



***Plan Hidrológico de la parte
española de la demarcación
hidrográfica del Duero.
2015-2021***

Anejo 2 Inventario de recursos hídricos



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN
Y MEDIO AMBIENTE

CONFEDERACIÓN
HIDROGRÁFICA
DEL DUERO

***PLAN HIDROLOGICO DE LA PARTE ESPAÑOLA DE LA DEMARCACION
HIDROGRAFICA DEL DUERO (2015-2021)***

ANEJO 2

INVENTARIO DE RECURSOS HÍDRICOS NATURALES

Valladolid, diciembre de 2015

DATOS DE CONTROL DEL DOCUMENTO

Título del proyecto:	Plan hidrológico de la parte española de la demarcación hidrográfica del Duero (2015-2021)
Grupo de trabajo:	Planificación
Título del documento:	Anejo 2. Inventario de recursos hídricos naturales
Descripción:	Metodología, cálculo y comprobación de las series de aportaciones naturales por masa de agua superficial y subterránea, y evaluación del efecto del cambio climático.
Fecha de inicio (año/mes/día):	2014/10/07
Autor:	Javier Rodríguez Arroyo
Contribuciones:	SGPyUSA (plantilla inicial) Pablo Saiz Santiago; Francisco J. Bartolomé Rodrigo; Francisco Díaz Garrido (TRAGSATEC)

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)	2015/07/29
Responsable de aprobación	Ángel J. González Santos

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	11
2. BASE NORMATIVA	12
3. ANTECEDENTES	12
4. DESCRIPCIÓN DE LA DEMARCACIÓN Y ZONIFICACIÓN CONSIDERADA	13
4.1. Definición de la cuenca	13
4.1.1. Límites administrativos y red hidrográfica principal.....	15
4.1.2. Papel de las aguas subterráneas en el ciclo hidrológico	23
4.2. Zonificación.....	27
4.2.1. Zonificación y criterios para delimitación	27
4.2.2. Listado y características de cada zona.....	28
5. CARACTERÍSTICAS DE LAS SERIES HIDROLÓGICAS	47
5.1. Disponibilidad de información	47
5.1.1. Fase atmosférica: precipitación y evapotranspiración potencial	48
5.1.2. Fase Terrestre. Aforos en Régimen Natural.....	48
5.1.3. Red piezométrica	60
5.1.4. Evaporación en embalses	80
5.1.4.1. Objetivo.....	80
5.1.4.2. Descripción del problema.....	80
5.1.4.3. Datos disponibles. Evaporímetros.....	80
5.1.4.4. Procedimiento operativo.....	83
5.1.4.4.1. Fundamentos.....	83
5.1.4.4.2. Asignaciones.....	86
5.1.4.5. Valores de evaporación de los embalses.....	92
5.1.4.6. Referencias	92
5.1.5. Aportación de cuencas compartidas con Portugal.....	97
5.2. Distribución espacial de las principales variables hidrológicas.....	101
5.2.1. Fase atmosférica: precipitación, temperatura, evapotranspiración potencial e índice de aridez. 102	102
5.2.2. Fase terrestre: Evapotranspiración real, infiltración, escorrentías totales, superficiales y subterráneas.....	108
5.2.2.1. Evapotranspiración.....	108
5.2.2.2. Recarga a los acuíferos.....	109
5.2.2.3. Escorrentía total.....	111
5.3. Estadísticos de las series hidrológicas en la demarcación y zonas consideradas.....	112
5.3.1. Series Anuales	113
5.3.1.1. Precipitación.....	113
5.3.1.2. Temperatura	115
5.3.1.3. Evapotranspiración potencial	117
5.3.1.4. Evapotranspiración real.....	119
5.3.1.5. Aportación.....	121

5.3.2.	<i>Series Mensuales</i>	135
5.3.2.1.	Subzona Támega-Manzanas	135
5.3.2.2.	Subzona Aliste-Tera	136
5.3.2.3.	Subzona Órbigo.....	137
5.3.2.4.	Subzona Esla-Valderaduey.....	138
5.3.2.5.	Subzona Carrión.....	139
5.3.2.6.	Subzona Pisuerga	140
5.3.2.7.	Subzona Arlanza	141
5.3.2.8.	Subzona Alto Duero	142
5.3.2.9.	Subzona Riaza-Duración.....	143
5.3.2.10.	Subzona Cega-Eresma-Adaja.....	144
5.3.2.11.	Subzona Bajo Duero	145
5.3.2.12.	Subzona Tormes	146
5.3.2.13.	Subzona Águeda	147
5.3.2.14.	Duero completo.....	148
5.4.	Contraste de aportaciones y registros	149
6.	CARACTERÍSTICAS BÁSICAS DE CALIDAD DE LAS AGUAS EN CONDICIONES NATURALES	165
7.	EVALUACIÓN DEL EFECTO DEL CAMBIO CLIMÁTICO.....	169
8.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	173

APÉNDICE I. SERIES POR SUBZONA

APÉNDICE II. SERIES DE APORTACIONES POR MASA DE AGUA SUPERFICIAL

APÉNDICE III. PROCEDIMIENTOS PARA LA ESTIMACIÓN DE BALANCES EN LAS MASAS DE AGUA SUBTERRÁNEA

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Contribución de las distintas comunides autónomas al ámbito territorial del PHD	16
Tabla 2. Participación de cada provincia en el ámbito territorial del PHD	16
Tabla 3. Algunas características de algunos ríos de la cuenca del Duero.....	19
Tabla 4. Datos del eje del Duero a lo largo de su traza en algunos puntos singulares.....	22
Tabla 5. Balance de las masas de agua subterránea (datos en hm ³ /año).....	24
Tabla 6. Zonas y sistemas de explotación definidas.....	27
Tabla 7. Zonas y subzonas consideradas en la cuenca del Duero.....	28
Tabla 8. Características litológicas predominantes en la cuenca del Duero	29
Tabla 9. Listado de masas de agua superficial de la categoría río natural.	29
Tabla 10. Masas de agua subterránea de la parte española de la DHD.....	42
Tabla 11. Permeabilidades según litologías.....	45
Tabla 12. Porcentaje del terreno aflorante con distintas clases de permeabilidad.	46
Tabla 13. Estaciones de aforo en río en la DHD	51
Tabla 14. Estaciones de aforo en embalse en la DHD (datos de entradas a embalse).....	59
Tabla 15. Puntos de control piezométrico	62
Tabla 16. Datos de evaporación en evaporímetro Piché (mm).....	82
Tabla 17. Valores de evaporación en Tanque A (mm).....	83
Tabla 18. Valores corregidos con coeficiente de tanque Témez (mm). Valores adecuados para embalses poco profundos.....	84
Tabla 19. Valores corregidos con coeficientes mensuales de tanque Témez (mm). Valores adecuados para embalses profundos.	85
Tabla 20. Resumen de los embalses considerados, los asignados, las profundidades medias y las cotas características.	88
Tabla 21. Evaporación asignada a los embalses (año natural).....	93
Tabla 22. Masas con aportaciones totales regeneradas.....	99
Tabla 23. Masas con aportaciones acumuladas que han variado.....	99
Tabla 24. Comparativa entre los datos de PHD2009 y los nuevos resultados.....	100
Tabla 25. Resumen de aportaciones e incremento entre PHD 2009 de abril de 2009 y la Revisión de 2015.	101
Tabla 26. Valores del índice de aridez o pluviofactor de LANG	105
Tabla 27. Valores del índice de DE MARTONNE	106
Tabla 28. Valores del índice de aridez de la UNEP.....	106
Tabla 29. Estadísticos básicos de las series anuales de precipitación (hm ³ /año). Serie 1940/41-2005/06.	113
Tabla 30. Estadísticos básicos de las series anuales de precipitación (mm/año). Serie 1940/41-2005/06.....	113
Tabla 31. Estadísticos básicos de las series anuales de precipitación (hm ³ /año). Serie 1980/81-2005/06.	114
Tabla 32. Estadísticos básicos de las series anuales de precipitación (mm/año). Serie 1980/81-2005/06.....	114
Tabla 33. Estadísticos básicos de las series anuales de temperatura (°C/año). Serie 1940/41-2005/06.....	115
Tabla 34. Estadísticos básicos de las series anuales de temperatura (°C/año). Serie 1980/81-2005/06.....	115
Tabla 35. Datos de temperaturas mensuales medias de las máximas diarias y medias de las mínimas diarias (°C) en los principales observatorios de la cuenca del Duero.....	117

Tabla 36. Datos de temperaturas mensuales medias de las máximas diarias y medias de las mínimas diarias (°C) en algunos embalses de la cuenca del Duero.	117
Tabla 37. Estadísticos básicos de las series anuales de ETP (hm ³ /año). Serie 1940/41-2005/06.	117
Tabla 38. Estadísticos básicos de las series anuales de ETP (mm/año). Serie 1940/41-2005/06.	118
Tabla 39. Estadísticos básicos de las series anuales de ETP (hm ³ /año). Serie 1980/81-2005/06.	118
Tabla 40. Estadísticos básicos de las series anuales de ETP (mm/año). Serie 1980/81-2005/06.	119
Tabla 41. Estadísticos básicos de las series anuales de ETR (hm ³ /año). Serie 1940/41-2005/06.	119
Tabla 42. Estadísticos básicos de las series anuales de ETR (mm/año). Serie 1940/41-2005/06.	120
Tabla 43. Estadísticos básicos de las series anuales de ETR (hm ³ /año). Serie 1980/81-2005/06.	121
Tabla 44. Estadísticos básicos de las series anuales de ETR (mm/año). Serie 1980/81-2005/06.	121
Tabla 45. Masas cuya aportación conforma la aportación por subzona.	121
Tabla 46. Datos estadísticos básicos de las series anuales de aportación total (hm ³ /año). Serie 1940/41-2005/06.	122
Tabla 47. Datos estadísticos básicos de las series anuales de aportación total (hm ³ /año). Serie 1980/81-2005/06.	123
Tabla 48. Recursos totales de la cuenca española del Duero.	124
Tabla 49. Promedios mensuales subzona Támega-Manzanas. Serie 1940/41-2005/06.	135
Tabla 50. Promedios mensuales subzona Támega-Manzanas. Serie 1980/81-2005/06.	135
Tabla 51. Promedios mensuales subzona Aliste-Tera. Serie 1940/41-2005/06.	136
Tabla 52. Promedios mensuales subzona Aliste-Tera. Serie 1980/81-2005/06.	136
Tabla 53. Promedios mensuales subzona Órbigo. Serie 1940/41-2005/06.	137
Tabla 54. Promedios mensuales subzona Órbigo. Serie 1980/81-2005/06.	137
Tabla 55. Promedios mensuales subzona Esla-Valderaduey. Serie 1940/41-2005/06.	138
Tabla 56. Promedios mensuales subzona Esla-Valderaduey. Serie 1980/81-200/0.	138
Tabla 57. Promedios mensuales subzona Carrión. Serie 1940/41-2005/06.	139
Tabla 58. Promedios mensuales subzona Carrión. Serie 1980/81-2005/06.	139
Tabla 59. Promedios mensuales subzona Pisuegra. Serie 1940/41-2005/06.	140
Tabla 60. Promedios mensuales subzona Pisuegra. Serie 1980/81-2005/06.	140
Tabla 61. Promedios mensuales subzona Arlanza. Serie 1940/41-2005/06.	141
Tabla 62. Promedios mensuales subzona Arlanza. Serie 1980/81-2005/06.	141
Tabla 63. Promedios mensuales subzona Alto Duero. Serie 1940/41-2005/06.	142
Tabla 64. Promedios mensuales subzona Alto Duero. Serie 1980/81-2005/06.	142
Tabla 65. Promedios mensuales subzona Riaza-Duratón. Serie 1940/41-2005/06.	143
Tabla 66. Promedios mensuales subzona Riaza-Duratón. Serie 1980/81-2005/06.	143
Tabla 67. Promedios mensuales subzona Cega-Eresma-Adaja. Serie 1940/41-2005/06.	144
Tabla 68. Promedios mensuales subzona Cega-Eresma-Adaja. Serie 1980/81-2005/06.	144
Tabla 69. Promedios mensuales subzona Bajo Duero. Serie 1940/41-2005/06.	145
Tabla 70. Promedios mensuales subzona Bajo Duero. Serie 1980/81-2005/06.	145
Tabla 71. Promedios mensuales subzona Tormes. Serie 1940/41-2005/06.	146
Tabla 72. Promedios mensuales subzona Tormes. Serie 1980/81-2005/06.	146
Tabla 73. Promedios mensuales subzona Águeda. Serie 1940/41-2005/06.	147

Tabla 74. Promedios mensuales subzona Águeda. Serie 1980/81-2005/06.	147
Tabla 75. Promedios mensuales Duero completo (parte española). Serie 1940/41-2005/06.....	148
Tabla 76. Promedios mensuales Duero completo (parte española). Serie 1980/81-2005/06.....	148
Tabla 77. Puntos de contraste de la red hidrográfica.....	150
Tabla 78. Términos de error en los contrastes. Serie anual.	150
Tabla 79. Términos de error. Serie de estiaje y crecidas.	151
Tabla 80. Aportación natural por subzonas. Promedios mensuales en hm ³	170

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Esquema geológico de la cuenca española del Duero	13
Figura 2. Mapa físico de la parte española de la DHD	15
Figura 3. Red hidrográfica en la parte española de la demarcación internacional del Duero	17
Figura 4. Órdenes Strahler.....	18
Figura 5. Masas de agua subterránea en la parte española de la demarcación del Duero	23
Figura 6. Delimitación de las subzonas de estudio definidas	28
Figura 7. Esquema de funcionamiento de SIMPA	47
Figura 8. Localización de las estaciones de aforo en río y en embalse en la cuenca del Duero	49
Figura 9. Localización de las series corregidas o ajustadas asimilables al régimen natural en la cuenca del Duero.....	50
Figura 10. Red piezométrica de la cuenca del Duero	60
Figura 11. Piezometría de referencia	61
Figura 12. Mapa de isodescensos	61
Figura 13. Ubicación de los principales embalses de la cuenca del Duero	81
Figura 14. Correlación cota- evaporación en Tanque A.....	84
Figura 15. Correlación cota- evaporación	85
Figura 16. Correlación cota- evaporación (para embalses profundos)	86
Figura 17. Correlación cota- evaporación en embalses del eje Esla-Tormes-Adaja.....	86
Figura 18. Subcuencas con nueva aportación por masa en el sistema de explotación Támega-Manzanas	97
Figura 19. Subcuencas con nueva aportación por masa en el río Duero en su tramo internacional	98
Figura 20. Subcuencas con nueva aportación por masa en la cuenca del río Águeda	98
Figura 21. Distribución espacial de la precipitación total anual (mm/año). Serie larga.	102
Figura 22. Distribución espacial de la precipitación total anual (mm/año). Serie corta.	103
Figura 23. Distribución espacial de la temperatura media anual (°C). Serie larga.	103
Figura 24. Distribución espacial de la temperatura media anual (°C). Serie corta.	104
Figura 25. Distribución espacial de la evapotranspiración potencial total anual (mm/año). Serie larga.	104
Figura 26. Distribución espacial de la evapotranspiración potencial total anual (mm/año). Serie corta.	105
Figura 27. Índice de aridez (Precipitación/Evapotranspiración potencial). Serie larga.	107
Figura 28. Índice de aridez (Precipitación/Evapotranspiración potencial). Serie corta.	107
Figura 29. Distribución espacial de la evapotranspiración real total anual (mm/año). Serie larga.	108
Figura 30. Distribución espacial de la evapotranspiración real total anual (mm/año). Serie corta.	109

Figura 31. Distribución espacial de la infiltración total anual (mm/año). Serie larga.	110
Figura 32. Distribución espacial de la infiltración total anual (mm/año). Serie corta.	110
Figura 33. Distribución espacial de la escorrentía total anual (mm/año). Serie larga.....	111
Figura 34. Distribución espacial de la escorrentía total anual (mm/año). Serie corta.....	112
Figura 35. Media aritmética de las precipitaciones por subzona (mm/año). Serie 1940/41-2005/06.	114
Figura 36. Media aritmética de las temperaturas por subzona (°C/año). Serie 1940/41-2005/06.....	116
Figura 37. Media aritmética de la ETP por subzona (mm/año). Serie 1940/41-2005/06.	118
Figura 38. Media aritmética de la ETR por subzona (mm/año). Serie 1940/41-2005/06.....	120
Figura 39. Media aritmética de las aportaciones por subzona. Serie 1940/41-2005/06.....	122
Figura 40. Variación porcentual entre la serie larga y la serie corta del total de aportación anual por subcuenca.	123
Figura 41. Distribución espacial del coeficiente de variación (Serie 1940/41 a 2005/2006).....	125
Figura 42. Distribución espacial del coeficiente de variación (Serie 1980/81 a 2005/2006).....	125
Figura 43. Distribución espacial del coeficiente de sesgo (Serie 1940/41 a 2005/2006).....	126
Figura 44. Distribución espacial del coeficiente de sesgo (Serie 1980/81 a 2005/2006).....	126
Figura 45. Distribución espacial del 1er coeficiente de autocorrelación (Serie 1940/41 a 2005/2006).....	127
Figura 46. Distribución espacial del primer coeficiente de autocorrelación (Serie 1980/81 a 2005/2006) ...	127
Figura 47. Serie de precipitaciones y aportaciones anuales en la subzona Támega-Manzanas.....	128
Figura 48. Serie de precipitaciones y aportaciones anuales en la subzona Aliste-Tera.....	128
Figura 49. Serie de precipitaciones y aportaciones anuales en la subzona Órbigo.....	129
Figura 50. Serie de precipitaciones y aportaciones anuales en la subzona Esla-Valderaduey.....	129
Figura 51. Serie de precipitaciones y aportaciones anuales en la subzona Carrión.....	130
Figura 52. Serie de precipitaciones y aportaciones anuales en la subzona Pisuerga.....	130
Figura 53. Serie de precipitaciones y aportaciones anuales en la subzona Arlanza.....	131
Figura 54. Serie de precipitaciones y aportaciones anuales en la subzona Alto Duero.....	131
Figura 55. Serie de precipitaciones y aportaciones anuales en la subzona Riaza-Duratón.....	132
Figura 56. Serie de precipitaciones y aportaciones anuales en la subzona Cega-Eresma-Adaja.....	132
Figura 57. Serie de precipitaciones y aportaciones anuales en la subzona Bajo Duero.....	133
Figura 58. Serie de precipitaciones y aportaciones anuales en la subzona Tormes.....	133
Figura 59. Serie de precipitaciones y aportaciones anuales en la subzona Águeda.....	134
Figura 60. Serie de precipitaciones y aportaciones anuales en la cuenca del Duero completa (parte española)	134
Figura 61. Evolución media mensual de las principales variables hidrológicas, subzona Támega-Manzanas.	136
Figura 62. Evolución media mensual de las principales variables hidrológicas, subzona Aliste-Tera.....	137
Figura 63. Evolución media mensual de las principales variables hidrológicas, subzona Órbigo.....	138
Figura 64. Evolución media mensual de las principales variables hidrológicas, subzona Esla-Valderaduey.	139
Figura 65. Evolución media mensual de las principales variables hidrológicas, subzona Carrión.....	140
Figura 66. Evolución media mensual de las principales variables hidrológicas, subzona Pisuerga.....	141
Figura 67. Evolución media mensual de las principales variables hidrológicas, subzona Arlanza.....	142

Figura 68. Evolución media mensual de las principales variables hidrológicas, subzona Alto Duero.	143
Figura 69. Evolución media mensual de las principales variables hidrológicas, subzona Riaza-Duratón. ...	144
Figura 70. Evolución media mensual de las principales variables hidrológicas, subzona Cega-Eresma-Adaja.	145
Figura 71. Evolución media mensual de las principales variables hidrológicas, subzona Bajo Duero.	146
Figura 72. Evolución media mensual de las principales variables hidrológicas, subzona Tormes.	147
Figura 73. Evolución media mensual de las principales variables hidrológicas, subzona Águeda.	148
Figura 74. Evolución media mensual de las principales variables hidrológicas, Duero completo (parte española).....	149
Figura 75. Valores de aportación (caudales medios anuales) del Tera en entrada al E. de Cernadilla	152
Figura 76. Valores de aportación (caudales medios anuales) del Luna en E. Barrios de Luna	152
Figura 77. Valores de aportación (caudales medios anuales) del Omañas en San Martín de la Falamosa	153
Figura 78. Valores de aportación (caudales medios anuales) del Eria en Morla	153
Figura 79. Valores de aportación (caudales medios anuales) del Bernesga en La Robla	154
Figura 80. Valores de aportación (caudales medios anuales) del Porma en E. Porma	154
Figura 81. Valores de aportación (caudales medios anuales) del Porma en Camposolillo.....	155
Figura 82. Valores de aportación (caudales medios anuales) del Esla en E. Riaño	155
Figura 83. Valores de aportación (caudales medios anuales) del Grande (o Besandino) en Besande	156
Figura 84. Valores de aportación (caudales medios anuales) del Carrión en E. Camporredondo	156
Figura 85. Valores de aportación (caudales medios anuales) del Rivera en E. Cervera-Ruesga.....	157
Figura 86. Valores de aportación (caudales medios anuales) del Pisuerga en E. La Requejada	157
Figura 87. Valores de aportación (caudales medios anuales) del Pisuerga en E. Aguilar de Campoo	158
Figura 88. Valores de aportación (caudales medios anuales) del Arlanzón en E. Arlanzón	158
Figura 89. Valores de aportación (caudales medios anuales) del Duero en E. Cuerda del Pozo	159
Figura 90. Valores de aportación (caudales medios anuales) del Riaza en E. Linares del Arroyo	159
Figura 91. Valores de aportación (caudales medios anuales) del Eresma E. Pontón Alto.....	160
Figura 92. Valores de aportación (caudales medios anuales) del Eresma en Segovia.....	160
Figura 93. S Valores de aportación (caudales medios anuales) del Adaja en Ávila	161
Figura 94. Valores de aportación (caudales medios anuales) del Tormes en E. Santa Teresa.....	161
Figura 95. Valores de aportación (caudales medios anuales) del Tormes en Barco de Ávila	162
Figura 96. Valores de aportación (caudales medios anuales) del Huebra en Puente Resbala	162
Figura 97. Valores de aportación (caudales medios anuales) del Águeda en E. Águeda	163
Figura 98. Valores de aportación (caudales medios anuales) del Duero completo (no incluye las aportaciones de la subzona Támega-Manzanas).....	163
Figura 99. Diagrama de Piper para los contextos geológicos metamórficos e ígneos de la cuenca	166
Figura 100. Diagrama de Piper para los contextos geológicos detríticos de la cuenca.....	166
Figura 101. Diagrama de Piper para los contextos geológicos carbonatados de la cuenca	167
Figura 102. Características químicas de las aguas naturales de la cuenca española del Duero	167
Figura 103. Mapa de distribución regional de facies hidroquímicas. Componentes mayoritarios.	168

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 (borrador sometido a consulta pública)
ISBN.....	<i>International Standard Book Number</i>
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 HIDROLÓGICO¹**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 por 10
- Centi: c, dividir por 100
- Mili: m, dividir por 1.000
- 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 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.

1. INTRODUCCIÓN

Este documento presenta el inventario de recursos hídricos naturales, compuesto por su estimación cuantitativa, descripción cualitativa y la distribución temporal. Incluye las aportaciones de los ríos y las que alimentan los almacenamientos naturales de agua, superficiales y subterráneos. Esta evaluación se realiza a su vez en las zonas que se consideran oportunas atendiendo, entre otros, a criterios hidrográficos, administrativos, socioeconómicos y ambientales. Con carácter general se deberán considerar los datos estadísticos que muestran la evolución del régimen natural de flujos y almacenamientos a lo largo del ciclo hidrológico y las interrelaciones entre variables en la zonificación considerada, tal como se indica en el Reglamento² e Instrucción de Planificación Hidrológica³.

En el régimen natural los recursos subterráneos del Duero se incorporan en su práctica totalidad a la red superficial antes de abandonar el territorio español, por lo tanto los “recursos totales” agrupa el conjunto de recursos superficiales y subterráneos, sin que estos últimos puedan considerarse como una fracción diferenciada que puede volverse a sumar al recurso total.

Se consideran en este Anejo los siguientes capítulos:

- Introducción, base normativa y antecedentes
- Descripción de la demarcación y zonificación considerada
- Características de las series hidrológicas y estadísticas
- Características básicas de calidad de las aguas en condiciones naturales
- Evaluación del efecto del cambio climático

En los apéndices se incluyen unas fichas con las series de precipitación, temperatura, evapotranspiración potencial (ETP), evapotranspiración real (ETR), infiltración y aportación por subzona de la cuenca del Duero y las series de aportaciones naturales por masa de agua. Estas series se pueden consultar en fichas que incluyen información adicional en diversas hojas, como por ejemplo los estadísticos y gráficas de las series de las aportaciones por masa sin acumular. Dichas series pueden consultarse en el Sistema de Información de la CHD – MÍRAME-IDEDuero – (www.chduero.es; www.mirame.chduero.es).

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.

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 como representativa en la cuenca del Duero el período 1940-41 a 2005-06. 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.

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 agua subterránea. Valor medio interanual de la tasa de recarga total de la masa de agua subterránea, menos el flujo interanual medio requerido para conseguir los objetivos de calidad ecológica para el agua superficial asociada, para evitar cualquier disminución significativa en el estado ecológico de tales aguas, y cualquier daño significativo a los ecosistemas terrestres asociados.

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

² Real Decreto 907/2007, de 6 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de la Planificación Hidrológica (RPH).

³ Orden ARM/2656/2008, de 10 de septiembre, por la que se aprueba la Instrucción de planificación hidrológica (IPH).

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. Régimen hidrológico que tendría lugar en un tramo de río sin intervención humana significativa en su cuenca vertiente, es decir, 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.

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.

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 inventario de recursos hídricos naturales viene definido por la Directiva Marco del Agua [*Directiva 2000/60/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de octubre de 2000, por la que se establece un marco comunitario de actuación en el ámbito de la política de aguas, conocida como la Directiva Marco del Agua (DMA)*] transpuesta al ordenamiento jurídico español mediante la Ley 62/2003, de 30 de diciembre, de medidas fiscales, administrativas y del orden social que incluye, en su artículo 129, la modificación del texto refundido de la Ley de Aguas, aprobado por Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio. El Reglamento de Planificación Hidrológica (RPH) se aprobó mediante el Real Decreto 907/2007, de 6 de julio.

Además, la Instrucción de Planificación Hidrológica (IPH) [*Orden ARM/2656/2008, de 10 de septiembre*] detalla los contenidos de la normativa de rango superior y define la metodología para su aplicación.

3. ANTECEDENTES

El Plan Hidrológico de la parte española de la demarcación hidrográfica del Duero se aprobó por Real Decreto 478/2013, de 21 junio (BOE nº 149, de 22 de junio de 2013), entrando en vigor el día 23 de junio de 2013. Este Plan Hidrológico conforma un marco donde se establece una ordenación de los usos del agua en el ámbito de la cuenca.

Dicho Plan Hidrológico evaluó los recursos hídricos naturales de la cuenca en 12.385,10 hm³/año. Realiza una estimación de demandas, para la que entonces se consideraba situación actual, en 4.800 hm³/año, y una evolución en los horizontes 2015, 2021 y 2027 de 4.100, 4.352, 5.352 hm³/año, respectivamente.

El Plan Hidrológico de 2009 y documentos de aprobación y publicación, están disponibles para su descarga desde la página web de la Confederación Hidrográfica del Duero (www.chduero.es), donde pueden localizarse dentro de la sección de Planificación.

4. DESCRIPCIÓN DE LA DEMARCACIÓN Y ZONIFICACIÓN CONSIDERADA

4.1. Definición de la cuenca

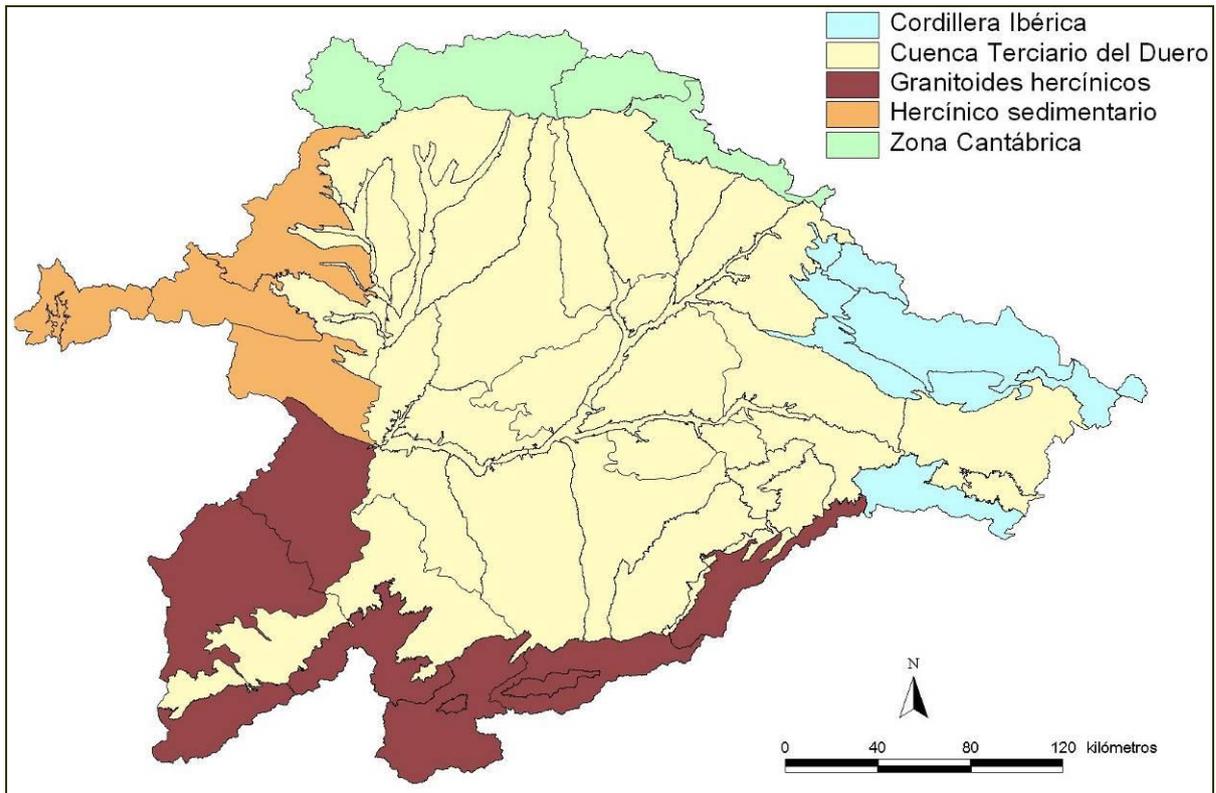
La demarcación hidrográfica internacional del Duero es la más extensa de la península Ibérica con 98.103 km². Comprende el territorio de la cuenca hidrográfica del río Duero así como las aguas de transición en el estuario de Oporto y las costeras atlánticas asociadas. Es un territorio compartido entre Portugal (20% del territorio) y España (80%). No obstante, este documento está particularmente dedicado a la parte española de la demarcación, ámbito territorial de nuestro Plan Hidrológico, fijado en el artículo 3 del RD 125/2007, de 2 de febrero, y descrito como “el territorio español de la cuenca hidrográfica del río Duero” y que cubre unos 78.889 km².

Por consiguiente, las masas de agua que son objeto de nuestra planificación incluyen las continentales españolas e internacionales, fronterizas y transfronterizas, tanto superficiales como subterráneas, de la cuenca del Duero. Hay unos 400 km lineales de frontera hispano-lusa que atraviesa la cuenca del Duero limitando ambos Estados, esta traza es recorrida y atravesada por diversos ejes fluviales entre los que destaca el del propio río Duero, que forma el espectacular cañón de los Arribes a lo largo de unos 100 km en su caída desde la meseta castellana a las tierras bajas portuguesas.

En el Plan Hidrológico de 2009 se obtuvieron los recursos naturales generados sobre la superficie del territorio del estado español. Ahora se incorporan los generados sobre la superficie del estado portugués que vierte a las masas fronterizas. La consecuencia ha sido el aumento de recurso natural en un total de 29 masas de agua superficial (23 compartidas más 6 que modifican sus aportaciones acumuladas). Así, los recursos hídricos naturales de la cuenca del Duero aumentan en unos 400 Hm³/año respecto a los considerados en el Plan Hidrológico de 2009.

Los principales rasgos geológicos, climáticos, hidrográficos y biológicos definen el marco físico y biótico de la parte española de la demarcación. Así, desde un punto de vista geológico, en la cuenca española del Duero cabe diferenciar tres tipos de dominios: 1.-Macizo Ibérico y Sistema Central, 2.-Cadenas alpinas y 3.-Cuenca cenozoica.

Figura 1. Esquema geológico de la cuenca española del Duero



El primer ámbito (Macizo Ibérico y Sistema Central) ofrece las rocas más antiguas, son de naturaleza magmática y metamórfica, en general de baja permeabilidad, se localizan en la zona occidental y meridional de la parte española de la demarcación conformando el basamento de cuenca. Las cadenas alpinas relacionadas con la cuenca del Duero son dos, la zona occidental pirenaica (Cadena Cantábrica) y la Cadena Ibérica; en ellas predominan las rocas carbonatadas y margoevaporíticas, con permeabilidades muy diferenciadas, y albergan acuíferos de interés. Por último, la gran cuenca cenozoica del Duero, que cubre una extensión aproximada de 55.000 km², y que se ha ido rellenando con depósitos preferentemente

terrígenos y margoevaporíticos con gradación positiva, acumulando espesores que llegan a superar los 2.000 m en amplias zonas de la cuenca. Son sedimentos procedentes del desmantelamiento de las cadenas periféricas en ambientes sedimentarios de abanicos aluviales y sistemas fluvio-lacustres detríticos y químicos, es la zona que alberga los mayores acuíferos de la demarcación.

Sobre ese territorio se desarrolla un clima predominantemente mediterráneo, continentalizado a causa del aislamiento que le provocan las cadenas periféricas. Solamente en la parte más occidental, en la región de los Arribes, el clima se suaviza por la influencia del Atlántico aprovechando la disminución de altura topográfica.

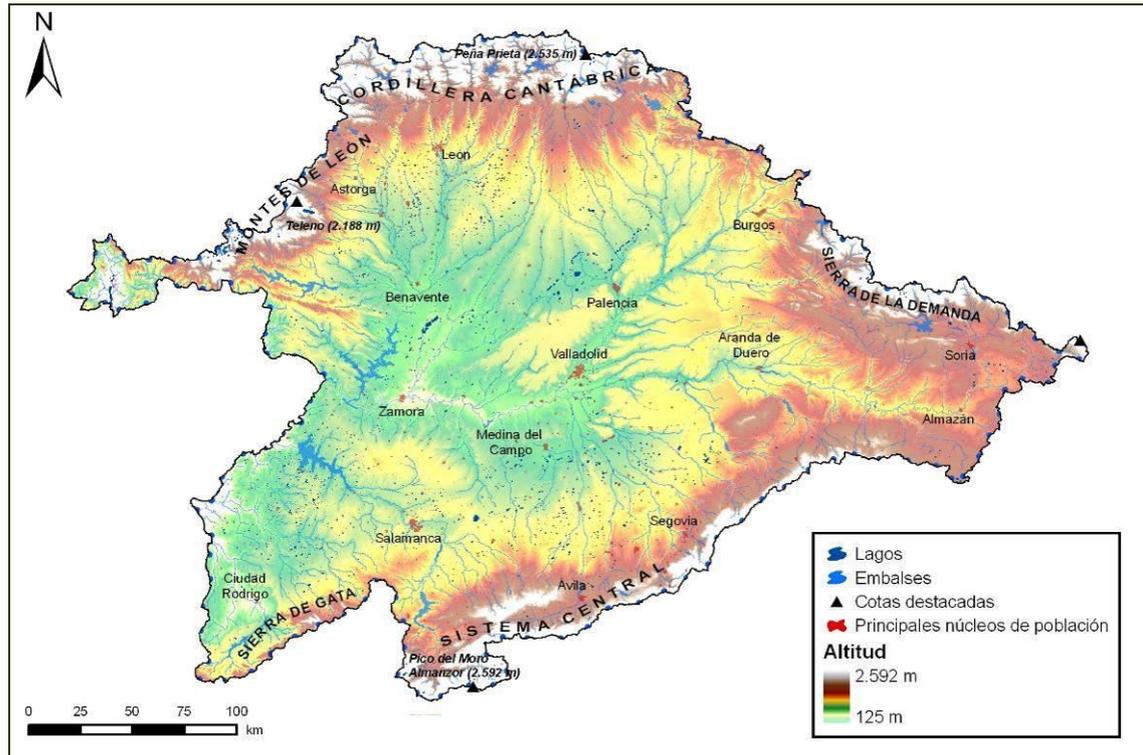
El módulo pluviométrico anual en la parte española de la demarcación se sitúa en 612 mm, registrándose los valores más elevados en las cresterías montañosas que bordean la cuenca; así por ejemplo se encuentran valores por encima de los 1.800 mm en el alto Tera o superiores a 1.500 mm en la montaña de León. En el Sistema Central y en la Cadena Ibérica las precipitaciones son menores, no sobrepasando normalmente los 1.000 mm/año. Los valores más bajos, dentro de la isoyeta de 400 mm, se dan en el bajo Duero, entre Salamanca, Zamora y Valladolid.

Los inviernos castellanos son largos y fríos, especialmente en las parameras leonesas, en las montañas del norte y noreste de la cuenca, y en la sierra de Ávila. Los veranos son cortos y suaves, en particular en la zona norte de la demarcación.

La variabilidad interanual que se muestra errática, temporal y espacialmente, es también un rasgo característico en las precipitaciones. En consecuencia, se registra un clima muy cambiante, con sequía estival, propia del clima mediterráneo, y en contraposición, ocasionales sucesiones de frentes atlánticos, cálidos y fríos, que pueden producir grandes episodios de avenidas e inundaciones.

La cuenca española del Duero ofrece una orografía esencialmente llana, quedando orlada por cadenas montañosas periféricas excavadas por cicatrices fluviales. En la Figura 2 se presenta un mapa topográfico esquemático elaborado a partir del MDT del IGN a escala 1:200.000, sobre el que se ha superpuesto la red fluvial significativa. En un análisis orográfico de la demarcación se pueden diferenciar tres ámbitos: arco montañoso periférico, llanura central y tierras bajas portuguesas. En el arco montañoso destacan, girando en sentido horario, los Montes de León (El Teleno, 2.188 m), la Cordillera Cantábrica (Peña Prieta, 2.535 m), Pirineos occidentales (La Bureba), Sistema Ibérico (La Demanda, Urbión, Moncayo, 2.316 m) y Sistema Central (Somosierra, Guadarrama, Gredos, Pico del Moro Almanzor, 2.592 m, que constituye la mayor elevación de la cuenca). Inscrita por la orla montañosa se extiende la llanura central, correspondiente a la meseta norte, que ocupa la mayor parte de la cuenca; destacan en ella algunos cerros y páramos, se sitúa entre las cotas topográficas de 600 y 1.000 m. Por último, las alomadas tierras bajas portuguesas que se extienden en torno a la cota 200 y descienden hasta el nivel del mar. El río Duero, describiendo la frontera entre España y Portugal, excava el espectacular cañón de los Arribes sobre las rocas graníticas y metamórficas del macizo Ibérico. Allí el río discurre cayendo desde la cota 564 (embalse de Castro, Zamora) a la 125 (embalse de Pociño, Portugal), abandonando el territorio español para internarse en Portugal.

Figura 2. Mapa físico de la parte española de la DHD



El clima y la orografía condicionan la diferenciación de los siguientes **pisos bioclimáticos** (MAPA, 1987):

Región Eurosiberiana

- Alpino y subalpino (temperatura media inferior a 6° C, mínimas inferiores a -4, máximas 0° y 3° e índice de termicidad por debajo de 50). Aparece en pequeñas zonas elevadas de los montes cantábricos, entre 1.600 y 2.200 m.
- Montano (temperatura media entre 6° y 10° C, mínimas inferiores a 0°, máximas entre 3° y 8° e índice de termicidad entre 50 y 180). Se extiende por toda la zona montañosa cantábrica y leonesa. Altitudes entre 500 y 1.600 m.

Región Mediterránea

- Crioromediterráneo y oromediterráneo (temperatura media inferior a 8° C, mínimas inferiores a -4°, máximas inferiores a 2° e índice de termicidad por debajo de 60). Estos pisos aparecen en las zonas más elevadas de los montes de León y también en las cumbres del Sistema Central y del Ibérico (Demanda, Cameros).
- Supramediterráneo (temperatura media entre 8° y 13° C, mínimas inferiores entre -4° y -1°, máximas entre 2° y 9° e índice de termicidad entre 60 y 210). Viene a corresponder con la región central del Duero, en la zona donde afloran los materiales cenozoicos de la depresión central, extendiéndose por la parte meridional de la provincia de Orense y la de León, la de Zamora y Salamanca (corredor de Ciudad Rodrigo), Valladolid, Burgos, Soria y partes bajas y vertientes septentrionales de las provincias de Ávila y Segovia.
- Mesomediterráneo (temperatura media entre 13° y 17° C, mínimas entre -1° y -4°, máximas entre 9° y 14° e índice de termicidad por entre 210 y 350). Se da en las zonas occidentales del macizo hespérico (Arribes del Duero y Portugal) y zonas montañosas del Sistema Central e Ibérico de la parte meridional de la cuenca.

4.1.1. Límites administrativos y red hidrográfica principal

La parte española de la demarcación limita, por el noroeste con la demarcación del Miño-Sil, por el norte con las del Cantábrico, al noreste y este con la del Ebro, y al sur con la demarcación del Tajo; hacia el oeste la cuenca continúa en Portugal. En España la cuenca se extiende parcialmente por el territorio de ocho comunidades autónomas, aunque debe tenerse presente que algo más del 98% de su territorio y de su población vienen a corresponder con la intersección de Castilla y León, comunidad que extiende el 83,7% de su territorio por la cuenca del Duero. La Tabla 1 informa sobre el peso de las distintas comunidades autónomas en la parte española de la demarcación hidrográfica del Duero. Tabla 2 informa del peso o contribución de cada provincia, en términos de territorio y población, al total del ámbito territorial del

Plan Hidrológico; como promedio de los porcentajes de territorio y población se ha obtenido un factor de ponderación utilizado para desagregar cifras provinciales de determinadas fuentes de información: magnitudes macroeconómicas, censos agrarios y ganaderos y otros. Los cálculos se han actualizado con la nueva delimitación del ámbito territorial del Duero aportada por el MARM durante el periodo de consulta pública de este plan hidrológico. Este contorno ha sido finalmente ajustado con las demarcaciones limítrofes del Cantábrico Oriental, Cantábrico Occidental, Miño-Sil, Tajo y Ebro, quedando finalmente incorporado en el sistema de información MÍRAME-IDEDuero. Los cálculos de superficie se han realizado sobre la proyección UTM en el huso 30, los de población corresponden al padrón de 2015.

Tabla 1. Contribución de las distintas comunidades autónomas al ámbito territorial del PHD

Comunidad autónoma	Superficie (km ²)	%	Población (hab)	%	Núcleos urbanos	%
Castilla y León	77.513,09	98,256	2.191.548	98,557	4.728	96,137
Galicia	1.136,81	1,441	29.639	1,383	168	3,416
Cantabria	98,21	0,124	1.147	0,060	20	0,407
Castilla-La Mancha	60,20	0,076	0	0	2	0,041
Extremadura	42,13	0,053	0	0	0	0
La Rioja	21,68	0,027	0	0	0	0
Madrid	12,79	0,016	192	0	0	0
Asturias	4,13	0,005	6	0	0	0
TOTAL	78.889,04		2.222.532		4.918	

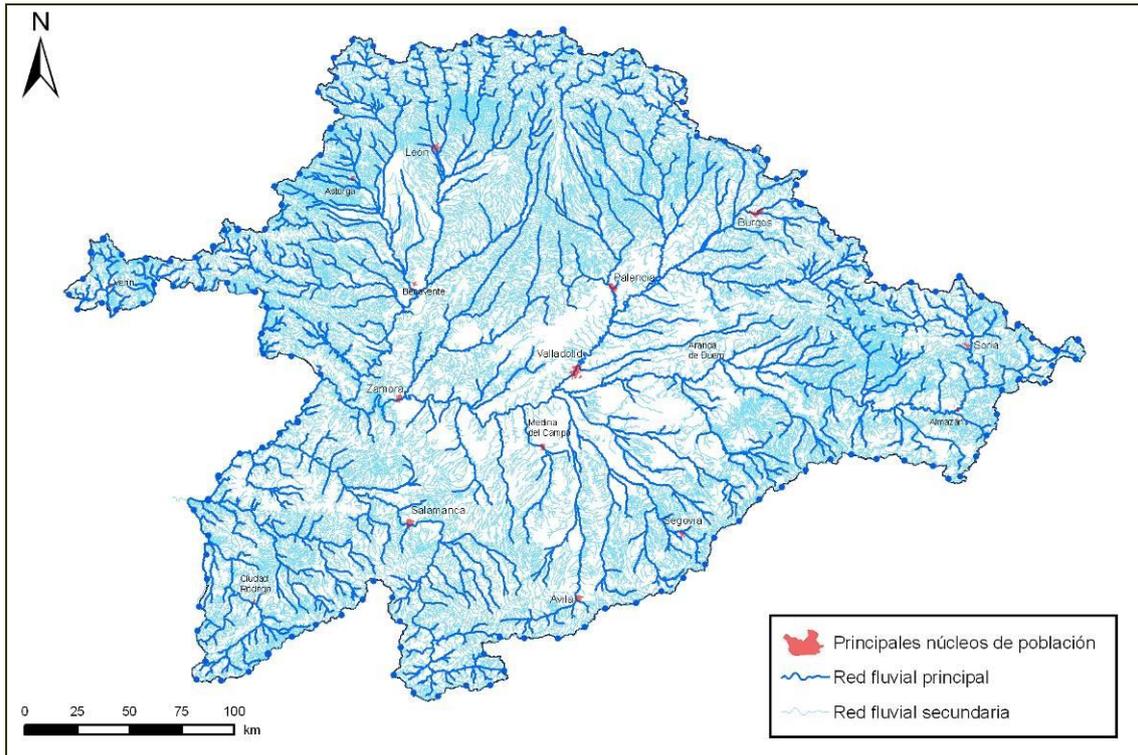
Tabla 2. Participación de cada provincia en el ámbito territorial del PHD

Provincias	% superficie	% población	Factor
Ávila	66,02	63,21	0,65
Burgos	60,93	77,46	0,69
León	73,35	70,35	0,72
Palencia	99,45	99,89	1
Salamanca	90,15	92,42	0,91
Segovia	99,87	99,88	1
Soria	72,53	89,27	0,79
Valladolid	100,00	99,93	1
Zamora	98,62	99,81	0,99
Ourense	15,59	9,07	0,12
Cantabria	1,84	0,19	0,01
Guadalajara	0,49	-	0
Cáceres	0,21	-	0
La Rioja	0,43	-	0
Madrid	0,16	0,00	0
Asturias	0,04	0,00	0

La **red de drenaje**, extraída inicialmente del mapa 1:25.000 del IGN y consolidada en la actual capa “Ríos del Duero” que ofrece el sistema de información, tiene una longitud de unos 83.200 km, de los que 13.530 km han sido identificados como masas de agua. La mayor parte de los ríos de la cuenca tienen su origen en las sierras que la bordean y bajan al eje principal del Duero, que a lo largo de 744 km (desde su nacimiento hasta la presa de Pociño en Portugal) divide la cuenca. Se diferencia así una margen derecha o septentrional con dos grandes subredes tributarias, la del Pisuegra que incluye al Carrión y al Arlanza con el Arlanzón, y la del Esla que se despliega en abanico para incluir a ríos como Tera, Órbigo, Porma y Cea. La margen izquierda o meridional incluye ríos de menor entidad que bajan desde el Sistema Central al Duero, como son Rianza, Duratón, Cega, Adaja con Eresma, y otros menores (Zapardiel, Trabancos, Guareña...). Por último, al tramo internacional entregan directamente sus aguas las cuencas del Tormes, Huebra y Agueda. La Tabla 3 adjunta, describe algunas características principales de estos ríos, mientras que la Tabla 4, que se presenta después, resume los mismos datos para el eje del Duero.

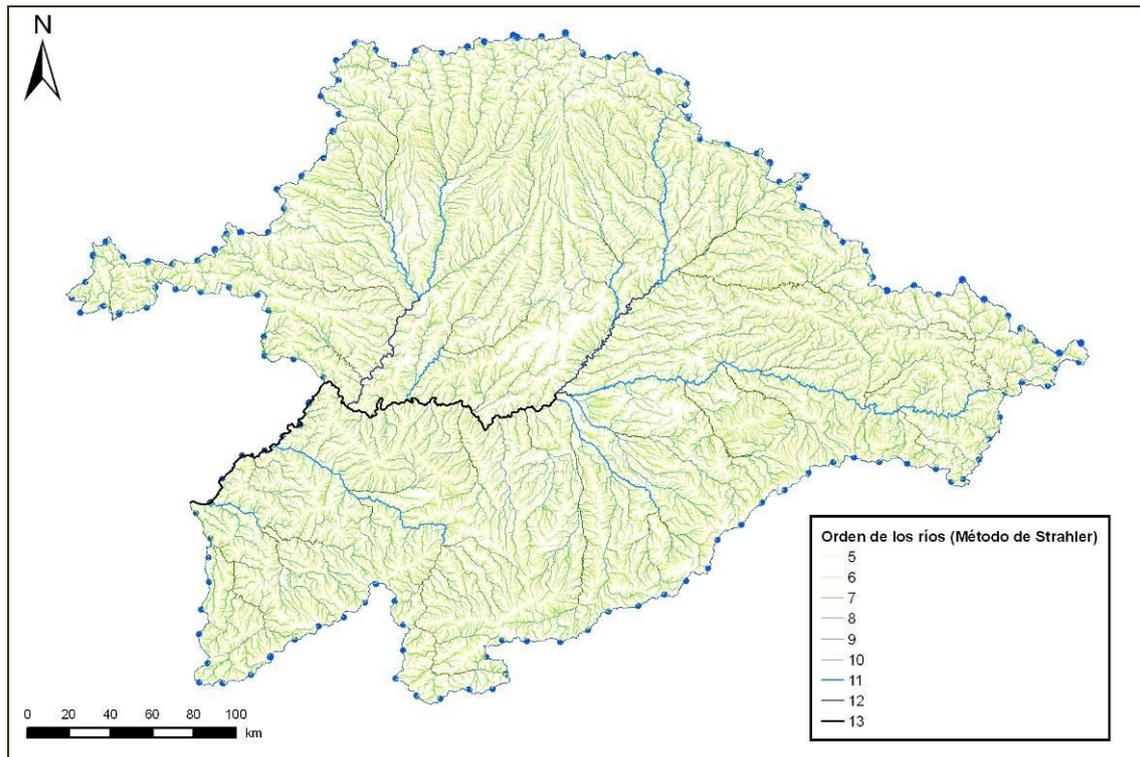
En la figura siguiente se muestra la red hidrográfica de la parte española de la demarcación hidrográfica del Duero, obtenida a partir de la definición de las masas de agua superficial categoría río.

Figura 3. Red hidrográfica en la parte española de la demarcación internacional del Duero



Respecto a la clasificación de los ríos, el método más común de ordenarlos es el método de orden de Strahler, que fue propuesto en 1952. Este método asigna un número de orden a los segmentos de río. De tal manera que a todos los afluentes que no tienen tributarios se les asigna un orden de uno y se denominan de primer orden. Cuando dos afluentes de primer orden se entrecruzan, al río descendente se le asigna un orden de dos. Cuando dos de segundo orden se entrecruzan, al río descendente se le asigna un orden de tres, y así sucesivamente. En el caso de la DHD el tramo final del río Duero tiene orden 13, según puede verse en la siguiente figura.

Figura 4. Órdenes Strahler



ANEJO 2. INVENTARIO DE RECURSOS HÍDRICOS NATURALES.

Tabla 3. Algunas características de algunos ríos de la cuenca del Duero

SUBZONA	RÍO	LONGITUD (km)	CUENCA (km ²)	NACIMIENTO (Paraje-lugar-municipio-provincia)	DESEMBOCADURA (Paraje-lugar-municipio-provincia)	APORTACIÓN MEDIA (hm ³ /año)	APORTACIÓN ESPECÍFICA (hm ³ /km ² /año)	AFLUENTES
TÁMEGA-MANZANAS	TÁMEGA	51,91	905	En Albergería, T.M. de Laza (Ourense).	En el río Duero, T.M. Verín (Ourense). Cruza la frontera.	394,2	0,44	Búbal (MD)
	TUELA	33,59	164	En Sierra Baja, T.M. de Porto (Zamora).	En el río Duero, T.M. Hermisende (Zamora). Cruza la frontera.	134,1	0,82	Pedro (MI)
TERA	NEGRO	50,20	422	Prox. de Escuerdo, T.M. de Rosinos de la Requejada (Zamora).	M.D. del Tera, T.M. de Rionegro del Puente (Zamora).	141,35	0,33	Sapo (MI).
	TERA	139,82	2.412	Sierra de Vigo. T.M. de Galende (Zamora).	M.D. del Esla, T.M. Bretocino (Zamora).	821,8	0,34	Negro (MI), Truchas (MD)
ÓRBIGO	DUERNA	59,90	298	Pobladura de la Sierra, en las faldas del Teleno, T.M. Lucillo (León).	En el Tuerto, T.M. La Bañeza (León).	94,9	0,32	-
	ERIA	101,54	657	Sierra del Teleno. T.M. de Truchas (León).	M. d. del Órbigo, T.M. Manganeses de la Polvorosa (Zamora).	198,6	0,30	-
	LUNA	76,82	740	Quintanilla de Babia, T.M. Cabrillanes (León).	MI del Omañas (forman el río Órbigo), T.M. Cimanos del Tejar (León).	557,6	0,75	Torrestío (MI)
	OMANAS	52,10	513	Montrondo. T.M. Murias de Paredes (León).	MD del Luna, en Secarejo, T.M. Cimanos del Tejar (León).	348,4	0,68	Vallegordo (MD)
	ÓRBIGO	108,20	4.986	Por la unión del Luna y Omaña. en Secarejo, T.M. Cimanos del Tejar (León).	M. d. del Esla, T.M. Villanueva de Azoague (Zamora).	1.576,1	0,32	Tuerto, Jamuz, Eria (MD)
	TUERTO	61,65	1.443	Confluencia de los arroyos Reflejo y Rebiján. Tabladas, T.M. Villagatón (León).	MD del Órbigo, T.M. La Bañeza (León).	334,5	0,23	Duerná (MD)
ESLA - VALDERADUEY	ALISTE	72,05	658	Sierra de la Culebra. S. Pedro de las Herrerías, T.M. Mahíde (Zamora).	M.D. del río Esla, Emb. de Ricobayo. T.M. Carbajales de Alba (Zamora)	133,8	0,20	Mena (MD), Frío (MD)
	BERNESGA	82,60	1.092	Pto. de Pajares, Convento de Arbas. Confluencia de los arroyos Dulcelapeña, Cayeros y Rocapeñas. T.M. Villamanín (León).	Margen derecha del Esla, T.M. Vega de Infanzones (León).	619,2	0,57	Río Torío, Canal de Arriola (por su margen izquierda.)
	CEA	163,10	2.005	Fuente del Pescado. T.M. Prioro (León).	Margen izquierda (MI) del Esla, T.M. Castrogonzalo (Zamora).	282,3	0,14	-
	CURUEÑO	50,96	295	T.M. Valdelugueros (León)	M. d. del Porma, T.M. Vegas del Condado (León)	295,25	1,00	-
	ESLA	287,83	16.026	Puerto de Tarna, en el valle de Burón. T.M. Burón (León).	MD del Duero, T.M. Villalcampo (Zamora).	5.265,8	0,33	Cea (MI), Porma, Órbigo, Tera (MD)
	PORMA	78,95	1.146	En el Puerto de las Señales, en la zona del Pinar de Lillo o de Cofiñal. T.M. Puebla de Lillo (León).	MD del Esla, Roderos, T.M. Villanueva de las Manzanas (León).	803,7	0,70	Silván y Curueño (MD)
	SEQUILLO	113,26	1.609	Fte. Conservera. T.M. de Celada (León).	Confluencia en el Valderaduey, T.M. de Castronuevo (Zamora).	79,0	0,05	-

ANEJO 2. INVENTARIO DE RECURSOS HÍDRICOS NATURALES.

SUBZONA	RÍO	LONGITUD (km)	CUENCA (km ²)	NACIMIENTO (Paraje-lugar-municipio-provincia)	DESEMBOCADURA (Paraje-lugar-municipio-provincia)	APORTACIÓN MEDIA (hm ³ /año)	APORTACIÓN ESPECÍFICA (hm ³ /km ² /año)	AFLUENTES
	TORÍO	66,16	485	Pto. de Piedrafita, pueblo de Piedrafita la Mediana, T.M. de Cármenes (León).	En la MI del Bernesga, T.M. León (León).	275,5	0,57	Riosequillo (MD)
	VALDERADUEY	157,72	3.679	Monte de Riocamba. T.M. de Renedo de Valderaduey (León).	MD del Duero, en Zamora capital (Zamora).	185,6	0,05	Sequillo (MI)
CARRIÓN	CARRIÓN	197,31	3.368	Fuentes Carrionas. T.M. Velilla del Río Carrión. (Palencia).	MD del Pisuerga, S. Isidro de Dueñas, T.M. Dueñas (Palencia).	579,5	0,17	Ucieza (MI), Valdeginete (MD)
	CUEZA	52,79	393,26	T.M. Villazanzo de Valderaduey (León)	M. d. del Carrión, T.M. Paredes de Nava (Palencia)	38,60	0,10	Arroyo Cueva de Cabañas (MI)
	UCIEZA	71,03	659	Fte. Cieza, en Villasur. T. M. Saldaña (Palencia).	M. i. del Carrión, T.M. Monzón de Campos (Palencia).	50,2	0,08	-
	VALDEGINATE	70,26	910	Alto del Espino. T.M. de Terradillos de los Templarios (Palencia).	M. d. del Carrión, en T.M. Palencia (Palencia).	53,6	0,06	-
PISUERGA	ESGUEVA	127,37	989	T.M. Briongos (Burgos).	MI del Pisuerga, en T.M. Valladolid (Valladolid).	69,8	0,07	-
	ODRA	67,58	798	T.M. de Rebolledo de la Torre (Burgos).	MI del Pisuerga, T.M. Pedrosa del Príncipe (Burgos).	68,9	0,09	Brullés (MI)
	PISUERGA	287,73	15.757	Cuevas del Cobre, sierra de Peña Labra, T.M. La Pernía (Palencia).	En el Duero, Pesqueruela, T.M. Simancas (Valladolid).	2.516,3	0,16	Ribera, Valdavia, Carrión (MD), Arlanza, Esgueva (MI)
	VALDAVIA	78,84	1.059	Estribaciones de la Sierra de Brezo, T.M. Santibáñez de la Peña (Palencia).	MD del Pisuerga, en T.M. Melgar de Fernamental (Burgos).	162,7	0,15	-
ARLANZA	ARLANZA	172,00	5.213	Picos de Urbión. En Fte. Sanza. T.M. Quintanar de la Sierra (Burgos).	MI del Pisuerga, T.M. de Torquemada (Palencia).	936,0	0,18	Arlanzón (MD), Pedroso, Mataviejas y Franco (MI)
	ARLANZÓN	131,11	2.621	Cercano al puerto del Manquillo, en el T.M. de Ríocavado de la Sierra (Burgos).	MD del Arlanza, en Quintana del Puente. T.M. de Palenzuela (Palencia).	379,2	0,14	Ubierna, Urbel, Hormazuela (MD), Cueva, Los Ausines (MI)
ALTO DUERO	RITUERTO	46,19	823	Fte. La Peña. TT.MM. de Valdegeña, Aldealpozo y Villar del Campo (Soria).	En el Duero, en la finca de Ríotuerto, T.M. Cubo de la Solana (Soria).	82,1	0,10	Araviana (MI)
	UCERO (también llamado LOBOS)	31,03	1.055	Confluencia arroyos Lobos y río Chico, T.M. Ucero (Soria).	M. d. del Duero, en La Rasa, T.M. Burgo de Osma (Soria).	174,7	0,17	Abión (MI)
RIAZA-DURATÓN	RIAZA	112,64	1.132	Manantiales del Pto. de La Quesera. T.M. Riofrío de Rianza (Segovia).	MI del Duero, Roa de Duero (Burgos).	142,5	0,13	Aguisejo (MD)
	DURATÓN	113,62	1.510	Somosierra, T.M. Somosierra (Madrid).	MI del Duero. Peñafiel (Valladolid).	160,7	0,11	San Juan (MI)
CEGA-ERESMA-ADAJA	ADAJA	176,26	5.304	Fuente del Ortigal, T.M. Villatoro (Ávila).	MI del Duero, Villamarciel, TT.MM. Tordesillas y Villanueva de Duero (Valladolid).	412,5	0,08	Eresma (MD)

ANEJO 2. INVENTARIO DE RECURSOS HÍDRICOS NATURALES.

SUBZONA	RÍO	LONGITUD (km)	CUENCA (km ²)	NACIMIENTO (Paraje-lugar-municipio-provincia)	DESEMBOCADURA (Paraje-lugar-municipio-provincia)	APORTACIÓN MEDIA (hm ³ /año)	APORTACIÓN ESPECÍFICA (hm ³ /km ² /año)	AFLUENTES
	AREVALILLO	46,57	677,65	T.M de Brabos (Ávila)	M. i. del Adaja, T.M. Arévalo (Ávila)	27,76	0,04	Río Rivilla (MD)
	CEGA	149,07	2.579	En la Fte. del Mojón. Pto. de Lozoya, T.M. Navafría (Segovia).	MI del Duero (1 km. aguas arriba de Puente Duero). T.M. Valladolid (Valladolid).	232,1	0,09	Pirón (MI)
	ERESMA	134,14	2.933	Valle de Valsaín de la Sierra de Guadarrama. T.M. San Ildefonso (Segovia).	MD río Adaja, T.M. Matapozuelos (Valladolid).	256,2	0,09	Moros, Voltoya (MI)
	PIRÓN	98,04	1.024	Estribaciones de Guadarrama. Torrecaballeros, T.M. Sotosalbos (Segovia).	MI del Cega, T.M. Íscar (Valladolid).	74,4	0,07	-
	VOLTOYA	101,19	1.055	Fte. del Canto de los Hierros, T.M. El Espinar (Segovia).	MI del Eresma, T.M. Coca (Segovia).	57,2	0,05	-
BAJO DUERO	BAJOZ	51,89	439	Fte La Panadera, Valle de San Andrés, T.M. Castromonte (Valladolid).	MD del Hornija, Villaguer, TT.MM. Toro y S. Román de Hornija (Zamora).	26,0	0,06	-
	GUAREÑA	65,12	1.077	T.M. Orbadá (Salamanca).	El Guejo, MI del Duero, T.M. Toro (Zamora).	63,7	0,06	-
	TRABANCOS	81,65	708	La Moraña, T.M. de Blascomillán (Ávila).	MI del Duero, T.M. Pollos (Valladolid).	77,1	0,11	-
	ZAPARDIEL	105,10	1.456	Laguna de S. Martín de las Cabezas. T.M. de El Parral (Ávila).	MI del Duero, T.M. Tordesillas (Valladolid).	44,6	0,03	-
TORMES	ALMAR	78,39	1.112	Santuario Ntra. Sra. de las Fuentes, Sierra de Ávila, entre los cerros de "La Nava" y "Cabezas de las Fuentes". T.M. San Juan del Olmo (Ávila).	MD del Tormes, aguas abajo Azud de Villagonzalo. T.M. Villagonzalo de Tormes (Salamanca).	123,5	0,11	Margañán, Zambrón (MI)
	ALHÁNDIGA	17,46	256	T. M. de Berrocal de Salvatierra (Salamanca)	M. i. del Tormes, T.M. de Sieteiglesias de Tormes (Salamanca)	35,68	0,14	Arroyo de los Mendigos (MI)
	ARAVALLE	14,21	140	Estribaciones de la cuerda de los Asperones y el risco de la Campana, T. M. de Puerto Castilla	M. i. del Tormes, T.M. El Barco de Ávila (Ávila)	145,00	1,04	Garganta de la Solana (MI)
	CORNEJA	41,07	397	T. M de Navacepedilla de Corneja (Ávila)	M. d. del Tormes, T.M. de la Horcajada (Ávila)	51,90	0,13	Arroyo Merdero (MD)
	TORMES	247,08	7.109	Prado Tormejón, en la Sierra de Gredos. T.M. Navarredonda de Gredos (Ávila).	MI del Duero, T.M. Fermoselle (Zamora, Salamanca)	1.272,1	0,18	-
	VALMUZA	46,42	554	Prado del Señor. T.M. de S. Pedro de Rozados (Salamanca).	MI del Tormes, T.M. Ledesma (Salamanca).	50,0	0,09	-
ÁGUEDA	AGADÓN	30,53	122	T.M. Monsagro (Salamanca).	MD del río Badillo, T.M. Zamorra (Salamanca).	50,4	0,41	-
	ÁGUEDA	140,85	2.660	Manantial P. de los Llanos. Entre los cerros Las Mesas y Peñas Gordas. T.M. Navasfrías (Salamanca).	MI del Duero, T.M. La Fregeneda (Salamanca). Cruza la frontera.	654,1	0,25	Badillo (MD)

ANEJO 2. INVENTARIO DE RECURSOS HÍDRICOS NATURALES.

SUBZONA	RÍO	LONGITUD (km)	CUENCA (km ²)	NACIMIENTO (Paraje-lugar-municipio-provincia)	DESEMBOCADURA (Paraje-lugar-municipio-provincia)	APORTACIÓN MEDIA (hm ³ /año)	APORTACIÓN ESPECÍFICA (hm ³ /km ² /año)	AFLUENTES
	CAMACES	48,19	276	Laguna de Cervera, T.M. Olmedo de Camaces (Salamanca).	MI del Huebra, Saucelle, TT.MM. Hinojosa de Duero y Camaces (Salamanca).	23,1	0,08	-
	HUEBRA	133,68	2.808	Peña de Francia, T.M. de Sequeros (Salamanca).	MI del Duero, Saucelle, TT.MM. Hinojosa de Duero y Saucelle (Salamanca).	258,7	0,09	Camaces, Yeltes (MI)
	YELTES	72,51	977	La Barranca, Junto a la Peña de Francia. T.M. El Cabaco (Salamanca).	MI del Huebra, TT.MM. Bogajo y Yecla de Yeltes (Salamanca).	88,8	0,09	-

MD: margen derecha; MI: margen izquierda

La aportación media que se muestra en la tabla anterior es la aportación acumulada que entregan los ríos en su desembocadura.

Tabla 4. Datos del eje del Duero a lo largo de su traza en algunos puntos singulares

DUERO	LONG. TOTAL (km)	LONG. TRAMO (km)	CUENCA TOTAL (km ²)	CUENCA TRAMO (km ²)	APORT. MEDIA TOTAL (hm ³ /año)	APORT. MEDIA TRAMO (hm ³ /año)	AP.ESP. TOTAL (hm ³ /km ² /año)	AP.ESP. TRAMO (hm ³ /km ² /año)	AFLUENTES
Duero hasta Roa (Burgos)	318,18	318,18	8.953	8.953	1.068	1.068	0,12	0,12	Abión, Ucero-Chico y Arandilla (MD), Retuerto y Tera (MI)
Duero entre Roa y Tordesillas	450,11	131,93	36.810	27.857	4.580	3.511	0,12	0,13	Pisuerga (MD), Adaja, Duratón, Riaza (MI)
Duero entre Tordesillas y Villalcampo	592,29	142,18	63.104	26.310	10.581	6.002	0,17	0,23	Valderaduey, Esla (MD), Zapardiel, Trabancos, Guareña (MI)
Duero entre Salto de Villalcampo y Barca d' Alba (Portugal)	744,29	152,00	76.948	13.844	13.052	2.471	0,17	0,18	Tormes, Huebra, Águeda (MI)

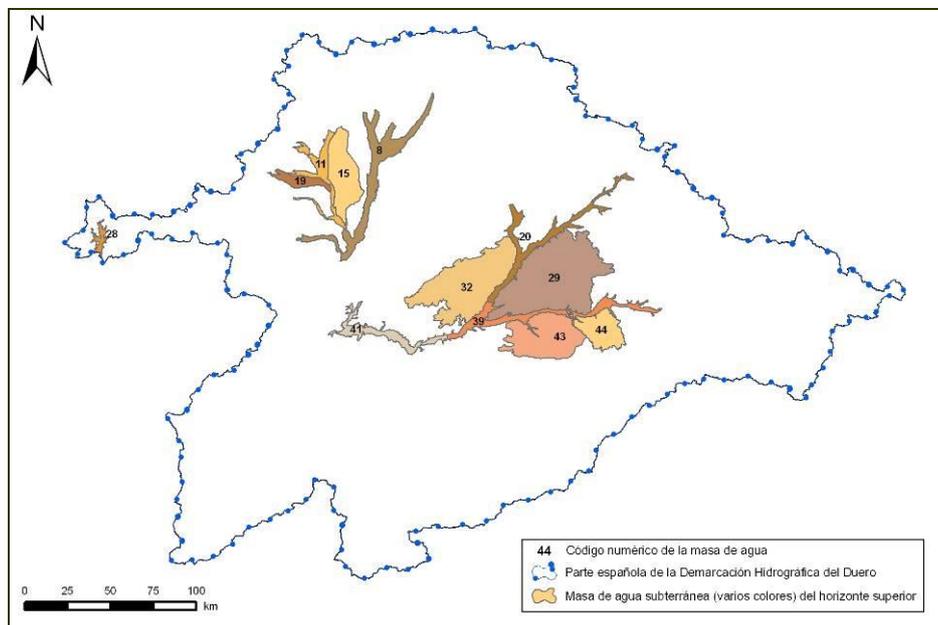
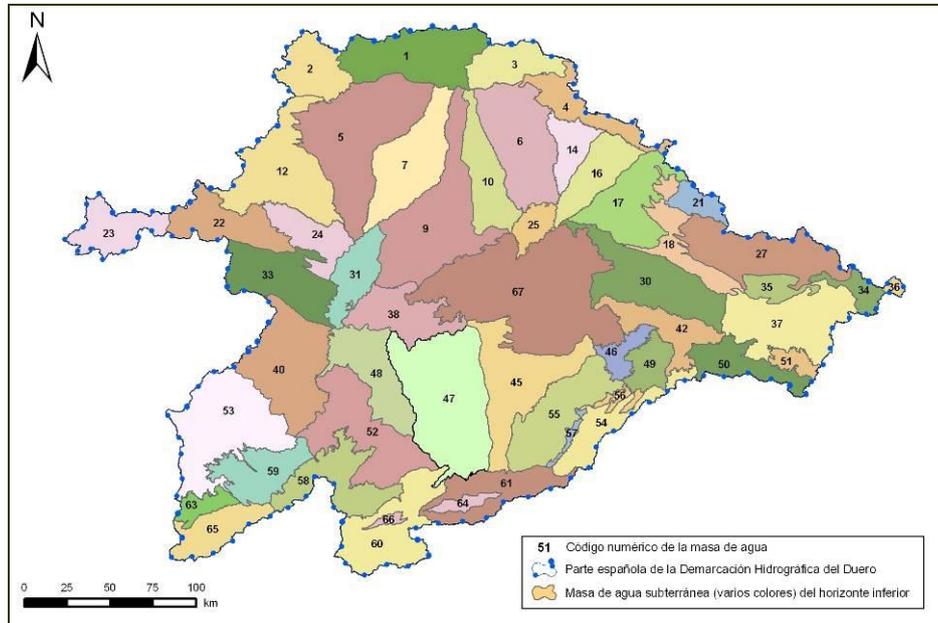
(*) No se incluyen las cuencas vertientes directamente a Portugal (pertenecientes al Sistema de Explotación Táme-ga-Manzanas).

4.1.2. Papel de las aguas subterráneas en el ciclo hidrológico

Todo el ámbito territorial del Plan ha sido catalogado dentro de las 64 masas de agua subterránea identificadas en dos horizontes; uno superior que alberga 12 masas de agua y otro inferior con 52 masas.

La distribución territorial de estas masas de agua subterránea se muestra en la Figura 5. La información relativa a la caracterización realizada que se ha documentado en el sistema de información MÍRAME, accesible desde la página web de la Confederación Hidrográfica del Duero, dentro de la sección de Planificación.

Figura 5. Masas de agua subterránea en la parte española de la demarcación del Duero



La valoración de los **recursos subterráneos** es compleja, puesto que considera y valora las relaciones laterales entre distintas masas y las que se establecen con el medio superficial. Para ajustar estos valores se ha trabajado con un modelo de simulación general del funcionamiento de la cuenca que permite considerar conjuntamente los distintos términos del balance hidráulico. Este modelo se ha construido sobre la herramienta de simulación SIMGES del SSD AQUATOOLDMA (Solera y otros, 2007). En este modelo se ha implementado tanto el sistema superficial como el sistema subterráneo y sus relaciones con el sistema superficial. El conjunto de masas de agua subterráneas en el valle central del Duero han sido agrupadas en un modelo de simulación del flujo subterráneo del que se obtienen resultados de balance para cada una de las masas de agua subterránea. Para la calibración del modelo de flujo subterráneo se ha realizado una extensa revisión de los trabajos previos de detalle existentes sobre las principales zonas de interés. El

ANEJO 2. INVENTARIO DE RECURSOS HÍDRICOS NATURALES.

apéndice III presenta un breve resumen de los documentos y datos tenidos en cuenta. La Tabla 5 ofrece los resultados de esta revisión para el régimen natural y la estimación de los recursos disponibles por masa de agua. En esta tabla, para estimar los recursos naturales y los disponibles, se han considerado como sumandos los siguientes términos: infiltración por lluvia, obtenida del modelo SIMPA (Cabezas et al., 2000; Ruiz, 2000; Estrela y Quintas, 1996) y modelada con el programa PATRICAL, entradas y salidas laterales desde otras masas de agua subterránea, recarga desde la red fluvial influente y recarga desde lagos influentes. La **recarga rechazada** es la parte de infiltración teórica que no puede infiltrarse debido a que el acuífero está lleno y se estima para corregir el exceso de aportaciones en las zonas de borde. Con ese cálculo se obtiene el recurso natural total. Para conocer el recurso disponible se han estimado las necesidades ambientales como el 20% del retorno a ríos que se propone en el escenario alterado del programa PATRICAL, restándose del recurso total. Se sigue trabajando en una nueva valoración de los recursos teniendo en cuenta nueva información piezométrica, de afloros y de nuevas demandas. Todos estos parámetros pueden consultarse en el anejo 8.2 donde se detalla el método de cálculo, así como en el Sistema de Información Mirame-IDEDuero.

El balance en régimen natural expuesto, se ve alterado en situación real por las salidas y entradas de agua derivadas de la acción humana. Por una parte son salidas los bombeos directos y las transferencias laterales inducidas por bombeos en otras masas, y se contabilizan como entradas los retornos de bombeos y de regadíos con agua superficial que alimentan la masa de agua subterránea, la infiltración desde embalses, la recarga artificial y las entradas laterales desde otras masas inducidas por los bombeos.

Tabla 5. Balance de las masas de agua subterránea (datos en hm³/año)

Código	Nombre	Rec. lluvia	Rechazo	Infil. desde ríos	Transf. Lat. (entradas - salidas)	Rest. ambiental	Ret. regadío	Recurso natural disponible	Rec. disponible
400001	Guardo	583,9	-250	0,3	-41,8	-109	1,4	183,4	184,9
400002	La Pola de Gordón	340,8	-150	0,1	-20,3	-65	1,8	105,6	107,7
400003	Cervera de Pisuerga	261	-50	0,1	-59,7	-40	0,1	111,4	111,2
400004	Quintanilla-Peñahorada	134,3	0	0,3	-36,5	-19	2	79,1	81,6
400005	Terciario y Cuaternario del Tuerto-Esla	233,7	0	11,4	-164,1	-7	20,3	74	94
400006	Valdavia	199,2	0	0,3	4,4	-49	19,8	154,9	174,5
400007	Terciario y Cuaternario Esla-Cea	111,2	0	2,5	-59,7	-15	29,6	39	68,5
400008	Aluvial del Esla	39,3	0	0,1	91,9	-48	45,3	83,3	128,8
400009	Tierra de Campos	137,6	0	15,7	-27,1	-20	16,3	106,2	122,5
400010	Carrión	75,5	0	0,2	30	-29	26,4	76,7	103,3
400011	Aluvial del Órbigo	13,8	0	0	79,3	-32	20,3	61,1	81,1
400012	La Maragatería	258,8	-75	0,3	-70,4	-31	3,3	82,7	86
400014	Villadiego	41,1	0	0,1	0,3	-10	1,5	31,5	32,9
400015	Raña del Órbigo	27,8	0	0,1	40,1	-56	44,5	12	56,8
400016	Castrojeriz	64,5	0	0,1	-0,2	-14	1,1	50,4	51,8
400017	Burgos	109,1	0	0,2	39,4	-30	1,5	118,7	120,3
400018	Arlanzón – Río Lobos	125,3	0	0,1	-50,3	-19	0,2	56,1	56
400019	Raña de la Bañeza	14,6	0	1,1	-2	-4	1,8	9,7	11,9

ANEJO 2. INVENTARIO DE RECURSOS HÍDRICOS NATURALES.

Código	Nombre	Rec. lluvia	Rechazo	Infil. desde ríos	Transf. Lat. (entradas - salidas)	Rest. ambiental	Ret. regadío	Recurso natural disponible	Rec. disponible
400020	Aluviales de Pisuerga - Arlanzón	17,6	0	0,1	51	-17	20,6	51,7	72,2
400021	Sierra de la Demanda	60,8	0	0,1	-9,1	-6	0	45,8	45,3
400022	Sanabria	116,9	-50	0,2	-30,3	-20	0,1	16,8	16,5
400023	Vilardevós - Laza	207	-75	0,1	-30,2	-36	1,6	65,9	67,8
400024	Valle del Tera	57,2	0	0,1	40,5	-20	9,3	77,8	87,2
400025	Páramo de Astudillo	13	0	0,1	0	-3	1,7	10,1	12
400027	Sierra de Cameros	206,5	-100	0,3	-22,4	-38	2	46,4	48,6
400028	Verín	25,1	-7	0	30,2	-11	0,3	37,3	37,6
400029	Páramo de Esgueva	77,9	0	0,3	-5,1	-15	7,9	58,1	65,7
400030	Aranda de Duero	101,9	0	0,3	38,4	-29	4,3	111,6	115,6
400031	Villafáfila	35,3	0	0,1	75	-20	2,3	90,4	92,5
400032	Páramo de Torozos	47,5	0	0,2	0	-8	2,9	39,7	42,4
400033	Aliste	116	-50	0,2	0	-23	0,3	43,2	43,6
400034	Araviana	28,9	0	0,1	5,6	-7	0,2	27,6	27,8
400035	Cabrejas - Soria	51	0	0,1	-4,5	-11	0	35,6	36
400036	Moncayo	10,3	0	0,2	-8,4	0	0	2,1	1,7
400037	Cuenca de Almazán	92,9	0	0,3	-4	-20	6	69,2	75,5
400038	Tordesillas	31,4	0	7,6	74,6	-23	17,6	90,6	107,8
400039	Aluvial del Duero: Aranda - Tordesillas	18,2	0	0,1	5,5	-10	16,6	13,8	30,6
400040	Sayago	59,4	-25	0,3	0	-12	1,1	22,7	24,1
400041	Aluvial del Duero: Tordesillas - Zamora	7,6	0	18,7	-13,5	-4	17	8,8	25,6
400042	Riaza	30,3	0	0,1	2,3	-8	2,9	24,7	27,8
400043	Páramo de Cuéllar	32,3	0	1	0	-3	5,8	30,3	35,7
400044	Páramo de Corcos	18,4	0	0,1	0	-3	1,2	15,5	16,2
400045	Los Arenales	49,7	0	20,3	1,7	-7	28,5	64,7	93,2
400046	Sepúlveda	31,4	0	7,9	-29,4	-2	0,1	7,9	7,9
400047	Medina del Campo	67,5	0	45,5	1,7	-3	38,1	111,7	149,5
400048	Tierra del Vino	37,8	0	12,6	13,2	-1	16,7	62,6	78,9

ANEJO 2. INVENTARIO DE RECURSOS HÍDRICOS NATURALES.

Código	Nombre	Rec. lluvia	Rechazo	Infil. desde ríos	Transf. Lat. (entradas - salidas)	Rest. ambiental	Ret. regadío	Recurso natural disponible	Rec. disponible
400049	Ayllón	43	0	0,1	0	-9	0,1	34,1	34,2
400050	Almazán Sur	53	0	0,1	5	-10	0,2	48,1	48,3
400051	Páramo de Escalote	14,3	0	0	0	-3	0	11,3	11,4
400052	Salamanca	76,4	0	7,5	0	-12	27,2	71,9	98,8
400053	Vitigudino	109,9	-50	0,4	0	-22	0,5	38,3	38,9
400054	Guadarrama - Somosierra	47,6	-10	3,1	-7,1	-2	0,5	31,6	32,3
400055	Cantimpalos	56	0	0,2	34,7	-15	2,9	75,9	78,9
400056	Prádena	19	0	0	5,7	-9	0,1	15,7	16,2
400057	Segovia	6,4	0	0	2,7	-4	0	5,1	5,2
400058	Campo Charro	88,3	-50	0,2	20,1	-21	1	37,6	38,1
400059	La Fuente de San Esteban	85,2	-50	0,1	28	-22	0,5	41,3	41,9
400060	Gredos	93,3	-25	0,5	-49,7	-11	6,4	8,1	14,8
400061	Sierra de Ávila	35,7	-10	0,3	-19,9	-2	0,4	4,1	4,1
400063	Ciudad Rodrigo	35,3	-10	0	19,9	-11	1,1	34,2	35,1
400064	Valle de Ámbles	13,8	0	0	9,9	-4	0,6	19,7	20,2
400065	Las Batuecas	96	-15	1	-47,9	-10	0,1	24,1	24,3
400066	Valdecorneja	5,2	0	0	19,6	-5	0,4	19,8	20,3
400067	Terciario detrítico bajo los páramos	0	0	0	40	0	0,1	40	40,1
TOTAL		5299,7	-1052	163,5	-2,9	-1129	484,4	3279,3	3762,2

* Horizonte B. Superficie no contabilizada en el total.

Así pues, el valor de los recursos subterráneos en la parte española de la DHD se sitúa en torno a una cifra de 3.763 hm³/año. Esta cifra viene a representar el 27% del recurso total del que forma parte.

4.2. Zonificación

4.2.1. Zonificación y criterios para delimitación

Según el apartado 2.4.3 de la IPH, a efectos de la realización de inventario de recursos hídricos naturales, la demarcación hidrográfica se podrá dividir en zonas y subzonas. La división se hará en cada caso atendiendo a criterios hidrográficos, administrativos, socioeconómicos, medioambientales u otros que en cada supuesto se estime conveniente tomar en consideración.

En el Plan 2009 se mantuvieron en esencia las zonas y las subzonas del Plan de 1998, realizando algunos pequeños ajustes en las subcuencas fruto de la mayor precisión disponible y de la conveniencia de disgregar la antigua subzona del Tera en dos, una vertiente al Esla (Aliste-Tera) y otra vertiente e Portugal (Tera-Manzanas), de modo que, comenzando por el noroeste y recorriendo la cuenca en el sentido de giro de las agujas del reloj, se denominan: 1) Támega-Manzanas, 2) Aliste-Tera, 3) Órbigo, 4) Esla-Valderaduey, 5) Carrión, 6) Pisuerga, 7) Arlanza, 8) Alto Duero, 9) Riaza-Duratón, 10) Cega-Eresma-Adaja, 11) Bajo Duero, 12) Tormes y 13) Águeda.

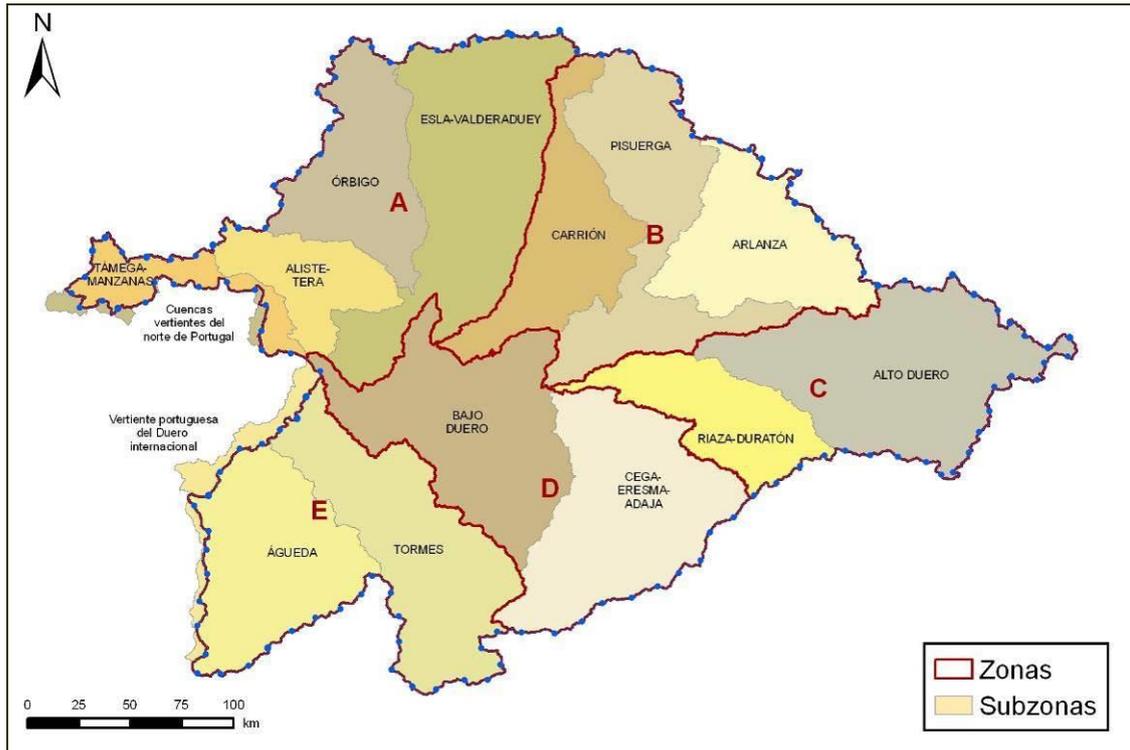
Por otro lado, cada sistema de explotación está constituido por masas de agua superficial y subterránea, obras e instalaciones de infraestructura hidráulica, normas de utilización del agua derivadas de las características de las demandas y reglas de explotación que, aprovechando los recursos hídricos naturales, y de acuerdo con su calidad, permitan establecer los suministros de agua que configuran la oferta de recursos disponibles del sistema de explotación, cumpliendo con los objetivos ambientales

Atendiendo a todo lo anterior, el territorio de la parte española de la demarcación hidrográfica del Duero se divide en cinco zonas y trece subzonas. El ámbito territorial de las subzonas corresponde generalmente con el de los sistemas de explotación.

Tabla 6. Zonas y sistemas de explotación definidas

Zona	Subzonas (Plan 1998)	Subzonas	Sistemas de explotación
A	Tera Tera Órbigo Esla-Valderaduey	1. Támega-Manzanas 2. Aliste-Tera 3. Órbigo 4. Esla-Valderaduey	Támega-Manzanas Tera Órbigo Esla
B	Carrión Pisuerga Arlanza	5. Carrión 6. Pisuerga 7. Arlanza	Carrión Pisuerga Arlanza
C	Alto Duero Riaza	8. Alto Duero 9. Riaza-Duratón	Alto Duero Riaza-Duratón
D	Adaja-Cega Bajo Duero	10. Cega-Eresma-Adaja 11. Bajo Duero	Cega-Eresma-Adaja Bajo Duero
E	Tormes Águeda	12. Tormes 13. Águeda	Tormes Águeda

Figura 6. Delimitación de las subzonas de estudio definidas



4.2.2. Listado y características de cada zona

En la Demarcación Hidrográfica del Duero existen masas de agua que son frontera administrativa entre España y Portugal. Esta circunstancia implica que las cuencas vertientes queden divididas en dos partes, distinguiéndose entre cuencas vertientes españolas y portuguesas.

Las “cuencas vertientes del norte de Portugal” son de reducido tamaño. Es el caso de los ríos Azoreira, Manzanas, Mente, Pequeño y Támeга, que en determinados tramos de su recorrido son fronterizos, creando pequeñas cuencas de aportación a los dos lados de la frontera.

La “vertiente portuguesa del Duero internacional” está constituida por las subcuencas de la zona portuguesa que vierten a las masas de agua superficial del Duero internacional. El río Duero a partir del embalse Castro, el río Turones y el tramo final del río Águeda son masas de agua superficiales fronterizas entre España y Portugal que dividen sus cuencas vertientes a un lado y otro.

Las tablas siguientes resumen algunas de las principales características de la parte española de la Demarcación Internacional del Duero:

Tabla 7. Zonas y subzonas consideradas en la cuenca del Duero

Tabla 8. Características litológicas predominantes en la cuenca del Duero

Tabla 9. Listado de masas de agua superficial de la categoría río natural.

Tabla 10. Masas de agua subterránea de la parte española de la DHD.

Tabla 11. Permeabilidades según litologías

Tabla 12. Porcentaje del terreno aflorante con distintas clases de permeabilidad.

Tabla 7. Zonas y subzonas consideradas en la cuenca del Duero

Zona	Subzona	Área (km ²)
A	1. Támeга-Manzanas	1.911,61
	2. Aliste-Tera	2.920,71
	3. Órbigo	4.986,74
	4. Esla-Valderaduey	9.483,16
B	5. Carrión	4.977,20
	6. Pisuerga	7.055,65
	7. Arlanza	5.329,69

ANEJO 2. INVENTARIO DE RECURSOS HÍDRICOS NATURALES.

Zona	Subzona	Área (km ²)
C	8. Alto Duero	8.952,90
	9. Riaza-Duratón	3.972,09
D	10. Cega-Eresma-Adaja	7.885,17
	11. Bajo Duero	7.796,19
E	12. Tormes	7.385,68
	13. Águeda	6.205,42
Total parte española de la DHD		78.862,19
Cuencas vertientes del norte de Portugal		400,4
Vertiente portuguesa del Duero internacional		1.150,5

Tabla 8. Características litológicas predominantes en la cuenca del Duero

Subzona	Área (%) litología detrítica	Área (%) litología carbonatada	Área (%) litología metamórfica	Área (%) litología ígneas	Área (%) litología evaporítica	Litología dominante
1. Támega-Manzanas	5,51	0,00	65,99	28,50	0,00	Metamórfica
2. Aliste-Tera	41,20	0,00	55,64	3,16	0,00	Metamórfica
3. Órbigo	54,65	4,22	40,98	0,15	0,00	Detrítico- metamórfica
4. Esla-Valderaduey	76,20	4,31	19,24	0,24	0,00	Detrítica
5. Carrión	82,86	10,48	4,24	0,03	2,39	Detrítica
6. Pisuerga	60,68	30,18	3,25	0,08	5,82	Detrítica
7. Arlanza	57,63	31,67	7,27	0,00	3,44	Detrítica
8. Alto Duero	75,24	24,37	0,26	0,01	0,12	Detrítica
9. Riaza-Duratón	55,83	32,73	6,67	0,05	4,72	Detrítica
10. Cega-Eresma-Adaja	62,04	8,28	11,68	16,76	1,24	Detrítica
11. Bajo Duero	78,15	12,15	3,53	6,17	0,00	Detrítica
12. Tormes	39,17	0,01	20,12	40,70	0,00	Ígneo-detrítica
13. Águeda	30,69	0,07	37,84	31,39	0,00	Metamórfico- detrítica
Total parte española de DHD	60,22	12,77	16,32	9,41	1,28	

Tabla 9. Listado de masas de agua superficial de la categoría río natural.

Código	Nombre de la masa
DU-1	Río Esla desde cabecera hasta aguas abajo de La Uña, y ríos Riosol y de Valagar
DU-2	Río Yuso y afluentes desde cabecera hasta el embalse de Riaño
DU-3	Río Isoba desde cabecera hasta confluencia con río Porma
DU-4	Río Porma y afluentes, desde cabecera hasta cola del embalse del Porma
DU-5	Río Esla desde aguas abajo de La Uña hasta el embalse de Riaño, ríos de Maraña, de la Puerta y de la Vega del Cea
DU-6	Río Torrestio y afluentes desde cabecera hasta San Emiliano
DU-7	Río Orza desde confluencia con río Tuerto hasta el embalse de Riaño, y río Tuerto
DU-8	Río Orza desde cabecera hasta confluencia con río Tuerto
DU-9	Río Celorno desde cabecera hasta su confluencia con el río Silván, y arroyos de Respina y de Rebueno
DU-10	Arroyo de Camplongo desde cabecera hasta confluencia con río Bernesga, y arroyo Tonín
DU-11	Río Curueño desde cabecera hasta el límite del LIC "Montaña Central de León"
DU-12	Río Pisuerga desde cabecera hasta el embalse de Requejada, y ríos Lores y arroyos Pisuerga, Lazán, Lombatero y Lebanza
DU-13	Río Bernesga desde cabecera hasta confluencia con río Rodiezmo

ANEJO 2. INVENTARIO DE RECURSOS HÍDRICOS NATURALES.

Código	Nombre de la masa
DU-14	Río Rodiezmo desde cabecera hasta confluencia con río Bernesga
DU-15	Río Bernesga desde confluencia con el río Rodiezmo hasta confluencia con arroyo de la Pedrosa en La Vid, y río Fontun
DU-16	Río Bernesga desde confluencia con arroyo de la Pedrosa hasta confluencia con río Casares
DU-18	Río Bernesga desde confluencia con el río Casares hasta límite LIC "Riberas del Río Esla y afluentes", y río Casares
DU-20	Río Bernesga desde Carbajal de la Legua (fin Tramo piscícola) hasta límite ciudad de León
DU-21	Río Torío desde cabecera hasta confluencia con río de Torío, y río de Torío y arroyo de Palomera
DU-22	Arroyo de Torre desde cabecera hasta confluencia con río Luna
DU-23	Río Luna desde cabecera hasta el embalse de Barrios de Luna y río de Torrestio y arroyos de la Loba y de la Fuenfría
DU-24	Río Labias desde cabecera en Redilluera hasta confluencia con el río Curueño
DU-25	Arroyo de Pardaminos desde el cabecera hasta confluencia con el río Porma
DU-28	Río Colle desde cabecera hasta la confluencia con el río Porma, y río de la Losilla
DU-31	Río Carrión desde cabecera hasta el embalse de Camporredondo y arroyos de Arauz y de Valdenievas
DU-32	Río Torío desde confluencia con río de Torío hasta Getino, y río Valverdín
DU-33	Río Torío desde límite del LIC "Hoces de Vegacervera" en Getino hasta confluencia con arroyo de Correcillas y arroyos Coladilla y de Correcillas
DU-34	Río Torío desde confluencia con arroyo de Correcillas hasta confluencia con río Bernesga, y arroyos de la Mediana, Viceo, Valle de Fenar y Molinos
DU-35	Arroyo de Ríolago desde cabecera hasta confluencia con río Luna
DU-36	Arroyo del Valle desde cabecera aguas abajo de Siero de la Reina hasta confluencia con río Yuso
DU-51	Río Dueñas desde cabecera hasta confluencia con río Esla
DU-52	Arroyo de las Lomas desde cabecera hasta el embalse de Camporredondo
DU-53	Río Castillería desde cabecera hasta el embalse de La Requejada, y arroyo de Herrerueta
DU-54	Río Pereda desde cabecera hasta el embalse de Barrios de Luna
DU-56	Arroyo de Mudá desde confluencia con río Arroyo del Molino y arroyo de la Pradera hasta confluencia con el río Pisuega, y río Arroyo del Molino y arroyo de la Pradera
DU-58	Río Omañas desde cabecera hasta límite LIC "Omañas" y, ríos Valdaín, Vallegordo, del Collado y arroyos de Sabugo y Valdeyeguas
DU-59	Río de Salce desde cabecera hasta confluencia con río Omañas
DU-60	Río Omañas desde límite del LIC "Omañas" hasta confluencia con el río Negro
DU-61	Río de Velilla desde cabecera hasta confluencia con el río Negro, y ríos de Ceide, Soto, Olerico y Ariegos y arroyo de la Barcena
DU-64	Río Omañas desde confluencia con el río Negro hasta LIC "Riberas río Órbigo y afluentes", y río Negro
DU-65	Río Omañas desde límite LIC "Riberas del río Órbigo y afluentes" hasta confluencia con el río Luna
DU-66	Río Cea y afluentes desde cabecera hasta confluencia con arroyo de Peñacorada, y arroyos del Valle y de Mental y ríos Tuejar y Cordijal
DU-67	Río Cea desde confluencia con arroyo de Peñacorada hasta límite LIC "Riberas del río Cea" en Sahagún
DU-68	Río Ventanilla desde cabecera hasta el embalse de Cervera
DU-69	Río Rubagón desde cabecera hasta límite LIC y ZEPa "Fuentes Carrionas - Fuente Cobre"
DU-70	Río Rubagón desde límite LIC y ZEPa "Fuentes Carrionas Fuente Cobre" hasta confluencia con río Camesa, y arroyo de los Prados
DU-71	Río Camesa desde cabecera confluencia con arroyo Henares
DU-72	Río Valberzoso desde cabecera hasta confluencia con el río Camesa
DU-73	Río Camesa desde confluencia con arroyo Henares hasta confluencia con río Rubagón, y arroyos de Quintanas y Henares

ANEJO 2. INVENTARIO DE RECURSOS HÍDRICOS NATURALES.

Código	Nombre de la masa
DU-75	Río Grande desde cabecera hasta aguas abajo de Besande
DU-76	Río Grande desde aguas abajo de Besande hasta confluencia con río Carrión en Velilla del Río Carrión
DU-77	Río de la Duerna desde cabecera hasta confluencia con río Esla
DU-78	Río Valdavia desde cabecera hasta confluencia con arroyo de Villafría, y río de las Heras y arroyo de San Román
DU-79	Río Valdavia desde confluencia con río de las Heras hasta confluencia con río Pequeño, y arroyos de Cornoncillo, de las Cuevas, de Villafría y del Cubo
DU-80	Río Valdavia desde confluencia con río Pequeño hasta confluencia con río Avión, y río Pequeño
DU-81	Río Avión desde cabecera hasta confluencia con río Valdavia
DU-82	Río Torre desde cabecera hasta confluencia con el río Luna, y arroyo de Piedrasecha
DU-83	Río Lucio desde cabecera hasta el límite de la ZEPA "Humada-Peña Amaya", y arroyo de la Llana
DU-84	Río Camesa desde confluencia con río Rubagón hasta confluencia con río Pisuegra, y ríos Lucio y Rupión
DU-89	Río Burejo desde cabecera hasta confluencia con río Pisuegra, y ríos Villavega y Tarabás
DU-91	Arroyo de Ríofresno desde cabecera hasta confluencia con el río Pisuegra, y ríos Fresno y Ríomance
DU-93	Arroyo de Peñacorada desde cabecera hasta confluencia con río Cea
DU-94	Arroyo de Valcuende desde cabecera hasta confluencia con el río Cea, y arroyos del Rebedul y San Pedro
DU-95	Arroyo del Rebedul desde cabecera hasta límite LIC "Rebollares del Cea"
DU-96	Río Valle desde cabecera hasta entrada Embalse de Villameca, y arroyos del Corro y de Gabalina
DU-97	Arroyo de Riosequín desde cabecera hasta confluencia con río Bernesga
DU-98	Río Riosequino desde cabecera hasta confluencia con río Torío
DU-100	Río Porquera y afluentes desde cabecera hasta confluencia con río Tuerto
DU-101	Río Argañoso desde cabecera hasta confluencia con río Tuerto
DU-103	Arroyo de la Moldera desde confluencia con río Jerga hasta confluencia con río Tuerto, y río Jerga
DU-104	Río Turienzo desde cabecera hasta confluencia con río Tuerto, y río Santa Marina, arroyo de Villar de Ciervos y arroyo del Ganso
DU-106	Río Riacho de la Nava desde confluencia con río Valdellorna y arroyo Valle del Bosque hasta confluencia con río Esla, y río Valdellorna y arroyo Valle del Bosque
DU-107	Río Odra desde cabecera hasta confluencia con río Brulles, y ríos de las Sequeras y Moralejos y arroyos del Pontón y de Tres Huertos
DU-108	Arroyo del Reguerón desde cabecera hasta confluencia con río Porma
DU-109	Arroyo de Babardiel desde confluencia con arroyo de Riofrío y arroyo del Vallón hasta confluencia con río Órbigo, y arroyos de Riofrío y del Vallón
DU-110	Río Corcos desde cabecera hasta confluencia con río Esla
DU-111	Arroyo de Riocamba desde cabecera hasta confluencia con río Cea
DU-112	Río Urbel desde cabecera hasta confluencia con río Arlanzón, y arroyos Embid y de San Pantaleón
DU-113	Río Rioseras desde cabecera hasta confluencia con río Ubierna, y río Riocerezo
DU-115	Río de los Ausines desde cabecera hasta confluencia con río Viejo, y río Viejo
DU-116	Río de los Ausines desde confluencia con río Viejo hasta confluencia con río Arlanzón
DU-117	Río Arlanzón desde confluencia con arroyo Hortal hasta confluencia con río Hormazuela, y arroyo Hortal
DU-129	Arroyo de Barbadiel desde cabecera hasta confluencia con río Órbigo
DU-130	Río Boedo desde cabecera hasta confluencia con arroyo del Sotillo, y arroyo del Sotillo
DU-132	Río Moro desde cabecera hasta confluencia con río Porma
DU-133	Río Brulles desde cabecera hasta confluencia con río Grande, y río Grande y arroyo de Jarama

ANEJO 2. INVENTARIO DE RECURSOS HÍDRICOS NATURALES.

Código	Nombre de la masa
DU-134	Río Brulles desde confluencia con río Grande hasta confluencia con arroyo de Mojabragas
DU-137	Arroyo de la Oncina desde cabecera hasta confluencia con río Esla
DU-141	Río Duerna desde cabecera hasta confluencia con arroyo del Cabrito, y arroyo del Cabrito
DU-142	Río Boedo desde confluencia con arroyo del Sotillo hasta confluencia con río Valdavia
DU-143	Río Valdavia desde confluencia con río Avión hasta confluencia con río Boedo
DU-144	Río Valdavia desde confluencia con río Boedo hasta confluencia con río Pisuerga
DU-145	Río Duerna desde confluencia con arroyo del Cabrito hasta confluencia con arroyo del Valle Prado, y arroyo del Valle Prado
DU-146	Río Duerna desde confluencia con arroyo de Valle Prado hasta límite LIC "Riberas del Río Órbigo y afluentes", y arroyos Valdemedián y Valle del Río Espino
DU-147	Río del Valle Llamas y arroyo de Xandella desde cabecera hasta confluencia con río Duerna
DU-148	Río Duerna desde límite LIC "Riberas del río Órbigo y afluentes" hasta confluencia con río Tuerto
DU-158	Río Arlanzón desde confluencia con río Hormazuela hasta confluencia con río Arlanza
DU-159	Río Arlanza desde confluencia con río Arlanzón hasta confluencia con río Pisuerga
DU-162	Río Vena desde cabecera hasta aguas arriba de la localidad de Rubena, y arroyo de San Juan
DU-163	Río Vena desde aguas arriba de Rubena hasta aguas abajo de Villafría
DU-164	Arroyo de Padilla desde cabecera hasta confluencia con río Odra
DU-165	Río Odra desde confluencia con río Brullés hasta confluencia con río Pisuerga, tramo bajo del río Brullés y arroyo de Villajos
DU-166	Río Eria desde cabecera hasta confluencia con río Iruela, río Iruela, y arroyo de las Rubias
DU-167	Río Truchillas desde cabecera hasta confluencia con río Eria, y río del Lago
DU-168	Río Eria en el LIC "Riberas del río Órbigo y afluentes", y río Lastres
DU-169	Río Eria entre los tramos del LIC "Riberas del río Órbigo y afluentes", y ríos Pequeño y Ñácare
DU-170	Arroyo Serranos desde cabecera hasta confluencia con río Eria
DU-171	Arroyo Valdepinilla y río Codres desde confluencia con arroyo Valdepinilla hasta confluencia con río Eria
DU-172	Río Eria en el LIC "Riberas del río Órbigo y afluentes", y arroyos del Villar y de Valdelimbre
DU-173	Río Eria desde límite LIC "Riberas del río Órbigo y afluentes" hasta confluencia con río Órbigo
DU-174	Río Hormazuela desde cabecera hasta límite LIC "Riberas del río Arlanzón y afluentes"
DU-175	Río Ruyales desde cabecera hasta confluencia con río Hormazuela
DU-176	Río Hormazuela desde inicio límite LIC "Riberas del Río Arlanzón y afluentes" hasta confluencia con río Arlanzón
DU-177	Tramos principales del arroyo Huergas, canal de Villares y arroyo de San Vicente hasta confluencia con río Tuerto
DU-178	Río de los Peces desde cabecera hasta confluencia con río Tuerto
DU-181	Arroyo del Barrero y río Sequillo desde cabecera hasta confluencia con río Carrión
DU-183	Río Salguero desde cabecera hasta confluencia con río Arlanzón, y río Cueva
DU-187	Río Jamuz desde cabecera hasta confluencia con río Valtabuyo y río Valtabuyo desde cabecera hasta confluencia con río Jamuz
DU-188	Río Jamuz desde confluencia con río Valtabuyo hasta límite ZEPa "Valderia-Jamuz" en Santa Elena de Jamuz
DU-189	Río Jamuz desde límite ZEPa "Valderia-Jamuz" en Santa Elena de Jamuz hasta confluencia con río Órbigo
DU-190	Arroyo del Molinín hasta confluencia con río Esla
DU-191	Río Vallarna desde cabecera hasta confluencia con río Pisuerga
DU-192	Río Cea desde el límite del LIC "Riberas del río Cea" hasta el límite de la ZEPa "La Nava-Campos Norte"
DU-193	Río Cea desde límite ZEPa "La Nava-Campos Norte" hasta Mayorga, y arroyos del Rujidero, de la Vega y de Valmadrigal

ANEJO 2. INVENTARIO DE RECURSOS HÍDRICOS NATURALES.

Código	Nombre de la masa
DU-194	Río Cea desde Mayorga hasta confluencia con arroyo de la Reguera, y arroyos de la Reguera, el Reguero y del Regidero del Valle de Velilla
DU-195	Río Cea desde confluencia con arroyo de la Reguera hasta confluencia con río Esla
DU-196	Arroyo Huerga desde Masilla del Páramo hasta confluencia con río Órbigo
DU-197	Río Villarino desde cabecera hasta confluencia con río Tera
DU-199	Arroyo de las Truchas desde cabecera hasta confluencia con río Tera
DU-201	Arroyo de la Mondera desde cabecera hasta confluencia con río Requejo
DU-202	Río Requejo desde cabecera hasta confluencia con arroyo de la Parada, y arroyo del Carril
DU-203	Río Requejo desde confluencia con arroyo de la Parada hasta confluencia con río Tera en Puebla de Sanabria, y arroyos de la Parada y de Ferrera
DU-204	Río Arlanzón desde cabecera hasta confluencia con Barranco Malo en Pineda de la Sierra
DU-205	Río Arlanzón desde confluencia con Barranco Malo hasta embalse del Arlanzón, y Barranco Malo
DU-206	Río Negro desde cabecera hasta confluencia con río Sapo, y arroyos de Veganabos, Roelo y Carballedes
DU-207	Arroyo de los Molinos y río Sapo desde confluencia con arroyo de los Molinos hasta confluencia con río Negro, y arroyo Valdesanabria
DU-208	Arroyo de las Llagas desde cabecera hasta confluencia con río Negro
DU-209	Arroyo de Fuente Alba y arroyo del Regato desde cabecera hasta confluencia con río Negro
DU-210	Río de la Ribera desde confluencia con río Fontirín hasta confluencia con río Negro, río Fontirín y arroyos de Agua blanca del Buey y del Llojadal
DU-211	Río Negro desde confluencia con río Sapo hasta el embalse de Nuestra Señora de Agavanzal
DU-212	Río de la Secada, río Morales, río de la Umbría, arroyo Campozares y río Pedroso desde cabecera hasta confluencia con arroyo Campozares
DU-213	Arroyo Madre desde cabecera hasta confluencia con río Pisuega
DU-216	Río de Cabras desde cabecera hasta confluencia con río Cereixo
DU-217	Río Carraxó, Corga de Carraxó, río de Santa María y río Baldriz hasta confluencia con río Támega
DU-218	Río Támega desde cabecera hasta confluencia con río de Ribas, y ríos dos Muíños de Souteliño, Cereixo, Codias y de Ribas
DU-219	Río Támega desde confluencia con río de Ribas hasta confluencia con río Vilaza, y regueira Novo de Queirugás
DU-220	Río Rubín, arroyo de Rebordondo y río Albarellos desde cabecera hasta confluencia con río Vilaza
DU-221	Río de Montes y río de San Cristovo desde cabecera hasta confluencia con río Porto do Rei Búbal
DU-223	Río Abedes do Fachedo desde cabecera hasta confluencia con río Támega, y arroyos de Abedes y das Quintas
DU-224	Río Támega desde confluencia con río Vilaza hasta confluencia con río Pequeño o de Feces (en frontera de Portugal), y río Vilaza, regato de Aberta Nova y Regueirón
DU-226	Río Pedroso desde confluencia con arroyo Campozares hasta confluencia con río de Quintanilla, y ríos Valdocas y de Quintanilla
DU-227	Río Pedroso desde confluencia con río Quintanilla hasta confluencia con río Arlanza
DU-228	Río Arlanza desde confluencia con río Zumel hasta confluencia con río Abejón, y río Bañuelos
DU-229	Río Abejón desde cabecera hasta confluencia con río Arlanza, y río Vadillo
DU-230	Río Arlanza en el tramo del futuro embalse de Castrovido, desde confluencia con río Abejón hasta la futura presa, y arroyos Pescafrailes, del Palazuelo, Valladares y Vaquerizas
DU-231	Río Ciruelos desde cabecera hasta confluencia con río Arlanza, y ríos San Miguel, de la Vega, Saelices y de Hacinas
DU-232	Río Arlanza embalse de Castrovido hasta confluencia con río Pedroso
DU-233	Arroyo de Valdierre y río de Salcedal o Jaramillo desde cabecera hasta confluencia con río de San Martín
DU-234	Río de San Martín desde cabecera hasta confluencia con río Arlanza, y arroyo de San Millán
DU-236	Río Carabidas, río del Angel y río Cubillo desde cabecera hasta confluencia con río Arlanza

ANEJO 2. INVENTARIO DE RECURSOS HÍDRICOS NATURALES.

Código	Nombre de la masa
DU-237	Arroyo de la Almuquera desde cabecera hasta confluencia con arroyo del Real, y arroyo del Real
DU-239	Río Tuela y afluentes desde cabecera hasta la frontera de Portugal
DU-240	Río San Lourenzo desde cabecera hasta la frontera con Portugal, río Pentes y río Abredo y afluentes
DU-241	Río Valparaíso desde cabecera hasta confluencia con río Arlanza, y ríos de la Puente de Lara y de los Valles
DU-242	Río de Quintanilla desde cabecera hasta confluencia con arroyo Rompebarcas, y arroyo Rompebarcas
DU-243	Río Arlanza desde confluencia con río Pedroso hasta confluencia con río Arlanzón
DU-245	Río Marcelín desde cabecera hasta confluencia con río da Seara Nova
DU-246	Río da Seara Nova desde cabecera hasta confluencia con río Marcelín
DU-247	Río Arzoa desde confluencia con río Marcelín hasta confluencia con río Mente en la frontera de Portugal
DU-252	Arroyo de los Reguerales desde cabecera hasta el pueblo de Laguna de Negrillos
DU-253	Arroyo de los Reguerales desde el pueblo de Laguna de Negrillos hasta confluencia río Órbigo
DU-254	Regueiro das Veigas desde cabecera hasta frontera con Portugal
DU-255	Río del Fontano desde cabecera hasta frontera con Portugal, y arroyos de las Palomas y Chana
DU-256	Río de Cadávós desde cabecera hasta frontera con Portugal
DU-257	Arroyo de Villalobón desde cabecera hasta confluencia con río Carrión en Palencia
DU-259	Arroyo Barranco Hondo y arroyo del Pinar, ambos desde cabecera hasta formar el río Tera
DU-265	Arroyo de la Vega y arroyo del Castillo desde cabecera hasta confluencia con río Pisuegra
DU-266	Arroyo de Valdepaúles desde cabecera hasta confluencia con río Arlanza
DU-267	Río de la Gamoneda desde cabecera hasta frontera con Portugal
DU-268	Río de la Revilla desde cabecera hasta confluencia con río Arlanza, y arroyos de la Salceda y de Vegarroyo
DU-269	Río Revinuesa desde cabecera hasta localidad de Vinuesa, y afluentes
DU-270	Río Calabor desde cabecera hasta frontera con Portugal
DU-271	Arroyo de los Infiernos, arroyo de la Fraga y río Manzanas hasta antes de su confluencia con la rivera Valle Retorta
DU-272	Río Tera desde cabecera hasta confluencia con río Zarranzano, y río Arguijo y arroyo de las Celadillas
DU-273	Río Zarranzano desde cabecera hasta confluencia con río Tera, y río de los Royos
DU-274	Río Razón desde cabecera hasta confluencia con río Razoncillo, y río Razoncillo y arroyo de la Chopera
DU-275	Río Tera desde confluencia con río Zarranzano hasta confluencia con río Razón y río Razón
DU-276	Río Tera desde confluencia con río Razón en Espejo de Tera hasta confluencia con río Duero en Garray
DU-278	Río Arlanza desde cabecera hasta confluencia con río Zumel, y arroyo de Camorredondo
DU-279	Río Zumel desde cabecera hasta confluencia con río Arlanza, y río Torralba
DU-280	Arroyo de la Rivera de Valdalla desde cabecera hasta el embalse de Valparaíso
DU-281	Arroyo de las Ciervas desde cabecera hasta Embalse Nuestra Señora del Agavanzal
DU-282	Río Manzanas desde aguas arriba del pueblo de Ríomanzanas hasta el comienzo del tramo fronterizo con Portugal, río Guadramil y arroyo de Valdecarros
DU-283	Arroyo de la Ribérica y afluentes desde confluencia con arroyo Reguero del Valle hasta la confluencia con el río Manzanas en la frontera de Portugal
DU-284	Río Cuevas desde cabecera hasta confluencia con río Manzanas en la frontera con Portugal
DU-286	Río Arbedal desde confluencia con río Serjas hasta confluencia con río Manzanas en frontera de Portugal, y río Serjas, arroyo de Travacinos, río San Mamed, y río de la Ribera de Arriba
DU-287	Río Mataviejas desde cabecera hasta confluencia con río Arlanza
DU-288	Río Duero desde cabecera hasta la confluencia con río Triguera, y río Triguera

ANEJO 2. INVENTARIO DE RECURSOS HÍDRICOS NATURALES.

Código	Nombre de la masa
DU-289	Arroyo la Paúl desde cabecera hasta confluencia con río Duero
DU-290	Río Duero desde confluencia con el río Triguera hasta aguas abajo de la confluencia con río de la Ojeda
DU-291	Río Razón desde cabecera hasta proximidades de la confluencia con barranco de Valdehaya, y barranco de la Truchuela
DU-292	Arroyo del Prado desde cabecera hasta la confluencia con el arroyo de Fuentelacasa
DU-293	Arroyo del Prado desde la confluencia con el arroyo de Fuentelacasa hasta confluencia con río Pisuerga
DU-294	Río Castrón desde cabecera hasta el límite del LIC "Sierra de la Culebra"
DU-295	Río Castrón desde límite del LIC "Sierra de la Culebra" hasta aguas arriba de Santa María de Valverde
DU-296	Río Castrón desde aguas arriba de Santa María de Valverde hasta confluencia río Tera
DU-297	Río Franco y arroyo del Campanario desde cabecera hasta confluencia con río Arlanza
DU-299	Arroyo del Espinoso desde cabecera hasta confluencia con ribera de Riofrío, y arroyo de Valdemedro
DU-300	Río Cebal desde cabecera hasta confluencia con río Aliste, y arroyos de Prado Marcos y de Ríoseco
DU-301	Río Aliste desde cabecera hasta confluencia con ribera de Riofrío, río Mena, ribera de Riofrío, y afluentes
DU-302	Río Aliste desde confluencia con ribera de Riofrío hasta el embalse de Ricobayo, y arroyo de la Riverita
DU-303	Río Revinuesa y arroyo Remonicio hasta embalse de Cuerda del Pozo
DU-304	Río Merdancho desde confluencia con el río Sotillo hasta confluencia con el río Villares, río Sotillo y río Chico
DU-305	Arroyo Prado Ramiro desde cabecera hasta confluencia con río Esla
DU-306	Río Duero desde aguas abajo de Covaleda hasta embalse de Cuerda del Pozo
DU-312	Río Lobos desde cabecera hasta proximidades del núcleo de Hontoria del Pinar, y ríos de Beceda y Rabanera
DU-313	Río Lobos desde proximidades del núcleo de Hontoria del Pinar hasta aguas arriba de la confluencia con el arroyo de Doradillo, y ríos Laprima y Mayuelo
DU-314	Río Ebrillos desde cabecera hasta el embalse de Cuerda del Pozo y río Vadillo y arroyo de Mataverde
DU-315	Río Moñigón desde cabecera hasta confluencia con río Merdancho
DU-316	Río Merdancho desde confluencia con río Villares hasta confluencia con río Duero, y río Villares, río Viejo y arroyo de la Caseta
DU-317	Arroyo de Cevico desde cabecera hasta confluencia con río Pisuerga
DU-318	Arroyo de la Burga de Enmedio y afluentes desde arroyo del Casal hasta el embalse de Ricobayo
DU-319	Río Navaleno desde cabecera hasta confluencia con río Lobos, y arroyo del Ojuelo y arroyo de la Mata
DU-320	Arroyo de la Dehesa desde cabecera hasta el embalse de Cuerda del Pozo
DU-321	Río Pedrajas desde cabecera hasta confluencia con río Duero
DU-322	Arroyo de los Madrazos desde cabecera hasta confluencia con río Pisuerga
DU-324	Río Aranzuelo y arroyo de Fuente Barda desde cabecera hasta Arauzo de la Torre
DU-325	Río Araviana desde cabecera hasta confluencia con río de la Matilla, y río de la Matilla
DU-326	Río Rituerto y desde cabecera hasta la confluencia con río Araviana, río Araviana desde confluencia con arroyo de la Matilla hasta confluencia con río Rituerto, y arroyos de la Carrera, de los Pozuelos, de las Hazas y de los Tajones
DU-328	Río Arandilla desde cabecera hasta confluencia con río Espeja, y ríos Espeja y Buezo
DU-329	Río Lobos desde cercanía de confluencia con el arroyo del Doradillo hasta confluencia con río Chico, río Chico y arroyo Valderrueda
DU-330	Río Ucero desde confluencia con río Lobos hasta confluencia con río Avión, y arroyo de la Veguilla
DU-331	Río de Muriel Viejo desde cabecera hasta confluencia con el río Avión, y arroyo de Peñas Rubias
DU-332	Barranco de Herreros, arroyo Valdemuriel y río Milanos hasta confluencia con río Abión
DU-333	Río Avión desde cabecera hasta límite del LIC "Riberas del río Duero y afluentes", y arroyo de Majallana
DU-334	Río Sequillo desde cabecera hasta la confluencia con río Ucero

ANEJO 2. INVENTARIO DE RECURSOS HÍDRICOS NATURALES.

Código	Nombre de la masa
DU-335	Río Ucero desde confluencia con río Avión hasta confluencia con río Duero, y río Avión desde el límite del LIC "Riberas del río Duero y afluentes"
DU-336	Arroyo de Moratones desde cabecera hasta límite del LIC "Sierra de la Culebra"
DU-337	Arroyo de Moratones desde límite del LIC "Sierra de la Culebra" hasta el embalse de Ricobayo
DU-338	Río Gromejón desde cabecera hasta confluencia con río Duero, río Puentevilla y arroyo Gumiel de Mercado
DU-339	Río Golmayo desde cabecera hasta confluencia con río Duero
DU-340	Arroyo de San Ildefonso desde cabecera hasta embalse de Ricobayo
DU-341	Arroyo de Valdeladrón y regato de los Vallones desde cabecera hasta embalse de Ricobayo
DU-342	Río Pilde desde cabecera hasta confluencia con río Cañicera en Alcubilla de Avellaneda
DU-347	Río Duero desde Herrera de Duero hasta confluencia con río Cega
DU-348	Río Arandilla desde confluencia con río Espeja hasta confluencia con río Aranzuelo, y ríos Perales y Pilde
DU-349	Río Aranzuelo desde Arauzo de la Torre hasta confluencia con río Arandilla
DU-350	Río Arandilla desde confluencia con río Aranzuelo hasta casco urbano de Aranda de Duero
DU-351	Río Bañuelos desde cabecera hasta casco urbano de Aranda de Duero
DU-352	Arroyo de Prado Nuevo, arroyo del Manzanal, ribeira Prateira y arroyo de la Ribera desde cabecera hasta confluencia con el embalse (albufeira) de Miranda
DU-356	Río Duero desde aguas arriba de Almazán hasta confluencia con el río Escalote
DU-357	Río Madre desde cabecera hasta confluencia con río Duero
DU-362	Arroyo Jaramiel desde cabecera hasta confluencia con río Duero en Tudela de Duero
DU-363	Río Duero desde confluencia con río Escalote hasta límite LIC "Riberas del río Duero y afluentes" cerca de Gormaz
DU-364	Río Duero entre las localidades de Gormaz y San Esteban de Gormaz (tramo no comprendido en el LIC "Riberas del río Duero y afluentes")
DU-367	Río Madre de Rejas desde cabecera hasta confluencia con río Duero
DU-370	Arroyo de la Nava desde cabecera hasta Aranda de Duero
DU-371	Arroyo de la Vega desde cabecera hasta confluencia con río Duero
DU-373	Río Fuentepinilla desde cabecera hasta confluencia con río Duero, y río Castro
DU-374	Río Mazo desde cabecera hasta confluencia con río Duero
DU-379	Arroyo de Valimón desde cabecera hasta confluencia con río Duero
DU-381	Arroyo de Valdanzo desde cabecera hasta confluencia con río Duero
DU-382	Río Cega desde aguas abajo del núcleo de Pajares de Pedraza hasta límite del LIC "Lagunas de Cantalejo", y arroyo de Santa Ana ó de las Mulas
DU-383	Río Cega desde límite del LIC y ZEPA "Lagunas de Cantalejo" hasta confluencia con arroyo Cerquilla
DU-384	Arroyo Cerquilla desde cabecera hasta confluencia con el río Cega, y arroyo de Collalbillas
DU-385	Río Cega desde confluencia con arroyo Cerquilla hasta confluencia con río Pirón
DU-386	Río Pirón desde proximidades de la confluencia con río Viejo hasta confluencia con arroyo de Polendos, y río Viejo
DU-387	Arroyo de Polendos desde cabecera hasta confluencia con río Pirón
DU-388	Río Pirón desde confluencia con arroyo de Polendos hasta confluencia con río Malucas, y arroyo de los Papeles
DU-389	Río Malucas desde cabecera hasta confluencia con río Pirón, y arroyo del Cacerón
DU-390	Río Pirón desde confluencia con río Malucas hasta confluencia con río Cega, y arroyo Jaramiel, arroyo Maireles y arroyo de la Sierpe
DU-391	Arroyo del Henar desde cabecera hasta confluencia con río Cega
DU-392	Río Cega desde confluencia con río Pirón hasta confluencia con río Duero

ANEJO 2. INVENTARIO DE RECURSOS HÍDRICOS NATURALES.

Código	Nombre de la masa
DU-393	Arroyo de Santa María desde cabecera, zanja de La Pedraja y arroyo del Molino hasta su confluencia con río Cega
DU-395	Río Duero desde confluencia con el río Hornija hasta confluencia con arroyo Reguera
DU-396	Río Duero desde confluencia con arroyo Reguera hasta confluencia con arroyo de Algodre
DU-400	Arroyo de Adalia desde cabecera hasta confluencia con río Duero
DU-401	Arroyo Botijas y arroyo del Pozuelo desde cabecera hasta confluencia con río Duero
DU-402	Arroyo de Valcorba desde cabecera hasta confluencia con río Duero
DU-403	Río Pedro desde cabecera hasta confluencia con río Duero, y arroyos del Henar y del Monte
DU-404	Río Sacramenia desde confluencia con arroyos del Pozo y del Recorvo hasta confluencia con río Duratón, y arroyos del Pozo y del Recorvo
DU-406	Río Duratón desde confluencia con río Sacramenia hasta proximidades del límite del LIC "Riberas del río Duratón"
DU-414	Arroyo del Pisón desde cabecera hasta confluencia con el río Duero en el embalse (albufeira) de Picote, y arroyo de la Mimbrey
DU-415	Río Izana desde cabecera hasta confluencia con río Duero
DU-417	Río Riaguas desde cabecera hasta confluencia con río Riaza, y arroyo de la Dehesa de la Vega
DU-418	Río Riaza desde confluencia con río Aguijejo hasta el embalse de Linares de Arroyo, y río Aguijejo
DU-419	Río Caracena desde cabecera hasta confluencia con río Tielmes, y ríos Tielmes y Manzanares
DU-420	Río Caracena desde confluencia con el río Tielmes hasta confluencia con río Duero
DU-422	Río Adaja desde Valdestillas hasta confluencia con río Duero
DU-423	Río Talegones desde cabecera hasta confluencia con arroyo Parado, y arroyo Parado
DU-424	Río Talegones desde confluencia con arroyo Parado hasta confluencia con río Duero, y Arroyo de la Hoz de Peña Miguel
DU-425	Rivera de Sogo desde cabecera hasta límite LIC "Cañones del Duero"
DU-426	Rivera de Fadoncino desde confluencia con rivera Valnaro hasta confluencia con río Duero, y riberas Valnaro y de Sogo
DU-427	Arroyo del Río desde cabecera hasta confluencia con río Duero
DU-428	Río Morón desde cabecera hasta confluencia con río Duero y arroyos de Valdesauquillo y de Alepud
DU-429	Arroyo Reguera desde cabecera hasta confluencia con río Duero
DU-430	Arroyo de Ariballos desde cabecera hasta confluencia con río Duero
DU-431	Río Escalote desde cabecera hasta confluencia con el río Torete y ríos Torete y Bordecorex y arroyos de la Hocecilla y de Valdevacas
DU-432	Río Escalote desde confluencia con río Torete hasta Berlanga de Duero
DU-433	Río Escalote desde Berlanga de Duero hasta confluencia con río Duero
DU-434	Arroyo de los Adjuntos desde cabecera hasta confluencia con arroyo de las Bragadas y arroyo de las Bragadas desde cabecera hasta confluencia con río Duratón
DU-435	Arroyo Talanda desde cabecera hasta confluencia con Arroyo de la Zanja
DU-436	Arroyo Talanda desde confluencia con arroyo de la Zanja hasta confluencia con río Duero
DU-437	Rivera de Campeán desde cabecera hasta el embalse de San Román
DU-438	Río Eresma desde aguas abajo de Segovia hasta confluencia con río Moros y río Milanillos y arroyo de Roda
DU-439	Río Moros desde confluencia con río Viñegra hasta aguas arriba de Anaya y río Zorita y arroyo de Martín Miguel
DU-440	Río Moros desde aguas arriba de Anaya hasta confluencia con río Eresma
DU-441	Río Eresma desde confluencia con río Moros hasta Navas de Oro
DU-442	Río Eresma desde Navas del Oro hasta confluencia con río Voltoya
DU-443	Arroyo de la Balisa desde cabecera hasta confluencia con río Voltoya, y arroyos de la Presa y de los Caces
DU-446	Río Eresma desde confluencia con río Voltoya hasta confluencia con arroyo del Cuadrón

ANEJO 2. INVENTARIO DE RECURSOS HÍDRICOS NATURALES.

Código	Nombre de la masa
DU-447	Arroyo Sangujero desde cabecera hasta confluencia con río Eresma
DU-448	Río Eresma desde confluencia con arroyo del Cuadrón hasta confluencia con río Adaja
DU-451	Río Arevalillo desde cabecera hasta confluencia con río Rivilla y arroyo del Valle y río Ríohondo
DU-453	Arroyo de Torcas desde cabecera hasta confluencia con río Adaja
DU-454	Río Adaja desde confluencia con río Arevalillo a la salida de Arévalo hasta confluencia con río Eresma
DU-455	Río Aguijoso desde límite LIC "Sierra de Ayllón" hasta Santibáñez de Ayllón límite LIC "Sierra de Ayllón"
DU-456	Río Aguijoso desde límite LIC "Sierra de Ayllón" en Santibáñez de Ayllón hasta Ayllón y ríos Cobos y Villacortilla
DU-457	Río Aguijoso desde Ayllón hasta aguas arriba de Languilla
DU-458	Rivera de las Huelgas de Salce desde confluencia con rivera de las Viñas y rivera de Cadozo hasta Embalse de Almendra y rivera de las Viñas y rivera de Cadozo
DU-464	Rivera de Sobradillo de Palomares desde cabecera hasta su confluencia con río Duero
DU-466	Río de la Hoz desde confluencia con arroyo Seco hasta confluencia con río Duratón y arroyos Seco y de las Vegas
DU-467	Río Duratón desde confluencia con río Serrano hasta confluencia río de la Hoz y río Serrano
DU-468	Río Duratón desde confluencia con río de la Hoz hasta cola embalse de Burgomillodo y río Caslilla
DU-475	Rivera de Belén desde cabecera hasta el embalse de Almendra
DU-476	Río San Juan desde cabecera hasta confluencia con río Duratón y arroyo del Arenal
DU-477	Rivera de Cabeza de Iruelos desde cabecera hasta límite LIC "Arribes del Duero"
DU-478	Arroyo del Roble desde confluencia con arroyo del Picón Cuerno y regato del Valle de las Abubillas hasta límite LIC "Arribes del Duero" y arroyo del Picón Cuerno y regato del Valle de las Abubillas
DU-479	Río Uces desde cabecera hasta LIC "Riberas de los ríos Huebra, Yeltes, Uces y afluentes" y riveras Grande, Chica, de Villamuerto, de los Casales y de Sanchón
DU-480	Río Uces y afluentes desde comienzo del LIC "Riberas de los ríos Huebra, Yeltes, Uces y afluentes" hasta la cola del embalse de Aldeadávila
DU-481	Río Serrano desde cabecera en el LIC "Sierra de Ayllón" hasta aguas abajo de El Olmo
DU-483	Arroyo de Ropinal desde cabecera hasta confluencia con el embalse de Saucelle
DU-484	Río Riaza desde embalse de Riaza hasta comienzo de tramo piscícola en Riaza
DU-485	Río Riaza desde inicio tramo piscícola en Riaza hasta fin de tramo piscícola en Ribota
DU-486	Río Riaza desde fin tramo piscícola en Ribota hasta confluencia con el río Aguijoso
DU-487	Rivera de Palomares desde cabecera hasta el embalse de Almendra
DU-488	Río Cerezuelo desde cabecera hasta confluencia con Arroyo de la Garganta en Cerezo de Abajo
DU-489	Río Cerezuelo desde confluencia con arroyo de la Garganta hasta confluencia con río Duratón y arroyo de la Garganta
DU-490	Río Duratón desde cabecera hasta confluencia con río Cerezuelo
DU-491	Arroyo de San Cristóbal desde cabecera hasta confluencia con arroyo de la Guadaña y arroyo de Izcala
DU-492	Arroyo de la Guadaña desde cabecera hasta confluencia con arroyos de Carralafuente y de San Cristóbal y arroyo de Carralafuente
DU-493	Rivera de Cañedo desde confluencia con arroyos de la Guadaña y de San Cristóbal hasta el embalse de Almendra y arroyo de la Vega
DU-494	Río Caslilla desde cabecera hasta aguas arriba de Sepúlveda
DU-495	Arroyo de la Nava desde cabecera hasta el Embalse de Saucelle
DU-496	Río Pontón desde cabecera hasta confluencia con río Cega
DU-497	Arroyo del Vadillo desde cabecera hasta confluencia con el río Cega
DU-498	Río Cega desde cabecera hasta confluencia con río de Santa Águeda
DU-500	Río de Santa Águeda desde cabecera hasta confluencia con el río Cega

ANEJO 2. INVENTARIO DE RECURSOS HÍDRICOS NATURALES.

Código	Nombre de la masa
DU-501	Rivera de Sardón de Mazán desde cabecera hasta el embalse de Almendra
DU-510	Rivera de Puentes Luengas desde cabecera hasta el embalse de Almendra
DU-511	Arroyo de la Rivera de las Casas desde cabecera hasta confluencia con el río Huebra
DU-512	Arroyo Grande Arroyos desde confluencia con arroyos de Valdeahigal y Valdecepo hasta su confluencia con el río Huebra y arroyos de Valdeahigal y Valdecepo
DU-513	Río Huebra desde confluencia con el río Yeltes hasta el embalse de Saucelle
DU-514	Arroyo de la Rebofa desde confluencia con arroyo Grande y de la Carbonera hasta confluencia con el río Huebra y arroyos Grande, de la Carbonera, de los Casales y de la Bardionera
DU-515	Arroyo de la Encina desde cabecera hasta confluencia con el río Tormes
DU-516	Río Pirón desde cabecera hasta su confluencia con el arroyo de Sotosalbos
DU-517	Río Pirón desde confluencia con arroyo de Sotosalbos hasta aguas arriba de Peñarrubias de Pirón
DU-518	Rivera de Valmuza desde cabecera hasta confluencia con el arroyo del Prado
DU-519	Arroyo de la Rivera Chica desde confluencia con río Seco y arroyo de Peñagorda hasta confluencia con Rivera de la Valmuza y río Seco y arroyo de Peñagorda
DU-520	Rivera de Valmuza desde confluencia con arroyo del Prado hasta confluencia con el río Tormes y arroyo del Prado y regato de la Ribera
DU-523	Río Águeda desde confluencia con rivera de Sexmiro hasta confluencia con arroyo de La Granja
DU-525	Río Águeda desde confluencia con la Ribera Dos Casas hasta el embalse de Pociño
DU-526	Rivera de Froya desde cabecera hasta el embalse de Pociño
DU-527	Río Camaces desde cabecera hasta límite del LIC y ZEPa "Arribes del Duero" y arroyo de la Ribera
DU-528	Río Camaces desde límite del LIC y ZEPa "Arribes del Duero" hasta la confluencia con el río Huebra
DU-529	Arroyo Arganza desde cabecera hasta confluencia con el río Huebra y arroyos de Huelmos y de Maniel y regato de Valdelafuente
DU-530	Río Oblea desde cabecera hasta su confluencia con el río Huebra
DU-531	Arroyo Tumbafrailes desde cabecera hasta confluencia con el río Huebra
DU-532	Arroyo Valdeguilera desde cabecera hasta confluencia con el río Huebra
DU-533	Arroyo del Granizo desde cabecera hasta confluencia con el río Huebra
DU-534	Arroyo del Encinar desde cabecera hasta confluencia con el río Huebra
DU-535	Río Huebra desde aguas abajo de San Muñoz hasta confluencia con el río Yeltes y arroyos de la Saucera y de Caña
DU-536	Rivera de Cabrillas desde cabecera hasta límite del LIC "Riberas de los Ríos Huebra, Yeltes, Uces y afluentes" y arroyo de la Fresneda
DU-537	Arroyo Caganchas desde cabecera hasta confluencia con el río Yeltes
DU-538	Río Yeltes desde confluencia con rivera Campocerrado hasta confluencia con el río Huebra y arroyo Bogajuelo, río Gavilanes y rivera Campocerrado
DU-539	Río Morgáez desde cabecera confluencia con el río Águeda
DU-540	Río Ciguiñuela desde cabecera hasta entrada en Segovia
DU-543	Arroyo Tejadilla desde cabecera hasta confluencia con el río Eresma
DU-544	Río Eresma desde aguas abajo de Segovia hasta confluencia con el río Milanillo
DU-547	Río Cambrones desde cabecera hasta embalse de Pontón Alto y arroyo del Chorro Grande
DU-548	Río Frío desde cabecera hasta límite del LIC y ZEPa "Sierra de Guadarrama" atravesando el embalse de Puente Alta o Revenga
DU-549	Río Milanillos desde cabecera hasta confluencia con el río Frío y río Frío y Herreros
DU-550	Río Milanillo desde su confluencia con el río Frío hasta polígono industrial Nicomedes García
DU-551	Río Almar desde cabecera hasta presa del embalse del Milagro

ANEJO 2. INVENTARIO DE RECURSOS HÍDRICOS NATURALES.

Código	Nombre de la masa
DU-553	Río Zamplón desde cabecera hasta confluencia con río Almar y río Navazamplón y arroyo de Mataburros
DU-555	Río Margañán desde cabecera hasta límite de la ZEPA "Dehesa del Río Gamo y el Margañán" y arroyo Santa Lucía
DU-556	Río Margañán desde límite de la ZEPA "Dehesa del Río Gamo y el Margañán" hasta su confluencia con el río Almar
DU-557	Río Gamo desde cabecera hasta límite de la ZEPA "Dehesa del Río Gamo y el Margañán"
DU-558	Río Gamo desde límite de la ZEPA "Dehesa del Río Gamo y el Margañán" hasta su confluencia con el río Almar
DU-559	Río Agudín desde cabecera hasta su confluencia con el río Gamo
DU-560	Rivera de Dos Casas desde confluencia con rivera de la Mimbre y rivera del Berrocal hasta límite del LIC "Campo de Argañán" y riveras del Berrocal y de la Mimbre
DU-561	Rivera de Dos Casas desde límite del LIC y ZEPA "Campos de Argañán" hasta límite del LIC y ZEPA "Arribes del Duero"
DU-562	Arroyo de la Rivera del Lugar desde cabecera hasta su confluencia con la Rivera de Dos Casas
DU-563	Rivera de Dos Casas desde límite del LIC y ZEPA "Arribes del Duero" hasta confluencia con el río Águeda
DU-564	Río Turones desde límite LIC y ZEPA "Arribes del Duero" hasta confluencia con la Rivera de Dos Casas
DU-565	Río Eresma desde cabecera hasta confluencia con el embalse del Pontón Alto y arroyos Puerto del Paular, Minguete y de Peñalara
DU-566	Arroyo del Zurguen desde cabecera hasta confluencia con el río Tormes
DU-567	Rivera de la Granja desde cabecera hasta confluencia con el río Águeda y Rivera de Campos Carniceros
DU-570	Arroyo de Albericocas desde confluencia con arroyos de lo Valles y de Navarredonda hasta confluencia con el río Huebra y arroyos de Navarredonda de los Valles y de Marigalleja
DU-571	Río Huebra desde su confluencia con el arroyo de Albaricocas hasta aguas arriba de San Muñoz
DU-574	Río Viñegra desde cabecera hasta confluencia con río Moros
DU-576	Arroyo de Berrocalejo desde cabecera hasta su confluencia con el río Voltoya, y río de Mediana
DU-578	Arroyo de Varazas desde cabecera hasta confluencia con el río Huebra
DU-580	Regato de Fresno desde cabecera hasta confluencia con el río Tormes
DU-581	Río Turones desde punto donde hace frontera con Portugal hasta límite LIC y ZEPA "Arribes del Duero" (tramo fronterizo)
DU-582	Arroyo de Altejos desde cabecera hasta confluencia con el río Yeltes
DU-583	Río Yeltes desde confluencia con arroyos del Zarzoso y de Zarzosillo hasta su confluencia con arroyo El Maillo, y arroyos del Zarzoso, de Zarzosillo y de la Barranca
DU-584	Río Yeltes desde su confluencia con el arroyo de El Maillo hasta su confluencia con el río Morasverdes, y arroyo de el Maillo
DU-585	Río Morasverdes desde límite de el LIC y ZEPA "Las Batuecas-Sierra de Francia" hasta su confluencia con el río Yeltes
DU-586	Río Yeltes desde su confluencia con río Morasverdes hasta su confluencia con la Rivera de Campocerrado
DU-587	Río Tenebrilla desde cabecera hasta su confluencia con el arroyo de Gavilanes
DU-588	Arroyo de Gavilanes desde cabecera hasta su confluencia con el río Tenebrilla
DU-589	Río Gavilanes desde su confluencia con el Río Tenebrilla hasta aguas arriba de Sancti-Spiritus
DU-590	Río Huebra desde cabecera hasta su confluencia con el arroyo del Cubo, y arroyos de la Hojita, del Cubo y de la Cañada
DU-591	Río Huebra desde confluencia con el arroyo del Cubo hasta su confluencia con el arroyo de Albericocas
DU-592	Río Alhándiga desde cabecera hasta confluencia con el río Tormes, y arroyos de Navalcuervo, de Cerrado, de los Mendigos y regato de Chivarro
DU-593	Río Voltoya desde cabecera hasta el embalse de Serones o Voltoya
DU-594	Regato de Carmelo de Martín Pérez desde cabecera en Horcajo Medianero hasta confluencia con el río Tormes
DU-595	Río Adaja desde confluencia con el arroyo de la Hija hasta confluencia con el río Picuezo, y arroyos de Paradillo y de Garoza
DU-596	Río Adaja desde confluencia con el río Picuezo hasta el embalse de Fuentes Claras, y río Fortes y arroyo de Gemiguel

ANEJO 2. INVENTARIO DE RECURSOS HÍDRICOS NATURALES.

Código	Nombre de la masa
DU-597	Rivera de Gallegos desde cabecera hasta confluencia con el río Águeda
DU-598	Arroyo de San Giraldo desde cabecera hasta confluencia con el río Águeda
DU-599	Río de Revilla de Pedro Fuertes desde cabecera hasta el embalse de Santa Teresa
DU-600	Arroyo de Larrodrigo desde cabecera hasta Larrodrigo
DU-601	Arroyo del Portillo desde confluencia con arroyo de Larrodrigo hasta su confluencia con el río Tormes, y arroyo de Larrodrigo
DU-602	Rivera del Campo desde límite del LIC y ZEPA "Campo de Azaba" hasta límite del LIC "Campo de Argañán"
DU-603	Río Chico desde cabecera hasta confluencia con el río Adaja, y arroyos de los Vaquerizos y de la Nava
DU-604	Arroyo de Bodón desde cabecera hasta confluencia con el río Águeda
DU-605	Arroyo de Gemiguel desde cabecera hasta confluencia con arroyo de la Reguera, y arroyo del Gemional
DU-607	Rivera de Azaba desde confluencia con la rivera del Sestil hasta su confluencia con el río Águeda, y rivera de Mandrigue
DU-608	Río Adaja desde cabecera hasta confluencia con el arroyo de Canto Moreno, y arroyo de Canto Moreno
DU-609	Río Adaja desde confluencia con arroyo de Canto Moreno hasta su confluencia con el arroyo de la Hija, y río Ulaque y arroyo de la Pascuala
DU-610	Arroyo de la Hija desde cabecera hasta su confluencia con el río Adaja
DU-611	Rivera de Azaba desde confluencia con rivera de los Pasiles hasta confluencia con rivera del Sestil, y afluentes
DU-612	Río Fortes desde cabecera en Riofrío hasta aguas arriba de Mironcillo
DU-613	Río Picuezo desde cabecera hasta confluencia con el río Adaja
DU-614	Río Tormes desde confluencia con garganta de los Caballeros hasta confluencia con arroyo de Caballeruelo
DU-615	Río Tormes desde confluencia con el arroyo de Caballeruelo hasta el embalse de Santa Teresa
DU-616	Río Agadón desde cabecera hasta límite del LIC "Las Batuecas-Sierra de Francia"
DU-617	Río Badillo desde confluencia con río Agadón hasta el embalse del Águeda, y río Agadón
DU-618	Río Chico de Porteros desde cabecera hasta confluencia con el río Agadón
DU-619	Río de las Vegas desde cabecera hasta confluencia con río Agadón
DU-620	Arroyo de Bercimuelle desde cabecera hasta confluencia con río Tormes
DU-621	Río de Bonilla desde cabecera hasta confluencia con río Corneja
DU-622	Río Corneja desde cabecera hasta confluencia con el río Pozas, y arroyo de Puerto Chía
DU-623	Río Pozas desde cabecera hasta confluencia con río Corneja, y arroyo de los Toriles
DU-624	Río Corneja desde confluencia con el río Pozas hasta confluencia con el río Tormes, y arroyos del Collado, de la Mata, del Campo y de la Bejarana
DU-625	Arroyo de Navacervera desde cabecera hasta confluencia el río Águeda
DU-627	Río Valvanera desde cabecera hasta el embalse de Santa Teresa, y arroyo de la Cruz del Monte
DU-628	Río Burguillo desde cabecera hasta el embalse de Águeda
DU-629	Río Agadones desde cabecera hasta el embalse del Águeda
DU-630	Río Becedillas desde cabecera hasta confluencia con el río Tormes, y arroyos de Matarruya y de San Bartolomé
DU-631	Arroyo del Roloso desde cabecera hasta el embalse de Iruña
DU-632	Río Mayas desde confluencia con arroyo Cascajares hasta el embalse de Iruña y, río Malavao y arroyo de Cascajares
DU-633	Río Frío desde cabecera hasta el embalse de Iruña y, ríos de Perosín y de la Cañada
DU-634	Río Águeda desde cabecera hasta el embalse de Iruña, y río del Payo, rivera de Lajeosa y regato del Rubioso
DU-635	Arroyo de Caballeruelo desde cabecera hasta confluencia con la garganta de la Pedrona, y gargantas de la Pedrona y de la Avellaneda

ANEJO 2. INVENTARIO DE RECURSOS HÍDRICOS NATURALES.

Código	Nombre de la masa
DU-636	Arroyo de Caballeruelo desde confluencia con la garganta de la Pedrona hasta confluencia con río Tormes
DU-637	Garganta de la Garbanza desde cabecera hasta confluencia con el río Tormes y, arroyos del Saucal y del Almiarejo
DU-638	Río Tormes desde cabecera hasta confluencia con garganta Barbellido, y gargantas de la Isla, del Cuervo y de Valdecasa
DU-639	Garganta de Navamediana desde cabecera hasta confluencia con río Tormes
DU-640	Garganta de Bohoyo desde cabecera hasta confluencia con río Tormes
DU-641	Garganta de los Caballeros desde cabecera hasta confluencia con río Tormes, y gargantas de Galín Gómez, de la Nava, Berrocosa y del Molinillo
DU-642	Río Tormes y afluentes desde su confluencia con el río Barbellido hasta su confluencia con la Garganta de los Caballeros
DU-643	Río Aravalle desde cabecera hasta su confluencia con el río Tormes, y gargantas de la Solana y arroyo de la Garganta del Endrinal
DU-700	Río Porto do Rei Búbal desde frontera con Portugal hasta confluencia con Villaza, y regato do Biduedo, río da Azoreira y río dos Muíños
DU-710	Arroyo del Cabrón desde cabecera hasta confluencia con río Manzanas
DU-802	Tramo fronterizo del río da Azoreira
DU-803	Tramo fronterizo del río Mente
DU-807	Tramo fronterizo del río Manzanas
DU-809	Tramo fronterizo del río Pequeño o río de Feces
DU-810	Río Bernesga desde aguas abajo de La Robla hasta límite fin "Tramo piscícola" en Carbajal de la Legua, y arroyo de Ollero
DU-811	Río Bernesga desde límite del LIC "Riberas del Río Esla y afluentes" hasta aguas abajo de La Robla, y arroyo del Valle Lomberas
DU-812	Río Ubierna desde cabecera hasta confluencia con río Arlanzón
DU-814	Río de Fornos, regueiro do Pinal y río Pequeño desde cabecera hasta comienzo tramo fronterizo
DU-816	Río Mente desde cabecera hasta la frontera con Portugal, y río Parada
DU-820	Arroyo de la Tejera desde cabecera hasta confluencia con río Moros, y arroyo de la Soledad
DU-823	Río Curueño de límite LIC "Montaña Central de León" hasta confluencia con arroyo de Villarias, y arroyos de las Tolibias y Villarias
DU-824	Río Curueño desde confluencia con arroyo de Villarias hasta confluencia con río Porma, y valle Río Seco, arroyos de Valdeteja y Aviados
DU-825	Río Duero desde Aranda de Duero hasta confluencia con río Riaza
DU-828	Río Voltoya desde cercanías de Navas de la Asunción hasta confluencia con río Eresma

Tabla 10. Masas de agua subterránea de la parte española de la DHD.

Código	Horizonte	Nombre	Ámbito geológico	Superficie (km2)
400001	General o Inf.	Guardo	Mesozoico cantábrico	2.228,03
400002	General o Inf.	La Pola de Gordón	Cordillera Varisca: Zona Cantábrica	1.158,32
400003	General o Inf.	Cervera de Pisuerga	Cordillera Varisca: Zona Cantábrica	1.082,11
400004	General o Inf.	Quintanilla-Peñahorada	Cordillera Cantábrica: cobertera mesocenozoica	1.088,31
400005	General o Inf.	Terciario y Cuaternario del Tuerto-Esla	Cuenca terciaria del Duero	3.619,76
400006	General o Inf.	Valdavia	Cuenca terciaria del Duero	2.462,41
400007	General o Inf.	Terciario y Cuaternario Esla-Cea	Cuenca terciaria del Duero	2.102,69
400008	Superior	Aluvial del Esla	Cuenca terciaria del Duero	784,51
400009	General o Inf.	Tierra de Campos	Cuenca terciaria del Duero	3.275,15
400010	General o Inf.	Carrión	Cuenca terciaria del Duero	1.390,95
400011	Superior	Aluvial del Órbigo	Cuenca terciaria del Duero	338,06
400012	General o Inf.	La Maragatería	Cordillera Varisca: Zona asturoccidental leonesa	2.573,04

ANEJO 2. INVENTARIO DE RECURSOS HÍDRICOS NATURALES.

Código	Horizonte	Nombre	Ámbito geológico	Superficie (km2)
400014	General o Inf.	Villadiego	Cuenca terciaria del Duero	736,39
400015	Superior	Raña del Órbigo	Cuenca terciaria del Duero	675,62
400016	General o Inf.	Castrojeriz	Cuenca terciaria del Duero	1.185,57
400017	General o Inf.	Burgos	Cuenca terciaria del Duero	1.750,93
400018	General o Inf.	Arlanzón – Río Lobos	Cordillera Ibérica: cobertera mesocenoica	1.100,18
400019	Superior	Raña de la Bañeza	Cuenca terciaria del Duero	177,66
400020	Superior	Aluviales de Pisuerga - Arlanzón	Cuenca terciaria del Duero	471,23
400021	General o Inf.	Sierra de la Demanda	Cordillera Ibérica: Basamento Varisco	459,00
400022	General o Inf.	Sanabria	Cordillera Varisca: Zona Galicia - Tras os Montes	1.446,22
400023	General o Inf.	Vilardevós - Laza	Cordillera Varisca: Zona Galicia - Tras os Montes	1.143,69
400024	General o Inf.	Valle del Tera	Cuenca terciaria del Duero	1.048,08
400025	General o Inf.	Páramo de Astudillo	Cuenca terciaria del Duero	481,61
400027	General o Inf.	Sierra de Cameros	Cordillera Ibérica: cobertera mesocenoica	2.252,06
400028	Superior	Verín	Cordillera Varisca: Zona Galicia - Tras os Montes	72,02
400029	Superior	Páramo de Esgueva	Cuenca terciaria del Duero	2.151,94
400030	General o Inf.	Aranda de Duero	Cuenca terciaria del Duero	2.319,41
400031	General o Inf.	Villafáfila	Cuenca terciaria del Duero	1.069,38
400032	Superior	Páramo de Torozos	Cuenca terciaria del Duero	1.550,21
400033	General o Inf.	Aliste	Cordillera Varisca: Zona Centroibérica	1.837,43
400034	General o Inf.	Araviana	Cordillera Ibérica: cobertera mesocenoica	434,68
400035	General o Inf.	Cabrejas - Soria	Cordillera Ibérica: cobertera mesocenoica	473,05
400036	General o Inf.	Moncayo	Cordillera Ibérica: cobertera mesocenoica	92,52
400037	General o Inf.	Cuenca de Almazán	Cuenca terciaria del Duero	2.391,96
400038	General o Inf.	Tordesillas	Cuenca terciaria del Duero	1.355,21
400039	Superior	Aluvial del Duero: Aranda - Tordesillas	Cuenca terciaria del Duero	513,15
400040	General o Inf.	Sayago	Plutonismo Varisco	2.576,05
400041	Superior	Aluvial del Duero: Tordesillas - Zamora	Cuenca terciaria del Duero	334,91
400042	General o Inf.	Riaza	Cuenca terciaria del Duero	1.124,91
400043	Superior	Páramo de Cuéllar	Cuenca terciaria del Duero	959,18
400044	Superior	Páramo de Corcos	Cuenca terciaria del Duero	449,93
400045	General o Inf.	Los Arenales	Cuenca terciaria del Duero	2.393,44
400046	General o Inf.	Sépúlveda	Cordillera Ibérica: cobertera mesocenoica	463,27
400047	General o Inf.	Medina del Campo	Cuenca terciaria del Duero	3.699,64
400048	General o Inf.	Tierra del Vino	Cuenca terciaria del Duero	1.640,48
400049	General o Inf.	Ayllón	Cuenca terciaria del Duero	669,06
400050	General o Inf.	Almazán Sur	Cordillera Ibérica: cobertera mesocenoica	1.031,91
400051	General o Inf.	Páramo de Escalote	Cuenca terciaria del Duero	318,79
400052	General o Inf.	Salamanca	Cuenca terciaria del Duero	2.425,69
400053	General o Inf.	Vitigudino	Plutonismo Varisco	2.993,60
400054	General o Inf.	Guadarrama - Somosierra	Plutonismo Varisco	1.108,26
400055	General o Inf.	Cantimpalos	Cuenca terciaria del Duero	1.959,65
400056	General o Inf.	Prádena	Cordillera Ibérica: cobertera mesocenoica	185,94
400057	General o Inf.	Segovia	Cordillera Ibérica: cobertera mesocenoica	122,24
400058	General o Inf.	Campo Charro	Cordillera Varisca: Zona Centroibérica	1.574,84
400059	General o Inf.	La Fuente de San Esteban	Cuenca terciaria del Duero	1.293,60
400060	General o Inf.	Gredos	Plutonismo Varisco	1.993,33
400061	General o Inf.	Sierra de Ávila	Plutonismo Varisco	1.395,59
400063	General o Inf.	Ciudad Rodrigo	Cuenca terciaria del Duero	414,85
400064	General o Inf.	Valle de Amblés	Plutonismo Varisco	237,17

ANEJO 2. INVENTARIO DE RECURSOS HÍDRICOS NATURALES.

Código	Horizonte	Nombre	Ámbito geológico	Superficie (km2)
400065	General o Inf.	Las Batuecas	Cordillera Varisca: Zona Centroibérica	1.042,78
400066	General o Inf.	Valdecorneja	Plutonismo Varisco	97,71
400067	General o Inf.	Terciario detrítico	Cuenca terciaria del Duero	5.568,73

Tabla 11. Permeabilidades según litologías

SUBZONA	CARBONATADA					DETRÍTICA					METAMÓRFICA			ÍGNEA		EVAP.
	Muy alta	Alta	Media	Baja	Muy baja	Muy alta	Alta	Media	Baja	Muy baja	Media	Baja	Muy baja	Baja	Muy baja	Baja
1. Támeaga-Manzanas	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5,24	0,17	0,10	0,00	0,00	0,00	60,98	5,02	28,41	0,08	0,00
2. Aliste-Tera	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	8,84	10,23	21,32	0,81	0,00	0,00	55,64	0,00	3,16	0,00	0,00
3. Órbigo	0,00	1,24	2,98	0,00	0,00	15,54	19,92	13,42	5,55	0,22	0,00	36,48	4,50	0,00	0,15	0,00
4. Esla-Valderaduey	0,09	1,82	2,21	0,08	0,11	13,68	17,17	33,21	11,73	0,41	0,15	10,36	8,74	0,24	0,00	0,00
5. Carrión	0,01	0,28	8,36	1,31	0,52	17,52	16,62	44,32	4,40	0,00	0,00	2,28	1,96	0,03	0,00	2,39
6. Pisuerga	1,49	1,90	18,92	5,22	2,65	15,86	7,80	25,18	11,34	0,49	0,00	0,80	2,45	0,08	0,00	5,82
7. Arlanza	0,21	6,94	15,78	6,55	2,19	11,00	2,44	27,84	15,82	0,52	0,00	7,27	0,00	0,00	0,00	3,44
8. Alto Duero	0,00	7,73	15,50	0,92	0,22	10,85	3,11	24,77	35,76	0,75	0,00	0,26	0,00	0,01	0,00	0,12
9. Riaza-Duratón	0,00	6,29	22,92	3,20	0,31	10,75	9,27	18,60	17,18	0,03	0,00	5,92	0,76	0,04	0,01	4,72
10. Cega-Eresma-Adaja	0,00	0,41	5,70	2,16	0,00	7,40	20,20	28,14	6,31	0,00	0,00	11,68	0,00	16,15	0,61	1,24
11. Bajo Duero	0,00	0,00	6,13	6,02	0,00	11,70	6,54	54,37	5,54	0,00	0,00	3,52	0,01	6,11	0,06	0,00
12. Tormes	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	3,83	5,49	27,12	2,73	0,00	0,00	19,78	0,34	40,24	0,46	0,00
13. Águeda	0,00	0,07	0,00	0,00	0,00	2,50	3,67	18,36	6,16	0,00	0,00	37,05	0,79	31,16	0,24	0,00
Total parte española DHD	0,16	2,20	7,85	2,08	0,48	10,58	9,90	28,5	11,00	0,23	0,02	14,37	1,93	9,27	0,14	1,29

(Valores de permeabilidades en %)

EVAP.: Evaporítica

Tabla 12. Porcentaje del terreno aflorante con distintas clases de permeabilidad.

Código	Subzona	Muy alta	Alta	Media	Baja	Muy baja
1	Támega-Manzanas	5,24	0,17	0,10	89,39	5,10
2	Aliste-Tera	8,84	10,23	21,32	59,61	0,00
3	Órbigo	15,54	21,16	16,40	42,03	4,87
4	Esla-Valderaduey	13,77	18,99	35,57	22,41	9,26
5	Carrión	17,53	16,90	52,68	10,41	2,48
6	Pisuerga	17,35	9,70	44,10	23,26	5,59
7	Arlanza	11,21	9,38	43,02	33,08	2,71
8	Alto Duero	10,81	10,84	40,27	37,07	0,97
9	Riaza-Duración	10,75	15,56	41,52	31,06	1,11
10	Cega-Eresma-Adaja	7,40	20,61	33,84	37,54	0,61
11	Bajo Duero	11,70	6,54	60,50	21,19	0,07
12	Tormes	3,83	5,50	27,12	62,75	0,80
13	Águeda	2,50	3,74	18,36	74,37	1,03

5. CARACTERÍSTICAS DE LAS SERIES HIDROLÓGICAS

5.1. Disponibilidad de información

Las series hidrológicas disponibles para realizar el inventario de recursos hídricos son esencialmente las siguientes:

- Series de caudales y aportaciones en estaciones de aforo, disponibles en el Centro de Estudios Hidrográficos (CEDEX) y en la Confederación Hidrográfica del Duero. Algunas de ellas son asimilables al régimen natural (ver Tabla 11).
- Series en embalses (entradas, salidas y reservas) disponibles en el Centro de Estudios Hidrográficos (CEDEX) y en la Confederación Hidrográfica del Duero. Algunas de las series de entradas a embalse son asimilables también al régimen natural (ver Tabla 12).
- Series obtenidas en cualquier punto de la cuenca a partir de las capas raster resultado del modelo SIMPA (Ministerio de Medio Ambiente, Medio Rural y Marino, enero de 2009).

El modelo de simulación de aportaciones mensuales SIMPA (Cabezas et al., 2000; Ruiz, 2000; Estrela y Quintas, 1996) es un modelo de precipitación-escorrentía que reproduce los procesos esenciales de transporte de agua que tienen lugar en las diferentes fases del ciclo hidrológico. Es un modelo hidrológico conceptual y cuasidistribuido que permite obtener, entre otras variables, los caudales medios mensuales en régimen natural en puntos de la red hidrográfica de una cuenca.

Para una resolución temporal mensual, discretiza el territorio en celdas en las que se plantea el principio de continuidad, leyes de reparto y transferencia entre los distintos almacenamientos.

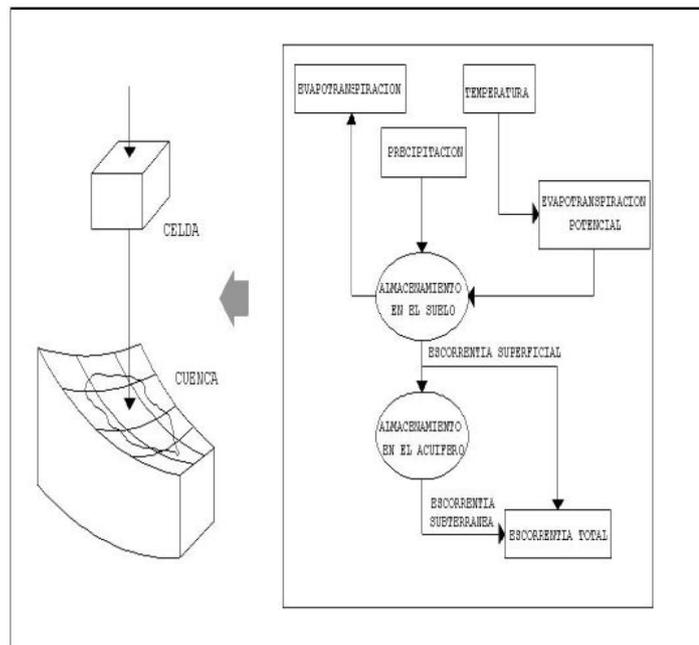
La información de partida del modelo está constituida por los datos de precipitaciones y temperaturas mensuales en las estaciones meteorológicas y los datos de caudales históricos en los puntos de contraste. Toda esta información se gestiona en la base de datos HIDRO (Quintas, 1996) del Centro de Estudios Hidrográficos del CEDEX.

El modelo SIMPA utiliza capas ráster, aplicando un tamaño de celda de 500 m x 500 m para las cuencas compartidas con Portugal y de 1 km x 1 km en el resto, para las siguientes variables:

- Capas dato: Precipitación y evapotranspiración potencial, obtenida a partir de la temperatura.
- Capas resultado: Evapotranspiración real, infiltración, escorrentía subterránea, escorrentía superficial y escorrentía total.

El esquema de funcionamiento es, aproximadamente, el mostrado en la siguiente figura.

Figura 7. Esquema de funcionamiento de SIMPA



Utiliza, además, otras variables que permiten simular la recarga y descarga de las masas de agua subterránea.

Acumulando la escorrentía total de cada una de las celdas contenidas en la subcuenca correspondiente a una masa de agua superficial río o embalse obtiene la serie de aportaciones en régimen natural generada en esa masa de agua. El proceso se ha realizado para 689 masas de agua superficial de la parte española de la DHD. El mismo proceso puede realizarse para cualquiera de las otras variables de las capas raster del modelo.

Los resultados de SIMPA son valores en mm. que posteriormente - tras la aplicación del coeficiente adecuado y de la superficie- se componen a nivel de subcuenca, obteniéndose los resultados en hm^3/mes .

La suma de la serie de aportaciones en hm^3/mes de una masa de agua con todas las que tiene aguas arriba da como resultado la serie de aportaciones en régimen natural (según resultados de SIMPA) para cada una de las 689 masas de agua superficial. Estas series mensuales abarcan desde octubre de 1940 a septiembre de 2006.

Están disponibles datos de SIMPA más actuales, desde el año 2006 hasta el 2013. Tras analizar los mismos se ha decidido no incorporarlos al inventario de recursos hídricos del presente plan fundamentalmente porque estas últimas series no se encuentran revisadas mediante las pruebas de homogeneidad, dobles acumulaciones y test de la elipse para identificar errores en las medidas. Tampoco se ha aplicado el procedimiento de completado de las lagunas mediante correlación bivariada con estacionarización mensual previa. Dado que las series disponibles desde 1940 a 2006 se han sometido a estas pruebas se ha considerado preferible no incluir los datos de los últimos seis años para no mezclar datos no homogéneos, especialmente al comprobar que esa adición de datos no supone cambios en los estadísticos utilizados.

Para comprobar la bondad de los resultados del modelo SIMPA, en varios puntos de la red hidrográfica de la cuenca se han contrastado los resultados de SIMPA con series mensuales en régimen natural o asimilables al régimen natural. En algunas subcuencas se han apreciado distorsiones importantes entre ambas series y, para disponer de unas series lo más parecidas al régimen natural, se han sustituido las series de escorrentía total de SIMPA por series corregidas, ajustadas o asimilables al régimen natural procedentes de datos reales de las estaciones de aforo o entradas a embalse. Las subcuencas afectadas han sido 284 (ver apartados 5.1.2 y 5.4).

5.1.1. Fase atmosférica: precipitación y evapotranspiración potencial

Las series meteorológicas que alimentan al modelo SIMPA proceden de la Agencia Española de Meteorología, AEMET. Se ha utilizado el histórico de la red de medida de lluvia, temperatura máxima y mínima y, en un número limitado de estaciones, datos de velocidad de viento, número de horas de sol y humedad relativa.

A todas estas series se les aplicaron pruebas de homogeneidad, dobles acumulaciones y test de la elipse para identificar errores en las medidas; posteriormente se aplicó un procedimiento de completado de las lagunas mediante correlación bivariada con estacionarización mensual previa.

Los mapas de lluvia se han interpolado usando patrones de precipitación para descomponer cada dato en un residuo y una tendencia media. La interpolación consideraba únicamente el residuo de precipitaciones y sobre el patrón de precipitaciones se realizaron los estudios que permitieran corregir los problemas derivados de la densidad escasa de datos en altura o la de las aglomeraciones y redundancias de información.

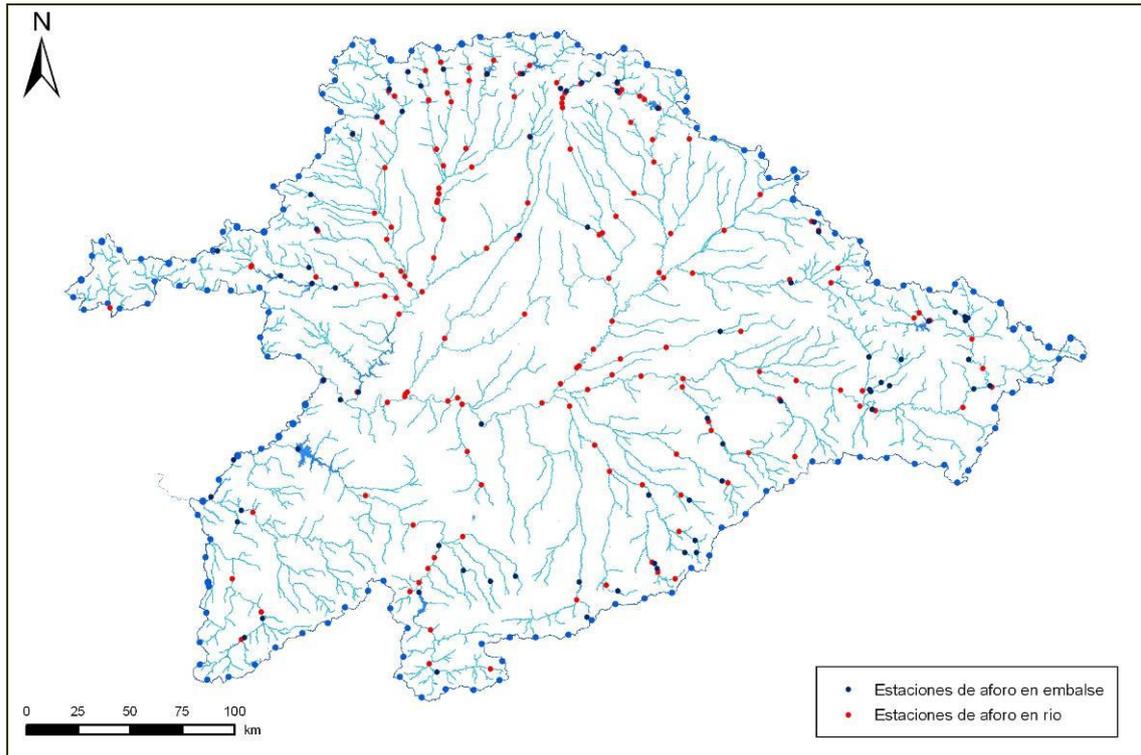
La interpolación de temperaturas máximas y mínimas ha seguido el mismo procedimiento. La evapotranspiración potencial se obtuvo utilizando el método de Hargreaves, corregido en función de coeficientes mensuales procedentes de la comparación de resultados entre los métodos de Penman Monteith y Hargreaves.

5.1.2. Fase Terrestre. Aforos en Régimen Natural.

Según la IPH “el inventario de recursos hídricos incluirá también los caudales mensuales registrados en las estaciones de aforo”.

Las series de aforos de la cuenca del Duero pueden consultarse en la página web del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, en concreto en el Sistema de Información del Anuario de Aforos cuyo enlace es el siguiente: <http://sig.magrama.es/aforos/>

La Figura 8 se muestra la localización de las estaciones de aforo en río y en embalse en la cuenca.

Figura 8. Localización de las estaciones de aforo en río y en embalse en la cuenca del Duero

La Tabla 13 y la Tabla 14 muestra las estaciones de aforo en río y aforos en embalse en la DHD con algunos parámetros, como por ejemplo el código, nombre, municipio, provincia y río o corriente en la que se encuentra, la superficie de la cuenca vertiente aguas arriba de la estación de aforo, las coordenadas aproximadas y el periodo con datos. En el caso de los aforos en río se incluye la aportación media o promedio histórico y el promedio de los últimos 20 años; en el caso de los aforos en embalse se incluyen las entradas a embalse medias. Se dispone también de las salidas de embalse y reservas en embalse, con un período de datos semejante al de entradas a embalse, cuyos valores (no incluidos en la tabla) pueden consultarse en www.chduero.es. En ambas tablas se indica, además, qué estaciones se consideran asimilables al régimen natural a efectos de comprobar la bondad de los resultados de SIMPA en la cuenca.

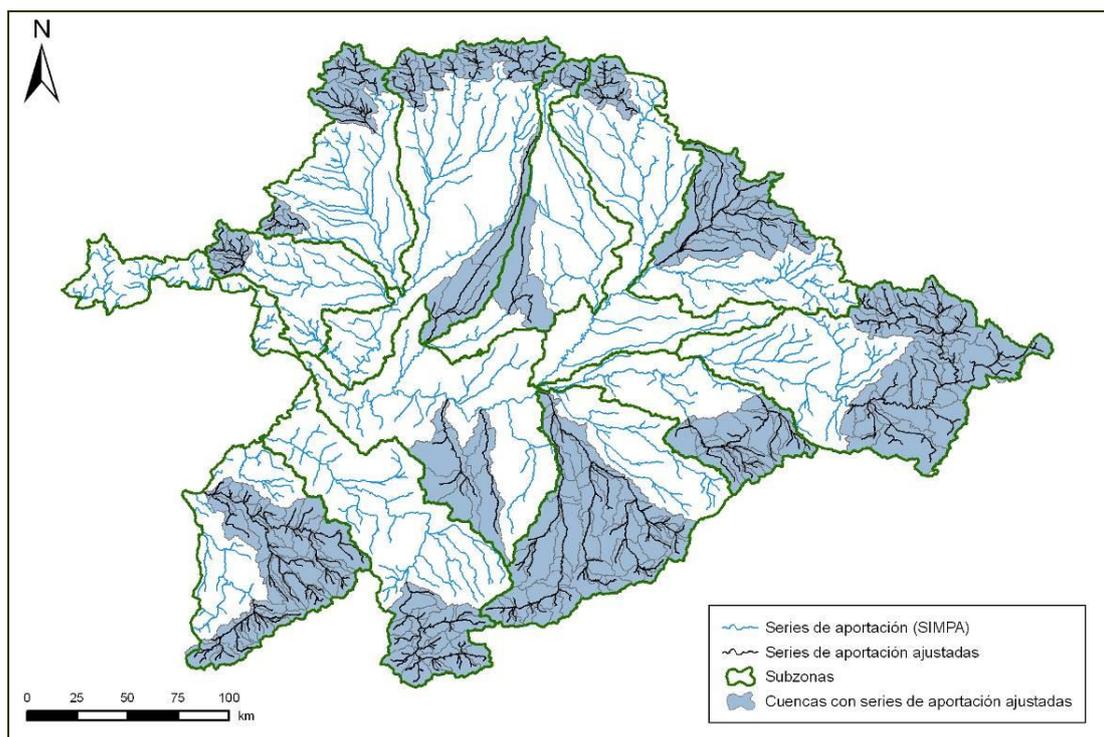
Las aportaciones al embalse de Castro de Las Cogotas se consideran representativas del régimen natural porque las entradas a dicho embalse sólo son afectadas por pequeños abastecimientos en la cabecera del Adaja. El abastecimiento a Ávila se reparte entre el embalse de Becerril (en un río afluente del Adaja aguas arriba de Las Cogotas) y el embalse de Serones en el río Voltoya (fuera de la influencia de Las Cogotas).

Para comprobar la bondad de las series de aportación natural obtenidas a partir de los resultados del modelo SIMPA (rásteres de aportaciones totales), en varios puntos de la red hidrográfica de la cuenca se han contrastado con series mensuales de aportaciones en régimen natural. En algunas subcuencas se han apreciado distorsiones importantes entre las series del modelo y las aforadas. En consecuencia, para disponer en las masas de agua superficial categoría río de unas series lo más parecidas al régimen natural, se han sustituido las series de escorrentía total resultado del modelo por series corregidas o ajustadas a régimen natural procedentes de datos reales de las estaciones de aforo o entradas a embalse (ver Apéndice II, Series de aportaciones). Las subcuencas afectadas han sido 284, según se aprecia en la Figura 8. Puesto que las series aforadas (en río o embalse) se encuentran en una masa dada, para obtener las series por masa situadas aguas arriba se ha procedido a descomponer la primera según el mismo porcentaje por masa obtenido de las series resultado de SIMPA.

Si bien se han sustituido 284 de las 689 series de aportación por masa en régimen natural, las series acumuladas (suma de ella misma más las de todas las masas situadas aguas arriba) afectadas son 658, es decir, todas excepto las de la subzona Támeiga-Manzanas (31), que vierten directamente a Portugal. Dichas 658 masas se acumulan todas hasta el embalse o albufeira de Pocinho (masa 200509), donde se produce la entrada de las aportaciones del río Duero a Portugal.

En el Apéndice II se ha incluido una tabla que lista las 689 masas de agua con indicación del origen del dato.

Figura 9. Localización de las series corregidas o ajustadas asimilables al régimen natural en la cuenca del Duero.



ANEJO 2. INVENTARIO DE RECURSOS HÍDRICOS NATURALES.

Tabla 13. Estaciones de aforo en río en la DHD

Código CEH	Histórica	Nombre/lugar	Municipio	Prov.	Río	Cuenca Vertiente (Km ²)*	Cota	UTM X ETRS89	UTM Y ETRS89	Año inicial	Año final
2000	Red Integrada	VINUESA	Vinuesa	SO	Revinuesa	107	1.090	520072	4639957	1961	Actual
2001	Red Integrada	SALIDA DEL EMBALSE DE LA CUERDA DEL POZO	El Royo	SO	Duero	556	1.049	525411	4636174	1991	Actual
2002	Red Integrada	GARRAY	Garray	SO	Duero	1.459	1.022	545282	4627392	1913	Actual
2003	Histórica	QUINTANATELLO	Quintanatello	PA	Burejo	56	934	381502	4731978	1929	1995
2004	Red Integrada	GORMAZ	Gormaz	SO	Duero	5.073	884	499122	4592767	1929	Actual
2005	Red Integrada	OSMA	El Burgo de Osma	SO	Ucero	894	912	493016	4602652	1949	Actual
2006	Red Integrada	HOYOS DEL ESPINO	Hoyos del Espino	AV	Tormes	65	1.370	314676	4467908	1912	Actual
2007	Histórica	SAN ESTEBAN DE GORMAZ	San Esteban de Gormaz	SO	Duero	6.494	850	482277	4602636	1920	1991
2008	Histórica	PISCÁRDANOS	Piscárdanos	PA	Odra	26	930	409673	4724048	1965	1987
2009	Red Integrada	RIAZA	Riaza	SG	Riaza	37	1.139	460472	4570372	1914	Actual
2010	Red Integrada	LINARES DEL ARROYO	Maderuelo	SG	Riaza	762	900	453187	4598183	1928	Actual
2011	Red Integrada	SALIDA DEL EMBALSE DEL PORMA	Boñar	LE	Porma	250	1.034	312591	4755070	1941	Actual
2012	Red Integrada	SEPÚLVEDA	Sepúlveda	SG	Duratón	466	920	438241	4572398	1913	Actual
2013	Red Integrada	ARANDA DE DUERO	Aranda de Duero	BU	Duero	7.457	790	443331	4611587	1972	Actual
2014	Histórica	PEÑAFIEL	Peñafiel	VA	Duero	11.905	740	406557	4608066	1920	1976
2015	Red Integrada	HERRERA DE DUERO	Tudela de Duero	VA	Duero	12.791	690	361051	4602811	1911	Actual
2016	Red Integrada	PAJARES DE PEDRAZA	Arahuetes	SG	Cega	287	938	428296	4557678	1912	Actual
2017	Red Integrada	NAVAPALOS	El Burgo de Osma	SO	Duero	6.406	868	491392	4595142	1989	Actual
2018	Red Integrada	PEDROSA DEL PRÍNCIPE	Pedrosa del Príncipe	BU	Odra	797	766	400880	4678397	2000	Actual
2019	Red Integrada	SALINAS DE PISUERGA	Salinas de Pisuerga	PA	Pisuerga	455	947	386472	4744989	1961	Actual
2020	Red Integrada	SALIDA DEL EMBALSE DE AGUILAR DE CAMPOO	Aguilar de Campoo	PA	Pisuerga	546	902	395269	4738769	1954	Actual
2021	R.O.E.A.	CERVERA DE PISUERGA	Cervera de Pisuerga	PA	Pisuerga	266	1.000	377239	4747732	1912	Actual
2022	Red Integrada	RUESGA	Cervera de Pisuerga	PA	Rivera	59	1.013	376052	4746194	1912	Actual
2023	Red Integrada	CELADILLA DEL RÍO	Pino del Río	PA	Carrión	497	979	352476	4718991	1998	Actual
2024	Red Integrada	ALAR DEL REY	Alar del Rey	PA	Pisuerga	1.120	850	392152	4723583	1911	Actual
2025	R.O.E.A.	VILLANUEVA DE LOS INFANTES	Villanueva de los Infantes	VA	Esgueva	877	733	376762	4617608	1997	Actual
2026	Red Integrada	ABIA DE LAS TORRES	Abia de las Torres	PA	Valdavia	647	816	383294	4697748	2000	Actual
2027	R.O.E.A.	DUEÑAS	Dueñas	PA	Pisuerga	13.477	710	372494	4636041	1972	1986
2028	R.O.E.A.	CASTROVIDO	Salas de los Infantes	BU	Arlanza	357	958	477546	4654526	1960	Actual
2029	Red Integrada	CORDOVILLA	Cordovilla la Real	PA	Pisuerga	4.218	740	396702	4663173	1911	Actual

ANEJO 2. INVENTARIO DE RECURSOS HÍDRICOS NATURALES.

Código CEH	Histórica	Nombre/lugar	Municipio	Prov.	Río	Cuenca Vertiente (Km ²)*	Cota	UTM X ETRS89	UTM Y ETRS89	Año inicial	Año final
2030	Red Integrada	COVARRUBIAS	Covarrubias	BU	Arlanza	1.209	881	457907	4655889	1912	Actual
2031	Red Integrada	PERAL DE ARLANZA	Peral de Arlanza	BU	Arlanza	2.421	770	411235	4659080	1911	Actual
2032	Red Integrada	SALIDA DEL EMBALSE DE ÚZQUIZA	Villasur de Herreros	BU	Arlanzón	152	1.026	468611	4684130	1972	Actual
2033	Histórica	CASTROVERDE DE CERRATO	Castroverde de Cerrato	VA	Esgueva	700	777	398587	4623268	1977	1997
2034	Red Integrada	BESANDE	Boca de Hurgano	LE	Besandino	38	1.270	346064	4751092	1961	Actual
2035	R.O.E.A.	OTERO DE GUARDO	Velilla del Río Carrión	PA	Besandino	73	1.127	348840	4743562	1961	Actual
2036	Red Integrada	QUINTANA DEL PUENTE	Torquemada	PA	Arlanza	5.211	740	397354	4656743	1912	Actual
2037	Histórica	EMB. DE COMPUERTO	Emb. de Compuerto	PA	Carrión	307	1.145	350302	4746299	1963	1995
2038	Histórica	VELILLA DEL RÍO CARRIÓN	Velilla del Río Carrión	PA	Carrión	392	1.112	348736	4741131	1912	2000
2039	Histórica	CASTRILLEJO DE LA OLMA	Castrillejo de la Olma	PA	Cueza	365	790	366442	4677759	1964	1967
2040	Red Integrada	VILLOLDO	Villoldo	PA	Carrión	810	790	367996	4678710	1930	Actual
2041	Red Integrada	VILLALCAZAR DE SIRGA	Villalcazar de Sirga	PA	Ucieza	313	795	374430	4686688	1940	Actual
2042	Red Integrada	PALENCIA	Grijota	PA	Carrión	2.255	740	371316	4656589	1912	Actual
2043	Red Integrada	CABEZÓN DE PISUERGA	Cabezón de Pisuerga	VA	Pisuerga	14.293	698	363687	4622328	1930	Actual
2044	Red Integrada	VALLADOLID-ESGUEVA	Valladolid	VA	Esgueva	991	690	357025	4614262	1927	Actual
2045	Histórica	SIMANCAS	Simancas	VA	Pisuerga	0	672	348081	4605755	1917	1919
2046	Red Integrada	AVILA	Avila	AV	Adaja	762	1.066	355681	4501278	1914	Actual
2047	Red Integrada	MEDIANA DE VOLTOYA	Mediana de Voltoya	AV	Voltoya	132	1.089	369993	4508479	1960	Actual
2048	Red Integrada	OLMEDO	Aguasal	VA	Eresma	2.682	730	364422	4576066	1978	Actual
2049	Red Integrada	CABAÑES DE ESGUEVA	Cabañes de Esgueva	BU	Esgueva	269	871	434357	4631168	1945	Actual
2050	Red Integrada	SEGOVIA	Segovia	SG	Eresma	252	900	403398	4533912	1912	Actual
2051	R.O.E.A.	EL ESPINAR	El Espinar	SG	Moros	37	1.260	402448	4511683	1952	Actual
2052	Red Integrada	GUIJAS ALBAS	Vadepados	SG	Moros	218	940	391811	4519552	1960	Actual
2053	Red Integrada	BERNARDOS	Bernardos	SG	Eresma	1.436	782	387166	4556927	1964	Actual
2054	Red Integrada	SAN MIGUEL DEL PINO	San Miguel del Pino	VA	Duero	36.595	670	338876	4596520	1921	Actual
2055	Red Integrada	SAN RAFAEL	Vegas de Matute	SG	Moros	176	1.045	395151	4514316	2002	Actual
2056	Red Integrada	VALDESTILLAS	Valdestillas	VA	Adaja	5.178	693	352248	4594711	1917	Actual
2057	Red Integrada	VILLOVELA DE PIRÓN	Escobar de Polendos	SG	Pirón	200	869	405596	4551929	1972	Actual
2060	Red Integrada	CEBRONES	Cebrones	LE	Órbigo	3.168	754	266593	4681240	1972	Actual
2061	Red Integrada	SANTA MARINA DEL REY	Santa Marina del Rey	LE	Órbigo	1.498	835	263542	4709969	1994	Actual
2062	Red Integrada	TORO-DUERO	Toro	ZA	Duero	41.654	637	298658	4598753	1911	Actual
2063	Red Integrada	TOLIBIA DE ABAJO	Valdelugeros	LE	Curueño	114	1.165	304249	4758331	2000	Actual

ANEJO 2. INVENTARIO DE RECURSOS HÍDRICOS NATURALES.

Código CEH	Histórica	Nombre/lugar	Municipio	Prov.	Río	Cuenca Vertiente (Km ²)*	Cota	UTM X ETRS89	UTM Y ETRS89	Año inicial	Año final
2064	Histórica	PUENTE VILLAGODIO	Puente Villagodio	ZA	Valderaduey	3.556	630	273630	4600657	1968	2004
2065	Histórica	PONTEDO	Pontedo	LE	Torío	43	1.160	290423	4761037	1959	1983
2066	Privada	CARRASCAL	Zamora	ZA	Duero	46.369	619	265020	4596658	1961	Actual
2067	Histórica	RIAÑO	Riaño	LE	Esla	564	1.033	333212	4759549	1912	1974
2068	Red Integrada	CALDAS DE NOCEDO	Valdelugeros	LE	Curueño	153	1.094	304031	4752275	1959	Actual
2069	Histórica	VILLAFER	Villafer	LE	Esla	4.662	720	287117	4666543	1918	1969
2070	R.O.E.A.	LA ROBLA	la Robla	LE	Bernesga	341	950	284829	4742904	1912	Actual
2071	Histórica	BENAMARIEL	Benamariel	LE	Esla	3.980	757	289015	4694314	1942	1990
2072	Histórica	ARDÓN	Ardón	LE	Esla	4.011	764	289642	4700139	1920	1951
2073	Red Integrada	SAHAGÚN	Sahagún	LE	Cea	751	800	332195	4692919	1930	Actual
2074	Red Integrada	CASTROPEPE	Villanueva de Azoague	ZA	Esla	6.782	703	281551	4650284	1917	Actual
2075	Red Integrada	LA MAGDALENA	Los Barrios de Luna	LE	Luna	529	995	268299	4744634	1912	Actual
2076	Histórica	SAN MARTÍN DE LA FALAMOSA	Las Omañas	LE	Omaña	481	969	262317	4731921	1961	2006
2077	Red Integrada	SALIDA DEL EMBALSE DE VILLAMECA	Quintana del Castillo	LE	Tuerto	55	980	739981	4725641	1929	Actual
2078	Red Integrada	CAMPOSOLILLO	Puebla de Lillo	LE	Porma	145	1.106	315784	4762059	1961	Actual
2079	Histórica	SANTA CRISTINA DE LA POLVOROSA	Santa Cristina de la P.	ZA	Órbigo	4.905	706	275781	4653437	1914	1980
2080	Histórica	PUEBLA DE SANABRIA	Puebla de Sanabria	ZA	Tera	298	895	696356	4659510	1914	1988
2081	Red Integrada	PUENTE CONGOSTO	Puente del Congosto	SA	Tormes	1.480	913	285631	4486684	1997	Actual
2082	Red Integrada	MORALES DE REY	Morales de Rey	ZA	Eria	659	724	271536	4659885	1934	Actual
2083	Histórica	LA GARANDILLA	La Garandilla	LE	Omaña	402	984	259800	4734484	1969	1994
2084	Histórica	ENCINAS DE ARRIBA	Encinas de Arriba	SA	Tormes	2.399	816	284429	4516416	1969	2005
2085	Red Integrada	EL BARCO DE ÁVILA	El Barco de Ávila	AV	Tormes	900	992	285173	4470362	2010	Actual
2086	Histórica	ALBA DE TORMES	Alba de Tormes	SA	Tormes	2.800	808	287300	4521811	1916	1974
2087	Red Integrada	SALAMANCA	Salamanca	SA	Tormes	4.133	780	277180	4537558	1915	Actual
2088	Privada	CONTIENSA	Villarmayor	SA	Tormes	4.679	752	253420	4551496	1958	Actual
2089	Red Integrada	MORLA DE LA VALDERIA	Castrocontrigo	LE	Eria	281	972	726763	4678150	1942	Actual
2090	Histórica	FUENTEGUINALDO	Fuenteguinaldo	SA	Águeda	320	714	704077	4479125	1968	1992
2091	Privada	CASTILLEJO MARTÍN VIEJO (IB)(H)	Castillejo de Martín Viejo	SA	Águeda	1.749	584	697707	4507831	1961	2009
2092	Histórica	EMB. DEL ÁGUEDA	Emb. del Águeda	SA	Águeda	900	607	712632	4492486	1916	2000
2093	Histórica	PUENTE PINO	Puente Pino	ZA	Duero	63.160	557	739301	4605010	1943	1995
2094	Privada	PUENTE RESBALA (IB)(H)	Bermellar	SA	Huebra	2.482	592	699656	4540889	1961	2006

ANEJO 2. INVENTARIO DE RECURSOS HÍDRICOS NATURALES.

Código CEH	Histórica	Nombre/lugar	Municipio	Prov.	Río	Cuenca Vertiente (Km ²)*	Cota	UTM X ETRS89	UTM Y ETRS89	Año inicial	Año final
2095	Privada	BRETÓ	Breto	ZA	Esla	14.420	691	270504	4639289	1929	Actual
2096	Histórica	VILLACHICA	Villachica	ZA	Duero	41.856	641	293794	4597266	1929	1968
2097	Red Integrada	VALLADOLID-PISUERGA	Valladolid	VA	Pisuerga	15.562	690	355769	4613607	1969	Actual
2098	Red Integrada	VILLAMANÍN	Villamanín de la Tercia	LE	Bernesga	131	1.125	283144	4757020	1997	Actual
2099	Red Integrada	MOZAR DE VALVERDE	Milles de la Polvorsa	ZA	Tera	2.356	695	269306	4647089	1998	Actual
2100	Histórica	SAN MAMÉS DE ZALIMA	San Mamés de Zalima	PA	Pisuerga	463	913	388257	4743029	1929	1963
2101	Red Integrada	MOLINOS DE DUERO	Molinos de Duero	SO	Duero	131	1.100	517627	4637344	1911	Actual
2102	Red Integrada	SALIDA DEL EMBALSE DE RIAÑO	Crémenes	LE	Esla	613	1.004	328605	4755564	1964	Actual
2103	Red Integrada	CISTIerna	Sabero	LE	Esla	765	948	325842	4744529	1964	Actual
2104	R.O.E.A.	ALMANZA	Almanza	LE	Cea	371	899	333287	4725144	1964	Actual
2105	R.O.E.A.	SANTERVÁS DE CAMPOS	Santervás de Campos	VA	Valderaduey	279	756	326951	4675856	1999	Actual
2106	Histórica	EMB. DE REQUEJADA	Emb. de Requejada	PA	Pisuerga	221	1.022	375272	4750909	1929	1995
2107	Red Integrada	SALIDA DEL EMBALSE DE CERVERA	Cervera de Pisuerga	PA	Rivera	54	1.027	375366	4747059	1932	Actual
2108	R.O.E.A.	EMB. DE CAMPORREDONDO	Valilla del Río Carrión	PA	Carrión	230	1.228	357562	4750654	1929	Actual
2109	Red Integrada	SALIDA DEL EMBALSE DE ARLANZÓN	Villasur de Herreros	BU	Arlanzón	107	1.107	471998	4679774	1912	Actual
2110	Histórica	SAN MIGUEL DE BERNUY	San Miguel de Bernuy	SG	Duratón	1.100	821	420281	4583233	1911	1986
2111	Red Integrada	VILLOMAR	Mansilla de las Mulas	LE	Esla	1.348	804	304954	4709856	1988	Actual
2112	Red Integrada	SECOS	Vegas del Condado	LE	Porma	950	820	302696	4719324	1988	Actual
2113	Red Integrada	SANTA EULALIA DE RIONEGRO	Riegro del Puente	ZA	Negro	377	820	726243	4657412	2000	Actual
2114	Red Integrada	COCA-VOLTOYA	Coca	SG	Voltoya	1.022	751	371587	4563247	2002	Actual
2115	Red Integrada	LEÓN	León	LE	Bernesga	539	823	288448	4718917	2003	Actual
2116	Red Integrada	VILLAVIEJA DE MUÑO	Estépar	BU	Arlanzón	1.690	805	426525	4679843	1976	Actual
2117	Privada	VALENCIA DE DON JUAN	Valencia de Don Juan	LE	Esla	3.783	740	291880	4684953	1975	Actual
2120	Histórica	SALVATIERRA DE TORMES	Salvatierra de Tormes	SA	Alhándiga	118	845	275586	4505343	1964	1995
2121	Red Integrada	ZAMORA	Zamora	ZA	Duero	46.225	628	273113	4599436	2003	Actual
2122	Histórica	BARRIOS DE LUNA	Barrios de Luna	LE	Luna	494	1.026	265431	4746984	1942	1995
2123	R.O.E.A.	BARBADILLO DEL PEZ	Barbadillo del Pez	BU	Pedroso	239	1.038	480970	4661739	2006	Actual
2124	Red Integrada	MEDINA DE RIOSECO	Medina de Rioseco	VA	Sequillo	937	730	330821	4639317	1972	Actual
2125	Histórica	SOTOPALACIOS	Quintanilla-Vivar	BU	Ubierna	286	850	443848	4697000	1974	Actual
2126	Red Integrada	VILLÁRDIGA	Cañizo	ZA	Valderaduey	1.338	672	292335	4627518	1976	Actual
2127	Histórica	TARAZONA DE LA GUAREÑA	Tarazona de la Guareña	SA	Mazores	315	760	309906	4556777	1976	1992

ANEJO 2. INVENTARIO DE RECURSOS HÍDRICOS NATURALES.

Código CEH	Histórica	Nombre/lugar	Municipio	Prov.	Río	Cuenca Vertiente (Km ²)*	Cota	UTM X ETRS89	UTM Y ETRS89	Año inicial	Año final
2128	Histórica	VADILLO DE LA GUAREÑA	Vadillo de la Guareña	ZA	Guareña	866	710	303096	4572898	1975	1992
2129	Red Integrada	TORO-GUAREÑA	Toro	ZA	Guareña	1.081	649	300691	4595763	1975	Actual
2130	Histórica	PEÑAFIEL	Peñafiel	VA	Duratón	1.450	739	406366	4604243	1975	1995
2131	Red Integrada	VILLAESCUSA DE LAS TORRES	Pomar de Valdivia	PA	Camesa	371	883	397885	4735266	2007	Actual
2132	Red Integrada	QUINTANILLA DE ONÉSIMO	Quintanilla de Onésimo	VA	Duero	12.220	721	386589	4609419	1975	Actual
2133	Red Integrada	HERRERA DE PISUERGA	Herrera de Pisuerga	PA	Pisuerga	1.493	826	392866	4712737	1987	Actual
2134	Red Integrada	GUARDO	Guardo	PA	Carrión	411	1.090	348742	4739153	1928	Actual
2135	Red Integrada	EMISARIO DE LA NAVA	Emisario de la Nava	PA	Valdeginete	886	740	369249	4654599	2008	Actual
2136	Red Integrada	VILLALLANO	Villallano	PA	Lucio	99	892	399064	4735569	2008	Actual
2137	Red Integrada	CIUDAD RODRIGO	Ciudad Rodrigo	SA	Águeda	1.088	610	706174	4497627	2007	Actual
2138	Red Integrada	CASTRO DE LA LOMBA	Riello	LE	Omaña	276	1.015	258104	4739313	2007	Actual
2139	Red Integrada	BURGOS	Burgos	BU	Arlanzón	680	852	439282	4688697	2010	Actual
2140	Red Integrada	SALIDA DEL EMBALSE DE SANTA TERESA	Pelayos	SA	Tormes	1.867	827	281185	4510037	2010	Actual
2141	Red Integrada	PINILLA DE LOS MOROS	Pinilla de los Moros	BU	Pedroso	288	965	472885	4657046	2010	Actual
2142	Histórica	VILLABÁÑEZ	Villabáñez	VA	Jaramiel	28	738	372647	4609883	1989	1992
2143	R.O.E.A.	CASTROBOL	Mayorga	VA	Cea	1.442	743	312454	4671182	1976	Actual
2144	Privada	ENTRADA EMB. DE CERNADILLA	Puebla de Sanabria	ZA	Tera	426	895	695916	4658735	1976	Actual
2145	Red Integrada	MANGANESES	Manganeses	ZA	Órbigo	4.958	719	273164	4657658	2010	Actual
2146	R.O.E.A.	LAS OMAÑAS	Las Omañas	LE	Omaña	501	939	264750	4729088	2010	Actual
2147	Red Integrada	AMBASAGUAS	Santa Colomba de Curueño	LE	Curueño	285	880	305306	4731243	2010	Actual
2148	Histórica	VILLAGODIO 2	Zamora	ZA	Valderaduey	3.697	630	274871	4601798	1988	Actual
2149	R.O.E.A.	FRESNO ALHÁNDIGA	Fresno Alhándiga	SA	Alhándiga	254	826	279901	4509633	1988	Actual
2150	Red Integrada	MATALLANA DE TORÍO	Matallana de Torío	LE	Torío	225	986	293770	4746203	2000	Actual
2151	Red Integrada	CRÉMENES	Crémenes	LE	Dueñas	664	1.005	327436	4755157	2011	Actual
2152	Histórica	LA ROBLA - TÉRMICA	La Robla - Térmica	LE	Bernesga	343	940	284264	4741258	1989	1996
2153	Red Integrada	LA FUENTONA	Cabrejas del Pinar	SO	Abión	0	0	511842	4619857	2013	Actual
2154	Red Integrada	UCERO	Ucero	SO	Ucero	0	0	495809	4618354	2013	Actual
2155	Red Integrada	VEGALATRAVE	Vegalatrave	ZA	Aliste	0	0	739766	4620629	2013	Actual
2156	Red Integrada	SAN FÉLIX DE LA VEGA	Riego de la Vega	LE	Tuerto	781	804	257016	4698412	2010	Actual
2157	Red Integrada	REMOLINA	Crémenes	LE	Remolina	0	0			2013	Actual
2158	Red Integrada	ARÉVALO		AV	Adaja					2014	Actual

ANEJO 2. INVENTARIO DE RECURSOS HÍDRICOS NATURALES.

Código CEH	Histórica	Nombre/lugar	Municipio	Prov.	Río	Cuenca Vertiente (Km ²)*	Cota	UTM X ETRS89	UTM Y ETRS89	Año inicial	Año final
2159	Red Integrada	QUINTANADUEÑAS	Quintanadueñas	BU	Ubierna					2014	Actual
2161	Red Integrada	SALIDA DEL EMBALSE DE LAS VENCÍAS	Fuentidueña	SG	Duratón	1.121	809	419163	4587391	1986	Actual
2162	Red Integrada	TARDAJOS DE DUERO	Los Rábanos	SO	Duero	1.688	977	550662	4613146	1994	Actual
2163	Red Integrada	ALMAZAN	Almazan	SO	Duero	2.879	935	540875	4594335	1997	Actual
2401	R.O.E.A.	RIOSECO - DESAGÜE	Medina de Rioseco	VA	Canal de Castilla	0	740	330420	4639290	1969	Actual
2432	R.O.E.A.	CANAL DEL DUERO	Quintanilla de Onésimo	VA	Canal del Duero	0	712	382388	4608638	2008	Actual
2500	Red Integrada	SALIDA DEL EMBALSE DE CASTRO DE LAS COGOTAS	Cardeñosa	AV	Adaja		1.000	356991	4509793	2013	Actual
2501	Red Integrada	ZAMARRA	Zamorra	SA	Agadón		670	716161	4485426	2013	Actual
2502	Red Integrada	ROBLEDA	Robleda	SA	Águeda		780	697337	4470660	2013	Actual
2503	Red Integrada	SALIDA DEL EMBALSE DE IRUEÑA	El Sahugo	SA	Águeda		710	705719	4479928	2013	Actual
2504	Red Integrada	SALIDA DEL EMBALSE DEL ÁGUEDA	Zamorra	SA	Águeda		637	713046	4490217	2013	Actual
2505	Red Integrada	SAELICES EL CHICO	Saelices El Chico	SA	Águeda		590	697735	4502517	2013	Actual
2506	Red Integrada	SALAS DE LOS INFANTES	Salas de los Infantes	BU	Arlanza		960	476993	4653661	2013	Actual
2507	Red Integrada	ARLANZA EN LERMA	Lerma	BU	Arlanza		1.160	474392	4675305	2013	Actual
2508	Red Integrada	PINEDA DE LA SIERRA	Pineda de la Sierra	BU	Arlanzón		0			2013	Actual
2509	Red Integrada	BURGOS	Burgos	BU	Arlanzón		0			2013	Actual
2510	Red Integrada	CASCANTES	Cuadros	LE	Bernesga		920	284291	4737494	2013	Actual
2511	Red Integrada	CARDAÑO DE ARRIBA	Velilla del río Carrión	PA	Cardaño		1.300	356368	4755037	2013	Actual
2512	Red Integrada	TRIOLO	Triollo	PA	Carrión		1.295	363308	4754321	2013	Actual
2513	Red Integrada	SALIDA DEL EMBALSE DE COMPUERTO	Velilla del río Carrión	PA	Carrión		1.135	349892	4745794	2013	Actual
2514	Red Integrada	SALIDA DEL EMBALSE DE CASARES	Villamanín	LE	Casares		1.250	274641	4756045	2013	Actual
2515	Red Integrada	VILLAVERDE DE ARCAJOS	Almanza	LE	Cea		878	332791	4719894	2013	Actual
2516	Red Integrada	VALDERAS	Valderas	LE	Cea		718	296338	4661768	2013	Actual
2517	Red Integrada	ÁGUILAFUENTE	Águilafuente	SG	Cega		820	408427	4569724	2013	Actual
2518	Red Integrada	MEGECES	Megeces	VA	Cega		720	368662	4586138	2013	Actual
2519	Red Integrada	BOISÁN	Lucillo	LE	Duerna		1.060	723246	4694879	2013	Actual
2520	Red Integrada	VELILLA DE LA VALDUERNA	Castrillo de la Valduerna	LE	Duerna		915	735104	4689755	2013	Actual
2521	Red Integrada	DUERO EN SORIA	Soria	SO	Duero		0			2013	Actual
2522	Red Integrada	VADOCONDES	Vadocondes	BU	Duero		795	452240	4610443	2013	Actual
2523	Red Integrada	ZAMORA	Zamora	ZA	Duero					Actual	Actual

ANEJO 2. INVENTARIO DE RECURSOS HÍDRICOS NATURALES.

Código CEH	Histórica	Nombre/lugar	Municipio	Prov.	Río	Cuenca Vertiente (Km ²)*	Cota	UTM X ETRS89	UTM Y ETRS89	Año inicial	Año final
2524	Red Integrada	SAUCELLE-DUERO	Hinojosa de Duero	SA	Duero		133	683206	4544487	2013	Actual
2525	Red Integrada	VALSAÍN	San Ildefonso	SG	Eresma		1.120	413891	4527070	2013	Actual
2526	Red Integrada	SALIDA DEL EMBALSE DE PONTON ALTO	Palazuelos de Eresma	SG	Eresma		1.095	411613	4530552	2013	Actual
2527	Red Integrada	COCA-ERESMA	Coca	SG	Eresma		740	369272	4569179	2013	Actual
2528	Red Integrada	TORRE DE ESGUEVA	Torre de Esgueva	VA	Esgueva		780	400459	4624104	2013	Actual
2529	Red Integrada	LIEGOS	Acebedo	LE	Esla		1.120	330814	4766065	2013	Actual
2530	Red Integrada	BRETÓ	Bretó	ZA	Esla		685	270490	4639291	2013	Actual
2531	Red Integrada	SAUCELLE-HUEBRA	Hinojosa de Duero	SA	Huebra		150	684638	4544734	2013	Actual
2532	Red Integrada	SENA DE LUNA	Sena de Luna	LE	Luna		1.120	257891	4757195	2013	Actual
2533	Red Integrada	SALIDA DEL EMBALSE DE BARRIOS DE LUNA	Barrios de Luna	LE	Luna		1.030	265357	4746690	2013	Actual
2534	Red Integrada	LA UTRERA	Las Omañas	LE	Omaña		960	262314	4731934	2013	Actual
2535	Red Integrada	VEGACERNEJA	Burón	LE	Orza		1.110	336404	4767455	2013	Actual
2536	Red Integrada	SAN SALVADOR DE CANTAMUDA	La Pernía	PA	Pisuerga		1.095	378621	4757508	2013	Actual
2537	Red Integrada	SALIDA DEL EMBALSE DE REQUEJADA	Cervera de Pisuerga	PA	Pisuerga		1.020	375542	4750594	2013	Actual
2538	Red Integrada	LANGUILLA	Languilla	SG	Riaza		950	464443	4588593	2013	Actual
2539	Red Integrada	VENTANILLA	Cervera de Pisuerga	PA	Rivera		1.050	370822	4749901	2013	Actual
2540	Red Integrada	PUEBLA DE SANABRIA	Puebla de Sanabria	ZA	Tera		900	695973	4658757	2013	Actual
2541	Red Integrada	CAMARZANA DE TERA	Camarzana de Tera	ZA	Tera		750	745082	4652579	2013	Actual
2542	Red Integrada	GETINO	Cármenes	LE	Torío		1.100	291728	4757547	2013	Actual
2543	Red Integrada	PARDAVÉ	Matallana de Torío	LE	Torío		958	294972	4744294	2013	Actual
2544	Red Integrada	ENCINAS DE ARRIBA	Encinas de Arriba	SA	Tormes		818	284740	4517093	2013	Actual
2545	Red Integrada	ENCINAS DE ABAJO	Encinas de Abajo	SA	Tormes		788	290940	4530443	2013	Actual
2546	Red Integrada	LEDESMA	Ledesma	SA	Tormes		735	249040	4552243	2013	Actual
2547	Red Integrada	QUINTANA DEL CASTILLO	Quintana del Castillo	LE	Tuerto		1.010	737716	4728589	2013	Actual
2548	Red Integrada	BENEGILES	Benegiles	ZA	Valderaduey		645	280740	4611293	2013	Actual
2549	Red Integrada	VENA EN BURGOS	Burgos	BU	Vena		0			2013	Actual
2550	Red Integrada	BOCA DE HUÉRGANO	Boca de Huérgano	LE	Yuso		1.010	343163	4759389	2013	Actual
2551	Red Integrada	ZAPARDIEL EN MEDINA DEL CAMPO	Medina del Campo	VA	Zapardiel		0			2013	Actual
2552	Red Integrada	SALIDA DEL EMBALSE DE LINARES	Maderuelo	SG	Riaza		900	453732	4597743	2013	Actual
2553	Red Integrada	ERESMA EN SEGOVIA	Segovia	SG	Eresma					Actual	Actual
2710	Red Integrada	VILLALOBAR	Cabreros del Río	LE	Esla	3.915	757	289634	4696942	1996	Actual

ANEJO 2. INVENTARIO DE RECURSOS HÍDRICOS NATURALES.

Código CEH	Histórica	Nombre/lugar	Municipio	Prov.	Río	Cuenca Vertiente (Km ²)*	Cota	UTM X ETRS89	UTM Y ETRS89	Año inicial	Año final
2711	Red Integrada	BENAMARIEL 2	Villamañan	LE	Esla	3.965	757	288802	4693683	2000	Actual
2712	R.O.E.A.	ALCONADA	Alconada	SA	Almar	439	830	300928	4531818	2005	Actual
2713	Red Integrada	SANTIAGO DE LA VALDUERNA	Santiago de la Valduerna	LE	Duerna	290	786	258786	4688258	2005	Actual
2714	Histórica	LASTRAS DE CUELLAR	Cuellar	SG	Cega	616	838	403509	4571682	2004	Actual
2715	R.O.E.A.	SAUQUILLO DE BOÑICES	Tejado	SO	Rituerto	759	970	555062	4604211	2005	Actual
2716	R.O.E.A.	CAMARZANA DE TERA	Camarzana de Tera	ZA	Regato	259	730	746974	4653891	2005	Actual
2717	Red Integrada	VILLAVEZA	Villaveza	ZA	Castrón	186	710	263815	4647943	2005	Actual
2718	Red Integrada	GENESTACIO	Quintana del Marco	LE	Jamuz	268	744	264679	4675390	2005	Actual
2719	R.O.E.A.	BRIME DE URZ	Brime de Urz	ZA	Almucera	243	720	262227	4658150	2004	Actual
2818	Red Integrada	RABAL	Oimbra	OR	Támega	776	369	629895	4634154	1995	Actual
5011	Privada	M.C. BOÑAR	M.C. BOÑAR	LE	Porma	305	979	311392	4750318	2007	Actual
5029	Privada	M.C. VIRGEN DE LA LUZ	Reinoso de Cerrato	PA	Pisuerga	0	0	385664	4648240	2009	Actual
5078	Privada	M.C. CAMPOSOLILLO	M.C. CAMPOSOLILLO	LE	Porma	146	1.097	315953	4761235	2001	Actual
5150	Privada	M.C. MATALLANA DE TORÍO	M.C. MATALLANA DE TORÍO	LE	Torío	225	987	293730	4746350	2001	Actual
5714	Histórica	PUENTE DE LASTRAS	Aguilafuente	SG	Cega	576	870	408514	4569759	2005	2006

* Superficie de cuenca aguas arriba de la estación de aforos.

ANEJO 2. INVENTARIO DE RECURSOS HÍDRICOS NATURALES.

Tabla 14. Estaciones de aforo en embalse en la DHD (datos de entradas a embalse)

Código CEH	Código CHD	Nombre	Estado	Municipio	Pro v.	Río	Área AA* (km²)	X UTM30 (CEH)	Y UTM30 (CEH)	Años con dato	Años completos	Años incompletos	Año inicial	Año final	Entradas a embalse medias (hm³/año)	Asimilable a régimen natural
2001	2001EM	CUERDA DEL POZO	Alta	Vinuesa	SO	R. Duero	550	524593	4636236	60	59	1	1946	2006	196,6	SÍ
2002	2002EM	VILLALCAMPO	Alta	Villalcampo	ZA	R. Duero	62.960	242605	4598124	57	56	1	1949	2006	7.977,8	NO
2003	2003EM	CASTRO	Alta	Villadepera	ZA	R. Duero	63.196	234448	4607852	54	53	1	1952	2006	8.045,9	NO
2004	2004EM	SAUCELLE	Alta	Saucelle	SA	R. Duero	73.715	180337	4551221	50	47	3	1956	2006	9.035,8	NO
2005	2005EM	ALDEADÁVILA	Alta	Aldeadávila de la Ribera	SA	R. Duero	73.458	191107	4569073	44	42	2	1962	2006	8.765,0	NO
2010	2010EM	ÚZQUIZA	Alta	Villasur de Herreros	BU	R. Arlanzón	150	469730	4683952	19	17	2	1987	2006	82,3	NO
2011	2011EM	ARLANZÓN	Alta	Villasur de Herreros	BU	R. Arlanzón	105	472134	4679298	62	61	1	1944	2006	71,2	SÍ
2012	2012EM	CERVERA-RUESGA	Alta	Cervera de Pisuerga	P	R. Rivera	54	375234	4747340	62	61	1	1944	2006	83,6	SÍ
2013	2013EM	REQUEJADA, LA	Alta	Cervera de Pisuerga	P	R. Pisuerga	247	375196	4751786	48	47	1	1958	2006	164,1	SÍ
2014	2014EM	CAMPORREDONDO	Alta	Velilla del Río Carrión	P	R. Carrión	228	358239	4751323	63	61	2	1943	2006	238,0	SÍ
2015	2015EM	COMPUERTO	Alta	Velilla del Río Carrión	P	R. Carrión	313	350836	4747243	46	43	3	1960	2006	281,0	NO
2016	2016EM	AGUILAR DE CAMPOO	Alta	Aguilar de Campoo	P	R. Pisuerga	546	394716	4739022	44	42	2	1962	2006	308,7	NO
2026	2026EM	BARRIOS DE LUNA	Alta	Los Barrios de Luna	LE	R. Luna	501	266127	4748317	56	53	3	1950	2006	443,4	SÍ
2027	2027EM	VILLAMECA	Alta	Quintana del Castillo	LE	R. Tuerto	50	248216	4726636	54	50	4	1952	2006	33,3	NO
2028	2028EM	MONCABRIL (SISTEMA)	Alta	Porto / Galende	ZA	R. Tera	15	190204	4670361	50	47	3	1956	2006	91,7	SÍ
2029	2029EM	RICOBAYO	Alta	Muelas del Pan	ZA	R. Esla	17.020	251063	4601926	62	58	4	1944	2006	4.156,7	NO
2030	2030EM	PORMA (JUAN BENET)	Alta	Boñar	LE	R. Porma	244	312972	4755765	37	36	1	1969	2006	311,5	NO
2031	2031EM	CERNADILLA	Alta	Cernadilla	ZA	R. Tera	576	213626	4657847	32	31	1	1974	2006	444,1	SÍ
2032	2032EM	RIAÑO	Alta	Riaño / Crémenes	LE	R. Esla	620	329996	4755664	18	18	0	1988	2006	591,7	SÍ
2033	2033EM	VALPARAÍSO	Alta	Mombuey	ZA	R. Tera	847	229175	4654400	18	16	2	1988	2006	494,0	NO
2034	2034EM	Ntra. Sra. DEL AGAVANZAL	Alta	Rionegro del Puente	ZA	R. Tera	1.352	239876	4652291	11	10	1	1995	2006	666,8	NO
2036	2036EM	LINARES DEL ARROYO	Alta	Maderuelo	SG	R. Riaza	716	453723	4597615	55	54	1	1951	2006	77,7	SÍ
2037	2037EM	BURGOMILLODO	Alta	Carrascal del Río	ZA	R. Duratón	820	426044	4576739	63	57	6	1943	2006	101,0	SÍ
2038	2038EM	SANTA TERESA	Alta	Montejo	SA	R. Tormes	1.853	280221	4505128	52	50	2	1954	2006	822,8	NO
2039	2039EM	ÁGUEDA	Alta	Zamarra	SA	R. Águeda	910	205191	4492580	63	59	4	1943	2006	464,5	SÍ
2040	2040EM	VENCÍAS, LAS	Alta	Fuentidueña	SG	R. Duratón	1.131	419535	4586973	37	34	3	1969	2006	93,0	NO
2041	2041EM	ALMENDRA	Alta	Almendra	SA	R. Tormes	7.100	222146	4574530	32	30	2	1974	2006	1.237,2	NO
2042	2042EM	CASTRO DE LAS COGOTAS	Alta	Cardenosa	AV	R. Adaja	394	356792	4509665	11	10	1	1995	2006	102,8	SÍ
2043	2043EM	PONTÓN ALTO	Alta	San Ildefonso (Riofrío) / Palazuelos de Eresma	SG	R. Eresma	152	412811	4530024	11	11	0	1995	2006	104,8	NO

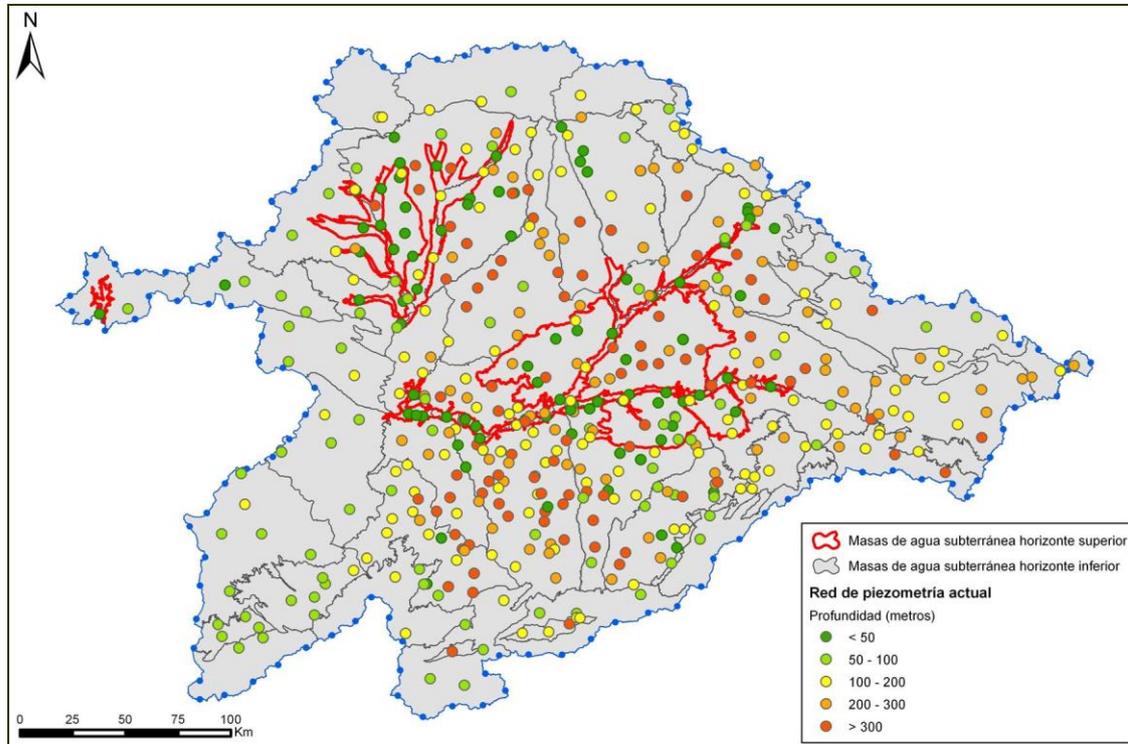
* Superficie de cuenca aguas arriba de la estación de aforos.

5.1.3. Red piezométrica

La red piezométrica está constituida por 547 puntos, que registran actualmente las variaciones del nivel piezométrico con una periodicidad mensual y bimestral.

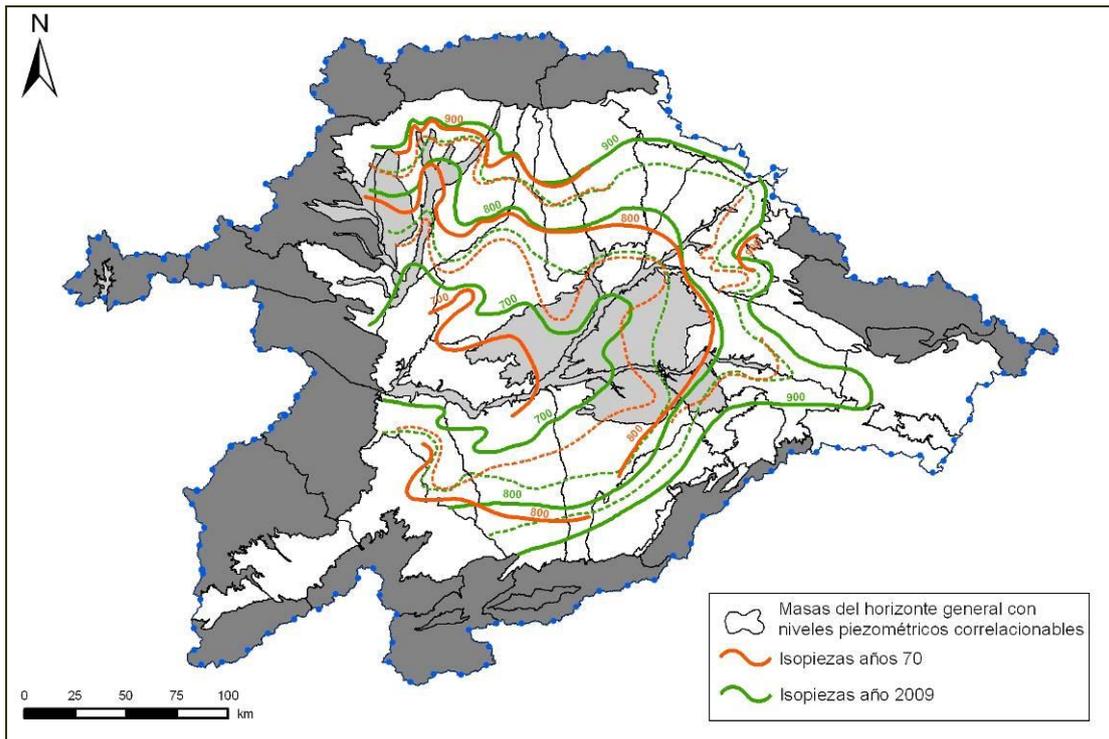
La Figura 10 y la Figura 11 muestran dos mapas correspondientes al estado de operatividad dentro de la red de medida, en el que se distinguen diversos colores según su rango de profundidad.

Figura 10. Red piezométrica de la cuenca del Duero



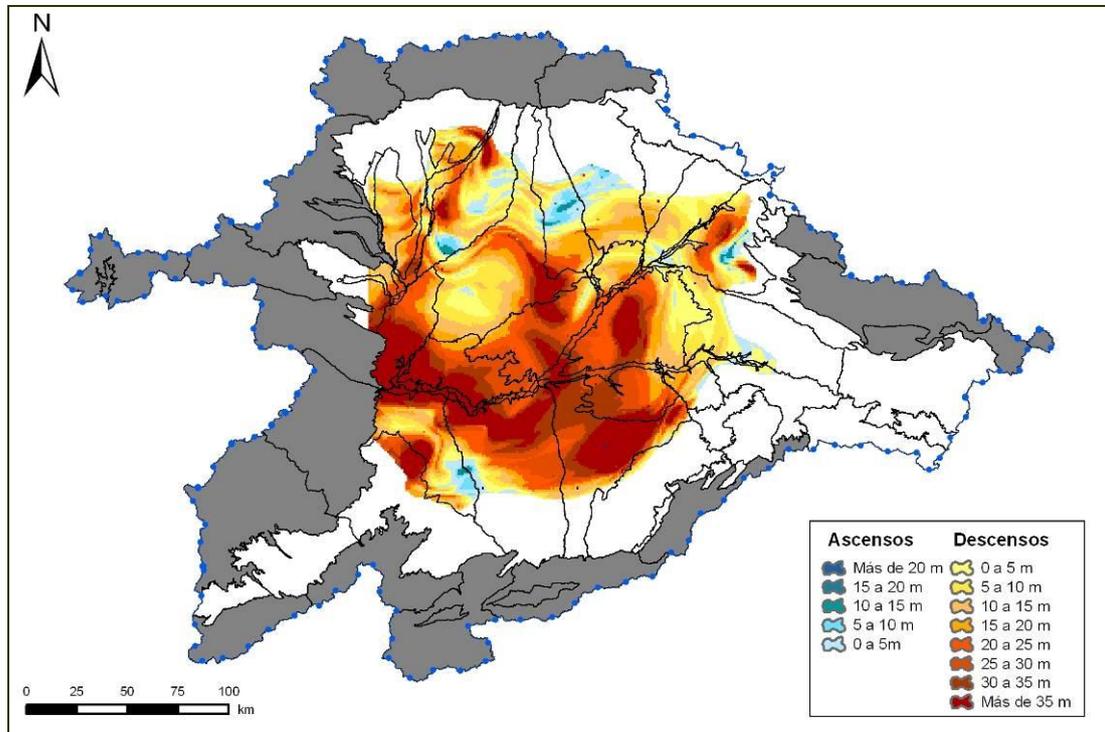
Se incluyen las piezometrías de referencia de la cuenca, datadas en los principios de los años 70, así como la calculada a partir de los datos de aguas altas de periodos recientes. Los datos más actuales no suponen cambios significativos respecto a la piezometría del periodo 2009 que se muestra a continuación.

Figura 11. Piezometría de referencia



El mapa de isodescensos que se muestra en la figura representa la variación de la altura de los niveles freáticos de la parte del acuífero terciario de la cuenca del Duero situada a más de 200 metros de profundidad, que se ha manifestado entre los años 70 y 2009.

Figura 12. Mapa de isodescensos



ANEJO 2. INVENTARIO DE RECURSOS HÍDRICOS NATURALES.

La tabla inferior indica el código del punto piezométrico, coordenadas, profundidad del sondeo, cota (m.s.n.m.) de la boca del mismo, municipio en el que se halla, código y nombre de la masa de agua subterránea sobre la que se halla.

Tabla 15. Puntos de control piezométrico

CODIGO	XUTM_30 (ED50)	YUTM_30 (ED50)	PROFUNDIDAD	MUNICIPIO	CODIGO MASA	DENOMINACIÓN MASA DE AGUA SUBTERRÁNEA
PC0205024	287778	4672909	150	LE.VILLAMANDOS	400005	TERCIARIO Y CUATERNARIO DEL TUERTO-ESLA
PC0207024	291341	4702581	150	LE.CAMPO DE VILLAVIDEL	400007	TERCIARIO Y CUATERNARIO DEL ESLA-CEA
PC0208001	317719	4721492	15	LE.GRADEFES	400008	ALUVIAL DEL ESLA
PC0208005	289494	4716894	20	LE.LEON	400008	ALUVIAL DEL ESLA
PC0208007	291654	4686068	15	LE.VALENCIA DE DON JUAN	400008	ALUVIAL DEL ESLA
PC0208010	273627	4652181	15	ZA.SANTA CRISTINA DE LA POLVOROSA	400008	ALUVIAL DEL ESLA
PC0208011	272442	4641409	16	ZA.BRETOCINO	400008	ALUVIAL DEL ESLA
PC0208012	252797	4652766	11	ZA.SANTA CROYA DE TERA	400008	ALUVIAL DEL ESLA
PC0211001	251279	4705256	15	LE.SAN JUSTO DE LA VEGA	400011	ALUVIAL DEL ÓRBIGO
PC0211002	263227	4706025	15	LE.HOSPITAL DE ORBIGO	400011	ALUVIAL DEL ÓRBIGO
PC0211004	262944	4688513	15	LE.SOTO DE LA VEGA	400011	ALUVIAL DEL ÓRBIGO
PC0211005	253115	4675942	18	LE.CASTROCALBON	400011	ALUVIAL DEL ÓRBIGO
PC0211006	269870	4661727	10	ZA.MORALES DE REY	400011	ALUVIAL DEL ÓRBIGO
PC0215002	271818	4711419	15	LE.VILLADANGOS DEL PARAMO	400015	RAÑA DEL ÓRBIGO
PC0220001	426231	4680321	10	BU.ESTEPAR	400020	ALUVIALES DEL PISUERGA-ARLANZÓN
PC0220003	404659	4661116	10	PA.PALENZUELA	400020	ALUVIALES DEL PISUERGA-ARLANZÓN
PC0220004	391538	4654594	11	PA.TORQUEMADA	400020	ALUVIALES DEL PISUERGA-ARLANZÓN
PC0220008	372725	4636772	11	PA.DUEÑAS	400020	ALUVIALES DEL PISUERGA-ARLANZÓN
PC0220009	360125	4620644	13	VA.SANTOVENIA DE PISUERGA	400020	ALUVIALES DEL PISUERGA-ARLANZÓN
PC0237005	495245	4596014	303	SO.BURGO DE OSMA-CIUDAD DE OSMA	400037	CUENCA DE ALMAZÁN
PC0238001	283654	4607048	235	ZA.ALGODRE	400038	TORDESILLAS
PC0238018	341341	4597216	20	VA.SAN MIGUEL DEL PINO	400038	TORDESILLAS
PC0238019	308088	4592482	22	VA.SAN ROMAN DE HORNIJA	400038	TORDESILLAS
PC0239004	354332	4602376	12	VA.LAGUNA DE DUERO	400039	ALUVIAL DEL DUERO: ARANDA-TORDESILLAS
PC0239006	377725	4604598	10	VA.TRASPINEDO	400039	ALUVIAL DEL DUERO: ARANDA-TORDESILLAS
PC0239008	406370	4604262	11	VA.PEÑAFIEL	400039	ALUVIAL DEL DUERO: ARANDA-TORDESILLAS
PC0239010	427344	4615482	11	BU.BERLANGAS DE ROA	400039	ALUVIAL DEL DUERO: ARANDA-TORDESILLAS

ANEJO 2. INVENTARIO DE RECURSOS HÍDRICOS NATURALES.

CODIGO	XUTM_30 (ED50)	YUTM_30 (ED50)	PROFUNDIDAD	MUNICIPIO	CODIGO MASA	DENOMINACIÓN MASA DE AGUA SUBTERRÁNEA
PC0239011	447940	4611343	10	BU.FRESNILLO DE LAS DUEÑAS	400039	ALUVIAL DEL DUERO: ARANDA-TORDESILLAS
PC0241001	278510	4607506	10	ZA.MOLACILLOS	400041	ALUVIAL DEL DUERO: TORDESILLAS-ZAMORA
PC0241002	276110	4598490	12	ZA.ZAMORA	400041	ALUVIAL DEL DUERO: TORDESILLAS-ZAMORA
PC0241008	282905	4597328	12	ZA.VILLALAZAN	400041	ALUVIAL DEL DUERO: TORDESILLAS-ZAMORA
PC0241010	331524	4595714	13	VA.TORDESILLAS	400041	ALUVIAL DEL DUERO: TORDESILLAS-ZAMORA
PC0241011	279818	4597760	17	ZA.VILLARALBO	400041	ALUVIAL DEL DUERO: TORDESILLAS-ZAMORA
PC0245001	352977	4600875	72	VA.BOECILLO	400045	LOS ARENALES
PC0247009	331345	4594909	70	VA.TORDESILLAS	400047	MEDINA DEL CAMPO
PC0247016	308564	4583664	300	VA.CASTRONUÑO	400047	MEDINA DEL CAMPO
PC0247017	301941	4595511	300	ZA.TORO	400047	MEDINA DEL CAMPO
PC0247063	303015	4595818	23	ZA.TORO	400047	MEDINA DEL CAMPO
PC0252025	294956	4515787	355	SA.VALDECARROS	400052	SALAMANCA
PC0255023	376124	4526475	110	SG.MUÑOPEDELO	400055	CANTIMPALOS
PC0264003	352350	4498020	426	AV.FRESNO (EL)	400064	VALLE DE AMBLÉS
PC0267015	352967	4604649	83	VA.VALLADOLID	400067	TERCIARIO DETRÍTICO BAJO LOS PÁRAMOS
PC0267022	414086	4607289	20	VA.CASTRILLO DE DUERO	400067	TERCIARIO DETRÍTICO BAJO LOS PÁRAMOS
PC0267024	398248	4608476	31	VA.QUINTANILLA DE ARRIBA	400067	TERCIARIO DETRÍTICO BAJO LOS PÁRAMOS
PZ0201002	286045	4743614	125	LE.ROBLA (LA)	400001	GUARDO
PZ0201003	310668	4747629	190	LE.BOÑAR	400001	GUARDO
PZ0201004	324627	4752348	80	LE.CREMENES	400001	GUARDO
PZ0202001	261930	4740255	120	LE.RIELLO	400002	LA POLA DE GORDÓN
PZ0202002	263709	4740258	120	LE.SOTO Y AMIO	400002	LA POLA DE GORDÓN
PZ0203001	357647	4750633	100	PA.VELILLA DEL RIO CARRION	400003	CERVERA DE PISUERGA
PZ0203002	358022	4740131	200	PA.SANTIBAÑEZ DE LA PEÑA	400003	CERVERA DE PISUERGA
PZ0204001	383993	4743844	102	PA.CERVERA DE PISUERGA	400004	QUINTANILLA-PEÑAHORADA
PZ0204004	410635	4724991	140	BU.HUMADA	400004	QUINTANILLA-PEÑAHORADA
PZ0204005	427671	4715668	110	BU.VILLADIEGO	400004	QUINTANILLA-PEÑAHORADA
PZ0204006	440462	4717076	60	BU.MERINDAD DE RIO UBIERNA	400004	QUINTANILLA-PEÑAHORADA
PZ0204007	440460	4717080	240	BU.MERINDAD DE RIO UBIERNA	400004	QUINTANILLA-PEÑAHORADA
PZ0204008	399447	4744130	95	PA.AGUILAR DE CAMPOO	400004	QUINTANILLA-PEÑAHORADA
PZ0204009	402302	4735881	100	PA.POMAR DE VALDIVIA	400004	QUINTANILLA-PEÑAHORADA

ANEJO 2. INVENTARIO DE RECURSOS HÍDRICOS NATURALES.

CODIGO	XUTM_30 (ED50)	YUTM_30 (ED50)	PROFUNDIDAD	MUNICIPIO	CODIGO MASA	DENOMINACIÓN MASA DE AGUA SUBTERRÁNEA
PZ0204010	406811	4732422	150	BU. VALLE DE VALDELUCIO	400004	QUINTANILLA-PEÑAHORADA
PZ0205001	260263	4697850	318	LE. SAN CRISTOBAL DE LA POLANtera	400005	TERCIARIO Y CUATERNARIO DEL TUERTO-ESLA
PZ0205002	250819	4705501	120	LE. SAN JUSTO DE LA VEGA	400005	TERCIARIO Y CUATERNARIO DEL TUERTO-ESLA
PZ0205003	251458	4715827	80	LE. VILLAMEJIL	400005	TERCIARIO Y CUATERNARIO DEL TUERTO-ESLA
PZ0205004	269381	4730540	30	LE. RIOSECO DE TAPIA	400005	TERCIARIO Y CUATERNARIO DEL TUERTO-ESLA
PZ0205005	291606	4732124	84	LE. GARRAFE DE TORIO	400005	TERCIARIO Y CUATERNARIO DEL TUERTO-ESLA
PZ0205006	317626	4732631	100	LE. GRADEFES	400005	TERCIARIO Y CUATERNARIO DEL TUERTO-ESLA
PZ0205007	317630	4732629	250	LE. GRADEFES	400005	TERCIARIO Y CUATERNARIO DEL TUERTO-ESLA
PZ0205008	315839	4726255	80	LE. GRADEFES	400005	TERCIARIO Y CUATERNARIO DEL TUERTO-ESLA
PZ0205009	303557	4725022	159	LE. VEGAS DEL CONDADO	400005	TERCIARIO Y CUATERNARIO DEL TUERTO-ESLA
PZ0205010	296182	4715747	133	LE. VALDEFRESNO	400005	TERCIARIO Y CUATERNARIO DEL TUERTO-ESLA
PZ0205011	296186	4715749	300	LE. VALDEFRESNO	400005	TERCIARIO Y CUATERNARIO DEL TUERTO-ESLA
PZ0205012	279389	4717002	100	LE. VALVERDE DE LA VIRGEN	400005	TERCIARIO Y CUATERNARIO DEL TUERTO-ESLA
PZ0205013	279385	4717004	350	LE. VALVERDE DE LA VIRGEN	400005	TERCIARIO Y CUATERNARIO DEL TUERTO-ESLA
PZ0205014	272031	4718304	490	LE. CIMANES DEL TEJAR	400005	TERCIARIO Y CUATERNARIO DEL TUERTO-ESLA
PZ0205015	272867	4713357	150	LE. VILLADANGOS DEL PARAMO	400005	TERCIARIO Y CUATERNARIO DEL TUERTO-ESLA
PZ0205016	281076	4705537	300	LE. CHOZAS DE ABAJO	400005	TERCIARIO Y CUATERNARIO DEL TUERTO-ESLA
PZ0205017	274434	4684626	222	LE. ZOTES DEL PARAMO	400005	TERCIARIO Y CUATERNARIO DEL TUERTO-ESLA
PZ0205018	278159	4673644	100	LE. ANTIGUA (LA)	400005	TERCIARIO Y CUATERNARIO DEL TUERTO-ESLA
PZ0205019	278133	4673661	215	LE. ANTIGUA (LA)	400005	TERCIARIO Y CUATERNARIO DEL TUERTO-ESLA
PZ0205020	280830	4664851	170	ZA. MATILLA DE ARZON	400005	TERCIARIO Y CUATERNARIO DEL TUERTO-ESLA
PZ0205022	272026	4718298	15	LE. CIMANES DEL TEJAR	400005	TERCIARIO Y CUATERNARIO DEL TUERTO-ESLA
PZ0205023	274434	4684623	24	LE. ZOTES DEL PARAMO	400005	TERCIARIO Y CUATERNARIO DEL TUERTO-ESLA
PZ0206001	351519	4731421	16	PA. VILLALBA DE GUARDO	400006	VALDAVIA
PZ0206002	351521	4731421	150	PA. VILLALBA DE GUARDO	400006	VALDAVIA
PZ0206003	378620	4730475	72	PA. PAYO DE OJEDA	400006	VALDAVIA
PZ0206004	358918	4724072	12	PA. TABANERA DE VALDAVIA	400006	VALDAVIA

ANEJO 2. INVENTARIO DE RECURSOS HÍDRICOS NATURALES.

CODIGO	XUTM_30 (ED50)	YUTM_30 (ED50)	PROFUNDIDAD	MUNICIPIO	CODIGO MASA	DENOMINACIÓN MASA DE AGUA SUBTERRÁNEA
PZ0206005	357485	4718996	10	PA.SALDAÑA	400006	VALDAVIA
PZ0206006	360913	4714019	8	PA.SALDAÑA	400006	VALDAVIA
PZ0206007	386090	4714576	90	PA.CALAHORRA DE BOEDO	400006	VALDAVIA
PZ0206008	386075	4714580	290	PA.CALAHORRA DE BOEDO	400006	VALDAVIA
PZ0206009	372078	4702487	70	PA.LOMA DE UCIEZA	400006	VALDAVIA
PZ0206010	390777	4696547	190	PA.OSORNO LA MAYOR	400006	VALDAVIA
PZ0206011	372047	4686131	80	PA.VILLALCAZAR DE SIRGA	400006	VALDAVIA
PZ0206012	372043	4686127	400	PA.VILLALCAZAR DE SIRGA	400006	VALDAVIA
PZ0206013	387338	4677964	266	PA.SANTOYO	400006	VALDAVIA
PZ0206014	397341	4671411	263	PA.ASTUDILLO	400006	VALDAVIA
PZ0206015	372075	4702490	185	PA.LOMA DE UCIEZA	400006	VALDAVIA
PZ0207001	334362	4732879	100	LE.CEBANICO	400007	TERCIARIO Y CUATERNARIO DEL ESLA-CEA
PZ0207002	326648	4724719	147	LE.CUBILLAS DE RUEDA	400007	TERCIARIO Y CUATERNARIO DEL ESLA-CEA
PZ0207003	316222	4715046	8	LE.VALDEPOLO	400007	TERCIARIO Y CUATERNARIO DEL ESLA-CEA
PZ0207004	316221	4715036	90	LE.VALDEPOLO	400007	TERCIARIO Y CUATERNARIO DEL ESLA-CEA
PZ0207005	316219	4715023	240	LE.VALDEPOLO	400007	TERCIARIO Y CUATERNARIO DEL ESLA-CEA
PZ0207006	311730	4713994	150	LE.VALDEPOLO	400007	TERCIARIO Y CUATERNARIO DEL ESLA-CEA
PZ0207007	325541	4711559	250	LE.SANTA MARIA DEL MONTE DE CEA	400007	TERCIARIO Y CUATERNARIO DEL ESLA-CEA
PZ0207008	332848	4705480	101	LE.CEA	400007	TERCIARIO Y CUATERNARIO DEL ESLA-CEA
PZ0207009	332853	4705482	350	LE.CEA	400007	TERCIARIO Y CUATERNARIO DEL ESLA-CEA
PZ0207010	326113	4703904	8	LE.SANTA MARIA DEL MONTE DE CEA	400007	TERCIARIO Y CUATERNARIO DEL ESLA-CEA
PZ0207011	325366	4703815	550	LE.SANTA MARIA DEL MONTE DE CEA	400007	TERCIARIO Y CUATERNARIO DEL ESLA-CEA
PZ0207012	318941	4704630	8	LE.BURGO RANERO (EL)	400007	TERCIARIO Y CUATERNARIO DEL ESLA-CEA
PZ0207013	305134	4701261	8	LE.SANTAS MARTAS	400007	TERCIARIO Y CUATERNARIO DEL ESLA-CEA
PZ0207014	304171	4698492	15	LE.SANTAS MARTAS	400007	TERCIARIO Y CUATERNARIO DEL ESLA-CEA
PZ0207015	309713	4696930	190	LE.VILLAMORATIEL DE LAS MATAS	400007	TERCIARIO Y CUATERNARIO DEL ESLA-CEA
PZ0207017	295975	4687909	160	LE.PAJARES DE LOS OTEROS	400007	TERCIARIO Y CUATERNARIO DEL ESLA-CEA
PZ0207018	295972	4687908	375	LE.PAJARES DE LOS OTEROS	400007	TERCIARIO Y CUATERNARIO DEL ESLA-CEA
PZ0207019	303691	4679719	150	LE.MATANZA	400007	TERCIARIO Y CUATERNARIO DEL ESLA-CEA
PZ0207020	303693	4679720	400	LE.MATANZA	400007	TERCIARIO Y CUATERNARIO DEL ESLA-CEA
PZ0207021	324647	4683359	6	VA.MELGAR DE ARRIBA	400007	TERCIARIO Y CUATERNARIO DEL ESLA-CEA
PZ0207022	296905	4673303	250	LE.FUENTES DE CARBAJAL	400007	TERCIARIO Y CUATERNARIO DEL ESLA-CEA
PZ0207023	293948	4662768	362	LE.VALDERAS	400007	TERCIARIO Y CUATERNARIO DEL ESLA-CEA

ANEJO 2. INVENTARIO DE RECURSOS HÍDRICOS NATURALES.

CODIGO	XUTM_30 (ED50)	YUTM_30 (ED50)	PROFUNDIDAD	MUNICIPIO	CODIGO MASA	DENOMINACIÓN MASA DE AGUA SUBTERRÁNEA
PZ0208009	280197	4657950	8	ZA.SAN CRISTOBAL DE ENTREVÍÑAS	400008	ALUVIAL DEL ESLA
PZ0209001	337453	4712626	151	LE.VILLAZANZO DE VALDERADUEY	400009	TIERRA DE CAMPOS
PZ0209002	337457	4712623	192	LE.VILLAZANZO DE VALDERADUEY	400009	TIERRA DE CAMPOS
PZ0209003	335226	4691981	610	LE.SAHAGUN	400009	TIERRA DE CAMPOS
PZ0209004	333510	4687986	120	LE.GRAJAL DE CAMPOS	400009	TIERRA DE CAMPOS
PZ0209005	339829	4684874	200	PA.VILLADA	400009	TIERRA DE CAMPOS
PZ0209006	338343	4679651	90	PA.VILLADA	400009	TIERRA DE CAMPOS
PZ0209007	338345	4679653	266	PA.VILLADA	400009	TIERRA DE CAMPOS
PZ0209008	342830	4674216	200	PA.CISNEROS	400009	TIERRA DE CAMPOS
PZ0209009	347021	4665926	75	PA.FRECHILLA	400009	TIERRA DE CAMPOS
PZ0209010	347009	4665887	400	PA.FRECHILLA	400009	TIERRA DE CAMPOS
PZ0209011	319850	4671600	402	VA.VILLALBA DE LA LOMA	400009	TIERRA DE CAMPOS
PZ0209012	316051	4664776	171	VA.BECILLA DE VALDERADUEY	400009	TIERRA DE CAMPOS
PZ0209013	316054	4664778	340	VA.BECILLA DE VALDERADUEY	400009	TIERRA DE CAMPOS
PZ0209014	308909	4658541	400	VA.VALDUNQUILLO	400009	TIERRA DE CAMPOS
PZ0209015	330450	4659318	90	VA.CUENCA DE CAMPOS	400009	TIERRA DE CAMPOS
PZ0209017	328641	4646800	250	VA.MORAL DE LA REINA	400009	TIERRA DE CAMPOS
PZ0209018	303579	4649582	134	ZA.CASTROVERDE DE CAMPOS	400009	TIERRA DE CAMPOS
PZ0209019	314692	4642048	96	VA.VILLAFRECHOS	400009	TIERRA DE CAMPOS
PZ0209020	327753	4636036	281	VA.MEDINA DE RIOSECO	400009	TIERRA DE CAMPOS
PZ0209021	317027	4628390	136	VA.VILLAGARCIA DE CAMPOS	400009	TIERRA DE CAMPOS
PZ0209023	295062	4632961	116	ZA.VILLARDIGA	400009	TIERRA DE CAMPOS
PZ0209024	303619	4649580	350	ZA.CASTROVERDE DE CAMPOS	400009	TIERRA DE CAMPOS
PZ0209026	357425	4650119	200	PA.PEDRAZA DE CAMPOS	400009	TIERRA DE CAMPOS
PZ0210001	348623	4735403	15	PA.MANTINOS	400010	CARRIÓN
PZ0210002	348367	4714139	100	PA.VILLOTA DEL PARAMO	400010	CARRIÓN
PZ0210003	357308	4690143	8	PA.BUSTILLO DEL PARAMO DE CARRION	400010	CARRIÓN
PZ0210004	357315	4690141	140	PA.BUSTILLO DEL PARAMO DE CARRION	400010	CARRIÓN
PZ0210005	357325	4690144	315	PA.BUSTILLO DEL PARAMO DE CARRION	400010	CARRIÓN
PZ0210006	349556	4682008	250	PA.VILLALCON	400010	CARRIÓN
PZ0210007	358578	4664581	126	PA.PAREDES DE NAVA	400010	CARRIÓN
PZ0210008	358582	4664607	384	PA.PAREDES DE NAVA	400010	CARRIÓN
PZ0210009	349968	4654406	75	PA.CASTROMOCHO	400010	CARRIÓN

ANEJO 2. INVENTARIO DE RECURSOS HÍDRICOS NATURALES.

CODIGO	XUTM_30 (ED50)	YUTM_30 (ED50)	PROFUNDIDAD	MUNICIPIO	CODIGO MASA	DENOMINACIÓN MASA DE AGUA SUBTERRÁNEA
PZ0210010	349964	4654404	400	PA.CASTROMOCHO	400010	CARRIÓN
PZ0212001	238320	4703676	70	LE.SANTA COLOMBA DE SOMOZA	400012	LA MARAGATERÍA
PZ0212002	220921	4683766	60	LE.TRUCHAS	400012	LA MARAGATERÍA
PZ0212003	254623	4687320	116	LE.VILLAMONTAN DE LA VALDUERNA	400012	LA MARAGATERÍA
PZ0212004	241650	4676132	118	LE.CASTROCONTRIGO	400012	LA MARAGATERÍA
PZ0212005	250926	4677454	261	LE.CASTROCALBON	400012	LA MARAGATERÍA
PZ0212006	269863	4661715	54	ZA.MORALES DE REY	400012	LA MARAGATERÍA
PZ0214001	403807	4716066	290	BU.SOTRESGUDO	400014	VILLADIEGO
PZ0214002	408051	4702608	122	BU.VILLAMAYOR DE TREVIÑO	400014	VILLADIEGO
PZ0214003	408040	4702595	300	BU.VILLAMAYOR DE TREVIÑO	400014	VILLADIEGO
PZ0214004	392378	4715840	200	PA.HERRERA DE PISUERGA	400014	VILLADIEGO
PZ0215003	274653	4697183	10	LE.URDIALES DEL PARAMO	400015	RAÑA DEL ÓRBIGO
PZ0215005	269134	4677070	8	LE.ROPERUELOS DEL PARAMO	400015	RAÑA DEL ÓRBIGO
PZ0215006	278145	4673651	8	LE.ANTIGUA (LA)	400015	RAÑA DEL ÓRBIGO
PZ0216001	445896	4702772	160	BU.MERINDAD DE RIO UBIERNA	400016	CASTROJERIZ
PZ0216002	435426	4703782	170	BU.VALLE DE SANTIBAÑEZ	400016	CASTROJERIZ
PZ0216003	437172	4696815	15	BU.ALFOZ DE QUINTANADUEÑAS	400016	CASTROJERIZ
PZ0216004	436878	4694916	15	BU.ALFOZ DE QUINTANADUEÑAS	400016	CASTROJERIZ
PZ0216005	441635	4695268	250	BU.SOTRAGERO	400016	CASTROJERIZ
PZ0216006	437842	4691672	15	BU.ALFOZ DE QUINTANADUEÑAS	400016	CASTROJERIZ
PZ0216007	423022	4690146	224	BU.ISAR	400016	CASTROJERIZ
PZ0216008	426116	4682359	246	BU.ESTEPAR	400016	CASTROJERIZ
PZ0216009	426119	4682358	99	BU.ESTEPAR	400016	CASTROJERIZ
PZ0216010	412861	4674044	300	BU.BALBASES (LOS)	400016	CASTROJERIZ
PZ0217001	449670	4686974	10	BU.CARDEÑAJIMENO	400017	BURGOS
PZ0217002	436327	4688313	50	BU.VILLALBILLA DE BURGOS	400017	BURGOS
PZ0217003	431773	4674606	400	BU.ESTEPAR	400017	BURGOS
PZ0217004	443838	4671076	20	BU.COGLLOS	400017	BURGOS
PZ0217005	443837	4671077	237	BU.COGLLOS	400017	BURGOS
PZ0217006	416246	4659739	229	BU.SANTA MARIA DEL CAMPO	400017	BURGOS
PZ0217007	422562	4663425	90	BU.MAHAMUD	400017	BURGOS
PZ0217008	426636	4657285	250	BU.VILLAHOZ	400017	BURGOS
PZ0217009	433477	4654820	11	BU.SANTA CECILIA	400017	BURGOS

ANEJO 2. INVENTARIO DE RECURSOS HÍDRICOS NATURALES.

CODIGO	XUTM_30 (ED50)	YUTM_30 (ED50)	PROFUNDIDAD	MUNICIPIO	CODIGO MASA	DENOMINACIÓN MASA DE AGUA SUBTERRÁNEA
PZ0217010	438469	4662472	350	BU.VILLAMAYOR DE LOS MONTES	400017	BURGOS
PZ0217011	444780	4653246	300	BU.LERMA	400017	BURGOS
PZ0218001	458295	4669346	200	BU.TORRELARA	400018	ARLANZÓN-RÍO LOBOS
PZ0218002	463907	4655973	160	BU.HORTIGÜELA	400018	ARLANZÓN-RÍO LOBOS
PZ0218003	465445	4647105	224	BU.SANTO DOMINGO DE SILOS	400018	ARLANZÓN-RÍO LOBOS
PZ0219001	254623	4687314	15	LE.VILLAMONTAN DE LA VALDUERNA	400019	RAÑA DE LA BAÑEZA
PZ0221001	476340	4673192	72	BU.PINEDA DE LA SIERRA	400021	SIERRA DE LA DEMANDA
PZ0221002	487901	4666428	75	BU.BARBADILLO DE HERREROS	400021	SIERRA DE LA DEMANDA
PZ0222001	189149	4659878	35	ZA.REQUEJO	400022	SANABRIA
PZ0222002	198392	4661656	70	ZA.PUEBLA DE SANABRIA	400022	SANABRIA
PZ0222003	215735	4654771	70	ZA.MANZANAL DE ARRIBA	400022	SANABRIA
PZ0222004	227465	4647145	59	ZA.VILLARDECIERVOS	400022	SANABRIA
PZ0223001	143086	4648608	82	OU.VILARDEVOS	400023	VILARDEVÓS-LAZA
PZ0224001	250070	4662500	50	ZA.SANTIBAÑEZ DE VIDRIALES	400024	VALLE DEL TERA
PZ0224002	250075	4662500	113	ZA.SANTIBAÑEZ DE VIDRIALES	400024	VALLE DEL TERA
PZ0224003	253085	4646609	81	ZA.VILLANUEVA DE LAS PERAS	400024	VALLE DEL TERA
PZ0224005	270670	4639686	80	ZA.BRETOCINO	400024	VALLE DEL TERA
PZ0224006	275759	4653470	80	ZA.SANTA CRISTINA DE LA POLVOROSA	400024	VALLE DEL TERA
PZ0225001	390318	4654943	290	PA.TORQUEMADA	400025	PÁRAMO DE ASTUDILLO
PZ0225002	385346	4658045	52	PA.VILLAMEDIANA	400025	PÁRAMO DE ASTUDILLO
PZ0225003	379512	4662703	46	PA.MONZON DE CAMPOS	400025	PÁRAMO DE ASTUDILLO
PZ0227001	478585	4650882	100	BU.SALAS DE LOS INFANTES	400027	SIERRA DE CAMEROS
PZ0227002	474417	4641357	188	BU.PINILLA DE LOS BARRUECOS	400027	SIERRA DE CAMEROS
PZ0227003	495921	4647795	300	BU.QUINTANAR DE LA SIERRA	400027	SIERRA DE CAMEROS
PZ0227004	521530	4639994	61	SO.VINUESA	400027	SIERRA DE CAMEROS
PZ0227005	545290	4644643	75	SO.ALMARZA	400027	SIERRA DE CAMEROS
PZ0227006	557684	4635811	175	SO.CIRUJALES DEL RIO	400027	SIERRA DE CAMEROS
PZ0228001	129687	4646117	20	OU.OIMBRA	400028	VERÍN
PZ0229001	406158	4633918	40	PA.CEVICO NAVERO	400029	PÁRAMO DE ESGUEVA
PZ0229002	379255	4624257	40	PA.CUBILLAS DE CERRATO	400029	PÁRAMO DE ESGUEVA
PZ0230001	420940	4650055	145	BU.ROYUELA DE RIO FRANCO	400030	ARANDA DE DUERO
PZ0230002	432427	4647117	250	BU.AVELLANOSA DE MUÑO	400030	ARANDA DE DUERO
PZ0230003	454087	4635023	90	BU.SANTA MARIA DEL MERCADILLO	400030	ARANDA DE DUERO

ANEJO 2. INVENTARIO DE RECURSOS HÍDRICOS NATURALES.

CODIGO	XUTM_30 (ED50)	YUTM_30 (ED50)	PROFUNDIDAD	MUNICIPIO	CODIGO MASA	DENOMINACIÓN MASA DE AGUA SUBTERRÁNEA
PZ0230004	454092	4635036	198	BU.SANTA MARIA DEL MERCADILLO	400030	ARANDA DE DUERO
PZ0230005	430934	4627277	190	BU.SOTILLO DE LA RIBERA	400030	ARANDA DE DUERO
PZ0230006	442018	4622981	90	BU.GUMIEL DE IZAN	400030	ARANDA DE DUERO
PZ0230007	442014	4622982	240	BU.GUMIEL DE IZAN	400030	ARANDA DE DUERO
PZ0230008	450024	4626635	90	BU.TUBILLA DEL LAGO	400030	ARANDA DE DUERO
PZ0230009	473942	4624646	243	BU.HUERTA DE REY	400030	ARANDA DE DUERO
PZ0230010	464167	4620058	300	BU.ARANDILLA	400030	ARANDA DE DUERO
PZ0230011	473710	4619194	260	SO.ALCUBILLA DE AVELLANEDA	400030	ARANDA DE DUERO
PZ0230012	457197	4613907	120	BU.SAN JUAN DEL MONTE	400030	ARANDA DE DUERO
PZ0230013	457199	4613909	326	BU.SAN JUAN DEL MONTE	400030	ARANDA DE DUERO
PZ0230014	482075	4608983	100	SO.SAN ESTEBAN DE GORMAZ	400030	ARANDA DE DUERO
PZ0230015	482082	4608966	250	SO.SAN ESTEBAN DE GORMAZ	400030	ARANDA DE DUERO
PZ0230016	488004	4601053	231	SO.BURGO DE OSMA-CIUDAD DE OSMA	400030	ARANDA DE DUERO
PZ0230017	438224	4635330	350	BU.BAHABON DE ESGUEVA	400030	ARANDA DE DUERO
PZ0231001	284050	4647695	177	ZA.CASTROGONZALO	400031	VILLAFÁFILA
PZ0231002	286701	4625545	295	ZA.CASTRONUEVO	400031	VILLAFÁFILA
PZ0231003	286704	4625550	277	ZA.CASTRONUEVO	400031	VILLAFÁFILA
PZ0231004	274109	4625498	125	ZA.MANGANESES DE LA LAMPREANA	400031	VILLAFÁFILA
PZ0231005	282805	4617971	122	ZA.ASPARIEGOS	400031	VILLAFÁFILA
PZ0231006	271924	4608124	127	ZA.CUBILLOS	400031	VILLAFÁFILA
PZ0232001	356102	4638139	25	PA.AMPUDIA	400032	PÁRAMO DE TOROZOS
PZ0232002	345927	4634260	27	VA.VILLALBA DE LOS ALCORES	400032	PÁRAMO DE TOROZOS
PZ0232003	332563	4621139	25	VA.PEÑAFLOR DE HORNIJA	400032	PÁRAMO DE TOROZOS
PZ0232004	337233	4613388	25	VA.CASTRODEZA	400032	PÁRAMO DE TOROZOS
PZ0233001	219435	4640186	80	ZA.MAHIDE	400033	ALISTE
PZ0233002	219240	4623402	82	ZA.ALCAÑICES	400033	ALISTE
PZ0233003	244217	4629842	71	ZA.FERRERUELA	400033	ALISTE
PZ0233004	250498	4616787	102	ZA.CARBAJALES DE ALBA	400033	ALISTE
PZ0234001	585006	4618881	106	SO.NOVIERCAS	400034	ARAVIANA
PZ0234002	571543	4616001	225	SO.ALMENAR DE SORIA	400034	ARAVIANA
PZ0235001	529863	4628271	150	SO.CIDONES	400035	CABREJAS-SORIA
PZ0235002	518751	4625064	233	SO.CALATAÑAZOR	400035	CABREJAS-SORIA
PZ0235003	527499	4620940	150	SO.VILLACIERVOS	400035	CABREJAS-SORIA

ANEJO 2. INVENTARIO DE RECURSOS HÍDRICOS NATURALES.

CODIGO	XUTM_30 (ED50)	YUTM_30 (ED50)	PROFUNDIDAD	MUNICIPIO	CODIGO MASA	DENOMINACIÓN MASA DE AGUA SUBTERRÁNEA
PZ0236001	591483	4621576	257	SO.CUEVA DE AGREDA	400036	MONCAYO
PZ0237001	497505	4613971	104	SO.VALDEMALUQUE	400037	CUENCA DE ALMAZÁN
PZ0237002	497510	4613958	250	SO.VALDEMALUQUE	400037	CUENCA DE ALMAZÁN
PZ0237003	511743	4614676	250	SO.BLACOS	400037	CUENCA DE ALMAZÁN
PZ0237004	506824	4609654	164	SO.BURGO DE OSMA-CIUDAD DE OSMA	400037	CUENCA DE ALMAZÁN
PZ0237006	498945	4598261	275	SO.BURGO DE OSMA-CIUDAD DE OSMA	400037	CUENCA DE ALMAZÁN
PZ0237007	506032	4599919	100	SO.BAYUBAS DE ABAJO	400037	CUENCA DE ALMAZÁN
PZ0237008	512929	4597176	166	SO.TAJUECO	400037	CUENCA DE ALMAZÁN
PZ0237009	509227	4587470	255	SO.BERLANGA DE DUERO	400037	CUENCA DE ALMAZÁN
PZ0237011	530029	4606204	104	SO.TARDELCUENDE	400037	CUENCA DE ALMAZÁN
PZ0237012	536374	4593305	114	SO.ALMAZAN	400037	CUENCA DE ALMAZÁN
PZ0237013	547848	4587030	100	SO.MORON DE ALMAZAN	400037	CUENCA DE ALMAZÁN
PZ0237014	547853	4587031	302	SO.MORON DE ALMAZAN	400037	CUENCA DE ALMAZÁN
PZ0237015	549995	4599167	291	SO.NEPAS	400037	CUENCA DE ALMAZÁN
PZ0237016	547624	4609957	101	SO.CUBO DE LA SOLANA	400037	CUENCA DE ALMAZÁN
PZ0237017	547630	4609959	250	SO.CUBO DE LA SOLANA	400037	CUENCA DE ALMAZÁN
PZ0237018	567133	4615167	102	SO.ALMENAR DE SORIA	400037	CUENCA DE ALMAZÁN
PZ0237019	567137	4615153	250	SO.ALMENAR DE SORIA	400037	CUENCA DE ALMAZÁN
PZ0238002	283941	4605559	67	ZA.ALGODRE	400038	TORDESILLAS
PZ0238003	291319	4606473	500	ZA.MATILLA LA SECA	400038	TORDESILLAS
PZ0238004	295956	4609428	200	ZA.POZOANTIGUO	400038	TORDESILLAS
PZ0238005	303218	4615196	170	ZA.VEZDEMARBAN	400038	TORDESILLAS
PZ0238006	303939	4606099	200	ZA.VILLAVENDIMIO	400038	TORDESILLAS
PZ0238007	308371	4601459	74	ZA.MORALES DE TORO	400038	TORDESILLAS
PZ0238008	308376	4601460	175	ZA.MORALES DE TORO	400038	TORDESILLAS
PZ0238009	315562	4611359	87	VA.MOTA DEL MARQUES	400038	TORDESILLAS
PZ0238010	315561	4611355	300	VA.MOTA DEL MARQUES	400038	TORDESILLAS
PZ0238011	318669	4599745	200	VA.VILLALAR DE LOS COMUNEROS	400038	TORDESILLAS
PZ0238012	318668	4599730	340	VA.VILLALAR DE LOS COMUNEROS	400038	TORDESILLAS
PZ0238013	323826	4598373	110	VA.BERCERO	400038	TORDESILLAS
PZ0238014	327869	4601403	110	VA.BERCERO	400038	TORDESILLAS
PZ0238015	333716	4597479	200	VA.TORDESILLAS	400038	TORDESILLAS
PZ0238016	340681	4598766	50	VA.SAN MIGUEL DEL PINO	400038	TORDESILLAS

ANEJO 2. INVENTARIO DE RECURSOS HÍDRICOS NATURALES.

CODIGO	XUTM_30 (ED50)	YUTM_30 (ED50)	PROFUNDIDAD	MUNICIPIO	CODIGO MASA	DENOMINACIÓN MASA DE AGUA SUBTERRÁNEA
PZ0238017	340682	4598762	225	VA.SAN MIGUEL DEL PINO	400038	TORDESILLAS
PZ0239002	380790	4607594	15	VA.SARDON DE DUERO	400039	ALUVIAL DEL DUERO: ARANDA-TORDESILLAS
PZ0239005	347970	4605312	14	VA.SIMANCAS	400039	ALUVIAL DEL DUERO: ARANDA-TORDESILLAS
PZ0240001	252667	4595550	70	ZA.VILLASECO DEL PAN	400040	SAYAGO
PZ0240002	236426	4597968	105	ZA.MORALINA	400040	SAYAGO
PZ0240003	239509	4584552	82	ZA.BERMILLO DE SAYAGO	400040	SAYAGO
PZ0240004	215879	4580279	80	ZA.FERMOSELLE	400040	SAYAGO
PZ0240005	248197	4552718	70	SA.LEDESMA	400040	SAYAGO
PZ0241004	294171	4596941	11	ZA.PELEAGONZALO	400041	ALUVIAL DEL DUERO: TORDESILLAS-ZAMORA
PZ0241007	309910	4586595	12	VA.CASTRONUÑO	400041	ALUVIAL DEL DUERO: TORDESILLAS-ZAMORA
PZ0242001	419695	4612014	150	BU.CUEVA DE ROA (LA)	400042	RIAZA
PZ0242002	419712	4611997	344	BU.CUEVA DE ROA (LA)	400042	RIAZA
PZ0242003	434589	4612184	140	BU.CASTRILLO DE LA VEGA	400042	RIAZA
PZ0242004	438294	4613256	350	BU.ARANDA DE DUERO	400042	RIAZA
PZ0242005	438382	4605897	250	BU.CAMPILLO DE ARANDA	400042	RIAZA
PZ0242006	458612	4604944	140	SO.CASTILLEJO DE ROBLEDOS	400042	RIAZA
PZ0242007	476239	4602509	70	SO.SAN ESTEBAN DE GORMAZ	400042	RIAZA
PZ0242008	474171	4593357	140	SO.FUENTECAMBRON	400042	RIAZA
PZ0242010	469633	4583453	75	SG.AYLLON	400042	RIAZA
PZ0243001	394457	4603639	33	VA.LANGAYO	400043	PÁRAMO DE CUÉLLAR
PZ0243002	402408	4597100	66	VA.FOMPEDRAZA	400043	PÁRAMO DE CUÉLLAR
PZ0243003	402662	4596661	60	VA.FOMPEDRAZA	400043	PÁRAMO DE CUÉLLAR
PZ0243004	401331	4592674	47	VA.CAMPASPERO	400043	PÁRAMO DE CUÉLLAR
PZ0243005	397050	4593365	60	VA.CAMPASPERO	400043	PÁRAMO DE CUÉLLAR
PZ0243006	388107	4593111	34	VA.TORRESCARCELA	400043	PÁRAMO DE CUÉLLAR
PZ0243007	395920	4585940	40	SG.CUÉLLAR	400043	PÁRAMO DE CUÉLLAR
PZ0243008	403998	4586278	51	SG.OLOMBRADA	400043	PÁRAMO DE CUÉLLAR
PZ0244002	423908	4602988	60	BU.VALDEZATE	400044	PÁRAMO DE CORCOS
PZ0244003	431270	4599325	40	BU.HAZA	400044	PÁRAMO DE CORCOS
PZ0244004	427437	4595749	170	SG.VALTIEDAS	400044	PÁRAMO DE CORCOS
PZ0245002	354368	4599350	231	VA.VIANA DE CEGA	400045	LOS ARENALES
PZ0245003	362057	4591419	90	VA.PEDRAJA DE PORTILLO (LA)	400045	LOS ARENALES

ANEJO 2. INVENTARIO DE RECURSOS HÍDRICOS NATURALES.

CODIGO	XUTM_30 (ED50)	YUTM_30 (ED50)	PROFUNDIDAD	MUNICIPIO	CODIGO MASA	DENOMINACIÓN MASA DE AGUA SUBTERRÁNEA
PZ0245004	363413	4590422	217	VA.ALDEA DE SAN MIGUEL	400045	LOS ARENALES
PZ0245005	362138	4587264	150	VA.MOJADOS	400045	LOS ARENALES
PZ0245006	353510	4588822	11	VA.MATAPOZUELOS	400045	LOS ARENALES
PZ0245007	358531	4583995	243	VA.ALCAZAREN	400045	LOS ARENALES
PZ0245008	358537	4583995	105	VA.ALCAZAREN	400045	LOS ARENALES
PZ0245010	361870	4600741	16	VA.ALDEAMAYOR DE SAN MARTIN	400045	LOS ARENALES
PZ0245011	380966	4582761	331	SG.VALLELADO	400045	LOS ARENALES
PZ0245012	376403	4579574	13	SG.CHAÑE	400045	LOS ARENALES
PZ0245013	392874	4580050	177	SG.CUELLAR	400045	LOS ARENALES
PZ0245015	412252	4583420	253	SG.FUENTEPÍÑEL	400045	LOS ARENALES
PZ0245016	413499	4579855	129	SG.TORRECILLA DEL PINAR	400045	LOS ARENALES
PZ0245017	391797	4572398	564	SG.GOMEZSERRACIN	400045	LOS ARENALES
PZ0245018	391799	4572402	14	SG.GOMEZSERRACIN	400045	LOS ARENALES
PZ0245019	391799	4572398	90	SG.GOMEZSERRACIN	400045	LOS ARENALES
PZ0245020	375625	4570987	140	SG.FUENTE EL OLMO DE ISCAR	400045	LOS ARENALES
PZ0245021	357477	4571956	86	VA.OLMEDO	400045	LOS ARENALES
PZ0245022	357478	4571953	210	VA.OLMEDO	400045	LOS ARENALES
PZ0245023	360531	4565557	120	VA.BOCIGAS	400045	LOS ARENALES
PZ0245024	369790	4567087	30	SG.VILLEGUILLO	400045	LOS ARENALES
PZ0245025	369793	4567090	290	SG.VILLEGUILLO	400045	LOS ARENALES
PZ0245026	386136	4576528	11	SG.CUELLAR	400045	LOS ARENALES
PZ0245027	370710	4561678	30	SG.COCA	400045	LOS ARENALES
PZ0245028	360637	4561262	300	VA.PURAS	400045	LOS ARENALES
PZ0245029	358925	4558346	80	SG.MONTEJO DE AREVALO	400045	LOS ARENALES
PZ0245030	368635	4559369	146	SG.SANTIUSTE DE SAN JUAN BAUTISTA	400045	LOS ARENALES
PZ0245031	368631	4559366	450	SG.SANTIUSTE DE SAN JUAN BAUTISTA	400045	LOS ARENALES
PZ0245032	373485	4557878	110	SG.NAVA DE LA ASUNCION	400045	LOS ARENALES
PZ0245033	384021	4559510	145	SG.NAVAS DE ORO	400045	LOS ARENALES
PZ0245034	363648	4547610	175	SG.CODORNIZ	400045	LOS ARENALES
PZ0245035	363643	4547597	380	SG.CODORNIZ	400045	LOS ARENALES
PZ0245036	364424	4534748	525	AV.ADANERO	400045	LOS ARENALES
PZ0245037	362821	4527333	90	AV.BLASCOSANCHO	400045	LOS ARENALES
PZ0245038	409985	4586070	80	SG.FUENTESAUCO DE FUENTIDUEÑA	400045	LOS ARENALES

ANEJO 2. INVENTARIO DE RECURSOS HÍDRICOS NATURALES.

CODIGO	XUTM_30 (ED50)	YUTM_30 (ED50)	PROFUNDIDAD	MUNICIPIO	CODIGO MASA	DENOMINACIÓN N MASA DE AGUA SUBTERRÁNEA
PZ0245039	352923	4600415	15	VA. BOECILLO	400045	LOS ARENALES
PZ0245040	365792	4604139	25	VA. TUDELA DE DUERO	400045	LOS ARENALES
PZ0246002	429466	4589038	150	SG. TORREADRADA	400046	SEPÚLVEDA
PZ0246003	435564	4569655	174	SG. SEPULVEDA	400046	SEPÚLVEDA
PZ0247002	345519	4590805	250	VA. SERRADA	400047	MEDINA DEL CAMPO
PZ0247003	350902	4585759	400	VA. MATAPOZUELOS	400047	MEDINA DEL CAMPO
PZ0247004	346376	4580701	120	VA. POZALDEZ	400047	MEDINA DEL CAMPO
PZ0247005	327299	4593057	190	VA. POLLOS	400047	MEDINA DEL CAMPO
PZ0247007	335284	4589570	130	VA. RUEDA	400047	MEDINA DEL CAMPO
PZ0247008	331335	4594912	190	VA. TORDESILLAS	400047	MEDINA DEL CAMPO
PZ0247010	331349	4594907	302	VA. TORDESILLAS	400047	MEDINA DEL CAMPO
PZ0247011	331731	4583590	145	VA. RUEDA	400047	MEDINA DEL CAMPO
PZ0247012	324919	4579015	450	VA. NAVA DEL REY	400047	MEDINA DEL CAMPO
PZ0247013	319901	4580497	80	VA. SIETE IGLESIAS DE TRABANCOS	400047	MEDINA DEL CAMPO
PZ0247014	319812	4580287	190	VA. SIETE IGLESIAS DE TRABANCOS	400047	MEDINA DEL CAMPO
PZ0247015	311470	4581182	150	VA. CASTRONUÑO	400047	MEDINA DEL CAMPO
PZ0247018	299558	4583526	49	ZA. VILLABUENA DEL PUENTE	400047	MEDINA DEL CAMPO
PZ0247019	310974	4560531	425	SA. TARAZONA DE GUAREÑA	400047	MEDINA DEL CAMPO
PZ0247021	314365	4576710	251	VA. ALAEJOS	400047	MEDINA DEL CAMPO
PZ0247022	323660	4575060	110	VA. NAVA DEL REY	400047	MEDINA DEL CAMPO
PZ0247023	323662	4575060	240	VA. NAVA DEL REY	400047	MEDINA DEL CAMPO
PZ0247024	341073	4575158	51	VA. MEDINA DEL CAMPO	400047	MEDINA DEL CAMPO
PZ0247025	341102	4575147	140	VA. MEDINA DEL CAMPO	400047	MEDINA DEL CAMPO
PZ0247026	344992	4575822	325	VA. POZAL DE GALLINAS	400047	MEDINA DEL CAMPO
PZ0247027	351220	4574236	200	VA. OLMEDO	400047	MEDINA DEL CAMPO
PZ0247028	336063	4568630	110	VA. VELASCALVARO	400047	MEDINA DEL CAMPO
PZ0247029	335788	4567985	590	VA. VELASCALVARO	400047	MEDINA DEL CAMPO
PZ0247030	321238	4566191	110	VA. CARPIO	400047	MEDINA DEL CAMPO
PZ0247031	321235	4566188	290	VA. CARPIO	400047	MEDINA DEL CAMPO
PZ0247032	318624	4569152	550	VA. CASTREJON DE TRABANCOS	400047	MEDINA DEL CAMPO
PZ0247033	314274	4566237	338	VA. TORRECILLA DE LA ORDEN	400047	MEDINA DEL CAMPO
PZ0247034	318792	4562982	190	VA. FRESNO EL VIEJO	400047	MEDINA DEL CAMPO
PZ0247035	318961	4555470	350	SA. CANTALAPIEDRA	400047	MEDINA DEL CAMPO

ANEJO 2. INVENTARIO DE RECURSOS HÍDRICOS NATURALES.

CODIGO	XUTM_30 (ED50)	YUTM_30 (ED50)	PROFUNDIDAD	MUNICIPIO	CODIGO MASA	DENOMINACIÓN MASA DE AGUA SUBTERRÁNEA
PZ0247037	323326	4549495	125	AV.HORCAJO DE LAS TORRES	400047	MEDINA DEL CAMPO
PZ0247038	323323	4549498	330	AV.HORCAJO DE LAS TORRES	400047	MEDINA DEL CAMPO
PZ0247039	333176	4551078	140	AV.MADRIGAL DE LAS ALTAS TORRES	400047	MEDINA DEL CAMPO
PZ0247040	341176	4552062	80	AV.SAN ESTEBAN DE ZAPARDIEL	400047	MEDINA DEL CAMPO
PZ0247041	340804	4551649	539	AV.SAN ESTEBAN DE ZAPARDIEL	400047	MEDINA DEL CAMPO
PZ0247042	337404	4559956	120	VA.FUENTE EL SOL	400047	MEDINA DEL CAMPO
PZ0247043	339009	4560412	536	VA.FUENTE EL SOL	400047	MEDINA DEL CAMPO
PZ0247044	342053	4553935	16	VA.SALVADOR DE ZAPARDIEL	400047	MEDINA DEL CAMPO
PZ0247045	352171	4559685	90	VA.SAN PABLO DE LA MORALEJA	400047	MEDINA DEL CAMPO
PZ0247046	352173	4559683	345	VA.SAN PABLO DE LA MORALEJA	400047	MEDINA DEL CAMPO
PZ0247047	349360	4555347	472	AV.PALACIOS DE GODA	400047	MEDINA DEL CAMPO
PZ0247049	349894	4538166	190	AV.NAVA DE AREVALO	400047	MEDINA DEL CAMPO
PZ0247050	349892	4538153	501	AV.NAVA DE AREVALO	400047	MEDINA DEL CAMPO
PZ0247051	343519	4536167	200	AV.DONJIMENO	400047	MEDINA DEL CAMPO
PZ0247052	345287	4533581	170	AV.CABEZAS DE ALAMBRE	400047	MEDINA DEL CAMPO
PZ0247053	342799	4531817	250	AV.CONSTANZANA	400047	MEDINA DEL CAMPO
PZ0247054	333509	4533657	70	AV.FONTIVEROS	400047	MEDINA DEL CAMPO
PZ0247055	333510	4533655	245	AV.FONTIVEROS	400047	MEDINA DEL CAMPO
PZ0247056	336169	4540764	90	AV.CABEZAS DEL POZO	400047	MEDINA DEL CAMPO
PZ0247057	340477	4546981	350	AV.BARROMAN	400047	MEDINA DEL CAMPO
PZ0247058	315855	4543718	240	SA.ZORITA DE LA FRONTERA	400047	MEDINA DEL CAMPO
PZ0247059	315558	4530983	190	SA.PEÑARANDA DE BRACAMONTE	400047	MEDINA DEL CAMPO
PZ0247060	326800	4525388	145	AV.NARROS DEL CASTILLO	400047	MEDINA DEL CAMPO
PZ0247061	345900	4520021	91	AV.SAN JUAN DE LA ENGINILLA	400047	MEDINA DEL CAMPO
PZ0247062	345899	4520017	290	AV.SAN JUAN DE LA ENGINILLA	400047	MEDINA DEL CAMPO
PZ0248001	298264	4591086	150	ZA.TORO	400048	TIERRA DEL VINO
PZ0248002	295310	4589483	250	ZA.VALDEFINJAS	400048	TIERRA DEL VINO
PZ0248003	287420	4590545	90	ZA.SANZOLES	400048	TIERRA DEL VINO
PZ0248004	272998	4585682	233	ZA.PELEAS DE ABAJO	400048	TIERRA DEL VINO
PZ0248005	293198	4578959	120	ZA.PEGO (EL)	400048	TIERRA DEL VINO
PZ0248006	285622	4579001	220	ZA.SAN MIGUEL DE LA RIBERA	400048	TIERRA DEL VINO
PZ0248007	299030	4569174	110	ZA.FUENTELAPEÑA	400048	TIERRA DEL VINO
PZ0248008	299029	4569172	480	ZA.FUENTELAPEÑA	400048	TIERRA DEL VINO

ANEJO 2. INVENTARIO DE RECURSOS HÍDRICOS NATURALES.

CODIGO	XUTM_30 (ED50)	YUTM_30 (ED50)	PROFUNDIDAD	MUNICIPIO	CODIGO MASA	DENOMINACIÓN MASA DE AGUA SUBTERRÁNEA
PZ0248009	295800	4558494	422	SA.PARADA DE RUBIALES	400048	TIERRA DEL VINO
PZ0248010	289442	4551848	419	SA.PAJARES DE LA LAGUNA	400048	TIERRA DEL VINO
PZ0248011	299018	4550849	105	SA.PEDROSO DE LA ARMUÑA (EL)	400048	TIERRA DEL VINO
PZ0248012	309485	4556495	250	SA.CANTALAPIEDRA	400048	TIERRA DEL VINO
PZ0248013	303251	4572976	12	ZA.VADILLO DE LA GUAREÑA	400048	TIERRA DEL VINO
PZ0249001	464332	4582810	90	SG.AYLLON	400049	AYLLÓN
PZ0249002	464325	4582839	166	SG.AYLLON	400049	AYLLÓN
PZ0249003	454164	4587039	200	SG.CAMPO DE SAN PEDRO	400049	AYLLÓN
PZ0249004	441337	4581247	200	SG.NAVARES DE AYUSO	400049	AYLLÓN
PZ0249005	446873	4571325	190	SG.CASTILLEJO DE MESLEON	400049	AYLLÓN
PZ0249006	440149	4568325	108	SG.SEPULVEDA	400049	AYLLÓN
PZ0249007	448723	4592532	195	SG.MORAL DE HORNUEZ	400049	AYLLÓN
PZ0250001	499518	4590389	266	SO.RECUERDA	400050	ALMAZÁN SUR
PZ0250002	499520	4590389	130	SO.RECUERDA	400050	ALMAZÁN SUR
PZ0250003	499051	4588367	345	SO.RECUERDA	400050	ALMAZÁN SUR
PZ0250004	499054	4588363	196	SO.RECUERDA	400050	ALMAZÁN SUR
PZ0250005	480171	4582715	205	SO.LICERAS	400050	ALMAZÁN SUR
PZ0250006	492733	4581787	146	SO.CARACENA	400050	ALMAZÁN SUR
PZ0250007	506637	4578873	353	SO.BERLANGA DE DUERO	400050	ALMAZÁN SUR
PZ0250008	530510	4570497	300	SO.BARAONA	400050	ALMAZÁN SUR
PZ0250009	479599	4588890	150	SO.SAN ESTEBAN DE GORMAZ	400050	ALMAZÁN SUR
PZ0250010	517705	4580366	149	SO.RIBA DE ESCALOTE (LA)	400050	ALMAZÁN SUR
PZ0252001	275538	4574018	145	ZA.CORRALES	400052	SALAMANCA
PZ0252002	270156	4570845	102	ZA.CUBO DE TIERRA DEL VINO (EL)	400052	SALAMANCA
PZ0252003	270152	4570836	182	ZA.CUBO DE TIERRA DEL VINO (EL)	400052	SALAMANCA
PZ0252004	268107	4561779	92	SA.VALDELOSA	400052	SALAMANCA
PZ0252005	278930	4561140	100	SA.TOPAS	400052	SALAMANCA
PZ0252006	280670	4557620	114	SA.NEGRILLA DE PALENCIA	400052	SALAMANCA
PZ0252007	280660	4557610	300	SA.NEGRILLA DE PALENCIA	400052	SALAMANCA
PZ0252008	278125	4551655	120	SA.VALDUNCIEL	400052	SALAMANCA
PZ0252009	281380	4547560	264	SA.CASTELLANOS DE MORISCOS	400052	SALAMANCA
PZ0252010	268420	4548280	100	SA.VALVERDON	400052	SALAMANCA
PZ0252012	265791	4541584	185	SA.PARADA DE ARRIBA	400052	SALAMANCA

ANEJO 2. INVENTARIO DE RECURSOS HÍDRICOS NATURALES.

CODIGO	XUTM_30 (ED50)	YUTM_30 (ED50)	PROFUNDIDAD	MUNICIPIO	CODIGO MASA	DENOMINACIÓN MASA DE AGUA SUBTERRÁNEA
PZ0252013	256338	4529434	100	SA.CALZADA DE DON DIEGO	400052	SALAMANCA
PZ0252014	285690	4540810	104	SA.ALDEALENGUA	400052	SALAMANCA
PZ0252015	291680	4538983	12	SA.HUERTA	400052	SALAMANCA
PZ0252016	298227	4540791	318	SA.VILLORUELA	400052	SALAMANCA
PZ0252017	304773	4535782	335	SA.VILLAR DE GALLIMAZO	400052	SALAMANCA
PZ0252018	301674	4533813	300	SA.VENTOSA DEL RIO ALMAR	400052	SALAMANCA
PZ0252019	302576	4533127	226	SA.VENTOSA DEL RIO ALMAR	400052	SALAMANCA
PZ0252020	298915	4528515	100	SA.PEÑARANDILLA	400052	SALAMANCA
PZ0252021	307195	4522194	110	SA.MACOTERA	400052	SALAMANCA
PZ0252022	307189	4522188	399	SA.MACOTERA	400052	SALAMANCA
PZ0252023	306615	4513062	102	SA.ALARAZ	400052	SALAMANCA
PZ0252024	306625	4513060	350	SA.ALARAZ	400052	SALAMANCA
PZ0252026	290125	4511660	75	SA.ANAYA DE ALBA	400052	SALAMANCA
PZ0252027	284741	4517140	11	SA.ENCINAS DE ARRIBA	400052	SALAMANCA
PZ0252028	283363	4517009	61	SA.ENCINAS DE ARRIBA	400052	SALAMANCA
PZ0253001	196711	4569975	90	SA.ALDEADAVILA DE LA RIBERA	400053	VITIGUDINO
PZ0253002	198569	4555201	114	SA.MILANO (EL)	400053	VITIGUDINO
PZ0253003	187582	4541054	76	SA.LUMBRALES	400053	VITIGUDINO
PZ0253004	206512	4541099	90	SA.YECLA DE YELTES	400053	VITIGUDINO
PZ0253005	229683	4531210	84	SA.PELARRODRIGUEZ	400053	VITIGUDINO
PZ0253006	191370	4513683	83	SA.CASTILLEJO DE MARTIN VIEJO	400053	VITIGUDINO
PZ0253007	198838	4501565	56	SA.CIUDAD RODRIGO	400053	VITIGUDINO
PZ0254001	418907	4549714	70	SG.TUREGANO	400054	GUADARRAMA-SOMOSIERRA
PZ0254002	414354	4538462	81	SG.TORRECABALLEROS	400054	GUADARRAMA-SOMOSIERRA
PZ0255001	420792	4560849	12	SG.PUEBLA DE PEDRAZA	400055	CANTIMPALOS
PZ0255002	421395	4570110	102	SG.CANTALEJO	400055	CANTIMPALOS
PZ0255003	421396	4570120	253	SG.CANTALEJO	400055	CANTIMPALOS
PZ0255004	421521	4565020	238	SG.CABEZUELA	400055	CANTIMPALOS
PZ0255005	422594	4565759	346	SG.CABEZUELA	400055	CANTIMPALOS
PZ0255006	433565	4562596	170	SG.VALLERUELA DE SEPULVEDA	400055	CANTIMPALOS
PZ0255007	420978	4558744	180	SG.MUÑOVEROS	400055	CANTIMPALOS
PZ0255008	420975	4558743	90	SG.MUÑOVEROS	400055	CANTIMPALOS
PZ0255009	405994	4558999	120	SG.ESCALONA DEL PRADO	400055	CANTIMPALOS

ANEJO 2. INVENTARIO DE RECURSOS HÍDRICOS NATURALES.

CODIGO	XUTM_30 (ED50)	YUTM_30 (ED50)	PROFUNDIDAD	MUNICIPIO	CODIGO MASA	DENOMINACIÓN MASA DE AGUA SUBTERRÁNEA
PZ0255011	402185	4559670	97	SG.ALDEA REAL	400055	CANTIMPALOS
PZ0255012	398835	4561191	253	SG.PINARNEGRILLO	400055	CANTIMPALOS
PZ0255013	394299	4563500	50	SG.NAVALMANZANO	400055	CANTIMPALOS
PZ0255014	388217	4554281	61	SG.BERNARDOS	400055	CANTIMPALOS
PZ0255015	389988	4539187	120	SG.ANAYA	400055	CANTIMPALOS
PZ0255016	389981	4539190	298	SG.ANAYA	400055	CANTIMPALOS
PZ0255017	396118	4540404	25	SG.HUERTOS (LOS)	400055	CANTIMPALOS
PZ0255018	402085	4543274	100	SG.RODA DE ERESMA	400055	CANTIMPALOS
PZ0255019	407023	4543308	170	SG.CABAÑAS DE POLENDOS	400055	CANTIMPALOS
PZ0255020	395557	4529682	107	SG.ABADES	400055	CANTIMPALOS
PZ0255021	395550	4529684	294	SG.ABADES	400055	CANTIMPALOS
PZ0255022	379043	4532119	450	SG.SANGARCIA	400055	CANTIMPALOS
PZ0255024	376125	4526471	460	SG.MUÑOPEDEDO	400055	CANTIMPALOS
PZ0255025	372369	4519382	200	AV.MAELLO	400055	CANTIMPALOS
PZ0255026	382772	4516802	138	SG.VILLACASTIN	400055	CANTIMPALOS
PZ0255027	405989	4558999	300	SG.ESCALONA DEL PRADO	400055	CANTIMPALOS
PZ0256001	439010	4562637	100	SG.CASTROSERNA DE ABAJO	400056	PRÁDENA
PZ0257001	403347	4534560	43	SG.SEGOVIA	400057	SEGOVIA
PZ0257002	400758	4527123	75	SG.SEGOVIA	400057	SEGOVIA
PZ0258001	269755	4520475	102	SA.SAN PEDRO DE ROZADOS	400058	CAMPO CHARRO
PZ0258002	281260	4524156	75	SA.VALDEMIERQUE	400058	CAMPO CHARRO
PZ0258003	274707	4493541	104	SA.GUIJUELO	400058	CAMPO CHARRO
PZ0259001	250100	4523612	130	SA.MATILLA DE LOS CAÑOS DEL RIO	400059	LA FUENTE DE SAN ESTEBAN
PZ0259002	236735	4517146	75	SA.SAN MUÑOZ	400059	LA FUENTE DE SAN ESTEBAN
PZ0259003	235427	4520119	57	SA.SAN MUÑOZ	400059	LA FUENTE DE SAN ESTEBAN
PZ0259004	231495	4510867	70	SA.SEPULCRO-HILARIO	400059	LA FUENTE DE SAN ESTEBAN
PZ0259005	220509	4509304	72	SA.ALBA DE YELTES	400059	LA FUENTE DE SAN ESTEBAN
PZ0259006	231565	4502254	75	SA.PUEBLA DE YELTES	400059	LA FUENTE DE SAN ESTEBAN
PZ0260001	321350	4509278	102	AV.GALLEGOS DE SOBRINOS	400060	GREDOS
PZ0260002	302961	4497673	70	AV.ZAPARDIEL DE LA CAÑADA	400060	GREDOS
PZ0260003	311555	4485734	80	AV.VILLAFRANCA DE LA SIERRA	400060	GREDOS
PZ0260004	302580	4468723	60	AV.ZAPARDIEL DE LA RIBERA	400060	GREDOS
PZ0260005	286357	4471850	90	AV.BARCO DE AVILA (EL)	400060	GREDOS

ANEJO 2. INVENTARIO DE RECURSOS HÍDRICOS NATURALES.

CODIGO	XUTM_30 (ED50)	YUTM_30 (ED50)	PROFUNDIDAD	MUNICIPIO	CODIGO MASA	DENOMINACIÓN MASA DE AGUA SUBTERRÁNEA
PZ0261001	338197	4503335	81	AV.SANCHORREJA	400061	SIERRA DE ÁVILA
PZ0261002	355810	4503124	88	AV.AVILA	400061	SIERRA DE ÁVILA
PZ0261003	386114	4512005	70	SG.NAVAS DE SAN ANTONIO	400061	SIERRA DE ÁVILA
PZ0263001	185795	4497790	50	SA.ESPEJA	400063	CIUDAD RODRIGO
PZ0263002	187665	4492061	53	SA.CAMPILLO DE AZABA	400063	CIUDAD RODRIGO
PZ0263003	205176	4496383	54	SA.CIUDAD RODRIGO	400063	CIUDAD RODRIGO
PZ0264001	330014	4493573	190	AV.MUÑANA	400064	VALLE DE AMBLÉS
PZ0264002	342555	4494265	120	AV.NIHARRA	400064	VALLE DE AMBLÉS
PZ0264004	355819	4501052	110	AV.AVILA	400064	VALLE DE AMBLÉS
PZ0264005	357327	4500825	140	AV.AVILA	400064	VALLE DE AMBLÉS
PZ0265001	207131	4491341	82	SA.ZAMARRA	400065	LAS BATUECAS
PZ0265002	195674	4486611	91	SA.BODON (EL)	400065	LAS BATUECAS
PZ0266001	296881	4484903	389	AV.SANTA MARIA DEL BERROCAL	400066	VALDECORNEJA
PZ0267001	325400	4622356	240	VA.CASTROMONTE	400067	TERCIARIO DETRÍTICO BAJO LOS PÁRAMOS
PZ0267002	356069	4622516	205	VA.MUCIENTES	400067	TERCIARIO DETRÍTICO BAJO LOS PÁRAMOS
PZ0267003	360130	4620641	125	VA.SANTOVENIA DE PISUERGA	400067	TERCIARIO DETRÍTICO BAJO LOS PÁRAMOS
PZ0267004	373044	4630015	303	VA.VALORIA LA BUENA	400067	TERCIARIO DETRÍTICO BAJO LOS PÁRAMOS
PZ0267005	386152	4630828	300	PA.ALBA DE CERRATO	400067	TERCIARIO DETRÍTICO BAJO LOS PÁRAMOS
PZ0267006	394806	4644966	380	PA.BALTANAS	400067	TERCIARIO DETRÍTICO BAJO LOS PÁRAMOS
PZ0267007	399703	4628614	265	PA.HERMEDES DE CERRATO	400067	TERCIARIO DETRÍTICO BAJO LOS PÁRAMOS
PZ0267008	414573	4629124	315	BU.TORTOLES DE ESGUEVA	400067	TERCIARIO DETRÍTICO BAJO LOS PÁRAMOS
PZ0267009	407500	4624465	534	VA.ENCINAS DE ESGUEVA	400067	TERCIARIO DETRÍTICO BAJO LOS PÁRAMOS
PZ0267010	394611	4622333	450	VA.VILLACO	400067	TERCIARIO DETRÍTICO BAJO LOS PÁRAMOS
PZ0267011	386719	4621660	308	VA.ESGUEVILLAS DE ESGUEVA	400067	TERCIARIO DETRÍTICO BAJO LOS PÁRAMOS
PZ0267012	376973	4617702	504	VA.VILLANUEVA DE LOS INFANTES	400067	TERCIARIO DETRÍTICO BAJO LOS PÁRAMOS
PZ0267013	371520	4615124	250	VA.VILLARMENTERO DE ESGUEVA	400067	TERCIARIO DETRÍTICO BAJO LOS PÁRAMOS
PZ0267014	364442	4613525	230	VA.RENEDO DE ESGUEVA	400067	TERCIARIO DETRÍTICO BAJO LOS PÁRAMOS
PZ0267016	352972	4604653	187	VA.VALLADOLID	400067	TERCIARIO DETRÍTICO BAJO LOS PÁRAMOS
PZ0267017	378067	4604940	190	VA.TRASPINEDO	400067	TERCIARIO DETRÍTICO BAJO LOS PÁRAMOS
PZ0267018	388166	4593148	360	VA.TORRESCARCELA	400067	TERCIARIO DETRÍTICO BAJO LOS PÁRAMOS
PZ0267019	409433	4604787	364	VA.PEÑAFIEL	400067	TERCIARIO DETRÍTICO BAJO LOS PÁRAMOS
PZ0267020	341118	4615844	302	VA.WAMBA	400067	TERCIARIO DETRÍTICO BAJO LOS PÁRAMOS
PZ0267021	355264	4642874	149	PA.AMPUDIA	400067	TERCIARIO DETRÍTICO BAJO LOS PÁRAMOS

ANEJO 2. INVENTARIO DE RECURSOS HÍDRICOS NATURALES.

CODIGO	XUTM_30 (ED50)	YUTM_30 (ED50)	PROFUNDIDAD	MUNICIPIO	CODIGO MASA	DENOMINACIÓNN MASA DE AGUA SUBTERRÁNEA
PZ0267023	409437	4604776	103	VA.PEÑAFIEL	400067	TERCIARIO DETRÍTICO BAJO LOS PÁRAMOS

5.1.4. Evaporación en embalses

5.1.4.1. Objetivo

El objetivo de este estudio consiste en determinar la evaporación previsible en cualquiera de los embalses de la Demarcación Hidrográfica del Duero en su parte española, a partir de una correlación con algún parámetro determinado representativo.

Se ha considerado la cota sobre el nivel del mar de cada embalse, parámetro del que se tiene registro para todos los embalses de la cuenca, y que en cierta medida engloba una serie de características como pueden ser la presión atmosférica, y la radiación solar de los que depende la evaporación, pero de los que no se dispone datos en la mayoría de los casos.

5.1.4.2. Descripción del problema

La determinación de la evaporación producida en un embalse es un problema de difícil solución por la multitud de variables que intervienen en el proceso y a su vez por su interdependencia. Se ha comprobado que diferentes superficies evaporatorias, aún colocadas en igualdad de condiciones, no consumen igual cantidad de agua. Este hecho es del todo normal, puesto que el fenómeno que se trata de medir no es en realidad asimilable, ni a la presión, ni a la temperatura, ni a la lluvia. Así por ejemplo, la presión depende de los movimientos de las grandes masas de aire, que también influyen sobre la temperatura, la cual viene a su vez determinada por la radiación solar.

Por otra parte, la evaporación tiene lugar sobre una gran superficie (la del propio embalse) alterándose la humedad de las capas de aire en contacto con el embalse, con lo cual el fenómeno tiende a modificarse a sí mismo, y no es aplicable una regularidad propia de otros fenómenos.

Ya estableció Charles Alfred Argot, destacado meteorólogo que *“cada masa de agua tiene, por decirlo así, su evaporación propia, y eso quita toda generalidad a los resultados”*.

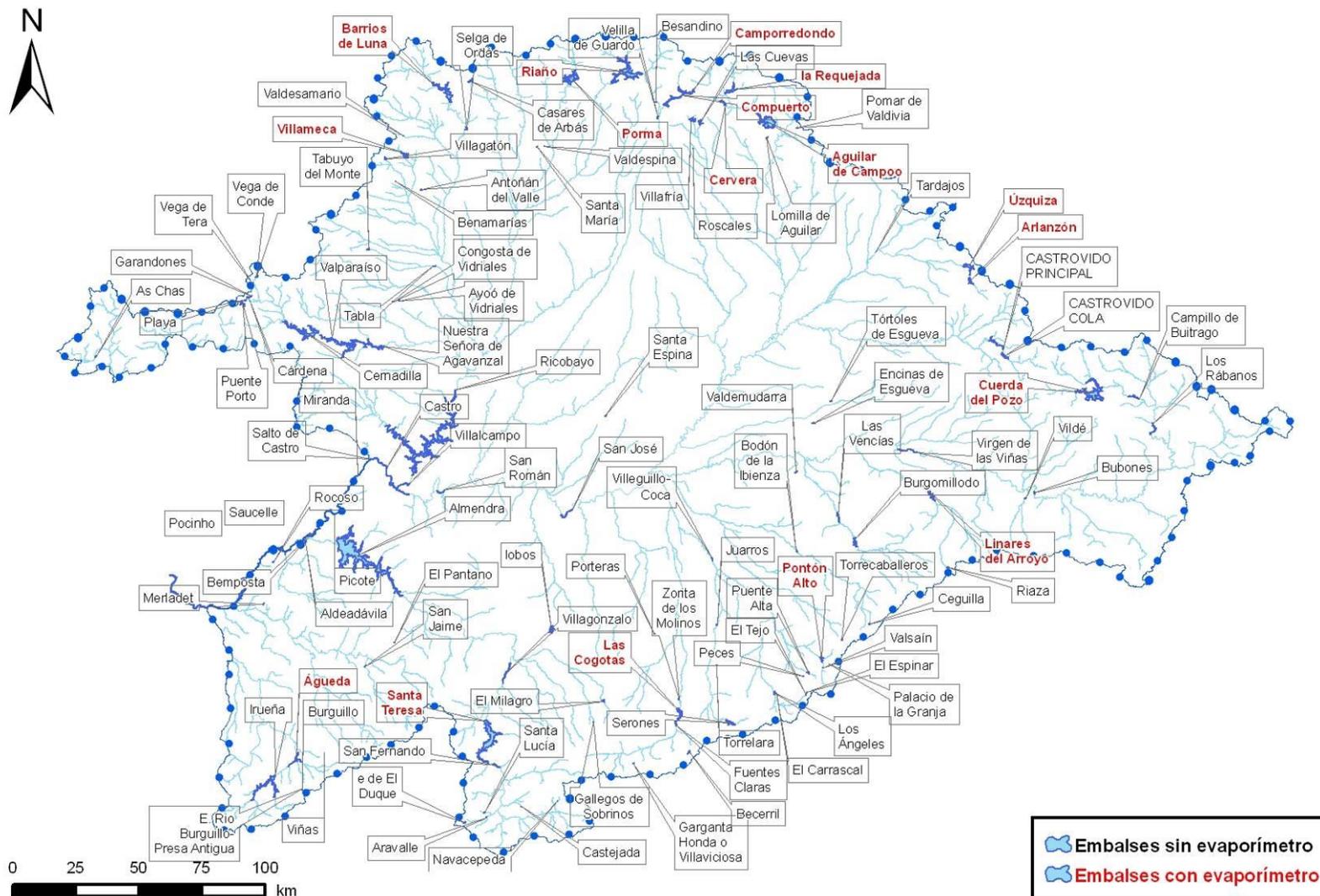
5.1.4.3. Datos disponibles. Evaporímetros.

Los embalses de los que se dispone datos de evaporación en evaporímetro tipo tanque clase A, son los siguientes:

- | | | |
|-------------------|----------------------|----------------|
| ○ Águeda | ○ Compuerto | ○ Requejada |
| ○ Aguilar | ○ Cuerda del Pozo | ○ Riaño |
| ○ Arlanzón | ○ Las Cogotas | ○ Santa Teresa |
| ○ Barrios de Luna | ○ Linares del Arroyo | ○ Úzquiza |
| ○ Camporredondo | ○ Pontón alto | ○ Villameca |
| ○ Cervera-Ruesga | ○ Porma | |

En la Figura 13 se muestra la distribución espacial de los embalses de la cuenca del Duero. Se indican en texto rojo aquellos de los que se dispone de series de evaporación en Tanque A.

Figura 13. Ubicación de los principales embalses de la cuenca del Duero



Como se aprecia en el mapa, los embalses de los que se dispone de datos cubren la parte exterior de la cuenca del Duero, a excepción de la zona oeste, por tanto, la extrapolación de datos en esta zona puede presentar deficiencias importantes, puesto que no se dispone de datos de contraste cercanos.

Los datos disponibles de los embalses anteriores proceden de evaporímetros tipo tanque clase A. El factor de tanque o constante del tanque es la relación entre los valores obtenidos en este tipo de evaporímetros y los reales del embalse. Este factor considera que la evaporación en un pequeño tanque no es en ningún caso igual a la del embalse al que representa, puesto que las condiciones de insolación, viento, temperatura del agua, etc, son diferentes.

La evaporación de un tanque resulta siempre mayor que la del embalse, y la relación entre ambos está en el entorno de 0,7 a 0,9. Sería necesario analizar individualmente cada embalse para poder obtener el coeficiente que más se ajusta a la realidad del fenómeno.

En el artículo de José Ramón Témez Peláez “Consideraciones prácticas sobre la evaporación en los embalses de la España Peninsular”, publicado en el número 3476 de la Revista de Obras Públicas, en 2007, se dan unos valores de este coeficiente de tanque para muchos de los embalses anteriormente enumerados. Se han considerado dichos valores para la realización de este estudio, y se ha extrapolado, tomando como base los de Témez, en aquellos embalses de los que no se disponía de coeficiente.

Por otro lado, la parte interior de la cuenca, tampoco dispone de datos. Para cubrir estas lagunas, se dispone de datos de evaporímetros tipo Piché situados en estaciones meteorológicas de capitales de provincia.

Los evaporímetros tipo Piché están basados en las superficies cerámicas o de papel húmedo, es decir, que humedecen permanentemente una superficie cerámica o un papel de filtro expuesto al aire. La evaporación produce el secado de la cerámica o del papel y como consecuencia una succión del agua del depósito, pudiéndose de esta manera determinar la evaporación.

El evaporímetro Piché suele situarse en el interior de una garita meteorológica. Algunas correlaciones entre evaporímetro Piché y estanque flotante obligan a multiplicar las medidas del Piché por 0,8 para igualar a las del estanque, otros autores dan valores de entre 0,45 y 0,60 para el mismo coeficiente. Esto pone de manifiesto que el evaporímetro Piché da grandes errores, así pues hay que tomar con ciertas precauciones los valores registrados en estas estaciones meteorológicas. No en vano, hoy en día se acepta con práctica unanimidad que el evaporímetro Piché, es sencillo en uso y económico, pero poco representativo de la evaporación.

Las estaciones meteorológicas de las capitales de provincia de referencia son las siguientes:

- Ávila (Observatorio)
- Burgos (Villafría)
- León (Virgen del Camino)
- Navacerrada (Puerto)
- Salamanca (Matacán)
- Segovia (Observatorio)
- Soria (Observatorio)
- Valladolid (Observatorio)
- Valladolid (Villanubla)
- Zamora (Observatorio)

Tabla 16. Datos de evaporación en evaporímetro Piché (mm)

Evaporación (mm)	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	AÑO
Ávila (Observ.)	28,5	38,2	88,8	99,0	128,6	178,0	237,9	218,3	142,4	84,1	41,3	32,6	1.317,7
Burgos (Villafría)	39,3	46,1	84,2	90,3	113,0	130,6	167,6	163,6	119,9	73,6	46,1	36,4	1.110,6
León (Virgen del Camino)	29,8	48,4	80,1	80,5	105,2	122,8	156,4	148,3	107,4	63,5	44,8	49,6	1.036,9
Navacerrada (Puerto)	29,9	21,8	42,5	42,8	74,0	118,6	186,8	179,1	114,5	58,4	34,5	29,5	932,4
Salamanca (Matacán)	26,4	37,0	79,3	91,5	122,3	154,3	196,9	182,9	125,3	73,7	39,9	28,0	1.157,4
Segovia (Observ.)	50,4	63,6	113,0	111,7	144,9	208,6	276,8	271,3	174,0	111,7	60,1	53,5	1.639,7
Soria (Observ.)	31,1	38,5	70,1	89,7	120,8	146,9	201,6	194,2	134,7	83,0	48,1	32,0	1.190,7
Valladolid (Obser.)	29,6	46,4	88,3	95,1	120,2	163,9	218,9	203,5	142,2	78,7	39,4	27,5	1.253,8
Valladolid (Villanubla)	28,3	44,4	87,4	100,0	127,8	159,5	225,6	219,5	153,9	87,8	43,5	27,0	1.304,8
Zamora (Observ.)	39,3	55,2	101,1	121,6	161,9	201,5	266,4	242,4	161,6	99,2	54,2	41,4	1.545,8

5.1.4.4. Procedimiento operativo

5.1.4.4.1. Fundamentos

Se dispone de datos de evaporación en evaporímetros tipo tanque clase A en 17 embalses de la cuenca. Estos datos han sido convenientemente tratados y se han corregido una serie de fallos observados. Con los datos corregidos se obtienen los promedios mensuales para toda la serie de datos anuales existentes.

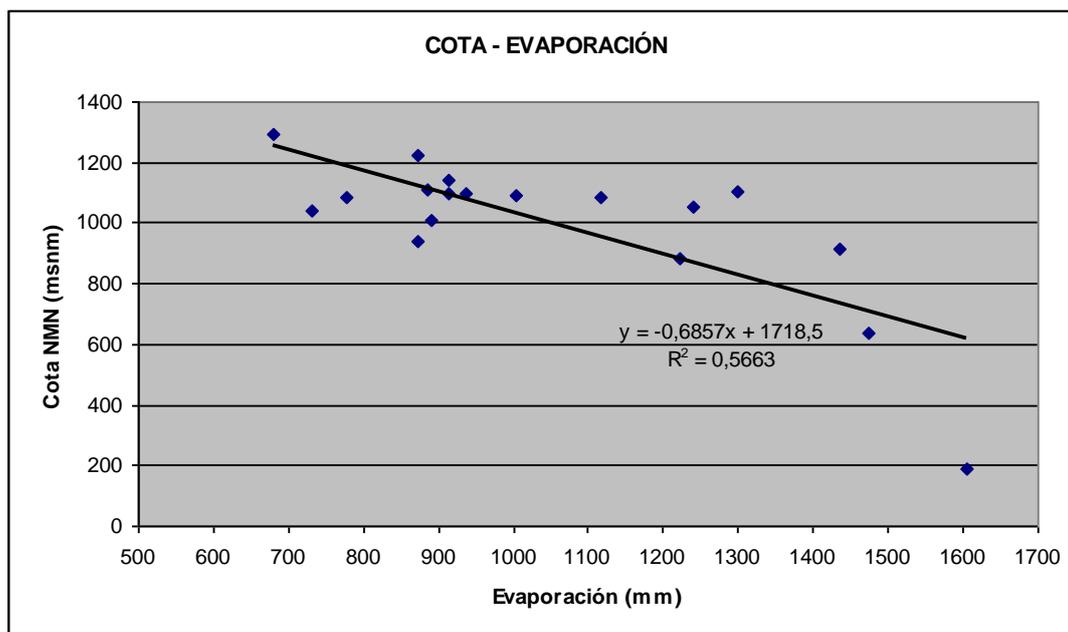
La tabla inferior resume de estos valores para cada embalse, con indicación de la cota de nivel máximo normal (NMN). Se incluyen también los valores de Tanque A de la estación meteorológica de Travelo (Portugal), próxima a la de Junqueira, y coordenadas aproximadas (41° 15' 44" N 7° 04' 35" O).

Tabla 17. Valores de evaporación en Tanque A (mm)

Valores Tanque A Evaporación (mm)	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	EVAP. AÑO	Cota NMN
ÁGUEDA	34,2	49,9	79,1	100,9	134,3	220,8	249,4	242,0	171,9	102,8	48,5	41,2	1475,0	636,5
AGUILAR	11,4	20,6	51,1	79,9	103,1	130,5	150,6	136,3	95,7	53,4	26,4	13,0	872,0	942,0
ARLANZÓN	23,6	22,3	56,0	71,1	99,5	127,4	140,4	137,0	102,4	73,1	37,4	24,5	914,5	1143,0
BARRIOS DE LUNA	16,2	16,7	51,0	76,7	100,3	133,2	153,7	142,4	92,9	51,9	31,1	20,1	886,1	1108,5
CAMPORREDONDO	3,5	5,8	31,4	58,7	83,4	111,3	130,7	120,6	75,8	38,8	15,0	5,4	680,3	1290,7
CERVERA-RUESGA	5,6	5,6	23,5	57,6	94,2	123,9	136,1	127,9	83,6	48,4	18,3	6,6	731,5	1041,6
COMPUERTO	2,8	10,4	48,6	71,4	104,8	148,9	168,7	151,4	92,8	48,4	19,1	6,2	873,6	1221,5
CUERDA DEL POZO	17,7	27,5	70,8	97,5	131,0	170,8	204,6	183,6	112,2	58,4	26,6	15,5	1116,1	1084,6
LAS COGOTAS	19,0	31,5	64,6	90,6	132,3	204,4	238,8	213,1	134,2	63,0	29,5	20,3	1241,2	1050,5
LINARES DEL ARROYO	37,9	48,3	100,5	118,4	144,7	192,6	244,0	227,0	149,0	83,6	53,6	36,0	1435,4	915,3
PONTÓN ALTO	10,7	14,3	59,2	94,8	127,7	222,8	255,3	238,2	159,5	76,9	23,2	16,9	1299,3	1102,0
PORMA	31,0	28,3	46,6	68,0	105,2	142,1	161,8	147,3	92,3	49,2	33,0	31,1	936,0	1095,6
REQUEJADA, LA	8,3	15,1	47,2	72,8	96,9	121,5	136,7	131,0	81,3	40,7	18,3	8,5	778,3	1082,5
RIAÑO	17,3	22,5	50,8	77,3	110,3	151,5	171,0	149,9	87,6	40,3	20,0	16,1	914,6	1100,0
SANTA TERESA	21,0	32,9	67,3	95,4	132,4	187,9	226,2	204,9	126,0	69,5	36,0	22,2	1221,6	885,7
UZQUIZA	26,4	30,4	69,3	82,6	107,6	134,7	153,1	153,8	105,6	70,6	41,4	28,0	1003,5	1092,6
VILLAMECA	28,6	30,8	43,4	59,5	100,3	129,6	154,2	140,2	95,2	50,5	33,1	25,9	891,1	1009,0
Travelo (Portugal)	35,6	49,2	91,9	123,5	173,3	215,9	282,1	264,9	188,5	102,4	49,1	29,5	1605,9	188,0

Se ha efectuado también una correlación cota-evaporación entre dichos valores que pone de manifiesto la mala calidad de este ajuste (coeficiente de correlación R2= 0,5663).

Figura 14. Correlación cota- evaporación en Tanque A



Para considerar el coeficiente de tanque, se han empleado los coeficientes propuestos por Témez en la publicación anteriormente citada. En aquellos embalses de los que no se dispone de coeficiente se ha interpolado un valor entre los embalses cercanos y de cota similar.

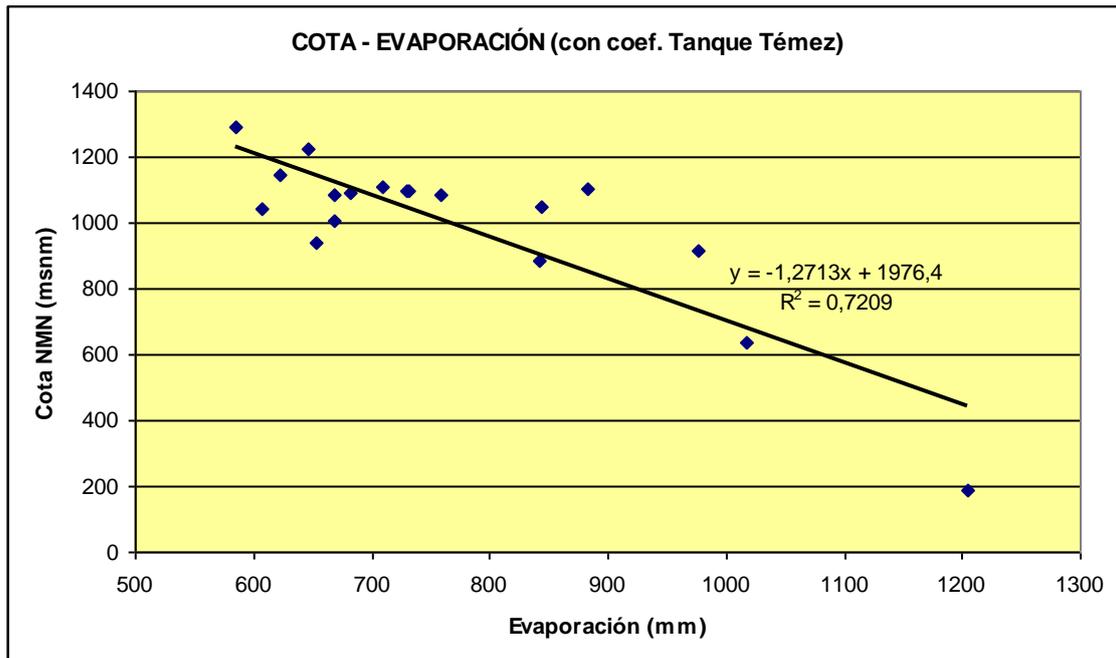
Se incluye a continuación la tabla correspondiente con la correlación cota- evaporación, la cual sigue siendo baja (coeficiente $R^2= 0,7209$), si bien algo mejor que en el caso anterior.

Tabla 18. Valores corregidos con coeficiente de tanque Témez (mm). Valores adecuados para embalses poco profundos.

Coef. corrección tanque anual	Evaporación (mm)	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	EVAP. AÑO
0,69	ÁGUEDA	23,6	34,5	54,6	69,6	92,6	152,4	172,1	167,0	118,6	71,0	33,5	28,5	1017,8
0,75	AGUILAR	8,5	15,5	38,3	59,9	77,3	97,8	112,9	102,2	71,8	40,1	19,8	9,8	654,0
0,68	ARLANZÓN	16,0	15,1	38,1	48,4	67,7	86,6	95,5	93,1	69,6	49,7	25,4	16,7	621,9
0,80	BARRIOS DE LUNA	13,0	13,4	40,8	61,3	80,3	106,6	123,0	113,9	74,3	41,5	24,9	16,1	708,9
0,86	CAMPORREDONDO	3,0	4,9	27,0	50,5	71,7	95,7	112,4	103,7	65,2	33,3	12,9	4,6	585,0
0,83	CERVERA-RUESGA	4,6	4,7	19,5	47,8	78,2	102,9	113,0	106,2	69,4	40,2	15,2	5,5	607,1
0,74	COMPUERTO	2,1	7,7	35,9	52,8	77,5	110,1	124,9	112,0	68,7	35,8	14,2	4,6	646,4
0,68	CUERDA DEL POZO	12,0	18,7	48,2	66,3	89,0	116,1	139,1	124,9	76,3	39,7	18,1	10,5	758,9
0,68	LAS COGOTAS	12,9	21,4	43,9	61,6	90,0	139,0	162,4	144,9	91,2	42,8	20,1	13,8	844,0
0,68	LINARES DEL ARROYO	25,8	32,8	68,3	80,5	98,4	130,9	165,9	154,4	101,3	56,8	36,4	24,5	976,1
0,68	PONTÓN ALTO	7,3	9,7	40,3	64,5	86,8	151,5	173,6	161,9	108,5	52,3	15,7	11,5	883,5
0,78	PORMA	24,2	22,1	36,4	53,0	82,1	110,8	126,2	114,9	72,0	38,4	25,7	24,3	730,1
0,86	REQUEJADA, LA	7,1	13,0	40,6	62,6	83,3	104,5	117,6	112,7	69,9	35,0	15,8	7,3	669,3
0,80	RIAÑO	13,8	18,0	40,6	61,8	88,3	121,2	136,8	119,9	70,1	32,3	16,0	12,9	731,7
0,69	SANTA TERESA	14,5	22,7	46,4	65,8	91,3	129,7	156,1	141,4	86,9	48,0	24,8	15,3	842,9
0,68	UZQUIZA	17,9	20,7	47,1	56,2	73,2	91,6	104,1	104,6	71,8	48,0	28,2	19,1	682,4
0,75	VILLAMECA	21,5	23,1	32,5	44,7	75,2	97,2	115,6	105,1	71,4	37,9	24,8	19,4	668,3
0,75	Travelo (Portugal)	26,7	36,9	68,9	92,6	130,0	161,9	211,6	198,7	141,4	76,8	36,8	22,1	1204,4

* En rojo, valores estimados.

Figura 15. Correlación cota- evaporación



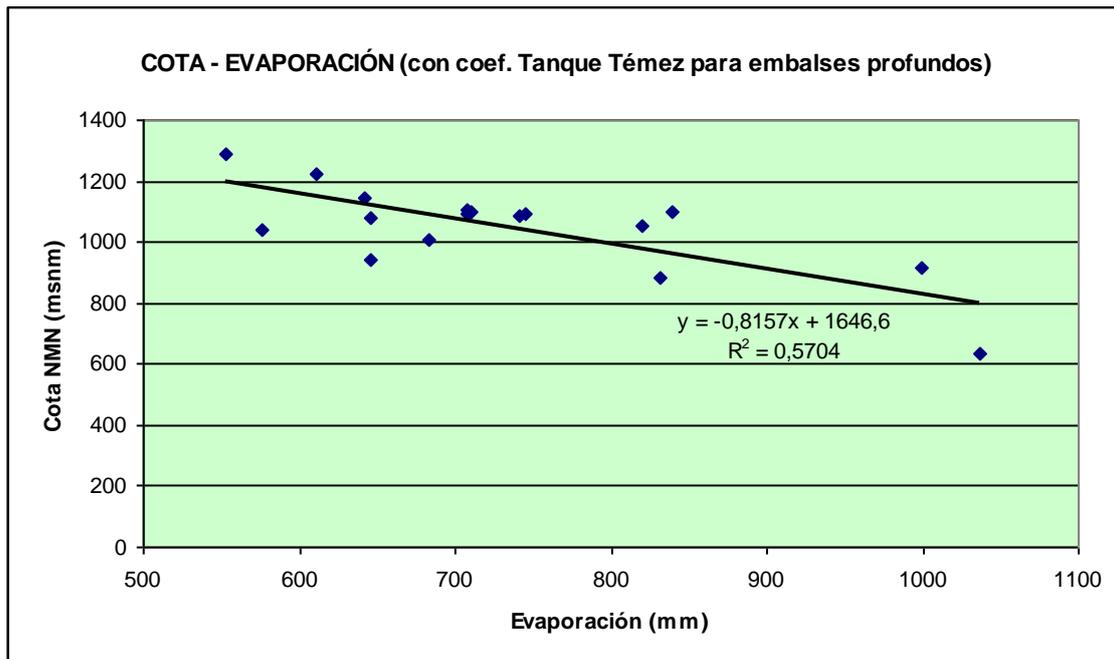
En embalses profundos se produce un efecto de almacenamiento de la temperatura debido a la inercia térmica, lo que se traduce en el hecho de que en meses de invierno la evaporación es mayor que en meses de verano, así por ejemplo, la evaporación en el mes de noviembre es mucho mayor que en el mes de junio.

Témez, en la publicación anteriormente citada, propone unos valores correctores mensuales para considerar este fenómeno. Estos coeficientes correctores deben aplicarse a los valores obtenidos con el coeficiente corrector de tanque de la tabla anterior.

Tabla 19. Valores corregidos con coeficientes mensuales de tanque Témez (mm). Valores adecuados para embalses profundos.

Coefficientes corrección tanque mensual	1,72	1,48	1,22	1,00	0,86	0,78	0,78	0,85	1,00	1,4	1,85	1,92	
Evaporación (mm)	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	EVAP. AÑO
ÁGUEDA	40,6	51,0	66,6	69,6	79,7	118,8	134,2	141,9	118,6	99,3	61,9	54,6	1036,9
AGUILAR	14,7	22,9	46,7	59,9	66,5	76,3	88,1	86,9	71,8	56,1	36,7	18,7	645,4
ARLANZÓN	27,6	22,4	46,4	48,4	58,2	67,6	74,5	79,2	69,6	69,6	47,0	32,0	642,4
BARRIOS DE LUNA	22,3	19,8	49,7	61,3	69,0	83,1	95,9	96,8	74,3	58,1	46,0	30,8	707,3
CAMPORREDONDO	5,1	7,3	32,9	50,5	61,7	74,7	87,7	88,2	65,2	46,7	23,8	8,9	552,6
CERVERA-RUESGA	8,0	6,9	23,8	47,8	67,2	80,2	88,1	90,3	69,4	56,3	28,2	10,5	576,7
COMPUERTO	3,6	11,4	43,8	52,8	66,7	85,9	97,4	95,2	68,7	50,1	26,2	8,8	610,8
CUERDA DEL POZO	20,7	27,6	58,8	66,3	76,6	90,6	108,5	106,1	76,3	55,6	33,4	20,2	740,7
LAS COGOTAS	22,3	31,7	53,6	61,6	77,4	108,4	126,6	123,2	91,2	60,0	37,1	26,5	819,5
LINARES DEL ARROYO	44,3	48,6	83,3	80,5	84,6	102,1	129,4	131,2	101,3	79,5	67,4	47,0	999,4
PONTÓN ALTO	12,5	14,4	49,1	64,5	74,7	118,2	135,4	137,7	108,5	73,2	29,1	22,0	839,2
PORMA	41,6	32,7	44,4	53,0	70,6	86,4	98,5	97,7	72,0	53,7	47,6	46,6	744,8
REQUEJADA, LA	12,2	19,2	49,5	62,6	71,6	81,5	91,7	95,8	69,9	49,1	29,1	14,1	646,3
RIAÑO	23,7	26,6	49,5	61,8	75,9	94,6	106,7	101,9	70,1	45,2	29,6	24,8	710,5
SANTA TERESA	24,9	33,6	56,6	65,8	78,5	101,1	121,8	120,2	86,9	67,1	46,0	29,4	832,0
UZQUIZA	30,8	30,6	57,5	56,2	62,9	71,4	81,2	88,9	71,8	67,3	52,1	36,6	707,3
VILLAMECA	36,9	34,2	39,7	44,7	64,7	75,8	90,2	89,4	71,4	53,0	45,9	37,3	683,0

Figura 16. Correlación cota- evaporación (para embalses profundos)



5.1.4.4.2. *Asignaciones*

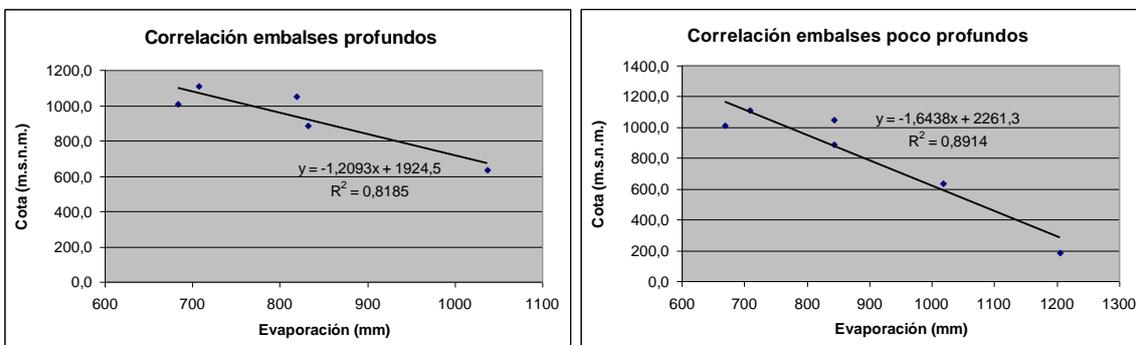
El objetivo del estudio ha sido el de fijar valores de evaporación mensuales para 100 embalses de la cuenca hidrográfica del Duero (4 de ellos futuros y 1 en construcción) a partir de los valores registrados en los 17 embalses enumerados anteriormente.

Para ello, y teniendo en cuenta la poca correlación existente entre los valores de evaporación y la cota correspondiente, se ha asignado los valores de evaporación registrados en los embalses, con sus coeficientes correspondientes, a embalses cercanos y de cotas similares.

El hecho de obtener valores bajos de correlación es totalmente lógico, puesto que la evaporación depende también de la latitud y en la correlación anterior no se ha distinguido entre embalses de latitud similar, por el escaso número de embalses con datos.

La mayor parte de los embalses de la cuenca se han asignado a embalses cercanos de cotas similares: Tan solo ha sido necesario un estudio especial con los embalses ubicados en la parte central de la zona oeste de la cuenca, puesto que en esa zona hay una ausencia total de embalses de referencia con datos de evaporación. Para ello se ha establecido una correlación entre los embalses de Villameca, Barrios de Luna, Santa Teresa, Águeda y Las Cogotas (eje Esla - Tormes - Adaja), como puede apreciarse en las curvas que se incluyen a continuación. Para “poco profundos” se utilizan para esos 5 embalses los valores de la Tabla 16 (se ha incluido, además, la estación de Travelo); mientras que para “profundos” se utilizan los valores de la Tabla 17.

Figura 17. Correlación cota- evaporación en embalses del eje Esla-Tormes-Adaja



Para cada embalse de la zona abarcada por el eje Esla – Tormes - Adaja se ha obtenido el valor de su evaporación con la ecuación de la recta de regresión, y se ha obtenido un coeficiente como relación entre dicho valor y el correspondiente al embalse asignado. Este coeficiente se ha aplicado a cada uno de los meses del año, obteniendo de esta forma la evaporación mensual de los embalses de este grupo.

En cuanto al criterio de consideración de un embalse en la categoría de profundo o no profundo, se han tenido en cuenta las consideraciones de la publicación *“Estimación de la evaporación en embalses de riego mediante un modelo de balance de energía”*, de MOLINA MARTÍNEZ, JOSÉ MIGUEL, et al (2006), publicado en la revista Ingeniería del Agua, vol 13, nº 3 de septiembre.

En dicho artículo se establece la profundidad de 25 metros como valor base para la consideración de una balsa en la categoría de profundo, si bien, en una tabla en la que se muestran los coeficientes de corrección del factor de tanque en función de la época del año, ya se aprecian variaciones significativas a partir de los 15 metros de profundidad.

El criterio adoptado en el caso de los embalses de la cuenca del Duero ha sido la de considerar como profundos, en general, aquellos cuya profundidad media obtenida como resultado del cociente entre el volumen embalsado y la superficie es superior a 15 metros, si bien en casos concretos se ha establecido un segundo criterio en función del volumen embalsado. Los embalses de Aldeadávila, Bemposta, Castro, Miranda, Picote, Pocinho, Saucelle y Villalcampo se han considerado poco profundos porque por su situación geográfica (final del eje del Duero) son muy alargados y tienen una renovación constante de agua (en valor medio superior a 12.000 hm³/año, unos 380 m³/s).

Se incluye a continuación una tabla resumen de los embalses considerados, indicando los embalses asignados, las profundidades medias y las cotas características. Los valores en rojo (Balsa Sector V Cea-Carrión, Merladet, San Fernando, Valdespina o Barrio y Vildé) se refieren a embalses de los que no se dispone de cota de NMN y que han sido obtenidas de forma aproximada. También se desconoce, hasta el momento, el valor de la superficie anegada a nivel máximo normal de la Balsa Sector V Cea-Carrión y de los embalses de Castrovido Cola, Merladet, Nava de Arévalo y Valdespina o Barrio.

ANEJO 2. INVENTARIO DE RECURSOS HÍDRICOS NATURALES.

Tabla 20. Resumen de los embalses considerados, los asignados, las profundidades medias y las cotas características.

Nombre	Superficie a NMN (ha)	NMN (msnm)	Volumen de embalse a NMN (hm ³)	$h_{media} = V/S$	Embalse profundo	Embalse asignado	Cota del embalse de referencia	Diferencia de cotas entre el embalse considerado y el de referencia
AGAVANZAL, NUESTRA SRA. DEL	365,00	785,00	35,90	9,84	NO	VILLAMECA	1008,9	-223,90
ÁGUEDA	177,00	636,50	22,30	12,60	NO	ÁGUEDA	636,5	0,00
AGUILAR DE CAMPOO	1646,00	942,00	247,20	15,02	SI	AGUILAR DE CAMPOO	942,0	0,00
ALDEADÁVILA	368,00	327,83	114,80	31,20	NO	Travelo **	188,0	139,83
ALMENDRA	7940,00	730,00	2648,64	33,36	SI	ÁGUEDA	636,5	93,50
ÁNGELES, LOS	16,80	1010,00	1,76	10,48	NO	PONTÓN ALTO	1102,0	-92,00
ANTOÑÁN DEL VALLE	8,15	927,20	0,41	5,03	NO	VILLAMECA	1008,9	-81,70
ARANZUELO	62,79	976,00	4,80	7,64	NO	LINARES DEL ARROYO	915,3	60,70
ARAVALLE	2,55	1067,00	0,06	2,35	NO	PONTÓN ALTO	1102,0	-35,00
ARLANZÓN	123,30	1143,00	22,38	18,15	SI	ARLANZÓN	1143,0	0,00
AYOÓ DE VIDRIALES	9,24	835,78	0,29	3,14	NO	VILLAMECA	1008,9	-173,12
BALSA SECTOR IV CEA-CARRIÓN***	108,02	782,75	9,96	9,22	NO	RIAÑO	1100,0	-317,25
BALSA SECTOR V CEA-CARRIÓN ***	---	800,00	3,90	---	NO	RIAÑO	1100,0	-300,00
BARRIOS DE LUNA	1130,00	1108,50	308,00	27,26	SI	BARRIOS DE LUNA	1108,5	0,00
BECERRIL	40,00	1249,00	1,74	4,35	NO	LAS COGOTAS	1050,5	198,50
BEMPOSTA	405,00	402,00	129,00	31,85	NO	Travelo **	188,0	214,00
BENAMARÍAS	5,71	996,20	0,30	5,25	NO	VILLAMECA	1008,9	-12,70
BESANDINO	34,50	1242,50	2,70	7,83	NO	COMPUERTO	1221,5	21,00
BODÓN DE LA IBIENZA	1,21	838,00	0,03	2,48	NO	LINARES DEL ARROYO	915,3	-77,30
BOEDO	174,97	1086,00	15,10	8,63	NO	CERVERA - RUESGA	1041,6	44,40
BUREJO	28,36	1097,00	2,51	8,85	NO	CERVERA - RUESGA	1041,6	55,40
BURGOMILLODO	132,00	874,18	15,00	11,36	NO	LINARES DEL ARROYO	915,3	-41,12
CAMPILLO DE BUITRAGO	15,00	1023,70	2,00	13,33	NO	CUERDA DEL POZO	1084,6	-60,90
CAMPORREDONDO	388,00	1290,70	70,00	18,04	SI	CAMPORREDONDO	1290,7	0,00
CÁRDENA	25,00	1565,50	1,50	6,00	NO	CAMPORREDONDO	1290,7	274,80
CARRASCAL, EL	1,65	1029,00	0,16	9,70	NO	PONTÓN ALTO	1102,0	-73,00
CASARES DE ARBÁS	294,00	1297,60	37,00	12,59	NO	BARRIOS DE LUNA	1108,5	189,10
CASTRO	180,00	564,00	27,30	15,17	NO	Travelo **	188,0	376,00
CASTROVIDO *	214,20	1032,00	44,12	20,60	SI	CUERDA DEL POZO	1084,60	-52,60
CASTROVIDO COLA	---	1045,00	---		NO	CUERDA DEL POZO	1032,00	13,00
CEGUILLA	11,90	1322,00	1,062	8,92	NO	PONTÓN ALTO	1102,00	220,00
CERNADILLA	1394,00	889,00	255,50	18,33	SI	VILLAMECA	1008,9	-119,90
CERVERA - RUESGA	106,00	1041,60	10,20	9,62	NO	CERVERA - RUESGA	1041,6	0,00

ANEJO 2. INVENTARIO DE RECURSOS HÍDRICOS NATURALES.

Nombre	Superficie a NMN (ha)	NMN (msnm)	Volumen de embalse a NMN (hm ³)	$h_{media} = V/S$	Embalse profundo	Embalse asignado	Cota del embalse de referencia	Diferencia de cotas entre el embalse considerado y el de referencia
COGOTAS, LAS	394,00	1050,50	58,70	14,90	NO	LAS COGOTAS	1050,5	0,00
COMPUERTO	376,00	1221,50	95,00	25,27	SI	COMPUERTO	1221,5	0,00
CONGOSTA DE VIDRIALES	5,60	844,43	0,11	1,96	NO	VILLAMECA	1008,9	-164,47
CUERDA DEL POZO	2288,55	1084,60	229,17	10,01	NO	CUERDA DEL POZO	1084,6	0,00
CUEVAS, LAS	112,41	1112,50	10,90	9,70	NO	CERVERA - RUESGA	1041,6	70,90
DOR	149,00	987,50	7,35	4,93	NO	LINARES DEL ARROYO	915,3	72,20
DUQUE, EL	27,00	1574,00	2,20	8,15	NO	PONTÓN ALTO	1102,0	472,00
ENCINAS DE ESGUEVA	13,00	842,50	0,77	5,92	NO	LINARES DEL ARROYO	915,3	-72,80
ESPINAR, EL	2,26	1587,00	0,20	8,85	NO	PONTÓN ALTO	1102,0	485,00
FUENTES CLARAS	18,49	1051,75	0,92	4,98	NO	LAS COGOTAS	1050,5	1,25
GALLEGOS DE SOBRINOS	13,80	1236,30	0,40	2,90	NO	LAS COGOTAS	1050,5	185,80
GARANDONES	19,00	1612,10	0,80	4,21	NO	CAMPORREDONDO	1290,7	321,40
IRUEÑA	580,00	772,50	110,00	18,97	SI	ÁGUEDA	636,5	136,00
LINARES DEL ARROYO	555,00	915,30	58,07	10,46	NO	LINARES DEL ARROYO	915,3	0,00
LOMILLA DE AGUILAR	11,80	948,00	0,63	5,34	NO	AGUILAR DE CAMPOO	942,00	6,00
MERLADET	---	300,00	0,02	---	NO	ÁGUEDA	636,5	-336,50
MILAGRO, EL	23,00	1034,60	1,50	6,52	NO	LAS COGOTAS	1050,5	-15,90
MIRANDA	122,00	528,05	28,10	23,03	NO	Travelo **	188,0	340,05
NAVA DE ARÉVALO	---	880,75	0,514		NO	LAS COGOTAS	1050,5	-169,75
PECES	1,85	1211,00	0,084	4,54	NO	PONTÓN ALTO	1102,0	109,00
PICOTE	244,00	471,00	63,00	---	NO	Travelo **	188,0	283,00
PLAYA	9,75	1576,16	0,50	5,13	NO	CAMPORREDONDO	1290,7	285,46
POCINHO	829,00	125,50	83,07	10,02	NO	Travelo **	188,0	-62,50
POMAR DE VALDIVIA	2,93	949,00	0,32	10,92	NO	AGUILAR DE CAMPOO	942,00	7,00
PONTÓN ALTO	70,23	1102,00	7,42	10,57	NO	PONTÓN ALTO	1102,0	0,00
PORMA	1153,00	1095,60	317,30	27,52	SI	PORMA	1095,6	0,00
PORTERAS, LAS	10,00	879,00	0,393	3,93	NO	LAS COGOTAS	1050,5	-171,50
PTE. ALTA, REVENGA O RÍO FRÍO	21,06	1170,45	2,50	11,87	NO	PONTÓN ALTO	1102,0	68,45
PUENTE PORTO	167,00	1644,50	22,74	13,62	NO	CAMPORREDONDO	1290,7	353,80
RÁBANOS, LOS	98,27	1005,00	6,20	6,31	NO	CUERDA DEL POZO	1084,6	-79,60
REQUEJADA, LA	325,00	1082,50	65,00	20,00	SI	LA REQUEJADA	1082,5	0,00
RIAÑO	2230,00	1100,00	664,00	29,78	SI	RIAÑO	1100,0	0,00
RIAZA	9,50	1316,50	1,00	10,53	NO	PONTÓN ALTO	1102,0	214,50
RICOBAYO	5855,00	684,60	1178,88	20,13	SI	ÁGUEDA	636,5	48,10

ANEJO 2. INVENTARIO DE RECURSOS HÍDRICOS NATURALES.

Nombre	Superficie a NMN (ha)	NMN (msnm)	Volumen de embalse a NMN (hm ³)	$h_{media} = V/S$	Embalse profundo	Embalse asignado	Cota del embalse de referencia	Diferencia de cotas entre el embalse considerado y el de referencia
RIOLOBOS	383,05	837,50	12,82	3,35	NO	SANTA TERESA	885,7	-48,20
SAN FERNANDO	27,40	890,00	1,16	4,23	NO	SANTA TERESA	885,7	4,30
SAN JOSÉ	250,00	654,79	6,00	2,40	NO	ÁGUEDA	636,5	18,29
SAN ROMÁN	125,00	616,33	1,50	1,20	NO	ÁGUEDA	636,5	-20,17
SANTA LUCÍA	8,80	1161,00	0,64	7,27	NO	PONTÓN ALTO	1102,0	59,00
SANTA TERESA	2579,00	885,70	496,00	19,23	SI	SANTA TERESA	885,7	0,00
SAUCELLE	582,00	188,00	169,30	29,09	NO	Travelo **	188,0	0,00
SELGA DE ORDÁS	61,90	963,70	2,43	3,93	NO	VILLAMECA	1008,9	-45,20
SERONES O VOLTOYA	181,00	1245,72	6,30	3,48	NO	LAS COGOTAS	1050,5	195,22
TABUYO DEL MONTE	45,60	1033,00	3,18	6,97	NO	VILLAMECA	1008,9	24,10
TARDAJOS	0,083	916,00	---		NO	ÚZQUIZA	1092,65	-176,65
TEJO, EL	10,57	1516,75	1,20	11,35	NO	PONTÓN ALTO	1102,0	414,75
TORRECABALLEROS	4,12	1417,00	0,33	8,01	NO	PONTÓN ALTO	1102,0	315,00
TORRELARA	12,00	939,00	0,24	2,00	NO	LAS COGOTAS	1050,5	-111,50
TÓRTOLES DE ESGUEVA	0,17	866,80	1,55	911,76	NO	LINARES DEL ARROYO	915,3	-48,50
ÚZQUIZA	311,60	1092,65	74,63	23,95	SI	ÚZQUIZA	1100,0	-7,35
VALCUENDE DE ALMANZA ***	65,00	1020,00	7,50	11,54	NO	RIAÑO	1100,0	-80,00
VALDEMUDARRA	35,61	848,50	4,54	12,75	NO	LINARES DEL ARROYO	915,30	-66,80
VALDESAMARIO	2,04	1213,50	0,20	9,80	NO	VILLAMECA	1008,9	204,60
VALDESPINA o BARRIO	---	900,00	0,06		NO	VILLAMECA	1008,9	-108,90
VALLEHONDO ***	69,92	1034,00	8,00	11,44	NO	RIAÑO	1100,0	-66,00
VALPARAISO	1223,68	833,00	168,50	13,77	NO	VILLAMECA	1008,9	-175,90
VEGA DE CONDE	28,39	1582,43	0,90	3,17	NO	CAMPORREDONDO	1290,7	291,73
VELILLA DE GUARDO O VILLALBA	33,00	1114,00	1,80	5,45	NO	COMPUERTO	1221,5	-107,50
VENCÍAS, LAS	70,81	823,40	4,50	6,36	NO	LINARES DEL ARROYO	915,3	-91,90
VILDE	5,50	1000,00	0,21	3,82	NO	LINARES DEL ARROYO	915,3	84,70
VILLAFRÍA	102,50	1114,50	12,01	11,72	NO	CERVERA - RUESGA	1041,6	72,90
VILLAGATÓN	37,00	1053,00	4,00	10,81	NO	VILLAMECA	1008,9	44,10
VILLAGONZALO	208,00	804,30	5,91	2,84	NO	SANTA TERESA	885,7	-81,40
VILLALCAMPO	410,00	601,00	66,00	16,10	NO	ÁGUEDA	636,5	-35,50
VILLAMECA	201,50	1009,00	20,11	9,98	NO	VILLAMECA	1008,9	0,10
VIRGEN DE LAS VIÑAS	27,20	786,80	1,10	4,04	NO	LINARES DEL ARROYO	915,3	-128,50
ZORITA DE LOS MOLINOS	6,10	912,50	0,37	6,03	NO	LAS COGOTAS	1050,5	-138,00

Los valores en rojo son estimados

ANEJO 2. INVENTARIO DE RECURSOS HÍDRICOS NATURALES.

- (*) Embalse en construcción
- (**) Estación meteorológica de Portugal
- (***) Futuro

5.1.4.5. *Valores de evaporación de los embalses*

Aplicando todas las consideraciones recogidas en el apartado anterior se obtiene una tabla de evaporación mensual de 100 embalses de la cuenca.

Dicha tabla, mostrada a continuación, recoge los valores de evaporación correspondientes a los distintos embalses habiendo considerado en cada uno de ellos el coeficiente de tanque y en aquellos clasificados como profundos, además, el coeficiente de profundidad. Los valores en rojo corresponden a cotas de NMN estimadas.

5.1.4.6. *Referencias*

1. VILLALBA, CÉSAR (1927). *“Las pérdidas por evaporación en España”*. Revista de Obras Públicas, nº 2488.
2. GONZÁLEZ QUIJANO, PEDRO M. (1942). *“Medida y cálculo de la evaporación”*. Revista de Obras Públicas, enero 1942.
3. EMILIO CUSTODIO/MANUEL RAMÓN LLAMAS. *“Hidrología Subterránea”*. Ediciones Omega, S.A. 1976.
4. TÉMEZ PELÁEZ, JOSÉ RAMÓN. (2007). *“Consideraciones prácticas sobre la evaporación en los embalses de la España Peninsular”*. Revista de Obras Públicas, nº 3476
5. MOLINA MARTÍNEZ, JOSÉ MIGUEL, et al. (2006). *“Estimación de la evaporación en embalses de riego mediante un modelo de balance de energía”*. Revista: Ingeniería del Agua, vol 13, nº 3, Septiembre 2006.

ANEJO 2. INVENTARIO DE RECURSOS HÍDRICOS NATURALES.

Tabla 21. Evaporación asignada a los embalses (año natural)

EMBALSE (Estación) ASIGNADO	Coeficiente	Embalse profundo	Evaporación (mm)	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	EVAP. AÑO	COTA NMN
VILLAMECA	1,34	NO	AGAVANZAL, NUESTRA SRA. DEL	28,87	31,01	43,71	60,01	101,04	130,60	155,36	141,28	95,90	50,87	33,34	26,11	898,10	785,00
ÁGUEDA	1	NO	ÁGUEDA	23,60	34,45	54,56	69,63	92,64	152,36	172,06	166,95	118,64	70,96	33,46	28,46	1017,77	636,50
AGUILAR DE CAMPOÓ	1	SI	AGUILAR DE CAMPOO	14,69	22,91	46,74	59,95	66,50	76,32	88,09	86,86	71,79	56,10	36,68	18,75	645,38	942,00
Travelo	0,98	NO	ALDEADÁVILA	26,09	36,07	67,28	90,47	126,92	158,10	206,65	194,03	138,06	75,00	35,96	21,60	1176,22	327,83
ÁGUEDA	0,95	SI	ALMENDRA	38,66	48,57	63,41	66,33	75,89	113,21	127,85	135,18	113,02	94,64	58,96	52,05	987,77	730,00
PONTÓN ALTO	1	NO	ÁNGELES, LOS	7,28	9,71	40,26	64,45	86,83	151,51	173,57	161,95	108,45	52,29	15,75	11,47	883,52	1010,00
VILLAMECA	1,21	NO	ANTOÑÁN DEL VALLE	26,09	28,03	39,50	54,23	91,31	118,02	140,40	127,68	86,66	45,97	30,13	23,60	811,59	927,20
LINARES DEL ARROYO	1,00	NO	ARANZUELO	25,77	32,81	68,31	80,50	98,38	130,94	165,90	154,39	101,35	56,81	36,45	24,45	976,07	976,00
PONTÓN ALTO	1	NO	ARAVALLE	7,28	9,71	40,26	64,45	86,83	151,51	173,57	161,95	108,45	52,29	15,75	11,47	883,52	1067,00
ARLANZÓN	1	SI	ARLANZÓN	27,59	22,39	46,44	48,35	58,19	67,58	74,46	79,16	69,59	69,58	47,05	31,99	642,40	1143,00
VILLAMECA	1,30	NO	AYOÓ DE VIDRIALES	27,87	29,95	42,20	57,95	97,57	126,11	150,02	136,42	92,60	49,12	32,19	25,21	867,21	835,78
RIAÑO	1,61	NO	BALSA SECTOR IV CEA-CARRIÓN ***	22,21	28,94	65,36	99,50	142,03	195,08	220,10	192,98	112,83	51,92	25,76	20,78	1177,48	782,75
RIAÑO	1,58	NO	BALSA SECTOR V CEA-CARRIÓN ***	21,81	28,42	64,17	97,69	139,45	191,54	216,10	189,48	110,78	50,98	25,29	20,40	1156,13	800,00
BARRIOS DE LUNA	1	SI	BARRIOS DE LUNA	22,27	19,80	49,73	61,35	69,02	83,11	95,92	96,80	74,34	58,07	45,99	30,84	707,25	1108,50
LAS COGOTAS	0,73	NO	BECERRIL	9,44	15,60	32,06	44,95	65,65	101,42	118,47	105,72	66,57	31,25	14,64	10,07	615,83	1249,00
Travelo	0,94	NO	BEMPOSTA	25,09	34,68	64,70	87,00	122,05	152,03	198,72	186,59	132,77	72,12	34,58	20,78	1131,10	402,00
VILLAMECA	1,15	NO	BENAMARÍAS	24,74	26,58	37,45	51,42	86,59	111,92	133,14	121,07	82,18	43,59	28,57	22,37	769,62	996,20
COMPUERTO	1	NO	BESANDINO	2,10	7,72	35,94	52,85	77,54	110,15	124,86	112,01	68,70	35,82	14,17	4,59	646,44	1242,50
LINARES DEL ARROYO	1	NO	BODÓN DE LA IBIENZA	25,77	32,81	68,31	80,50	98,38	130,94	165,90	154,39	101,35	56,81	36,45	24,45	976,07	838,00
CERVERA - RUESGA	1	NO	BOEDO	4,65	4,68	19,49	47,82	78,18	102,85	112,97	106,19	69,40	40,20	15,22	5,49	607,13	1086,00
CERVERA - RUESGA	1	NO	BUREJO	4,65	4,68	19,49	47,82	78,18	102,85	112,97	106,19	69,40	40,20	15,22	5,49	607,13	1097,00
LINARES DEL ARROYO	1	NO	BURGOMILLODO	25,77	32,81	68,31	80,50	98,38	130,94	165,90	154,39	101,35	56,81	36,45	24,45	976,07	874,18
CUERDA DEL POZO	1	NO	CAMPILLO DE BUITRAGO	12,01	18,66	48,17	66,26	89,05	116,14	139,15	124,87	76,27	39,74	18,07	10,54	758,91	1020,17
CAMPORREDONDO	1	SI	CAMPORREDONDO	5,12	7,32	32,90	50,49	61,70	74,68	87,68	88,17	65,20	46,67	23,84	8,86	552,63	1290,70
CAMPORREDONDO	1	NO	CÁRDENA	2,98	4,95	26,97	50,49	71,74	95,74	112,41	103,73	65,20	33,34	12,89	4,62	585,04	1565,50
PONTÓN ALTO	1	NO	CARRASCAL, EL	7,28	9,71	40,26	64,45	86,83	151,51	173,57	161,95	108,45	52,29	15,75	11,47	883,52	1029,00
BARRIOS DE LUNA	1	NO	CASARES DE ARBAS	12,95	13,38	40,77	61,35	80,26	106,55	122,98	113,89	74,34	41,48	24,86	16,06	708,86	1297,60

ANEJO 2. INVENTARIO DE RECURSOS HÍDRICOS NATURALES.

EMBALSE (Estación) ASIGNADO	Coeficiente	Embalse profundo	Evaporación (mm)	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	EVAP. AÑO	COTA NMN
Travelo	0,86	NO	CASTRO	22,90	31,66	59,06	79,42	111,42	138,79	181,41	170,33	121,20	65,84	31,57	18,96	1032,55	564,00
CUERDA DEL POZO	1	SI	CASTROVIDO III *	20,65	27,62	58,76	66,26	76,58	90,59	108,53	106,14	76,27	55,63	33,43	20,23	740,70	1032,00
CUERDA DEL POZO	1	NO	CASTROVIDO COLA	12,01	18,66	48,17	66,26	89,05	116,14	139,15	124,87	76,27	39,74	18,07	10,54	758,91	1045,00
PONTÓN ALTO	1	NO	CEGUILLA	7,28	9,71	40,26	64,45	86,83	151,51	173,57	161,95	108,45	52,29	15,75	11,47	883,52	1322,00
VILLAMECA	1,25	SI	CERNADILLA	46,32	42,82	49,74	55,98	81,07	95,04	113,05	112,04	89,47	66,44	57,54	46,77	856,28	889,00
CERVERA - RUESGA	1	NO	CERVERA	4,65	4,68	19,49	47,82	78,18	102,85	112,97	106,19	69,40	40,20	15,22	5,49	607,13	1041,60
LAS COGOTAS	1	NO	COGOTAS, LAS	12,94	21,39	43,93	61,61	89,97	139,00	162,37	144,89	91,23	42,82	20,07	13,80	844,01	1050,50
COMPUERTO	1	SI	COMPUERTO	3,61	11,43	43,85	52,85	66,69	85,92	97,39	95,21	68,70	50,15	26,21	8,81	610,80	1221,50
VILLAMECA	1,29	NO	CONGOSTA DE VIDRIALES	27,70	29,76	41,95	57,59	96,97	125,34	149,11	135,60	92,04	48,82	32,00	25,06	861,94	844,43
CUERDA DEL POZO	1	NO	CUERDA DEL POZO	12,01	18,66	48,17	66,26	89,05	116,14	139,15	124,87	76,27	39,74	18,07	10,54	758,91	1084,60
CERVERA - RUESGA	1	NO	CUEVAS, LAS	4,65	4,68	19,49	47,82	78,18	102,85	112,97	106,19	69,40	40,20	15,22	5,49	607,13	1112,50
LINARES DEL ARROYO	1	NO	DOR	25,77	32,81	68,31	80,50	98,38	130,94	165,90	154,39	101,35	56,81	36,45	24,45	976,07	987,50
PONTÓN ALTO	1	NO	DUQUE, EL	7,28	9,71	40,26	64,45	86,83	151,51	173,57	161,95	108,45	52,29	15,75	11,47	883,52	1574,00
LINARES DEL ARROYO	1	NO	ENCINAS	25,77	32,81	68,31	80,50	98,38	130,94	165,90	154,39	101,35	56,81	36,45	24,45	976,07	842,50
PONTÓN ALTO	1	NO	ESPINAR, EL	7,28	9,71	40,26	64,45	86,83	151,51	173,57	161,95	108,45	52,29	15,75	11,47	883,52	1587,00
LAS COGOTAS	1	NO	FUENTES CLARAS	12,94	21,39	43,93	61,61	89,97	139,00	162,37	144,89	91,23	42,82	20,07	13,80	844,01	1051,75
LAS COGOTAS	0,74	NO	GALLEGOS DE SOBRINOS	9,56	15,80	32,46	45,52	66,47	102,69	119,96	107,04	67,40	31,64	14,83	10,19	623,56	1236,30
CAMPORREDONDO	1	NO	GARANDONES	2,98	4,95	26,97	50,49	71,74	95,74	112,41	103,73	65,20	33,34	12,89	4,62	585,04	1612,10
ÁGUEDA	0,92	SI	IRUEÑA	37,29	46,84	61,15	63,97	73,19	109,18	123,30	130,37	109,00	91,27	56,86	50,20	952,62	772,50
LINARES DEL ARROYO	1	NO	LINARES DEL ARROYO	25,77	32,81	68,31	80,50	98,38	130,94	165,90	154,39	101,35	56,81	36,45	24,45	976,07	915,30
AGUILAR DE CAMPOÓ	1	NO	LOMILLA DE AGUILAR	8,54	15,48	38,32	59,95	77,32	97,84	112,93	102,19	71,79	40,07	19,83	9,77	654,03	948,00
ÁGUEDA	1,17	NO	MERLADET	27,66	40,39	63,96	81,63	108,60	178,62	201,71	195,72	139,08	83,19	39,22	33,36	1193,15	300,00
SANTA TERESA	0,89	NO	MILAGRO, EL	12,81	20,08	41,10	58,27	80,85	114,78	138,21	125,19	76,95	42,45	22,00	13,58	746,26	1034,60
Travelo	0,88	NO	MIRANDA	23,39	32,33	60,31	81,10	113,78	141,73	185,25	173,94	123,76	67,23	32,24	19,37	1054,42	528,05
LAS COGOTAS	1,00	NO	NAVA DE ARÉVALO	12,88	21,28	43,72	61,30	89,53	138,31	161,57	144,17	90,78	42,61	19,97	13,73	839,86	880,75
PONTÓN ALTO	1	NO	PECES	7,28	9,71	40,26	64,45	86,83	151,51	173,57	161,95	108,45	52,29	15,75	11,47	883,52	1211,00
Travelo	0,90	NO	PICOTE	24,16	33,40	62,30	83,77	117,52	146,39	191,35	179,66	127,84	69,44	33,30	20,00	1089,13	471,00
CAMPORREDONDO	1	NO	PLAYA	2,98	4,95	26,97	50,49	71,74	95,74	112,41	103,73	65,20	33,34	12,89	4,62	585,04	1576,16
Travelo	1,08	NO	POCINHO **	28,82	39,84	74,32	99,94	140,20	174,64	228,28	214,34	152,51	82,84	39,72	23,86	1299,31	125,50
AGUILAR DE CAMPOÓ	1	NO	POMAR DE VALDIVIA	8,54	15,48	38,32	59,95	77,32	97,84	112,93	102,19	71,79	40,07	19,83	9,77	654,03	1000,00
PONTÓN ALTO	1	NO	PONTÓN ALTO	7,28	9,71	40,26	64,45	86,83	151,51	173,57	161,95	108,45	52,29	15,75	11,47	883,52	1102,00

ANEJO 2. INVENTARIO DE RECURSOS HÍDRICOS NATURALES.

EMBALSE (Estación) ASIGNADO	Coefficiente	Embalse profundo	Evaporación (mm)	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	EVAP. AÑO	COTA NMN
PORMA	1	SI	PORMA	41,61	32,70	44,36	53,00	70,57	86,45	98,45	97,68	71,98	53,73	47,63	46,63	744,78	1095,60
LAS COGOTAS	1,00	NO	PORTERAS, LAS	12,89	21,31	43,77	61,38	89,64	138,49	161,77	144,35	90,90	42,67	19,99	13,74	840,92	879,00
PONTÓN ALTO	1	NO	PTE. ALTA O REVENGA	7,28	9,71	40,26	64,45	86,83	151,51	173,57	161,95	108,45	52,29	15,75	11,47	883,52	1170,45
CAMPORREDONDO	1	NO	PUENTE PORTO	2,98	4,95	26,97	50,49	71,74	95,74	112,41	103,73	65,20	33,34	12,89	4,62	585,04	1644,50
CUERDA DEL POZO	1	NO	RÁBANOS, LOS	12,01	18,66	48,17	66,26	89,05	116,14	139,15	124,87	76,27	39,74	18,07	10,54	758,91	1005,00
LA REQUEJADA	1	SI	REQUEJADA, LA	12,20	19,18	49,51	62,57	71,63	81,51	91,70	95,78	69,93	49,06	29,15	14,08	646,31	1082,50
RIAÑO	1	SI	RIAÑO	23,74	26,62	49,55	61,83	75,90	94,55	106,68	101,93	70,11	45,17	29,61	24,79	710,47	1100,00
PONTÓN ALTO	1	NO	RIAZA	7,28	9,71	40,26	64,45	86,83	151,51	173,57	161,95	108,45	52,29	15,75	11,47	883,52	1316,50
ÁGUEDA	0,99	SI	RICOBAYO	40,15	50,44	65,85	68,88	78,81	117,57	132,77	140,39	117,37	98,28	61,23	54,05	1025,80	684,00
SANTA TERESA	1,03	NO	RIOLOBOS	14,86	23,30	47,71	67,63	93,84	133,23	160,41	145,30	89,32	49,27	25,53	15,76	866,16	837,50
SANTA TERESA	0,99	NO	SAN FERNANDO	14,32	22,44	45,95	65,13	90,38	128,31	154,50	139,94	86,02	47,46	24,59	15,18	834,22	890,00
ÁGUEDA	0,96	NO	SAN JOSÉ	22,66	33,08	52,39	66,86	88,96	146,31	165,22	160,31	113,92	68,14	32,13	27,33	977,31	654,79
ÁGUEDA	0,98	NO	SAN ROMÁN	23,20	33,87	53,64	68,46	91,08	149,81	169,18	164,15	116,65	69,77	32,89	27,98	1000,71	616,33
PONTÓN ALTO	1	NO	SANTA LUCÍA	7,28	9,71	40,26	64,45	86,83	151,51	173,57	161,95	108,45	52,29	15,75	11,47	883,52	1161,00
SANTA TERESA	1	SI	SANTA TERESA	24,88	33,56	56,64	65,81	78,53	101,13	121,76	120,19	86,92	67,13	45,97	29,44	831,98	885,70
Travelo	1,05	NO	SAUCELLE	27,97	38,67	72,15	97,01	136,10	169,53	221,60	208,06	148,05	80,42	38,56	23,17	1261,29	188,00
VILLAMECA	1,18	NO	SELGA DE ORDÁS	25,37	27,26	38,42	52,75	88,81	114,79	136,56	124,18	84,29	44,71	29,31	22,95	789,39	963,70
LAS COGOTAS	0,73	NO	SERONES O VOLTOYA	9,47	15,65	32,16	45,10	65,86	101,75	118,86	106,06	66,78	31,35	14,69	10,10	617,83	1245,72
VILLAMECA	1,12	NO	TABUYO DEL MONTE	24,02	25,80	36,36	49,93	84,07	108,66	129,26	117,55	79,79	42,32	27,74	21,72	747,23	1033,00
ÚZQUIZA	1	NO	TARDAJOS	17,92	20,65	47,09	56,18	73,18	91,58	104,10	104,56	71,81	48,04	28,18	19,07	682,37	916,00
PONTÓN ALTO	1	NO	TEJO, EL	7,28	9,71	40,26	64,45	86,83	151,51	173,57	161,95	108,45	52,29	15,75	11,47	883,52	1516,75
PONTÓN ALTO	1	NO	TORRECABALLEROS	7,28	9,71	40,26	64,45	86,83	151,51	173,57	161,95	108,45	52,29	15,75	11,47	883,52	1417,00
LAS COGOTAS	0,95	NO	TORRELARA	12,33	20,38	41,87	58,72	85,75	132,48	154,75	138,09	86,95	40,81	19,13	13,15	804,42	939,00
LINARES DEL ARROYO	1	NO	TÓRTOLES DE ESGUEVA	25,77	32,81	68,31	80,50	98,38	130,94	165,90	154,39	101,35	56,81	36,45	24,45	976,07	866,80
ÚZQUIZA	1	SI	ÚZQUIZA	30,83	30,56	57,45	56,18	62,94	71,43	81,19	88,88	71,81	67,25	52,14	36,61	707,28	1092,65
RIAÑO	1,21	NO	VALCUENDE DE ALMANZA ***	16,67	21,72	49,06	74,68	106,60	146,41	165,19	144,84	84,68	38,97	19,33	15,59	883,75	1020,00
LINARES DEL ARROYO	1	NO	VALDEMUDARRA	25,77	32,81	68,31	80,50	98,38	130,94	165,90	154,39	101,35	56,81	36,45	24,45	976,07	848,50
VILLAMECA	0,95	NO	VALDESAMARIO	20,49	22,01	31,02	42,59	71,71	92,69	110,27	100,28	68,06	36,10	23,66	18,53	637,42	1213,50
VILLAMECA	1,24	NO	VALDESPINA o BARRIO	26,62	28,60	40,30	55,33	93,17	120,43	143,26	130,28	88,43	46,90	30,74	24,08	828,14	900,00
RIAÑO	1,18	NO	VALLEHONDO ***	16,34	21,30	48,09	73,21	104,51	143,54	161,95	142,00	83,02	38,21	18,95	15,29	866,41	1034,00
VILLAMECA	1,30	NO	VALPARAISO	27,93	30,00	42,28	58,06	97,76	126,35	150,31	136,69	92,78	49,21	32,26	25,26	868,90	833,00
CAMPORREDONDO	1	NO	VEGA DE CONDE	2,98	4,95	26,97	50,49	71,74	95,74	112,41	103,73	65,20	33,34	12,89	4,62	585,04	1582,43

ANEJO 2. INVENTARIO DE RECURSOS HÍDRICOS NATURALES.

EMBALSE (Estación) ASIGNADO	Coeficiente	Embalse profundo	Evaporación (mm)	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	EVAP. AÑO	COTA NMN
COMPUERTO	1	NO	VELILLA DE GUARDO O VILLALBA	2,10	7,72	35,94	52,85	77,54	110,15	124,86	112,01	68,70	35,82	14,17	4,59	646,44	1114,00
LINARES DEL ARROYO	1	NO	VENCÍAS, LAS	25,77	32,81	68,31	80,50	98,38	130,94	165,90	154,39	101,35	56,81	36,45	24,45	976,07	823,40
LINARES DEL ARROYO	1	NO	VILDÉ	25,77	32,81	68,31	80,50	98,38	130,94	165,90	154,39	101,35	56,81	36,45	24,45	976,07	1000,00
CERVERA - RUESGA	1	NO	VILLAFRÍA	4,65	4,68	19,49	47,82	78,18	102,85	112,97	106,19	69,40	40,20	15,22	5,49	607,13	1114,50
VILLAMECA	1	NO	VILLAGATÓN	21,48	23,08	32,52	44,66	75,19	97,19	115,61	105,14	71,36	37,85	24,81	19,43	668,32	1053,00
SANTA TERESA	1,05	NO	VILLAGONZALO	15,21	23,85	48,82	69,21	96,03	136,33	164,15	148,69	91,40	50,42	26,13	16,13	886,36	804,30
ÁGUEDA	0,99	NO	VILLALCAMPO	23,42	34,19	54,14	69,10	91,93	151,21	170,76	165,68	117,74	70,42	33,20	28,24	1010,04	601,00
VILLAMECA	1	NO	VILLAMECA	21,48	23,08	32,52	44,66	75,19	97,19	115,61	105,14	71,36	37,85	24,81	19,43	668,32	1008,90
LINARES DEL ARROYO	1	NO	VIRGEN DE LAS VIÑAS	25,77	32,81	68,31	80,50	98,38	130,94	165,90	154,39	101,35	56,81	36,45	24,45	976,07	786,80
LAS COGOTAS	0,97	NO	ZORITA DE LOS MOLINOS	12,58	20,79	42,71	59,89	87,47	135,13	157,85	140,86	88,70	41,63	19,51	13,41	820,54	912,50

Los valores de cota en rojo son estimados

(*) Castrovido: Embalse en construcción en el río Arlanza. Su cota de nivel máximo normal (NMN) es 1.032; se le asigna la evaporación del embalse de Cuerda del Pozo.

(**) La presa está en Portugal. Parte del embalse es frontera con España.

(***) Futuro

5.1.5. Aportación de cuencas compartidas con Portugal

Los cálculos de las aportaciones en las cuencas compartidas con Portugal, que en el anterior Plan se realizaron por extrapolación de los valores de la parte española a la portuguesa, se realizan a partir de los mapas mensuales de escorrentía total con datos de octubre de 1940 a septiembre de 2006 del SIMPA que contiene las subcuencas de Portugal, con tamaños de celda de 500 m x 500 m.

Se obtiene como resultado que:

- 25 subcuencas cuya aportación por masa varía
- 2 recintos que se ha despreciado su contribución al carecer de código en el sistema de explotación Támege-Manzanas y no tener digitalizado ningún río de la categoría masa
- se han calculado las series de aportaciones sin acumular en 23 subcuencas en los sistemas de explotación Támege-Manzanas, el tramo internacional del río Duero y parte de la cuenca del río Águeda.

Figura 18. Subcuencas con nueva aportación por masa en el sistema de explotación Támege-Manzanas

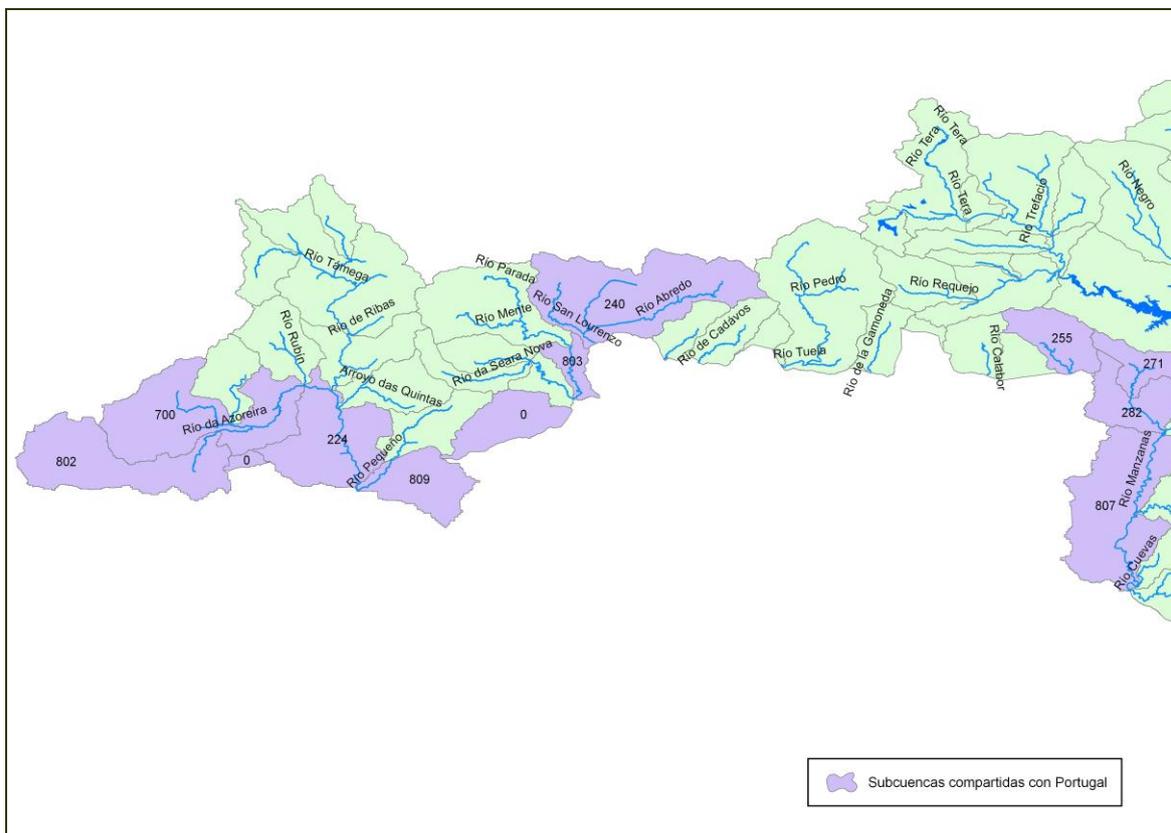


Figura 19. Subcuencas con nueva aportación por masa en el río Duero en su tramo internacional

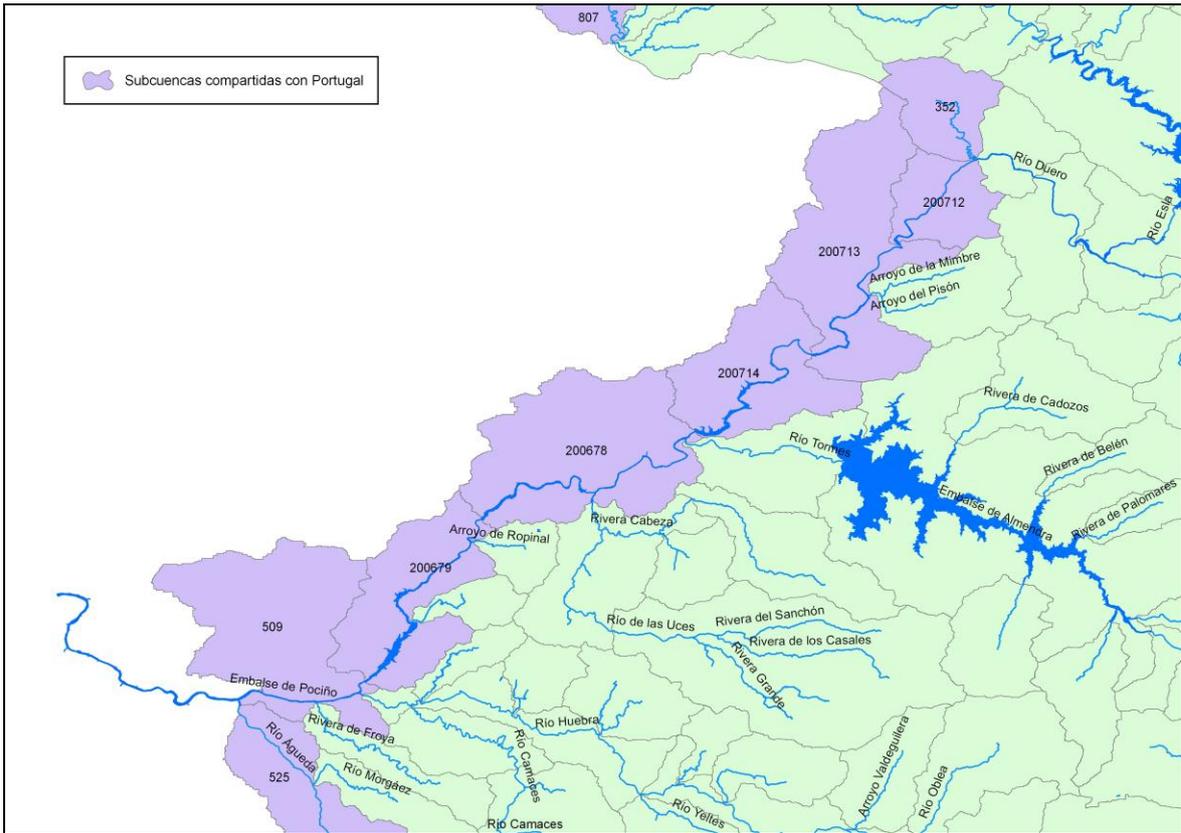
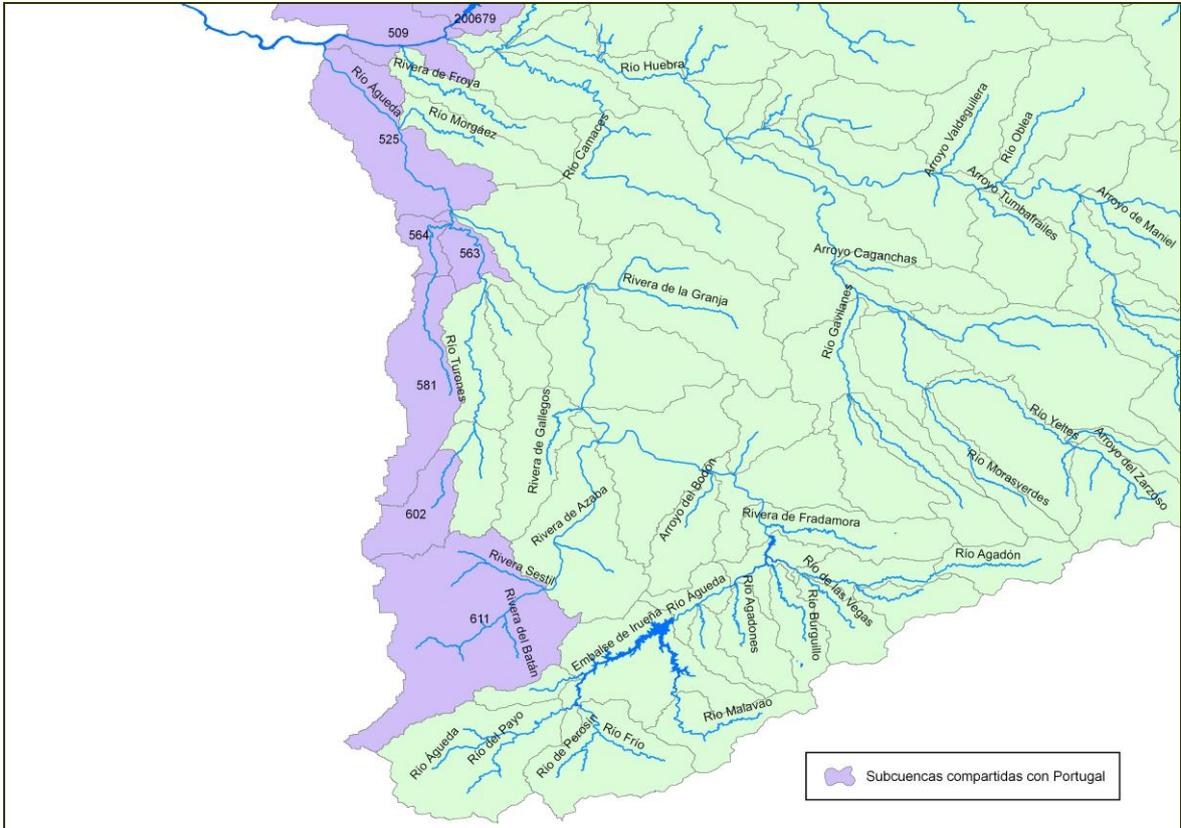


Figura 20. Subcuencas con nueva aportación por masa en la cuenca del río Águeda



Por otro lado, hay que tener en cuenta el efecto que entrañan los nuevos cálculos sobre la aportación acumulada de subcuencas adyacentes. Así, las subcuencas 522, 523, 524, 560, 561 y 607 no modifican

sus aportaciones propias, pero sus aportaciones acumuladas se ven afectadas ya que aguas arriba se ha modificado alguna subcuenca con nuevos datos de aportación de la vertiente portuguesa.

Las tablas siguientes muestran las masas con aportaciones totales regeneradas y aquellas que modifican sus aportaciones acumuladas:

Tabla 22. Masas con aportaciones totales regeneradas

IDMASA	Nombre
224	Río Támega desde confluencia con río Vilaza hasta confluencia con río Pequeno o de Feces (en frontera de Portugal), y río Vilaza, regato de Aberta Nova y Regueirón
240	Río San Lourenzo desde cabecera hasta la frontera con Portugal, río Pentes y río Abredo y afluentes
255	Río del Fontano desde cabecera hasta frontera con Portugal, y arroyos de las Palomas y Chana
271	Arroyo de los Infiernos, arroyo de la Fraga y río Manzanas hasta antes de su confluencia con la rivera Valle Retorta
282	Río Manzanas desde aguas arriba del pueblo de Ríomanzanas hasta el comienzo del tramo fronterizo con Portugal, río Guadramil y arroyo de Valdecarros
352	Arroyo de Prado Nuevo, arroyo del Manzanal, ribeira Prateira y arroyo de la Ribera desde cabecera hasta confluencia con el embalse (albufeira) de Miranda
525	Río Águeda desde confluencia con la Ribera Dos Casas hasta el embalse de Pociño
563	Rivera de Dos Casas desde límite del LIC y ZEPa "Arribes del Duero" hasta confluencia con el río Águeda
564	Río Turones desde límite LIC y ZEPa "Arribes del Duero" hasta confluencia con la Rivera de Dos Casas
581	Río Turones desde punto donde hace frontera con Portugal hasta límite LIC y ZEPa "Arribes del Duero" (tramo fronterizo)
602	Rivera del Campo desde límite del LIC y ZEPa "Campo de Azaba" hasta límite del LIC "Campo de Argañán"
611	Rivera de Azaba desde confluencia con rivera de los Pasiles hasta confluencia con rivera del Sestil, y afluentes
700	Río Porto do Rei Búbal desde frontera con Portugal hasta confluencia con Villaza, y regato do Biduedo, río da Azoreira y río dos Muíños
802	Tramo fronterizo del río da Azoreira
803	Tramo fronterizo del río Mente
807	Tramo fronterizo del río Manzanas
809	Tramo fronterizo del río Pequeño o río de Feces
200509	Embalse de Pociño en territorio español
200678	Embalse de Aldeadávila
200679	Embalse de Saucelle
200712	Río Duero desde su confluencia con el A° de la Ribera hasta su confluencia con el A° del Picón. ALBUFEIRA DO MIRANDA
200713	Río Duero desde su confluencia con el A° del Picón hasta su confluencia con el A° del Piélago. ALBUFEIRA DO PICOTE
200714	Río Duero desde su confluencia con el A° del Piélago, hasta su confluencia con el A° de los Cuernos. ALBUFEIRA DO BEMPOSTA

Tabla 23. Masas con aportaciones acumuladas que han variado

IDMASA	Nombre
522	Río Águeda desde confluencia con arroyo del Bodón hasta confluencia con arroyo de Sexmiro
523	Río Águeda desde confluencia con rivera de Sexmiro hasta confluencia con arroyo de La Granja
524	Río Águeda desde confluencia arroyo de La Granja hasta confluencia con la ribera Dos Casas
560	Rivera de Dos Casas desde confluencia con rivera de la Mimbre y rivera del Berrocal hasta límite del LIC "Campo de Argañán" y riveras del Berrocal y de la Mimbre
561	Rivera de Dos Casas desde límite del LIC y ZEPa "Campos de Argañán" hasta límite del LIC y ZEPa "Arribes del Duero"
607	Rivera de Azaba desde confluencia con la rivera del Sestil hasta su confluencia con el río Águeda, y rivera de Mandrigue

ANEJO 2. INVENTARIO DE RECURSOS HÍDRICOS NATURALES.

En la Tabla 24 se muestran para las 29 series los valores medios obtenidos en Abril de 2009 y los obtenidos en Febrero de 2013 (incluyendo las subcuencas de Portugal), así como el porcentaje de incremento de las aportaciones.

Tabla 24. Comparativa entre los datos de PHD2009 y los nuevos resultados

Serie	PHD 2009 (hm3/año)		IDMASA	Datos febrero 2013 (hm3/año)		Variación de aportación	
	Sin acumular	Acumulada		Sin acumular	Acumulada	Sin acumular	Acumulada
Larga	29,1	348,7	224	50,7	477,1	74%	37%
Corta	22,2	299,5		36,2	385,2	63%	29%
Larga	118,6	118,6	240	122,3	122,3	3%	3%
Corta	105,2	105,2		108,4	108,4	3%	3%
Larga	20,5	20,5	255	22,1	22,1	8%	8%
Corta	18,8	18,8		20,3	20,3	8%	8%
Larga	9,6	9,6	271	13,1	13,1	37%	37%
Corta	9,6	9,6		12,8	12,8	34%	34%
Larga	5,7	15,3	282	19,1	32,2	236%	111%
Corta	5,2	14,8		17,8	30,6	243%	107%
Larga	7,8	7,8	352	13,6	13,6	74%	74%
Corta	7,2	7,2		12,6	12,6	76%	76%
Larga	4,6	607,5	525	20,3	654,1	345%	8%
Corta	3,3	535,0		18,9	579,6	464%	8%
Larga	1,5	20,0	563	1,9	44,7	26%	124%
Corta	1,4	16,2		1,8	39,7	32%	145%
Larga	0,06	0,41	564	2,70	18,49	4576%	4442%
Corta	0,01	0,22		2,81	17,56	20775%	7910%
Larga	0,35	0,35	581	15,79	15,79	4420%	4420%
Corta	0,21	0,21		14,8	14,8	7069%	7069%
Larga	1,9	1,9	602	8,1	8,1	334%	334%
Corta	1,2	1,2		6,9	6,9	463%	463%
Larga	24,0	24,0	611	30,3	30,3	26%	26%
Corta	20,4	20,4		26,0	26,0	28%	28%
Larga	51,9	79,5	700	91,01	186,34	75%	134%
Corta	43,6	67,6		69,25	139,41	59%	106%
Larga	3,9	3,9	802	71,71	71,71	1716%	1716%
Corta	2,5	2,5		48,6	48,6	1872%	1872%
Larga	6,9	101,1	803	12,8	107,0	85%	6%
Corta	4,8	82,6		10,4	88,2	118%	7%
Larga	5,3	77,6	807	42,9	132,1	711%	70%
Corta	3,5	67,3		37,1	116,7	947%	73%
Larga	1,6	23,6	809	16,81	38,80	964%	65%
Corta	0,9	19,5		14,63	33,20	1493%	70%
Larga	6,7	12780,4	200509	66,3	13052,5	896%	2%
Corta	4,4	11521,2		64,8	11776,2	1358%	2%
Larga	10,8	11891,3	200678	65,3	12027,7	506%	1%
Corta	8,6	10744,7		57,4	10869,5	567%	1%
Larga	9,4	11911,9	200679	38,8	12077,7	312%	1%
Corta	6,7	10760,3		31,9	10910,3	377%	1%

Serie	PHD 2009 (hm ³ /año)		IDMASA	Datos febrero 2013 (hm ³ /año)		Variación de aportación	
Larga	4,6	10490,5	200712	12,6	10504,3	173%	0%
Corta	3,4	9440,9		10,9	9453,8	220%	0%
Larga	8,1	10510,8	200713	53,1	10569,7	560%	1%
Corta	4,7	9454,4		46,9	9509,6	902%	1%
Larga	7,1	10517,9	200714	30,0	10599,7	326%	1%
Corta	4,2	9458,7		25,1	9534,7	494%	1%
Larga	14,3	529,8	522	14,3	536,1	0%	1%
Corta	12,1	468,4		12,1	474,0	0%	1%
Larga	12,5	550,8	523	12,5	557,1	0%	1%
Corta	11,7	486,1		11,7	491,8	0%	1%
Larga	10,9	577,3	524	10,9	583,6	0%	1%
Corta	10,0	510,3		10,0	515,9	0%	1%
Larga	5,7	7,5	560	5,7	13,8	0%	83%
Corta	4,2	5,4		4,2	11,1	0%	106%
Larga	6,6	18,1	561	6,6	24,3	0%	34%
Corta	5,6	14,6		5,6	20,4	0%	39%
Larga	19,8	43,8	607	19,8	50,1	0%	14%
Corta	15,5	35,9		15,5	41,5	0%	16%

Con los nuevos resultados la serie larga global (vierte a Portugal por diversos puntos del sistema de explotación Támeaga-Manzanas y por el río Duero en Pocinho) se ha incrementado en 481,48 hm³/año y la serie corta global en 414,2 hm³/año.

En la Tabla 25 se muestran los datos globales por zona, observándose un incremento en la aportación de 272,1 y 255 hm³/año para la serie larga y corta respectivamente que por Pocinho pasa a Portugal (200509) y supone un 2% más respecto del cálculo del Plan Hidrológico de 2009). Por su parte, en el sistema de explotación Támeaga-Manzanas se produce un aumento de la aportación del 18,9 % para la serie larga y del 21,6% para la serie corta.

Tabla 25. Resumen de aportaciones e incremento entre PHD 2009 de abril de 2009 y la Revisión de 2015.

	Aportación media serie corta (hm ³ /año)		Aportación media serie larga (hm ³ /año)	
	Duero en Pocinho	Támeaga-Manzanas	Duero en Pocinho	Támeaga-Manzanas
Abril 2009	11.521,19	841,93	12.780,42	969,46
2015	11.776,23	1.001,09	13.052,50	1.178,86
Variación	255,04	159,16	272,08	209,4

5.2. Distribución espacial de las principales variables hidrológicas

Se muestran seguidamente algunos mapas de síntesis del conjunto de mapas para cada mes y para cada variable que constituyen el inventario de recursos y que pueden consultarse accediendo al Sistema de Información de la CHD. Estos mapas son requeridos por el epígrafe 2.4.4 de la IPH que explícitamente señala que en el Plan Hidrológico se presentarán mapas con los valores medios interanuales de las series de precipitación, ETP y ETR, recarga a los acuíferos y escorrentía total.

La información de partida la constituyen los mapas raster de valores mensuales del conjunto de las variables hidrológicas consideradas (precipitación, temperatura, evapotranspiración potencial, evapotranspiración real, infiltración, escorrentía subterránea, escorrentía superficial y escorrentía total) y para el periodo de evaluación definido (año hidrológico 1940/41 a 2005/06).

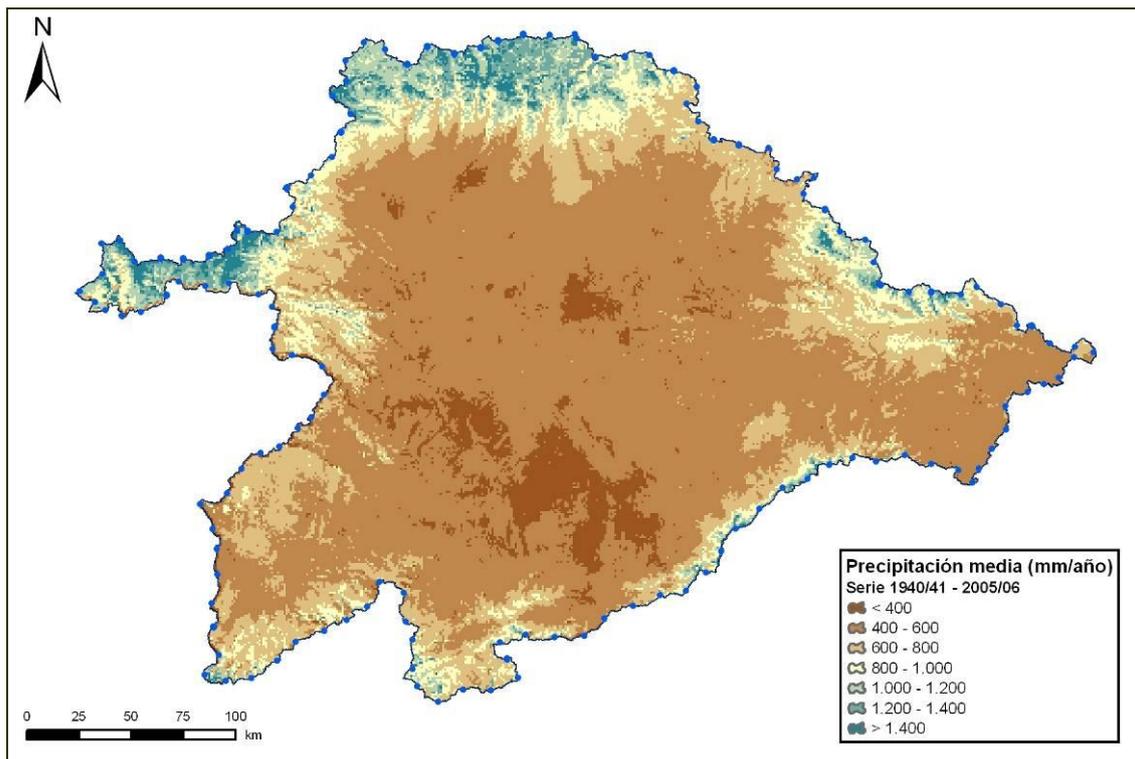
Los mapas anuales se han obtenido por sumas de la secuencia mensual de cada año hidrológico. Se representan los mapas medios de las variables indicadas en la Instrucción de Planificación Hidrológica.

5.2.1. Fase atmosférica: precipitación, temperatura, evapotranspiración potencial e índice de aridez.

A continuación se incluyen unas figuras con la distribución espacial de la precipitación y evapotranspiración media total anual (mm/año) y del índice de aridez en la parte española de la Demarcación Internacional del Duero.

En la parte española de la demarcación hidrográfica del Duero, la precipitación total anual se encuentra en torno a los 48.251,5 hm³, como media de los valores de la serie registrada, completada e interpolada en la red de pluviómetros existentes con datos desde el año 1940/41 hasta 2005/06, oscilando entre valores máximos de 67.295,2 hm³ en los años más húmedos y mínimos de 29.661,1 hm³ en el año más seco. En valores expresados en mm, la cifra media que se obtiene es de 611,9, con un valor máximo de 853,3 y un valor mínimo de 376,1 (ver Tabla 24 y Tabla 25).

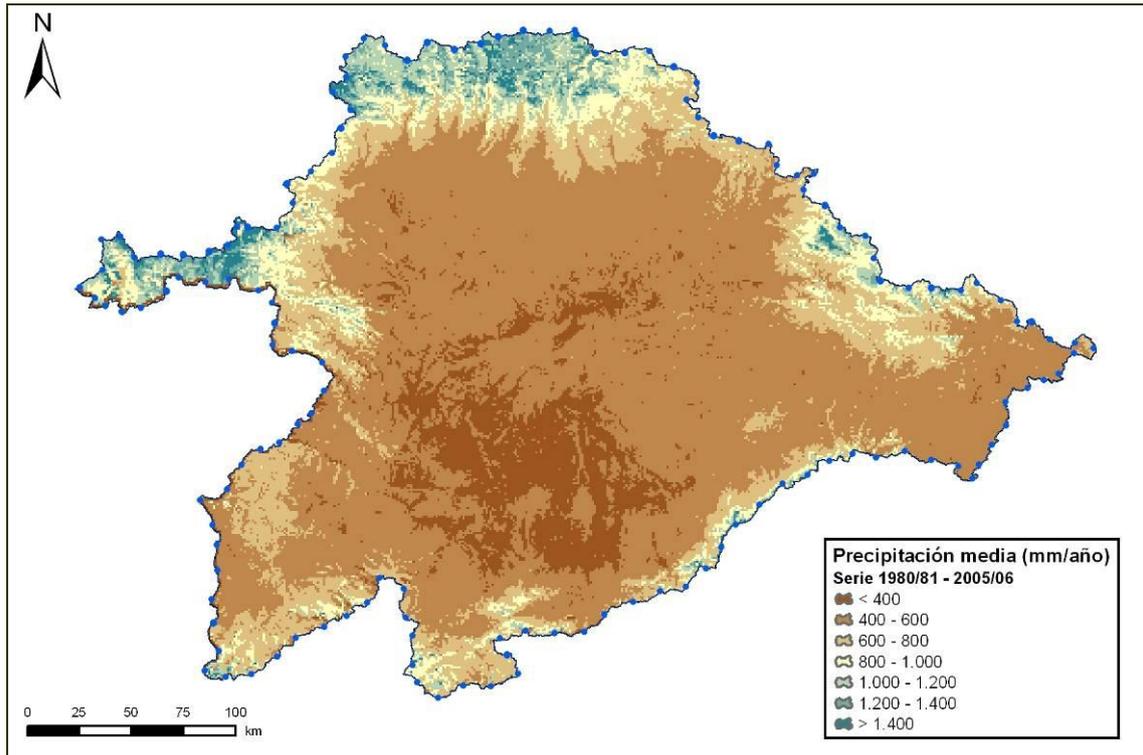
Figura 21. Distribución espacial de la precipitación total anual (mm/año). Serie larga.



La variabilidad interanual, que se muestra errática espacial y temporalmente, es también un rasgo característico en las precipitaciones. Es claro que las mayores precipitaciones se dan en la orla montañosa periférica, en particular en la parte septentrional de la cuenca, y las precipitaciones más bajas en la zona centro meridional. Así, encontramos valores locales superiores a los 1.800 mm en el alto Tera y superiores a los 1.500 en la montaña de León. En el Sistema Central y en la Cadena Ibérica las precipitaciones no son tan elevadas, no llegando a sobrepasar normalmente los 1.000 mm/año. Los valores más bajos, dentro de la isoyeta media de 400 mm, se dan en el Bajo Duero, entre Salamanca, Zamora y Valladolid.

Por otra parte, la distribución temporal intraanual de estas precipitaciones se caracteriza por la heterogeneidad, habiendo meses bastante lluviosos (fundamentalmente los meses de otoño y primavera) y meses secos (verano). Igual sucede en cuanto a la distribución espacial de estas precipitaciones, existiendo subzonas como Tamega-Manzanas con valores medios de precipitación anual en torno a los 1.019 mm, con máximos de 2.017 mm, y zonas como el Bajo Duero donde las precipitaciones son mucho más escasas, con valores medios anuales de 429 mm y mínimos de 243 mm.

Figura 22. Distribución espacial de la precipitación total anual (mm/año). Serie corta.



El mapa de isotermas medias muestra que las zonas más frías de la cuenca española del Duero son las de los bordes sur, este y especialmente norte, donde no llegan a alcanzar una temperatura media anual de 4 °C, mientras que las más cálidas corresponden al centro y subzona del Águeda (11 °C a 13 °C) y sobre todo en los alrededores de los embalses de Bemposta y Pocinho, donde se superan los 15 °C de temperatura media. La zona centro se sitúa entre los 10 y 11 °C.

Figura 23. Distribución espacial de la temperatura media anual (°C). Serie larga.

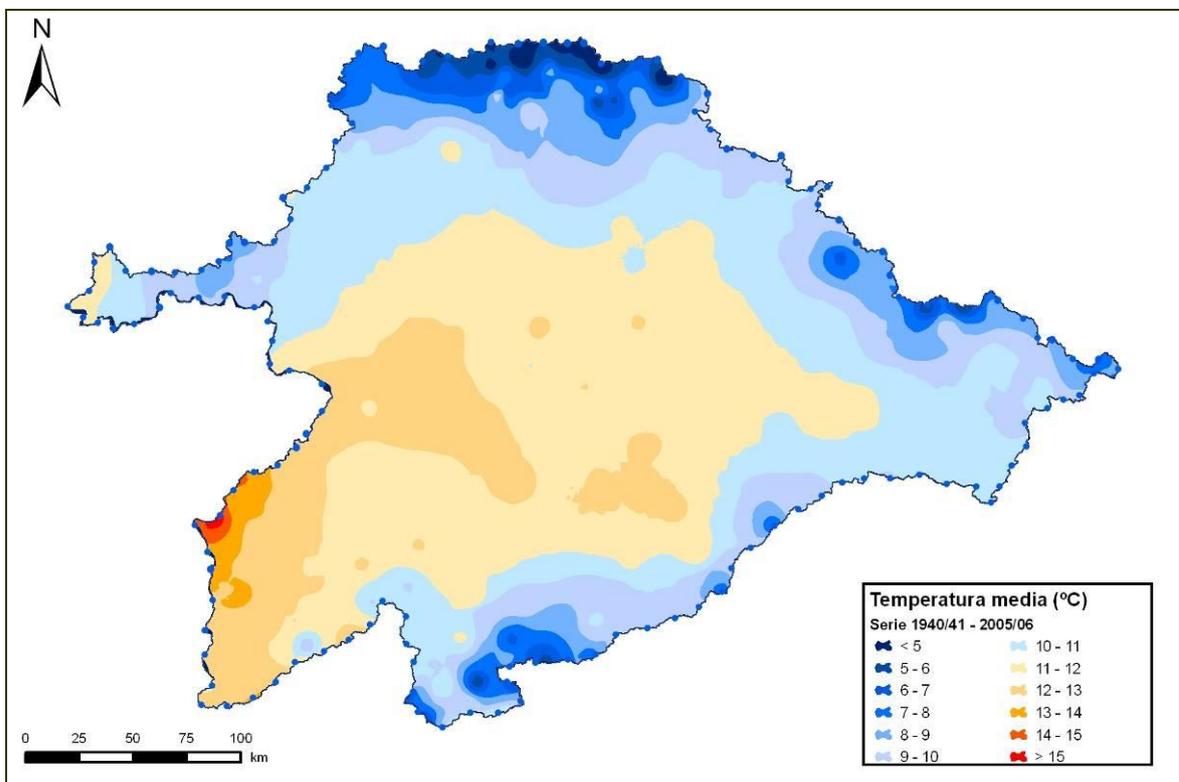


Figura 24. Distribución espacial de la temperatura media anual (°C). Serie corta.

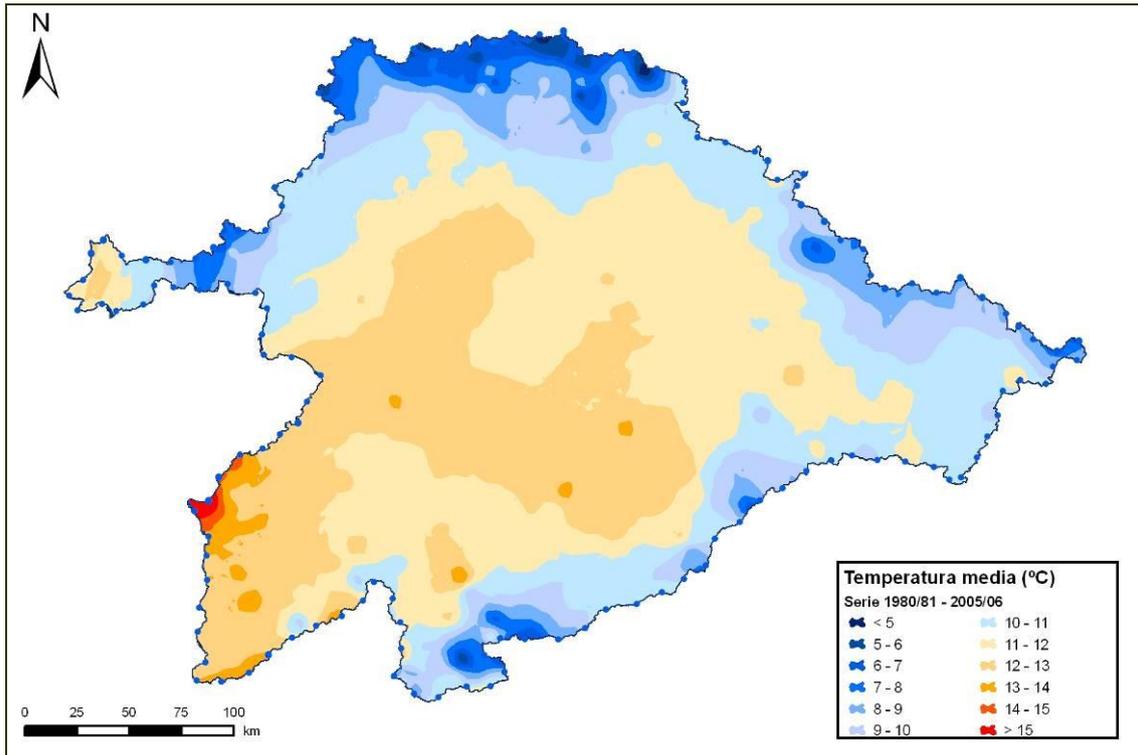


Figura 25. Distribución espacial de la evapotranspiración potencial total anual (mm/año). Serie larga.

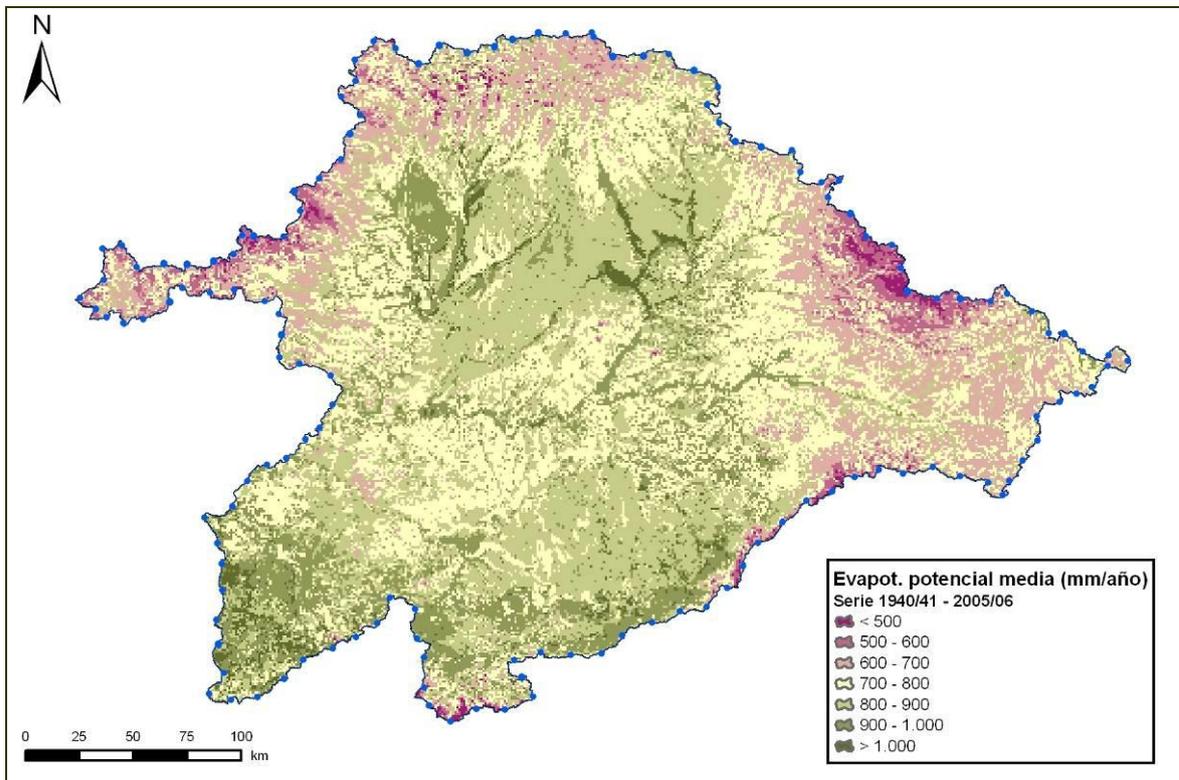
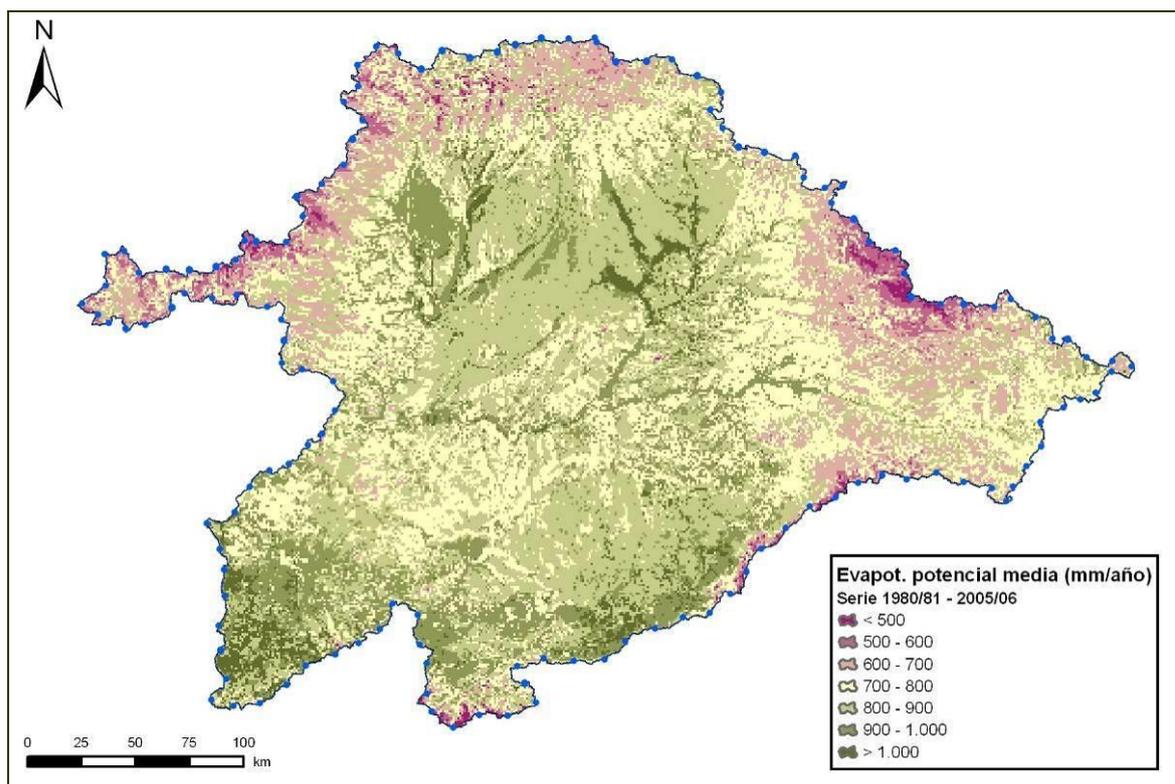


Figura 26. Distribución espacial de la evapotranspiración potencial total anual (mm/año). Serie corta.



ÍNDICES DE ARIDEZ

Los índices de aridez son índices bioclimáticos que consideran como dato fundamental la precipitación caída a lo largo del año (como fuente de agua) y la temperatura o la evapotranspiración potencial (como indicador de la capacidad para evaporar del clima). Se indican a continuación tres de los más conocidos.

Índice o pluvi factorial de LANG

Está definido por medio de la expresión: $Pf = P/tm$, definiendo las zonas de la tabla inferior

P: precipitación media anual en mm.

tm: temperatura media anual en °C

Tabla 26. Valores del índice de aridez o pluvi factorial de LANG

Valor de Pf	Zona
0 - 20	Desiertos
20 - 40	Árida
40 - 60	Húmedas de estepa y sabana
60 - 100	Húmedas de bosques claros
100 - 160	Húmedas de grandes bosques
> 160	Perhúmedas con prados y tundras

Índice de aridez de DE MARTONNE

Representado por la formulación:

$$Ia = P/[tm + 10] \quad P : \text{precipitación media anual en mm.} \quad tm : \text{temperatura media anual en } ^\circ\text{C}$$

De naturaleza similar al índice anterior, es más apropiada para climas fríos al adicionar una constante al denominador y evitar, de esta manera, los valores negativos. El valor que se suma a la temperatura del denominador es el 10, valor que se cambia por el siete en la propuesta de delimitación de zonas húmedas y secas de Köppen.

La zona se determina según los rangos:

Tabla 27. Valores del índice de DE MARTONNE

Valor de Ia	Clima
0 – 5	Hiperárido / árido extremo (desiertos)
5 – 10/15	Árido (estepario, semidesierto)
10/15 - 20	Semiárido de tipo mediterráneo
20 - 30	Subhúmedo
30 - 60	Húmedo
> 60	Perhúmedo

Según De Martonne el índice también se puede aplicar para cada mes. La fórmula es similar a la anterior, pero con los valores medios mensuales y multiplicando por doce:

$$I_{ai} = 12 * P_i / [t_{mi} + 10]$$

Pi : precipitación media mensual en mm tmi : temperatura media mensual en °C

Según el autor, son meses de actividad vegetativa para la vegetación aquellos en los que la temperatura media es superior a 3 °C (valor inferior al de 6°C fijado por otros autores) y en los que el índice de aridez mensual es superior a 20.

Índice de aridez de la UNEP (United Nations Environment Programme)

El índice de aridez es la relación entre la precipitación y la evapotranspiración potencial para un período determinado.

$$I = P/ETP$$

P = Precipitación media anual (mm) ETP = Evapotranspiración potencial media anual (mm)

Define las zonas:

Tabla 28. Valores del índice de aridez de la UNEP

Valor de I	Clima	Notas
< 0.05	Hiperárido / extremadamente árido	Apenas vegetación perenne, la vegetación anual y el pastoreo son, en general, inviables.
0.2 – 0.05	Árido	El pastoreo es posible pero no se aconseja la agricultura de regadío.
0.5 – 0.2	Semiárido	Es posible el buen pastoreo y el regadío, aunque con gran variabilidad en las producciones.
0.65 – 0.5	Subhúmedo – seco	La variabilidad interanual de las precipitaciones es baja. La agricultura puede tener un uso normal.
> 0.65	Húmedo	Desarrollo de vegetación natural perenne. Zona de predominio del pastoreo.

El valor anual del índice de aridez I, calculado con los promedios anuales, es recomendado por la FAO para identificación de áreas propensas a la desertificación, en el caso de que sea inferior a un valor dado. El análisis de su comportamiento durante el año es una herramienta sencilla que permite establecer épocas de siembra y cosecha.

Figura 27. Índice de aridez (Precipitación/Evapotranspiración potencial). Serie larga.

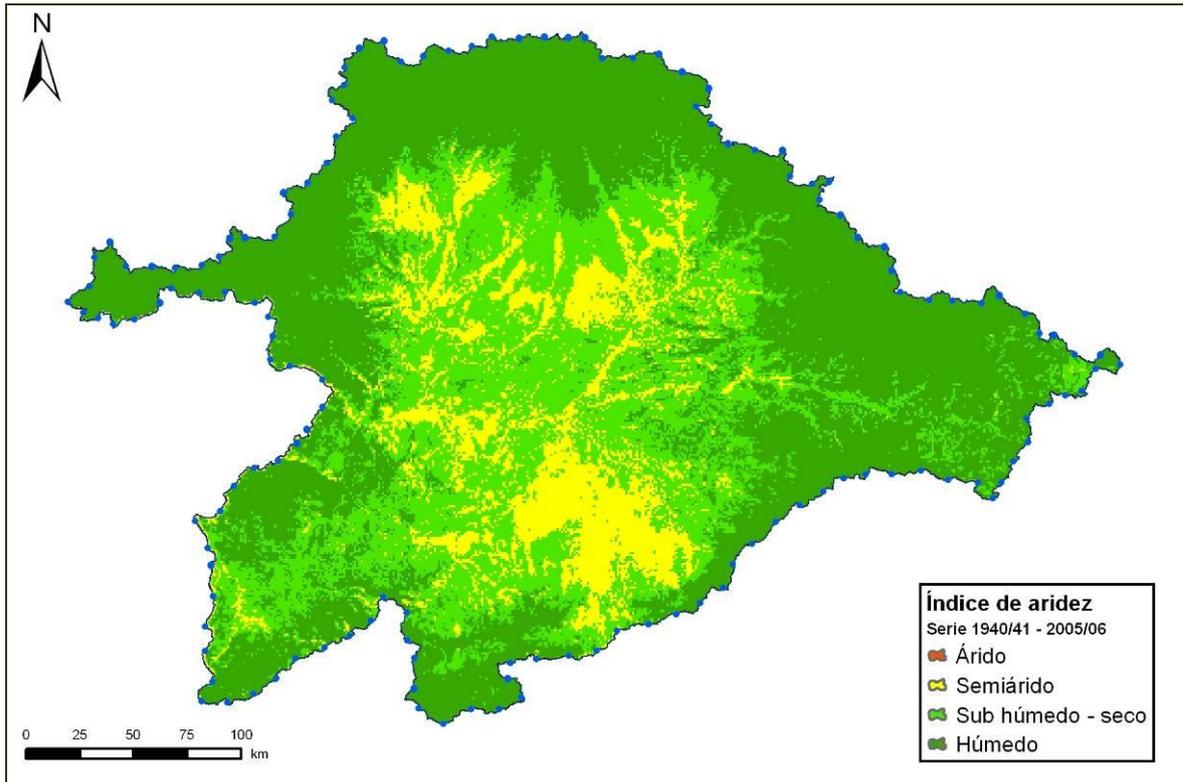
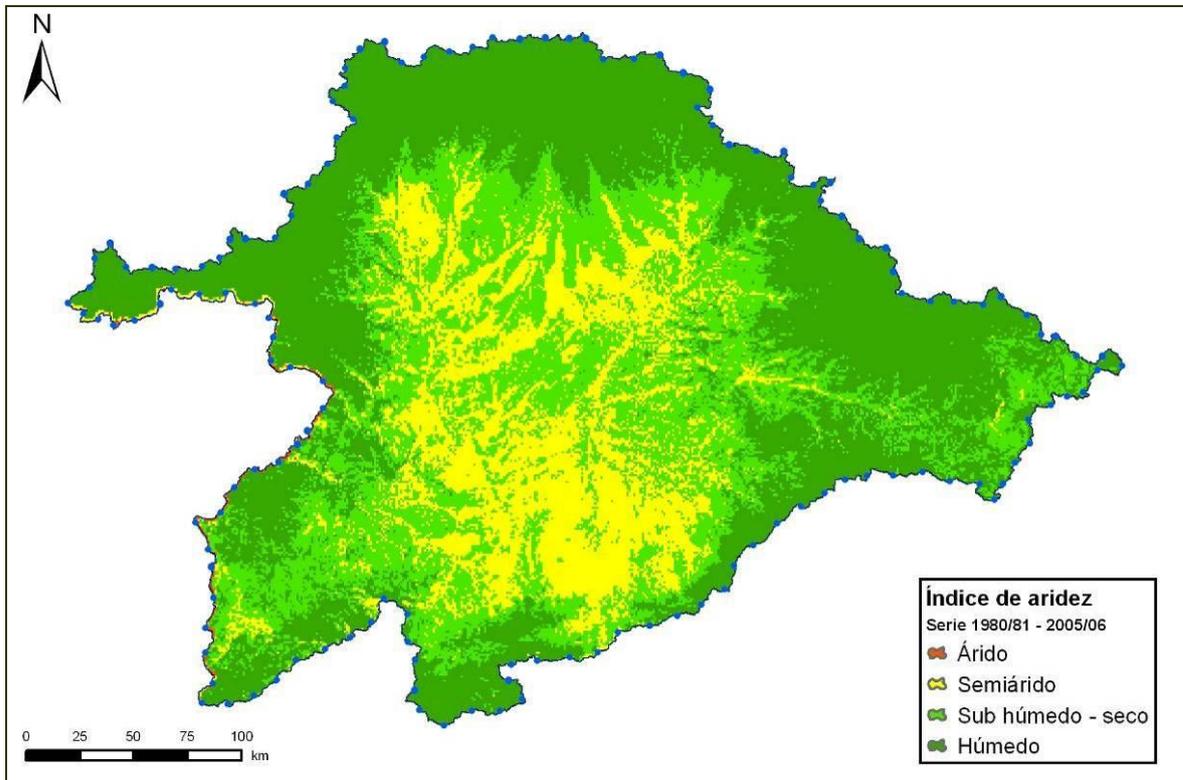


Figura 28. Índice de aridez (Precipitación/Evapotranspiración potencial). Serie corta.



Las

Figura 27 y Figura 28 muestran el resultado de aplicar esta clasificación a las celdas en que se ha desarrollado el estudio de recursos. Se reconoce una zona húmeda que orla toda la cuenca y un ámbito central en el que alternan las zonas semihúmedas y semiáridas, con mayor representación de estas últimas en la zona centro meridional de la cuenca española del Duero.

5.2.2. Fase terrestre: Evapotranspiración real, infiltración, escorrentías totales, superficiales y subterráneas.

5.2.2.1. Evapotranspiración

La evapotranspiración incluye dos fenómenos físicos diferenciados: la evaporación y la transpiración. Por tanto, la evapotranspiración evalúa la cantidad de agua que pasa a la atmósfera en forma de vapor de agua a través de la evaporación y de la transpiración de la vegetación.

Es muy importante diferenciar entre evapotranspiración potencial (ETP) y evapotranspiración real (ETR). La ETP es la evapotranspiración que se produciría si la humedad del suelo y la cobertura vegetal estuvieran en condiciones óptimas. La ETR es la evapotranspiración real que se produce en las condiciones reales existentes, dependiendo por tanto, de la precipitación, la temperatura, la humedad del suelo y del aire, del tipo de cobertura vegetal del suelo y del estado de desarrollo de la misma.

En la parte española de la demarcación se obtiene un valor promedio de ETP para la serie larga de 792 mm que se eleva ligeramente hasta 802 mm considerando la serie corta. Ahora bien, en términos de ETR estos valores se reducen a 431 mm para la serie larga y 423 mm para la serie corta. Los valores máximos de ETR se dan en la zona centro oriental de la parte española de la demarcación, donde predominan los cultivos de plantas herbáceas en regadío alternando con zonas cerealistas de secano.

Se muestran a continuación los mapas de las distribuciones espaciales de ETR.

Figura 29. Distribución espacial de la evapotranspiración real total anual (mm/año). Serie larga.

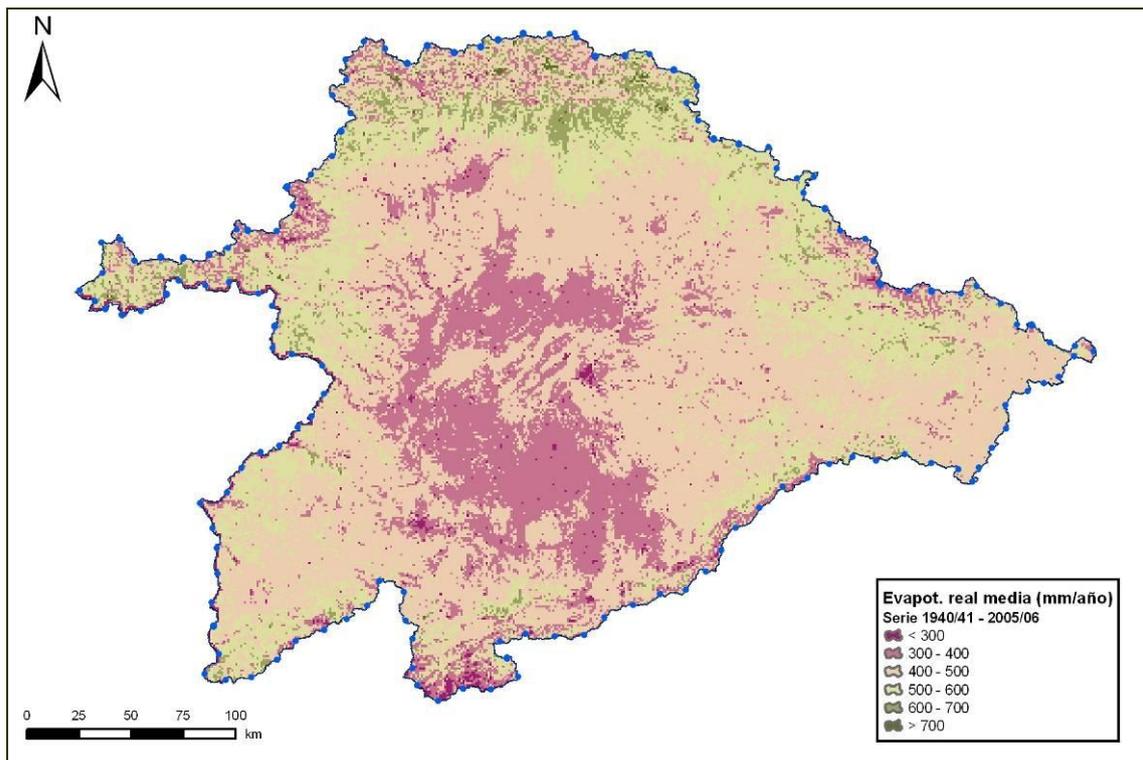
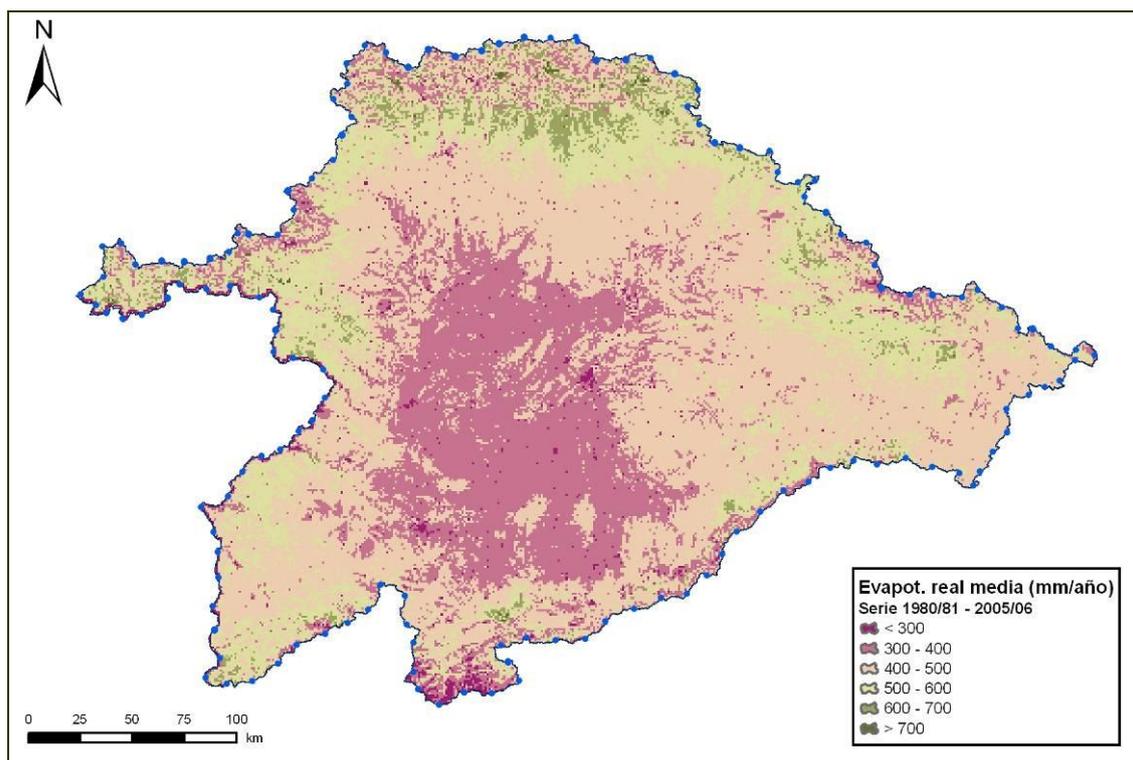


Figura 30. Distribución espacial de la evapotranspiración real total anual (mm/año). Serie corta.

5.2.2.2. Recarga a los acuíferos

La determinación de la recarga a los acuíferos es compleja pues depende de varios factores no siempre de fácil cuantificación, destacando entre ellos la infiltración y las transferencias laterales. Además, parte del agua que se infiltra puede ser rechazada por el acuífero, en particular cuando el volumen de infiltración anual supera la capacidad de las reservas que el acuífero puede almacenar, configurando con ello un determinado balance entre entradas y salidas que da lugar a la estimación de los recursos subterráneos disponibles, que se han presentado previamente en la Tabla 5.

El modelo SIMPA no considera el valor límite de reservas, por lo que siempre que puede valora la infiltración sin rechazarla. Los datos que aquí se presentan Figura 29 y Figura 30 expresan esa infiltración bruta calculada por el modelo en cifras anuales promedio. Los valores más altos de esta infiltración bruta se dan en las zonas con mayor régimen pluviométrico, en zonas de alta montaña y cabeceras de los ríos, si bien una corrección del rechazo producido en algunas de estas masas supone un descenso en el valor real de la infiltración de agua en ellas. Para calcular este rechazo se han identificado los lugares con unas características geológicas que las sitúan en acuíferos con porosidades eficaces bajas como los situados en zonas metamórficas, que cuentan con una zona de alteración superficial que actúa como el verdadero acuífero en los relieves paleozoicos de la cuenca situados al sur y oeste. Cuando la capacidad de alojar agua en estas masas se ve sobrepasada por el valor que SIMPA les concede se calcula como recarga rechazada, que se identifican como sobrantes de recarga y que generarán escorrentía superficial en la extensión de la masa.

El cálculo de la recarga rechazada, que se ha cifrado en 1.857 hm³/año como valor promedio, se ha realizado a partir de una estimación de las reservas que pueden llegar a almacenar las masas de agua subterránea. Los valores de reservas son, en general, enormes y están situadas a una determinada profundidad; por consiguiente, la mayor parte de las masas de agua admiten la recarga que reciben, pero esto puede no ser así en las masas de agua desarrolladas sobre los granitoides o las rocas metamórficas del dominio hercínico-varisco (Gredos, Sierra de Ávila, Guadarrama-Somosierra, Vilardevós-Laza y otras) así como en aquellas otras de reducida permeabilidad regional (Sierra de Cameros).

Se muestran a continuación los mapas de distribuciones espaciales de infiltración.

Figura 31. Distribución espacial de la infiltración total anual (mm/año). Serie larga.

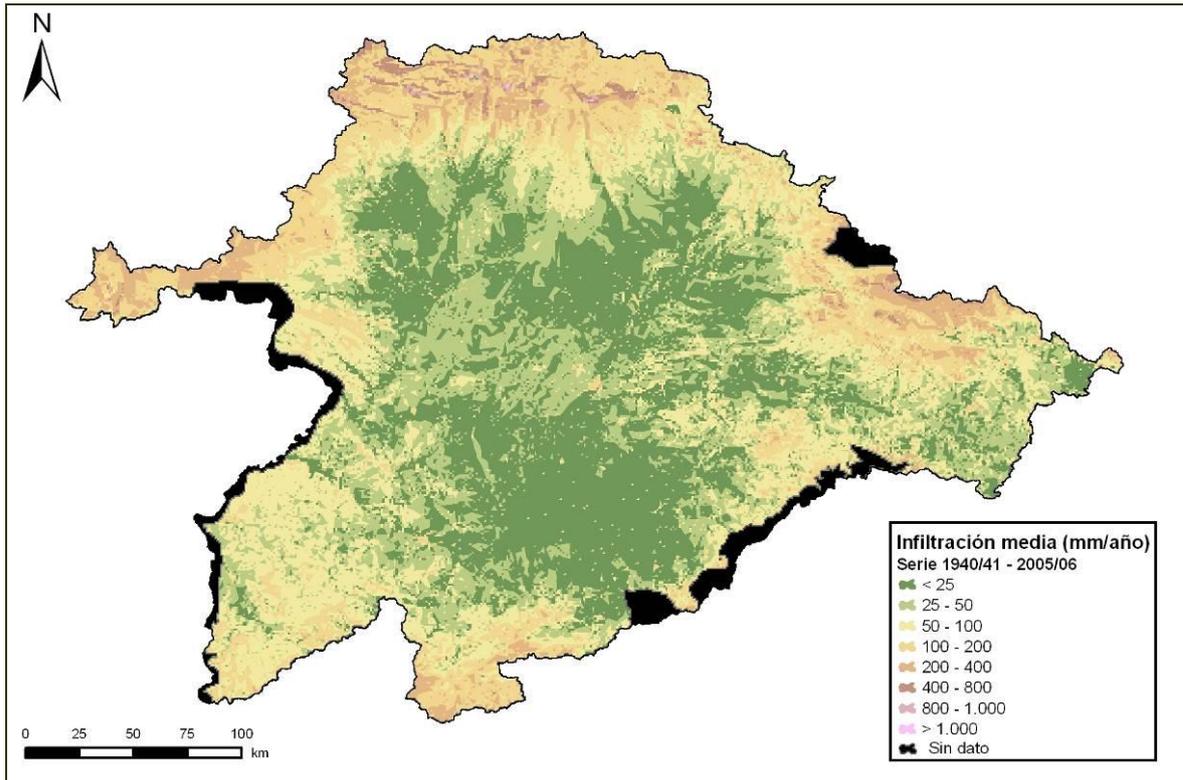
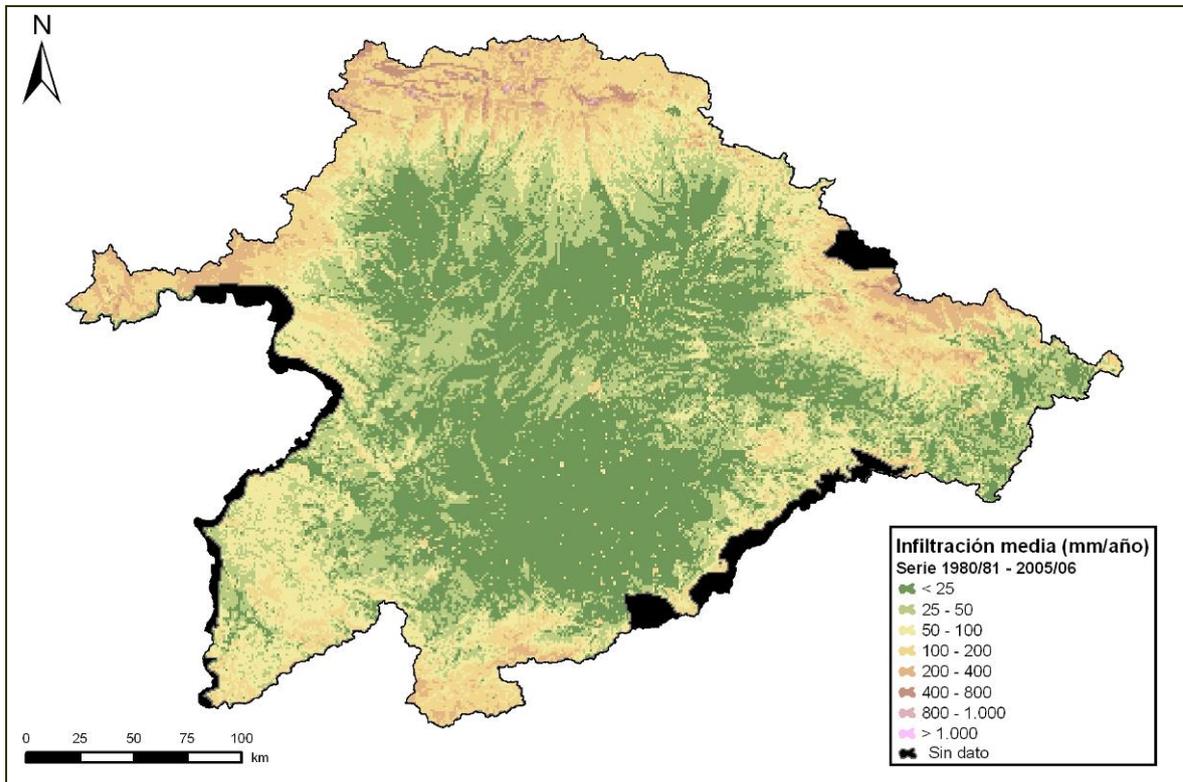


Figura 32. Distribución espacial de la infiltración total anual (mm/año). Serie corta.



Los valores de las transferencias laterales que se calculan en cada masa provienen de estudios de coeficientes de agotamiento de los ríos de la cuenca. Estas transferencias siguen el sentido del flujo subterráneo general de la cuenca en el que las aguas se dirigen de forma generalizada hacia el curso del río Duero, pasando a formar parte de las entradas y salidas de agua de cada masa en el cómputo global. Son de destacar las entradas laterales en la masa Terciario detrítico bajo los Páramos, en el que suponen el único valor que se contabiliza como entrada de agua, ya que se encuentra confinado bajo un manto

semipermeable de margas y arcillas que imposibilitan la entrada de agua de lluvia en su vertical. Se alimenta así de las transferencias subterráneas de las masas situadas en su perímetro, exceptuando la masa situada al oeste y de la masa confinada, donde el flujo subterráneo general hacia el sur – suroeste y la depresión general de su nivel piezométrico impiden la transferencia lateral hacia esta masa.

Las zonas centrales de la cuenca han sufrido un descenso notable en las últimas décadas ligadas al desarrollo de explotaciones por bombeo, llegando en algunas localizaciones específicas donde los descensos acumulados son elevados, a un cambio del régimen de los ríos que circulan por esos lugares.

Así, las zonas de los Arenales y Medina del Campo se ven afectadas por estos descensos y los valores de escorrentía total que se observan en ellos son bastante bajos. Las condiciones que influyen en estos valores derivan de las pérdidas de caudal en los ríos perdedores, así como la geología característica de estas masas consistente en arenas eólicas y materiales con una porosidad eficaz elevada, que unidos a las bajas pendientes, favorecen una infiltración rápida y no da lugar a grandes escorrentías superficiales.

5.2.2.3. Escorrentía total

La escorrentía total natural es la lámina de agua que circula en una determinada cuenca de drenaje, es decir, la altura en milímetros de la precipitación escurrida superficial y subterráneamente restando la evapotranspiración real que se produce fundamentalmente desde el sistema suelo-cobertura vegetal. El modelo SIMPA ha realizado esta estimación de acuerdo con sus algoritmos de cálculo. No incluye algunos mecanismos que intervienen en la contabilidad del ciclo hidrológico y que, en algunas zonas pueden llegar a ser significativos; tal es el caso de las precipitaciones horizontales (nieblas, rocíos, escarchas...) o de las transferencias laterales subterráneas entre las celdas de la modelación.

Hechas estas salvedades, el resultado obtenido se muestra en los mapas siguientes. En síntesis puede decirse que en la parte española de la demarcación hidrográfica del Duero la escorrentía total interanual media alcanza un valor del orden de los 160 mm, con máximos que llegan a superar localmente los 1.000 mm en las cumbres noroccidentales y mínimos anuales por debajo de los 50 mm en la zona central de la cuenca. Analizando la distribución mensual, los valores máximos (del orden de los 20 mm/mes) se producen entre diciembre y abril, y los más bajos (del orden de los 5 mm/mes) en julio, agosto y septiembre

Figura 33. Distribución espacial de la escorrentía total anual (mm/año). Serie larga.

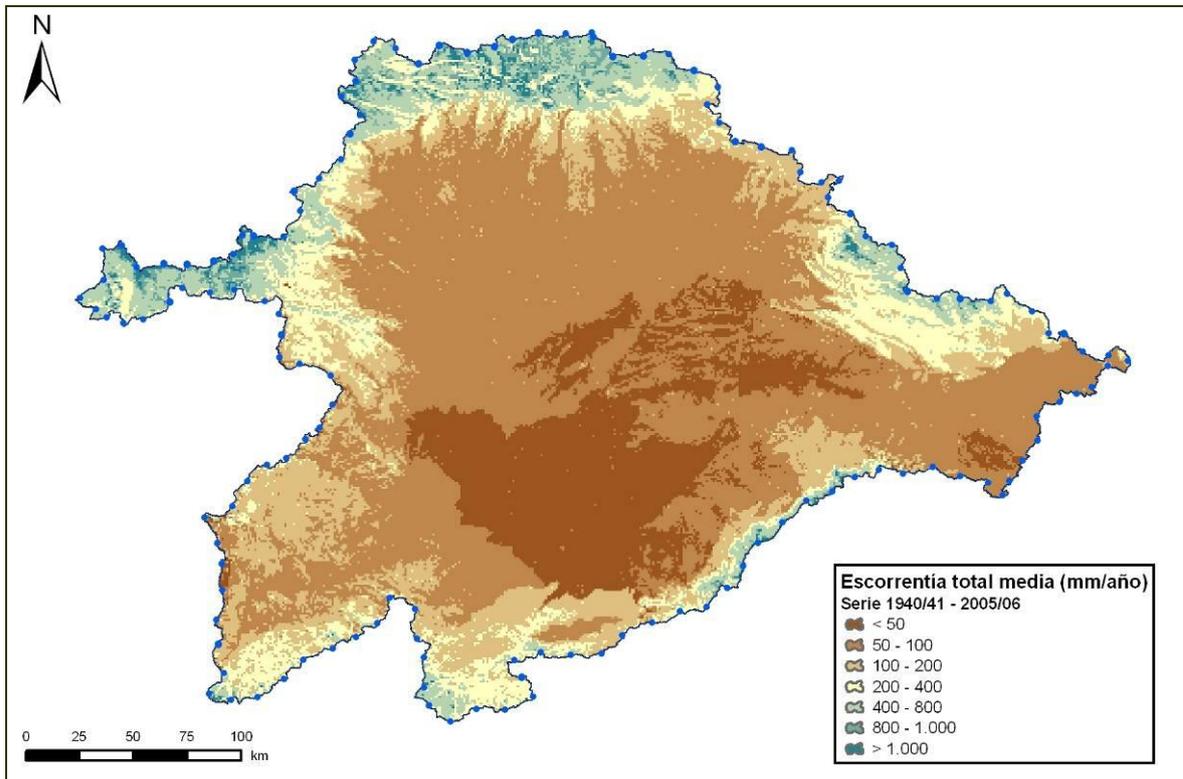
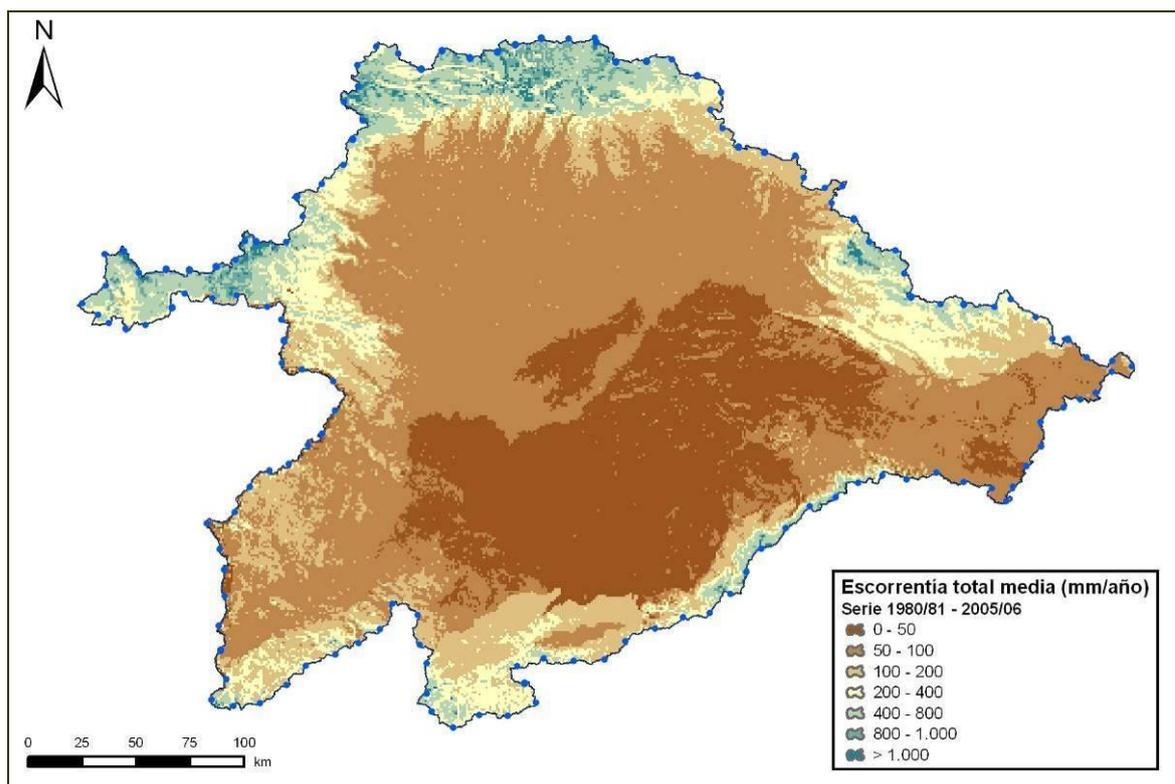


Figura 34. Distribución espacial de la escorrentía total anual (mm/año). Serie corta.

5.3. Estadísticos de las series hidrológicas en la demarcación y zonas consideradas

De acuerdo con la IPH, el Plan Hidrológico debe exponer algunos estadísticos de las series al objeto de obtener una imagen descriptiva de su comportamiento. Todos los datos se recogen en las fichas que se incluyen al final del anejo, una para cada masa de agua de la categoría río. Entre los estadísticos calculados cabe destacar estimadores centrales (promedio y mediana) y estimadores de la forma de la distribución (percentiles, desviación típica, coeficiente de variación y sesgo), finalmente se incluyen descriptores de la persistencia de las series (coeficientes de autocorrelación).

El **promedio** se ha calculado como media aritmética de las series mensuales y anuales. La mediana como el valor del percentil 50. Así pues, mientras que el valor promedio informa de la aportación media, la mediana informa de lo que acontece, al menos, en el 50% de las ocasiones. En una serie estadística normal o natural, media y mediana coinciden, sin embargo en las series hidrológicas no alteradas es frecuente que la mediana sea inferior al valor promedio, lo que determina la existencia de un sesgo, en general con valor positivo (ver Figura 41 y Figura 42).

Los **percentiles** informan sobre la forma de la distribución, indicando el valor que se supera en un determinado porcentaje de ocasiones. Se han calculado las correspondientes al 10, 25, 50 (mediana), 75 y 90, tanto para las series anuales como para las mensuales.

La **desviación típica** indica el valor que en una distribución normal sumado y restado a la media englobaría el 67% de los casos. Valores bajos indican series agrupadas en torno a la media y valores altos indican dispersión. Ahora bien, para comparar dispersiones a escalas distintas resulta muy explícito el **coeficiente de variación**, ya que es una medida invariante ante los cambios de escala impuestos por la distribución zonal de las series hidrológicas. Se calcula como el cociente entre la desviación típica y la media, por tanto es típicamente menor que 1, y no debe ser superior a 1,5 ya que reflejaría posibles fuentes de heterogeneidad en los datos (ver tablas a continuación, Figura 39 y Figura 40).

En los apéndices I y II de este Anejo se incluyen fichas con las series de precipitación, temperatura, evapotranspiración potencial, evapotranspiración real, infiltración y aportaciones naturales ajustadas por subzona de la cuenca y las series de aportación por masa de agua superficial, sus estadísticos y una gráfica.

Respecto de la información mostrada en las series de los apéndices, los libros Excel con las series de aportaciones y de las otras variables mencionadas contienen información adicional en diversas pestañas, como por ejemplo los estadísticos y gráficas de las series de aportaciones por masa sin acumular. Dichas series pueden consultarse en el Sistema de Información de la CHD – MÍRAME-IDEDuero – (www.chduero.es; www.mirame.chduero.es).

Se muestran a continuación los estadísticos básicos de las series anuales de precipitación ($\text{hm}^3/\text{año}$ y $\text{mm}/\text{año}$), temperatura ($^{\circ}\text{C}$), evapotranspiración potencial ($\text{hm}^3/\text{año}$ y $\text{mm}/\text{año}$), evapotranspiración real y aportación total ($\text{hm}^3/\text{año}$) en las subzonas de la parte española de la DHD.

5.3.1. Series Anuales

5.3.1.1. Precipitación

Tabla 29. Estadísticos básicos de las series anuales de precipitación ($\text{hm}^3/\text{año}$). Serie 1940/41-2005/06.

(Valores en $\text{hm}^3/\text{año}$)	Media aritmética	Máximo	Mínimo	Desviac. típica	Coef. de variación	Coef. de sesgo	1er coef. autocorr
1. Támega-Manzanas	1.948,5	3.856,9	1.189,5	510,4	0,26	1,05	0,15
2. Aliste-Tera	2.247,7	3.695,4	981,8	561,9	0,25	0,44	-0,15
3. Órbigo	3.745,0	5.577,3	2.329,6	791,8	0,21	0,45	-0,12
4. Esla-Valderaduey	6.756,9	9.425,3	4.368,2	1.410,4	0,21	0,27	-0,09
5. Carrión	2.654,9	3.827,8	1.549,6	588,6	0,22	0,14	-0,04
6. Pisuegra	4.238,1	5.812,5	2.739,9	804,9	0,19	0,13	-0,02
7. Arlanza	3.594,2	5.320,3	2.318,2	638,7	0,18	0,26	0,01
8. Alto Duero	5.309,9	8.064,0	2.958,5	971,0	0,18	0,34	-0,10
9. Riaza-Duratón	2.264,2	3.318,8	1.268,7	444,2	0,20	0,30	0,04
10. Cega-Eresma-Adaja	4.033,8	5.594,4	2.402,2	746,5	0,19	-0,08	-0,11
11. Bajo Duero	3.344,7	5.056,4	1.896,0	746,3	0,22	0,12	-0,05
12. Tormes	4.231,7	6.572,4	2.447,5	946,8	0,22	0,32	-0,05
13. Águeda	3.881,8	6.013,8	2.204,8	961,4	0,25	0,26	-0,04
Total parte española de la DHD	48.251,5	67.295,2	29.661,1	9.460,7	0,20	0,18	-0,06

Tabla 30. Estadísticos básicos de las series anuales de precipitación ($\text{mm}/\text{año}$). Serie 1940/41-2005/06.

(Valores en $\text{mm}/\text{año}$)	Media aritmética	Máximo	Mínimo	Desviac. típica	Coef. de variación	Coef. de sesgo	1er coef. autocorr
1. Támega-Manzanas	1.019,4	2.017,7	622,3	267,0	0,26	1,05	0,15
2. Aliste-Tera	769,6	1.265,3	336,2	192,4	0,25	0,44	-0,15
3. Órbigo	751,0	1.118,5	467,2	158,8	0,21	0,45	-0,12
4. Esla-Valderaduey	712,5	993,9	432,1	148,7	0,21	0,27	-0,09
5. Carrión	533,4	769,1	311,3	118,3	0,22	0,14	-0,04
6. Pisuegra	600,7	823,8	388,3	114,1	0,19	0,13	-0,02
7. Arlanza	674,4	998,3	435,0	119,8	0,18	0,26	0,01
8. Alto Duero	593,1	900,7	330,5	108,5	0,18	0,34	-0,10
9. Riaza-Duratón	570,0	835,5	319,4	111,8	0,20	0,30	0,04
10. Cega-Eresma-Adaja	511,6	709,5	304,7	94,7	0,19	-0,08	-0,11
11. Bajo Duero	429,0	648,6	243,2	95,7	0,22	0,12	-0,05
12. Tormes	573,0	889,9	331,4	128,2	0,22	0,32	-0,05
13. Águeda	625,6	969,1	355,3	146,5	0,25	0,26	-0,04
Total parte española de la DHD	611,9	853,3	376,1	120,0	0,20	0,18	-0,06

Figura 35. Media aritmética de las precipitaciones por subzona (mm/año). Serie 1940/41-2005/06.

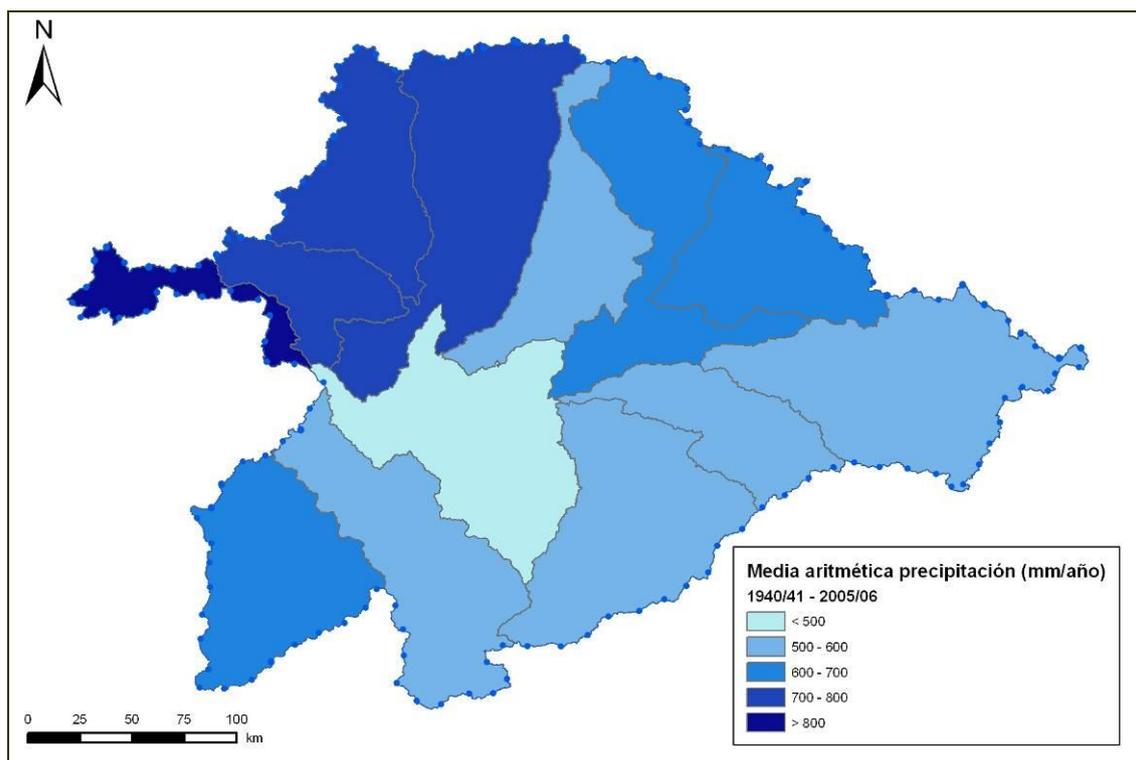


Tabla 31. Estadísticos básicos de las series anuales de precipitación (hm³/año). Serie 1980/81-2005/06.

(Valores en hm ³ /año)	Media aritmética	Máximo	Mínimo	Desviac. típica	Coef. de variación	Coef. de sesgo	1er coef. autocorr
1. Támega-Manzanas	1.731,0	2.856,5	1.240,0	395,5	0,23	1,19	-0,16
2. Aliste-Tera	2.212,7	3.695,4	1.312,1	575,9	0,26	0,90	-0,24
3. Órbigo	3.619,0	5.577,3	2.612,4	796,0	0,22	0,96	-0,27
4. Esla-Valderaduey	6.559,3	9.401,6	4.368,2	1.442,6	0,22	0,64	-0,36
5. Carrión	2.578,4	3.750,2	1.563,3	630,4	0,24	0,50	-0,24
6. Pisuerga	4.083,3	5.722,4	2.739,9	824,2	0,20	0,50	-0,30
7. Arlanza	3.471,7	4.690,2	2.318,2	617,2	0,18	0,33	-0,20
8. Alto Duero	5.111,8	6.748,9	2.958,5	901,3	0,18	0,05	-0,08
9. Riaza-Duratón	2.128,0	2.835,2	1.268,7	366,3	0,17	0,04	-0,03
10. Cega-Eresma-Adaja	3.895,0	5.327,6	2.628,8	673,6	0,17	0,26	-0,08
11. Bajo Duero	3.215,8	4.269,0	1.934,9	672,6	0,21	-0,05	-0,11
12. Tormes	3.913,4	5.379,6	2.447,5	779,2	0,20	0,04	-0,11
13. Águeda	3.712,4	5.563,2	2.204,8	909,3	0,24	0,20	-0,08
Total parte española de la DHD	46.231,8	64.338,4	29.661,1	9.000,0	0,19	0,39	-0,19

Tabla 32. Estadísticos básicos de las series anuales de precipitación (mm/año). Serie 1980/81-2005/06.

(Valores en mm/año)	Media aritmética	Máximo	Mínimo	Desviac. típica	Coef. de variación	Coef. de sesgo	1er coef. autocorr
1. Támega-Manzanas	905,6	1.494,4	648,7	206,9	0,23	1,19	-0,16
2. Aliste-Tera	757,6	1.265,3	449,3	197,2	0,26	0,90	-0,24
3. Órbigo	725,7	1.118,5	523,9	159,6	0,22	0,96	-0,27
4. Esla-Valderaduey	691,7	991,4	460,6	152,1	0,22	0,64	-0,36
5. Carrión	518,1	753,5	314,1	126,7	0,24	0,50	-0,24
6. Pisuerga	578,7	811,1	388,3	116,8	0,20	0,50	-0,30
7. Arlanza	651,4	880,0	435,0	115,8	0,18	0,33	-0,20

(Valores en mm/año)	Media aritmética	Máximo	Mínimo	Desviac. típica	Coef. de variación	Coef. de sesgo	1er coef. autocorr
8. Alto Duero	571,0	753,8	330,5	100,7	0,18	0,05	-0,08
9. Riaza-Duratón	535,7	713,8	319,4	92,2	0,17	0,04	-0,03
10. Cega-Eresma-Adaja	494,0	675,7	333,4	85,4	0,17	0,26	-0,08
11. Bajo Duero	412,5	547,6	248,2	86,3	0,21	-0,05	-0,11
12. Tormes	529,9	728,4	331,4	105,5	0,20	0,04	-0,11
13. Águeda	598,3	896,5	355,3	146,5	0,24	0,20	-0,08
Total parte española de la DHD	586,2	815,9	376,1	114,1	0,19	0,39	-0,19

A la vista de los datos expuestos en la Tabla 31 y la Tabla 32 sobre la precipitación registrada en la parte española de la demarcación, el primer dato que destaca es que la serie corta (1980/81-2005/06) ofrece un valor sensiblemente inferior al de la serie larga (1940/41-2005/06), en concreto se pone de manifiesto una diferencia de 25,7 mm, que suponen una disminución de las lluvias del 4,2 %. Todas las subzonas de la cuenca muestran valores inferiores en la serie corta.

El rango entre valores máximos y mínimos es mayor en la serie larga que, excepto para las subzonas vecinas de Aliste-Tera y Órbigo, ofrece máximas mayores, es decir se produjeron antes de 1980. Los valores mínimos aparecen repartidos en dos ámbitos, el noroccidental donde se registraron también antes de 1980 y el resto de la cuenca donde se han producido en los últimos años. Este diferente comportamiento también se evidencia al observar los valores de la desviación típica que para la serie larga son menores en la zona noroccidental y mayores en el resto; el coeficiente variación refleja este mismo comportamiento de las precipitaciones anuales, evidenciando mayor dispersión en los datos de la serie larga que en los de la corta.

El sesgo de la serie corta de precipitaciones anuales prácticamente duplica al valor del sesgo de la serie larga. En ambos casos son sesgos positivos, es decir, hacia la derecha, mostrando como la media crece respecto a la mediana, es decir, que el valor promedio no ocurre en el 50% de los casos

5.3.1.2. *Temperatura*

Tabla 33. Estadísticos básicos de las series anuales de temperatura (° C/año). Serie 1940/41-2005/06.

(Valores en ° C/año)	Media aritmética	Máximo	Mínimo	Desviac. típica	Coef. de variación	Coef. de sesgo	1er coef. autocorr
1. Támeaga-Manzanas	9,85	12,45	7,70	1,05	0,11	0,10	0,76
2. Aliste-Tera	10,72	12,22	9,23	0,69	0,06	-0,01	0,47
3. Órbigo	10,06	11,73	8,63	0,69	0,07	0,16	0,48
4. Esla-Valderaduey	10,08	11,68	8,79	0,66	0,07	0,39	0,40
5. Carrión	10,76	12,33	9,24	0,57	0,05	-0,03	0,24
6. Pisuerga	10,33	12,05	8,64	0,67	0,07	-0,09	0,44
7. Arlanza	10,00	11,78	8,06	0,68	0,07	-0,11	0,35
8. Alto Duero	10,18	11,60	8,64	0,66	0,07	0,06	0,37
9. Riaza-Duratón	10,94	12,24	9,79	0,63	0,06	0,38	0,28
10. Cega-Eresma-Adaja	10,77	12,38	9,66	0,65	0,06	0,34	0,29
11. Bajo Duero	11,93	13,74	10,71	0,64	0,05	0,28	0,26
12. Tormes	10,76	12,66	9,39	0,65	0,06	0,30	0,39
13. Águeda	12,19	13,93	10,73	0,64	0,05	0,04	0,25
Total parte española de la DHD	10,67	12,20	9,48	0,59	0,05	0,27	0,29

Tabla 34. Estadísticos básicos de las series anuales de temperatura (° C/año). Serie 1980/81-2005/06.

(Valores en ° C/año)	Media aritmética	Máximo	Mínimo	Desviac. típica	Coef. de variación	Coef. de sesgo	1er coef. autocorr
1. Támeaga-Manzanas	10,17	11,51	8,40	0,88	0,09	-0,31	0,66
2. Aliste-Tera	10,74	12,10	9,63	0,56	0,05	0,15	0,16
3. Órbigo	10,07	11,37	9,17	0,56	0,06	0,47	0,09
4. Esla-Valderaduey	10,45	11,68	9,44	0,65	0,06	0,38	0,30
5. Carrión	11,02	12,33	10,22	0,53	0,05	0,74	0,01
6. Pisuerga	10,79	12,05	10,00	0,51	0,05	0,71	-0,05

(Valores en °C/año)	Media aritmética	Máximo	Mínimo	Desviac. típica	Coef. de variación	Coef. de sesgo	1er coef. autocorr
7. Arlanza	10,44	11,78	9,68	0,52	0,05	0,84	-0,02
8. Alto Duero	10,51	11,60	9,83	0,54	0,05	0,47	0,18
9. Riaza-Duración	11,04	12,12	10,18	0,52	0,05	0,39	0,07
10. Cega-Eresma-Adaja	11,17	12,38	10,23	0,57	0,05	0,38	0,15
11. Bajo Duero	12,24	13,74	11,33	0,56	0,05	0,58	0,04
12. Tormes	11,12	12,66	10,19	0,59	0,05	0,61	0,23
13. Águeda	12,57	13,93	11,65	0,58	0,05	0,45	0,10
Total parte española de la DHD	10,95	12,20	10,11	0,53	0,05	0,53	0,11

A partir de los mapas ráster de temperaturas de todos los meses del periodo estudiado (oct/1940 a sep/2006) se han obtenido las series de temperaturas por subzona y para el total de la parte española de la demarcación. Los valores obtenidos son medias mensuales por subzona. Los valores anuales son, a su vez, media de los valores mensuales del año hidrológico (ver Tabla 28 y Tabla 29).

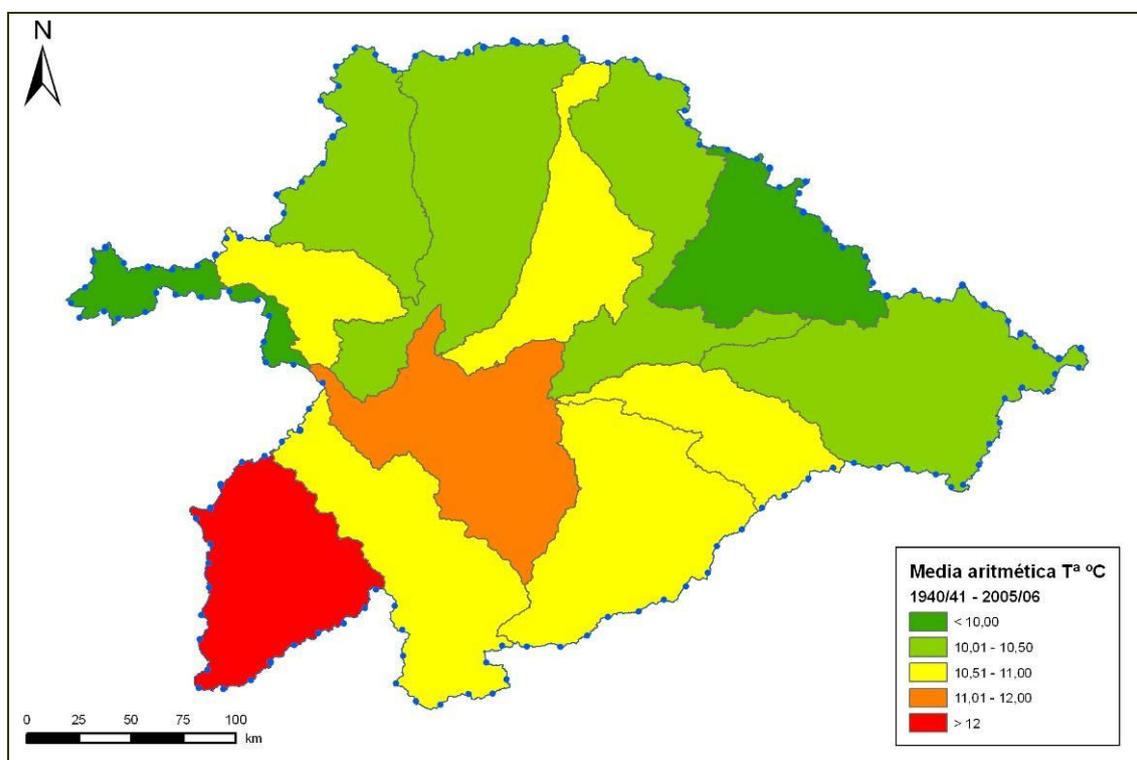
La subzona con la temperatura media histórica más alta es la del Águeda, con un valor de 12,3 °C; en esa misma subzona se dio la temperatura media anual más alta (13,9 °C en el año 1989/90). La subzona con la temperatura media histórica más baja es la del Tamega-Manzanas, con un valor de 9,8 °C; también en esa misma subzona tuvo lugar la temperatura media anual más baja (7,7 °C en el año 1970/71).

Por otro lado, los meses más cálidos se dieron en la subzona del Águeda, con 23,9 °C en jul/1989, ago/1998 y ago/2003, y el mes más frío se dio en la subzona del Arlanza, con una temperatura media de -2,3 °C en feb/1956.

Para el total de la parte española de la DHD la temperatura media mensual es de 10,7 °C (serie larga), el registro de temperatura media anual más alta es de 12,2 °C y el de temperatura más baja de 9,48 °C.

En la Tabla 33 y Tabla 34 se muestran los datos de temperaturas mensuales medias de las máximas diarias y medias de las mínimas diarias (°C) en los principales observatorios de la cuenca del Duero y de los principales embalses, destacando el valor de la media de máximas diarias de 36,0 °C en jul//1967 en el E. Linares del Arroyo y el valor de la media de mínimas diarias de -14,0 °C en ene/1957 en el E. de Camporredondo.

Figura 36. Media aritmética de las temperaturas por subzona (°C/año). Serie 1940/41-2005/06.



Además de los estadísticos reflejados en las dos tablas anteriores se han obtenido a partir de los valores diarios históricos de algunas estaciones termométricas los valores medios mensuales de las temperaturas máximas y mínimas diarias. Dichos valores se muestran en las tablas siguientes.

Tabla 35. Datos de temperaturas mensuales medias de las máximas diarias y medias de las mínimas diarias (° C) en los principales observatorios de la cuenca del Duero.

Temperatura (° C)	Temperatura media de las máximas diarias	Fecha	Temperatura media de las mínimas diarias	Fecha
Ávila (Observatorio)	30,8	8 / 2003	-5,5	1 / 1985
Burgos (Observatorio)	30,3	8 / 1987	-3,8	1 / 1945
Burgos (Villafra)	32,3	8 / 2003	-6,2	2 / 1956
León (Virgen del Camino)	30,6	8 / 1949	-5,6	2 / 1956
Navacerrada (Puerto)	25,5	8 / 2003	-11,5	2 / 1956
Palencia (Observatorio)	33,8	7 / 1990	-2,0	1 / 1976
Salamanca (Observatorio)	33,0	8 / 2003	-6,2	1 / 2000
Salamanca (Matacán)	33,1	7 / 1947	-5,7	12 / 2001
Segovia (Observatorio)	32,2	8 / 2003	-3,3	2 / 2005
Soria (Observatorio)	31,6	7 / 1994	-7,0	2 / 1956
Valladolid (Observatorio)	33,2	7 / 1994	-3,8	1 / 1981
Valladolid (Villanubla)	31,5	7 / 1994	-6,2	2 / 1956
Zamora (Observatorio)	33,6	8 / 1933	-5,2	2 / 1934

Tabla 36. Datos de temperaturas mensuales medias de las máximas diarias y medias de las mínimas diarias (° C) en algunos embalses de la cuenca del Duero.

Temperatura (° C)	Temperatura media de las máximas diarias	Fecha	Temperatura media de las mínimas diarias	Fecha
E. del Águeda	34,4	7 / 1986	-6,6	1 / 1976
E. de Aguilar	29,1	8 / 2003	-6,1	12 / 1962
E. de Arlanzón	32,2	7 / 1964	-7,1	1 / 1945
E. de Barrios de Luna	29,4	8 / 2003	-3,5	1 / 1992
E. de Camporredondo	30,2	7 / 1951	-14,0	1 / 1957
E. de Cervera	32,0	7 / 1969	-6,2	1 / 1972
E. de Compuerto	31,2	7 / 1959	-6,1	1 / 1961
E. de Cuerda del Pozo	34,6	7 / 1970	-7,5	12 / 2001
E. de Linares del Arroyo	36,0	7 / 1967	-5,0	1 / 1976
E. del Pontón Alto	30,6	7 / 2006	-9,1	12 / 2001
E. del Porma	29,9	7 / 1967	-7,0	12 / 2001
E. de La Requejada	30,4	8 / 1962	-7,5	12 / 1970
E. de Riaño	29,8	7 / 2006	-6,4	12 / 2001
E. de Sta. Teresa	32,5	8 / 1991	-8,3	1 / 1964
E. de Villameca	32,9	8 / 1949	-6,7	2 / 1956

5.3.1.3. Evapotranspiración potencial

Tabla 37. Estadísticos básicos de las series anuales de ETP (hm³/año). Serie 1940/41-2005/06.

(Valores en hm ³ /año)	Media aritmética	Máximo	Mínimo	Desviac. típica	Coef. de variación	Coef. de sesgo	1er coef. autocorr
1. Támega-Manzanas	1.229,62	1.338,94	1.118,83	49,92	0,04	0,09	0,22
2. Aliste-Tera	2.183,23	2.357,45	2.009,04	93,86	0,04	0,00	0,28
3. Órbigo	3.766,57	4.108,79	3.386,86	152,83	0,04	0,02	0,30
4. Esla-Valderaduey	7.543,07	8.004,50	6.963,95	263,21	0,03	-0,09	0,21
5. Carrión	4.150,99	4.427,78	3.701,21	152,98	0,04	-0,54	0,24
6. Pisuerga	5.725,91	6.087,90	5.145,86	186,51	0,03	-0,59	0,10
7. Arlanza	3.745,32	3.988,17	3.399,10	139,40	0,04	-0,61	0,21
8. Alto Duero	6.412,85	6.873,95	5.756,95	234,30	0,04	-0,29	0,23
9. Riaza-Duración	3.107,31	3.343,72	2.775,41	121,88	0,04	-0,17	0,10
10. Cega-Eresma-Adaja	6.720,87	7.156,76	6.127,03	240,14	0,04	-0,33	0,16

ANEJO 2. INVENTARIO DE RECURSOS HÍDRICOS NATURALES.

(Valores en hm ³ /año)	Media aritmética	Máximo	Mínimo	Desviac. típica	Coef. de variación	Coef. de sesgo	1er coef. autocorr
11. Bajo Duero	6.350,81	6.736,94	5.925,97	206,05	0,03	-0,19	0,15
12. Tormes	6.081,31	6.596,48	5.534,04	211,11	0,03	-0,10	0,21
13. Águeda	5.433,85	5.889,99	4.907,98	208,02	0,04	-0,38	0,38
Total parte española de la DHD	62.451,72	66.069,80	57.752,73	2.013,35	0,03	-0,25	0,11

Tabla 38. Estadísticos básicos de las series anuales de ETP (mm/año). Serie 1940/41-2005/06.

(Valores en mm/año)	Media aritmética	Máximo	Mínimo	Desviac. típica	Coef. de variación	Coef. de sesgo	1er coef. autocorr
1. Támeaga-Manzanas	643,28	700,46	585,32	26,11	0,04	0,09	0,22
2. Aliste-Tera	747,53	807,18	687,89	32,14	0,04	0,00	0,28
3. Órbigo	755,35	823,98	679,21	30,65	0,04	0,02	0,30
4. Esla-Valderaduey	795,46	844,12	734,38	27,76	0,03	-0,09	0,21
5. Carrión	834,03	889,65	743,66	30,74	0,04	-0,54	0,24
6. Pisuerga	811,56	862,87	729,65	26,43	0,03	-0,59	0,10
7. Arlanza	702,75	748,32	637,79	26,16	0,04	-0,31	0,21
8. Alto Duero	716,30	767,81	643,04	26,17	0,04	-0,29	0,23
9. Riaza-Duratón	782,30	841,82	698,74	30,69	0,04	-0,17	0,10
10. Cega-Eresma-Adaja	852,37	907,65	777,06	30,46	0,04	-0,33	0,16
11. Bajo Duero	814,63	864,17	760,14	26,43	0,03	-0,19	0,15
12. Tormes	823,41	893,17	749,31	28,58	0,03	-0,10	0,21
13. Águeda	875,68	949,19	790,93	33,52	0,04	-0,38	0,38
Total parte española de la DHD	791,93	837,81	732,35	25,53	0,03	-0,25	0,11

Figura 37. Media aritmética de la ETP por subzona (mm/año). Serie 1940/41-2005/06.

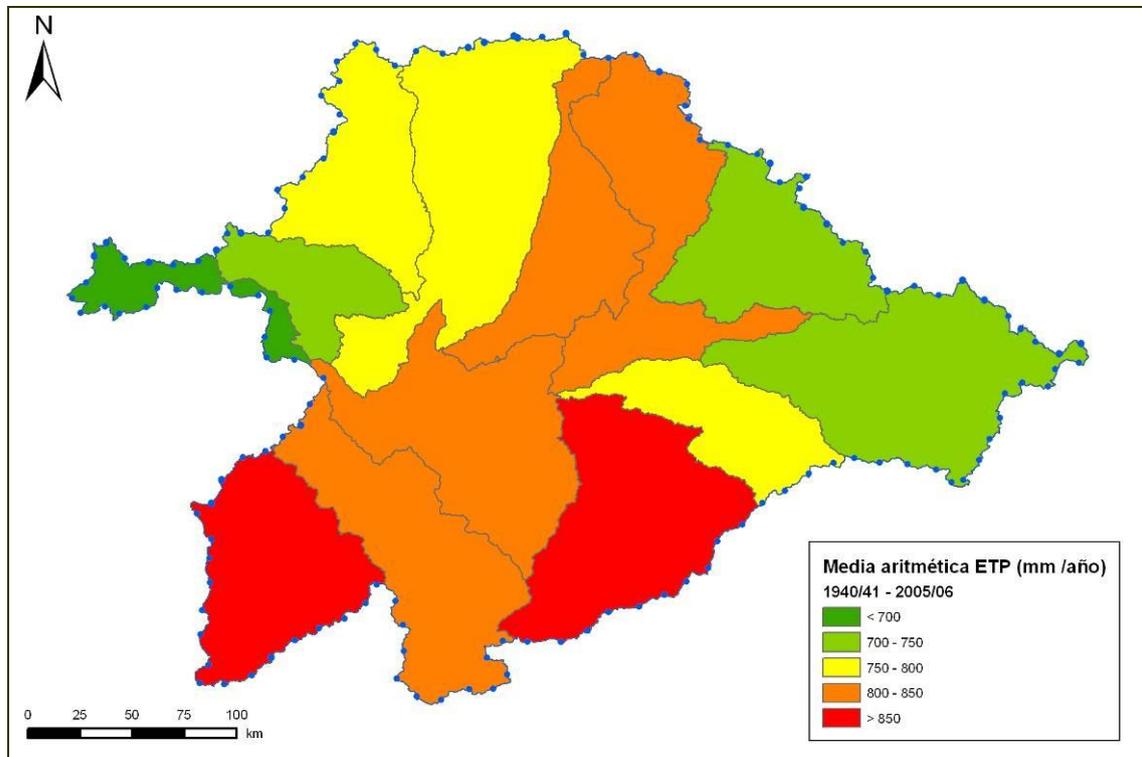


Tabla 39. Estadísticos básicos de las series anuales de ETP (hm³/año). Serie 1980/81-2005/06.

(Valores en hm ³ /año)	Media aritmética	Máximo	Mínimo	Desviac. típica	Coef. de variación	Coef. de sesgo	1er coef. autocorr
-----------------------------------	------------------	--------	--------	-----------------	--------------------	----------------	--------------------

ANEJO 2. INVENTARIO DE RECURSOS HÍDRICOS NATURALES.

(Valores en hm ³ /año)	Media aritmética	Máximo	Mínimo	Desviac. típica	Coef. de variación	Coef. de sesgo	1er coef. autocorr
1. Támega-Manzanas	1.233,63	1.320,55	1.118,83	44,68	0,04	-0,58	0,22
2. Aliste-Tera	2.200,09	2.334,35	2.027,53	84,27	0,04	-0,81	0,19
3. Órbigo	3.767,35	3.963,54	3.509,80	127,05	0,03	-0,57	0,00
4. Esla-Valderaduey	7.635,54	8.004,50	7.101,13	238,33	0,03	-0,37	-0,05
5. Carrión	4.212,98	4.424,25	3.966,63	121,02	0,03	-0,21	-0,12
6. Pisuerga	5.805,65	6.087,90	5.436,89	158,47	0,03	-0,54	-0,17
7. Arlanza	3.827,10	3.988,17	3.596,28	106,04	0,03	-0,38	-0,19
8. Alto Duero	6.578,77	6.873,95	6.171,64	180,88	0,03	-0,36	-0,11
9. Riaza-Duración	3.140,88	3.318,12	2.931,18	100,23	0,03	-0,31	0,14
10. Cega-Eresma-Adaja	6.842,62	7.156,76	6.387,98	196,43	0,03	-0,63	0,00
11. Bajo Duero	6.391,60	6.713,84	5.932,56	183,98	0,03	-0,49	0,11
12. Tormes	6.102,47	6.359,79	5.768,80	173,03	0,03	-0,39	0,04
13. Águeda	5.509,57	5.806,13	5.181,27	163,43	0,03	-0,58	0,08
Total parte española de la DHD	63.248,24	66.069,80	59.355,07	1.749,91	0,03	-0,55	-0,08

Tabla 40. Estadísticos básicos de las series anuales de ETP (mm/año). Serie 1980/81-2005/06.

(Valores en mm/año)	Media aritmética	Máximo	Mínimo	Desviac. típica	Coef. de variación	Coef. de sesgo	1er coef. autocorr
1. Támega-Manzanas	645,37	690,84	585,32	23,37	0,04	-0,58	0,22
2. Aliste-Tera	753,30	799,27	694,22	28,86	0,04	-0,81	0,19
3. Órbigo	755,51	794,85	703,86	25,48	0,03	-0,57	0,00
4. Esla-Valderaduey	805,21	844,12	748,85	25,13	0,03	-0,37	-0,05
5. Carrión	846,49	888,94	796,99	24,32	0,03	-0,21	-0,12
6. Pisuerga	822,87	862,87	770,60	22,46	0,03	-0,54	-0,17
7. Arlanza	718,10	748,32	674,79	19,90	0,03	-0,38	-0,19
8. Alto Duero	734,84	767,81	689,36	20,20	0,03	-0,36	-0,11
9. Riaza-Duración	790,76	835,38	737,96	25,23	0,03	-0,31	0,14
10. Cega-Eresma-Adaja	867,81	907,65	810,15	24,91	0,03	-0,63	0,00
11. Bajo Duero	819,87	861,20	760,98	23,60	0,03	-0,49	0,11
12. Tormes	826,28	861,12	781,10	23,43	0,03	-0,39	0,04
13. Águeda	887,88	935,67	834,97	26,34	0,03	-0,58	0,08
Total parte española de la DHD	802,04	837,81	752,67	22,19	0,03	-0,55	-0,08

5.3.1.4. Evapotranspiración real

Tabla 41. Estadísticos básicos de las series anuales de ETR (hm³/año). Serie 1940/41-2005/06.

(Valores en hm ³ /año)	Media aritmética	Máximo	Mínimo	Desviac. típica	Coef. de variación	Coef. de sesgo	1er coef. autocorr
1. Támega-Manzanas	1.072,78	1.732,13	753,80	211,08	0,20	0,84	0,06
2. Aliste-Tera	1.469,81	2.167,32	765,11	268,83	0,18	0,28	-0,14
3. Órbigo	2.437,39	3.521,80	1.696,39	400,25	0,16	0,46	-0,04
4. Esla-Valderaduey	4.394,72	6.547,08	2.889,92	721,56	0,16	0,28	0,01
5. Carrión	1.977,01	2.936,24	1.124,14	370,69	0,19	-0,01	0,04
6. Pisuerga	3.102,77	4.254,59	2.027,30	446,39	0,14	-0,07	0,08
7. Arlanza	2.493,63	3.307,12	1.759,21	308,73	0,12	0,19	0,13
8. Alto Duero	3.979,51	5.204,20	2.316,26	495,17	0,12	-0,21	-0,03
9. Riaza-Duración	1.675,21	2.348,44	954,50	243,17	0,15	-0,16	0,05
10. Cega-Eresma-Adaja	3.018,24	4.086,89	1.856,77	517,41	0,17	-0,23	-0,06
11. Bajo Duero	2.657,79	3.983,84	1.389,28	522,76	0,20	-0,22	0,00
12. Tormes	2.991,54	4.243,38	1.816,42	514,60	0,17	0,09	-0,06

(Valores en hm ³ /año)	Media aritmética	Máximo	Mínimo	Desviac. típica	Coef. de variación	Coef. de sesgo	1er coef. autocorr
13. Águeda	2.685,03	3.988,28	1.675,88	485,96	0,18	0,20	0,03
Total parte española de la DHD	33.955,43	48.190,32	21.665,68	5.071,76	0,15	0,03	0,00

Tabla 42. Estadísticos básicos de las series anuales de ETR (mm/año). Serie 1940/41-2005/06.

(Valores en mm/año)	Media aritmética	Máximo	Mínimo	Desviac. típica	Coef. de variación	Coef. de sesgo	1er coef. autocorr
1. Támeaga-Manzanas	561,22	906,16	394,35	110,42	0,20	0,84	0,06
2. Aliste-Tera	503,26	742,08	261,97	82,05	0,18	0,28	-0,14
3. Órbigo	488,80	706,27	340,20	80,27	0,16	0,46	-0,04
4. Esla-Valderaduey	463,45	690,42	304,76	76,09	0,16	0,28	0,01
5. Carrión	397,23	589,96	225,87	74,48	0,19	-0,01	0,04
6. Pisuerga	439,77	603,03	287,34	63,27	0,14	-0,07	0,08
7. Arlanza	467,89	620,53	330,09	57,93	0,12	0,19	0,13
8. Alto Duero	444,50	581,30	258,72	55,31	0,12	-0,21	-0,03
9. Riaza-Duratón	421,76	591,25	240,31	61,22	0,15	-0,16	0,05
10. Cega-Eresma-Adaja	382,79	518,32	235,48	65,62	0,17	-0,23	-0,06
11. Bajo Duero	340,92	511,02	178,21	67,06	0,20	-0,22	0,00
12. Tormes	405,06	574,56	245,94	69,68	0,17	0,09	-0,06
13. Águeda	432,70	642,72	270,07	78,31	0,18	0,20	0,03
Total parte española de la DHD	430,58	611,09	274,74	64,31	0,15	0,03	0,00

Figura 38. Media aritmética de la ETR por subzona (mm/año). Serie 1940/41-2005/06.

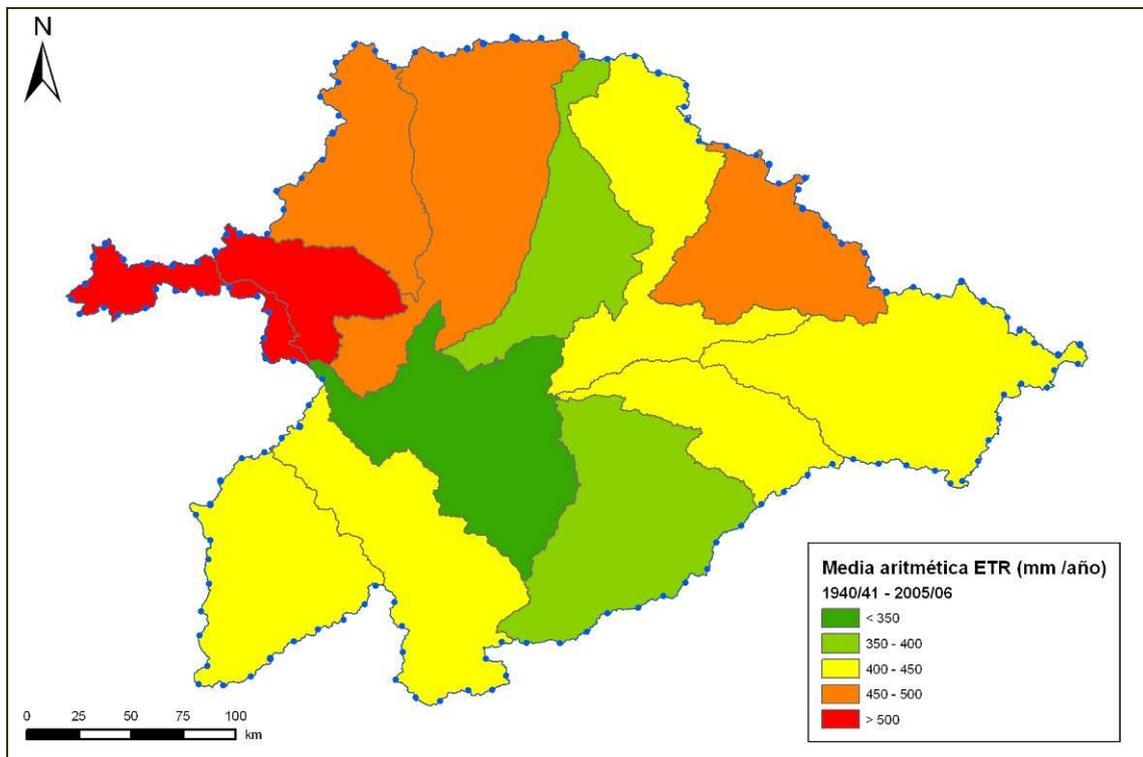


Tabla 43. Estadísticos básicos de las series anuales de ETR (hm³/año). Serie 1980/81-2005/06.

(Valores en hm ³ /año)	Media aritmética	Máximo	Mínimo	Desviac. típica	Coef. de variación	Coef. de sesgo	1er coef. autocorr
1. Támeaga-Manzanas	1.050,54	1.551,90	791,56	202,59	0,19	0,92	-0,17
2. Aliste-Tera	1.499,99	2.167,32	997,66	286,60	0,19	0,55	-0,29
3. Órbigo	2.426,65	3.257,91	1.838,57	421,44	0,17	0,40	-0,27
4. Esla-Valderaduey	4.386,31	5.687,39	2.963,43	750,49	0,17	0,15	-0,26
5. Carrión	1.934,20	2.677,91	1.124,14	397,08	0,21	0,12	-0,07
6. Pisuerga	3.046,24	3.999,52	2.027,30	448,98	0,15	0,05	-0,11
7. Arlanza	2.447,89	3.187,48	1.780,91	315,01	0,13	0,20	-0,03
8. Alto Duero	3.924,43	5.204,20	2.316,26	535,84	0,14	-0,23	0,05
9. Riaza-Duratón	1.624,06	2.119,92	954,50	234,10	0,14	-0,33	0,05
10. Cega-Eresma-Adaja	2.948,27	4.078,14	1.861,30	490,23	0,17	0,15	-0,02
11. Bajo Duero	2.567,18	3.330,27	1.389,28	505,48	0,20	-0,44	-0,01
12. Tormes	2.859,26	4.031,97	1.816,42	496,79	0,17	-0,08	-0,04
13. Águeda	2.645,67	3.692,87	1.687,23	510,12	0,19	0,06	0,04
Total parte española de la DHD	33.390,69	42.796,75	21.665,68	5.167,60	0,15	-0,05	-0,08

Tabla 44. Estadísticos básicos de las series anuales de ETR (mm/año). Serie 1980/81-2005/06.

(Valores en mm/año)	Media aritmética	Máximo	Mínimo	Desviac. típica	Coef. de variación	Coef. de sesgo	1er coef. autocorr
1. Támeaga-Manzanas	549,59	811,88	414,10	105,98	0,19	0,92	-0,17
2. Aliste-Tera	513,59	742,08	341,59	98,13	0,19	0,55	-0,29
3. Órbigo	486,64	653,35	368,71	84,52	0,17	0,40	-0,27
4. Esla-Valderaduey	462,56	599,76	312,51	79,14	0,17	0,15	-0,26
5. Carrión	388,63	538,06	225,87	79,78	0,21	0,12	-0,07
6. Pisuerga	431,76	566,87	287,34	63,64	0,15	0,05	-0,11
7. Arlanza	464,94	598,08	334,16	59,11	0,13	0,20	-0,03
8. Alto Duero	438,35	581,30	258,72	59,85	0,14	-0,23	0,05
9. Riaza-Duratón	408,88	533,72	240,31	58,94	0,14	-0,33	0,05
10. Cega-Eresma-Adaja	373,91	517,21	236,06	62,17	0,17	0,15	-0,02
11. Bajo Duero	329,30	427,18	178,21	64,84	0,20	-0,44	-0,01
12. Tormes	387,14	545,93	245,94	67,27	0,17	-0,08	-0,04
13. Águeda	426,36	595,12	271,90	82,21	0,19	0,06	0,04
Total parte española de la DHD	423,42	542,69	274,74	65,53	0,15	-0,05	-0,08

5.3.1.5. Aportación

Puesto que 284 series de aportaciones obtenidas a partir de SIMPA se han sustituido por series corregidas o ajustadas a régimen natural (ver puntos 5.1 y 5.4), las aportaciones por subzona se obtienen a partir de las aportaciones acumuladas de las masas que se indican en la siguiente tabla.

Tabla 45. Masas cuya aportación conforma la aportación por subzona.

Zona	Subzona	Aportación de la subzona, es la aportación acumulada de las masas:
A	1. Támeaga-Manzanas	286 + 270 + 224 + 809 + 247 + 803 + 240 + 254 + 256 + 239 + 267 + 255 + 807
	2. Aliste-Tera	50 (R. Tera) + 302 (R. Aliste)
	3. Órbigo	49 (R. Órbigo)
	4. Esla-Valderaduey	200666 (E. Ricobayo) + 122 (R. Valderaduey) – (50+ 302) (Aliste-Tera) – 49 (Órbigo)
B	5. Carrión	155 (R. Carrión) + 126 (R. Sequillo)
	6. Pisuerga	375 (R. Pisuerga) – (159+ 265) (Arlanza) – 155 (R. Carrión)
	7. Arlanza	159 (R. Arlanza) + 265 (Ayo. de la Vega)
C	8. Alto Duero	825 (R. Duero)
	9. Riaza-Duratón	376 (R. Duero) – 825 (Alto Duero) – 392 (R. Cega)

ANEJO 2. INVENTARIO DE RECURSOS HÍDRICOS NATURALES.

Zona	Subzona	Aportación de la subzona, es la aportación acumulada de las masas:
D	10. Cega-Eresma-Adaja	392 (R. Cega) + 422 (R. Adaja)
	11. Bajo Duero	200670 (R. Duero en E. de Castro) + 352 (Ayo. de la Ribera) – 200666 (E. Ricobayo) – 122 (R. Valderaduey) – 126 (R. Sequillo) – 375 (R. Pisuerga) – 376 (R. Duero) – 422 (R. Adaja)
E	12. Tormes	412 (R. Tormes) + 414 (Ayo. del Pisón) + aportación propia de 200712 (E. Miranda) + 200713 (E. Picote) + 200714 (E. Bemposta)
	13. Águeda	200509 (E. Pocinho) – 200714 (E. Bemposta) – 412 (R. Tormes)
Total parte española de la DHD		200509 (E. Pocinho) + subzona Támega-Manzanas

Los datos estadísticos son los siguientes:

Tabla 46. Datos estadísticos básicos de las series anuales de aportación total (hm³/año). Serie 1940/41-2005/06.

(Valores en hm ³ /año)	Media aritmética	Máximo	Mínimo	Desviac. típica	Coef. de variación	Coef. de sesgo	1er coef. autocorr.
1. Támega-Manzanas	1.178,9	2.909,9	376,1	528,7	0,45	0,88	-0,01
2. Aliste-Tera	955,6	2.688,4	263,1	508,2	0,53	1,19	-0,11
3. Órbigo	1.576,1	3.242,7	740,3	554,8	0,35	0,84	-0,06
4. Esla-Valderaduey	2.919,8	5.611,5	1.391,4	1.019,2	0,35	0,79	0,01
5. Carrión	658,6	1.517,2	255,8	301,3	0,46	1,04	0,00
6. Pisuerga	1.000,8	2.387,6	410,7	480,6	0,48	1,05	0,00
7. Arlanza	936,1	2.078,5	295,5	442,6	0,47	0,77	0,02
8. Alto Duero	1.068,2	3.979,5	236,6	643,9	0,60	1,75	0,11
9. Rianza-Duración	303,2	846,2	70,9	189,3	0,62	1,26	0,22
10. Cega-Eresma-Adaja	644,6	1.401,1	190,2	299,3	0,46	0,50	0,03
11. Bajo Duero	429,0	1.236,3	126,3	264,6	0,62	1,27	0,17
12. Tormes	1.388,4	2.931,7	470,1	652,0	0,47	0,70	-0,13
13. Águeda	1.172,3	2.914,8	227,7	682,9	0,58	0,76	-0,07
Total parte española DHD	14.231,4	29.875,0	6.384,0	6.061,7	0,43	0,79	-0,04

Figura 39. Media aritmética de las aportaciones por subzona. Serie 1940/41-2005/06.

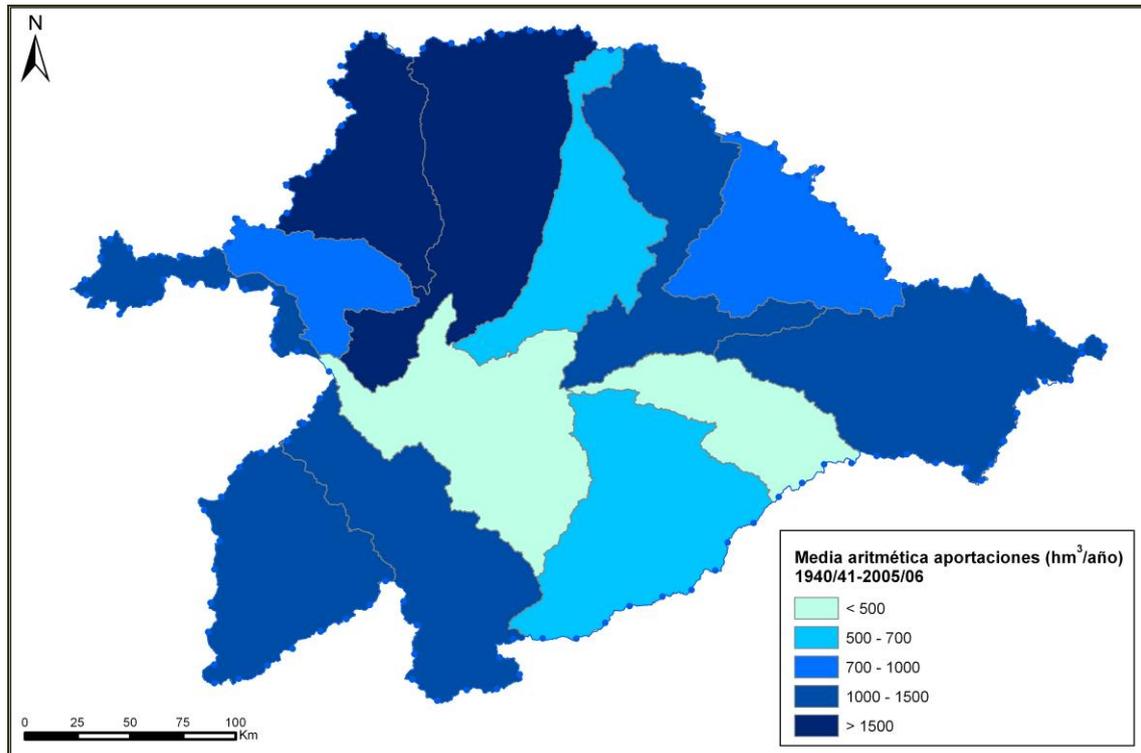


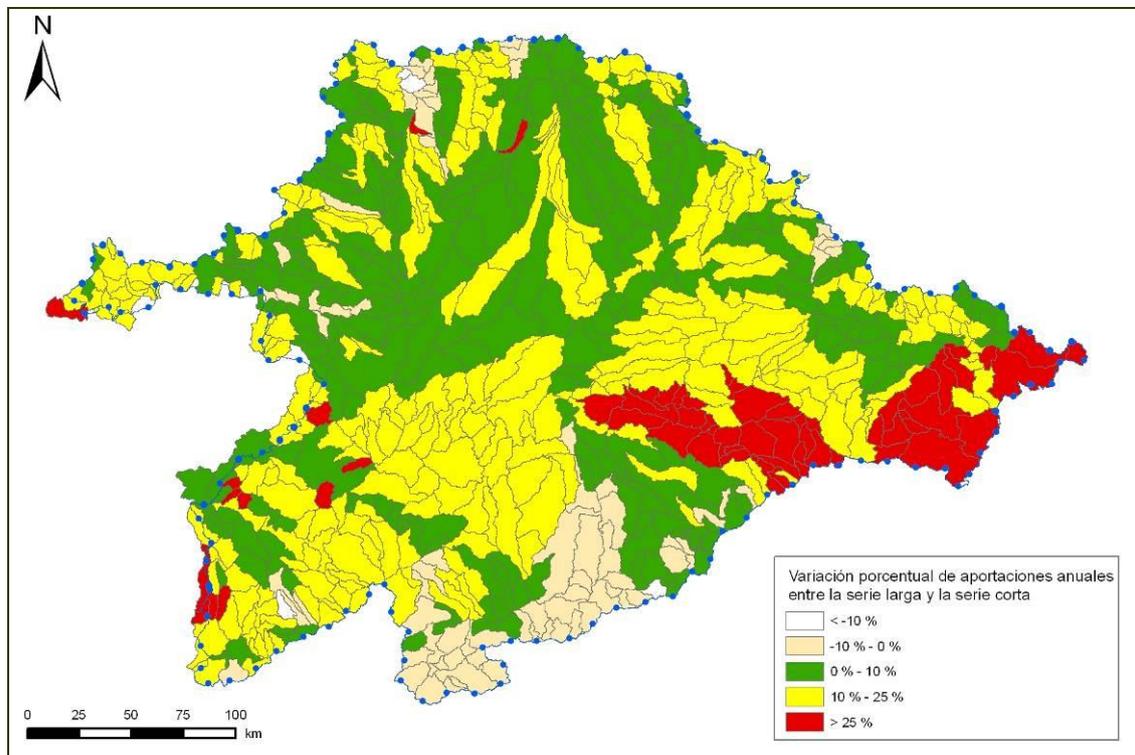
Tabla 47. Datos estadísticos básicos de las series anuales de aportación total (hm³/año). Serie 1980/81-2005/06.

(Valores en hm ³ /año)	Media aritmética	Máximo	Mínimo	Desviac. típica	Coef. de variación	Coef. de sesgo	1er coef. autocorr
1. Támeqa-Manzanas	1.001,1	2.381,2	464,8	473,6	0,47	1,24	-0,29
2. Aliste-Tera	905,9	2.688,4	328,0	572,1	0,63	1,57	-0,28
3. Órbigo	1.436,5	3.242,7	740,3	634,2	0,44	1,32	-0,36
4. Esla-Valderaduey	2.723,9	5.611,5	1.491,0	1.060,1	0,39	1,18	-0,41
5. Carrión	614,4	1.517,2	312,1	312,6	0,51	1,43	-0,32
6. Pisuerga	903,6	2.387,6	410,7	492,3	0,54	1,50	-0,31
7. Arlanza	844,4	1.853,57	295,5	402,6	0,48	0,78	-0,29
8. Alto Duero	817,9	1.995,5	236,6	417,1	0,51	1,02	-0,34
9. Rianza-Duración	218,7	499,1	70,9	108,3	0,50	1,06	-0,22
10. Cega-Eresma-Adaja	612,4	1.367,9	206,9	321,6	0,53	0,71	-0,22
11. Bajo Duero	365,2	926,0	134,3	219,7	0,60	1,23	-0,13
12. Tormes	1.300,1	2.826,1	479,0	694,8	0,53	0,75	-0,29
13. Águeda	1.033,3	2.828,5	227,7	706,6	0,68	0,96	-0,22
Total parte española DHD	12.777,3	29.875,0	6.384,0	6.117,9	0,48	1,17	-0,33

La Tabla 46 y la Tabla 47 muestran los mismos estadísticos básicos que se han analizado para las series anuales de precipitación pero referidos ahora a las aportaciones. La primera evidencia a destacar es que los valores de la serie corta son inferiores a los de la serie larga en todas las subzonas de nuestro ámbito territorial; por lo demás, las aportaciones siguen un patrón del mismo estilo que el de las precipitaciones.

En la figura siguiente se muestra la variación porcentual entre las series larga y corta del total de aportación anual por subcuenca. Si es positivo supone una disminución de la misma entre el periodo largo y el corto.

Figura 40. Variación porcentual entre la serie larga y la serie corta del total de aportación anual por subcuenca.



Como se ha indicado, la concentración de la escorrentía en la red fluvial, incorporando junto a la descarga de los acuíferos la escorrentía superficial directa da lugar a las aportaciones totales. Por la propia configuración geológica de la cuenca, la práctica totalidad de la escorrentía subterránea se ve obligada a salir a los cauces superficiales antes de internarse en las tierras portuguesas, con lo que la aportación total calculada para el punto de confluencia del río Águeda con el Duero, en el embalse de

Pociño, es un buen estimador de los valores totales de la cuenca española con las salvedades que se ponen de manifiesto en la Tabla 48.

Tabla 48. Recursos totales de la cuenca española del Duero.

Ámbito considerado	Sin considerar aportaciones de Portugal		Con Cuencas compartidas con Portugal	
	Aportación (hm ³) Serie larga	Aportación (hm ³) Serie corta	Aportación (hm ³) Serie larga	Aportación (hm ³) Serie corta
Subzona Támega - Manzanas	969,5	841,9	1.178,9	1.001,1
Parte española del resto de la cuenca del Duero	12.780,4	11.521,2	13.052,5	11.776,2
Suma	13.749,9	12.363,1	14.231,4	12.777,3
Transferencia subterránea natural al Ebro (Asignación establecida en el PHN)	-65	-65	-65	-65
Recursos totales de la parte española de la DHD	13.684,9	12.298,1	14.166,4	12.712,3

A continuación se incluyen unos mapas con los estadísticos de las series de aportaciones: coeficiente de variación, coeficiente de sesgo y 1er coeficiente de autocorrelación, para la serie larga y corta.

La Figura 39 del coeficiente de variación de la serie larga muestra una dispersión de valores moderada en toda la cuenca, en general la serie está en torno al 0,5. El coeficiente es elevado en determinados afluentes del río Duero en su parte más elevada (ríos Escalote, Talegonos o Rituerto, entre otros), lo que refleja una ligera heterogeneidad de los datos en estas zonas y por tanto unas aportaciones irregulares.

El coeficiente es bajo en las masas de agua superficial que nacen en la Cordillera Cantábrica, con una dispersión menor a la media (entre 0,22 y 0,4), así como en la cabecera de los ríos Cega y Pirón o en las cabeceras de los ríos Tera y Arlanzón. Esto quiere decir que las series son constantes, es decir las aportaciones son regulares.

La figura de la serie corta (Figura 40) muestra unos coeficientes bajos en las mismas zonas, pero unos coeficientes elevados más dispersos por el norte de la cuenca, destacando todo el curso del río Valderaduey.

La Figura 41 del coeficiente de sesgo - serie larga arroja valores positivos para casi todas las masas de agua superficial. En el Alto Duero los coeficientes de sesgo son positivos y altos (valores superiores a 2) lo que indica una irregularidad en las aportaciones. Es en la Cordillera Cantábrica donde los valores de sesgo están más próximos a cero, lo que indica una regularidad en las aportaciones típico de zonas húmedas.

En la Figura 42 de la serie corta se puede ver como el coeficiente de sesgo aumenta su valor en las masas de agua superficiales correspondientes a los grandes ejes de los ríos.

El coeficiente de autocorrelación indica el grado de persistencia de una serie.

En la Figura 43 correspondiente a la serie larga, la mayor parte la cuenca cuenta con un coeficiente de autocorrelación positivo, pero que no llega a ser perfecto al no alcanzar el valor 1. La serie demuestra ser más persistente en las cabeceras del Alto Duero, Esla-Valderaduey, Bajo Duero o Rianza-Duratón.

En las subzonas del Órbigo y Arlanza y en las cabeceras de los ríos Tormes y Águeda la autocorrelación es negativa, es decir los datos no son persistentes,

En la Figura 44, correspondiente a la serie corta, el coeficiente de autocorrelación es negativo en la mayor parte de las masas de agua superficiales, es decir no hay tendencia.

Figura 41. Distribución espacial del coeficiente de variación (Serie 1940/41 a 2005/2006)

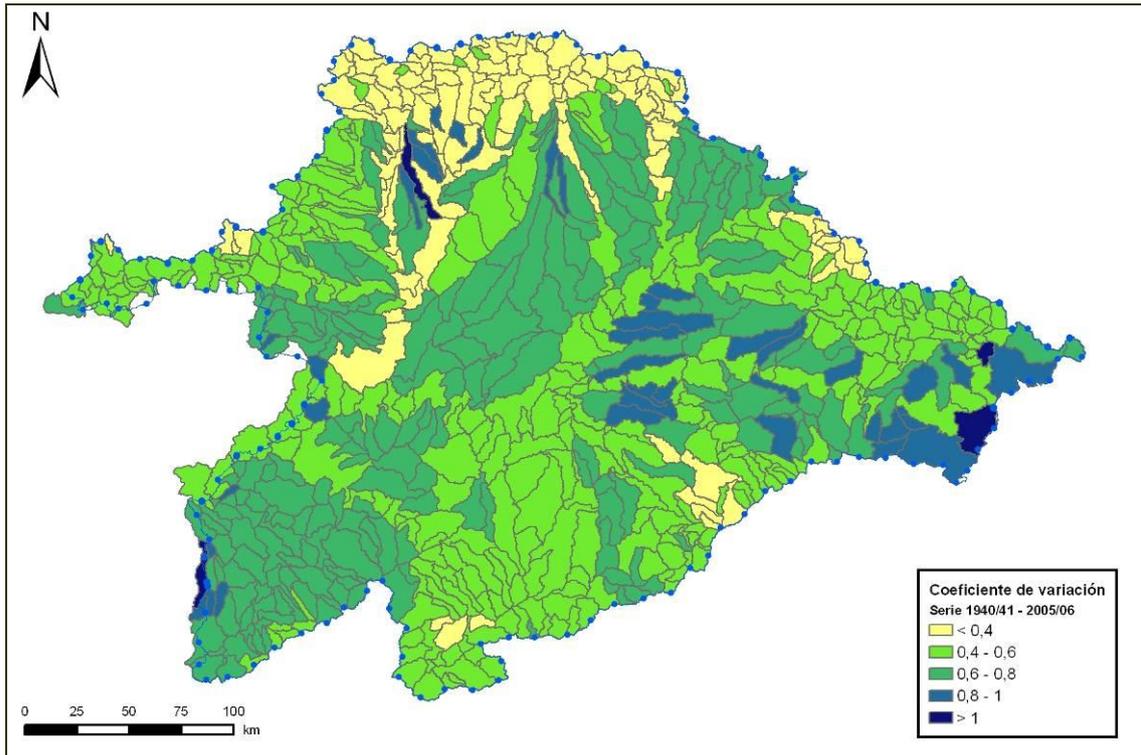


Figura 42. Distribución espacial del coeficiente de variación (Serie 1980/81 a 2005/2006)

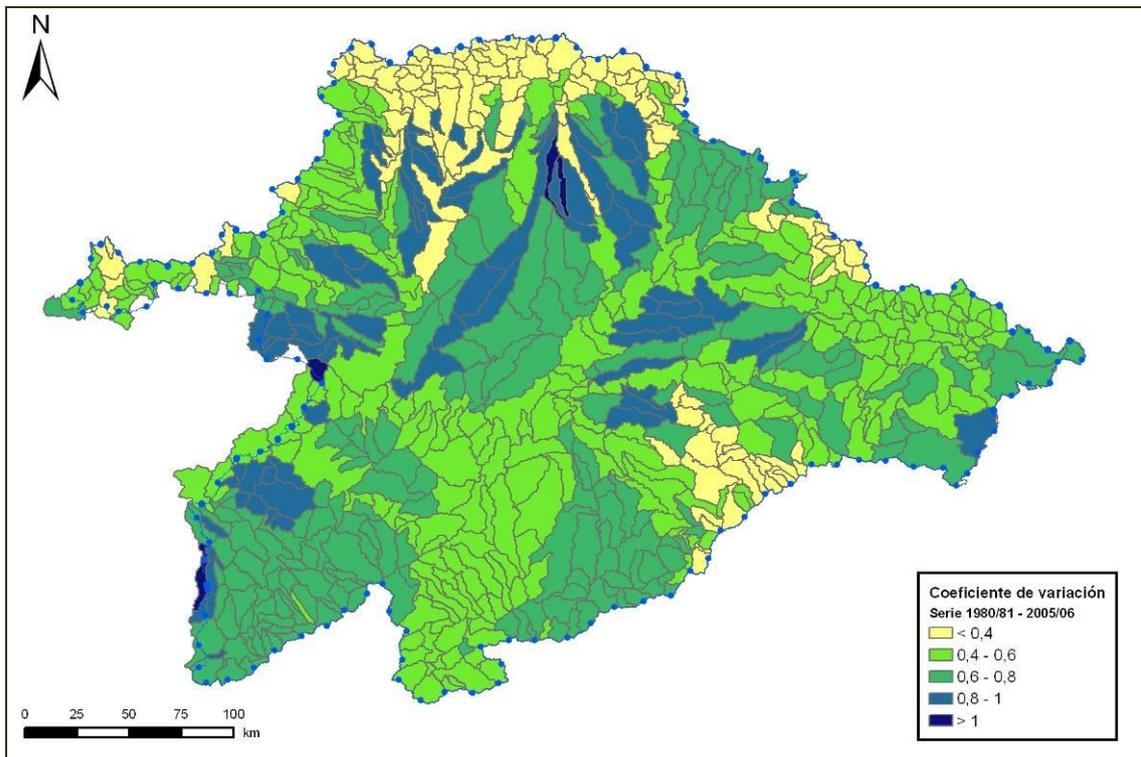


Figura 43. Distribución espacial del coeficiente de sesgo (Serie 1940/41 a 2005/2006)

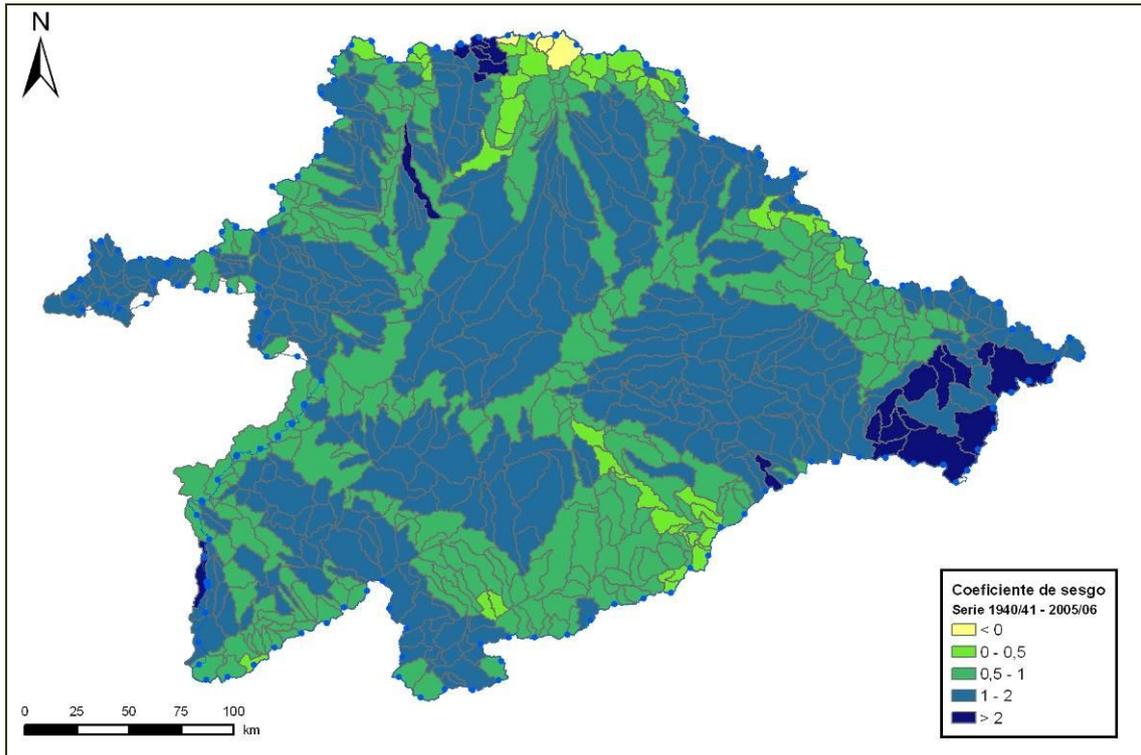


Figura 44. Distribución espacial del coeficiente de sesgo (Serie 1980/81 a 2005/2006)

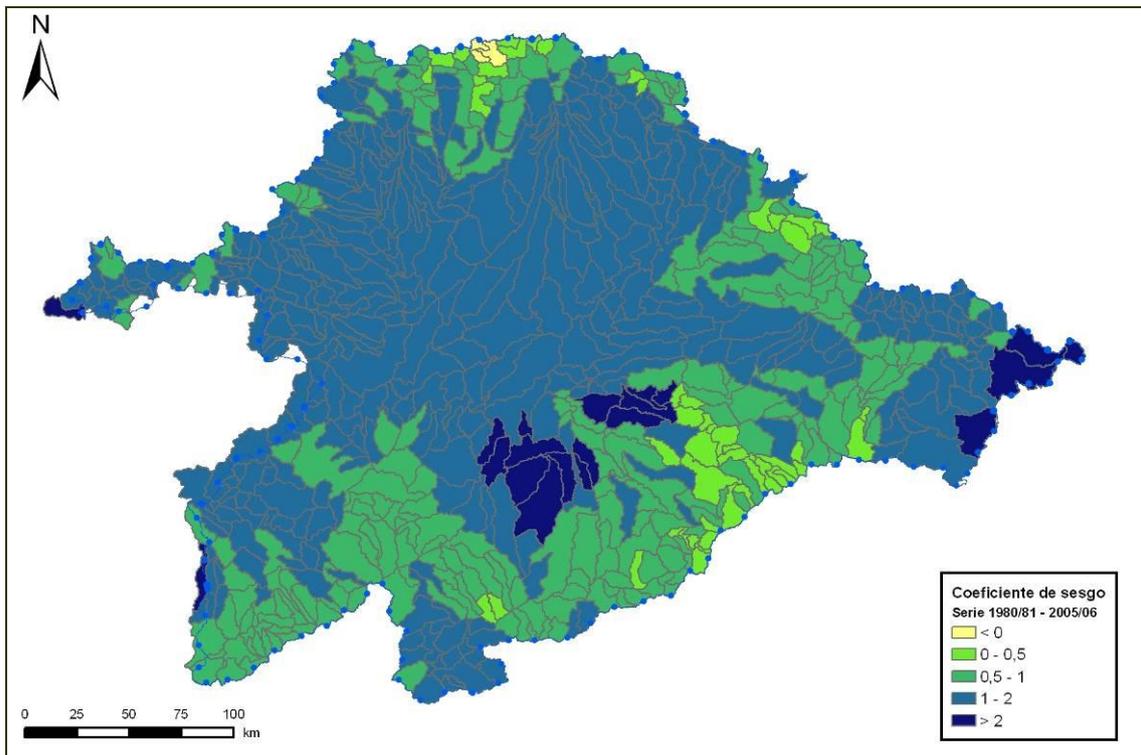


Figura 45. Distribución espacial del 1er coeficiente de autocorrelación (Serie 1940/41 a 2005/2006)

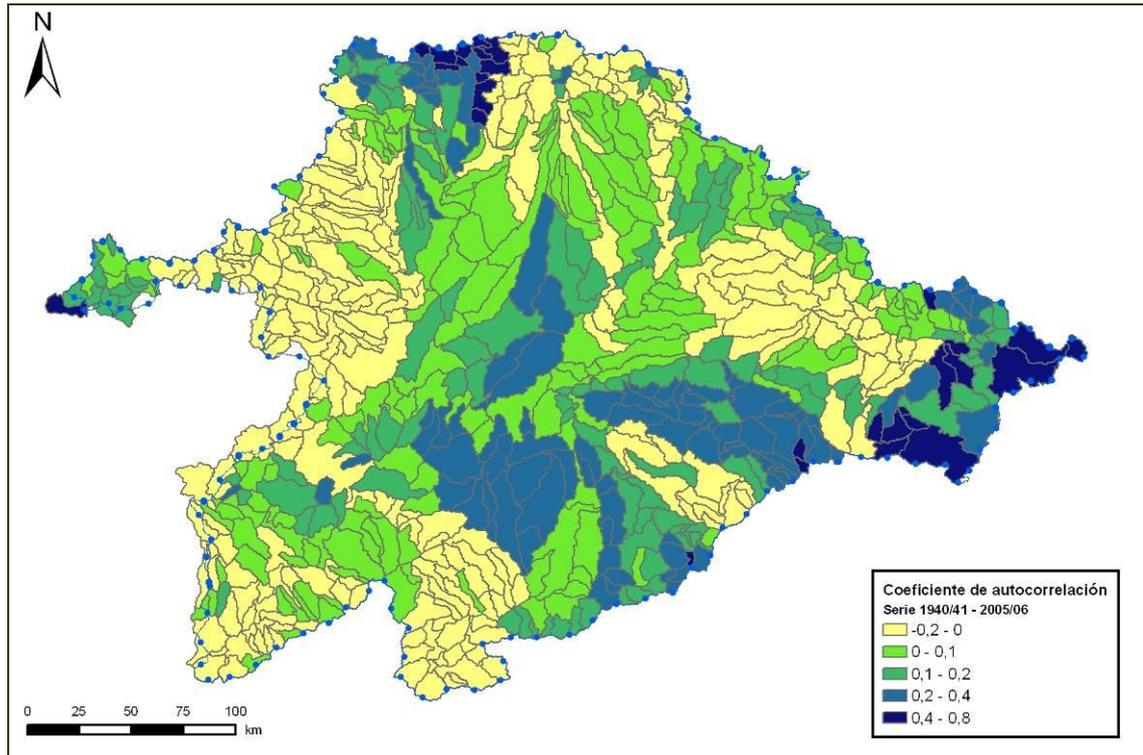
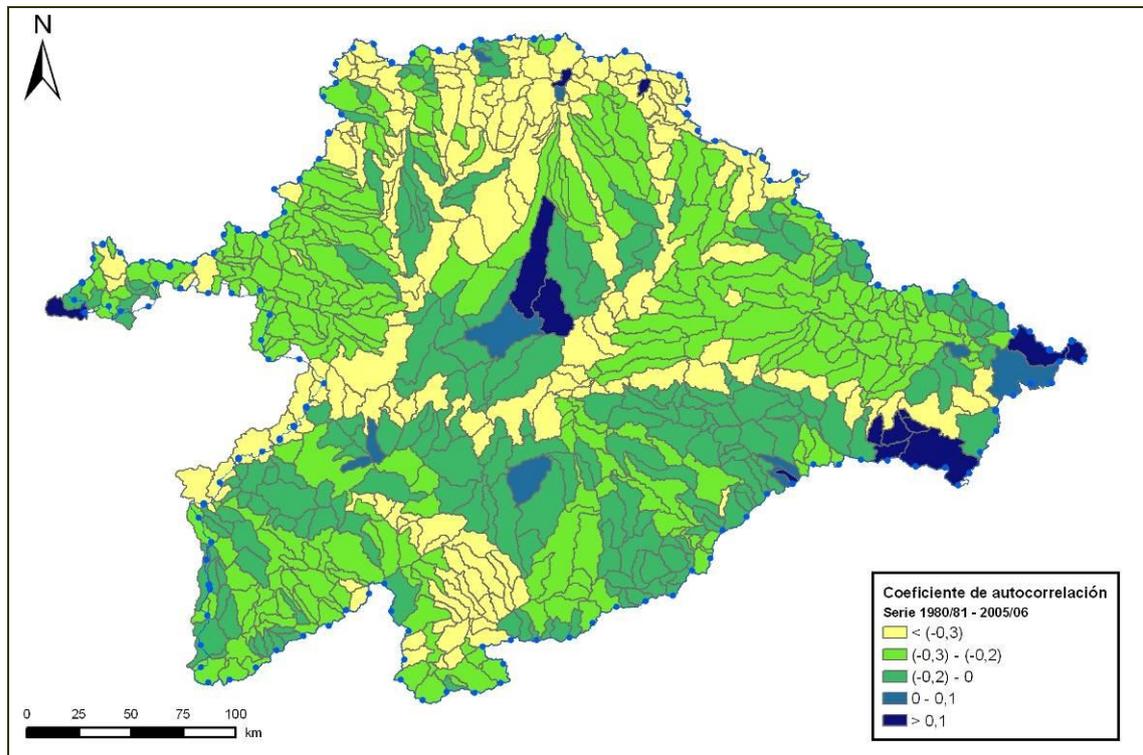


Figura 46. Distribución espacial del primer coeficiente de autocorrelación (Serie 1980/81 a 2005/2006)



En las siguientes figuras se muestran los valores de precipitación y aportación por subzona (valores en $\text{hm}^3/\text{año}$). Los valores de precipitación proceden de los resultados del modelo SIMPA, mientras que los de aportación proceden en parte de los resultados del modelo SIMPA y en parte de series corregidas o ajustadas al régimen natural en estaciones de aforo.

Figura 47. Serie de precipitaciones y aportaciones anuales en la subzona Támeaga-Manzanas

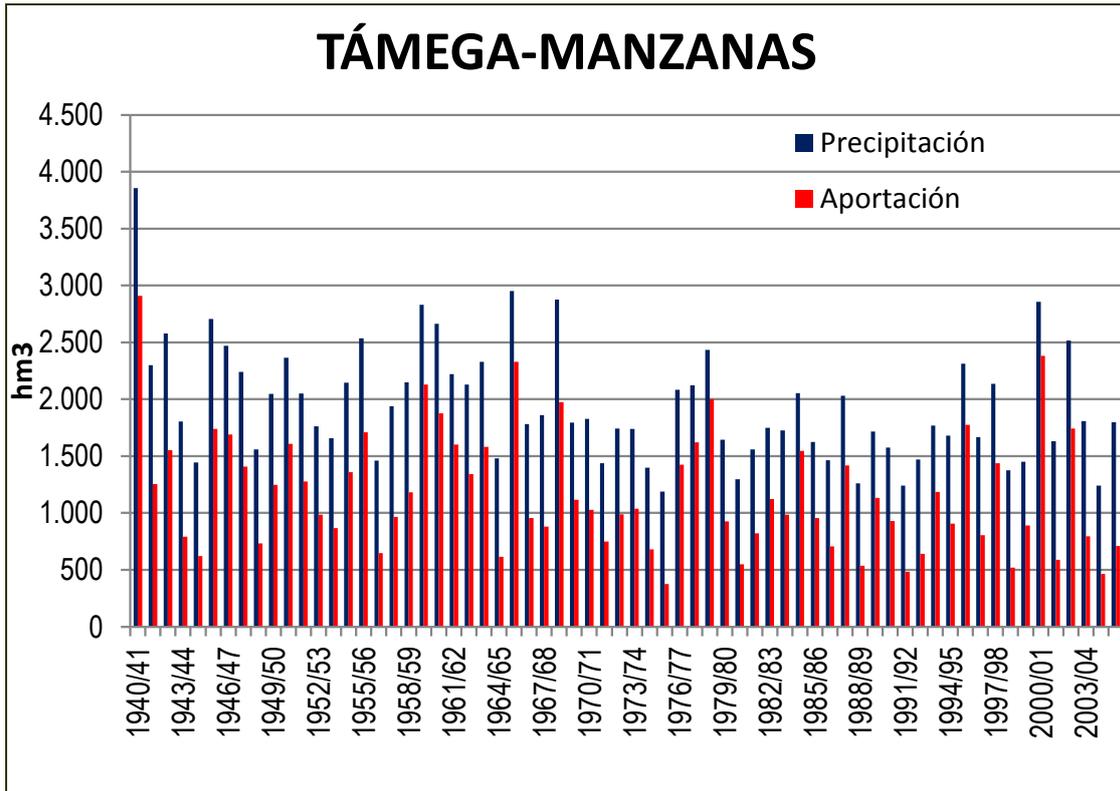


Figura 48. Serie de precipitaciones y aportaciones anuales en la subzona Aliste-Tera

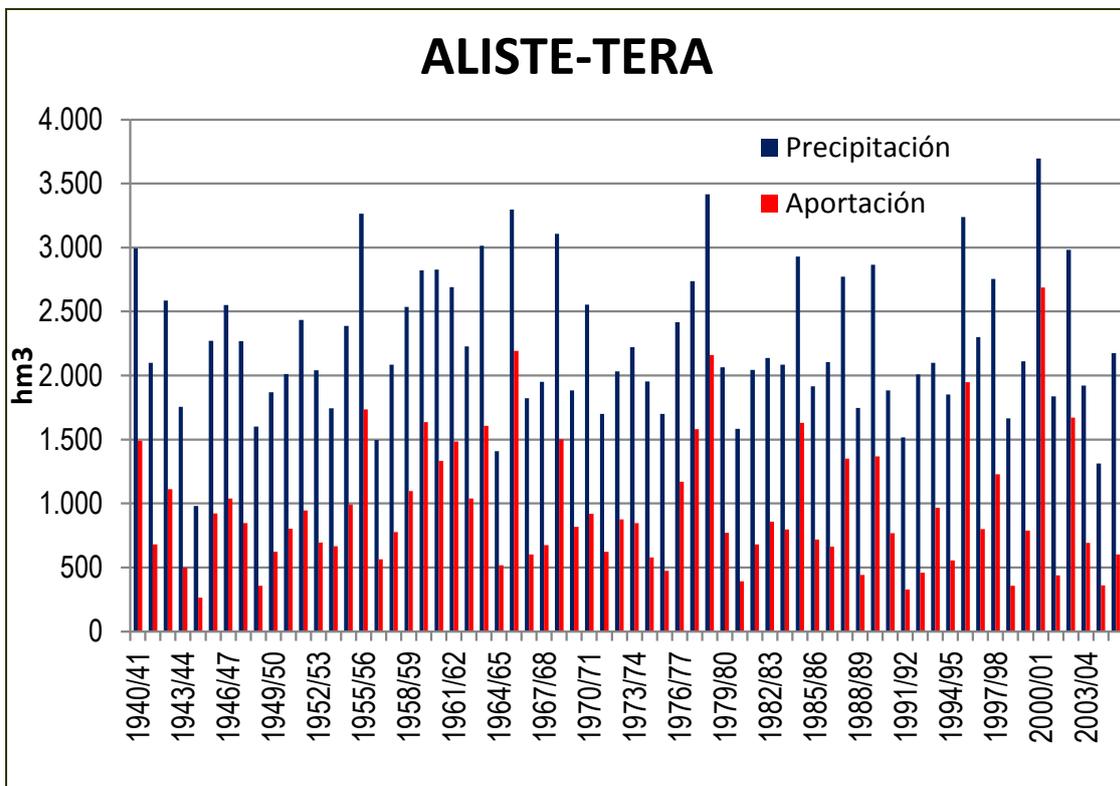


Figura 49. Serie de precipitaciones y aportaciones anuales en la subzona Órbigo

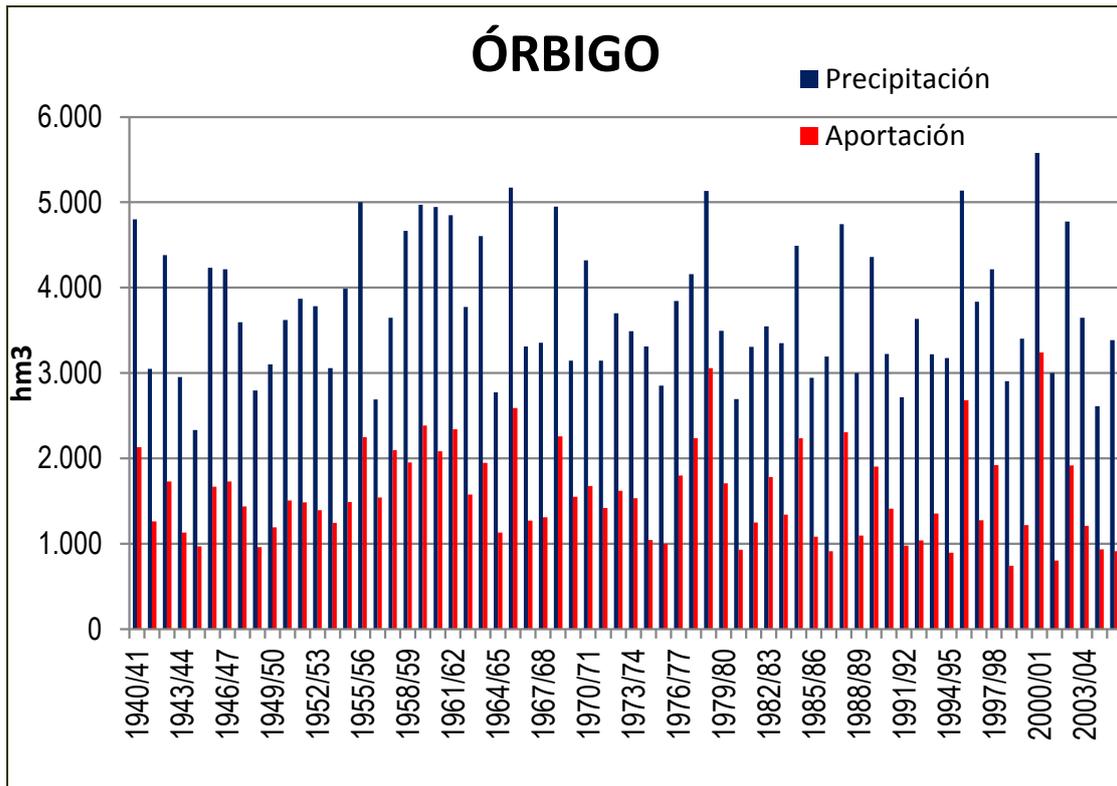


Figura 50. Serie de precipitaciones y aportaciones anuales en la subzona Esla-Valderaduey

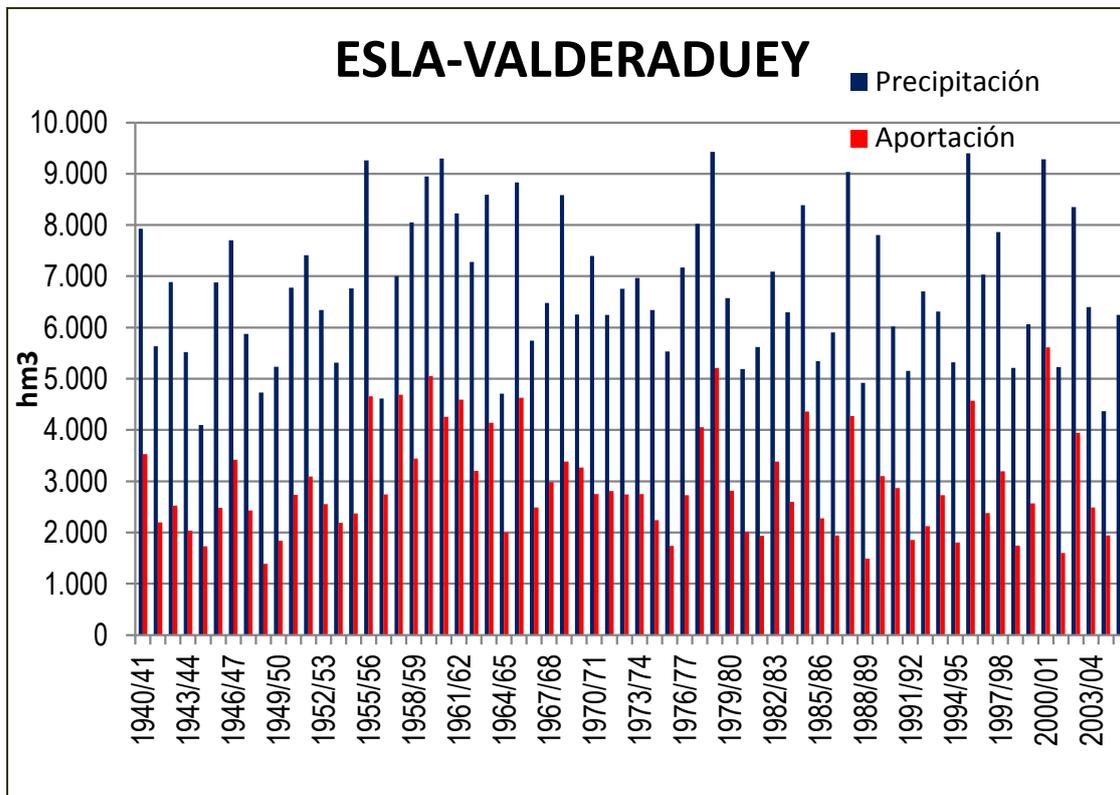


Figura 51. Serie de precipitaciones y aportaciones anuales en la subzona CARRIÓN

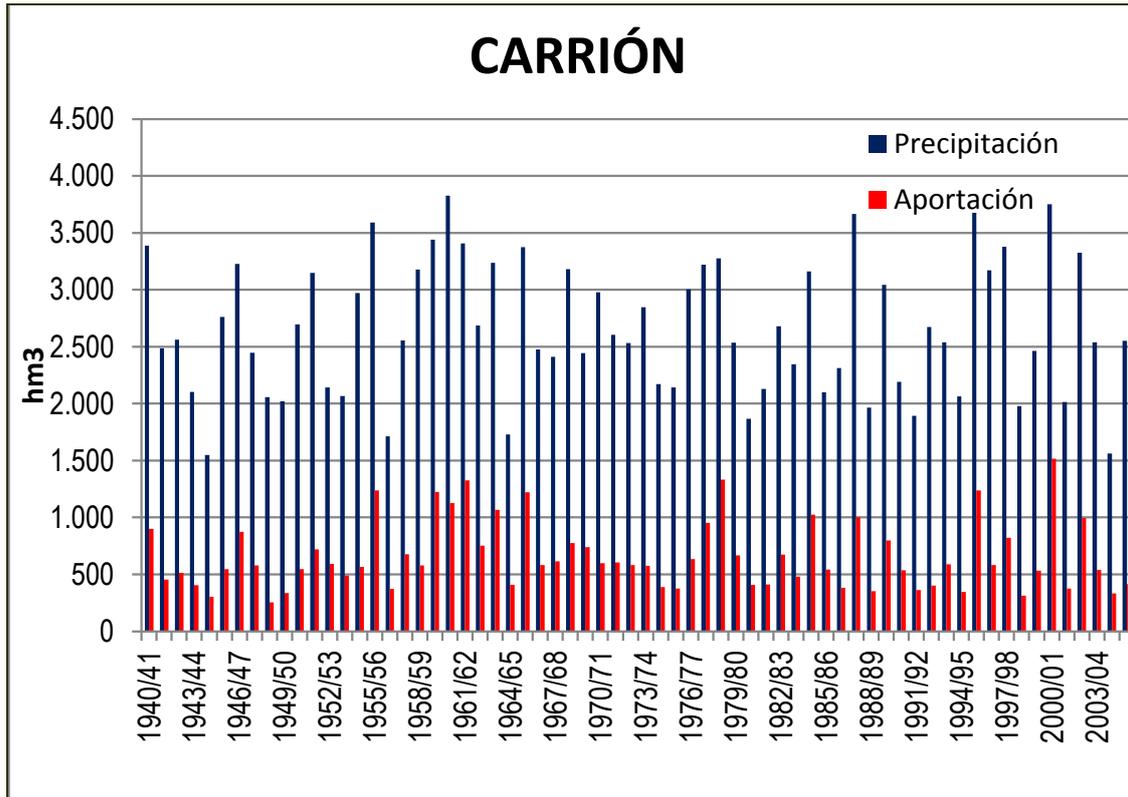


Figura 52. Serie de precipitaciones y aportaciones anuales en la subzona PISUERGA

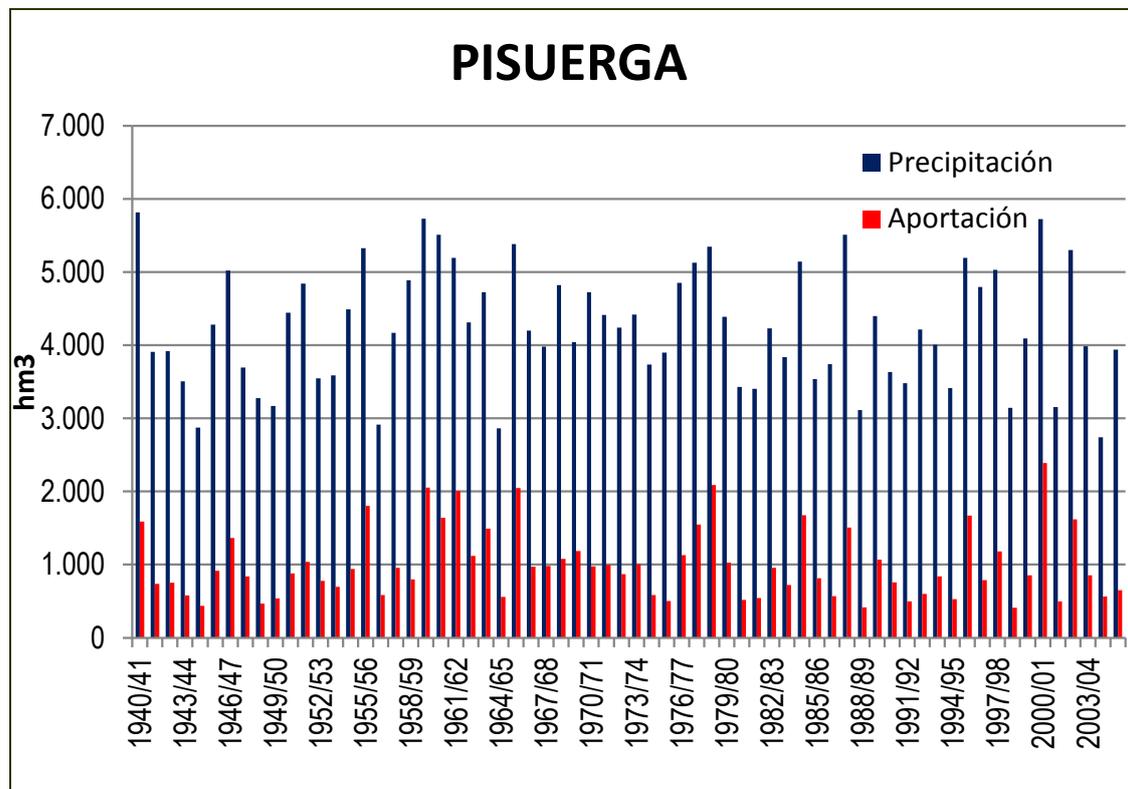


Figura 53. Serie de precipitaciones y aportaciones anuales en la subzona Arlanza

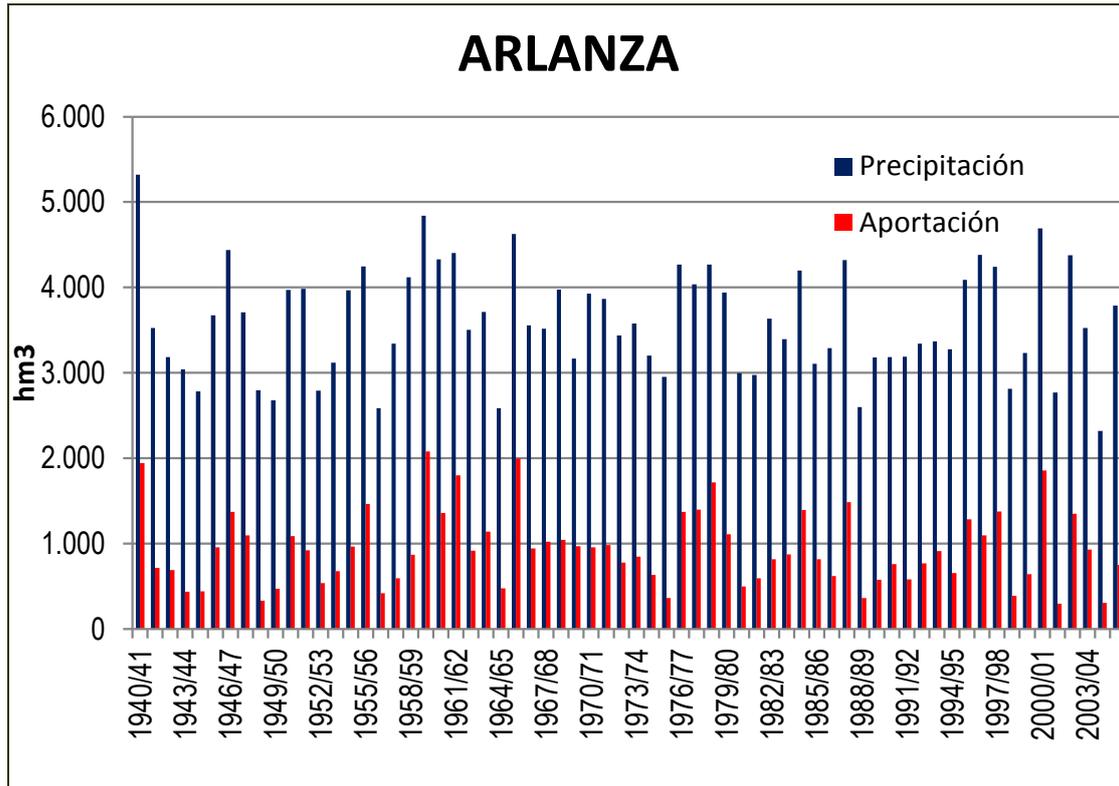


Figura 54. Serie de precipitaciones y aportaciones anuales en la subzona Alto Duero

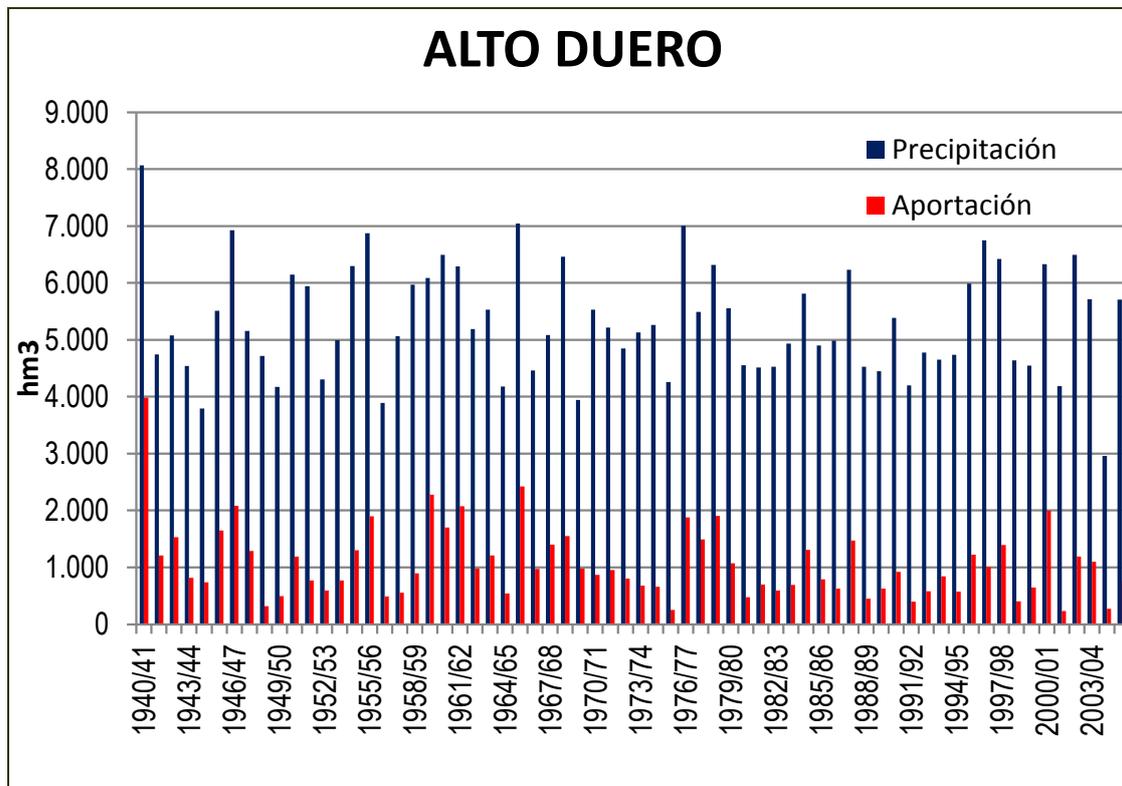


Figura 55. Serie de precipitaciones y aportaciones anuales en la subzona Riaza-Duración

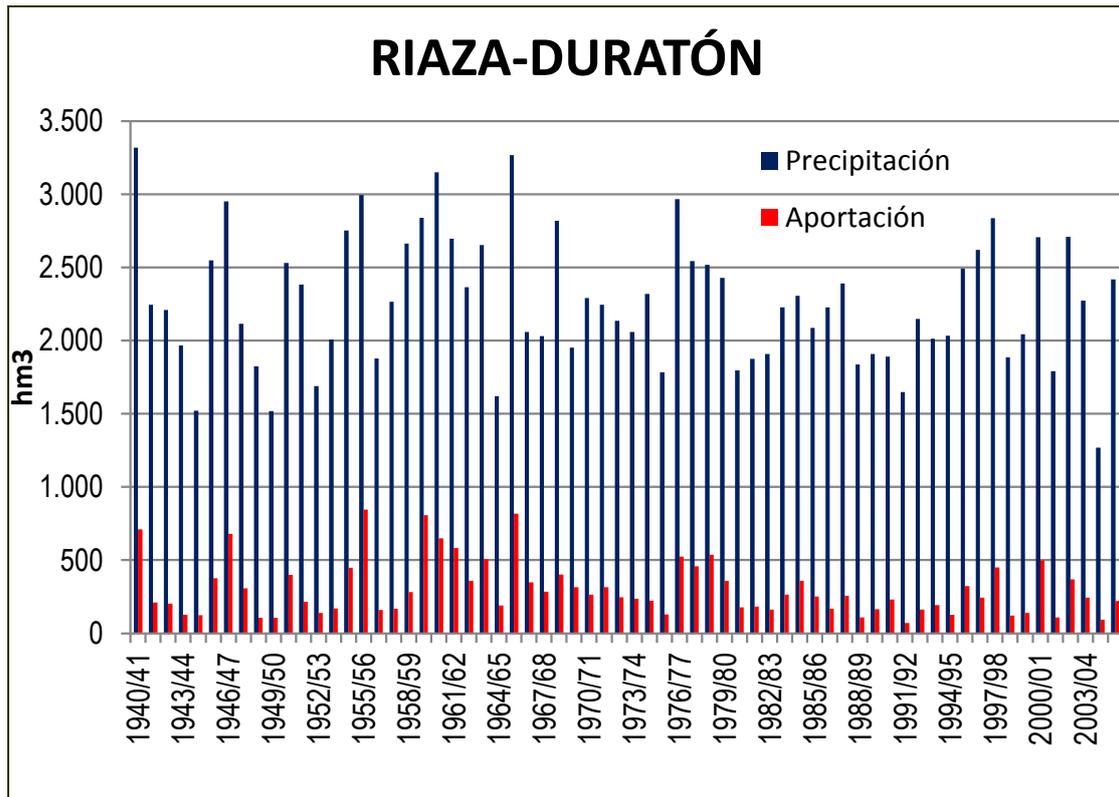


Figura 56. Serie de precipitaciones y aportaciones anuales en la subzona Cega-Eresma-Adaja

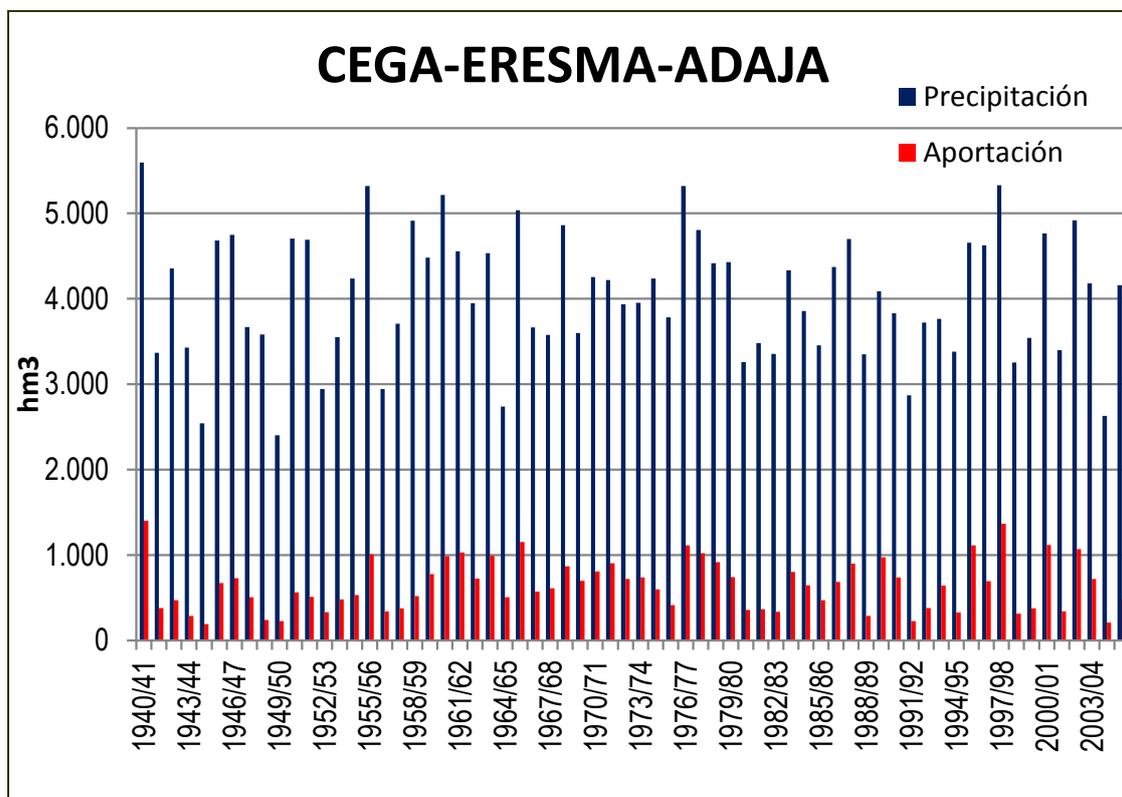


Figura 57. Serie de precipitaciones y aportaciones anuales en la subzona Bajo Duero

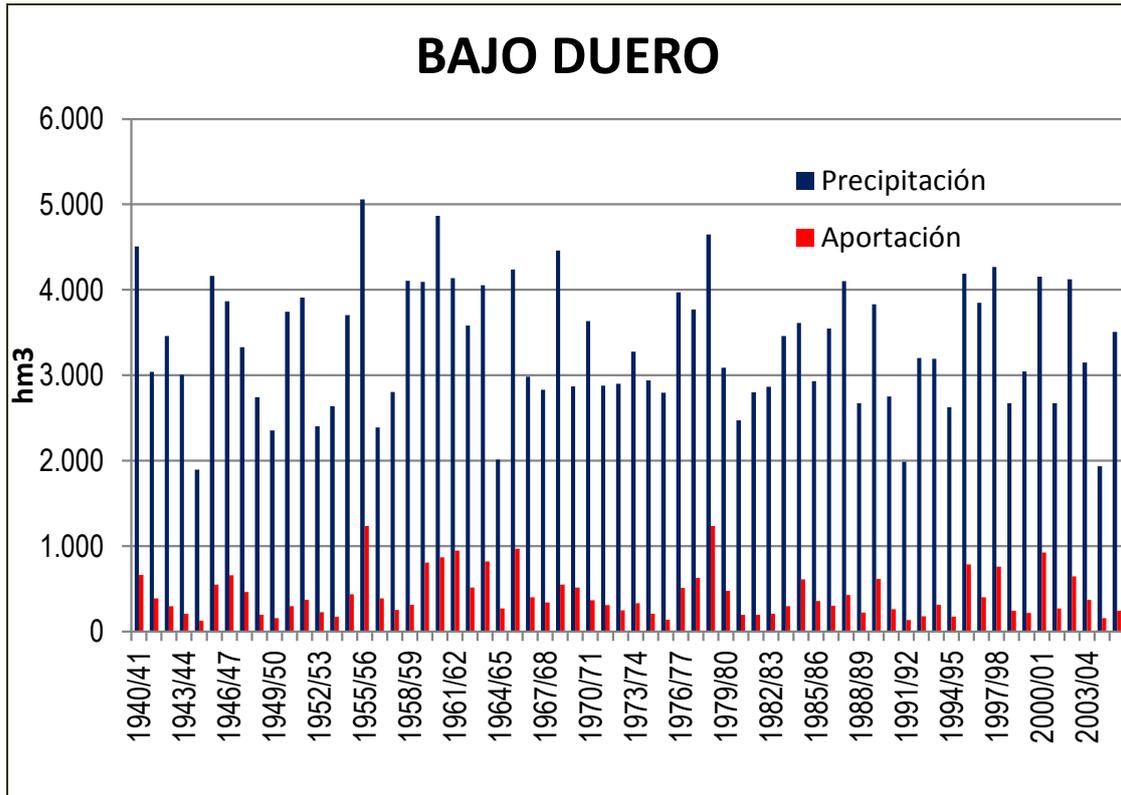


Figura 58. Serie de precipitaciones y aportaciones anuales en la subzona Tormes

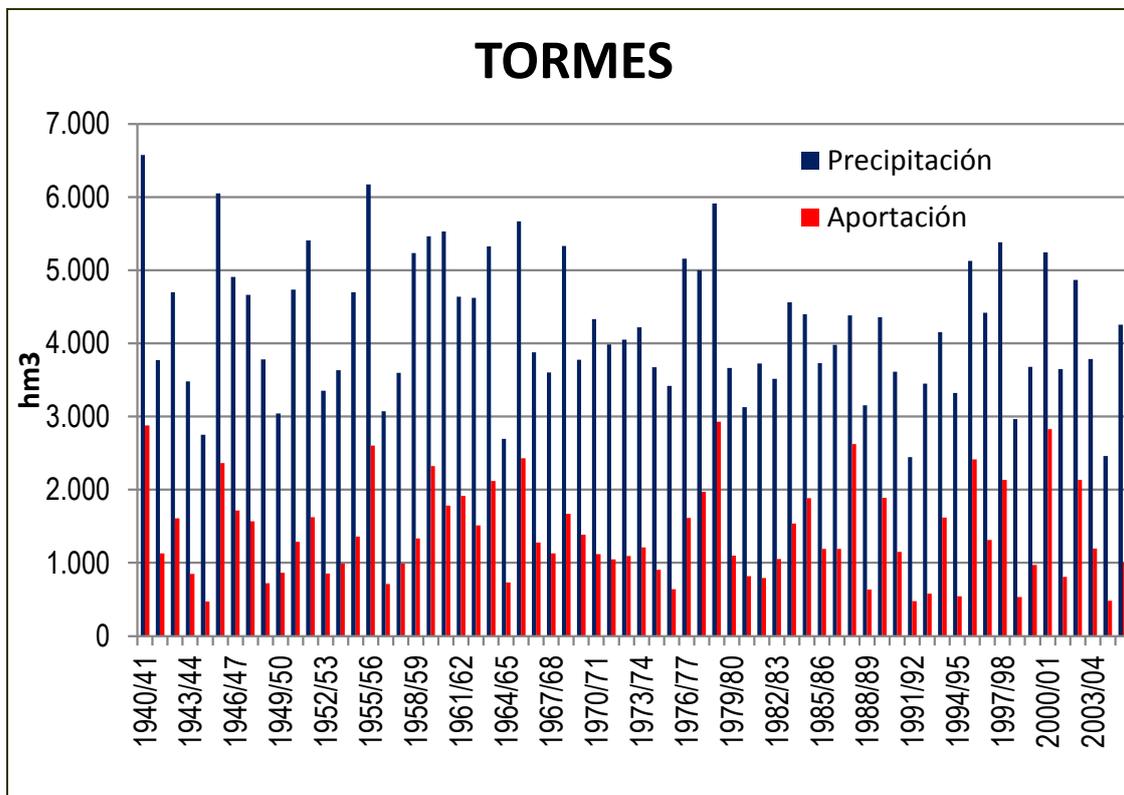


Figura 59. Serie de precipitaciones y aportaciones anuales en la subzona Águeda

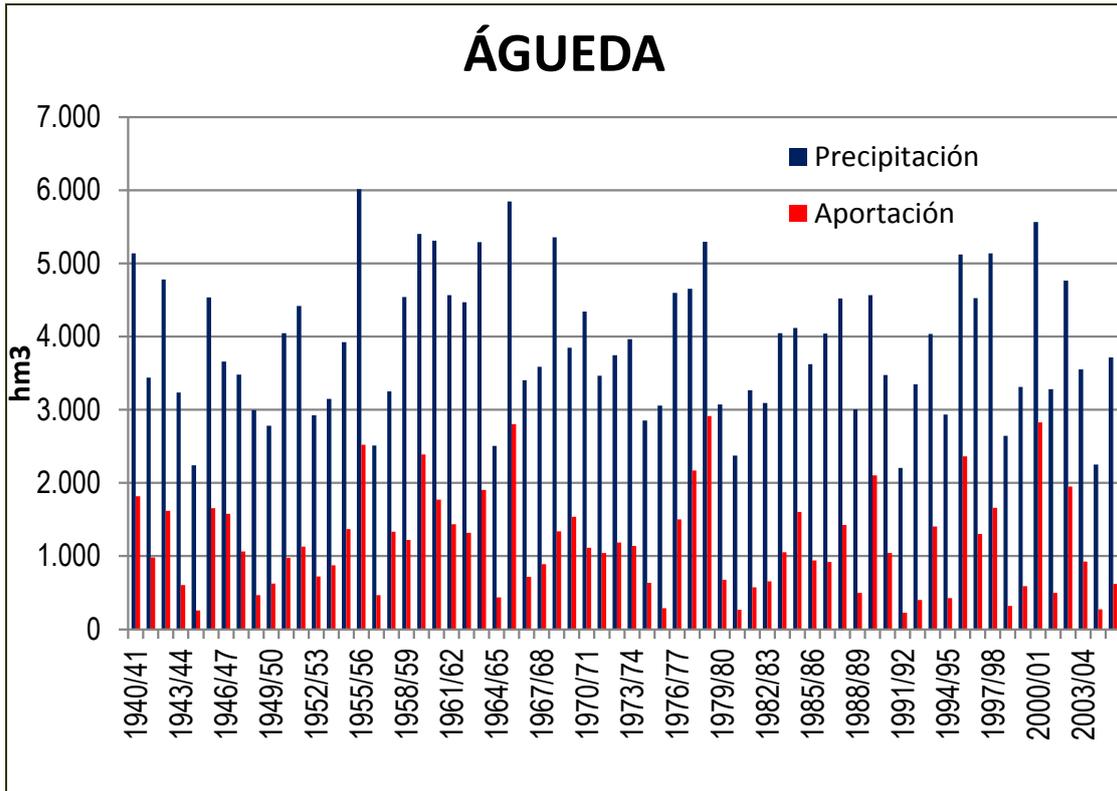
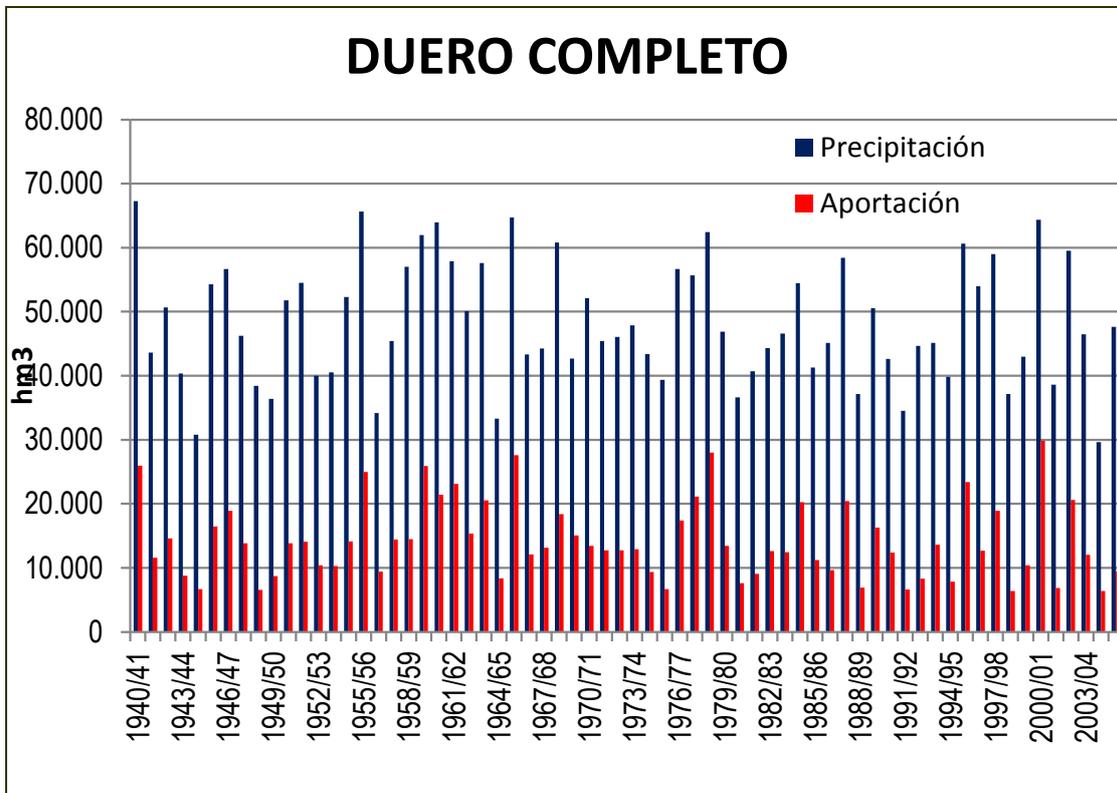


Figura 60. Serie de precipitaciones y aportaciones anuales en la cuenca del Duero completa (parte española)



5.3.2. Series Mensuales

Se incluyen a continuación unas tablas por subzona con los valores medios mensuales en mm de precipitación, ETP, ETR, infiltración y escorrentía total, para la serie larga y corta, así como su representación gráfica.

5.3.2.1. Subzona Táme-ga-Manzanas

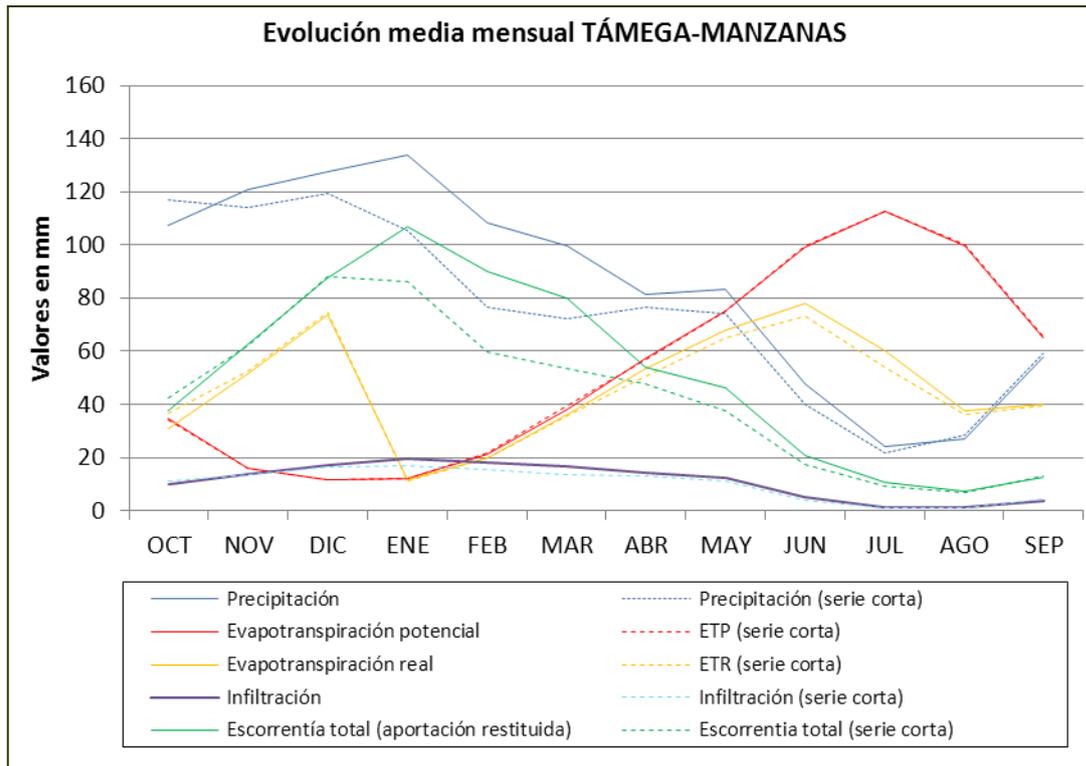
Tabla 49. Promedios mensuales subzona Táme-ga-Manzanas. Serie 1940/41-2005/06.

mm 1940/41-2005/06	Precipitación	Evapotranspiración potencial	Evapotranspiración real	Infiltración	Escorrentía total
OCT	107,65	34,77	30,77	9,93	37,40
NOV	120,78	16,07	51,57	13,79	62,69
DIC	127,76	11,58	73,93	17,24	87,77
ENE	133,89	12,08	11,41	19,50	106,98
FEB	108,30	21,12	19,96	17,99	90,17
MAR	99,52	38,25	36,01	16,85	80,16
ABR	81,21	57,40	53,57	14,06	53,75
MAY	83,46	75,22	67,93	12,10	46,21
JUN	47,69	99,33	77,94	4,94	20,94
JUL	23,97	112,58	60,39	1,37	10,79
AGO	27,12	99,75	37,65	1,08	7,43
SEP	58,01	65,13	40,10	3,83	12,44
AÑO	1019,36	643,28	561,22	132,70	616,72

Tabla 50. Promedios mensuales subzona Táme-ga-Manzanas. Serie 1980/81-2005/06.

mm 1980/81-2005/06	Precipitación	Evapotranspiración potencial	Evapotranspiración real	Infiltración	Escorrentía total
OCT	117,02	34,30	36,79	11,28	42,47
NOV	113,97	15,85	52,58	13,61	62,35
DIC	119,48	11,63	74,82	16,61	88,00
ENE	105,57	12,23	11,10	17,05	86,14
FEB	76,68	21,66	19,69	15,46	59,57
MAR	72,09	39,65	35,85	13,40	53,58
ABR	76,76	56,62	50,68	13,08	47,86
MAY	74,29	75,36	65,15	11,02	37,71
JUN	39,98	99,83	73,23	3,82	17,33
JUL	21,61	112,55	54,09	1,16	8,98
AGO	28,65	100,39	36,04	1,23	6,92
SEP	59,44	65,29	39,56	4,24	12,80
AÑO	905,54	645,37	549,59	121,97	523,72

Figura 61. Evolución media mensual de las principales variables hidrológicas, subzona Táme-ga-Manzanas.



5.3.2.2. Subzona Aliste-Tera

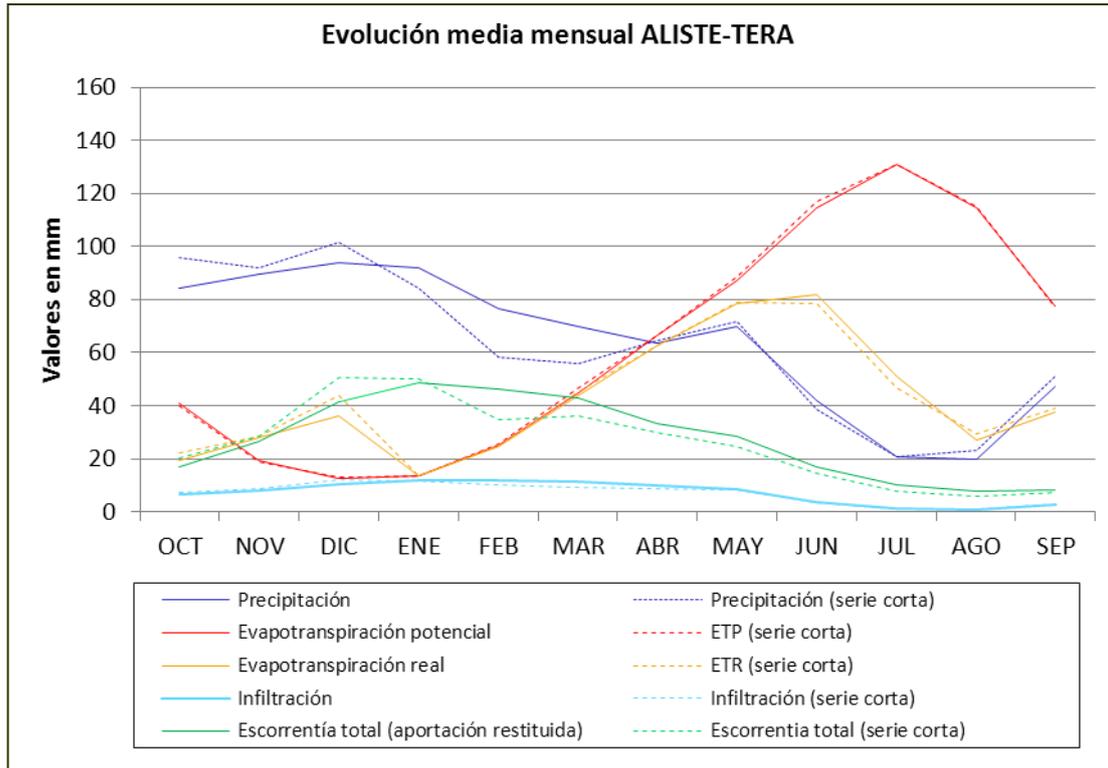
Tabla 51. Promedios mensuales subzona Aliste-Tera. Serie 1940/41-2005/06.

mm 1940/41-2005/06	Precipitación	Evapotranspiración potencial	Evapotranspiración real	Infiltración	Escorrentía total
OCT	84,27	40,84	19,05	6,33	16,93
NOV	89,80	19,38	27,81	8,11	26,36
DIC	93,83	12,69	36,10	10,55	41,64
ENE	92,11	13,45	13,39	11,98	48,48
FEB	76,46	24,84	24,62	11,97	46,42
MAR	69,97	44,96	43,70	11,51	42,92
ABR	63,83	66,37	62,80	9,68	33,21
MAY	69,72	87,34	78,30	8,58	28,22
JUN	41,87	114,71	82,04	3,47	16,89
JUL	20,57	131,00	51,06	1,05	10,22
AGO	19,88	114,60	26,76	0,72	7,51
SEP	47,30	77,36	37,61	2,70	8,39
AÑO	769,61	747,53	503,26	86,64	327,19

Tabla 52. Promedios mensuales subzona Aliste-Tera. Serie 1980/81-2005/06.

mm 1940/41-2005/06	Precipitación	Evapotranspiración potencial	Evapotranspiración real	Infiltración	Escorrentía total
OCT	95,62	40,21	22,12	7,48	20,05
NOV	91,94	18,94	28,65	8,77	28,53
DIC	101,50	12,82	43,98	12,24	50,71
ENE	84,14	13,62	13,53	11,76	50,32
FEB	58,17	25,55	25,27	10,23	34,65
MAR	55,81	46,94	45,30	9,15	36,26
ABR	64,68	66,35	62,41	8,70	29,74
MAY	71,76	88,42	78,81	8,44	24,76
JUN	38,74	116,96	78,69	3,37	14,38
JUL	20,96	131,03	46,57	1,04	7,74
AGO	23,38	115,27	29,17	0,89	5,84
SEP	50,94	77,20	39,07	3,03	7,20
AÑO	757,63	753,30	513,59	85,12	310,18

Figura 62. Evolución media mensual de las principales variables hidrológicas, subzona Aliste-Tera.



5.3.2.3. Subzona Órbigo

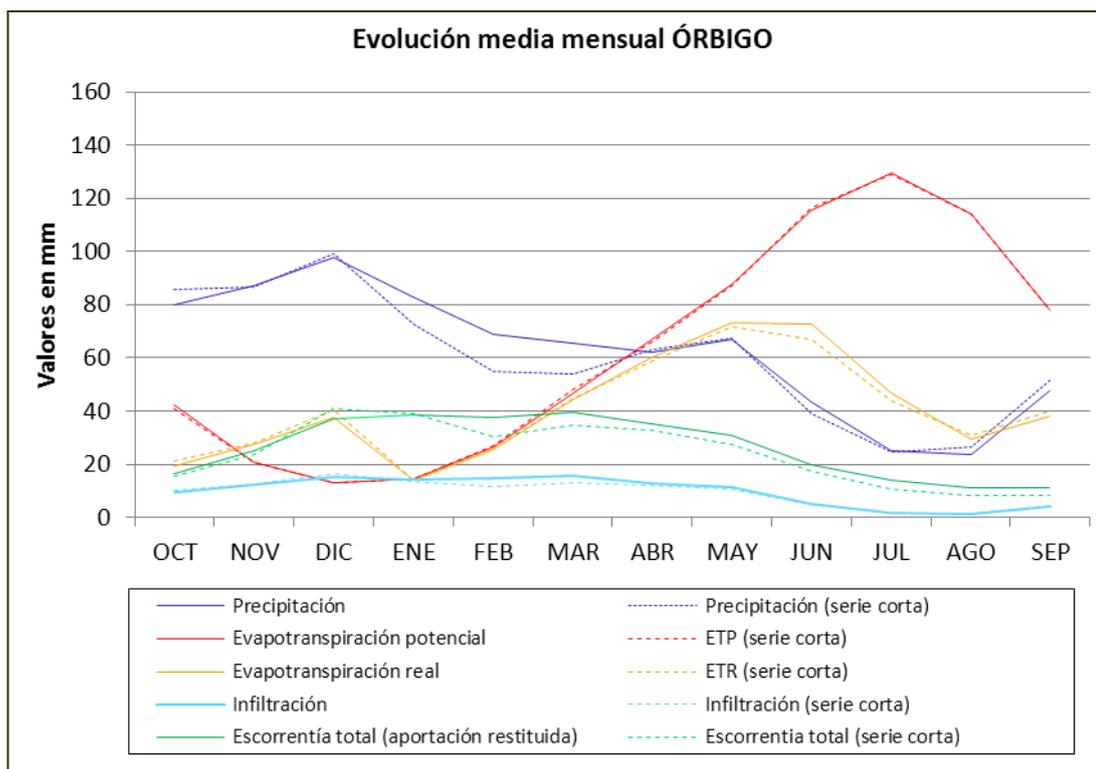
Tabla 53. Promedios mensuales subzona Órbigo. Serie 1940/41-2005/06.

mm 1940/41-2005/06	Precipitación	Evapotranspiración potencial	Evapotranspiración real	Infiltración	Escorrentía total
OCT	80,07	42,32	19,23	9,32	16,52
NOV	87,16	20,96	27,31	12,41	24,99
DIC	97,59	13,04	37,80	15,04	37,28
ENE	82,93	14,36	14,12	14,40	38,63
FEB	68,80	26,59	25,74	14,74	37,52
MAR	65,37	46,81	44,22	15,60	39,71
ABR	62,14	66,79	60,39	12,85	35,29
MAY	67,18	87,47	73,00	11,16	30,66
JUN	43,50	115,64	72,68	5,02	19,67
JUL	25,08	129,33	46,68	1,74	13,77
AGO	23,72	113,98	29,58	1,27	11,00
SEP	47,48	78,09	38,04	4,02	11,02
AÑO	751,02	755,35	488,80	117,55	316,06

Tabla 54. Promedios mensuales subzona Órbigo. Serie 1980/81-2005/06.

mm 1940/41-2005/06	Precipitación	Evapotranspiración potencial	Evapotranspiración real	Infiltración	Escorrentía total
OCT	85,83	41,11	21,24	10,14	15,30
NOV	86,72	20,56	27,78	12,34	23,68
DIC	99,13	13,14	40,33	16,21	41,03
ENE	72,77	14,48	14,17	13,54	38,80
FEB	54,91	27,03	25,87	11,57	30,17
MAR	53,90	48,42	44,98	12,87	34,56
ABR	63,20	66,13	58,78	12,09	32,70
MAY	67,53	87,29	71,86	10,68	27,40
JUN	39,17	116,44	67,09	4,64	17,15
JUL	24,68	129,14	43,70	1,66	10,79
AGO	26,32	113,92	30,89	1,46	8,32
SEP	51,61	77,85	39,98	4,59	8,16
AÑO	725,76	755,51	486,64	111,79	288,06

Figura 63. Evolución media mensual de las principales variables hidrológicas, subzona Órbigo.



5.3.2.4. Subzona Esla-Valderaduey

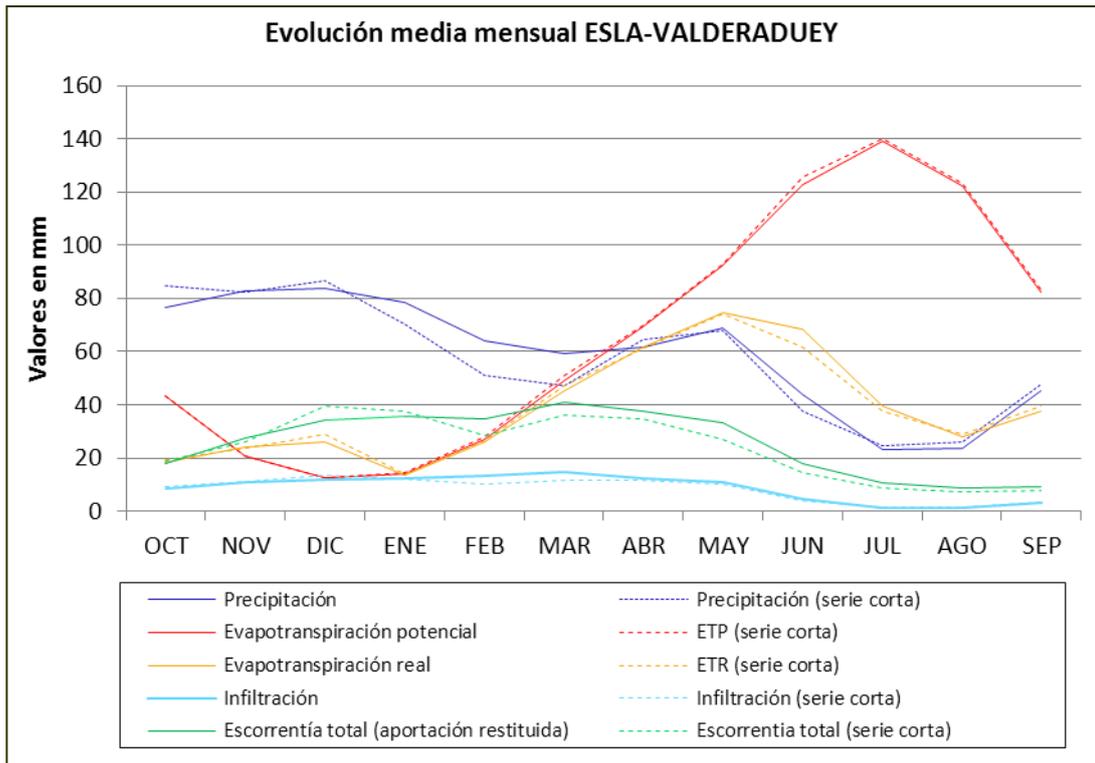
Tabla 55. Promedios mensuales subzona Esla-Valderaduey. Serie 1940/41-2005/06.

mm 1940/41-2005/06	Precipitación	Evapotranspiración potencial	Evapotranspiración real	Infiltración	Escorrentía total
OCT	76,66	43,43	18,25	8,45	17,87
NOV	83,09	20,89	24,34	11,04	27,31
DIC	83,96	12,34	25,96	11,74	34,32
ENE	78,75	14,01	13,72	12,34	35,88
FEB	63,87	27,15	25,97	13,25	34,64
MAR	59,19	49,06	45,52	14,51	40,76
ABR	61,90	69,60	61,43	12,47	37,43
MAY	68,95	92,28	74,79	10,96	33,36
JUN	43,73	122,73	68,34	4,61	17,89
JUL	23,35	139,11	39,68	1,43	10,86
AGO	23,62	122,28	27,92	1,14	8,55
SEP	45,48	82,56	37,51	3,31	9,03
AÑO	712,55	795,46	463,45	105,24	307,90

Tabla 56. Promedios mensuales subzona Esla-Valderaduey. Serie 1980/81-200/0.

mm 1940/41-2005/06	Precipitación	Evapotranspiración potencial	Evapotranspiración real	Infiltración	Escorrentía total
OCT	84,62	43,21	19,52	9,36	19,02
NOV	82,56	20,83	23,55	11,13	26,02
DIC	86,94	12,62	28,95	13,39	39,61
ENE	70,46	14,28	13,91	11,89	37,65
FEB	51,29	27,99	26,53	10,33	28,41
MAR	47,15	51,19	47,11	11,45	36,20
ABR	64,66	69,73	61,12	11,58	34,61
MAY	67,98	93,08	74,15	9,98	27,21
JUN	37,55	125,56	61,56	3,84	14,45
JUL	24,63	140,24	37,80	1,46	8,93
AGO	26,07	123,33	29,00	1,28	7,27
SEP	47,81	83,15	39,35	3,41	7,87
AÑO	691,72	805,21	462,56	99,09	287,25

Figura 64. Evolución media mensual de las principales variables hidrológicas, subzona Esla-Valderaduey.



5.3.2.5. Subzona Carrión

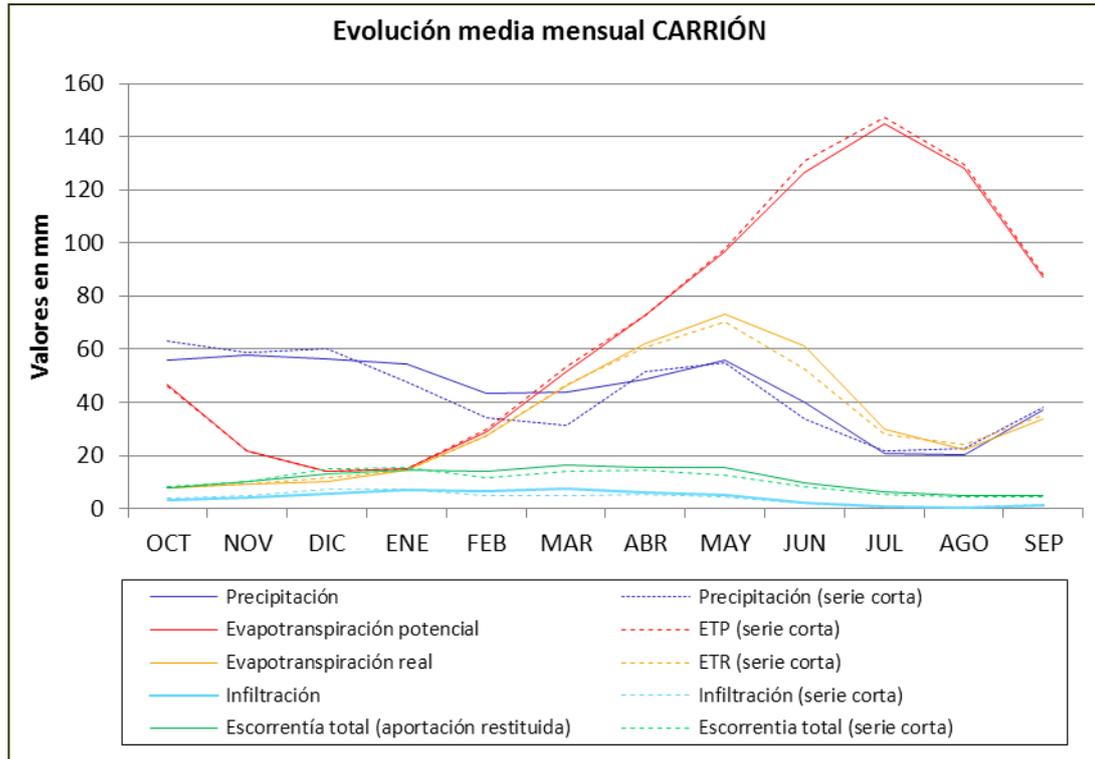
Tabla 57. Promedios mensuales subzona Carrión. Serie 1940/41-2005/06.

mm 1940/41-2005/06	Precipitación	Evapotranspiración potencial	Evapotranspiración real	Infiltración	Escorrentía total
OCT	56,06	46,72	7,80	3,37	7,69
NOV	57,65	21,76	9,13	4,34	10,22
DIC	56,25	14,09	9,96	5,61	12,80
ENE	54,22	14,84	14,42	6,91	14,24
FEB	43,18	28,86	27,45	6,72	14,23
MAR	43,65	51,46	46,02	7,28	16,40
ABR	48,76	72,86	61,95	5,88	15,65
MAY	55,96	96,66	73,00	5,11	15,55
JUN	39,80	126,77	61,34	2,13	9,63
JUL	20,68	144,95	29,90	0,63	6,18
AGO	20,29	127,97	22,37	0,40	4,93
SEP	36,93	87,07	33,90	1,21	4,80
AÑO	533,44	834,03	397,23	49,58	132,32

Tabla 58. Promedios mensuales subzona Carrión. Serie 1980/81-2005/06.

mm 1940/41-2005/06	Precipitación	Evapotranspiración potencial	Evapotranspiración real	Infiltración	Escorrentía total
OCT	63,04	46,46	8,26	3,84	8,01
NOV	58,82	21,51	9,17	4,78	10,20
DIC	60,11	14,21	11,56	7,32	15,04
ENE	47,80	14,98	14,33	7,10	15,36
FEB	34,18	29,69	27,56	4,64	11,43
MAR	31,46	53,67	46,92	4,84	14,10
ABR	51,43	72,79	60,65	5,38	14,45
MAY	55,08	97,60	70,40	4,44	12,67
JUN	33,70	130,80	52,47	1,86	8,05
JUL	21,67	147,44	28,15	0,66	5,39
AGO	22,54	129,43	24,04	0,46	4,46
SEP	38,25	87,92	35,12	1,24	4,29
AÑO	518,07	846,49	388,63	46,55	123,45

Figura 65. Evolución media mensual de las principales variables hidrológicas, subzona CARRIÓN.



5.3.2.6. Subzona Pisuegra

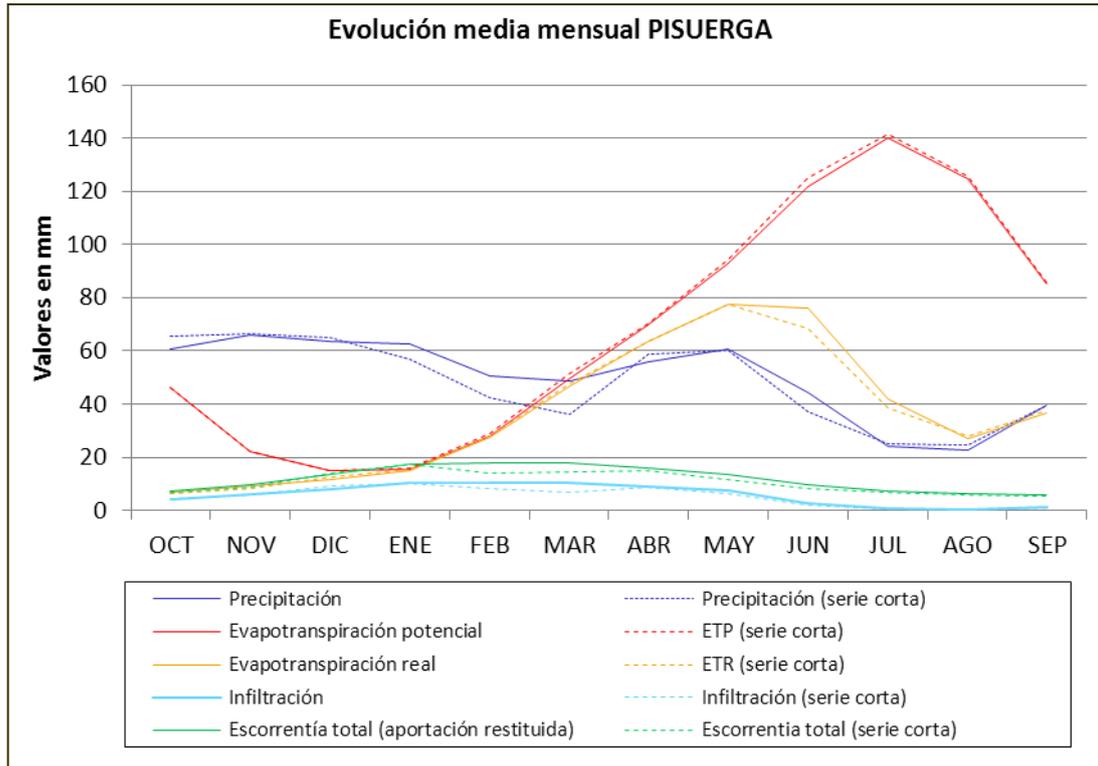
Tabla 59. Promedios mensuales subzona Pisuegra. Serie 1940/41-2005/06.

mm 1940/41-2005/06	Precipitación	Evapotranspiración potencial	Evapotranspiración real	Infiltración	Escorrentía total
OCT	60,81	46,33	6,54	4,01	7,19
NOV	66,05	22,21	9,19	5,83	9,83
DIC	63,80	14,82	11,74	7,94	13,33
ENE	62,86	15,43	15,17	10,41	17,19
FEB	50,68	28,11	27,40	10,54	17,74
MAR	48,90	49,58	46,60	10,44	18,00
ABR	56,01	70,06	63,67	8,97	15,97
MAY	60,89	93,17	77,69	7,36	13,53
JUN	44,24	121,87	76,15	2,65	9,63
JUL	24,32	140,08	42,09	0,66	7,43
AGO	22,47	124,70	26,76	0,34	6,35
SEP	39,66	85,19	36,79	1,11	5,65
AÑO	600,69	811,56	439,77	70,24	141,84

Tabla 60. Promedios mensuales subzona Pisuegra. Serie 1980/81-2005/06.

mm 1940/41-2005/06	Precipitación	Evapotranspiración potencial	Evapotranspiración real	Infiltración	Escorrentía total
OCT	65,71	46,11	6,06	4,24	6,71
NOV	66,65	22,26	8,40	5,87	8,78
DIC	65,27	15,09	12,46	9,26	14,14
ENE	56,65	15,79	15,45	10,19	17,42
FEB	42,59	28,99	28,01	8,15	14,09
MAR	36,15	51,55	47,75	6,78	14,26
ABR	58,89	70,33	63,37	8,57	14,85
MAY	60,24	94,20	77,47	6,28	11,74
JUN	37,26	125,21	68,49	1,99	8,37
JUL	24,95	141,59	38,78	0,61	6,56
AGO	24,77	125,80	27,87	0,37	5,89
SEP	39,62	85,95	37,65	0,97	5,27
AÑO	578,75	822,87	431,76	63,27	128,08

Figura 66. Evolución media mensual de las principales variables hidrológicas, subzona Pisuerga.



5.3.2.7. Subzona Arlanza

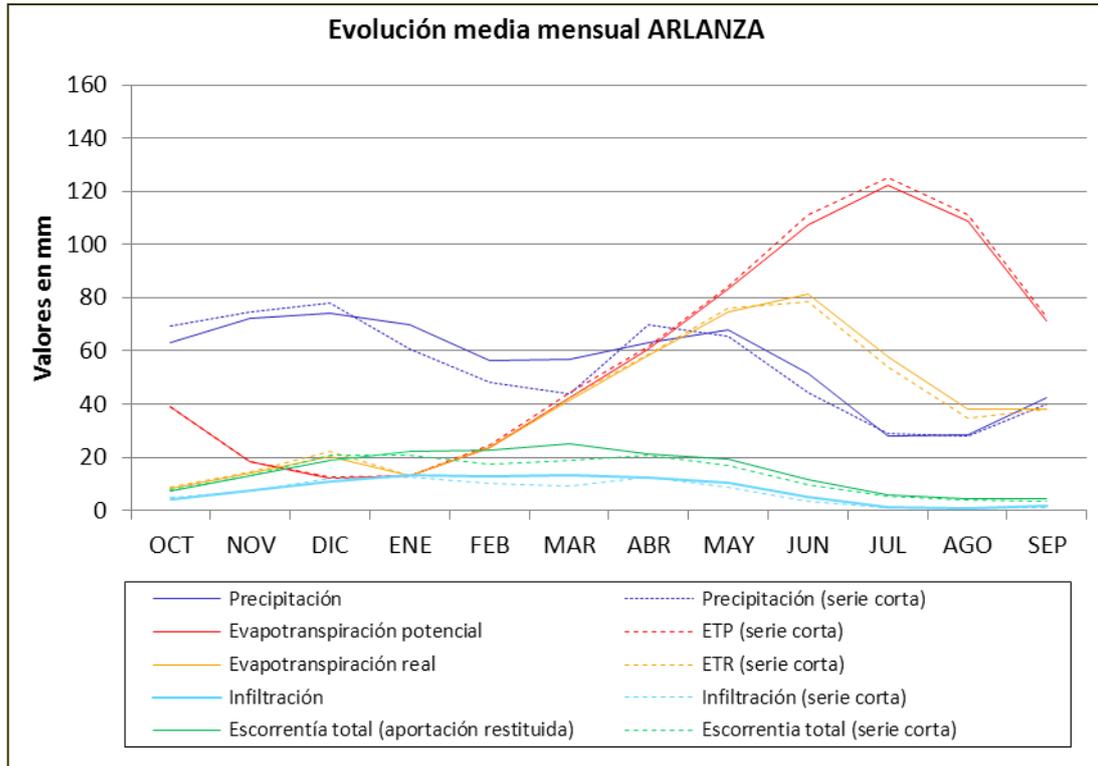
Tabla 61. Promedios mensuales subzona Arlanza. Serie 1940/41-2005/06.

mm 1940/41-2005/06	Precipitación	Evapotranspiración potencial	Evapotranspiración real	Infiltración	Escorrentía total
OCT	63,07	38,81	8,00	4,30	7,49
NOV	72,37	18,15	13,93	7,31	13,00
DIC	74,31	12,16	20,37	10,78	18,88
ENE	69,97	13,01	12,95	13,42	22,23
FEB	56,45	23,65	23,46	12,95	22,64
MAR	57,06	42,54	41,31	13,35	25,14
ABR	63,25	60,93	58,19	12,26	21,22
MAY	67,72	83,13	74,68	10,62	19,32
JUN	51,34	107,43	81,45	4,90	11,39
JUL	27,86	122,47	57,71	1,06	5,99
AGO	28,54	108,96	37,91	0,67	4,22
SEP	42,45	71,51	37,92	1,48	4,13
AÑO	674,39	702,75	467,89	93,08	175,64

Tabla 62. Promedios mensuales subzona Arlanza. Serie 1980/81-2005/06.

mm 1940/41-2005/06	Precipitación	Evapotranspiración potencial	Evapotranspiración real	Infiltración	Escorrentía total
OCT	69,25	39,24	8,50	4,81	7,91
NOV	74,44	18,30	14,29	7,36	13,25
DIC	78,12	12,44	22,20	12,12	20,52
ENE	60,87	13,27	13,16	12,42	20,60
FEB	48,38	24,52	24,22	10,32	17,27
MAR	43,90	44,24	42,46	9,38	18,78
ABR	69,97	61,53	58,84	12,69	20,88
MAY	65,74	84,28	76,19	8,79	16,72
JUN	44,35	111,10	78,62	3,57	9,83
JUL	28,74	125,24	53,92	0,99	5,28
AGO	27,84	111,09	34,70	0,80	3,92
SEP	39,82	72,85	37,83	1,06	3,47
AÑO	651,41	718,10	464,94	84,32	158,43

Figura 67. Evolución media mensual de las principales variables hidrológicas, subzona Arlanza.



5.3.2.8. Subzona Alto Duero

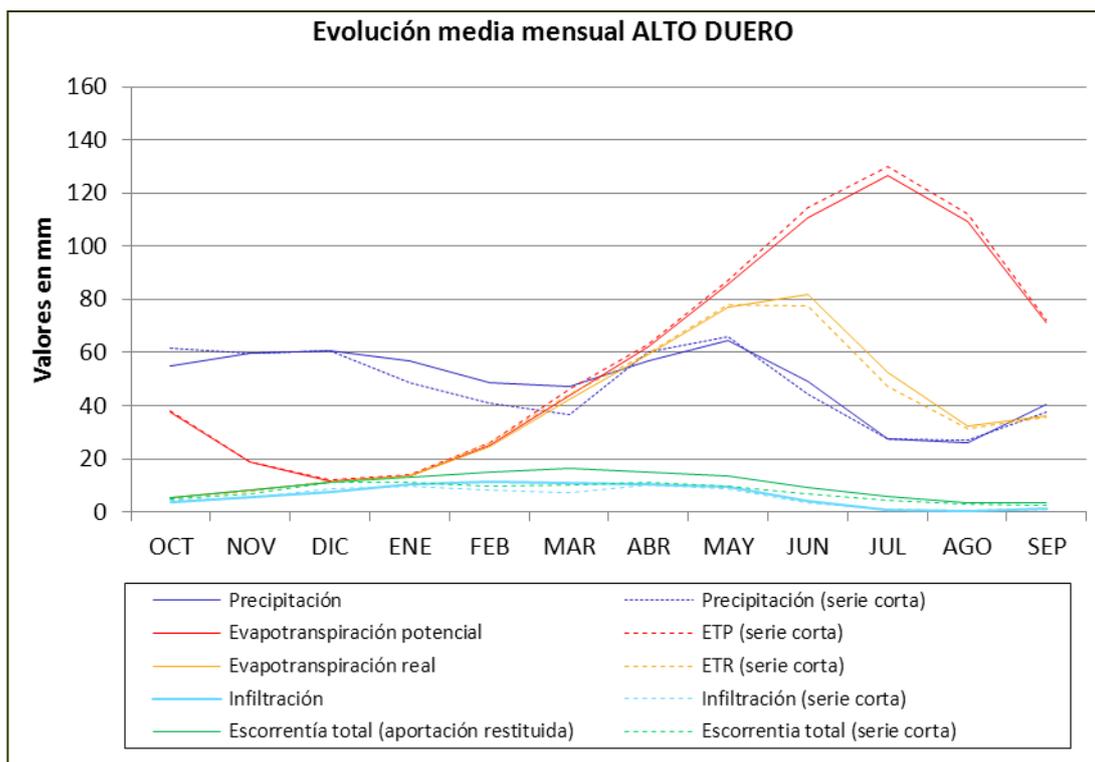
Tabla 63. Promedios mensuales subzona Alto Duero. Serie 1940/41-2005/06.

mm 1940/41-2005/06	Precipitación	Evapotranspiración potencial	Evapotranspiración real	Infiltración	Escorrentía total
OCT	54,72	37,62	5,48	3,66	5,55
NOV	59,85	18,57	8,06	5,51	8,07
DIC	60,64	11,79	10,91	7,68	10,97
ENE	57,08	13,49	13,37	10,39	13,15
FEB	48,71	25,03	24,80	11,11	14,89
MAR	47,16	43,65	42,37	10,91	16,48
ABR	56,77	62,23	59,33	10,48	15,00
MAY	64,60	85,60	77,22	9,55	13,59
JUN	49,37	110,55	81,93	4,08	9,09
JUL	27,69	126,91	52,63	0,98	5,66
AGO	26,14	109,48	32,14	0,48	3,63
SEP	40,40	71,38	36,29	1,41	3,22
AÑO	593,11	716,30	444,50	76,23	119,31

Tabla 64. Promedios mensuales subzona Alto Duero. Serie 1980/81-2005/06.

mm 1940/41-2005/06	Precipitación	Evapotranspiración potencial	Evapotranspiración real	Infiltración	Escorrentía total
OCT	61,76	37,91	5,38	4,21	4,96
NOV	59,56	18,74	7,72	5,39	6,82
DIC	60,60	12,16	11,73	8,51	10,93
ENE	48,51	13,87	13,72	9,57	11,24
FEB	41,20	26,17	25,86	8,14	9,66
MAR	36,77	46,10	44,41	7,26	9,96
ABR	60,16	63,24	59,83	10,05	11,23
MAY	66,03	87,13	77,97	8,46	9,89
JUN	44,36	114,82	77,52	3,38	6,92
JUL	27,47	130,07	47,34	0,93	4,42
AGO	27,09	112,15	31,28	0,57	2,94
SEP	37,48	72,47	35,59	1,06	2,39
AÑO	570,98	734,84	438,35	67,53	91,35

Figura 68. Evolución media mensual de las principales variables hidrológicas, subzona Alto Duero.



5.3.2.9. Subzona Riaza-Duratón

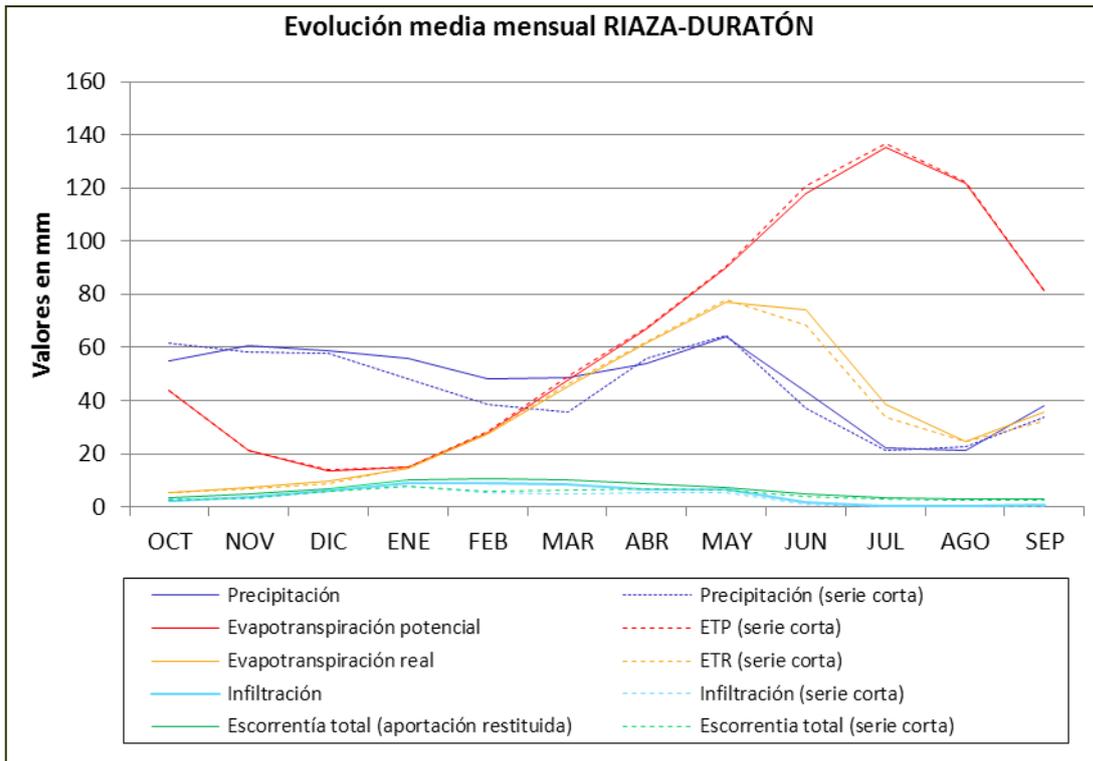
Tabla 65. Promedios mensuales subzona Riaza-Duratón. Serie 1940/41-2005/06.

mm 1940/41-2005/06	Precipitación	Evapotranspiración potencial	Evapotranspiración real	Infiltración	Escorrentía total
OCT	55,00	43,72	5,47	2,39	3,48
NOV	60,60	21,07	7,43	3,53	4,94
DIC	58,89	13,69	9,48	5,99	6,82
ENE	55,79	14,84	14,70	8,96	10,09
FEB	48,01	27,75	27,35	9,02	10,53
MAR	48,50	47,52	45,29	8,54	10,05
ABR	53,94	66,98	61,59	6,72	8,50
MAY	63,89	90,13	77,13	6,31	7,45
JUN	43,40	117,87	74,38	1,70	4,92
JUL	22,42	135,58	38,79	0,24	3,43
AGO	21,35	121,68	24,72	0,11	3,14
SEP	38,26	81,47	35,43	0,53	2,98
AÑO	570,04	782,30	421,76	54,04	76,34

Tabla 66. Promedios mensuales subzona Riaza-Duratón. Serie 1980/81-2005/06.

mm 1940/41-2005/06	Precipitación	Evapotranspiración potencial	Evapotranspiración real	Infiltración	Escorrentía total
OCT	61,54	43,66	5,48	2,91	2,50
NOV	58,18	21,03	6,65	3,11	3,32
DIC	58,04	13,94	8,66	6,10	5,68
ENE	48,34	15,09	14,86	7,65	7,61
FEB	38,49	28,47	27,83	5,50	5,92
MAR	35,71	49,26	46,08	4,80	6,13
ABR	56,10	67,29	61,92	5,49	6,57
MAY	64,70	90,73	78,19	5,24	6,07
JUN	37,07	120,72	68,63	1,07	3,85
JUL	21,21	136,59	33,63	0,17	2,78
AGO	22,75	122,44	24,58	0,14	2,39
SEP	33,61	81,54	32,38	0,26	2,24
AÑO	535,75	790,76	408,88	42,45	55,05

Figura 69. Evolución media mensual de las principales variables hidrológicas, subzona Rianza-Duratón.



5.3.2.10. Subzona Cega-Eresma-Adaja

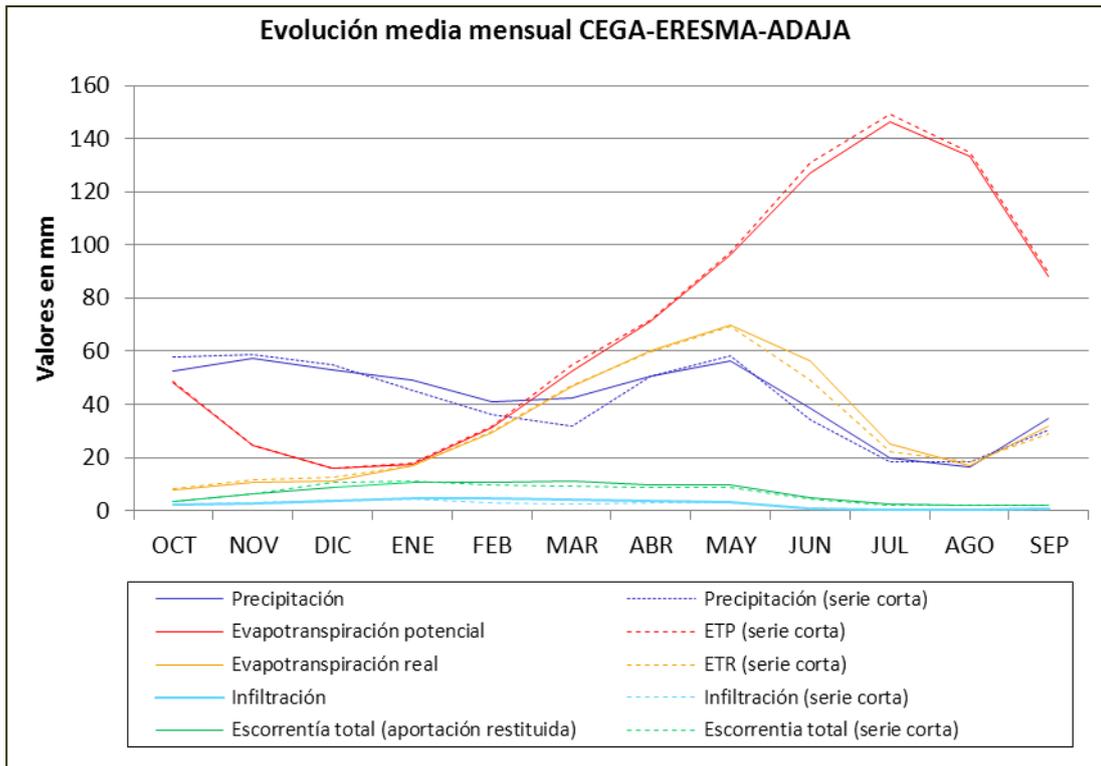
Tabla 67. Promedios mensuales subzona Cega-Eresma-Adaja. Serie 1940/41-2005/06.

mm 1940/41-2005/06	Precipitación	Evapotranspiración potencial	Evapotranspiración real	Infiltración	Escorrentía total
OCT	52,61	48,24	7,87	2,32	3,42
NOV	57,32	24,38	10,50	2,89	6,24
DIC	53,20	15,85	10,91	3,69	8,85
ENE	49,19	17,42	16,86	4,58	10,76
FEB	40,84	31,12	29,46	4,43	10,61
MAR	42,18	52,66	46,62	4,31	11,09
ABR	50,37	71,08	60,25	3,65	9,84
MAY	56,41	96,35	70,00	3,30	9,65
JUN	38,58	127,34	56,27	0,93	4,97
JUL	19,89	146,35	25,27	0,29	2,40
AGO	16,46	133,20	16,91	0,16	1,80
SEP	34,53	88,38	31,85	0,75	2,11
AÑO	511,59	852,37	382,79	31,29	81,75

Tabla 68. Promedios mensuales subzona Cega-Eresma-Adaja. Serie 1980/81-2005/06.

mm 1940/41-2005/06	Precipitación	Evapotranspiración potencial	Evapotranspiración real	Infiltración	Escorrentía total
OCT	57,65	48,58	8,26	2,52	3,34
NOV	58,82	24,60	11,50	3,11	6,34
DIC	54,70	16,11	12,41	4,09	10,66
ENE	45,07	17,70	16,95	4,35	10,91
FEB	35,94	31,99	29,90	3,03	9,58
MAR	31,96	54,80	47,23	2,55	9,20
ABR	50,43	71,85	59,85	2,83	8,71
MAY	58,20	97,36	69,57	3,02	8,89
JUN	34,42	131,21	49,05	0,79	4,31
JUL	18,33	149,07	22,12	0,21	2,07
AGO	18,11	135,06	18,12	0,20	1,76
SEP	30,36	89,50	28,96	0,51	1,90
AÑO	493,98	867,81	373,91	27,22	77,67

Figura 70. Evolución media mensual de las principales variables hidrológicas, subzona Cega-Eresma-Adaja.



5.3.2.11. Subzona Bajo Duero

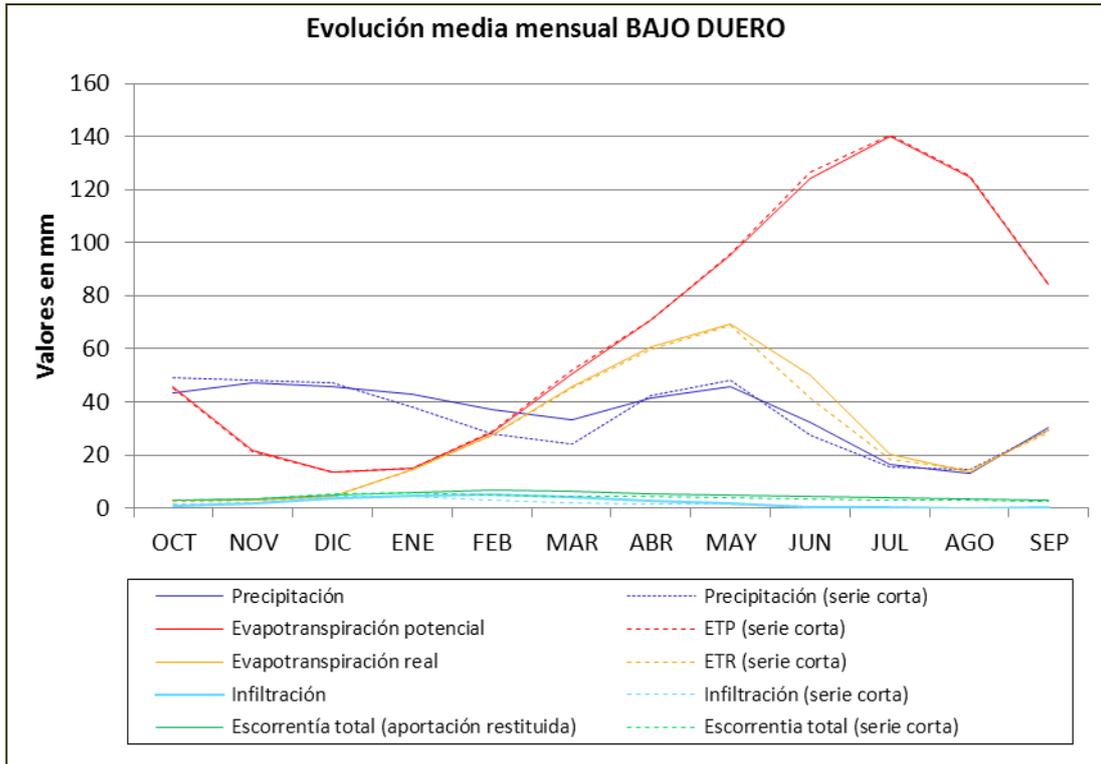
Tabla 69. Promedios mensuales subzona Bajo Duero. Serie 1940/41-2005/06.

mm 1940/41-2005/06	Precipitación	Evapotranspiración potencial	Evapotranspiración real	Infiltración	Escorrentía total
OCT	43,48	45,78	2,69	0,99	3,09
NOV	47,31	21,72	3,07	1,75	3,52
DIC	45,83	13,43	4,26	3,59	4,82
ENE	43,06	14,75	14,55	4,84	5,96
FEB	36,98	28,42	27,60	5,07	6,69
MAR	33,12	50,45	45,60	3,89	6,16
ABR	41,36	70,77	60,66	2,69	5,39
MAY	45,71	95,38	69,36	1,94	5,04
JUN	32,18	124,21	50,06	0,34	4,27
JUL	16,58	140,34	20,41	0,03	3,74
AGO	13,25	124,88	13,51	0,01	3,33
SEP	30,17	84,50	29,17	0,18	3,02
AÑO	429,03	814,63	340,92	25,33	55,03

Tabla 70. Promedios mensuales subzona Bajo Duero. Serie 1980/81-2005/06.

mm 1940/41-2005/06	Precipitación	Evapotranspiración potencial	Evapotranspiración real	Infiltración	Escorrentía total
OCT	49,37	45,28	2,43	1,34	2,80
NOV	48,33	21,43	2,91	2,04	3,33
DIC	47,25	13,63	4,60	4,39	5,17
ENE	38,05	14,94	14,57	4,41	5,82
FEB	27,99	29,00	27,56	2,77	4,80
MAR	24,29	52,20	45,45	2,07	4,60
ABR	42,52	70,74	59,79	1,71	4,30
MAY	48,18	95,73	68,91	1,58	4,08
JUN	27,31	126,63	41,44	0,39	3,55
JUL	15,40	140,71	18,54	0,03	3,09
AGO	14,27	125,19	14,52	0,01	2,77
SEP	29,54	84,38	28,58	0,17	2,53
AÑO	412,50	819,87	329,30	20,91	46,85

Figura 71. Evolución media mensual de las principales variables hidrológicas, subzona Bajo Duero.



5.3.2.12. Subzona Tormes

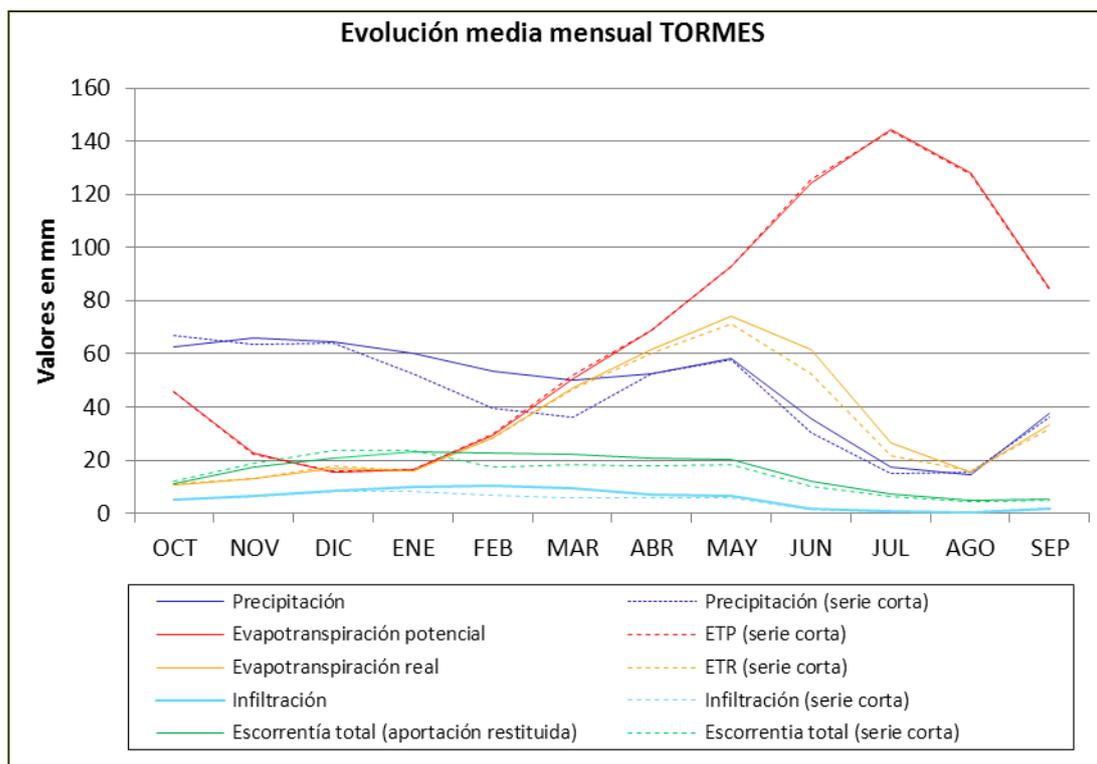
Tabla 71. Promedios mensuales subzona Tormes. Serie 1940/41-2005/06.

mm 1940/41-2005/06	Precipitación	Evapotranspiración potencial	Evapotranspiración real	Infiltración	Escorrentía total
OCT	62,66	46,01	10,54	5,06	11,18
NOV	66,14	22,46	13,20	6,41	17,37
DIC	64,55	15,43	16,95	8,51	20,79
ENE	60,12	16,34	15,99	10,05	23,19
FEB	53,56	29,24	28,37	10,24	22,46
MAR	50,21	50,52	47,05	9,28	22,31
ABR	52,67	69,06	61,82	7,23	20,50
MAY	58,35	93,14	74,12	6,39	20,28
JUN	35,52	124,29	61,64	1,86	12,15
JUL	17,13	144,32	26,75	0,53	7,13
AGO	14,25	127,88	15,20	0,35	5,07
SEP	37,82	84,73	33,42	1,93	5,56
AÑO	572,98	823,41	405,06	67,84	187,99

Tabla 72. Promedios mensuales subzona Tormes. Serie 1980/81-2005/06.

mm 1940/41-2005/06	Precipitación	Evapotranspiración potencial	Evapotranspiración real	Infiltración	Escorrentía total
OCT	66,87	45,55	11,33	5,54	12,16
NOV	63,51	22,29	12,82	6,11	19,02
DIC	63,89	15,73	18,01	8,38	23,70
ENE	52,54	16,61	16,12	8,41	23,67
FEB	39,53	29,85	28,52	6,91	17,40
MAR	36,27	52,07	46,74	5,64	18,37
ABR	52,62	68,69	60,36	5,72	17,79
MAY	57,74	93,05	71,12	5,73	18,38
JUN	30,36	125,86	52,56	1,44	10,08
JUL	14,85	144,23	21,81	0,35	6,21
AGO	15,49	127,86	15,73	0,41	4,29
SEP	36,22	84,48	32,03	1,79	4,95
AÑO	529,87	826,28	387,14	56,43	176,03

Figura 72. Evolución media mensual de las principales variables hidrológicas, subzona Tormes.



5.3.2.13. Subzona Águeda

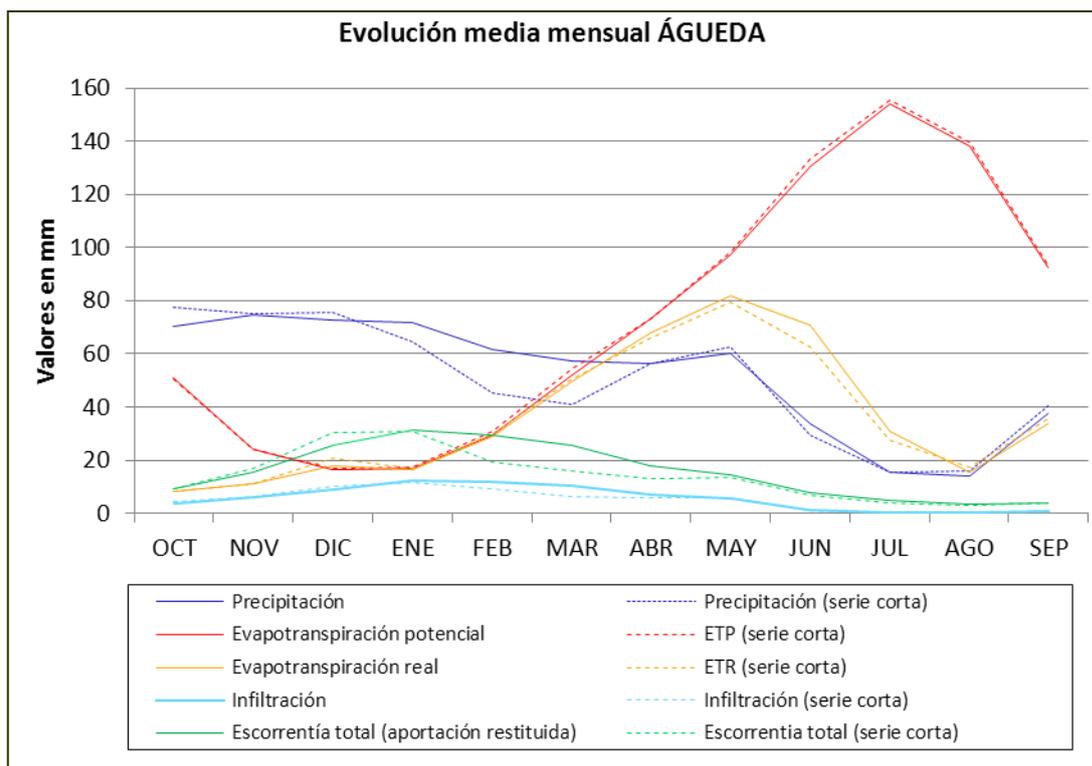
Tabla 73. Promedios mensuales subzona Águeda. Serie 1940/41-2005/06.

mm 1940/41-2005/06	Precipitación	Evapotranspiración potencial	Evapotranspiración real	Infiltración	Escorrentía total
OCT	70,25	50,91	8,02	3,83	9,09
NOV	74,68	23,89	11,13	5,82	15,59
DIC	72,67	16,44	17,94	9,10	25,68
ENE	71,97	16,92	16,55	12,44	31,14
FEB	61,60	29,63	29,05	11,97	29,32
MAR	57,23	51,98	49,66	10,15	25,57
ABR	56,28	73,26	67,81	7,20	17,74
MAY	60,30	97,23	81,75	5,59	14,67
JUN	33,72	130,46	70,69	1,05	7,83
JUL	15,46	154,20	30,94	0,13	4,70
AGO	13,77	138,22	15,42	0,04	3,57
SEP	37,65	92,55	33,76	0,80	4,04
AÑO	625,56	875,68	432,70	68,11	188,92

Tabla 74. Promedios mensuales subzona Águeda. Serie 1980/81-2005/06.

mm 1940/41-2005/06	Precipitación	Evapotranspiración potencial	Evapotranspiración real	Infiltración	Escorrentía total
OCT	77,52	50,73	8,26	4,56	9,26
NOV	74,99	23,96	10,95	6,31	16,65
DIC	75,49	16,96	20,51	10,18	30,40
ENE	64,37	17,47	16,83	11,67	31,06
FEB	45,46	30,92	29,90	9,07	19,23
MAR	40,72	54,62	50,76	6,24	16,13
ABR	56,20	73,27	66,11	5,72	13,25
MAY	62,39	98,30	79,63	5,66	13,32
JUN	29,40	133,25	62,81	1,12	6,76
JUL	15,48	155,54	27,62	0,15	3,86
AGO	15,94	139,60	17,37	0,04	2,82
SEP	40,30	93,25	35,61	0,97	3,77
AÑO	598,26	887,88	426,36	61,66	166,52

Figura 73. Evolución media mensual de las principales variables hidrológicas, subzona Águeda.



5.3.2.14. Duero completo

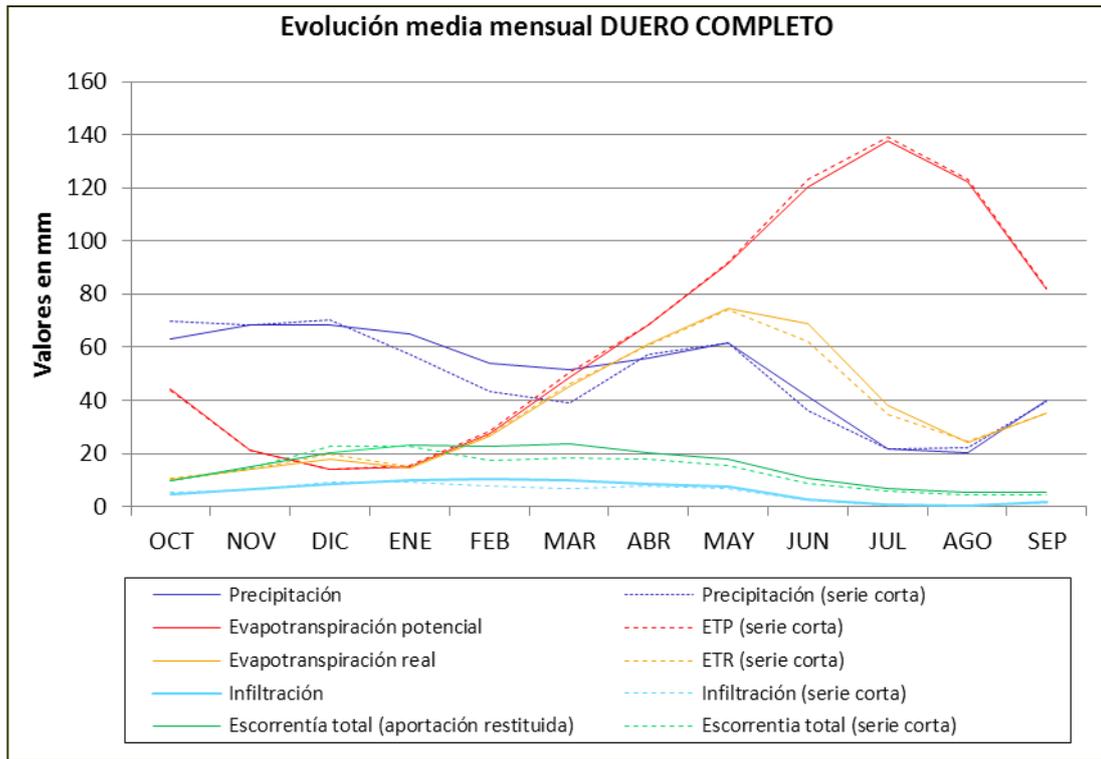
Tabla 75. Promedios mensuales Duero completo (parte española). Serie 1940/41-2005/06.

mm 1940/41-2005/06	Precipitación	Evapotranspiración potencial	Evapotranspiración real	Infiltración	Escorrentía total
OCT	63,19	44,11	10,05	4,58	9,58
NOV	68,52	21,27	14,03	6,36	14,75
DIC	68,58	13,78	17,92	8,38	20,35
ENE	64,90	14,92	14,64	10,07	23,38
FEB	54,11	27,54	26,73	10,21	22,81
MAR	51,73	48,43	45,20	10,01	23,49
ABR	55,72	68,20	61,35	8,42	20,08
MAY	61,62	91,43	74,64	7,29	18,05
JUN	41,46	120,29	68,89	2,75	10,72
JUL	21,82	137,84	38,04	0,74	6,74
AGO	20,37	122,24	24,06	0,48	5,18
SEP	39,83	81,87	35,03	1,64	5,35
AÑO	611,87	791,93	430,58	70,94	180,46

Tabla 76. Promedios mensuales Duero completo (parte española). Serie 1980/81-2005/06.

mm 1940/41-2005/06	Precipitación	Evapotranspiración potencial	Evapotranspiración real	Infiltración	Escorrentía total
OCT	69,64	43,92	10,70	5,15	9,83
NOV	68,48	21,21	13,93	6,45	14,52
DIC	70,16	14,04	19,58	9,30	22,68
ENE	57,14	15,20	14,79	9,38	22,84
FEB	43,15	28,37	27,19	7,58	17,17
MAR	39,25	50,43	46,11	6,95	18,42
ABR	57,52	68,39	60,74	7,61	17,75
MAY	61,86	92,21	73,97	6,56	15,31
JUN	36,05	123,20	62,21	2,29	8,93
JUL	21,52	139,26	34,57	0,69	5,58
AGO	22,03	123,41	24,63	0,56	4,39
SEP	39,46	82,40	35,00	1,60	4,60
AÑO	586,25	802,04	423,42	64,12	162,03

Figura 74. Evolución media mensual de las principales variables hidrológicas, Duero completo (parte española).



5.4. Contraste de aportaciones y registros

Como se ha indicado en 5.1 y 5.1.2, para comprobar la bondad de las series de aportación natural obtenidas a partir de los resultados del modelo SIMPA, en varios puntos de la red hidrográfica de la cuenca se han contrastado con series mensuales de aportaciones en régimen natural o asimilables al régimen natural. En algunas subcuencas se han apreciado distorsiones importantes entre las series del modelo y las aforadas. En consecuencia, para disponer en las masas de agua superficial categoría río de unas series lo más parecidas al régimen natural, en 284 subcuencas se han sustituido las series de escorrentía total resultado del modelo por series corregidas o ajustadas asimilables al régimen natural procedentes de datos reales de las estaciones de aforo o entradas a embalse. En el Apéndice II se ha incluido una tabla que lista las 689 masas de agua con indicación del origen del dato.

En la Tabla 13 y Tabla 14 se listan las estaciones de aforo de la cuenca y los embalses en los que se dispone de medida de caudal indicándose cuáles de ellas/os son asimilables al régimen natural.

A continuación se incluyen unas tablas con estadísticos de contraste (error medio absoluto, relativo y cuadrático) y unos gráficos de los puntos de contraste más relevantes.

Las tablas incluyen:

Código de la estación de aforos o embalse. En el caso de embalse se trabaja con los datos de entradas a embalse.

Masa de agua del embalse o sobre la que se encuentra la estación de aforo.

Superficie de la cuenca vertiente a la EA o embalse (km²).

Q_H: Caudal histórico. Media anual en m³/s.

Q_{SIMPA}: Caudal obtenido mediante el modelo SIMPA, en m³/s.

Q_S: Caudal simulado utilizado para la modelación de los sistemas de explotación (SE). Media anual en m³/s.

EMA: Error medio absoluto. Para los años con dato en ambas series (años comunes) se halla en m³/s la diferencia entre el valor medido (Q_H) y el simulado (Q_S). La media de todas las diferencias es el EMA.

EMR: Error medio relativo (%), media de los errores relativos.

ECM: Error cuadrático medio, media de los errores cuadráticos (Q_H-Q_S)² de cada año.

Número de datos, años comunes de las series.

ANEJO 2. INVENTARIO DE RECURSOS HÍDRICOS NATURALES.

Los parámetros EMA, EMR y ECM se obtienen para los años comunes de las series.

Los gráficos de los puntos de control incluyen tres variables:

Valores históricos anuales, los valores obtenidos por SIMPA y los simulados (utilizados) en los modelos de los sistemas de explotación, todos ellos en m³/s.

Tabla 77. Puntos de contraste de la red hidrográfica

Nombre	Río donde se encuentra	Subzona	Código aforo en embalse	Código aforo en río	Masa cuya serie se compara
Cernadilla	R. Tera	Aliste-Tera		2144AF	200
Embalse de Barrios de Luna	R. Luna	Órbigo	2026EM		200647
San Martín de la Falamosa	R. Omañas	Órbigo		2076AF	64
Morla	R. Eria	Órbigo		2089AF	169
La Robla	R. Bernesga	Esla-Valderaduey		2070AF	18 + 40% 811
Embalse del Porma	R. Porma	Esla-Valderaduey	2030EM		200645
Camposolillo	R. Porma	Esla-Valderaduey		2078AF	4
Embalse de Riaño	R. Esla	Esla-Valderaduey	2032EM		200644
Besande	R. Grande (o Besandino)	Carrión		2034AF	75
Embalse Camporredondo	R. Carrión	Carrión	2014EM		200648
Embalse Cervera-Ruesga	R. Rivera	Pisuerga	2012EM		200651
Embalse La Requejada	R. Pisuerga	Pisuerga	2013EM		200649
Embalse de Aguilar de Campoo	R. Pisuerga	Pisuerga	2016EM		200652
Embalse Arlanzón	R. Arlanzón	Arlanza	2011EM		200659
Embalse de Cuerda del Pozo	R. Duero	Alto Duero	2001EM		200664
Embalse Linares del Arroyo	R. Riaza	Riaza-Duratón	2036EM		200673
Embalse Pontón Alto	R. Eresma	Cega-Eresma-Adaja	2043EM		200681
Segovia	R. Eresma	Cega-Eresma-Adaja		2050AF	542
Ávila	R. Adaja	Cega-Eresma-Adaja		2046AF	596
Embalse de Santa Teresa	R. Tormes	Tormes	2038EM		200685
Barco de Ávila	R. Tormes	Tormes		2085AF	614
Puente Resbala	R. Huebra	Águeda		2094AF	513
Embalse Águeda	R. Águeda	Águeda	2039EM		200686

Tabla 78. Términos de error en los contrastes. Serie anual.

Código	Masa cuya serie se compara	Área (km ²)	Q _H (m ³ /s)	Q _{SIMPA} (m ³ /s)	Q _S (m ³ /s)	EMA	EMR	ECM	Número de datos
2144AF	200	410	13,92	10,71	13,93	0,00	0,00 %	0,00	29
2026EM	200647	501	14,06	9,76	14,36	-0,21	-3,54 %	9,46	53
2076AF	64	481	10,68	11,05	10,86	0,13	-0,46 %	1,72	40
2089AF	169	280	4,70	4,19	4,70	0,00	0,00 %	0,00	61
2070AF	18 + 40% 811	340	9,53	6,86	9,07	0,52	5,24 %	0,35	38
2030EM	200645	244	9,88	6,43	8,64	1,24	12,38 %	2,48	36
2078AF	4	154	6,48	4,04	5,61	0,96	9,94 %	2,88	40
2032EM	200644	620	18,76	13,92	19,75	-0,99	-5,05 %	2,15	18
2034AF	75	32	1,29	1,04	1,28	0,00	-0,01 %	0,00	44
2014EM	200648	228	7,55	4,77	7,59	-0,06	-0,78 %	0,35	61
2012EM	200651	54	2,65	0,64	2,66	-0,01	0,13 %	0,09	61
2013EM	200649	247	5,20	3,97	5,22	-0,02	-0,39 %	0,13	47

ANEJO 2. INVENTARIO DE RECURSOS HÍDRICOS NATURALES.

Código	Masa cuya serie se compara	Área (km ²)	Q _H (m ³ /s)	Q _{SIMPA} (m ³ /s)	Q _S (m ³ /s)	EMA	EMR	ECM	Número de datos
2016EM	200652	546	9,79	7,33	11,16	-1,37	-17,06 %	2,69	42
2011EM	200659	105	2,24	2,61	2,20	0,04	-10,29 %	0,67	61
2001EM	200664	550	6,23	6,40	5,68	0,54	9,45 %	0,72	59
2036EM	200673	716	2,46	4,41	2,63	-0,20	-11,04 %	0,10	54
2043EM	200681	152	3,32	2,71	2,68	0,65	11,89 %	1,83	11
2050AF	542	236	3,41	3,21	3,13	0,28	5,70 %	0,21	54
2046AF	596	770	4,04	4,16	2,74	1,31	5,71 %	6,57	64
2038EM	200685	1.853	26,09	16,94	24,59	1,43	-3,78 %	77,58	50
2085AF	614	900	20,99	9,21	19,54	1,36	4,88 %	4,97	46
2094AF	513	2.348	7,13	11,76	7,84	-0,61	-166,51 %	6,56	44
2039EM	200686	910	14,73	7,27	13,36	1,24	5,20 %	14,40	59

Descomposición en serie de estiaje y serie de máximo. Se ha usado como criterio de selección el primer (P25) y tercer cuartil (P75). Para ello se han creado sendas series, una formada por todos caudales menores al primer cuartil y otra formada por los caudales mayores al tercer cuartil. A su vez, por diferencia de los valores históricos con los simulados (o corregidos) se han calculado de nuevo los estadísticos para cada una de esas dos series. Los resultados se muestran en la tabla siguiente.

Tabla 79. Términos de error. Serie de estiaje y crecidas.

Código	Lugar	ESTIAJE (caudales inferiores al primer cuartil de la serie)				CRECIDA (caudales superiores al tercer cuartil de la serie)			
		EMA	EMR	ECM	Nº de datos	EMA	EMR	ECM	Nº de datos
2144AF	R. Tera en entrada a E. Cernadilla	0,36	5,64 %	0,00	7	0,00	0,00 %	0,00	7
2026EM	E. Barrios de Luna	2,35	25,07 %	9,29	13	1,33	5,24 %	23,64	13
2076AF	R. Omañas en San Martín de la Falamosa	-2,29	-35,73 %	1,73	10	1,07	7,42 %	3,93	10
2089AF	R. Eria en Morla	-0,21	-12,20 %	0,00	15	0,00	0,00 %	0,00	15
2070AF	R. Bernesga en La Robla	-0,46	-31,83 %	0,06	10	0,90	6,26 %	0,86	10
2030EM	E. Porma	2,43	34,65 %	0,93	9	1,78	13,07 %	5,67	9
2078AF	R. Porma en Camposolillo	1,05	21,27 %	2,45	10	2,33	24,99 %	6,29	10
2032EM	E. Riaño	4,53	31,83 %	0,28	5	-1,50	-6,26 %	3,81	5
2034AF	R. Grande (o Besadino) en Besande	-0,07	-8,23 %	0,00	11	0,00	-0,01 %	0,00	11
2014EM	E. Camporredondo	1,57	32,76 %	0,28	15	-0,13	-1,22 %	0,56	15
2012EM	E. Cervera	0,87	64,13 %	0,03	15	-0,11	-2,97 %	0,28	15
2013EM	E. La Requejada	0,80	23,62 %	0,01	12	0,00	-0,04 %	0,38	12
2016EM	E. Aguilar	1,79	28,55 %	4,40	11	-1,06	-8,09 %	2,30	11
2011EM	E. Arlanzón	-0,60	-66,72 %	0,46	15	0,69	14,05 %	2,07	15
2001EM	E. Cuerda del Pozo	-0,26	-8,21 %	0,18	15	0,92	9,17 %	1,78	15
2036EM	E. Linares del Arroyo	-0,17	-9,43 %	0,13	14	-1,04	-115,1 %	0,06	14
2043EM	E. Pontón Alto	0,03	2,79 %	0,00	3	1,84	28,13 %	5,95	3
2050AF	R. Eresma en Segovia	-0,23	-19,46 %	0,12	14	0,49	9,91 %	0,30	14
2046AF	R. Adaja en Ávila	-1,23	-169,80 %	0,39	16	3,62	41,90 %	20,96	16
2038EM	E. Santa Teresa	2,36	21,17 %	18,33	13	8,41	17,99 %	138,45	15
2085AF	R. Tormes en Ávila	4,96	37,97 %	0,07	12	3,57	10,74 %	16,03	12
2094AF	R. Huebra en Puente Resbala	-2,98	-968,33 %	3,41	11	2,09	10,38 %	12,73	11
2039EM	E. Águeda	1,24	5,20 %	14,40	15	0,81	18,05 %	0,25	15

Figura 75. Valores de aportación (caudales medios anuales) del Tera en entrada al E. de Cernadilla

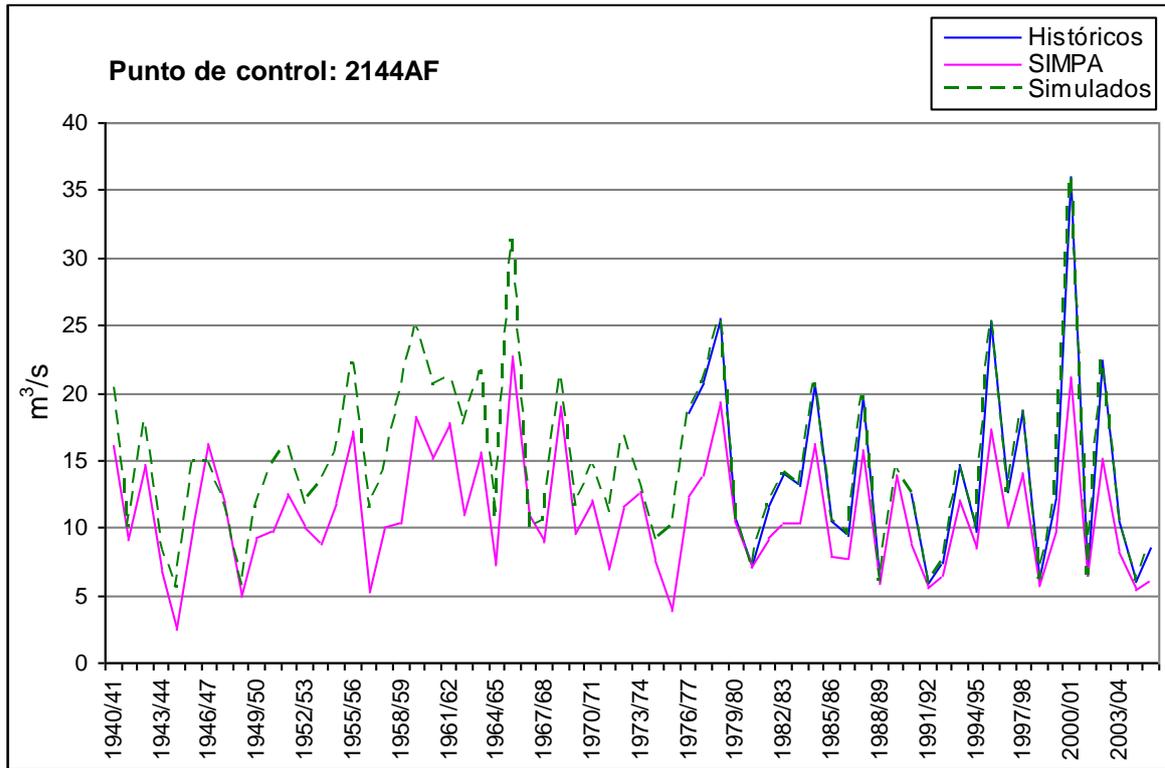


Figura 76. Valores de aportación (caudales medios anuales) del Luna en E. Barrios de Luna

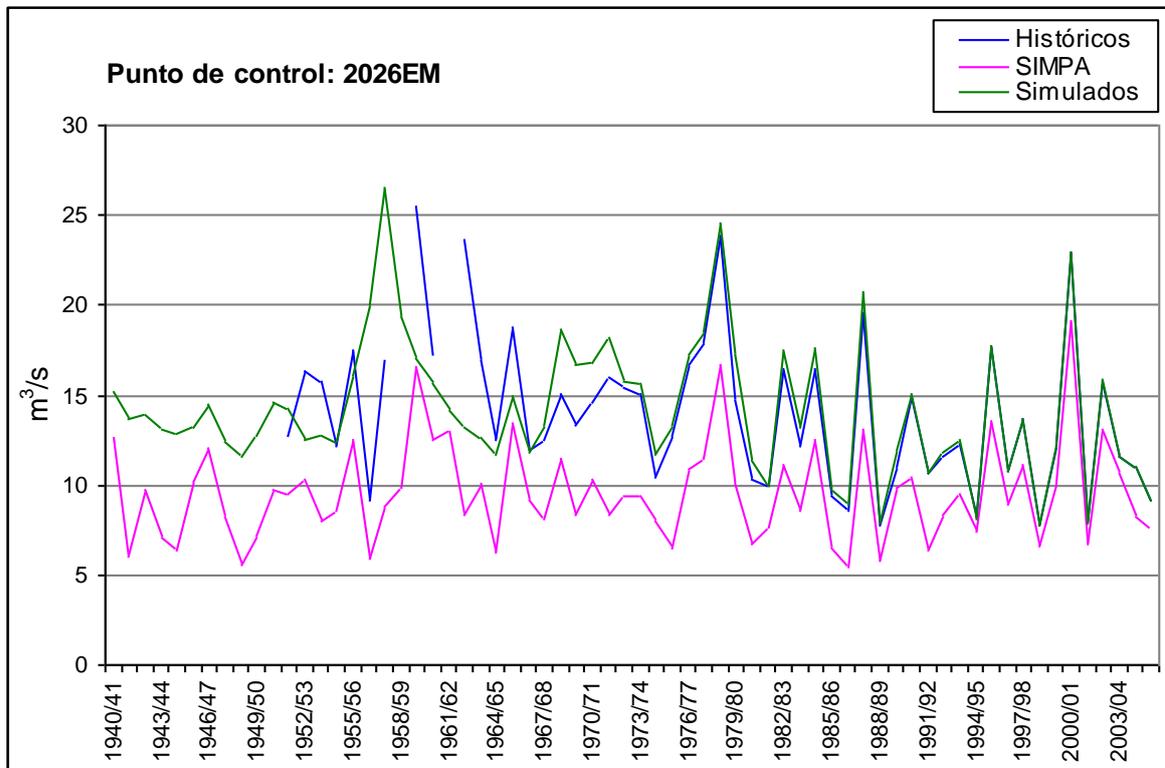


Figura 77. Valores de aportación (caudales medios anuales) del Omañas en San Martín de la Falamosa

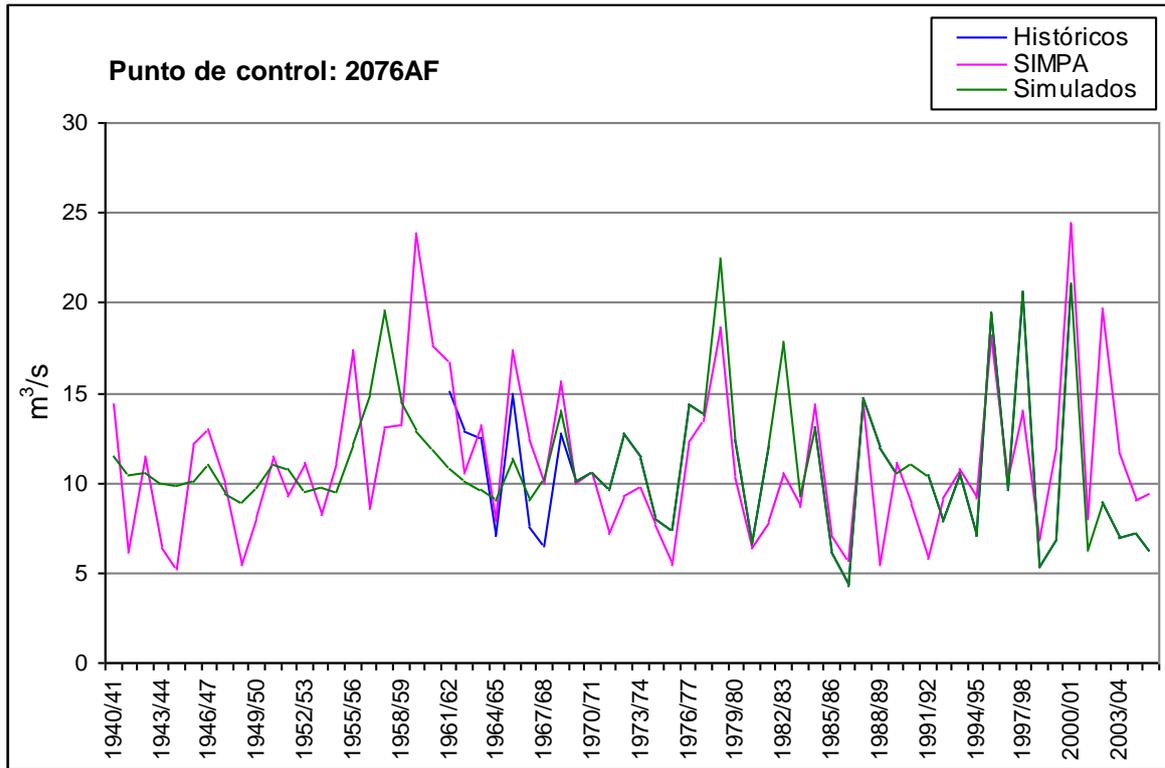


Figura 78. Valores de aportación (caudales medios anuales) del Eria en Morla

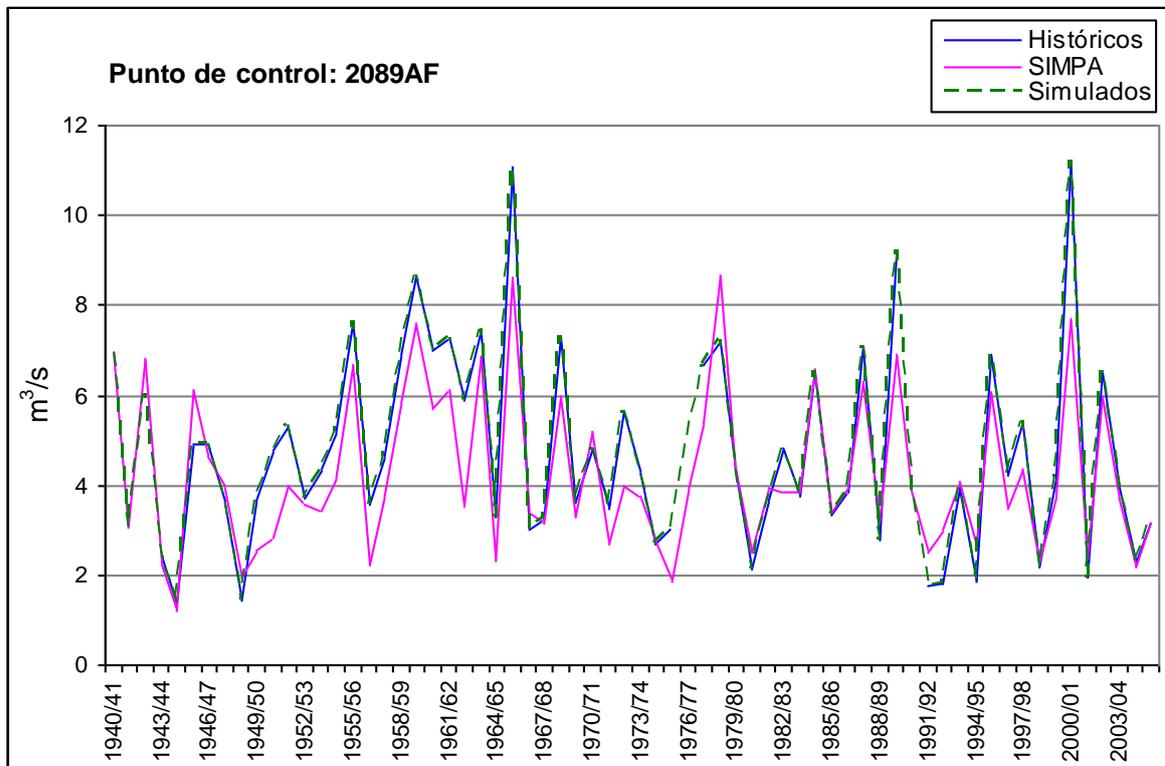


Figura 79. Valores de aportación (caudales medios anuales) del Bernesga en La Robla

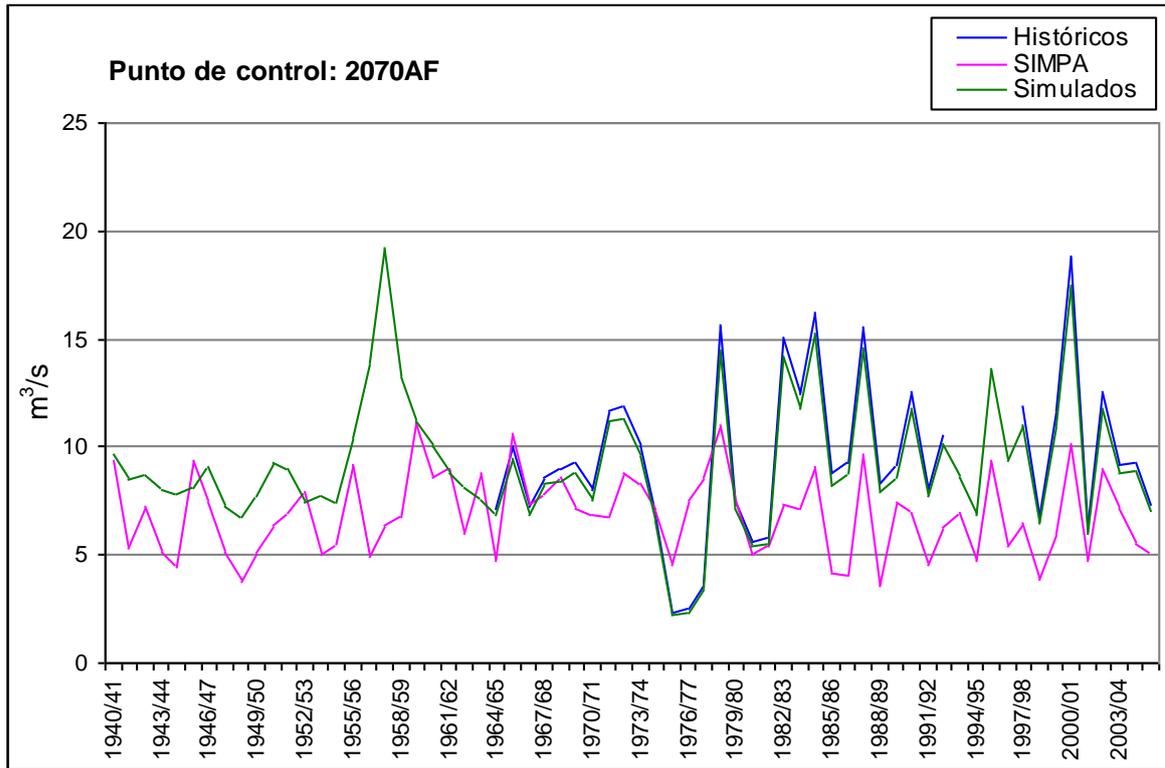


Figura 80. Valores de aportación (caudales medios anuales) del Porma en E. Porma

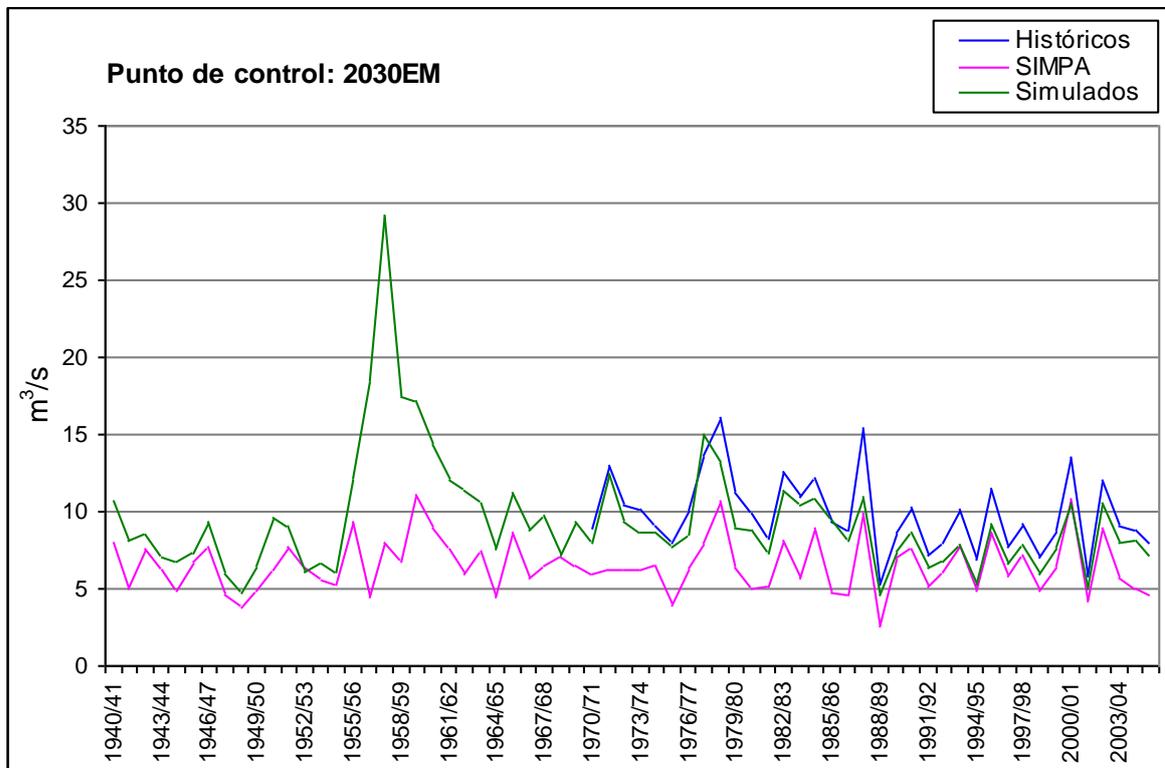


Figura 81. Valores de aportación (caudales medios anuales) del Porma en Camposolillo

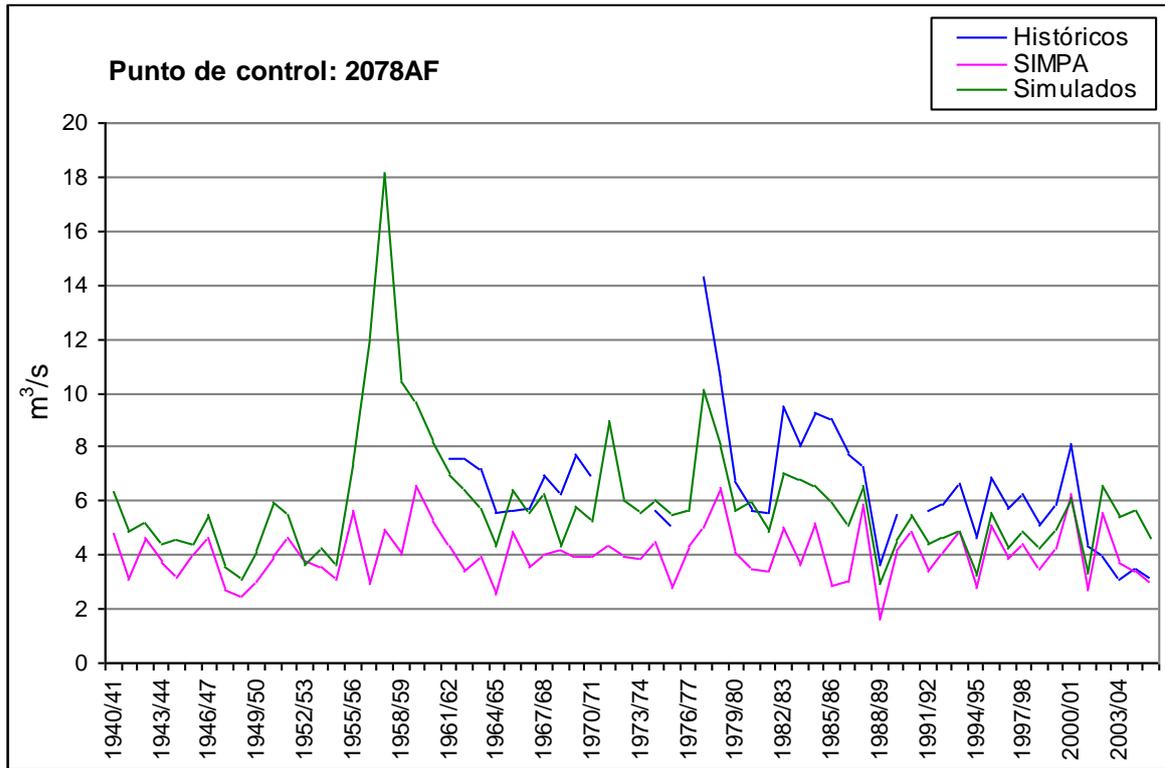


Figura 82. Valores de aportación (caudales medios anuales) del Esla en E. Riaño

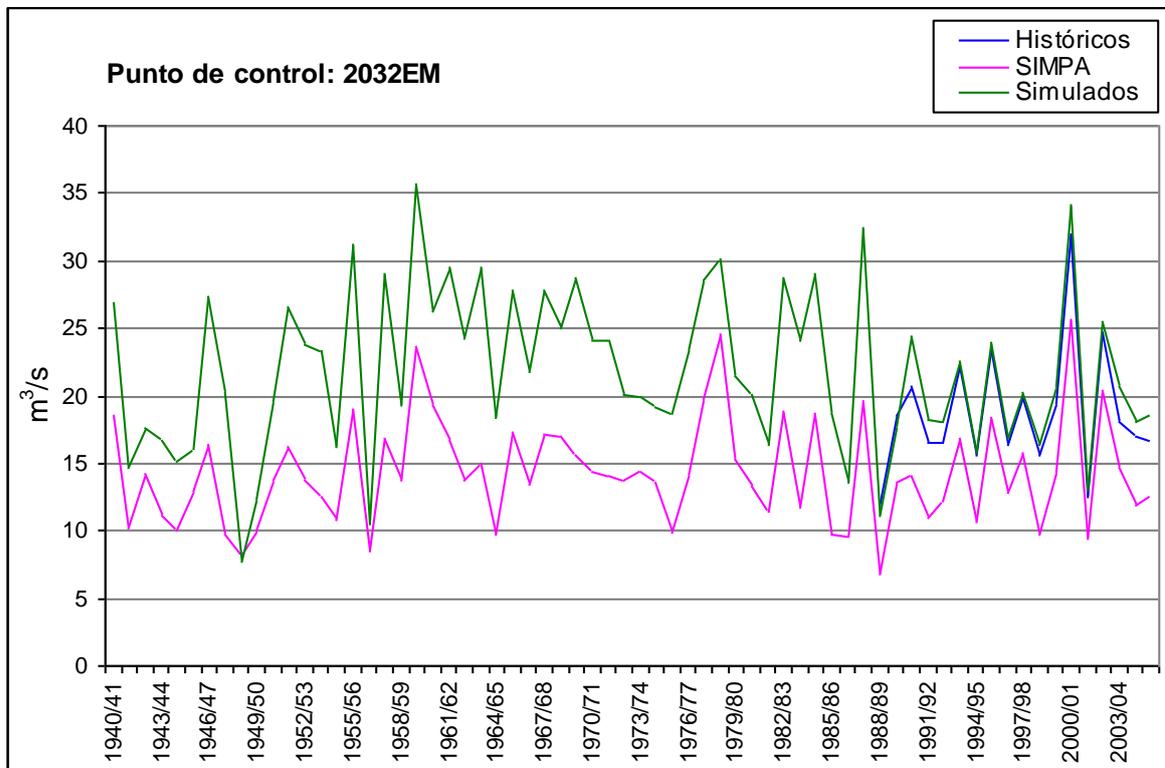


Figura 83. Valores de aportación (caudales medios anuales) del Grande (o Besandino) en Besande

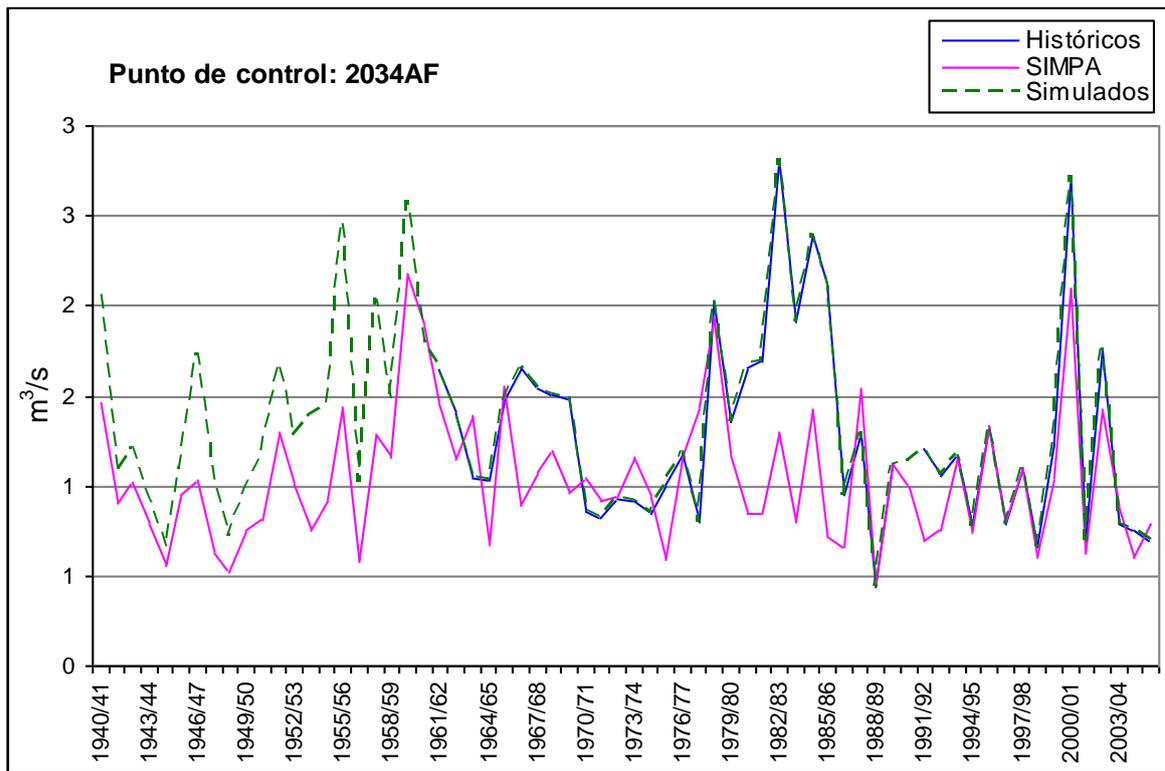


Figura 84 Valores de aportación (caudales medios anuales) del Carrión en E. Camporredondo

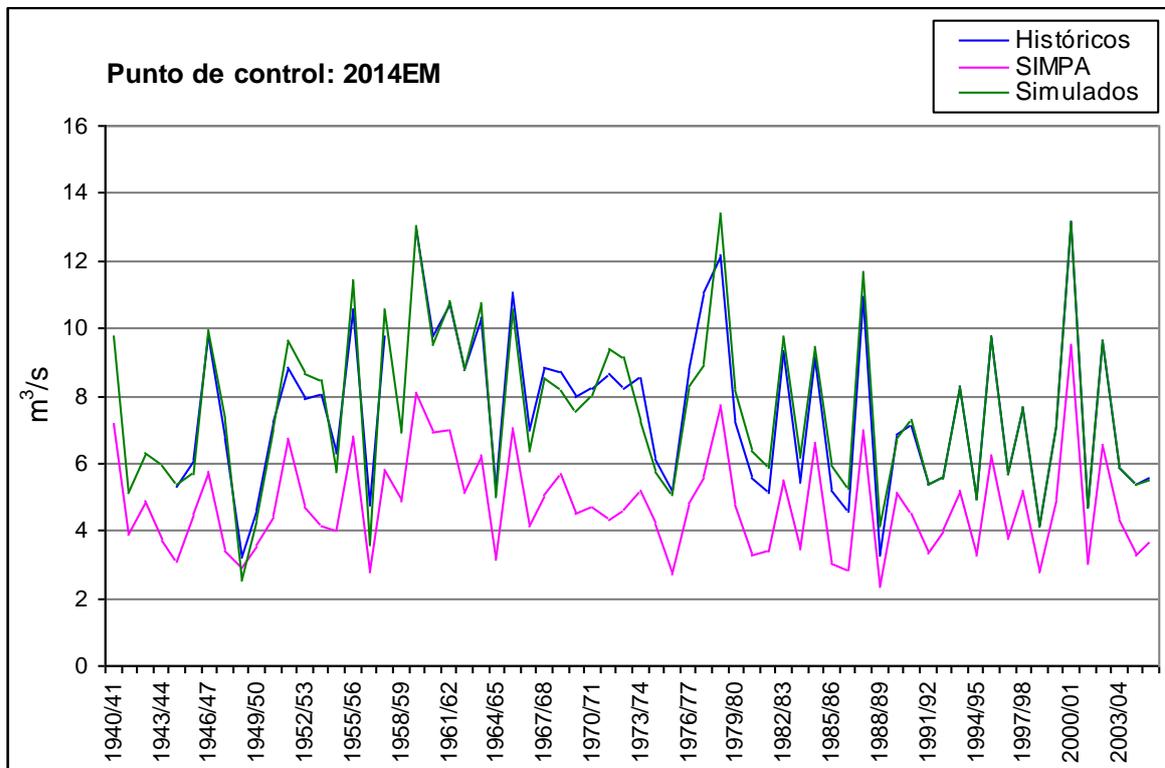


Figura 85. Valores de aportación (caudales medios anuales) del Rivera en E. Cervera-Ruesga

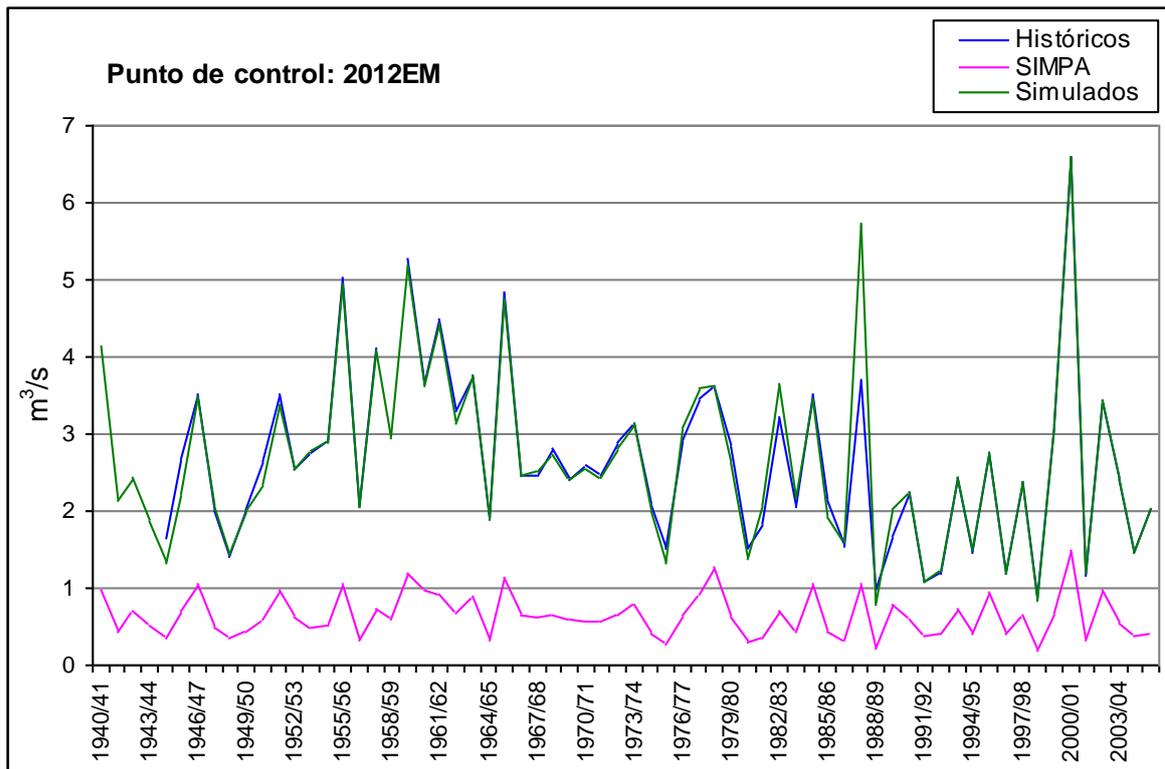


Figura 86. Valores de aportación (caudales medios anuales) del Pisuerga en E. La Requejada

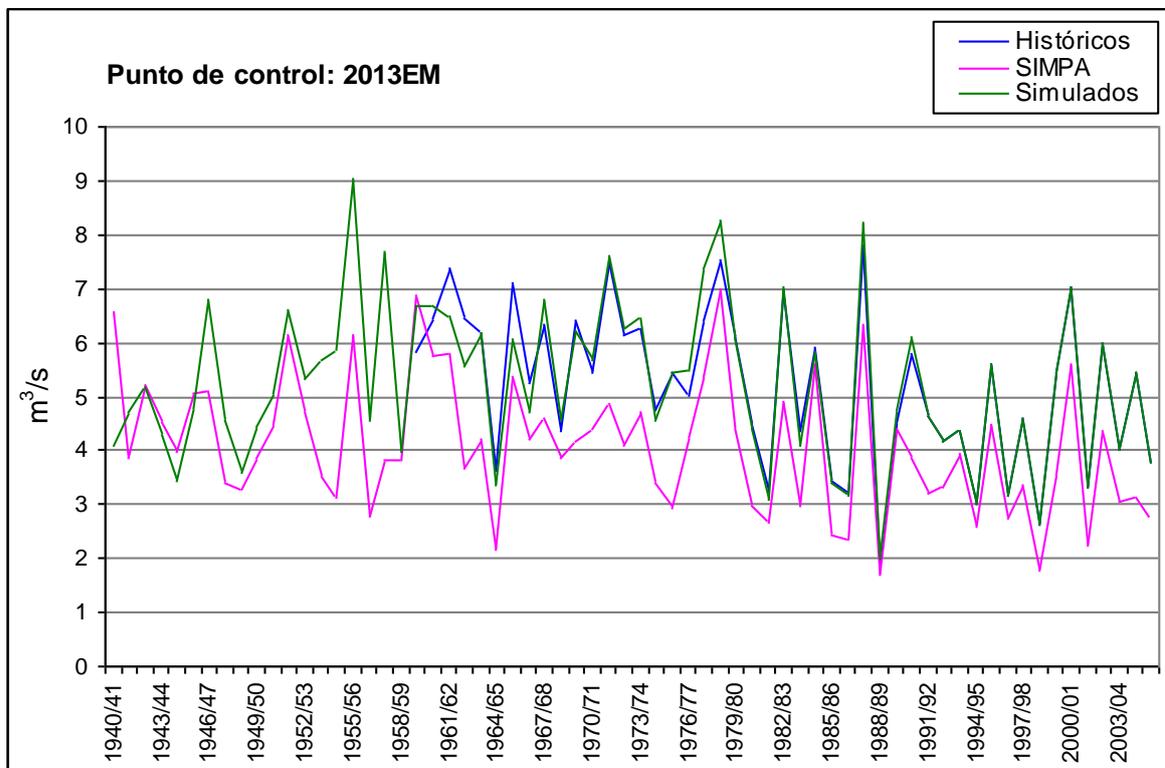


Figura 87. Valores de aportación (caudales medios anuales) del Pisuerga en E. Aguilar de Campo

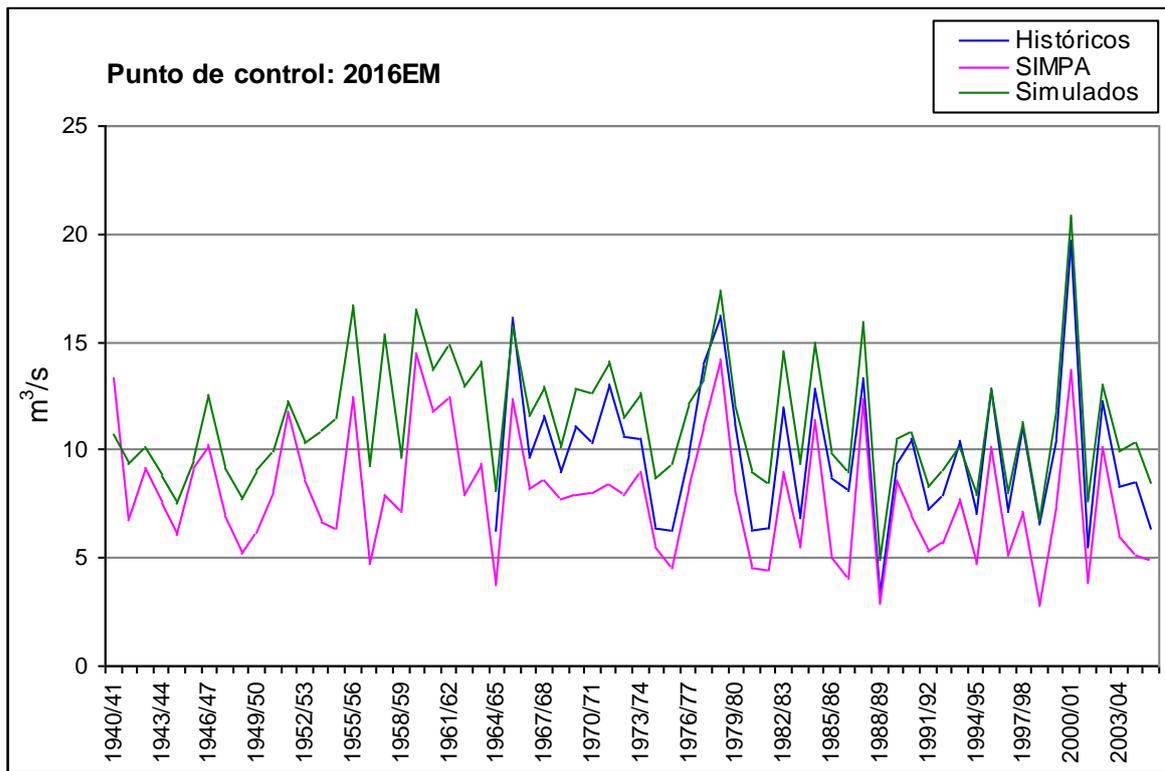


Figura 88. Valores de aportación (caudales medios anuales) del Arlanzón en E. Arlanzón

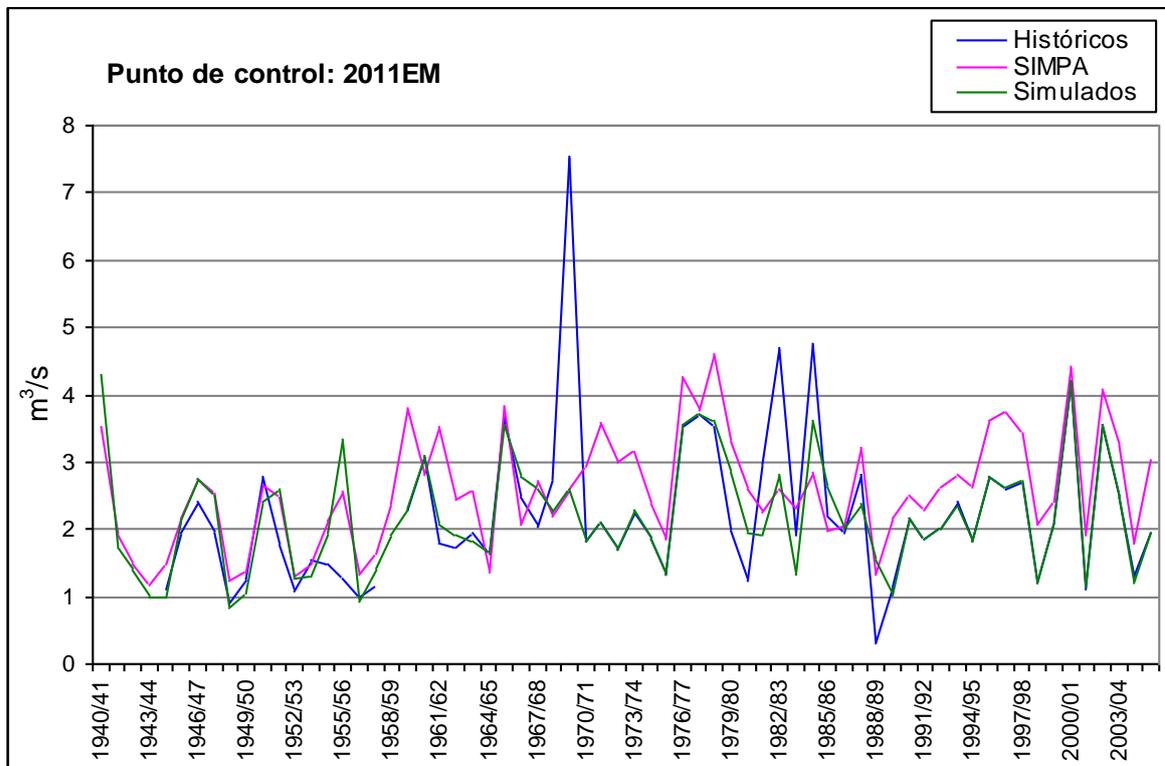


Figura 89. Valores de aportación (caudales medios anuales) del Duero en E. Cuerda del Pozo

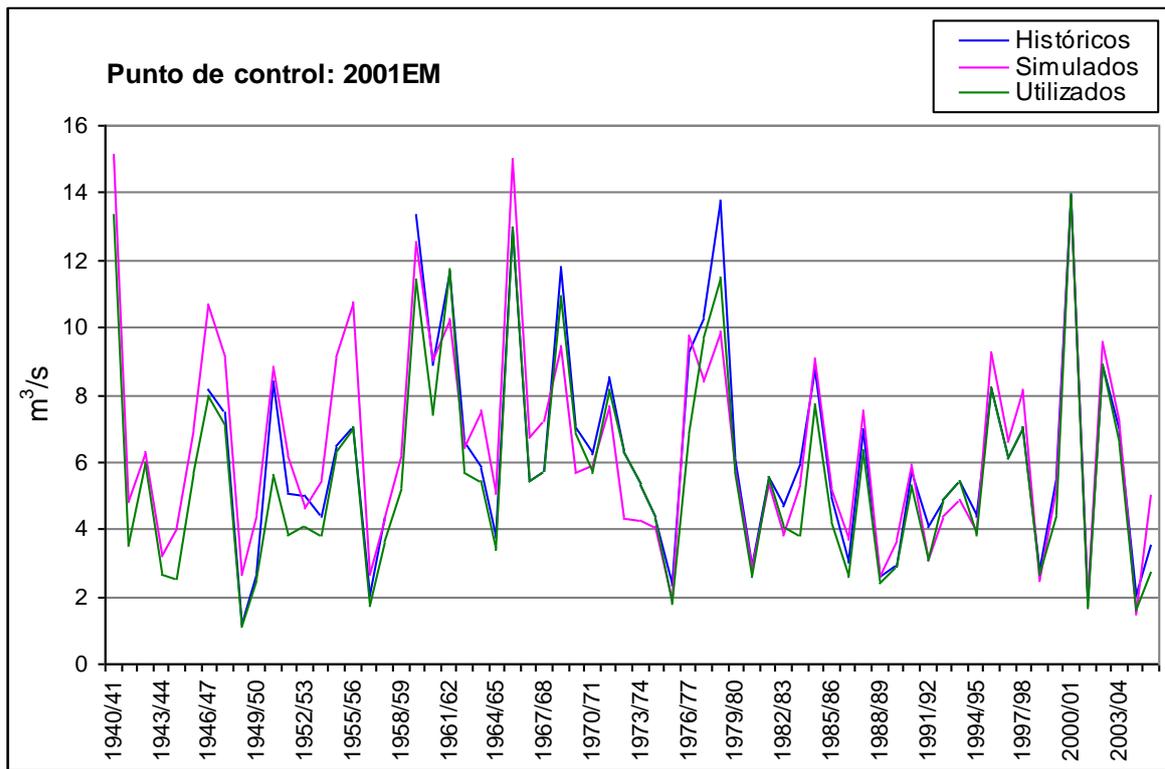


Figura 90. Valores de aportación (caudales medios anuales) del Riaza en E. Linares del Arroyo

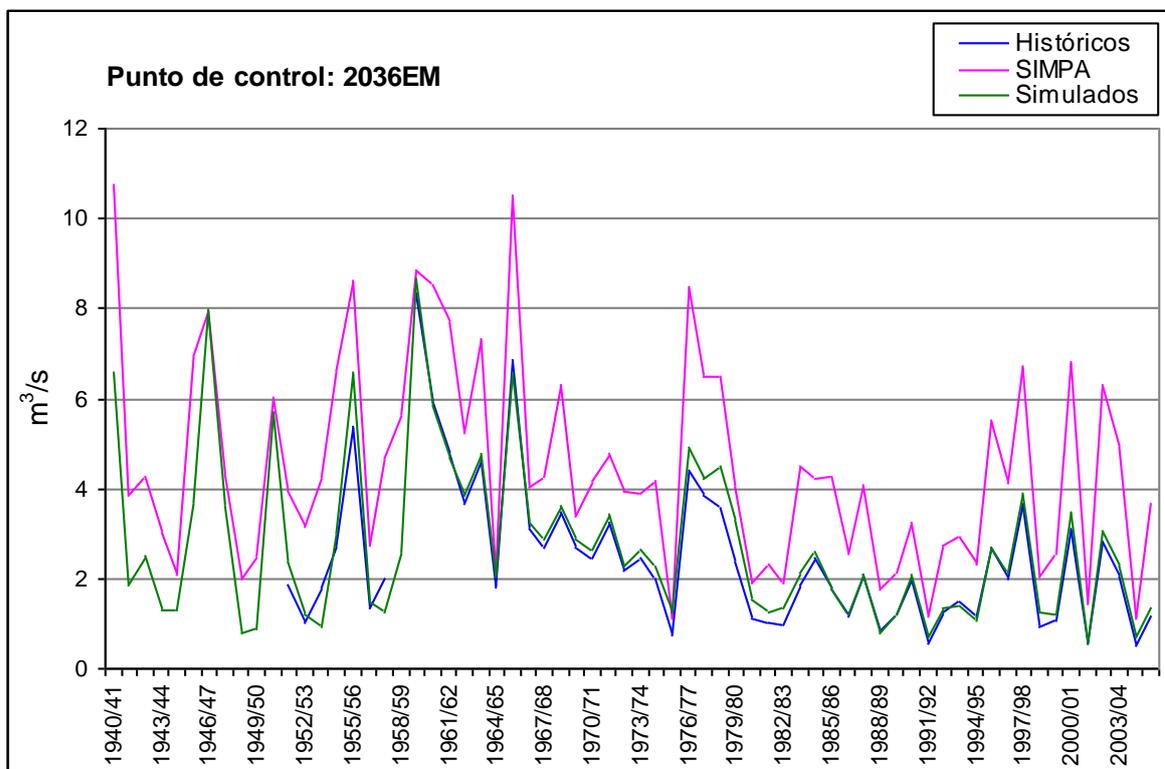


Figura 91. Valores de aportación (caudales medios anuales) del Eresma E. Pontón Alto

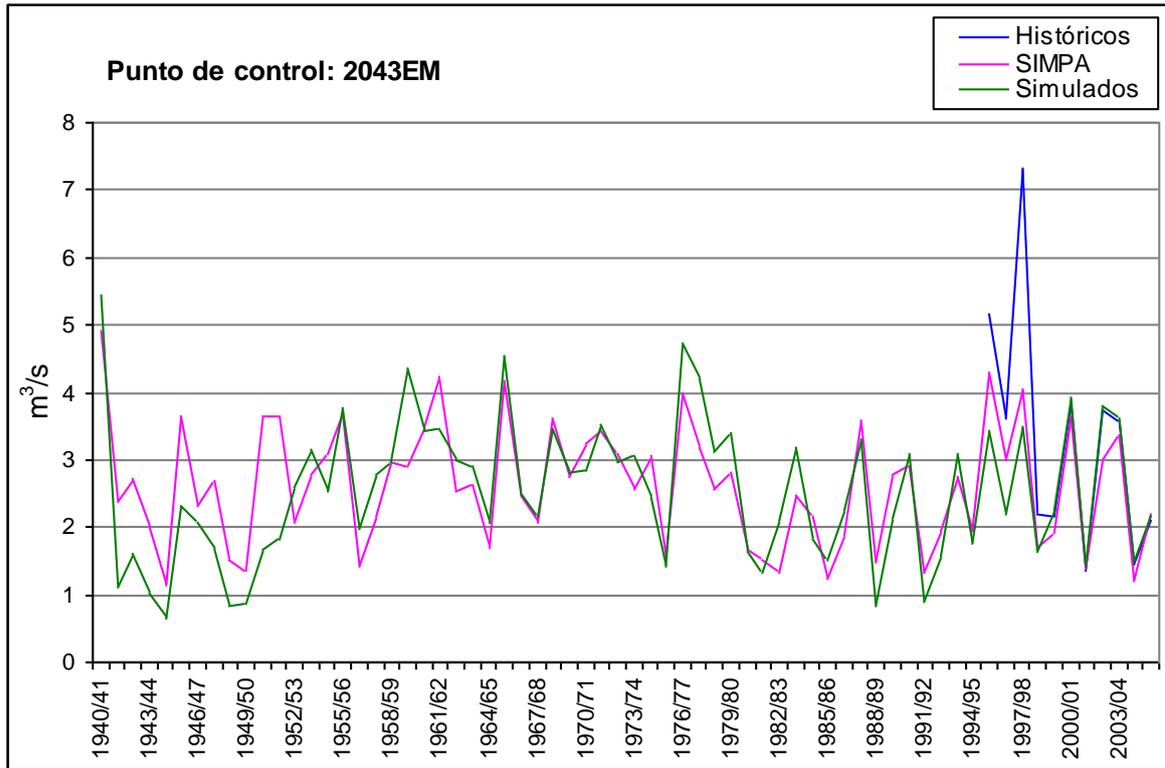


Figura 92. Valores de aportación (caudales medios anuales) del Eresma en Segovia

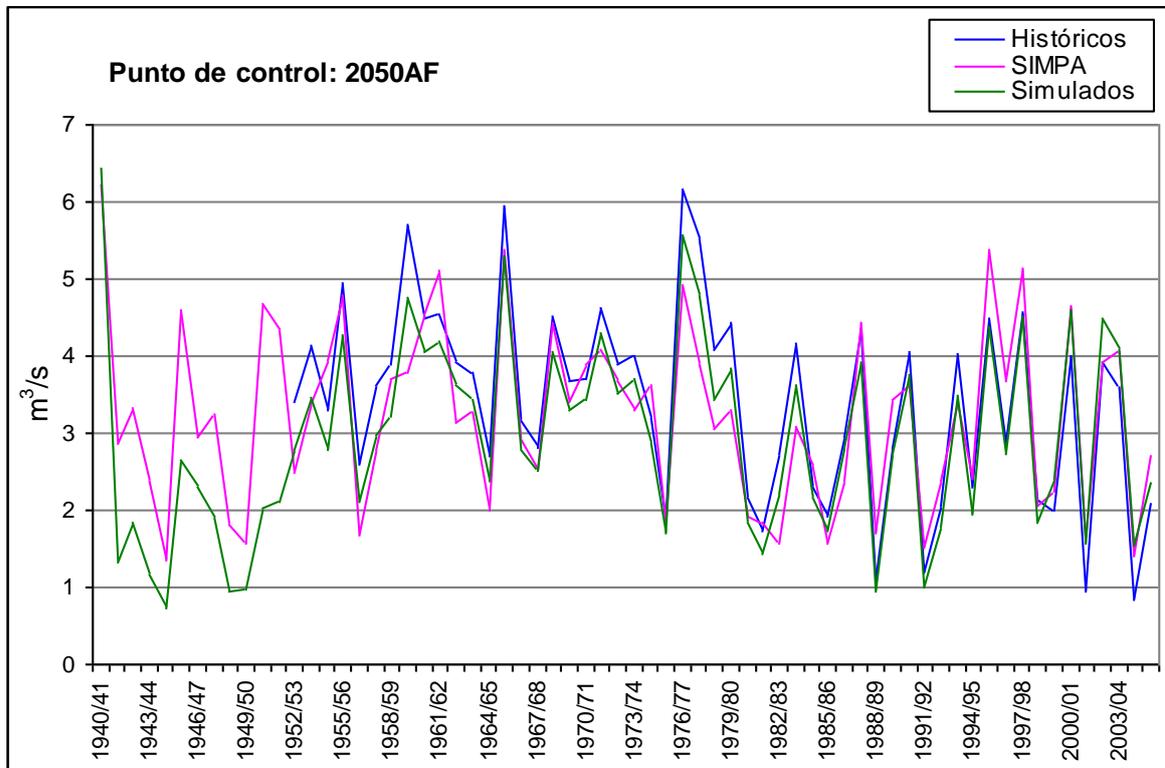


Figura 93. S Valores de aportación (caudales medios anuales) del Adaja en Ávila

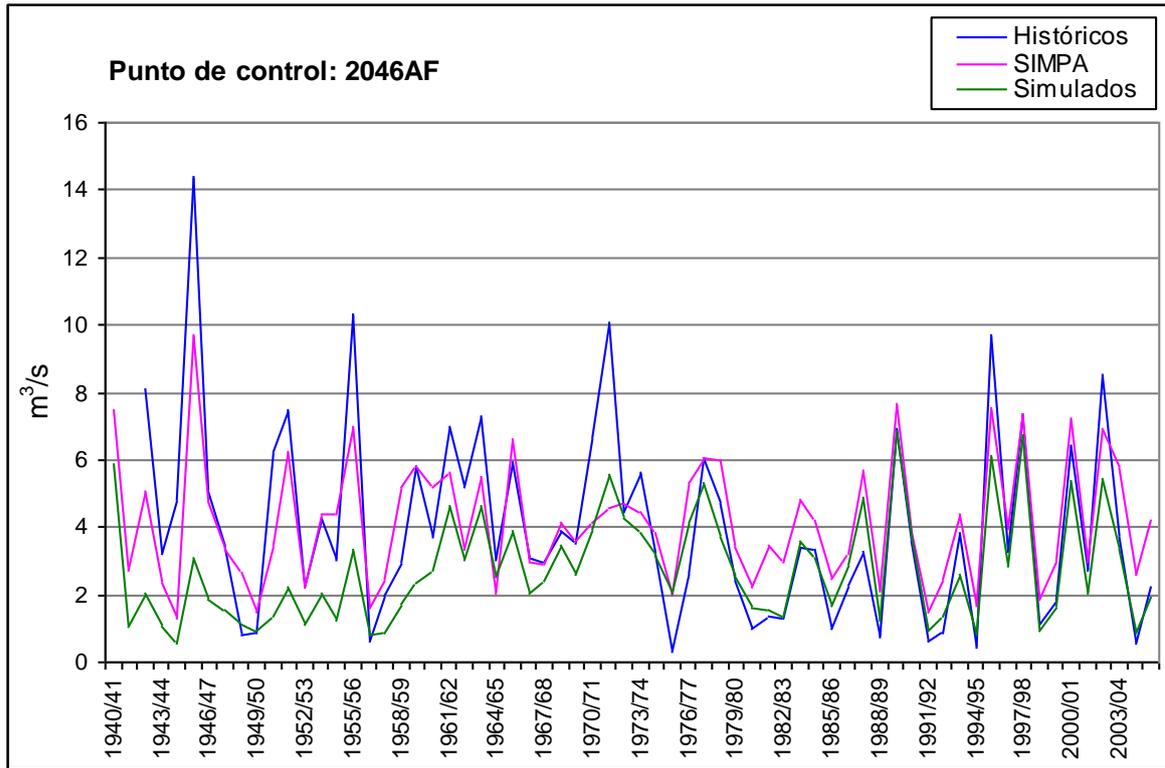


Figura 94. Valores de aportación (caudales medios anuales) del Tormes en E. Santa Teresa

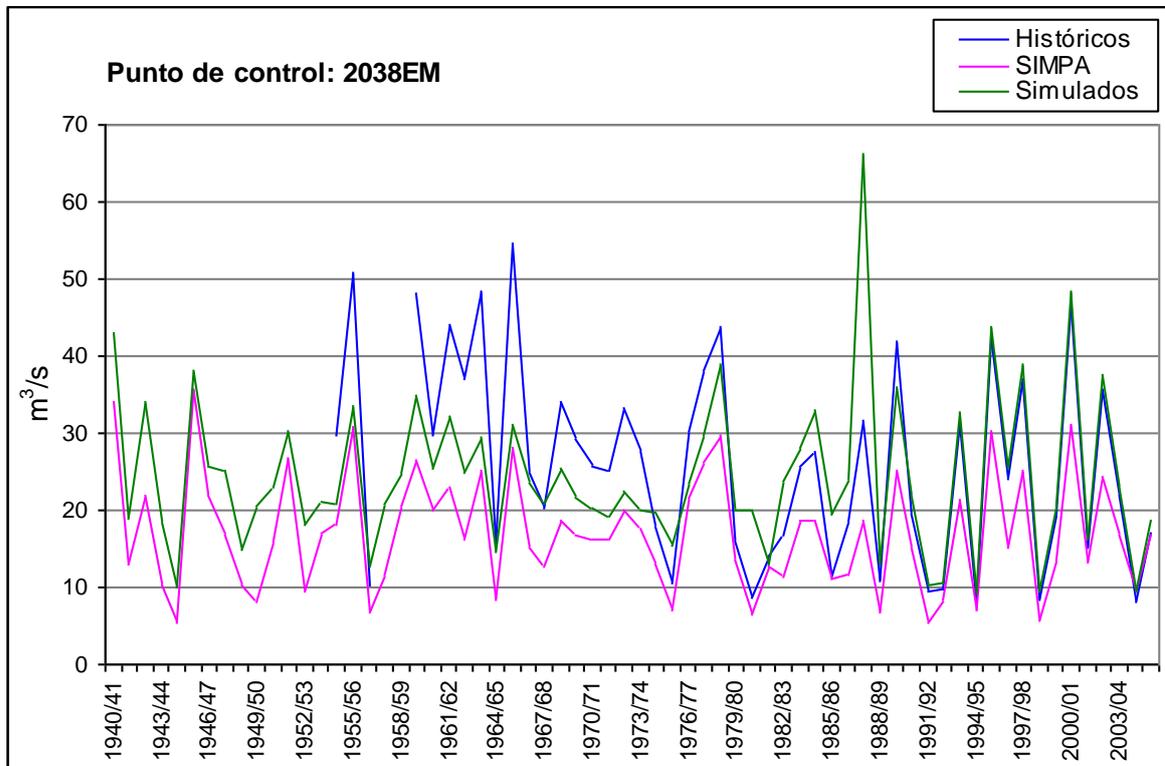


Figura 95. Valores de aportación (caudales medios anuales) del Tormes en Barco de Ávila

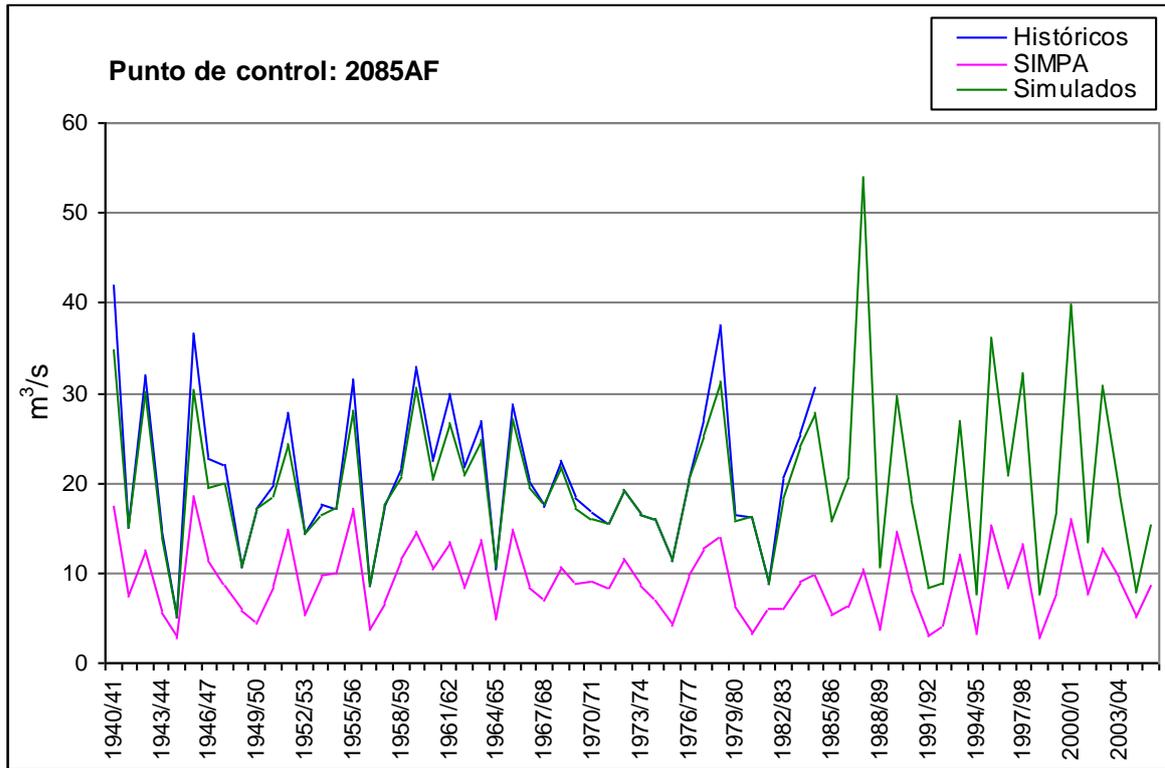


Figura 96. Valores de aportación (caudales medios anuales) del Huebra en Puente Resbala

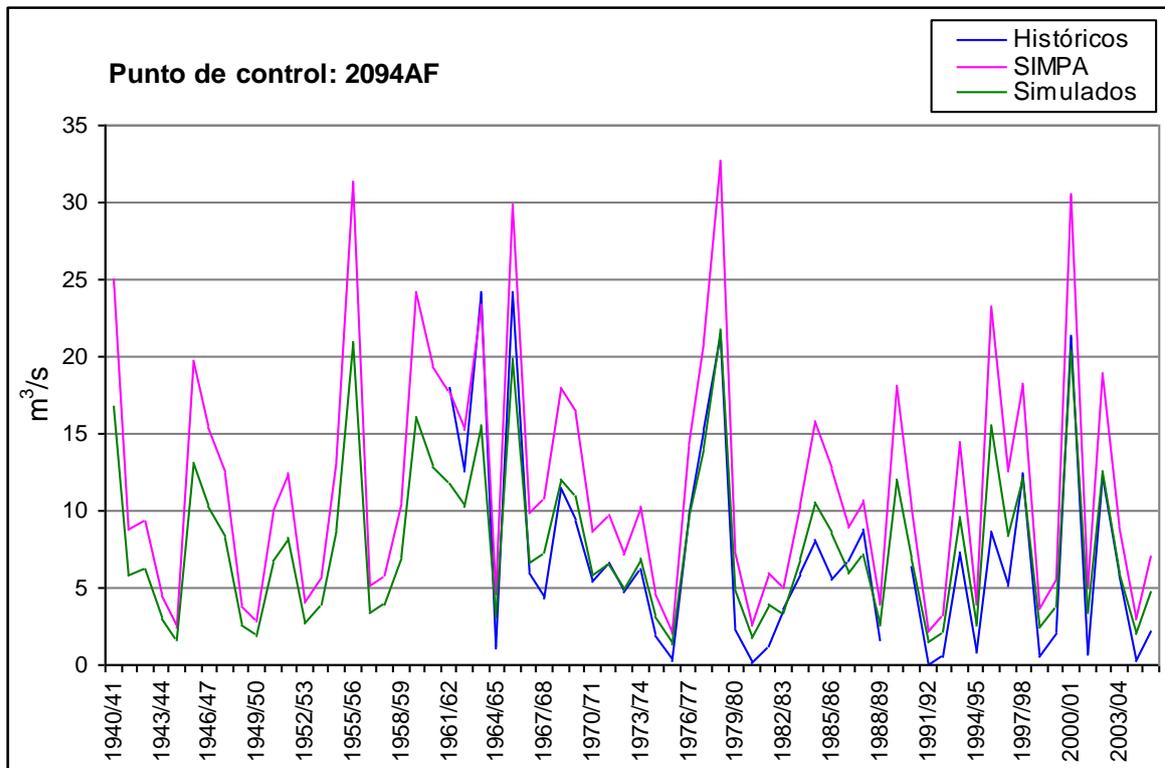


Figura 97. Valores de aportación (caudales medios anuales) del Águeda en E. Águeda

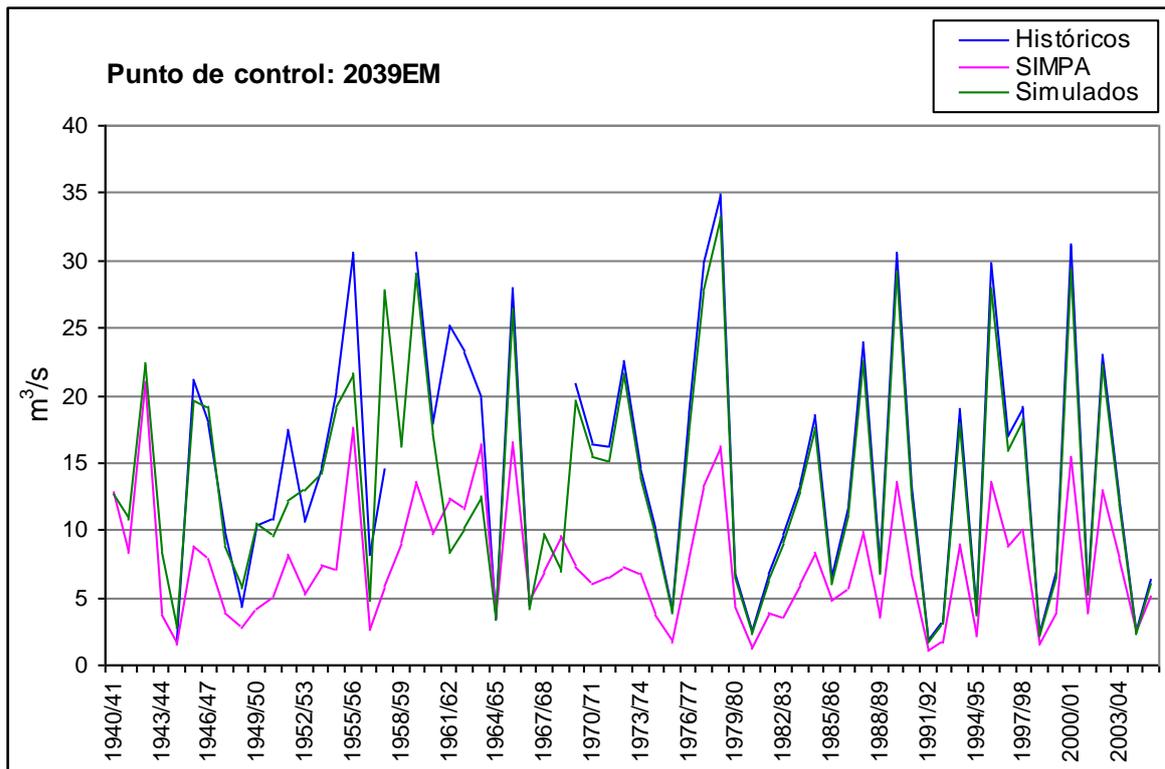
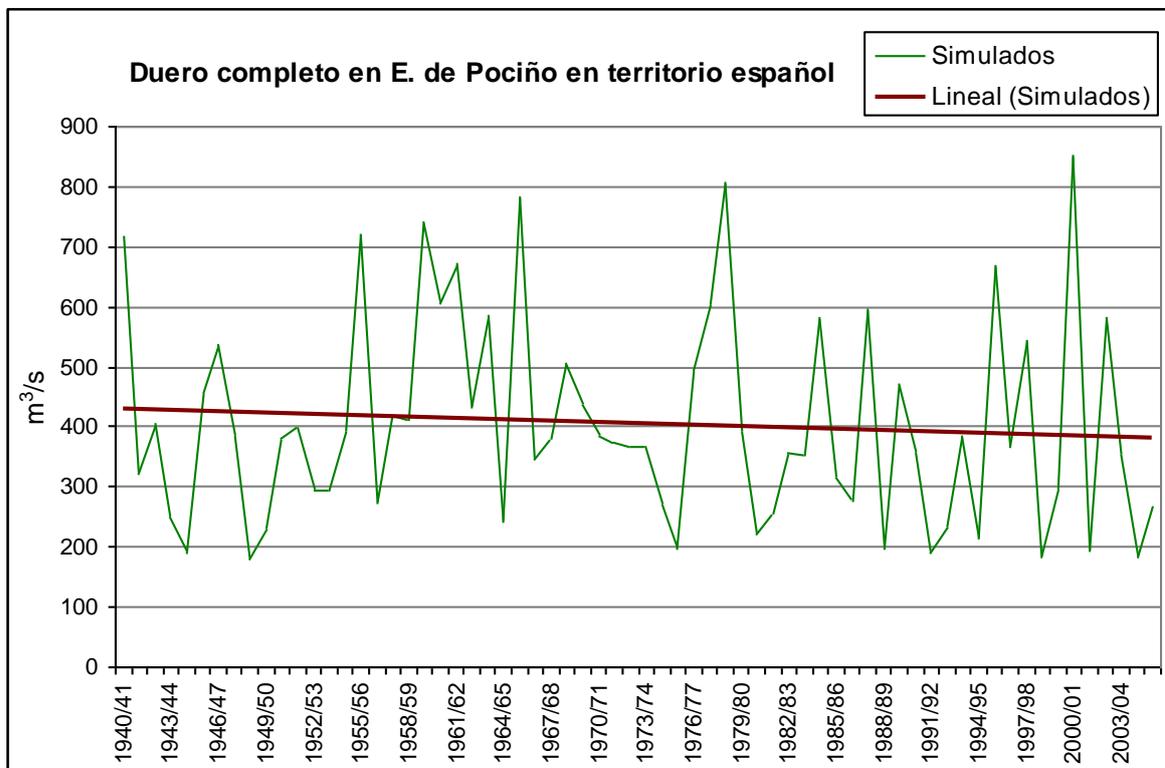


Figura 98. Valores de aportación (caudales medios anuales) del Duero completo (no incluye las aportaciones de la subzona Támeiga-Manzanas)



6. CARACTERÍSTICAS BÁSICAS DE CALIDAD DE LAS AGUAS EN CONDICIONES NATURALES

De acuerdo con lo establecido en el apartado 2.4.1 de la IPH, el inventario de recursos debe incorporar una descripción de las características básicas de calidad de las aguas naturales, que se debe desarrollar de acuerdo con los contenidos que también señala la IPH en su apartado 2.4.5. De acuerdo con todo ello, las variables a incluir en esta descripción serán, como mínimo, la salinidad y la concentración de iones mayoritarios. La primera se expresa en este caso mediante la conductividad eléctrica del agua a 20°C, los iones mayoritarios son los aniones bicarbonato, sulfato, cloruro y, como cationes, calcio, magnesio y sodio y potasio.

Tanto la salinidad como la concentración de iones mayoritarios depende de las características litológicas de la cuenca y de los equilibrios químicos que se establecen en condiciones naturales incorporando una particular marca química en las aguas subterráneas que, en condiciones naturales quedará conservada en las aguas superficiales de forma diluida. Por ello, un buen reflejo del quimismo de las aguas naturales puede encontrarse en los datos de calidad química de referencia de las masas de agua subterránea, determinada como resultado de los trabajos de caracterización adicional de las citadas masas.

La composición hidroquímica de las aguas subterráneas que deriva de los materiales que atraviesa durante el recorrido que realiza siguiendo la dirección del flujo subterráneo de la zona donde se encuentra.

En los siguientes gráficos pueden distinguirse diferentes familias de aguas en función de sus componentes mayoritarios. Esta información se resume en el diagrama que se incluye como Figura 103. La simbología utilizada permite diferenciar los rasgos químicos del agua de distintos ámbitos geológicos.

- **Granitoides hercínicos:** Las aguas que generan estas zonas son, en general, de baja o muy baja mineralización. Las facies dominantes son bicarbonatadas o bicarbonatado cloruradas, cálcicas, sódicas o mixtas.
- **Hercínico metamórfico:** En el ámbito del dominio metamórfico las aguas se encuentran también muy poco mineralizadas. Predominan las facies bicarbonatadas cálcicas.
- **Cordillera Ibérica:** Las aguas que drenan la cordillera Ibérica presentan una facies típica bicarbonatada cálcica, saturada en calcita, con mineralización media.
- **Zona cantábrica:** En el ámbito de la cadena Cantábrica las aguas presentan una mineralización media o baja, con predominio de la facies bicarbonatada cálcica.
- **Cuenca terciaria del Duero:** En este extenso territorio, formado esencialmente por rocas detríticas y margoevaporíticas, aparecen diversas facies hidroquímicas, tanto resultado de la producción propia como de la evolución geoquímica de las aguas procedentes de los ámbitos periféricos, manifestándose un claro enriquecimiento salino hacia el centro de la cuenca. Es, con todo ello, el dominio de las facies mixtas, con mineralización media y alta. Como anión suele predominar el bicarbonato, aunque también se dan facies sulfatadas e incluso cloruradas. Entre los cationes suele ser dominante el calcio, aunque en algunas zonas centrales e incluso septentrionales aparecen concentraciones relevantes de alcalinos. El magnesio no suele ser dominante entre los componentes mayoritarios. Como característica singular, entre la zona central de la cuenca y las sierras de Urbión y Demanda, en la subzona del Arlanza, aparecen facies claramente sulfatadas y de alta mineralización.

Como resumen, en la cuenca del Duero la composición química general corresponde al grupo Cálcico – Magnésico Bicarbonatado, y en algunos casos donde las aguas subterráneas que se encuentran han sufrido trayectos más largos, sufren una evolución geoquímica hacia extremos más sódico – potásico y clorurados, que se dan en las masas situadas hacia la zona oeste y sobre todo central del Terciario Detrítico de la cuenca. La masa confinada bajo los páramos es la que contiene unos niveles de estos compuestos más elevados debido a su situación en profundidad y de la restricción de aportes desde la zona superior adyacente. En lo referente a las masas distribuidas por la orla noreste y de edades mesozoicas, tienen una composición bicarbonatada cálcica propia de las calizas y dolomías de las zonas donde están situados los acuíferos.

Complementariamente, para analizar la distribución espacial de las distintas facies hidroquímicas, expresadas mediante diagramas poligonales (Stiff), se presenta el mapa de la Figura 103. Los diagramas de Stiff realizados para la cuenca del Duero reflejan las condiciones geoquímicas de las aguas en lo que atañe a sus componentes mayoritarios de aniones y cationes, así como a la cantidad de esos compuestos en forma de miliequivalentes por litro.

Figura 99. Diagrama de Piper para los contextos geológicos metamórficos e ígneos de la cuenca

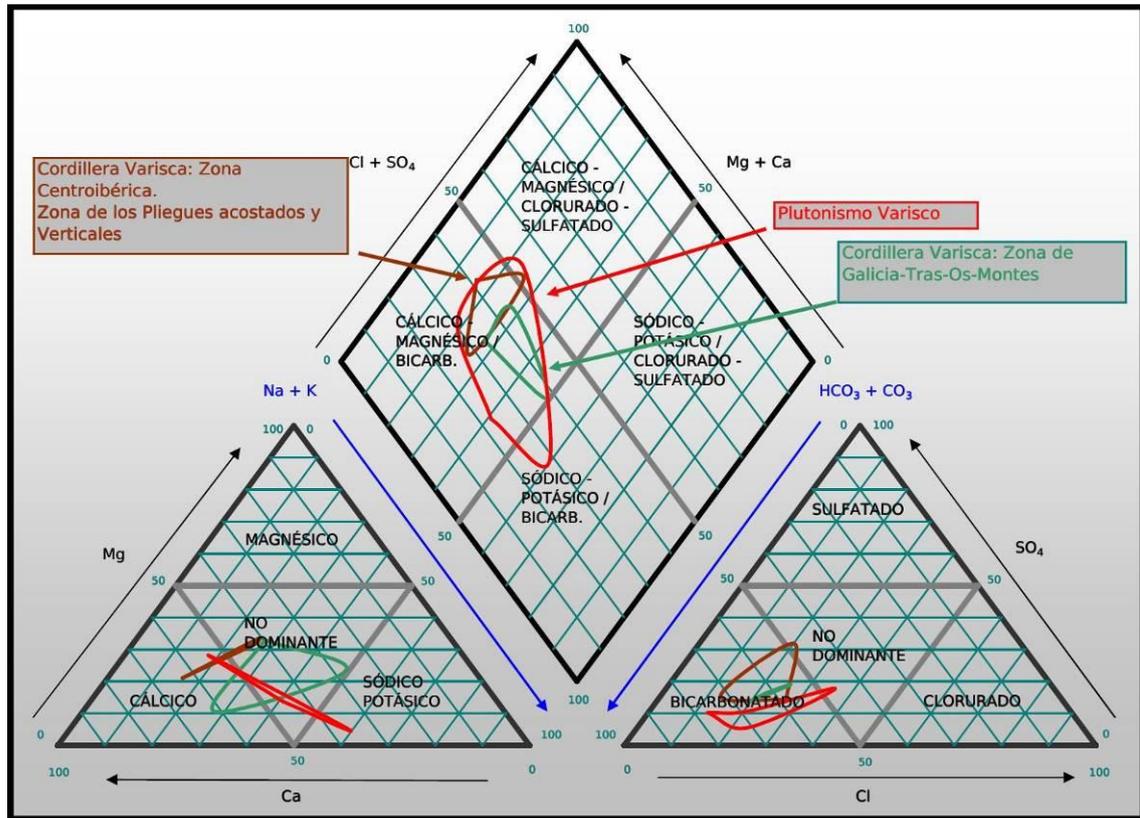


Figura 100. Diagrama de Piper para los contextos geológicos detríticos de la cuenca

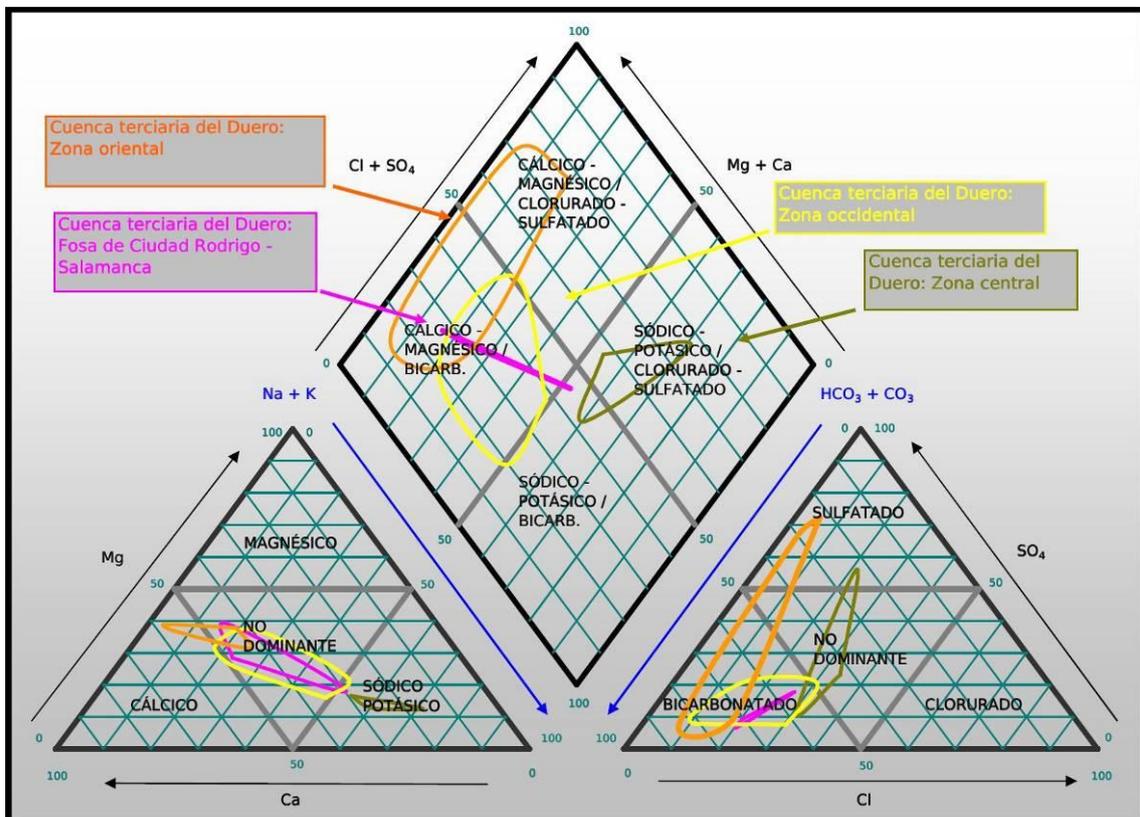


Figura 101. Diagrama de Piper para los contextos geológicos carbonatados de la cuenca

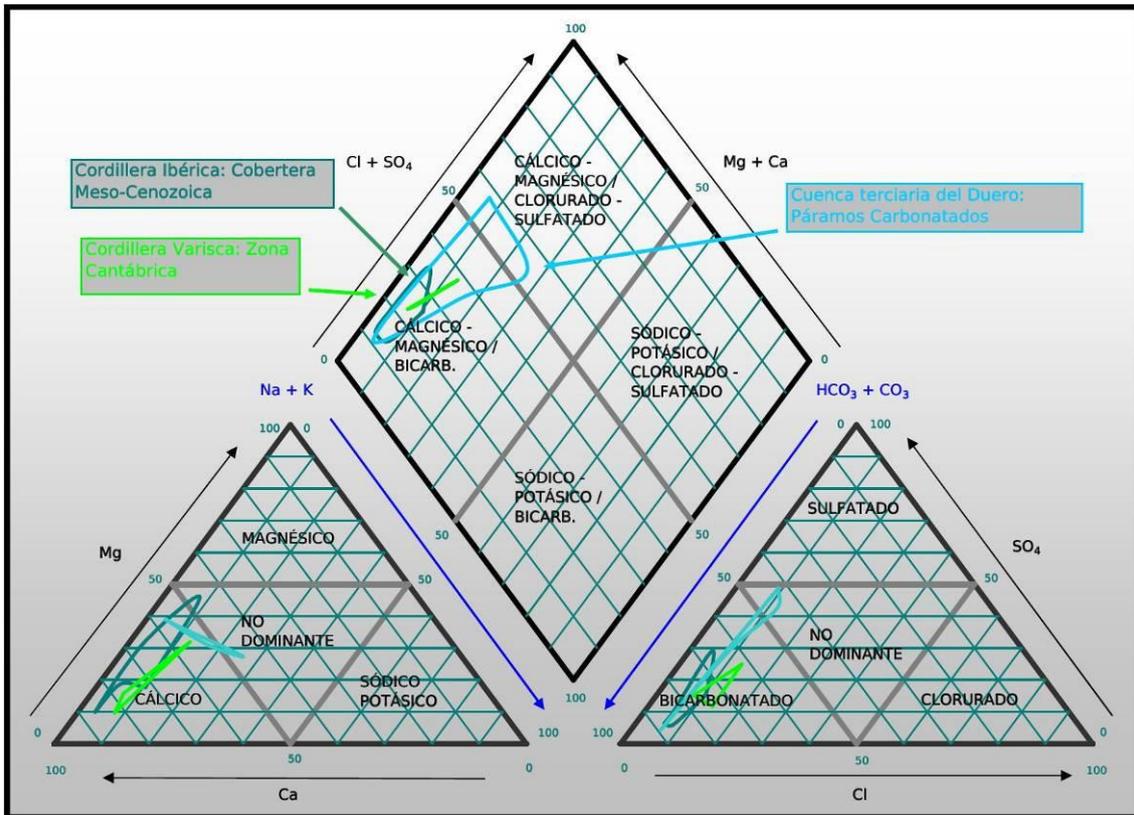


Figura 102. Características químicas de las aguas naturales de la cuenca española del Duero

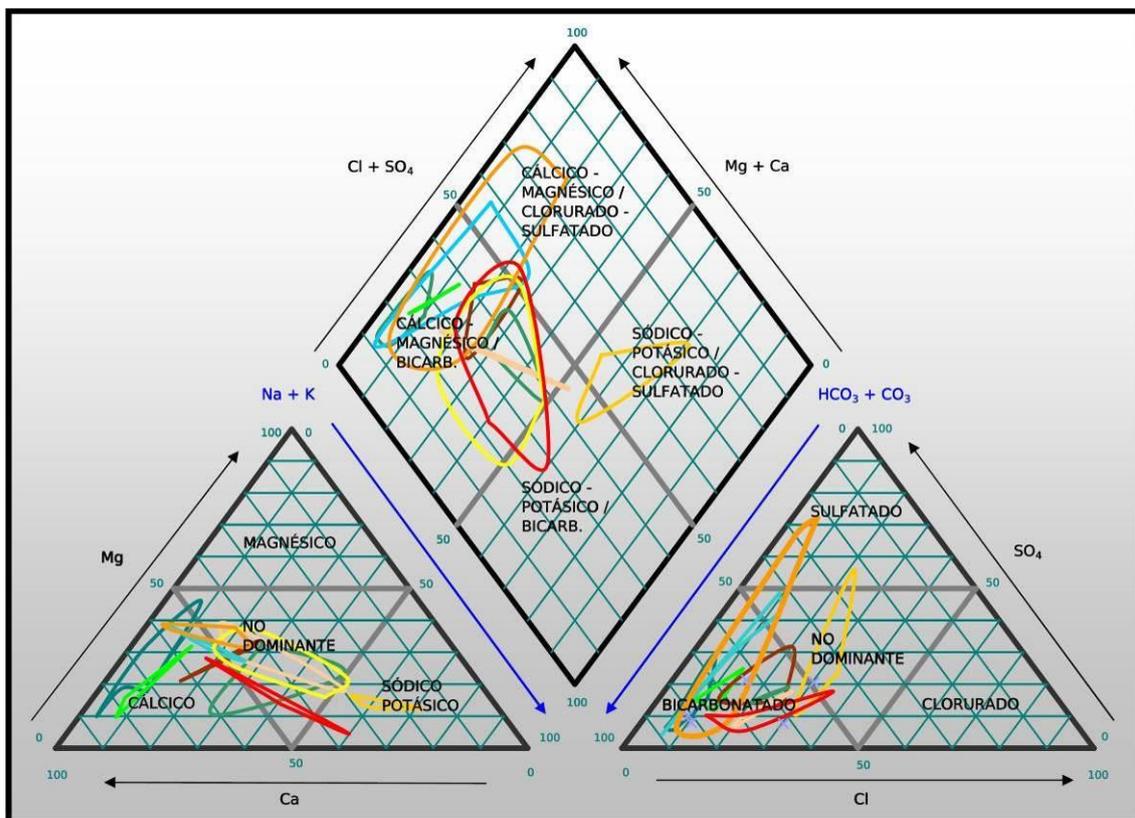
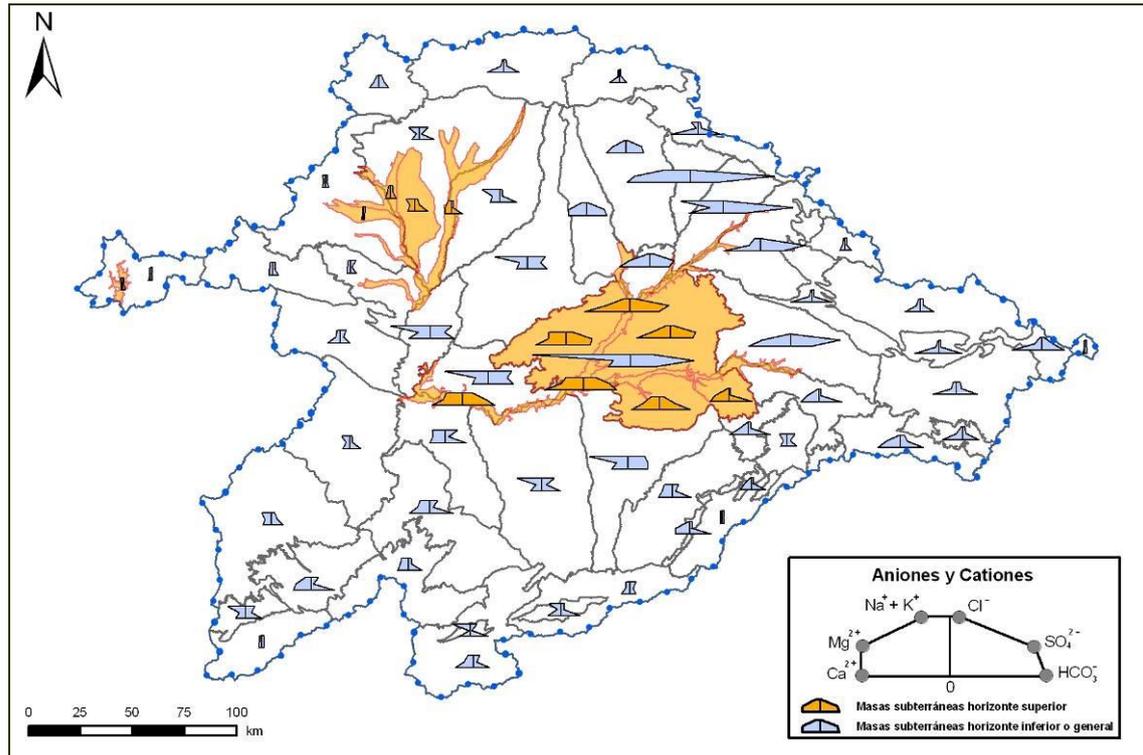


Figura 103. Mapa de distribución regional de facies hidroquímicas. Componentes mayoritarios.



7. EVALUACIÓN DEL EFECTO DEL CAMBIO CLIMÁTICO

Se ha observado en las últimas décadas una disminución de las precipitaciones y de las aportaciones medias anuales en todas las subzonas en que se ha dividido la parte española de la cuenca del Duero (ver apartado 5.3). La Figura 99 que muestra la serie de datos mensuales de aportación del Duero en régimen natural también pone claramente de manifiesto este fenómeno.

Según puede apreciarse en la siguiente tabla (Tabla 80), en la serie reciente (periodo 1980/81-2005/06) los resultados obtenidos muestran que la aportación total respecto del periodo 1940/41-2005/06 sufre una reducción del orden del 10,1 %. Es fundamental destacar que la reducción de los recursos es uno de los aspectos principales en la redacción del nuevo Plan Hidrológico de cuenca, al tener importantes repercusiones en el establecimiento de las nuevas asignaciones y reservas.

Aventurar que ocurrirá en el futuro no deja de resultar arriesgado, pero también resulta muy arriesgado ignorar las variaciones del clima y presuponer que los recursos se van a mantener constantes, cuando hasta ahora no ha sido así. El mapa que se ha presentado como Figura 37 del apartado 5.3.1.5 compara, para cada una de las 689 subcuencas vertientes a las masas de agua superficial para las que se ha construido el inventario de recursos, la estimación realizada para la serie corta respecto a la serie larga. Las variaciones positivas se restringen a las cabeceras de Tormes y Ádaja, así como a otras subcuencas muy localizadas en zonas que en general tienden a la disminución. En el resto del territorio la reducción que se observa en la serie corta respecto a la larga se sitúa entre el 0 y el 25%. Los ámbitos en que esta reducción es más acusada son el de la subzona de Tamega-Manzanas y la del Bajo Duero (entre el 10 y el 25%) y en particular Riaza y ciertos sectores del Alto Duero donde se supera el 25% de disminución en la estimación de los recursos.

A partir de la información suministrada por el estudio “Evaluación del cambio climático sobre los recursos hídricos en régimen natural” realizado por la Dirección General del Agua (CEDEX, 2010) se obtiene la variación en porcentaje de la aportación media anual en régimen natural en el período 2011-2040 con respecto al periodo de control 1960-1990. Esta variación se obtiene para dos escenarios de emisiones, A2 y B2. El primero refleja la situación de no adopción de medidas para reducir las emisiones, mientras que el segundo incorpora medidas de reducción. Para la obtención de estos valores se han utilizado las proyecciones climáticas establecidas por AEMET. Los resultados que se recomienda aplicar para el balance a realizar en el año 2033 son los correspondientes al periodo 1940-2005, de acuerdo con lo indicado en el apartado 8.2 del estudio antes mencionado (CEDEX, 2010), reduciendo en esta magnitud toda la serie original. A su vez, de acuerdo con la recomendación de la Oficina de Cambio Climático, se debería seleccionar el escenario de emisiones A2, por ser el que se aproxima más a la evolución observada de las emisiones. En la cuenca del Duero este análisis proyecta un escenario de reducción de las aportaciones naturales del 7%, un uno por ciento superior a la estimación de la IPH. Ello viene a significar que en ese escenario futuro, que debe también ser valorado en este Plan Hidrológico, los recursos totales de la parte española de la demarcación hidrográfica del Duero se reducirán en 900 ó 1000 hm³/año según se considere la serie corta o la larga.

En las fichas del Apéndice II (Series de aportaciones por masa de agua superficial) se han calculado también las aportaciones reducidas aplicando un 7% de disminución a los valores medios mensuales de la serie larga (1940/41 – 2005/06).

ANEJO 2. INVENTARIO DE RECURSOS HÍDRICOS NATURALES.

Tabla 80. Aportación natural por subzonas. Promedios mensuales en hm³.

	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	AÑO
TÁMEGA-MANZANAS													
1940/41-2005/06	71,5	119,8	167,8	204,5	172,4	153,2	102,7	88,3	40,0	20,6	14,2	23,8	1.178,9
1980/81-2005/06	81,2	119,2	168,2	164,6	113,9	102,4	91,5	72,1	33,1	17,2	13,2	24,5	1.001,1
Porcentaje	13,6%	-0,5%	0,3%	-19,5%	-33,9%	-33,2%	-11,0%	-18,4%	-17,2%	-16,8%	-6,9%	2,9%	-15,1%
ALISTE-TERA													
1940/41-2005/06	49,4	77,0	121,6	141,6	135,6	125,4	97,0	82,4	49,3	29,9	21,9	24,5	955,6
1980/81-2005/06	58,5	83,3	148,1	147,0	101,2	105,9	86,9	72,3	42,0	22,6	17,1	21,0	905,9
Porcentaje	18,4%	8,2%	21,8%	3,8%	-25,3%	-15,5%	-10,5%	-12,3%	-14,9%	-24,3%	-22,3%	-14,2%	-5,2%
ÓRBIGO													
1940/41-2005/06	82,4	124,6	185,9	192,6	187,1	198,0	176,0	152,9	98,1	68,7	54,9	54,9	1.576,1
1980/81-2005/06	76,3	118,1	204,6	193,5	150,4	172,3	163,1	136,6	85,5	53,8	41,5	40,7	1.436,5
Porcentaje	-7,4%	-5,2%	10,0%	0,4%	-19,6%	-13,0%	-7,3%	-10,6%	-12,8%	-21,6%	-24,4%	-25,9%	-8,9%
ESLA-VALDERADUEY													
1940/41-2005/06	169,5	259,0	325,4	340,3	328,4	386,5	354,9	316,4	169,7	103,0	81,1	85,6	2.919,8
1980/81-2005/06	180,3	246,8	375,6	357,1	269,4	343,3	328,2	258,0	137,1	84,7	68,9	74,6	2.723,9
Porcentaje	6,4%	-4,7%	15,4%	4,9%	-18,0%	-11,2%	-7,5%	-18,4%	-19,2%	-17,8%	-15,0%	-12,9%	-6,7%
CARRIÓN													
1940/41-2005/06	38,3	50,9	63,7	70,9	70,8	81,6	77,9	77,4	47,9	30,8	24,5	23,9	658,6
1980/81-2005/06	39,9	50,8	74,9	76,5	56,9	70,2	71,9	63,1	40,1	26,8	22,2	21,3	614,4
Porcentaje	4,1%	-0,2%	17,5%	7,9%	-19,7%	-14,0%	-7,7%	-18,5%	-16,4%	-12,8%	-9,6%	-10,6%	-6,7%
PISUERGA													
1940/41-2005/06	50,7	69,4	94,1	121,3	125,2	127,0	112,7	95,5	68,0	52,4	44,8	39,9	1.000,8
1980/81-2005/06	47,3	61,9	99,8	122,9	99,4	100,6	104,8	82,8	59,0	46,3	41,6	37,2	903,6
Porcentaje	-6,7%	-10,7%	6,0%	1,3%	-20,6%	-20,8%	-7,0%	-13,2%	-13,2%	-11,6%	-7,2%	-6,8%	-9,7%
ARLANZA													
1940/41-2005/06	39,9	69,3	100,6	118,5	120,6	134,0	113,1	103,0	60,7	31,9	22,5	22,0	936,0
1980/81-2005/06	42,2	70,6	109,4	109,8	92,0	100,1	111,3	89,1	52,4	28,1	20,9	18,5	844,4
Porcentaje	5,6%	2,0%	8,7%	-7,4%	-23,7%	-25,3%	-1,6%	-13,4%	-13,7%	-11,9%	-7,0%	-16,0%	-9,8%

ANEJO 2. INVENTARIO DE RECURSOS HÍDRICOS NATURALES.

	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	AÑO
ALTO DUERO													
1940/41-2005/06	49,7	72,3	98,2	117,8	133,3	147,5	134,3	121,7	81,3	50,7	32,5	28,8	1.068,2
1980/81-2005/06	44,4	61,1	97,9	100,6	86,5	89,1	100,5	88,5	61,9	39,6	26,3	21,4	817,9
Porcentaje	-10,7%	-15,5%	-0,3%	-14,6%	-35,1%	-39,6%	-25,1%	-27,3%	-23,9%	-21,9%	-19,2%	-25,6%	-23,4%
RIAZA-DURATÓN													
1940/41-2005/06	13,8	19,6	27,1	40,1	41,8	39,9	33,8	29,6	19,5	13,6	12,5	11,8	303,2
1980/81-2005/06	9,9	13,2	22,5	30,2	23,5	24,4	26,1	24,1	15,3	11,0	9,5	8,9	218,7
Porcentaje	-28,1%	-32,8%	-16,8%	-24,6%	-43,8%	-38,9%	-22,7%	-18,5%	-21,8%	-19,0%	-23,9%	-24,9%	-27,9%
CEGA-ERESMA-ADAJA													
1940/41-2005/06	27,0	49,2	69,8	84,9	83,7	87,5	77,6	76,1	39,1	18,9	14,2	16,7	644,6
1980/81-2005/06	26,3	50,0	84,0	86,0	75,5	72,6	68,6	70,1	34,0	16,3	13,9	15,0	612,4
Porcentaje	-2,4%	1,7%	20,4%	1,4%	-9,7%	-17,0%	-11,6%	-7,9%	-13,1%	-13,7%	-2,0%	-10,1%	-5,0%
BAJO DUERO													
1940/41-2005/06	24,1	27,4	37,6	46,5	52,2	48,0	42,0	39,3	33,3	29,1	25,9	23,5	429,0
1980/81-2005/06	21,8	26,0	40,3	45,4	37,4	35,9	33,5	31,8	27,6	24,1	21,6	19,7	365,2
Porcentaje	-9,6%	-5,2%	7,3%	-2,4%	-28,3%	-25,2%	-20,2%	-19,1%	-17,0%	-17,3%	-16,7%	-16,0%	-14,9%
TORMES													
1940/41-2005/06	82,6	128,3	153,5	171,3	165,9	164,8	151,4	149,7	89,8	52,7	37,4	41,1	1.388,4
1980/81-2005/06	89,8	140,5	175,0	174,8	128,5	135,7	131,4	135,7	74,4	45,8	31,7	36,6	1.300,1
Porcentaje	8,8%	9,5%	14,0%	2,1%	-22,5%	-17,7%	-13,2%	-9,4%	-17,1%	-13,0%	-15,3%	-11,0%	-6,4%
ÁGUEDA													
1940/41-2005/06	56,4	96,7	159,3	193,2	181,9	158,7	110,1	91,1	48,6	29,1	22,2	25,1	1.172,3
1980/81-2005/06	57,5	103,3	188,6	192,7	119,3	100,1	82,2	82,7	42,0	24,0	17,5	23,4	1.033,3
Porcentaje	1,9%	6,8%	18,4%	-0,2%	-34,4%	-36,9%	-25,3%	-9,2%	-13,6%	-17,7%	-20,9%	-6,6%	-11,9%
DUERO COMPLETO													
1940/41-2005/06	755,2	1.163,5	1.604,6	1.843,3	1.798,8	1.852,1	1.583,5	1.423,3	845,4	531,4	408,6	421,6	14.231,4
1980/81-2005/06	775,4	1.144,8	1.788,8	1.801,2	1.354,1	1.452,6	1.400,0	1.207,0	704,4	440,4	345,8	362,9	12.777,3
Porcentaje	2,7%	-1,6%	11,5%	-2,3%	-24,7%	-21,6%	-11,6%	-15,2%	-16,7%	-17,1%	-15,4%	-13,9%	-10,2%

8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Confederación Hidrográfica del Duero (2013): *Estudio general de la demarcación. Revisión del Plan hidrológico de la parte española de la demarcación hidrográfica del Duero 2015-2021*. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. Subdirección General de Planificación y Uso Sostenible del Agua. Publicado en: www.chduero.es
- Confederación Hidrográfica del Duero (2013): *Esquema de temas importantes. .Revisión del Plan hidrológico de la parte española de la demarcación hidrográfica del Duero 2015-2021*. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. Subdirección General de Planificación y Uso Sostenible del Agua. Publicado en: www.chduero.es
- Dirección General del Agua y CEDEX (2010) “*Evaluación del cambio climático sobre los recursos hídricos en régimen natural*”
- Estrela, T. y Quintas, L. (1996): *El sistema integrado de modelización precipitación-aportación SIMPA*. Ingeniería Civil, 104: 43-52.
- Solera, A.; Paredes, J., y Andreu, J. (2014): *AQUATOOL.DMA Entorno de desarrollo de sistemas de ayuda a la decisión en materia de planificación de la gestión de cuencas hidrográficas incluyendo utilización conjunta y criterios de calidad de aguas. Manual de Usuario V 1.0*. Edita Universidad Politécnica de Valencia.