



PLAN HIDROLÓGICO DE LA DEMARCACIÓN HIDROGRÁFICA DEL CANTÁBRICO OCCIDENTAL

Revisión para el tercer ciclo 2022-2027

ANEJO II

Inventario de Recursos Hídricos

Aprobado por Real Decreto 35/2023, de 24 de enero, por el que se aprueba la revisión de los Planes Hidrológicos de las demarcaciones hidrográficas del Cantábrico Occidental, Guadalquivir, Ceuta, Melilla, Segura y Júcar y de la parte española de las demarcaciones hidrográficas del Cantábrico Oriental, Miño-Sil, Duero, Tajo, Guadiana y Ebro.

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	1
2. BASE NORMATIVA	2
3. ANTECEDENTES.....	4
4. INVENTARIO DE RECURSOS HÍDRICOS NATURALES.....	5
4.1. Esquematización y zonificación de los recursos hídricos naturales	5
4.1.1. Límites administrativos y de gestión. Red hidrográfica principal.....	5
4.1.2. Recursos de agua subterránea en la demarcación.....	7
4.1.3. Zonificación.....	10
4.1.3.1. Zonificación y criterios para la delimitación	10
4.2. Descripción e interrelación de las variables hidrológicas.....	23
4.2.1. Disponibilidad de información.....	23
4.2.2. Distribución espacial de las principales variables hidrológicas	24
4.2.2.1. Variables de la fase atmosférica	24
4.2.2.2. Variables de la fase terrestre	28
4.3. Estadísticos de las series hidrológicas en la Demarcación.....	31
4.3.1. Series hidrológicas	32
4.3.1.1. Series anuales.....	32
4.3.1.2. Series mensuales.....	41
4.3.2. Contraste de aportaciones y registros.....	51
4.3.2.1. Contraste en el embalse de la Barca, río Narcea	53
4.3.2.2. Contraste en el embalse de Salime, río Navia.....	54
4.3.2.3. Contraste en la estación de aforos nº 1268, río Deva en Puentelles.....	55
4.3.2.4. Contraste en la estación de aforo nº 1427, río Eo en San Tirso de Abres	55
4.3.2.5. Contraste en la estación de aforos nº 1105, río Urumea en Ereñozu	56
4.3.2.6. Contraste en la estación de aforos nº 1215, río Pas en Puente Viesgo	57
4.3.2.7. Contraste en la estación de aforos nº 1335, río Nalón en el Condado.....	58
4.3.2.8. Contraste en la estación de aforos Nº 1369, río Caudal en Parteayer	59
4.3.2.9. Contraste en la estación de aforos Nº 1378, río Cubia en Grado	60
4.3.2.10. Contraste en la estación de aforos nº 1365, río Aller en Moreda	61
4.3.2.11. Contraste en la Estación de Aforos Nº 1353, río Narcea en Corias	62
4.3.2.12. Conclusiones de la calibración	63
4.4. Características básicas de calidad de las aguas en condiciones naturales.....	63
4.4.1. Masas de agua superficiales.....	64
4.4.2. Masas de agua subterráneas.....	69
5. OTROS RECURSOS HÍDRICOS DE LA DEMARCACIÓN	72
5.1. RECURSOS HÍDRICOS NO CONVENCIONALES	72
5.1.1. Desalación.....	72
5.1.2. Reutilización	72
5.2. RECURSOS HÍDRICOS EXTERNOS	74
5.2.1. Aportaciones de recursos externos a la demarcación.....	75
5.2.1.1. Trasvase del Alto de Tornos	75
5.2.1.2. Bitrasvase (trasvase reversible) Ebro-Besaya.....	75

5.2.1.3. Bitrasvase Ebro-Besaya-Pas	76
5.2.2. Cesión de recursos propios de la demarcación a otras demarcaciones.....	76
5.2.3. Intercambio de recursos entre sistemas de explotación	77
5.2.3.1. Eo	81
5.2.3.2. Navia.....	81
5.2.3.3. Porcía.....	82
5.2.3.4. Esva	82
5.2.3.5. Nalón, cedente al Villaviciosa.....	82
5.2.3.6. Nalón, cedente a otros sistemas.....	82
5.2.3.7. Villaviciosa, cedente al Sella.....	83
5.2.3.8. Sella	83
5.2.3.9. Llanes.....	83
5.2.3.10. Deva.....	84
5.2.3.11. Saja	84
5.2.3.12. Pas	84
5.2.3.13. Agüera	84
<u>6. RECURSOS HÍDRICOS DISPONIBLES EN LA DEMARCACIÓN</u>	85
<u>7. EVALUACIÓN DEL EFECTO DEL CAMBIO CLIMÁTICO</u>	87
7.1. Cambio climático según los estudios del CEDEX en 2017	87
7.2. Cambio climático en el presente Plan.....	90
7.3. Cambio Climático en aguas subterráneas	91

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Recurso disponible en las masas de agua subterránea presentes en la demarcación	9
Tabla 2. Sistemas de Explotación	10
Tabla 3. Masas de agua subterránea del sistema Eo.....	12
Tabla 4. Masas de agua subterránea del sistema Porcía.....	12
Tabla 5. Masas de agua subterránea del sistema Navia.....	13
Tabla 6. Masas de agua subterránea del sistema Esva.....	14
Tabla 7. Masas de agua subterránea del sistema Nalón	14
Tabla 8. Masas de agua subterránea del sistema Villaviciosa	16
Tabla 9. Masas de agua subterránea del sistema Sella	16
Tabla 10. Masas de agua subterránea del sistema Llanes.....	17
Tabla 11. Masas de agua subterránea del sistema Deva.....	18
Tabla 12. Masas de agua subterránea del sistema Nansa.....	19
Tabla 13. Masas de agua subterránea del sistema Gandarilla	20
Tabla 14. Masas de agua subterránea del sistema Saja	20
Tabla 15. Masas de agua subterránea del sistema Pas-Miera	21
Tabla 16. Masas de agua subterránea del sistema Asón.....	22
Tabla 17. Masas de agua subterránea del sistema Agüera	23
Tabla 18. Valores de precipitación anual (mm/año), para el periodo de la serie corta y la serie larga	25
Tabla 19. Valores de temperatura media anual, para el periodo de la serie corta y la serie larga	26
Tabla 20. Valores de ETR (mm/año), para el periodo de la serie corta y la serie larga	28
Tabla 21. Valores de recarga (mm/año), para el periodo de la serie corta y la serie larga	29
Tabla 22. Valores de escorrentía total (en hm ³ /año y en mm/año), para el periodo de la serie larga y la serie corta	31
Tabla 23. Estadísticos básicos (SE Eo) de las series anuales de aportación (hm ³ /año) y precipitación (mm/año). Serie 1940/41-2017/18.....	32
Tabla 24. Estadísticos básicos (SE Eo) de las series anuales de aportación (hm ³ /año) y precipitación (mm/año). Serie 1980/81-2017/18.....	32
Tabla 25. Estadísticos básicos (SE Porcía) de las series anuales de aportación y precipitación (mm/año) (hm ³ /año). Serie 1940/41-2017/18.....	33
Tabla 26. Estadísticos básicos (SE Porcía) de las series anuales de aportación (hm ³ /año) y precipitación (mm/año). Serie 1980/81-2017/18.....	33
Tabla 27. Estadísticos básicos (SE Navia) de las series anuales de aportación (hm ³ /año) y precipitación (mm/año). Serie 1940/41-2017/18.....	33
Tabla 28. Estadísticos básicos (SE Navia) de las series anuales de aportación (hm ³ /año) y precipitación (mm/año). Serie 1980/81-2017/18.....	34
Tabla 29. Estadísticos básicos (SE Esva) de las series anuales de aportación (hm ³ /año) y precipitación (mm/año). Serie 1940/41-2017/18.....	34
Tabla 30. Estadísticos básicos (SE Esva) de las series anuales de aportación (hm ³ /año) y precipitación (mm/año). Serie 1980/81-2017/18.....	34
Tabla 31. Estadísticos básicos (SE Nalón) de las series anuales de aportación (hm ³ /año) y precipitación (mm/año). Serie 1940/41-2017/18.....	35
Tabla 32. Estadísticos básicos (SE Nalón) de las series anuales de aportación (hm ³ /año) y precipitación (mm/año). Serie 1980/81-2017/18.....	35
Tabla 33. Estadísticos básicos (SE Villaviciosa) de las series anuales de aportación (hm ³ /año) y precipitación (mm/año). Serie 1940/41-2017/18.....	35
Tabla 34. Estadísticos básicos (Villaviciosa) de las series anuales de aportación (hm ³ /año) y precipitación (mm/año). Serie 1980/81-2017/18.....	35

Tabla 35. Estadísticos básicos (SE Sella) de las series anuales de aportación (hm ³ /año) y precipitación (mm/año). Serie 1940/41-2017/18.....	36
Tabla 36. Estadísticos básicos (SE Sella) de las series anuales de aportación (hm ³ /año) y precipitación (mm/año). Serie 1980/81-2017/18.....	36
Tabla 37. Estadísticos básicos (SE Llanes) de las series anuales de aportación (hm ³ /año) y precipitación (mm/año). Serie 1940/41-2017/18.....	37
Tabla 38. Estadísticos básicos (SE Llanes) de las series anuales de aportación (hm ³ /año) y precipitación (mm/año). Serie 1980/81-2017/18.....	37
Tabla 39. Estadísticos básicos (SE Deva) de las series anuales de aportación (hm ³ /año) y precipitación (mm/año). Serie 1940/41-2017/18.....	37
Tabla 40. Estadísticos básicos (SE Deva) de las series anuales de aportación (hm ³ /año) y precipitación (mm/año). Serie 1980/81-2017/18.....	37
Tabla 41. Estadísticos básicos (SE Nansa) de las series anuales de precipitación (mm/año) y precipitación (mm/año). Serie 1940/41-2017/18.....	38
Tabla 42. Estadísticos básicos (SE Nansa) de las series anuales de aportación (hm ³ /año) y precipitación (mm/año). Serie 1980/81-2017/18.....	38
Tabla 43. Estadísticos básicos (SE Gandarilla) de las series anuales de aportación (hm ³ /año) y precipitación (mm/año). Serie 1940/41-2017/18.....	38
Tabla 44. Estadísticos básicos (SE Gandarilla) de las series anuales de aportación (hm ³ /año) y precipitación (mm/año). Serie 1980/81-2017/18.....	39
Tabla 45. Estadísticos básicos (SE Saja) de las series anuales de aportación (hm ³ /año) y precipitación (mm/año). Serie 1940/41-2017/18.....	39
Tabla 46. Estadísticos básicos (SE Saja) de las series anuales de aportación (hm ³ /año) y precipitación (mm/año). Serie 1980/81-2017/18.....	39
Tabla 47. Estadísticos básicos (SE Pas-Miera) de las series anuales de precipitación (mm/año) y precipitación (mm/año). Serie 1940/41-2017/18.....	40
Tabla 48. Estadísticos básicos (SE Pas-Miera) de las series anuales de aportación (hm ³ /año) y precipitación (mm/año). Serie 1980/81-2017/18.....	40
Tabla 49. Estadísticos básicos (SE Asón) de las series anuales de aportación (hm ³ /año) y precipitación (mm/año). Serie 1940/41-2017/18.....	40
Tabla 50. Estadísticos básicos (SE Asón) de las series anuales de aportación (hm ³ /año) y precipitación (mm/año). Serie 1980/81-2017/18.....	40
Tabla 51. Estadísticos básicos (SE Agüera) de las series anuales de aportación (hm ³ /año) y precipitación (mm/año). Serie 1940/41-2017/18.....	41
Tabla 52. Estadísticos básicos (SE Agüera) de las series anuales de aportación (hm ³ /año) y precipitación (mm/año). Serie 1980/81-2017/18.....	41
Tabla 53. Promedios mensuales (SE Eo). Serie 1940/41-2017/18.....	41
Tabla 54. Promedios mensuales (SE Eo). Serie 1980/81-2017/18.....	42
Tabla 55. Promedios mensuales (SE Porcía). Serie 1940/41-2017/18.....	42
Tabla 56. Promedios mensuales (SE Porcía). Serie 1980/81-2017/18.....	42
Tabla 57. Promedios mensuales (SE Navia). Serie 1940/41-2017/18.....	43
Tabla 58. Promedios mensuales (SE Navia). Serie 1980/81-2017/18.....	43
Tabla 59. Promedios mensuales (SE Esva). Serie 1940/41-2017/18.....	43
Tabla 60. Promedios mensuales (SE Esva). Serie 1980/81-2017/18.....	44
Tabla 61. Promedios mensuales (SE Nalón). Serie 1940/41-2017/18.....	44
Tabla 62. Promedios mensuales (SE Nalón). Serie 1980/81-2017/18.....	44
Tabla 63. Promedios mensuales (SE Villaviciosa). Serie 1940/41-2017/18.....	45
Tabla 64. Promedios mensuales (SE Villaviciosa). Serie 1980/81-2017/18.....	45
Tabla 65. Promedios mensuales (SE Sella). Serie 1940/41-2017/18.....	45

Tabla 66. Promedios mensuales (SE Sella). Serie 1980/81-2017/18	45
Tabla 67. Promedios mensuales (SE Llanes). Serie 1940/41-2017/18	46
Tabla 68. Promedios mensuales (SE Llanes). Serie 1980/81-2017/18	46
Tabla 69. Promedios mensuales (SE Deva). Serie 1940/41-2017/18	46
Tabla 70. Promedios mensuales (SE Deva). Serie 1980/81-2017/18	47
Tabla 71. Promedios mensuales (SE Nansa). Serie 1940/41-2017/18.....	47
Tabla 72. Promedios mensuales (SE Nansa). Serie 1980/81-2017/18.....	47
Tabla 73. Promedios mensuales (SE Gandarilla). Serie 1940/41-2017/18	48
Tabla 74. Promedios mensuales (SE Gandarilla). Serie 1980/81-2017/18	48
Tabla 75. Promedios mensuales (SE Saja). Serie 1940/41-2017/18	48
Tabla 76. Promedios mensuales (SE Saja). Serie 1980/81-2017/18	49
Tabla 77. Promedios mensuales (SE Pas-Miera). Serie 1940/41-2017/18	49
Tabla 78. Promedios mensuales (SE Pas-Miera). Serie 1980/81-2017/18	49
Tabla 79. Promedios mensuales (SE Asón). Serie 1940/41-2017/18.....	50
Tabla 80. Promedios mensuales (SE Asón). Serie 1980/81-2017/18.....	50
Tabla 81. Promedios mensuales (SE Agüera). Serie 1940/41-2017/18	50
Tabla 82. Promedios mensuales (SE Agüera). Serie 1980/81-2017/18	50
Tabla 83. Estaciones de control seleccionadas.....	51
Tabla 84. Estadísticos de la comparación en el embalse de la Barca (Periodo: AAHH 1970/71 -2016/17 menos AAHH 1988/89 y 2015/16).....	53
Tabla 85. Residuos de la comparación aportación registrada-aportación modelo en el embalse de la Barca	53
Tabla 86. Estadísticos de la comparación en el embalse de Salime (Periodo: AAHH 1954/55 -2016/17 menos AH 1963/64).....	54
Tabla 87. Residuos de la comparación aportación registrada-aportación modelo en el embalse de Salime	54
Tabla 88. Estadísticos de la comparación en la estación de aforos nº 1268 (Periodo: AAHH 1970/71 -2016/17, menos AH 2014/15)	55
Tabla 89. Residuos de la comparación aportación registrada-aportación modelo en la estación de aforos nº 1268	55
Tabla 90. Estadísticos de la comparación en la estación de aforos nº 1427 (Periodo: AAHH 1943/44 -2016/17, menos AH 2014/15)	55
Tabla 91. Residuos de la comparación aportación registrada-aportación modelo en la estación de aforos nº 1427	56
Tabla 92. Estadísticos de la comparación en la estación de aforos nº 1105 (Periodo: AAHH 1969/70 -2013/14).....	56
Tabla 93. Residuos de la comparación aportación registrada-aportación modelo en la estación de aforos nº 1105	57
Tabla 94. Estadísticos de la comparación en la estación de aforos nº 1215 (Periodo: AAHH 1969/70 -2013/14, menos AAHH 1971/72 y 2007/08, 2008/09).....	57
Tabla 95. Residuos de la comparación aportación registrada-aportación modelo en la estación de aforos nº 1215	57
Tabla 96. Estadísticos de la comparación en la estación de aforos nº 1335 (Periodo: AAHH 1971/72 -2015/16, menos AH 2014/15)	58
Tabla 97. Residuos de la comparación aportación registrada-aportación modelo en la estación de aforos nº 1335	58
Tabla 98. Estadísticos de la comparación en la estación de aforos nº 1369 (Periodo: AAHH 1975/76 -2013/14, menos AAHH 1977/78 y 1983/84 a 1985/86).....	59
Tabla 99. Residuos de la comparación aportación registrada-aportación modelo en la estación de aforos nº 1369	59
Tabla 100. Estadísticos de la comparación en la estación de aforos nº 1378 (Periodo: AAHH 1979/80 -2015/16, menos AAHH 2014/15)	60

Tabla 101. Residuos de la comparación aportación registrada-aportación modelo en la estación de aforos nº 1378	60
Tabla 102. Estadísticos de la comparación en la estación de aforos nº 1365 (Periodo: 1973/74 -2012/2013)	61
Tabla 103. Residuos de la comparación aportación registrada-aportación modelo en la estación de aforos nº 1365	61
Tabla 104. Estadísticos de la comparación en la estación de aforos nº 1353 (Periodo: AAHH 1943/44 -2015/16, menos AAHH 1983/84, 1995/96 y 2014/15).....	62
Tabla 105. Residuos de la comparación aportación registrada-aportación modelo en la estación de aforos nº 1353	62
Tabla 106. Rango promedio de valores de pH del histórico disponible de datos por tipología y umbrales marcados en el RD 817/2015	65
Tabla 107. Rango promedio de valores de conductividad del histórico disponible de datos por tipología y condiciones de referencia (CR)/umbrales marcados en la IPH	65
Tabla 108. Rango promedio de valores de la dureza, alcalinidad e iones mayoritarios del histórico disponible de datos por tipología	68
Tabla 109. Previsiones de reutilización (hm ³) por demarcaciones hidrográficas en España (PNRAR)	73
Tabla 110. Recursos no convencionales (datos en hm ³). Fuente: INE Encuesta de Abastecimiento y Saneamiento 2000-2014	74
Tabla 111. Evolución de los volúmenes trasvasados a la DHC Occidental (hm ³ /año). Fuente: Datos de informes de explotación de los trasvases de la D.H.C. Occidental. CHC	75
Tabla 112. Trasvases de cesión desde la D.H.C. Occidental (m ³ /año).	76
Tabla 113. Evolución de los volúmenes trasvasados desde la DHC Occidental (hm ³ /año). Fuente: Datos de informes de explotación de los trasvases de la DHC Occidental. CHC.....	77
Tabla 114. Datos de transferencias entre sistemas la DHC Occidental (m ³ /año).....	78
Tabla 115. Cambio (%) de esorrentía en la DHC Occidental en cada PI según cada proyección. Fuente: Elaboración propia a partir de Centro de Estudios Hidrográficos (2017)	88
Tabla 116. Estimación de la reducción de recursos por cambio climático según CEDEX 2017	89
Tabla 117. Estimación de la reducción de recursos por cambio climático según CEDEX 2021 (resultados por trimestres).....	90
Tabla 118. Valor de recursos por cambio climático según CEDEX 2021 (Aportación PH III)	90
Tabla 119. Variación de la recarga de las MSBT por el efecto del cambio climático (CEDEX, marzo 2021)	92
Tabla 120. Variación anual media de la recarga de las MSBT por el efecto del cambio climático (CEDEX, marzo 2021)	92

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Mapa de límites administrativos (provincias) y ámbito de planificación	6
Figura 2. Red Hidrográfica de la DHC Occidental	6
Figura 3. Definición de masas de agua subterránea en la DHC Occidental	8
Figura 4. Subcuencas de las MSPF consideradas en cada sistema de explotación para evaluar el requerimiento ambiental	9
Figura 5. Mapa de los sistemas de explotación básicos existentes en la DHC Occidental.	10
Figura 6. Distribución intraanual de la precipitación total anual en la demarcación hidrográfica. Período 1940/41-2017/18.....	25
Figura 7. Distribución espacial de la precipitación total anual (mm/año) en la demarcación hidrográfica. Período 1980/81-2017/18.....	26
Figura 8. Distribución espacial de la temperatura media anual (°C) en la demarcación hidrográfica. Período 1980/81-2017/18.....	27
Figura 9. Mapa de clasificación climática según el índice de humedad o de aridez de la UNESCO	27
Figura 10. Distribución espacial de la evapotranspiración real total anual (mm/año). Período 1980/81-2017/18	29
Figura 11. Distribución espacial de la capacidad máxima de infiltración/recarga (mm/año). Período 1980/81-2017/18.....	30
Figura 12. Distribución espacial de la aportación o escorrentía total anual (mm/año). Período 1980/81-2017/18	31
Figura 13. Estaciones de aforo (en rojo) y embalses seleccionadas para el contraste.....	52
Figura 14. Comparación entre las aportaciones anuales registradas y simuladas en el embalse de La Barca.....	53
Figura 15. Comparación entre las aportaciones anuales registradas y simuladas en el embalse de Salime	54
Figura 16. Comparación entre las aportaciones anuales registradas y simuladas en la estación de aforos nº 1268	55
Figura 17. Comparación entre las aportaciones anuales registradas y simuladas en la estación de aforos nº 1427	56
Figura 18. Comparación entre las aportaciones anuales registradas y simuladas en la estación de aforos nº 1105	57
Figura 19. Comparación entre las aportaciones anuales registradas y simuladas en la estación de aforos nº 1215	58
Figura 20. Comparación entre las aportaciones anuales registradas y simuladas en la estación de aforos nº 1335	59
Figura 21. Comparación entre las aportaciones anuales registradas y simuladas en la estación de aforos nº 1369	60
Figura 22. Comparación entre las aportaciones anuales registradas y simuladas en la estación de aforos nº 1378	61
Figura 23. Comparación entre las aportaciones anuales registradas y simuladas en la estación de aforos nº 1365	62
Figura 24. Comparación entre las aportaciones anuales registradas y simuladas en la estación de aforos nº 1353	63
Figura 25. Distribución de valores promedio de conductividad en relación a la litología	67
Figura 26. Litología de la DHC Occidental. Conductividad y Diagrama Stiff de las estaciones de control químico de las masas de agua subterráneas	70
Figura 27. Diagrama de Piper de las masas de aguas subterráneas.....	71
Figura 28. Clasificación de las masas de agua subterráneas según el Diagrama de Piper	71
Figura 29. Volumen reutilizado (%) y (hm ³ /año) en 2006 España, (CEDEX, 2008)	73
Figura 30. Tendencia del Δ (%) escorrentía del año 2010 al 2099 para los RCP 4.5 (arriba) y 8.5 (abajo) en la Demarcación del Cantábrico Oriental. Fuente: Centro de Estudios Hidrográficos (2017)	88

Figura 31. Resultados de la aportación natural según los distintos estudios de cambio climático 91

ÍNDICE DE APÉNDICES

Apéndice II.1. Series de precipitación, recarga y aportación del modelo SIMPA en los sistemas de explotación

Apéndice II.2. Series de aportaciones del modelo SIMPA por masa de agua superficial

Apéndice II.3. Series de aportaciones del modelo SIMPA en los puntos de los modelos de los balances de recursos y demandas

Apéndice II.4. Resultados del modelo Patrical

Apéndice II.5. Resultados del modelo TETIS. Comparativa con SIMPA

SIGLAS Y ACRÓNIMOS

AEMET	Agencia Estatal de Meteorología
BOE	Boletín Oficial del Estado
CEDEX	Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas
CEH	Centro de Estudios Hidrográficos del CEDEX
CHC	Confederación Hidrográfica del Cantábrico
CR	Condición de Referencia
DGA	Dirección General del Agua
DHC	Demarcación Hidrográfica del Cantábrico
DMA	Directiva 2000/60/CE, por la que se establece un marco comunitario de actuación en el ámbito de la política de aguas
DPH	Dominio Público Hidráulico
EA	Estación de Aforo
EDAR	Estación depuradora de aguas residuales
ETP	Evapotranspiración Potencial
ETR	Evapotranspiración Real
GEI	Gases de efecto invernadero
IE	Índice de explotación
IGME	Instituto Geológico y Minero de España
INE	Instituto Nacional de Estadística
IPH	Instrucción de planificación hidrológica, aprobada por la orden ARM/2656/2008, de 10 de septiembre.
IPCC	Panel Intergubernamental del Cambio Climático
MDT	Modelo digital del terreno
MSBT	Masa de agua subterránea
MSPF	Masa de agua superficial
OECC	Oficina Española del Cambio Climático
OM	Orden Ministerial
PH	Plan Hidrológico
PHN	Plan Hidrológico Nacional
RD	Real Decreto
RDPH	Reglamento del Dominio Público Hidráulico
RRHHNN	Recursos hídricos naturales
ROEA	Red Oficial de Estaciones de Aforo
RPH	Reglamento de la Planificación Hidrológica (RD 907/2007, de 6 de julio)
SE	Sistema de Explotación
SIMPA	Modelo de evaluación de recurso desarrollado por el CEH del CEDEX que simula la transformación de la precipitación en aportación
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 del orden social

1. INTRODUCCIÓN

Este documento presenta el inventario de recursos hídricos de la Demarcación Hidrográfica del Cantábrico Occidental (DHC Occidental). Los recursos hídricos disponibles en la demarcación están constituidos por los recursos hídricos propios, convencionales y no convencionales (reutilización, desalación), y los recursos hídricos externos (transferencias). Actualmente la totalidad de los recursos hídricos disponibles en la DHC Occidental están constituidos por los recursos hídricos convencionales, (propios y externos).

El inventario de recursos hídricos naturales se compone de 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 ha realizado en las zonas oportunas atendiendo, entre otros, a criterios hidrográficos, administrativos, socioeconómicos y ambientales. Con carácter general se ha de considerar la zonificación existente, tal como se indica en el Reglamento de la Planificación Hidrológica (RPH) y en la Instrucción de Planificación Hidrológica (IPH), 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 este documento se han considerado los siguientes capítulos:

1. Introducción
2. Base Normativa
3. Antecedentes
4. Inventario de recursos hídricos naturales:
 - a. Esquematización y Zonificación de los RRHHNN de la Demarcación.
 - b. Descripción e interrelación de las variables hidrológicas.
 - c. Estadísticos de las series hidrológicas de la Demarcación.
 - d. Características básicas de calidad de las aguas en condiciones naturales.
5. Otros recursos hídricos de la Demarcación:
 - a. Recursos hídricos propios no convencionales.
 - b. Recursos hídricos externos.
 - c. Recursos hídricos disponibles en la Demarcación.
6. Recursos hídricos disponibles en la Demarcación
7. Evaluación del efecto del cambio climático
8. Apéndices:
 - Apéndice II.1. Series de precipitación, recarga y aportación del modelo SIMPA en los sistemas de explotación
 - Apéndice II.2. Series de aportaciones del modelo SIMPA por masa de agua superficial
 - Apéndice II.3. Series de aportaciones del modelo SIMPA en los puntos de los modelos de los balances de recursos y demandas
 - Apéndice II.4. Resultados del modelo Patrical
 - Apéndice II.5. Resultados del modelo TETIS. Comparativa con SIMPA.

2. BASE NORMATIVA

El artículo 42 a) c') sobre "El contenido de los planes hidrológicos de cuenca", del Texto Refundido de la Ley de Aguas (TRLA en adelante), aprobado por RD Legislativo 1/2001, de 20 de julio, hace referencia al inventario de recursos hídricos:

1. Los planes hidrológicos de cuenca comprenderán obligatoriamente:

a) La descripción general de la demarcación hidrográfica, incluyendo:

a') Para las aguas superficiales tanto continentales como costeras y de transición, mapas con sus límites y localización, ecorregiones, tipos y condiciones de referencia. En el caso de aguas artificiales y muy modificadas, se incluirá asimismo la motivación conducente a tal calificación.

b') Para las aguas subterráneas, mapas con la localización y límites de las masas de agua.

c') El inventario de los recursos superficiales y subterráneos incluyendo sus regímenes hidrológicos y las características básicas de calidad de las aguas.

El artículo 4 del RPH transcribe la referencia del artículo 42.a) c') referente al inventario de recursos hídricos dentro de la descripción general de la demarcación hidrográfica (apartado a) en el contenido obligatorio de los planes hidrológicos de la Demarcación.

El apartado 2.4 de la IPH, desarrolla los contenidos mínimos que deberá abarcar el inventario de recursos hídricos naturales:

El inventario de recursos incluirá las aguas que contribuyan a las aportaciones de los ríos y las que alimenten almacenamientos naturales de agua, superficiales o subterráneos.

El inventario contendrá, en la medida que sea posible:

a) Datos estadísticos que muestren la evolución del régimen natural de los flujos y almacenamientos a lo largo del año hidrológico.

b) Interrelaciones de las variables consideradas, especialmente entre las aguas superficiales y subterráneas, y entre las precipitaciones y las aportaciones de los ríos o recarga de acuíferos.

c) La zonificación y la esquematización de los recursos hídricos naturales en la demarcación hidrográfica.

d) Características básicas de calidad de las aguas en condiciones naturales.

En la DHC Occidental, una pequeña parte de los recursos hídricos disponibles son de origen externo al ámbito territorial de la demarcación, materializándose en transferencias o trasvases de agua de otras cuencas. Estas transferencias se encuentran regladas según lo dispuesto en la Ley 10/2001, de 5 de julio, por la que se aprueba el Plan Hidrológico Nacional (PHN), en los artículos del 12 al 23, ambos inclusive.

CAPÍTULO III. Previsión y condiciones de las transferencias

SECCIÓN 1ª. Principios generales y previsión de transferencias

Artículo 12. Principios generales

1. Con el fin de dar cumplimiento a los objetivos generales recogidos en el artículo 38.1 de la Ley de Aguas y en el artículo 2 de esta Ley, podrán llevarse a cabo transferencias de recursos hídricos entre ámbitos territoriales de distintos Planes Hidrológicos de cuenca. Dichas transferencias estarán en todo caso supeditadas al cumplimiento de las condiciones que se prevén en la presente Ley.

2. Toda transferencia se basará en los principios de garantía de las demandas actuales y futuras de todos los usos y aprovechamientos de la cuenca cedente, incluidas las restricciones medioambientales, sin que pueda verse limitado el desarrollo de dicha cuenca amparándose en la previsión de transferencias. Se atenderá además a los principios de solidaridad, sostenibilidad, racionalidad económica y vertebración del territorio.

3. Las transferencias previstas en esta Ley deberán someterse igualmente al principio de recuperación de costes, de acuerdo con los principios de la Ley de Aguas y de la normativa comunitaria.

Respecto a los recursos hídricos propios procedentes de fuentes no convencionales: aguas reutilizadas y aguas procedentes de la desalación, el RD 1620/2007, de 7 de diciembre, establece el régimen jurídico de reutilización de las aguas depuradas y en el Capítulo V artículo 13 del TRLA, se establecen las condiciones de utilización de las aguas procedentes de desalación.

3. ANTECEDENTES

Según el Plan Hidrológico de la DHC Occidental del ciclo 2015/21 los recursos internos para el periodo 1980/81-2005/06 se evaluaron en 11.849 hm³/año y los recursos internos disponibles (descontando la restricción medioambiental por caudales ecológicos de 1.883 hm³/año, cifra revisada en el presente Plan) se evaluaron en 13.000 hm³/año, constituidos totalmente por recursos convencionales.

A esta cantidad se añadió 31 hm³/año de recursos hídricos externos procedentes de transferencias.

Los recursos hídricos propios naturales o convencionales están constituidos por las aportaciones naturales en el territorio de la demarcación, considerando las infraestructuras de almacenamiento y regulación existentes.

Por otro lado, otros recursos naturales disponibles provienen de recursos no convencionales y de recursos externos transferidos a la Demarcación.

En lo que respecta a los recursos no convencionales, que proceden fundamentalmente de la desalación y la reutilización, la DHC Occidental actualmente no dispone de recursos procedente de la desalación y tan solo una cantidad muy pequeña y grosamente cuantificada procedente de reutilización.

Los antecedentes normativos de los recursos transferidos se encuentran en la Ley 10/2001, de 5 de julio, por la que se aprueba el Plan Hidrológico Nacional. Las transferencias entre distintos ámbitos de planificación sobre aprovechamientos hídricos, existentes con anterioridad al 1 de enero de 1986, tienen un tratamiento diferenciado establecido en la disposición adicional primera de la Ley 10/2001, de 5 de julio, del PHN:

Transferencias existentes a la entrada en vigor de la Ley 29/1985, de 2 de agosto, de Aguas:

1. Los aprovechamientos de aguas existentes en el momento de la entrada en vigor de esta Ley, que constituyan una transferencia de recursos entre ámbitos territoriales de distintos Planes Hidrológicos de cuenca, y estén amparados en títulos concesionales otorgados con anterioridad al 1 de enero de 1986, se registrarán por lo dispuesto en el título concesional vigente. Cuando en aplicación de los títulos concesionales reviertan a la Administración General del Estado las obras e instalaciones, se dispondrá de ellas de acuerdo con la legislación de contratos de las Administraciones públicas.

2. Los aprovechamientos de aguas existentes en el momento de la entrada en vigor de esta Ley, que constituyan una transferencia de recursos entre ámbitos territoriales de distintos Planes Hidrológicos de cuenca, y estén amparados en títulos legales aprobados con anterioridad al 1 de enero de 1986, se registrarán por lo dispuesto en el título legal actual vigente.

El desglose exacto de estos recursos no convencionales y recursos externos se describe de forma detallada en los apartados 5.1 y 5.2 de este documento, respectivamente.

4. INVENTARIO DE RECURSOS HÍDRICOS NATURALES

El apartado 2.4 de la IPH, desarrolla los contenidos del inventario de recursos hídricos naturales:

El inventario de recursos incluirá las aguas que contribuyan a las aportaciones de los ríos y las que alimenten almacenamientos naturales de agua, superficiales o subterráneos.

El inventario contendrá, en la medida que sea posible:

- a) La zonificación y la esquematización de los recursos hídricos naturales en la demarcación hidrográfica.*
- b) Datos estadísticos que muestren la evolución del régimen natural de los flujos y almacenamientos a lo largo del año hidrológico.*
- c) Interrelaciones de las variables consideradas, especialmente entre las aguas superficiales y subterráneas, y entre las precipitaciones y las aportaciones de los ríos o recarga de acuíferos.*
- d) Características básicas de calidad de las aguas en condiciones naturales.*

4.1. Esquematización y zonificación de los recursos hídricos naturales

4.1.1. Límites administrativos y de gestión. Red hidrográfica principal

La DHC Occidental se reparte en 5 comunidades autónomas: Asturias, Cantabria, Castilla y León, Galicia y País Vasco.

De los 17.433 km² de superficie continental y de transición de la demarcación, 10.560 km² pertenecen a la comunidad autónoma de Asturias (61%), 4.401 km² a la comunidad autónoma de Cantabria (25%), 268 km² a la comunidad autónoma de Castilla y León (1%), 1.905 km² a la comunidad autónoma de Galicia (11%), y 190 km² a la comunidad autónoma del País Vasco (1%). La zona costera de la demarcación hidrográfica comprende la franja costera que va desde la desembocadura del río Eo en la provincia de Lugo, hasta la desembocadura del río Agüera, en la provincia de Cantabria, con una superficie aproximada de 1.552 km².

El ámbito de aplicación del nuevo Plan Hidrológico, se describe en el artículo primero del Real Decreto 29/2011, de 14 de enero, por el que se modifica el Real Decreto 125/2007, de 2 de febrero, por el que se fija el ámbito territorial de la DHC Occidental, que comprende el territorio de las cuencas hidrográficas de los ríos que vierten al mar Cantábrico desde la cuenca del río Eo, hasta la cuenca del Barbadun, excluidas ésta última y la intercuenca entre la del arroyo de La Sequilla y la del río Barbadun, así como todas sus aguas de transición y costeras. Las aguas costeras tienen como límite oeste la línea con orientación 0º que pasa por la Punta de Peñas Blancas, al oeste del río Eo, y como límite este la línea con orientación 2.º que pasa por Punta del Covarón, en el límite entre las Comunidades Autónomas de Cantabria y del País Vasco.

En el siguiente mapa se muestra el ámbito de la DHC Occidental:



Figura 1. Mapa de límites administrativos (provincias) y ámbito de planificación

Desde el punto de vista fluvial, la red hidrográfica de la Demarcación se divide en 15 sistemas de explotación. La DHC Occidental por sus características no está constituida por un único río principal y el conjunto de sus afluentes, sino que cada uno de los 15 principales sistemas de explotación, está constituido por su propio río principal y su conjunto de afluentes que forman una densa red fluvial de carácter prácticamente permanente. En el apartado 4.1.3 se definen las características de los ríos principales que conforman cada uno de los sistemas de explotación en los que se zonifica la DHC Occidental.

De acuerdo con la clasificación realizada por el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MTERD), a partir del Modelo Digital del Terreno (MDT) de precisión 100x100, la longitud total de los ríos significativos (cuenca vertiente mayor a 10 km² y caudal circulante superior a 100 l/s) en la DHC Occidental es de 8.400 km, considerando la red hidrográfica definida a escala 1:50.000 (4.058 km son masa de agua superficial, en adelante MSPF). A continuación se muestra la red hidrográfica de la DHC Occidental, formada por los 15 ríos principales y sus principales afluentes.

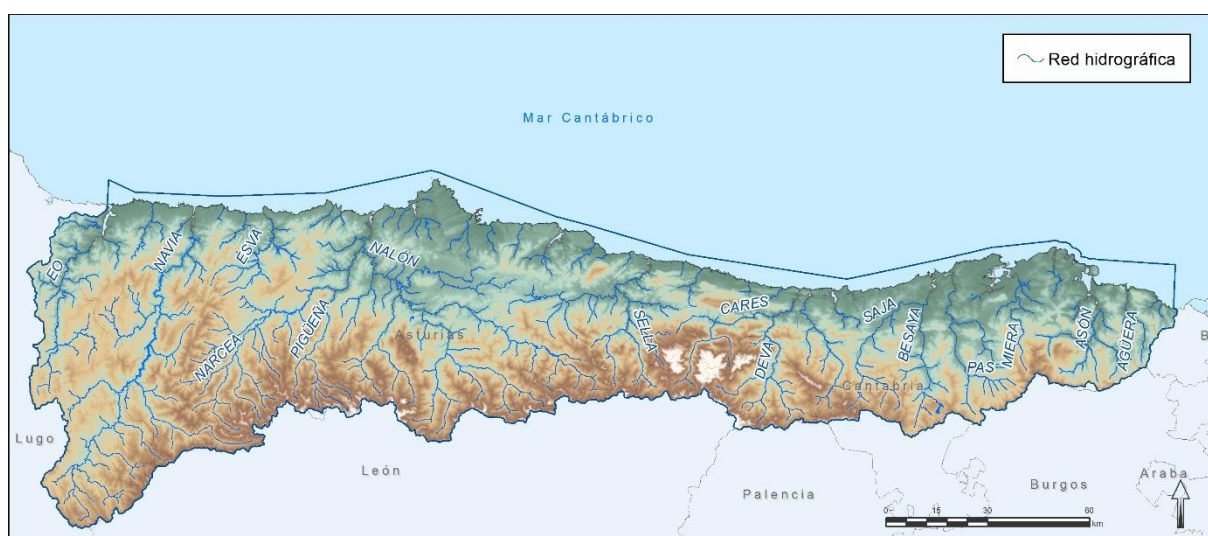


Figura 2. Red Hidrográfica de la DHC Occidental

Por otra parte, no todas las escorrentías discurren hacia la red fluvial, ya que existen algunas áreas cerradas, con escasa entidad, de carácter endorreico o semiendorreico. Estas suelen ser áreas de

extensión reducida y constituyen depresiones en terrenos de baja permeabilidad, donde se retienen y encharcan las aguas que posteriormente se pierden por infiltración o, en su mayor parte, por evaporación.

4.1.2. Recursos de agua subterránea en la demarcación

Los flujos totales en régimen natural constan de una componente de escorrentía superficial directa y de una componente de origen subterráneo. Esta componente subterránea de la escorrentía total, coincide básicamente -dejando a salvo los efectos de transferencias subterráneas externas- con la recarga natural de los acuíferos. Sin embargo, la cuantificación de los recursos subterráneos no es tan inmediata, puesto que considera las relaciones laterales entre distintas masas y las que se establecen con el medio superficial.

Pese a estas dificultades, el conocimiento de la recarga resulta de gran interés teórico y práctico, pues viene a acotar las posibilidades máximas de explotación sostenible a largo plazo de las aguas subterráneas de un acuífero.

La mayor parte del agua que recarga los acuíferos se descarga diferida en el tiempo a la red fluvial, de forma difusa o a través de manantiales, y en muchas cuencas es uno de los constituyentes básicos de la aportación de los ríos. Otra parte de la recarga, en general mucho más reducida, se transfiere subterráneamente a otros acuíferos o, en el caso de los acuíferos costeros, descarga al mar.

Es conveniente diferenciar aquí entre el concepto físico de acuífero, entendido como formación geológica capaz de almacenar y transmitir agua, y el concepto administrativo de masa de agua subterránea (MSBT), formada por uno o más acuíferos, que se agrupan a efectos de conseguir una racional y eficaz administración del agua y cuyos límites pueden incluir también porciones del territorio donde no existen acuíferos o estos no son significativos.

En referencia a la evaluación del recurso disponible de aguas subterráneas, de acuerdo con el nuevo concepto introducido por la DMA que en su artículo 2.27, define como **recurso disponible** de aguas subterráneas “el 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...”.

Es decir, en la evaluación del recurso disponible de aguas subterráneas, se tiene que reservar del recurso renovable, el volumen de descargas de las masas de agua subterránea a los ríos, manantiales, zonas húmedas, etc., para posibilitar la consecución de los objetivos ambientales. Por lo tanto, dicho recurso disponible por masa de agua subterránea se calcula como la diferencia entre el recurso renovable y el requerimiento ambiental.

Por su parte, los **recursos renovables** de las masas de agua subterránea son el sumatorio de la infiltración media de lluvia, los retornos de riego y las entradas laterales procedentes de otras cuencas. Estos valores son medios interanuales y, en el caso de la infiltración por lluvia, se corresponden con los valores medios de la serie histórica (1940/41-2017/18) y la serie correspondiente a los últimos 37 años (1980/81-2017/18).

A falta de estudios de detalle en la demarcación y dado que la infiltración por lluvia es la componente principal de la recarga a masas de agua, se ha estimado el recurso renovable de las masas de agua

subterránea como la infiltración media correspondiente al periodo 1980/81-2017/18 (también llamada serie corta) calculada con el modelo SIMPA.

SIMPA (Sistema Integrado para la Modelación del proceso Precipitación Aportación) es el modelo conceptual y cuasidistribuido de precipitación-aportación, actualizado para toda España por el Centro de Estudios Hidrográficos (CEH) del CEDEX y que se ha utilizado para evaluar los recursos hídricos en régimen natural en la DHC Occidental. En el apartado 4.2.1 se ofrece una descripción de los aspectos básicos de este modelo.

En la DHC Occidental existen un total de 20 masas de agua subterránea (Figura 3) y según los resultados del modelo utilizado, los recursos hídricos naturales subterráneos disponibles se estiman en **4.443 hm³/año**.

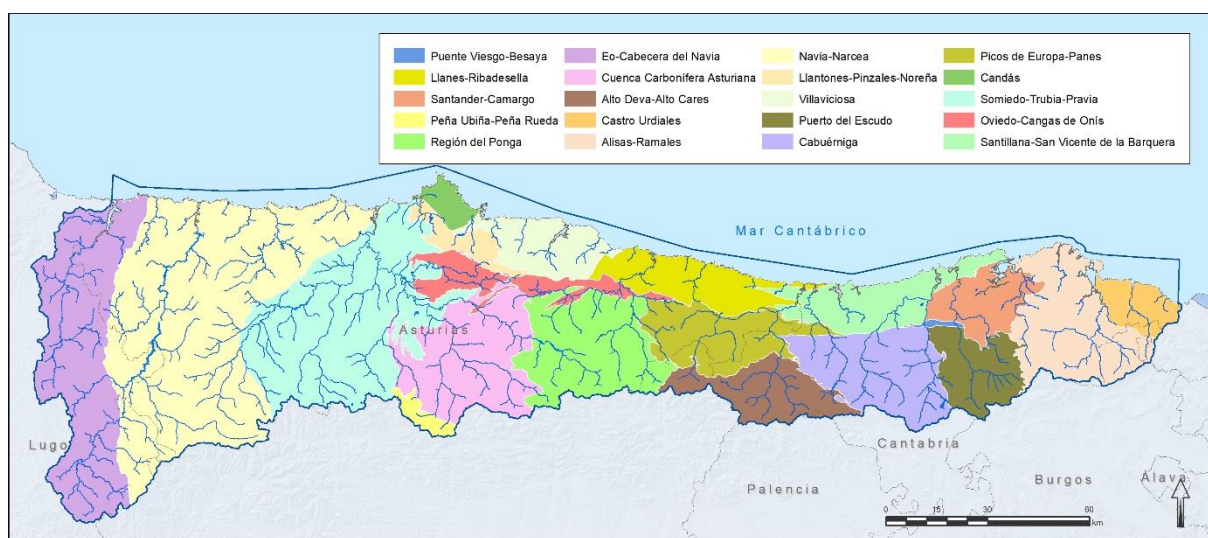


Figura 3. Definición de masas de agua subterránea en la DHC Occidental

Cabe destacar que también se disponen de datos de estimación de recursos hídricos subterráneos a partir del modelo PATRICAL. Se han comparado los datos de recursos resultantes de dicho modelo con los que han sido estimados mediante la aplicación del modelo SIMPA en la DHC Occidental (ver Apéndice II.4), resultando que la infiltración estimada por este último es un aproximadamente 11% menor. En esta versión de PATRICAL, las demarcaciones hidrográficas cantábricas aún vienen reflejadas como las antiguas DDHH Cantábricas Norte II y III.

Para el cálculo del **requerimiento ambiental** por masa de agua subterránea, se ha considerado la demanda ambiental de cada sistema de explotación, pero únicamente teniendo en cuenta las masas de agua relacionadas con espacios de la Red Natura 2000 considerada en el registro de Zonas protegidas (aquellos con dependencia del medio acuático). En la Figura 4 se muestran sombreadas las subcuencas vertientes de dichas masas.

Esa demanda ambiental se ha “repartido” proporcionalmente a los recursos renovables de cada MSBT en cada sistema. Una vez obtenido el dato de requerimiento ambiental por masa de agua subterránea, en los casos en que era menor al 10% del recurso natural de esa masa, se ha considerado el 10% como el mínimo necesario para el mantenimiento de los ecosistemas asociados.



Figura 4. Subcuencas de las MSPF consideradas en cada sistema de explotación para evaluar el requerimiento ambiental

En la siguiente Tabla 1, a continuación, se muestran, por masa de agua subterránea, los recursos renovables (para la serie corta), los recursos ambientales reservados para la consecución de los objetivos ambientales, que suponen un 19,7 % del recurso renovable total y los recursos subterráneos disponibles que resultan de la resta de los dos anteriores.

Además, cabe destacar ninguna masa de agua de la DHC Occidental tiene un índice de explotación (IE, cociente entre las extracciones y el recurso disponible), por encima 0,8, valor establecido por la IPH en su apartado 5.2.4.1 como límite del buen estado cuantitativo (ver Anejo VIII para el detalle de resultados).

Tabla 1. Recurso disponible en las masas de agua subterránea presentes en la demarcación

Código masa	Nombre masa de agua	Superficie (km ²)	Recurso renovable (hm ³ /año)	Requerimiento medioambiental (hm ³ /año)	Recurso disponible (hm ³ /año)
ES018MSBT012-003	Candás	144,12	39,19	9,06	30,13
ES018MSBT 012-004	Llantones-Pinzales-Noreña	224,50	68,87	16,06	52,81
ES018MSBT012-005	Villaviciosa	521,19	120,06	12,01	108,05
ES018MSBT012-006	Oviedo-Cangas de Onís	436,47	139,22	30,55	108,67
ES018MSBT012-007	Llanes-Ribadesella	624,65	228,82	31,38	197,44
ES018MSBT012-008	Santillana-San Vicente de la Barquera	666,66	242,92	24,29	218,63
ES018MSBT012-009	Santander-Camargo	460,30	200,93	23,06	177,87
ES018MSBT012-010	Alisas-Ramales	1.054,12	631,92	63,29	568,64
ES018MSBT012-011	Castro Urdiales	283,54	141,15	14,12	127,04
ES018MSBT012-012	Cuenca Carbonífera Asturiana	1.162,59	227,97	52,93	175,04
ES018MSBT012-013	Región del Ponga	1.112,73	375,68	79,60	296,08
ES018MSBT012-014	Picos de Europa-Panes	755,37	536,56	101,61	434,96
ES018MSBT012-015	Cabuérniga	937,31	341,76	34,18	307,58
ES018MSBT012-016	Puente Viesgo-Besaya	22,30	10,46	1,05	9,42
ES018MSBT012-017	Puerto del Escudo	518,29	293,25	32,36	260,89
ES018MSBT012-018	Alto Deva-Alto Cares	605,62	91,39	16,94	74,45
ES018MSBT012-019	Peña Ubiña-Peña Rueda	103,26	18,80	4,39	14,42
ES018MSBT012-021	Navia-Narcea	3.650,14	809,66	277,69	531,97

Código masa	Nombre masa de agua	Superficie (km ²)	Recurso renovable (hm ³ /año)	Requerimiento medioambiental (hm ³ /año)	Recurso disponible (hm ³ /año)
ES018MSBT012-022	Eo-Cabecera del Navia	1.831,01	310,45	104,85	205,61
ES018MSBT012-023	Somiedo-Trubia-Pravia	2.257,20	707,38	164,94	542,44
	TOTAL	17.371,37	5.536,44	1.092,99	4.443,45

4.1.3. Zonificación

4.1.3.1. Zonificación y criterios para la delimitación

La DHC Occidental se ha dividido en 15 zonas, atendiendo principalmente a criterios hidrográficos.

Las 15 zonas se han definido como sistemas de explotación que a su vez están formados por una o varias zonas, y su división responde a criterios de funcionalidad en la explotación de los recursos hídricos en la cuenca. A continuación se muestran los 15 sistemas de explotación en los que se divide la DHC Occidental:

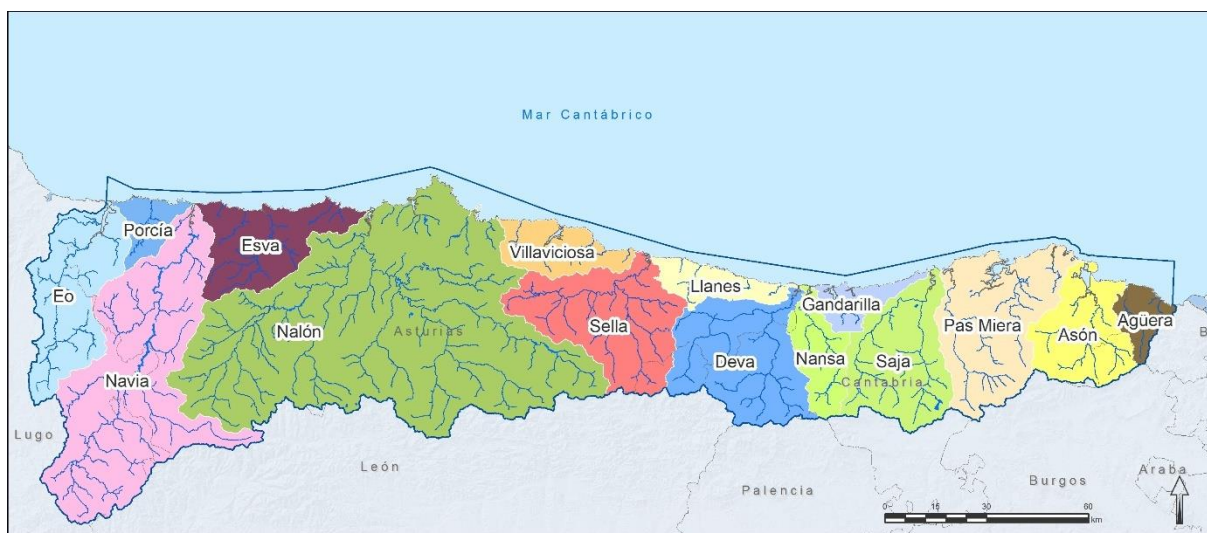


Figura 5. Mapa de los sistemas de explotación básicos existentes en la DHC Occidental.

La siguiente tabla muestra la superficie de las distintas zonas que conforman la zonificación del territorio de la demarcación hidrográfica, para aguas superficiales (las masas de aguas subterráneas se han definido en la Tabla 1:)

Tabla 2. Sistemas de Explotación

Código SE	Sistema de Explotación	Área (km ²)	Longitud red hidrográfica (Km de masas de agua)
01	Eo	1.050,9	294
02	Porcía	240,3	52
03	Navia	2.584,6	664
04	Esva	810,6	206
05	Nalón	5.437,0	1342
06	Villaviciosa	462,9	86

Código SE	Sistema de Explotación	Área (km ²)	Longitud red hidrográfica (Km de masas de agua)
07	Sella	1.284,3	309
08	Llanes	330,8	45
09	Deva	1.201,6	227
10	Nansa	431,4	97
11	Gandarilla	240,9	29
12	Saja	1.047,9	230
13	Pas Miera	1.306,4	286
14	Asón	763,0	148
15	Agüera	235,1	43

4.1.3.1.1. Descripción de los sistemas en condiciones actuales

4.1.3.1.1.1 Sistema de explotación Eo

Descripción hidrológica

La superficie global del sistema de explotación es de 1.051 km², de los cuales 913 km² corresponden al río Eo y 139 km² a la cuenca del Porcía – Eo.

El río Eo nace en Fonteo (Baleira, Lugo) a unos 800 m de altitud y desde su nacimiento orienta su curso hacia el Norte con pendiente suave, una media del 4% en los primeros 10 km, pero a partir de la cota 400 m disminuye su pendiente que se mantiene por debajo del 1%.

El río recorre unos 99 km hasta su desembocadura en el mar Cantábrico entre la Punta da Cruz y la Punta Niño do Corvo, formando la ría del Eo, frontera natural entre Asturias y la provincia de Lugo. Durante su recorrido atraviesa, entre otras, las localidades de Ribadeo en Galicia, así como Castropol y Figueras en Asturias.

Los afluentes principales a lo largo de su recorrido son por la derecha el río Rodil, el Cabreira–Turia y el Suarón. Por la izquierda se encuentra el Riotorto y río de Trabada en el curso bajo del río; el resto de afluentes en el curso medio y alto son arroyos de corto recorrido.

En todo el sistema hay 600 km de longitud de ríos, considerando la red hidrográfica definida a escala 1:50.000 (294 km son masa de agua).

La ría del Eo ha sido declarada Reserva de la Biosfera. Se trata de una declaración compartida entre Galicia y Asturias, ya que la tercera parte del área protegida la conforman 7 municipios asturianos del Eo y Oscos.

Descripción hidrogeológica

El sistema se ubica principalmente sobre la unidad hidrogeológica “Eo-Cabecera del Navia”.

Tabla 3. Masas de agua subterránea del sistema Eo

Código masa (prefijo ES08MSBT)	Nombre masa	Poligonal masa (Km ²)	Superficie de la masa en el SE		Superficie del sistema ocupada por la masa	Recurso Renovable de la masa (Sc)	Rec. Renovable de la masa en el SE
			km ²	%			
012.021	Navia-Narcea	3.650,1	34,5	0,9	3,3	809,7	7,6
012.022	Eo-Cabecera del Navia	1.831,0	1.005,4	54,9	95,7	310,5	170,5

4.1.3.1.1.2 Sistema de explotación Porcía

Descripción hidrológica

La superficie global del sistema de explotación es de 240 km², de los cuales 143 km² corresponden a la cuenca del río Porcía y su afluente el Mazo, 49 km² a la cuenca del Porcía-Eo donde se ubican el río de Tol y el río Budois Anguleira, y 47 km² asignados a la cuenca del Navia-Porcía.

El río Porcía nace en la Sierra de la Bobia, en el concejo de Castropol, y después de un recorrido de 31 km, desemboca en el mar Cantábrico, en la playa de Porcía.

En todo el sistema hay 167 km de longitud de ríos (52 km son masa de agua).

Los afluentes principales a lo largo de su recorrido son por la derecha el río Carcedo y el río del Mazo. Por la izquierda se encuentra el río de la Vega y del Cabo entre los más relevantes.

Descripción hidrogeológica

El sistema se ubica sobre las unidades hidrogeológicas del “Navia-Narcea” y “Eo-Cabecera del Navia”.

Tabla 4. Masas de agua subterránea del sistema Porcía

Código masa (prefijo ES08MSBT)	Nombre masa	Poligonal masa (Km ²)	Superficie de la masa en el SE		Superficie del sistema Ocupado por la masa	Recurso Renovable de la masa (Sc)	Rec. Renovable de la masa en el SE
			km ²	%			
012.021	Navia-Narcea	3.650,1	189,0	5,2	78,7	809,7	41,9
012.022	Eo-Cabecera del Navia	1.831,0	49,8	2,7	20,7	310,5	8,4

4.1.3.1.1.3 Sistema de explotación Navia

Descripción hidrológica

La superficie global del sistema de explotación es de 2.585 km², los cuales corresponden casi en su totalidad al río Navia.

El río Navia es uno de los más importantes de la vertiente atlántica. Nace en Pedrafita do Cebreiro (Lugo) y desemboca formando la ría de Navia en Asturias, entre el Cabo de San Agustín y Peñafurada.

A su paso atraviesa las poblaciones de As Nogais, Navia de Suarda, Os Coutos (Ibias), Vistalegre (Grandas de Salime), San Emiliano (Allende), Pesoz, Gío (Illano), Lantero (Illano), Doiras (Boal), Serandinas (Boal), Arbón (Villayón), El Espín (Coaña), Porto (Coaña) y Navia. Tiene una longitud de 158 km. Los afluentes principales a lo largo de su recorrido son por la derecha el río Ser, el Ibias, con una longitud de 57 km y una superficie vertiente algo superior a los 311 km². Parte de la cuenca alta del Ibias está incluida en el Parque Natural de Las Fuentes del Narcea. Otros afluentes importantes a su derecha son el río del Oro, el río Lloredo y el río Carbonel. Por la izquierda se encuentran los ríos Suarna y el Agüeira entre los más relevantes.

En todo el sistema hay 1.322 km de longitud de ríos (664 km son masa de agua).

El importante desnivel que salva hasta su llegada al mar ha sido aprovechado para la construcción de varias centrales hidroeléctricas.

Descripción hidrogeológica

El sistema se ubica sobre las unidades hidrogeológicas del “Navia-Narcea” y “Eo-Cabecera del Navia”.

Tabla 5. Masas de agua subterránea del sistema Navia

Código masa (prefijo ES08MSBT)	Nombre masa	Poligonal masa (Km ²)	Superficie de la masa en el SE		Superficie del sistema Ocupado por la masa	Recurso Renovable de la masa (Sc)	Rec. Renovable de la masa en el SE
			km ²	%	%	hm ³	hm ³
012.021	Navia-Narcea	3.650,1	1.807,2	49,5	69,9	809,7	400,9
012.022	Eo-Cabecera del Navia	1.831,0	772,1	42,2	29,9	310,5	130,9

4.1.3.1.1.4 Sistema de explotación Esva

Descripción hidrológica

La superficie global del sistema de explotación es de 811 km², de los cuales aproximadamente 461 km² corresponden a la cuenca del río Esva, 89 km² a la cuenca del río Negro, 171 km² a las cuencas de los ríos Sequeiro, Cudillero y San Roque y el resto corresponde a la zona costera.

El río Esva nace en la Sierra de Tineo y tras 41 km desemboca en el mar Cantábrico entre El Cantón y La Arena, atravesando a su paso las poblaciones de Canero, Brieves, Trevías y Paredes.

Los afluentes principales a lo largo de su recorrido son por la derecha el río Llorín, el Orio, el Mallene y el río Canero. Por la izquierda se encuentra el Navelgas entre los más relevantes.

En todo el sistema hay 612 km de longitud de ríos (206 km son masa de agua).

Descripción hidrogeológica

El sistema se ubica sobre la unidad hidrogeológica del “Navia-Narcea”.

Tabla 6. Masas de agua subterránea del sistema Esva

Código masa (prefijo ES08MSBT)	Nombre masa	Poligonal masa (Km ²)	Superficie de la masa en el SE		Superficie del sistema Ocupado por la masa %	Recurso Renovable de la masa (Sc) hm ³	Rec. Renovable de la masa en el SE hm ³
			km ²	%			
012.021	Navia-Narcea	3.650,1	808,0	22,1	99,7	809,7	179,2

4.1.3.1.1.5 Sistema de explotación Nalón

Descripción hidrológica

La superficie global del sistema de explotación es de 5.437 km², de los cuales unos 4.900 km² corresponden a la cuenca del Nalón y 540 km² a las cuencas de los ríos de la zona costera, como son el Piles, Aboño y Alvares entre otros.

El río Nalón es el más largo de Asturias, con una longitud de 138 km. Nace en “La Nalona”, en el puerto de Tarna (Caso) y desemboca en San Esteban de Pravia, tras regar la vega de Peñaulán (Pravia) después de haberse unido al río Narcea en Forcinas (Pravia) y formar la llamada ría de Pravia.

A su paso riega localidades como Campo de Caso (Caso), Rioseco (Sobrescobio), Pola de Laviana (Laviana), El Entrego (San Martín del Rey Aurelio), La Felguera (Langreo), Soto de Ribera (Ribera de Arriba), Olloniego (Oviedo), Valduno (Las Regueras), Santa María de Grado (Grado), Aces (Candamo), Pravia (Pravia), San Juan de la Arena (Soto del Barco) y San Esteban de Pravia (Muros de Nalón), entre otras.

Los afluentes principales a lo largo de su recorrido se encuentran en la margen izquierda. El principal es el río Narcea, con 110 km de longitud, siguiéndole el Caudal con 50 km, el Trubia y el Cubia con 49 y 31 km respectivamente. Otros afluentes destacados serían el Aranguín (23 km) y el Sama (17 km). Por su margen derecha los afluentes son más pequeños, salvo el río Nora de 77 km. Entre los ríos de la zona costera, destacan el Piles con una longitud de 14 km aproximadamente, el Aboño y el Alvares que rondan los 20 km.

En todo el sistema hay 2.726 km de longitud de ríos (1.342 km son masa de agua).

Descripción hidrogeológica

El sistema se ubica sobre las 9 unidades hidrogeológicas que se muestran en la tabla siguiente, siendo las principales “Navia-Narcea”, “Somiedo-Trubia-Pravia” y “Cuenca Carbonífera Asturiana”,

Tabla 7. Masas de agua subterránea del sistema Nalón

Código masa (prefijo ES08MSBT)	Nombre masa	Poligonal masa (Km ²)	Superficie de la masa en el SE		Superficie del sistema Ocupado por la masa %	Recurso Renovable de la masa (Sc) hm ³	Rec. Renovable de la masa en el SE hm ³
			km ²	%			
012.003	Candás	144,1	142,7	99,0	2,6	39,2	38,8

Código masa (prefijo ES08MSBT)	Nombre masa	Poligonal masa (Km ²)	Superficie de la masa en el SE		Superficie del sistema Ocupado por la masa	Recurso Renovable de la masa (Sc)	Rec. Renovable de la masa en el SE
			km ²	%	%	hm ³	hm ³
012.004	Llantones-Pinzales- Noreña	224,5	224,4	100,0	4,1	68,9	68,8
012.005	Villaviciosa	521,2	90,2	17,3	1,7	120,1	20,8
012.006	Oviedo-Cangas de Onís	436,5	261,1	59,8	4,8	139,2	83,3
012.012	Cuenca Carbonífera Asturiana	1.162,6	1124,4	96,7	20,7	228,0	220,5
012.013	Región del Ponga	1.112,7	424,1	38,1	7,8	375,7	143,2
012.019	Peña Ubiña-Peña Rueda	103,3	103,2	99,9	1,9	18,8	18,8
012.021	Navia-Narcea	3.650,1	804,1	22,0	14,8	809,7	178,4
012.023	Somiedo-Trubia- Pravia	2.257,2	2.254,9	99,9	41,5	707,4	706,7

4.1.3.1.1.6 Sistema de explotación Villaviciosa

Descripción hidrológica

La superficie global del sistema de explotación es de 463 km², los cuales corresponden al río de la Ría de Villaviciosa, y en mayor porcentaje a las cuencas de los ríos de la zona costera, como son el río Espasa o el Pivierda entre otros.

La ría de Villaviciosa nace en el Alto la Campa (Villaviciosa) y tras un recorrido de aproximadamente 15 km., desemboca en el mar Cantábrico entre la Playa del Puntal y la Playa de Rodiles, formando la ría de Villaviciosa.

En este estuario desembocan varios pequeños arroyos costeros, destacando entre éstos el Valdediós (7 km), Vialaba (9 km) o el Río del Sordo (11 km). Otros ríos principales de este sistema son los propios de la zona costera como el España, el Libardón, el Espasa y el río del Acebo.

La Ría de Villaviciosa fue incluida en el año 1995 en la Red Regional de Espacios Naturales Protegidos del Principado de Asturias, bajo la figura de Reserva Natural Parcial y Ramsar.

En todo el sistema hay 273 km de longitud de ríos (86 km son masa de agua).

Descripción hidrogeológica

El sistema se ubica sobre las unidades hidrogeológicas “Villaviciosa” y “Llanes-Ribadesella”.

Tabla 8. Masas de agua subterránea del sistema Villaviciosa

Código masa (prefijo ES08MSBT)	Nombre masa	Poligonal masa (Km ²)	Superficie de la masa en el SE		Superficie del sistema Ocupado por la masa %	Recurso Renovable de la masa (Sc) hm ³	Rec. Renovable de la masa en el SE hm ³
			km ²	%			
012.005	Villaviciosa	521,2	404,2	77,5	87,3	120,1	93,1
012.007	Llanes-Ribadesella	624,7	54,6	8,7	11,8	228,8	20,0

4.1.3.1.1.7 Sistema de explotación Sella

Descripción hidrológica

La superficie global del sistema de explotación es de 1.284 km², los cuales corresponden en su totalidad al río Sella.

El río Sella nace en los Picos de Europa, en Fuente del Infierno, en la localidad de Fonseya (Sajambre, León) y desemboca en el mar Cantábrico formando la ría de Ribadesella. A su paso recorre los concejos de Ponga, Amieva, Parres, Cangas de Onís y Ribadesella.

El río Sella tiene una longitud total de 66 km. Los afluentes principales a lo largo de su recorrido por la izquierda son el río Piloña, de 43 km de longitud y con 512 km² de superficie de cuenca, constituyendo el 40% del total del sistema, y el Ponga con una longitud de 18 km. Por la derecha se localizan el Dobra y el Güeña con longitudes próximas a los 24 km, el Zardón con poco más de 10 km y el río de Parda o el Santines que no alcanzan los 5 km.

En todo el sistema hay 542 km de longitud de ríos (309 km son masa de agua).

Es reseñable el importante aprovechamiento recreativo que tiene el río Sella.

Descripción hidrogeológica

El sistema se ubica sobre 7 unidades hidrogeológicas distintas, siendo las principales, por este orden, “Región de Ponga”, “Picos de Europa-Panes”, “Oviedo – Cangas de Onís”, “Llanes-Ribadesella”.

Tabla 9. Masas de agua subterránea del sistema Sella

Código masa (prefijo ES08MSBT)	Nombre masa	Poligonal masa (Km ²)	Superficie de la masa en el SE		Superficie del sistema Ocupado por la masa %	Recurso Renovable de la masa (Sc) hm ³	Rec. Renovable de la masa en el SE hm ³
			km ²	%			
012.005	Villaviciosa	521,2	25,2	4,8	2,0	120,1	5,8
012.006	Oviedo-Cangas de Onís	436,5	175,2	40,2	13,6	139,2	55,9
012.007	Llanes-Ribadesella	624,7	167,8	26,9	13,1	228,8	61,5
012.012	Cuenca Carbonífera Asturiana	1.162,6	37,7	3,2	2,9	228,0	7,4

Código masa (prefijo ES08MSBT)	Nombre masa	Poligonal masa (Km ²)	Superficie de la masa en el SE		Superficie del sistema Ocupado por la masa %	Recurso Renovable de la masa (Sc) hm ³	Rec. Renovable de la masa en el SE hm ³
			km ²	%			
012.013	Región del Ponga	1.112,7	687,8	61,8	53,6	375,7	232,2
012.014	Picos de Europa- Panés	755,4	178,8	23,7	13,9	536,6	127,0
012.018	Alto Deva-Alto Cares	605,6	11,4	1,9	0,9	91,4	1,7

4.1.3.1.1.8 Sistema de explotación Llanes

Descripción hidrológica

La superficie global del sistema de explotación Llanes es de 331km², de los cuales el río Carrocedo (5 km), el Purón (6.5 km) y el río Bedón o de Las Cabras (18 km) constituyen una cuenca de 180 km².

En todo el sistema hay 122 km de longitud de ríos (44 km son masa de agua).

Descripción hidrogeológica

El sistema se ubica sobre 3 unidades hidrogeológicas, siendo la mayoritaria con diferencia es "Llanes-Ribadesella".

Tabla 10. Masas de agua subterránea del sistema Llanes

Código masa (prefijo ES08MSBT)	Nombre masa	Poligonal masa (Km ²)	Superficie de la masa en el SE		Superficie del sistema Ocupado por la masa %	Recurso Renovable de la masa (Sc) hm ³	Rec. Renovable de la masa en el SE hm ³
			km ²	%			
012.007	Llanes-Ribadesella	624,7	300,8	48,2	90,9	228,8	110,2
012.008	Santillana-San Vicente de la Barquera	666,7	24,0	3,6	7,2	242,9	8,7
012.014	Picos de Europa- Panés	755,4	5,0	0,7	1,5	536,6	3,6

4.1.3.1.1.9 Sistema de explotación Deva

Descripción hidrológica

La superficie global del sistema de explotación es de 1.202 km², de los que 412 km² provienen de la cuenca vertiente del río Cares quien a su vez recibe las aguas del río Casaño (90 km²). Por la margen derecha se incorporan las cuencas del Bullón y del Quiviesa, con unas cuencas vertientes aproximadas de 157 km² y 83 km², respectivamente.

El río Deva nace en Fuente Dé (Liébana, Cantabria) y desemboca en el mar Cantábrico, entre la Punta Tina y la Punta La Barrera, formando la Ría de Tina Mayor en Unquera (Val de San Vicente), haciendo de divisoria entre Asturias y Cantabria.

A su paso recorre, junto con sus afluentes, las localidades cántabras de Potes (Liébana), Vega de Liébana, Cillorigo, Pesagüero, Cabezón de Liébana. Antes de llegar a la asturiana villa de Panes, se le une su gran afluente, el Cares, que tiene su recorrido por Asturias, aunque nace en Valdeón (León). En la zona del Principado, desciende a Poncebos y sigue hasta Arenas de Cabrales. Ya unido al Deva, atraviesa pequeños pueblos, y vuelve a Cantabria por el municipio de Val de San Vicente hasta adentrarse en la Ría de Tina Mayor.

El río Deva tiene una longitud de 65.70 km. Los afluentes principales a lo largo de su recorrido son por la derecha el Quiviesa (18 km) y el Bullón (24 km). Por la izquierda se encuentra el río Urdón (10 km), el Cares (52 km) que es su mayor afluente, y el Casaño (20 km).

En todo el sistema hay 450 km de longitud de ríos (227 km son masa de agua).

Descripción hidrogeológica

El sistema se ubica sobre 6 unidades hidrogeológicas, siendo las dos principales “Picos de Europa-Panes” y “Alto Deva-Alto Cares” (87% de la superficie del sistema entre ambas).

Tabla 11. Masas de agua subterránea del sistema Deva

Código masa (prefijo ES08MSBT)	Nombre masa	Poligonal masa (Km ²)	Superficie de la masa en el SE		Superficie del sistema Ocupado por la masa %	Recurso Renovable de la masa (Sc) hm ³	Rec. Renovable de la masa en el SE hm ³
			km ²	%			
012.007	Llanes-Ribadesella	624,7	91,2	14,6	7,6	228,8	33,4
012.008	Santillana-San Vicente de la Barquera	666,7	38,4	5,8	3,2	242,9	14,0
012.013	Región del Ponga	1.112,7	0,7	0,1	0,1	375,7	0,2
012.014	Picos de Europa-Panes	755,4	526,9	69,8	43,9	536,6	374,3
012.015	Cabuérniga	937,3	27,8	3,0	2,3	341,8	10,1
012.018	Alto Deva-Alto Cares	605,6	517,0	85,4	43,0	91,4	78,0

4.1.3.1.1.10 Sistema de explotación Nansa

Descripción hidrológica

La superficie global del sistema de explotación es de 431 km², los cuales corresponden casi en su totalidad a la cuenca del Nansa (421 km²) y el resto a la pequeña cuenca Nansa-Deva.

El río Nansa nace en Sierra de Peña Labra en Polaciones, a 1.300 m de altura y desemboca en la Ría de Tina Menor (Val de San Vicente). A su paso atraviesa, incluyendo sus principales afluentes, las poblaciones de Polaciones, Tudanca, Rionansa, Lamasón, Herrerías y una zona del Valle de Cabuérniga.

Tiene una longitud de 57 km. Los afluentes principales a lo largo de su recorrido se sitúan a su izquierda, encontrándonos con el río Vendul de 11.50 km de longitud y una cuenca vertiente de 58 km² y el Lamasón que recorre 17 km y drena 82 km².

En todo el sistema hay 143 km de longitud de ríos (97 km son masa de agua).

Descripción hidrogeológica

El sistema se ubica sobre las unidades hidrogeológicas, por orden mayoritario, de “Cabuerniga”, “Santillana-San Vicente de La Barquera”, “Alto Deva-Alto Cares”, “Picos de Europa-Panes” y “Llanes-Ribadesella”.

Tabla 12. Masas de agua subterránea del sistema Nansa

Código masa (prefijo ES08MSBT)	Nombre masa	Poligonal masa (Km ²)	Superficie de la masa en el SE		Superficie del sistema Ocupado por la masa %	Recurso Renovable de la masa (Sc) hm ³	Rec. Renovable de la masa en el SE hm ³
			km ²	%			
012.007	Llanes-Ribadesella	624,7	5,3	0,8	1,2	228,8	1,9
012.008	Santillana-San Vicente de la Barquera	666,7	78,5	11,8	18,2	242,9	28,6
012.014	Picos de Europa-Panes	755,4	44,8	5,9	10,4	536,6	31,8
012.015	Cabuerniga	937,3	233,7	24,9	54,2	341,8	85,2
012.018	Alto Deva-Alto Cares	605,6	68,3	11,3	15,8	91,4	10,3

4.1.3.1.11 Sistema de explotación Gandarilla

Descripción hidrológica

La superficie global del sistema de explotación es de 241 km², los cuales corresponden a ríos costeros como el río del Escudo, Gandarilla, río del Capitán y el río Turbio.

Entre los más representativos se pueden señalar el río del Escudo que nace en la vertiente norte de la Sierra del Escudo de Cabuerniga y desemboca en el mar Cantábrico por la ría de San Vicente de La Barquera, recorriendo 26 km. El Gandarilla nace en la misma vertiente que el Escudo y tiene una longitud de 10 km. De menor recorrido son el Capitán, río Turbio, Gandarías y el resto de ríos costeros, con longitudes inferiores a los 9 km.

En todo el sistema hay 100 km de longitud de ríos (29 km son masa de agua).

Descripción hidrogeológica

El sistema se ubica principalmente sobre la unidad hidrogeológica “Santillana-San Vicente de La Barquera”.

Tabla 13. Masas de agua subterránea del sistema Gandarilla

Código masa (prefijo ES08MSBT)	Nombre masa	Poligonal masa (Km ²)	Superficie de la masa en el SE		Superficie del sistema Ocupado por la masa %	Recurso Renovable de la masa (Sc) hm ³	Rec. Renovable de la masa en el SE hm ³
			km ²	%			
012.007	Llanes-Ribadesella	624,7	2,2	0,4	0,9	228,8	0,8
012.008	Santillana-San Vicente de la Barquera	666,7	234,7	35,2	97,4	242,9	85,5

4.1.3.1.1.12 Sistema de explotación Saja

Descripción hidrológica

La superficie global del sistema de explotación es de 1.048 km², de los cuales 379 km² corresponden a la subcuenca del Saja y 274 km² a la del Besaya (sin contar las cuencas de sus afluentes).

El río Saja nace en la vertiente norte de la Sierra del Cordel, a 1.700 m de altura, en la Mancomunidad de Campoó-Cabuérniga y desemboca en la ría de San Martín de la Arena en Suances y Miengo. Tiene una longitud de 66,36 km. Sus afluentes principales a lo largo de su recorrido son el Argoza (22 km) y el río Bayones (11 km).

El río Besaya nace en el Cueto Roperero en Aradillos (Campoo de Enmedio) a 1.200 m de altura y desemboca junto con el río Saja tras unirse en Torrelavega. Tiene una longitud de 47 km. Sus afluentes principales por la derecha son el río de Aguayo (9 km), Torina (6.68 km) y Erecia (11 km). Por la izquierda se encuentran el río Llares (12.5 km) y Cieza (12 km) entre los más relevantes.

En todo el sistema hay 369 km de longitud de ríos (230 km son masa de agua).

Descripción hidrogeológica

El sistema se ubica sobre 6 unidades hidrogeológicas, ocupando 2 de ellas más del 85 % del sistema: “Cabuerniga” y “Santillana-San Vicente de la Barquera”.

Tabla 14. Masas de agua subterránea del sistema Saja

Código masa (prefijo ES08MSBT)	Nombre masa	Poligonal masa (Km ²)	Superficie de la masa en el SE		Superficie del sistema Ocupado por la masa %	Recurso Renovable de la masa (Sc) hm ³	Rec. Renovable de la masa en el SE hm ³
			km ²	%			
012.008	Santillana-San Vicente de la Barquera	666,7	213,5	32,0	20,4	242,9	77,8
012.009	Santander-Camargo	460,3	44,9	9,7	4,3	200,9	19,6
012.015	Cabuérniga	937,3	676,3	72,2	64,5	341,8	246,6
012.016	Puente Viesgo-Besaya	22,3	14,2	63,6	1,4	10,5	6,7
012.017	Puerto del Escudo	518,3	90,5	17,5	8,6	293,2	51,2

Código masa (prefijo ES08MSBT)	Nombre masa	Poligonal masa (Km ²)	Superficie de la masa en el SE		Superficie del sistema Ocupado por la masa %	Recurso Renovable de la masa (Sc) hm ³	Rec. Renovable de la masa en el SE hm ³
			km ²	%			
012.018	Alto Deva-Alto Cares	605,6	9,1	1,5	0,9	91,4	1,4

4.1.3.1.13 Sistema de explotación Pas-Miera

Descripción hidrológica

La superficie global del sistema de explotación es de 1.306 km², de los que 661 km² corresponden a la cuenca del Pas, 297 km² a la del Miera y el resto a la zona costera.

El río Pas nace en Pie de Castro Valnera y Peñas Negras (Vega de Pas) y desemboca en la Ría de Mogro (Piélagos-Miengo). A su paso recorre las localidades de Vega de Pas, San Vicente de Toranzo, Santiurde, Corvera, Puente Viesgo, Selaya, Santa María de Cayón, Villafufre, Piélagos y Miengo.

Tiene una longitud de 61 km. Los afluentes principales a lo largo de su recorrido son por la derecha el Pisueña con 34 km de longitud y 198 km² de cuenca afluente y por la izquierda el río de La Magdalena que mide 16 km.

El río Miera nace en Portillo de Lunada a 1.350 m (San Roque de Riomiera y Soba) y desemboca en la ría de Cubas en Marina de Cudeyo y Ribamontán al Mar. A su paso recorre San Roque de Río Miera, Miera, Liérganes, La Cavada, Solares, Villaverde de Pontones, Cubas, Medio Cudeyo y Marina de Cudeyo.

Tiene una longitud de 45,57 km. Los afluentes principales son por la derecha el Entrambasaguas (16 km) y Pontones (13 km) y por la izquierda nos encontramos con el río de Pámanes (10 km).

En todo el sistema hay 552 km de longitud de ríos (286 km son masa de agua).

Descripción hidrogeológica

El sistema se ubica sobre las unidades hidrogeológicas "Santillana – San Vicente de La Barquera", "Santander-Camargo", "Alisa-Ramales", "Puerto del Escudo" y, de forma mínima, "Puente Viesgo – Besaya".

Tabla 15. Masas de agua subterránea del sistema Pas-Miera

Código masa (prefijo ES08MSBT)	Nombre masa	Poligonal masa (Km ²)	Superficie de la masa en el SE		Superficie del sistema Ocupado por la masa %	Recurso Renovable de la masa (Sc) hm ³	Rec. Renovable de la masa en el SE hm ³
			km ²	%			
012.008	Santillana-San Vicente de la Barquera	666,7	74,5	11,2	5,7	242,9	27,2
012.009	Santander-Camargo	460,3	415,7	90,3	31,8	200,9	181,5
012.010	Alisas-Ramales	1.054,1	354,9	33,7	27,2	631,9	212,8

Código masa (prefijo ES08MSBT)	Nombre masa	Poligonal masa (Km ²)	Superficie de la masa en el SE		Superficie del sistema Ocupado por la masa %	Recurso Renovable de la masa (Sc) hm ³	Rec. Renovable de la masa en el SE hm ³
			km ²	%			
012.016	Puente Viesgo-Besaya	22,3	8,1	36,5	0,6	10,5	3,8
012.017	Puerto del Escudo	518,3	428,2	82,6	32,8	293,2	242,2

4.1.3.1.14 Sistema de explotación Asón

Descripción hidrológica

La superficie global del sistema de explotación Asón es de 763 km².

El río Asón nace en Portillo del Asón (Soba) en la peña de Azalagua y desemboca en las Marismas de Santoña, que son humedal Ramsar, Reserva de la Biosfera así como otras figuras de protección.

Tiene una longitud de 50 km. A su paso recorre los municipios de Soba, Arredondo, Ruesga, Ramales, Rasines, Ampuero, Limpias, Voto y Cicero entre otros. Los afluentes principales por la derecha son el Gándara que drena 121 km² con 18.5 km de longitud, Calera con 42 km² de cuenca y 17 km. de longitud y el Carranza con 124 km² de cuenca recorriendo 19 km.

En todo el sistema hay 314 km de longitud de ríos (148 km son masa de agua).

Descripción hidrogeológica

El sistema se ubica sobre las unidades hidrogeológicas de “Alisa-Ramales” y “Castro Urdiales”.

Tabla 16. Masas de agua subterránea del sistema Asón

Código masa (prefijo ES08MSBT)	Nombre masa	Poligonal masa (Km ²)	Superficie de la masa en el SE		Superficie del sistema Ocupado por la masa %	Recurso Renovable de la masa (Sc) hm ³	Rec. Renovable de la masa en el SE hm ³
			km ²	%			
012.010	Alisas-Ramales	1.054,1	658,0	62,4	86,2	631,9	394,5
012.011	Castro Urdiales	283,5	84,4	29,8	11,1	141,2	42,0

4.1.3.1.15 Sistema de explotación Agüera

Descripción hidrológica

La superficie global del sistema de explotación es de 235 km², de los cuales 147 km² corresponden a la cuenca del río Agüera y 87 km² a la cuenca de zona costera formada por los ríos Mioño y Sámamo.

El río Agüera nace en Estribaciones del Burgueño, entre los municipios de Valle de Villaverde y Arcentales y desemboca en la ría de Oriñón, entre Guriezo y Castro Urdiales. Es un río de 31 km Sus afluentes son pequeños arroyos, el más largo es el Río del Remendón con 7 km.

Los ríos costeros también son cortos, teniendo el Mioño 9.58 km y el Sámano 6 km.

En todo el sistema hay 105 km de longitud de ríos (43 km son masa de agua).

Descripción hidrogeológica

El sistema se ubica sobre las unidades hidrogeológicas “Alisa-Ramales” y “Castro Urdiales”.

Tabla 17. Masas de agua subterránea del sistema Agüera

Código masa (prefijo ES08MSBT)	Nombre masa	Poligonal masa (Km ²)	Superficie de la masa en el SE		Superficie del sistema Ocupado por la masa	Recurso Renovable de la masa (Sc)	Rec. Renovable de la masa en el SE
			km ²	%	%	hm ³	hm ³
012.010	Alisas-Ramales	1.054,1	38,2	3,6	16,2	631,9	22,9
012.011	Castro Urdiales	283,5	196,9	69,5	83,8	141,2	98,0

4.2. Descripción e interrelación de las variables hidrológicas

4.2.1. Disponibilidad de información

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

- Series de caudales y aportaciones de la red foronómica.
- Series en embalses (entradas, salidas y reservas) disponibles en el CEDEX y en la Confederación Hidrográfica del Cantábrico (CHC).
- Series hidrológicas obtenidas con el modelo SIMPA en cualquier punto de la DHC Occidental, y que han sido dos, la serie larga correspondiente al período 1940/41-2017/18, y la serie corta correspondiente al período 1980/81-2017/18, aportadas por el modelo de simulación SIMPA.

La información de partida del modelo SIMPA está constituida por los datos de variables de la fase atmosférica: la temperatura, la precipitación, la evapotranspiración potencial y de variables de la fase terrestre: la infiltración o recarga, la evapotranspiración real y las escorrentías superficial, subterránea y total. El terreno se ha discretizado en celdas de 500 x 500 m.

Los resultados de SIMPA son valores en milímetros que, posteriormente, tras la aplicación del coeficiente adecuado y de la superficie, se componen a nivel de subcuenca, obteniéndose los resultados de aportaciones (o escorrentía) en hm³/mes.

En la DHC Occidental se ha empleado también para la obtención de las aportaciones el modelo hidrológico, conceptual y distribuido, TETIS. En el apéndice II.5 se detallan los resultados de dicho modelo, así como una comparativa con los resultados de SIMPA, agrupando los sistemas de explotación en los siguientes modelos (UTE: Unidad Territorial):

- UTE 01: Eo a Esva

- UTE 02: Nalón a Villaviciosa
- UTE 03: Sella a Llanes
- UTE 04: Deva a Agüera

4.2.2. Distribución espacial de las principales variables hidrológicas

El siguiente apartado trata de mostrar la distribución espacial de las variables hidrológicas consideradas para todo el territorio de la DHC Occidental y para el periodo de evaluación definido. Los mapas anuales se han obtenido como suma de la secuencia mensual de cada año hidrológico, se representan los mapas con los valores medios de las variables indicadas en la IPH.

4.2.2.1. Variables de la fase atmosférica

Según el apartado 2.4.2 de la IPH, el inventario de recursos hídricos naturales contendrá:

El inventario incluirá series hidrológicas de, al menos, las siguientes variables: precipitación, evapotranspiración potencial, evapotranspiración real, recarga a los acuíferos, escorrentía superficial, escorrentía subterránea y escorrentía o aportación total. En aquellas zonas en que la nieve sea un fenómeno característico se añadirá información sobre esta variable. (...)

Las series meteorológicas que alimentan 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 procedentes de la Red de estaciones agrometeorológicas de SiAR, para asesoramiento del regante, del Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente.

A todas estas series se les han aplicado pruebas de homogeneidad, dobles acumulaciones y test de la elipse principalmente para identificar errores en las medidas. Posteriormente se ha aplicado un procedimiento de completado de las carencias de información utilizando un procedimiento de correlación bivariada con estacionarización mensual previa (relación lineal entre la estación incompleta y las dos estaciones con las que guarda mayor correlación).

Posteriormente, se aplica un método de interpolación de las variables climáticas mediante el uso combinado de patrones mensuales de precipitación y temperatura, máxima y mínima, y de mapas de anomalías o residuos.

Los mapas mensuales de evapotranspiración potencial (ETP) se calculan mediante combinación de los métodos de Hargreaves y Penman-Monteith, siguiendo las recomendaciones de la FAO (FAO, 2006), y al resultado final se le aplica un coeficiente de uso de suelo que tiene en cuenta el efecto de la vegetación.

A continuación se describen los valores característicos de las distintas variables hidrológicas utilizadas y se muestra su distribución espacial.

4.2.2.1.1. Precipitación

En la DHC Occidental, para el periodo 1940/41-2017/18, la precipitación total anual se encuentra en torno a los 22.030 hm³/año, como media de los valores de la serie simulada. La pluviometría tiene un rango amplio de variación espacial oscilando entre valores medios máximos de 1.650 mm/año y medios mínimos de 872 mm/año, siendo la media de 1.301 mm/año. Asimismo, para el periodo 1980/81-2017/18, la precipitación anual media se estima en 1.266 mm/año, con valores medios máximos de 1.646 mm/año en años lluviosos y mínimos de 872 mm/año en años secos.

Tabla 18. Valores de precipitación anual (mm/año), para el periodo de la serie corta y la serie larga

	1940/41 - 2017/18	1980/81 - 2017/18
Max.	1.649,7	1.646,1
Mín.	872,3	872,3
Media	1.300,8	1.266,2

Por otra parte, la distribución intraanual de estas precipitaciones se caracteriza por la existencia de lluvias todos los meses del año, con un mínimo medio pluviométrico en julio (en torno a 48 mm/mes) y un máximo medio en noviembre (unos 158 mm/mes). Dicha distribución puede apreciarse en la figura siguiente, en la que además se aprecia que, en general, las precipitaciones de la serie larga son mayores, excepto en los meses de noviembre, febrero y abril.

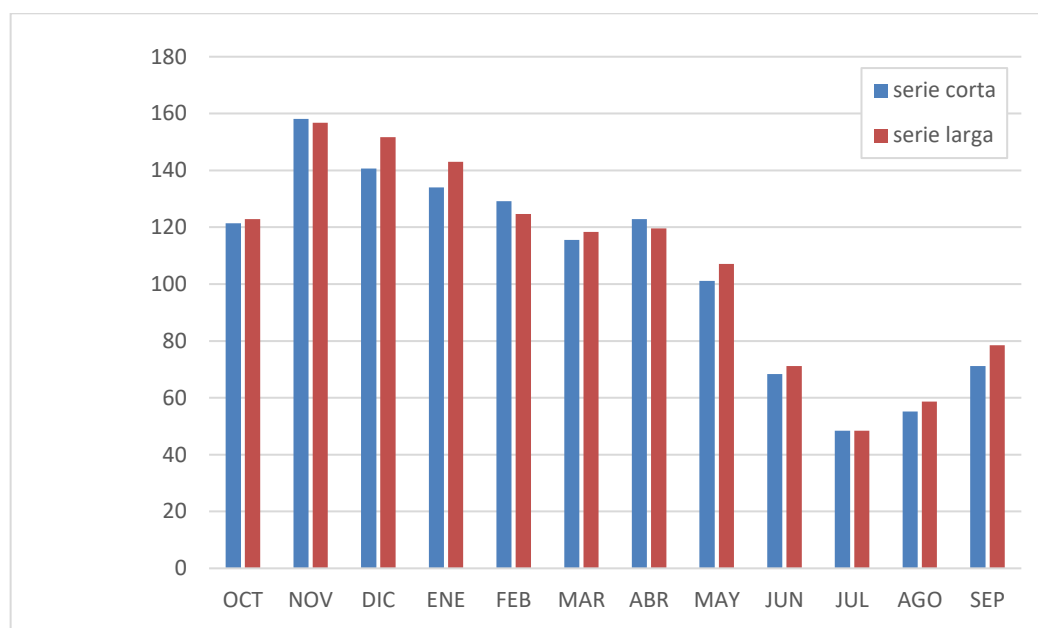


Figura 6. Distribución intraanual de la precipitación total anual en la demarcación hidrográfica. Período 1940/41-2017/18

Aunque las precipitaciones medias son altas, existen episodios puntuales de sequías en los meses de verano, con precipitaciones mucho más bajas. La aparición y duración media de las sequías es muy heterogénea y no se producen de manera cíclica como en el resto de la península. Asimismo, las precipitaciones en forma de nieve son frecuentes en las cabeceras de la Demarcación, de tal manera que es frecuente la presencia de un manto nival en las zonas de mayor altura durante la época invernal.

En el siguiente mapa, se muestra la distribución espacial de los valores medios anuales totales de precipitación en la DHC Occidental. Se puede observar que la distribución de la lluvia es relativamente

homogénea según bandas paralelas a la costa, con lógicas distorsiones que introducen los valles de acuerdo con su orientación.

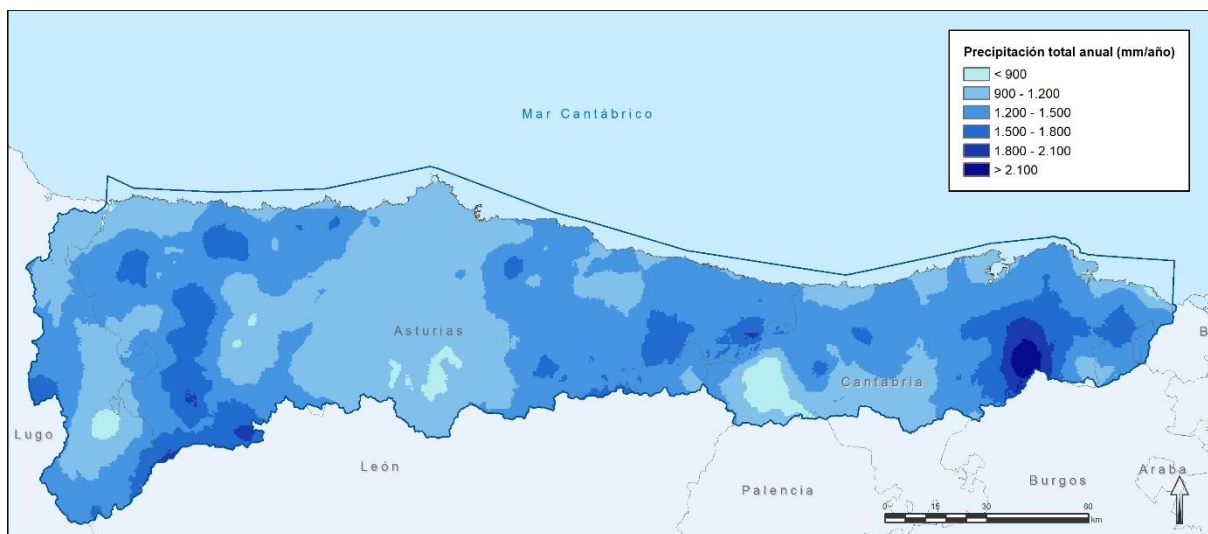


Figura 7. Distribución espacial de la precipitación total anual (mm/año) en la demarcación hidrográfica. Período 1980/81-2017/18

4.2.2.1.2. Temperaturas

En el territorio de la DHC Occidental, las temperaturas medias se van extremando desde la costa hacia el interior, determinando un régimen marítimo o supermarítimo en la franja litoral y un régimen pirenaico frío en la alta montaña. Las bandas intermedias se caracterizan por regímenes templado-cálidos. Al igual que ocurre con el régimen pluviométrico, el térmico, está también muy influenciado por la orografía.

El valor medio anual de la temperatura en la Demarcación para la serie larga es 11,5 °C, alcanzando el año más cálido de la serie los 12,9 °C de media anual y 10,9 °C el año más frío, tal y como puede verse en la tabla siguiente.

Tabla 19. Valores de temperatura media anual, para el periodo de la serie corta y la serie larga

	1940/41 - 2017/18	1980/81 - 2017/18
Max.	12,9	12,9
Min.	10,3	10,9
Media	11,5	11,7

En la DHC Occidental, de clima eurosiberiano, las temperaturas a lo largo del año oscilan, para la serie larga, entre unos valores medios mensuales de unos 5,9°C en enero (mes más frío), con un valor mínimo medio anual de 3,5 °C, y los valores medios mensuales de agosto (mes más cálido del verano), en torno a los 18°C, con valor máximo medio anual de 20,8°C.

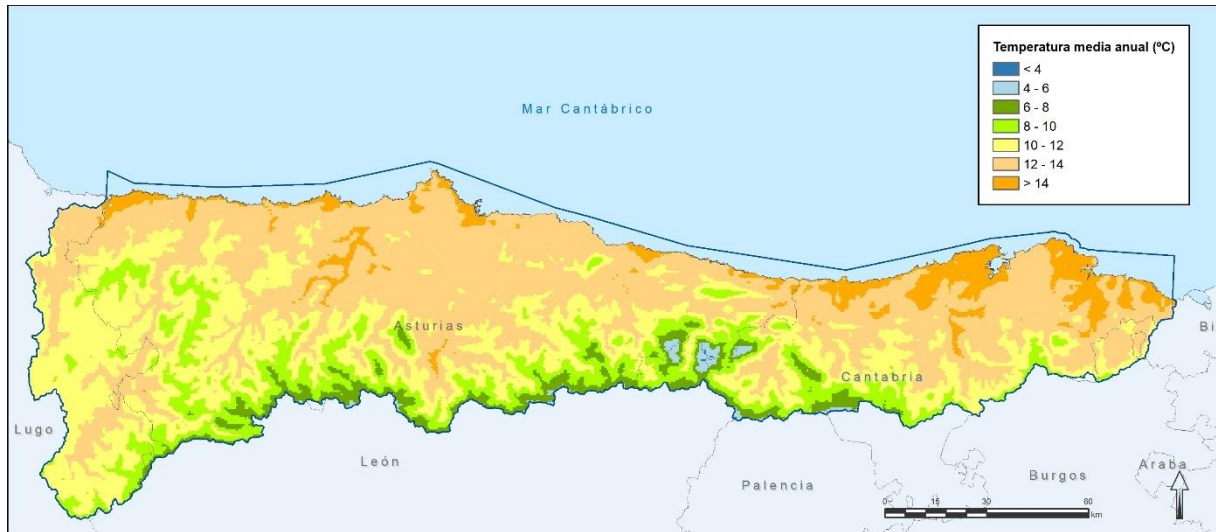


Figura 8. Distribución espacial de la temperatura media anual (°C) en la demarcación hidrográfica. Período 1980/81-2017/18

Según el índice de humedad o índice de aridez, definido (UNESCO, 1979) como el cociente entre la precipitación y la evapotranspiración potencial anual según Penman, en España existen regiones áridas, semiáridas, subhúmedas y húmedas, tal y como se muestra en la Figura 8.

Las regiones áridas ocupan una extensión reducida y se localizan en parte de las islas Canarias y en el área del desierto de Tabernas (Almería). Las zonas semiáridas afectan principalmente a la Depresión del Ebro, Almería, Murcia, sur de la cuenca del Júcar, cabecera del Guadiana y parte de Canarias. Las zonas subhúmedas se sitúan básicamente en la cuenca del Duero, sur de las Cuencas Internas de Cataluña, Baleares, Guadalquivir y a lo largo de las cordilleras de menor altitud. Finalmente, la zona húmeda afecta al resto del país.

Por lo tanto, y como se aprecia en el mapa de clasificación climática, en la demarcación hidrográfica encontramos todo el ámbito dentro de la zona con clima húmedo.

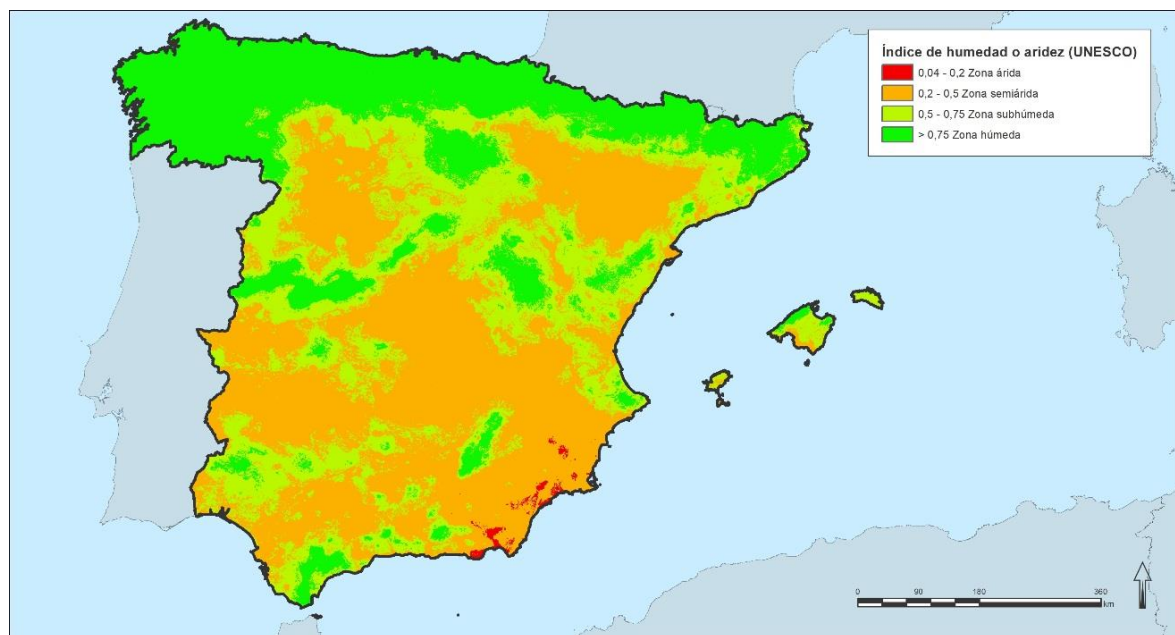


Figura 9. Mapa de clasificación climática según el índice de humedad o de aridez de la UNESCO

4.2.2.2. Variables de la fase terrestre

4.2.2.2.1. Evapotranspiración

La evapotranspiración es la consideración conjunta de 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.

En la España peninsular, las pérdidas totales por evapotranspiración son unas 3 veces superiores a las pérdidas al mar por los ríos.

La evapotranspiración es un componente fundamental del balance hidrológico y un factor clave en la interacción entre la superficie terrestre y la atmósfera. Su cuantificación se hace necesaria para evaluar los recursos hídricos disponibles en el territorio. La unidad más usual para expresar las pérdidas por evapotranspiración es el mm de altura de agua, lo que equivale a 10 m³/ha. La medida siempre se refiere a un determinado intervalo de tiempo.

Es muy importante diferenciar entre evapotranspiración potencial (ETP) y evapotranspiración real (ETR). La ETP sería 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 DHC Occidental, para el periodo, la ETR media anual está en torno a los 509 mm/año ó los 5.090 m³/ha/año para la serie larga 1940/41-2017/18, mientras que para la serie corta 1980/81-2017/18 están en torno a los 502 mm/año. Los valores máximos de ETR se dan en la zona norte de la demarcación, donde predominan los cultivos, prados y las masas forestales formadas en mayor medida por coníferas y por frondosas caducifolias, con valores medios máximos de 571 mm/año para la serie larga y 557 mm/año para la serie corta. Los valores medios mínimos de ETR están en torno a los 435 mm/año para la serie larga y 446 mm/año para la serie corta y se dan en la zona sureste de la demarcación.

Tabla 20. Valores de ETR (mm/año), para el periodo de la serie corta y la serie larga

	1940/41 - 2017/18	1980/81 - 2017/18
Max.	570,7	556,8
Mín.	434,5	445,8
Media	508,7	502,2

En el siguiente mapa se aprecia la distribución de esta variable en la demarcación hidrográfica.



Figura 10. Distribución espacial de la evapotranspiración real total anual (mm/año). Período 1980/81-2017/18

4.2.2.2.2. Infiltración o recarga

La infiltración o recarga es el proceso por el cual el agua penetra desde la superficie del terreno hacia el suelo. En una primera etapa satisface la deficiencia de humedad del suelo en una zona cercana a la superficie, y posteriormente una vez superado cierto nivel de humedad, pasa a formar parte del agua subterránea, saturando los espacios vacíos (escorrentía subterránea) e incluso llegando a generar escorrentía superficial, cuando el suelo está saturado y se sobrepasa el umbral de escorrentía del suelo.

En la DHC Occidental, para el periodo 1940/41-2017/18, la infiltración anual media se estima en 326 mm/año y, para el periodo 1980/81-2017/18, en 318 mm/año. Los valores medios máximos de 439 mm en años lluviosos y mínimos medios de 176 mm en años secos para la serie larga y valores medios máximos de 439 mm en años lluviosos y mínimos de 176 mm en años secos, para la serie corta.

Tabla 21. Valores de recarga (mm/año), para el periodo de la serie corta y la serie larga

	1940/41 - 2017/18	1980/81 - 2017/18
Max.	438,8	438,8
Min.	175,9	175,9
Media	325,6	317,9

Las variables hidrológicas están todas relacionadas entre sí y con otros factores del medio físico como pueda ser la litología, edafología, etc. Al igual que ocurre con la evapotranspiración, en el caso de la infiltración también se distingue de la máxima capacidad de infiltración o infiltración potencial, y la que realmente se produce. Ésta depende directamente de la precipitación y del contenido de humedad del suelo, entre otros factores.

En el siguiente mapa se muestra la distribución espacial de la capacidad máxima de infiltración/recarga (mm/año) del suelo en el territorio de la DHC Occidental:

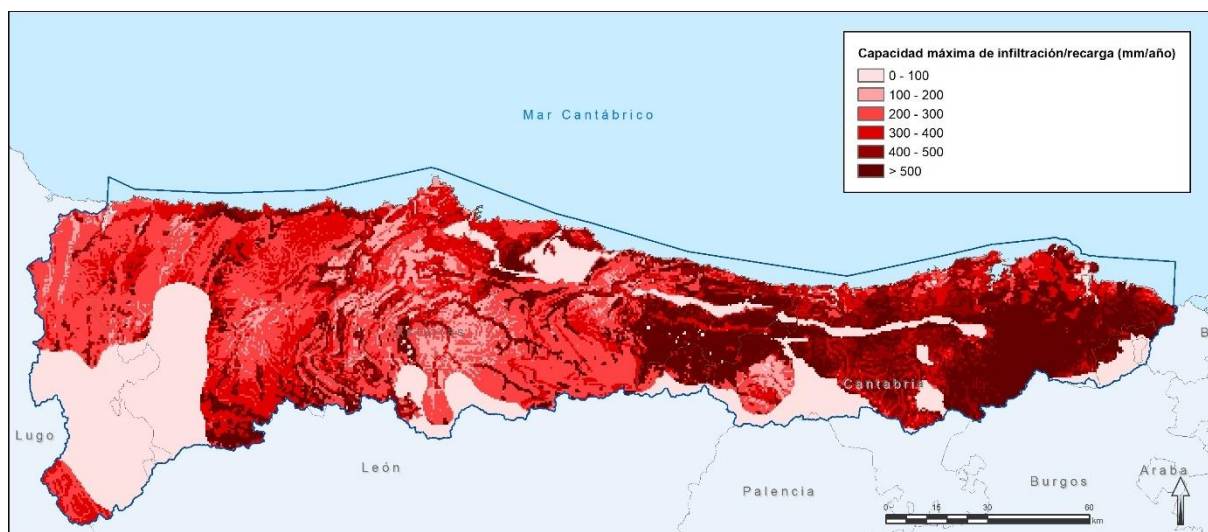


Figura 11. Distribución espacial de la capacidad máxima de infiltración/recarga (mm/año). Periodo 1980/81-2017/18

4.2.2.2.3. Escorrentía

La escorrentía es la lámina de agua que circula en una cuenca de drenaje, es decir la altura en milímetros de agua de lluvia escurrida y extendida dependiendo de la pendiente del terreno. Normalmente se considera como la precipitación menos la evapotranspiración real y la infiltración del sistema suelo – cobertura vegetal. Según la teoría de Horton se forma cuando las precipitaciones superan la capacidad de infiltración del suelo.

La escorrentía superficial está formada por la precipitación que alimenta los cursos superficiales. Se trata del agua que alcanza la red de drenaje y se desplaza sobre la superficie del terreno bajo la acción de la gravedad. Es el único término del balance hidrológico de una cuenca que se puede medir en su conjunto con precisión.

Por tanto, se considera que la escorrentía total (ET) está formada por:

$$ET = ES + EH + PS + PD$$

- Escorrentía superficial (ES): fracción de la precipitación que no se infiltra y discurre libremente sobre la superficie del terreno hasta alcanzar los cursos de agua superficiales.
- Escorrentía hipodérmica (EH): parte del agua infiltrada puede quedar a escasa profundidad y volver a la superficie, alcanzando un curso de agua, sin alcanzar la zona saturada de las masas de agua subterránea.
- Escorrentía subterránea (PS): parte del agua que se infiltra y alcanza la zona saturada de las masas de agua subterránea y que, eventualmente, puede llegar a un curso de agua superficial.
- PD: precipitación que cae directamente sobre la superficie de agua libre del cauce.

En la DHC Occidental, para el periodo 1940/41-2017/18, la escorrentía interanual media, tiene un valor de unos 792 mm/año (13.788 hm³) y para el periodo 1980/81-2017/18 se estima en 763 mm/año

(13.282 hm³). En ambas series coinciden el valor máximo, 1.159 mm/año, y el valor mínimo, 419 mm/año.

Tabla 22. Valores de escorrentía total (en hm³/año y en mm/año), para el periodo de la serie larga y la serie corta

	1940/41 - 2017/18		1980/81 - 2017/18	
	hm ³		mm	
Max.	20.173,3	20.173,3	1.159,4	1.159,4
Min.	7.284,1	7.284,1	418,6	418,6
Media	13.788,49	13.282,08	792,5	763,4

Dentro de la distribución temporal intraanual, los valores máximos se producen en los meses de enero y diciembre y los valores mínimos en el mes de julio, seguido de agosto y septiembre.

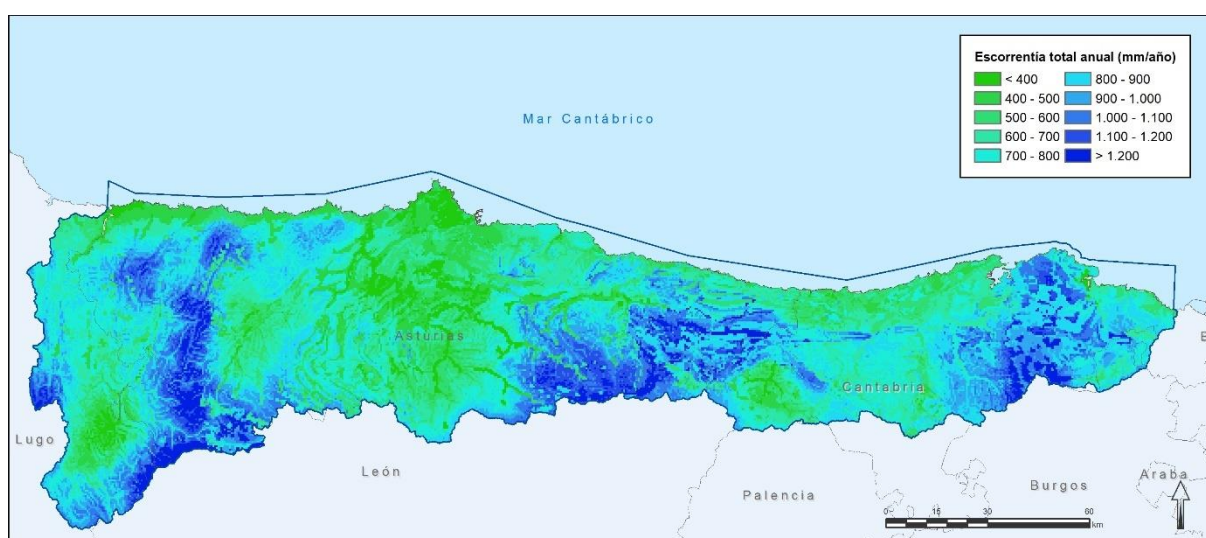


Figura 12. Distribución espacial de la aportación o escorrentía total anual (mm/año). Período 1980/81-2017/18

4.3. Estadísticos de las series hidrológicas en la Demarcación

Como indica el apartado 2.4.4 de la IPH, en el plan hidrológico se han recogido de forma sintética las principales características de las series de variables hidrológicas en los sistemas de explotación, así como en el conjunto de la demarcación hidrográfica.

En primer lugar, se presentan para las series de precipitaciones y aportaciones anuales, los valores mínimo, medio y máximo, los coeficientes de variación y de sesgo y el primer coeficiente de autocorrelación. Con objeto de caracterizar las sequías hiperanuales, se han recogido los estadísticos correspondientes a dos o más años consecutivos.

En segundo lugar, y con objeto de conocer la distribución intraanual de los principales flujos, se han indicado los valores medios de precipitación, evapotranspiración potencial y real, recarga a los acuíferos y escorrentía total para cada mes del año en cada sistema de explotación y en el conjunto de la demarcación.

Todas estas variables se han calculado tanto para la serie completa o histórica 1940/41-2017/18, como para el periodo comprendido entre los años hidrológicos 1980/81-2017/18.

Por último, las series completas de datos se recogen en diversos apéndices:

El apéndice II.1 incluye las tablas de las series históricas de datos, estimadas con SIMPA, de precipitación, infiltración o recarga y aportación total, para cada uno de los sistemas de explotación.

En el apéndice II.2 se presentan las tablas de las series históricas de aportación en régimen natural estimadas con SIMPA por masa de agua superficial.

El apéndice II.3 incluye las tablas de las series históricas de aportación en régimen natural estimadas con SIMPA en aquellos puntos en los que se introducen estos datos en los modelos de simulación realizados para obtener los balances entre recursos hídricos y demandas (Anejo VI). Dichos puntos son seleccionados teniendo en cuenta la configuración de la red fluvial, la situación de los embalses, las relaciones río acuífero, y la ubicación de las principales unidades de demanda.

4.3.1. Series hidrológicas

4.3.1.1. Series anuales

A continuación se muestran los estadísticos de las series de precipitación (mm/año) y aportación total (hm³/año) de la demarcación, por sistema de explotación. En el texto se describen valores de la serie larga, mientras que las tablas ofrecen datos de ambas series, la larga (1940/41-2017/18) y la corta (1980/81-2017/18).

4.3.1.1.1. Sistema de explotación Eo

El sistema de explotación Eo es el sistema más occidental de la demarcación tiene una superficie de cuenca hidrológica de 1.048 km² con un volumen de precipitación total caída sobre la cuenca de 1.369 hm³/año (1.306 mm/año). De estos, 526 mm/año (40%) retornan a la atmósfera a través de la evaporación y el resto se convierten en escorrentía superficial y subterránea, como se muestra en las siguientes tablas.

Los recursos superficiales del sistema Eo ascienden a 854 hm³/año.

Tabla 23. Estadísticos básicos (SE Eo) de las series anuales de aportación (hm³/año) y precipitación (mm/año). Serie 1940/41-2017/18

Datos Anuales	Precipitación	Año Ocurrencia	Aportación Anual	Año Ocurrencia
Valor Mínimo	826,2	1988/89	387,4	1988/89
Valor Medio	1.306,1		853,7	
Valor Máximo	2.070,7	1959/60	1.548,3	1959/60
Coef. Variación	0,19		0,28	
Coef. Sesgo	0,26		0,17	
Autocorrelación 1	-0,01		-0,01	

Tabla 24. Estadísticos básicos (SE Eo) de las series anuales de aportación (hm³/año) y precipitación (mm/año). Serie 1980/81-2017/18

Datos Anuales	Precipitación	Año Ocurrencia	Aportación Anual	Año Ocurrencia
Valor Mínimo	826,2	1988/89	387,4	1988/89
Valor Medio	1.231,0		788,5	
Valor Máximo	1.767,9	2000/01	1.242,0	2000/01
Coef. Variación	0,20		0,30	

Datos Anuales	Precipitación	Año Ocurrencia	Aportación Anual	Año Ocurrencia
Coef. Sesgo	0,06		-0,08	
Autocorrelación 1	-0,31		-0,32	

4.3.1.1.2. Sistema de explotación Porcía

El sistema de explotación Porcía, a excepción de los dos sistemas pirenaicos, es el de menor superficie (240 km²), con un volumen de precipitación total caída sobre la cuenca de 292 hm³/año (1.214 mm/año). De éstos, 545 mm/año (45%) retornan a la atmósfera a través de la evaporación y el resto se convierten en escorrentía superficial y subterránea como se muestra en las siguientes tablas.

Los recursos superficiales del sistema Porcía ascienden a 164 hm³/año.

Tabla 25. Estadísticos básicos (SE Porcía) de las series anuales de aportación y precipitación (mm/año) (hm³/año). Serie 1940/41-2017/18

Datos Anuales	Precipitación	Año Ocurrencia	Aportación Anual	Año Ocurrencia
Valor Mínimo	709,0	1989/90	72,1	1989/90
Valor Medio	1.213,7		164,1	
Valor Máximo	1.711,9	1982/83	255,8	2012/13
Coef. Variación	0,18		0,26	
Coef. Sesgo	0,14		0,01	
Autocorrelación 1	-0,06		-0,04	

Tabla 26. Estadísticos básicos (SE Porcía) de las series anuales de aportación (hm³/año) y precipitación (mm/año). Serie 1980/81-2017/18

Datos Anuales	Precipitación	Año Ocurrencia	Aportación Anual	Año Ocurrencia
Valor Mínimo	709,0	1989/90	72,1	1989/90
Valor Medio	1.167,4		155,2	
Valor Máximo	1.711,9	1982/83	255,8	2012/13
Coef. Variación	0,20		0,30	
Coef. Sesgo	0,20		0,05	
Autocorrelación 1	-0,25		-0,27	

4.3.1.1.3. Sistema de explotación Navia

El sistema de explotación Navia tiene una superficie de cuenca hidrológica de 2.585 km², los cuales corresponden casi en su totalidad al río Navia, con un volumen de precipitación total caída sobre la cuenca de 3.516 hm³/año (1.362 mm/año). De éstos, 480 mm/año (35,2%) retornan a la atmósfera a través de la evaporación y el resto se convierten en escorrentía superficial y subterránea, como se muestra en las siguientes tablas.

Los recursos superficiales del sistema Navia ascienden a 2.280 hm³/año.

Tabla 27. Estadísticos básicos (SE Navia) de las series anuales de aportación (hm³/año) y precipitación (mm/año). Serie 1940/41-2017/18

Datos Anuales	Precipitación	Año Ocurrencia	Aportación Anual	Año Ocurrencia
Valor Mínimo	862,4	2016/17	1.068,8	2001/02
Valor Medio	1.362,1		2.280,2	
Valor Máximo	2.298,3	1959/60	4.597,1	1959/60
Coef. Variación	0,21		0,31	
Coef. Sesgo	0,56		0,60	

Datos Anuales	Precipitación	Año Ocurrencia	Aportación Anual	Año Ocurrencia
Autocorrelación 1	0,00		-0,01	

Tabla 28. Estadísticos básicos (SE Navia) de las series anuales de aportación (hm³/año) y precipitación (mm/año). Serie 1980/81-2017/18

Datos Anuales	Precipitación	Año Ocurrencia	Aportación Anual	Año Ocurrencia
Valor Mínimo	862,4	2016/17	1.068,8	2001/02
Valor Medio	1.310,5		2.168,9	
Valor Máximo	2.092,8	2000/01	4.033,5	2000/01
Coef. Variación	0,21		0,31	
Coef. Sesgo	0,38		0,32	
Autocorrelación 1	-0,34		-0,36	

4.3.1.1.4. Sistema de explotación Esva

El sistema de explotación Esva tiene una superficie de cuenca hidrológica de 811 km², con un volumen de precipitación total caída sobre la cuenca de 1.107 hm³/año (1.366 mm/año). De éstos, 550 mm/año (40,2%) retornan a la atmósfera a través de la evaporación y el resto se convierten en escorrentía superficial y subterránea, como se muestra en las siguientes tablas.

Los recursos superficiales del sistema Esva ascienden a 637 hm³/año.

Tabla 29. Estadísticos básicos (SE Esva) de las series anuales de aportación (hm³/año) y precipitación (mm/año). Serie 1940/41-2017/18

Datos Anuales	Precipitación	Año Ocurrencia	Aportación Anual	Año Ocurrencia
Valor Mínimo	866,4	1989/90	292,4	1989/90
Valor Medio	1.365,9		636,5	
Valor Máximo	1.814,1	1950/51	970,8	2012/13
Coef. Variación	0,16		0,25	
Coef. Sesgo	-0,17		-0,14	
Autocorrelación 1	-0,17		-0,13	

Tabla 30. Estadísticos básicos (SE Esva) de las series anuales de aportación (hm³/año) y precipitación (mm/año). Serie 1980/81-2017/18

Datos Anuales	Precipitación	Año Ocurrencia	Aportación Anual	Año Ocurrencia
Valor Mínimo	866,4	1989/90	292,4	1989/90
Valor Medio	1.338,4		618,4	
Valor Máximo	1.780,9	1982/83	970,8	2012/13
Coef. Variación	0,17		0,27	
Coef. Sesgo	-0,11		-0,15	
Autocorrelación 1	-0,28		-0,28	

4.3.1.1.5. Sistema de explotación Nalón

El sistema de explotación Nalón es el sistema más grande de toda la demarcación y el que más población soporta, tiene una superficie de cuenca hidrológica de 5.437 km². Tiene un volumen de precipitación total caída sobre la cuenca de 6.486 hm³/año (1.193 mm/año), de los cuales 483 mm/año

(40,5%) retornan a la atmósfera a través de la evaporación y el resto se convierten en escorrentía superficial y subterránea, como se muestra en las siguientes tablas.

Los recursos superficiales del sistema Nalón ascienden a 3.851 hm³/año.

Tabla 31. Estadísticos básicos (SE Nalón) de las series anuales de aportación (hm³/año) y precipitación (mm/año). Serie 1940/41-2017/18

Datos Anuales	Precipitación	Año Ocurrencia	Aportación Anual	Año Ocurrencia
Valor Mínimo	817,3	2016/17	1976,4	2016/17
Valor Medio	1.193,2		3.851,0	
Valor Máximo	1.545,8	1940/41	5.738,4	1940/41
Coef. Variación	0,15		0,23	
Coef. Sesgo	-0,09		-0,03	
Autocorrelación 1	-0,14		-0,12	

Tabla 32. Estadísticos básicos (SE Nalón) de las series anuales de aportación (hm³/año) y precipitación (mm/año). Serie 1980/81-2017/18

Datos Anuales	Precipitación	Año Ocurrencia	Aportación Anual	Año Ocurrencia
Valor Mínimo	817,3	2016/17	1976,4	2016/17
Valor Medio	1.162,0		3.696,3	
Valor Máximo	1.515,5	1982/83	5.563,0	2012/13
Coef. Variación	0,16		0,25	
Coef. Sesgo	-0,08		-0,11	
Autocorrelación 1	-0,36		-0,34	

4.3.1.1.6. Sistema de explotación Villaviciosa

El sistema de explotación Villaviciosa tiene una superficie de 463 km², con un volumen de precipitación total caída sobre la cuenca de 587 hm³/año (1.269 mm/año). De éstos, 594 mm/año (46,8%) retornan a la atmósfera a través de la evaporación y el resto se convierten en escorrentía superficial y subterránea, como se muestra en las siguientes tablas.

Los recursos superficiales del sistema Villaviciosa ascienden a 317 hm³/año.

Tabla 33. Estadísticos básicos (SE Villaviciosa) de las series anuales de aportación (hm³/año) y precipitación (mm/año). Serie 1940/41-2017/18

Datos Anuales	Precipitación	Año Ocurrencia	Aportación Anual	Año Ocurrencia
Valor Mínimo	692,3	1989/90	87,0	1989/90
Valor Medio	1.268,9		317,5	
Valor Máximo	1.779,5	2012/13	545,4	2012/13
Coef. Variación	0,16		0,26	
Coef. Sesgo	-0,14		0,10	
Autocorrelación 1	-0,13		-0,06	

Tabla 34. Estadísticos básicos (Villaviciosa) de las series anuales de aportación (hm³/año) y precipitación (mm/año). Serie 1980/81-2017/18

Datos Anuales	Precipitación	Año Ocurrencia	Aportación Anual	Año Ocurrencia
Valor Mínimo	692,3	1989/90	87,0	1989/90
Valor Medio	1.246,8		308,5	

Datos Anuales	Precipitación	Año Ocurrencia	Aportación Anual	Año Ocurrencia
Valor Máximo	1.779,5	2012/13	545,4	2012/13
Coef. Variación	0,18		0,29	
Coef. Sesgo	-0,15		0,04	
Autocorrelación 1	-0,17		-0,09	

4.3.1.1.7. Sistema de explotación Sella

El sistema de explotación Sella tiene una superficie de cuenca hidrológica de 1284 km² con un volumen de precipitación total caída sobre la cuenca de 1.740 hm³/año (1.357 mm/año). De éstos, 500 mm/año (37%) retornan a la atmósfera a través de la evaporación y el resto se convierten en escorrentía superficial y subterránea, como se muestra en las siguientes tablas.

Los recursos superficiales del sistema Sella ascienden a 1.114hm³/año.

Tabla 35. Estadísticos básicos (SE Sella) de las series anuales de aportación (hm³/año) y precipitación (mm/año). Serie 1940/41-2017/18

Datos Anuales	Precipitación	Año Ocurrencia	Aportación Anual	Año Ocurrencia
Valor Mínimo	865,3	1989/90	568,7	1989/90
Valor Medio	1.356,8		1.114,3	
Valor Máximo	1.859,3	1971/72	1.747,1	1971/72
Coef. Variación	0,15		0,22	
Coef. Sesgo	-0,08		0,13	
Autocorrelación 1	-0,09		-0,06	

Tabla 36. Estadísticos básicos (SE Sella) de las series anuales de aportación (hm³/año) y precipitación (mm/año). Serie 1980/81-2017/18

Datos Anuales	Precipitación	Año Ocurrencia	Aportación Anual	Año Ocurrencia
Valor Mínimo	865,3	1989/90	568,7	1989/90
Valor Medio	1.340,8		1.106,0	
Valor Máximo	1.732,5	2017/18	1.643,7	2012/13
Coef. Variación	0,16		0,23	
Coef. Sesgo	-0,07		-0,01	
Autocorrelación 1	-0,29		-0,25	

4.3.1.1.8. Sistema de explotación Llanes

El sistema de explotación Llanes tiene una superficie de cuenca hidrológica de 331 km² con un volumen de precipitación total caída sobre la cuenca de 236 hm³/año (1.338 mm/año). De éstos, 585 mm/año (43,7%) retornan a la atmósfera a través de la evaporación y el resto se convierten en escorrentía superficial y subterránea, como se muestra en las siguientes tablas.

Los recursos superficiales del sistema Llanes ascienden a 236 hm³/año.

Tabla 37. Estadísticos básicos (SE Llanes) de las series anuales de aportación (hm³/año) y precipitación (mm/año). Serie 1940/41-2017/18

Datos Anuales	Precipitación	Año Ocurrencia	Aportación Anual	Año Ocurrencia
Valor Mínimo	824,3	1963/64	91,5	1989/90
Valor Medio	1.338,1		236,2	
Valor Máximo	1.817,6	2012/13	386,6	2012/13
Coef. Variación	0,16		0,26	
Coef. Sesgo	-0,01		0,24	
Autocorrelación 1	-0,09		-0,08	

Tabla 38. Estadísticos básicos (SE Llanes) de las series anuales de aportación (hm³/año) y precipitación (mm/año). Serie 1980/81-2017/18

Datos Anuales	Precipitación	Año Ocurrencia	Aportación Anual	Año Ocurrencia
Valor Mínimo	838,0	1989/90	91,5	1989/90
Valor Medio	1.316,6		234,6	
Valor Máximo	1.817,6	2012/13	386,6	2012/13
Coef. Variación	0,17		0,27	
Coef. Sesgo	0,00		0,07	
Autocorrelación 1	-0,30		-0,30	

4.3.1.1.9. Sistema de explotación Deva

El sistema de explotación Deva tiene una superficie de cuenca hidrológica de 1.202 km² con un volumen de precipitación total caída sobre la cuenca de 1.457 hm³/año (1.214 mm/año). De éstos, 383 mm/año (41%) retornan a la atmósfera a través de la evaporación y el resto se convierten en escorrentía superficial y subterránea como se muestra en las siguientes tablas.

Los recursos superficiales del sistema Deva ascienden a 979 hm³/año.

Tabla 39. Estadísticos básicos (SE Deva) de las series anuales de aportación (hm³/año) y precipitación (mm/año). Serie 1940/41-2017/18

Datos Anuales	Precipitación	Año Ocurrencia	Aportación Anual	Año Ocurrencia
Valor Mínimo	786,5	1988/89	538,6	1948/49
Valor Medio	1.214,1		979,1	
Valor Máximo	1.615,7	1971/72	1.443,1	2012/13
Coef. Variación	0,15		0,21	
Coef. Sesgo	-0,11		-0,02	
Autocorrelación 1	0,15		0,15	

Tabla 40. Estadísticos básicos (SE Deva) de las series anuales de aportación (hm³/año) y precipitación (mm/año). Serie 1980/81-2017/18

Datos Anuales	Precipitación	Año Ocurrencia	Aportación Anual	Año Ocurrencia
Valor Mínimo	786,5	1988/89	549,7	1988/89
Valor Medio	1.233,3		998,1	
Valor Máximo	1.610,0	2012/13	1.443,1	2012/13
Coef. Variación	0,16		0,21	
Coef. Sesgo	-0,22		-0,11	
Autocorrelación 1	-0,07		-0,06	

4.3.1.1.10. Sistema de explotación Nansa

El sistema de explotación Nansa tiene una superficie de cuenca hidrológica de 431 km² con un volumen de precipitación total caída sobre la cuenca de 582 hm³/año (1.350 mm/año). De éstos, 535 mm/año (39,6%) retornan a la atmósfera a través de la evaporación y el resto se convierten en escorrentía superficial y subterránea, como se muestra en las siguientes tablas.

Los recursos superficiales del sistema Nansa ascienden a 342 hm³/año.

Tabla 41. Estadísticos básicos (SE Nansa) de las series anuales de precipitación (mm/año) y aportación (mm/año). Serie 1940/41-2017/18

Datos Anuales	Precipitación	Año Ocurrencia	Aportación Anual	Año Ocurrencia
Valor Mínimo	908,5	1988/89	189,6	2016/17
Valor Medio	1.349,7		342,0	
Valor Máximo	1.975,8	1940/41	550,4	1940/41
Coef. Variación	0,15		0,21	
Coef. Sesgo	0,39		0,43	
Autocorrelación 1	0,19		0,04	

Tabla 42. Estadísticos básicos (SE Nansa) de las series anuales de aportación (hm³/año) y precipitación (mm/año). Serie 1980/81-2017/18

Datos Anuales	Precipitación	Año Ocurrencia	Aportación Anual	Año Ocurrencia
Valor Mínimo	908,5	1988/89	189,6	2016/17
Valor Medio	1.275,0		322,6	
Valor Máximo	1.750,1	2017/18	517,4	2017/18
Coef. Variación	0,15		0,23	
Coef. Sesgo	0,41		0,64	
Autocorrelación 1	-0,28		-0,28	

4.3.1.1.11. Sistema de explotación Gandarilla

El sistema de explotación Gandarilla tiene una superficie de cuenca hidrológica de 241 km² con un volumen de precipitación total caída sobre la cuenca de 296 hm³/año (1.228 mm/año). De éstos, 632 mm/año (51,5%) retornan a la atmósfera a través de la evaporación y el resto se convierten en escorrentía superficial y subterránea como se muestra en las siguientes tablas.

Los recursos superficiales del sistema Gandarilla ascienden a 149 hm³/año.

Tabla 43. Estadísticos básicos (SE Gandarilla) de las series anuales de aportación (hm³/año) y precipitación (mm/año). Serie 1940/41-2017/18

Datos Anuales	Precipitación	Año Ocurrencia	Aportación Anual	Año Ocurrencia
Valor Mínimo	825,8	1989/90	59,4	1989/90
Valor Medio	1.228,4		148,8	
Valor Máximo	1.730,3	2017/18	263,1	2017/18
Coef. Variación	0,15		0,26	
Coef. Sesgo	0,46		0,48	
Autocorrelación 1	-0,18		-0,11	

Tabla 44. Estadísticos básicos (SE Gandarilla) de las series anuales de aportación (hm³/año) y precipitación (mm/año). Serie 1980/81-2017/18

Datos Anuales	Precipitación	Año Ocurrencia	Aportación Anual	Año Ocurrencia
Valor Mínimo	825,8	1989/90	59,4	1989/90
Valor Medio	1.229,2		145,4	
Valor Máximo	1.730,3	2017/18	263,1	2017/18
Coef. Variación	0,16		0,29	
Coef. Sesgo	0,47		0,63	
Autocorrelación 1	-0,29		-0,28	

4.3.1.1.12. Sistema de explotación Saja

El sistema de explotación Saja es uno de los sistemas más importantes de Cantabria, tiene una superficie de cuenca hidrológica de 1.048 km² con un volumen de precipitación total caída sobre la cuenca de 1318 hm³/año (1.261 mm/año). De éstos, 541mm/año (43%) retornan a la atmósfera a través de la evaporación y el resto se convierten en escorrentía superficial y subterránea, como se muestra en las siguientes tablas.

Los recursos superficiales del sistema Saja ascienden a 768 hm³/año.

Tabla 45. Estadísticos básicos (SE Saja) de las series anuales de aportación (hm³/año) y precipitación (mm/año). Serie 1940/41-2017/18

Datos Anuales	Precipitación	Año Ocurrencia	Aportación Anual	Año Ocurrencia
Valor Mínimo	791,7	1988/89	396,0	1988/89
Valor Medio	1.261,6		767,8	
Valor Máximo	1.768,8	1971/72	1.240,3	2017/18
Coef. Variación	0,15		0,23	
Coef. Sesgo	0,24		0,40	
Autocorrelación 1	-0,06		-0,04	

Tabla 46. Estadísticos básicos (SE Saja) de las series anuales de aportación (hm³/año) y precipitación (mm/año). Serie 1980/81-2017/18

Datos Anuales	Precipitación	Año Ocurrencia	Aportación Anual	Año Ocurrencia
Valor Mínimo	791,7	1988/89	396,0	1988/89
Valor Medio	1.224,4		732,7	
Valor Máximo	1.725,1	2017/18	1.240,3	2017/18
Coef. Variación	0,16		0,25	
Coef. Sesgo	0,48		0,65	
Autocorrelación 1	-0,26		-0,25	

4.3.1.1.13. Sistema de explotación Pas-Miera

El sistema de explotación Pas-Miera es otro de los sistemas importantes de Cantabria, tiene una superficie de cuenca hidrológica de 1.306 km² con un volumen de precipitación total caída sobre la cuenca de 1.972 hm³/año (1.512 mm/año). De éstos, 607mm/año (40%) retornan a la atmósfera a través de la evaporación y el resto se convierten en escorrentía superficial y subterránea, como se muestra en las siguientes tablas.

Los recursos superficiales del sistema Pas-Miera ascienden a 1181 hm³/año.

Tabla 47. Estadísticos básicos (SE Pas-Miera) de las series anuales de precipitación (mm/año) y precipitación (mm/año). Serie 1940/41-2017/18

Datos Anuales	Precipitación	Año Ocurrencia	Aportación Anual	Año Ocurrencia
Valor Mínimo	937,8	1988/89	629,1	1989/90
Valor Medio	1.512,1		1.181,1	
Valor Máximo	2.043,9	2017/18	1.921,3	2017/18
Coef. Variación	0,16		0,24	
Coef. Sesgo	0,07		0,18	
Autocorrelación 1	0,03		0,08	

Tabla 48. Estadísticos básicos (SE Pas-Miera) de las series anuales de aportación (hm³/año) y precipitación (mm/año). Serie 1980/81-2017/18

Datos Anuales	Precipitación	Año Ocurrencia	Aportación Anual	Año Ocurrencia
Valor Mínimo	937,8	1988/89	629,1	1989/90
Valor Medio	1.479,8		1.143,8	
Valor Máximo	2.043,9	2017/18	1.921,3	2017/18
Coef. Variación	0,16		0,25	
Coef. Sesgo	0,31		0,49	
Autocorrelación 1	-0,18		-0,13	

4.3.1.1.14. Sistema de explotación Asón

El sistema de explotación Asón tiene una superficie de cuenca hidrológica de 763 km² con un volumen de precipitación total caída sobre la cuenca de 1.156 hm³/año (1.516 mm/año). De éstos, 557 mm/año (36,7%) retornan a la atmósfera a través de la evaporación y el resto se convierten en escorrentía superficial y subterránea como se muestra en las siguientes tablas.

Los recursos superficiales del sistema Asón ascienden a 725 hm³/año.

Tabla 49. Estadísticos básicos (SE Asón) de las series anuales de aportación (hm³/año) y precipitación (mm/año). Serie 1940/41-2017/18

Datos Anuales	Precipitación	Año Ocurrencia	Aportación Anual	Año Ocurrencia
Valor Mínimo	974,6	1988/89	390,9	1989/90
Valor Medio	1.516,0		725,3	
Valor Máximo	2.153,5	1941/42	1.139,1	2017/18
Coef. Variación	0,17		0,24	
Coef. Sesgo	0,37		0,35	
Autocorrelación 1	0,00		0,04	

Tabla 50. Estadísticos básicos (SE Asón) de las series anuales de aportación (hm³/año) y precipitación (mm/año). Serie 1980/81-2017/18

Datos Anuales	Precipitación	Año Ocurrencia	Aportación Anual	Año Ocurrencia
Valor Mínimo	974,6	1988/89	390,9	1989/90
Valor Medio	1.456,4		686,5	
Valor Máximo	2.009,1	2017/18	1.139,1	2017/18
Coef. Variación	0,16		0,25	

Datos Anuales	Precipitación	Año Ocurrencia	Aportación Anual	Año Ocurrencia
Coef. Sesgo	0,44		0,54	
Autocorrelación 1	-0,12		-0,08	

4.3.1.1.15. Sistema de explotación Agüera

El sistema de explotación Agüera tiene una superficie de cuenca hidrológica de 235 km² con un volumen de precipitación total caída sobre la cuenca de 323 hm³/año (1.391 mm/año). De éstos, 554 mm/año (40%) retornan a la atmósfera a través de la evaporación y el resto se convierten en escorrentía superficial y subterránea, como se muestra en las siguientes tablas.

Los recursos superficiales del sistema Agüera ascienden a 191 hm³/año.

Tabla 51. Estadísticos básicos (SE Agüera) de las series anuales de aportación (hm³/año) y precipitación (mm/año). Serie 1940/41-2017/18

Datos Anuales	Precipitación	Año Ocurrencia	Aportación Anual	Año Ocurrencia
Valor Mínimo	896,9	1989/90	85,8	1989/90
Valor Medio	1.391,2		190,9	
Valor Máximo	2.148,2	1941/42	346,5	1941/42
Coef. Variación	0,18		0,26	
Coef. Sesgo	0,53		0,59	
Autocorrelación 1	0,08		0,22	

Tabla 52. Estadísticos básicos (SE Agüera) de las series anuales de aportación (hm³/año) y precipitación (mm/año). Serie 1980/81-2017/18

Datos Anuales	Precipitación	Año Ocurrencia	Aportación Anual	Año Ocurrencia
Valor Mínimo	896,9	1989/90	85,8	1989/90
Valor Medio	1.326,5		176,4	
Valor Máximo	1.827,5	1982/83	273,9	2017/18
Coef. Variación	0,16		0,24	
Coef. Sesgo	0,33		0,06	
Autocorrelación 1	-0,16		-0,04	

4.3.1.2. Series mensuales

A continuación se indica la distribución intraanual de los valores medios de precipitación, evapotranspiración potencial y real, recarga a los acuíferos y escorrentía total para cada mes del año, en cada sistema de explotación y en el conjunto de la demarcación, para ambos periodos temporales.

4.3.1.2.1. Sistema de Explotación Eo

Tabla 53. Promedios mensuales (SE Eo). Serie 1940/41-2017/18

Valores Medios	Unidad	Oct.	Nov.	Dic.	Ene.	Feb.	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Año Hidrológico
Precipitación	mm	124,3	157,5	158,7	154,4	137,7	123,6	113,0	103,7	71,1	39,6	52,1	70,3	1.306,1

Valores Medios	Unidad	Oct.	Nov.	Dic.	Ene.	Feb.	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Año Hidrológico
ET Potencial	mm	37,5	20,1	14,8	16,4	25,5	40,6	57,1	74,3	92,4	101	90,3	66,4	636,0
Et Real	mm	35,5	19,9	14,4	16,1	24,9	39,2	54,9	70,5	79	68,4	55,6	48,1	526,4
Recarga Acuíferos	hm ³	17,5	29,5	33,9	36,2	33,4	29,9	26,5	22,2	11,3	3,2	4,2	7,0	254,8
Q Superficial	hm ³	33,4	70,0	96,0	101,3	84,3	67,3	46,8	31,4	13,1	3,9	3,9	9,3	560,7
Q Subterránea	hm ³	14,3	19,9	26,1	30,7	33,1	33,3	32,5	30,5	26	19,6	14,5	12,4	293,0
Q Total	hm ³	47,7	89,9	122	132	117	101	79,3	61,9	39,2	23,5	18,5	21,7	853,7

Tabla 54. Promedios mensuales (SE Eo). Serie 1980/81-2017/18

Valores Medios	Unidad	Oct.	Nov.	Dic.	Ene.	Feb.	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Año Hidrológico
Precipitación	mm	130,0	154,7	138,7	140,7	128,9	105,6	120,8	99,2	66,4	39,1	46,9	60,1	1.231,0
ET Potencial	mm	37,3	20,0	14,5	16,1	25,0	39,9	56,9	74,8	93,4	102,7	90,7	66,0	637,2
Et Real	mm	35,5	19,9	14,4	16,1	24,9	39,2	54,9	70,5	79,0	68,4	55,6	48,1	526,4
Recarga Acuíferos	hm ³	17,8	29,1	31,2	33,4	32,4	26,9	26,7	20,7	9,9	3,0	3,5	5,5	240,1
Q Superficial	hm ³	36,0	67,1	79,2	88,4	75,0	51,2	54,1	29,1	12,0	2,9	3,5	6,5	504,9
Q Subterránea	hm ³	13,6	19,5	25,5	29,6	31,9	32,3	31,7	29,8	25,2	18,9	13,9	11,7	283,6
Q Total	hm ³	49,7	86,5	104,6	118,0	107,0	83,5	85,7	58,9	37,2	21,7	17,4	18,3	788,5

4.3.1.2.2. Sistema de Explotación Porcía

Tabla 55. Promedios mensuales (SE Porcía). Serie 1940/41-2017/18

Valores Medios	Unidad	Oct.	Nov.	Dic.	Ene.	Feb.	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Año Hidrológico
Precipitación	mm	115,8	150,3	145,6	132,1	111,3	108,5	107,8	98,5	62,6	44,3	55,4	81,4	1.213,7
ET Potencial	mm	37,0	21,7	15,6	17,3	25,8	40,0	54,8	70,9	82,6	94,0	83,7	61,7	605,2
Et Real	mm	34,8	21,2	15,1	16,8	24,9	38,7	52,9	68,9	76,4	78,7	64,1	52,4	545,1
Recarga Acuíferos	hm ³	4,8	8,8	10,4	11,0	9,5	8,9	7,9	6,4	3,0	1,0	1,1	2,3	75,3
Q Superficial	hm ³	4,8	11,7	15,2	14,7	11,5	9,7	8,0	5,2	1,7	0,7	0,5	1,9	85,7
Q Subterránea	hm ³	3,8	5,3	7,0	8,2	8,8	8,9	8,7	8,2	7,0	5,2	3,9	3,3	78,4
Q Total	hm ³	8,7	17,0	22,2	22,9	20,3	18,6	16,7	13,4	8,7	5,9	4,4	5,3	164,1

Tabla 56. Promedios mensuales (SE Porcía). Serie 1980/81-2017/18

Valores Medios	Unidad	Oct.	Nov.	Dic.	Ene.	Feb.	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Año Hidrológico
Precipitación	mm	118,8	151,8	133,3	125,7	109,3	99,2	114,5	90,4	61,8	43,4	50,1	68,9	1.167,4
ET Potencial	mm	36,2	21,2	15,2	16,8	25,0	39,1	54,0	70,9	83,2	94,8	82,8	60,7	599,9
Et Real	mm	34,8	21,2	15,1	16,8	24,9	38,7	52,9	68,9	76,4	78,7	64,1	52,4	545,1
Recarga Acuíferos	hm ³	4,8	8,6	9,5	10,3	9,2	8,1	8,1	5,7	2,7	0,9	1,0	1,6	70,5

Valores Medios	Unidad	Oct.	Nov.	Dic.	Ene.	Feb.	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Año Hidrológico
Q Superficial	hm ³	4,9	11,5	13,0	13,4	11,0	8,0	9,2	4,4	1,8	0,4	0,5	1,0	79,3
Q Subterránea	hm ³	3,6	5,2	6,8	7,9	8,5	8,6	8,5	8,0	6,7	5,1	3,7	3,1	75,9
Q Total	hm ³	8,6	16,7	19,8	21,3	19,5	16,7	17,7	12,4	8,6	5,4	4,2	4,1	155,2

4.3.1.2.3. Sistema de Explotación Navia

Tabla 57. Promedios mensuales (SE Navia). Serie 1940/41-2017/18

Valores Medios	Unidad	Oct.	Nov.	Dic.	Ene.	Feb.	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Año Hidrológico
Precipitación	mm	130,2	167,2	172,3	163,6	140,4	133,5	114,2	106,4	70,3	39,7	47,2	77,1	1.362,1
ET Potencial	mm	38,1	20,1	14,9	16,5	26,5	42,0	61,9	78,2	106,4	116,9	104,3	74,2	700,1
Et Real	mm	34,1	20,3	14,7	16,3	25,5	38,7	54,6	65,1	70,3	51,6	43,3	45,8	480,2
Recarga Acuíferos	hm ³	25,5	36,5	38,7	39,1	34,4	33,4	29,7	25,7	13,3	5,0	6,0	12,7	300,0
Q Superficial	hm ³	153,8	267,2	329,8	325,5	264,3	232,5	155,9	116,7	48,5	13,9	17,1	54,0	1.979,2
Q Subterránea	hm ³	15,7	22,2	28,5	32,6	34,0	34,0	33,0	30,8	25,9	18,7	13,5	12,2	301,0
Q Total	hm ³	169,5	289,4	358,3	358,0	298,3	266,4	188,9	147,5	74,3	32,6	30,6	66,2	2.280,2

Tabla 58. Promedios mensuales (SE Navia). Serie 1980/81-2017/18

Valores Medios	Unidad	Oct.	Nov.	Dic.	Ene.	Feb.	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Año Hidrológico
Precipitación	mm	139,7	164,8	161,5	144,6	130,5	117,1	125,2	103,8	65,5	40,7	44,3	72,8	1.310,5
ET Potencial	mm	39,0	20,8	15,1	16,7	26,8	42,1	62,6	79,5	108,4	119,9	105,3	75,1	711,4
Et Real	mm	35,3	20,0	14,7	16,3	25,3	39,8	54,8	69,8	77,1	67,3	52,7	44,7	517,9
Recarga Acuíferos	hm ³	26,9	36,2	38,1	36,5	34,5	31,1	30,9	24,8	12,0	5,0	5,4	11,8	293,1
Q Superficial	hm ³	170,2	267,1	307,1	282,5	237,9	194,1	179,4	112,6	45,5	13,0	16,5	49,9	1.875,8
Q Subterránea	hm ³	15,5	22,2	28,3	31,6	33,0	32,8	32,3	30,4	24,9	17,8	12,8	11,6	293,2
Q Total	hm ³	185,7	289,3	335,4	314,1	270,9	226,9	211,6	143,0	70,4	30,9	29,3	61,5	2.168,9

4.3.1.2.4. Sistema de Explotación Esva

Tabla 59. Promedios mensuales (SE Esva). Serie 1940/41-2017/18

Valores Medios	Unidad	Oct.	Nov.	Dic.	Ene.	Feb.	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Año Hidrológico
Precipitación	mm	132,9	164,8	162,0	144,6	126,6	117,4	124,9	112,4	73,4	52,4	67,6	86,9	1.365,9
ET Potencial	mm	37,7	21,5	16,7	18,0	26,7	43,6	59,9	73,9	89,7	95,6	84,9	65,6	633,9
Et Real	mm	36,5	22,1	16,9	18,2	26,6	42,8	57,9	70,0	75,6	68,7	60,8	54,3	550,3
Recarga Acuíferos	hm ³	22,8	34,8	38,9	38,7	34,5	31,3	29,8	24,4	12,3	5,3	7,2	11,0	291,1

Valores Medios	Unidad	Oct.	Nov.	Dic.	Ene.	Feb.	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Año Hidrológico
Q Superficial	hm ³	27,0	52,4	65,6	60,3	48,2	36,8	33,9	22,6	7,9	2,8	4,0	8,5	369,8
Q Subterránea	hm ³	13,0	18,1	23,7	28,0	30,1	30,3	29,6	27,8	23,7	17,9	13,2	11,3	266,7
Q Total	hm ³	40,0	70,4	89,3	88,3	78,3	67,1	63,5	50,3	31,6	20,6	17,2	19,8	636,5

Tabla 60. Promedios mensuales (SE Esva). Serie 1980/81-2017/18

Valores Medios	Unidad	Oct.	Nov.	Dic.	Ene.	Feb.	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Año Hidrológico
Precipitación	mm	133,8	167,8	147,3	135,5	132,7	114,6	133,6	102,8	71,7	53,1	64,6	80,9	1.338,4
ET Potencial	mm	38,2	22,2	16,9	18,2	26,9	43,9	60,5	75,2	91,1	97,4	85,5	66,3	642,5
Et Real	mm	35,0	21,6	15,5	17,2	25,6	39,6	53,6	68,7	75,7	78,3	62,1	50,8	543,7
Recarga Acuíferos	hm ³	22,8	35,4	36,8	36,5	35,7	30,4	31,0	22,4	11,5	5,2	6,9	10,0	284,6
Q Superficial	hm ³	27,6	54,0	56,7	55,1	51,7	35,3	39,6	18,9	8,1	2,2	4,0	6,9	360,3
Q Subterránea	hm ³	12,4	17,7	23,2	26,9	29,1	29,4	28,8	27,2	22,9	17,2	12,7	10,7	258,1
Q Total	hm ³	40,0	71,8	79,9	82,0	80,7	64,7	68,4	46,0	31,0	19,4	16,7	17,6	618,4

4.3.1.2.5. Sistema de Explotación Nalón

Tabla 61. Promedios mensuales (SE Nalón). Serie 1940/41-2017/18

Valores Medios	Unidad	Oct.	Nov.	Dic.	Ene.	Feb.	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Año Hidrológico
Precipitación	mm	113,2	141,9	139,0	128,2	114,6	107,2	111,7	103,4	67,8	44,0	52,0	70,4	1.193,2
ET Potencial	mm	42,2	24,0	17,9	19,7	29,8	49,3	66,7	83,8	103,6	113,3	100,1	73,2	723,6
Et Real	mm	35,9	23,3	16,7	18,1	26,8	42,5	55,9	65,5	62,9	48,2	43,5	44,1	483,2
Recarga Acuíferos	hm ³	128,7	186,7	197,4	199,6	182,9	172,0	163,3	133,5	67,4	29,6	37,9	62,9	1.561,8
Q Superficial	hm ³	188,3	319,2	351,0	325,6	281,1	269,1	227,6	166,4	60,3	18,4	23,8	62,5	2.293,2
Q Subterránea	hm ³	81,6	122,1	156,5	176,4	182,0	178,2	171,6	157,7	125,3	85,5	62,0	58,9	1.557,7
Q Total	hm ³	269,9	441,3	507,5	501,9	463,1	447,3	399,2	324,2	185,6	103,9	85,8	121,4	3.851,0

Tabla 62. Promedios mensuales (SE Nalón). Serie 1980/81-2017/18

Valores Medios	Unidad	Oct.	Nov.	Dic.	Ene.	Feb.	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Año Hidrológico
Precipitación	mm	112,7	142,2	129,8	116,7	118,5	105,3	115,7	97,4	65,3	43,6	49,7	65,1	1.162,0
ET Potencial	mm	42,4	24,3	17,8	19,5	29,7	48,7	66,4	84,0	104,0	114,8	100,6	73,6	725,6
Et Real	mm	33,5	19,7	14,5	16,1	25,3	38,2	54,0	64,3	68,1	52,3	41,4	43,9	471,0
Recarga Acuíferos	hm ³	127,2	188,9	190,0	186,7	189,2	168,2	165,4	123,9	61,9	27,8	35,7	56,8	1.521,5
Q Superficial	hm ³	190,3	319,2	325,3	291,8	281,2	258,8	238,5	140,6	53,9	14,5	23,5	50,9	2.188,3
Q Subterránea	hm ³	76,3	119,6	152,5	168,4	177,2	175,9	170,0	153,9	119,5	81,1	58,8	54,7	1.507,9
Q Total	hm ³	266,6	438,8	477,7	460,2	458,4	434,7	408,5	294,5	173,4	95,6	82,2	105,6	3.696,3

4.3.1.2.6. Sistema de Explotación Villaviciosa

Tabla 63. Promedios mensuales (SE Villaviciosa). Serie 1940/41-2017/18

Valores Medios	Unidad	Oct.	Nov.	Dic.	Ene.	Feb.	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Año Hidrológico
Precipitación	mm	124,4	152,9	143,2	132,7	116,9	108,1	116,2	98,7	70,0	53,6	67,9	84,4	1.268,9
ET Potencial	mm	40,9	23,9	18,9	20,6	29,2	48,6	66,6	83,1	96,5	102,5	93,6	67,6	692,0
Et Real	mm	38,7	23,6	18,5	20,3	28,8	46,8	63,6	77,6	81,3	74,2	65,0	55,4	593,8
Recarga Acuíferos	hm ³	8,4	13,9	15,6	15,9	14,3	12,5	11,8	8,3	4,3	1,9	2,7	4,0	113,5
Q Superficial	hm ³	13,8	26,4	32,2	32,7	27,4	20,7	19,1	12,6	5,5	1,7	2,8	4,8	199,4
Q Subterránea	hm ³	6,9	8,1	9,7	11,1	12,0	12,3	12,3	11,8	10,5	8,9	7,5	6,8	118,0
Q Total	hm ³	20,7	34,4	41,9	43,8	39,4	33,0	31,4	24,4	16,0	10,6	10,3	11,5	317,5

Tabla 64. Promedios mensuales (SE Villaviciosa). Serie 1980/81-2017/18

Valores Medios	Unidad	Oct.	Nov.	Dic.	Ene.	Feb.	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Año Hidrológico
Precipitación	mm	123,8	157,7	136,0	124,4	124,2	111,4	120,1	86,8	68,1	55,6	63,2	75,7	1.246,8
ET Potencial	mm	40,4	23,8	18,5	20,4	29,1	47,8	66,0	83,3	96,9	103,5	94,1	67,4	691,1
Et Real	mm	35,5	21,4	16,7	17,9	26,5	42,5	57,2	68,6	74,3	68,9	59,0	52,8	541,4
Recarga Acuíferos	hm ³	8,3	14,3	14,9	14,8	14,8	12,7	12,0	6,9	3,9	1,9	2,5	3,2	110,4
Q Superficial	hm ³	13,8	27,0	29,6	29,6	29,4	21,6	20,5	9,9	5,0	1,7	2,5	3,3	194,0
Q Subterránea	hm ³	6,5	7,8	9,4	10,7	11,7	12,2	12,2	11,6	10,2	8,6	7,3	6,4	114,5
Q Total	hm ³	20,3	34,8	39,0	40,4	41,1	33,8	32,8	21,4	15,2	10,2	9,7	9,7	308,5

4.3.1.2.7. Sistema de Explotación Sella

Tabla 65. Promedios mensuales (SE Sella). Serie 1940/41-2017/18

Valores Medios	Unidad	Oct.	Nov.	Dic.	Ene.	Feb.	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Año Hidrológico
Precipitación	mm	125,7	162,8	150,5	144,7	125,3	124,1	130,9	117,6	75,8	53,0	64,2	82,1	1.356,8
ET Potencial	mm	40,7	22,7	17,5	19,6	28,6	49,6	67,7	83,9	98,6	107,7	95,8	67,8	700,2
Et Real	mm	35,9	22,4	16,5	18,1	26,0	43,8	57,4	67,7	64,4	52,9	48,9	45,9	499,9
Recarga Acuíferos	hm ³	40,7	58,2	55,5	56,7	51,6	54,6	52,4	43,1	22,5	11,3	14,9	22,5	484,0
Q Superficial	hm ³	49,4	88,1	85,6	84,1	73,1	78,0	64,4	45,1	15,9	5,2	8,2	17,8	614,9
Q Subterránea	hm ³	28,9	41,5	49,3	51,8	52,2	53,2	54,7	52,5	42,7	29,6	21,7	21,3	499,4
Q Total	hm ³	78,3	129,6	134,8	135,9	125,3	131,2	119,1	97,6	58,6	34,9	29,9	39,1	1.114,3

Tabla 66. Promedios mensuales (SE Sella). Serie 1980/81-2017/18

Valores Medios	Unidad	Oct.	Nov.	Dic.	Ene.	Feb.	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Año Hidrológico
Precipitación	mm	123,3	163,3	141,5	138,6	139,4	127,4	135,5	109,2	73,9	53,0	60,9	74,8	1.340,8
ET Potencial	mm	40,9	23,1	17,4	19,5	28,6	48,9	67,2	84,7	100,2	110,8	97,0	68,7	707,1

Valores Medios	Unidad	Oct.	Nov.	Dic.	Ene.	Feb.	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Año Hidrológico
Et Real	mm	35,1	22,9	16,8	18,4	27,1	42,9	55,6	65,1	62,2	48,3	41,4	42,6	478,3
Recarga Acuíferos	hm ³	39,6	59,7	54,8	57,2	56,9	55,5	52,5	39,3	21,3	11,2	14,0	20,2	482,0
Q Superficial	hm ³	49,5	88,1	81,1	82,0	81,9	78,8	64,9	37,3	14,9	4,3	7,8	13,7	604,2
Q Subterránea	hm ³	27,4	41,3	49,8	52,5	54,3	55,8	56,3	52,4	41,8	28,9	21,1	20,2	501,8
Q Total	hm ³	76,8	129,4	131,0	134,5	136,2	134,6	121,1	89,7	56,6	33,2	29,0	33,9	1.106,0

4.3.1.2.8. Sistema de Explotación Llanes

Tabla 67. Promedios mensuales (SE Llanes). Serie 1940/41-2017/18

Valores Medios	Unidad	Oct.	Nov.	Dic.	Ene.	Feb.	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Año Hidrológico
Precipitación	mm	126,0	152,4	145,8	139,1	118,4	119,9	126,6	107,6	75,2	61,6	75,0	90,6	1.338,1
ET Potencial	mm	41,9	24,4	17,5	19,5	29,5	47,4	65,9	85,9	97,1	105,0	92,5	66,3	692,7
Et Real	mm	40,4	24,8	17,7	19,7	29,2	46,0	63,0	78,4	78,3	70,4	62,4	54,8	584,9
Recarga Acuíferos	hm ³	11,7	17,7	19,8	20,7	17,7	16,7	15,9	11,2	5,7	3,1	4,3	6,3	150,7
Q Superficial	hm ³	7,1	13,3	16,5	16,5	12,8	10,6	9,6	5,7	2,1	0,8	1,3	2,5	98,6
Q Subterránea	hm ³	6,9	10,0	13,3	15,6	16,3	15,9	15,4	13,9	11,1	7,9	5,9	5,5	137,6
Q Total	hm ³	14,0	23,3	29,7	32,0	29,1	26,5	25,0	19,7	13,1	8,6	7,2	7,9	236,2

Tabla 68. Promedios mensuales (SE Llanes). Serie 1980/81-2017/18

Valores Medios	Unidad	Oct.	Nov.	Dic.	Ene.	Feb.	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Año Hidrológico
Precipitación	mm	123,4	158,0	132,9	134,0	131,5	122,6	129,9	97,5	71,1	62,5	71,6	81,6	1.316,6
ET Potencial	mm	43,3	25,2	17,9	19,8	30,3	48,6	68,3	89,2	102,1	112,1	96,6	69,6	723,2
Et Real	mm	38,4	23,6	18,8	20,6	29,0	47,6	63,8	76,7	80,3	73,7	61,8	54,1	588,4
Recarga Acuíferos	hm ³	11,5	18,5	18,8	20,1	19,5	17,0	16,3	10,0	5,3	3,2	4,2	5,3	149,6
Q Superficial	hm ³	7,1	14,0	14,0	15,7	15,2	11,2	10,9	4,8	1,7	0,7	1,4	1,7	98,5
Q Subterránea	hm ³	6,4	9,8	13,0	15,1	16,3	16,4	15,8	14,0	10,8	7,7	5,7	5,1	136,1
Q Total	hm ³	13,5	23,8	27,1	30,8	31,5	27,6	26,6	18,8	12,5	8,4	7,1	6,9	234,6

4.3.1.2.9. Sistema de Explotación Deva

Tabla 69. Promedios mensuales (SE Deva). Serie 1940/41-2017/18

Valores Medios	Unidad	Oct.	Nov.	Dic.	Ene.	Feb.	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Año Hidrológico
Precipitación	mm	111,9	148,8	135,2	128,1	117,2	112,9	118,2	106,7	67,3	46,6	50,6	70,5	1.214,1
ET Potencial	mm	37,4	20,6	14,6	16,3	25,0	41,8	58,6	76,9	92,6	100,0	89,2	62,4	635,5
Et Real	mm	30,1	19,2	12,6	13,6	20,1	33,6	45,1	53,0	46,8	37,1	34,8	35,8	381,7

Valores Medios	Unidad	Oct.	Nov.	Dic.	Ene.	Feb.	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Año Hidrológico
Recarga Acuíferos	hm ³	45,3	62,1	52,8	50,6	46,6	54,7	56,2	49,2	27,8	13,4	13,4	23,7	495,9
Q Superficial	hm ³	43,7	71,8	59,5	54,6	52,4	63,5	58,0	48,0	21,1	7,6	6,7	15,9	502,7
Q Subterránea	hm ³	27,4	39,4	46,7	48,4	47,8	48,8	50,8	50,0	42,7	31,1	22,6	20,9	476,4
Q Total	hm ³	71,1	111,2	106,2	103,0	100,2	112,3	108,7	98,0	63,7	38,7	29,3	36,8	979,1

Tabla 70. Promedios mensuales (SE Deva). Serie 1980/81-2017/18

Valores Medios	Unidad	Oct.	Nov.	Dic.	Ene.	Feb.	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Año Hidrológico
Precipitación	mm	113,1	153,9	132,5	127,8	133,2	115,9	120,0	105,2	68,1	48,0	49,6	66,0	1.233,3
ET Potencial	mm	38,1	20,9	14,6	16,2	25,3	41,6	59,2	78,7	94,2	103,7	90,9	63,6	647,0
Et Real	mm	34,9	22,0	16,6	18,6	26,5	44,5	57,1	66,5	62,6	52,8	46,6	44,5	493,3
Recarga Acuíferos	hm ³	46,3	67,3	55,0	54,0	53,0	58,2	57,5	48,0	27,3	13,0	13,4	22,1	514,9
Q Superficial	hm ³	44,4	74,6	61,3	57,4	58,2	65,7	57,7	43,1	19,0	6,5	6,8	13,2	507,8
Q Subterránea	hm ³	26,7	40,2	48,5	50,6	51,3	52,4	53,3	51,0	42,7	30,9	22,4	20,3	490,3
Q Total	hm ³	71,2	114,8	109,8	108,0	109,4	118,1	111,0	94,1	61,7	37,4	29,2	33,5	998,1

4.3.1.2.10. Sistema de Explotación Nansa

Tabla 71. Promedios mensuales (SE Nansa). Serie 1940/41-2017/18

Valores Medios	Unidad	Oct.	Nov.	Dic.	Ene.	Feb.	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Año Hidrológico
Precipitación	mm	126,0	152,3	142,6	130,5	123,1	122,0	133,6	124,3	81,3	60,7	71,6	81,8	1.349,7
ET Potencial	mm	45,1	25,2	17,7	19,6	30,3	49,1	68,9	90,9	106,6	116,9	103,4	74,4	748,0
Et Real	mm	40,7	24,9	16,8	18,6	28,1	44,4	60,5	73,7	68,0	55,7	53,9	49,6	534,9
Recarga Acuíferos	hm ³	11,6	17,1	19,4	19,2	17,5	15,9	15,6	11,8	5,6	2,9	3,9	5,6	146,0
Q Superficial	hm ³	17,5	27,7	25,8	23,8	23,4	26,7	22,2	17,4	6,8	3,3	4,4	6,7	205,8
Q Subterránea	hm ³	6,9	10,9	14,2	15,7	15,9	15,6	15,2	13,9	10,7	7,1	5,1	4,9	136,2
Q Total	hm ³	24,5	38,6	40,0	39,6	39,4	42,3	37,4	31,3	17,5	10,5	9,5	11,6	342,0

Tabla 72. Promedios mensuales (SE Nansa). Serie 1980/81-2017/18

Valores Medios	Unidad	Oct.	Nov.	Dic.	Ene.	Feb.	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Año Hidrológico
Precipitación	mm	114,9	148,8	132,8	126,8	128,8	119,3	124,6	112,9	76,0	56,7	64,6	68,9	1.275,0
ET Potencial	mm	46,1	25,7	17,5	19,5	30,7	48,9	69,3	92,6	109,6	121,6	105,6	76,2	763,4
Et Real	mm	38,6	24,1	17,2	19,3	28,5	44,9	60,5	75,4	75,7	69,7	59,4	52,8	566,3
Recarga Acuíferos	hm ³	10,2	17,1	18,0	18,7	18,5	15,8	14,4	10,4	5,0	2,5	3,3	4,1	138,0
Q Superficial	hm ³	15,1	26,0	23,8	22,8	23,3	26,0	20,4	14,9	6,1	2,9	4,0	4,5	189,8
Q Subterránea	hm ³	6,0	10,4	13,8	15,4	16,2	16,1	15,3	13,5	10,2	6,8	4,8	4,4	132,8

Valores Medios	Unidad	Oct.	Nov.	Dic.	Ene.	Feb.	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Año Hidrológico
Q Total	hm ³	21,1	36,4	37,5	38,2	39,5	42,0	35,7	28,4	16,3	9,7	8,9	8,8	322,6

4.3.1.2.11. Sistema de Explotación Gandarilla

Tabla 73. Promedios mensuales (SE Gandarilla). Serie 1940/41-2017/18

Valores Medios	Unidad	Oct.	Nov.	Dic.	Ene.	Feb.	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Año Hidrológico
Precipitación	mm	117,6	144,1	133,9	123,9	110,6	106,5	113,7	92,3	68,4	56,9	73,6	87,0	1.228,4
ET Potencial	mm	46,8	27,1	18,7	20,7	31,8	51,0	71,3	92,8	103,3	113,4	99,8	74,0	750,6
Et Real	mm	44,2	26,9	18,1	20,1	30,7	49,0	68,4	86,4	85,8	76,5	67,8	58,2	632,1
Recarga Acuíferos	hm ³	5,9	10,5	12,7	13,2	11,9	10,4	9,8	6,0	2,7	1,2	1,9	3,0	89,1
Q Superficial	hm ³	3,9	7,0	8,9	9,3	7,9	6,0	5,3	3,0	1,1	0,4	0,8	1,5	55,1
Q Subterránea	hm ³	4,2	5,9	8,3	10,2	11,2	11,3	11,0	9,9	7,9	5,8	4,3	3,7	93,7
Q Total	hm ³	8,0	12,9	17,1	19,6	19,1	17,3	16,3	12,9	9,1	6,2	5,1	5,2	148,8

Tabla 74. Promedios mensuales (SE Gandarilla). Serie 1980/81-2017/18

Valores Medios	Unidad	Oct.	Nov.	Dic.	Ene.	Feb.	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Año Hidrológico
Precipitación	mm	111,0	153,1	126,5	126,1	124,0	113,8	113,2	87,6	69,0	58,6	69,6	76,5	1.229,2
ET Potencial	mm	46,6	27,0	18,1	20,1	31,0	49,7	70,1	91,7	103,8	115,1	99,6	74,0	746,8
Et Real	mm	29,7	19,3	12,9	14,2	20,6	34,1	44,4	52,2	46,4	37,9	33,7	35,4	380,8
Recarga Acuíferos	hm ³	5,2	10,8	11,8	13,3	13,0	11,1	9,7	5,4	2,6	1,2	1,7	2,0	87,9
Q Superficial	hm ³	3,4	7,2	7,9	9,5	9,4	6,7	5,3	2,7	1,0	0,4	0,7	0,9	55,2
Q Subterránea	hm ³	3,5	5,4	7,7	9,6	11,0	11,4	11,1	9,8	7,7	5,6	4,1	3,3	90,3
Q Total	hm ³	7,0	12,6	15,6	19,1	20,4	18,1	16,4	12,5	8,7	6,0	4,8	4,2	145,4

4.3.1.2.12. Sistema de Explotación Saja

Tabla 75. Promedios mensuales (SE Saja). Serie 1940/41-2017/18

Valores Medios	Unidad	Oct.	Nov.	Dic.	Ene.	Feb.	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Año Hidrológico
Precipitación	mm	117,1	152,6	139,9	134,3	117,4	113,0	121,9	105,4	69,7	50,3	63,3	76,8	1.261,6
ET Potencial	mm	45,5	25,3	17,3	19,5	30,1	48,8	67,9	90,7	104,0	114,5	98,8	73,2	735,7
Et Real	mm	40,1	24,9	16,7	18,6	28,1	45,0	60,5	75,0	70,3	58,3	53,5	50,1	541,2
Recarga Acuíferos	hm ³	31,1	51,9	55,8	57,7	50,1	47,9	44,4	31,3	14,4	6,4	9,2	14,5	414,6
Q Superficial	hm ³	25,3	47,5	50,6	49,8	44,5	41,7	33,7	21,7	7,2	2,5	4,2	7,8	336,6
Q Subterránea	hm ³	21,2	34,4	45,8	51,8	52,7	50,9	48,8	43,2	32,2	20,8	14,8	14,6	431,2

Valores Medios	Unidad	Oct.	Nov.	Dic.	Ene.	Feb.	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Año Hidrológico
Q Total	hm ³	46,5	81,9	96,3	101,7	97,1	92,6	82,5	65,0	39,5	23,3	19,0	22,4	767,8

Tabla 76. Promedios mensuales (SE Saja). Serie 1980/81-2017/18

Valores Medios	Unidad	Oct.	Nov.	Dic.	Ene.	Feb.	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Año Hidrológico
Precipitación	mm	103,9	156,4	127,0	134,0	129,5	115,8	116,2	99,0	66,7	50,9	58,8	66,4	1.224,4
ET Potencial	mm	45,4	25,4	17,0	19,2	29,7	48,0	67,0	90,4	104,2	116,0	98,9	73,5	734,9
Et Real	mm	39,0	24,3	16,9	18,7	27,7	44,5	59,0	71,2	65,2	53,3	49,1	46,8	515,6
Recarga Acuíferos	hm ³	26,4	53,0	51,2	57,8	53,7	48,5	42,0	28,6	13,0	6,5	8,3	10,9	400,0
Q Superficial	hm ³	20,1	46,5	42,6	50,0	49,6	42,2	31,3	18,6	6,2	2,4	4,2	5,0	318,6
Q Subterránea	hm ³	17,7	32,1	43,7	49,9	52,9	51,8	48,3	41,4	30,3	19,5	13,8	12,6	414,1
Q Total	hm ³	37,8	78,7	86,3	99,9	102,5	94,0	79,6	60,0	36,5	21,9	18,0	17,6	732,7

4.3.1.2.13. Sistema de Explotación Pas-Miera

Tabla 77. Promedios mensuales (SE Pas-Miera). Serie 1940/41-2017/18

Valores Medios	Unidad	Oct.	Nov.	Dic.	Ene.	Feb.	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Año Hidrológico
Precipitación	mm	140,8	187,1	169,0	165,8	134,4	132,8	141,1	114,6	79,8	65,3	80,6	100,7	1.512,1
ET Potencial	mm	48,3	26,7	18,2	20,5	30,3	49,4	69,3	91,5	104,9	112,8	96,8	73,7	742,5
Et Real	mm	44,5	26,5	17,9	20,3	29,5	47,9	64,8	81,3	80,5	72,3	63,6	58,0	607,2
Recarga Acuíferos	hm ³	56,6	94,7	99,1	103,7	84,8	81,2	75,9	51,4	25,6	15,0	20,0	31,1	739,1
Q Superficial	hm ³	34,1	65,8	73,6	75,2	54,2	46,6	41,7	22,2	8,4	3,6	6,5	11,0	443,0
Q Subterránea	hm ³	38,8	60,5	79,6	90,1	89,9	85,3	80,9	70,3	52,2	35,4	27,2	27,9	738,1
Q Total	hm ³	72,9	126,2	153,2	165,3	144,1	131,9	122,6	92,5	60,6	38,9	33,7	38,9	1.181,1

Tabla 78. Promedios mensuales (SE Pas-Miera). Serie 1980/81-2017/18

Valores Medios	Unidad	Oct.	Nov.	Dic.	Ene.	Feb.	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Año Hidrológico
Precipitación	mm	127,4	194,2	156,9	165,1	147,6	138,5	135,8	108,7	76,9	65,2	74,6	88,9	1.479,8
ET Potencial	mm	48,2	26,7	18,0	20,5	30,2	49,3	68,4	91,0	104,3	112,9	96,6	73,6	739,6
Et Real	mm	43,5	26,9	18,7	20,6	31,6	50,3	69,4	87,3	86,2	78,2	66,2	57,6	636,5
Recarga Acuíferos	hm ³	49,7	97,2	92,8	102,1	91,2	83,3	72,4	47,1	23,2	14,5	17,9	25,0	716,5
Q Superficial	hm ³	27,7	67,3	64,6	75,9	62,0	49,7	38,9	20,1	7,4	3,4	7,0	7,6	431,7
Q Subterránea	hm ³	33,3	57,1	76,2	86,5	89,9	87,1	80,8	68,0	49,5	33,4	25,5	24,7	712,1
Q Total	hm ³	61,1	124,4	140,8	162,4	151,9	136,8	119,7	88,1	56,9	36,8	32,4	32,3	1.143,8

4.3.1.2.14. Sistema de Explotación Asón

Tabla 79. Promedios mensuales (SE Asón). Serie 1940/41-2017/18

Valores Medios	Unidad	Oct.	Nov.	Dic.	Ene.	Feb.	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Año Hidrológico
Precipitación	mm	140,1	183,3	181,6	174,7	141,9	134,3	136,4	111,8	77,6	61,5	76,0	96,8	1.516,0
ET Potencial	mm	45,8	25,4	17,7	19,5	29,4	48,1	66,3	88,4	104,0	111,3	94,7	69,6	719,9
Et Real	mm	41,2	24,8	17,0	18,9	28,1	45,4	59,2	73,9	73,3	64,5	57,0	53,2	556,6
Recarga Acuíferos	hm ³	35,1	56,8	61,9	61,9	50,7	47,3	42,5	28,9	14,4	8,6	12,1	18,9	439,1
Q Superficial	hm ³	22,6	40,9	51,3	50,9	36,0	30,6	25,6	14,1	5,7	2,4	4,5	7,4	292,0
Q Subterránea	hm ³	24,7	39,3	50,8	56,0	53,9	49,4	45,7	38,3	27,0	17,6	14,3	16,5	433,3
Q Total	hm ³	47,3	80,2	102,1	106,9	89,9	80,0	71,3	52,4	32,7	20,0	18,8	23,9	725,3

Tabla 80. Promedios mensuales (SE Asón). Serie 1980/81-2017/18

Valores Medios	Unidad	Oct.	Nov.	Dic.	Ene.	Feb.	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Año Hidrológico
Precipitación	mm	127,0	186,6	161,0	168,4	151,1	139,0	131,4	104,9	74,0	59,1	69,5	84,3	1.456,4
ET Potencial	mm	45,2	25,2	17,2	19,1	28,9	47,6	64,9	87,7	102,8	110,5	93,9	68,7	711,7
Et Real	mm	38,7	24,8	16,9	19,0	28,6	45,8	60,7	75,0	69,2	57,9	50,1	48,1	534,8
Recarga Acuíferos	hm ³	30,7	57,2	55,6	60,4	53,5	48,2	40,1	26,0	13,0	7,7	10,7	14,9	418,0
Q Superficial	hm ³	18,5	40,5	42,1	47,8	38,6	31,4	24,1	12,2	5,0	2,0	4,6	4,9	271,8
Q Subterránea	hm ³	21,3	37,4	48,3	53,2	53,6	50,3	45,2	36,5	25,2	16,4	13,1	14,3	414,8
Q Total	hm ³	39,8	77,9	90,5	101,0	92,3	81,6	69,3	48,7	30,2	18,3	17,7	19,2	686,5

4.3.1.2.15. Sistema de Explotación Agüera

Tabla 81. Promedios mensuales (SE Agüera). Serie 1940/41-2017/18

Valores Medios	Unidad	Oct.	Nov.	Dic.	Ene.	Feb.	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Año Hidrológico
Precipitación	mm	134,6	167,7	167,2	160,3	131,4	116,2	123,6	100,3	72,5	54,5	70,9	91,8	1.391,2
ET Potencial	mm	40,8	23,1	15,9	17,1	26,3	42,9	59,3	80,4	94,3	101,6	84,5	62,0	648,3
Et Real	mm	38,6	22,6	15,4	16,6	25,8	41,9	56,3	74,3	78,8	71,4	59,2	53,1	554,0
Recarga Acuíferos	hm ³	8,6	13,9	16,2	16,5	13,8	11,4	10,9	7,2	3,5	1,4	2,4	4,0	109,9
Q Superficial	hm ³	6,3	11,7	15,4	15,9	11,3	8,1	7,5	4,0	1,7	0,5	1,1	1,7	85,1
Q Subterránea	hm ³	6,4	7,2	8,6	9,8	10,6	10,9	10,8	10,4	9,4	8,1	7,0	6,4	105,7
Q Total	hm ³	12,7	18,9	24,0	25,7	21,9	19,0	18,3	14,4	11,1	8,6	8,2	8,1	190,9

Tabla 82. Promedios mensuales (SE Agüera). Serie 1980/81-2017/18

Valores Medios	Unidad	Oct.	Nov.	Dic.	Ene.	Feb.	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Año Hidrológico
Precipitación	mm	122,0	171,5	144,9	151,0	135,6	121,4	123,5	92,4	68,5	54,8	62,7	78,2	1.326,5

Valores Medios	Unidad	Oct.	Nov.	Dic.	Ene.	Feb.	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Año Hidrológico
ET Potencial	mm	40,4	22,9	15,5	16,7	26,0	42,6	58,2	79,6	93,6	101,7	84,2	61,1	642,4
Et Real	mm	43,0	26,4	18,1	20,5	29,8	48,1	65,3	81,3	80,0	71,5	59,6	56,5	600,1
Recarga Acuíferos	hm ³	7,3	14,0	14,1	15,7	14,2	11,9	10,9	6,4	3,0	1,4	2,0	2,8	103,5
Q Superficial	hm ³	4,8	11,2	12,0	14,1	11,6	8,6	7,5	3,3	1,2	0,4	1,1	1,0	76,7
Q Subterránea	hm ³	5,8	6,6	7,9	9,1	10,0	10,4	10,5	10,1	9,0	7,8	6,7	5,9	99,8
Q Total	hm ³	10,6	17,9	19,9	23,1	21,5	19,0	17,9	13,3	10,3	8,1	7,8	6,9	176,4

4.3.2. Contraste de aportaciones y registros

La fase de calibración de las aportaciones naturales modeladas se ha realizado contrastando los caudales simulados con los registrados en los puntos de control, de forma que los primeros reproduzcan satisfactoriamente la realidad en los puntos donde esta información es conocida. Estos puntos de calibración del modelo corresponden a embalses y estaciones de aforo, representativas, con datos suficientes y de calidad, donde se miden caudales en régimen no natural, pero lo menos modificados posibles. Dichos puntos de control están repartidos por todo el ámbito competencial de la CHC en las dos Demarcaciones del Cantábrico tanto Oriental como Occidental, ya que a mayor número de estaciones de control contrastadas mayor conocimiento de cómo se comportan las aportaciones simuladas. En total se han seleccionado 11 puntos de control, 2 embalses y 9 estaciones de aforo para la calibración.

En la siguiente tabla, se muestran las estaciones de control en embalses y estaciones de aforo (EA) seleccionadas para el contraste entre la aportación simulada con el modelo hidrológico SIMPA y la información registrada en las estaciones de control, con objeto de validar los recursos hídricos naturales. Dichas estaciones se representan en la Figura 12.

Tabla 83. Estaciones de control seleccionadas

Id	Nombre	Río	Sistema de Explotación	Sup. Cuenca Vertiente al Punto Control (km ²)	Sup. de la Cuenca del SE (km ²)
1268	Puentelles	Deva	Deva	644	1207
1427	San Tirso de Abres	Eo	Eo	712	997
1105	Ereñozu	Urumea	Urumea	215	248
1215	Puente Viesgo	Pas	Pas-Miera	357	1312
1335	El Condado	Nalón	Nalón	343	5448
1369	Parteayer	Caudal	Nalón	893	5448
1378	Grado	Cubia	Nalón	210	5448
1365	Moreda	Aller	Nalón	270	5448
1353	Corias	Narcea	Nalón	531	5448

Id	Nombre	Río	Sistema de Explotación	Sup. Cuenca Vertiente al Punto Control (km ²)	Sup. de la Cuenca del SE (km ²)
Embalse	La Barca	Narcea	Nalón	1034	5448
Embalse	Salime	Navia	Navia	1325	2582



Figura 13. Estaciones de aforo (en rojo) y embalses seleccionados para el contraste

En los siguientes subapartados, para cada una de las EA seleccionadas se enfrentan los valores medios de las series simuladas y observadas, para todo el periodo compartido, los valores máximos y mínimos, así como estadísticos de contraste.

La primera tabla de cada estación muestra los estadísticos de comparación de la media anual simulada y observada del periodo compartido. La segunda tabla muestra los términos de error (error medio absoluto, relativo y cuadrático) en los contrastes para todo el periodo, para el periodo de estiaje y el periodo punta:

- Error medio absoluto (EMA). Para los años con dato en ambas series (años comunes) se halla la diferencia entre el valor medido (Q_H) y el simulado (Q_{SIMPA}). La media de todas las diferencias es el EMA.
- Error medio relativo (EMR), media de los errores relativos de los años con dato en ambas series. Se ofrece el dato en porcentaje.
- Error cuadrático medio (ECM), media de los errores cuadráticos $(Q_H - Q_S)^2$ de cada año.

Los parámetros EMA, EMR y ECM se obtienen para los años comunes de las series. Como ya se ha indicado, se han comparado las series en periodos de estiajes y de periodos húmedos. Se ha usado como criterio de selección el percentil 25 y el percentil 75. Para ello se han creado sendas series, una formada por todos caudales menores al 25% y otra formada por los caudales mayores al 75%. 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.

Asimismo se presenta una figura en la que se enfrentan la aportación simulada en régimen natural por el modelo frente a los datos registrados en la estación de control a nivel anual.

Del análisis de estos datos se comprobará si se puede afirmar que la calibración es satisfactoria en la DHC Occidental, y lo suficientemente fiable como para permitir la aplicación generalizada del modelo en todo el territorio.

Hay que señalar que se enfrentan datos que salen de un modelo que simula el régimen hidrológico natural a partir de datos meteorológicos y de las características físicas de las cuencas, con datos registrados en las EA que en la mayoría de los casos miden regímenes de caudales más o menos afectados.

4.3.2.1. Contraste en el embalse de la Barca, río Narcea

Tabla 84. Estadísticos de la comparación en el embalse de la Barca (Periodo: AAHH 1970/71 -2016/17 menos AAHH 1988/89 y 2015/16)

Datos Anuales	Aportación Modelo	Año Ocurrencia	Aportación Comparación	Año Ocurrencia
Valor Mínimo	514,55	2016 / 2017	387,86	2016 / 2017
Valor Medio	1021,94		904,88	
Valor Máximo	1651,06	2000 / 2001	1417,4	2000 / 2001
Coef. Variación	0,26		0,27	
Coef. Sesgo	0,08		-0,07	
Autocorrelación 1	-0,20		-0,11	

Tabla 85. Residuos de la comparación aportación registrada-aportación modelo en el embalse de la Barca

	Serie Histórica	Época de estiaje (< Percentil 25%)	Período punta (> Percentil 75%)
Error Medio Relativo (%)	13,8%	16,8%	10,5%
Error Medio Absoluto	117,3	90,9	128,4
Error Cuadrático Medio	17.620,6	10.382,4	22.263,1

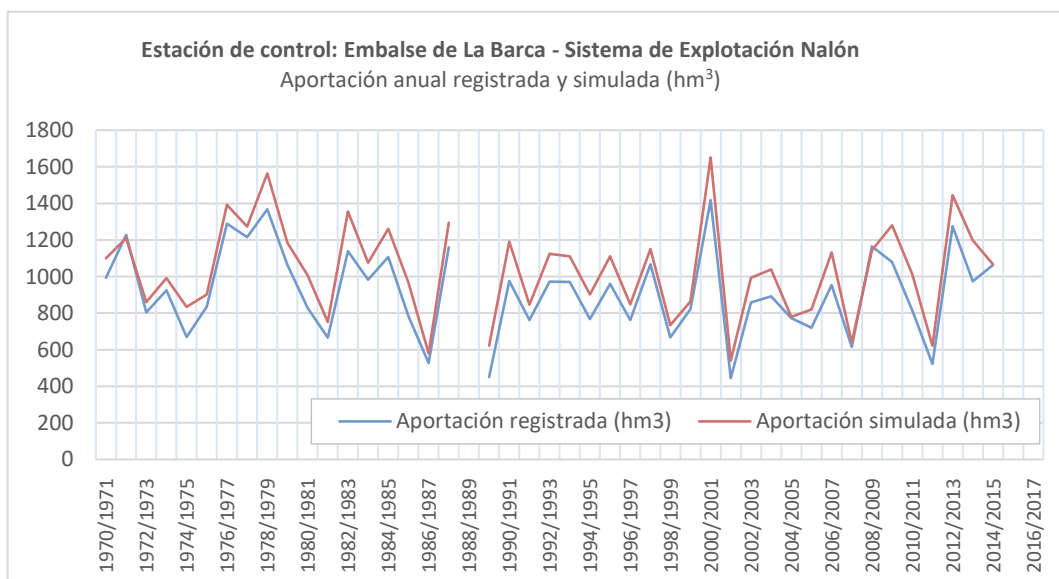


Figura 14. Comparación entre las aportaciones anuales registradas y simuladas en el embalse de La Barca

De la comparación en este embalse, se desprende que el modelo muestra una aportación media un 13% mayor que la aportación registrada.

4.3.2.2. Contraste en el embalse de Salime, río Navia

Tabla 86. Estadísticos de la comparación en el embalse de Salime (Periodo: AAHH 1954/55 -2016/17 menos AH 1963/64)

Datos Anuales	Aportación Modelo	Año Ocurrencia	Aportación Comparación	Año Ocurrencia
Valor Mínimo	692,13	2001 / 2002	551,85	2016 / 2017
Valor Medio	1592,68		1402,19	
Valor Máximo	3340,95	1959 / 1960	2825,43	1959 / 1960
Coef. Variación	0,34		0,36	
Coef. Sesgo	0,76		0,55	
Autocorrelación 1	-0,01		0,05	

Tabla 87. Residuos de la comparación aportación registrada-aportación modelo en el embalse de Salime

	Serie Histórica	Época de estiaje (< Percentil 25%)	Período punta (> Percentil 75%)
Error Medio Relativo (%)	17,0%	23,7%	15,0%
Error Medio Absoluto	222,0	186,8	307,4
Error Cuadrático Medio	62.978,3	43.124,2	109.412,9

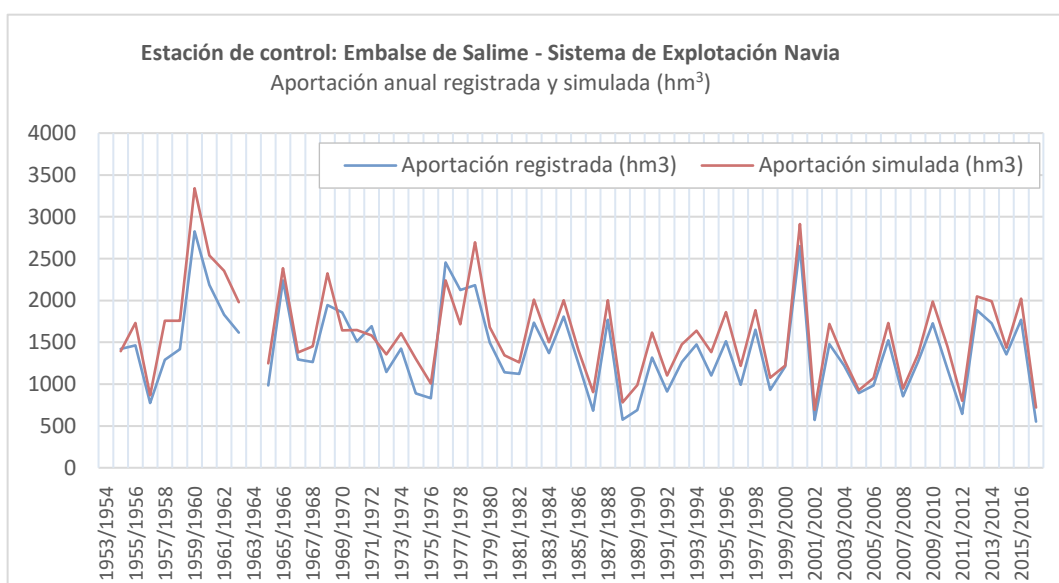


Figura 15. Comparación entre las aportaciones anuales registradas y simuladas en el embalse de Salime

De la comparación en este embalse, se desprende que el modelo muestra una aportación media un 14% mayor que la aportación registrada, para todo el periodo, aunque se observa que el ajuste entre lo registrado y simulado es mejor a partir del año 1998.

4.3.2.3. Contraste en la estación de aforos nº 1268, río Deva en Puenteltes

Tabla 88. Estadísticos de la comparación en la estación de aforos nº 1268 (Periodo: AAHH 1970/71 -2016/17, menos AH 2014/15)

Datos Anuales	Aportación Modelo	Año Ocurrencia	Aportación Comparación	Año Ocurrencia
Valor Mínimo	255,04	1988 / 1989	170,42	2016 / 2017
Valor Medio	477,81		453,02	
Valor Máximo	673,66	1971 / 1972	923,99	1978 / 1979
Coef. Variación	0,19		0,32	
Coef. Sesgo	-0,34		0,94	
Autocorrelación 1	0,04		0,36	

Tabla 89. Residuos de la comparación aportación registrada-aportación modelo en la estación de aforos nº 1268

	Serie Histórica	Época de estiaje (< Percentil 25%)	Período punta (> Percentil 75%)
Error Medio Relativo (%)	16,4%	4,7%	14,2%
Error Medio Absoluto	70,2	15,0	100,6
Error Cuadrático Medio	8.699,6	224,5	19.994,7

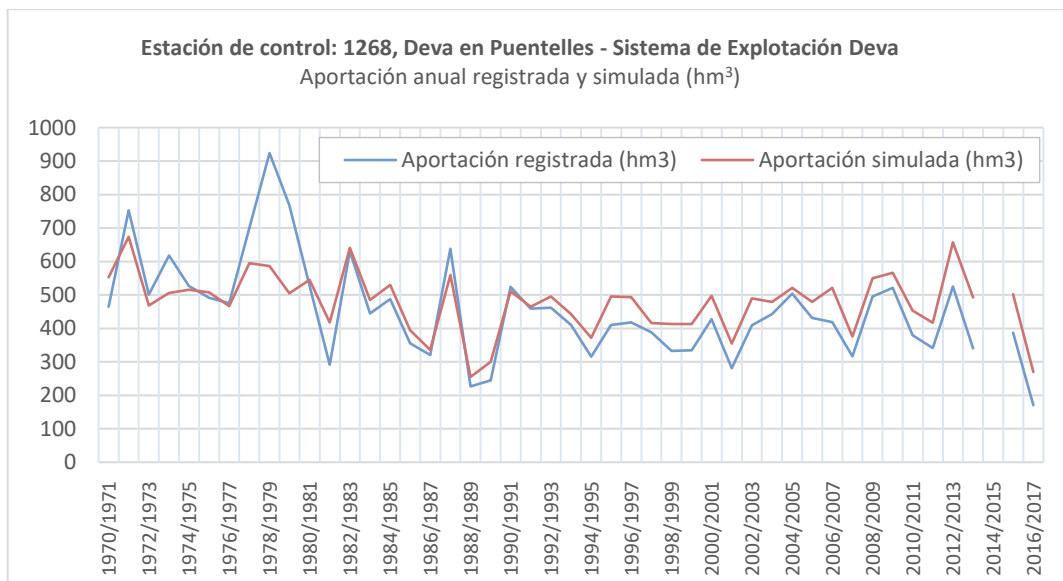


Figura 16. Comparación entre las aportaciones anuales registradas y simuladas en la estación de aforos nº 1268

De la comparación en esta estación de aforos, que tiene un régimen bastante natural, con escasas detracciones aguas arriba y sin regulación, se desprende que el modelo muestra una aportación media un 5,5 % mayor que la aportación registrada, considerando todo el periodo.

4.3.2.4. Contraste en la estación de aforo nº 1427, río Eo en San Tirso de Abres

Tabla 90. Estadísticos de la comparación en la estación de aforos nº 1427 (Periodo: AAHH 1943/44 -2016/17, menos AH 2014/15)

Datos Anuales	Aportación Modelo	Año Ocurrencia	Aportación Comparación	Año Ocurrencia
Valor Mínimo	276,66	1988 / 1989	237,46	2016 / 2017
Valor Medio	619,98		609,16	

Datos Anuales	Aportación Modelo	Año Ocurrencia	Aportación Comparación	Año Ocurrencia
Valor Máximo	1200,04	1959 / 1960	1250,93	1959 / 1960
Coef. Variación	0,30		0,38	
Coef. Sesgo	0,34		0,52	
Autocorrelación 1	0,05		0,22	

Tabla 91. Residuos de la comparación aportación registrada-aportación modelo en la estación de aforos nº 1427

	Serie Histórica	Época de estiaje (< Percentil 25%)	Período punta (> Percentil 75%)
Error Medio Relativo (%)	13,6%	17,6%	12,8%
Error Medio Absoluto	78,0	59,0	121,7
Error Cuadrático Medio	14.099,4	4.603,7	36.041,7

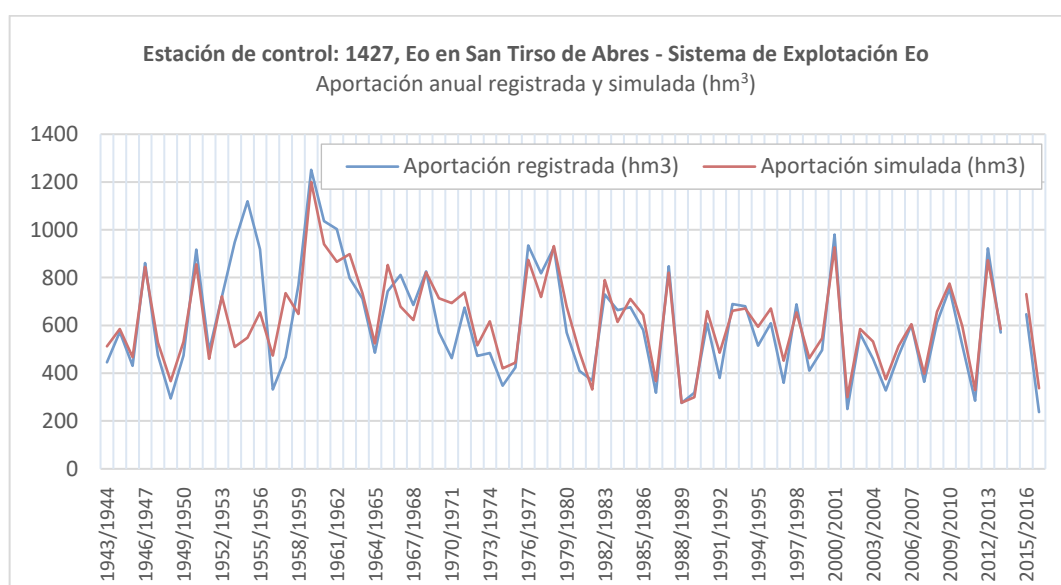


Figura 17. Comparación entre las aportaciones anuales registradas y simuladas en la estación de aforos nº 1427

De la comparación en esta estación de aforos, que tiene un régimen bastante natural, ya que el río Eo tiene generalmente escasas detracciones aguas arriba, no superiores a 2 hm³/año y sin regulación, se desprende que el modelo muestra una aportación media un 7 % mayor que la aportación registrada para el periodo comprendido desde el año 1990.

4.3.2.5. Contraste en la estación de aforos nº 1105, río Urumea en Ereñozu

Tabla 92. Estadísticos de la comparación en la estación de aforos nº 1105 (Periodo: AAHH 1969/70 -2013/14)

Datos Anuales	Aportación Modelo	Año Ocurrencia	Aportación Comparación	Año Ocurrencia
Valor Mínimo	147,91	1988 / 1989	138,8	1989 / 1990
Valor Medio	335,84		322,23	
Valor Máximo	521,67	2012 / 2013	591,67	2012 / 2013
Coef. Variación	0,22		0,31	
Coef. Sesgo	0,12		0,59	
Autocorrelación 1	0,12		0,24	

Tabla 93. Residuos de la comparación aportación registrada-aportación modelo en la estación de aforos nº 1105

	Serie Histórica	Época de estiaje (< Percentil 25%)	Período punta (> Percentil 75%)
Error Medio Relativo (%)	11,6%	20,6%	8,3%
Error Medio Absoluto	33,9	43,2	39,7
Error Cuadrático Medio	1.729,6	2.231,3	2.686,6

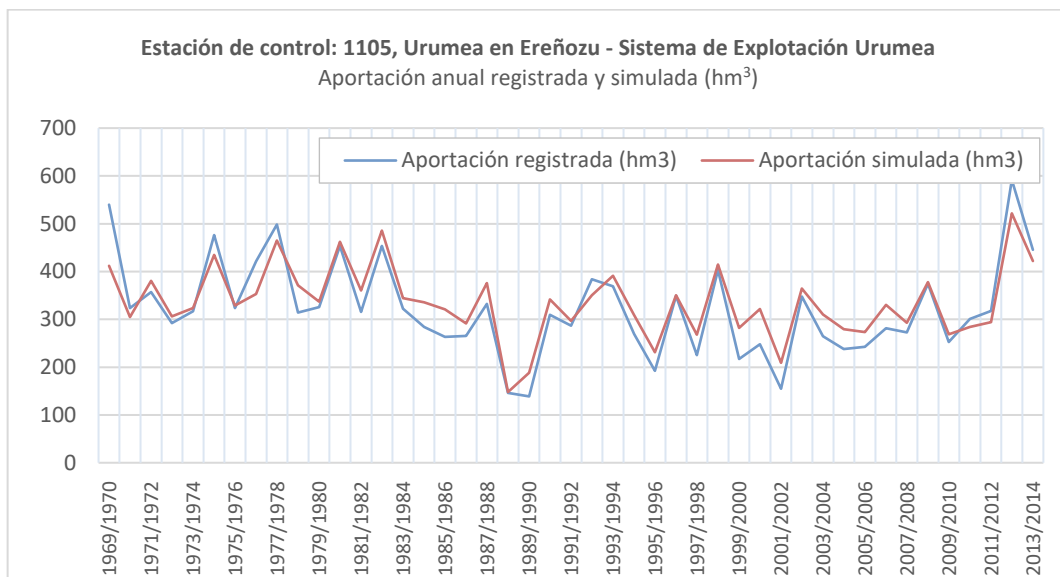


Figura 18. Comparación entre las aportaciones anuales registradas y simuladas en la estación de aforos nº 1105

De la comparación en esta estación de control, que se encuentra en una zona donde ya se han producido numerosos aprovechamientos pero con escasas detracciones y regulada con el embalse de Añarbe, se desprende que el modelo muestra una aportación media un 4 % mayor que la aportación registrada y de un 6 % para el periodo desde el año 1990.

4.3.2.6. Contraste en la estación de aforos nº 1215, río Pas en Puente Viesgo

Tabla 94. Estadísticos de la comparación en la estación de aforos nº 1215 (Periodo: AAHH 1969/70 -2013/14, menos AAHH 1971/72 y 2007/08, 2008/09)

Datos Anuales	Aportación Modelo	Año Ocurrencia	Aportación Comparación	Año Ocurrencia
Valor Mínimo	165,76	1988 /1989	129,68	1988 / 1989
Valor Medio	338,44		286,81	
Valor Máximo	532,32	2012 / 2013	569,57	1969 / 1970
Coef. Variación	0,22		0,30	
Coef. Sesgo	0,20		1,08	
Autocorrelación 1	0,22		0,07	

Tabla 95. Residuos de la comparación aportación registrada-aportación modelo en la estación de aforos nº 1215

	Serie Histórica	Época de estiaje (< Percentil 25%)	Período punta (> Percentil 75%)
Error Medio Relativo (%)	23,1%	37,9%	14,1%
Error Medio Absoluto	57,2	65,1	51,6
Error Cuadrático Medio	4.441,4	6.594,0	3.452,5

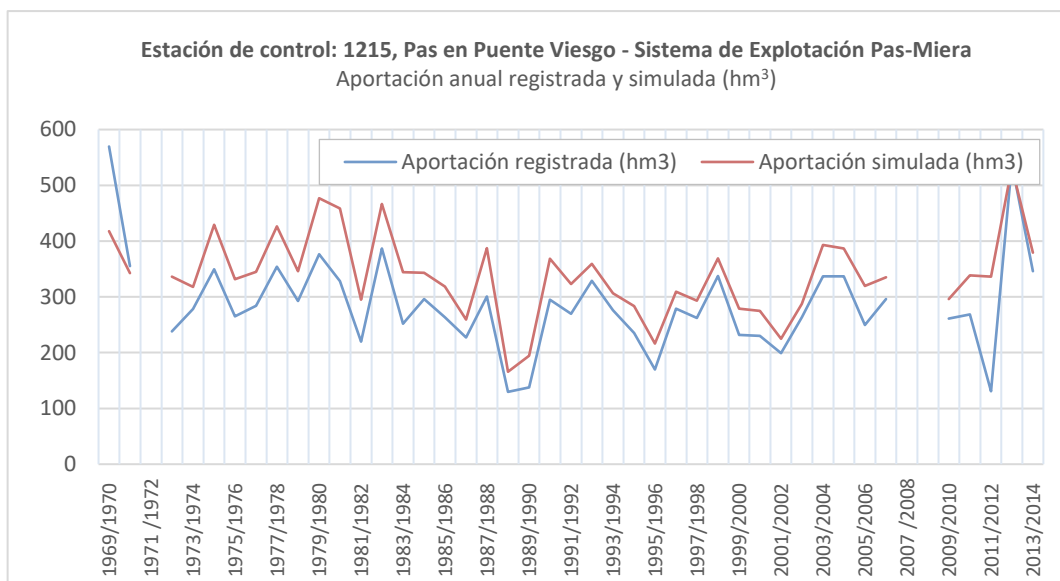


Figura 19. Comparación entre las aportaciones anuales registradas y simuladas en la estación de aforos nº 1215

De la comparación en esta estación de aforos, se desprende que el modelo muestra una aportación media un 18 % mayor que la aportación registrada, manteniéndose esta constante a lo largo de todo el periodo comparado.

4.3.2.7. Contraste en la estación de aforos nº 1335, río Nalón en el Condado

Tabla 96. Estadísticos de la comparación en la estación de aforos nº 1335 (Periodo: AAHH 1971/72 -2015/16, menos AH 2014/15)

Datos Anuales	Aportación Modelo	Año Ocurrencia	Aportación Comparación	Año Ocurrencia
Valor Mínimo	227,33	1988 / 1989	182,04	1989 / 1990
Valor Medio	360,82		369,91	
Valor Máximo	561,96	1990 / 1991	597,5	1979 / 1980
Coef. Variación	0,19		0,24	
Coef. Sesgo	0,59		0,32	
Autocorrelación 1	-0,06		0,32	

Tabla 97. Residuos de la comparación aportación registrada-aportación modelo en la estación de aforos nº 1335

	Serie Histórica	Época de estiaje (< Percentil 25%)	Período punta (> Percentil 75%)
Error Medio Relativo (%)	11,1%	11,9%	15,4%
Error Medio Absoluto	42,6	28,6	78,0
Error Cuadrático Medio	3.341,6	1.303,8	8.479,7

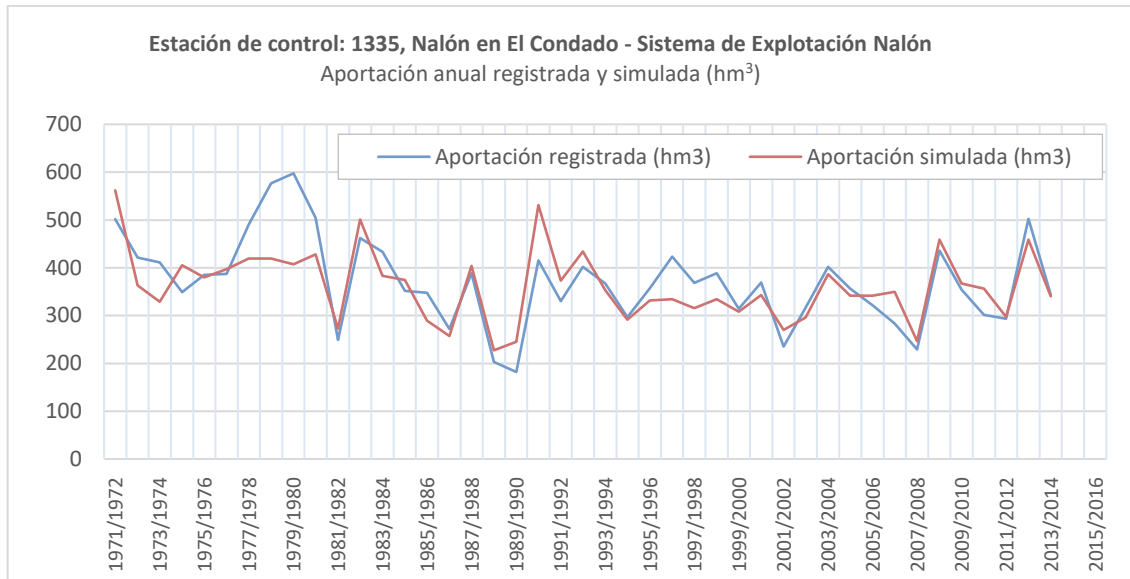


Figura 20. Comparación entre las aportaciones anuales registradas y simuladas en la estación de aforos nº 1335

De la comparación en esta estación de aforos, se desprende que el río Nalón muestra una aportación media simulada un 2,5% menor que la aportación registrada, para todo el periodo comparado y de un 0,8 % para el periodo 1998/2016. A pesar de que la diferencia global no es alta, se observan que algunos valores máximos y mínimos de la serie tienen un ajuste menos preciso.

4.3.2.8. Contraste en la estación de aforos Nº 1369, río Caudal en Parteyer

Tabla 98. Estadísticos de la comparación en la estación de aforos nº 1369 (Periodo: AAHH 1975/76 -2013/14, menos AAHH 1977/78 y 1983/84 a 1985/86)

Datos Anuales	Aportación Modelo	Año Ocurrencia	Aportación Comparación	Año Ocurrencia
Valor Mínimo	380,46	2007 / 2008	372,26	1981 / 1982
Valor Medio	618,04		759,38	
Valor Máximo	883,39	1982 / 1983	1.126,25	2008 / 2009
Coef. Variación	0,21		0,24	
Coef. Sesgo	-0,12		0,14	
Autocorrelación 1	-0,31		-0,18	

Tabla 99. Residuos de la comparación aportación registrada-aportación modelo en la estación de aforos nº 1369

	Serie Histórica	Época de estiaje (< Percentil 25%)	Período punta (> Percentil 75%)
Error Medio Relativo (%)	19,1%	17,7%	24,5%
Error Medio Absoluto	152,8	100,3	251,5
Error Cuadrático Medio	33.673,4	14.760,6	77.963,6

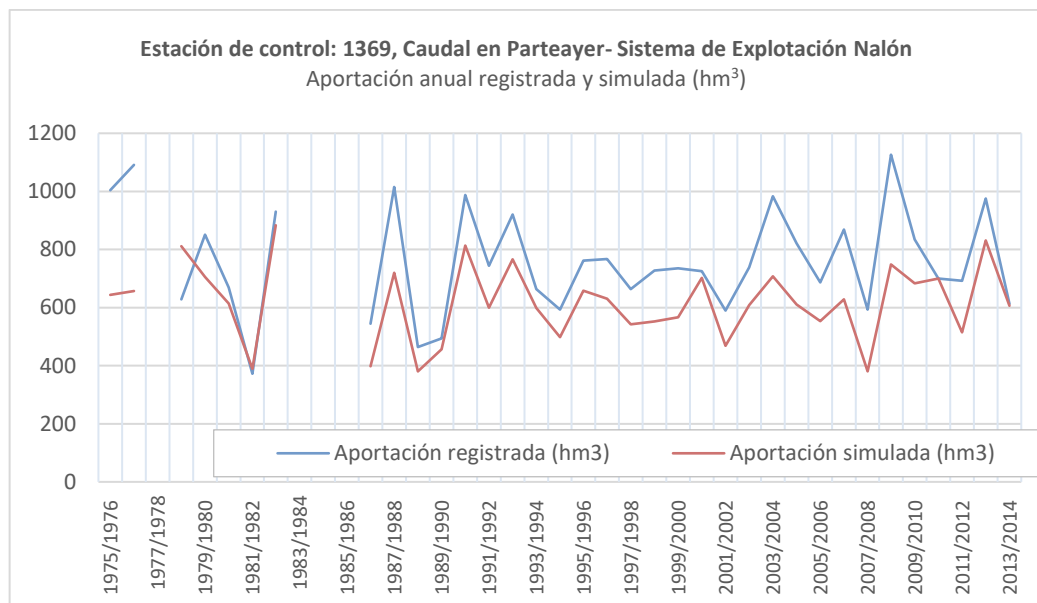


Figura 21. Comparación entre las aportaciones anuales registradas y simuladas en la estación de aforos nº 1369

De la comparación en esta estación de aforos, se desprende que el río Caudal y en general los afluentes del Nalón, excepto el Narcea, tienen una aportación media simulada menor que la aportación registrada, en este caso, de un 18,6% para todo el periodo comparado.

4.3.2.9. Contraste en la estación de aforos Nº 1378, río Cubia en Grado

Tabla 100. Estadísticos de la comparación en la estación de aforos nº 1378 (Periodo: AAHH 1979/80 -2015/16, menos AAHH 2014/15)

Datos Anuales	Aportación Modelo	Año Ocurrencia	Aportación Comparación	Año Ocurrencia
Valor Mínimo	56,56	1989 / 1990	72,78	1981 / 1982
Valor Medio	119,69		141,47	
Valor Máximo	192,02	2012 / 2013	257,51	1982 / 1983
Coef. Variación	0,27		0,31	
Coef. Sesgo	0,03		0,72	
Autocorrelación 1	-0,30		-0,16	

Tabla 101. Residuos de la comparación aportación registrada-aportación modelo en la estación de aforos nº 1378

	Serie Histórica	Época de estiaje (< Percentil 25%)	Período punta (> Percentil 75%)
Error Medio Relativo (%)	16,1%	16,6%	24,7%
Error Medio Absoluto	24,4	15,0	51,2
Error Cuadrático Medio	1.073,4	264,5	3.292,0

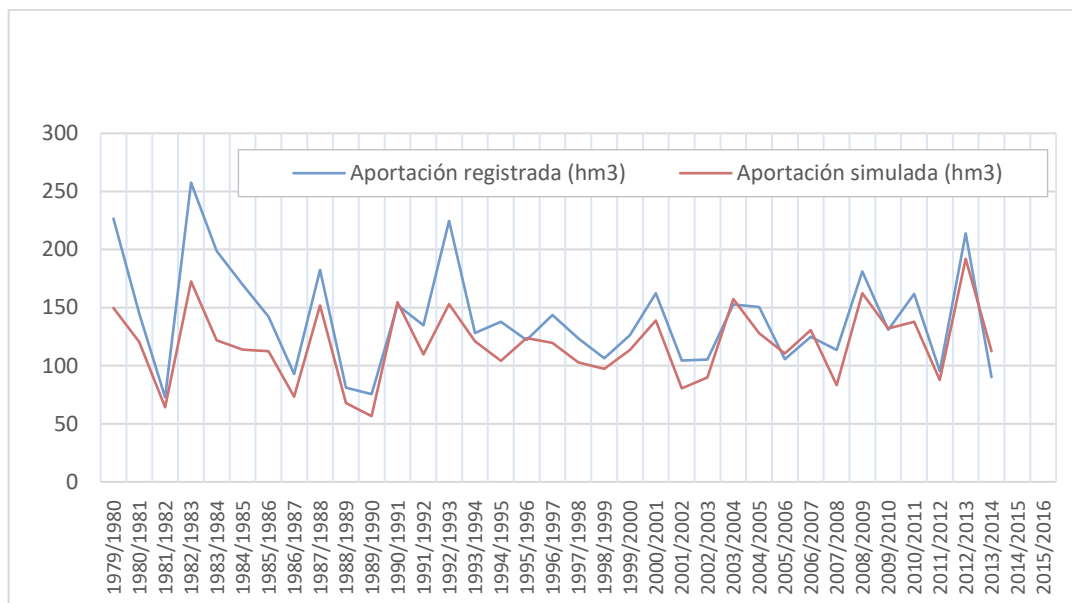


Figura 22. Comparación entre las aportaciones anuales registradas y simuladas en la estación de aforos nº 1378

De la comparación en esta estación de aforos, se desprende que el río Cubia como el resto de los afluentes del Nalón, excepto el Narcea, tiene una aportación media simulada menor que la aportación registrada, en particular, un 15,4% para todo el periodo comparado y de un 7,8 % para el periodo 95/2016.

4.3.2.10. Contraste en la estación de aforos nº 1365, río Aller en Moreda

Tabla 102. Estadísticos de la comparación en la estación de aforos nº 1365 (Periodo: 1973/74 -2012/2013)

Datos Anuales	Aportación Modelo	Año Ocurrencia	Aportación Comparación	Año Ocurrencia
Valor Mínimo	125,69	1988 / 1989	154,54	1988 / 1989
Valor Medio	222,42		304,93	
Valor Máximo	322,18	1982 / 1983	471,69	2012 / 2013
Coef. Variación	0,20		0,24	
Coef. Sesgo	-0,04		0,09	
Autocorrelación 1	-0,03		0,13	

Tabla 103. Residuos de la comparación aportación registrada-aportación modelo en la estación de aforos nº 1365

	Serie Histórica	Época de estiaje (< Percentil 25%)	Período punta (> Percentil 75%)
Error Medio Relativo (%)	27,1%	16,7%	34,6%
Error Medio Absoluto	82,5	90,9	137,7
Error Cuadrático Medio	6.807,8	1.627,4	20.658,1

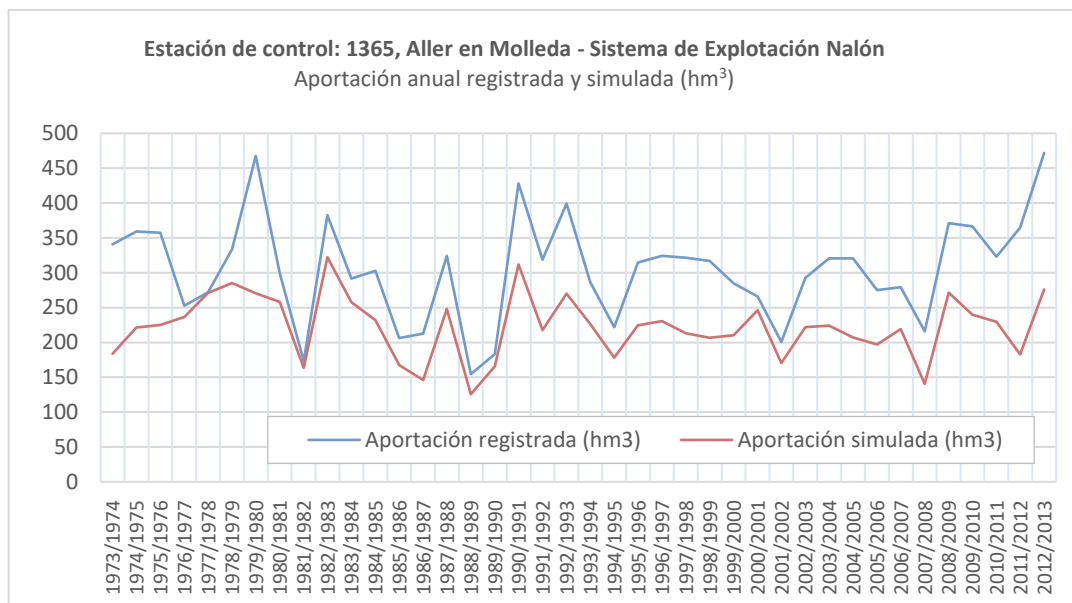


Figura 23. Comparación entre las aportaciones anuales registradas y simuladas en la estación de aforos nº 1365

De la comparación en esta estación de aforos, se desprende que el río Aller como el resto de los afluentes del Nalón, excepto el Narcea, tiene una aportación media simulada menor que la aportación registrada, aunque en este caso la diferencia es mayor, siendo la variación entre las aportaciones simuladas y registradas de un 27% menos para las primeras.

4.3.2.11. Contraste en la Estación de Aforos Nº 1353, río Narcea en Corias

Tabla 104. Estadísticos de la comparación en la estación de aforos nº 1353 (Periodo: AAHH 1943/44 -2015/16, menos AAHH 1983/84, 1995/96 y 2014/15)

Datos Anuales	Aportación Modelo	Año Ocurrencia	Aportación Comparación	Año Ocurrencia
Valor Mínimo	267,13	2016 / 2017	121,98	1943 / 1944
Valor Medio	513,58		496,52	
Valor Máximo	898,67	2000 / 2001	897,75	1978 / 1979
Coef. Variación	0,28		0,34	
Coef. Sesgo	0,38		0,36	
Autocorrelación 1	-0,003		0,41	

Tabla 105. Residuos de la comparación aportación registrada-aportación modelo en la estación de aforos nº 1353

	Serie Histórica	Época de estiaje (< Percentil 25%)	Período punta (> Percentil 75%)
Error Medio Relativo (%)	21,9%	38,0%	16,3%
Error Medio Absoluto	91,5	95,4	117,4
Error Cuadrático Medio	13.898,4	15.678,2	18.525,8

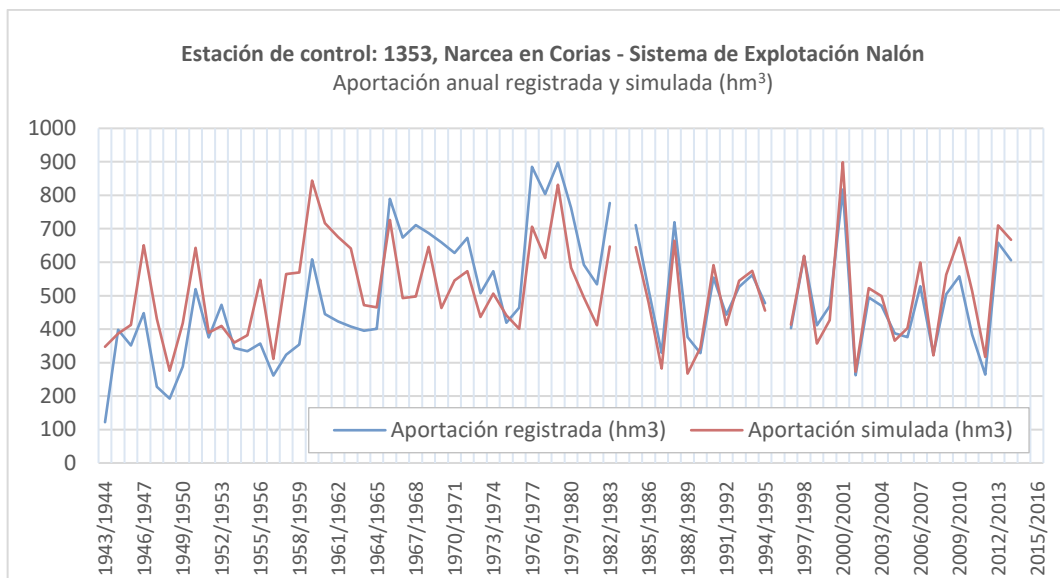


Figura 24. Comparación entre las aportaciones anuales registradas y simuladas en la estación de aforos nº 1353

De la comparación en esta estación de aforos, se desprende que el modelo muestra una aportación media un 5,5 % mayor que la aportación registrada para el periodo 1989/90 al 2015/16, que ha sido seleccionado en lugar de todo el histórico porque antes de ese periodo se observan divergencias en los datos, que podrían deberse a una incorrecta medición por parte de la estación de aforos que fue solucionada a partir de año 1989.

4.3.2.12. Conclusiones de la calibración

De la calibración de las aportaciones naturales del SIMPA con los datos registrados en las estaciones de aforo se desprende que de manera general las aportaciones anuales medias del modelo están por encima de las aportaciones naturales registradas, con valores medios que oscilan entre el 2 y el 15%.

La mayor diferencia, en este caso siendo menores las aportaciones de SIMPA que las registradas, se da en algunas estaciones del sistema de explotación Nalón con diferencias hasta el 20% en el río Nalón y sus afluentes, excepto el Narcea. En el caso del Narcea, SIMPA da valores medios ligeramente superiores a los aforados.

4.4. Características básicas de calidad de las aguas en condiciones naturales

El artículo 42.e del TRLA establece que uno de los contenidos de los Planes Hidrológicos de cuenca ha de estar constituido por las características básicas de calidad de las aguas. Asimismo, el RPH (artículo 4.a.c'), determina que este contenido ha de formar parte del inventario de recursos superficiales y subterráneos, a incluir en la descripción general de la demarcación hidrográfica.

Siguiendo lo dispuesto en el apartado 2.4.1 de la IPH, el inventario de recursos hídricos naturales, debe recoger la estimación cuantitativa, descripción cualitativa y distribución temporal de dichos recursos en la demarcación hidrográfica.

Asimismo, siguiendo lo dispuesto en el apartado 2.4.5 de la IPH, para abordar la descripción de las características básicas de calidad de las aguas en condiciones naturales se deberá:

- Realizar una estimación de las condiciones fisicoquímicas correspondientes a las condiciones naturales de las aguas incluidas en el inventario de recursos.
- Para determinar la calidad de las aguas en régimen natural se deberán tener en cuenta las evaluaciones de recursos hídricos naturales, la información litológica y climática de la cuenca y los aportes atmosféricos. Las variables a incluir serán, como mínimo, la conductividad eléctrica o concentración total de sales disueltas y la concentración de iones mayoritarios.
- Se determinarán al menos valores medios anuales, siendo preferible una resolución temporal mensual en el caso de aguas superficiales, y trimestral en el caso de aguas subterráneas, debiendo realizarse una evaluación del nivel de confianza de las estimaciones de todos los parámetros.
- La determinación de estas características básicas de calidad deberá servir de base y ser coherente con el establecimiento de las condiciones fisicoquímicas de referencia de las masas de agua.

El objetivo del presente punto es establecer las características básicas de calidad de las masas de agua superficiales y subterráneas de la presente demarcación.

4.4.1. Masas de agua superficiales

El ciclo hidrológico natural y la actividad humana son determinantes en la calidad de las aguas. Esto implica que la porción atribuida al ciclo natural debe ser identificada, medida y separada de la evaluación del impacto de la actividad humana, por lo tanto las variables de calidad deben considerarse como variables aleatorias. En consecuencia, es útil describir las mismas tanto en términos estadísticos, tales como parámetros de distribución, como en términos de características de la cuenca.

El trabajo inicialmente realizado para obtener las características básicas de la calidad de las aguas superficiales se llevó a cabo en el Plan Hidrológico del primer ciclo (conocido como 2009-2015, aunque finalmente se aprobó en 2013) utilizando todos los datos disponibles recopilados en todas las redes de control gestionadas por la CHC, abarcando el histórico de datos desde 1990 en algunas estaciones.

Posteriormente, Real Decreto 817/2015, de 11 de septiembre, por el que se establecen los criterios de seguimiento y evaluación del estado de las aguas superficiales y las normas de calidad ambiental, entró en vigor en septiembre de 2016. Este aspecto es muy relevante, ya que supuso un ajuste en la valoración del estado al proponer nuevos límites de cambio de clase para alguno de los indicadores existentes, así como nuevos indicadores.

Por ello, para la presente revisión del Plan Hidrológico se ha actualizado el análisis, incorporando además los datos más recientes disponibles de la red de seguimiento, hasta el año 2020 y además, datos anteriores a 1990.

Se ha realizado un filtro, eliminando estaciones de masas con incumplimientos de estado ecológico y/o químico, ya que se supone que son masas presionadas por la actividad humana y, por tanto, más alejadas de sus características naturales. La evaluación del estado de las masas considerada ha sido la del PH del primer ciclo (2013) y los años 2017 y 2018.

A partir de los datos de estas estaciones seleccionadas se han calculado los percentiles 5 y 95, eliminado los registros de la serie de datos por debajo y por encima de esos valores, respectivamente, datos anormalmente bajos y altos que pudieran estar asociados a errores. El análisis se ha realizado para dos grupos de parámetros: los elementos de calidad que cuentan con condiciones de referencia y valores umbral de las clases de estado en la normativa (pH y conductividad) y otros parámetros como la dureza, alcalinidad e iones mayoritarios que completan la caracterización básica de calidad de las aguas superficiales.

En las siguientes tablas se muestra el rango de valores de estos dos grupos de parámetros para cada una de las tipologías de masas de ríos presentes en la DHC Occidental (tipologías 21, 22, 25, 26 y 28 a 32). En el caso del pH y la conductividad, se ha añadido adicionalmente en las tablas las condiciones de referencia (en su caso) y los umbrales de cambio de clase de estado, en el caso del pH los establecidos por el Real Decreto 817/2015, actualizando a los de la IPH, y en el caso de la conductividad los que definió la IPH, ya que el Real Decreto 817/2015 no los actualizó.

Tabla 106. Rango promedio de valores de pH del histórico disponible de datos por tipología y umbrales marcados en el RD 817/2015

Tipología	Rango de pH	Umbral Muy Bueno / Bueno	Umbral Bueno / Moderado
Tipo 21: Ríos cántabro-atlánticos silíceos	6,6 - 8,5	6 - 8,4	5,5 - 9
Tipo 22: Ríos cántabro-atlánticos calcáreos	6,9 - 8,5	6,5 - 8,7	6 - 9
Tipo 25: Ríos de montaña húmeda silícea	7,1 - 8,6	6 - 8,4	5,5 - 9
Tipo 26: Ríos de montaña húmeda calcárea	7,5 - 8,6	6,5 - 8,7	6 - 9
Tipo 28: Ejes fluviales principales cántabro-atlánticos silíceos	6,7 - 8,4	6 - 8,4	5,5 - 9
Tipo 29: Ejes fluviales principales cántabro-atlánticos calcáreos	7,2 - 8,6	6,5 - 8,7	6 - 9
Tipo 30: Ríos costeros cántabro-atlánticos	6,1 - 8,4	6 - 8,4	5,5 - 9
Tipo 31: Pequeños ejes cántabro-atlánticos silíceos	6,7 - 8,6	6 - 8,4	5,5 - 9
Tipo 32: Pequeños ejes cántabro-atlánticos calcáreos	7,0 - 8,5	6,5 - 8,7	6 - 9

Tabla 107. Rango promedio de valores de conductividad del histórico disponible de datos por tipología y condiciones de referencia (CR)/umbrales marcados en la IPH

Tipología	Rango de Conductividad Eléctrica a 20 °C $\mu\text{S}/\text{cm}$	CR	Umbral Muy Bueno / Bueno	Umbral Bueno / Moderado
Tipo 21: Ríos cántabro-atlánticos silíceos	30,0 - 359,0	40	10 - 100	< 300
Tipo 22: Ríos cántabro-atlánticos calcáreos	99,0 - 370,0	320	250 - 400	150 - 700
Tipo 25: Ríos de montaña húmeda silícea	100,0 - 288,0	30	< 150	< 350
Tipo 26: Ríos de montaña húmeda calcárea	114,0 - 264,0	230	200 - 400	150 - 600
Tipo 28: Ejes fluviales principales cántabro-atlánticos	64,0 - 469,0	130	< 200	< 300

Tipología	Rango de Conductividad Eléctrica a 20 °C $\mu\text{S}/\text{cm}$	CR	Umbral Muy Bueno / Bueno	Umbral Bueno/ Moderado
silíceos				
Tipo 29: Ejes fluviales principales cántabro-atlánticos calcáreos	159,7 - 450,0	-	-	-
Tipo 30: Ríos costeros cántabro-atlánticos	50,0 - 720,0	80	40 - 120	20 - 400
Tipo 31: Pequeños ejes cántabro-atlánticos silíceos	50,5 - 330,0	100	50 - 200	< 300
Tipo 32: Pequeños ejes cántabro-atlánticos calcáreos	140,0 - 562,0	230	170 - 400	120 - 500

Las aguas de esta Demarcación presentan valores de conductividad que varían desde 30 $\mu\text{S}/\text{cm}$ en la zona más occidental (Lugo, el occidente de Asturias, y algunas zonas centrales de Asturias) hasta más de 700 $\mu\text{S}/\text{cm}$ en la zona central (Cantabria).

La figura siguiente muestra la distribución de los valores promedio de conductividad de las estaciones, destacando los casos en los que se considera que los umbrales de la IPH son demasiado estrictos para las condiciones naturales de la demarcación.

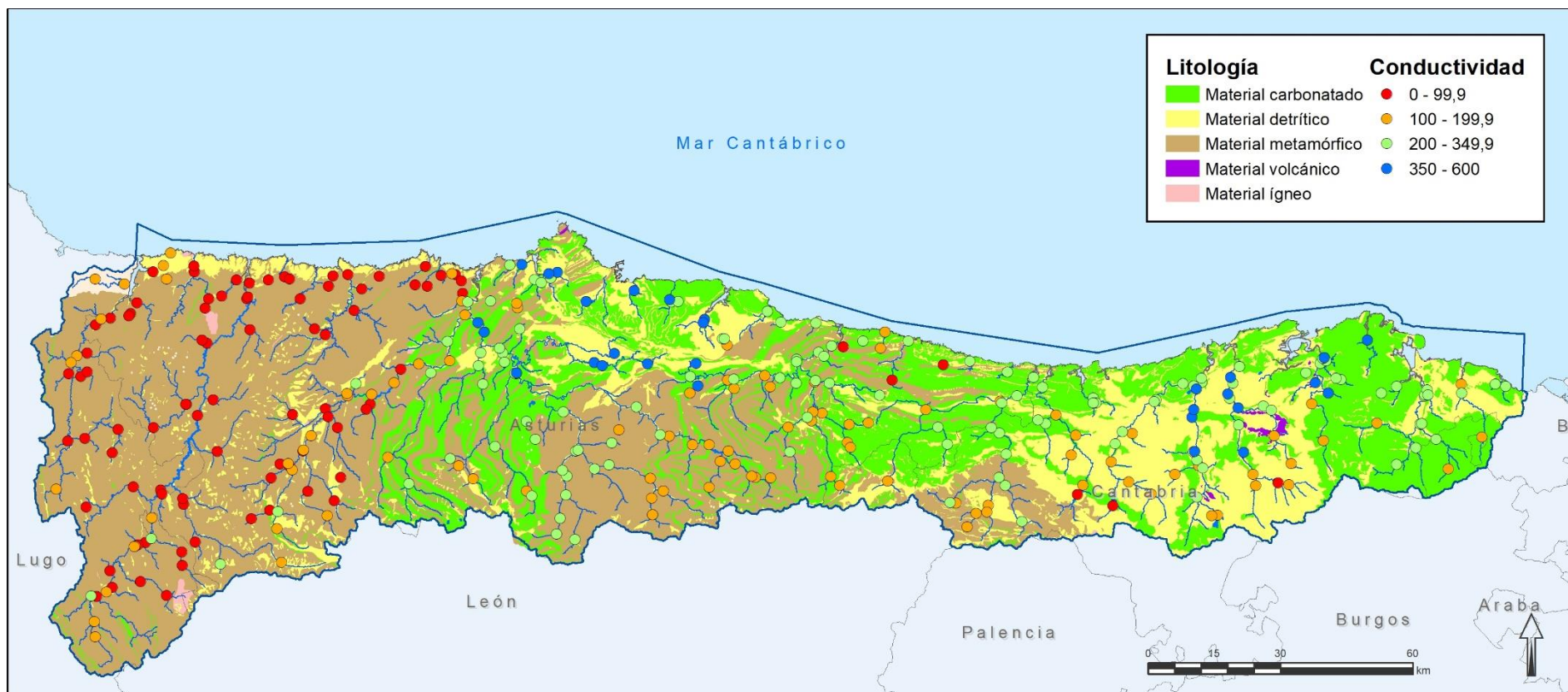


Figura 25. Distribución de valores promedio de conductividad en relación a la litología

Tabla 108. Rango promedio de valores de la dureza, alcalinidad e iones mayoritarios del histórico disponible de datos por tipología

Tipología	Rango de Dureza Total (mg CaCO ₃ /L)	Rango de Alcalinidad (mg CO ₃ Ca/L)	Rango de Bicarbonatos (mg CO ₃ Ca/L)	Rango de Calcio (µg Ca/L)	Rango de Carbonatos (mg CO ₃ Ca/L)	Rango de Cloruros (mg Cl/L)	Rango de Magnesio (µg Mg/L)	Rango de Nitratos (mg NO ₃ /L)	Rango de Sulfatos (mg SO ₄ /L)
Tipo 21: Ríos cántabro-atlánticos silíceos	10,90 - 180,00	4,60 - 148,00	< 5,0 - 191,90	5,14 - 57,50	< 5,0 - < 20,0	2,41 - 14,50	1,80 - 15,70	< 1,0 - 7,70	< 4,0 - 60,60
Tipo 22: Ríos cántabro-atlánticos calcáreos	22,60 - 177,00	14,70 - 156,50	20,40 - 157,00	11,20 - 61,73	< 5,0 - < 20,0	2,75 - 18,60	1,29 - 9,00	< 1,0 - 6,20	< 4,0 - 35,00
Tipo 25: Ríos de montaña húmeda silícea	27,90 - 158,80	10,30 - 118,00	10,30 - 114,00	10,00 - 50,30	< 5,0 - < 20,0	1,08 - 19,80	< 1,0 - 34,90	< 1,0 - 3,00	< 4,0 - 28,60
Tipo 26: Ríos de montaña húmeda calcárea	55,90 - 139,00	47,20 - 130,00	40,00 - 121,00	17,40 - 48,80	< 5,0 - < 20,0	0,78 - 10,00	1,30 - 7,80	< 1,0 - 3,00	< 4,0 - 13,00
Tipo 28: Ejes fluviales principales cántabro-atlánticos silíceos	11,90 - 200,00	10,20 - 158,00	15,60 - 154,00	4,80 - 65,60	< 5,0 - < 20,0	2,84 - 18,40	1,70 - 11,50	0,66 - 7,00	< 4,0 - 64,70
Tipo 29: Ejes fluviales principales cántabro-atlánticos calcáreos	12,70 - 176,00	11,00 - 132,00	56,50 - 122,00	28,90 - 58,00	< 5,0 - < 20,0	2,30 - 39,00	1,40 - 7,60	0,66 - 5,80	< 4,0 - 72,00
Tipo 30: Ríos costeros cántabro-atlánticos	11,50 - 306,50	< 3,0 - 184,00	< 7,0 - 175,10	2,10 - 90,80	< 5,0 - < 20,0	5,72 - 46,10	1,20 - 17,00	1,10 - 9,50	< 4,0 - 122,00
Tipo 31: Pequeños ejes cántabro-atlánticos silíceos	3,00 - 182,00	< 3,0 - 138,00	8,40 - 131,00	3,19 - 56,60	< 5,0 - < 20,0	1,90 - 15,60	1,40 - 12,20	0,40 - 5,50	3,50 - 41,00
Tipo 32: Pequeños ejes cántabro-atlánticos calcáreos	61,10 - 230,00	47,50 - 131,00	47,00 - 121,00	20,87 - 72,89	< 5,0 - < 20,0	3,51 - 56,50	1,90 - 11,40	< 1,0 - 7,00	4,47 - 115,00

Como resumen, las características de las aguas superficiales continentales de esta Demarcación parecen obedecer a una cierta zonificación que tiene que ver con las agrupaciones litológicas presentes. Tal y como se aprecia en las tablas y en la figura hay una correlación entre las tipologías y litologías calcáreas y los valores más altos de los parámetros.

4.4.2. Masas de agua subterráneas

En relación con las masas de agua subterráneas, se han analizado la conductividad eléctrica y la concentración de los siguientes iones mayoritarios: como cationes, calcio, magnesio y sodio y potasio; y como aniones, bicarbonato, sulfato y cloruro. La información utilizada en el análisis se ha obtenido del histórico de datos hasta el 2020 de las estaciones de control químico de las masas de agua subterráneas, filtrando aquellas que pudieran presentar algún impacto ($\text{NO}_3 > 20 \text{ mg/l}$ o algún otro impacto significativo).

En la Figura 26 se representa, además de la litología de la Demarcación (según el mapa geológico 1:200.000 del IGME), el dato promedio de conductividad y el diagrama de Stiff para cada estación de control químico con la representación de los datos promedio de iones mayoritarios. Como conclusión cabe señalar que, en general, las aguas presentes en la DHC Occidental tienen valores de conductividad entre 60 y 674 $\mu\text{S/cm}$, por lo que se puede decir que en general presentan unos rasgos característicos de aguas subterráneas dulces (100-2000 $\mu\text{S/cm}$). No obstante, se registran dos masas de agua situadas en el sector más occidental de la cuenca clasificadas como muy poco mineralizadas al presentar valores de conductividad eléctrica por debajo de 100 $\mu\text{S/cm}$.

Con respecto a la dureza, en general, estas aguas son entre moderadamente duras y duras, aunque en la zona occidental destaca una zona en la que se han detectado aguas blandas. La alcalinidad varía notablemente según la zona en función de los materiales sobre los que se encuentre, siendo más alta cuando se trata de materiales carbonatados; de nuevo destaca el sector más occidental de la cuenca, en la zona de Galicia con valores de alcalinidad más bajos.

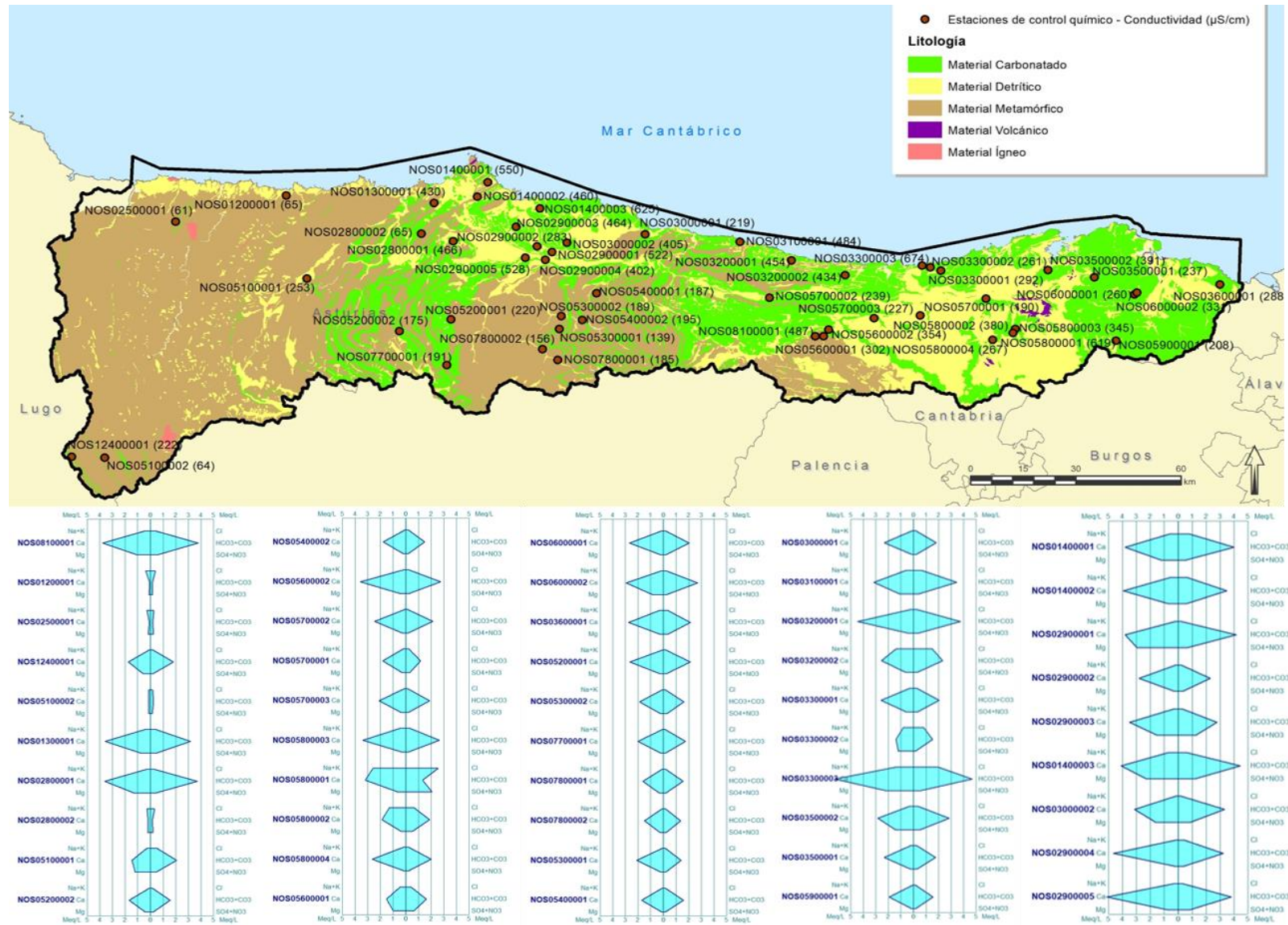


Figura 26. Litología de la DHC Occidental. Conductividad y Diagrama Stiff de las estaciones de control químico de las masas de agua subterráneas

Complementariamente, se ha realizado el Diagrama de Piper para el análisis de los iones mayoritarios en las masas de agua subterráneas de la Demarcación. La mayor parte de las masas son bicarbonatadas cálcicas, si bien hay cinco masas clasificadas como bicarbonatadas cálcico-magnésicas, una como sulfatada clorurada cálcico-magnésica y una como clorurada sódica. (Figura 27)

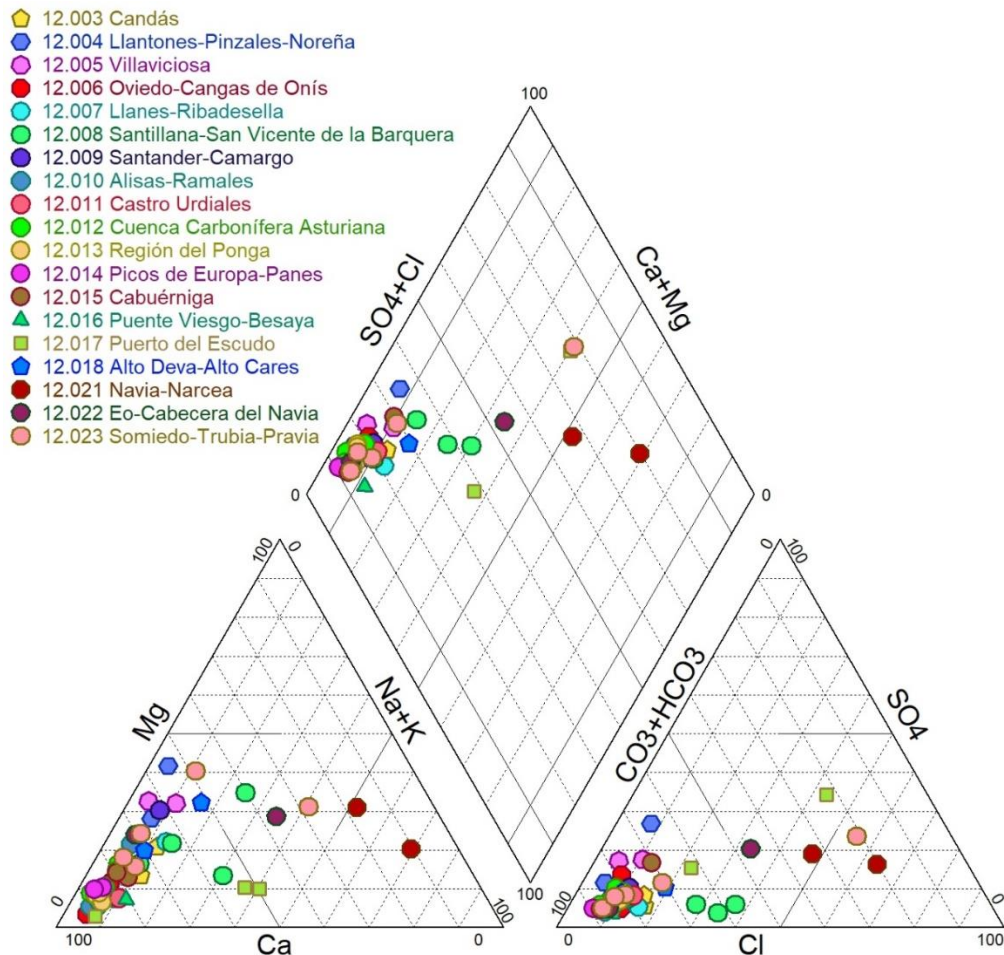


Figura 27. Diagrama de Piper de las masas de aguas subterráneas

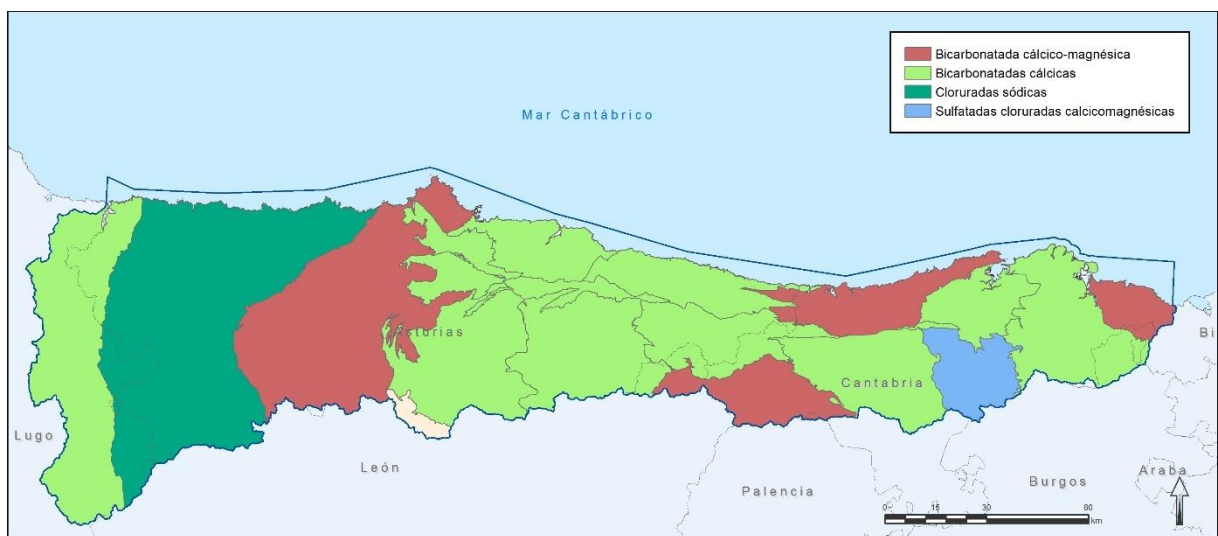


Figura 28. Clasificación de las masas de agua subterráneas según el Diagrama de Piper

5. OTROS RECURSOS HÍDRICOS DE LA DEMARCACIÓN

5.1. RECURSOS HÍDRICOS NO CONVENCIONALES

5.1.1. Desalación

Una técnica de incremento de las disponibilidades tradicionalmente considerada como no convencional es la de la desalación del agua, consistente, en tratar aguas saladas o salobres procedentes del mar o de acuíferos salinos, y, quitarles las sales, transformándolas en aguas aptas para usos como el de abastecimiento a poblaciones o los riegos.

En la DHC Occidental, la capacidad de desalación es nula actualmente y no hay planes de que se vaya a utilizar la desalación en los siguientes horizontes del Plan.

5.1.2. Reutilización

Otra técnica de incremento de la disponibilidad de recursos hídricos considerada como no convencional es la de la reutilización de las aguas. Aunque, obviamente, el volumen de recurso es el mismo, su aplicación sucesiva permite satisfacer más usos y, por tanto, incrementar las disponibilidades internas del sistema de utilización.

La reutilización es un componente intrínseco del ciclo del agua, ya que mediante el vertido de efluentes a los cursos de agua y su dilución con el caudal circulante, las aguas residuales han venido siendo reutilizadas tradicionalmente por tomas aguas abajo del punto de incorporación al cauce. Es importante distinguir entre reutilización indirecta, que es la mencionada y la más común, y reutilización directa, que es aquella en que el segundo uso se produce a continuación del primero, sin que entre ambos el agua se incorpore a ningún cauce público.

En efecto, esta reutilización directa o planificada, a gran escala, tiene un origen más reciente y supone el aprovechamiento directo de efluentes depurados con un mayor o menor grado de tratamiento previo, mediante su transporte hasta el punto del segundo aprovechamiento a través de una conducción específica, sin mediar para ello la existencia de un vertido a cauce público.

Las posibilidades de reutilización están directamente relacionadas con las disponibilidades de volúmenes de efluentes tratados, que a su vez dependen del número y capacidad de las estaciones depuradoras (EDARs) existentes.

Este número y capacidad de EDARs está experimentando un importante aumento por la obligatoriedad de cumplir la Directiva Comunitaria 91/271/CEE, relativa al tratamiento de las aguas residuales urbanas, y la ejecución del Plan Nacional de Calidad de las Aguas. La necesidad de obtener agua con unas calidades mínimas para cada uso y garantizar unas condiciones sanitarias satisfactorias obliga, en la mayoría de los casos, a someter los efluentes depurados a tratamientos terciarios específicos (filtración, microfiltración, tratamiento físico-químico, desinfección, tratamientos de eliminación de sales, etc.), que deben por supuesto preverse en una reutilización planificada.

Según el “Informe sobre la situación de la reutilización de efluentes depurados en España” (CEDEX, 2008), el volumen de agua reutilizada en España en 2006 alcanzó los 368 hm³/año, aproximadamente,

siendo el riego el aprovechamiento más extendido (89% del volumen total, frente al 6% de usos recreativos y campos de golf, 2% de usos municipales, 2% para requerimientos ambientales y 1% de usos industriales). Las instalaciones están ubicadas, sobre todo, en las islas y zonas costeras mediterráneas con escasez de recursos hídricos.



Figura 29. Volumen reutilizado (%) y (hm³/año) en 2006 España, (CEDEX, 2008)

La Dirección General del Agua (DGA) del antiguo Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino de estaba elaborando un Plan Nacional de Reutilización de Aguas Regeneradas (PNRAR), que quedó en fase de borrador con una consulta pública que tuvo lugar en 2010¹. Las actuaciones de reutilización de aguas contempladas en el PNRA que conllevan la ejecución de infraestructuras se dividían en dos horizontes, uno a 2015 y otro posterior a 2015. Como resultado de las estimaciones realizadas en ambos horizontes de planificación, las previsiones de reutilización previstas en las cuencas intercomunitarias eran las que se indican en la tabla siguiente.

Tabla 109. Previsiones de reutilización (hm³) por demarcaciones hidrográficas en España (PNRAR)

hm³/año	Volumen reutilizado conforme al RD 1620/2007	Volumen reutilizado acumulado	Volumen reutilizado acumulado
Demarcaciones hidrográficas	PNRA (2009)	PNRA (2015)	PNRA (posterior 2015)
Tajo	15	53	284
Júcar	115	168	187
Segura	69	159	172
Guadiana	0	21	45
Guadalquivir	3	10	10
Duero	0	3	52
Ebro	12	23	21
Cantábrico	0	20	62
Miño-Sil	0	6	6
Total	214	463	860

1 <https://www.miteco.gob.es/es/agua/participacion-publica/pnra.aspx>

Más recientemente, la DGA del actual Ministerio de Transición Ecológica y el Reto Demográfico, aborda la preparación de un Plan Nacional de Depuración, Saneamiento, Eficiencia, Ahorro y Reutilización². Este Plan se configura como complementario al proceso general de planificación hidrológica, en el sentido expresado por el artículo 13.5 de la Directiva Marco del Agua.

El Anejo 4 del borrador del Plan que fue a puesto a consulta pública (desde el 20 de octubre de 2018 hasta el 19 de enero de 2019, BOE del 19 de octubre de 2018) recoge, entre otros datos, un listado de medidas de reutilización por demarcación (Importe y número de medidas, horizonte temporal). En relación a la DHC Occidental los datos recogidos indican 13 medidas, con una inversión de 6 millones de euros en el horizonte 2016-21 y 53,4 millones de euros en el horizonte 2022-27. Por último, la siguiente Tabla³ muestra los valores de recursos no convencionales provenientes de reutilización, que se han integrado en la Demarcación en los últimos años, de acuerdo a datos consultados en el Instituto Nacional de Estadística.

La tabla siguiente se incluyó en el Estudio General de la Demarcación del 3º ciclo y presenta volúmenes de agua reutilizada, de acuerdo a datos del Instituto Nacional de Estadística (INE).

Tabla 110. Recursos no convencionales (datos en hm³). Fuente: INE Encuesta de Abastecimiento y Saneamiento 2000-2014

Año	Volumen reutilizado (hm ³)
2000	0,0
2001	0,2
2002	0,3
2003	5
2004	11,7
2005	4,5
2006	4,1
2007	3,12
2008	0,04
2009	0,02
2010	2,03
2011	2,65
2012	3,79
2013	2,00
2014	15,84

5.2. RECURSOS HÍDRICOS EXTERNOS

Además de los recursos convencionales y no convencionales que se generan internamente en el ámbito de un determinado territorio, y que se han ido examinando en secciones previas, existen situaciones en que se producen transferencias externas, superficiales o subterráneas, entre distintos territorios, lo que da lugar a modificaciones en sus recursos.

² <https://www.miteco.gob.es/es/agua/temas/planificacion-hidrologica/planificacion-hidrologica/planes-programas-relacionados/>

³ Información (años 2000 a 2014) elaborada a partir de datos por CA publicados por el INE en el marco de la Encuesta de Abastecimiento y Saneamiento.

Las transferencias superficiales entre distintas cuencas consiguen incrementar los recursos disponibles y atender las demandas existentes en aquellos sistemas de utilización en que, exclusivamente con sus recursos de origen interno, son incapaces de cumplir dicho objetivo.

La previsión y las condiciones de este tipo de transferencias que trasladan recursos de una cuenca para su utilización en otra es uno de los contenidos obligatorios del Plan Hidrológico Nacional, de acuerdo con el artículo 43 de la Ley de Aguas.

5.2.1. Aportaciones de recursos externos a la demarcación

En este apartado se describen los recursos hídricos, que a través de transferencia de aguas superficiales y subterráneas, provienen de cuencas vertiente situadas fuera de la Demarcación y que van a engrosar los recursos hídricos naturales de los distintos Sistemas de Explotación. En concreto se describen 3 trasvases, siendo los más importantes los del Ebro-Besaya y el Ebro-Besaya-Pas, ambos reversibles.

En la tabla siguiente se ofrecen los datos de volúmenes recibidos en los últimos años, desde otras demarcaciones.

Tabla 111. Evolución de los volúmenes trasvasados a la DHC Occidental (hm³/año). Fuente: Datos de informes de explotación de los trasvases de la D.H.C. Occidental. CHC

PH 15-21	Año 2014/15	Año 2015/16	Año 2016/17	Año 2017/18	Año 2018/19
3,6	11,01	9,41	5,39	4,20	7,90

5.2.1.1. Traslase del Alto de Tornos

Este trasvase es de muy escasa entidad, el punto de toma está en la cabecera del Cerneja (Nela) y tiene por objeto el abastecimiento a pequeñas poblaciones de la cuenca del norte de Santander.

5.2.1.2. Bitrasvase (trasvase reversible) Ebro-Besaya

Este trasvase es un caso excepcional, que se complementa con el que se expone en el punto siguiente, éste se inicia en 1.982 como trasvase reversible Ebro-Besaya que permiten trasvasar aguas del embalse del Ebro al río Torina y del azud de Aguayo (DHC Occidental) al embalse del Ebro.

En los primeros 22 años de funcionamiento se transfirieron 80 hm³ desde el Ebro, para abastecimiento industrial a Torrelavega, que fueron retornados en su práctica totalidad, suponiendo una media de 3,6 hm³/año. El transporte de agua bombeada del Embalse del Ebro se realiza a través de una tubería de un diámetro de 1.400 mm y una longitud de 4.100 m y un túnel (Las Nieves) de un diámetro de 2.600 mm y una longitud de 4.500 m. El balance anual es cero y la capacidad del sistema es de 4 m³/seg.

5.2.1.3. Bitrasvase Ebro-Besaya-Pas

El bitrasvase está diseñado para abastecer un volumen de 25,23 hm³/año (Resolución de la DGA 26/02/2021), con el objeto de incrementar la garantía de abastecimiento urbano a Cantabria, con ayuda de la denominada Autovía del Agua o Conducción Primaria durante las próximas décadas, y hacerla compatible con la recuperación y conservación de los ecosistemas de agua dulce, mediante la implantación de un régimen de caudales. Para ello en invierno se captará agua en tres puntos del río Besaya procedente de los caudales excedentarios y se almacenará en el embalse del Ebro, caudal que servirá para abastecer en verano a las distintas zonas de Cantabria. Este nuevo bitrasvase convivirá con el mencionado anteriormente.

5.2.2. Cesión de recursos propios de la demarcación a otras demarcaciones

En la siguiente tabla aparece el resumen de cesiones de recursos desde la DHC Occidental a la demarcación del Miño-Sil. Cabe destacar que, dada su escasa entidad, no se tiene en cuenta en el modelo de simulación para el balance del sistema agrupado Eo-Esva-Porcía-Navia (Asturias Occidental).

Tabla 112. Trasvases de cesión desde la D.H.C. Occidental (m³/año).

Trasvase	OPH	Expediente	Toma	Población	Vol. m ³ /año	Hab. (2017)	Incidencias
Parroquia de Bretoña (titular ayuntamiento de Pastoriza)	1992/0493	A/27/04352	Rego da Ferrería y manantiales	Bretoña	208.576	749	Expte. Enviado al Miño Sil
Milleiros-Pol (titular Comunidad de vecinos de Milleiros)	1992/0065	A/27/03814	Manantial Fonte do Carballo Dorado	Milleiros Casabrarira, Aldea y Valicobo	19.063	52	Expte. Enviado al Miño Sil
Pedrafito do Cebreiro (titular: ayuntamiento de Pastoriza)*	2005/0124	A/27/05433	Manantiales de Valdepereiros, Rosal y Teixo	Pedrafito do Cebreiro	35.010	197	Expte. Enviado al Miño Sil
O Cádavo-Baleira*			Manantiales Da Penadagua y Do Foro	O Cádavo		153	Sin concesión

*Parte de la población a la que se abastece está dentro de la DHC Occidental

En la tabla siguiente se indican los volúmenes anuales cedidos desde la DHC Occidental, según quedó recogido en los informes anuales de seguimiento.

Tabla 113. Evolución de los volúmenes trasvasados desde la DHC Occidental (hm³/año). Fuente: Datos de informes de explotación de los trasvases de la DHC Occidental. CHC

Año 2014/15	Año 2015/16	Año 2016/17	Año 2017/18	Año 2018/19
2,41	3,98	2,24	4,94	2,84

5.2.3. Intercambio de recursos entre sistemas de explotación

En este punto se describen los trasvases que se producen entre los distintos Sistemas de Explotación dentro de la Demarcación, no los que se producen dentro del mismo Sistema entre diferentes ríos. Estos últimos, están contemplados gráficamente, en los esquemas de simulación de los balances que se muestran en el Anejo VI “Sistemas de explotación y balances”.

La tabla siguiente muestra el resumen de todos ellos y a continuación se van detallando sistema a sistema. Cabe destacar que la mayor parte de estos intercambios de recursos no quedan recogidos en los modelos de simulación de los balances, dada su escasa entidad en términos globales.

Tabla 114. Datos de transferencias entre sistemas la DHC Occidental (m³/año)

Sistema Cedente	Sistema Receptor	Toma	Destino	Titular Concesión	Volumen Anual (M3/Año)	Expediente	Observaciones
Eo	Porcía	Manantial (Mt.) Picachín	Leirio	Ayuntamiento de Castropol	2.957	A/33/16450	
	Navia	Río de la Puebla, afluente del río Rodil	A Fonsagrada		126.144	A/27/01894	
Navia	Esva	Río Las Rubias y Vidural	Boronas y Valdés	Cooperativa de abastecimiento de aguas San Bartolomé	193.651	A/33/12445	
	Eo	Mts. Fonte da Travesa 1 y Travesa 2 Vegadeo y Castropol	Sendiña	Comunidad de usuarios de Aguas de Sendiña Consorcio de Aguas de Asturias (CADASA)	12.483	A/27/13073	
	Porcía/Navia	Embalse de Arbón	El Franco, Tapia de Casariego .	Consorcio de Aguas de Asturias (CADASA)	18.662.400	A/33/29897	Información del PIGA: 300 l/s
Porcía	Eo	Arroyo Leiro (Leirío)	Balmonte y Penzol	ayuntamientos de Vegadeo y Castropol	20.878	A/33/11052	
	Navia	Arroyo de Ponte Bustelo,	Lebreo	ayuntamientos de El Franco y Coaña	16.308	A/33/12992	
Esva	Nalón	Mt. Las Tabiernas y Fontanona	Refuerzo al abastecimiento de Tineo	Ayuntamiento de Tineo	148.219	A/33/19355	PIGA: Por otro lado, el sistema Esva cede al Nalón parte de sus recursos (habiéndose simulado en el modelo realizado para el sistema Nalón-Villaviciosa, la aportación de origen subterráneo para la demanda del municipio de Tineo señalada en el Anejo II del Plan Hidrológico)
		Mts. La Reguera y El Pascarón	Espina	Comunidad de usuarios de La Espina	45.421	A/33/24140	

Sistema Cedente	Sistema Receptor	Toma	Destino	Titular Concesión	Volumen Anual (M3/Año)	Expediente	Observaciones
		Arroyo de La Pasada	La Mortera, San Trismo y Borres en el sistema de explotación Nalón, y a Santiago de Cerrado en el sistema de explotación Esva	Consortio de Aguas del Picu el Cuernu	sin resolución	-	
Nalón	Villaviciosa	Red de abastecimiento a Gijón	villa de Villaviciosa		1.950.000	¿?	
Villaviciosa	Sella	Arroyos La Minariega, del Barco y Gusmartin	Cerracín y a una parte de Villaviciosa	Ayuntamiento de Caravia	135.605	A/33/22342	antes 66870 m3
Sella	Villaviciosa	Pozo Punegro, Fuentes Les Llastres y río Puengo	La Puerta, Arboleya, Carabaño, Arriondo y Navega	Ayuntamiento de Cabranes	74.206		
		Mts. Foina, Castañar, y Bañores	Torazo	ayuntamiento de Cabranes	220.814	A/33/06399	en el RA = 0,02081376 hm3
	Nalón	Mt. Monte Casona	Bimenes	ayuntamiento de Bimenes	2.044	¿?	
Llanes	Sella	Mt. La Frieria	Belmonte y a parte del municipio de Ribadesella	ayuntamiento de Llanes	365.170	A/33/06184	PIGA: dentro del propio modelo agrupado Sella-Llanes, la UDU de Ribadesella (perteneciente al sistema Sella) recibe recursos del Sistema Llanes (río Guadamía)
	Deva	Mt. La Jorecada, Riega de Nilviesu y río Cabra	La Borbolla	Comunidad de usuarios de Agua de La Borbolla	52.034	A/33/23161	Son dos manantiales, uno en cada sistema. UDU_Llanes
Deva	Nansa/Gandarilla	pozos subálveos del río Deva		Gobierno de Cantabria	883.000	¿?	A/39/05612
Saja	Gandarilla	Río Saja	Arroyo, Tresvalle, y Ubiarco (Gandarilla)	Gobierno de Cantabria	4.800.000	A/39/05148	Plan Santillana
Pas	Saja	Río Pas	Cuchía, Cudón, Bárcena de Cudón y Polanco (Saja)	Ayuntamiento de Miengo	790.000	A/39/05033	
	Saja	Río Pas	Demanda urbana y ganadera de Cudón	Ayuntamiento de Miengo	120.000		

Sistema Cedente	Sistema Receptor	Toma	Destino	Titular Concesión	Volumen Anual (M3/Año)	Expediente	Observaciones
Agüera	Asón	Embalse de Juncal	Zona de Carranza	Ayuntamiento Karrantza Harana/Valle de Carranza	140.000	¿?	

5.2.3.1. Eo

5.2.3.1.1. Sistema Eo, cedente al Porcía

El punto de captación está en el manantial (Mt.) Picachín, y el destino es el abastecimiento a Leirio. El titular es el Ayuntamiento de Castropol. La concesión tiene fecha de 30/09/2003. Cede un volumen de 2.957 m³/año.

5.2.3.1.2. Sistema Eo, cedente al Navia

El punto de captación está en el río de la Puebla, afluente del río Rodil. Trasvasa un volumen de 126.144 m³/año para abastecimiento de municipio de A Fonsagrada.

5.2.3.2. Navia

5.2.3.2.1. Sistema Navia, cedente al Esva

El punto de captación está en el río Las Rubias y Vidural, y el de destino es el abastecimiento a Boronas (SE Navia) y a parte del municipio de Valdés (SE Esva). El titular es la Cooperativa de abastecimiento de aguas San Bartolomé. La concesión tiene fecha del 21/05/1998. Cede un volumen de 193.651 m³/año.

De acuerdo a lo previsto en el borrador del Plan Director de Abastecimiento de Aguas al Principado de Asturias 2020-2030, en el futuro el sistema Navia cederá al Esva a través del municipio de Valdés.

5.2.3.2.2. Sistema Navia, cedente al Eo

El punto de captación está en Mts. Fonte da Travesa 1 y Travesa 2, y el de destino es el abastecimiento a Sendiña. El titular es Comunidad de usuarios de Aguas de Sendiña. La concesión tiene fecha del 19/12/1992 y cede un volumen de 12.483 m³/año.

También llegan recursos a los municipios de Vegadeo y Castropol desde el sistema Navia.

5.2.3.2.3. Sistema Navia, cedente al Porcía

Desde el embalse de Arbón, para abastecimiento de El Franco, Tapia de Casariego. El titular es el Consorcio de Aguas de Asturias (CADASA), con una concesión de 18.662.400 m³/año (300 l/s).

5.2.3.3. Porcía

5.2.3.3.1. Sistema Porcía, cedente al Eo

El punto de captación está en el arroyo Leiro, y el de destino es el abastecimiento de Balmonte y de Penzol en el sistema Eo. Los titulares son los ayuntamientos de Vegadeo y Castropol. La concesión tiene fecha del 16/06/1997 y cede un volumen de 20.878 m³/año.

5.2.3.3.2. Sistema Porcía, cedente al Navia

El punto de captación está en el arroyo de Ponte Bustelo, y el de destino es el abastecimiento a Lebreo. Los titulares son los ayuntamientos de El Franco y Coaña. La concesión tiene fecha del 29/01/1999 y cede un volumen de 16.308 m³/año.

5.2.3.4. Esva

5.2.3.4.1. Sistema Esva, cedente al Nalón

El punto de captación está en Mt. Las Tabiernas y Fontanona, y el de destino funciona como refuerzo al abastecimiento de Tineo. El titular es el Ayuntamiento de Tineo. La concesión tiene fecha del 27/12/2004. Cede un volumen de 148.219 m³/año.

Un segundo trasvase tiene el punto de captación en el Mts. La Reguera y El Pasarcón, y el de destino es el abastecimiento a Espina, siendo el titular la Comunidad de usuarios de La Espina. La concesión tiene fecha del 21/02/2005 y cede un volumen de 45.421 m³/año.

El tercer trasvase tiene el punto de captación en el arroyo de La Pasada, y el de destino es, por un lado, el abastecimiento a La Mortera, San Trismo y Borres en el sistema de explotación Nalón, y por otro lado, el abastecimiento a Santiago de Cerrado en el sistema de explotación Esva, siendo el titular el Consorcio de Aguas del Picu el Cuernu. La concesión está sin resolución.

5.2.3.5. Nalón, cedente al Villaviciosa

El destino es el abastecimiento a la villa de Villaviciosa. Cede un volumen de 1.95 hm³/año, desde la red de abastecimiento a Gijón. Según información proporcionada por CADASA, en el año 2020 el agua transferida fueron 0,77 hm³ al municipio de Villaviciosa.

5.2.3.6. Nalón, cedente a otros sistemas

Cadasa, a través de los municipios de Bimenes, Nava, y Cabranes suministró respectivamente 98.700, 6.100, y 76.700 m³.

El borrador del Plan Director de Abastecimiento de Aguas al Principado de Asturias 2020-2030, considera que en futuro se suministrará a los municipios de Piloña, Parres, Llanes, Ribadesella (Sella) y Cangas de Onís (Sella).

5.2.3.7. Villaviciosa, cedente al Sella

Los puntos de captación están en los arroyos La Minariega, del Barco y Gusmartin, y el de destino en el abastecimiento a Cerracín y a una parte de Villaviciosa. El titular es el Ayuntamiento de Caravia. La concesión tiene fecha del 18/05/2007. Cede un volumen de 66.870 m³/año.

5.2.3.8. Sella

5.2.3.8.1. Sistema Sella, cedente al Villaviciosa

Los puntos de captación están en Pozo Punegro, Fuentes Les Llastres y río Puengo, y el de destino es el abastecimiento a La Puerta, Arbolea, Carabaño, Arriondo y Navega. El titular es Ayuntamiento de Cabranes. La concesión tiene fecha del 19/07/1995 y cede un volumen de 74.206 m³/año.

Otro trasvase tiene el punto de captación en Mts. Foina, Castañar, y Bañores, y el de destino es el abastecimiento a Torazo. El titular es el ayuntamiento de Cabranes. La concesión tiene fecha del 21/01/1992 y cede un volumen de 220.814 m³/año.

5.2.3.8.2. Sistema Sella, cedente al Nalón

El punto de captación está en Mt. Monte Casona. El titular es el ayuntamiento de Bimenes para abastecimiento al municipio. La concesión tiene fecha del 17/11/1992 y cede un volumen de 2044 m³/año.

5.2.3.9. Llanes

5.2.3.9.1. Sistema Llanes, cedente al Sella

El punto de captación está en Mt. La Frieria, y el de destino es abastecimiento a Belmonte y el abastecimiento a parte del municipio de Ribadesella. El titular es el ayuntamiento de Llanes. La concesión tiene fecha del 18/10/1994 y cede un volumen de 365.170 m³/año.

5.2.3.9.2. Sistema Llanes, cedente al Deva

El punto de captación está en Mt. La Jorecada, Riega de Nilviesu y río Cabra, y el de destino es el abastecimiento a La Borbolla. El titular es la Comunidad de usuarios de Agua de La Borbolla. La concesión está en trámite. Son dos manantiales, uno en cada sistema.

5.2.3.10. Deva

5.2.3.10.1. Sistema Deva, cedente al Nansa/Gandarilla

El punto de captación son los pozos subálveos del río Deva. El titular es el Gobierno de Cantabria. La concesión tiene fecha del 14/12/2007. Cede un volumen de 883.000 m³/año.

5.2.3.11. Saja

5.2.3.11.1. Sistema Saja, cedente al Gandarilla

El punto de captación está en el río Saja, y el de destino es abastecimiento a Arroyo, Tresvalle, y Ubiarco (Gandarilla). El titular es el Gobierno de Cantabria. La concesión tiene fecha del 24/06/2005. Cede un volumen de 4.800.000 m³/año. Pertenece al Plan Santillana.

5.2.3.12. Pas

5.2.3.12.1. Sistema Pas, cedente al Saja

El punto de captación está en el río Pas, y el de destino es el abastecimiento a Cuchía, Cudón, Bárcena de Cudón y Polanco (Saja). El titular es el Ayuntamiento de Miengo. La concesión tiene fecha del 17/07/2006. Cede un volumen de 790.000 m³/año.

Según la información que aportan los estudios de planificación por sistemas de explotación de recursos del sistema Pas del Plan Hidrológico de 1998, se hace un trasvase desde el Pas al Saja para atender a la demanda urbana y ganadera de Cudón (T.M. de Miengo) con 120.000 m³/año. El núcleo de Cudón, aunque geográficamente se encuentra en el sistema Saja pertenece al grupo de abastecimiento del plan Pas (para todos los horizontes).

5.2.3.13. Agüera

5.2.3.13.1. Sistema Agüera, cedente al Asón

El punto de captación está en el embalse de Juncal y el de destino es el abastecimiento a la zona de Carranza. Cede un volumen de 140.000 m³/año.

Como resumen del presente apartado, en el ámbito territorial de la DHC Occidental, 31 hm³/año corresponden a recursos procedentes de transferencias principalmente de la Demarcación Hidrográfica del Ebro. Concretamente los bitrasvases desde el embalse del Ebro, tanto por volumen como por objetivos, siendo el nuevo bitrasvase junto con la "Autovía del Agua" los que dan solución al abastecimiento y al mantenimiento de caudales ecológicos, en verano, en Cantabria.

6. RECURSOS HÍDRICOS DISPONIBLES EN LA DEMARCACIÓN

En este apartado se trata de sintetizar los recursos hídricos totales disponibles en la DHC Occidental. Éstos están formados por los recursos hídricos convencionales disponibles, de los totales en la demarcación, los no convencionales y los recursos hídricos externos procedentes de transferencias intercuenas. Suelen considerarse tradicionalmente como recursos no convencionales los procedentes de la desalación de aguas marinas y salobres, la reutilización directa de aguas residuales y la modificación de las condiciones climáticas, entre otros. Así, los recursos internos disponibles en cada cuenca, convencionales y no convencionales, junto con las transferencias que les afectan, configuran la oferta de recursos disponibles totales con que atender las diferentes necesidades de agua.

Los recursos convencionales, son los obtenidos mediante la ejecución de técnicas de movilización clásicas y suficientemente probadas, y los recursos no convencionales, los obtenidos mediante el desarrollo de técnicas nuevas, a menudo de carácter experimental o que se llevan a cabo de forma excepcional. En este sentido, cabe hablar de un recurso potencial, que podría definirse como la parte del recurso natural que constituye un potencial de oferta una vez que se han tenido en cuenta las posibles restricciones exteriores. Estas restricciones pueden ser de carácter ambiental, socioeconómico o geopolítico.

Las restricciones de carácter ambiental, régimen de caudales ecológicos, tienen como objetivo la protección, en determinados territorios y periodos de tiempo, de las funciones naturales del agua (ecosistemas acuáticos, fundamentalmente) mediante la preservación de flujos, de velocidades, de niveles, de volúmenes, o de sus características físico-químicas.

Los caudales ecológicos no son un uso más, sino una restricción externa y previa que opera sobre los recursos hídricos naturales para configurar el recurso potencial, o, dicho de otra forma, un supuesto previo a la gestión del dominio público hidráulico y las masas de agua de transición.

Es importante comprender que solo cabe hablar de oferta o disponibilidad de recursos tras haber satisfecho -entre otras- estas restricciones ambientales, y sólo en la medida en que la utilización del agua no distorsione sensiblemente su función ambiental (biológica, climática,...) podrá aceptarse su carácter de bien económico-productivo al servicio del bienestar y del desarrollo.

Las restricciones de carácter social o socioeconómico pueden proceder de servidumbres derivadas de actividades consideradas prioritarias y que resultan incompatibles con la utilización del recurso, como consecuencia, por ejemplo, de determinadas opciones de ordenación territorial. Este sería el caso de aquellos equipamientos que, aun siendo técnica y económicamente factibles, pueden entrar en conflicto con determinados criterios de ocupación del suelo.

Finalmente, las restricciones de carácter geopolítico suelen referirse al caso de ríos internacionales. Desde el punto de vista del país situado aguas arriba pueden existir determinados compromisos de mantenimiento de ciertos caudales en la frontera que reducen su recurso potencial al no poder utilizar dichos caudales.

Además de estas restricciones exteriores que determinan el recurso potencial, existen otras restricciones de carácter técnico que pueden limitar el aprovechamiento de las aguas del medio natural o potencial. La cuantía de estos recursos disponibles depende, fundamentalmente, de las características del recurso natural y del nivel tecnológico del sistema de utilización. Así, por ejemplo,

los recursos de agua subterránea de un acuífero pueden ser potencialmente aprovechables, pero estarán realmente disponibles en función de la tecnología de perforación y bombeo existente en cada momento.

Con todo esto, los recursos hídricos de origen interno al ámbito territorial de la DHC Occidental ascienden a 13.788 hm³/año para el periodo 1940/41-2017/18. Asimismo, para el periodo 1980/81-2017/18 los recursos hídricos de origen interno ascienden a **13.282 hm³/año**.

Los recursos hídricos de origen interno **disponibles** en la DHC Occidental, descontando la restricción medioambiental por caudales ecológicos de 1.093 hm³/año, cifra que será revisada con la implantación del nuevo régimen de caudales ecológicos en todas las masas de agua ríos y transición, ascienden a **12.695 hm³/año (serie larga) y 12.189 hm³/año (serie corta)**.

A esta cantidad se añaden los recursos hídricos externos procedentes de transferencias, 31 hm³ con carácter máximo, que se reparten según el apartado 5.2.1.

7. EVALUACIÓN DEL EFECTO DEL CAMBIO CLIMÁTICO

7.1. Cambio climático según los estudios del CEDEX en 2017

En junio de 2017, el Centro de Estudios Hidrográficos publicó el informe “Evaluación del Impacto del Cambio Climático en los Recursos Hídricos y Sequías en España”, resultado de un encargo realizado por la Oficina Española de Cambio Climático. Este informe supone una actualización del que había llevado a cabo en 2012, actualización que consiste, básicamente, en utilizar unas nuevas proyecciones climáticas, resultado de simular con los nuevos modelos climáticos de circulación general (MCG) y con los nuevos escenarios de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) que fueron usados para elaborar el 5º Informe de Evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC) del año 2013.

Las actividades antropogénicas están produciendo cambios en el sistema climático a escala global. En este sentido, el impacto más importante está causado por la emisión a la atmósfera de gases producidos por la combustión de combustibles fósiles, que producen un efecto invernadero a largo plazo. De acuerdo con el último informe del Panel Intergubernamental para el Cambio Climático (IPCC)⁴, los registros climáticos muestran un ascenso de la temperatura media global durante las últimas décadas.

La magnitud de estos cambios y su distribución geográfica varían en función de los escenarios considerados y de los modelos climáticos que se aplican. Las previsiones climáticas del IPCC resultan adecuadas como marco general, pero tienen una resolución escasa al nivel de demarcación hidrográfica.

Los trabajos desarrollados a nivel estatal pronostican un descenso de la precipitación media en el ámbito de la DH del Cantábrico Occidental como consecuencia de la disminución neta de las precipitaciones y del aumento de la evapotranspiración. En este sentido, el trabajo más relevante y reciente es el informe Evaluación del Impacto del Cambio Climático en los Recursos Hídricos y Sequías en España (Junio de 2017), resultado de un encargo realizado por la Oficina Española de Cambio Climático (OECC). Este informe supone una actualización del que había llevado a cabo en 2012⁵, actualización que consiste básicamente en utilizar unas nuevas proyecciones climáticas, resultado de simular con los nuevos modelos climáticos de circulación general y con los nuevos escenarios de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) que fueron usados para elaborar el 5º Informe de Evaluación del IPCC del año 2013.

Los RCP (siglas en inglés de *Representative Concentration Pathways*) son los nuevos escenarios de emisión GEI y se refieren exclusivamente a la estimación de emisiones y forzamiento radiactivo y pueden contemplar los efectos de las políticas orientadas a limitar el cambio climático del siglo XXI. Los escenarios de emisión analizados en este informe son el RCP8.5 (el más negativo de los RCP definidos, ya que supone los niveles más altos de CO₂ equivalente en la atmósfera para el siglo XXI) y el RCP4.5 (el más moderado y que, a priori, presentará un menor impacto sobre el ciclo hidrológico).

⁴ http://www.magrama.gob.es/es/cambio-climatico/publicaciones/publicaciones/Memoria_encomienda_CEDEx_tcm7-165767.pdf

⁵ Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas (2012): Estudio de los impactos del cambio climático en los recursos hídricos y las masas de agua – efecto del cambio climático en el estado ecológico de las masas de agua. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente.

El estudio evalúa el impacto en 12 proyecciones climáticas regionalizadas para España (6 en el escenario RCP 4.5 y 6 en el RCP 8.5) y en 3 periodos futuros de 30 años, con respecto al periodo de control (PC) 1961-2000 (octubre de 1961 a septiembre de 2000). Los tres periodos de impacto (PI) son:

- PI1: 2010-2040 (octubre de 2010 a septiembre de 2040).
- PI2: 2040-2070 (octubre de 2040 a septiembre de 2070).
- PI3: 2070-2100 (octubre de 2070 a septiembre de 2100).

Los cambios en la escorrentía anual estimada para la DHC Occidental durante el periodo 2010-2100 revelan una tendencia decreciente según todas las proyecciones y en ambos RCP (Figura 30). La banda gris indica el rango de resultados de las proyecciones. La línea gruesa indica su promedio y la recta delgada su pendiente; negra: sin tendencia, roja: decreciente, azul: creciente. Se indica el p-valor del test de Mann Kendall.

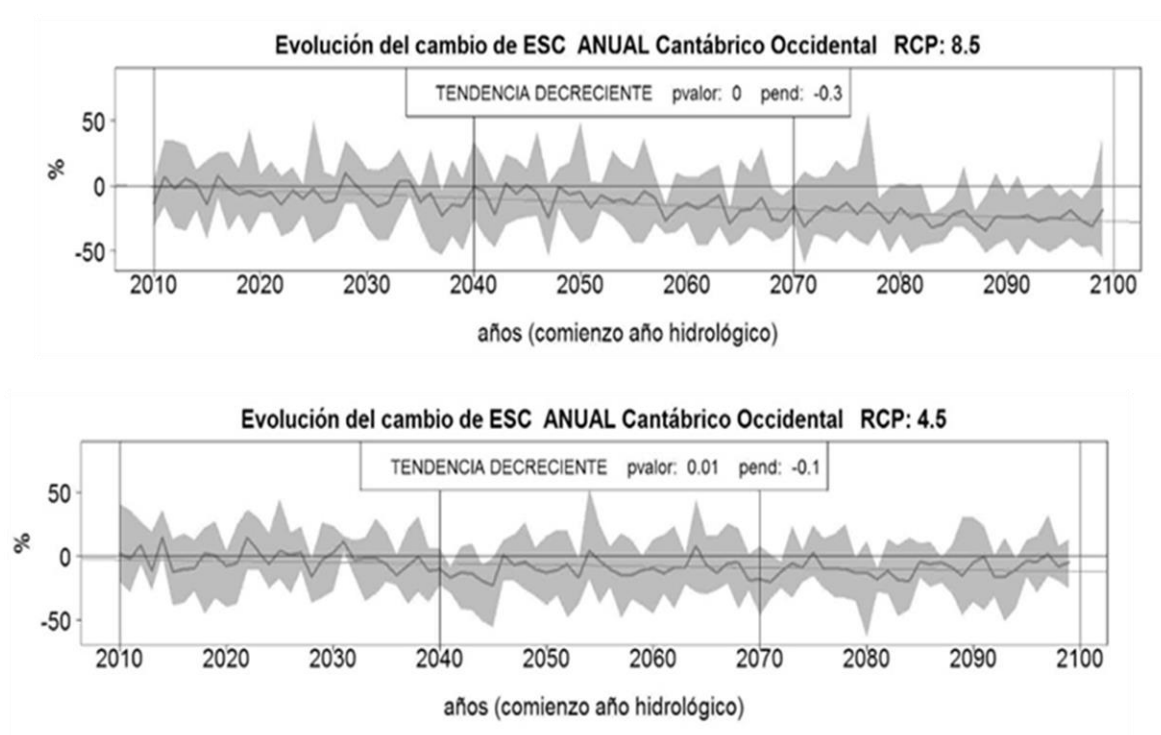


Figura 30. Tendencia del Δ (%) escorrentía del año 2010 al 2099 para los RCP 4.5 (arriba) y 8.5 (abajo) en la Demarcación del Cantábrico Oriental. Fuente: Centro de Estudios Hidrográficos (2017)

Se observa una gran disparidad de resultados según las proyecciones (patente por la anchura de la banda de cambios según las diferentes proyecciones), síntoma de incertidumbre de los resultados, si bien su conjunto apunta a una reducción de la escorrentía, que se acentúa en el RCP8.5 y conforme avanza el siglo XXI, tal y como se observa en la tabla siguiente (se indican los valores máximos (Mx), mínimo (Mn) y el promedio (Med) del cambio en la escorrentía, para cada RCP. Los colores reflejan la gradación del cambio).

Tabla 115. Cambio (%) de escorrentía en la DHC Occidental en cada PI según cada proyección. Fuente: Elaboración propia a partir de Centro de Estudios Hidrográficos (2017)

Δ Anual (%) Escorrentía. Cambio sobre el periodo de control 1961/2000	RCP 4.5 (Emisiones CO ₂ moderadas)			RCP 8.5 (Emisiones CO ₂ altas)		
	Mx	Med	Mn	Mx	Med	Mn
2010-2040	8	-2	8	-2	-6	-9

Δ Anual (%) Escorrentía. Cambio sobre el periodo de control 1961/2000			RCP 4.5 (Emisiones CO ₂ moderadas)			RCP 8.5 (Emisiones CO ₂ altas)		
			Mx	Med	Mn	Mx	Med	Mn
Cantábrico Occidental	Periodos de impacto	2040-2070	-3	-10	-14	-3	-12	-21
		2070-2100	-4	-10	-18	-9	-23	-34

Tal y como se ve en la tabla anterior, las reducciones de escorrentía previstas en la DHC Occidental para los RCP 4.5 y 8.5 son respectivamente del 2% y 6% para 2010-2040, del 10% y 12% para 2040-2070 y del 10% y 23% para 2070-2100, todo ello respecto del periodo de control 1961-2000.

En los planes hidrológicos desarrollados por la CHC se han venido considerando diversos escenarios de reducción de las aportaciones naturales en la cuenca debido al cambio climático. Los planes del primer (2009-2015) y segundo ciclo (2015-2021) de planificación hidrológica aplican los porcentajes de reducción contenidos en la IPH para el cálculo de los recursos disponibles en 2027 y 2033. Estos porcentajes fueron del 2% y del 11%, respectivamente.

De acuerdo con los artículos 11.4 y 21.4 del RPH y el apartado 2.4.6 de la IPH, el plan del tercer ciclo debe considerar el inventario de recursos naturales y los balances para la asignación de recursos tomando en consideración las previsiones del cambio climático para 2039. El valor de las citadas previsiones puede obtenerse del estudio realizado por el Centro de Estudios Hidrográficos (CEH) del CEDEX para la OECC promediando los valores calculados para los períodos de impacto 2010-2040 y 2040-2070. Al hacerlo no conviene perder de vista que la reducción calculada por el CEDEX se estima respecto a la serie de control 1961-2000. La asignación de recursos se debe realizar con la serie corta extendida hasta 2017-2018, serie que ya está claramente dentro de los períodos de impacto. Se trata de una serie singularmente seca y levemente impactada. Es de temer que reducirla directamente sin considerar lo que ya lleva reducido por formar parte de un ciclo seco, conduzca a estimaciones demasiado pesimistas (que no prudentes) para 2039.

De acuerdo con los trabajos del CEDEX (2017) los valores de Cambio Climático supondrían una reducción del 6% de los recursos en régimen natural en el escenario más conservador, correspondiente al escenario más pesimista RCP 8.5. Esta reducción implicaría un valor de aportaciones de 12.485,16 hm³/año para la serie corta y de 12.685,41 hm³/año para la serie histórica.

Tabla 116. Estimación de la reducción de recursos por cambio climático según CEDEX 2017

Serie Temporal	Aportación Media en Régimen Natural (hm ³ /año)
Serie larga 1940/41-2017/18	13.788,49
Serie corta 1980/81-2017/18	13.282,08
Escenario RCP 8.5: -8% sobre serie larga, 1940/41-2017/18	12.685,41
Escenario RCP 8.5: -6% sobre serie corta, 1980/81-2017/18	12.485,16

7.2. Cambio climático en el presente Plan

En octubre de 2020 el CEDEX publicó un informe con nuevos resultados consistentes en cuatro capas ráster (una por trimestre) con el valor de variación de la aportación debido al cambio climático. Estas capas han sido analizadas por el Organismo de Cuenca para la estimación de los recursos con cambio climático para el horizonte 2039 bajo los siguientes criterios:

- Se contempla únicamente el escenario de emisiones RCP 8.5, el más restrictivo.
- De los periodos de simulación del trabajo del CEDEX se estima el horizonte 2039 como promedio de los periodos de estudio 2010-2040 y 2040-2070.
- Para cada uno de los periodos se tienen en cuenta los resultados de los 6 modelos de simulación de cambio climático, promediando sus resultados.
- Se realiza el estudio de reducción de aportaciones por trimestres.
- Ha de tenerse en cuenta que desde el año 2005/2006 no se realiza modificación por cambio climático ya que se supone que a partir de este momento la serie corta ya muestra los efectos del cambio climático.

Los valores de variación de los recursos naturales con cambio climático, por trimestres, son los siguientes:

Tabla 117. Estimación de la reducción de recursos por cambio climático según CEDEX 2021 (resultados por trimestres)

Trimestre	Variación debida a Cambio Climático
Trimestre 1: Ene – Feb – Mar	-4,6 %
Trimestre 2: Abr – May – Jun	-11,6 %
Trimestre 3: Jul – Ago – Sep	-16,4 %
Trimestre 4: Oct – Nov – Dic	-12,4 %
Variación media	-11,2 %

Con estos valores de reducción de recursos naturales, los valores de recurso en el horizonte 2039 quedan según la siguiente tabla.

Tabla 118. Valor de recursos por cambio climático según CEDEX 2021 (Aportación PH III)

Serie Temporal	Aportación Media en Régimen Natural (hm ³ /año)
Serie larga 1940/41-2017/18	13.788,49
Serie corta 1980/81-2017/18	13.282,08
Serie larga con Cambio Climático	12.459,10 (-9,7 %)
Serie corta con Cambio Climático	12.004,91 (-9,6 %)

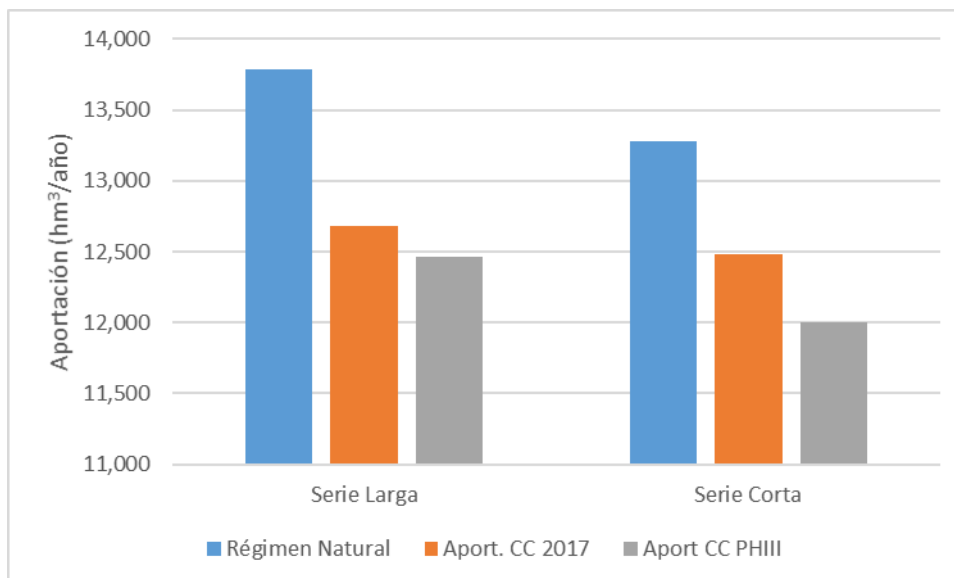


Figura 31. Resultados de la aportación natural según los distintos estudios de cambio climático

7.3. Cambio Climático en aguas subterráneas

Un estudio reciente del CEDEX (marco, 2021) proporciona los **porcentajes de cambio anual de la recarga subterránea estimados para las masas de agua subterránea** para el horizonte 2039, según los escenarios de emisiones RCP4.5 y RCP8.5.

Los resultados del impacto del cambio climático en la recarga subterránea tienen una **alta incertidumbre**, ya que a la incertidumbre inherente a los modelos climáticos hay que añadir la dificultad en simular los procesos del ciclo subterráneo por modelos hidrológicos sencillos.

En el año 2017, el Centro de Estudios Hidrográficos del CEDEX presenta el informe de impacto del CC en variables hidrológicas para el conjunto de España, denominado “EVALUACIÓN DEL IMPACTO DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN LOS RECURSOS HÍDRICOS Y SEQUÍAS EN ESPAÑA”, en adelante informe CC2017. El análisis para la estimación del cambio en la recarga subterránea, se ha realizado a partir de los resultados del estudio del informe CC2017, obtenidos de las simulaciones llevadas a cabo con el modelo hidrológico SIMPA. SIMPA simula la recarga a los acuíferos en 2 dimensiones, por lo que no considera acuíferos en distintos horizontes de profundidad. El método de cálculo ha consistido en asignar los valores absolutos de recarga calculados para cada celda de 1 km² de las MASb de CC2017 a las nuevas MASb en aquella superficie común. Ello se ha llevado a cabo para cada proyección climática, estación climática y periodo de 30 años. Se han calculado los porcentajes de cambio en la recarga subterránea para el horizonte 2039 con relación al periodo 1961-2000 en cada una de esas MASb para cada uno de los 4 trimestres (OND: oct, nov, dic; EFM: ene, feb, mar; AMJ: abr, may, jun; JAS: jul, ago, sep). De esta manera, hay 8 valores para cada unidad territorial: 4 trimestres y 2 RCPs.

Los resultados en forma de porcentajes se muestran en la siguiente tabla. Las 4 columnas siguientes a la masa de agua muestran los porcentajes de cambio en la recarga para el escenario de emisiones RCP4.5 según las 4 estaciones: OND (octubre, noviembre, diciembre); EFM (enero, febrero, marzo), AMJ (abril, mayo, junio), JAS (julio, agosto, septiembre). Las 4 últimas columnas se refieren al escenario

de emisiones RCP8.5 según las 4 estaciones. Los colores hacen referencia a la magnitud de los porcentajes de cambio.

Tabla 119. Variación de la recarga de las MSBT por el efecto del cambio climático (CEDEX, marzo 2021)

	RCP4.5				RCP8.5			
	OND	EFM	AMJ	JAS	OND	EFM	AMJ	JAS
ES018MSBT012-003	-17	-3	-11	-41	-18	-6	-17	-45
ES018MSBT012-004	-15	-2	-9	-28	-15	-6	-16	-32
ES018MSBT012-005	-16	-3	-9	-25	-15	-7	-16	-28
ES018MSBT012-006	-14	-2	-8	-25	-14	-5	-14	-28
ES018MSBT012-007	-9	-1	-7	-20	-9	-4	-12	-21
ES018MSBT012-008	-13	-1	-7	-19	-12	-6	-11	-18
ES018MSBT012-009	-12	-2	-7	-22	-11	-5	-11	-23
ES018MSBT012-010	-8	-1	-6	-15	-7	-4	-9	-16
ES018MSBT012-011	-9	-1	-7	-18	-8	-4	-10	-20
ES018MSBT012-012	-5	1	-6	-18	-6	-1	-10	-20
ES018MSBT012-013	-4	1	-6	-20	-5	-1	-9	-20
ES018MSBT012-014	-7	0	-5	-17	-7	-5	-10	-18
ES018MSBT012-015	-8	0	-6	-14	-8	-5	-10	-15
ES018MSBT012-016	-9	-1	-7	-13	-8	-6	-12	-13
ES018MSBT012-017	-8	-1	-6	-15	-7	-5	-10	-16
ES018MSBT012-018	-4	1	-6	-16	-4	-1	-9	-16
ES018MSBT012-019	-3	4	-13	-23	-5	3	-18	-26
ES018MSBT012-021	-5	0	-7	-23	-7	-1	-11	-24
ES018MSBT012-022	-6	1	-8	-29	-8	0	-10	-30
ES018MSBT012-023	-8	-1	-8	-22	-10	-4	-13	-24

A los valores anteriores, se añade a continuación la estimación del valor medio anual (que no es la media de los trimestrales).

Tabla 120. Variación anual media de la recarga de las MSBT por el efecto del cambio climático (CEDEX, marzo 2021)

Código MSBT	Nombre masa de agua	Dif. medias %	
		RCP45	RCP85
ES018MSBT012-003	Candás	-10	-14
ES018MSBT012-004	Llantones-Pinzales-Noreña	-9	-12
ES018MSBT012-005	Villaviciosa	-9	-13
ES018MSBT012-006	Oviedo-Cangas de Onís	-8	-11
ES018MSBT012-007	Llanes-Ribadesella	-6	-9
ES018MSBT012-008	Santillana-San Vicente de la Barquera	-7	-10
ES018MSBT012-009	Santander-Camargo	-8	-10
ES018MSBT012-010	Alisas-Ramales	-6	-7
ES018MSBT012-011	Castro Urdiales	-7	-8
ES018MSBT012-012	Cuenca Carbonífera Asturiana	-5	-6
ES018MSBT012-013	Región del Ponga	-4	-6
ES018MSBT012-014	Picos de Europa-Panes	-5	-7

Código MSBT	Nombre masa de agua	Dif. medias %	
		RCP45	RCP85
ES018MSBT012-015	Cabuérniga	-5	-8
ES018MSBT012-016	Puente Viesgo-Besaya	-6	-9
ES018MSBT012-017	Puerto del Escudo	-6	-8
ES018MSBT012-018	Alto Deva-Alto Cares	-4	-5
ES018MSBT012-019	Peña Ubiña-Peña Rueda	-4	-7
ES018MSBT012-021	Navia-Narcea	-6	-7
ES018MSBT012-022	Eo-Cabecera del Navia	-6	-7
ES018MSBT012-023	Somiedo-Trubia-Pravia	-6	-9