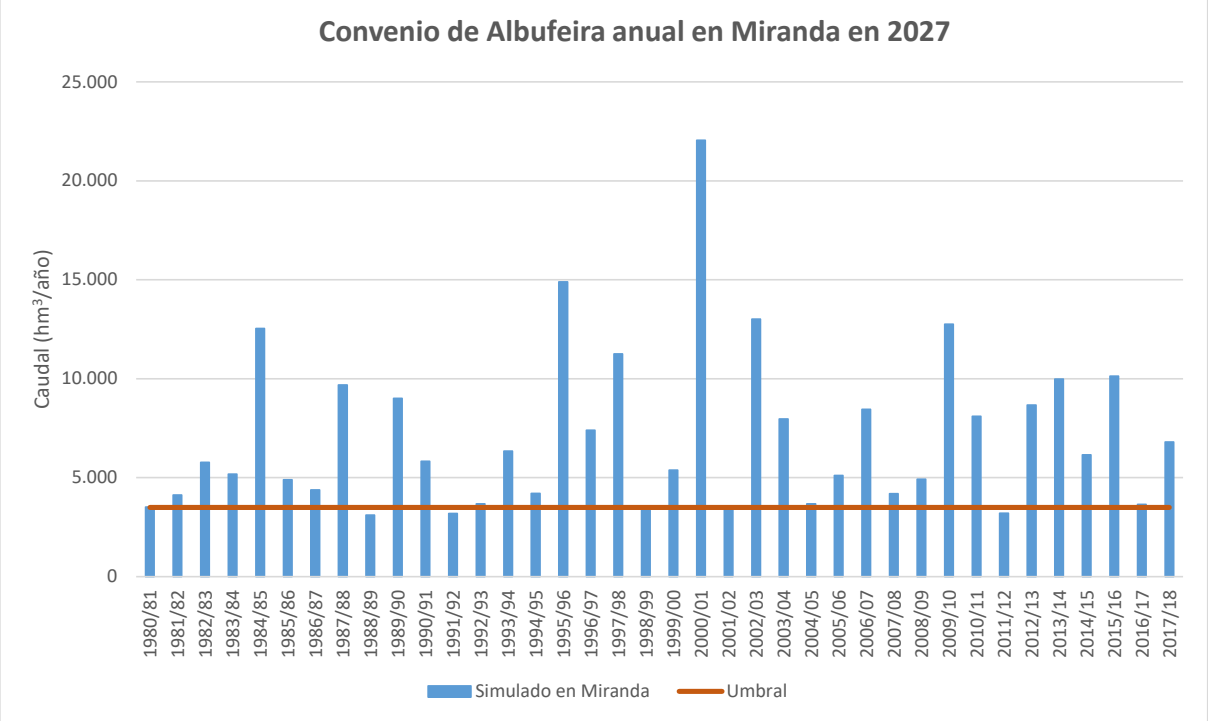


Figura 411. Convenio de Albufeira anual en Miranda en el horizonte 2027: comparación del caudal anual obtenido en la simulación con el caudal mínimo de convenio

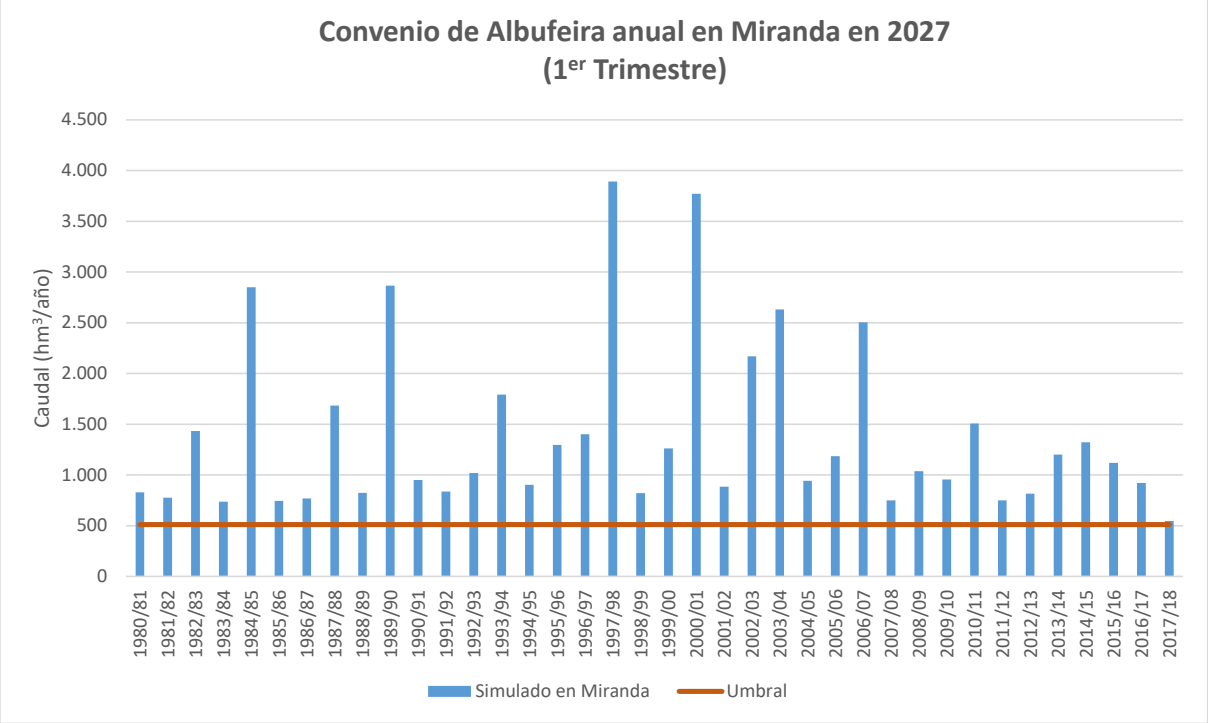


Figura 412. Convenio de Albufeira trimestral en Miranda en el horizonte 2027: comparación del caudal trimestral obtenido en la simulación el primer trimestre con el caudal mínimo de convenio

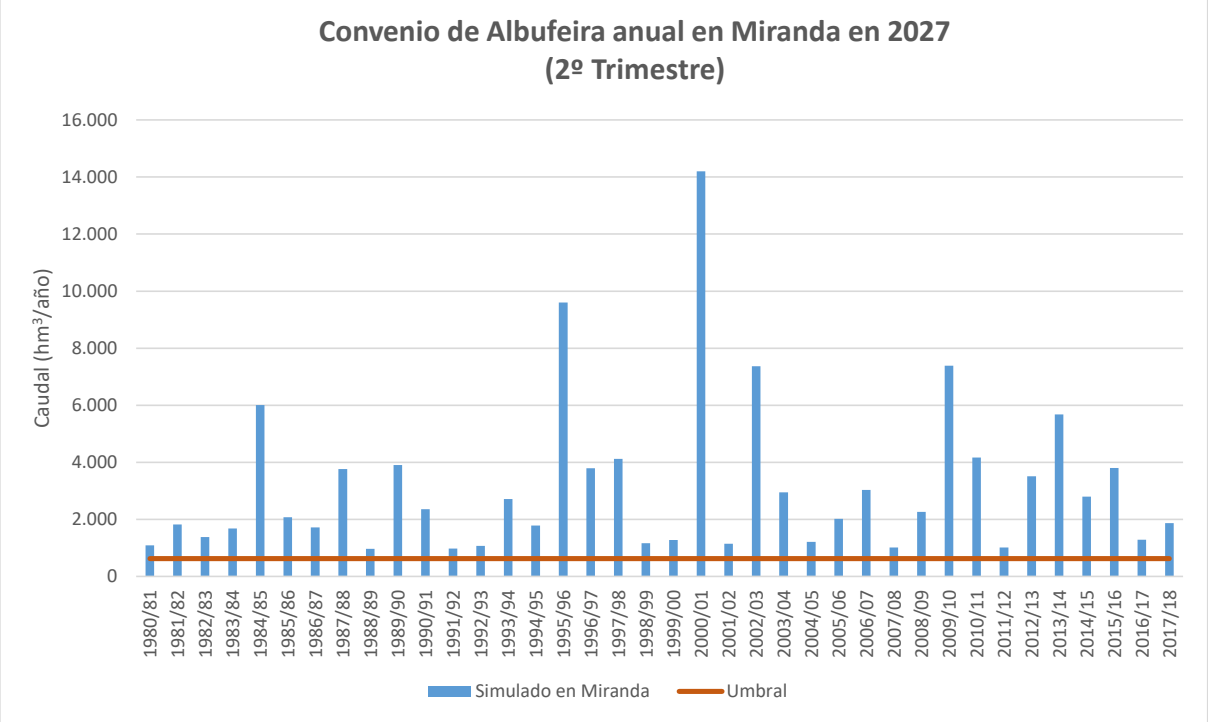


Figura 413. Convenio de Albufeira trimestral en Miranda en el horizonte 2027: comparación del caudal trimestral obtenido en la simulación el segundo trimestre con el caudal mínimo de convenio

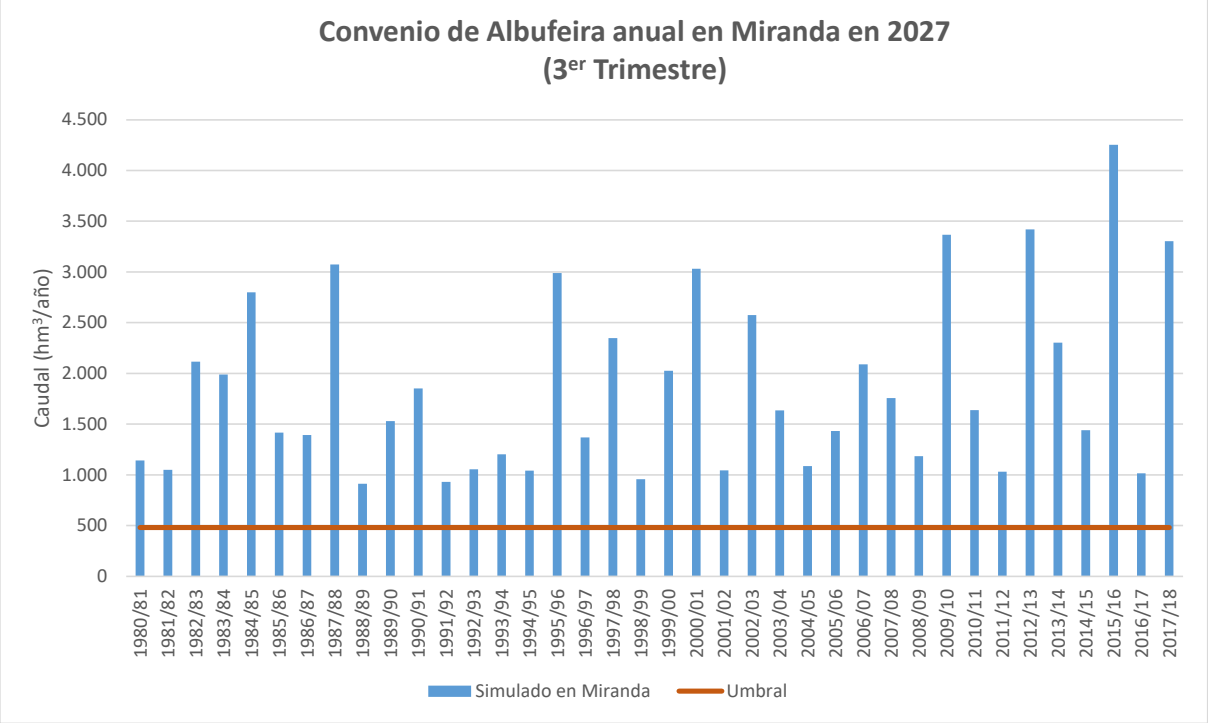


Figura 414. Convenio de Albufeira trimestral en Miranda en el horizonte 2027: comparación del caudal trimestral obtenido en la simulación el tercer trimestre con el caudal mínimo de convenio

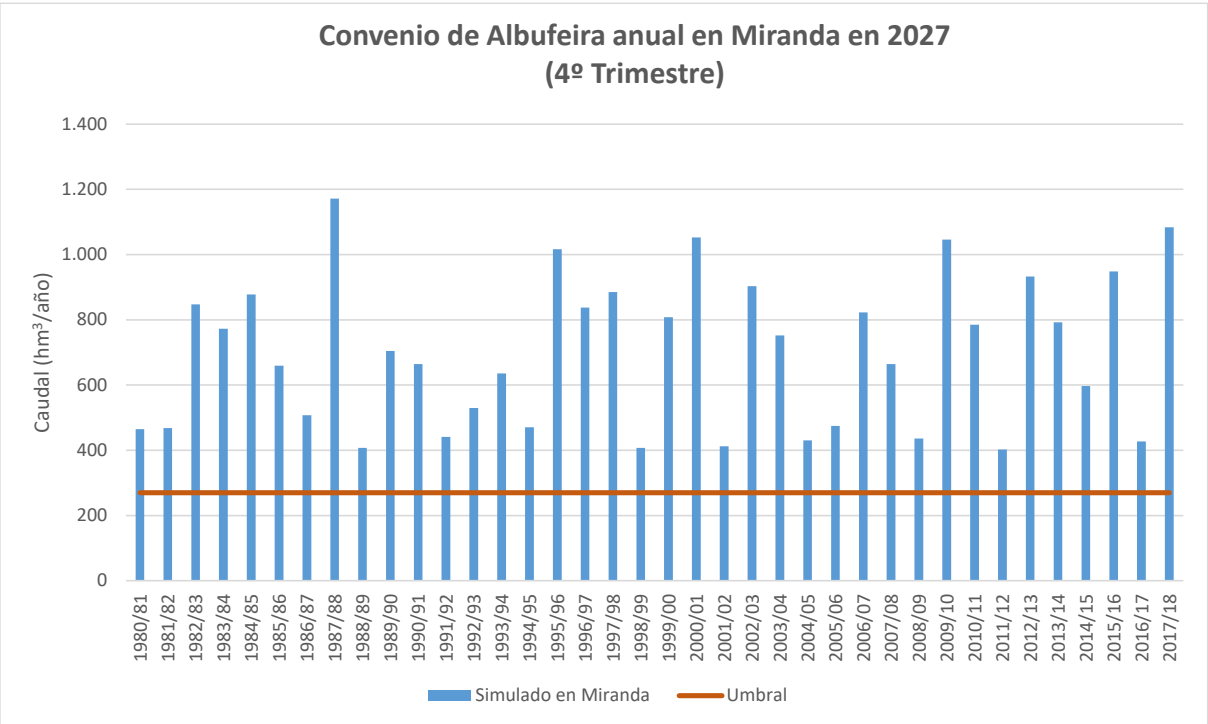


Figura 415. Convenio de Albufeira trimestral en Miranda en el horizonte 2027: comparación del caudal trimestral obtenido en la simulación el cuarto trimestre con el caudal mínimo de convenio

19.1.3 Miranda en el horizonte 2033

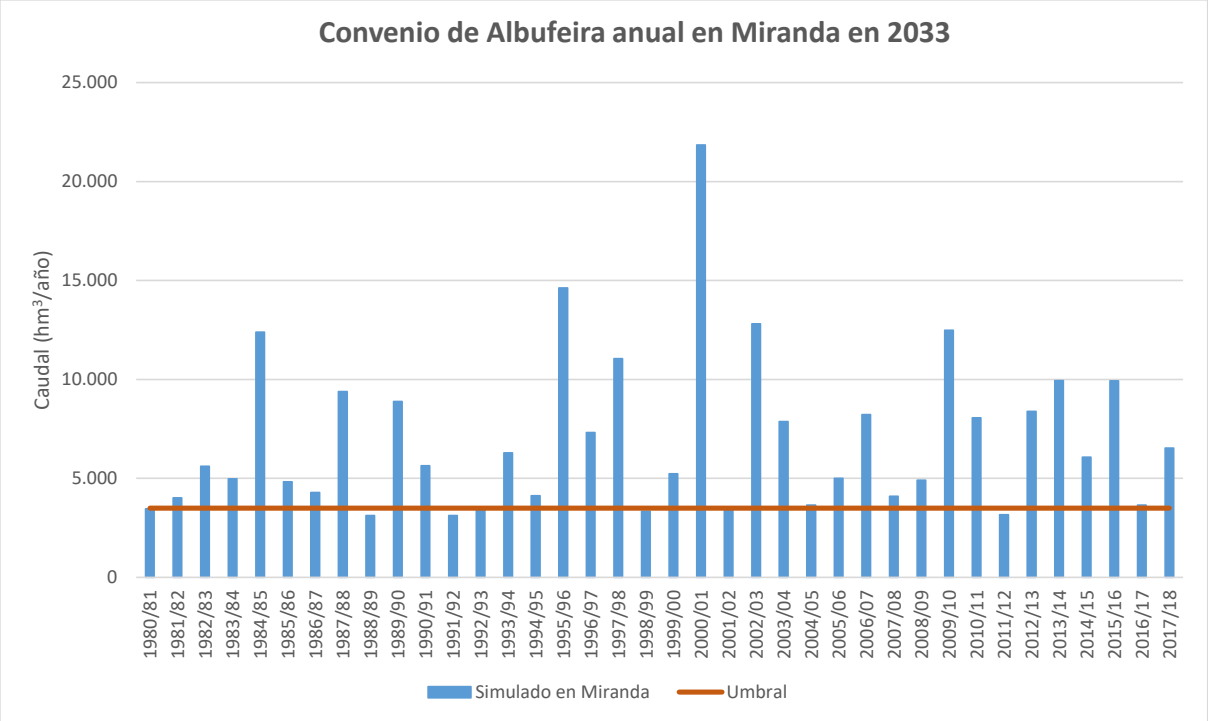


Figura 416. Convenio de Albufeira anual en Miranda en el horizonte 2033: comparación del caudal anual obtenido en la simulación con el caudal mínimo de convenio

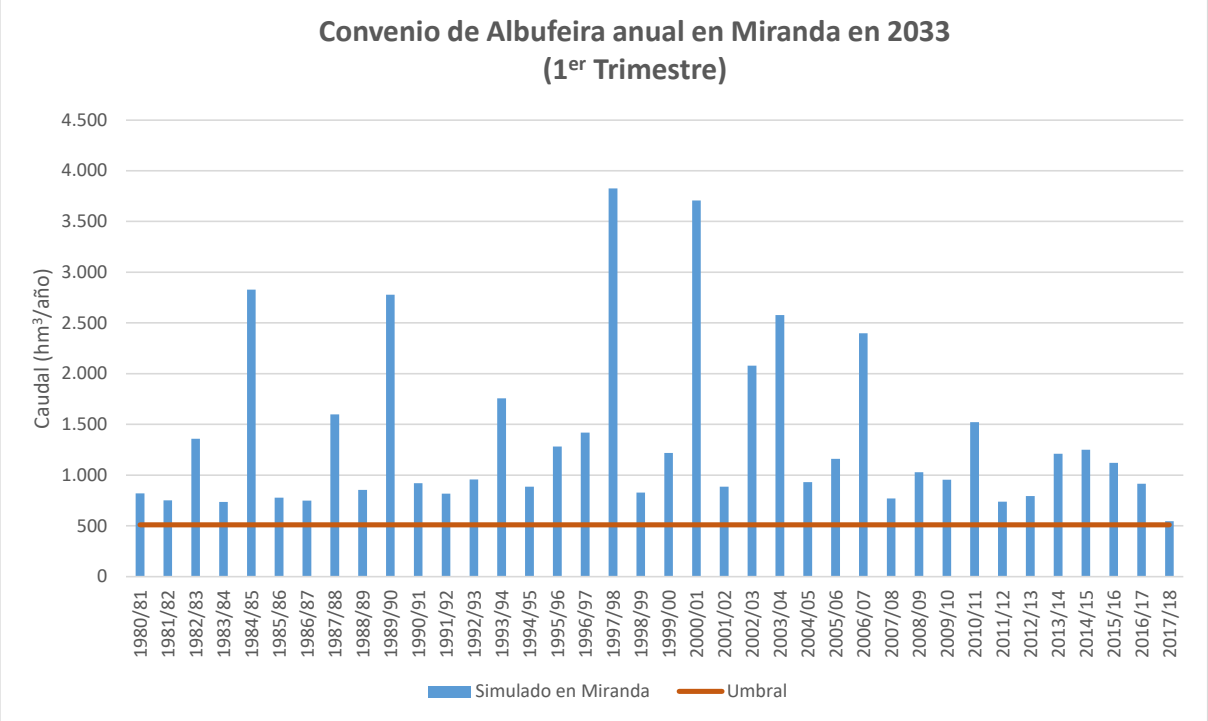


Figura 417. Convenio de Albufeira trimestral en Miranda en el horizonte 2033: comparación del caudal trimestral obtenido en la simulación el primer trimestre con el caudal mínimo de convenio

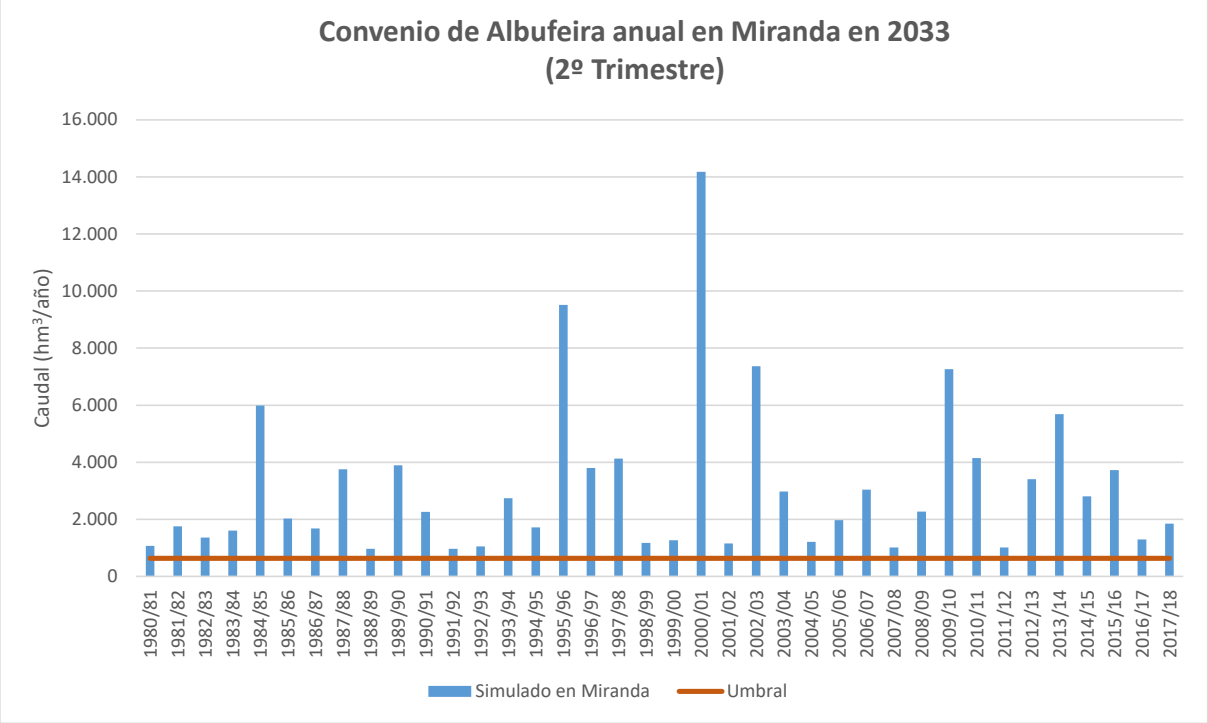


Figura 418. Convenio de Albufeira trimestral en Miranda en el horizonte 2033: comparación del caudal trimestral obtenido en la simulación el segundo trimestre con el caudal mínimo de convenio

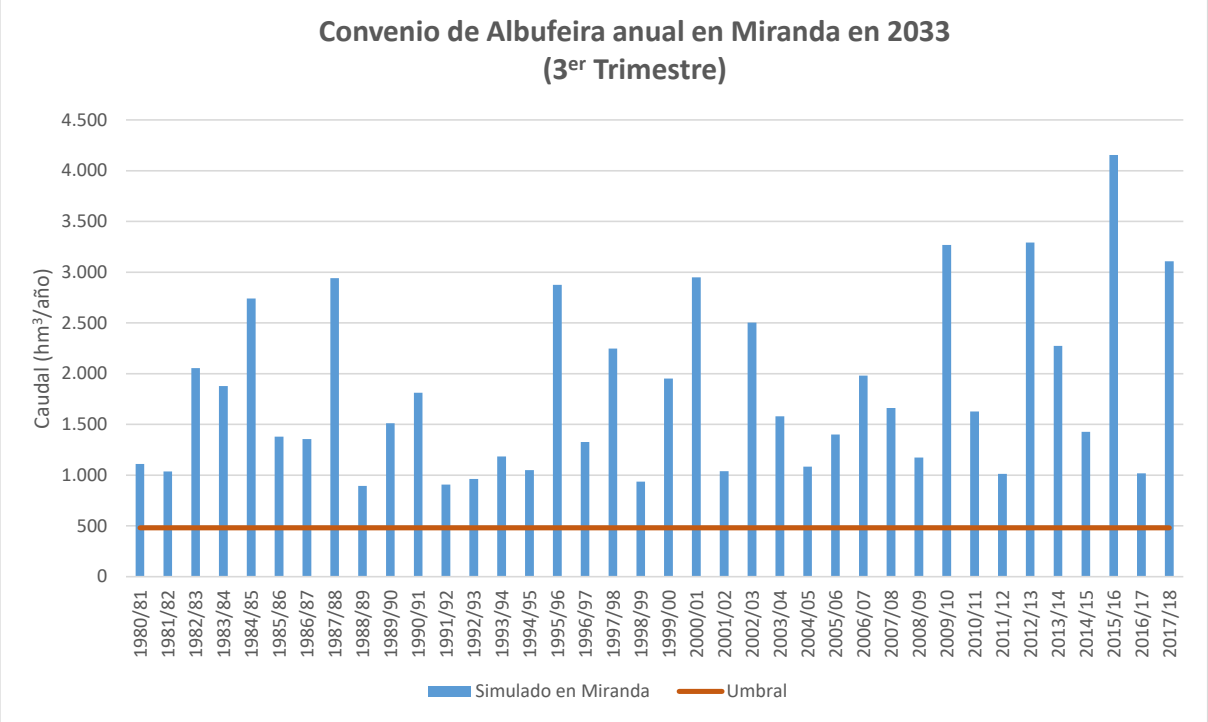


Figura 419. Convenio de Albufeira trimestral en Miranda en el horizonte 2033: comparación del caudal trimestral obtenido en la simulación el tercer trimestre con el caudal mínimo de convenio

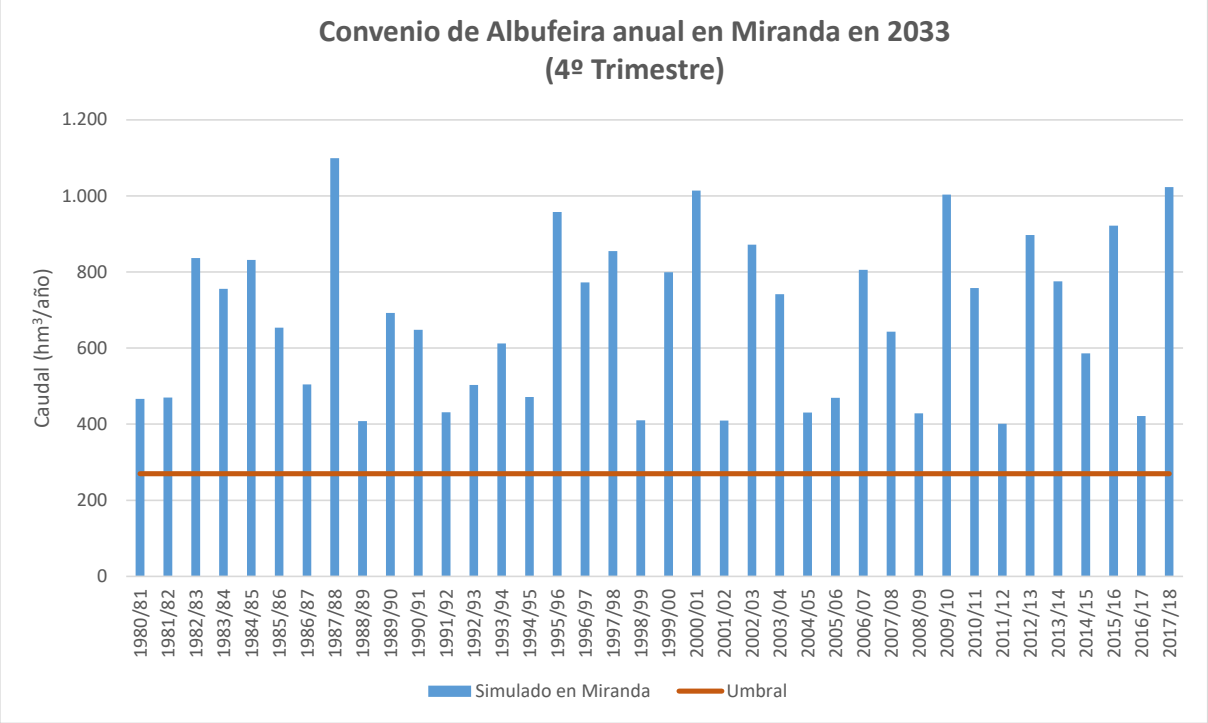


Figura 420. Convenio de Albufeira trimestral en Miranda en el horizonte 2033: comparación del caudal trimestral obtenido en la simulación el cuarto trimestre con el caudal mínimo de convenio

19.1.4 Miranda en el horizonte 2039

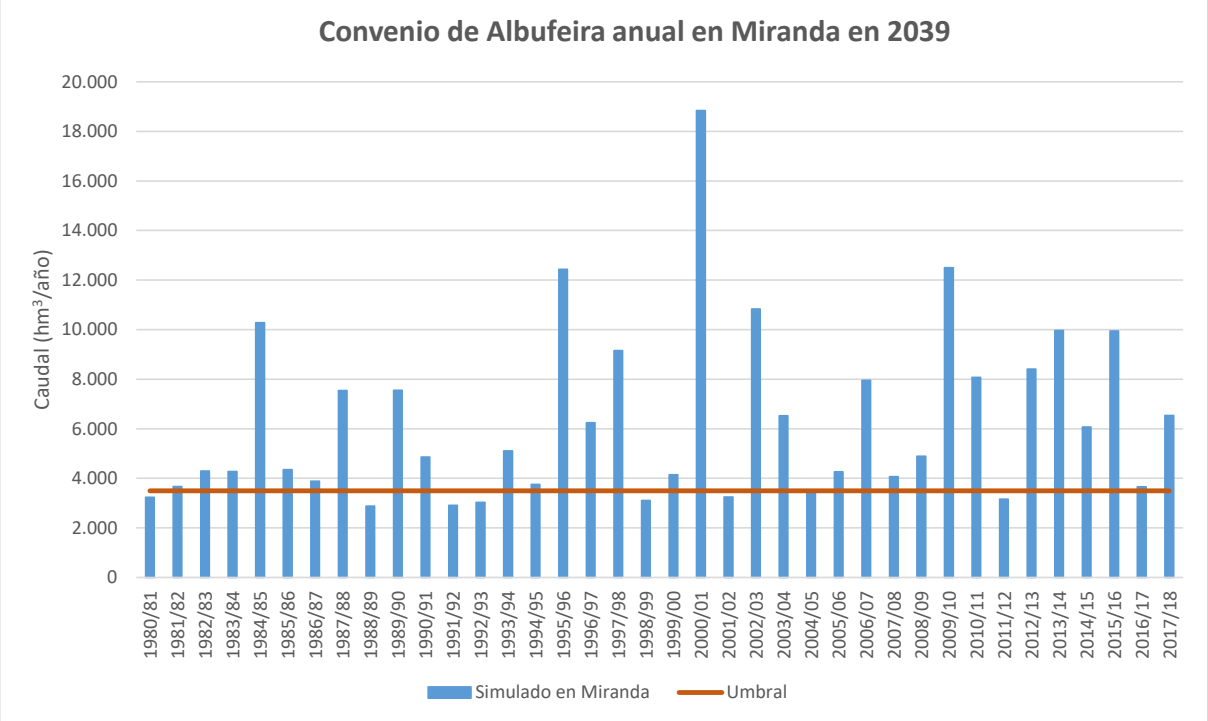


Figura 421. Convenio de Albufeira anual en Miranda en el horizonte 2039: comparación del caudal anual obtenido en la simulación con el caudal mínimo de convenio

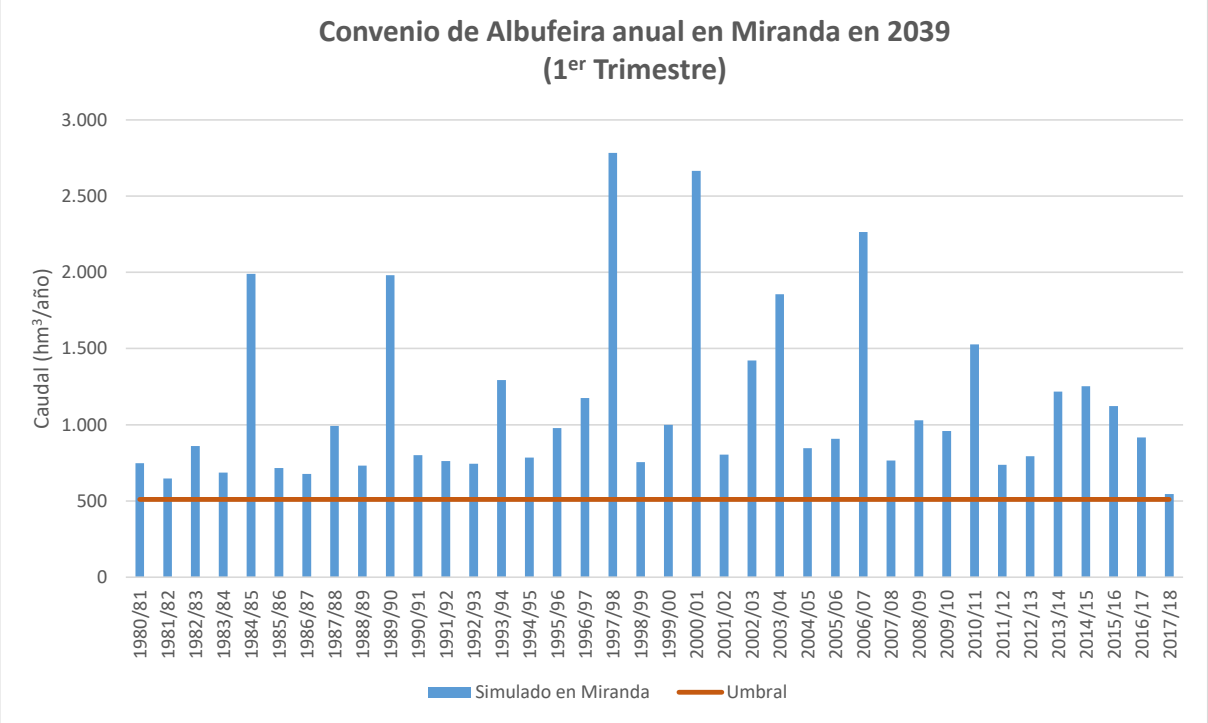


Figura 422. Convenio de Albufeira trimestral en Miranda en el horizonte 2039: comparación del caudal trimestral obtenido en la simulación el primer trimestre con el caudal mínimo de convenio

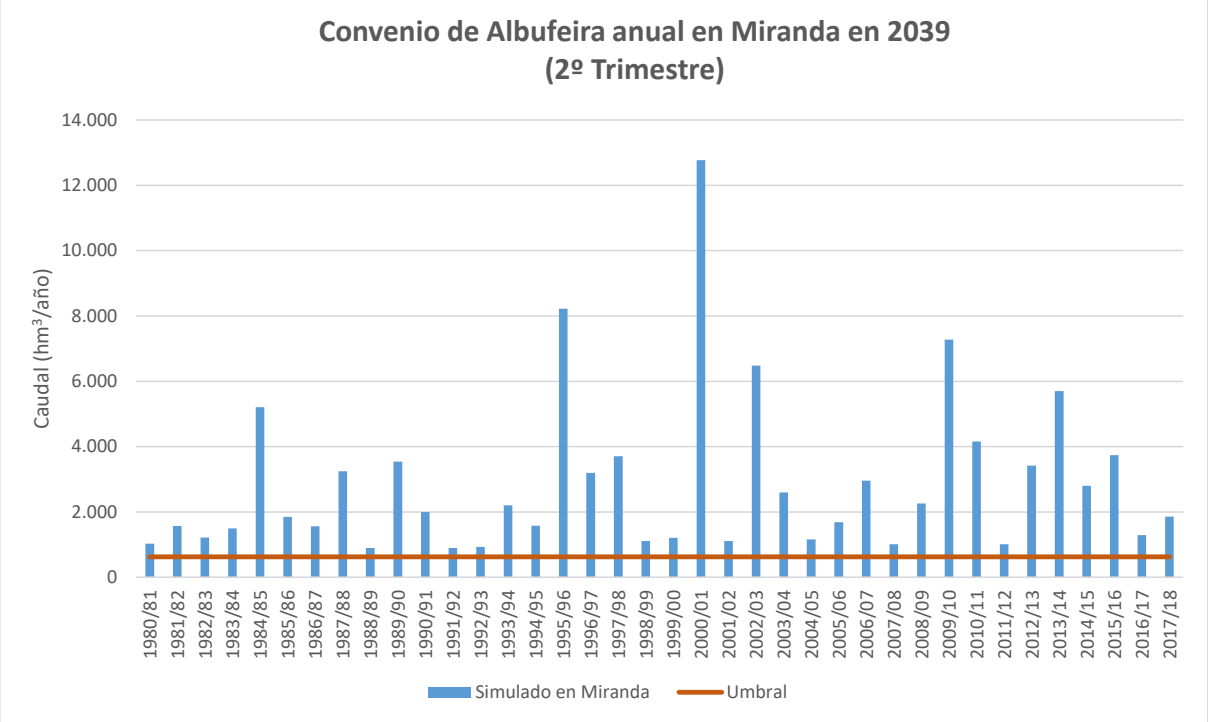


Figura 423. Convenio de Albufeira trimestral en Miranda en el horizonte 2039: comparación del caudal trimestral obtenido en la simulación el segundo trimestre con el caudal mínimo de convenio

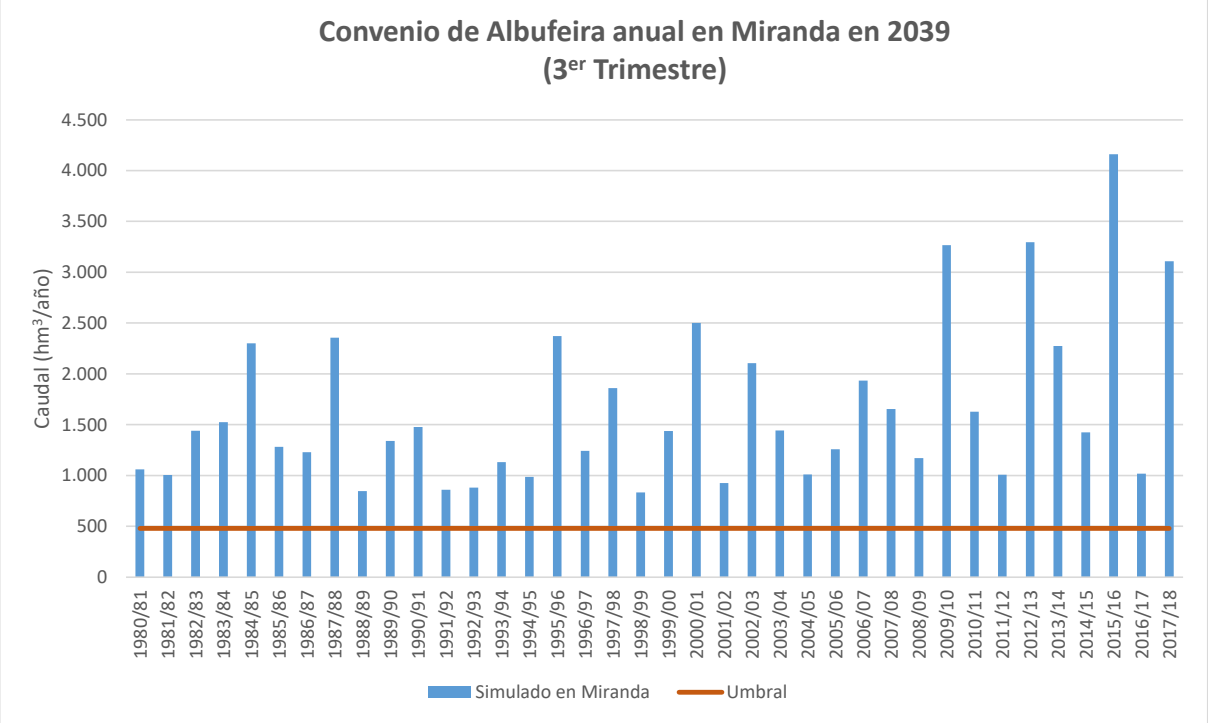


Figura 424. Convenio de Albufeira trimestral en Miranda en el horizonte 2039: comparación del caudal trimestral obtenido en la simulación el tercer trimestre con el caudal mínimo de convenio

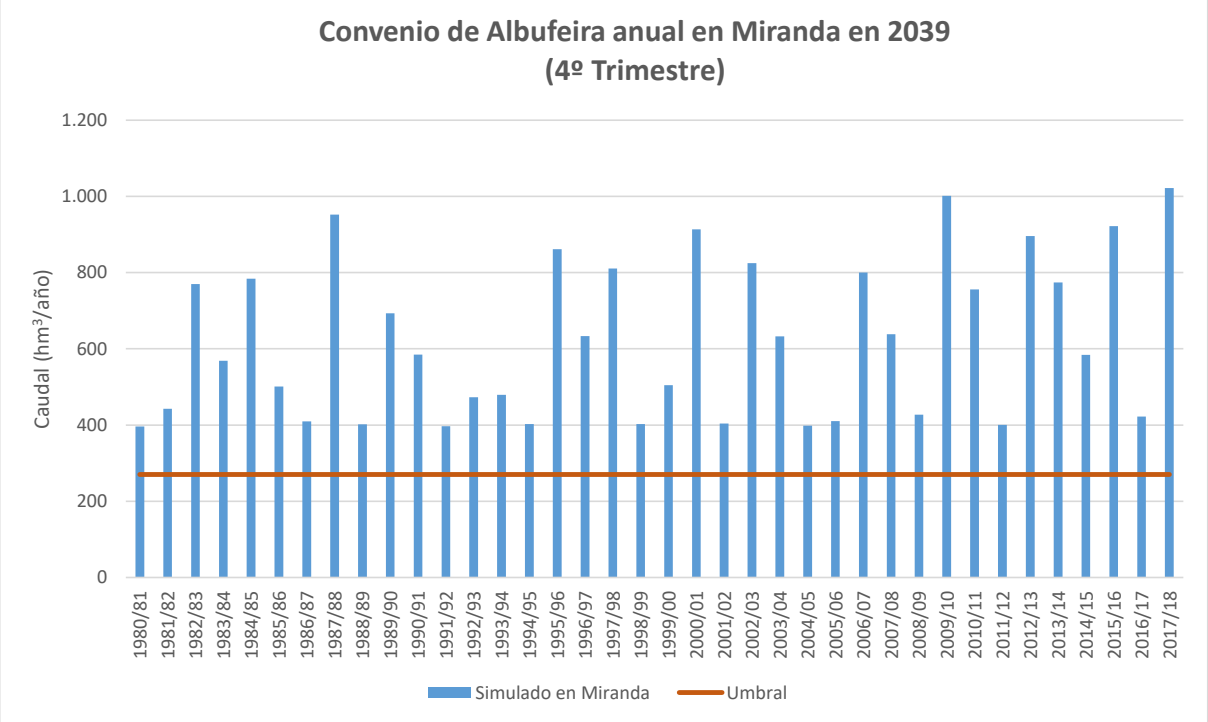


Figura 425. Convenio de Albufeira trimestral en Miranda en el horizonte 2039: comparación del caudal trimestral obtenido en la simulación el cuarto trimestre con el caudal mínimo de convenio

19.2 Saucelle y río Águeda

En este punto de control el caudal anual fijado por el Convenio de Albufeira corresponde a 3.800 hm^3/año. Los valores fijados para cada trimestre son los siguientes:

- 1º Trimestre (oct-nov-dic): 580 hm^3/trimestre.
- 2º Trimestre (ene-feb-mar): 720 hm^3/trimestre.
- 3º Trimestre (abr-may-jun:) 520 hm^3/trimestre.
- 4º Trimestre (jul-ago-sep): 300 hm^3/trimestre.

En el modelo se utilizan los caudales simulados en el arco "r. Duero 509_e" para realizar la comparación de caudales.

Según se detalla en los apartados que siguen, los incumplimientos detectados, expresados en porcentaje, son los indicados en la siguiente tabla.

Horizonte	Anual	1º Trimestre	2º Trimestre	3º Trimestre	4º Trimestre
2021	0%	0%	0%	0%	0%
2027	0%	0%	0%	0%	0%
2033	0%	0%	0%	0%	0%
2039	3%	0%	0%	0%	0%

Tabla 503. Niveles de fallo anuales y trimestrales del Convenio de Albufeira en Saucelle y río Águeda

19.2.1 Saucelle y río Águeda en el horizonte 2021

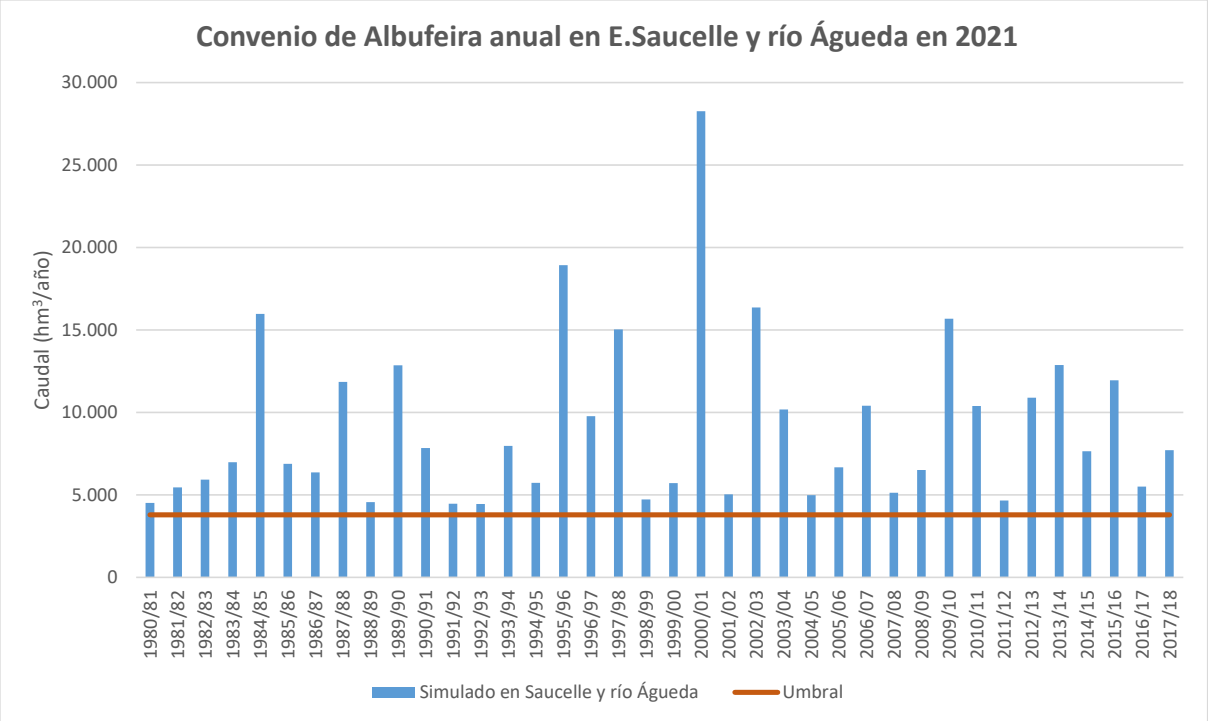


Figura 426. Convenio de Albufeira anual en Saucelle y río Águeda en el horizonte 2021: comparación del caudal anual obtenido en la simulación con el caudal mínimo de convenio

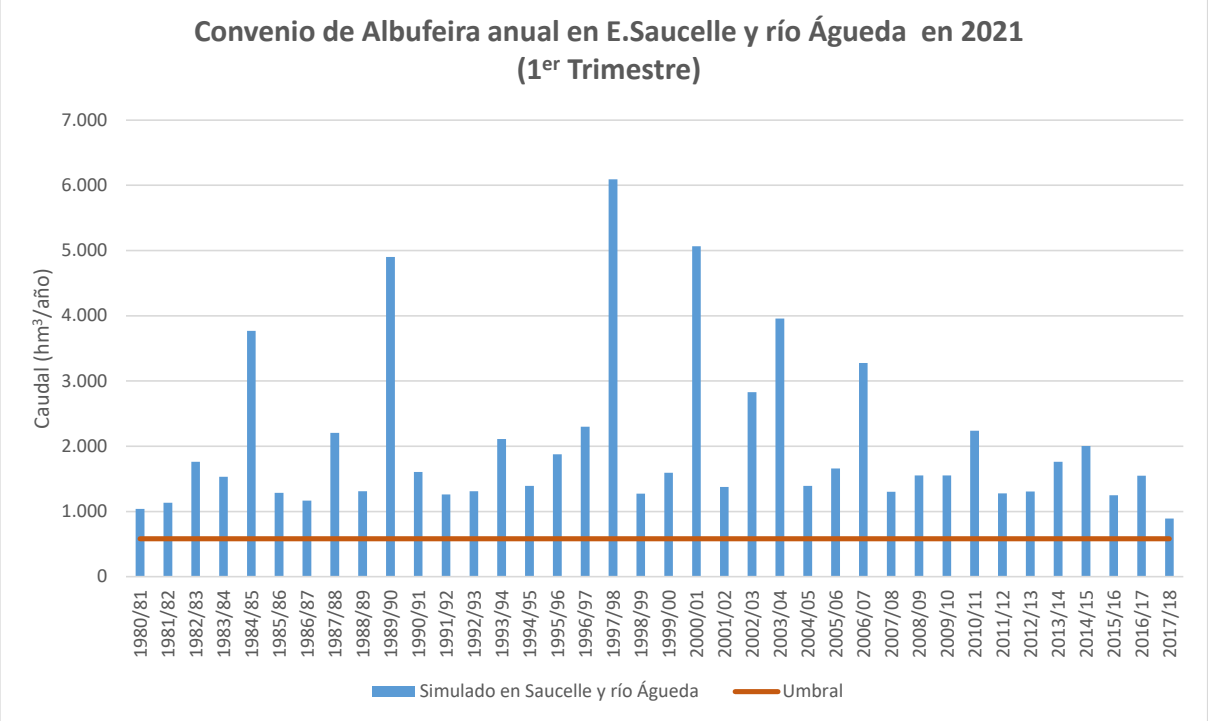


Figura 427. Convenio de Albufeira trimestral en Saucelle y río Águeda en el horizonte 2021: comparación del caudal trimestral obtenido en la simulación el primer trimestre con el caudal mínimo de convenio

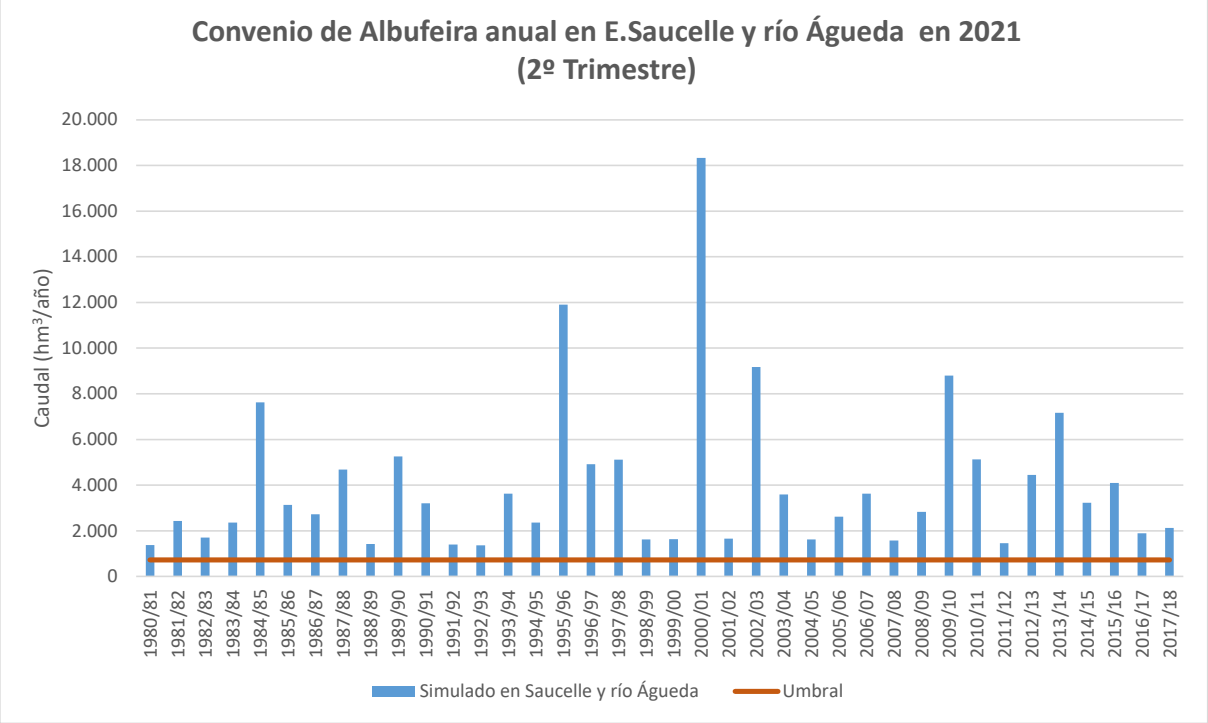


Figura 428. Convenio de Albufeira trimestral en Saucelle y río Águeda en el horizonte 2021: comparación del caudal trimestral obtenido en la simulación el segundo trimestre con el caudal mínimo de convenio

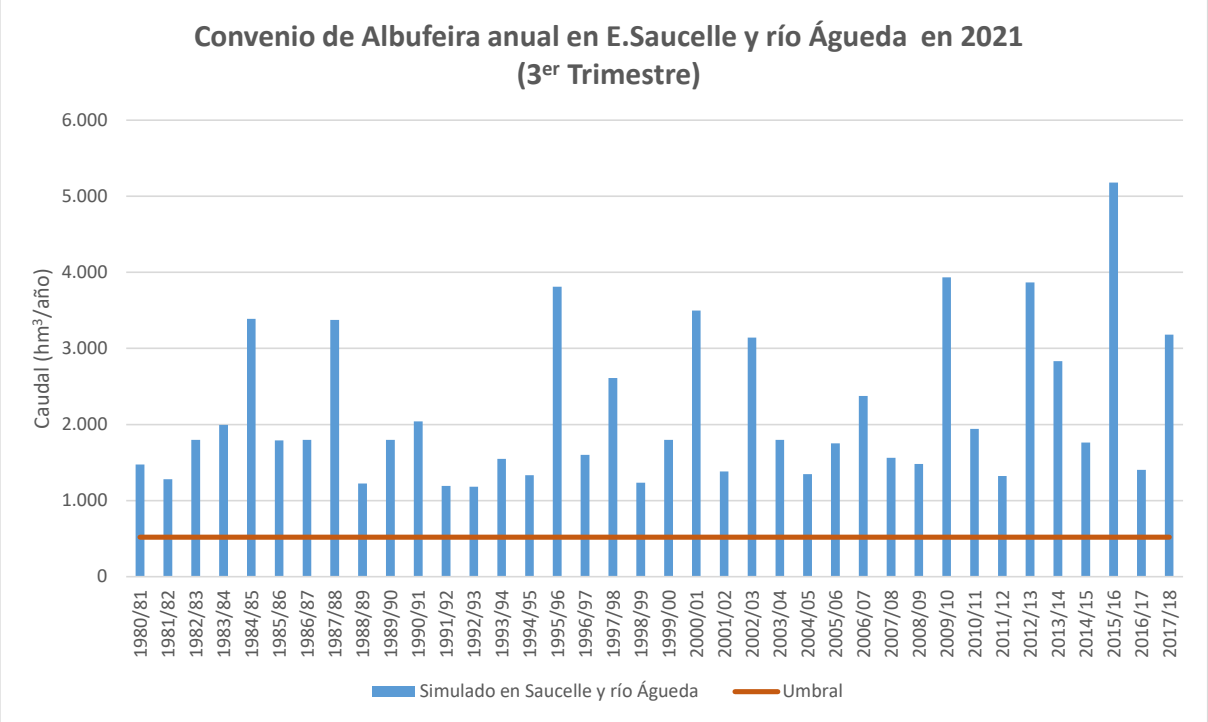


Figura 429. Convenio de Albufeira trimestral en Saucelle y río Águeda en el horizonte 2021: comparación del caudal trimestral obtenido en la simulación el tercer trimestre con el caudal mínimo de convenio

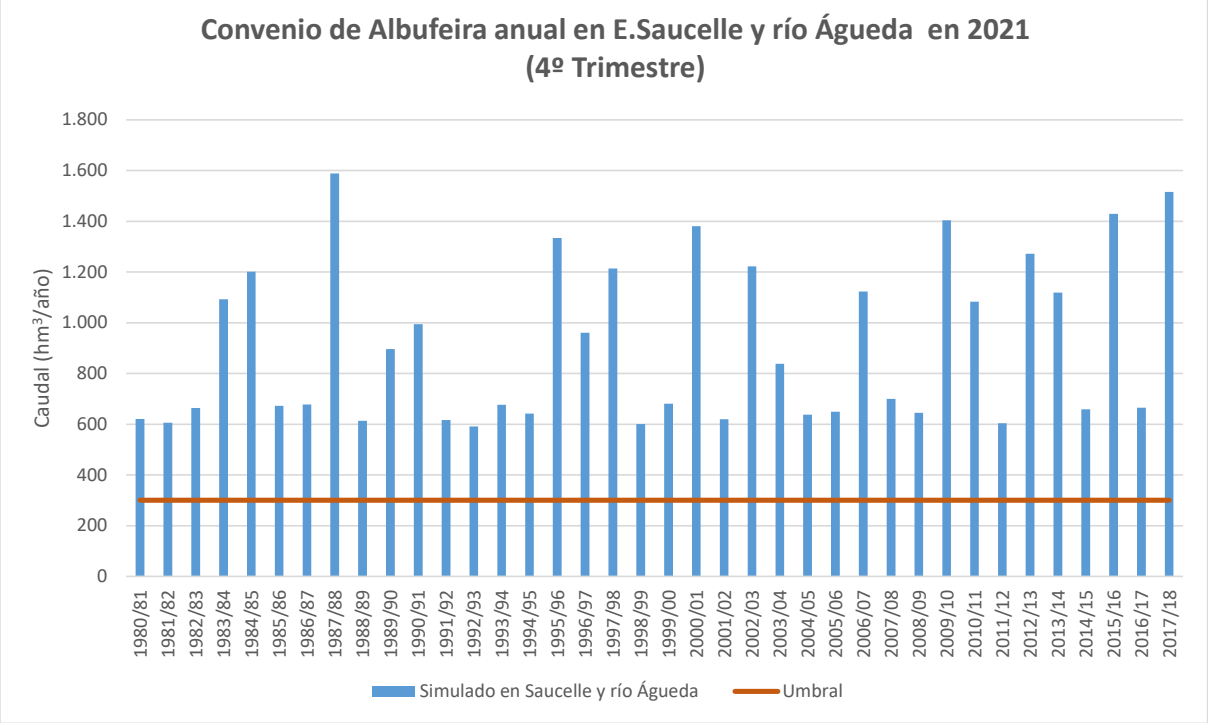


Figura 430. Convenio de Albufeira trimestral en Saucelle y río Águeda en el horizonte 2021: comparación del caudal trimestral obtenido en la simulación el cuarto trimestre con el caudal mínimo de convenio

19.2.2 Saucelle y río Águeda en el horizonte 2027

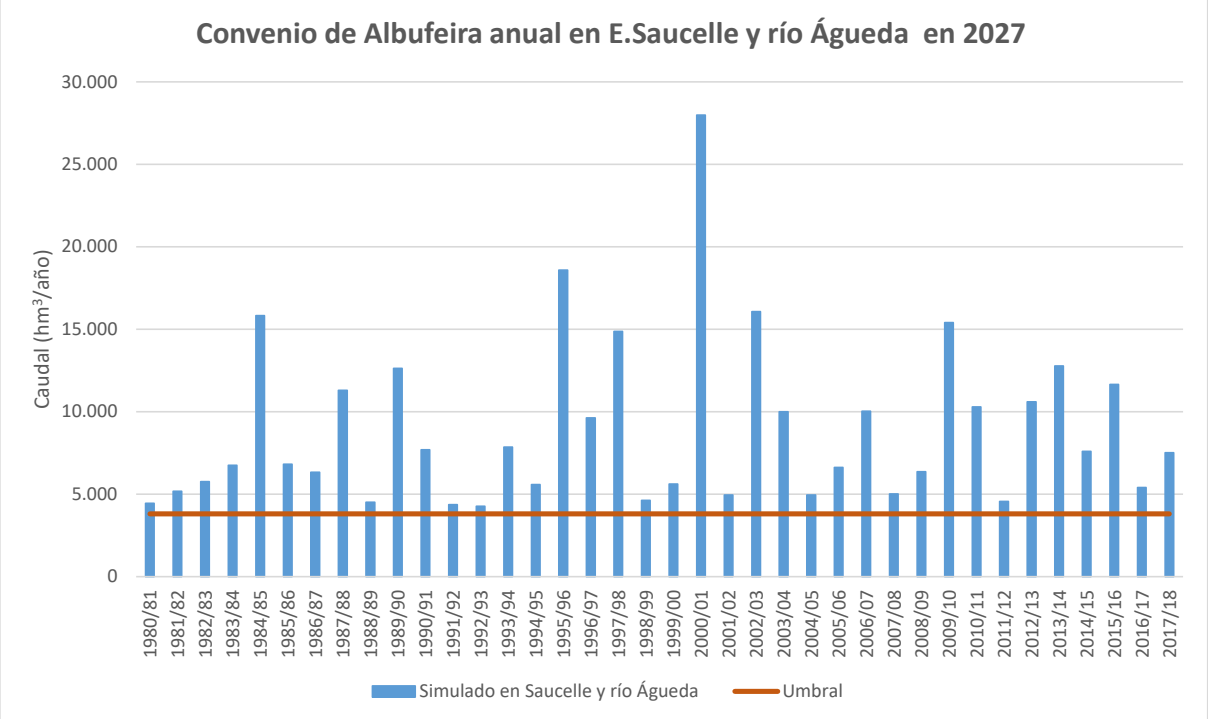


Figura 431. Convenio de Albufeira anual en Saucelle y río Águeda en el horizonte 2027: comparación del caudal anual obtenido en la simulación con el caudal mínimo de convenio

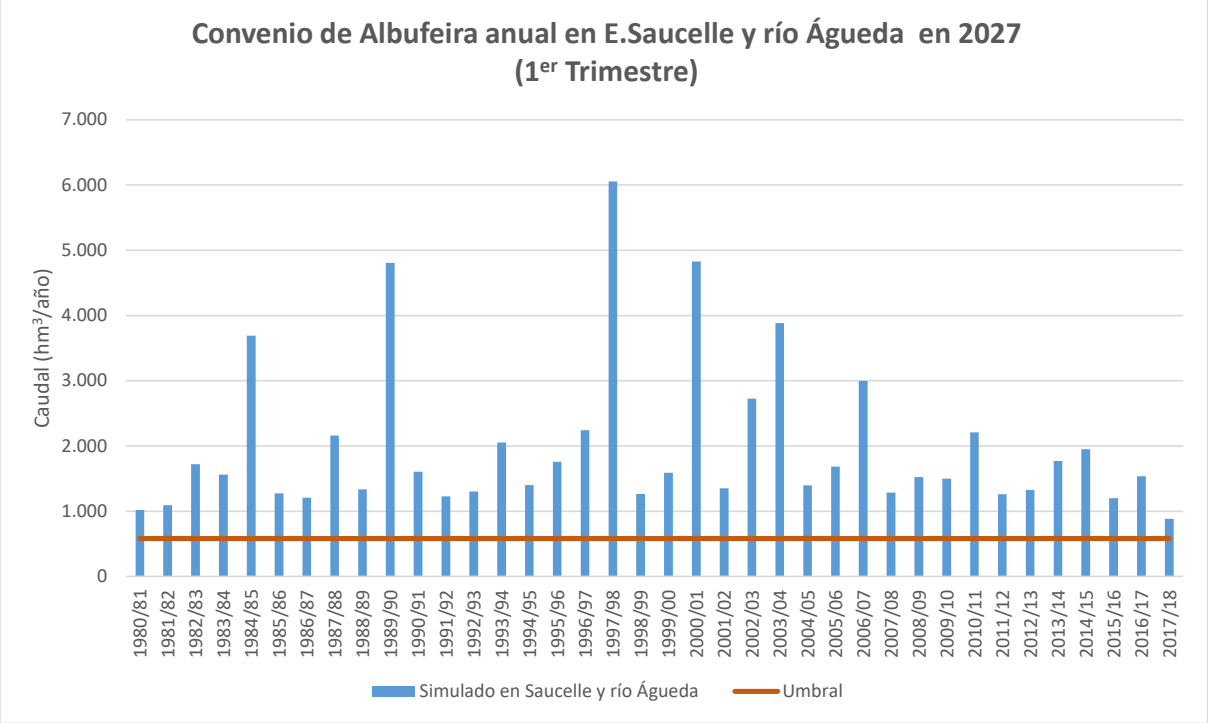


Figura 432. Convenio de Albufeira trimestral en Saucelle y río Águeda en el horizonte 2027: comparación del caudal trimestral obtenido en la simulación el primer trimestre con el caudal mínimo de convenio

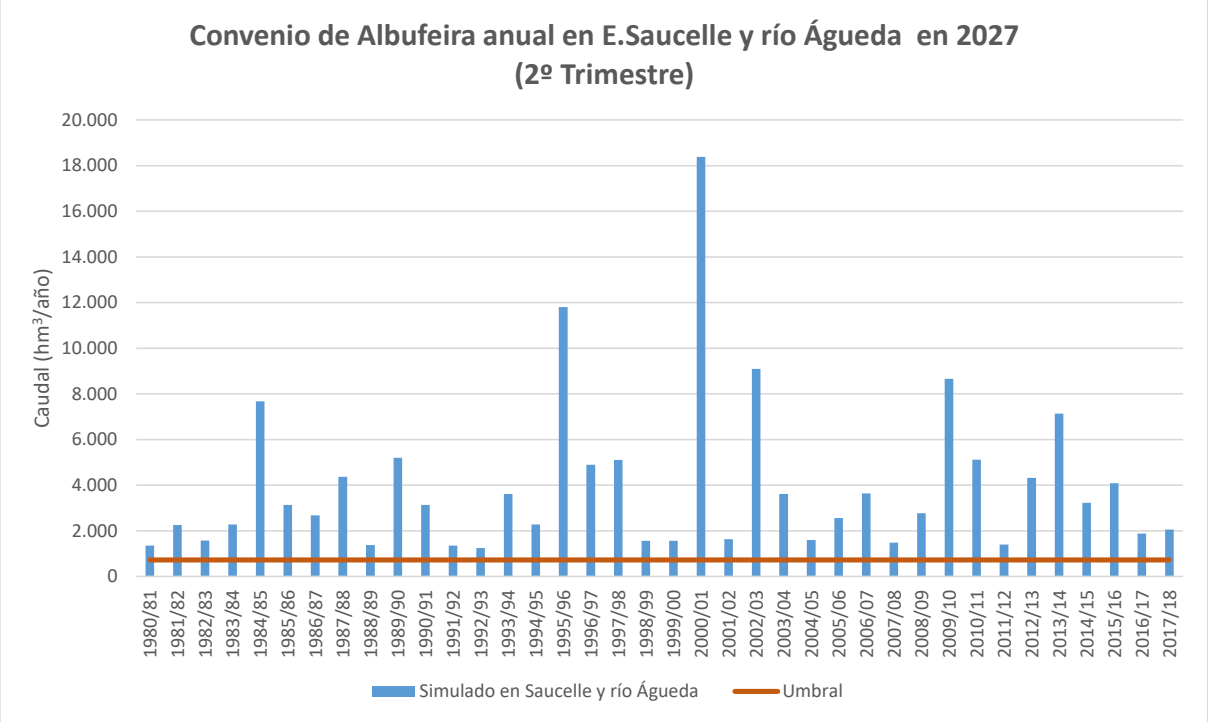


Figura 433. Convenio de Albufeira trimestral en Saucelle y río Águeda en el horizonte 2027: comparación del caudal trimestral obtenido en la simulación el segundo trimestre con el caudal mínimo de convenio

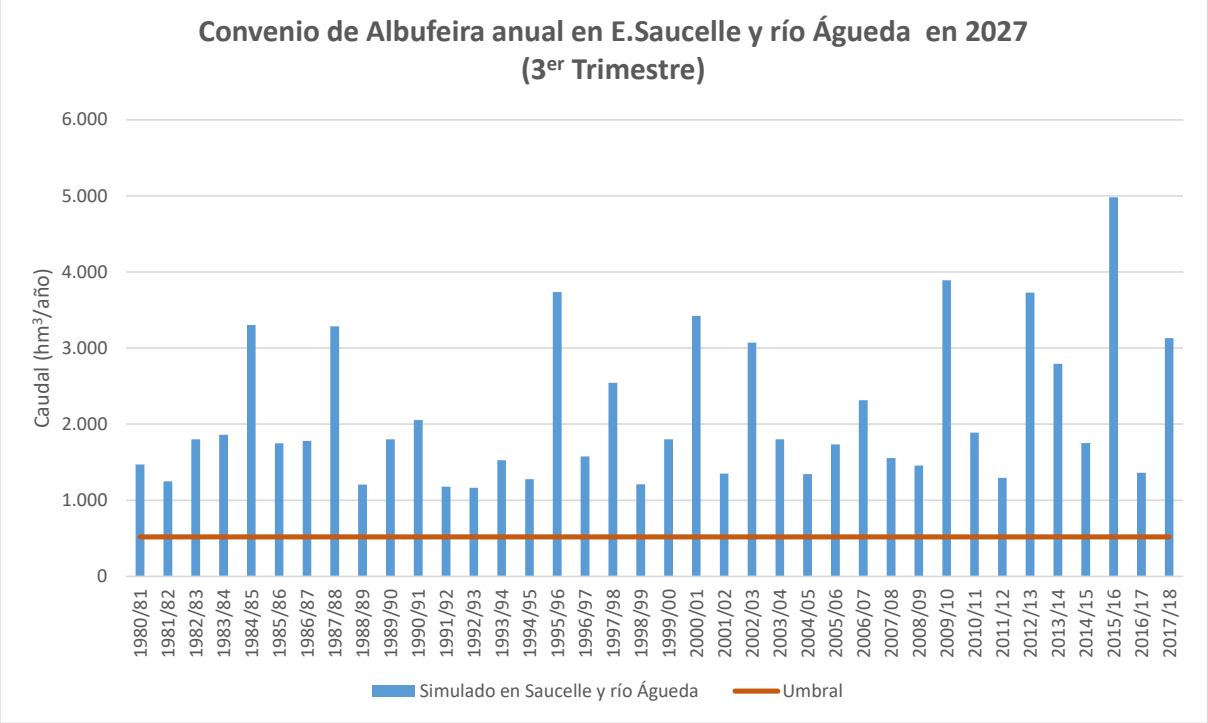


Figura 434. Convenio de Albufeira trimestral en Saucelle y río Águeda en el horizonte 2027: comparación del caudal trimestral obtenido en la simulación el tercer trimestre con el caudal mínimo de convenio

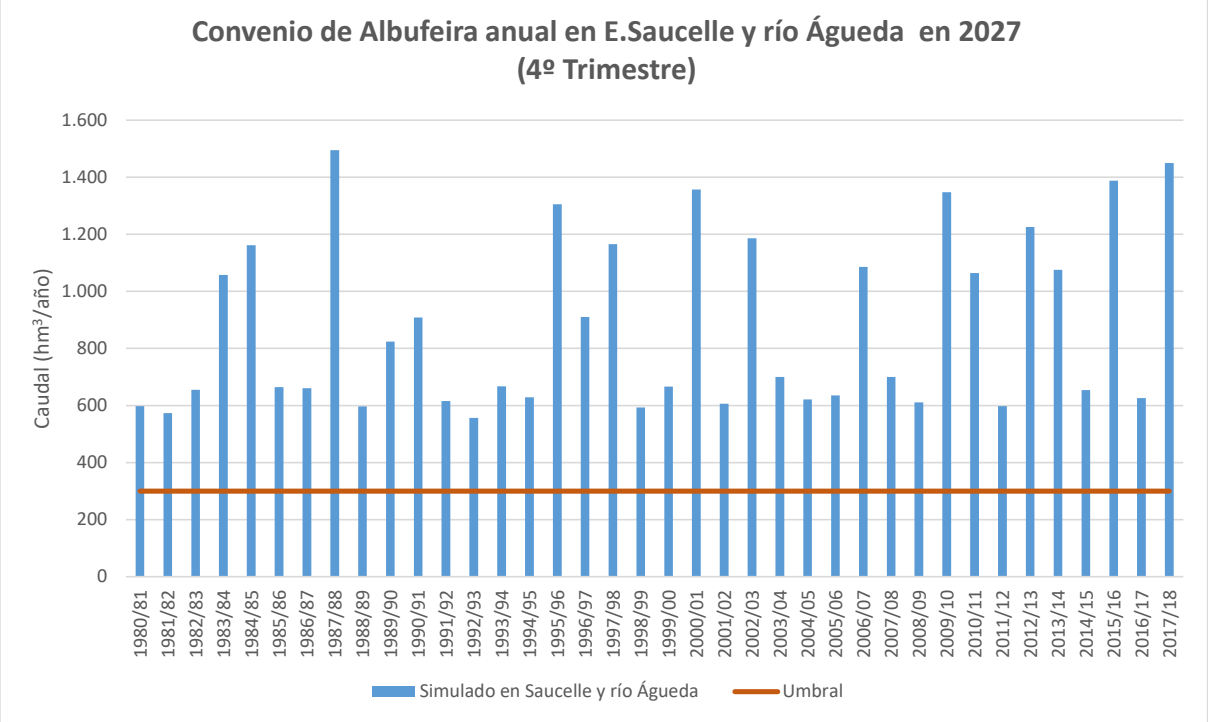


Figura 435. Convenio de Albufeira trimestral en Saucelle y río Águeda en el horizonte 2027: comparación del caudal trimestral obtenido en la simulación el cuarto trimestre con el caudal mínimo de convenio

19.2.3 Saucelle y río Águeda en el horizonte 2033

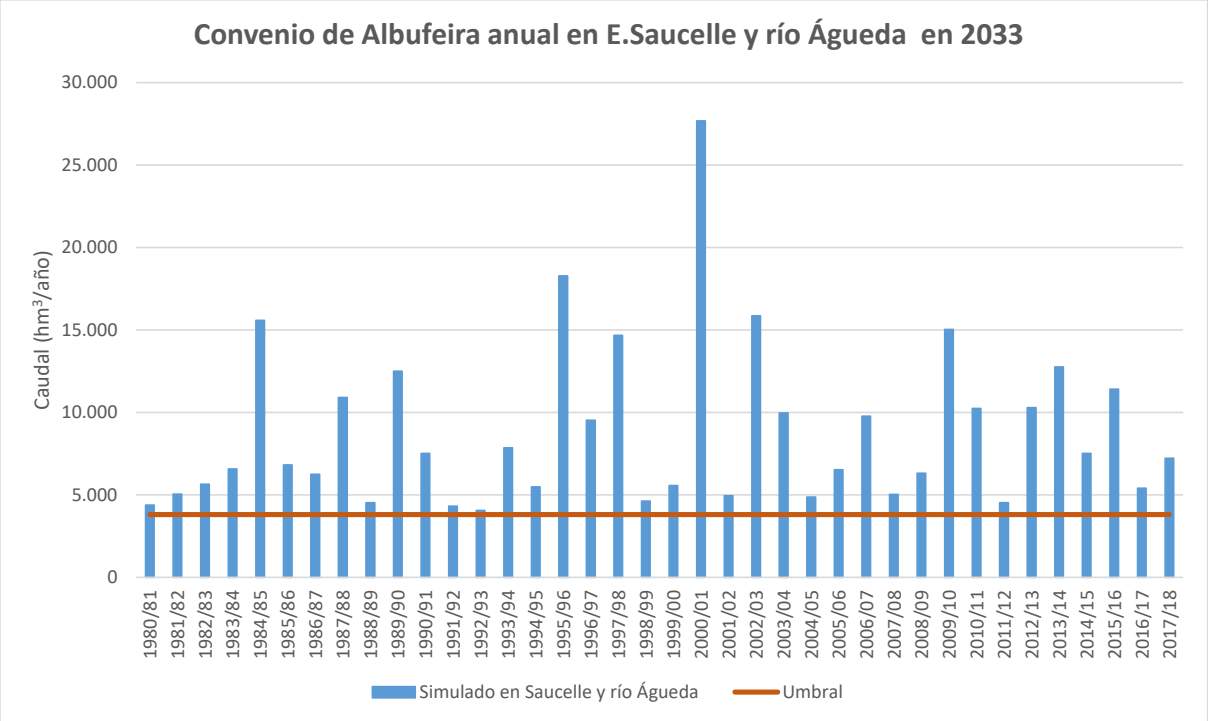


Figura 436. Convenio de Albufeira anual en Saucelle y río Águeda en el horizonte 2033: comparación del caudal anual obtenido en la simulación con el caudal mínimo de convenio

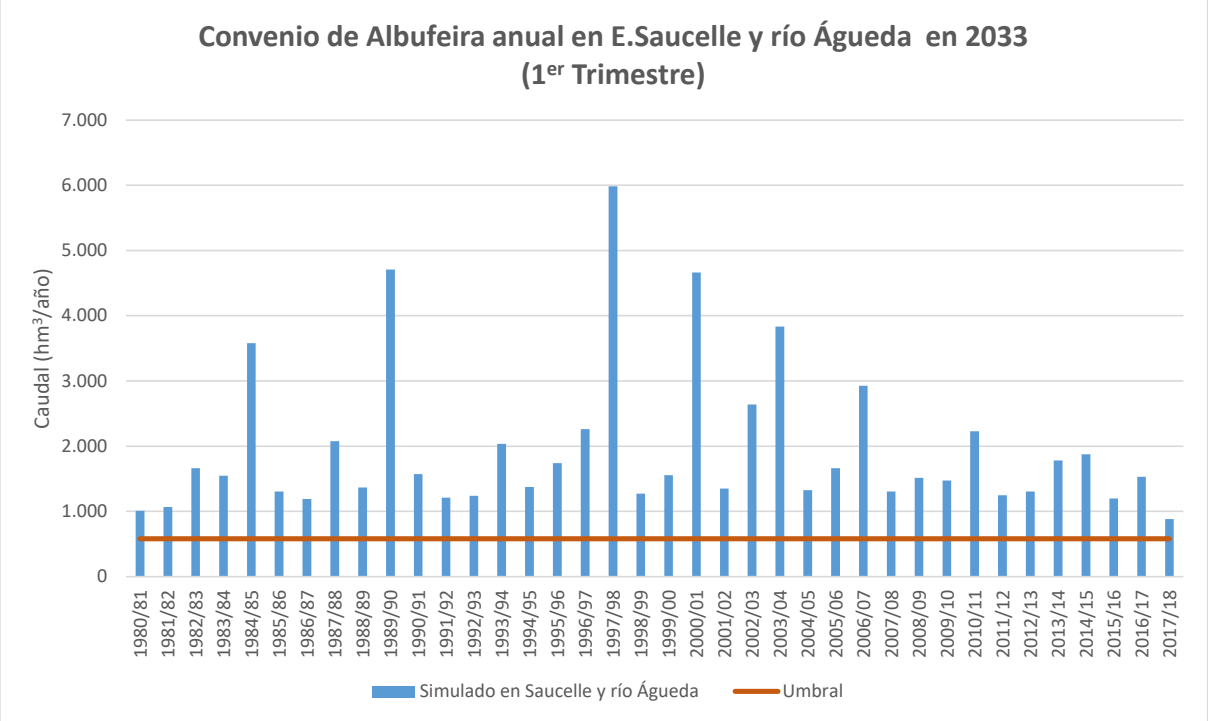


Figura 437. Convenio de Albufeira trimestral en Saucelle y río Águeda en el horizonte 2033: comparación del caudal trimestral obtenido en la simulación el primer trimestre con el caudal mínimo de convenio

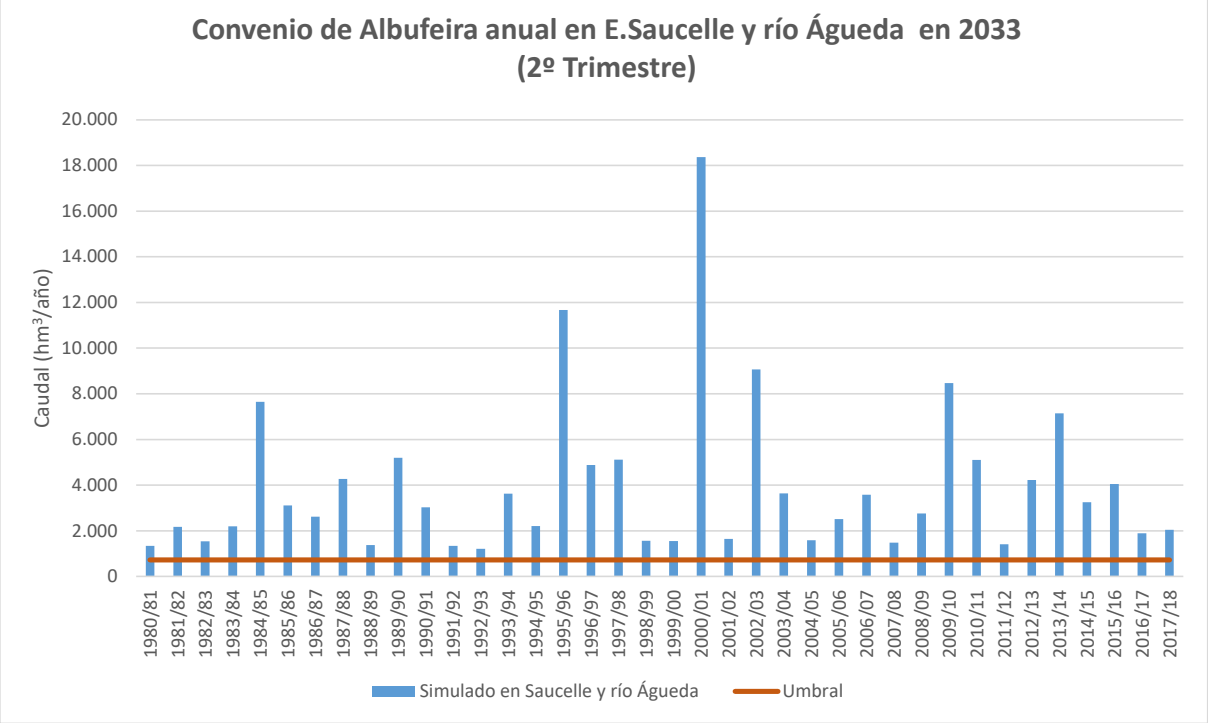


Figura 438. Convenio de Albufeira trimestral en Saucelle y río Águeda en el horizonte 2033: comparación del caudal trimestral obtenido en la simulación el segundo trimestre con el caudal mínimo de convenio

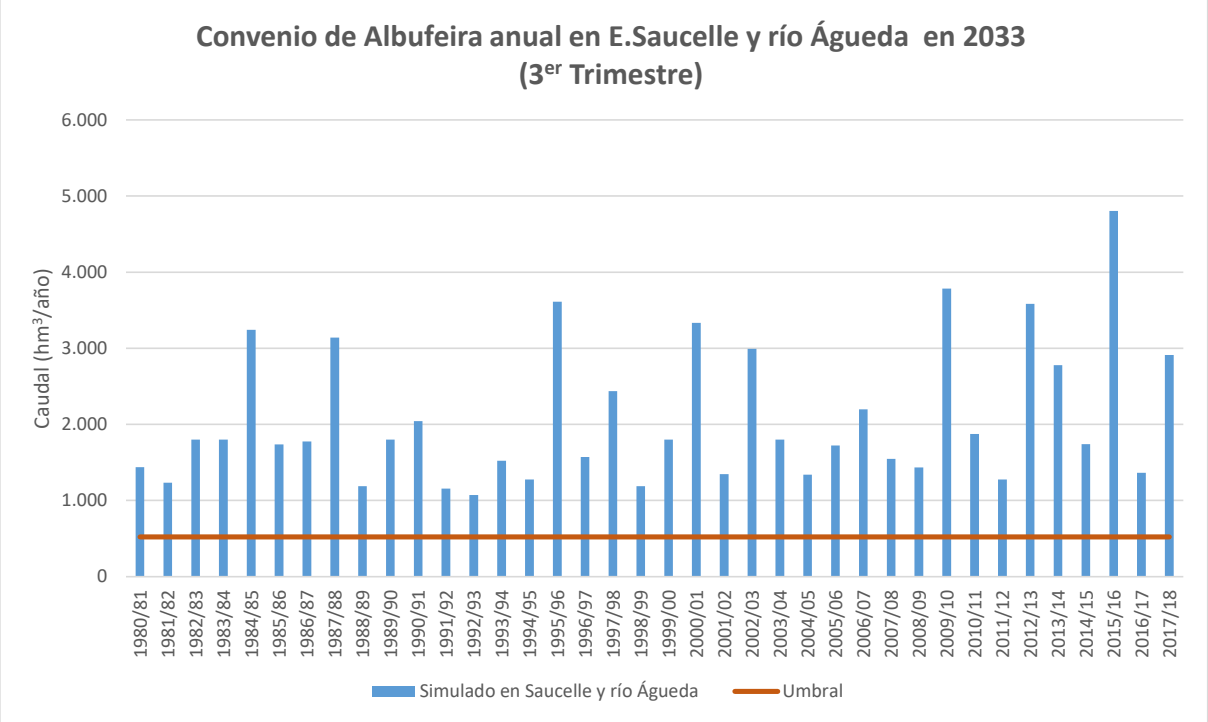


Figura 439. Convenio de Albufeira trimestral en Saucelle y río Águeda en el horizonte 2033: comparación del caudal trimestral obtenido en la simulación el tercer trimestre con el caudal mínimo de convenio

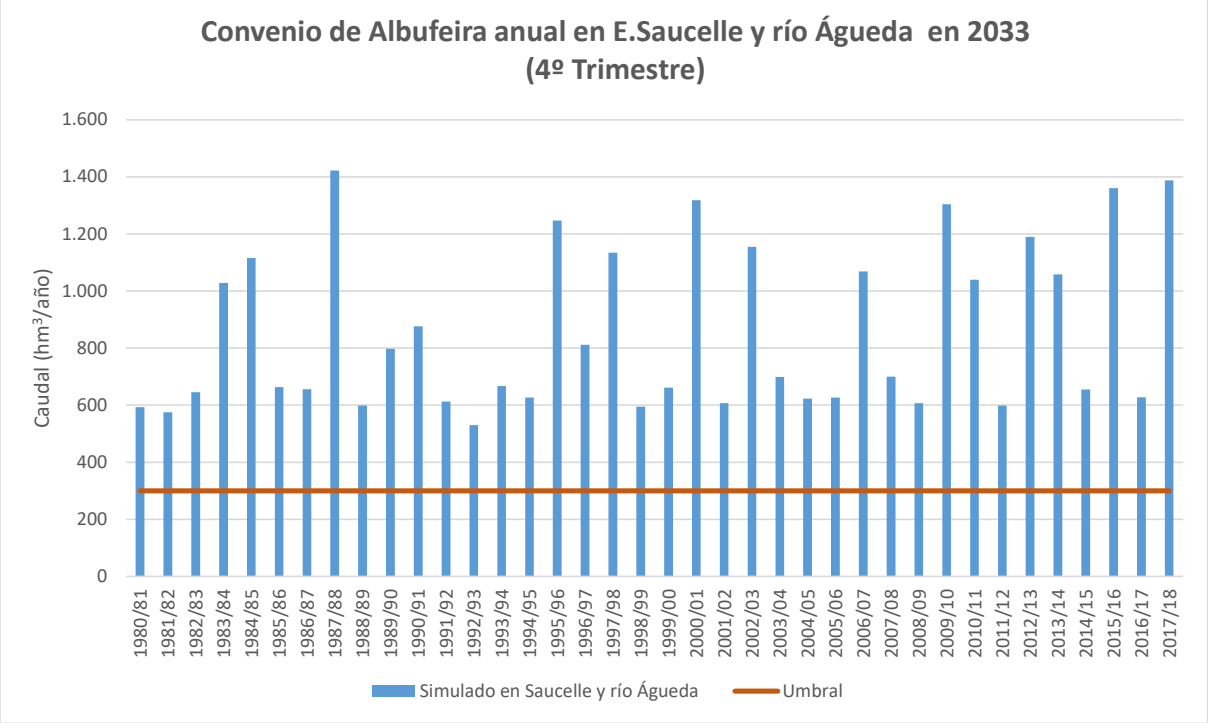


Figura 440. Convenio de Albufeira trimestral en Saucelle y río Águeda en el horizonte 2033: comparación del caudal trimestral obtenido en la simulación el cuarto trimestre con el caudal mínimo de convenio

19.2.4 Saucelle y río Águeda en el horizonte 2039

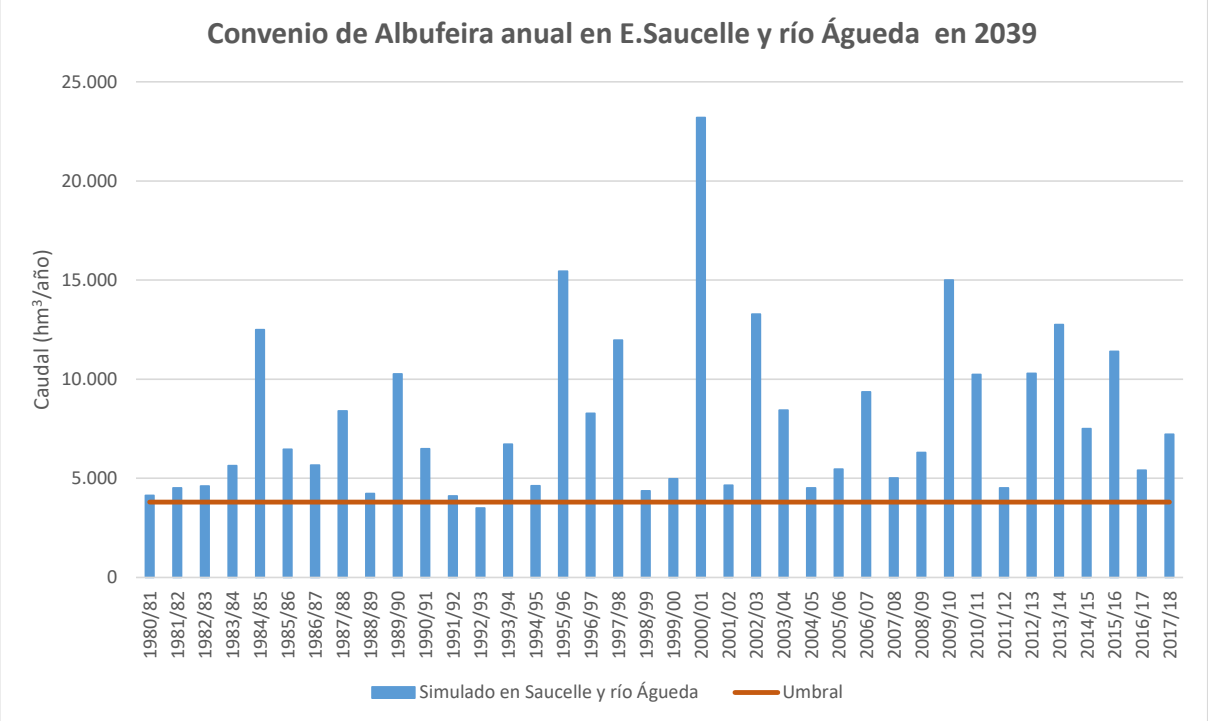


Figura 441. Convenio de Albufeira anual en Saucelle y río Águeda en el horizonte 2039: comparación del caudal anual obtenido en la simulación con el caudal mínimo de convenio

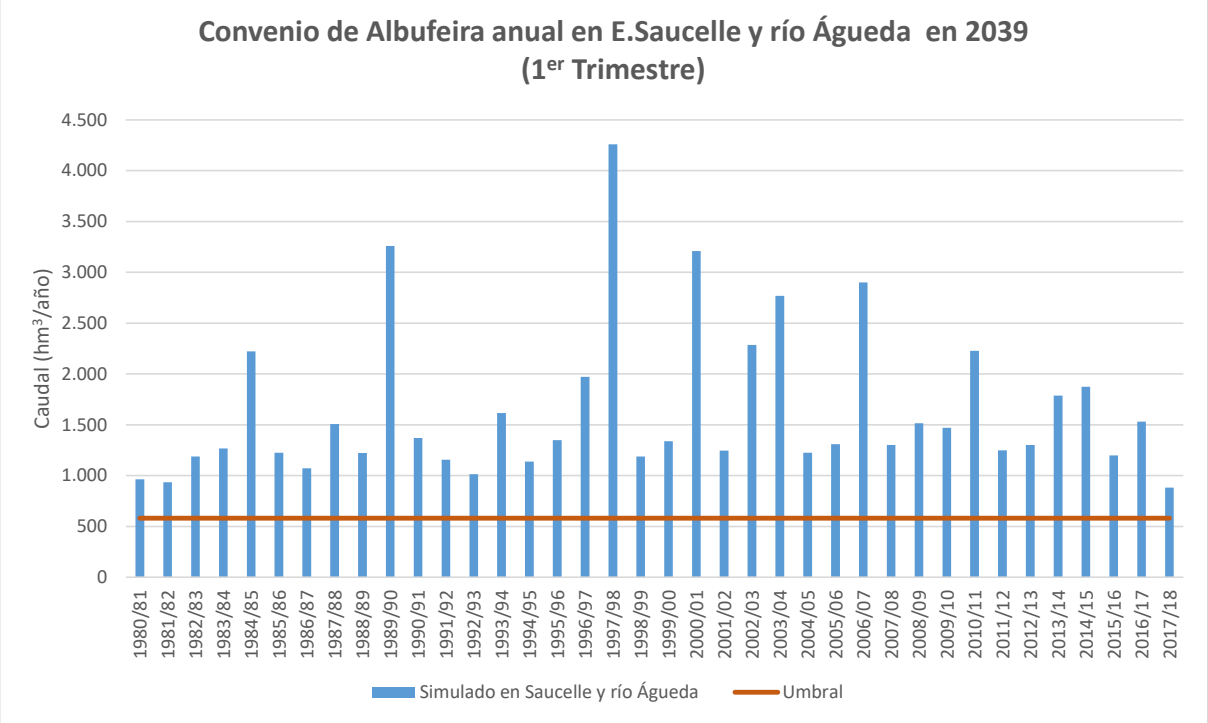


Figura 442. Convenio de Albufeira trimestral en Saucelle y río Águeda en el horizonte 2039: comparación del caudal trimestral obtenido en la simulación el primer trimestre con el caudal mínimo de convenio

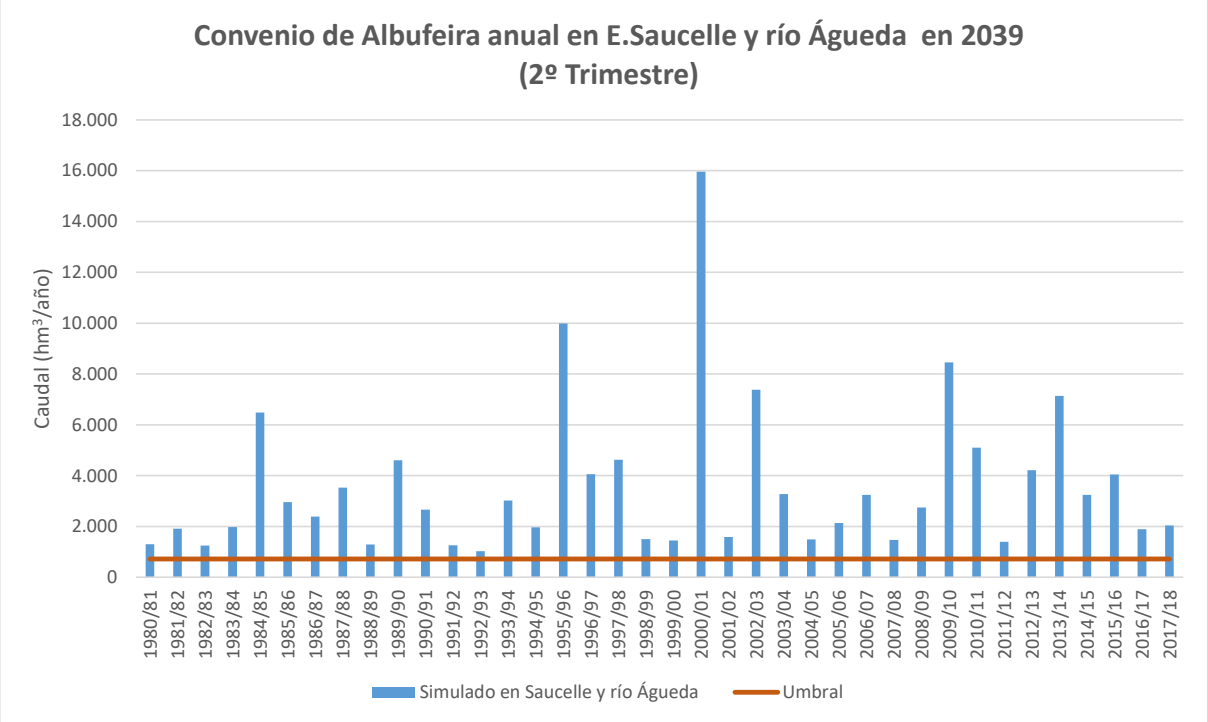


Figura 443. Convenio de Albufeira trimestral en Saucelle y río Águeda en el horizonte 2039: comparación del caudal trimestral obtenido en la simulación el segundo trimestre con el caudal mínimo de convenio

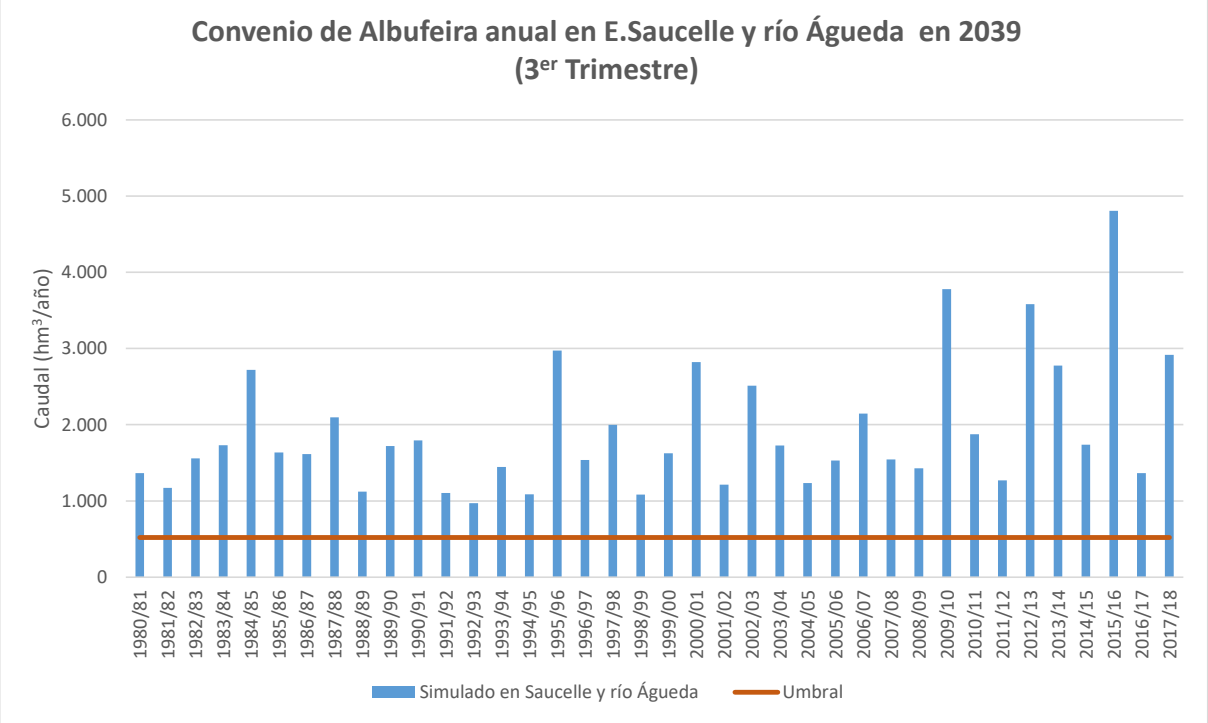


Figura 444. Convenio de Albufeira trimestral en Saucelle y río Águeda en el horizonte 2039: comparación del caudal trimestral obtenido en la simulación el tercer trimestre con el caudal mínimo de convenio

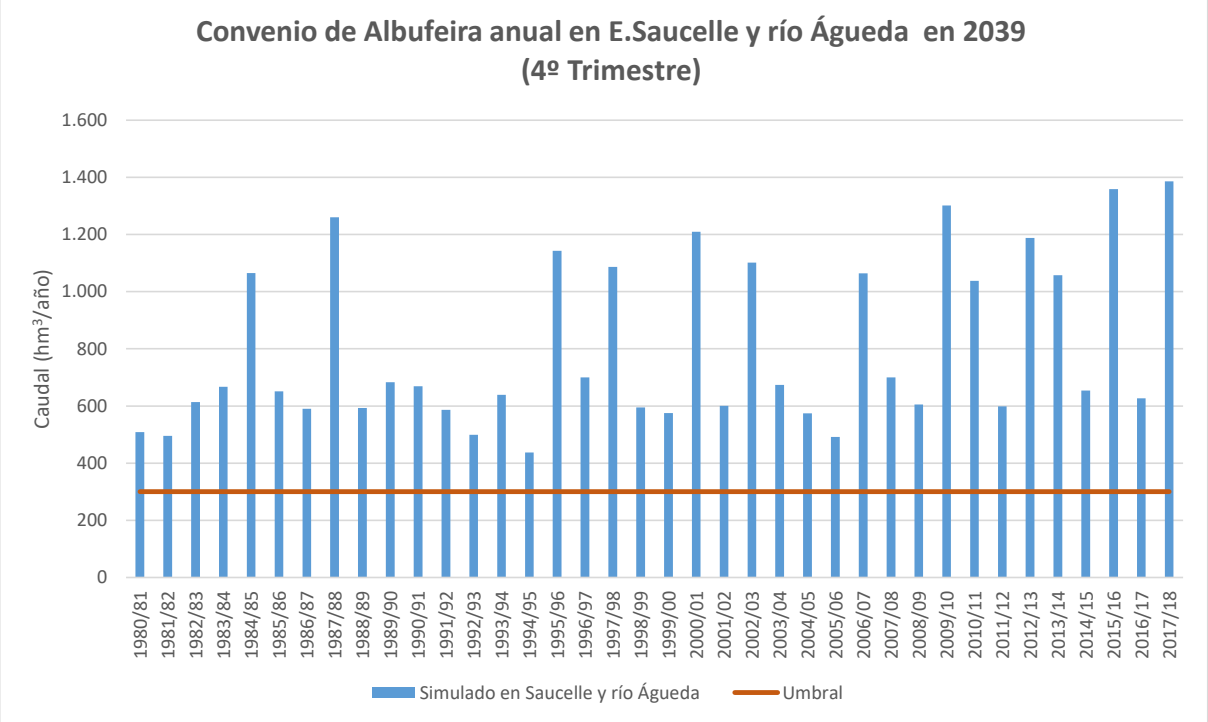


Figura 445. Convenio de Albufeira trimestral en Saucelle y río Águeda en el horizonte 2039: comparación del caudal trimestral obtenido en la simulación el cuarto trimestre con el caudal mínimo de convenio

19.3 Conclusión

Se observa en las figuras anteriores que en los escenarios 2021, 2027, 2033 y 2039 no se produce ningún incumplimiento trimestral del Convenio de Albufeira tanto en Miranda como en el tándem Saucelle y río Águeda.

Para los valores anuales se producen algunos incumplimientos.

En el caso de Miranda en el escenario 2021 se encuentran un 11% de los años con incumplimientos, valor que va ascendiendo en cada horizonte hasta llegar al 21% de incumplimiento en 2039. Los mayores incumplimientos se suceden en el escenario 2033 y 2039 con 7 y 8 años con incumplimientos respectivamente.

Saucelle y Águeda no tienen incumplimientos en los horizontes 2021, 2027 y 2033, apareciendo un incumplimiento del 3% en 2039, es decir, un único año con un caudal global anual inferior a los 3.800 hm^3 estipulados.

Se puede concluir, por lo tanto, que el caudal anual es un valor más limitante que los valores trimestrales. La merma de aportaciones en el escenario 2039 debido al cambio climático representa el escenario más desfavorable para el cumplimiento de los caudales impuestos en el Convenio de Albufeira.