

Plan Hidrológico de Cuenca

ANEJO VI. SISTEMAS DE EXPLOTACIÓN Y BALANCES

Parte española de la Demarcación Hidrográfica
del Cantábrico Oriental.
Ámbito de competencias del Estado

Junio de 2013

ÍNDICE GENERAL

1	INTRODUCCIÓN	1
2	BASE NORMATIVA	3
2.1	DIRECTIVA MARCO DEL AGUA	3
2.2	TEXTO REFUNDIDO DE LA LEY DE AGUAS	3
2.3	REAL DECRETO DE DELIMITACIÓN DE LA DEMARCACIÓN HIDROGRÁFICA	4
2.4	REGLAMENTO DE PLANIFICACIÓN HIDROLÓGICA	5
2.5	REGLAMENTO DEL DOMINIO PÚBLICO HIDRÁULICO	9
2.6	INSTRUCCIÓN DE PLANIFICACIÓN HIDROLÓGICA	9
3	ANTECEDENTES	13
4	METODOLOGÍA	15
4.1	RELACIONES DE ESTE ANEJO CON OTROS APARTADOS DEL PLAN HIDROLÓGICO DE CUENCA.....	15

4.2	METODOLOGÍA PARA LA REALIZACIÓN DE BALANCES Y ASIGNACIÓN Y RESERVA DE RECURSOS.....	15
4.3	SISTEMAS DE EXPLOTACIÓN	22
5	SISTEMAS DE EXPLOTACIÓN	27
5.1	SISTEMA DE EXPLOTACIÓN NERVIÓN	27
5.2	SISTEMA DE EXPLOTACIÓN ORIA.....	59
5.3	SISTEMA DE EXPLOTACIÓN URUMEA.....	88
5.4	SISTEMA DE EXPLOTACIÓN BIDASOA	107
5.5	SISTEMA DE EXPLOTACIÓN RÍOS PIRENAICOS	128

ÍNDICE DETALLADO

1	INTRODUCCIÓN	1
2	BASE NORMATIVA	3
2.1	DIRECTIVA MARCO DEL AGUA	3
2.2	TEXTO REFUNDIDO DE LA LEY DE AGUAS	3
2.3	REAL DECRETO DE DELIMITACIÓN DE LA DEMARCACIÓN HIDROGRÁFICA	4
2.4	REGLAMENTO DE PLANIFICACIÓN HIDROLÓGICA	5
2.5	REGLAMENTO DEL DOMINIO PÚBLICO HIDRÁULICO	9
2.6	INSTRUCCIÓN DE PLANIFICACIÓN HIDROLÓGICA	9
3	ANTECEDENTES	13
4	METODOLOGÍA	15
4.1	RELACIONES DE ESTE ANEJO CON OTROS APARTADOS DEL PLAN HIDROLÓGICO DE CUENCA.....	15
4.2	METODOLOGÍA PARA LA REALIZACIÓN DE BALANCES Y ASIGNACIÓN Y RESERVA DE RECURSOS	15

4.2.1	Metodología de simulación	16
4.2.1.1	El modelo de simulación.....	16
4.2.1.2	Definición y simulación de alternativas.....	18
4.2.1.3	Realización de balances	19
4.2.2	Balances sencillos.....	21
4.3	SISTEMAS DE EXPLOTACIÓN	22
5	SISTEMAS DE EXPLOTACIÓN	27
5.1	SISTEMA DE EXPLOTACIÓN NERVIÓN	27
5.1.1	Breve descripción	27
5.1.2	Elementos considerados en la simulación	28
5.1.2.1	Recursos hídricos superficiales naturales	28
5.1.2.1.1	Masas de agua superficial y tramos de río del modelo	28
5.1.2.1.2	Series de aportaciones y puntos de incorporación	29
5.1.2.2	Recursos hídricos subterráneos	32
5.1.2.2.1	Masas de aguas subterráneas y acuíferos incluidos en el modelo	32
5.1.2.3	Recursos hídricos de otras procedencias.....	33
5.1.2.3.1	Procedentes de otros sistemas	33
5.1.2.3.2	Procedentes de retornos de demandas	33
5.1.2.4	Unidades de demanda	34
5.1.2.4.1	Unidades de demanda urbana	34
5.1.2.4.2	Unidades de demanda industrial	35
5.1.2.4.3	Unidades de demanda agraria	36
5.1.2.5	Caudales ecológicos y requerimientos ambientales	37
5.1.2.6	Embalses de regulación.....	37
5.1.2.7	Conducciones de transporte.....	39
5.1.2.8	Esquema del modelo de simulación	40
5.1.3	Prioridades y reglas de gestión.....	42
5.1.4	Balances	43
5.1.4.1	Simulación en la situación actual.....	43
5.1.4.1.1	Evolución de las demandas y caudales ecológicos	43
5.1.4.1.2	Conclusiones generales del Balance- Situación Actual.....	47
5.1.4.2	Simulación en el horizonte 2015	47
5.1.4.2.1	Evolución de las demandas y caudales ecológicos	47
5.1.4.2.2	Conclusiones generales del Balance- Horizonte 2015.....	51
5.1.4.3	Simulación en el horizonte 2027	52
5.1.4.3.1	Evolución de las demandas y caudales ecológicos	52
5.1.4.3.2	Conclusiones generales del Balance- Horizonte 2027.....	56
5.1.5	Asignación y reserva de recursos	56
5.2	SISTEMA DE EXPLOTACIÓN ORIA.....	59

5.2.1	Breve descripción	59
5.2.2	Elementos considerados en la simulación	60
5.2.2.1	Recursos hídricos superficiales naturales	60
5.2.2.1.1	Masas de agua superficial y tramos de río del modelo	60
5.2.2.1.2	Series de aportaciones y puntos de incorporación	61
5.2.2.2	Recursos hídricos subterráneos	65
5.2.2.2.1	Masas de aguas subterráneas y acuíferos incluidos en el modelo	65
5.2.2.3	Recursos hídricos de otras procedencias	66
5.2.2.3.1	Procedentes de otros sistemas	66
5.2.2.3.2	Procedentes de retornos de demandas	66
5.2.2.4	Unidades de demanda	66
5.2.2.4.1	Unidades de demanda urbana	66
5.2.2.4.2	Unidades de demanda industrial	67
5.2.2.4.3	Unidades de demanda agraria	68
5.2.2.5	Caudales ecológicos y requerimientos ambientales	68
5.2.2.6	Embalses de regulación	69
5.2.2.7	Conducciones de transporte	70
5.2.2.8	Esquema del modelo de simulación	70
5.2.3	Prioridades y reglas de gestión	71
5.2.4	Balances	72
5.2.4.1	Simulación en la situación actual	72
5.2.4.1.1	Evolución de las demandas y caudales ecológicos	72
5.2.4.1.2	Conclusiones generales del Balance- Situación Actual	76
5.2.4.2	Simulación en el horizonte 2015	77
5.2.4.2.1	Evolución de las demandas y caudales ecológicos	77
5.2.4.2.2	Conclusiones generales del Balance- Horizonte 2015	81
5.2.4.3	Simulación en el horizonte 2027	81
5.2.4.3.1	Evolución de las demandas y caudales ecológicos	81
5.2.4.3.2	Conclusiones generales del Balance- Horizonte 2027	86
5.2.5	Asignación y reserva de recursos	86
5.3	SISTEMA DE EXPLOTACIÓN URUMEA	88
5.3.1	Breve descripción	88
5.3.2	Elementos considerados en la simulación	89
5.3.2.1	Recursos hídricos superficiales naturales	89
5.3.2.1.1	Masas de agua superficial y tramos de río del modelo	89
5.3.2.1.2	Series de aportaciones y puntos de incorporación	89
5.3.2.2	Recursos hídricos subterráneos	91
5.3.2.2.1	Masas de aguas subterráneas y acuíferos incluidos en el modelo	91
5.3.2.3	Recursos hídricos de otras procedencias	92
5.3.2.3.1	Procedentes de retornos de demandas	92
5.3.2.4	Unidades de demanda	93
5.3.2.4.1	Unidades de demanda urbana	93
5.3.2.4.2	Unidades de demanda industrial	94
5.3.2.4.3	Unidades de demanda agraria	94
5.3.2.5	Caudales ecológicos y requerimientos ambientales	94
5.3.2.6	Embalses de regulación	95
5.3.2.7	Conducciones de transporte	96
5.3.2.8	Esquema del modelo de simulación	96

5.3.3	Prioridades y reglas de gestión.....	97
5.3.4	Balances	97
5.3.4.1	Simulación en la situación actual.....	98
5.3.4.1.1	Evolución de las demandas y caudales ecológicos	98
5.3.4.1.2	Conclusiones generales del Balance- Situación Actual.....	100
5.3.4.2	Simulación en el horizonte 2015	101
5.3.4.2.1	Evolución de las demandas y caudales ecológicos	101
5.3.4.2.2	Conclusiones generales del Balance- Horizonte 2015.....	103
5.3.4.3	Simulación en el horizonte 2027	104
5.3.4.3.1	Evolución de las demandas y caudales ecológicos	104
5.3.4.3.2	Conclusiones generales del Balance- Horizonte 2027.....	106
5.3.5	Asignación y reserva de recursos	107
5.4	SISTEMA DE EXPLOTACIÓN BIDASOA	107
5.4.1	Breve descripción	107
5.4.2	Elementos considerados en la simulación.....	108
5.4.2.1	Recursos hídricos superficiales naturales	108
5.4.2.1.1	Masas de agua superficial y tramos de río del modelo	108
5.4.2.1.2	Series de aportaciones y puntos de incorporación	109
5.4.2.2	Recursos hídricos subterráneos	112
5.4.2.2.1	Masas de aguas subterráneas y acuíferos incluidos en el modelo.	112
5.4.2.3	Recursos hídricos de otras procedencias.....	112
5.4.2.3.1	Procedentes de otros sistemas	112
5.4.2.3.2	Procedentes de retornos de demandas	113
5.4.2.4	Unidades de demanda	113
5.4.2.4.1	Unidades de demanda urbana	113
5.4.2.4.2	Unidades de demanda industrial	114
5.4.2.4.3	Unidades de demanda agraria	114
5.4.2.5	Caudales ecológicos y requerimientos ambientales	115
5.4.2.6	Embalses de regulación.....	115
5.4.2.7	Conducciones de transporte.....	116
5.4.2.8	Esquema del modelo de simulación	116
5.4.3	Prioridades y reglas de gestión.....	118
5.4.4	Balances	118
5.4.4.1	Simulación en la situación actual.....	118
5.4.4.1.1	Evolución de las demandas y caudales ecológicos	118
5.4.4.1.2	Conclusiones generales del Balance- Situación Actual.....	120
5.4.4.2	Simulación en el horizonte 2015	121
5.4.4.2.1	Evolución de las demandas y caudales ecológicos	121
5.4.4.2.2	Conclusiones generales del Balance- Horizonte 2015.....	123
5.4.4.3	Simulación en el horizonte 2027	124
5.4.4.3.1	Evolución de las demandas y caudales ecológicos	124
5.4.4.3.2	Conclusiones generales del Balance- Horizonte 2027.....	127
5.4.5	Asignación y reserva de recursos	127
5.5	SISTEMA DE EXPLOTACIÓN RÍOS PIRENAICOS	128

5.5.1	Breve descripción	128
5.5.2	Recursos	129
5.5.2.1	Recursos hídricos superficiales y subterráneos	129
5.5.2.2	Recursos hídricos de otras procedencias	130
5.5.2.2.1	Procedentes de otros sistemas.....	130
5.5.2.2.2	Procedentes de retornos de demandas	130
5.5.3	Demandas	130
5.5.4	Caudales ecológicos.....	130
5.5.5	Embalses de regulación	131
5.5.6	Balance	131
5.5.7	Asignación y reserva.....	131

ÍNDICE TABLAS

Tabla 1.	Coefficientes de retorno considerados para los diferentes tipos de demandas	23
Tabla 2.	Nivel de garantía para los diferentes tipos de demandas	24
Tabla 3.	Sistemas de explotación definidos y a modelar	25
Tabla 4.	Masas de agua superficiales consideradas en el modelo de simulación del sistema Nervión	28
Tabla 5.	Detracciones aplicadas a las aportaciones naturales	30
Tabla 6.	Valores medios de las series de aportaciones naturales, usadas en el modelo de simulación del sistema Nervión en hm ³	31
Tabla 7.	Unidades de demanda urbana y volúmenes utilizados en la modelación	34
Tabla 8.	Unidades de demanda industrial y volúmenes utilizados en la modelación	36
Tabla 9.	Unidades de demanda agraria y volúmenes utilizados en la modelación	37
Tabla 10.	Puntos en los que se consideran caudales mínimos y/o ecológicos en el modelo de simulación del sistema Nervión	37
Tabla 11.	Curvas características del embalse del Ordunte	38
Tabla 12.	Curvas características del embalse del Maroño – Izoria	38
Tabla 13.	Curvas características del embalse del Undurraga	39
Tabla 14.	Evaporación media mensual de los embalses del sistema Nervión	39
Tabla 15.	Garantías de las diferentes demandas en la situación actual	45
Tabla 16.	Cumplimientos de los caudales ecológicos en la situación actual	46
Tabla 17.	Garantías de las diferentes demandas en el escenario 2015	50
Tabla 18.	Cumplimientos de los caudales ecológicos en el escenario 2015	51
Tabla 19.	Garantías de las diferentes demandas en el escenario 2027	54
Tabla 20.	Cumplimientos de los caudales ecológicos en el escenario 2027	55
	Masas de agua superficiales consideradas en el modelo de simulación del sistema Oria	60
Tabla 21.	Detracciones aplicadas a las aportaciones naturales	63
Tabla 22.	Valores medios de las series de aportaciones naturales, usadas en el modelo de simulación del sistema Oria en hm ³	64
Tabla 23.	Unidades de demanda urbana y volúmenes utilizados en la modelación	67
Tabla 24.	Unidades de demanda industrial y volúmenes asignados	68
Tabla 25.	Puntos en los que se consideran caudales mínimos y/o ecológicos en el modelo de simulación del sistema Oria	68
Tabla 26.	Curvas características del embalse de Arriarán	69
Tabla 27.	Evaporación media mensual de los embalses, utilizados en la modelación del sistema de explotación Oria	70
Tabla 28.	Garantías de las diferentes demandas en la situación actual	75
Tabla 29.	Cumplimientos de los caudales ecológicos en la situación actual	76
Tabla 30.	Garantías de las diferentes demandas en el horizonte 2015	80
Tabla 31.	Cumplimientos de los caudales ecológicos en el horizonte 2015	80
Tabla 32.	Garantías de las diferentes demandas en el horizonte 2027	84
Tabla 33.	Cumplimientos de los caudales ecológicos en el horizonte 2027	85
Tabla 34.	Masas de agua superficiales consideradas en el modelo de simulación del sistema Urumea	89
Tabla 35.	Detracciones aplicadas a las aportaciones naturales	90
Tabla 36.	Valores medios de las series de aportaciones naturales, usadas en el modelo de simulación del sistema Urumea en hm ³	91
Tabla 37.	Unidades de demanda urbana y volúmenes utilizados en la modelación	93
Tabla 38.	Unidades de demanda industrial y volúmenes utilizados en la modelación	94
Tabla 39.	Puntos en los que se consideran caudales mínimos y/o ecológicos en el modelo de simulación del sistema Urumea	95
Tabla 40.	Curvas características del embalse de Añarbe	96
Tabla 41.	Evaporación media mensual del embalse de Añarbe	96
Tabla 42.	Garantías de las diferentes demandas en la situación actual	100
Tabla 43.	Cumplimientos de los caudales ecológicos en la situación actual	100
Tabla 44.	Garantías de las diferentes demandas en el horizonte 2015	103
Tabla 45.	Cumplimientos de los caudales ecológicos en el horizonte 2015	103
Tabla 46.	Garantías de las diferentes demandas en el horizonte 2027	106
Tabla 47.	Cumplimientos de los caudales ecológicos en el horizonte 2027	106
Tabla 48.	Masas de agua superficiales consideradas en el modelo de simulación del sistema Bidasoa	109
Tabla 49.	Detracciones aplicadas a las aportaciones naturales	110
Tabla 50.	Valores medios de las series de aportaciones naturales, usadas en el modelo de simulación del sistema Bidasoa en hm ³	111
Tabla 51.	Unidades de demanda urbana y volúmenes asignados	114

Tabla 52.	Unidades de demanda industrial y volúmenes utilizados en la modelación	114
Tabla 53.	Puntos en los que se consideran caudales mínimos y/o ecológicos en el modelo de simulación del sistema Bidasoa	115
Tabla 54.	Curvas características del embalse de San Antón	115
Tabla 55.	Evaporación media mensual del embalse de San Antón	116
Tabla 56.	Garantías de las diferentes demandas en la situación actual	120
Tabla 57.	Cumplimientos de los caudales ecológicos en la situación actual	120
Tabla 58.	Garantías de las diferentes demandas en el horizonte 2015.....	122
Tabla 59.	Cumplimientos de los caudales ecológicos en el horizonte 2015.....	123
Tabla 60.	Garantías de las diferentes demandas en el horizonte 2027.....	126
Tabla 61.	Cumplimientos de los caudales ecológicos en el horizonte 2027	126
Tabla 62.	Aportaciones naturales medias totales de los sistemas Ríos Pirenaicos para la serie corta	129
Tabla 63.	Unidades de demanda urbana y volúmenes asignados para el horizonte 2015	130
Tabla 64.	Unidades de demanda usos agrarios y volúmenes asignados para el horizonte 2015	130
Tabla 65.	Balance sencillo del sistema de explotación Ríos Pirenaicos	131

ÍNDICE FIGURAS

Figura 1.	Ejemplo de esquemas utilizados para la construcción de los grafos, de los sistemas de explotación	22
Figura 2.	Ejemplo del grafo de un sistema de explotación, usado en el modelo SIMGES 23	
Figura 3.	Ámbito territorial de los sistemas de explotación modelizados.....	26
Figura 4.	Vista general del sistema de explotación Nervión	27
Figura 5.	Red fluvial, puntos de aportación y tramos de río considerados en el modelo de simulación	29
Figura 6.	Acuíferos incluidos en el modelo de simulación del sistema Nervión.....	33
Figura 7.	Localización de los puntos de retornos de demandas considerados en el modelo de simulación del sistema Nervión.....	34
Figura 8.	Embalses del sistema de explotación Nervión incluidos en el modelo de simulación.....	38
Figura 9.	Conducciones de transporte utilizadas en el modelo de simulación	40
Figura 10.	Grafo del sistema de explotación Nervión	41
Figura 11.	Déficit de suministro a la demanda de la agrupación de demandas industriales UDIs 5- situación actual	43
Figura 12.	Déficit de suministro a la demanda de la agrupación de demandas industriales UDIs 6- situación actual	44
Figura 13.	Déficit de suministro a la demanda de la agrupación de demandas industriales UDIs 7- situación actual	44
Figura 14.	Evolución de caudales en el río Nervión (aguas abajo de la toma de las UDIs 7) respecto al caudal ecológico – situación actual	45
Figura 15.	Déficit de suministro a la demanda de la agrupación de demandas industriales UDIs 5- escenario 2015	48
Figura 16.	Déficit de suministro a la demanda de la agrupación de demandas industriales UDIs 6- escenario 2015.....	48
Figura 17.	Déficit de suministro a la demanda de la agrupación de demandas industriales UDIs 7- escenario 2015	49
Figura 18.	Evolución de caudales en el río Nervión (aguas abajo de la toma de las UDIs 7) respecto al caudal ecológico – escenario 2015	49
Figura 19.	Déficit de suministro a la demanda de la agrupación de demandas industriales UDIs 5- escenario 2027	52
Figura 20.	Déficit de suministro a la demanda de la agrupación de demandas industriales UDIs 6- escenario 2027	53
Figura 21.	Déficit de suministro a la demanda de la agrupación de demandas industriales UDIs 7- escenario 2027	53
Figura 22.	Evolución de caudales en el río Nervión (aguas abajo de la toma de las UDIs 7) respecto al caudal ecológico – escenario 2027	54
Figura 23.	Vista general del sistema de explotación Oria	60
Figura 24.	Red fluvial, puntos de aportación y tramos de río considerados en el modelo de simulación	62
Figura 25.	Acuíferos incluidos en el modelo de simulación del sistema Oria.....	65
Figura 26.	Localización de los puntos de retornos de demandas considerados en el modelo de simulación del sistema Oria	66
Figura 27.	Embalses del sistema de explotación Oria incluidos en el modelo de simulación.....	69
Figura 28.	Grafo del sistema de explotación Oria	70
Figura 29.	Déficit de suministro a la demanda de la UDI Papelera Aralar- escenario actual 72	
Figura 30.	Déficit de suministro a la demanda de la agrupación de demandas industriales UDIs Sarriopapel Munksjö Paper- escenario actual	73
Figura 31.	Déficit de suministro a la demanda de la UDI Papelera Oria- escenario actual 73	
Figura 32.	Déficit de suministro a la demanda de la UDI Sarriopapel- escenario actual 74	
Figura 33.	Déficit de suministro a la demanda de la agrupación de demandas industriales UDIs Papelera Leizan, Inquitex y Celulosa Andoain- escenario actual 74	
Figura 34.	Déficit de suministro a la demanda de la UDI Papelera Aralar- horizonte 2015 77	
Figura 35.	Déficit de suministro a la demanda de la agrupación de demandas industriales UDIs Sarriopapel y Munksjö Paper horizonte 2015.....	78
Figura 36.	Déficit de suministro a la demanda de la UDI Papelera Oria- horizonte 2015 78	

Figura 37.	Déficit de suministro a la demanda de la UDI Sarriopapel- horizonte 2015	79
Figura 38.	Déficit de suministro a la demanda de la agrupación de demandas industriales UDIs Papelera Leizan, Inquitex y Celulosa Andoain- horizonte 2015	79
Figura 39.	Déficit de suministro a la demanda de la UDI Papelera Aralar- horizonte 2027	82
Figura 40.	Déficit de suministro a la demanda de la agrupación de demandas industriales UDIs Sarriopapel y Munksjö Paper horizonte 2027	82
Figura 41.	Déficit de suministro a la demanda de la UDI Papelera Oria- horizonte 2027	83
Figura 42.	Déficit de suministro a la demanda de la UDI Sarriopapel- horizonte 2027	83
Figura 43.	Déficit de suministro a la demanda de la agrupación de demandas industriales UDIs Papelera Leizan, Inquitex y Celulosa Andoain- horizonte 2027	84
Figura 44.	Vista general del sistema de explotación Urumea	88
Figura 45.	Red fluvial, puntos de aportación y tramos río considerados en el modelo de simulación	90
Figura 46.	Acuíferos incluidos en el modelo de simulación del sistema Urumea	92
Figura 47.	Localización de los puntos de retornos de demandas considerados en el modelo de simulación del sistema Urumea	93
Figura 48.	Embalses del sistema de explotación Urumea	95
Figura 49.	Grafo del sistema de explotación Urumea	97
Figura 50.	Déficit de suministro a la agrupación de UDUs de la Mancomunidad del Añarbe- escenario actual	98
Figura 51.	Déficit de suministro a la demanda de la agrupación de demandas industriales UDIs de Lesaka- escenario actual.....	99
Figura 52.	Evolución de caudales en el río Añarbe (aguas abajo CH Añarbe II) respecto al caudal ecológico – situación actual.....	99
Figura 53.	Déficit de suministro a la agrupación de UDUs de la Mancomunidad del Añarbe- horizonte 2015	101
Figura 54.	Déficit de suministro a la demanda de la agrupación de demandas industriales UDIs de Lesaka- horizonte 2015	102
Figura 55.	Evolución de caudales en el río Añarbe (aguas abajo CH Añarbe II) respecto al caudal ecológico - horizonte 2015.....	102
Figura 56.	Déficit de suministro a la agrupación de UDUs de la Mancomunidad del Añarbe- horizonte 2027	104
Figura 57.	Déficit de suministro a la demanda de la agrupación de demandas industriales UDIs de Lesaka- horizonte 2027	105
Figura 58.	Evolución de caudales en el río Añarbe (aguas abajo CH Añarbe II) respecto al caudal ecológico - horizonte 2027.....	105
Figura 59.	Vista general del sistema de explotación Bidasoa	108
Figura 60.	Red fluvial del sistema de explotación Bidasoa y tramos de río considerados en el modelo de simulación	110
Figura 61.	Acuíferos incluidos en el modelo de simulación del sistema Bidasoa.....	112
Figura 62.	Localización de los puntos de retornos de demandas considerados en el modelo de simulación del sistema Bidasoa	113
Figura 63.	Embalses del sistema de explotación Bidasoa incluidos en el modelo de simulación	116
Figura 64.	Grafo del sistema de explotación Bidasoa.....	117
Figura 65.	Evolución de caudales en el río Cervería respecto al caudal ecológico – situación actual	119
Figura 66.	Evolución de caudales en el río Bidasoa respecto al caudal ecológico – situación actual	119
Figura 67.	Evolución de caudales en el río Cervería respecto al caudal ecológico – horizonte 2015	121
Figura 68.	Evolución de caudales en el río Bidasoa respecto al caudal ecológico – horizonte 2015	122
Figura 69.	Déficit de suministro a la demanda de la UDU Bera / Vera de Bidasoa, horizonte 2027	124
Figura 70.	Evolución de caudales en el río Endara (aguas abajo E. San Antón) respecto al caudal ecológico – horizonte 2027	125
Figura 71.	Evolución de caudales en el río Bidasoa respecto al caudal ecológico – horizonte 2027	125
Figura 72.	Vista general del sistema de explotación ríos Pirenaicos.....	128
Figura 73.	Acuíferos incluidos en el modelo de simulación del sistema Ríos Pirenaicos	129

APÉNDICES

- APÉNDICE VI.1 DESCRIPCIÓN DE LOS SISTEMAS DE EXPLOTACIÓN.
- APÉNDICE VI.2 SERIES DE APORTACIONES MENSUALES EN RÉGIMEN NATURAL UTILIZADAS EN LA MODELACIÓN DE LOS SISTEMAS DE EXPLOTACIÓN.
- APÉNDICE VI.3 ESQUEMAS DE LOS SISTEMAS DE EXPLOTACIÓN.

1 INTRODUCCIÓN

La Directiva Marco del Agua (DMA) (Directiva 2000/60/CE, de 23 de octubre de 2000), incorporada al ordenamiento jurídico español mediante el Texto Refundido de la Ley de Aguas (TRLA) y su modificación a través del artículo 129 de la Ley 62/2003, de 30 de diciembre, de medidas fiscales, administrativas y del orden social, y el Reglamento de Planificación Hidrológica (RPH) (RD 907/2007, de 6 de julio), determina que los Estados miembros de la Unión Europea deberán establecer las medidas necesarias para alcanzar el buen estado de las masas de agua superficiales, subterráneas y costeras a más tardar 15 años después de la entrada en vigor de la Directiva.

En lo que se refiere al tema de asignaciones y reservas de recursos, la DMA no hace ninguna mención directa como tal. Probablemente, esto se deba a que en muchas cuencas de la Europa Central y del Norte, e incluso en muchas de las meridionales, los usos consuntivos no suponen una parte tan importante de la demanda total de recurso como sucede en muchas cuencas españolas, y sobre todo, en la vertiente mediterránea. No obstante, en los considerandos previos al articulado, la DMA hace mención a la necesidad de adoptar medidas para evitar a largo plazo el deterioro de los aspectos cuantitativos de las aguas (3); a la gestión sostenible de los recursos hídricos (3); a la presión del continuo crecimiento de la demanda de aguas de buena calidad en cantidades suficientes para todos los usos (4); a la necesidad de establecer procedimientos normativos para la extracción de agua dulce y seguimiento de la cantidad de las aguas dulces (7); a la utilización prudente y mejora de los recursos naturales (11); a la diversidad de las cuencas comunitarias que pueden requerir soluciones específicas que deben tenerse en cuenta en la planificación y ejecución de las medidas destinadas a garantizar la protección y uso sostenible del agua (13); y a que el abastecimiento (suministro) de agua es un servicio de interés general (15). Además, entre los objetivos del artículo 1, está el promover un uso sostenible del agua basado en la protección a largo plazo de los recursos hídricos disponibles (1.b), y que todos los objetivos que define han de contribuir, entre otras cosas, a garantizar el suministro suficiente de agua superficial o subterránea en buen estado, tal y como requiere un uso del agua sostenible, equilibrado y equitativo, y a paliar los efectos de las sequías.

Todas estas consideraciones, en cuencas con escasez de recursos y fuertes demandas, como son muchas de las cuencas españolas, desembocan en que la legislación española (TRLA y RPH), que se revisará más adelante, recoge y destaca los conceptos de asignaciones y reservas, ya tradicionales en la misma (ley de 1985 y sus reglamentos), como un mecanismo para compatibilizar los requerimientos ambientales con los requerimientos de los usos del agua y de estos entre sí, y para conseguir un uso sostenible del recurso, juntamente con proporcionar una base normativa para el posterior control de la extracción, su gestión, y el seguimiento de la cantidad de agua dulce. Y más concretamente, la Instrucción de Planificación Hidrológica (IPH) (OM ARM/2656/2008, de 10 de septiembre), que adapta las recomendaciones de 1992 para la redacción de planes hidrológicos al nuevo marco (DMA, TRLA, RPH), incluye un epígrafe dedicado a Asignaciones y Reservas, que requiere para su definición unos estudios de los sistemas de explotación, incluida la elaboración de un modelo de simulación para cada sistema de explotación parcial, y la confección de balances para cada sistema. Todo ello tiene una entidad tal que sus bases y desarrollo merecen estar

recogidos en el presente Anejo, para luego poder incorporar, de forma adecuadamente sintetizada, los principales datos, y resultados a la Memoria del Plan Hidrológico de cuenca, así como las conclusiones a las que se llegue sobre la definición de asignaciones y reservas de recursos.

Este anejo se compone de los siguientes capítulos:

- Introducción
- Base normativa
- Antecedentes
- Metodología
- Sistemas de Explotación Parciales

El capítulo de Base Normativa describe los artículos relevantes en relación con las asignaciones y reservas de la Directiva Marco del Agua (DMA), del texto refundido de la Ley de Aguas (TRLA), del Reglamento de Planificación Hidrológica (RPH), de la Instrucción de Planificación Hidrológica (IPH), y del Reglamento del Dominio Público Hidráulico (RDPH).

El capítulo de Antecedentes da cuenta de los mismos en lo que se refiere a Asignaciones y Reservas, y temas relacionados, en el Plan Hidrológico de cuenca actualmente en vigor, así como en el Plan Hidrológico Nacional. Además, se resumen los principales documentos que puedan guardar relación con estos temas, y que se han elaborado ya en cumplimiento de los requerimientos fijados por la DMA, especialmente, el Esquema de Temas Importantes (ETI) de la Demarcación.

El capítulo de Metodología describe los criterios generales y los procedimientos aplicados en la realización de los análisis y estudios.

El capítulo de Sistemas de Explotación Parciales desarrolla el análisis de cada uno de los sistemas de explotación definidos en la Demarcación, detallando la obtención de los balances, normalmente mediante simulación, para las alternativas seleccionadas, que servirán de base para las definiciones de asignaciones y reservas de recursos.

2 BASE NORMATIVA

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

2.1 DIRECTIVA MARCO DEL AGUA

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

Por tanto, puede decirse que las asignaciones y reservas son unas determinaciones que en los planes de cuenca españoles se utilizan como medida para ordenar y controlar los usos del agua, y por tanto, contribuir a garantizar que los considerandos y objetivos arriba mencionados se cumplen.

2.2 TEXTO REFUNDIDO DE LA LEY DE AGUAS

El Texto Refundido de la Ley de Aguas (TRLA), compuesto por el Real Decreto Legislativo (RDL) 10/2001, de 5 de julio, y sus sucesivas modificaciones, entre las cuales cabe destacar la Ley 24/2001, de 27 de diciembre, la Ley 62/2003, de 30 de diciembre, la Ley 11/2005, de 12 de junio, y el Real Decreto Ley 4/2007, de 13 de

abril, incorpora la mayor parte de los requerimientos de la Directiva Marco del Agua (DMA) al ordenamiento jurídico español.

La asignación y reservas de recursos se consideran en los artículos del TRLA:

Art. 25 Colaboración con las CCAA:

...cuando los planes de las CCAA o de las entidades locales comporten nuevas demandas de recursos hídricos, el informe de la Confederación Hidrográfica se pronunciará expresamente sobre la existencia o inexistencia de recursos suficientes para satisfacer tales demandas...

Art. 42. Contenido de los planes hidrológicos de cuenca:

b) La designación general de los usos, presiones e incidencias antrópicas significativas sobre las aguas, incluyendo: (...) c') La asignación y reserva de recursos para usos y demandas actuales y futuras, así como la conservación y recuperación del medio natural...

Art. 65. Revisión de las concesiones:

...las Confederaciones Hidrográficas realizarán auditorías y controles de las concesiones, a fin de comprobar la eficiencia de la gestión y utilización de los recursos hídricos objetos de concesión...

Art. 92. Objetivos de la protección:

Son objetivos de las aguas y del dominio público hidráulico: (...) b) Promover el usos sostenible del agua protegiendo los recursos hídricos disponibles y garantizando un suministro suficiente en buen estado. (...) h) Garantizar la asignación de las aguas de mejor calidad de las existentes en un área o región al abastecimiento de poblaciones...

Art. 92 bis. Objetivos medioambientales.

Art. 99 bis. Registro de Zonas Protegidas:

(...)5. Los instrumentos de ordenación urbanística contendrán las previsiones adecuadas para garantizar la no afección de los recursos hídricos de las zonas incluidas en las letras a), b) y d) del apartado 2 y los perímetros de protección que al efecto se establezcan por la Administración Hidráulica.

2.3 REAL DECRETO DE DELIMITACIÓN DE LA DEMARCACIÓN HIDROGRÁFICA

El Real Decreto 29/2011, de 14 de enero, establece la delimitación de la Demarcación Hidrográfica del Cantábrico Occidental y Oriental, modificando para ello el Real Decreto 125/2007 de 2 de febrero y el Real Decreto 650/1987, de 8 de mayo, por el que se definen los ámbitos territoriales de los Organismos de cuenca y de los planes hidrológicos, tal y como se recoge en sus dos artículos.

Artículo primero: *Modificación del Real Decreto 125/2007, de 2 de febrero, por el que se fija el ámbito territorial de las demarcaciones hidrográficas.*

Uno. Se incluye un nuevo apartado 4 al artículo 2 con la siguiente redacción:

«4. Demarcación Hidrográfica del Cantábrico Occidental. 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.»

Dos. Se modificada el apartado 2 del artículo 3 que quedará redactado como sigue:

«2. Parte española de la Demarcación Hidrográfica del Cantábrico Oriental. Comprende el territorio de las cuencas hidrográficas de los ríos que vierten al mar Cantábrico desde la cuenca del Barbadun hasta la del Oiartzun, incluyendo la intercuenca entre la del arroyo de La Sequilla y la del río Barbadun, así como todas sus aguas de transición y costeras, y el territorio español de las cuencas de los ríos Bidasoa, incluyendo sus aguas de transición, Nive y Nivelles. Las aguas costeras tienen como límite oeste la línea de orientación 2.º que pasa por Punta del Covarón y como límite este la frontera entre el mar territorial de España y Francia.»

.....

Artículo segundo. Modificación del Real Decreto 650/1987, de 8 de mayo, por el que se definen los ámbitos territoriales de los Organismos de cuenca y de los planes hidrológicos.

Se modifica el apartado 1 del artículo 1.º del Real Decreto 650/1987, de 8 de mayo, por el que se definen los ámbitos territoriales de los Organismos de cuenca y de los planes hidrológicos, que queda redactado en los siguientes términos:

«1. Confederación Hidrográfica del Cantábrico. Comprende el ámbito territorial de la zona terrestre de la Demarcación Hidrográfica del Cantábrico Occidental, así como la parte española de la Demarcación Hidrográfica del Cantábrico Oriental, en el ámbito de las competencias del Estado.»

2.4 REGLAMENTO DE PLANIFICACIÓN HIDROLÓGICA

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

En su **artículo 4** define el **contenido obligatorio de los planes de cuenca**, repitiendo lo dispuesto en el texto refundido de la Ley de Aguas:

"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.*

b) *La descripción general de los usos, presiones e incidencias antrópicas significativas sobre las aguas, incluyendo:*

a') *Los usos y demandas existentes con una estimación de las presiones sobre el estado cuantitativo de las aguas, la contaminación de fuente puntual y difusa, incluyendo un resumen del uso del suelo, y otras afecciones significativas de la actividad humana.*

b') *Los criterios de prioridad y compatibilidad de usos, así como el orden de preferencia entre los distintos usos y aprovechamientos.*

c') *La asignación y reserva de recursos para usos y demandas actuales y futuros, así como para la conservación o recuperación del medio natural. A este efecto determinarán los caudales ecológicos y las reservas naturales fluviales, con la finalidad de preservar, sin alteraciones, aquellos tramos de ríos con escasa o nula intervención humana. Estas reservas se circunscribirán estrictamente a los bienes de dominio público hidráulico.*

d') *La definición de un sistema de explotación único para cada plan, en el que, de forma simplificada, queden incluidos todos los sistemas parciales, y con el que se posibilite el análisis global de comportamiento.*

c) *La identificación y mapas de las zonas protegidas.*

d) *Las redes de control establecidas para el seguimiento del estado de las aguas superficiales, de las aguas subterráneas y de las zonas protegidas y los resultados de este control.*

e) *La lista de objetivos medioambientales para las aguas superficiales, las aguas subterráneas y las zonas protegidas, incluyendo los plazos previstos para su consecución, la identificación de condiciones para excepciones y prórrogas, y sus informaciones complementarias.*

f) *Un resumen del análisis económico del uso del agua, incluyendo una descripción de las situaciones y motivos que puedan permitir excepciones en la aplicación del principio de recuperación de costes.*

g) *Un resumen de los Programas de Medidas adoptados para alcanzar los objetivos previstos, incluyendo:*

a') *Un resumen de las medidas necesarias para aplicar la legislación sobre protección del agua, incluyendo separadamente las relativas al agua potable.*

- b') *Un informe sobre las acciones prácticas y las medidas tomadas para la aplicación del principio de recuperación de los costes del uso del agua.*
- c') *Un resumen de controles sobre extracción y almacenamiento del agua, incluidos los registros e identificación de excepciones de control.*
- d') *Un resumen de controles previstos sobre vertidos puntuales y otras actividades con incidencia en el estado del agua, incluyendo la ordenación de vertidos directos e indirectos al dominio público hidráulico y a las aguas objeto de protección por el texto refundido de la Ley de Aguas, sin perjuicio de la competencia estatal exclusiva en materia de vertidos con origen y destino en el medio marino.*
- e') *Una identificación de casos en que se hayan autorizado vertidos directos a las aguas subterráneas.*
- f') *Un resumen de medidas tomadas respecto a las sustancias prioritarias.*
- g') *Un resumen de las medidas tomadas para prevenir o reducir las repercusiones de los incidentes de contaminación accidental.*
- h') *Un resumen de las medidas adoptadas para masas de agua con pocas probabilidades de alcanzar los objetivos ambientales fijados.*
- i') *Detalles de las medidas complementarias consideradas necesarias para cumplir los objetivos medioambientales establecidos, incluyendo los perímetros de protección y las medidas para la conservación y recuperación del recurso y entorno afectados.*
- j') *Detalles de las medidas tomadas para evitar un aumento de la contaminación de las aguas marinas.*
- k') *Las directrices para recarga y protección de acuíferos.*
- l') *Las normas básicas sobre mejoras y transformaciones en regadío que aseguren el mejor aprovechamiento del conjunto de recursos hidráulicos y terrenos disponibles.*
- m') *Los criterios de evaluación de los aprovechamientos energéticos y la fijación de los condicionantes requeridos para su ejecución.*
- n') *Los criterios sobre estudios, actuaciones y obras para prevenir y evitar los daños debidos a inundaciones, avenidas y otros fenómenos hidráulicos.*
- o') *Las infraestructuras básicas requeridas por el plan.*
- h) *Un registro de los programas y planes hidrológicos más detallados relativos a subcuencas, sectores, cuestiones específicas o categorías de aguas, acompañado de un resumen de sus contenidos. De forma expresa, se incluirán las determinaciones pertinentes para el plan hidrológico de cuenca derivadas del Plan Hidrológico Nacional.*
- i) *Un resumen de las medidas de información pública y de consulta tomadas, sus resultados y los cambios consiguientes efectuados en el plan.*
- j) *Una lista de las autoridades competentes designadas.*

k) Los puntos de contacto y procedimientos para obtener la documentación de base y la información requerida por las consultas públicas.”

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

Art. 20. Reserva de recursos:

1. Se entiende por reserva de recursos la correspondiente a las asignaciones establecidas en previsión de las demandas que corresponde atender para alcanzar los objetivos de la planificación hidrológica.

2. Las reservas establecidas deberán inscribirse en el Registro de Aguas a nombre del organismo de cuenca, el cual procederá a su cancelación parcial a medida que se vayan otorgando las correspondientes concesiones. Todo ello de acuerdo con el título II, capítulo II, sección 9.ª del Reglamento del Dominio Público Hidráulico.

3. Las reservas de recursos previstas en los planes hidrológicos de cuenca se aplicarán exclusivamente para el destino concreto y en el plazo máximo fijado en el propio plan. En ausencia de tal previsión, se entenderá como plazo máximo el de seis años establecido en el artículo 89, salvo que en la revisión del correspondiente plan se establezca otro diferente.”

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

1. Los balances entre recursos y demandas a los que se refiere este artículo se realizarán para cada uno de los sistemas de explotación definidos conforme a lo indicado en el artículo anterior. En dicho balance los caudales ecológicos se considerarán como una restricción en la forma indicada en el artículo 17.2. La satisfacción de las demandas se realizará siguiendo los criterios de prioridad establecidos en el plan hidrológico, desde una perspectiva de sostenibilidad en el uso del agua.

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

3. Asimismo establecerá la asignación y reserva de los recursos disponibles para las demandas previsibles al horizonte temporal del año 2015 a los efectos del artículo 91 del Reglamento de Dominio Público Hidráulico y especificará también las demandas que no pueden ser satisfechas con los recursos disponibles en la propia demarcación hidrográfica. Dicho horizonte se incrementará en seis años en las sucesivas actualizaciones de los planes.

4. Con objeto de evaluar las tendencias a largo plazo, para el horizonte temporal del año 2027 el plan hidrológico estimará el balance o balances entre los recursos previsiblemente disponibles y las demandas previsibles correspondientes a los diferentes usos. Para la realización de este balance se tendrá en cuenta el posible efecto del cambio climático sobre los recursos hídricos naturales de la demarcación de acuerdo con lo establecido en el

artículo 11. El citado horizonte temporal se incrementará en seis años en las sucesivas actualizaciones de los planes.

2.5 REGLAMENTO DEL DOMINIO PÚBLICO HIDRÁULICO

El Reglamento del Dominio Público Hidráulico, aprobado por Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, en su **sección 9**, establece lo siguiente:

Artículo 91.

1. La asignación de recursos establecida en los Planes Hidrológicos de cuenca determinará los caudales que se adscriben a los aprovechamientos actuales y futuros.

2. Las concesiones existentes deberán ser revisadas cuando lo exija su adecuación a las asignaciones formuladas por los Planes Hidrológicos de cuenca. La revisión de la concesión dará lugar a indemnización cuando, como consecuencia de la misma, se irroque un daño efectivo al patrimonio del concesionario, en los términos previstos en el artículo 156."

Artículo 92. "1. El Organismo de cuenca, de acuerdo con las previsiones de los Planes Hidrológicos, deberá reservar para regadíos, pesca, aprovechamientos hidroeléctricos o para cualquier otro servicio del Estado o fin de utilidad pública determinados tramos de corrientes, sectores de acuíferos subterráneos, o la totalidad de algunos de ellos.

2. Los caudales que deban ser reservados se inscribirán en el Registro de Aguas a nombre del Organismo de cuenca, siendo título suficiente para ello la inclusión de los recursos citados en las previsiones que para reservas formulen los Planes Hidrológicos de cuenca. En el asiento que a tal efecto se practique deberá especificarse la cuantía de los caudales, el plazo de la reserva y los servicios del Estado o fines de utilidad pública a los que se adscriben aquéllos.

3. En su momento las Comunidades de usuarios, Organismos públicos o particulares, podrán solicitar la concesión de los recursos reservados, que se otorgará por el Organismo de cuenca, previa apertura de un período de información pública.

4. Otorgada la concesión se procederá a la inscripción de la misma en el Registro de Aguas a nombre del concesionario, debiendo detraerse el caudal concedido de la reserva inscrita a nombre del Organismo de cuenca.

2.6 INSTRUCCIÓN DE PLANIFICACIÓN HIDROLÓGICA

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

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

En cuanto a los **recursos contemplados en los Sistemas de Explotación**, contempla en su apartado 3.5.1.

Cada sistema de explotación de recursos está constituido por masas o grupos de masas de agua superficial y subterránea, obras e instalaciones de infraestructura hidráulica, normas de utilización del agua derivadas de las características de las demandas y reglas de explotación que, aprovechando los recursos hídricos naturales, y de acuerdo con su calidad, permiten establecer los suministros de agua que configuran la oferta de recursos disponibles del sistema de explotación, cumpliendo los objetivos medioambientales.

Sin perjuicio de los sistemas de explotación parciales que puedan definirse en cada Plan, se definirá un sistema de explotación único en el que, de forma simplificada, queden incluidos todos los sistemas parciales y con el que se posibilite el análisis global de comportamiento en toda la demarcación hidrográfica. En el Plan se indicará la agrupación de recursos, demandas, infraestructuras de almacenamiento y masas de agua llevada a cabo a partir de los sistemas parciales, en su caso, para definir el sistema de explotación único.

El estudio de cada sistema de explotación de recursos contendrá:

a) La definición y características de los recursos hídricos disponibles, teniendo en cuenta su calidad de acuerdo con las normas de utilización del agua consideradas. Dichos recursos incluirán los procedentes de la captación y regulación de aguas superficiales, la extracción de aguas subterráneas, la reutilización, la desalación de aguas salobres y marinas y las transferencias de otros sistemas. Asimismo se especificarán los esquemas de uso conjunto de aguas superficiales y subterráneas y la recarga artificial de acuíferos.

b) La determinación de los elementos de la infraestructura precisa y las directrices fundamentales para su explotación.

c) Los recursos hídricos naturales no utilizados en el sistema y, en su caso, los procedentes de ámbitos territoriales externos al Plan.

Para la simulación de los sistemas de explotación de recursos se elaborará un modelo que comprenderá los siguientes elementos:

a) Recursos hídricos superficiales, indicando los puntos de la red fluvial donde se incorporan las series de aportaciones en régimen natural obtenidas al elaborar el inventario de recursos hídricos. Estos puntos se seleccionarán teniendo en cuenta la configuración de la red fluvial, la situación de los embalses y la ubicación de los principales nudos de consumo y permitirán reproducir con suficiente aproximación la distribución territorial de los recursos hídricos en la demarcación. Asimismo, se incluirán en el modelo las aportaciones procedentes de otros sistemas y de la desalación de agua de mar. Las posibilidades de reutilización se incorporarán como elementos de retorno en aquellos nudos de donde derivan las demandas que emplean estos recursos.

b) Recursos hídricos subterráneos, especificando las masas o grupos de masas de agua subterránea, sus posibilidades de extracción y las relaciones río-acuífero.

c) Unidades de demanda, para cada una de las cuales se indicará el nudo de toma, el volumen anual y los coeficientes mensuales de reparto. Se admite que estos valores sean fijos para el periodo de simulación, correspondiendo al horizonte temporal del escenario simulado en cada uno de los balances. Asimismo, se especificarán el déficit admisible de acuerdo con las garantías establecidas, así como los coeficientes de retorno y el nudo en que el retorno se reincorpora a la red fluvial.

d) *Caudales ecológicos de los ríos y aguas de transición y los requerimientos hídricos de los lagos y zonas húmedas.*

e) *Embalses de regulación, indicando la relación entre la superficie inundada y el volumen almacenado para diferentes cotas de agua embalsada, las tasas de evaporación mensuales, el volumen mínimo para acumulación de sedimentos, realización de actividades recreativas o producción de energía, y el volumen máximo mensual teniendo en cuenta el resguardo para el control de crecidas. En caso de que no se haya definido este resguardo, se considerará un volumen mínimo del 5% de la capacidad del embalse.*

f) *Conducciones de transporte principales, especificando el máximo volumen mensual que puede circular.*

Prioridades y Reglas de Gestión: En la simulación de los sistemas de explotación de recursos se tendrá en cuenta el orden de preferencia de cada unidad de demanda establecido en el plan hidrológico, así como el orden de preferencia para la realización de desembalses desde los diferentes embalses de regulación incluidos en el modelo. Se podrán definir umbrales en las reservas de los sistemas a partir de los cuales se activen ciertas restricciones en el suministro o se movilicen recursos extraordinarios. Dichos umbrales se basarán en los establecidos en los Planes especiales de actuación en situaciones de alerta y eventual sequía, aprobados mediante Orden MAM/698/2007, de 21 de marzo, y, en su caso, en los establecidos en los Planes de emergencia ante situaciones de sequía previstos en el artículo 27 de la Ley 10/2001, de 5 de julio, del Plan Hidrológico Nacional. Las restricciones se introducirán mediante escalones de reducción del suministro que deberán guardar relación con el déficit admisible de acuerdo con las garantías establecidas para la demanda correspondiente y serán contabilizadas como déficit a efectos de determinar el nivel de garantía. Estas restricciones deberán ser coherentes con lo establecido en el Plan especial de actuación en situaciones de alerta y eventual sequía."

En cuanto a los **balances**, se contempla en el apartado 3.5.2. de la IPH :

"Se realizarán balances entre recursos y demandas para cada uno de los sistemas de explotación definidos en el plan hidrológico. En caso de que un sistema de explotación resulte de la agregación de cuencas hidrográficas se detallarán los resultados del balance para cada una de dichas cuencas.

En dichos balances los caudales ecológicos se considerarán como una restricción que se impone con carácter general a los sistemas, respetando la supremacía del uso para abastecimiento de poblaciones. La satisfacción de las demandas se realizará siguiendo los criterios de prioridad establecidos en el plan hidrológico, desde una perspectiva de sostenibilidad en el uso del agua.

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

Asimismo, establecerá el balance entre los recursos disponibles y las demandas previsibles al horizonte temporal del año 2015.

En este horizonte se verificará el cumplimiento de los criterios de garantía en cada una de las unidades de demanda del sistema.

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

En caso de imposibilidad de movilización de recursos extraordinarios podrán admitirse incumplimientos de los criterios de garantía siempre que se adopten las medidas y restricciones establecidas en los citados Planes especiales.

En este caso, se especificarán los valores de garantía volumétrica alcanzados en las unidades de demanda del sistema.

Los balances se realizarán con las series de recursos hídricos correspondientes a los períodos 1940-2005 y 1980-2005, debiendo recogerse en el Plan las principales diferencias entre los resultados correspondientes a cada periodo.

Con objeto de evaluar las tendencias a largo plazo, para el horizonte temporal del año 2027 el plan hidrológico estimará el balance o balances entre los recursos previsiblemente disponibles y las demandas previsibles correspondientes a los diferentes usos. Para la realización de este balance se tendrá en cuenta el posible efecto del cambio climático sobre los recursos hídricos naturales de la demarcación de acuerdo con lo establecido en el epígrafe 2.4.6. El citado horizonte temporal se incrementará en seis años en las sucesivas actualizaciones de los Planes."

Para la **Asignación y Reserva de Recursos**, expone:

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

A estos efectos se entiende por reserva de recursos la correspondiente a las asignaciones establecidas en previsión de las demandas que corresponde atender para alcanzar los objetivos de la planificación hidrológica.

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

3 ANTECEDENTES

El anterior Plan Hidrológico del Norte, fue aprobado por el Real Decreto 1664/1998, de 24 de julio y está estructurado en los Planes Hidrológicos Norte I, Norte II y Norte III (Norte III es el que cubre aproximadamente el ámbito continental de la Demarcación Hidrográfica del Cantábrico Oriental). Las determinaciones de contenido normativo del Plan Hidrológico del Norte fueron publicadas mediante Orden Ministerial el 13 de agosto de 1999.

En la Memoria del Plan Hidrológico del Norte, dentro del apartado 2 del capítulo 8 (8.2-"La satisfacción de las demandas"), se exponen "Balances hidráulicos -globales- de los sistemas de explotación" (8.2.9). En el tomo de Normativa del Plan Hidrológico del Norte, en su Capítulo I, sección 4ª de la "Asignación y reserva de recursos", pueden verse las asignaciones y reservas de cada uno de los sistemas de explotación de los Planes Hidrológicos, así como los artículos de donde emanan los correspondientes a la O.M. anteriormente citada. Por otra parte, en los documentos "Estudios de Planificación por Sistemas de Explotación de Recursos" se tiene una descripción de los recursos hídricos, demandas y balances, junto con un esquema de cada sistema.

El Plan Hidrológico Nacional (PHN), aprobado por la Ley 10/2001, de 5 de Julio, modificado por el R.D. Ley 2/2004 de 18 de Junio de Modificación del Plan Hidrológico Nacional y por la Ley 11/2005 de 22 de Junio por la que se modifica la Ley 10/2001 de 5 de Julio del Plan Hidrológico Nacional, fija los elementos básicos de coordinación de los Planes Hidrológicos de cuenca, la solución para las posibles alternativas que aquéllos ofrezcan, la previsión y las condiciones de las transferencias de recursos hidráulicos entre ámbitos territoriales de distintos Planes Hidrológicos de cuenca y las modificaciones que se prevean en la planificación del uso del recurso y que afecten a aprovechamientos existentes para abastecimiento de poblaciones y regadíos.

4 METODOLOGÍA

4.1 RELACIONES DE ESTE ANEJO CON OTROS APARTADOS DEL PLAN HIDROLÓGICO DE CUENCA

El apartado 3.5 de Asignación y Reserva de recursos de la IPH, y por tanto el presente anejo, tiene una relación muy estrecha con varios apartados del PH, dado que, o bien toman los datos necesarios de los estudios y conclusiones correspondientes a los mismos, o bien sus resultados son utilizados como datos en ellos, e incluso a veces, las implicaciones son mutuas.

En el primer caso está el capítulo 2 "Descripción General de la Demarcación" de la Memoria, por estar definidas las masas de agua y por presentar el inventario de recursos hídricos naturales actual y de cambio climático; el Apartado 3.1 del Capítulo 3 "Descripción de Usos, Demandas y Presiones", por la caracterización de las demandas actuales y futuras; el Apartado 3.3 de Prioridad y Compatibilidad de Usos de ese mismo capítulo y el Anejo V de "Caudales Ecológicos" por la caracterización de los mismos en las masas de agua.

En el segundo caso, están el Capítulo 6 "Programas de Control y Estado de las Masas de agua"; y el Capítulo 7 "Objetivos medioambientales para las Masas de agua", ambos de la Memoria del Plan; y el anejo 9 "Recuperación de Costes"

4.2 METODOLOGÍA PARA LA REALIZACIÓN DE BALANCES Y ASIGNACIÓN Y RESERVA DE RECURSOS

Como se describe anteriormente en el apartado correspondiente al marco legal, el artículo 21 del RPH y el apartado 3.5 de la IPH, establecen que:

- *Los balances entre recursos y demandas se realizarán para cada uno de los sistemas de explotación definidos en el ámbito de la Demarcación, teniendo en cuenta los derechos y prioridades existentes.*
- *Los caudales ecológicos no tendrán el carácter de uso, debiendo considerarse como una restricción que se impone con carácter general a los sistemas de explotación. En todo caso, se aplicará también a los caudales medioambientales la regla sobre supremacía del uso para abastecimiento de poblaciones recogida en el artículo 60.3 del Texto Refundido de la Ley de Aguas.*

- *La satisfacción de las demandas se realizará siguiendo los criterios de prioridad establecidos en el plan hidrológico, desde una perspectiva de sostenibilidad en el uso del agua.*

Asimismo, se requiere la realización de balances para tres escenarios temporales:

- Para la situación existente al elaborar el Plan (con objeto de servir de referencia).
- Para las demandas previsibles al horizonte temporal del año 2015 (con objeto de establecer la asignación y reserva de los recursos disponibles, y especificar demandas que no pueden ser satisfechas con los recursos disponibles en la propia demarcación hidrográfica).
- Para el horizonte temporal del año 2027 (con objeto de evaluar las tendencias a largo plazo teniendo en cuenta el posible efecto del cambio climático sobre los recursos disponibles).

La IPH establece, en su apartado 3.5.2, que los balances de situación existente y horizonte 2015 se habrán de realizar con las series de recursos hídricos correspondientes a los períodos 1940-2005 y 1980-2005, debiendo recogerse en el Plan las principales diferencias entre los resultados correspondientes a cada periodo. Para el horizonte temporal del año 2027 se tendrá en cuenta el posible efecto del cambio climático sobre los recursos hídricos naturales de la demarcación de acuerdo con lo establecido en el epígrafe 2.4.6 de la IPH.

A la hora de realizar el estudio de los sistemas, se han utilizado dos metodologías distintas para efectuar los balances y determinar las asignaciones y reservas, dependiendo del sistema en cuestión: una metodología basada en modelación y simulación, cuando hay interrelaciones más o menos complejas entre los elementos que componen el sistema de explotación, y otra basada en balances de masa más sencillos, cuando las relaciones entre los elementos no son complejas y permiten obtener conclusiones válidas de esta forma.

4.2.1 Metodología de simulación

La metodología de la simulación consiste en la utilización de una herramienta (modelo matemático de simulación) para obtener la respuesta del sistema ante distintas situaciones (escenarios y/o alternativas) que conviene analizar. Los modelos matemáticos de simulación de cada sistema de explotación se han elaborado utilizando un software que permite la creación y utilización de modelos de este tipo, así como el análisis de resultados proporcionados por los mismos.

En la presente Demarcación se ha utilizado el modelo matemático SimGes, el cual realiza la asignación del agua período a período (mes), minimizando el déficit de los usos; basado en las prioridades establecidas por el usuario para los distintos elementos. SimGes está integrado en el sistema soporte de decisión para planificación y gestión de recursos hídricos AQUATOOL, desarrollado por el Departamento de Ingeniería Hidráulica y Medio Ambiente de la Universidad Politécnica de Valencia.

4.2.1.1 El modelo de simulación

Hay que señalar aquí que el modelo es una conceptualización de la realidad del sistema a efectos de obtener resultados útiles para el análisis que se pretende. Esta conceptualización puede representarse en un esquema conceptual que incluye aquellos componentes de la cuenca que se consideren relevantes a la hora de efectuar

el análisis, de forma que no necesariamente todos los componentes de la cuenca deben de estar incluidos en el modelo de forma explícita. Por lo tanto, los componentes reales (masas de agua, usos del agua, infraestructuras, etc.), que se describen con detalle en los Capítulos 2 y 3 del PH, pueden verse reflejados en el modelo de forma individualizada o agrupada (según convenga para lograr un equilibrio entre una representación suficientemente realista de la cuenca, y la complejidad del modelo resultante, el cual puede resultar poco práctico y claro si el detalle es excesivo), o incluso omitirse si ya están representados de forma implícita en algún otro elemento del modelo y su funcionamiento no depende de la alternativa que se esté considerando. Dependiendo del sistema de explotación, esta representación equilibrada de los componentes de la realidad mediante elementos del modelo será más o menos detallada.

Así pues, para la definición del modelo de simulación de los sistemas de explotación se utiliza como soporte básico una representación simplificada de la red fluvial, realizada con elementos que representan tramos de río por donde circula el agua de forma natural y que engloban una o varias masas de agua. Se incluye también su relación con las aguas subterráneas, ya sea debido a filtraciones a acuíferos, o a la existencia de una relación hidráulica bidireccional con los mismos. Sobre este soporte básico se incluyen los elementos contemplados en el apartado 3.5.1.2 de la IPH, con los siguientes matices:

a) **Elementos de aportaciones de recursos hídricos superficiales**, que incorporan en determinados puntos de la red fluvial las series temporales de aportaciones en régimen natural, obtenidas al elaborar el inventario de recursos hídricos, tal y como se requiere en el apartado 2.4.3 de la IPH. Los puntos donde se estiman las aportaciones se seleccionan teniendo en cuenta la configuración de la red fluvial, la situación de los embalses y la ubicación de los principales nudos de consumo, y permiten reproducir con suficiente aproximación la distribución territorial de los recursos hídricos en el sistema. Estas aportaciones representan la contribución de caudales de toda una subcuenca, de forma que incluyen, por lo general, las componentes de escorrentía superficial y escorrentía subterránea del hidrograma de caudales, con lo que de forma implícita pueden representar también acuíferos de cabecera, o intermedios, que no necesitarán ser incluidos como elementos individuales en el modelo, salvo que se considere necesario por otros motivos. Asimismo, y dependiendo de la manera en que se hayan obtenido los datos de caudales en régimen natural, pueden quedar incluidos en las series de aportaciones utilizadas pequeñas demandas, cuyo funcionamiento no vaya a ser modificado en las alternativas a estudiar, y que su inclusión como elemento detallado solo contribuiría a hacer más complejo el esquema conceptual.

Por otra parte, en los casos en que resulta procedente, se incluyen en el modelo los recursos procedentes de otros sistemas. Estos recursos se incorporan, bien mediante el uso de elementos de aportaciones superficiales y sus series temporales asociadas, o bien mediante algún dispositivo equivalente, dependiendo del caso.

Las posibilidades de reutilización se incorporan, por lo general, como elementos de retorno en aquellos nudos de donde derivan las demandas que emplean estos recursos.

b) **Elementos acuíferos**, que representan los recursos hídricos subterráneos. Se incluyen en su caso, mediante la adecuada elección del tipo de modelo de acuífero, las relaciones río-acuífero, y su localización en un elemento de tramo de río. Los elementos acuíferos representan el recurso subterráneo que está almacenado en los acuíferos y se incluirán en el modelo cuando para atender las demandas del sistema se requiera recursos subterráneos, ya sea por descarga natural a través de manantiales o por extracción forzada a partir de pozos de bombeo.

Como ya se comentó en el apartado anterior (a), no todas las masas de agua subterránea deben corresponder a un elemento acuífero en el modelo. Además, en el caso de muchos acuíferos incluidos, estos se simulan solamente por "superposición", esto es, modelando la influencia de su explotación en las relaciones río-acuífero, pues la escorrentía subterránea en régimen natural ya está incluida en las series de aportaciones consideradas.

c) **Elementos de demanda**, que pueden representar a una unidad de demanda individualizada de las consideradas la Demarcación, o a agrupaciones de las mismas. Los elementos de demanda pueden tener uno, o varios puntos de toma, y también pueden abastecerse de aguas subterráneas, según los casos.

d) **Caudales ecológicos de los ríos y aguas de transición y los requerimientos hídricos de los lagos y zonas húmedas**. La representación en el modelo de estos requerimientos ambientales se realiza, por lo general, mediante su transformación en exigencias de caudales mínimos equivalentes en determinados tramos de río. El caudal mínimo se define de tal forma que asegure los caudales ecológicos y requerimientos en las masas de agua consideradas.

e) **Elementos de embalse con capacidad de regulación significativa**. Se contempla la relación entre la superficie inundada y el volumen almacenado para diferentes cotas de agua embalsada, las tasas de evaporación mensuales, el volumen mínimo para acumulación de sedimentos, realización de actividades recreativas o producción de energía, y el volumen máximo mensual teniendo en cuenta el resguardo para el control de crecidas. En los casos en que no hay definido un resguardo, se ha considerado uno con al menos el 5% de la capacidad del embalse.

f) **Conducciones de transporte principales (canales o tuberías)**, en las que se especifica el caudal máximo mensual que pueden transportar.

El modelo incluye también dispositivos para reflejar las prioridades y reglas de gestión de los sistemas, tal y como se contempla en el apartado 3.5.1.3 de la IPH, utilizando curvas de reserva para activar restricciones en el suministro, o para que se movilicen recursos extraordinarios, reflejando lo establecido en los Planes especiales de actuación en situaciones de alerta y eventual sequía.

4.2.1.2 Definición y simulación de alternativas

Construido y calibrado el modelo de simulación de un sistema, éste se utiliza para simular las alternativas que interesa estudiar. Una alternativa consiste en una combinación de situaciones de caudales ecológicos y otros requerimientos ambientales, de recursos, de demandas, de infraestructuras, de reglas de gestión, y de cualquier medida que pueda ser considerada.

En el ámbito del presente Anejo, las alternativas se agrupan en grandes grupos de acuerdo con las exigencias del RPH y de la IPH expuestas arriba en cuanto a escenarios temporales e hidrológicos:

- Situación existente, con series de recursos hídricos correspondientes al período 1940-2005 (serie larga).
- Situación existente, con series de recursos hídricos correspondientes al período 1980-2005 (serie corta).
- Horizonte 2015, con series de recursos hídricos correspondientes al período 1940-2005 (serie larga).

- Horizonte 2015, con series de recursos hídricos correspondientes al período 1980-2005 (serie corta).
- Horizonte 2027, con series de recursos hídricos que tengan en cuenta el posible efecto del cambio climático sobre los recursos hídricos naturales de la demarcación. Para la DHC se utiliza el porcentaje de disminución de las series históricas de aportación natural que marca la IPH (2%).

En todas ellas, los caudales ecológicos y requerimientos hídricos de lagos y zonas húmedas establecidos en el anejo V, se incorporan a través de restricciones (caudales mínimos) en el modelo.

Dentro de cada uno de los grupos de alternativas mencionados se han efectuado las simulaciones de las alternativas necesarias para acabar definiendo la alternativa "óptima" de cada grupo en la que se ha optimizado, a base de iteraciones, las medidas para maximizar el cumplimiento de los caudales ecológicos, la satisfacción de las demandas, y demás objetivos contemplados en el TRLA.

4.2.1.3 Realización de balances

En el RPH y, más concretamente, en la IPH (epígrafe 3.5.2) se habla de *balances entre recursos y demandas*, y que *... los caudales ecológicos se considerarán como una restricción... La satisfacción de las demandas se realizará siguiendo los criterios de prioridad establecidos en el plan hidrológico...En este horizonte (2015) se verificará el cumplimiento de los criterios de garantía en cada una de las unidades de demanda del sistema. ...En su caso, podrá considerarse la movilización de recursos extraordinarios (pozos de sequía, cesión de derechos, activación de conexiones a otros elementos o sistemas) para el cumplimiento estricto de los criterios de garantía. En tal caso, en el plan deberá acreditarse la capacidad de movilización de dichos recursos, que deberá ser coherente con lo indicado en los Planes especiales de actuación en situaciones de alerta y eventual sequía, aprobados mediante Orden MAM/698/2007, de 21 de marzo. ...En caso de imposibilidad de movilización de recursos extraordinarios podrán admitirse incumplimientos de los criterios de garantía siempre que se adopten las medidas y restricciones establecidas en los citados Planes especiales. En este caso, se especificarán los valores de garantía volumétrica alcanzados en las unidades de demanda del sistema.*

Para realizar las asignaciones y reservas de recursos se emplean los balances detallados obtenidos a partir de los resúmenes de resultados de los modelos de simulación. En estos balances detallados se tienen valores medios de recursos, y para cada una de las unidades de demandas, valores medios de demanda, suministro, déficit, garantía volumétrica, y cumplimiento de criterios garantías. En base a estos resultados y su análisis, se definen las asignaciones y reservas para las distintas demandas de cada sistema de explotación.

Como estos resúmenes de resultados suelen ser demasiado extensos y poco apropiados para un análisis sencillo por parte de personas no expertas, es conveniente la definición de un informe de balance para cada sistema, que sea un punto intermedio entre un balance indicativo más grosero y el balance detallado proporcionado por los modelos de simulación, y que proporcione una idea precisa sobre la situación del sistema de explotación en cada escenario.

A continuación se recogen otras referencias a la asignación y balance de recursos recogidas en el reglamento de dominio público hidráulico:

Art. 4: Los planes hidrológicos de cuenca comprenderán obligatoriamente

... c') La asignación y reserva de recursos para usos y demandas actuales y futuros, así como para la conservación o recuperación del medio natural. ...

Art. 20.1: Se entiende por reserva de recursos la correspondiente a las asignaciones establecidas en previsión de las demandas que corresponde atender para alcanzar los objetivos de la planificación hidrológica.

Art 20.2: Las reservas establecidas deberán inscribirse en el Registro de Aguas a nombre del organismo de cuenca, el cual procederá a su cancelación parcial a medida que se vayan otorgando las correspondientes concesiones. Todo ello de acuerdo con el título II, capítulo II, sección 9.ª del Reglamento del Dominio Público Hidráulico.

Art 20.3: Las reservas de recursos previstas en los planes hidrológicos de cuenca se aplicarán exclusivamente para el destino concreto y en el plazo máximo fijado en el propio plan...

Art. 21. 3: ... Asimismo establecerá la asignación y reserva de los recursos disponibles para las demandas previsibles al horizonte temporal del año 2015 a los efectos del artículo 91 del Reglamento de Dominio Público Hidráulico y especificará también las demandas que no pueden ser satisfechas con los recursos disponibles en la propia demarcación hidrográfica...

Art. 91:

1. La asignación de recursos establecida en los Planes Hidrológicos de cuenca determinará los caudales que se adscriben a los aprovechamientos actuales y futuros.

Art 92.

1. El Organismo de cuenca, de acuerdo con las previsiones de los Planes Hidrológicos, deberá reservar para regadíos, pesca, aprovechamientos hidroeléctricos o para cualquier otro servicio del Estado o fin de utilidad pública determinados tramos de corrientes, sectores de acuíferos subterráneos, o la totalidad de algunos de ellos.

2. Los caudales que deban ser reservados se inscribirán en el Registro de Aguas a nombre del Organismo de cuenca, siendo título suficiente para ello la inclusión de los recursos citados en las previsiones que para reservas formulen los Planes Hidrológicos de cuenca.

En el asiento que a tal efecto se practique deberá especificarse la cuantía de los caudales, el plazo de la reserva y los servicios del Estado o fines de utilidad pública a los que se adscriben aquéllos.

3. En su momento las Comunidades de usuarios, Organismos públicos o particulares, podrán solicitar la concesión de los recursos reservados, que se otorgará por el Organismo de cuenca, previa apertura de un período de información pública.

4. Otorgada la concesión se procederá a la inscripción de la misma en el Registro de Aguas a nombre del concesionario, debiendo detrarse el caudal concedido de la reserva inscrita a nombre del Organismo de cuenca.

Por lo tanto, el artículo 91.1 define claramente las asignaciones como los caudales que se adscriben a los aprovechamientos (actuales y futuros). De esas asignaciones (realizadas en base a los balances del horizonte 2015, según la IPH), puede que una parte ya esté concedida, y por tanto, inscrita a nombre del concesionario, y el resto será una reserva, en el ámbito del art. 91.1, que deberá inscribirse a nombre del

organismo hasta que no se otorgue la correspondiente concesión, momento en que se detraerá de la reserva.

Por otra parte, además de para usuarios identificados (actuales o futuros), es posible que se efectúen reservas para usos determinados, sin presuponer el usuario concreto. Por ejemplo, se podrá establecer reserva para incrementos de demanda urbana, o para nuevos regadíos, etc. Y esto podrá hacerse en la globalidad del sistema de explotación, o por zonas.

En todos los casos, los resultados de los modelos de simulación serán los que permitan determinar las cuantías de estas asignaciones y reservas, de forma que sean compatibles con los caudales ecológicos, con las prioridades establecidas, y con los criterios de cumplimiento de garantías de las demandas.

4.2.2 Balances sencillos

En el caso de sistemas de explotación poco complejos, donde existen pocas unidades de demanda y escasa regulación de las aportaciones naturales, el balance del sistema se puede realizar mediante un balance sencillo. Este balance simplificado contempla los siguientes aspectos:

- Aportaciones totales de la serie corta (1980/81-2005/06) por sistema de explotación, con sus dos componentes de caudal superficial y caudal subterráneo. Las aportaciones totales están recogidas en el Anejo II "Inventario de recursos hídricos".
- Demandas consuntivas totales para el escenario 2015, determinando el volumen utilizado de agua en función de los coeficientes de retorno de cada tipo de demanda.
- Demandas ambientales en los tramos finales de los diferentes ríos definidos como masas de agua comprendidos en el sistema de explotación.

El balance total del sistema de explotación se obtiene a partir del balance superficial y subterráneo:

- Balance superficial: se obtiene al detraer de las aportaciones superficiales los caudales necesarios para cubrir las demandas ambientales. Se considera que los caudales ambientales de los diferentes ríos quedan cubiertos por la escorrentía superficial del sistema.
- Balance subterráneo: se estima detrayendo de las aportaciones subterráneas el volumen de agua requerido por las demandas consuntivas para el escenario 2015. Se considera que las demandas consuntivas se abastecen a partir de la escorrentía subterránea.

En el balance total del sistema no se tienen en cuenta los recursos subterráneos que están almacenados en los acuíferos ya que se presupone que tanto las demandas ambientales como las demandas consuntivas quedan satisfechas con las aportaciones del sistema sin necesidad de movilizar recursos subterráneos.

Una vez obtenido el balance del sistema para la serie corta del escenario 2015, se realiza la asignación y reserva de recursos para el sistema de explotación.

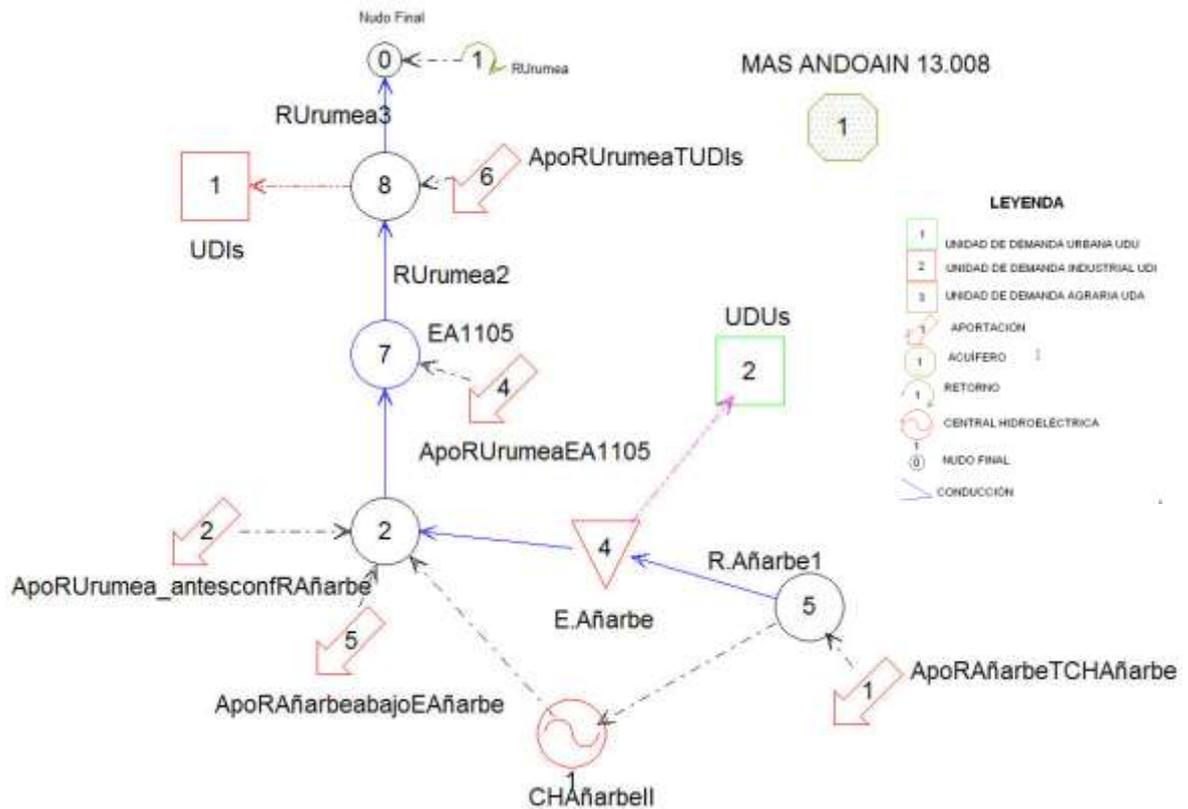


Figura 2. Ejemplo del grafo de un sistema de explotación, usado en el modelo SIMGES

A efectos de la modelación de los sistemas de explotación, las demandas se han caracterizado por su volumen anual, su distribución mensual, el nivel de prioridad respecto a otras demandas, el coeficiente de retorno, la garantía del suministro y los niveles de atención de la demanda, que persiguen una distribución equitativa de los recursos en situaciones de escasez.

En la Tabla 1. y Tabla 2. se observan los coeficientes de retorno adoptados para cada tipo de demanda, así como los criterios de garantía que permiten considerar satisfactorio el suministro a las diferentes demandas.

Tabla 1. Coeficientes de retorno considerados para los diferentes tipos de demandas

DEMANDA	RETORNOS
Urbanas	A falta de datos reales, se considerará un volumen de retorno del 80% del agua captada o detrída.
Regadíos y Usos Agrarios	A falta de otros datos, se considerarán los siguientes retornos: a) Dotaciones brutas anuales de riego inferiores a 6.000 metros cúbicos por hectárea: 0-5% de la demanda bruta. b) Dotaciones brutas anuales de riego entre 6.000 y 7.000 metros cúbicos por hectárea: 5%-10% de la demanda bruta. c) Dotaciones brutas anuales de riego entre 7.000 y 8.000 metros cúbicos por hectárea: 10-20% de la demanda bruta. d) Dotaciones brutas anuales de riego superiores a 8.000 metros cúbicos por hectárea: 20% de la demanda bruta.

Usos industriales para producción de energía eléctrica	Centrales térmicas, nucleares, termosolares y de biomasa: a falta de datos reales se considerará un volumen de retorno del 80% de la demanda bruta correspondiente, salvo en el uso de refrigeración con sistema en circuito abierto, donde se considerará un retorno del 95%. Centrales hidroeléctricas: a falta de datos reales se considerará que el retorno es igual a la suma de volúmenes derivados de cada una de las captaciones de la central.
Otros usos industriales	A falta de datos reales, se considerará un volumen de retorno del 80% de la demanda correspondiente.

Tabla 2. Nivel de garantía para los diferentes tipos de demandas

DEMANDA	NIVEL DE GARANTÍA
Urbanas	El déficit en un mes no sea superior a 10% de la correspondiente demanda mensual.
	En diez años consecutivos, la suma de déficit no será superior al 8% de la demanda anual.
Regadíos y Usos Agrarios	El déficit en un año no sea superior a 50% de la correspondiente demanda.
	En dos años consecutivos, la suma de déficit no sea superior al 75% de la demanda anual.
	En diez años consecutivos, la suma de déficit no sea superior al 100% de la demanda anual.
Usos industriales para producción de energía eléctrica	La garantía no será superior a la considerada para la demanda urbana.
Otros usos industriales	La garantía de la demanda industrial no conectada a la red urbana no será superior a la considerada para la demanda urbana.

Para la simulación de los sistemas de explotación de recursos, se ha tenido en cuenta el siguiente orden de preferencia de los aprovechamientos, teniendo en cuenta las exigencias para la protección y conservación del recurso y su entorno:

1. Abastecimiento de población
2. Ganadería
3. Usos industriales incluidos los energéticos
4. Riego agrícola
5. Acuicultura
6. Usos recreativos
7. Navegación y transporte acuático
8. Otros usos

Para la evaluación de la satisfacción de las demandas se han seguido los criterios de orden de preferencia de usos establecidos en el apartado 3.5. de la IPH, donde los caudales ecológicos se consideran una restricción que se impone con carácter general a los sistemas, respetando la supremacía del uso para abastecimiento. De esta forma, los déficit que representa el modelo recaen principalmente en las demandas industriales y/o agrarias; en cualquier caso, la gestión real de este déficit se realizaría

según el régimen concesionario vigente, tal y como se detalla en el Artículo 60 de la Ley de Aguas, con las indemnizaciones pertinentes a realizar entre los distintos titulares.

Para el análisis de la verificación del cumplimiento de los caudales ecológicos se ha seguido el mismo criterio de nivel de garantía que para las demandas urbanas. Se considera que existe fallo mensual siempre que el déficit en un mes sea superior al 10% del caudal ecológico mensual, es decir, cuando el caudal mensual en dicho tramo sea inferior como mínimo al 10% del caudal ecológico mensual fijado. La evaluación de los fallos de caudales ecológicos requiere un matiz, puesto que debido a la variabilidad de las series hidrológicas en régimen natural las aportaciones naturales pueden ser inferiores al caudal ecológico en momentos puntuales. De esta forma, en las tablas de resultados por sistema de explotación y escenario se ha considerado dos tipos de fallos:

- Fallos aparentes mensuales: los fallos aparentes incluyen los fallos que se producen de forma natural (es decir, cuando la aportación natural es inferior al caudal ecológico mínimo) y de forma inducida (cuando el caudal circulante es inferior al caudal ecológico mínimo por detracciones).
- Fallos mensuales: los fallos mensuales incluyen sólo los fallos de caudales naturales que se producen por valores reducidos de las aportaciones, sin incidencia de extracciones.

En la Tabla 3. se puede apreciar el orden de presentación, en este documento, de los sistemas de explotación en el ámbito competencial de la CHC en la Demarcación Hidrográfica del Cantábrico Oriental y el tipo de balance realizado en cada uno. Los sistemas se presentan de acuerdo a su ubicación de oeste a este.

Tabla 3. Sistemas de explotación definidos y a modelar

SISTEMA DE EXPLOTACIÓN	SIMULACIÓN
Nervión	Balance mediante modelo
Oria	Balance mediante modelo
Urumea	Balance mediante modelo
Bidasoa	Balance mediante modelo
Ríos Pirenaicos	Balance sencillo

Como se observa en la tabla anterior, el sistema de explotación Ríos Pirenaicos, ha sido evaluado mediante un balance sencillo, ya que la simplicidad del sistema no precisa la construcción de un modelo de simulación, para evaluar la satisfacción de las demandas.

La distribución de los sistemas modelados y el ámbito territorial de los mismos se recoge en la figura adjunta.



Figura 3. *Ámbito territorial de los sistemas de explotación modelizados*

A continuación se procede a detallar el estudio de asignaciones y reservas por sistema de explotación.

5 SISTEMAS DE EXPLOTACIÓN

5.1 SISTEMA DE EXPLOTACIÓN NERVIÓN

5.1.1 Breve descripción

El Sistema de Explotación Nervión, en el ámbito competencial de la CHC, incluye la cuenca del río Nervión desde su nacimiento hasta el comienzo de su masa de agua de transición. Abarca parte de las provincias de Bizkaia, Araba/Álava y Burgos con una población aproximada de 261,000 habitantes. Los municipios más importantes son Basauri y Galdakao que cuentan con 42,966 y 29,234 habitantes respectivamente. La superficie del Sistema, en el ámbito de la CHC, es de 1,594.8 km².

El río Nervión nace en la Sierra Alavesa de Gibijo y desciende por el valle del Alto Nervión hasta entrar a la provincia de Bizkaia, cerca del pueblo de Orduña. Los afluentes principales a lo largo de su recorrido son por la margen derecha el río Altube, el río Ceberio y el Ibaizabal. El principal afluente por la margen izquierda es el río Cadagua, que a su vez tiene como afluente el río Ordunte.

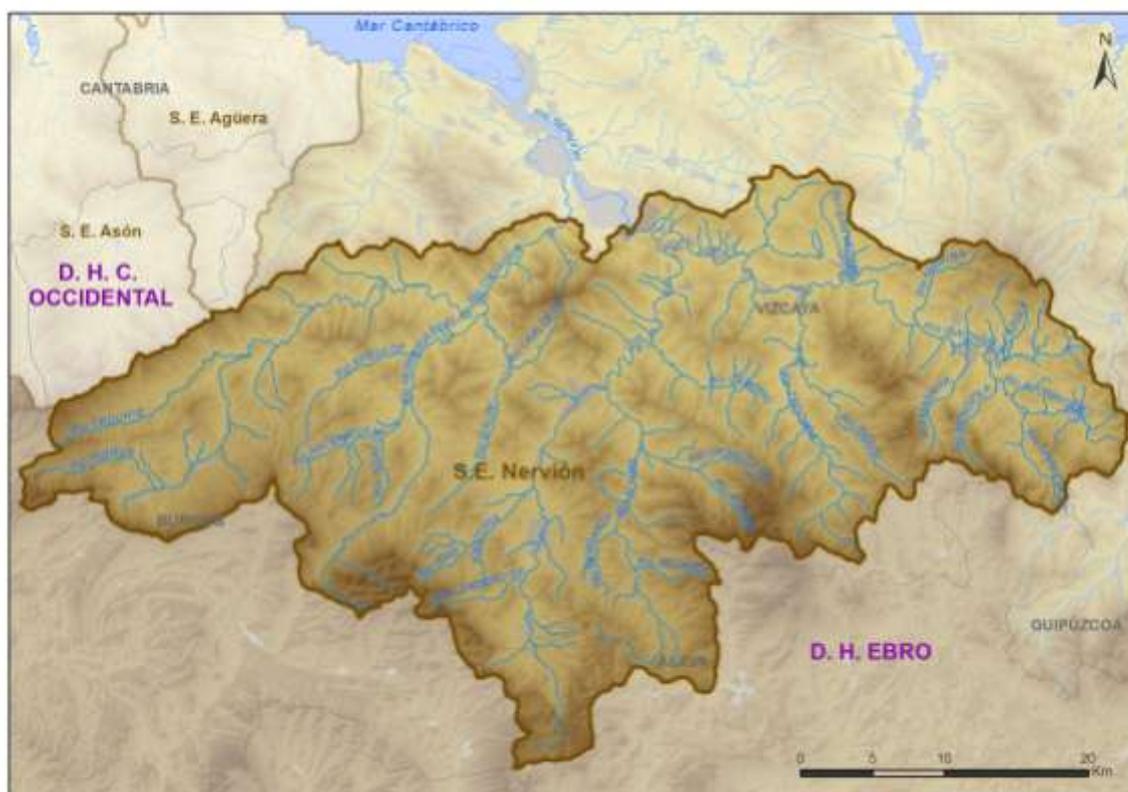


Figura 4. Vista general del sistema de explotación Nervión

5.1.2 Elementos considerados en la simulación

5.1.2.1 Recursos hídricos superficiales naturales

5.1.2.1.1 Masas de agua superficial y tramos de río del modelo

En la Figura 5. pueden apreciarse los tramos de río considerados en el modelo de simulación y en la Tabla 4. la correspondencia entre dichos tramos de río y las masas de agua superficial consideradas en la descripción general de la Demarcación.

Tabla 4. Masas de agua superficiales consideradas en el modelo de simulación del sistema Nervión

NOMBRE DEL TRAMO	RÍO	COD MASA DE AGUA
Tramo 1, desde el municipio de Abadiño hasta la confluencia con el río Mañaria.	Ibaizabal	ES059MAR002780
Tramo 2, desde el municipio de Mañaria hasta la confluencia del Ibaizabal.	Mañaria	ES059MAR002780
Tramo 3, desde la central hidroeléctrica de Olavarría hasta la confluencia con el Ibaizabal.	Maguna	ES064MAR002820
Tramo 4, desde la confluencia con el río Maguna hasta la confluencia con el río Zadorra	Ibaizabal	ES059MAR002780
		ES065MAR002810
		ES068MAR002842
Tramo 5, desde la central hidroeléctrica Ventachuri en el municipio de Dima hasta la confluencia con el Arratia.	Indusi	ES066MAR002800
Tramo 6, desde el embalse de Undurraga hasta la confluencia con el Ibaizabal.	Zadorra/ Arratia	ES067MAR002790
Tramo 6, desde la confluencia con el río Arratia hasta la confluencia con el río Lekubazo	Ibaizabal	ES068MAR002841
Tramo 7, desde el embalse de Lekubaso hasta la confluencia con el río Ibaizabal	Lekubaso	-
Tramo 8, desde la confluencia con el río Lekubaso hasta la confluencia con el río Nervión	Ibaizabal	ES068MAR002841
Tramo 9, desde el E. Maroño hasta la confluencia con el Nervión	Izoria	ES052MAR002710
Tramo 10, desde la confluencia del Izoria con el Nervión hasta la confluencia con el río Altube	Nervión	ES052MAR002690
		ES068MAR002841
Tramo 11, desde la toma de los bombeos de emergencia para Alto Nervión hasta la confluencia con el río Nervión	Altube	ES055MAR002722
Tramo 12, desde la confluencia con el río Altube hasta la confluencia con el río Ibaizabal	Nervión	ES068MAR002841
Tramo 13, desde el embalse de Ordunte hasta Necedal en el municipio de Valle de Mena.	Ordunte	ES069MAR002850
	Cadagua	ES073MAR002900
		ES073MAR002900
Tramo 14, desde Necedal en el municipio de Valle de Mena hasta el puente del tren que une los municipio de Barakaldo y Bilbao.	Cadagua	ES073MAR002910
		ES073MAR002920
		ES073MAR002920
Tramo 15, desde la confluencia con el río Cadagua hasta la EDAR de Galindo	Nervión	-

5.1.2.1.2 Series de aportaciones y puntos de incorporación

A efectos de la incorporación en el modelo de las series de aportaciones, correspondientes a las subcuencas vertientes a los puntos más aguas arriba del esquema y a puntos intermedios del mismo, se han considerado los puntos de aportación que pueden verse en la siguiente figura. Dichos puntos han sido 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.

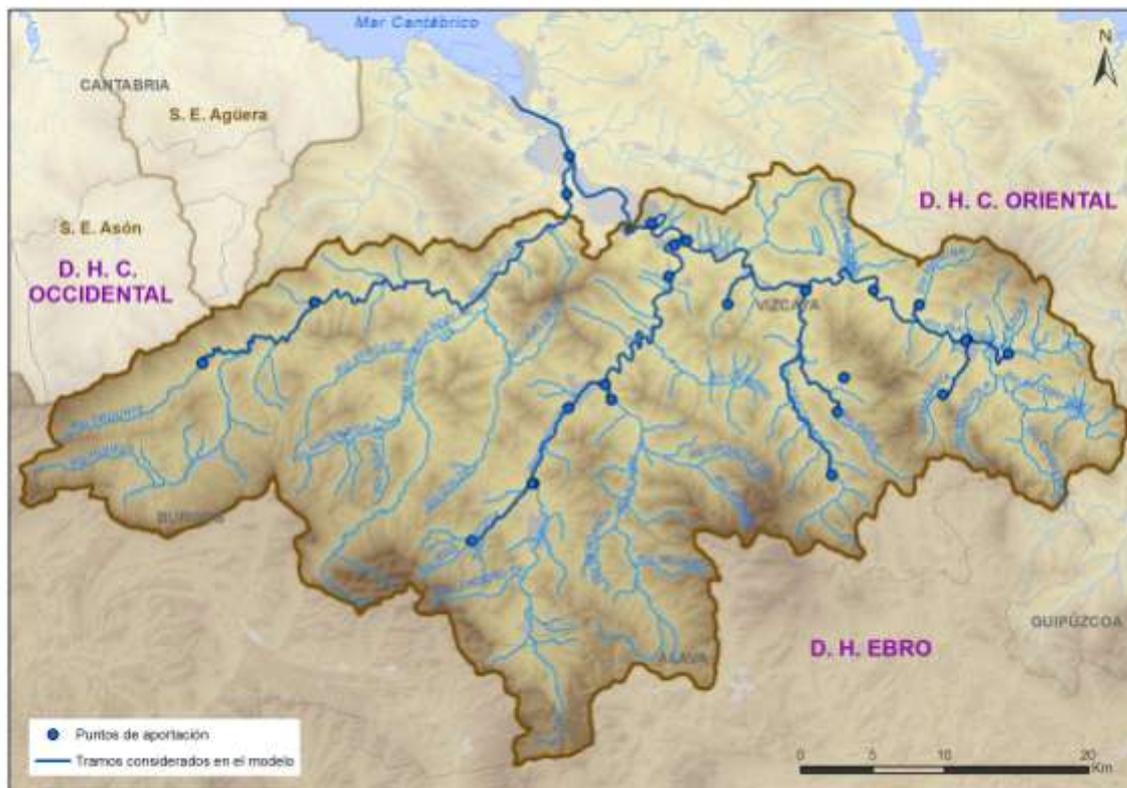


Figura 5. Red fluvial, puntos de aportación y tramos de río considerados en el modelo de simulación

Las series de aportaciones naturales representan la producción hidrográfica de la cuenca en régimen natural. Antes de introducirlas en el modelo han sido transformadas para estimar las aportaciones reales, detrayendo los usos que no se han considerado como unidades de demandas en la simulación.

Las demandas urbanas, agrícolas e industriales incluidas en el apartado correspondiente a Usos y Demandas de este PH que no se han incluido como unidades de demanda en el modelo, se consideran como detracciones a las aportaciones naturales en el punto correspondiente. En la siguiente tabla se recogen las detracciones a las aportaciones de cada punto, estimadas con un balance sencillo y aplicadas en los distintos meses del año.

Tabla 5. Detracciones aplicadas a las aportaciones naturales

Punto de Aportación	Nudo	Unidades de demanda detraídas			
		Urbanas	Agrícolas	Industriales	Recreativa Consuntiva
Cab.R.Ibaizabal	30				
R. Mañaria Toma Duranguesado	29				
ZBRMañaira	24		Izurtza		
RibaizabalantesRMañaira	27	Garai			
Cab. R. Maguna	26				
ZMRIbaizabalTUDIs3	22				
Trasvases de E. del Zadorra a E Undurraga	3*				
E. Undúrraga	3*				
R. Indusi	20				
Manantiales S. Cristóbal	39				
ZB R Zadorra Arratia	22				
ApoELEkubaso	43*				
R Ibaizabal Toma UDIs 4	17			Vertedero Larrabetzu	Golf (Larragetzu)
E. Maroño-Izoria	2*	Orduña			
ZB R Izoria	9				
Cab R Nervion	9				
R Nervión Toma UDIs 6	10				
R. Altube	14				
R Nervion Aarriba R Altube	13	Orozko			
R Nervion Bombeo Arrigorriaga	46				
R Nervion Toma UDIs 7	15	Arakaldo			
R Nervión Bombes de Bolueta	38				
Cab E. Ordunte y Trasvase	1*	Valle de Mena			
RCadaguaUDIS8	4				
RCadaguaBombeoEmergencia	5				
ZBR Cadagua	7	Artziniega Okongo Recursos para Sestao y Barakaldo del E.Nocedal			
RNervion Aabajo ConflCadagua	37				

* Embalses

En la siguiente tabla, se muestra un resumen de las características de las aportaciones consideradas, extraídas del Inventario de Recursos Hídricos Naturales (apartado 2.4.3 del PHC). En el apéndice 2 de este anejo se recogen las series de aportaciones mensuales en régimen natural utilizadas para el modelo de simulación del sistema. Se incluyen también las series de aportaciones consideradas para el horizonte 2027, con consideración de los posibles efectos del cambio climático. Los nudos se corresponden con los del esquema mostrado en el apartado respectivo.

Tabla 6. Valores medios de las series de aportaciones naturales, usadas en el modelo de simulación del sistema Nervión en hm³

Nudo	Denominación	Serie	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Anual
30	Toma Cabecera Río Ibaizabal	Corta	1,38	1,87	2,42	2,29	1,97	1,79	2,08	1,37	0,89	0,68	0,60	0,61	17,95
		Larga	1,39	1,94	2,46	2,43	2,10	1,83	2,16	1,44	0,99	0,72	0,62	0,68	18,75
		C. Climático	1,35	1,83	2,37	2,25	1,93	1,76	2,04	1,34	0,87	0,67	0,59	0,60	17,60
29	Apo R.Mañaria toma Duranguesado	Corta	0,90	1,28	1,61	1,55	1,30	1,17	1,39	0,93	0,62	0,48	0,43	0,43	12,09
		Larga	0,87	1,30	1,76	1,60	1,35	1,19	1,41	0,97	0,68	0,50	0,44	0,46	12,51
		C. Climático	0,89	1,26	1,58	1,52	1,27	1,15	1,36	0,91	0,61	0,47	0,42	0,42	11,85
27	Apo Zona Baja Río Mañaria	Corta	1,34	1,90	2,44	2,38	2,00	1,79	2,14	1,40	0,89	0,68	0,61	0,60	18,15
		Larga	1,28	1,93	2,61	2,48	2,08	1,81	2,15	1,46	0,99	0,70	0,61	0,65	18,75
		C. Climático	1,31	1,86	2,39	2,34	1,96	1,75	2,09	1,37	0,88	0,66	0,60	0,59	17,79
27	Río Ibaizabal aguas arriba Río Mañaria	Corta	6,78	9,45	12,68	12,40	10,57	9,52	11,10	7,17	4,49	3,26	2,79	2,85	93,05
		Larga	6,82	9,82	12,86	13,13	11,17	9,81	11,55	7,60	5,05	3,46	2,88	3,21	97,35
		C. Climático	6,65	9,26	12,43	12,15	10,36	9,33	10,88	7,03	4,40	3,19	2,73	2,79	91,19
27	Río Ibaizabal aguas arriba Río Mañaria	Corta	6,78	9,45	12,68	12,40	10,57	9,52	11,10	7,17	4,49	3,26	2,79	2,85	93,05
		Larga	6,82	9,82	12,86	13,13	11,17	9,81	11,55	7,60	5,05	3,46	2,88	3,21	97,35
		C. Climático	6,65	9,26	12,43	12,15	10,36	9,33	10,88	7,03	4,40	3,19	2,73	2,79	91,19
26	Apo Cab. R.Maguna	Corta	1,18	1,58	2,11	2,16	1,82	1,83	2,03	1,41	0,95	0,76	0,64	0,61	17,08
		Larga	1,17	1,72	2,57	2,41	2,01	1,98	2,24	1,55	1,08	0,82	0,69	0,75	18,98
		C. Climático	1,15	1,55	2,06	2,12	1,78	1,80	1,99	1,38	0,93	0,74	0,62	0,60	16,74
22	Apo R.Ibaizabal toma UDIs 3	Corta	11,60	16,27	21,42	21,26	18,01	16,43	19,21	12,37	7,76	5,74	4,93	4,98	159,98
		Larga	11,50	16,90	22,97	22,57	19,08	16,96	19,98	13,16	8,75	6,09	5,11	5,66	168,76
		C. Climático	11,37	15,95	20,99	20,83	17,65	16,10	18,83	12,13	7,60	5,63	4,83	4,88	156,78
3*	Apo Trasvases de E. del Zadorra a E Undurraga	Corta	16,25	16,25	16,25	16,25	16,25	16,25	16,25	16,25	16,25	16,25	16,25	16,25	195,00
		Larga	16,25	16,25	16,25	16,25	16,25	16,25	16,25	16,25	16,25	16,25	16,25	16,25	195,00
		C. Climático	15,93	15,93	15,93	15,93	15,93	15,93	15,93	15,93	15,93	15,93	15,93	15,93	191,10
3*	Apo.Embalse Undurraga para abastecimiento	Corta	0,94	1,45	1,83	1,83	1,63	1,52	1,74	1,23	0,76	0,53	0,44	0,43	14,31
		Larga	0,98	1,62	2,43	2,10	1,86	1,77	1,90	1,41	0,91	0,58	0,52	0,55	16,63
		C. Climático	0,92	1,42	1,79	1,80	1,59	1,49	1,70	1,20	0,74	0,52	0,43	0,42	14,02
20	Abastecimiento del Río Indusi	Corta	0,65	0,98	1,26	1,40	1,23	1,15	1,27	0,96	0,66	0,50	0,40	0,36	10,82
		Larga	0,65	1,01	1,60	1,47	1,29	1,19	1,30	1,01	0,72	0,53	0,42	0,40	11,59
		C. Climático	0,64	0,96	1,24	1,38	1,20	1,13	1,24	0,94	0,65	0,49	0,39	0,35	10,61
40	Apo Indusi Manantial S. Cristóbal	Corta	0,25	0,38	0,44	0,50	0,40	0,42	0,46	0,30	0,20	0,17	0,14	0,14	3,80
		Larga	0,24	0,38	0,59	0,50	0,41	0,43	0,45	0,31	0,22	0,17	0,15	0,15	4,00
		C. Climático	0,25	0,37	0,43	0,49	0,39	0,41	0,45	0,29	0,20	0,17	0,14	0,14	3,73
47	Apo Zona Baja Río Zadorra Arratia	Corta	4,99	7,59	9,09	10,00	8,72	8,19	9,36	6,55	4,28	3,17	2,56	2,48	76,97
		Larga	4,98	7,91	11,85	10,71	9,31	8,67	9,62	7,03	4,79	3,36	2,76	2,86	83,84
		C. Climático	4,89	7,43	8,90	9,80	8,55	8,02	9,17	6,41	4,19	3,11	2,51	2,43	75,43
43*	Apo Embalse Lekubaso	Corta	0,27	0,45	0,57	0,78	0,61	0,55	0,64	0,41	0,24	0,16	0,12	0,12	4,93
		Larga	0,27	0,44	0,74	0,81	0,64	0,55	0,64	0,43	0,27	0,17	0,13	0,15	5,24
		C. Climático	0,27	0,44	0,56	0,77	0,60	0,54	0,63	0,40	0,23	0,15	0,12	0,11	4,83
17	Apo R.Ibaizabal toma UDIs 4	Corta	21,55	31,18	39,74	42,02	35,72	32,72	37,96	24,98	15,83	11,63	9,77	9,54	312,65
		Larga	21,54	32,66	47,91	45,14	38,23	34,16	39,48	26,75	17,94	12,40	10,32	11,25	337,77
		C. Climático	21,11	30,56	38,95	41,18	35,01	32,06	37,21	24,48	15,51	11,39	9,58	9,35	306,39
2*	Apo. Embalse Maroño	Corta	0,54	0,77	0,99	1,11	0,99	0,90	1,11	0,80	0,59	0,49	0,40	0,34	9,05
		Larga	0,59	0,82	1,19	1,30	1,03	0,99	1,15	0,86	0,66	0,52	0,43	0,39	9,90
		C. Climático	0,53	0,76	0,97	1,09	0,97	0,88	1,09	0,78	0,58	0,48	0,40	0,34	8,87
9	Apo Zona Baja Río Izoria	Corta	1,14	1,66	2,15	2,51	2,22	1,97	2,48	1,70	1,23	1,00	0,82	0,69	19,57
		Larga	1,22	1,80	2,74	2,97	2,32	2,15	2,55	1,85	1,38	1,06	0,86	0,79	21,69
		C. Climático	1,11	1,63	2,11	2,46	2,17	1,93	2,43	1,66	1,21	0,98	0,80	0,68	19,18
9	Apo Cabecera Río Nervión	Corta	2,83	4,13	5,81	6,72	6,33	5,55	6,49	4,79	3,32	2,59	2,07	1,74	52,37
		Larga	3,09	4,64	7,08	7,67	6,66	6,05	6,87	5,35	3,74	2,79	2,21	1,99	58,13
		C. Climático	2,77	4,05	5,69	6,59	6,20	5,44	6,36	4,69	3,25	2,54	2,03	1,70	51,32
10	Apo Nervión toma UDIs 6	Corta	4,78	7,11	9,64	11,14	10,22	8,96	10,78	7,66	5,30	4,10	3,28	2,79	85,73
		Larga	5,15	7,83	12,07	12,75	10,74	9,69	11,22	8,48	5,96	4,39	3,49	3,23	95,01
		C. Climático	4,68	6,96	9,45	10,91	10,01	8,78	10,56	7,51	5,19	4,01	3,21	2,73	84,02
14	Apo. Altube Bombeos a Llodio	Corta	6,20	9,20	13,55	13,91	12,42	10,79	13,29	8,88	5,47	3,75	2,94	2,64	103,04
		Larga	6,49	10,21	16,40	15,55	13,42	11,68	14,06	10,13	6,38	4,10	3,17	3,15	114,74
		C. Climático	6,07	9,01	13,28	13,63	12,17	10,58	13,02	8,71	5,36	3,67	2,88	2,59	100,98

Nudo	Denominación	Serie	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Annual
13	Río Nervión Aguas arriba Río Altube	Corta	5,61	8,36	11,32	12,97	11,81	10,29	12,39	8,70	5,94	4,53	3,64	3,10	98,66
		Larga	5,97	9,08	14,21	14,70	12,40	11,06	12,81	9,60	6,70	4,86	3,88	3,62	108,88
		C. Climático	5,49	8,19	11,10	12,71	11,57	10,08	12,14	8,53	5,82	4,44	3,56	3,04	96,69
46	Apo Bombeo Arrigorriaga	Corta	15,13	22,90	31,58	35,22	31,15	27,17	32,74	22,45	14,41	10,27	8,12	7,22	258,35
		Larga	15,77	24,59	39,10	39,04	33,06	28,94	33,89	24,89	16,48	11,13	8,72	8,61	284,23
		C. Climático	14,83	22,44	30,95	34,51	30,53	26,63	32,08	22,00	14,12	10,06	7,96	7,07	253,18
15	Apo. Nervión toma UDIs 7	Corta	15,36	23,23	31,95	35,74	31,58	27,53	33,16	22,73	14,60	10,39	8,21	7,30	261,78
		Larga	16,03	24,97	39,74	39,62	33,53	29,32	34,33	25,20	16,70	11,26	8,84	8,75	288,27
		C. Climático	15,05	22,77	31,31	35,02	30,95	26,98	32,50	22,27	14,30	10,18	8,05	7,16	256,54
38	Apo R.Nervión Bombeos de Bolueta - Venta Alta	Corta	37,23	54,89	72,23	78,42	67,86	60,74	71,70	48,10	30,70	22,20	18,15	16,99	579,20
		Larga	37,91	58,13	88,47	85,49	72,37	64,00	74,40	52,36	34,95	23,86	19,34	20,20	631,48
		C. Climático	36,48	53,79	70,78	76,86	66,51	59,53	70,26	47,13	30,09	21,75	17,78	16,65	567,61
1*	Embalse Ordunte	Corta	1,14	2,06	2,55	2,78	2,66	2,34	2,58	1,85	1,31	0,94	0,74	0,66	21,60
		Larga	1,34	1,99	3,45	3,34	2,92	2,45	2,55	1,97	1,51	1,02	0,82	0,81	24,16
		C. Climático	1,11	2,02	2,50	2,72	2,60	2,30	2,53	1,81	1,28	0,92	0,72	0,65	21,16
4	Apo. R. Cadagua Toma UDIs8	Corta	5,84	9,29	11,92	12,41	12,02	10,57	11,74	8,27	5,99	4,46	3,71	3,25	99,48
		Larga	7,03	9,56	15,49	15,38	13,52	11,35	11,94	9,08	6,92	4,83	4,15	3,97	113,23
		C. Climático	5,72	9,11	11,68	12,16	11,78	10,36	11,51	8,11	5,87	4,37	3,63	3,18	97,49
5	Bombos de emergencia del río Cadagua	Corta	6,15	9,76	12,52	13,04	12,62	11,06	12,31	8,64	6,25	4,62	3,84	3,37	104,17
		Larga	7,45	10,12	16,25	16,26	14,25	11,93	12,56	9,53	7,22	5,02	4,31	4,14	119,03
		C. Climático	6,02	9,56	12,27	12,78	12,37	10,83	12,06	8,47	6,12	4,53	3,76	3,30	102,08
7	ZB R.Cadagua	Corta	17,64	27,79	35,78	38,02	34,97	30,18	35,53	23,84	16,66	12,05	10,27	8,87	291,61
		Larga	20,41	29,15	44,46	44,97	38,29	32,44	36,09	26,36	19,08	13,06	11,24	10,78	326,35
		C. Climático	20,00	28,57	43,57	44,07	37,53	31,79	35,37	25,83	18,70	12,80	11,02	10,57	319,82
37	Apo Nervión aguas abajo confluencia Cadagua y Nervión	Corta	56,09	84,48	110,14	118,67	104,72	92,58	109,30	73,27	48,33	34,95	29,04	26,45	888,04
		Larga	59,55	89,07	135,72	132,84	112,68	98,16	112,64	80,13	55,14	37,68	31,25	31,74	976,59
		C. Climático	54,97	82,79	107,94	116,30	102,63	90,73	107,12	71,80	47,37	34,25	28,46	25,92	870,28

* Embalse

5.1.2.2 Recursos hídricos subterráneos

5.1.2.2.1 Masas de aguas subterráneas y acuíferos incluidos en el modelo

En la Figura 6. pueden verse las masas de agua subterránea incluidas en el modelo de simulación del sistema. En el esquema que se muestra en el apartado 5.1.2.8 se representa por el elemento 2 tipo acuífero. En la zona cercana a Durango (Monte Oiz) se cuenta con acuíferos de una cierta entidad, los cuales se encuentran actualmente operativos para el abastecimiento a esa zona, aunque su capacidad no permite usos excedentarios importantes para enviar a otras zonas. La agrupación de UDUs de Indusi también cuenta con una toma procedente de aguas subterráneas.

En distintos núcleos de la región, existen sondeos que complementan las aportaciones para los diferentes abastecimientos, de éstos, solo se han tenido en cuenta en el modelo de simulación los más relevantes. Cabe señalar que los recursos subterráneos resultan más caros que los superficiales, por lo que de forma general, sólo suelen utilizarse como refuerzo al abastecimiento en situación de estiaje.

No debe olvidarse que la simulación de los sistemas se efectúa por "superposición", de forma que las aportaciones superficiales en régimen natural consideradas para las cuencas vertientes ya incluyen la componente de escorrentía subterránea.

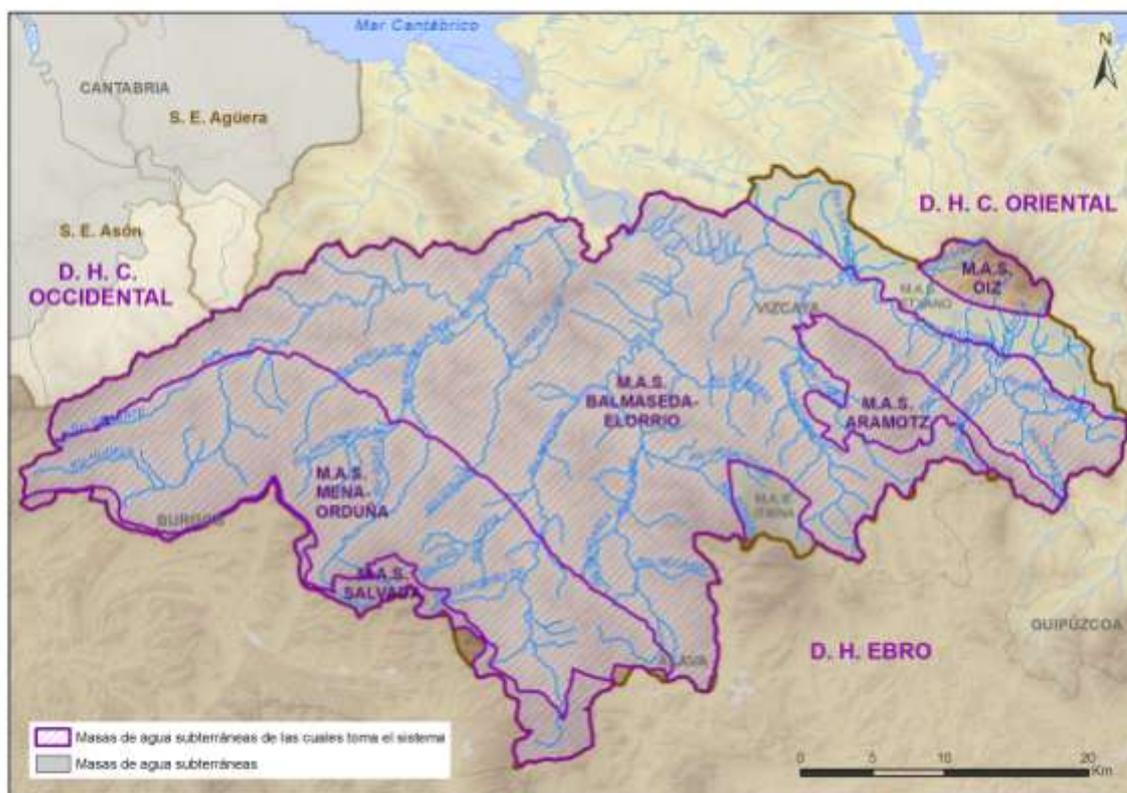


Figura 6. Acuíferos incluidos en el modelo de simulación del sistema Nervión

5.1.2.3 Recursos hídricos de otras procedencias

5.1.2.3.1 Procedentes de otros sistemas

- Traspase del R. Cerneja en la cuenca del Ebro al E. Ordunte estimado en 13 hm³/año.
- Traspase de los embalses del Zadorra en la cuenca del Ebro al Embalse Undurraga, estimado en 195 hm³/año, según los datos del Consorcio Bilbao-Bizkaia del volumen anual promedio trasvasado disponibles en el "Plan especial de Emergencia ante situaciones de Sequía en el ámbito de Gestión del Consorcio de aguas Bilbao-Bizkaia" (Junio, 2009).
- Asimismo, desde el río Mañaria existe un traspase de recursos desde el sistema de explotación Nervión hasta el río Ermua, ubicado en la cuenca del Deba, destinado a abastecer una población de 100.000 habitantes, estimado en 100 l/s.

5.1.2.3.2 Procedentes de retornos de demandas

Las aguas procedentes de retornos de demandas, se incorporan en el modelo mediante elementos de retorno; en la figura adjunta se recogen los puntos de retorno para el sistema de explotación. En los apartados de demandas se muestra la correspondencia de los puntos de retorno con las unidades de demanda asociadas.

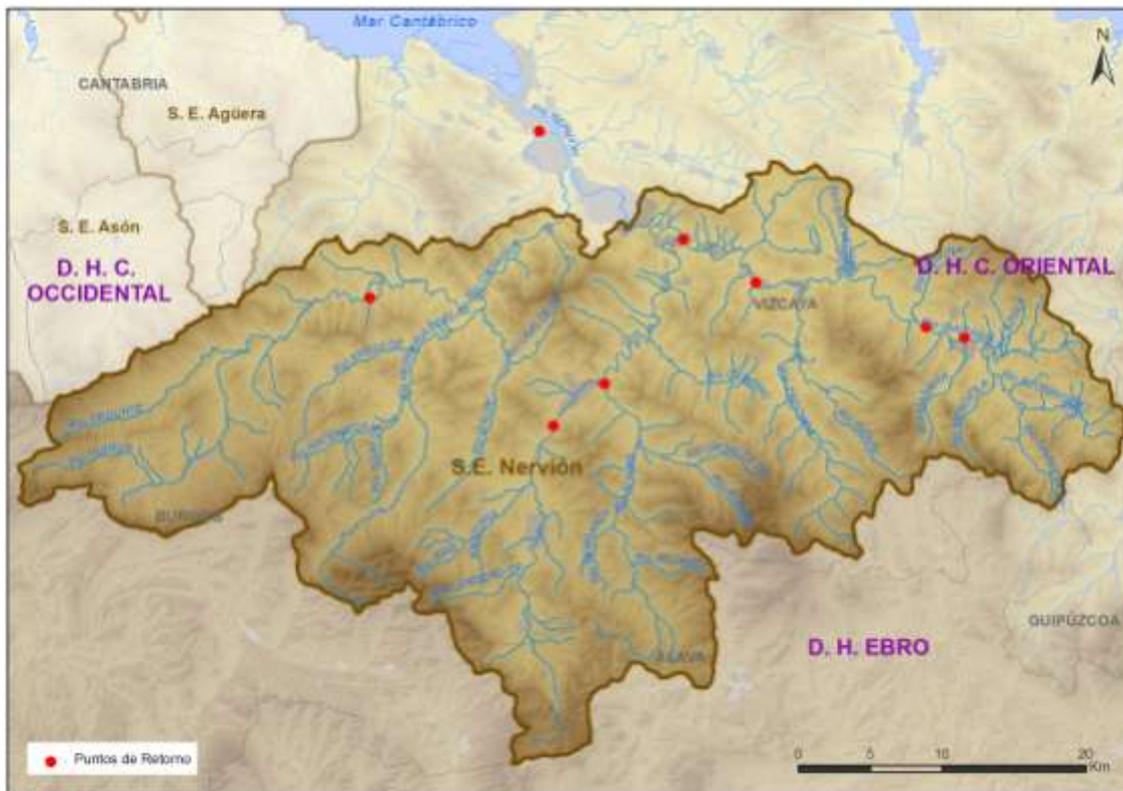


Figura 7. Localización de los puntos de retornos de demandas considerados en el modelo de simulación del sistema Nervión

5.1.2.4 Unidades de demanda

5.1.2.4.1 Unidades de demanda urbana

Para la simulación se han tenido en cuenta las demandas que se muestran en la Tabla 7. ; el resto de las demandas del sistema de explotación recogidas en el Anejo III "Usos y Demandas", al tener una demanda baja y no presentar déficit, se han tenido en cuenta detrayendo el consumo de cada una de las aportaciones naturales utilizadas en el modelo. En dicho Anejo se describe para cada UDU el origen principal de la toma, la distribución mensual de la demanda y el punto de vertido.

La tabla siguiente muestra la distribución por horizontes de las demandas urbanas utilizadas en la modelación, así como su nudo de toma y de retorno.

Tabla 7. Unidades de demanda urbana y volúmenes utilizados en la modelación

Código UDU	Nombre UDU	Agrupación UDU/ Plan Hidráulico	Nudo de Toma	Nudo de Retorno	Punto de retorno	Horizonte	Volumen anual (hm ³)		
							Actual	2015	2027
UDU1601	Abadiño	Durganguesado	29	24	EDAR	ACTUAL - 2015 - 2027	0,71	0,71	0,70
UDU1612	Atxondo						0,20	0,19	0,18
UDU1617	Berriz						0,49	0,50	0,52
UDU1619	Durango						2,14	2,40	2,68
UDU1620	Elorrio						0,68	0,67	0,64
UDU1627	Iurreta						0,52	0,48	0,43

Código UDU	Nombre UDU	Agrupación UDU/ Plan Hidráulico	Nudo de Toma	Nudo de Retorno	Punto de retorno	Horizonte	Volumen anual (hm3)		
UDU1628	Izurtza						0,05	0,05	0,05
UDU1632	Mañaria						0,05	0,05	0,04
UDU1638	Zaldibar						0,25	0,23	0,22
UDU1603	Amorebieta-Etxano		45	24	EDAR		1,90	1,96	1,99
UDU1602	Alonsotegi						0,30	0,29	0,27
UDU1608	Arrankudiaga						0,13	0,13	0,13
UDU1609	Arrigorriaga						1,03	1,17	1,33
UDU1615	Basauri						3,36	3,11	2,76
UDU1616	Bedia						0,14	0,13	0,13
UDU1621	Etxebarri, Anteiglesia de San Esteban-Etxebarri Doneztebeko Elizatea	Basauri/ Zadorra/ B.Nervi3n	33/38/46	0	EDAR		0,63	0,71	0,78
UDU1629	Larrabetzu						0,15	0,16	0,17
UDU1635	Ugao-Miraballes						0,34	0,34	0,33
UDU1640	Zaratamo						0,22	0,22	0,21
UDU1604	Amurrio						1,34	1,40	1,46
UDU1613	Ayala/Aiara	Alto Nervi3n	2/14	13	EDAR		0,62	0,65	0,69
UDU1631	Llodio						1,68	1,73	1,75
UDU1614	Balmaseda						0,60	0,59	0,56
UDU1624	Gordexola	Alto Cadagua	34	6	EDAR		0,17	0,17	0,16
UDU1625	Güeñes						0,59	0,60	0,61
UDU1639	Zalla						0,79	0,83	0,86
UDU1606	Arantzazu						0,02	0,02	0,02
UDU1607	Areatza						0,09	0,08	0,07
UDU1610	Artea						0,08	0,08	0,08
UDU1618	Dima	Valle Arratia/ Indusi	20/39/31	18	EDAR		0,17	0,17	0,17
UDU1626	Igorre						0,43	0,44	0,44
UDU1630	Lemoa						0,35	0,35	0,35
UDU1641	Zeanuri						0,19	0,19	0,18
UDU1642	Zeberio						0,12	0,12	0,12
UDU1622	Galdakao	-	33/43	21	EDAR		2,38	2,44	2,45
	Bilbao*	-	8/33	0	EDAR		33,00	42,39	42,39
	Gran Bilbao*	-	33	0	EDAR		57,01	73,22	73,22
Total							112,92	138,97	139,15

* Las demandas de Bilbao y Gran Bilbao se localizan fuera del SE pero se abastecen desde éste.

En el criterio de nivel de garantía, se ha utilizado los valores de déficit admisibles dados en el apartado 3.1.2.2.4 de la IPH. De esta forma, se considera satisfecha la demanda urbana cuando el déficit en un mes es menor que el 10% de la demanda mensual y el déficit acumulado en 10 años es menor que el 8% de la demanda anual.

5.1.2.4.2 Unidades de demanda industrial

Las principales demandas industriales atendidas por el sistema e incluidas en el modelo de simulación se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 8. Unidades de demanda industrial y volúmenes utilizados en la modelación

Código UDI	Nombre UDI	Agrupación	Nudo de Toma	Nudo de Retorno	Volumen Anual (hm ³)
UDI1695	Al-Ko Record	UDIs 1	27	27	0,73
UDI1689	Celulosas Moldeadas Hartmann				0,94
UDI1663	Fundiciones S. Antonio de Urkiola				0,11
UDI1667	Fundiciones San Eloy				2,87
UDI1666	Fytasa Fundiciones				0,16
UDI1696	Inyectametal				0,87
UDI1669	Jose Onate Tornilleria				2,38
UDI1679	Laminación y Derivados				0,11
UDI1675	Arania	UDIs 2	23	23	0,07
UDI1662	C.T. Amorebieta				0,20
UDI1694	Forging				0,38
UDI1660	IZAR				0,02
UDI1688	Sarriopapel y Celulosa				0,73
UDI1687	Smurfit Nervion				0,70
UDI1698	Bilbozinc	UDIs 3	22	18	0,02
UDI1672	Lemona Industrial				0,04
UDI1671	Talleres Negarra				0,03
UDI1676	Tarabusi				0,07
UDI1699	Zinbe				0,26
UDI1670	Alcoa	UDIs 4	17	38	0,01
UDI1690	Bridgestone-Firestone Hispania (Basauri)				0,23
UDI1691	Bridgestone-Firestone Hispania (Galdakao)				1,17
UDI1665	Formica	UDIs 5	9	10	1,71
UDI1683	Aceralia de Alava				0,22
UDI1659	P.I. Saratxo				0,22
UDI1686	Tubos Reunidos				0,50
UDI1661	Galletas ARTIACH				0,02
UDI1682	Guardian Llodio	UDIs 6	10	12	0,19
UDI1673	Norten Prefabricados de Hormigón				0,06
UDI1678	Nubiola Pigmentos				0,10
UDI1681	Tubacex Tubos Inoxidables				0,19
UDI1680	Vidrala				0,11
UDI1693	Centro Sidenor Industrial				1,66
UDI1677	Sociedad Financiera y Minera	UDIs 7	15	15	0,36
UDI1655	Guivisa S.L.				0,77
UDI1684	Atofina España				0,24
UDI1685	Kimberly y Clark	UDIs 8	4	5	0,34
UDI1668	Outokumpu Copper Tubes				1,17
UDI1692	Pastguren				1,71
UDI1674	Talleres Fabio Murga				0,07
Total					21,73

5.1.2.4.3 Unidades de demanda agraria

En la tabla adjunta se recoge la UDA considerada el modelo de simulación que se corresponde con el municipio de Valle de Mena.

Tabla 9. Unidades de demanda agraria y volúmenes utilizados en la modelación

Nombre	Nudo de Toma	Nudo de Retorno	Volumen anual (hm ³)			Coef. Retorno %
			Actual	2015	2027	
Valle de Mena	4	5	0,88	0,84	0,80	57

5.1.2.5 Caudales ecológicos y requerimientos ambientales

En los puntos que se muestran en la siguiente tabla, se han considerado los datos de caudales ecológicos definidos mediante los estudios técnicos realizados en el marco de este Plan Hidrológico e incluidos en su normativa.

Tabla 10. Puntos en los que se consideran caudales mínimos y/o ecológicos en el modelo de simulación del sistema Nervión

Arco del Modelo	Río	Aguas abajo de...	Q eco (hm ³ /año)	Q eco (hm ³)											
				Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep
R.Ordunte	Río Ordunte II	E. Ordunte	4,64	0,26	0,39	0,39	0,51	0,51	0,51	0,51	0,39	0,39	0,26	0,26	0,26
R. Izoria	Embalse Maroño Izoria	Toma para abastecimiento en presa del E. Maroño-Izoria	2,16	0,13	0,18	0,18	0,23	0,23	0,23	0,23	0,18	0,18	0,13	0,13	0,13
R. Nervion5	Río Nervión	Sidenor, Toma del Nervión	59,40	3,29	4,93	4,93	6,63	6,63	6,63	6,63	4,93	4,93	3,29	3,29	3,29
R. Zadorra/ Arratia	Río Undúrraga	Toma del E. Undúrraga para abastecimiento	3,36	0,19	0,28	0,28	0,37	0,37	0,37	0,37	0,28	0,28	0,19	0,19	0,19
R. Ibaizabal9	Río Nervión	Tomas UDIs 7	62,60	3,47	5,16	5,16	7,02	7,02	7,02	7,02	5,16	5,16	3,47	3,47	3,47

5.1.2.6 Embalses de regulación

En cuanto a recursos superficiales regulados, en el modelo se han incluido los embalses de Ordunte, Maroño – Izoria y Undúrraga, situados en el ámbito del sistema de explotación (ver Figura 8.).

Además de estos embalses, aportan recursos regulados al sistema del Gran Bilbao, el de Urrunaga y Ullibarri, ambos en el Zadorra (cuena del Ebro). A efectos de la modelación se cuenta con el trasvase desde el Sistema Zadorra hasta el E. Undúrraga, con unas aportaciones anuales de 195 hm³/año, equivalentes a un caudal continuo de 6,183.4 l/s. De este volumen anual, 100 hm³/año se destinan a abastecimiento y los 95 hm³ restantes se destinan a uso hidroeléctrico.

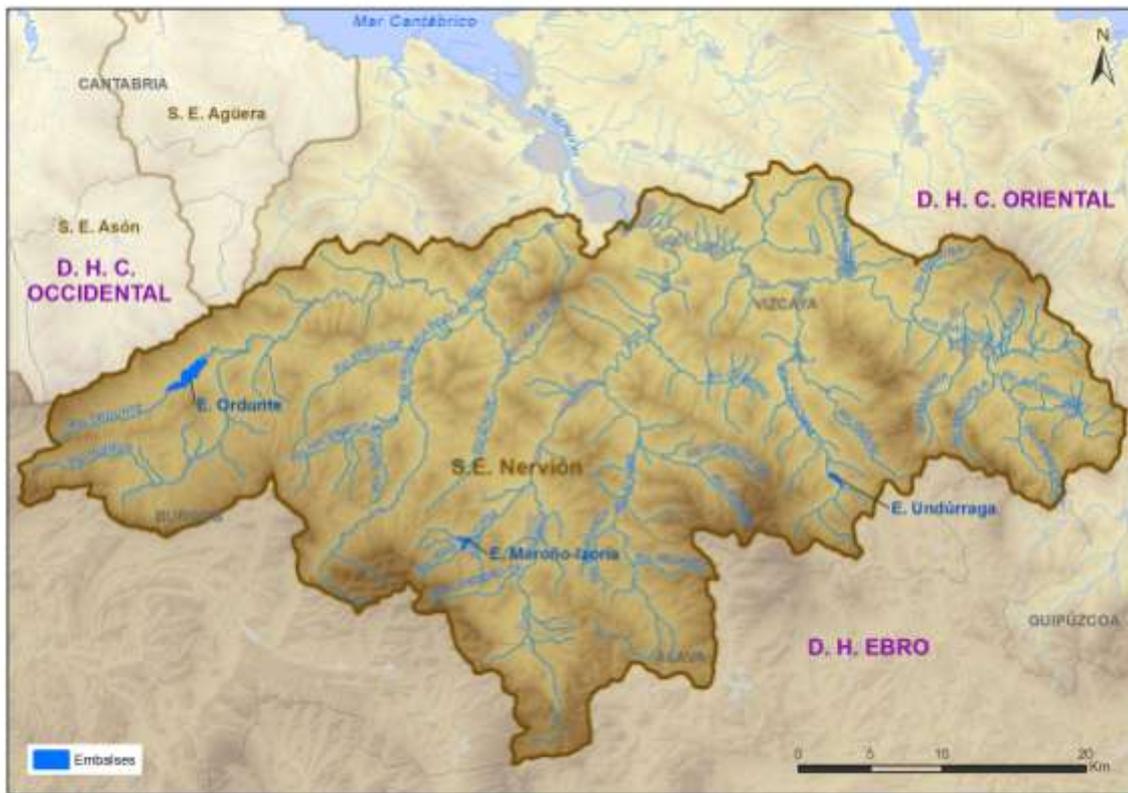


Figura 8. Embalses del sistema de explotación Nervión incluidos en el modelo de simulación

Las curvas cota – superficie - volumen y los valores mensuales de evaporación de los embalses considerados en el modelo, se detallan en las siguientes tablas:

Tabla 11. Curvas características del embalse del Ordunte

COTA (m)	VOLUMEN (hm ³)	SUPERFICIE (ha)
275	0,00	0,03
280	0,01	1,08
284	0,07	2,57
289	0,18	4,17
293	0,33	6,05
298	0,55	8,21
302	0,83	10,59
307	1,20	13,27
311	1,65	16,31
316	2,20	20,50

Tabla 12. Curvas características del embalse del Maroño – Izoria

COTA (m)	VOLUMEN (hm ³)	SUPERFICIE (ha)
275	0,00	0,03
280	0,01	1,08
284	0,07	2,57
289	0,18	4,17

293	0,33	6,05
298	0,55	8,21
302	0,83	10,59
307	1,20	13,27
311	1,65	16,31
316	2,20	20,50

Tabla 13. Curvas características del embalse del Undurraga

COTA (m)	VOLUMEN (hm ³)	SUPERFICIE (ha)
191	0,10	0,02
196	0,30	0,80
199	0,50	1,91
202	0,70	3,09
204	0,90	4,49
206	1,10	6,09
208	1,30	7,85
209	1,50	9,84
211	1,70	12,09
214	2,10	15,20

Tabla 14. Evaporación media mensual de los embalses del sistema Nervión

Emb./ Evap (mm)	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep
Maroño/Izoria	41,00	21,39	16,93	18,83	28,46	46,15	65,45	87,50	101,77	106,28	91,52	64,98
Undurraga	36,72	19,15	13,54	14,64	22,78	41,90	56,45	74,35	89,75	92,87	80,00	58,11
Ordunte	41,99	25,33	19,08	21,77	32,54	50,46	64,52	81,41	97,63	100,07	86,23	64,79

5.1.2.7 Conducciones de transporte

Entre el embalse del Ordunte y la red de Bilbao

Desde el embalse de Ordunte parte una conducción hasta la ETAP de Sollano. Una vez que el agua es potabilizada es conducida a los depósitos de distribución de los municipios del Cadagua y se enlaza con la red que abastece a Bilbao. Para satisfacer la demanda de Bilbao se toma entorno a 22 hm³/año procedentes del embalse de Ordunte.

Entre el embalse de Undurraga y la ETAP Venta-Alta

El caudal trasvasado desde los embalses de Ullibarri y Undurraga en la cuenca del Arratia (regata de la cuenca del Ibaizabal), se regulan las aportaciones de las cuencas de Zadorra y Santa Engracia. Desde esta presa sale la conducción de abastecimiento del Sistema que termina en la ETAP de Venta Alta (Arrigorriaga). Una vez potabilizada el agua en la ETAP, ésta se distribuye a los diferentes depósitos a través de una importante red de distribución a depósitos y desde allí a las poblaciones de la Comarca del Gran Bilbao. Desde la ETAP de Venta Alta se complementa también la demanda de Bilbao, suministrando un volumen anual entorno a 12 hm³/año.

Entre el embalse de Lekubaso y la ETAP de Lekue

Desde el embalse de Lekubaso existe una conducción que abastece la UDU de Galdakao tras ser potabilizada el agua en la ETAP de Leker.

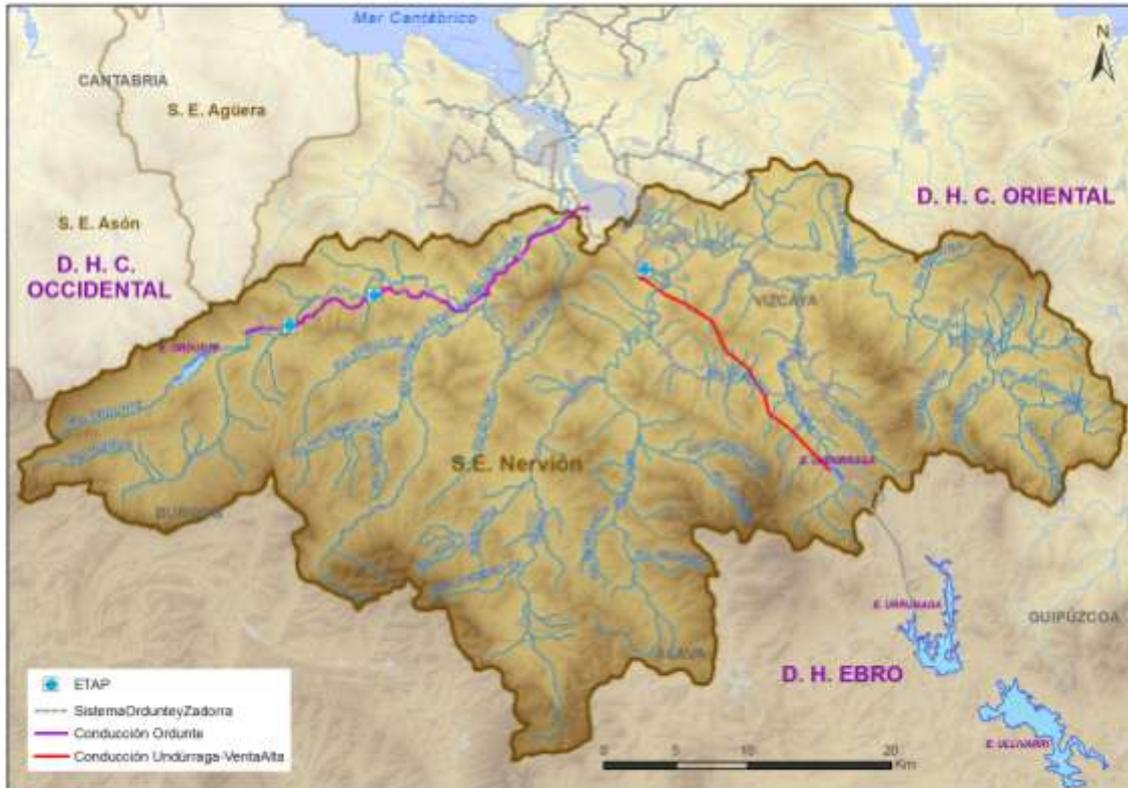


Figura 9. Conducciones de transporte utilizadas en el modelo de simulación

5.1.2.8 Esquema del modelo de simulación

En el Apéndice 3 se recoge el esquema hidráulico del sistema de explotación Nervión.

El grafo de un sistema de explotación es una representación simplificada de su topología hidrográfica, la cual muestra las relaciones existentes entre los embalses y las demandas. Los componentes del grafo son los nudos y arcos. Un sistema de explotación se puede representar como en una serie de nudos (embalses, usos y demandas) unidos por arcos (tramos de río, canales y conducciones).

Para modelar el sistema de explotación, se ha construido el grafo del modelo de simulación, que incluye cada una de las infraestructuras y demandas consideradas. Este se muestra en la siguiente figura:

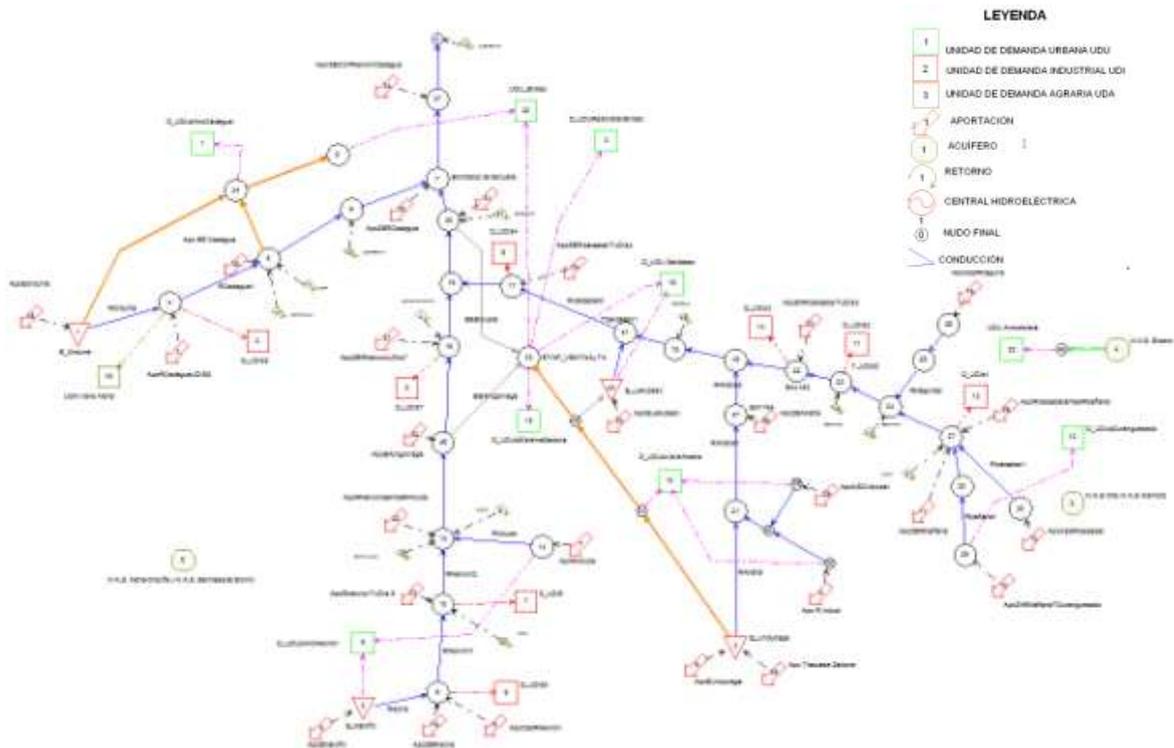


Figura 10. Grafo del sistema de explotación Nervión

El esquema presenta las siguientes demandas urbanas e industriales:

UDUs Duranguesado (12) que toma del nudo 29 sobre el río Mañaria.

UDU Amorebieta (22) que toma del nudo 45 sobre la MAS Etxano.

UDUs Valle de Arratia (10) que toma del nudo 20 en el río Indusi, del nudo 39 del Manantial de S. Cristóbal y del nudo 31 de la conducción del E. Undurraga.

UDU Galdakao (16) que toma del embalse de Lekubaso en el nudo 43 y de la conducción procedente del embalse de Undurraga en el nudo 33.

UDUs Sistema Zadorra (15) que toma de la ETAP de Venta alta en el nudo 33, del bombeo de emergencia de Arrigorriaga en el nudo 46 y del bombeo de emergencia de Bolueta en el nudo 38.

UDUs Alto Nervión (5) que toma del embalse de Maroño (elemento 2), del nudo 14 que corresponde a bombes en el río Altube y de la MAS Mena Orduña.

UDUs Alto Cadagua (1) que toma de la ETAP de Balmaseda en el nudo 34, de los bombes de emergencia del Cadagua en el nudo 5 y de la MAS Mena Orduña.

UDU Bilbao (20) que aunque físicamente se localiza fuera del ámbito del Sistema de Explotación, esta UDU toma de la ETAP de Venta alta en el nudo 33, de bombes de emergencia en el río Cadagua en el nudo 5 y de la conducción que viene del embalse de Ordunte en el nudo 8.

UDU Resto Gran Bilbao (3) que aunque se ubica fuera del ámbito del Sistema de Explotación, se abastece de la ETAP de Venta alta en el nudo 33.

UDIs 1 (13), que toma del nudo 27 en el río Ibaizabal.

UDIs 2 (11), que toma del nudo 23 en el río Ibaizabal.

UDIs 3 (14), que toma del nudo 22 en el río Ibaizabal.

UDIs 4 (9), que toma del nudo 17 en el río Ibaizabal.

UDIs 5 (6), que toma del nudo 9 en el río Nervión.

UDIs 6 (7), que toma del nudo 10 en el río Nervión.

UDIs 7 (8), que toma del nudo 15 en río Nervión.

UDIs 8 (2), que toma del nudo 4 en el río Cadagua.

UDA Valle del MENA (19) que toma del nudo 4 y retorna en el nudo 5 del río Cadagua.

5.1.3 Prioridades y reglas de gestión

La estrategia de explotación adoptada en la simulación del sistema se define mediante los parámetros de control del modelo SIMGES.

Los parámetros de control de las demandas incluidas en el modelo de simulación (prioridades y criterios de garantía) se ajustan a las reglas expuestas en el apartado 4.3.

Para el análisis de la verificación del cumplimiento de caudales ecológicos se han adoptado los mismos criterios que para las unidades de demanda urbana.

En cuanto a los usos para abastecimiento urbano e industrial, se adoptan las siguientes hipótesis de trabajo:

- Para la UDU Bilbao, la toma principal proviene del embalse de Ordunte, que da servicio hasta el 67% de la población del municipio de Bilbao; el resto de la demanda se cubre desde la ETAP de Venta Alta. El resto de municipios que componen la UDU Gran Bilbao se abastecen únicamente con la toma desde la ETAP de Venta Alta del sistema Zadorra.
- La principal fuente de recursos de la ETAP de Venta Alta es el trasvase desde el embalse de Undúrraga, si bien puede complementarse en situaciones de estiaje con recursos procedentes de los bombeos de emergencia de Arrigorriaga y Bolueta ubicados en el río Nervión.
- El funcionamiento de los bombeos en el río Cadagua permite reducir las detracciones que se realizan en el embalse de Ordunte, posibilitando una mayor recuperación del mismo.
- Las principales fuentes de recursos para el abastecimiento de la UDU Duranguesado son la toma en la masa de agua subterránea Oiz (013.002) y en el río Mañaria.
- La principal fuente de recursos para el abastecimiento de la UDU Alto Nervión es la toma en el embalse de Maroño, en situaciones de estiaje se cuenta con bombeos sobre el río Altube.

5.1.4 Balances

Para la simulación de la situación actual, horizonte 2015 y 2027, se ha partido de las demandas descritas en el apartado 5.1.2.4 y de los caudales ecológicos en el apartado 5.1.2.5. Las series de recursos hídricos utilizadas corresponden a los períodos 1940-2005 (serie larga) y 1980-2005 (serie corta).

Los resultados de la simulación, se sintetizan en la evolución del déficit de las demandas y el cumplimiento del caudal ecológico en los diferentes tramos de río. Para cada escenario se realiza una síntesis del balance global por sistema de explotación.

5.1.4.1 Simulación en la situación actual

5.1.4.1.1 Evolución de las demandas y caudales ecológicos

De todas las demandas consideradas en el modelo, existen tres agrupaciones de UDIs (UDIs 5, UDIs 6 y UDIs 7) que presentan fallos hacia finales del año 1989 y principios del año 1990.

En los gráficos adjuntos se recoge la evolución del déficit en estas UDIs:

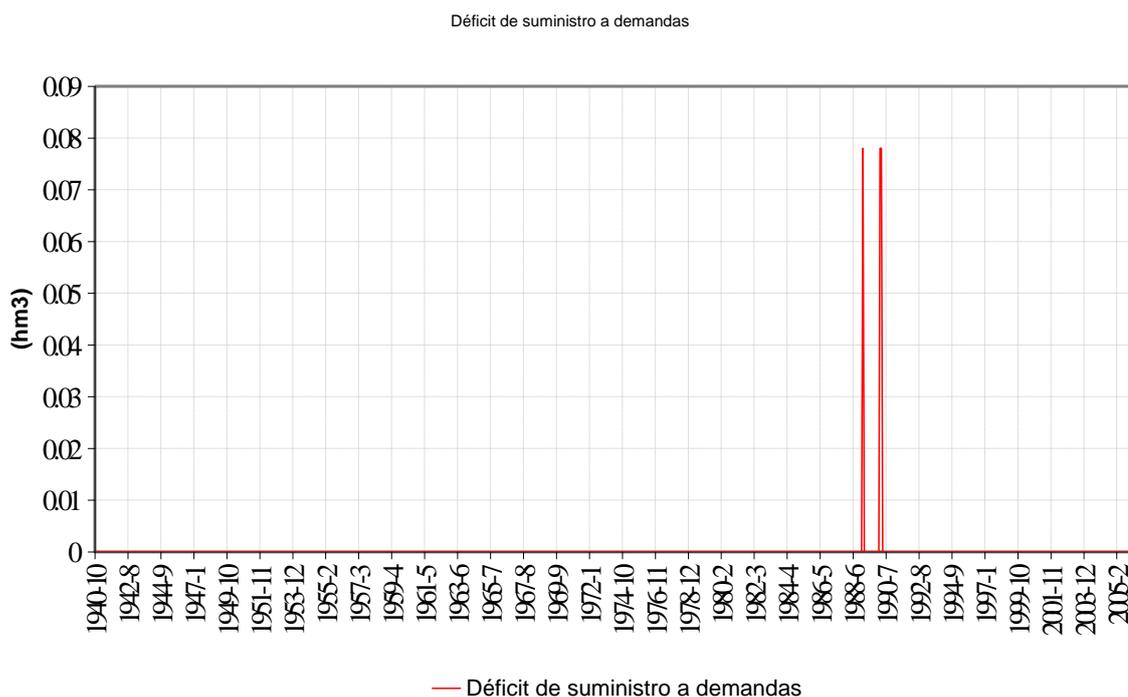


Figura 11. Déficit de suministro a la demanda de la agrupación de demandas industriales UDIs 5- situación actual



Figura 12. Déficit de suministro a la demanda de la agrupación de demandas industriales UDIs 6- situación actual



Figura 13. Déficit de suministro a la demanda de la agrupación de demandas industriales UDIs 7- situación actual

Respecto al mantenimiento de caudales ecológicos, de los diferentes tramos considerados, en el tramo río Nervión 5 (aguas abajo de la toma para las UDIs 7) existe dos incumplimientos en los primeros meses de 1990, tal y como se aprecia en la figura adjunta.

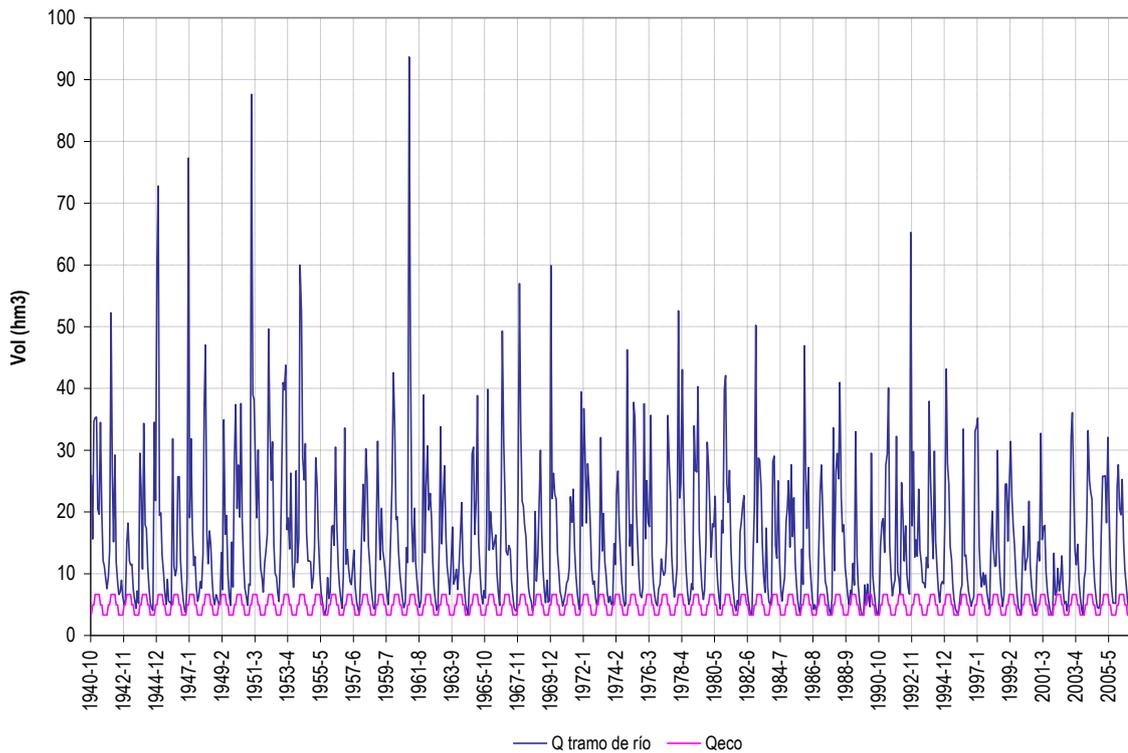


Figura 14. Evolución de caudales en el río Nervión (aguas abajo de la toma de las UDIs 7) respecto al caudal ecológico – situación actual

Los resultados de garantías, tanto para la serie de recursos hídricos larga como para la corta, se recogen en las siguientes tablas:

Tabla 15. Garantías de las diferentes demandas en la situación actual

Serie de recursos hídricos larga (1940/2005)

Unidades de demanda urbana e industrial	Demanda anual (hm ³)	Garantía mensual (%)	Garantía 10 años (%)	Garantía volumétrica (%)	Déficit max mensual (hm ³)	Déficit max anual en 10 años consecutivos (hm ³)	Nº de fallos mensuales	¿Satisfecha la Demanda según criterios IPH?
D_UDUsAltoCadagua	2,15	100,00	100,00	100,00	0,00	0,00	0	SI
D_UDURestoGranBilbao	57,01	100,00	100,00	100,00	0,00	0,00	0	SI
UDU_Bilbao	33,00	100,00	100,00	100,00	0,00	0,00	0	SI
D_UDUsAltoNervión	3,65	100,00	100,00	100,00	0,00	0,00	0	SI
D_UDUsSistemaZadorra	6,30	100,00	100,00	100,00	0,00	0,00	0	SI
D_UDU Galdakao	2,38	100,00	100,00	100,00	0,00	0,00	0	SI
UDU Amorebieta	1,90	100,00	100,00	100,00	0,00	0,00	0	SI
D_UDUsDuranguesado	5,08	100,00	100,00	100,00	0,00	0,00	0	SI
D_UDUsValleArratia	1,44	100,00	100,00	100,00	0,00	0,00	0	SI
D_UDIs1	8,17	100,00	100,00	100,00	0,00	0,00	0	SI
D_UDIs2	2,09	100,00	100,00	100,00	0,00	0,00	0	SI
D_UDIs3	0,42	100,00	100,00	100,00	0,00	0,00	0	SI
D_UDIs4	3,12	100,00	100,00	100,00	0,00	0,00	0	SI
D_UDIs5	0,94	99,62	82,46	99,62	0,08	0,23	3	NO
D_UDI6	0,67	99,62	91,23	99,62	0,06	0,17	3	NO
D_UDIs7	2,80	99,62	82,46	99,62	0,23	0,70	3	NO
D_UDIs8	3,52	100,00	100,00	100,00	0,00	0,00	0	SI

Unidades de demanda agraria	Demanda anual (hm ³)	Garantía agraria anual (%)	Garantía agraria anual (2 años) (%)	Garantía agraria anual (10 años) (%)	Déficit max anual (hm ³)	Déficit max anual en 2 años consecutivos (hm ³)	Déficit max anual en 10 años consecutivos (hm ³)	¿Satisfecha la Demanda según criterios IPH?
UDA Valle Mena	0,88	100,00	100,00	100,00	0,00	0,00	0,00	SI

Serie de recursos hídricos corta (1980/2005)

Unidades de demanda urbana e industrial	Demanda anual (hm ³)	Garantía mensual (%)	Garantía 10 años (%)	Garantía volumétrica (%)	Déficit max mensual (hm ³)	Déficit max anual en 10 años consecutivos (hm ³)	Nº de fallos mensuales	¿Satisfecha la Demanda según criterios IPH?
D_UDUsAltoCadagua	2,15	100,00	100,00	100,00	0,00	0,00	0	SI
D_UDURestoGranBilbao	57,01	100,00	100,00	100,00	0,00	0,00	0	SI
UDU_Bilbao	33,00	100,00	100,00	100,00	0,00	0,00	0	SI
D_UDUsAltoNervión	3,65	100,00	100,00	100,00	0,00	0,00	0	SI
D_UDUsSistemaZadorra	6,30	100,00	100,00	100,00	0,00	0,00	0	SI
D_UDU Galdakao	2,38	100,00	100,00	100,00	0,00	0,00	0	SI
UDU Amorebieta	1,90	100,00	100,00	100,00	0,00	0,00	0	SI
D_UDUsDuranguesado	5,08	100,00	100,00	100,00	0,00	0,00	0	SI
D_UDUsValleArratia	1,44	100,00	100,00	100,00	0,00	0,00	0	SI
D_UDIs1	8,17	100,00	100,00	100,00	0,00	0,00	0	SI
D_UDIs2	2,09	100,00	100,00	100,00	0,00	0,00	0	SI
D_UDIs3	0,42	100,00	100,00	100,00	0,00	0,00	0	SI
D_UDIs4	3,12	100,00	100,00	100,00	0,00	0,00	0	SI
D_UDIs5	0,94	99,04	41,18	99,04	0,08	0,23	3	NO
D_UDI6	0,67	99,04	41,18	99,04	0,06	0,17	3	NO
D_UDIs7	2,80	99,04	41,18	99,04	0,23	0,70	3	NO
D_UDIs8	3,52	100,00	100,00	100,00	0,00	0,00	0	SI

Unidades de demanda agraria	Demanda anual (hm ³)	Garantía agraria anual (%)	Garantía agraria anual (2 años) (%)	Garantía agraria anual (10 años) (%)	Déficit max anual (hm ³)	Déficit max anual en 2 años consecutivos (hm ³)	Déficit max anual en 10 años consecutivos (hm ³)	¿Satisfecha la Demanda según criterios IPH?
UDA Valle Mena	0,88	100,00	100,00	100,00	0,00	0,00	0,00	SI

Tabla 16. Cumplimientos de los caudales ecológicos en la situación actual

Serie de recursos hídricos larga (1940/2005)

Tramo de río	Restricción anual (hm ³)	Garantía mensual (%)	Garantía 10 años (%)	Garantía volumétrica (%)	Déficit max mensual (hm ³)	Déficit max anual en 10 años consecutivos (hm ³)	Nº de fallos mensuales aparentes*	Nº de fallos mensuales*
R. Ordunte	4,64	100,00	100,00	100,00	0,00	0,00	0	0
R. Izeria	2,16	100,00	100,00	100,00	0,00	0,00	0	0
R. Nervion5	59,40	99,75	100,00	99,92	2,01	3,06	2	0
R. Zadorra/Arratia	3,36	100,00	100,00	100,00	0,00	0,00	0	0
R. Ibaizabal9	62,60	100,00	100,00	100,00	0,00	0,00	0	0

* Evaluación de Qeco siguiendo los mismos criterios que para las UDUs y usada simplemente como herramienta de análisis.

Serie de recursos hídricos corta (1980/2005)

Tramo de río	Restricción anual (hm ³)	Garantía mensual (%)	Garantía 10 años (%)	Garantía volumétrica (%)	Déficit max mensual (hm ³)	Déficit max anual en 10 años consecutivos (hm ³)	Nº de fallos mensuales aparentes*	Nº de fallos mensuales*
R. Ordunte	4,64	100,00	100,00	100,00	0,00	0,00	0	0
R. Izoria	2,16	100,00	100,00	100,00	0,00	0,00	0	0
R. Nervion5	59,40	99,36	41,18	99,80	2,01	3,06	2	0
R. Zadorra/Arratia	3,36	100,00	100,00	100,00	0,00	0,00	0	0
R. Ibaizabal9	62,60	100,00	100,00	100,00	0,00	0,00	0	0

* Evaluación de Qeco siguiendo los mismos criterios que para las UDUs y usada simplemente como herramienta de análisis.

5.1.4.1.2 Conclusiones generales del Balance- Situación Actual

Para la evaluación de la satisfacción de las demandas se ha seguido los criterios de orden de preferencia de usos establecidos en el presente Plan Hidrológico de cuenca y en el apartado 3.5. de la IPH, donde los caudales ecológicos se consideran una restricción que se impone con carácter general a los sistemas, respetando la supremacía del uso para abastecimiento. Por tanto, el déficit que presenta el modelo recae principalmente en las demandas industriales. La gestión del déficit que se aprecia en el sistema se realizará mediante las medidas oportunas y respetando el régimen concesionario vigente y atendiendo al Art. 60 del TRLA.

Los fallos en las demandas industriales son escasos a lo largo de la serie y se concentran en el periodo seco 1989-90.

A partir de los resultados del modelo se deduce que en el tramo medio del río Nervión existe conflicto entre la atención de las demandas y el mantenimiento del caudal ecológico en el periodo seco comprendido entre finales del 1989 y principios del año 1990.

Para el escenario actual se concluye que el sistema Nervión en el periodo ordinario es suficiente para satisfacer las demandas existentes y mantener los caudales ecológicos definidos en los distintos tramos; sin embargo, en época de sequía existirá un déficit en el tramo medio del río Nervión que será gestionado mediante las medidas previstas (habilitación de tomas de emergencia, gestión de la demanda, etc.) según el régimen concesionario existente.

5.1.4.2 Simulación en el horizonte 2015

5.1.4.2.1 Evolución de las demandas y caudales ecológicos

Como ocurría en el escenario actual, en el horizonte 2015 de todas las demandas consideradas en el modelo, existen tres agrupaciones de UDIs (UDIs 5, UDIs 6 y UDIs 7) que presentan fallos hacia finales del año 1989 y principios del año 1990.

En los gráficos adjuntos se recoge la evolución del déficit de las tres UDIs que presentan fallos:



Figura 15. Déficit de suministro a la demanda de la agrupación de demandas industriales UDIs 5- escenario 2015

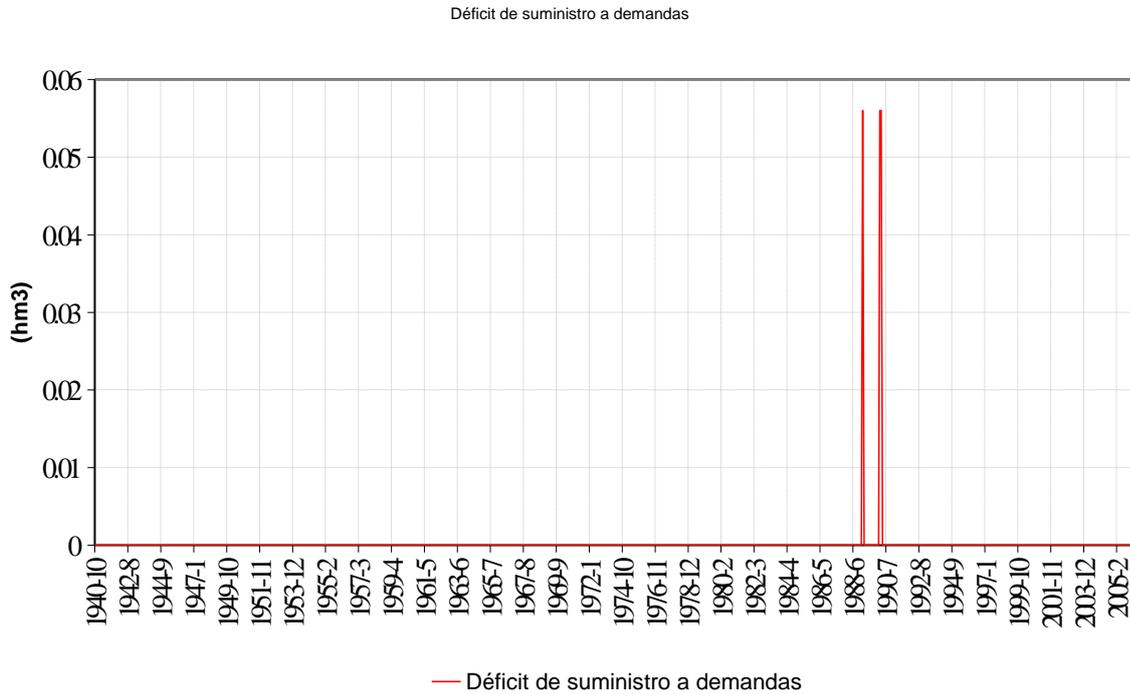


Figura 16. Déficit de suministro a la demanda de la agrupación de demandas industriales UDIs 6- escenario 2015

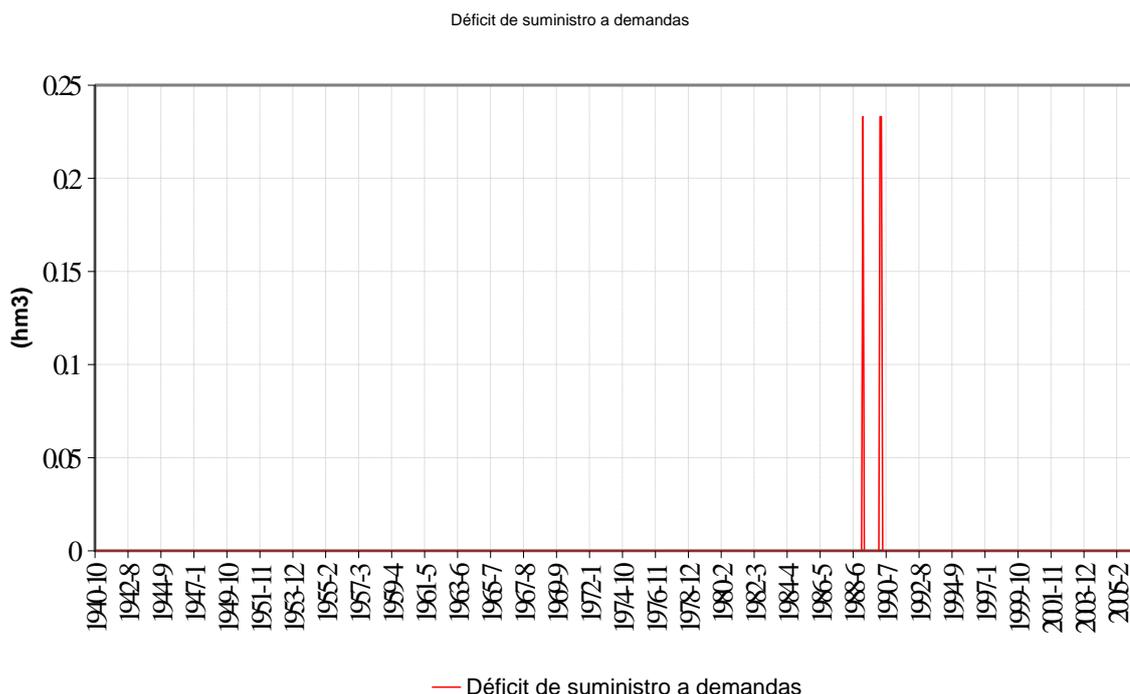


Figura 17. Déficit de suministro a la demanda de la agrupación de demandas industriales UDIs 7- escenario 2015

Respecto al mantenimiento de caudales ecológicos, de los diferentes tramos considerados, en el tramo río Nervión 5 (aguas abajo de la toma para las UDIs 7) existen dos incumplimientos en los primeros meses de 1990, tal y como se aprecia en la figura siguiente.

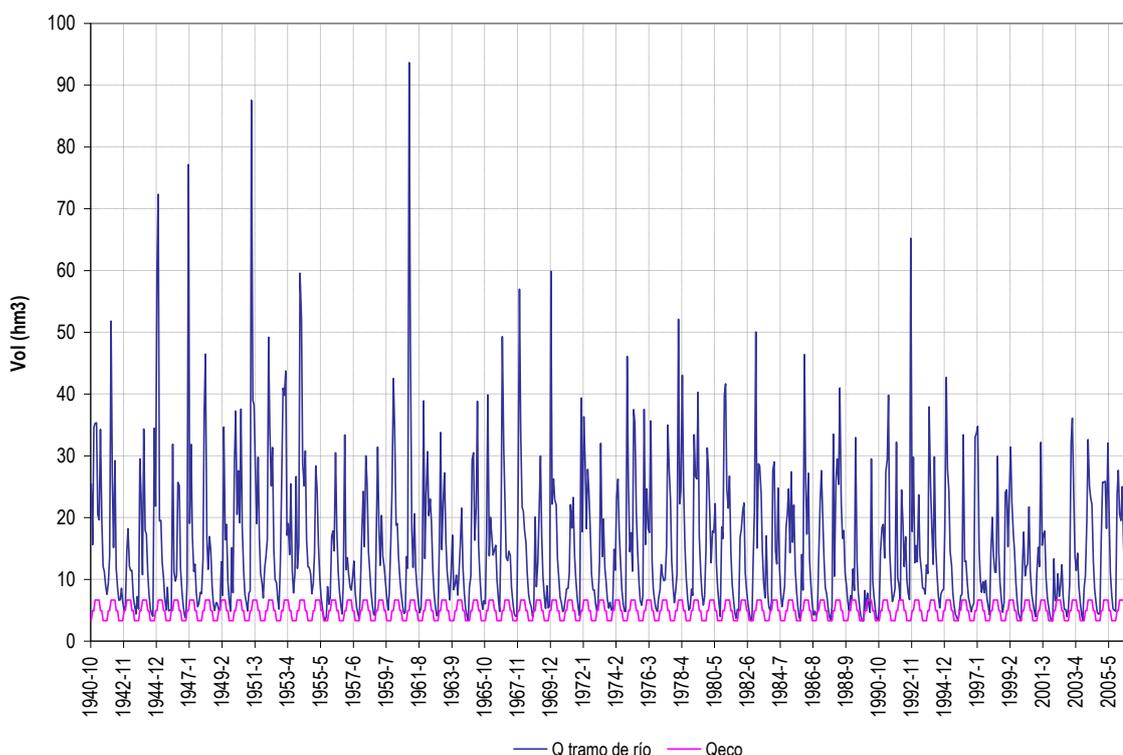


Figura 18. Evolución de caudales en el río Nervión (aguas abajo de la toma de las UDIs 7) respecto al caudal ecológico - escenario 2015

Los resultados de garantías, tanto para la serie de recursos hídricos larga como para la corta, se recogen en las siguientes tablas:

Tabla 17. Garantías de las diferentes demandas en el escenario 2015

Serie de recursos hídricos larga (1940/2005)

Unidades de demanda urbana e industrial	Demanda anual (hm ³)	Garantía mensual (%)	Garantía 10 años (%)	Garantía volumétrica (%)	Déficit max mensual (hm ³)	Déficit max anual en 10 años consecutivos (hm ³)	Nº de fallos mensuales	¿Satisfecha la Demanda según criterios IPH?
D_UDUsAltoCadagua	2,20	100,00	100,00	100,00	0,00	0,00	0	SI
D_UDURestoGranBilbao	73,22	100,00	100,00	100,00	0,00	0,00	0	SI
UDU_Bilbao	42,39	100,00	100,00	100,00	0,00	0,00	0	SI
D_UDUsAltoNervión	3,78	100,00	100,00	100,00	0,00	0,00	0	SI
D_UDUsSistemaZadorra	6,24	100,00	100,00	100,00	0,00	0,00	0	SI
D_UDU Galdakao	2,44	100,00	100,00	100,00	0,00	0,00	0	SI
UDU Amorebieta	1,96	100,00	100,00	100,00	0,00	0,00	0	SI
D_UDUsDuranguesado	5,29	100,00	100,00	100,00	0,00	0,00	0	SI
D_UDUsValleArratia	1,45	100,00	100,00	100,00	0,00	0,00	0	SI
D_UDIs1	8,17	100,00	100,00	100,00	0,00	0,00	0	SI
D_UDIs2	2,09	100,00	100,00	100,00	0,00	0,00	0	SI
D_UDIs3	0,42	100,00	100,00	100,00	0,00	0,00	0	SI
D_UDIs4	3,12	100,00	100,00	100,00	0,00	0,00	0	SI
D_UDIs5	0,94	99,62	82,46	99,62	0,08	0,23	3	NO
D_UDI6	0,67	99,62	82,46	99,62	0,06	0,17	3	NO
D_UDIs7	2,80	99,62	82,46	99,62	0,23	0,70	3	NO
D_UDIs8	3,52	100,00	100,00	100,00	0,00	0,00	0	SI

Unidades de demanda agraria	Demanda anual (hm ³)	Garantía agraria anual (%)	Garantía agraria anual (2 años) (%)	Garantía agraria anual (10 años) (%)	Déficit max anual (hm ³)	Déficit max anual en 2 años consecutivos (hm ³)	Déficit max anual en 10 años consecutivos (hm ³)	¿Satisfecha la Demanda según criterios IPH?
UDA Valle Mena	0,84	100,00	100,00	100,00	0,00	0,00	0,00	SI

Serie de recursos hídricos corta (1980/2005)

Unidades de demanda urbana e industrial	Demanda anual (hm ³)	Garantía mensual (%)	Garantía 10 años (%)	Garantía volumétrica (%)	Déficit max mensual (hm ³)	Déficit max anual en 10 años consecutivos (hm ³)	Nº de fallos mensuales	¿Satisfecha la Demanda según criterios IPH?
D_UDUsAltoCadagua	2,20	100,00	100,00	100,00	0,00	0,00	0	SI
D_UDURestoGranBilbao	73,22	100,00	100,00	100,00	0,00	0,00	0	SI
UDU_Bilbao	42,39	100,00	100,00	100,00	0,00	0,00	0	SI
D_UDUsAltoNervión	3,78	100,00	100,00	100,00	0,00	0,00	0	SI
D_UDUsSistemaZadorra	6,24	100,00	100,00	100,00	0,00	0,00	0	SI
D_UDU Galdakao	2,44	100,00	100,00	100,00	0,00	0,00	0	SI
UDU Amorebieta	1,96	100,00	100,00	100,00	0,00	0,00	0	SI
D_UDUsDuranguesado	5,29	100,00	100,00	100,00	0,00	0,00	0	SI
D_UDUsValleArratia	1,45	100,00	100,00	100,00	0,00	0,00	0	SI
D_UDIs1	8,17	100,00	100,00	100,00	0,00	0,00	0	SI
D_UDIs2	2,09	100,00	100,00	100,00	0,00	0,00	0	SI

D_UDIs3	0,42	100,00	100,00	100,00	0,00	0,00	0	SI
D_UDIs4	3,12	100,00	100,00	100,00	0,00	0,00	0	SI
D_UDIs5	0,94	99,04	41,18	99,04	0,08	0,23	3	NO
D_UDI6	0,67	99,04	41,18	99,04	0,06	0,17	3	NO
D_UDIs7	2,80	99,04	41,18	99,04	0,23	0,70	3	NO
D_UDIs8	3,52	100,00	100,00	100,00	0,00	0,00	0	SI

Unidades de demanda agraria	Demanda anual (hm ³)	Garantía agraria anual (%)	Garantía agraria anual (2 años) (%)	Garantía agraria anual (10 años) (%)	Déficit max anual (hm ³)	Déficit max anual en 2 años consecutivos (hm ³)	Déficit max anual en 10 años consecutivos (hm ³)	¿Satisfecha la Demanda según criterios IPH?
UDA Valle Mena	0,84	100,00	100,00	100,00	0,00	0,00	0,00	SI

Tabla 18. Cumplimientos de los caudales ecológicos en el escenario 2015

Serie de recursos hídricos larga (1940/2005)

Tramo de río	Restricción anual (hm ³)	Garantía mensual (%)	Garantía 10 años (%)	Garantía volumétrica (%)	Déficit max mensual (hm ³)	Déficit max anual en 10 años consecutivos (hm ³)	Nº de fallos mensuales aparentes*	Nº de fallos mensuales*
R. Ordunte	4,64	100,00	100,00	100,00	0,00	0,00	0	0
R. Izoria	2,16	100,00	100,00	100,00	0,00	0,00	0	0
R. Nervion5	59,40	99,75	82,46	99,92	2,01	3,06	2	0
R. Zadorra/Arratia	3,36	100,00	100,00	100,00	0,00	0,00	0	0
R. Ibaizabal9	62,60	100,00	100,00	100,00	0,00	0,00	0	0

* Evaluación de Qeco siguiendo los mismos criterios que para las UDUs y usada simplemente como herramienta de análisis.

Serie de recursos hídricos corta (1980/2005)

Tramo de río	Restricción anual (hm ³)	Garantía mensual (%)	Garantía 10 años (%)	Garantía volumétrica (%)	Déficit max mensual (hm ³)	Déficit max anual en 10 años consecutivos (hm ³)	Nº de fallos mensuales aparentes*	Nº de fallos mensuales*
R. Ordunte	4,64	100,00	100,00	100,00	0,00	0,00	0	0
R. Izoria	2,16	100,00	100,00	100,00	0,00	0,00	0	0
R. Nervion5	59,40	99,36	41,18	99,80	2,01	3,06	2	0
R. Zadorra/Arratia	3,36	100,00	100,00	100,00	0,00	0,00	0	0
R. Ibaizabal9	62,60	100,00	100,00	100,00	0,00	0,00	0	0

* Evaluación de Qeco siguiendo los mismos criterios que para las UDUs y usada simplemente como herramienta de análisis.

5.1.4.2 Conclusiones generales del Balance- Horizonte 2015

Para la evaluación de la satisfacción de las demandas se ha seguido los criterios de orden de preferencia de usos establecidos en el presente Plan Hidrológico de cuenca y en el apartado 3.5. de la IPH, donde los caudales ecológicos se consideran una restricción que se impone con carácter general a los sistemas, respetando la supremacía del uso para abastecimiento. Por tanto, el déficit que presenta el modelo recae principalmente en las demandas industriales. La gestión del déficit que se aprecia del sistema se realizará mediante las medidas oportunas y respetando el régimen concesionario vigente y atendiendo al Art. 60 del TRLA.

Los fallos en las demandas industriales son escasos a lo largo de la serie y se concentran en el periodo seco 1989-90.

Para el escenario 2015, tal y como ocurría en el escenario actual, se observa que en el tramo medio del río Nervión existe conflicto entre la atención de las demandas y el mantenimiento del caudal ecológico en el periodo seco comprendido entre finales del 1989 y principios del año 1990.

Para el escenario 2015 se concluye que el sistema Nervión es suficiente en el periodo ordinario para satisfacer las demandas existentes y los caudales ecológicos definidos en los distintos tramos; en época de sequía existirá un déficit en el tramo medio del río Nervión que será gestionado mediante las medidas previstas (habilitación de tomas de emergencia, gestión de la demanda, etc.) según el régimen concesionario existente.

5.1.4.3 Simulación en el horizonte 2027

5.1.4.3.1 Evolución de las demandas y caudales ecológicos

Como ocurría en el resto de escenarios, en el horizonte 2027 existen tres agrupaciones de UDIs (UDIs 5, UDIs 6 y UDIs 7) que presentan fallos hacia finales del año 1989 y principios del año 1990.

En los gráficos adjuntos se recoge la evolución del déficit de las tres UDIs que presentan fallos:

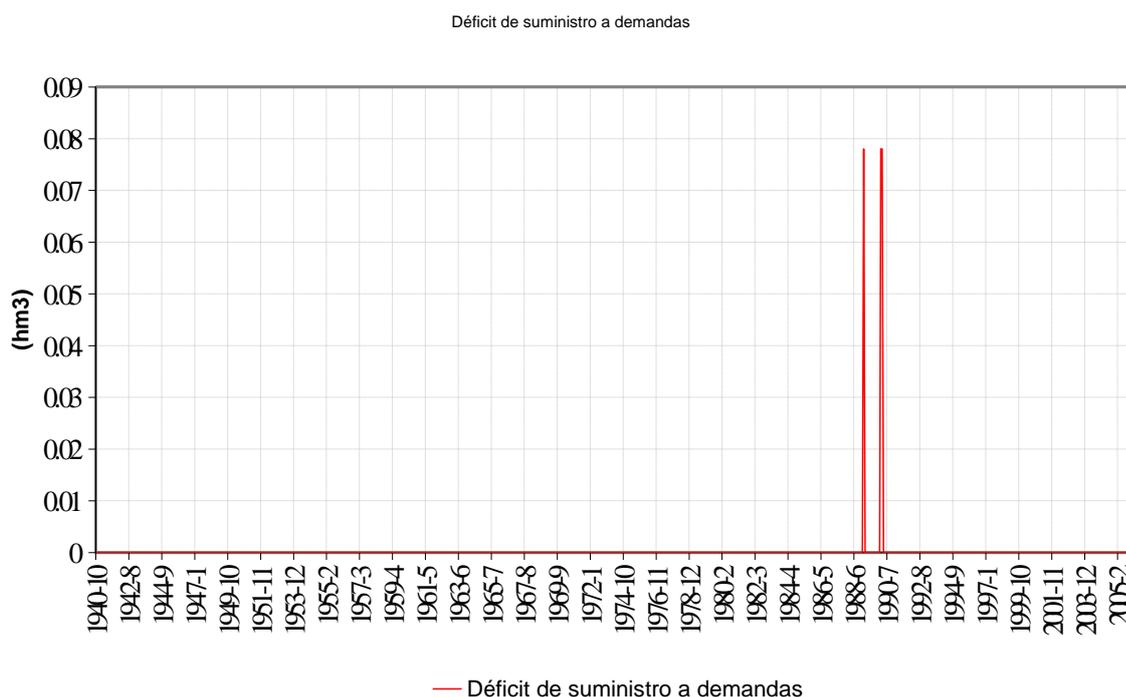


Figura 19. Déficit de suministro a la demanda de la agrupación de demandas industriales UDIs 5- escenario 2027

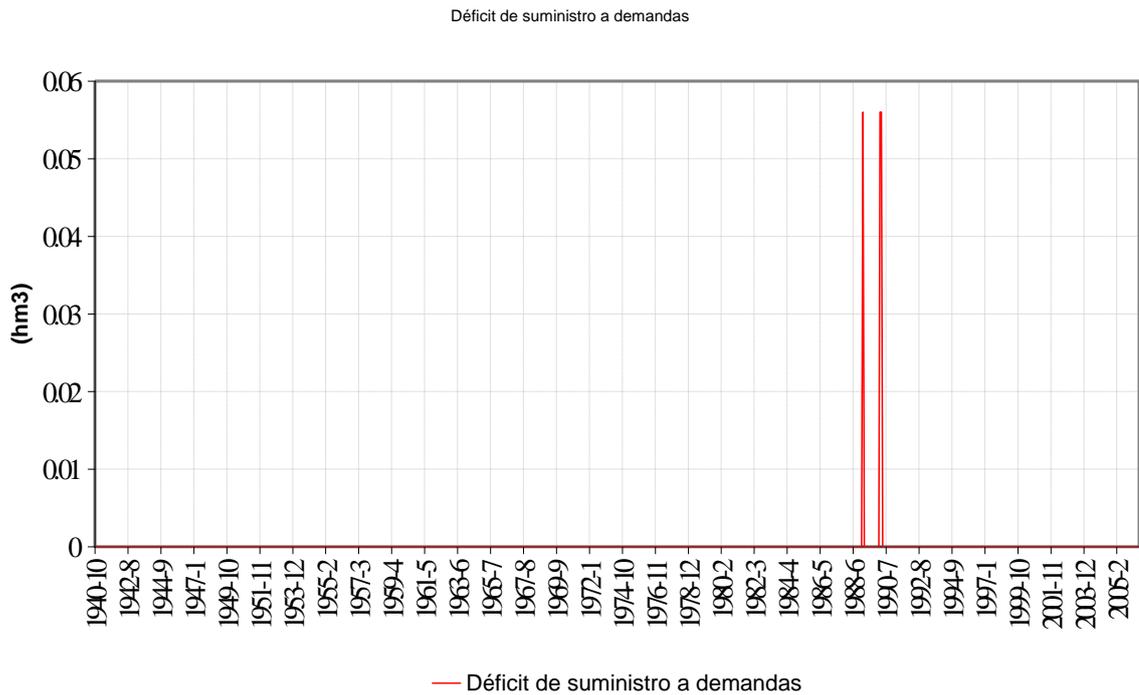


Figura 20. Déficit de suministro a la demanda de la agrupación de demandas industriales UDIs 6- escenario 2027

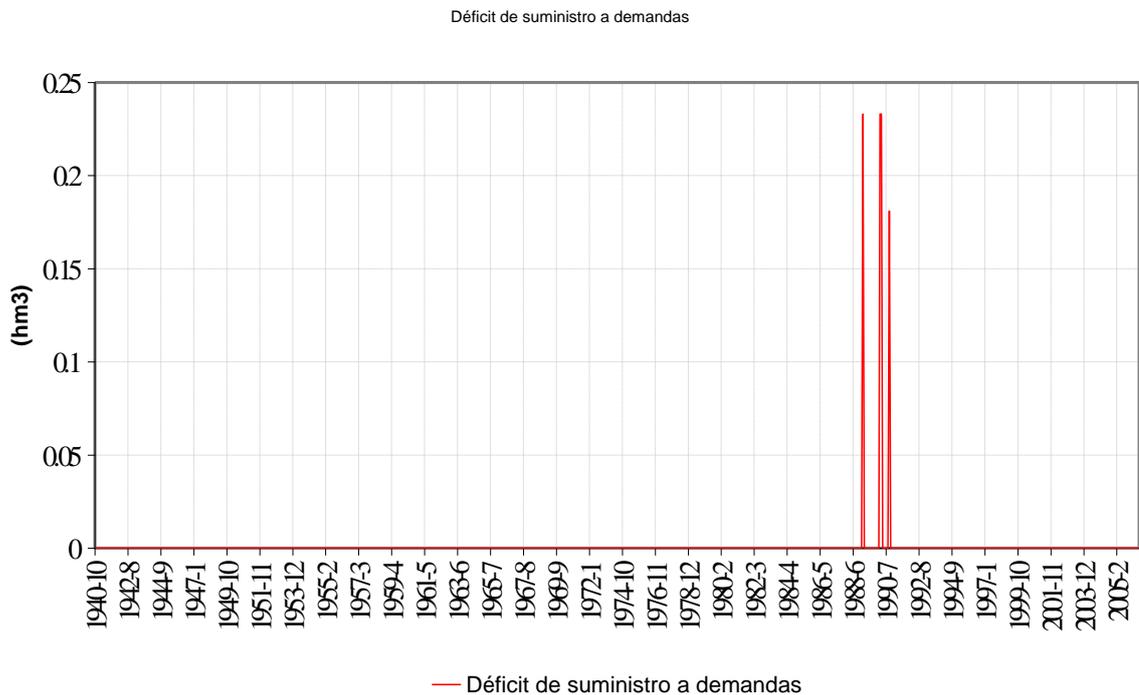


Figura 21. Déficit de suministro a la demanda de la agrupación de demandas industriales UDIs 7- escenario 2027

Respecto al mantenimiento de caudales ecológicos, en el río Nervión existe varios incumplimientos en el tramo medio del río Nervión (Río Nervión 5) en el periodo de finales de 1989 y principios de 1990, donde se localizan las UDIs que presentan déficit.

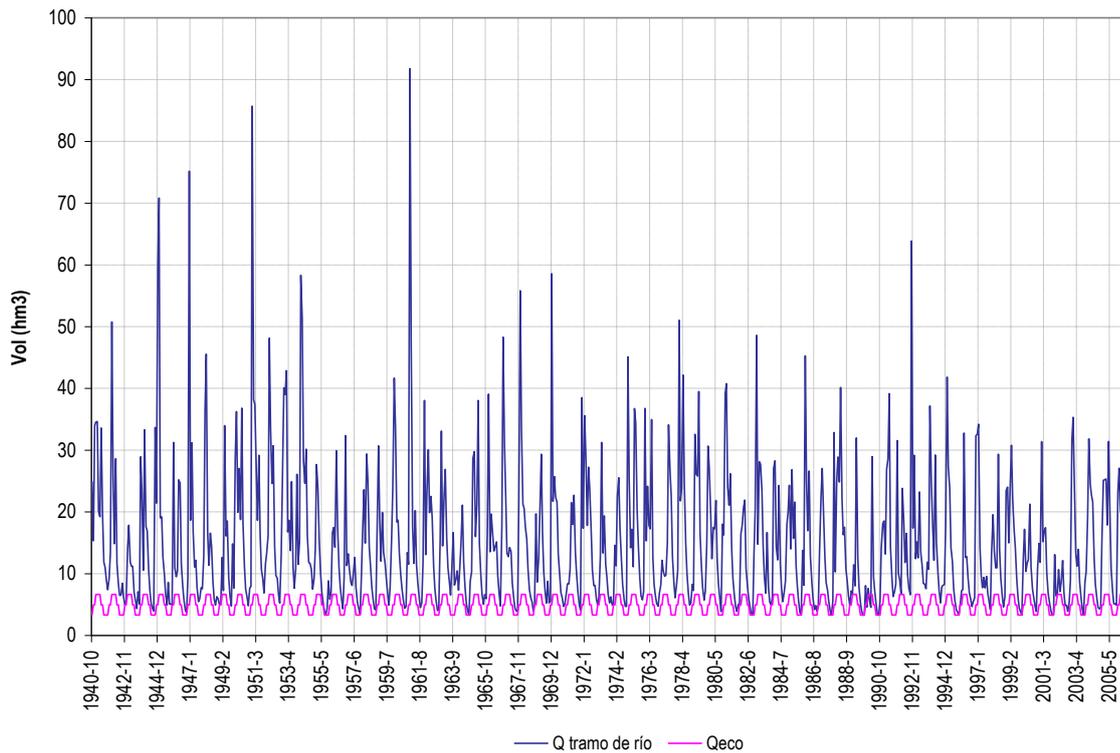


Figura 22. Evolución de caudales en el río Nervión (aguas abajo de la toma de las UDIs 7) respecto al caudal ecológico – escenario 2027

Los resultados de garantías, tanto para la serie de recursos hídricos larga como para la corta, se recogen en las siguientes tablas:

Tabla 19. Garantías de las diferentes demandas en el escenario 2027

Serie de recursos hídricos larga (1940/2005)

Unidades de demanda urbana e industrial	Demanda anual (hm ³)	Garantía mensual (%)	Garantía 10 años (%)	Garantía volumétrica (%)	Déficit max mensual (hm ³)	Déficit max anual en 10 años consecutivos (hm ³)	Nº de fallos mensuales	¿Satisfecha la Demanda según criterios IPH?
D_UDUsAltoCadagua	2,20	100,00	100,00	100,00	0,00	0,00	0	SI
D_UDURestoGranBilbao	73,22	100,00	100,00	100,00	0,00	0,00	0	SI
UDU_Bilbao	42,39	100,00	100,00	100,00	0,00	0,00	0	SI
D_UDUsAltoNervión	3,89	100,00	100,00	100,00	0,00	0,00	0	SI
D_UDUsSistemaZadorra	6,11	100,00	100,00	100,00	0,00	0,00	0	SI
D_UDU Galdakao	2,45	100,00	100,00	100,00	0,00	0,00	0	SI
UDU Amorebieta	1,99	100,00	100,00	100,00	0,00	0,00	0	SI
D_UDUsDuranguesado	5,45	100,00	100,00	100,00	0,00	0,00	0	SI
D_UDUsValleArratia	1,45	100,00	100,00	100,00	0,00	0,00	0	SI
D_UDIs1	8,17	100,00	100,00	100,00	0,00	0,00	0	SI
D_UDIs2	2,09	100,00	100,00	100,00	0,00	0,00	0	SI
D_UDIs3	0,42	100,00	100,00	100,00	0,00	0,00	0	SI
D_UDIs4	3,12	100,00	100,00	100,00	0,00	0,00	0	SI
D_UDIs5	0,94	99,62	82,46	99,62	0,08	0,23	3	NO
D_UDI6	0,67	99,62	82,46	99,62	0,06	0,17	3	NO
D_UDIs7	2,80	99,49	82,46	99,52	0,23	0,88	4	NO
D_UDIs8	3,52	100,00	100,00	100,00	0,00	0,00	0	SI

Aportaciones naturales medias (hm ³ /año)		
Escorrentía superficial	Escorrentía subterránea	Aportaciones naturales
64,93	31,66	96,91

Serie de recursos hídricos corta (1980/2005)

Unidades de demanda urbana e industrial	Demanda anual (hm ³)	Garantía mensual (%)	Garantía 10 años (%)	Garantía volumétrica (%)	Déficit max mensual (hm ³)	Déficit max anual en 10 años consecutivos (hm ³)	Nº de fallos mensuales	¿Satisfecha la Demanda según criterios IPH?
D_UDUsAltoCadagua	2,20	100,00	100,00	100,00	0,00	0,00	0	SI
D_UDURestoGranBilbao	73,22	100,00	100,00	100,00	0,00	0,00	0	SI
UDU_Bilbao	42,39	100,00	100,00	100,00	0,00	0,00	0	SI
D_UDUsAltoNervión	3,89	100,00	100,00	100,00	0,00	0,00	0	SI
D_UDUsSistemaZadorra	6,11	100,00	100,00	100,00	0,00	0,00	0	SI
D_UDU Galdakao	2,45	100,00	100,00	100,00	0,00	0,00	0	SI
UDU Amorebieta	1,99	100,00	100,00	100,00	0,00	0,00	0	SI
D_UDUsDuranguesado	5,45	100,00	100,00	100,00	0,00	0,00	0	SI
D_UDUsValleArratia	1,45	100,00	100,00	100,00	0,00	0,00	0	SI
D_UDIs1	8,17	100,00	100,00	100,00	0,00	0,00	0	SI
D_UDIs2	2,09	100,00	100,00	100,00	0,00	0,00	0	SI
D_UDIs3	0,42	100,00	100,00	100,00	0,00	0,00	0	SI
D_UDIs4	3,12	100,00	100,00	100,00	0,00	0,00	0	SI
D_UDIs5	0,94	99,04	41,18	99,04	0,08	0,23	3	NO
D_UDI6	0,67	99,04	41,18	99,04	0,06	0,17	3	NO
D_UDIs7	2,80	98,72	41,18	98,79	0,23	0,88	4	NO
D_UDIs8	3,52	100,00	100,00	100,00	0,00	0,00	0	SI

Unidades de demanda agraria	Demanda anual (hm ³)	Garantía agraria anual (%)	Garantía agraria anual (2 años) (%)	Garantía agraria anual (10 años) (%)	Déficit max anual (hm ³)	Déficit max anual en 2 años consecutivos (hm ³)	Déficit max anual en 10 años consecutivos (hm ³)	¿Satisfecha la Demanda según criterios IPH?
UDA Valle Mena	0,80	100,00	100,00	100,00	0,00	0,00	0,00	SI

Tabla 20. Cumplimientos de los caudales ecológicos en el escenario 2027

Serie de recursos hídricos larga (1940/2005)

Tramo de río	Restricción anual (hm ³)	Garantía mensual (%)	Garantía 10 años (%)	Garantía volumétrica (%)	Déficit max mensual (hm ³)	Déficit max anual en 10 años consecutivos (hm ³)	Nº de fallos mensuales aparentes*	Nº de fallos mensuales*
R. Ordunte	4,64	100,00	100,00	100,00	0,00	0,00	0	0
R. Izoria	2,16	100,00	100,00	100,00	0,00	0,00	0	0
R. Nervion5	59,40	99,91	99,75	82,46	2,10	3,59	2	0
R. Zadorra/Arratia	3,36	100,00	100,00	100,00	0,00	0,00	0	0
R. Ibaizabal9	62,60	100,00	100,00	100,00	0,00	0,00	0	0

* Evaluación de Qeco siguiendo los mismos criterios que para las UDUy y usada simplemente como herramienta de análisis.

Serie de recursos hídricos corta (1980/2005)

Tramo de río	Restricción anual (hm ³)	Garantía mensual (%)	Garantía 10 años (%)	Garantía volumétrica (%)	Déficit max mensual (hm ³)	Déficit max anual en 10 años consecutivos (hm ³)	Nº de fallos mensuales aparentes*	Nº de fallos mensuales*
R. Ordunte	4,64	100,00	100,00	100,00	0,00	0,00	0	0
R. Izoria	2,16	100,00	100,00	100,00	0,00	0,00	0	0
R. Nervion5	59,40	99,77	99,75	82,46	2,10	3,59	2	0
R. Zadorra/Arratia	3,36	100,00	100,00	100,00	0,00	0,00	0	0
R. Ibaizabal9	62,60	100,00	100,00	100,00	0,00	0,00	0	0

* Evaluación de Qeco siguiendo los mismos criterios que para las UDU's y usada simplemente como herramienta de análisis.

5.1.4.3.2 Conclusiones generales del Balance- Horizonte 2027

Para la evaluación de la satisfacción de las demandas se ha seguido los criterios de orden de preferencia de usos establecidos en el presente Plan Hidrológico de cuenca y en el apartado 3.5. de la IPH, donde los caudales ecológicos se consideran una restricción que se impone con carácter general a los sistemas, respetando la supremacía del uso para abastecimiento. Por tanto, el déficit que presenta el modelo recae principalmente en las demandas industriales. La gestión del déficit que se aprecia del sistema se realizará mediante las medidas oportunas y respetando el régimen concesionario vigente y atendiendo al Art. 60 del TRLA.

Los fallos en las demandas industriales son escasos a lo largo de la serie y se concentran en el periodo seco 1989-90.

Para el escenario 2027, tal y como ocurría en el resto de escenarios analizados, en el tramo medio del río Nervión existe conflicto entre la atención de las demandas y el mantenimiento del caudal ecológico en el periodo seco comprendido entre finales del 1989 y principios del año 1990.

Se concluye que el sistema Nervión en el periodo ordinario es suficiente para satisfacer las demandas existentes y los caudales ecológicos definidos en los distintos tramos; en época de sequía existirá un déficit en el tramo medio del río Nervión que será gestionado mediante las medidas previstas (habilitación de tomas de emergencia, gestión de la demanda, etc.) según el régimen concesionario existente.

5.1.5 Asignación y reserva de recursos

De acuerdo con los resultados del balance para el año 2015 para la serie corta 1980-2006 se establece la asignación y reserva de recursos disponibles para las demandas previsibles en dicho horizonte temporal.

Según las demandas para el horizonte 2015 recogidas en la Tabla 17. , los recursos asignados se describen a continuación:

Río Cadagua

UDU Valle de Mena: recursos superficiales (Río Cadagua) y de las masas de agua subterránea Salvada y Mena-Orduña, estimados en 0.44 hm³/año.

UDU Balmaseda: recursos superficiales, de la masa de agua subterránea Balmaseda-Elorrio y de los regulados en el Embalse de Ordunte que le suministra Bilbao, todos estos estimados en 0.59 hm³/año.

UDU Zalla: recursos superficiales, de la masa de agua subterránea Balmaseda-Elorrio y de los regulados en el Embalse de Ordunte que le suministra Bilbao, estimados en 0.83 hm³/año.

UDU Güeñes: recursos superficiales, de la masa de agua subterránea Balmaseda-Elorrio y de los regulados en el Embalse de Ordunte que le suministra Bilbao, estimados en 0.60 hm³/año.

UDU Alonsotegi: recursos superficiales, de la masa de agua subterránea Balmaseda-Elorrio y de los regulados en el Embalse de Undúrraga procedentes del trasvase Zadorra-Arratia que le suministra el Consorcio de Aguas Bilbao Bizcaya, estimados en 0.29 hm³/año.

A las UDUs Artziniega, Gordexola y Okondo, para atender las demandas se asignan 0.61 hm³/año de los recursos superficiales y de los recursos subterráneos del sistema.

Para atender las demandas agrarias (UDA Valle de Mena) se asignan 0.84 hm³/año, de los recursos procedentes del río Cadagua.

Para atender las demandas industriales estimadas en 3.52 hm³/año se asignan los recursos procedentes del Río Cadagua.

Río Ibaizabal

UDU Elorrio: recursos superficiales, de las masas de agua subterránea Balmaseda-Elorrio y Etxano y de la masa de agua subterránea Aramotz que le suministra el Sistema Duranguesado, todos estos estimados en 0.67 hm³/año.

UDU Abadiño: recursos superficiales, de las masas de agua subterránea Balmaseda-Elorrio, Etxano y Oiz (Manantial Aia), estimados en 0.71 hm³/año.

UDU Zaldibar: recursos superficiales, de la masa de agua subterránea Etxano y de la masa de agua Aramotz que le suministra el Sistema Duranguesado, estimados en 0.23 hm³/año

UDU Berriz: recursos superficiales y de las masas de agua subterránea Etxano y Oiz (Sondeo Oizetxebarrieta-A), estimados en 0.50 hm³/año.

UDU Durango: recursos superficiales y de las masas de agua subterránea Etxano, Oiz (Manantial Ibarruri, Manantial Gallandas y sondeos Ibarruri, Gallandas y Arria) y Aramotz (Manantiales y sondeos de Mañaria), estimados en 2.40 hm³/año.

UDU Iurrieta: recursos superficiales y de las masas de agua subterránea Etxano, Oiz (Manantial Ibarruri, Manantial Gallandas y sondeos Ibarruri, Gallandas y Arria) y Aramotz (Manantiales y sondeos de Mañaria), estimados en 0.48 hm³/año.

UDU Amorebieta-Etxano: recursos superficiales y de las masas de agua subterránea Etxano (Sondeo Etxano-A) y Balmaseda-Elorrio, estimados en 1.96 hm³/año.

UDU Igorre: recursos superficiales y de las masas de agua subterránea Aramotz (Manantial San Cristobal) y Balmaseda-Elorrio, estimados en 0.44 hm³/año.

UDU Lemoa: recursos superficiales y de las masas de agua subterránea Aramotz (Manantial San Cristobal) y Balmaseda-Elorrio, estimados en 0.35 hm³/año.

UDU Galdakao: recursos superficiales regulados en el Embalse de Lekubaso, de la masa de agua subterránea Balmaseda-Elorrio y de los regulados en el Embalse de Undúrraga procedentes del trasvase Zadorra-Arratia que le suministra el Consorcio de Aguas Bilbao Bizcaya, todos estos estimados en 2.44 hm³/año.

A las UDUs Atxondo, Garai, Mañaria, Izurtza, Larrabetzu, Bedia, Zeanuri, Areatza, Artea, Arantzazu y Dima, para atender las demandas se asignan 1.15 hm³/año de los recursos superficiales y de los recursos subterráneos del sistema.

Para atender las demandas agrarias se asignan 0.01 hm³/año, de los recursos disponibles.

Para atender las demandas industriales estimadas en 13.80 hm³/año, se asignan los recursos procedentes del río Ibaizabal.

Río Nervión

UDU Urduña/Orduña: recursos superficiales y de las masas de agua subterránea Salvada y Mena-Orduña, estimados en 0.45 hm³/año.

UDU Amurrio: recursos superficiales, de las masas de agua subterránea Mena-Orduña y Balmaseda-Elorrio y de los regulados en el Embalse de Maroño, estimados en 1.40 hm³/año.

UDU Llodio: recursos superficiales (Río Arnauri, Río Altube), de la masa de agua subterránea Balmaseda-Elorrio y de los regulados en el Embalse de Maroño, estimados en 1.73 hm³/año.

UDU Ayala/Aiara: recursos superficiales, de las masas de agua subterránea Salvada y Mena-Orduña y de los regulados en el Embalse de Maroño estimados en 0.65 hm³/año.

UDU Orozko: recursos superficiales y de las masas de agua subterránea Balmaseda-Elorrio e Itxina (Manantial Aldabide), estimados en 0.37 hm³/año.

UDU Ugao-Miraballes: recursos superficiales, de la masa de agua subterránea Balmaseda-Elorrio y de los regulados en el Embalse de Undúrraga procedentes del trasvase Zadorra-Arratia que le suministra el Consorcio de Aguas Bilbao Bizkaia, todos estos estimados en 0.34 hm³/año.

UDU Arrigorriaga: recursos superficiales, de la masa de agua subterránea Balmaseda-Elorrio y de los regulados en el Embalse de Undúrraga procedentes del trasvase Zadorra-Arratia que le suministra el Consorcio de Aguas Bilbao Bizcaya, todos estos estimados en 1.17 hm³/año

UDU Basauri: recursos superficiales, de la masa de agua subterránea Balmaseda-Elorrio y de los recursos regulados en el Embalse de Undúrraga procedentes del trasvase Zadorra-Arratia que le suministra el Consorcio de Aguas Bilbao Bizcaya, todos estos estimados en 3.11 hm³/año.

UDU Etxebarri, Anteiglesia de San Esteban/Etxebarri Doneztebeko Elizatea: recursos superficiales, de la masa de agua subterránea Balmaseda-Elorrio y de los regulados en el Embalse de Undúrraga procedentes del trasvase Zadorra-Arratia que le suministra el Consorcio de Aguas Bilbao Bizcaya, estimados en 0.71 hm³/año.

UDU Bilbao: recursos superficiales regulados en los Embalses de Ordunte y Zollo, del río Cadagua y de los regulados en el Embalse de Undúrraga procedentes del trasvase Zadorra-Arratia que le suministra el Consorcio de Aguas Bilbao Bizcaya, estimados en 42.39 hm³/año.

UDU Gran Bilbao: recursos superficiales regulados en los Embalses de Artiba y Nocedal, de la masa de agua subterránea Balmaseda-Elorrio y de los regulados en el

Embalse de Undúrraga procedentes del trasvase Zadorra-Arratia que le suministra el Consorcio de Aguas Bilbao Bizcaya, estimados en 73.22 hm³/año.

A las UDUs Arakaldo, Zeberio, Arrankudiaga y Zaratamo, para atender las demandas se asignan 0.49 hm³/año de los recursos superficiales y de los recursos subterráneos del sistema.

Para atender las demandas industriales estimadas en 4.40 hm³/año, se asignan los recursos procedentes del río Nervión.

Para atender las demandas de usos recreativos (golf) de todo el sistema se asignan en 0.64 hm³/año, se asignan los recursos del sistema.

5.2 SISTEMA DE EXPLOTACIÓN ORIA

5.2.1 Breve descripción

El sistema de explotación Oria, en el ámbito competencial de la CHC, incluye la cuenca del río Oria desde su nacimiento hasta el comiendo de la masa de agua de transición, abarcando parte de las provincias de Gipuzkoa y de Navarra con una población aproximada de 130,295 habitantes. Los municipios más importantes son Lasarte-Oria y Tolosa, con un total de 17,894 y 17,694 habitantes. La superficie del sistema es de 815.6 km².

El río Oria nace en las faldas de la Sierra de Aitzkorri y desemboca en el mar Cantábrico, junto a la localidad de Orio. Los afluentes principales a lo largo de su recorrido son por la margen derecha los ríos Agunza, Zaldivia, Ibiur, Amavirgina, Araxes, Berastegui y el Leizarán. Por la margen izquierda se encuentra los ríos Estanda y Asteasu.



Figura 23. Vista general del sistema de explotación Oria

5.2.2 Elementos considerados en la simulación

5.2.2.1 Recursos hídricos superficiales naturales

5.2.2.1.1 Masas de agua superficial y tramos de río del modelo

En la Figura 24. puede apreciarse los tramos de río considerados en el modelo de simulación y en la tabla siguiente se plasma correspondencia entre dichos tramos de río y las masas de agua superficial.

Masas de agua superficiales consideradas en el modelo de simulación del sistema Oria

NOMBRE DEL TRAMO	RÍO	COD MASA DE AGUA
Tramo 1, desde la toma de las UDIs1 hasta la toma de la UDI Arcelor Mital	Oria	ES020MAR002510
Tramo 2, desde la toma de la UDI Arcelor Mital hasta la confluencia con el río Arriaran	Oria	ES020MAR002510
Tramo 3, desde el Embalse de Arriarán hasta la confluencia con el río Oria	Estanda	ES020MAR002520
Tramo 4, desde la cabecera del río Agunza hasta la confluencia con el río Lareo	Agunza	ES020MAR002560
Tramo 5, desde el Embalse de Lareo hasta la confluencia con el río Agunza	Lareo	-

NOMBRE DEL TRAMO	RÍO	COD MASA DE AGUA
Tramo 6, desde la confluencia con el río Laredo hasta la confluencia con el río Oria	Agunza	ES020MAR002540
Tramo 7, desde la confluencia con el río Agunza hasta la confluencia con el río Ibiur	Oria	ES020MAR002510 ES020MAR002642 ES028MAR002661
Tramo 8, desde el Embalse de Ibiur hasta la confluencia con el río Oria	Ibiur	ES020MAR002641
Tramo 9, desde la confluencia con el río Ibiur hasta la confluencia con el río Amavirgina	Oria	ES020MAR002661
Tramo 9, desde la toma de la Papelera Aralar hasta la confluencia con el río Oria	Amavirgina	ES021MAR002582
Tramo 10, desde la confluencia con el río Amavirgina hasta la confluencia con el río Araxes	Oria	ES028MAR002662
Tramo 11, desde la toma de la Papelera de Amaro hasta la confluencia con el río Oria	Araxes	ES023MAR002591
Tramo 12, desde la confluencia con el río Araxes hasta la confluencia con el río Berastegui	Oria	ES028MAR002662
Tramo 13, desde la toma de la UDI Sarriopapel hasta la confluencia con el río Oria	Berastegui	ES026MAR002610
Tramo 14, desde la confluencia con el río Berastegui hasta la confluencia con el río Asteasu	Oria	ES028MAR002662
Tramo 15, desde la toma de Papelera del Oria hasta la confluencia con el río Oria	Asteasu	ES026MAR002680
Tramo 16, desde la confluencia con el río Asteasu hasta la confluencia con el río Leizarán	Oria	ES028MAR002662
Tramo 17, desde la toma de la UDI Sarriopapel hasta la toma del resto de UDIs	Leizarán	ES027MAR002630
Tramo 18, desde la toma de las UDIs hasta la confluencia con el río Oria	Leizarán	ES027MAR002620
Tramo 19, desde la confluencia con el río Leizarán hasta la EA 1008	Oria	ES028MAR002662
Tramo 20, desde la EA 1008 hasta la toma de la UDI Michelin	Oria	ES028MAR002662

5.2.2.1.2 Series de aportaciones y puntos de incorporación

A efectos de la incorporación en el modelo de las series de aportaciones, correspondientes a las subcuencas vertientes a los puntos más aguas arriba del esquema y a puntos intermedios del mismo, se han considerado los puntos de aportación que pueden verse en la siguiente figura. Dichos puntos han sido 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.



Figura 24. Red fluvial, puntos de aportación y tramos de río considerados en el modelo de simulación

Las series de aportaciones naturales representan la producción hidrográfica de la cuenca en régimen natural. Antes de introducirlas en el modelo han sido transformadas para estimar las aportaciones reales, detrayendo los usos que no se han considerado como unidades de demandas en la simulación.

Las demandas urbanas, agrícolas e industriales incluidas en el apartado correspondiente a Usos y Demandas de este PH que no se han incluido como unidades de demanda en el modelo, se consideran como detracciones a las aportaciones naturales en el punto correspondiente. En la siguiente tabla se recogen las detracciones a las aportaciones de cada punto, estimadas con un balance sencillo y aplicadas en los distintos meses del año.

Tabla 21. Detracciones aplicadas a las aportaciones naturales

Punto de Aportación	Nudo	Unidades de demanda detruidas			
		Urbanas	Agrícolas	Industriales	Recreativa Consuntiva
ROriaTUDIs	24				
ROriaTArclaria	3	Multiloa Segura Zegama	Idiazabal		
EArriaran	2*		Ezkio-Itsaso		
RArriaran	1		Ormaiztegi	Fundiciones Cascara	
CabRAgunza	30				
ELareo	4*				
RZBRAgunza	25			Sistemas Forjados de Precisión CAF	
Elbiur	7*	Araitz Areso Betelu Lizartza Orexa	Araitz Areso	Wisco Española	
ROriaAarribaConfRIbiur	6	Abaltzisketa Altzaga Arama Bliarrain Gaintza Orendain Zaldibia	Baliarrain	Bilore Echezarreta Orkli	
CabRAmavirgina	10				
ZBRAmavirgina	9	Amezqueta			
ROria abajo Conf Ramavirgina	9				
RAraxesTPapeAmaroz	12				
ROriaAabajoConfAraxes	11	Albiztur Bidegoian		Celulosas del Araxes Sulfato de Aluminio	
RBerasteguiTUDIs	14				
ZBRBerastegui	13	Belauntza	Belauntza	Papalera Tolosana	
RAsteasu	26	Alkiza Larraul	Irura		
ROriaAConfIRasteasu	15			Angulas Aguinaga	
RLeizaranTUDISarriopapel	27				
RLeizaran TUDIs	19	Berastegui Elduain Leitza	Leitza		
ApoROria abajo Conf RLeizaran	22		Aduna		
ApoROriaEA1008	20			Andoain	
ApoROriaTUDIMichelin	28				

*Embalses

En la siguiente tabla se muestra un resumen de las características de las aportaciones consideradas, extraídas del Inventario de Recursos Hídricos Naturales (apartado 2.4.3 del PHC). En el apéndice 2 de este anejo se recogen las series de aportaciones mensuales en régimen natural utilizadas para el modelo de simulación del sistema. Se incluyen también las series de aportaciones consideradas para el horizonte 2027, con consideración de los posibles efectos del cambio climático. Los nudos se corresponden con los del esquema mostrado en el apartado respectivo.

Tabla 22. Valores medios de las series de aportaciones naturales, usadas en el modelo de simulación del sistema Oria en hm³

Nudo	Denominación	Serie	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Annual
24	ROriaTUDIs	Corta	4,40	6,44	8,03	7,54	6,40	5,55	6,46	4,52	3,09	2,48	2,34	2,36	59,62
		Larga	4,83	6,59	8,77	8,28	6,85	5,94	6,81	5,02	3,41	2,54	2,41	2,88	64,34
		C. Climático	4,31	6,31	7,87	7,39	6,27	5,44	6,33	4,42	3,03	2,43	2,29	2,32	58,43
3	ROriaTArceIaria	Corta	4,82	7,07	8,80	8,29	7,00	6,08	7,05	4,91	3,37	2,71	2,55	2,58	65,23
		Larga	5,25	7,18	9,54	9,01	7,44	6,44	7,38	5,43	3,69	2,76	2,62	3,14	69,90
		C. Climático	4,73	6,92	8,62	8,12	6,86	5,96	6,91	4,81	3,30	2,65	2,50	2,53	63,92
2*	E.Arriarán	Corta	0,54	0,86	1,00	0,96	0,79	0,70	0,78	0,50	0,27	0,15	0,13	0,21	6,90
		Larga	0,51	0,78	0,96	0,92	0,77	0,61	0,72	0,49	0,26	0,14	0,13	0,24	6,55
		C. Climático	0,53	0,84	0,98	0,95	0,78	0,69	0,77	0,49	0,26	0,15	0,13	0,20	6,76
1	R.Arriarán	Corta	3,05	4,51	5,88	5,74	4,70	4,27	4,78	3,14	2,03	1,51	1,38	1,50	42,47
		Larga	2,84	4,03	5,50	5,55	4,60	3,92	4,52	3,14	2,04	1,50	1,38	1,63	40,64
		C. Climático	2,99	4,42	5,76	5,62	4,60	4,19	4,68	3,08	1,99	1,48	1,35	1,47	41,62
30	CabRAgunza	Corta	0,47	0,84	1,08	1,05	0,94	0,87	0,91	0,73	0,46	0,27	0,17	0,20	7,98
		Larga	0,46	0,79	1,06	1,02	0,93	0,83	0,90	0,73	0,47	0,27	0,17	0,21	7,83
		C. Climático	0,46	0,82	1,06	1,03	0,92	0,85	0,89	0,72	0,45	0,26	0,16	0,19	7,82
4*	E. Lareo	Corta	0,05	0,09	0,11	0,10	0,09	0,07	0,08	0,06	0,03	0,02	0,01	0,02	0,74
		Larga	0,05	0,08	0,11	0,10	0,09	0,07	0,09	0,06	0,04	0,02	0,01	0,02	0,74
		C. Climático	0,05	0,08	0,11	0,10	0,08	0,07	0,08	0,06	0,03	0,02	0,01	0,02	0,72
25	RZBRAgunza	Corta	4,80	7,92	9,65	9,23	7,53	6,72	7,32	5,39	3,38	2,40	2,04	2,33	68,70
		Larga	5,30	8,07	10,38	9,46	7,87	6,76	7,65	5,64	3,59	2,43	2,07	2,97	72,17
		C. Climático	4,70	7,76	9,46	9,05	7,38	6,58	7,17	5,28	3,31	2,36	2,00	2,28	67,33
7*	E. Ibiur	Corta	0,74	1,25	1,52	1,48	1,18	1,05	1,09	0,71	0,37	0,23	0,21	0,27	10,11
		Larga	0,75	1,17	1,44	1,40	1,16	0,98	1,14	0,73	0,39	0,22	0,20	0,34	9,90
		C. Climático	0,73	1,23	1,49	1,45	1,16	1,03	1,07	0,70	0,36	0,23	0,21	0,27	9,91
6	ROriaAarribaConfRIbiur	Corta	17,33	27,11	33,67	32,40	26,67	23,89	26,26	18,48	11,84	8,63	7,67	8,43	242,39
		Larga	18,09	26,46	34,54	32,81	27,27	23,54	26,80	19,31	12,51	8,69	7,74	10,14	247,90
		C. Climático	16,99	26,57	33,00	31,75	26,14	23,41	25,74	18,11	11,60	8,46	7,51	8,26	237,54
10	CabRAMavirgina	Corta	1,19	1,95	2,21	2,16	1,91	1,83	1,82	1,38	0,84	0,51	0,34	0,46	16,59
		Larga	1,13	1,81	2,07	2,08	1,90	1,75	1,79	1,37	0,86	0,51	0,33	0,50	16,09
		C. Climático	1,16	1,91	2,16	2,12	1,87	1,79	1,78	1,35	0,83	0,50	0,33	0,46	16,26
9	ZBRAMavirgina	Corta	4,13	6,61	7,50	7,41	6,24	5,59	5,87	4,01	2,26	1,44	1,18	1,60	53,83
		Larga	3,95	6,17	7,13	7,05	6,06	5,30	5,86	4,05	2,33	1,41	1,14	1,80	52,24
		C. Climático	4,05	6,48	7,35	7,26	6,11	5,47	5,75	3,93	2,22	1,41	1,15	1,56	52,75
9	ROria abajo Conf Ramavirgina	Corta	18,85	29,56	36,63	35,37	29,14	26,11	28,53	20,11	12,80	9,28	8,24	9,09	263,72
		Larga	19,64	28,78	37,38	35,66	29,68	25,63	29,14	20,96	13,52	9,32	8,30	10,92	268,93
		C. Climático	18,47	28,97	35,90	34,67	28,56	25,58	27,96	19,71	12,55	9,10	8,08	8,90	258,44
12	RARaxesTPapeAmaroz	Corta	7,69	12,15	14,75	14,72	12,94	11,26	12,18	8,53	5,26	3,46	2,62	3,13	108,68
		Larga	7,58	12,09	15,32	14,83	12,86	11,02	12,20	8,88	5,55	3,61	2,71	3,52	110,17
		C. Climático	7,53	11,90	14,45	14,43	12,68	11,04	11,93	8,36	5,16	3,39	2,57	3,06	106,51
11	ROriaAabajoConfAraxes	Corta	24,11	37,84	46,25	45,09	37,46	33,63	36,39	25,73	16,22	11,56	10,09	11,34	335,70
		Larga	24,79	36,66	46,72	45,00	37,78	32,78	36,96	26,61	17,03	11,58	10,12	13,47	339,50
		C. Climático	23,63	37,09	45,32	44,19	36,71	32,96	35,66	25,22	15,90	11,33	9,89	11,11	328,99
14	RBERasteguiTUDIs	Corta	1,68	2,38	2,91	2,90	2,63	2,28	2,41	1,78	1,16	0,84	0,67	0,80	22,45
		Larga	1,71	2,50	3,15	2,86	2,58	2,16	2,40	1,84	1,20	0,86	0,69	0,93	22,87
		C. Climático	1,64	2,33	2,85	2,84	2,58	2,23	2,36	1,75	1,13	0,83	0,66	0,78	22,00
13	ZBRBERastegui	Corta	2,96	4,17	5,18	5,13	4,52	3,96	4,28	3,09	2,00	1,47	1,21	1,42	39,38
		Larga	3,05	4,39	5,65	5,08	4,42	3,77	4,25	3,20	2,08	1,49	1,25	1,67	40,30
		C. Climático	2,90	4,09	5,08	5,03	4,43	3,88	4,19	3,03	1,96	1,44	1,18	1,39	38,60
26	RAsteasu	Corta	1,64	2,42	3,08	3,35	3,03	2,82	2,94	2,33	1,60	1,15	0,94	0,92	26,21
		Larga	1,79	2,55	3,43	3,40	2,98	2,65	2,84	2,31	1,63	1,17	0,98	1,07	26,81
		C. Climático	1,61	2,37	3,02	3,28	2,97	2,76	2,88	2,28	1,56	1,12	0,92	0,90	25,69
15	ROriaAAConfIRasteasu	Corta	37,56	58,17	71,08	69,97	59,26	52,77	57,10	40,50	25,62	18,04	15,21	17,32	522,59
		Larga	38,43	57,36	73,13	69,99	59,31	51,28	57,59	41,88	26,84	18,27	15,45	20,41	529,93
		C. Climático	36,81	57,00	69,65	68,57	58,08	51,71	55,96	39,69	25,11	17,68	14,90	16,97	512,14
27	RLeizaranTUDISarriopap el	Corta	2,05	3,20	3,92	3,61	3,22	2,77	2,99	2,07	1,23	0,77	0,53	0,74	27,11
		Larga	2,06	3,38	4,57	3,75	3,24	2,71	3,18	2,19	1,33	0,81	0,57	0,88	28,67
		C. Climático	2,01	3,13	3,85	3,54	3,16	2,72	2,93	2,03	1,20	0,75	0,52	0,73	26,57
19	RLeizaran TUDIs	Corta	11,36	16,30	19,60	18,21	15,54	13,60	14,87	9,95	5,69	4,00	3,15	4,50	136,79
		Larga	11,24	17,02	21,57	18,31	15,34	13,14	15,69	10,53	6,13	4,16	3,34	5,37	141,84
		C. Climático	11,13	15,98	19,21	17,85	15,23	13,33	14,58	9,76	5,58	3,92	3,09	4,41	134,05

Nudo	Denominación	Serie	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Annual
22	ApoROria abajo Conf Rleizaran	Corta	40,62	62,54	76,58	75,74	64,33	57,45	62,08	44,27	28,08	19,81	16,73	18,90	567,13
		Larga	41,70	61,97	79,26	75,86	64,27	55,67	62,43	45,67	29,37	20,07	17,06	22,32	575,64
		C. Climático	39,81	61,29	75,05	74,22	63,05	56,30	60,84	43,39	27,52	19,41	16,39	18,52	555,79
20	ApoROriaEA1008	Corta	52,81	79,94	97,52	95,26	80,94	72,01	78,00	54,94	34,18	24,11	20,19	23,77	713,69
		Larga	53,79	80,15	102,28	95,50	80,64	69,70	79,17	56,94	35,92	24,53	20,74	28,16	727,53
		C. Climático	51,76	78,34	95,57	93,36	79,32	70,57	76,44	53,84	33,50	23,63	19,79	23,30	699,41
28	ApoROriaTUDIMichelin	Corta	54,80	82,66	100,79	98,34	83,51	74,32	80,55	56,63	35,12	24,78	20,91	24,65	737,06
		Larga	55,89	83,10	105,94	98,72	83,22	71,90	81,69	58,75	36,92	25,23	21,54	29,30	752,22
		C. Climático	53,71	81,01	98,78	96,37	81,84	72,83	78,94	55,50	34,41	24,28	20,50	24,16	722,32

*Embalses

5.2.2.2 Recursos hídricos subterráneos

5.2.2.2.1 Masas de aguas subterráneas y acuíferos incluidos en el modelo

En la figura adjunta pueden verse las masas de agua subterránea incluidas en el modelo de simulación del sistema. En el esquema que se muestra en el apartado 5.2.2.8 se representa por el elemento 1 y 2 tipo acuífero.



Figura 25. Acuíferos incluidos en el modelo de simulación del sistema Oriá

Cabe destacar que en las MAS Aralar y Tolosa existen manantiales de gran caudal.

En distintos núcleos de la región, existen sondeos que complementan las aportaciones para los diferentes abastecimientos, de éstos, solo se han tenido en cuenta en el modelo de simulación los más relevantes. Cabe señalar que los recursos subterráneos resultan más caros que los superficiales, por lo que de forma general, sólo suelen utilizarse como refuerzo al abastecimiento en situación de estiaje.

No debe olvidarse que la simulación de los sistemas se efectúa por "superposición", de forma que las aportaciones superficiales en régimen natural consideradas para las cuencas vertientes ya incluyen la componente de escorrentía subterránea.

5.2.2.3 Recursos hídricos de otras procedencias

5.2.2.3.1 Procedentes de otros sistemas

Las UDUs Usurbil y Lasarte-Oria, se abastecen de recursos del embalse de Añarbe ubicado en el sistema de explotación Urumea.

5.2.2.3.2 Procedentes de retornos de demandas

Las aguas procedentes de retornos de demandas, se incorporan en el modelo mediante elementos de retorno; en la figura adjunta se recogen los puntos de retorno para el sistema de explotación. En los apartados de demandas se muestra la correspondencia de los puntos de retorno con las unidades de demanda asociadas.



Figura 26. Localización de los puntos de retornos de demandas considerados en el modelo de simulación del sistema Oria

5.2.2.4 Unidades de demanda

5.2.2.4.1 Unidades de demanda urbana

Para la simulación se han tenido en cuenta las demandas que se muestran en la Tabla 24. ; las demás demandas del sistema de explotación recogidas en el Anejo III "Usos y Demandas", al tener una demanda baja y no presentar déficit, se han tenido en cuenta detrayendo el consumo de cada una, de las aportaciones naturales utilizadas

en el modelo. En dicho Anejo se describe para cada UDU el origen de la toma, la distribución mensual de la demanda y el punto de vertido.

La tabla siguiente muestra la distribución por horizontes de las demandas urbanas utilizadas en la modelación, así como su nudo de toma y de retorno.

Tabla 23. Unidades de demanda urbana y volúmenes utilizados en la modelación

Código UDU	Nombre UDU	Agrupación UDU/ Plan Hidráulico	Nudo de Toma	Nudo de Retorno	Punto de retorno	Horizonte	Volumen anual (hm ³)		
							Actual	2015	2027
UDU1702	Aduna	Oria Medio	7*19	13	EDAR	ACTUAL - 2015 - 2027	0,08	0,09	0,09
UDU1704	Alegia						0,19	0,19	0,19
UDU1707	Alizo						0,05	0,05	0,06
UDU1709	Andoain						1,51	1,49	1,43
UDU1710	Anoeta						0,18	0,18	0,18
UDU1714	Asteasu						0,44	0,44	0,44
UDU1720	Berrobi						0,06	0,06	0,05
UDU1727	Gaztelu						0,04	0,04	0,04
UDU1728	Hernialde						0,04	0,05	0,05
UDU1729	Ibarra						0,31	0,32	0,31
UDU1731	Ikaztegieta						0,05	0,06	0,06
UDU1732	Irura						0,34	0,38	0,47
UDU1737	Leaburu						0,06	0,05	0,04
UDU1748	Tolosa						1,76	1,81	1,83
UDU1750	Villabona						1,12	1,16	1,19
UDU1754	Zizurkil						0,45	0,45	0,46
UDU1717	Beasain						Alto Oria	2*4*	23
UDU1724	Ezkio-Itsaso	0,11	0,11	0,12					
UDU1725	Gabiria	0,08	0,08	0,08					
UDU1730	Idiazabal	0,28	0,30	0,31					
UDU1733	ItsAsóndo	0,08	0,08	0,07					
UDU1736	Lazkao	0,63	0,64	0,65					
UDU1738	Legorreta	0,16	0,16	0,15					
UDU1742	Olaberria	0,19	0,19	0,18					
UDU1743	Ordizia	0,85	0,87	0,88					
UDU1746	Ormaiztegi	0,21	0,21	0,22					
UDU1753	Zerain	0,04	0,04	0,04					
UDU1715	Ataun	-	4*	25	EDAR	0,21	0,20	0,19	
Total							10,69	10,90	11,04

* Embalses

En el criterio de nivel de garantía, se ha utilizado los valores de déficit admisible dados en el apartado 3.1.2.2.4 de la IPH. De esta forma, se considera satisfecha la demanda urbana cuando el déficit en un mes es menor que el 10% de la demanda mensual y el déficit acumulado en 10 años es menor que el 8% de la demanda anual.

5.2.2.4.2 Unidades de demanda industrial

En la tabla adjunta se recogen las principales demandas industriales ubicadas en el sistema:

Tabla 24. Unidades de demanda industrial y volúmenes asignados

Código UDI	Nombre UDI	Agrupación	Nudo de Toma	Nudo de Retorno	Punto de retorno	Volumen Anual (hm ³)
UDI1795	Ampo S.Coop	UDIs 1	24	3	-	1,64
UDI1796	Avicola San Blas		24	3	-	1,10
UDI1773	PRAXAIR		24	3	-	0,05
UDI1797	Anodizados Especiales y Duros	-	23	6	-	1,46
UDI1780	Arcelor Mittal	-	3	1	-	2,36
UDI1793	Auxiliar Papelera	-	9	11	-	0,59
UDI1774	Celulosas de Andoain	-	19	16	-	0,09
UDI1782	Inquitex	-	19	16	-	0,76
UDI1783	Michelin España	-	28	0	-	1,58
UDI1784	Munksjö Paper	-	14	13	-	2,14
UDI1785	Papel Aralar	-	10	9	-	1,90
UDI1786	Papelera de Leizan	-	19	16	-	0,60
UDI1787	Papelera del Oria	-	26	15	-	0,87
UDI1791	SarrioPapel	-	19	16	-	1,64
UDI1792	SarrioPapel	-	14	13	-	1,09
Total						17,87

5.2.2.4.3 Unidades de demanda agraria

Las demandas agrarias del sistema se han tratado como detracciones a las aportaciones naturales utilizadas en el modelo.

5.2.2.5 Caudales ecológicos y requerimientos ambientales

En los puntos que se muestran en la tabla adjunta se han considerado los datos de caudales ecológicos definidos mediante los estudios técnicos realizados en el marco de este Plan Hidrológico e incluidos en su normativa. Estos caudales son en todo caso más restrictivos que los caudales propuestos por el País Vasco en el documento Estado del Abastecimiento en la CAPV, Análisis de Alternativas.

Tabla 25. Puntos en los que se consideran caudales mínimos y/o ecológicos en el modelo de simulación del sistema Oria

Arco del Modelo	Río	Aguas abajo de...	Q eco (hm ³ /año)	Q eco (hm ³)											
				Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep
R.Arriaran R.Estanda	E. Arriaran	E. Arriaran	1,08	0,05	0,09	0,09	0,13	0,13	0,13	0,13	0,09	0,09	0,05	0,05	0,05
R.Ibiur	E. Ibiur	E. Ibiur	1,60	0,08	0,13	0,13	0,19	0,19	0,19	0,19	0,13	0,13	0,08	0,08	0,08
R.Amarvirgina	Río Amarvirgina	R. Amavirgina Toma PapeleraAlarar	2,68	0,13	0,23	0,23	0,31	0,31	0,31	0,31	0,23	0,23	0,13	0,13	0,13
R.Berastegui	Río Berastegui	R. Berastegui Toma SarrioPapel	4,64	0,26	0,38	0,38	0,52	0,52	0,52	0,52	0,38	0,38	0,26	0,26	0,26
R.Aestasu	Río Aestasu	R. Asteasu TUDIs	5,52	0,32	0,47	0,47	0,59	0,59	0,59	0,59	0,47	0,47	0,32	0,32	0,32
R.Leizaran1	Río Oria VI	R. Leizaran TUDIs	22,84	1,18	1,86	1,86	2,67	2,67	2,67	2,67	1,86	1,86	1,18	1,18	1,18
R.Agunza1	Río Agunza I	E. Lareo R. Oria	2,52	0,14	0,21	0,21	0,28	0,28	0,28	0,28	0,21	0,21	0,14	0,14	0,14
R.Oria13	Río Oria VI	TUDI Michelin	144,40	8,00	11,84	11,84	16,26	16,26	16,26	16,26	11,84	11,84	8,00	8,00	8,00

5.2.2.6 Embalses de regulación

En el sistema, actualmente están en explotación los embalses de Lareo, Arriarán e Ibiur.



Figura 27. Embalses del sistema de explotación Oría incluidos en el modelo de simulación

A continuación se muestran las curvas características de los embalses y los valores mensuales de evaporación considerados en el modelo.

Tabla 26. Curvas características del embalse de Arriarán

COTA (m)	VOLUMEN (hm ³)	SUPERFICIE (ha)
239	0,00	0,02
246	0,02	0,89
253	0,11	2,12
259	0,26	3,44
266	0,48	4,99
273	0,80	6,77
280	1,21	8,74
286	1,74	10,95
293	2,39	13,46
300	3,20	16,91

Tabla 27. Evaporación media mensual de los embalses, utilizados en la modelación del sistema de explotación Oria

Emb./ Evap (mm)	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep
Arriarán	40,94	22,81	16,95	17,36	26,28	48,45	62,61	82,14	96,47	97,73	85,69	63,42
Ibiur	43,00	24,94	18,46	20,77	27,92	49,63	62,71	83,50	97,78	101,14	88,08	64,69
Lareo	38,23	19,98	12,38	13,29	20,79	43,67	59,17	82,56	98,79	103,09	87,99	61,89

5.2.2.7 Conducciones de transporte

Para la modelación no se ha considerado ninguna conducción de transporte de agua.

5.2.2.8 Esquema del modelo de simulación

El esquema hidráulico del sistema de explotación puede verse en el Apéndice 3.

El grafo de un sistema de explotación es una representación simplificada de su topología hidrográfica, la cual muestra las relaciones existentes entre los embalses y las demandas. Los componentes del grafo son los nudos y arcos. Un sistema de explotación se puede representar como en una serie de nudos (embalses, usos y demandas) unidos por arcos (tramos de río, canales y conducciones).

Para modelar el sistema de explotación, se ha construido el grafo del modelo de simulación, que incluye cada una de las infraestructuras y demandas consideradas. Este se muestra en la figura adjunta.

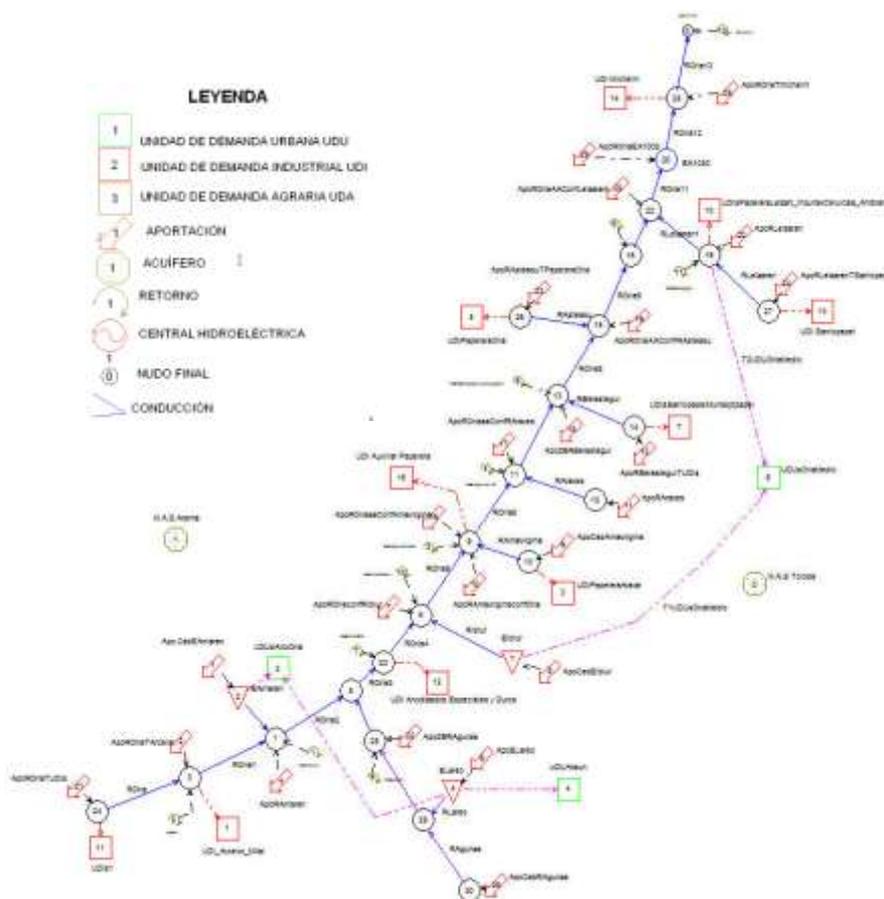


Figura 28. Grafo del sistema de explotación Oria

El esquema presenta las siguientes demandas urbanas:

UDUs Alto Oria (2) que toma del embalse de Arriarán y del Embalse de Lareo.

UDUs Oria Medio (6) que toma del embalse de Ibiur y del río Leizarán en el nudo 19.

UDU Ataún (4) que toma del embalse de Lareo.

Como demandas industriales se han incluido las siguientes UDI:

Agrupación de UDIs 1 (11) que toma del nudo 24 en el río Oria.

UDI Arcelor Mital (1) que toma del nudo 3 en el río Oria.

UDI Anodizados especiales y duros (12) que toma del nudo 23 en el río Oria.

UDI Papelera Aralar (3) que toma del nudo 10 en el río Amavirgina.

UDI Auxiliar Papelera (15) que toma del río Oria en el nudo 9.

Agrupación de UDIs Sarriopapel y Munksjö Paper (7) que toma del río Berastegui en el nudo 14.

UDI Papelera del Oria (8) en Zizurkil que toma del río Asteasu en el nudo 26.

UDI Sarriopapel (13) que toma del río Leizarán en el nudo 27.

Agrupación de UDIs Papelera Leizan, Inquitex y Celulosa Andoain (10), que toman del río Leizarán en el nudo 19.

UDI Michelin (28) que toma del río Oria en el nudo 28.

Se han incluido también en el esquema los embalses de Lareo, Arriarán e Ibiur.

5.2.3 Prioridades y reglas de gestión

La estrategia de explotación adoptada en la simulación del sistema se define mediante los parámetros de control del modelo SIMGES.

Los parámetros de control de las demandas incluidas en el modelo de simulación (prioridades y criterios de garantía) se ajustan a las reglas expuestas en el apartado 4.3.

Para el análisis de la verificación del cumplimiento de caudales ecológicos se han adoptado los mismos criterios que para las unidades de demanda urbana.

La principal fuente de recursos para el abastecimiento de la agrupación de UDUs Oria Medio es el embalse de Ibiur, le siguen los recursos procedentes de las tomas del río Leizarán y por último las tomas en la M.A.S Tolosa que se utilizan principalmente en situaciones de estiaje.

La principal fuente de recursos para el abastecimiento de la agrupación de UDUs Alto Oria es el embalse de Arriarán, le siguen los recursos procedentes del embalse de Lareo y por último las tomas en la M.A.S. Arama que se utilizan de forma habitual.

Para el resto de unidades de demanda urbana e industrial, se ha considerado un solo punto de toma.

5.2.4 Balances

Para la simulación de la situación actual, horizonte 2015 y 2027, se ha partido de las demandas descritas en el apartado 5.2.2.4 y de los caudales ecológicos en el apartado 5.2.2.5. Las series de recursos hídricos utilizadas corresponden a los períodos 1940-2005 (serie larga) y 1980-2005 (serie corta).

Los resultados de la simulación, se sintetizan en la evolución del déficit de las demandas y el cumplimiento del caudal ecológico en los diferentes tramos de río. Para cada escenario se realiza una síntesis del balance global por sistema de explotación.

5.2.4.1 Simulación en la situación actual

5.2.4.1.1 Evolución de las demandas y caudales ecológicos

De las demandas incluidas en el sistema de explotación, existe cinco UDIs ubicadas en distintos afluentes del río Oria que presentan fallos en la satisfacción de las demandas durante la época estival. De estas unidades de demanda, la UDI Papelera Aralar y las UDIs Sarrio Papel y Munksjö Paper presentan fallos recurrentes a lo largo de la serie, mientras que las demandas UDI Papelera del Oria, UDI Sarriopapel y UDIs Papelera Leizan, Inquitex y Celulosas Andoain presentan fallos puntuales.

En los gráficos adjuntos se recoge la evolución del déficit de las cinco UDIs que presentan fallos:

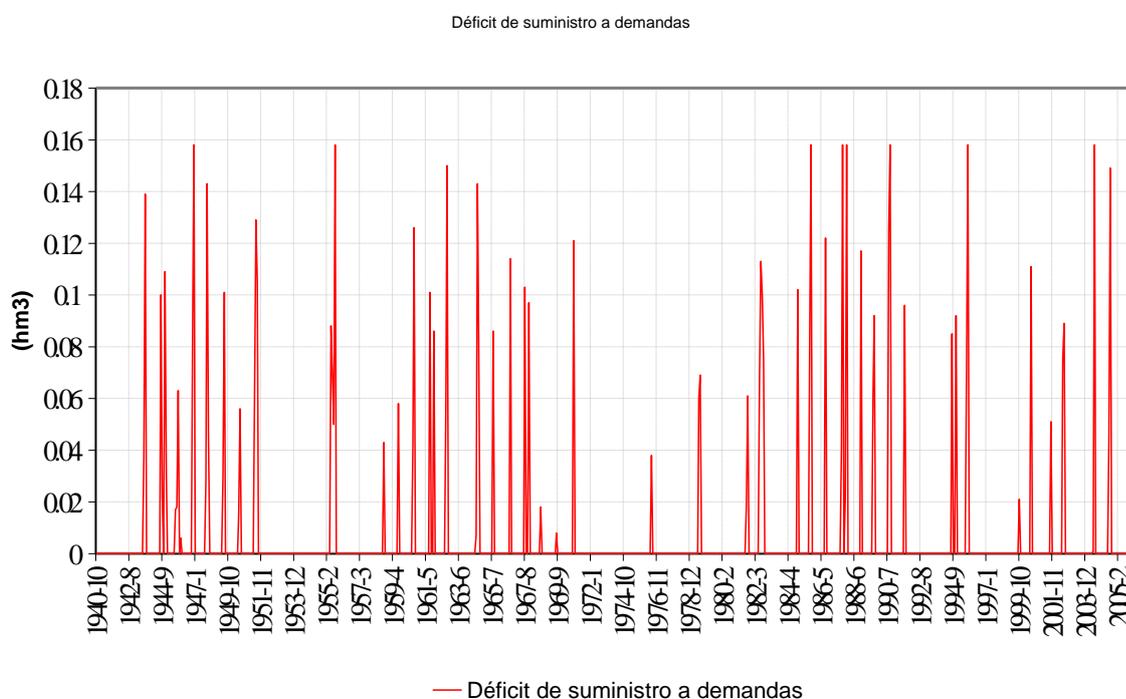


Figura 29. Déficit de suministro a la demanda de la UDI Papelera Aralar- escenario actual

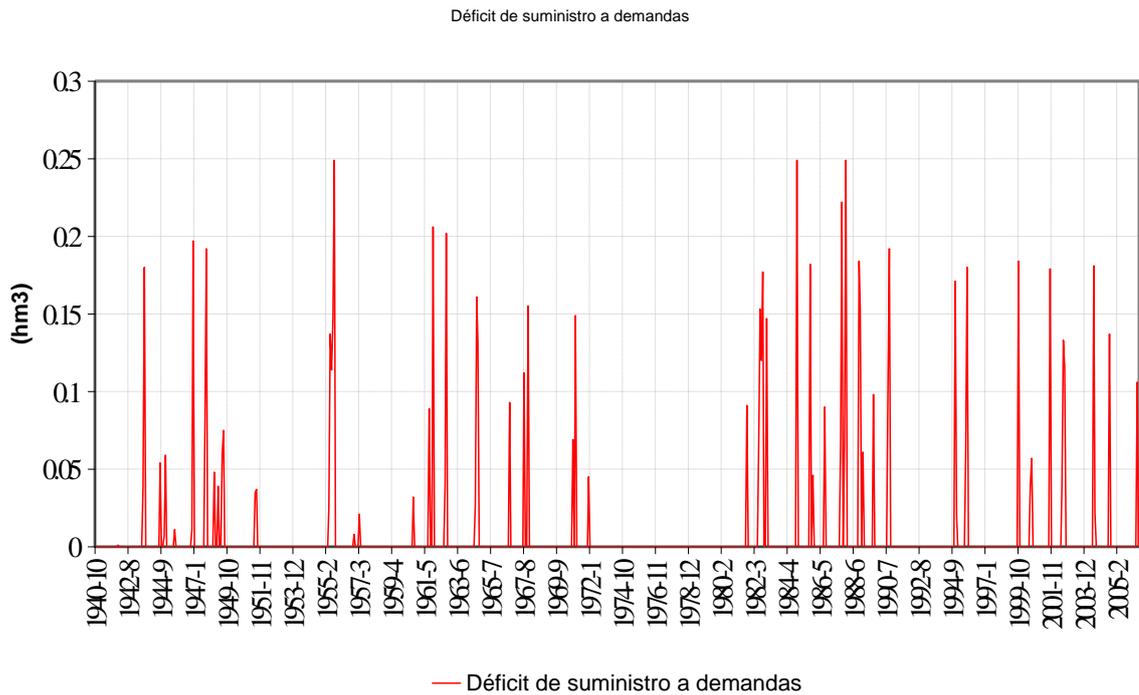


Figura 30. Déficit de suministro a la demanda de la agrupación de demandas industriales UDIs Sarriopapel Munksjö Paper- escenario actual

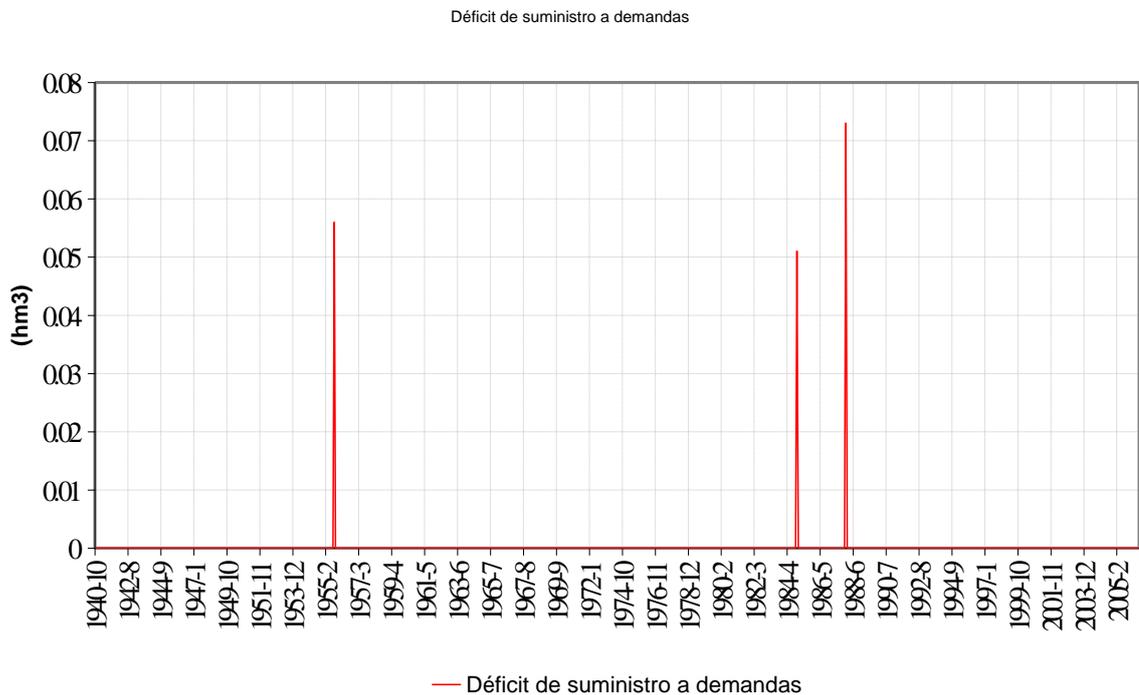


Figura 31. Déficit de suministro a la demanda de la UDI Papelera Oria- escenario actual

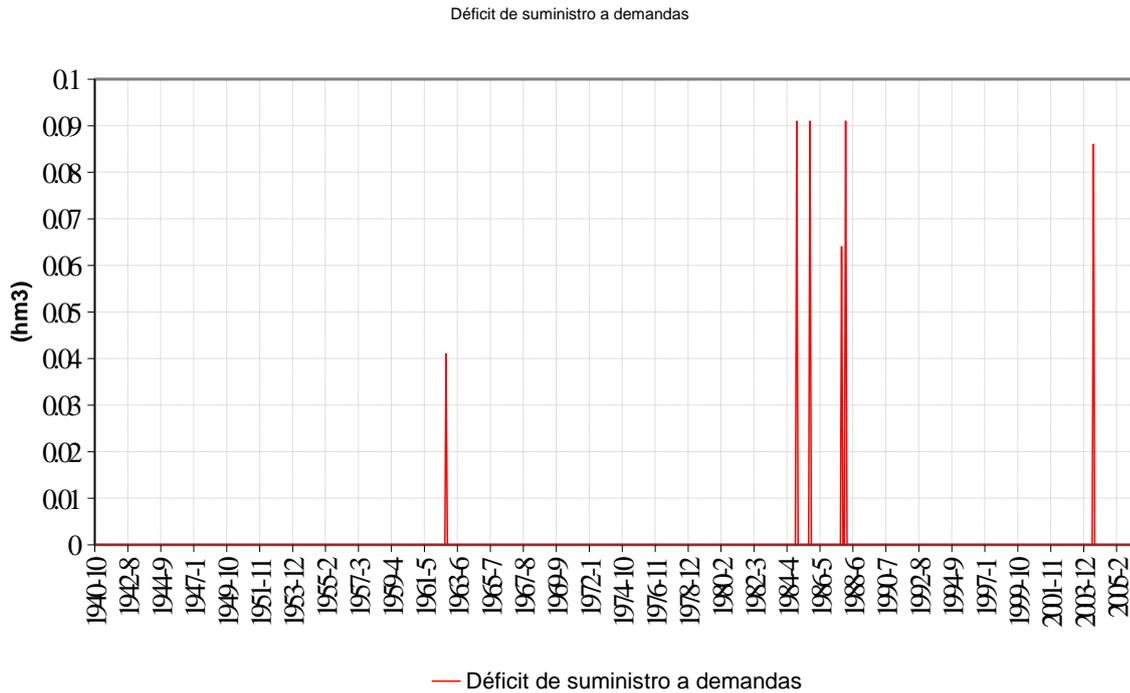


Figura 32. Déficit de suministro a la demanda de la UDI Sarriapapel- escenario actual

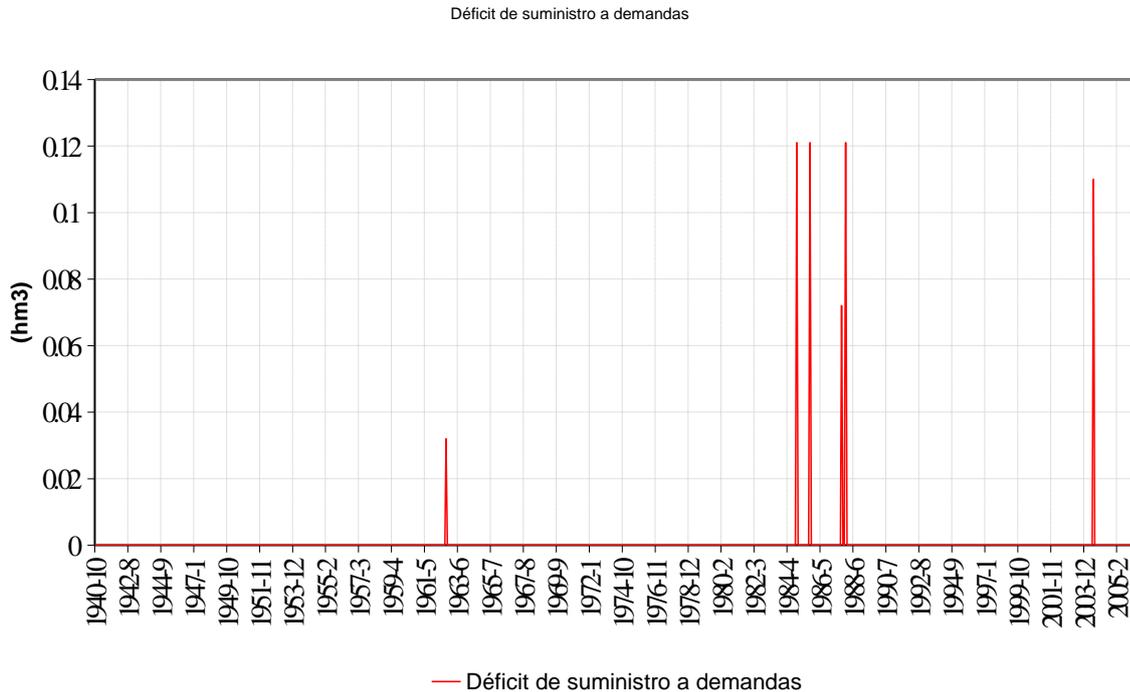


Figura 33. Déficit de suministro a la demanda de la agrupación de demandas industriales UDIs Papeleras Leizan, Inquitex y Celulosa Andoain- escenario actual

Los caudales ecológicos presentan fallos en todos los tramos en los cuales se han evaluado, éstos no se pueden considerar incumplimientos ya que obedecen a que las aportaciones en régimen natural son inferiores a los valores fijados por los caudales ecológicos.

Los resultados de garantías, tanto para la serie de recursos hídricos larga como para la corta, se pueden observar en las siguientes tablas:

Tabla 28. Garantías de las diferentes demandas en la situación actual

Serie de recursos hídricos larga (1940/2005)

Unidades de demanda urbana e industrial	Demanda anual (hm ³)	Garantía mensual (%)	Garantía 10 años (%)	Garantía volumétrica (%)	Déficit max mensual (hm ³)	Déficit max anual en 10 años consecutivos (hm ³)	Nº de fallos mensuales	¿Satisfecha la Demanda según criterios IPH?
UDUsAltoOria	3,80	100,00	100,00	100,00	0,00	0,00	0	SI
UDUAtaun	0,21	100,00	100,00	100,00	0,00	0,00	0	SI
UDUsOriaMedio	6,67	100,00	100,00	100,00	0,00	0,00	0	SI
UDIs1	2,80	100,00	100,00	100,00	0,00	0,00	0	SI
UDI_Arcelor_Mital	2,36	100,00	100,00	100,00	0,00	0,00	0	SI
UDI Anodizados Especiales y Duros	1,46	100,00	100,00	100,00	0,00	0,00	0	SI
UDIPapeleraAralar	1,90	90,40	0,00	94,70	0,16	1,84	76	NO
UDI Auxiliar Papelera	0,59	100,00	100,00	100,00	0,00	0,00	0	SI
UDIsSarrionpapelMunksjö papel	3,78	92,05	5,26	96,92	0,25	2,72	63	NO
UDIPapeleraOria	0,88	99,62	82,46	99,69	0,07	0,12	3	NO
UDI Sarrionpapel	1,09	99,24	75,44	99,36	0,09	0,34	6	NO
UDIsPapeleraLeizan_InquitexCelulosa_Andoin	1,45	99,24	75,44	99,40	0,12	0,43	6	NO
UDI Michelin	1,58	100,00	100,00	100,00	0,00	0,00	0	SI

Serie de recursos hídricos corta (1980/2005)

Unidades de demanda urbana e industrial	Demanda anual (hm ³)	Garantía mensual (%)	Garantía 10 años (%)	Garantía volumétrica (%)	Déficit max mensual (hm ³)	Déficit max anual en 10 años consecutivos (hm ³)	Nº de fallos mensuales	¿Satisfecha la Demanda según criterios IPH?
UDUsAltoOria	3,80	100,00	100,00	100,00	0,00	0,00	0	SI
UDUAtaun	0,21	100,00	100,00	100,00	0,00	0,00	0	SI
UDUsOriaMedio	6,67	100,00	100,00	100,00	0,00	0,00	0	SI
UDIs1	2,80	100,00	100,00	100,00	0,00	0,00	0	SI
UDI_Arcelor_Mital	2,36	100,00	100,00	100,00	0,00	0,00	0	SI
UDI Anodizados Especiales y Duros	1,46	100,00	100,00	100,00	0,00	0,00	0	SI
UDIPapeleraAralar	0,00	89,42	0,00	94,70	0,16	1,84	33	NO
UDI Auxiliar Papelera	0,00	100,00	100,00	100,00	0,00	0,00	0	SI
UDIsSarrionpapelMunksjö papel	0,00	89,42	0,00	96,92	0,25	2,72	33	NO
UDIPapeleraOria	0,00	99,36	47,06	99,69	0,07	0,12	2	NO
UDI Sarrionpapel	1,09	98,40	47,06	99,36	0,09	0,34	5	NO
UDIsPapeleraLeizan_InquitexCelulosa_Andoin	1,45	98,40	47,06	99,40	0,12	0,43	5	NO
UDI Michelin	1,58	100,00	100,00	100,00	0,00	0,00	0	SI

Tabla 29. Cumplimientos de los caudales ecológicos en la situación actual

Serie de recursos hídricos larga (1940/2005)

Tramo de río	Restricción anual (hm ³)	Garantía mensual (%)	Garantía 10 años (%)	Garantía volumétrica (%)	Déficit max mensual (hm ³)	Déficit max anual en 10 años consecutivos (hm ³)	Nº de fallos mensuales aparentes*	Nº de fallos mensuales*
Río de Arriaran ab E-Arriarán	1,08	100,00	100,00	100,00	0,000	0,00	0	21
Río Agunza a.b.E.Lareo	2,52	100,00	100,00	100,00	0,00	0,00	0	49
Río Ibiur ab E.Ibiur	1,60	100,00	100,00	100,00	0,000	0,00	0	32
Río Amavirgina	2,68	99,49	100,00	99,92	0,040	0,06	2	2
Río Berastegui	4,64	99,62	100,00	99,95	0,090	0,13	3	3
Río Asteasu	5,52	99,87	100,00	99,99	0,050	0,05	1	1
Río Leizaran	22,84	99,75	100,00	99,92	0,810	1,16	2	2
Río Oria	144,40	100,00	100,00	100,00	0,000	0,00	0	1

* Evaluación de Qeco siguiendo los mismos criterios que para las UDU y usada simplemente como herramienta de análisis.

Serie de recursos hídricos corta (1980/2005)

Tramo de río	Restricción anual (hm ³)	Garantía mensual (%)	Garantía 10 años (%)	Garantía volumétrica (%)	Déficit max mensual (hm ³)	Déficit max anual en 10 años consecutivos (hm ³)	Nº de fallos mensuales aparentes*	Nº de fallos mensuales*
Río de Arriaran ab E-Arriarán	1,08	100,00	100,00	100,00	0,000	0,00	0	10
Río Agunza a.b.E.Lareo	2,52	100,00	100,00	100,00	0,00	0,00	0	22
Río Ibiur ab E.Ibiur	1,60	100,00	100,00	100,00	0,000	0,00	0	17
Río Amavirgina	2,68	99,36	100,00	99,87	0,030	0,06	1	1
Río Berastegui	4,64	99,36	100,00	99,89	0,090	0,13	2	2
Río Asteasu	5,52	99,68	100,00	99,97	0,050	0,05	1	1
Río Leizaran	22,84	99,36	100,00	99,80	0,810	1,16	2	2
Río Oria	144,40	100,00	100,00	100,00	0,000	0,00	0	1

* Evaluación de Qeco siguiendo los mismos criterios que para las UDU y usada simplemente como herramienta de análisis.

5.2.4.1.2 Conclusiones generales del Balance- Situación Actual

Para la evaluación de la satisfacción de las demandas se ha seguido los criterios de orden de preferencia de usos establecidos en el presente Plan Hidrológico de cuenca y en el apartado 3.5. de la IPH, donde los caudales ecológicos se consideran una restricción que se impone con carácter general a los sistemas, respetando la supremacía del uso para abastecimiento. De esta forma, los déficit que representa el modelo recaen principalmente en las demandas industriales; en cualquier caso, la gestión real de este déficit se realizaría según el régimen concesionario vigente y atendiendo al Art. 60 del TRLA.

A partir de los resultados del modelo se observa que se produce déficit en las demandas industriales ubicadas en varios afluentes del río Oria; estos fallos podrían ser debidos a errores en la estimación de las demandas industriales o a la no inclusión en el modelo de tomas propias.

Para la situación actual se concluye que en algunos afluentes del río Oria (río Amavirgina, río Berastegui, río Asteasu y río Leizarán) puede existir conflicto para atender las demandas industriales y asegurar el mantenimiento de los caudales ecológicos mínimos.

5.2.4.2 Simulación en el horizonte 2015

5.2.4.2.1 Evolución de las demandas y caudales ecológicos

Como ocurría en el horizonte actual, en el horizonte 2015 se produce fallos en la atención de las demandas de cinco UDIs ubicadas en distintos afluentes del río Oria. De estas unidades de demanda, la UDI Papelera Aralar y la agrupación de UDIs Sarrio Papel- Munksjö Paper presentan fallos recurrentes a lo largo de la serie, mientras que las demandas UDI Papelera del Oria, UDI Sarriopapel y UDIs Papelera Leizan, Inquitex y Celulosas Andoain presentan fallos puntuales.

En los gráficos adjuntos se recoge la evolución del déficit de las cinco UDIs que presentan fallos:

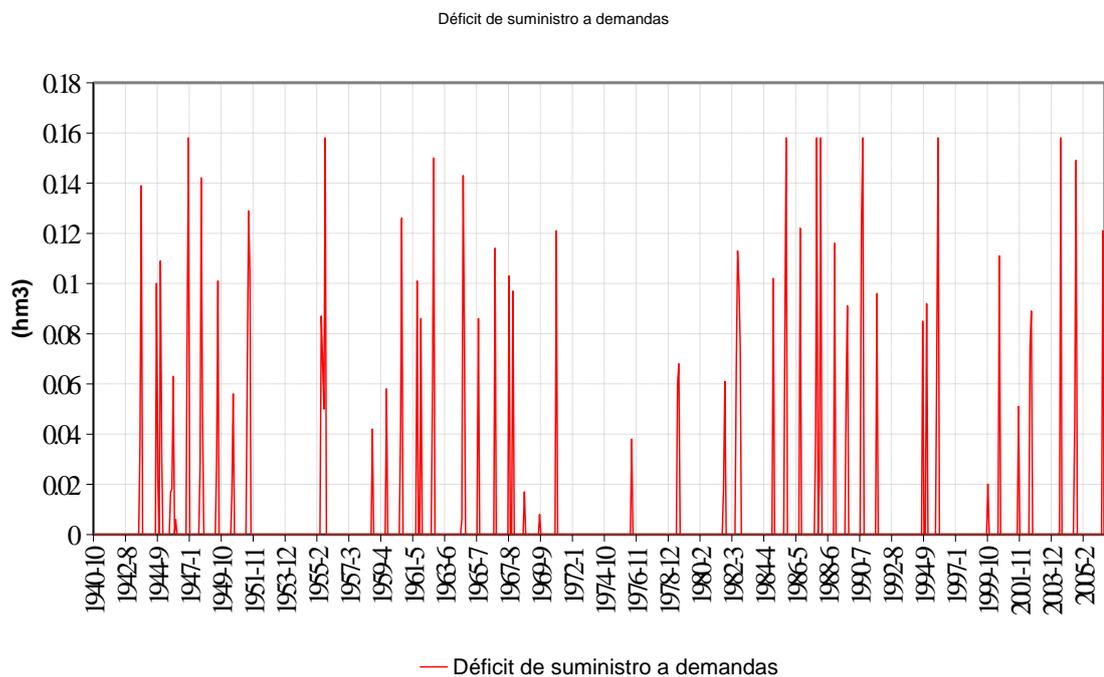


Figura 34. Déficit de suministro a la demanda de la UDI Papelera Aralar- horizonte 2015

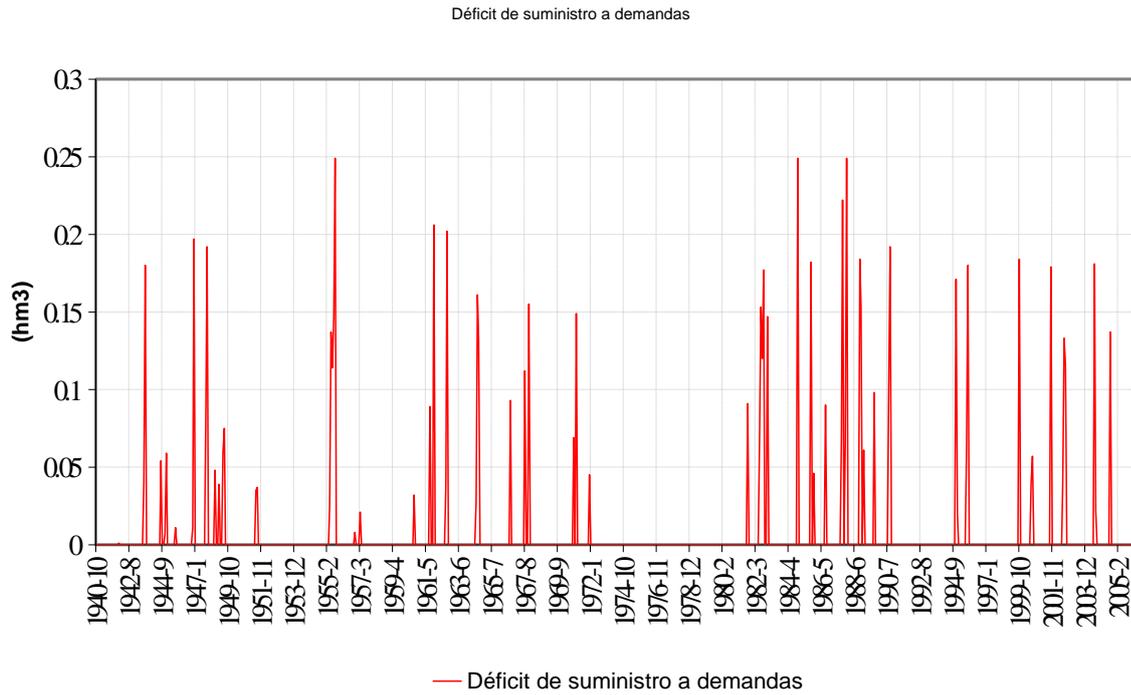


Figura 35. Déficit de suministro a la demanda de la agrupación de demandas industriales UDIs Sarriopapel y Munksjö Paper horizonte 2015

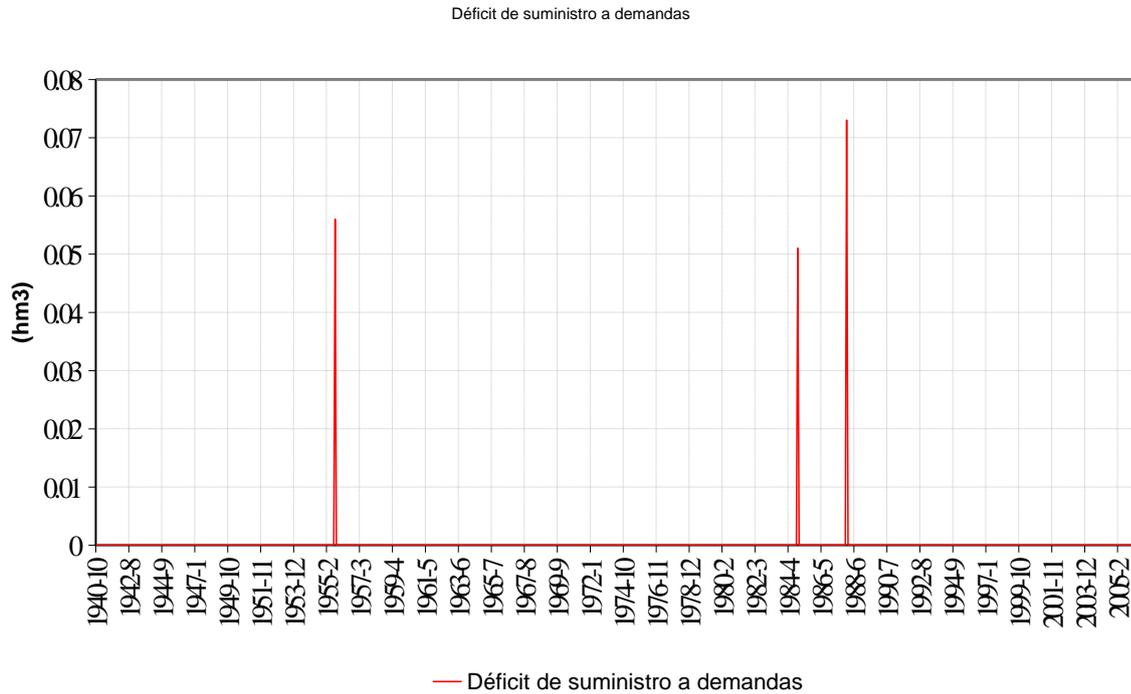


Figura 36. Déficit de suministro a la demanda de la UDI Papelera Oria- horizonte 2015

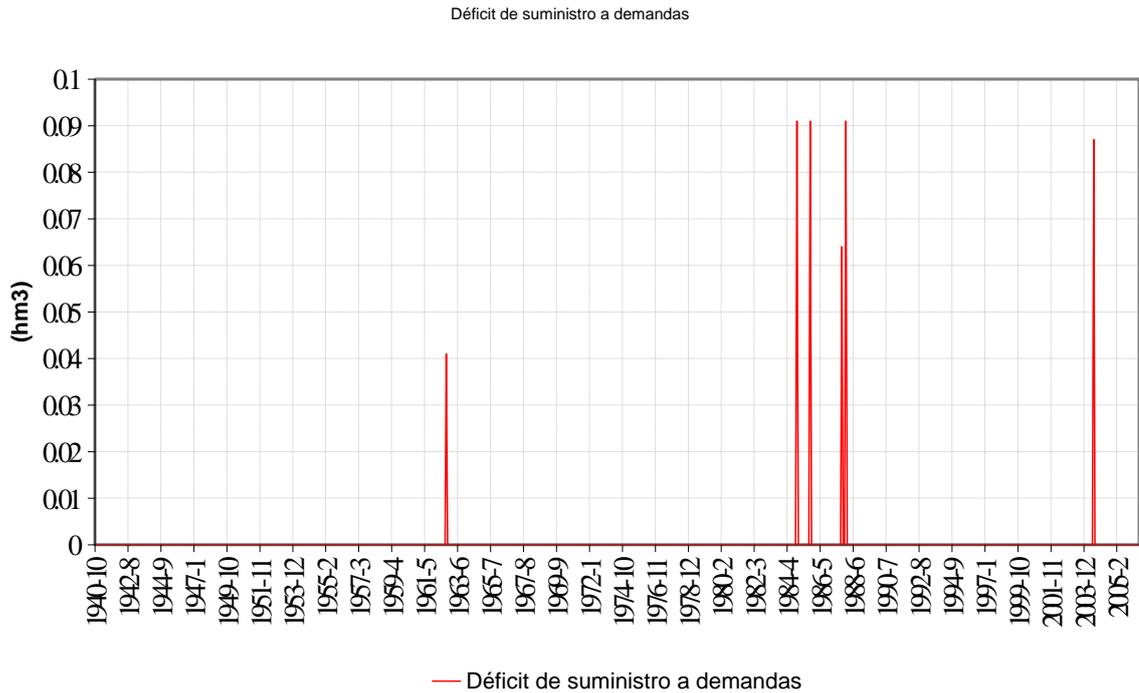


Figura 37. Déficit de suministro a la demanda de la UDI Sarriopapel- horizonte 2015

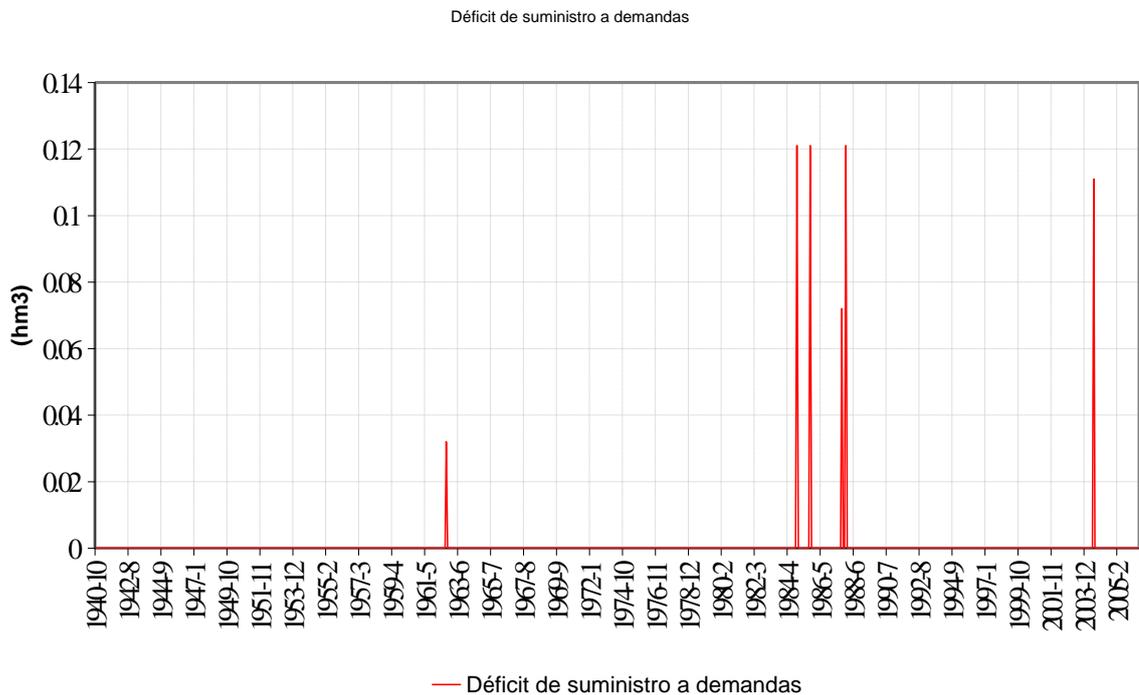


Figura 38. Déficit de suministro a la demanda de la agrupación de demandas industriales UDIs Papelera Leizan, Inquitex y Celulosa Andoain- horizonte 2015

Los caudales ecológicos presentan fallos en todos los tramos en los cuales se han evaluado. No obstante, éstos no se pueden considerar incumplimientos ya que obedecen a que las aportaciones en régimen natural son inferiores a los valores fijados por los caudales ecológicos.

Tabla 30. Garantías de las diferentes demandas en el horizonte 2015

Serie de recursos hídricos larga (1940/2005)

Unidades de demanda urbana e industrial	Demanda anual (hm ³)	Garantía mensual (%)	Garantía 10 años (%)	Garantía volumétrica (%)	Déficit max mensual (hm ³)	Déficit max anual en 10 años consecutivos (hm ³)	Nº de fallos mensuales	¿Satisfecha la Demanda según criterios IPH?
UDUsAltoOria	3,90	100,00	100,00	100,00	0,00	0,00	0	SI
UDUAtaun	0,21	100,00	100,00	100,00	0,00	0,00	0	SI
UDUsOriaMedio	6,80	100,00	100,00	100,00	0,00	0,00	0	SI
UDIs1	2,80	100,00	100,00	100,00	0,00	0,00	0	SI
UDI_Arcelor_Mital	2,36	100,00	100,00	100,00	0,00	0,00	0	SI
UDI Anodizados Especiales y Duros	1,46	100,00	100,00	100,00	0,00	0,00	0	SI
UDIPapeleraAralar	1,90	90,40	0,00	94,71	0,16	1,84	76	NO
UDI Auxiliar Papelera	0,59	100,00	100,00	100,00	0,00	0,00	0	SI
UDIsSariopapelMunksjöpel	3,78	92,05	5,26	96,92	0,25	2,72	63	NO
UDIPapeleraOria	0,88	99,62	82,46	99,69	0,07	0,12	3	NO
UDI Sariopapel	1,09	99,24	75,44	99,36	0,09	0,34	6	NO
UDIsPapeleraLeizan_InquitexCelulosa_Andoain	1,45	99,24	75,44	99,40	0,12	0,43	6	NO
UDI Michelin	1,58	100,00	100,00	100,00	0,00	0,00	0	SI

Serie de recursos hídricos corta (1980/2005)

Unidades de demanda urbana e industrial	Demanda anual (hm ³)	Garantía mensual (%)	Garantía 10 años (%)	Garantía volumétrica (%)	Déficit max mensual (hm ³)	Déficit max anual en 10 años consecutivos (hm ³)	Nº de fallos mensuales	¿Satisfecha la Demanda según criterios IPH?
UDUsAltoOria	3,90	100,00	100,00	100,00	0,00	0,00	0	SI
UDUAtaun	0,21	100,00	100,00	100,00	0,00	0,00	0	SI
UDUsOriaMedio	6,80	100,00	100,00	100,00	0,00	0,00	0	SI
UDIs1	2,80	100,00	100,00	100,00	0,00	0,00	0	SI
UDI_Arcelor_Mital	2,36	100,00	100,00	100,00	0,00	0,00	0	SI
UDI Anodizados Especiales y Duros	1,46	100,00	100,00	100,00	0,00	0,00	0	SI
UDIPapeleraAralar	0,00	89,42	0,00	93,62	0,16	1,84	33	NO
UDI Auxiliar Papelera	0,00	100,00	100,00	100,00	0,00	0,00	0	SI
UDIsSariopapelMunksjöpel	0,00	89,42	0,00	95,58	0,25	2,72	33	NO
UDIPapeleraOria	0,00	99,36	47,06	99,46	0,07	0,12	2	NO
UDI Sariopapel	1,09	98,40	47,06	98,51	0,09	0,34	5	NO
UDIsPapeleraLeizan_InquitexCelulosa_Andoain	1,45	98,40	47,06	98,55	0,12	0,43	5	NO
UDI Michelin	1,58	100,00	100,00	100,00	0,00	0,00	0	SI

Tabla 31. Cumplimientos de los caudales ecológicos en el horizonte 2015

Serie de recursos hídricos larga (1940/2005)

Tramo de río	Restricción anual (hm ³)	Garantía mensual (%)	Garantía 10 años (%)	Garantía volumétrica (%)	Déficit max mensual (hm ³)	Déficit max anual en 10 años consecutivos (hm ³)	Nº de fallos mensuales aparentes*	Nº de fallos mensuales*
Río de Arriaran ab E-Arriarán	1,08	100,00	100,00	100,00	0,000	0,00	0	21
Río Agunza a.b.E.Lareo	2,52	100,00	100,00	100,00	0,00	0,00	0	49
Río Ibiur ab E.Ibiur	1,60	100,00	100,00	100,00	0,000	0,00	0	32

Tramo de río	Restricción anual (hm ³)	Garantía mensual (%)	Garantía 10 años (%)	Garantía volumétrica (%)	Déficit max mensual (hm ³)	Déficit max anual en 10 años consecutivos (hm ³)	Nº de fallos mensuales aparentes*	Nº de fallos mensuales*
Río Amavirgina	2,68	99,49	100,00	99,92	0,040	0,06	2	2
Río Berastegui	4,64	99,62	100,00	99,95	0,090	0,13	3	3
Río Asteasu	5,52	99,87	100,00	99,99	0,050	0,05	1	1
Río Leizaran	22,84	99,75	100,00	99,92	0,810	1,16	2	2
Río Oria	144,40	100,00	100,00	100,00	0,000	0,00	0	1

* Evaluación de Qeco siguiendo los mismos criterios que para las UDUs y usada simplemente como herramienta de análisis.

Serie de recursos hídricos corta (1980/2005)

Tramo de río	Restricción anual (hm ³)	Garantía mensual (%)	Garantía 10 años (%)	Garantía volumétrica (%)	Déficit max mensual (hm ³)	Déficit max anual en 10 años consecutivos (hm ³)	Nº de fallos mensuales aparentes*	Nº de fallos mensuales*
Río de Arriaran ab E-Arriarán	1,08	100,00	100,00	100,00	0,000	0,00	0	10
Río Agunza a.b.E.Lareo	2,52	100,00	100,00	100,00	0,00	0,00	0	22
Río Ibiur ab E.Ibiur	1,60	100,00	100,00	100,00	0,000	0,00	0	17
Río Amavirgina	2,68	99,36	100,00	99,87	0,030	0,06	1	1
Río Berastegui	4,64	99,36	100,00	99,89	0,090	0,13	2	2
Río Asteasu	5,52	99,68	100,00	99,97	0,050	0,05	1	1
Río Leizaran	22,84	99,36	100,00	99,80	0,810	1,16	2	2
Río Oria	144,40	100,00	100,00	100,00	0,000	0,00	0	1

* Evaluación de Qeco siguiendo los mismos criterios que para las UDUs y usada simplemente como herramienta de análisis.

5.2.4.2 Conclusiones generales del Balance- Horizonte 2015

Para la evaluación de la satisfacción de las demandas se ha seguido los criterios de orden de preferencia de usos establecidos en el presente Plan Hidrológico de cuenca y en el apartado 3.5. de la IPH, donde los caudales ecológicos se consideran una restricción que se impone con carácter general a los sistemas, respetando la supremacía del uso para abastecimiento. De esta forma, los déficit que representa el modelo recaen principalmente en las demandas industriales; en cualquier caso, la gestión real de este déficit se realizaría según el régimen concesionario vigente y atendiendo al Art. 60 del TRLA.

Como ocurría en el horizonte actual, en las tablas adjuntas se observa que existe fallos en la atención de cinco de las demandas industriales del sistema Oria; la mayoría de estos fallos ocurren en la época estival.

Para el horizonte 2015 se concluye que en algunos afluentes del río Oria (río Amavirgina, río Berastegui, río Asteasu y río Leizarán) podría existir conflicto para atender las demandas industriales y asegurar el mantenimiento de los caudales ecológicos mínimos.

5.2.4.3 Simulación en el horizonte 2027

5.2.4.3.1 Evolución de las demandas y caudales ecológicos

Como ocurría en el resto de horizontes analizados, en el horizonte 2027 existen fallos en la atención de las demandas en cinco UDIs ubicadas en distintos afluentes del río Oria. De estas unidades de demanda, la UDI Papelera Aralar y la agrupación de UDIs

Sarrio Papel- Munksjö Paper presentan fallos recurrentes a lo largo de la serie, mientras que las demandas UDI Papelera del Oria, UDI Sarriopapel y UDIs Papelera Leizan, Inquitex y Celulosas Andoain presentan fallos puntuales.

En los gráficos adjuntos se recoge la evolución del déficit de las cinco UDIs que presentan fallos:

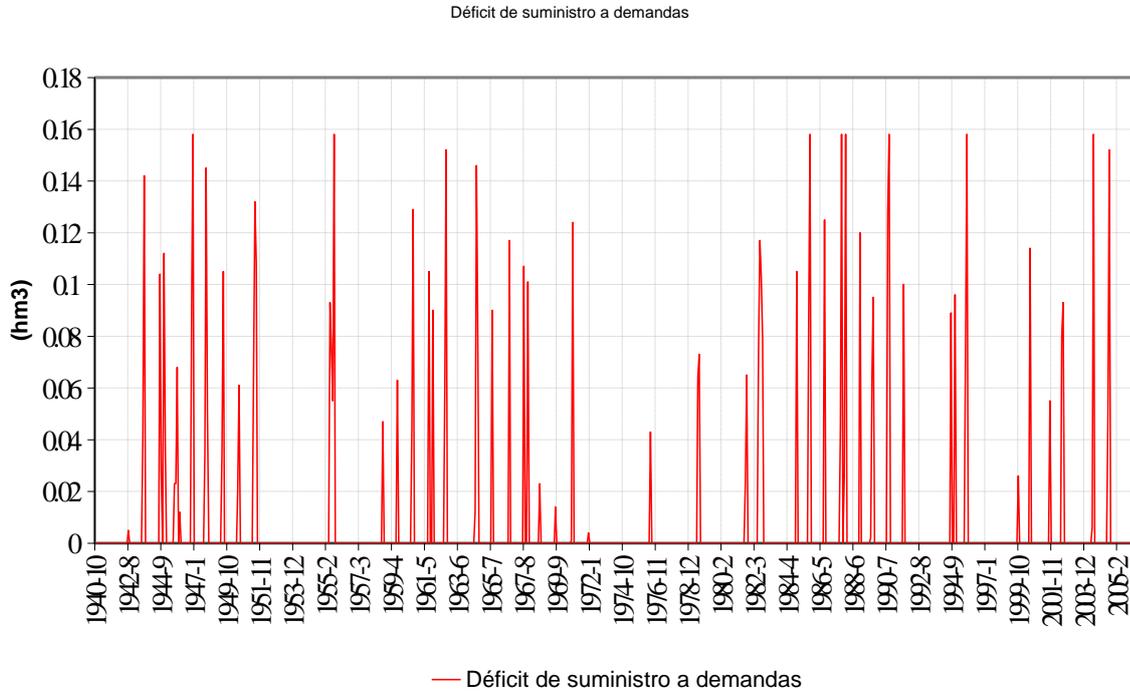


Figura 39. Déficit de suministro a la demanda de la UDI Papelera Aralar- horizonte 2027

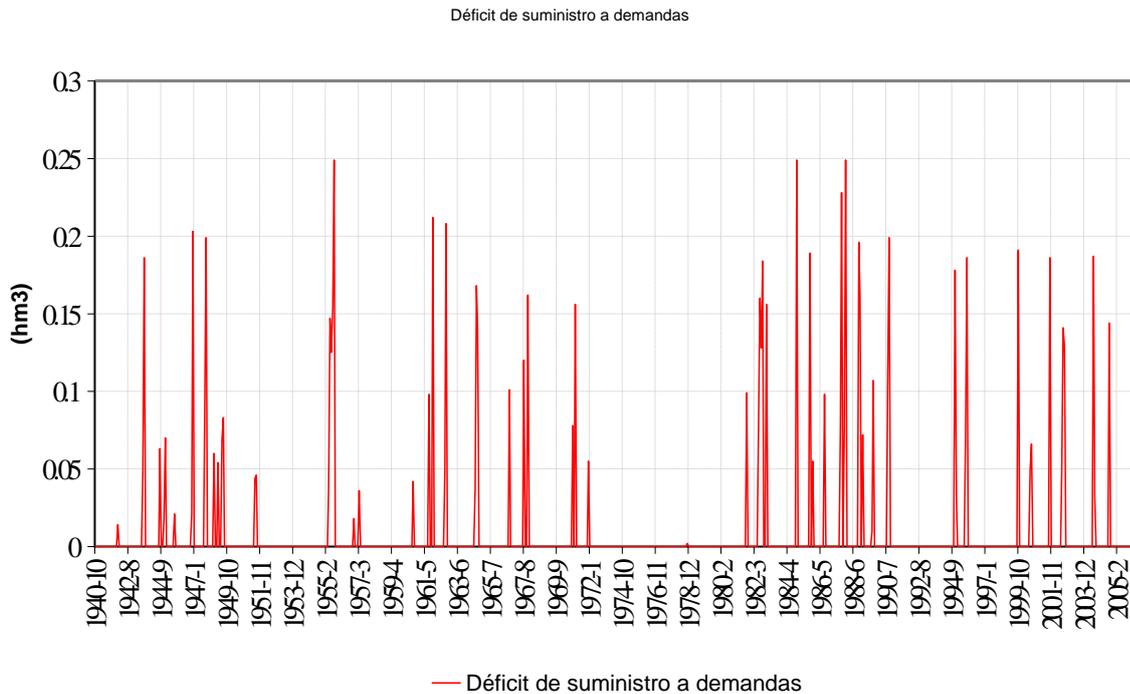


Figura 40. Déficit de suministro a la demanda de la agrupación de demandas industriales UDIs Sarriopapel y Munksjö Paper horizonte 2027

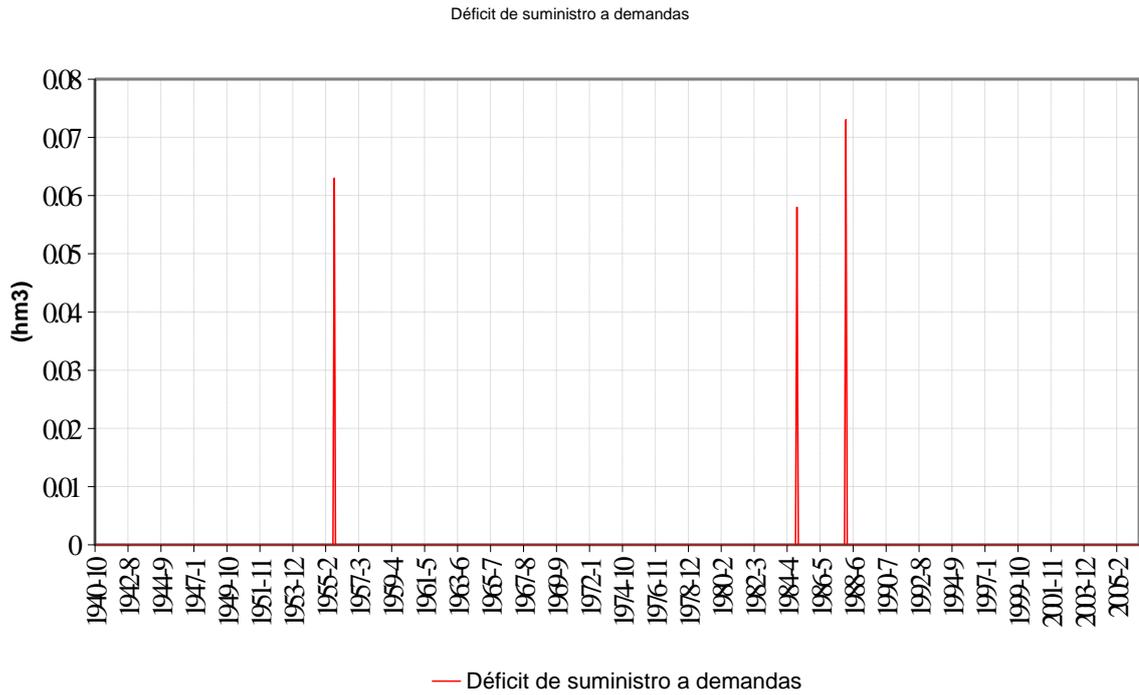


Figura 41. Déficit de suministro a la demanda de la UDI Papelera Oria- horizonte 2027

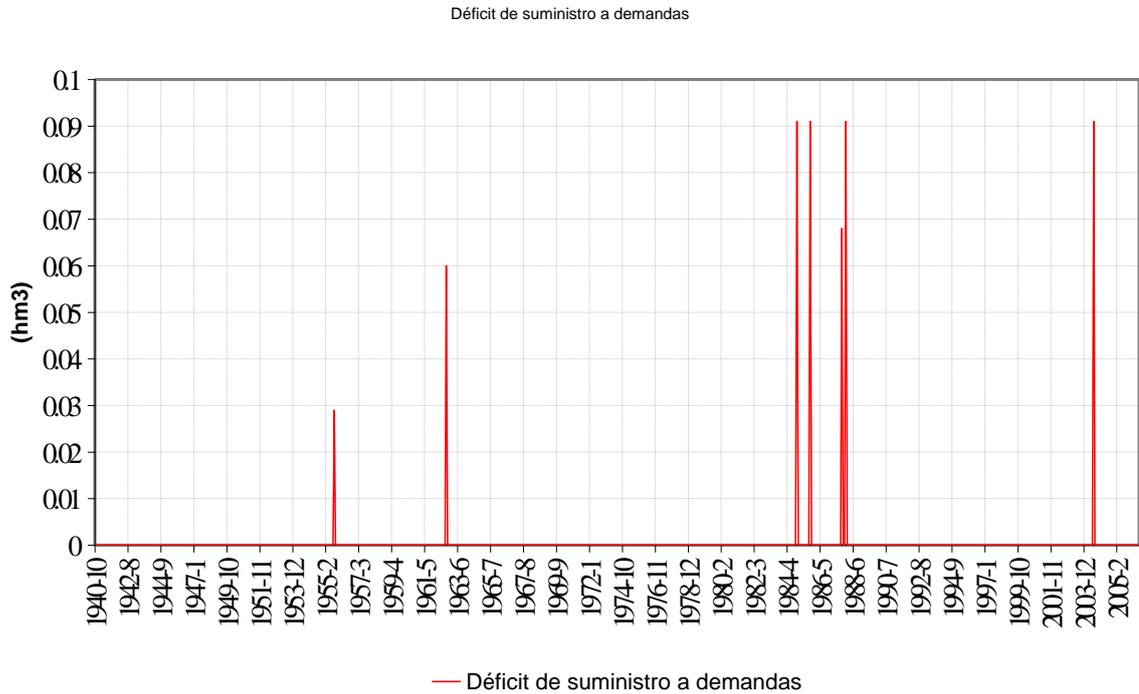


Figura 42. Déficit de suministro a la demanda de la UDI Sarriapapel- horizonte 2027

Déficit de suministro a demandas

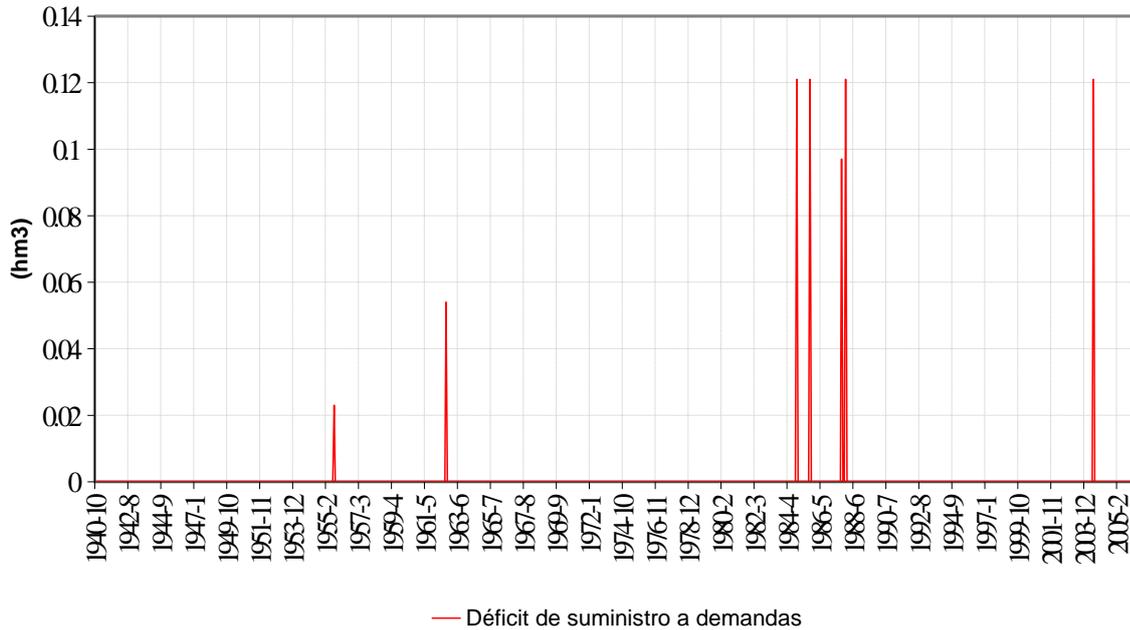


Figura 43. Déficit de suministro a la demanda de la agrupación de demandas industriales UDIs Papelera Leizan, Inquitex y Celulosa Andoain-horizonte 2027

Los caudales ecológicos presentan fallos en todos los tramos en los cuales se han evaluado, éstos no se pueden considerar incumplimientos ya que obedecen a que las aportaciones en régimen natural son inferiores a los valores fijados por los caudales ecológicos.

Los resultados de garantías, tanto para la serie de recursos hídricos larga como para la corta, se pueden observar en las siguientes tablas:

Tabla 32. Garantías de las diferentes demandas en el horizonte 2027

Serie de recursos hídricos larga (1940/2005)

Unidades de demanda urbana e industrial	Demanda anual (hm3)	Garantía mensual (%)	Garantía 10 años (%)	Garantía volumétrica (%)	Déficit max mensual (hm3)	Déficit max anual en 10 años consecutivos (hm3)	Nº de fallos mensuales	¿Satisfecha la Demanda según criterios IPH?
UDUsAltoOria	3,96	100,00	100,00	100,00	0,00	0,00	0	SI
UDUAtaun	0,19	100,00	100,00	100,00	0,00	0,00	0	SI
UDUsOriaMedio	6,89	100,00	100,00	100,00	0,00	0,00	0	SI
UDIs1	2,80	100,00	100,00	100,00	0,00	0,00	0	SI
UDI_Arcelor_Mital	2,36	100,00	100,00	100,00	0,00	0,00	0	SI
UDI Anodizados Especiales y Duros	1,46	100,00	100,00	100,00	0,00	0,00	0	SI
UDIPapeleraAralar	1,90	90,28	0,00	94,44	0,16	1,90	77	NO
UDI Auxiliar Papelera	0,59	100,00	100,00	100,00	0,00	0,00	0	SI
UDIsSarriopapelMunksjöpapel	3,78	91,41	5,26	96,66	0,25	2,88	68	NO
UDIPapeleraOria	0,88	99,62	82,46	99,66	0,07	0,13	3	NO
UDI Sarriopapel	1,09	99,12	63,16	99,28	0,09	0,34	7	NO
UDIsPapeleraLeizan_InquitexCelulosa_Andoain	1,45	99,12	68,42	99,31	0,12	0,46	7	NO
UDI Michelin	1,58	100,00	100,00	100,00	0,00	0,00	0	SI

Serie de recursos hídricos corta (1980/2005)

Unidades de demanda urbana e industrial	Demanda anual (hm ³)	Garantía mensual (%)	Garantía 10 años (%)	Garantía volumétrica (%)	Déficit max mensual (hm ³)	Déficit max anual en 10 años consecutivos (hm ³)	Nº de fallos mensuales	¿Satisfecha la Demanda según criterios IPH?
UDUsAltoOria	3,96	100,00	100,00	100,00	0,00	0,00	0	SI
UDUAtaun	0,19	100,00	100,00	100,00	0,00	0,00	0	SI
UDUsOriaMedio	6,89	100,00	100,00	100,00	0,00	0,00	0	SI
UDIs1	2,80	100,00	100,00	100,00	0,00	0,00	0	SI
UDI_Arcelor_Mital	2,36	100,00	100,00	100,00	0,00	0,00	0	SI
UDI Anodizados Especiales y Duros	1,46	100,00	100,00	100,00	0,00	0,00	0	SI
UDIPapeleraAralar	0,00	89,42	0,00	93,38	0,16	1,90	33	NO
UDI Auxiliar Papelera	0,00	100,00	100,00	100,00	0,00	0,00	0	SI
UDIsSarríopapelMunksjö papel	0,00	88,78	0,00	95,28	0,25	2,88	35	NO
UDIPapeleraOria	0,00	99,36	47,06	99,43	0,07	0,13	2	NO
UDI Sarríopapel	1,09	98,40	23,53	98,48	0,09	0,34	5	NO
UDIsPapeleraLeizan_Inq uitexCelulosa_Andoin	1,45	98,40	23,53	98,46	0,12	0,46	5	NO
UDI Michelin	1,58	100,00	100,00	100,00	0,00	0,00	0	SI

Tabla 33. Cumplimientos de los caudales ecológicos en el horizonte 2027

Serie de recursos hídricos larga (1940/2005)

Tramo de río	Restricción anual (hm ³)	Garantía mensual (%)	Garantía 10 años (%)	Garantía volumétrica (%)	Déficit max mensual (hm ³)	Déficit max anual en 10 años consecutivos (hm ³)	Nº de fallos mensuales aparentes*	Nº de fallos mensuales*
Río de Arriaran ab E-Arriarán	1,08	100,00	100,00	100,00	0,000	0,00	0	21
Río Agunza a.b.E.Lareo	2,52	100,00	100,00	100,00	0,00	0,00	0	54
Río Ibiur ab E.Ibiur	1,60	100,00	100,00	100,00	0,000	0,00	0	33
Río Amavirgina	2,68	99,49	100,00	99,92	0,040	0,06	2	2
Río Berastegui	4,64	99,62	100,00	99,94	0,100	0,14	3	3
Río Asteasu	5,52	99,87	100,00	99,98	0,060	0,06	1	1
Río Leizaran	22,84	99,75	100,00	99,92	0,830	1,22	2	2
Río Oria	144,40	100,00	100,00	100,00	0,000	0,00	0	1

* Evaluación de Qeco siguiendo los mismos criterios que para las UDUs y usada simplemente como herramienta de análisis.

Serie de recursos hídricos corta (1980/2005)

Tramo de río	Restricción anual (hm ³)	Garantía mensual (%)	Garantía 10 años (%)	Garantía volumétrica (%)	Déficit max mensual (hm ³)	Déficit max anual en 10 años consecutivos (hm ³)	Nº de fallos mensuales aparentes*	Nº de fallos mensuales*
Río de Arriaran ab E-Arriarán	1,08	100,00	100,00	100,00	0,000	0,00	0	10
Río Agunza a.b.E.Lareo	2,52	100,00	100,00	100,00	0,00	0,00	0	25
Río Ibiur ab E.Ibiur	1,60	100,00	100,00	100,00	0,000	0,00	0	17
Río Amavirgina	2,68	99,36	100,00	99,87	0,030	0,06	1	1
Río Berastegui	4,64	99,36	100,00	99,88	0,100	0,14	2	2
Río Asteasu	5,52	99,68	100,00	99,96	0,060	0,06	1	1
Río Leizaran	22,84	99,36	100,00	99,79	0,830	1,22	2	2
Río Oria	144,40	100,00	100,00	100,00	0,000	0,00	0	1

* Evaluación de Qeco siguiendo los mismos criterios que para las UDUs y usada simplemente como herramienta de análisis.

5.2.4.3.2 Conclusiones generales del Balance- Horizonte 2027

Para la evaluación de la satisfacción de las demandas se ha seguido los criterios de orden de preferencia de usos establecidos en el presente Plan Hidrológico de cuenca y en el apartado 3.5. de la IPH, donde los caudales ecológicos se consideran una restricción que se impone con carácter general a los sistemas, respetando la supremacía del uso para abastecimiento. De esta forma, los déficit que representa el modelo recaen principalmente en las demandas industriales; en cualquier caso, la gestión real de este déficit se realizaría según el régimen concesionario vigente y atendiendo al Art. 60 del TRLA.

Como ocurría en el resto de horizontes analizados, en las tablas adjuntas se observa que existen fallos en la atención de cinco de las demandas industriales del sistema Oria.

Para el horizonte 2027 se concluye que en algunos afluentes del río Oria (río Amavirgina, río Berastegui, río Asteasu y río Leizarán) podría existir conflicto para atender las demandas industriales y asegurar el mantenimiento de los caudales ecológicos mínimos.

5.2.5 Asignación y reserva de recursos

De acuerdo con los resultados del balance para el año 2015, con la serie de recursos hídricos correspondientes al periodo 1980 – 2005, se establece la asignación y reserva de recursos disponibles para las demandas previsibles en dicho horizonte temporal.

Según los resultados mostrados en el apartado 5.2.4.2, se asignan los recursos como sigue:

Alto Oria

UDU Idiazabal: recursos superficiales, de la masa de agua subterránea Beasain y de los regulados en el Embalse de Arriarán que le suministra el Consorcio de Aguas de Gipuzcoa, estimados en 0.30 hm³/año.

UDU Beasain: recursos superficiales, de las masas de agua subterránea Beasain, Arama y Aralar y de los regulados en los Embalses de Arriarán y Lareo que le suministra el Consorcio de Aguas de Gipuzcoa, estimados en 1.22 hm³/año.

UDU Lazkao: recursos superficiales, de las masas de agua subterránea Beasain y Aralar y de los regulados en los Embalses de Arriarán y Lareo que le suministra el Consorcio de Aguas de Gipuzcoa, estimados en 0.64 hm³/año.

UDU Ordizia: recursos superficiales, de las masas de agua subterránea Arama y Aralar y de los regulados en los Embalses de Arriarán y Lareo que le suministra el Consorcio de Aguas de Guipuzcoa, estimados en 0.87 hm³/año.

A las UDUs Zegama, Segura, Zerain, Mutiloa, Olaberria, Gabiria, Ormaiztegi, Ezkio-Itsaso, Ataun, Zaldibia, Arama, Alzaga, Baliarrain, Gaintza, Abaltzisketa, Orendain, Itsasóndo y Legorreta, para atender las demandas se asignan 1.83 hm³/año de los recursos superficiales y de los recursos subterráneos del sistema.

Para atender las demandas agrarias se asignan 0.14 hm³/año, de los recursos disponibles.

Para atender las demandas industriales estimadas en 7.56 hm³/año, se asignan los recursos procedentes del río Oria.

Medio Oria

UDU Tolosa: recursos superficiales, de la masa de agua subterránea Tolosa y de los regulados en el Embalse de Ibiur que le suministra el Consorcio de Aguas de Gipuzcoa, estimados en 1.81 hm³/año.

UDU Leizta: recursos superficiales y de las masas de agua subterránea Basaburua-Ulzama y Macizos Paleozoicos Cinco Villas-Quinto Real, estimados en 0.87 hm³/año.

UDU Ibarra: recursos superficiales, de la masa de agua subterránea Tolosa y de los recursos regulados en el Embalse de Ibiur que le suministra el Consorcio de Aguas de Gipuzcoa, estimados en 0.32 hm³/año.

UDU Zizurkil: recursos superficiales, de la masa de agua subterránea Tolosa y de los regulados en el Embalse de Ibiur que le suministra el Consorcio de Aguas de Gipuzcoa, estimados en 0.45 hm³/año.

UDU Villabona: recursos superficiales, de la masa de agua subterránea Tolosa y de los regulados en el Embalse de Ibiur que le suministra el Consorcio de Aguas de Gipuzcoa, estimados en 1.16 hm³/año.

UDU Andoain: recursos superficiales, de las masas de agua subterránea Tolosa y Andoain y de los regulados en el Embalse de Ibiur que le suministra el Consorcio de Aguas de Guipuzcoa, estimados en 1.49 hm³/año.

A las UDUs de Ikaztegieta, Alegia, Amezketa, Altzo, Bidegoian, Altbiztur, Betelu, Araitz, Orexa, Lizartza, Gaztelu, Leaburu, Belauntza, Areso, Berastegi, Elduain, Berrobi, Hernialde, Anoeta, Irura, Alkiza, Larraul, Asteasu y Aduna, para atender las demandas se asignan 2.67 hm³/año de los recursos superficiales y de los recursos subterráneos del sistema.

Para atender las demandas agrarias se asignan 0.25 hm³/año, de los recursos disponibles.

Para atender las demandas industriales se asignan 10.22 hm³/año, de los recursos superficiales.

Bajo Oria

UDU Lasarte-Oria: recursos superficiales, de la masa de agua subterránea Andoain y de los regulados en el Embalse de Añarbe que le suministra la Mancomunidad de Aguas del Añarbe del Sistema Urumea, estimados en 1.38 hm³/año.

UDU Usurbil: recursos superficiales, de la masa de agua subterránea Andoain y de los regulados en el Embalse de Añarbe que le suministra la Mancomunidad de Aguas del Añarbe del Sistema Urumea, estimados en 0.84 hm³/año

Para atender las demandas industriales estimadas en 1.58 hm³/año, se asignan recursos procedentes del río Oria.

Para atender las demandas de usos recreativos (golf) de todo el sistema se asignan en 0.08 hm³/año, se asignan los recursos del sistema.

5.3 SISTEMA DE EXPLOTACIÓN URUMEA

5.3.1 Breve descripción

El sistema de explotación Urumea, en el ámbito competencial de la CHC, incluye la cuenca del río Urumea desde su nacimiento hasta el comienzo de la masa de agua de transición, abarcando parte de las provincias de Gipuzkoa y Navarra con una población de 26,230 habitantes. El municipio más importante es Hernani que cuenta con 19,229 habitantes. La superficie del sistema de explotación es de 246.2 km².

El río Urumea nace en el puerto de Ezkurra (Navarra) y desemboca en el mar Cantábrico en Donosti/San Sebastián. Los afluentes principales a lo largo de su recorrido son por la margen derecha el río Añarbe y río Landarbaso. Por la margen izquierda el afluente más relevante es el río Ollín.



Figura 44. Vista general del sistema de explotación Urumea

5.3.2 Elementos considerados en la simulación

5.3.2.1 Recursos hídricos superficiales naturales

5.3.2.1.1 Masas de agua superficial y tramos de río del modelo

En la Figura 45. pueden apreciarse los tramos de río considerados en el modelo de simulación y en la Tabla 35. la correspondencia entre dichos tramos de río y las masas de agua superficial.

Tabla 34. Masas de agua superficiales consideradas en el modelo de simulación del sistema Urumea

NOMBRE DEL TRAMO	RÍO	COD MASA DE AGUA
Tramo 1, desde la CH Añarbe II hasta el E. Añarbe	Añarbe	ES017MAR002460
Tramo 2, desde el E. Añarbe hasta la confluencia con el río Urumea	Añarbe	ES018MAR002491
Tramo 3, desde la confluencia con el río Añarbe hasta la EA 1105	Urumea	ES018MAR002491
Tramo 4, desde la EA 1105 hasta la toma de las UDIs	Urumea	ES018MAR002491 ES018MAR002470

5.3.2.1.2 Series de aportaciones y puntos de incorporación

A efectos de la incorporación en el modelo de las series de aportaciones, correspondientes a las subcuencas vertientes a los puntos más aguas arriba del esquema y a puntos intermedios del mismo, se han considerado los puntos de aportación que pueden verse en la Figura 45. Dichos puntos han sido 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.



Figura 45. Red fluvial, puntos de aportación y tramos río considerados en el modelo de simulación

Las series de aportaciones naturales representan la producción hidrográfica de la cuenca en régimen natural. Antes de introducirlas en el modelo han sido transformadas para estimar las aportaciones reales, detrayendo los usos que no se han considerado como unidades de demandas en la simulación.

Las demandas urbanas, agrícolas e industriales incluidas en el apartado correspondiente a Usos y Demandas de este PH que no se han incluido como unidades de demanda en el modelo, se consideran como detracciones a las aportaciones naturales en el punto correspondiente. En la siguiente tabla se recogen las detracciones a las aportaciones de cada punto, estimadas con un balance sencillo y aplicadas en los distintos meses del año.

Tabla 35. Detracciones aplicadas a las aportaciones naturales

Punto de Aportación	Nudo	Unidades de demanda detruidas			
		Urbanas	Agrícolas	Industriales	Recreativa Consumtiva
R Añarbe toma CH Añarbell	1				
R Añarbe aguas antes confluencia Urumea	2				
R Urumea antes confluencia R Añarbe	2	Arano Goizueta	Goizueta		
R Urumea EA 1105	7			Cintas Adhesivas Heineken	
ZBRUrumea toma UDIs	8				

En la siguiente tabla se muestra un resumen de las características de las aportaciones consideradas, extraídas del Inventario de Recursos Hídricos Naturales (apartado 2.4.3 del PHC). En el apéndice 2 de este anejo se recogen las series de aportaciones mensuales en régimen natural utilizadas para el modelo de simulación del sistema. Se incluyen también las series de aportaciones consideradas para el horizonte 2027, con consideración de los posibles efectos del cambio climático. Los nudos se corresponden con los del esquema mostrado en el apartado respectivo.

Tabla 36. Valores medios de las series de aportaciones naturales, usadas en el modelo de simulación del sistema Urumea en hm³

Nudo	Denominación	Serie	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Anual
5	R. Añarbe en toma CH Añarbe II	Corta	5,83	8,31	9,45	9,33	7,61	6,87	7,90	5,02	2,62	2,09	1,86	2,56	69,44
		Larga	5,94	9,06	10,87	9,94	8,07	7,09	8,40	5,96	3,08	2,35	2,31	2,99	76,07
		C. Climático	5,71	8,15	9,26	9,15	7,46	6,73	7,74	4,91	2,56	2,04	1,82	2,51	68,06
2	R Añarbe arriba confluencia Urumea	Corta	7,10	10,17	11,80	11,50	9,43	8,50	9,86	6,18	3,32	2,57	2,30	3,14	85,88
		Larga	7,35	11,20	13,41	12,36	10,04	8,85	10,56	7,34	3,87	2,89	2,80	3,73	94,41
		C. Climático	7,21	10,97	13,14	12,11	9,84	8,67	10,35	7,20	3,80	2,83	2,75	3,65	92,52
2	R. Urumea aa conf. R. Añarbe	Corta	11,51	16,73	18,93	17,44	15,37	13,30	14,89	9,33	5,00	3,72	3,13	4,69	134,03
		Larga	11,63	17,65	20,82	18,36	15,70	13,28	15,85	10,53	5,59	3,87	3,48	5,49	142,26
		C. Climático	11,28	16,39	18,55	17,09	15,06	13,03	14,59	9,15	4,90	3,65	3,06	4,59	131,35
7	R. Urumea EA 1105	Corta	6,02	8,28	9,82	8,95	7,78	6,86	7,79	4,92	2,82	2,09	1,97	2,65	69,96
		Larga	6,50	9,28	10,48	9,81	8,27	7,30	8,44	5,67	3,13	2,31	2,19	3,37	76,75
		C. Climático	5,90	8,11	9,62	8,77	7,62	6,73	7,63	4,82	2,77	2,05	1,93	2,60	68,56
8	ZBR Urumea toma UDIs	Corta	24,39	34,70	39,83	37,35	32,02	28,22	31,86	20,12	10,89	8,24	7,35	10,31	285,27
		Larga	25,07	37,47	43,92	39,83	33,32	28,83	33,97	23,05	12,28	8,88	8,38	12,39	307,40
		C. Climático	24,57	36,72	43,04	39,03	32,66	28,25	33,29	22,59	12,04	8,71	8,22	12,14	301,26

5.3.2.2 Recursos hídricos subterráneos

5.3.2.2.1 Masas de aguas subterráneas y acuíferos incluidos en el modelo.

En la siguiente figura pueden verse las masas de agua subterránea incluidas en el modelo de simulación del sistema, en el esquema que se muestra en el apartado 5.3.2.8 se representa por los elementos 1 y 2 tipo acuífero.



Figura 46. Acuíferos incluidos en el modelo de simulación del sistema Urumea

En distintos núcleos de la región, existen sondeos que complementan las aportaciones para los diferentes abastecimientos, de éstos, solo se han tenido en cuenta en el modelo de simulación los más relevantes. Cabe señalar que los recursos subterráneos resultan más caros que los superficiales, por lo que de forma general, sólo suelen utilizarse como refuerzo al abastecimiento en situación de estiaje.

No debe olvidarse que la simulación de los sistemas se efectúa por "superposición", de forma que las aportaciones superficiales en régimen natural consideradas para las cuencas vertientes ya incluyen la componente de escorrentía subterránea.

5.3.2.3 Recursos hídricos de otras procedencias

5.3.2.3.1 Procedentes de retornos de demandas

Las aguas procedentes de retornos de demandas, se incorporan en el modelo mediante elementos de retorno; en la figura adjunta se recogen los puntos de retorno para el sistema de explotación. En los apartados de demandas se muestra la correspondencia de los puntos de retorno con las unidades de demanda asociadas.



Figura 47. Localización de los puntos de retornos de demandas considerados en el modelo de simulación del sistema Urumea

5.3.2.4 Unidades de demanda

5.3.2.4.1 Unidades de demanda urbana

Para la simulación se han tenido en cuenta las demandas que se muestran en la Tabla 38. ; el resto de las demandas del sistema de explotación recogidas en el Anejo III "Usos y Demandas", al tener una demanda baja y no presentar déficit, se han tenido en cuenta detrayendo el consumo de cada una de las aportaciones naturales utilizadas en el modelo. En dicho Anejo se describe para cada UDU el origen principal de la toma, la distribución mensual de la demanda y el punto de vertido.

La tabla siguiente muestra la distribución por horizontes de las demandas urbanas utilizadas en la modelación, así como su nudo de toma y de retorno.

Tabla 37. Unidades de demanda urbana y volúmenes utilizados en la modelación

Código UDU	Nombre UDU	Agrupación UDU/ Plan Hidráulico	Nudo de Toma	Nudo de Retorno	Punto de retorno	Horizonte	Volumen anual (hm ³)		
							Actual	2015	2027
UDU1803	Hernani	Cuenca del Iria	4	0	EDAR	ACTUAL - 2015 - 2027	1,59	1,66	1,71
UDU1804	Urneta						1,21	1,32	1,48
UDU1735	Lasarte-Oria*						1,35	1,38	1,39
UDU1749	Usurbil*						0,79	0,84	0,91

Código UDU	Nombre UDU	Agrupación UDU/ Plan Hidráulico	Nudo de Toma	Nudo de Retorno	Punto de retorno	Horizonte	Volumen anual (hm ³)		
							Actual	2015	2027
	C del Oiartzun, Astigárraga y Donostia San Sebastian	-					31,45	33,07	36,69
Total							36,39	38,27	42,18

* Pertenecen al SE Oria, pero se abastecen desde el SE Urumea.

En el criterio de nivel de garantía, se ha utilizado los valores de déficit admisible dados en el apartado 3.1.2.2.4 de la IPH. De esta forma, se considera satisfecha la demanda urbana cuando el déficit en un mes es menor que el 10% de la demanda mensual y el déficit acumulado en 10 años es menor que el 8% de la demanda anual.

5.3.2.4.2 Unidades de demanda industrial

Las principales demandas industriales atendidas por el sistema e incluidas en el modelo de simulación se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 38. Unidades de demanda industrial y volúmenes utilizados en la modelación

Código UDI	Nombre UDI	Nudo de Toma	Nudo de Retorno	Punto de retorno	Volumen Anual (hm ³)
UDI1894	Amr Refractarios	8	0	EDAR	1,90
UDI1895	Arkema Química				3,40
UDI1898	Bakelite IBERICA				0,40
UDI1880	Celulosas de Hernani				1,17
UDI1890	Celulosas Foresur				2,20
UDI1881	Electroquímica de Hernani				0,18
UDI1896	Hexion Specialty Chemicals Iberica Hernani				0,14
UDI1897	Industrias Seur				0,20
UDI1892	Papelera Zikuniaga				6,09
UDI1893	Perfiles Selak				2,00
UDI1882	SIMEYCO				0,02
Total					

5.3.2.4.3 Unidades de demanda agraria

Las demandas agrarias del sistema se han tratado como detracciones a las aportaciones naturales utilizadas en el modelo.

5.3.2.5 Caudales ecológicos y requerimientos ambientales

En los puntos que se muestran en la Tabla 40. se han considerado los datos de caudales ecológicos definidos mediante los estudios técnicos realizados en el marco de

este Plan Hidrológico e incluidos en su normativa. Estos caudales son en todo caso más restrictivos que los caudales propuestos por el País Vasco en el documento Estado del Abastecimiento en la CAPV, Análisis de Alternativas

Tabla 39. Puntos en los que se consideran caudales mínimos y/o ecológicos en el modelo de simulación del sistema Urumea

Arco del Modelo	Río	Aguas abajo de...	Q eco (hm ³ /año)	Q eco (hm ³)											
				Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep
R.Añarbe2	Río Urumea II	Aaaguasabajo EAñarbe	12,32	0,68	0,97	0,97	1,43	1,43	1,43	1,43	0,97	0,97	0,68	0,68	0,68
R.Urumea3	Río Urumea III	AAUrumea_IUD Is	50,12	2,74	3,96	3,96	5,83	5,83	5,83	5,83	3,96	3,96	2,74	2,74	2,74

5.3.2.6 Embalses de regulación

En el sistema, actualmente están en explotación los embalses de Articutza y Añarbe. El destino de ambos es el abastecimiento a poblaciones de los municipios que conforman la Mancomunidad del Añarbe.



Figura 48. Embalses del sistema de explotación Urumea

En las siguientes tablas se detallan las curvas características del embalse y los valores mensuales de evaporación considerados en el modelo.

Tabla 40. Curvas características del embalse de Añarbe

COTA (m)	VOLUMEN (hm ³)	SUPERFICIE (ha)
161	41,76	171,94
160,3	40,57	168,90
157	35,22	155,13
156	33,69	151,31
152	27,95	135,65
145	19,39	108,66
140	14,55	86,28
135	10,66	70,21
115	1,84	22,29
105	0,38	8,33

Tabla 41. Evaporación media mensual del embalse de Añarbe

Emb./ Evap (mm)	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep
Añarbe	50,52	32,84	26,47	28,23	37,94	57,43	69,54	88,65	101,25	103,30	89,90	68,61

5.3.2.7 Conducciones de transporte

Dentro del sistema de explotación no se ha considerado que exista ninguna conducción relevante.

5.3.2.8 Esquema del modelo de simulación

El esquema hidráulico del sistema de explotación puede verse en el Apéndice 3.

El grafo de un sistema de explotación es una representación simplificada de su topología hidrográfica, la cual muestra las relaciones existentes entre los embalses y las demandas. Los componentes del grafo son los nudos y arcos. Un sistema de explotación se puede representar como en una serie de nudos (embalses, usos y demandas) unidos por arcos (tramos de río, canales y conducciones).

Para modelar el sistema de explotación, se ha construido el grafo del modelo de simulación, que incluye cada una de las infraestructuras y demandas consideradas (ver Figura 49.).

El sistema cuenta con las siguientes demandas:

UDUs Mancomunidad de usuarios del Añarbe, Hernani, Urnieta, Lasarte-Oria y Usurbil, representada por el elemento 2 cuya toma se encuentra en el Embalse del Añarbe que está representado por el elemento 4.

Agrupación de unidades de demanda industrial (UDIs) del sistema Urumea, representadas por el elemento 1 cuya toma se encuentra en el nudo 8.

En el esquema se puede observar también la demanda no consuntiva de la central hidroeléctrica Añarbe II que toma del río Añarbe, aguas arriba del embalse en el nudo 5 y vierte aguas abajo del embalse en la confluencia del río Añarbe con el río Urumea (nudo 2).

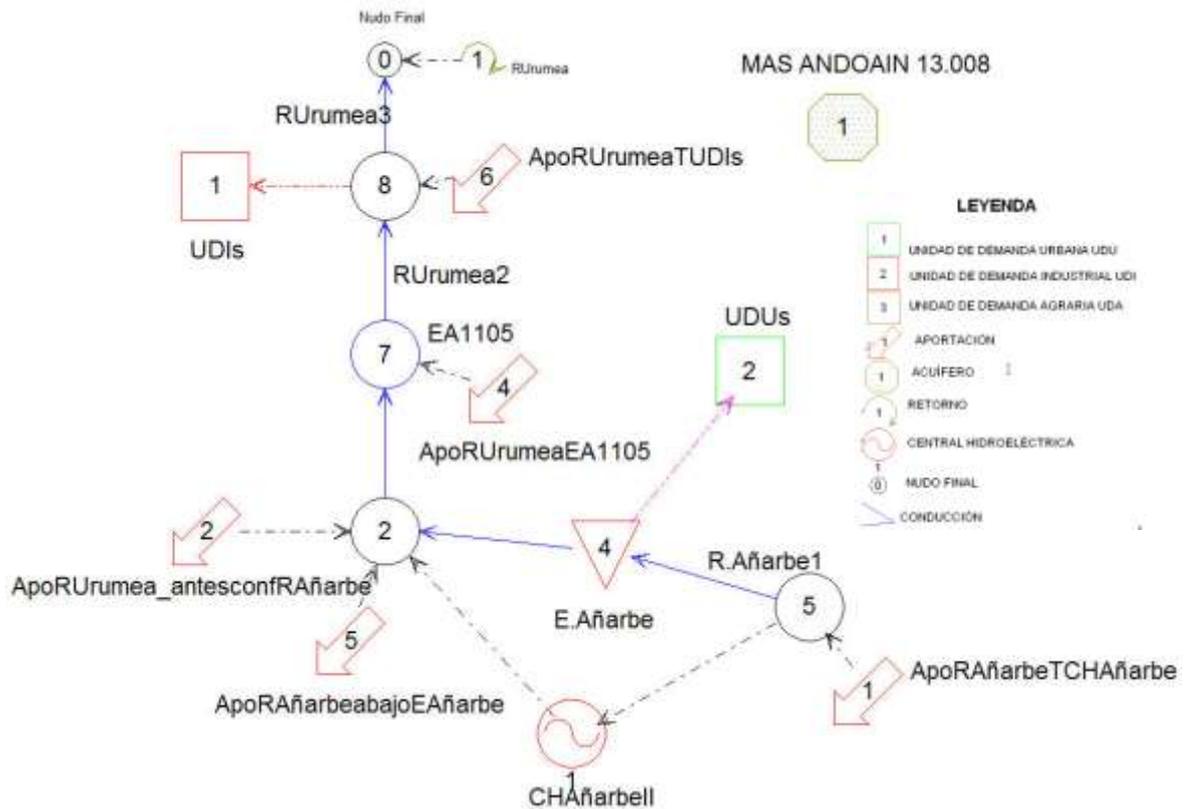


Figura 49. Grafo del sistema de explotación Urumea

5.3.3 Prioridades y reglas de gestión

La estrategia de explotación adoptada en la simulación del sistema se define mediante los parámetros de control del modelo SIMGES.

Los parámetros de control de las demandas incluidas en el modelo de simulación (prioridades y criterios de garantía) se ajustan a las reglas expuestas en el apartado 4.3.

Para el análisis de la verificación del cumplimiento de caudales ecológicos se han adoptado los mismos criterios que para las unidades de demanda urbana.

El sistema consta de 2 demandas importantes, que agrupan por un lado las demandas urbanas y por otro las industriales, es de destacar que para la UDUs, los municipios de Lasarte - Oria y Usurbil no pertenecen al sistema de explotación sino que están ubicados en el sistema de explotación Oria, pero se abastecen en su totalidad del embalse de Añarbe, lo que justifica su agrupación con las demás UDU.

La central hidroeléctrica Añarbe II, hace una desviación de los caudales del río Añarbe antes del embalse para verterlos después del mismo, el caudal máximo turbinado es de 3.94 hm³/mes.

5.3.4 Balances

Para la simulación de la situación actual, horizonte 2015 y 2027, se ha partido de las demandas descritas en el apartado 5.3.2.4 y de los caudales ecológicos en el apartado

5.3.2.5. Las series de recursos hídricos utilizadas corresponden a los períodos 1940-2005 (serie larga) y 1980-2005 (serie corta).

Los resultados de la simulación, se sintetizan en la evolución del déficit de las demandas y el cumplimiento del caudal ecológico en los diferentes tramos de río. Para cada escenario se realiza una síntesis del balance global por sistema de explotación.

5.3.4.1 Simulación en la situación actual

5.3.4.1.1 Evolución de las demandas y caudales ecológicos

En el sistema Urumea, tanto la agrupación de UDUs como la agrupación de UDIs, presentan déficit puntuales en el suceso de sequía acontecido a finales del año 1989 y principios del 1990.

En los gráficos adjuntos se recoge la evolución del déficit de las dos unidades de demanda:

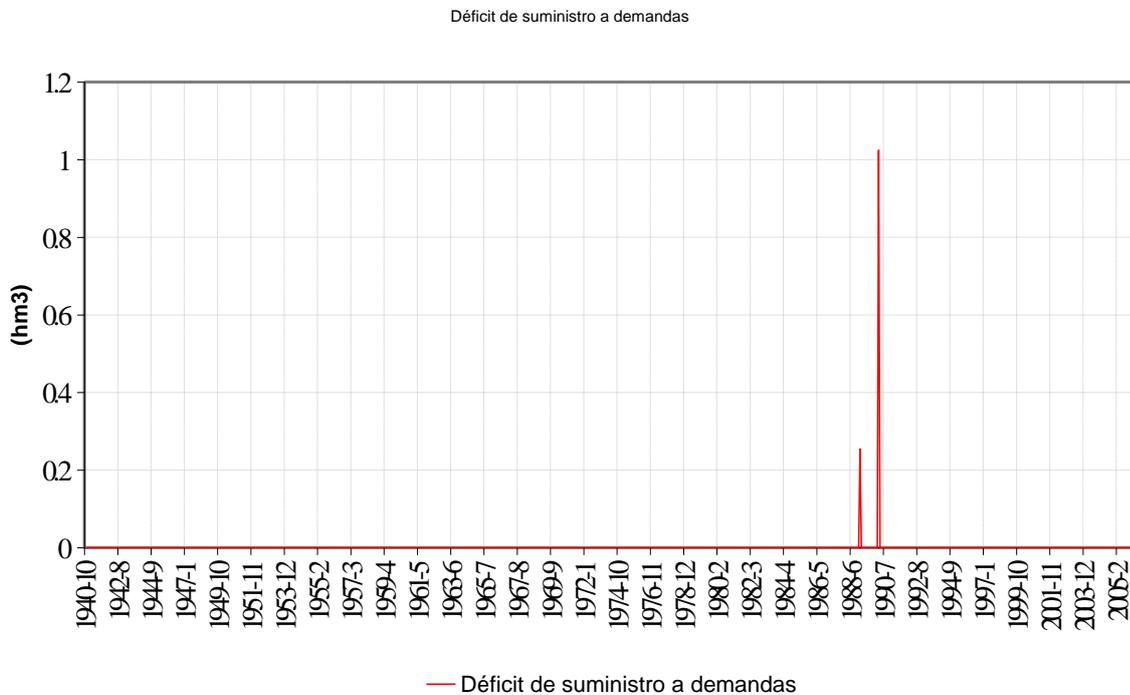


Figura 50. Déficit de suministro a la agrupación de UDUs de la Mancomunidad del Añarbe- escenario actual

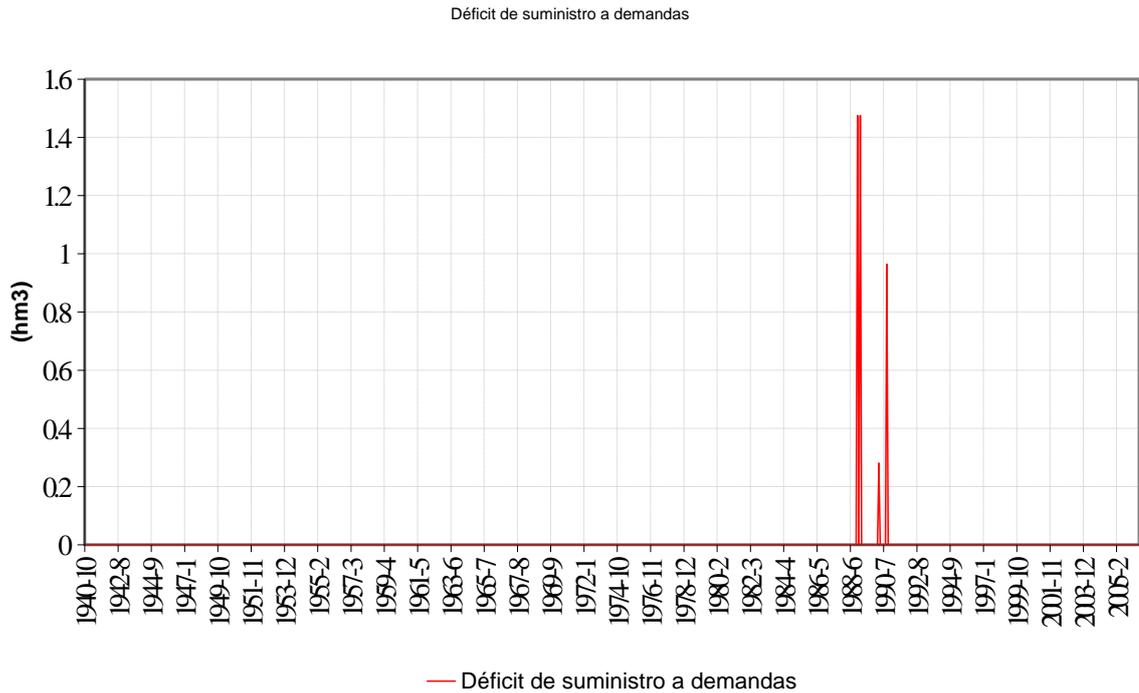


Figura 51. Déficit de suministro a la demanda de la agrupación de demandas industriales UDIs de Lesaka- escenario actual

Respecto al mantenimiento de caudales ecológico, en el tramo ubicado aguas abajo del E. Añarbe existe algún incumplimiento puntual en el periodo de sequía 1989-1990. Para asegurar el mantenimiento del caudal ecológico en este tramo de río se ha condicionado el funcionamiento de la central hidroeléctrica Añarbe II.

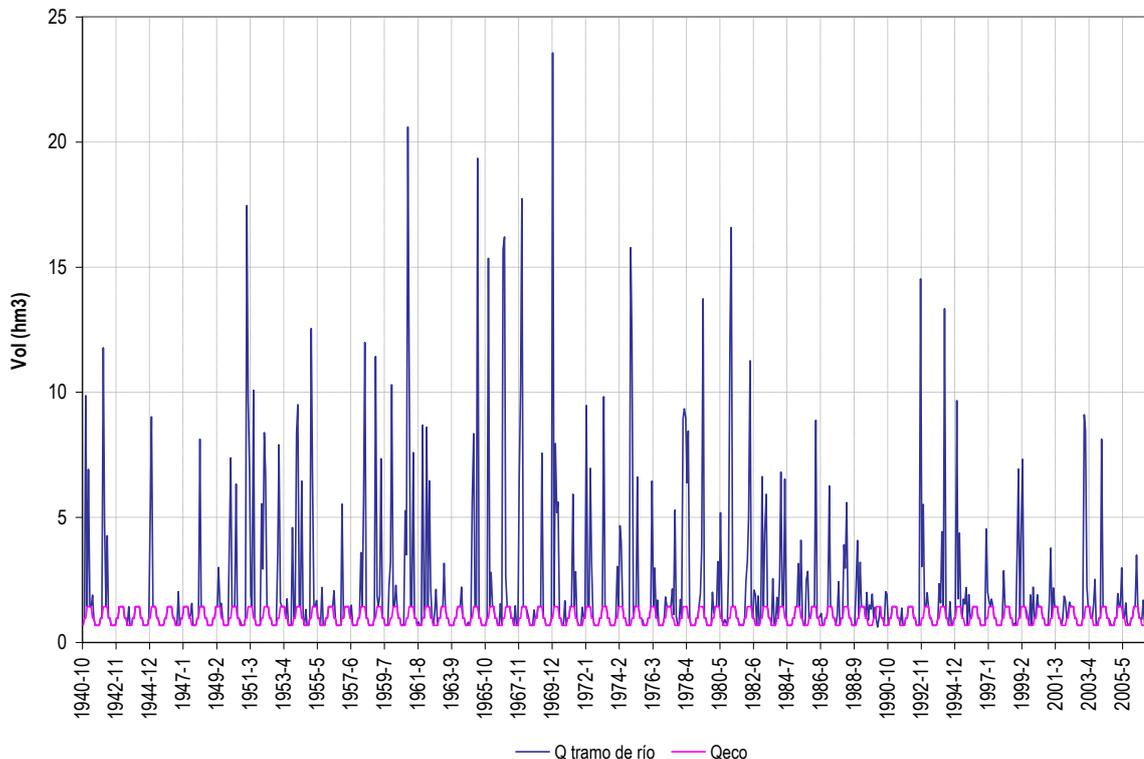


Figura 52. Evolución de caudales en el río Añarbe (aguas abajo CH Añarbe II) respecto al caudal ecológico – situación actual

Los resultados de garantías, tanto para la serie de recursos hídricos larga como para la corta, se recogen en las siguientes tablas:

Tabla 42. Garantías de las diferentes demandas en la situación actual

Serie de recursos hídricos larga (1940/2005)

Unidades de demanda urbana e industrial	Demanda anual (hm ³)	Garantía mensual (%)	Garantía 10 años (%)	Garantía volumétrica (%)	Déficit max mensual (hm ³)	Déficit max anual en 10 años consecutivos (hm ³)	Nº de fallos mensuales	¿Satisfecha la Demanda según criterios IPH?
UDIs	17,70	99,87	82,46	99,87	1,48	1,48	1	NO
UDUs	36,39	99,87	100,00	99,95	1,02	1,28	1	NO

Serie de recursos hídricos corta (1980/2005)

Unidades de demanda urbana e industrial	Demanda anual (hm ³)	Garantía mensual (%)	Garantía 10 años (%)	Garantía volumétrica (%)	Déficit max mensual (hm ³)	Déficit max anual en 10 años consecutivos (hm ³)	Nº de fallos mensuales	¿Satisfecha la Demanda según criterios IPH?
UDIs	17,70	99,68	41,18	99,68	1,48	1,48	1	NO
UDUs	36,39	99,68	100,00	99,86	1,02	1,28	1	NO

Tabla 43. Cumplimientos de los caudales ecológicos en la situación actual

Serie de recursos hídricos larga (1940/2005)

Tramo de río	Restricción anual (hm ³)	Garantía mensual (%)	Garantía 10 años (%)	Garantía volumétrica (%)	Déficit max mensual (hm ³)	Déficit max anual en 10 años consecutivos (hm ³)	Nº de fallos mensuales aparentes*	Nº de fallos mensuales*
R Añarbe bajo E. Añarbe	12,32	99,62	82,46	99,78	0,81	1,79	3	2
R Urumea toma UDIs	50,12	100,00	100,00	100,00	0,00	0,00	0	6

* Evaluación de Qeco siguiendo los mismos criterios que para las UDUs y usada simplemente como herramienta de análisis.

Serie de recursos hídricos corta (1980/2005)

Tramo de río	Restricción anual (hm ³)	Garantía mensual (%)	Garantía 10 años (%)	Garantía volumétrica (%)	Déficit max mensual (hm ³)	Déficit max anual en 10 años consecutivos (hm ³)	Nº de fallos mensuales aparentes*	Nº de fallos mensuales*
R Añarbe bajo E. Añarbe	12,32	99,04	41,18	99,44	0,81	1,79	3	2
R Urumea toma UDIs	50,12	100,00	100,00	100,00	0,00	0,00	0	6

* Evaluación de Qeco siguiendo los mismos criterios que para las UDUs y usada simplemente como herramienta de análisis.

5.3.4.1.2 Conclusiones generales del Balance- Situación Actual

Para la evaluación de la satisfacción de las demandas se ha seguido los criterios de orden de preferencia de usos establecidos en el presente Plan Hidrológico de cuenca y en el apartado 3.5. de la IPH, donde los caudales ecológicos se consideran una restricción que se impone con carácter general a los sistemas, respetando la supremacía del uso para abastecimiento. De esta forma, los déficit que representa el modelo recaen principalmente en las demandas industriales; en cualquier caso, la gestión real del déficit del sistema se realizará mediante las medidas oportunas y respetando el régimen concesionario vigente y atendiendo al Art. 60 del TRLA.

Como se observa en las tablas anteriores, existe algún déficit puntual en la satisfacción de las demandas y el mantenimiento de los caudales ecológicos durante el periodo de sequía acontecido entre finales de 1989 y principios de 1990.

A partir de los resultados del modelo y para el escenario actual se concluye que el sistema Urumea es suficiente para satisfacer las demandas existentes y mantener los caudales ecológicos durante el periodo ordinario; sin embargo, en época de sequía podría existir un déficit en el sistema que será gestionado mediante las medidas previstas (habilitación de tomas de emergencia, gestión de la demanda, etc.) según el régimen concesionario existente.

5.3.4.2 Simulación en el horizonte 2015

5.3.4.2.1 Evolución de las demandas y caudales ecológicos

En el horizonte 2015, tal y como ocurría en el escenario actual, existe fallos puntuales en las demandas para el periodo de sequía del año 1989-1990. Como la demanda urbana prevista para este horizonte es algo superior a la demanda del horizonte actual, el déficit para la demanda urbana es algo más elevado.

En los gráficos adjuntos se recoge la evolución del déficit de las dos unidades de demanda:

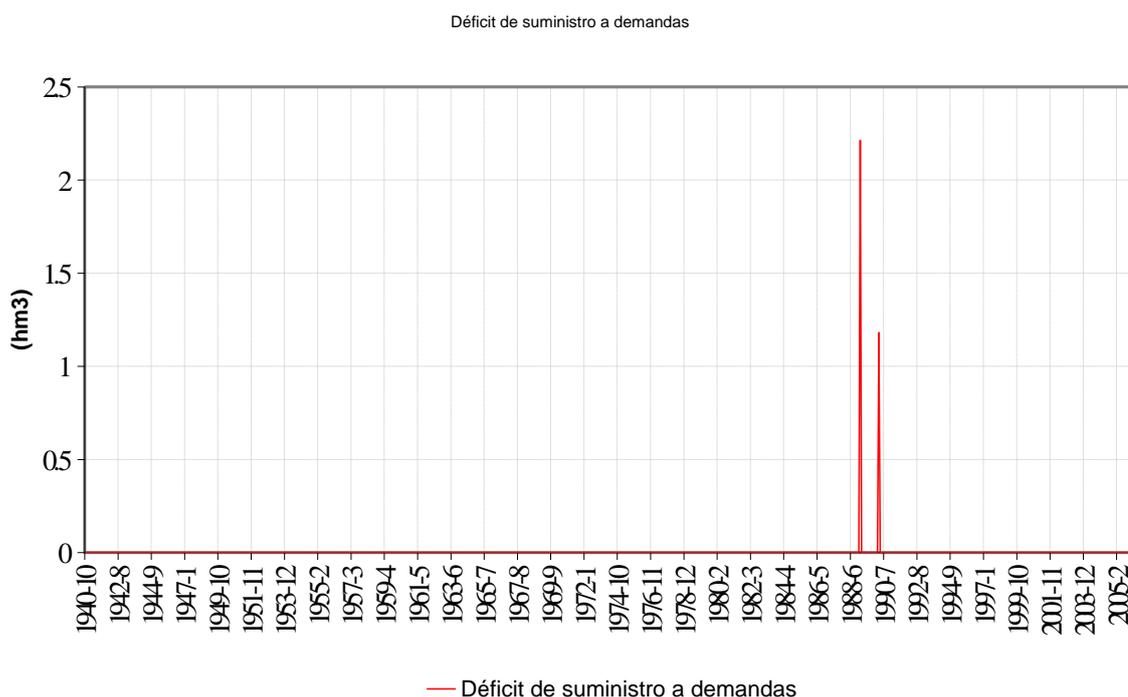


Figura 53. Déficit de suministro a la agrupación de UDUs de la Mancomunidad del Añarbe- horizonte 2015

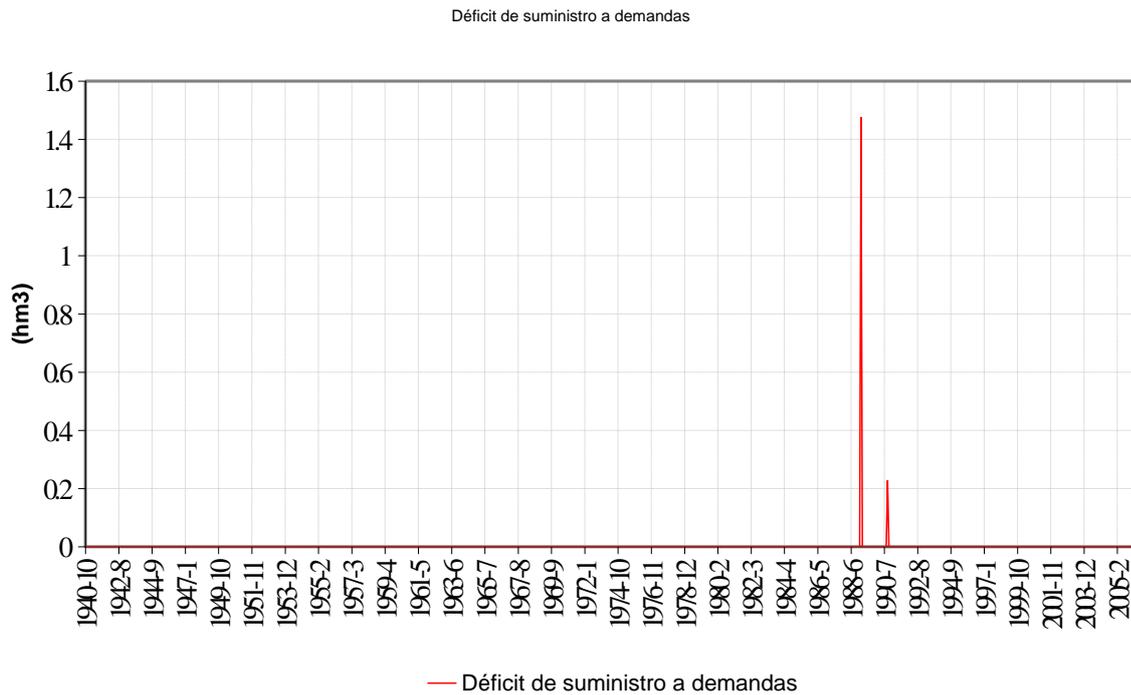


Figura 54. Déficit de suministro a la demanda de la agrupación de demandas industriales UDIs de Lesaka- horizonte 2015

En el tramo ubicado aguas abajo del E. Añarbe existe algún incumplimiento puntual del caudal mínimo en el periodo de sequía (1989-1990), tal y como se refleja en el gráfico siguiente. Para asegurar el mantenimiento del caudal ecológico en este tramo de río se ha condicionado el funcionamiento de la central hidroeléctrica Añarbe II.

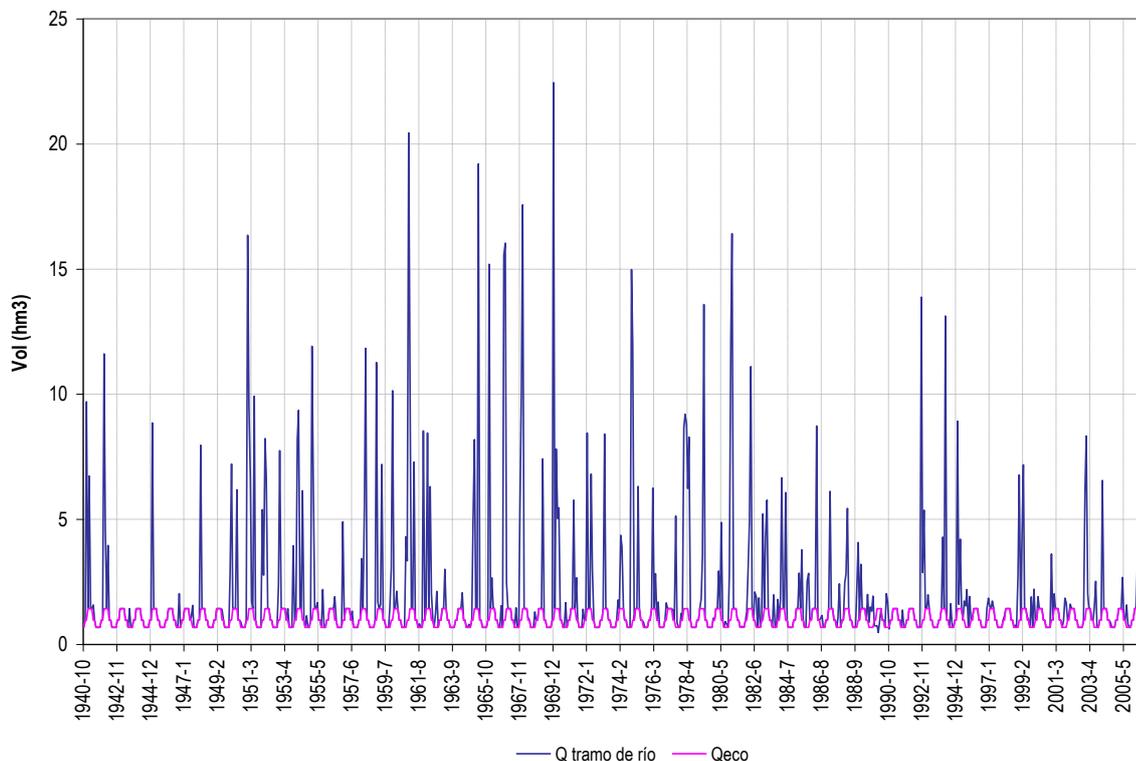


Figura 55. Evolución de caudales en el río Añarbe (aguas abajo CH Añarbe II) respecto al caudal ecológico - horizonte 2015

Los resultados de garantías, tanto para la serie de recursos hídricos larga como para la corta, se recogen en las siguientes tablas:

Tabla 44. Garantías de las diferentes demandas en el horizonte 2015

Serie de recursos hídricos larga (1940/2005)

Unidades de demanda urbana e industrial	Demanda anual (hm ³)	Garantía mensual (%)	Garantía 10 años (%)	Garantía volumétrica (%)	Déficit max mensual (hm ³)	Déficit max anual en 10 años consecutivos (hm ³)	Nº de fallos mensuales	¿Satisfecha la Demanda según criterios IPH?
UDIs	17,70	99,75	82,46	99,85	1,48	1,70	2	NO
UDUs	38,27	99,75	82,46	99,87	2,21	3,39	2	NO

Serie de recursos hídricos corta (1980/2005)

Unidades de demanda urbana e industrial	Demanda anual (hm ³)	Garantía mensual (%)	Garantía 10 años (%)	Garantía volumétrica (%)	Déficit max mensual (hm ³)	Déficit max anual en 10 años consecutivos (hm ³)	Nº de fallos mensuales	¿Satisfecha la Demanda según criterios IPH?
UDIs	17,70	99,36	41,18	99,63	1,48	1,70	2	NO
UDUs	38,27	99,36	41,18	99,66	2,21	3,39	2	NO

Tabla 45. Cumplimientos de los caudales ecológicos en el horizonte 2015

Serie de recursos hídricos larga (1940/2005)

Tramo de río	Restricción anual (hm ³)	Garantía mensual (%)	Garantía 10 años (%)	Garantía volumétrica (%)	Déficit max mensual (hm ³)	Déficit max anual en 10 años consecutivos (hm ³)	Nº de fallos mensuales aparentes*	Nº de fallos mensuales*
R Añarbe bajo E. Añarbe	12,32	99,37	82,46	99,68	0,96	2,60	5	2
R Urumea toma UDIs	50,12	99,87	100,00	99,98	0,67	0,67	1	6

* Evaluación de Qeco siguiendo los mismos criterios que para las UDUs y usada simplemente como herramienta de análisis.

Serie de recursos hídricos corta (1980/2005)

Tramo de río	Restricción anual (hm ³)	Garantía mensual (%)	Garantía 10 años (%)	Garantía volumétrica (%)	Déficit max mensual (hm ³)	Déficit max anual en 10 años consecutivos (hm ³)	Nº de fallos mensuales aparentes*	Nº de fallos mensuales*
R Añarbe bajo E. Añarbe	12,32	98,40	41,18	99,19	0,96	2,60	5	2
R Urumea toma UDIs	50,12	99,68	100,00	99,95	0,67	0,67	1	6

* Evaluación de Qeco siguiendo los mismos criterios que para las UDUs y usada simplemente como herramienta de análisis.

5.3.4.2.2 Conclusiones generales del Balance- Horizonte 2015

Para la evaluación de la satisfacción de las demandas se ha seguido los criterios de orden de preferencia de usos establecidos en el presente Plan Hidrológico de cuenca y en el apartado 3.5. de la IPH, donde los caudales ecológicos se consideran una restricción que se impone con carácter general a los sistemas, respetando la supremacía del uso para abastecimiento. De esta forma, los déficit que representa el modelo recaen principalmente en las demandas industriales; en cualquier caso la gestión del déficit del sistema se realizará mediante las medidas oportunas y respetando el régimen concesionario vigente y atendiendo al Art. 60 del TRLA.

Como ocurría en el horizonte actual, existe algún déficit puntual en la satisfacción de las demandas y el mantenimiento de los caudales ecológicos durante el periodo de

sequía acontecido entre finales de 1989 y principios de 1990. Puesto que en el horizonte 2015 la demanda urbana es superior a la prevista en el horizonte actual, existe algún fallo más en la satisfacción de las demandas y el mantenimiento de caudales ecológicos, aunque están localizados en el mismo periodo.

A partir de los resultados del modelo y para el escenario 2015 se concluye que el sistema Urumea será suficiente para satisfacer las demandas existentes y mantener los caudales ecológicos durante el periodo ordinario; sin embargo, en época de sequía podría producirse un déficit en el sistema que será gestionado mediante las medidas previstas (habilitación de tomas de emergencia, gestión de la demanda, etc.) según el régimen concesionario existente.

5.3.4.3 Simulación en el horizonte 2027

5.3.4.3.1 Evolución de las demandas y caudales ecológicos

En el horizonte 2027, tal y como ocurría en el resto de escenarios analizados, existen fallos puntuales en las demandas para el periodo de sequía del año 1989-1990. Como la demanda urbana prevista para este horizonte es algo superior que para el horizonte 2015 y puesto que las aportaciones son un poco menores, el déficit para la demanda urbana es algo más elevado.

En los gráficos adjuntos se recoge la evolución del déficit de las dos unidades de demanda:

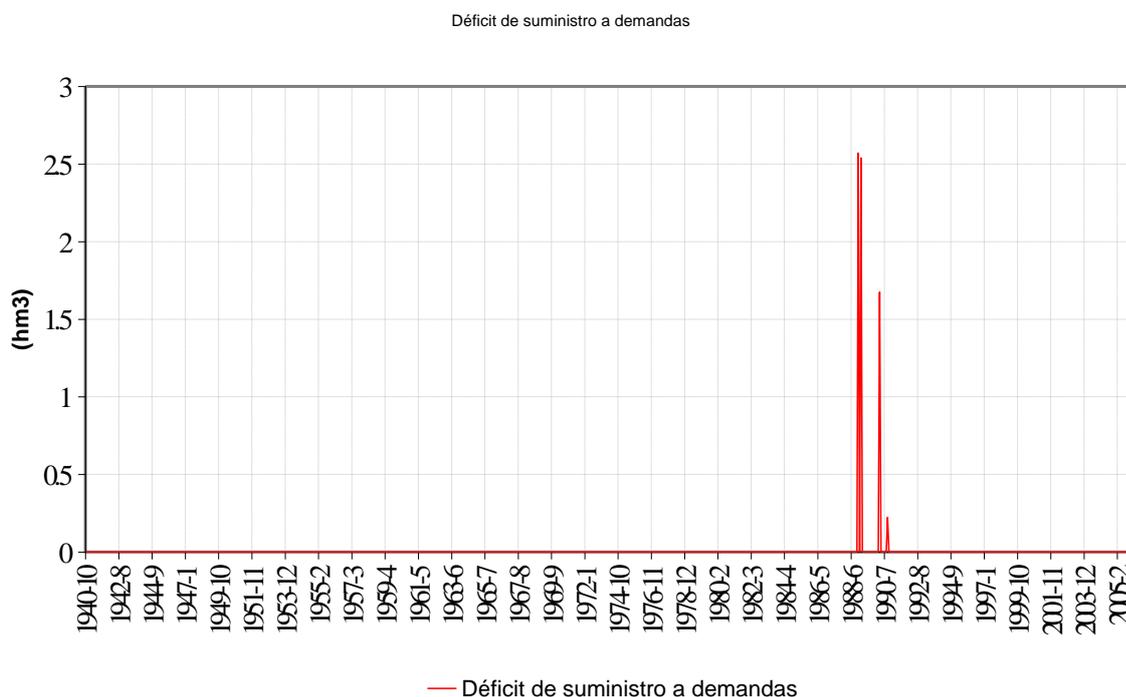


Figura 56. Déficit de suministro a la agrupación de UDUs de la Mancomunidad del Añarbe- horizonte 2027

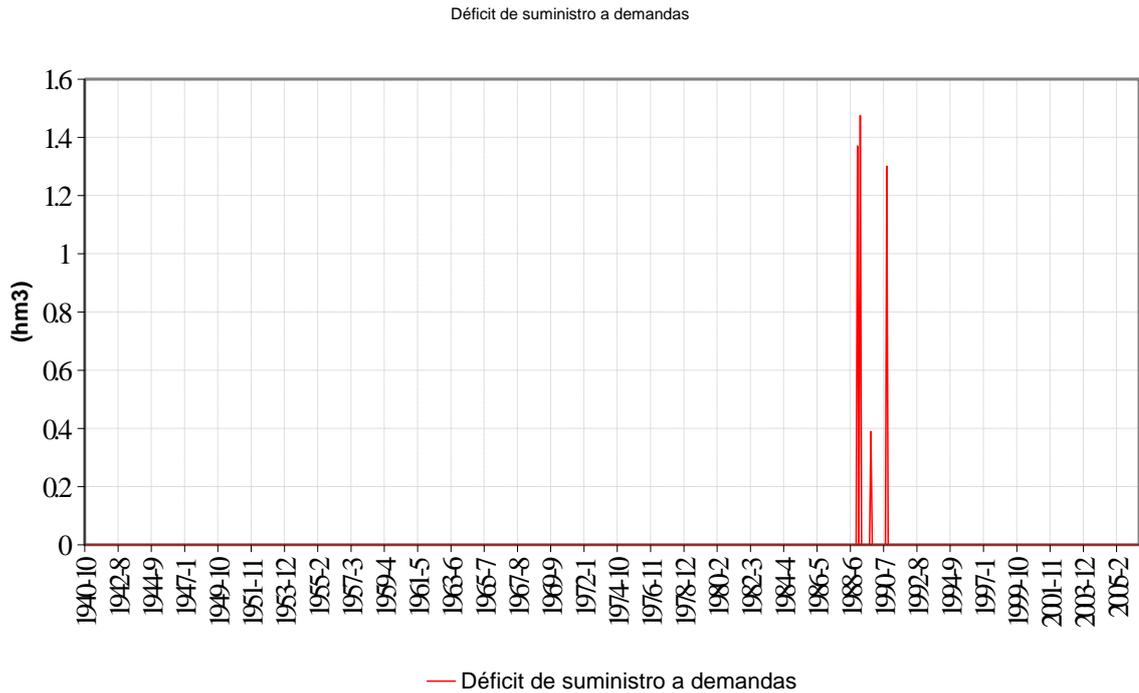


Figura 57. Déficit de suministro a la demanda de la agrupación de demandas industriales UDIs de Lesaka- horizonte 2027

En el tramo ubicado aguas abajo del E. Añarbe existe algún incumplimiento puntual del caudal mínimo en el periodo de sequía (1989-1990), tal y como se refleja en el gráfico siguiente. Para asegurar el mantenimiento del caudal ecológico en este tramo de río se ha condicionado el funcionamiento de la central hidroeléctrica Añarbe II.

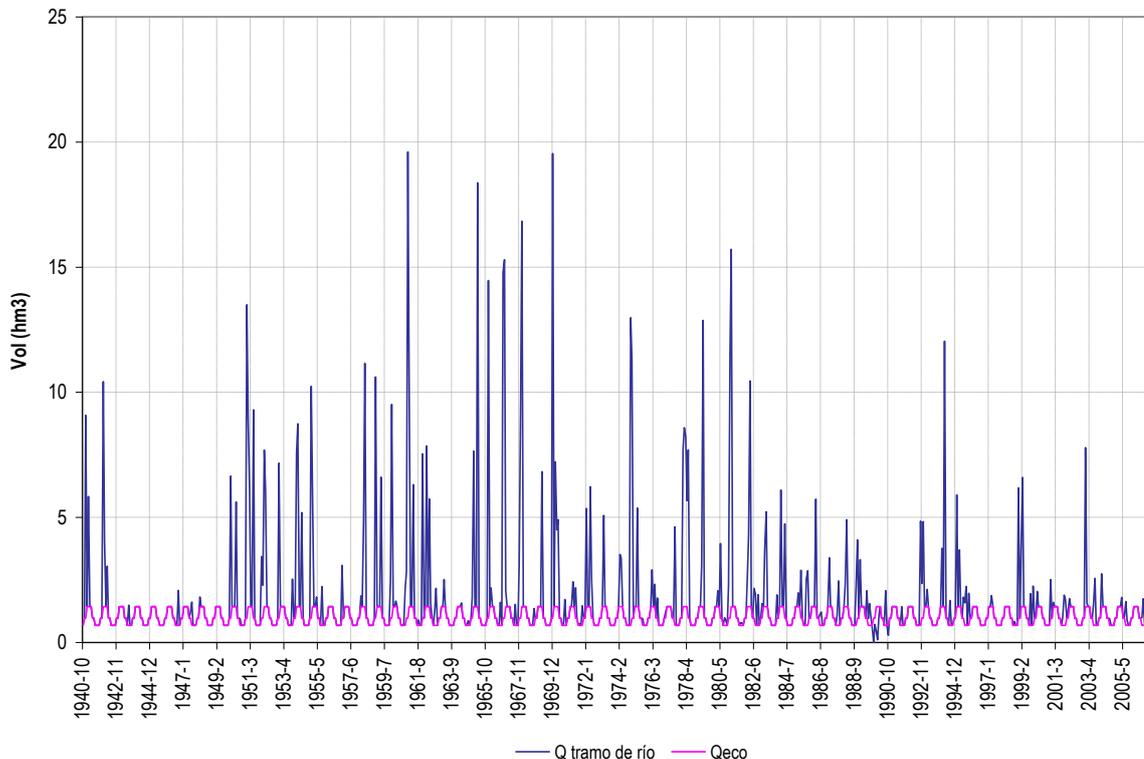


Figura 58. Evolución de caudales en el río Añarbe (aguas abajo CH Añarbe II) respecto al caudal ecológico - horizonte 2027

Los resultados de garantías, tanto para la serie de recursos hídricos larga como para la corta, se recogen en las siguientes tablas:

Tabla 46. Garantías de las diferentes demandas en el horizonte 2027

Serie de recursos hídricos larga (1940/2005)

Unidades de demanda urbana e industrial	Demanda anual (hm ³)	Garantía mensual (%)	Garantía 10 años (%)	Garantía volumétrica (%)	Déficit max mensual (hm ³)	Déficit max anual en 10 años consecutivos (hm ³)	Nº de fallos mensuales	¿Satisfecha la Demanda según criterios IPH?
UDIs	17,70	99,49	82,46	99,34	1,48	4,54	4	NO
UDUs	42,18	99,62	82,46	99,65	2,54	7,01	3	NO

Serie de recursos hídricos corta (1980/2005)

Unidades de demanda urbana e industrial	Demanda anual (hm ³)	Garantía mensual (%)	Garantía 10 años (%)	Garantía volumétrica (%)	Déficit max mensual (hm ³)	Déficit max anual en 10 años consecutivos (hm ³)	Nº de fallos mensuales	¿Satisfecha la Demanda según criterios IPH?
UDIs	17,70	98,72	41,18	99,01	1,48	4,54	4	NO
UDUs	42,18	99,04	41,18	99,36	2,57	7,01	3	NO

Tabla 47. Cumplimientos de los caudales ecológicos en el horizonte 2027

Serie de recursos hídricos larga (1940/2005)

Tramo de río	Restricción anual (hm ³)	Garantía mensual (%)	Garantía 10 años (%)	Garantía volumétrica (%)	Déficit max mensual (hm ³)	Déficit max anual en 10 años consecutivos (hm ³)	Nº de fallos mensuales aparentes*	Nº de fallos mensuales*
R Añarbe bajo E. Añarbe	12,32	99,12	82,46	99,47	1,32	4,32	7	2
R Urumea toma UDIs	50,12	99,87	100,00	99,98	0,73	0,73	1	6

* Evaluación de Qeco siguiendo los mismos criterios que para las UDUs y usada simplemente como herramienta de análisis.

Serie de recursos hídricos corta (1980/2005)

Tramo de río	Restricción anual (hm ³)	Garantía mensual (%)	Garantía 10 años (%)	Garantía volumétrica (%)	Déficit max mensual (hm ³)	Déficit max anual en 10 años consecutivos (hm ³)	Nº de fallos mensuales aparentes*	Nº de fallos mensuales*
R Añarbe bajo E. Añarbe	12,32	97,76	41,18	98,65	1,32	4,32	7	2
R Urumea toma UDIs	50,12	99,68	100,00	99,94	0,73	0,73	1	6

* Evaluación de Qeco siguiendo los mismos criterios que para las UDUs y usada simplemente como herramienta de análisis.

5.3.4.3.2 Conclusiones generales del Balance- Horizonte 2027

Para la evaluación de la satisfacción de las demandas se ha seguido los criterios de orden de preferencia de usos establecidos en el presente Plan Hidrológico de cuenca y en el apartado 3.5. de la IPH, donde los caudales ecológicos se consideran una restricción que se impone con carácter general a los sistemas, respetando la supremacía del uso para abastecimiento. De esta forma, los déficit que representa el modelo recaen principalmente en las demandas industriales; en cualquier caso, la gestión del déficit del sistema se realizará mediante las medidas oportunas y respetando el régimen concesionario vigente y atendiendo al Art. 60 del TRLA.

Como ocurría en los horizontes previos analizados, existe algún déficit puntual en la satisfacción de las demandas y el mantenimiento de los caudales ecológicos durante el periodo de sequía acontecido entre finales de 1989 y principios de 1990. Puesto que

en el horizonte 2027 la demanda urbana es superior y las aportaciones son algo inferiores, se producen más fallos más en la satisfacción de las demandas y el mantenimiento de caudales ecológicos, aunque siguen ocurriendo durante en el año hidrológico 1989-1990.

En vista de los resultados obtenidos, para el escenario 2027 el sistema Urumea será suficiente para satisfacer las demandas existentes y mantener los caudales ecológicos durante el periodo ordinario; sin embargo, en época de sequía podría producirse un déficit en el sistema que será gestionado mediante las medidas previstas (habilitación de tomas de emergencia, gestión de la demanda, etc.) según el régimen concesionario existente.

5.3.5 Asignación y reserva de recursos

De acuerdo con los resultados del balance para el año 2015, con la serie de recursos hídricos correspondientes al periodo 1980 – 2005, se establece la asignación y reserva de recursos disponibles para las demandas previsibles en dicho horizonte temporal.

Según los resultados mostrados en la Tabla 45. del apartado anterior, se asignan los recursos como sigue:

UDU Urnieta: recursos superficiales, de la masa de agua subterránea Andoain y de los recursos regulados en el Embalse de Añarbe que le suministra la Mancomunidad de Aguas del Añarbe, estimados en 1.32 hm³/año.

UDU Hernani: recursos subterráneos de la masa de agua subterránea Andoain y recursos superficiales del Embalse de Añarbe que le suministra la Mancomunidad de Aguas del Añarbe, estimados en 1.66 hm³/año.

UDU Goizueta: recursos superficiales y subterráneos estimados en 0.16 hm³/año

UDU Arano: recursos superficiales y subterráneos estimados en 0.03 hm³/año.

A las UDUs Donostia-San Sebastián, Astigarraga y municipios de la cuenca del río Oiartzun, se asignan 33.07 hm³/año de los recursos regulados en el Embalse de Añarbe que le suministra la Mancomunidad de Aguas del Añarbe.

Para atender las demandas agrarias se asignan 0.08 hm³/año, de los recursos disponibles en el sistema.

Para atender las demandas industriales se asignan 18.23 hm³/año de recursos superficiales.

5.4 SISTEMA DE EXPLOTACIÓN BIDASOA

5.4.1 Breve descripción

El Sistema de Explotación Bidasoa, en el ámbito competencial de la CHC, incluye la cuenca del río Bidasoa, desde su nacimiento hasta su masa de agua de transición, abarcando parte de la Comunidad Foral de Navarra y de la provincia de Gipuzkoa con una población de 21,943 habitantes. Los municipios más importante son Batzán con 7,982 habitantes y Bera / Vera de Bidasoa con 3,680 habitantes. La superficie total del Sistema es de 679.70 km².

La superficie global de la cuenca del Bidasoa es de 686.26 km², de los que 6.56 km² no pertenecen al ámbito competencial de la CHC en esta Demarcación, estando ubicados en el tramo final donde el propio río es frontera internacional con Francia. El río Bidasoa nace en el Pirineo Navarro, dentro del término de Erratzu, a partir de la unión de las regatas Izpegi e Iztauz. En el territorio navarro llega hasta Endarlatsa, marca durante diez kilómetros la frontera entre España y Francia y termina desembocando en el mar Cantábrico entre Hendaya (Francia) e Irún. A lo largo de su recorrido recibe numerosos ríos y regatas, el principal afluente por la derecha es el río Cia, mientras que por la margen izquierda se encuentran los ríos Marín y Cevería, Ezcurra, Latsa y Endara.



Figura 59. Vista general del sistema de explotación Bidasoa

5.4.2 Elementos considerados en la simulación

5.4.2.1 Recursos hídricos superficiales naturales

5.4.2.1.1 Masas de agua superficial y tramos de río del modelo

En la Figura 60. pueden apreciarse los tramos de río considerados en el modelo de simulación y en la Tabla 49. la correspondencia entre dichos tramos de río y las masas de agua superficial consideradas en la descripción general de la Demarcación.

Tabla 48. Masas de agua superficiales consideradas en el modelo de simulación del sistema Bidasoa

NOMBRE DEL TRAMO	RÍO	COD MASA DE AGUA
Tramo 1, desde la toma de la UDU Batzan hasta la confluencia con el río Cervería	Bidasoa	ES002MAR002380
Tramo 2, desde la toma de la UDU Bertizarana hasta la confluencia con el río Bidasoa	Cevería	ES002MAR002370
Tramo 3, desde la confluencia con el río Cevería hasta la confluencia con el río Ezcurra	Bidasoa	ES002MAR002380
Tramo 4, desde la toma para las UDUs Mendaur hasta la confluencia con el río Bidasoa	Ezcurra	ES005MAR002390
Tramo 5, desde la la confluencia con el río Ezcurra hasta la confluencia con el río Ondalasco	Bidasoa	ES010MAR002420
Tramo 6, desde la toma de la UDU Lesaka hasta la confluencia con el río Bidasoa	Ondalasco	-
Tramo 7, desde la confluencia con el río Ondalasco hasta la confluencia con la Regata Mugako	Bidasoa	ES010MAR002420
Tramo 8, desde la toma para Vera de Bidasoa en la Regata Mugako hasta la confluencia con el río Bidasoa	Regata Mugako	-
Tramo 9, desde la confluencia con la regata Mugako hasta la confluencia con el río Cía	Bidasoa	ES010MAR002420
Tramo 10, desde la toma de la UDU Vera de Bidasoa en la regata Errekaundi	R.Cía	-
Tramo 11, desde la confluencia con el río Cía hasta la confluencia con el río Endara	Bidasoa	ES010MAR002420
Tramo 12, desde aguas abajo del Embalse de Endara hasta la confluencia con el río Bidasoa	Endara	ES010MAR002430
Tramo 13, desde la confluencia con el río Endara hasta la EA 1106	Bidasoa	ES010MAR002420

5.4.2.1.2 Series de aportaciones y puntos de incorporación

A efectos de la incorporación en el modelo de las series de aportaciones, correspondientes a las subcuencas vertientes a los puntos más aguas arriba del esquema y a puntos intermedios del mismo, se han considerado los puntos de aportación que pueden verse en la Figura 60. Dichos puntos han sido 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.

Las series de aportaciones naturales representan la producción hidrográfica de la cuenca en régimen natural. Antes de introducirlas en el modelo han sido transformadas para estimar las aportaciones reales, detrayendo los usos que no se han considerado como unidades de demandas en la simulación.

Las demandas urbanas, agrícolas e industriales incluidas en el apartado correspondiente a Usos y Demandas de este PH que no se han incluido como unidades de demanda en el modelo, se consideran como detracciones a las aportaciones naturales en el punto correspondiente. En la siguiente tabla se recogen las detracciones a las aportaciones de cada punto, estimadas con un balance sencillo y aplicadas en los distintos meses del año.

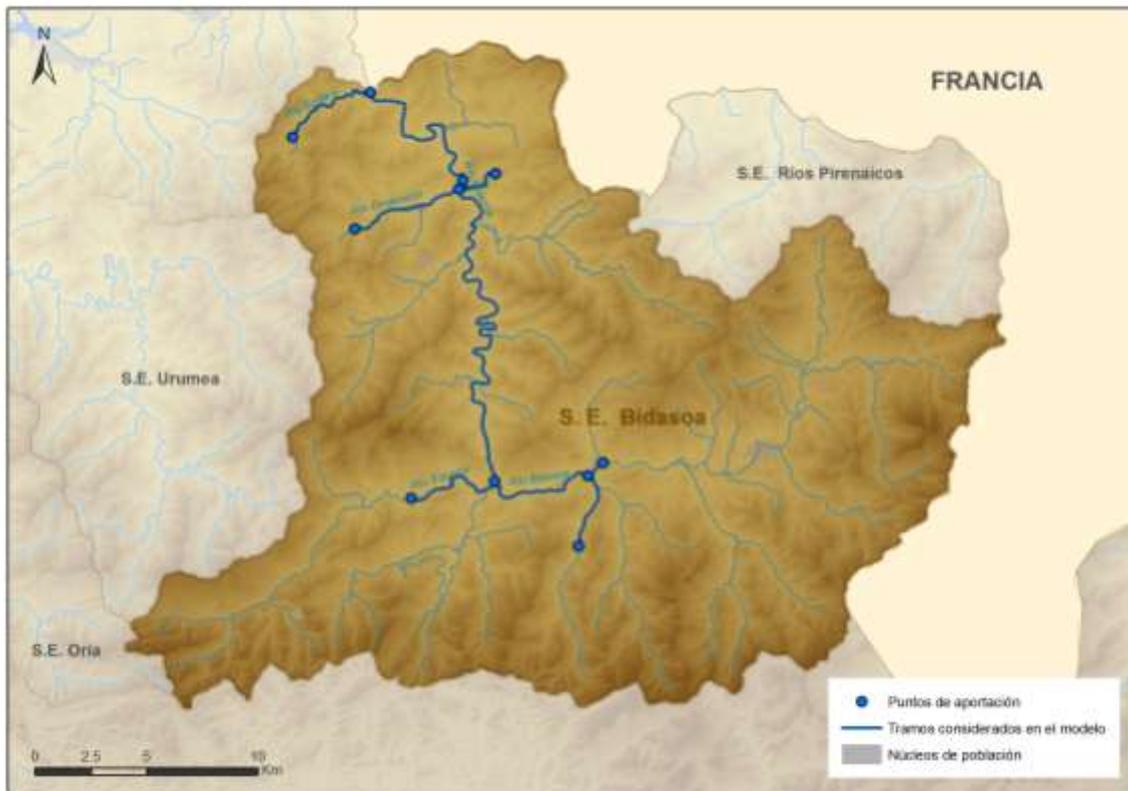


Figura 60. Red fluvial del sistema de explotación Bidasoa y tramos de río considerados en el modelo de simulación

Tabla 49. Detracciones aplicadas a las aportaciones naturales

Punto de Aportación	Nudo	Unidades de demanda detraídas			
		Urbanas	Agrícolas	Industriales	Recreativa Consuntiva
Cabecera Bidasoa	1		Batzán		
Cabecera Río Cevería	5				
ZBR Marin	3				
R.Ezcurra toma UDUs Mendaur	7	Eratsun Saldías	Saldías Ezkurra		
ZBR Ezcurra	6	Beintza- Labaen Donamaria Oitz Urrotz	Doneztebe/ Santesteban Bertizarana Donamaria Urrotz		
R.Ondalasco	10				
R.Bidasoa arriba confl.R.Ondalasco	9	Arantza Igantzi	Arantza Sunbilla		
Regata Mugako	12				
R.Bidasoa arriba confl.Regata Mugako	11	Etxalar			
Regata Errekaundi	19				
R. Endara E. San Antón	14				
R. Bidasoa abajo confluencia R. Endara	13		Lesaka		

En la siguiente tabla se muestra un resumen de las características de las aportaciones consideradas, extraídas del Inventario de Recursos Hídricos Naturales (apartado 2.4.3

del PHC). En el apéndice 2 de este anejo se recogen las series de aportaciones mensuales en régimen natural utilizadas para el modelo de simulación del sistema. Se incluyen también las series de aportaciones consideradas para el horizonte 2027, con consideración de los posibles efectos del cambio climático. Los nudos se corresponden con los del esquema mostrado en el apartado respectivo.

Tabla 50. Valores medios de las series de aportaciones naturales, usadas en el modelo de simulación del sistema Bidasoa en hm³

SE	Nudo	Denominación	Serie	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Annual
BIDASOA	1	Cabecera Bidasoa	Corta	13,13	19,75	25,76	23,57	20,08	16,87	18,14	12,41	6,45	4,69	4,29	5,76	170,89
			Larga	13,75	20,78	28,05	26,93	21,19	17,95	19,55	14,82	7,34	5,21	4,85	6,48	186,91
			C. Climático	12,86	19,35	25,25	23,10	19,68	16,54	17,78	12,16	6,32	4,59	4,21	5,64	167,47
BIDASOA	5	Cabecera Río Cevería	Corta	1,18	1,86	2,45	2,45	2,15	1,92	1,97	1,42	0,88	0,56	0,41	0,49	17,74
			Larga	1,40	2,16	2,99	2,68	2,35	1,97	2,05	1,57	0,97	0,62	0,45	0,61	19,83
			C. Climático	1,15	1,82	2,40	2,40	2,10	1,88	1,93	1,39	0,86	0,55	0,41	0,48	17,39
BIDASOA	3	ZBR Marin	Corta	3,61	5,41	6,82	6,95	6,03	5,51	5,56	4,04	2,40	1,59	1,24	1,50	50,66
			Larga	3,95	5,95	7,78	7,45	6,46	5,52	5,70	4,46	2,67	1,75	1,37	1,77	54,85
			C. Climático	3,54	5,30	6,68	6,81	5,91	5,40	5,45	3,96	2,36	1,56	1,22	1,47	49,64
BIDASOA	7	R.Ezcurra toma UDUs Mendaur	Corta	5,93	8,83	10,07	9,63	8,82	7,57	8,19	5,34	3,02	2,06	1,65	2,41	73,54
			Larga	7,15	10,12	12,99	10,82	9,34	7,87	8,78	5,98	3,44	2,26	1,89	3,22	83,86
			C. Climático	5,81	8,66	9,87	9,44	8,64	7,42	8,03	5,23	2,96	2,02	1,61	2,37	72,07
BIDASOA	6	ZBR Ezcurra	Corta	29,89	45,20	56,37	53,61	47,12	40,52	43,13	29,27	16,21	11,17	9,47	12,63	394,60
			Larga	33,87	49,88	66,15	60,65	50,16	42,26	45,64	33,75	18,38	12,37	10,75	15,33	439,20
			C. Climático	29,29	44,30	55,25	52,54	46,18	39,71	42,27	28,69	15,88	10,95	9,28	12,38	386,71
BIDASOA	10	R.Ondalasco	Corta	0,64	0,87	1,01	0,91	0,79	0,68	0,78	0,48	0,25	0,20	0,17	0,28	7,06
			Larga	0,62	0,93	1,13	0,94	0,78	0,68	0,81	0,54	0,28	0,21	0,20	0,30	7,43
			C. Climático	0,63	0,85	0,99	0,90	0,77	0,66	0,77	0,47	0,25	0,20	0,17	0,27	6,92
BIDASOA	9	R.Bidasoa arriba confl.R.Ondalasco	Corta	46,56	69,04	84,83	81,32	71,27	61,04	65,74	43,75	23,54	16,61	14,68	19,57	597,95
			Larga	49,85	74,50	97,15	89,83	74,06	62,71	68,19	50,17	26,45	18,07	16,49	22,80	650,26
			C. Climático	45,63	67,66	83,14	79,69	69,84	59,82	64,42	42,87	23,07	16,28	14,39	19,18	585,99
BIDASOA	12	Regata Mugako	Corta	0,34	0,51	0,64	0,66	0,57	0,50	0,53	0,37	0,21	0,15	0,15	0,16	4,78
			Larga	0,35	0,59	0,80	0,77	0,61	0,54	0,60	0,45	0,23	0,16	0,16	0,18	5,43
			C. Climático	0,34	0,50	0,63	0,64	0,56	0,49	0,52	0,36	0,20	0,15	0,15	0,16	4,68
BIDASOA	11	R.Bidasoa arriba confl.Regata Mugako	Corta	47,06	69,76	85,74	82,24	72,06	61,73	66,48	44,25	23,82	16,81	14,89	19,79	604,62
			Larga	50,33	75,29	98,22	90,86	74,87	63,43	69,00	50,76	26,75	18,29	16,71	23,05	657,57
			C. Climático	46,11	68,36	84,02	80,60	70,62	60,49	65,15	43,36	23,34	16,48	14,59	19,40	592,52
BIDASOA	19	Regata Errekaundi	Corta	0,00	0,00	0,01	0,01	0,01	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,05
			Larga	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,09
			C. Climático	0,00	0,00	0,01	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,05
BIDASOA	14	R. Endara E. San Antón	Corta	1,49	1,98	2,23	2,13	1,84	1,60	1,80	1,20	0,62	0,51	0,44	0,66	16,50
			Larga	1,53	2,21	2,49	2,17	1,83	1,57	1,85	1,33	0,70	0,56	0,50	0,79	17,53
			C. Climático	1,46	1,94	2,19	2,09	1,80	1,57	1,76	1,17	0,61	0,50	0,43	0,64	16,17
BIDASOA	13	R. Bidasoa abajo confluencia R.Endara	Corta	52,56	77,17	94,65	90,85	79,46	67,93	73,72	48,95	26,43	18,84	16,94	22,32	669,82
			Larga	55,76	83,45	108,06	99,84	82,31	69,72	76,58	56,00	29,66	20,45	18,89	25,96	726,70
			C. Climático	51,51	75,62	92,76	89,03	77,87	66,57	72,24	47,97	25,90	18,47	16,60	21,87	656,42

5.4.2.2 Recursos hídricos subterráneos

5.4.2.2.1 Masas de aguas subterráneas y acuíferos incluidos en el modelo.

En la siguiente figura pueden verse las masas de agua subterránea incluidas en el modelo de simulación del sistema. En el esquema que se muestra en el apartado 5.4.2.8 se representa por el elemento 1 tipo acuífero.

En distintos núcleos de la región, existen sondeos que complementan las aportaciones para los diferentes abastecimientos, de éstos, solo se han tenido en cuenta en el modelo de simulación los más relevantes. Cabe señalar que los recursos subterráneos resultan más caros que los superficiales, por lo que de forma general, sólo suelen utilizarse como refuerzo al abastecimiento en situación de estiaje.

No debe olvidarse que la simulación de los sistemas se efectúa por "superposición", de forma que las aportaciones superficiales en régimen natural consideradas para las cuencas vertientes ya incluyen la componente de escorrentía subterránea.



Figura 61. Acuíferos incluidos en el modelo de simulación del sistema Bidasoa

5.4.2.3 Recursos hídricos de otras procedencias

5.4.2.3.1 Procedentes de otros sistemas

La UDU Txingudi utiliza además de recursos procedentes del sistema de explotación, recursos procedentes de las Cuencas Internas del País Vasco, específicamente de los

pozos de Jaizquibel, manantiales de Hondarribia y pozos de Lastaola. En la simulación no se han tenido en cuenta estos recursos al no pertenecer al sistema.

5.4.2.3.2 Procedentes de retornos de demandas

Las aguas procedentes de retornos de demandas, se incorporan en el modelo mediante elementos de retorno; en la figura adjunta se recogen los puntos de retorno para el sistema de explotación. En los apartados de demandas se muestra la correspondencia de los puntos de retorno con las unidades de demanda asociadas.



Figura 62. Localización de los puntos de retornos de demandas considerados en el modelo de simulación del sistema Bidasoa

5.4.2.4 Unidades de demanda

5.4.2.4.1 Unidades de demanda urbana

Para la simulación no se han tenido en cuenta todas las demandas que se muestran en el Anejo III "Usos y Demandas"; las demandas que tienen una demanda baja y no presentar déficit, se han tenido en cuenta detrayendo el consumo de cada una de las aportaciones naturales utilizadas en el modelo.

La tabla siguiente muestran las unidades de demanda urbana del sistema de explotación y el volumen anual asignado para los distintos escenarios:

Tabla 51. Unidades de demanda urbana y volúmenes asignados

Código UDU	Nombre UDU	Agrupación UDU/Plan Hidráulico	Nudo de Toma	Nudo de Retorno	Punto de retorno	Horizonte	Volumen anual (hm ³)		
							Actual	2015	2027
UDU1902	Baztan	-	1	2	EDAR	ACTUAL - 2015 - 2027	2,17	2,20	2,24
UDU1904	Bera/Vera de Bidasoa	-	12/19	11	EDAR		0,41	0,46	0,53
UDU1905	Bertizarana	-	5	6	EDAR		0,18	0,18	0,19
UDU1907	Doneztebe/Sant esteban	Mendaur	7	8	EDAR		0,25	0,28	0,34
UDU1908	Elgorriaga	Mendaur	7	8	EDAR		0,04	0,05	0,06
UDU1911	Ezkurra	Mendaur	7	8	EDAR		0,05	0,05	0,05
UDU1913	Ituren	Mendaur	7	8	EDAR		0,12	0,12	0,13
UDU1914	Lesaka	-	10	20	EDAR		0,64	0,66	0,68
UDU1917	Sunbilla	Mendaur	7	8	EDAR		0,17	0,17	0,18
UDU1919	Zubieta	Mendaur	7	8	EDAR		0,07	0,07	0,07
	Txingudi	-	14*	0	EDAR		9,24	9,03	9,03
Total							13,34	13,28	13,50

La UDU Txingudi agrupa los municipios de Irún y Hondarribia, que no se encuentran dentro del territorio del sistema de explotación, pero reciben sus recursos de los regulados en el embalse de San Antón y que les suministra Servicios de Txingudi S.A.

En el Capítulo 3 "Descripción de los Usos, Demandas y Presiones" de la Memoria del Plan se describe para cada UDU, el origen de la toma, las demandas mensuales y el punto de vertido.

En el criterio de nivel de garantía, se ha utilizado los valores de déficits admisibles dados en el apartado 3.1.2.2.4 de la IPH. De esta forma, se considera satisfecha la demanda urbana cuando el déficit en un mes es menor que el 10% de la demanda mensual y el déficit acumulado en 10 años es menor que el 8% de la demanda anual.

5.4.2.4.2 Unidades de demanda industrial

Las principales demandas industriales atendidas por el sistema e incluidas en el modelo de simulación se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 52. Unidades de demanda industrial y volúmenes utilizados en la modelación

Código UDI	Nombre UDI	Nudo de Toma	Nudo de Retorno	Volumen Anual (hm ³)
UDI1990	Hormigones Arkaitza	20	11	0,25
UDI1991	Arcelor Mittal	16	17	0,35
Total				0,60

5.4.2.4.3 Unidades de demanda agraria

Las demandas agrarias del sistema se han tratado como detracciones a las aportaciones naturales utilizadas en el modelo.

5.4.2.5 Caudales ecológicos y requerimientos ambientales

En los puntos que se muestran en la Tabla 54. se han considerado los datos de caudales ecológicos definidos mediante los estudios técnicos realizados en el marco de este Plan Hidrológico e incluidos en su normativa. Estos caudales son en todo caso más restrictivos que los caudales propuestos por el País Vasco en el documento Estado del Abastecimiento en la CAPV, Análisis de Alternativas.

Tabla 53. Puntos en los que se consideran caudales mínimos y/o ecológicos en el modelo de simulación del sistema Bidasoa

Arco del Modelo	Río	Aguas abajo de...	Q eco (hm ³ /año)	Q eco (hm ³)											
				Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep
R.Bidasoa1	Río Bidasoa II	Toma Baztan	31,08	1,64	2,49	2,49	3,64	3,64	3,64	3,64	2,49	2,49	1,64	1,64	1,64
R.Ezcurra	Río Ezcurra y Espelura	Toma UDUsMendaur	11,28	0,57	0,93	0,93	1,32	1,32	1,32	1,32	0,93	0,93	0,57	0,57	0,57
R.Ceveria	Río Marín y Cevería	Toma Bertizarana	3,12	0,16	0,26	0,26	0,36	0,36	0,36	0,36	0,26	0,26	0,16	0,16	0,16
R.Endara	Río Endara	Embalse Endara	2,80	0,16	0,22	0,22	0,32	0,32	0,32	0,32	0,22	0,22	0,16	0,16	0,16

5.4.2.6 Embalses de regulación

En el sistema actualmente están en explotación los embalses de San Antón o Endara y Domico, en el río Endara y los de Mendaur, Leurza Superior y Leurza Inferior en la cuenca del Ezcurra (Figura 63.). El aprovechamiento del embalse de San Antón es de abastecimiento, el embalse Domico además de aprovecharse para abastecimiento se usa para aprovechamiento hidroeléctrico, los demás embalses son de uso hidroeléctrico.

El embalse de Domico tiene una capacidad de 0.365 hm³ y el embalse de Endara una capacidad de 5 hm³. Ambos embalses están situados en la misma cuenca y Domico no tiene una conducción propia (la que tenía en canal y a cielo abierto está abandonada), por lo que funciona como un pequeño embalse de regulación que suelta su propio caudal regulado al río para que se vuelva a almacenar en el embalse de Endara (San Antón).

A continuación se muestran las curvas características del embalse de San Antón y los valores mensuales de evaporación en embalses considerados en el modelo.

Tabla 54. Curvas características del embalse de San Antón

COTA (m)	VOLUMEN (hm ³)	SUPERFICIE (ha)
220	0,79	8,63
219	0,71	8,06
217	0,55	6,97
215	0,43	5,93
213	0,32	4,96
211	0,23	4,05
209	0,16	3,19
207	0,10	2,40
205	0,06	1,67
204	0,04	1,33

Tabla 55. Evaporación media mensual del embalse de San Antón

Emb./ Evap (mm)	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep
San Antón	5,09	5,09	5,09	5,09	5,09	5,09	5,09	5,09	5,09	5,09	5,09	5,09



Figura 63. Embalses del sistema de explotación Bidasoa incluidos en el modelo de simulación

5.4.2.7 Conducciones de transporte

No hay en el sistema conducciones de transporte relevantes para el modelo de simulación.

5.4.2.8 Esquema del modelo de simulación

En el Apéndice 3 se recoge el esquema hidráulico del sistema de explotación Bidasoa.

El grafo de un sistema de explotación es una representación simplificada de su topología hidrográfica, la cual muestra las relaciones existentes entre los embalses y las demandas. Los componentes del grafo son los nudos y arcos. Un sistema de explotación se puede representar como en una serie de nudos (embalses, usos y demandas) unidos por arcos (tramos de río, canales y conducciones).

Para modelar el sistema de explotación, se ha construido el grafo del modelo de simulación, que incluye cada una de las infraestructuras y demandas consideradas, recogido en la Figura 64.

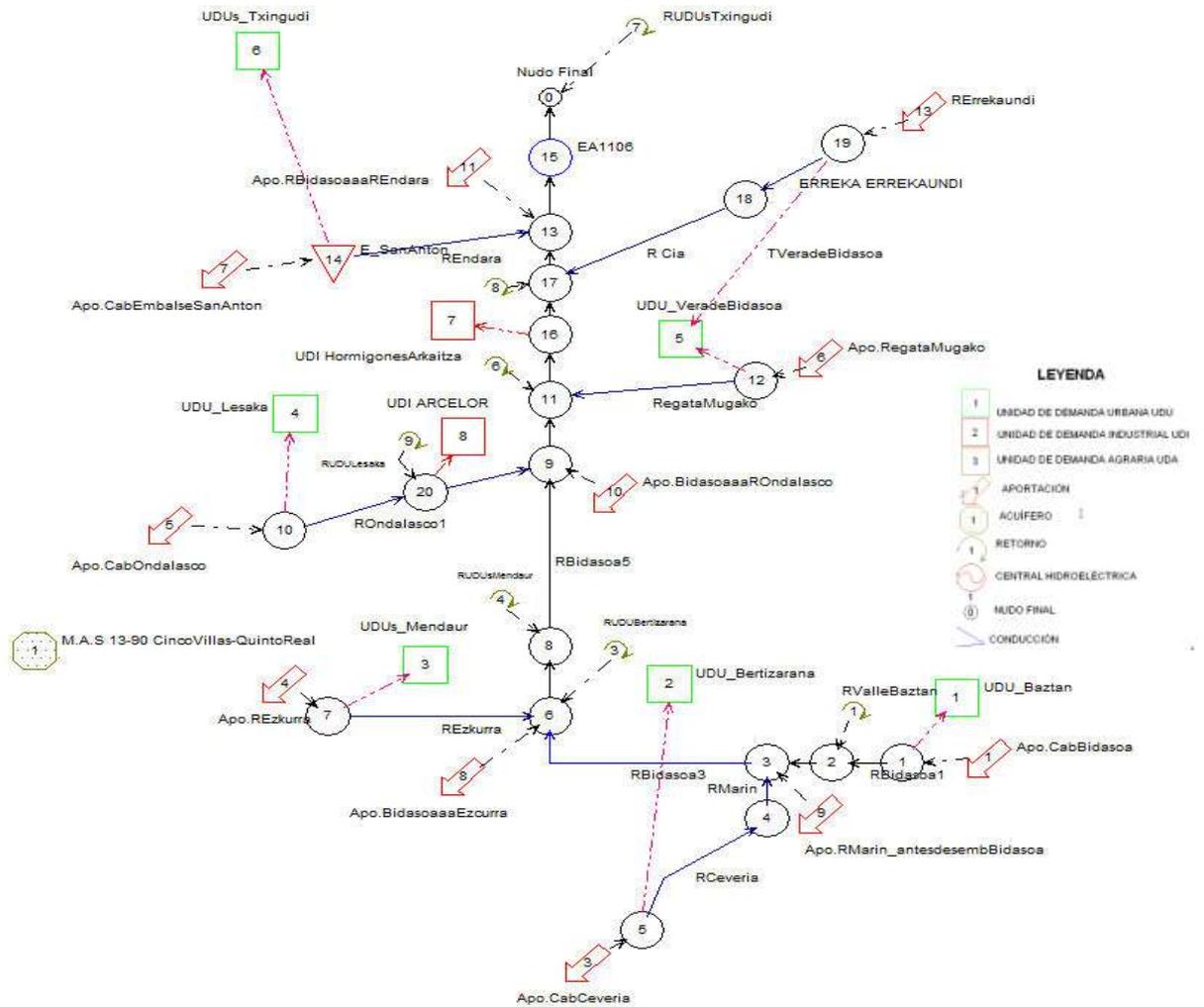


Figura 64. Grafo del sistema de explotación Bidasoa

El esquema presenta las siguientes demandas:

UDU Baztan (1) que toma del nudo 1 sobre el río Bidasoa.

UDU Bertizarana (2) que toma del nudo 5 en el río Cevería.

UDUs Mendaur (3) que toma del río Ezcurra en el nudo 7.

UDU Lesaka (4) que toma del nudo 10 en el río Ondalasco.

UDU Bera / Vera de Bidasoa (5) que toma del nudo 12 sobre la regata Mugako y del nudo 19 sobre la regata Errekaundi.

UDUs Txingudi (6) que aunque está fuera del sistema de explotación se abastece principalmente de recursos del Embalse de San Antón (elemento 14).

UDI Arcelor (8) que toma del nudo 20 ubicado en el río Ondalasco.

UDI Hormigones Arkaitza (7) que toma del nudo 16 sobre el río Bidasoa.

5.4.3 Prioridades y reglas de gestión

La estrategia de explotación adoptada en la simulación del sistema se define mediante los parámetros de control del modelo SIMGES.

Los parámetros de control de las demandas incluidas en el modelo de simulación (prioridades y criterios de garantía) se ajustan a las reglas expuestas en el apartado 4.3.

Para el análisis de la verificación del cumplimiento de caudales ecológicos se han adoptado los mismos criterios que para las unidades de demanda urbana.

La UDU Txingudi, se compone de los dos municipios del bajo Bidasoa (Irún y Hondarribia), la cual se abastece en su totalidad del llamado sistema Txingudi. Únicamente existen unos caseríos y la zona de Golf de Jaizkibel, fuera de la red de abastecimiento. Los recursos que utiliza esta UDU proceden de los embalses de Endara y Domico y de las captaciones situadas en Jaizkibel que son las de Artzu, Molino y Goikoerrot. Estas últimas captaciones se encuentran fuera del sistema de explotación (en cuencas internas del País Vasco) con lo cual esos recursos no se han tenido en cuenta en la simulación. De esta forma, al evaluar la satisfacción de la demanda de la UDU de Txingudi y teniendo en cuenta exclusivamente los recursos procedentes del sistema Bidasoa, pueden observarse fallos que no existen en la realidad al complementarse la demanda con otros recursos externos al sistema.

5.4.4 Balances

Para la simulación de la situación actual, horizonte 2015 y 2027, se ha partido de las demandas descritas en el apartado 5.4.2.4 y de los caudales ecológicos en el apartado 5.4.2.5. Las series de recursos hídricos utilizadas corresponden a los períodos 1940-2005 (serie larga) y 1980-2005 (serie corta).

Los resultados de la simulación, se sintetizan en la evolución del déficit de las demandas y el cumplimiento del caudal ecológico en los diferentes tramos de río. Para cada escenario se realiza una síntesis del balance global por sistema de explotación.

5.4.4.1 Simulación en la situación actual

5.4.4.1.1 Evolución de las demandas y caudales ecológicos

De las diferentes UDUs incluidas en el modelo, la UDU de Txingudi es la única que presenta déficit; estos fallos en la satisfacción de la demanda se producen al no tener en cuenta en la simulación los recursos procedentes de las captaciones situadas en Jaizkibel, que se encuentran ubicados fuera del Sistema de Explotación en las cuencas internas del País Vasco. Por tanto, este déficit no se produciría en la realidad.

Respecto al cumplimiento de los caudales ecológicos, en los siguientes gráficos se recoge la evolución de los caudales circulantes respecto a los caudales ecológicos en dos tramos (río Cevería y río Bidasoa) donde existe un único fallo del caudal mínimo en octubre de 1985.

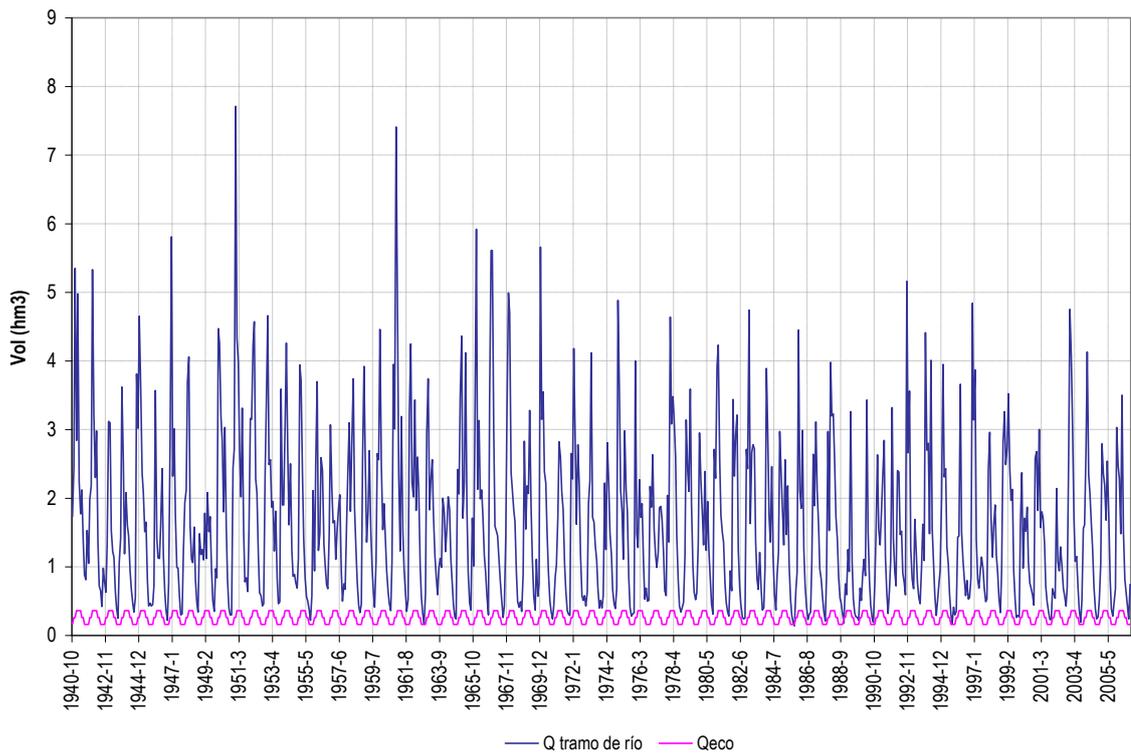


Figura 65. Evolución de caudales en el río Cervería respecto al caudal ecológico – situación actual

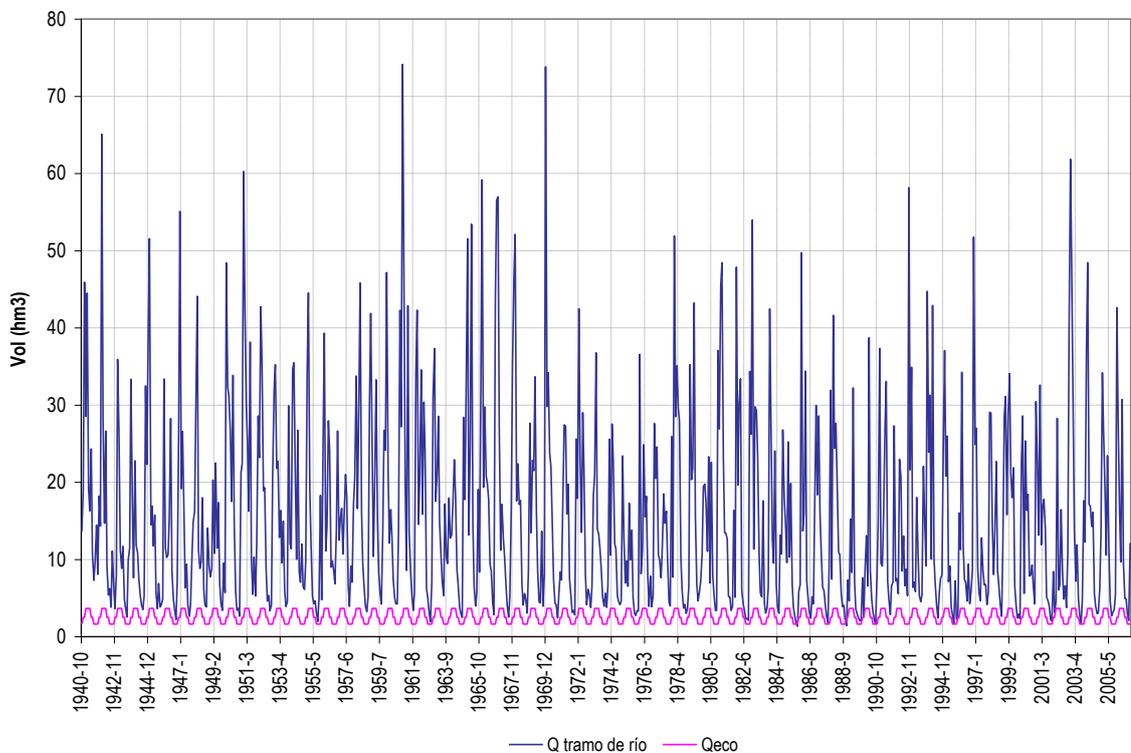


Figura 66. Evolución de caudales en el río Bidasoa respecto al caudal ecológico – situación actual

Los resultados de garantías, tanto para la serie de recursos hídricos larga como para la corta, se pueden observar en las siguientes tablas:

Tabla 56. Garantías de las diferentes demandas en la situación actual

Serie de recursos hídricos larga (1940/2005)

Unidades de demanda urbana e industrial	Demanda anual (hm3)	Garantía mensual (%)	Garantía 10 años (%)	Garantía volumétrica (%)	Déficit max mensual (hm3)	Déficit max anual en 10 años consecutivos (hm3)	Nº de fallos mensuales	¿Satisfecha la Demanda según criterios IPH?
UDU_Baztan	2,17	100,00	100,00	100,00	0,00	0,00	0	SI
UDU_Bertizarana	0,18	100,00	100,00	100,00	0,00	0,00	0	SI
UDU_Lesaka	0,65	100,00	100,00	100,00	0,00	0,00	0	SI
UDU_VeradeBidasoa	0,41	100,00	100,00	100,00	0,00	0,00	0	SI
UDUs_Mendaur	0,70	100,00	100,00	100,00	0,00	0,00	0	SI
UDUs_Txingudi	9,25	98,11	70,18	98,85	0,80	6,05	15	NO
UDI HormigonesArkaitza	0,25	100,00	100,00	100,00	0,00	0,00	0	SI
UDI ARCELOR	0,35	100,00	100,00	100,00	0,00	0,00	0	SI

Serie de recursos hídricos corta (1980/2005)

Unidades de demanda urbana e industrial	Demanda anual (hm3)	Garantía mensual (%)	Garantía 10 años (%)	Garantía volumétrica (%)	Déficit max mensual (hm3)	Déficit max anual en 10 años consecutivos (hm3)	Nº de fallos mensuales	¿Satisfecha la Demanda según criterios IPH?
UDU_Baztan	2,17	100,00	100,00	100,00	0,00	0,00	0	SI
UDU_Bertizarana	0,18	100,00	100,00	100,00	0,00	0,00	0	SI
UDU_Lesaka	0,65	100,00	100,00	100,00	0,00	0,00	0	SI
UDU_VeradeBidasoa	0,41	100,00	100,00	100,00	0,00	0,00	0	SI
UDUs_Mendaur	0,70	100,00	100,00	100,00	0,00	0,00	0	SI
UDUs_Txingudi	9,25	96,15	41,18	97,48	0,80	6,05	12	NO
UDI HormigonesArkaitza	0,25	100,00	100,00	100,00	0,00	0,00	0	SI
UDI ARCELOR	0,35	100,00	100,00	100,00	0,00	0,00	0	SI

Tabla 57. Cumplimientos de los caudales ecológicos en la situación actual

Serie de recursos hídricos larga (1940/2005)

Tramo de río	Restricción anual (hm ³)	Garantía mensual (%)	Garantía 10 años (%)	Garantía volumétrica (%)	Déficit max mensual (hm ³)	Déficit max anual en 10 años consecutivos (hm ³)	Nº de fallos mensuales aparentes*	Nº de fallos mensuales*
RCeveria	3,12	99,75	77,19	99,95	0,08	0,10	2	1
REzkurra	11,28	99,75	75,44	99,92	0,37	0,57	2	2
RBidasoa	31,08	99,75	64,91	99,62	1,08	1,39	2	1
REndara	2,80	99,75	80,70	99,91	0,09	0,15	2	12

* Evaluación de Qeco siguiendo los mismos criterios que para las UDUs y usada simplemente como herramienta de análisis.

Serie de recursos hídricos corta (1980/2005)

Tramo de río	Restricción anual (hm ³)	Garantía mensual (%)	Garantía 10 años (%)	Garantía volumétrica (%)	Déficit max mensual (hm ³)	Déficit max anual en 10 años consecutivos (hm ³)	Nº de fallos mensuales aparentes*	Nº de fallos mensuales*
RCeveria	3,12	99,36	100,00	99,88	0,08	0,10	2	1
REzkurra	11,28	99,36	100,00	99,81	0,37	0,57	2	2
RBidasoa	31,08	99,36	100,00	99,80	1,08	1,39	2	1
REndara	2,80	99,36	100,00	99,79	0,09	0,15	2	11

* Evaluación de Qeco siguiendo los mismos criterios que para las UDUs y usada simplemente como herramienta de análisis.

5.4.4.1.2 Conclusiones generales del Balance- Situación Actual

Para la evaluación de la satisfacción de las demandas se ha seguido los criterios de orden de preferencia de usos establecidos en el presente Plan Hidrológico de cuenca y

en el apartado 3.5. de la IPH, donde los caudales ecológicos se consideran una restricción que se impone con carácter general a los sistemas, respetando la supremacía del uso para abastecimiento. La gestión del déficit del sistema se realizará mediante las medidas oportunas y respetando el régimen concesionario vigente y atendiendo al Art. 60 del TRLA.

Como se ha comentado, debe tenerse presente que el embalse de San Antón se está usando en el modelo como única fuente de recursos para la UDU Txingudi, sin tener en cuenta las otras fuentes de recursos existentes, lo que está generando déficit en la demanda que no sucede en la realidad.

Para el escenario actual se concluye que el sistema Bidasoa es suficiente para satisfacer las demandas existentes y mantener los caudales ecológicos definidos en los distintos tramos durante la época ordinaria; en época de sequía puede existir déficit puntual que será gestionado mediante las medidas previstas (habilitación de tomas de emergencia, gestión de la demanda, etc.) según el régimen concesionario existente.

5.4.4.2 Simulación en el horizonte 2015

5.4.4.2.1 Evolución de las demandas y caudales ecológicos

De las diferentes UDUs incluidas en el modelo, la UDU de Txingudi es la única que presenta déficit; como se ha comentado, estos fallos no son reales pues se producen al no tener en cuenta en la modelación recursos procedentes de captaciones ubicadas en las cuencas internas del País Vasco. Por tanto, este déficit no se produciría en la realidad.

Respecto al cumplimiento de los caudales ecológicos, en los siguientes gráficos se recoge la evolución de los caudales circulantes respecto a los caudales ecológicos en dos tramos (río Cervería y río Bidasoa) donde existe un único fallo del caudal mínimo en octubre de 1985.

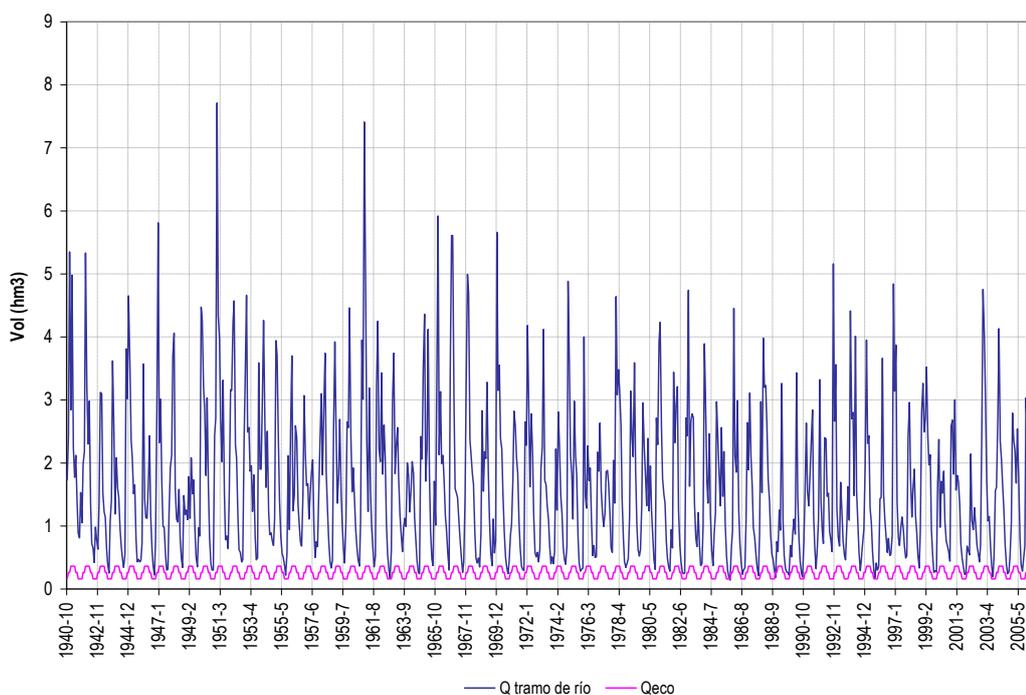


Figura 67. Evolución de caudales en el río Cervería respecto al caudal ecológico - horizonte 2015

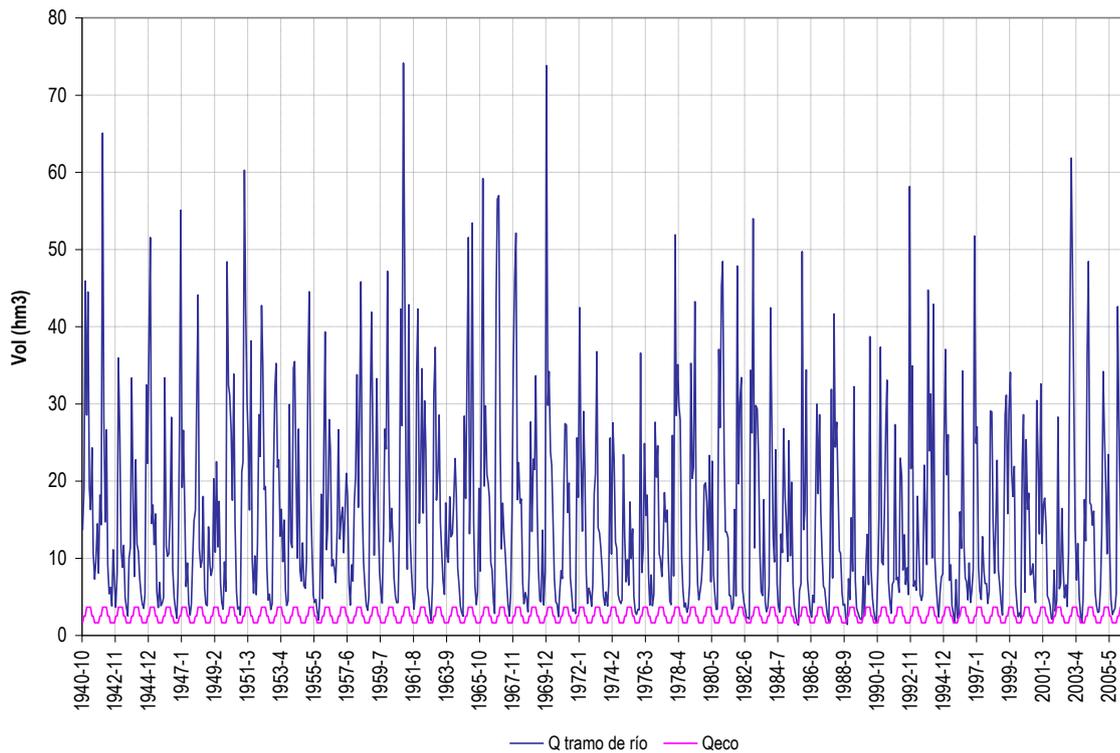


Figura 68. Evolución de caudales en el río Bidasoa respecto al caudal ecológico – horizonte 2015

Los resultados de garantías, tanto para la serie de recursos hídricos larga como para la corta, se pueden observar en las siguientes tablas:

Tabla 58. Garantías de las diferentes demandas en el horizonte 2015

Serie de recursos hídricos larga (1940/2005)

Unidades de demanda urbana e industrial	Demanda anual (hm3)	Garantía mensual (%)	Garantía 10 años (%)	Garantía volumétrica (%)	Déficit max mensual (hm3)	Déficit max anual en 10 años consecutivos (hm3)	Nº de fallos mensuales	¿Satisfecha la Demanda según criterios IPH?
UDU_Baztan	2,20	100,00	100,00	100,00	0,00	0,00	0	SI
UDU_Bertizarana	0,18	100,00	100,00	100,00	0,00	0,00	0	SI
UDU_Lesaka	0,66	100,00	100,00	100,00	0,00	0,00	0	SI
UDU_VeradeBidasoa	0,46	100,00	100,00	100,00	0,00	0,00	0	SI
UDUs_Mendaur	0,75	100,00	100,00	100,00	0,00	0,00	0	SI
UDUs_Txingudi	9,03	98,36	80,70	98,93	0,78	5,73	13	NO
UDI HormigonesArkaitza	0,25	100,00	100,00	100,00	0,00	0,00	0	SI
UDI ARCELOR	0,35	100,00	100,00	100,00	0,00	0,00	0	SI

Serie de recursos hídricos corta (1980/2005)

Unidades de demanda urbana e industrial	Demanda anual (hm3)	Garantía mensual (%)	Garantía 10 años (%)	Garantía volumétrica (%)	Déficit max mensual (hm3)	Déficit max anual en 10 años consecutivos (hm3)	Nº de fallos mensuales	¿Satisfecha la Demanda según criterios IPH?
UDU_Baztan	2,20	100,00	100,00	100,00	0,00	0,00	0	SI
UDU_Bertizarana	0,18	100,00	100,00	100,00	0,00	0,00	0	SI
UDU_Lesaka	0,66	100,00	100,00	100,00	0,00	0,00	0	SI

Unidades de demanda urbana e industrial	Demanda anual (hm ³)	Garantía mensual (%)	Garantía 10 años (%)	Garantía volumétrica (%)	Déficit max mensual (hm ³)	Déficit max anual en 10 años consecutivos (hm ³)	Nº de fallos mensuales	¿Satisfecha la Demanda según criterios IPH?
UDU_VeradeBidasoa	0,46	100,00	100,00	100,00	0,00	0,00	0	SI
UDUs_Mendaur	0,75	100,00	100,00	100,00	0,00	0,00	0	SI
UDUs_Txingudi	9,03	96,15	41,18	98,93	0,78	5,73	12	NO
UDI HormigonesArkaitza	0,25	100,00	100,00	100,00	0,00	0,00	0	SI
UDI ARCELOR	0,35	100,00	100,00	100,00	0,00	0,00	0	SI

Tabla 59. Cumplimientos de los caudales ecológicos en el horizonte 2015.

Serie de recursos hídricos larga (1940/2005)

Tramo de río	Restricción anual (hm ³)	Garantía mensual (%)	Garantía 10 años (%)	Garantía volumétrica (%)	Déficit max mensual (hm ³)	Déficit max anual en 10 años consecutivos (hm ³)	Nº de fallos mensuales aparentes*	Nº de fallos mensuales*
RCeveria	3,12	99,75	77,19	99,95	0,08	0,10	2	1
REzkurra	11,28	99,75	68,42	99,92	0,38	0,58	2	2
RBidasoa	31,08	99,75	63,16	99,49	1,08	1,39	2	1
REndara	2,80	99,75	80,70	99,92	0,09	0,14	2	12

* Evaluación de Qeco siguiendo los mismos criterios que para las UDUs y usada simplemente como herramienta de análisis.

Serie de recursos hídricos corta (1980/2005)

Tramo de río	Restricción anual (hm ³)	Garantía mensual (%)	Garantía 10 años (%)	Garantía volumétrica (%)	Déficit max mensual (hm ³)	Déficit max anual en 10 años consecutivos (hm ³)	Nº de fallos mensuales aparentes*	Nº de fallos mensuales*
RCeveria	3,12	99,36	100,00	99,88	0,08	0,10	2	1
REzkurra	11,28	99,36	100,00	99,80	0,38	0,58	2	2
RBidasoa	31,08	99,36	100,00	99,80	1,08	1,39	2	1
REndara	2,80	99,36	100,00	99,81	0,09	0,14	2	11

* Evaluación de Qeco siguiendo los mismos criterios que para las UDUs y usada simplemente como herramienta de análisis.

5.4.4.2 Conclusiones generales del Balance- Horizonte 2015

Para la evaluación de la satisfacción de las demandas se ha seguido los criterios de orden de preferencia de usos establecidos en el presente Plan Hidrológico de cuenca y en el apartado 3.5. de la IPH, donde los caudales ecológicos se consideran una restricción que se impone con carácter general a los sistemas, respetando la supremacía del uso para abastecimiento. La gestión del déficit del sistema se realizará mediante las medidas oportunas y respetando el régimen concesionario vigente y atendiendo al Art. 60 del TRLA.

Como se ha comentado, debe tenerse presente que el embalse de San Antón se está usando en el modelo como única fuente de recursos para la UDU Txingudi, sin tener en cuenta las otras fuentes de recursos existentes, lo que esté generando déficit en la demanda que no sucede en la realidad.

Respecto al cumplimiento de los caudales ecológicos, en dos de los cuatro tramos considerados existe un único fallo del caudal mínimo en octubre de 1985.

Para el escenario 2015 se concluye que el sistema Bidasoa es suficiente para satisfacer las demandas existentes y mantener los caudales ecológicos definidos en los distintos tramos durante la época ordinaria; en época de sequía puede existir déficit puntual que será gestionado mediante las medidas previstas (habilitación de tomas de emergencia, gestión de la demanda, etc.) según el régimen concesionario existente.

5.4.4.3 Simulación en el horizonte 2027

5.4.4.3.1 Evolución de las demandas y caudales ecológicos

En el horizonte 2027, además de existir déficit en la UDU de Txingudi por no tener en cuenta fuentes de abastecimiento ubicadas fuera del sistema de explotación, se produce un déficit en la UDU Bera/Vera de Bidasoa; como la UDU se abastece de dos arroyos de escasa aportación, al disminuir las aportaciones se producen once fallos. En el gráfico adjunto se muestra la evolución del déficit para esta UDU.

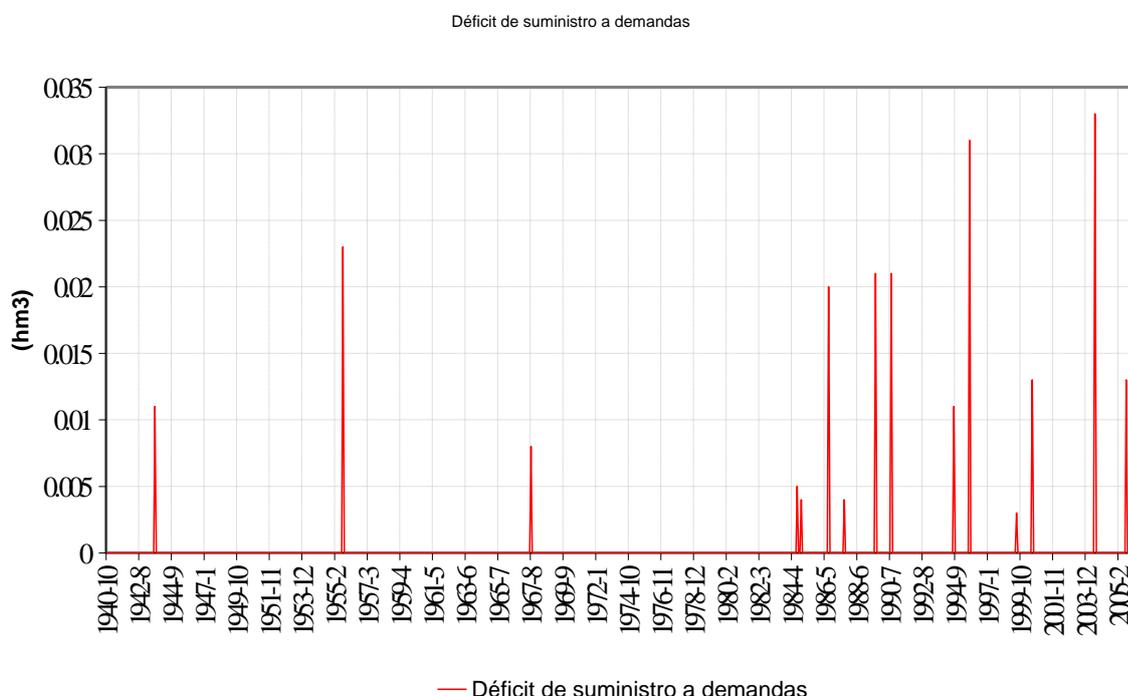


Figura 69. Déficit de suministro a la demanda de la UDU Bera / Vera de Bidasoa, horizonte 2027

Respecto al mantenimiento de los caudales ecológicos, en este horizonte también existen fallos puntuales en el río Cevería y en el río Bidasoa. En los siguientes gráficos se recoge la evolución de los caudales circulantes respecto a los caudales ecológicos en los dos tramos (río Cevería, río Bidasoa) donde existe algún incumplimiento de caudales ecológicos.

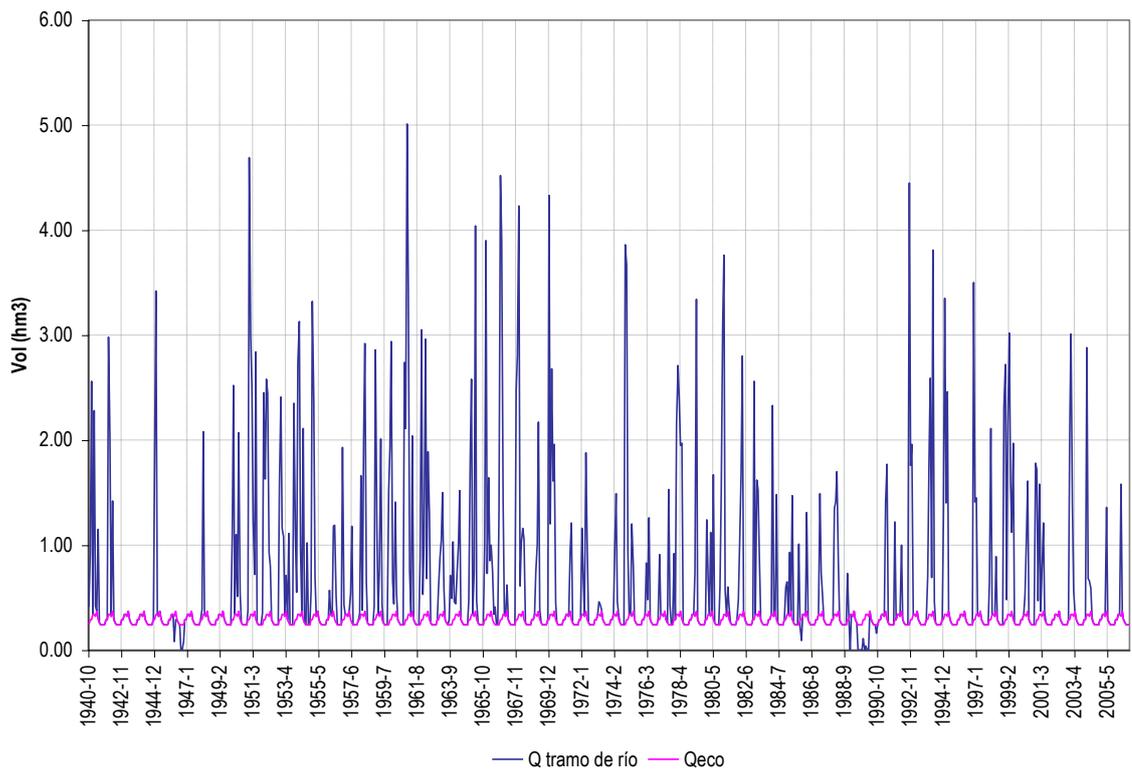


Figura 70. Evolución de caudales en el río Endara (aguas abajo E. San Antón) respecto al caudal ecológico - horizonte 2027

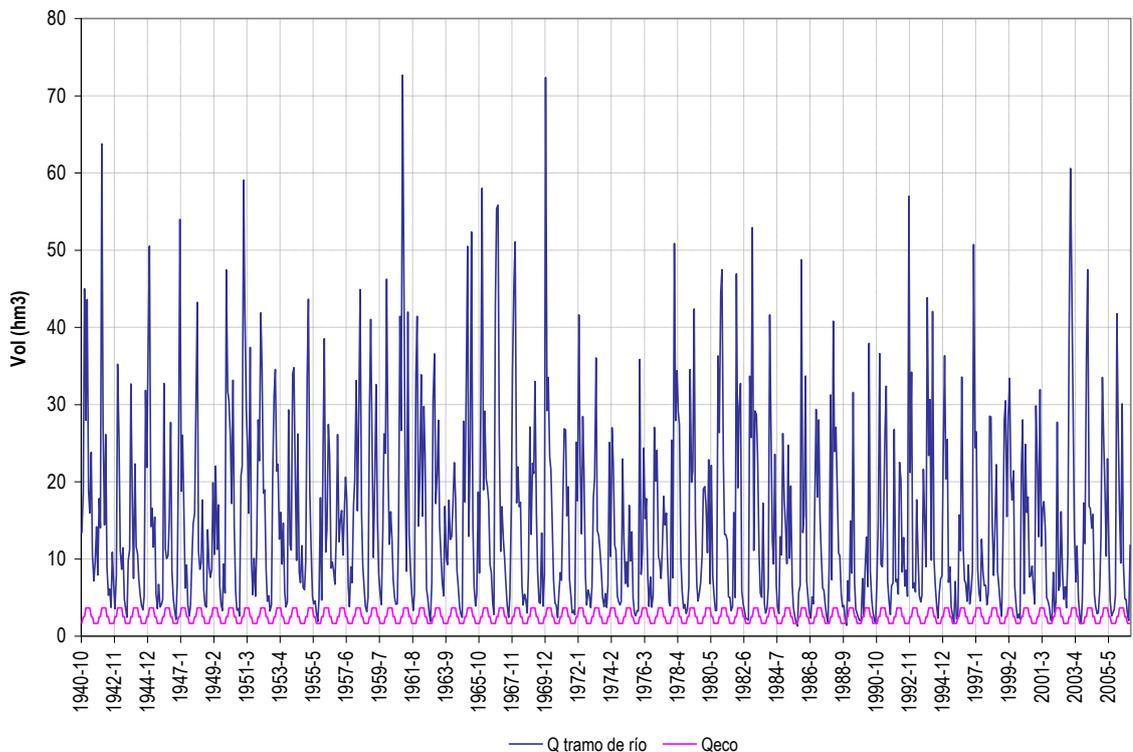


Figura 71. Evolución de caudales en el río Bidasoa respecto al caudal ecológico - horizonte 2027

Los resultados de garantías, tanto para la serie de recursos hídricos larga como para la corta, se pueden observar en las siguientes tablas:

Tabla 60. Garantías de las diferentes demandas en el horizonte 2027

Serie de recursos hídricos larga (1940/2005)

Unidades de demanda urbana e industrial	Demanda anual (hm ³)	Garantía mensual (%)	Garantía 10 años (%)	Garantía volumétrica (%)	Déficit max mensual (hm ³)	Déficit max anual en 10 años consecutivos (hm ³)	Nº de fallos mensuales	¿Satisfecha la Demanda según criterios IPH?
UDU_Baztan	2,24	100,00	100,00	100,00	0,00	0,00	0	SI
UDU_Bertizarana	0,19	100,00	100,00	100,00	0,00	0,00	0	SI
UDU_Lesaka	0,68	100,00	100,00	100,00	0,00	0,00	0	SI
UDU_VeradeBidasoa	0,53	98,61	68,42	99,31	0,03	0,11	11	NO
UDUs_Mendaur	0,83	100,00	100,00	100,00	0,00	0,00	0	SI
UDUs_Txingudi	9,03	98,23	70,18	98,85	0,80	5,95	14	NO
UDI HormigonesArkaitza	0,25	100,00	100,00	100,00	0,00	0,00	0	SI
UDI ARCELOR	0,35	100,00	100,00	100,00	0,00	0,00	0	SI

Serie de recursos hídricos corta (1980/2005)

Unidades de demanda urbana e industrial	Demanda anual (hm ³)	Garantía mensual (%)	Garantía 10 años (%)	Garantía volumétrica (%)	Déficit max mensual (hm ³)	Déficit max anual en 10 años consecutivos (hm ³)	Nº de fallos mensuales	¿Satisfecha la Demanda según criterios IPH?
UDU_Baztan	2,24	100,00	100,00	100,00	0,00	0,00	0	SI
UDU_Bertizarana	0,19	100,00	100,00	100,00	0,00	0,00	0	SI
UDU_Lesaka	0,68	100,00	100,00	100,00	0,00	0,00	0	SI
UDU_VeradeBidasoa	0,53	97,12	0,00	98,55	0,03	0,11	9	NO
UDUs_Mendaur	0,83	100,00	100,00	100,00	0,00	0,00	0	SI
UDUs_Txingudi	9,03	96,15	41,18	97,47	0,80	5,95	12	NO
UDI HormigonesArkaitza	0,25	100,00	100,00	100,00	0,00	0,00	0	SI
UDI ARCELOR	0,35	100,00	100,00	100,00	0,00	0,00	0	SI

Tabla 61. Cumplimientos de los caudales ecológicos en el horizonte 2027

Serie de recursos hídricos larga (1940/2005)

Tramo de río	Restricción anual (hm ³)	Garantía mensual (%)	Garantía 10 años (%)	Garantía volumétrica (%)	Déficit max mensual (hm ³)	Déficit max anual en 10 años consecutivos (hm ³)	Nº de fallos mensuales aparentes*	Nº de fallos mensuales*
RCeveria	3,12	99,75	77,19	99,95	0,08	0,11	2	1
REzkurra	11,28	99,75	61,40	99,91	0,40	0,64	2	2
RBidasoa	31,08	99,62	63,16	99,24	1,11	1,51	3	1
REndara	2,80	99,62	71,93	99,91	0,09	0,15	3	12

* Evaluación de Qeco siguiendo los mismos criterios que para las UDUs y usada simplemente como herramienta de análisis.

Serie de recursos hídricos corta (1980/2005)

Tramo de río	Restricción anual (hm ³)	Garantía mensual (%)	Garantía 10 años (%)	Garantía volumétrica (%)	Déficit max mensual (hm ³)	Déficit max anual en 10 años consecutivos (hm ³)	Nº de fallos mensuales aparentes*	Nº de fallos mensuales*
RCeveria	3,12	99,36	100,00	99,86	0,08	0,11	2	1
REzkurra	11,28	99,36	100,00	99,76	0,40	0,64	2	2
RBidasoa	31,08	99,04	100,00	99,77	1,11	1,51	3	1
REndara	2,80	99,36	100,00	99,79	0,09	0,15	2	11

* Evaluación de Qeco siguiendo los mismos criterios que para las UDUs y usada simplemente como herramienta de análisis.

5.4.4.3.2 Conclusiones generales del Balance- Horizonte 2027

Para la evaluación de la satisfacción de las demandas se ha seguido los criterios de orden de preferencia de usos establecidos en el presente Plan Hidrológico de cuenca y en el apartado 3.5. de la IPH, donde los caudales ecológicos se consideran una restricción que se impone con carácter general a los sistemas, respetando la supremacía del uso para abastecimiento. La gestión del déficit del sistema se realizará mediante las medidas oportunas y respetando el régimen concesionario vigente y atendiendo al Art. 60 del TRLA.

Para el horizonte 2027, además de existir un déficit no real en la UDU de Txingudi, la UDU Bera / Vera de Bidasoa presenta fallos en la satisfacción de las demandas. Por otra parte, en época de estiaje existe fallos puntuales del cumplimiento de caudales ecológicos en los ríos Cevería y Ezcurrea.

Para el escenario 2027 se concluye que en el sistema Bidasoa existirá un déficit para atender la demanda de la UDU Vera de Bidasoa y para el mantenimiento de los caudales ecológicos en la época de sequía que será gestionado mediante las medidas previstas (habilitación de tomas de emergencia, gestión de la demanda, etc.) según el régimen concesionario existente.

5.4.5 Asignación y reserva de recursos

De acuerdo con los resultados del balance para el año 2015, con la serie de recursos hídricos correspondientes al periodo 1980 – 2005, se establece la asignación y reserva de recursos disponibles para las demandas previsibles en dicho horizonte temporal.

Según los resultados mostrados en el apartado anterior, se asignan los recursos como sigue:

UDU Baztan: recursos superficiales y de las masas de agua subterránea Basaburua-Ulzama y Macizos Paleozoicos Cinco Villas-Quinto Real, estimados en 2.20 hm³/año.

UDU Doneztebe/ Santesteban: recursos superficiales y de la masa de agua subterránea Macizos Paleozoicos Cinco Villas-Quinto Real, estimados en 0.28 hm³/año.

UDU Lesaka: recursos superficiales y de la masa de agua subterránea Macizos Paleozoicos Cinco Villas-Quinto Real, estimados en 0.66 hm³/año.

UDU Bera / Vera de Bidasoa: recursos superficiales y de la masa de agua subterránea Macizos Paleozoicos Cinco Villas-Quinto Real, estimados en 0.46 hm³/año.

UDU Bertizarana: recursos superficiales y recursos subterráneos procedentes de manantiales de las masas de agua subterránea CincoVillas-Quinto Real y Basaburua-Ulzama, estimados en 0.18 hm³/año

UDU Elgorriaga: 0.05 hm³/año de recursos procedentes principalmente del río Ezcurrea.

UDU Ezkurra: 0.05 hm³/año de recursos procedentes principalmente del río Ezcurrea.

UDU Ituren: 0.12 hm³/año de recursos procedentes principalmente del río Ezcurrea.

UDU Sunbilla: 0.17 hm³/año de recursos procedentes principalmente del río Ezcurrea.

UDU Zubieta: 0.07 hm³/año de recursos procedentes principalmente del río Ezcurrea.

Se asigna a Irún y Hondarribia 9.03 hm³/año, para atender las demandas, de los recursos regulados en los Embalses de Domico y San Antón o Endara que le suministra Servicios de Txingudi S.A., respetando los caudales ecológicos.

Para el resto de demandas urbanas del sistema (Arantza, Beintza-Labaien, Donamaria, Eratsun, Etxalar, Igantzi, Oitz, Saldias, Urrotz) se le asigna un volumen de 0.76 hm³/año de recursos superficiales y subterráneos del sistema.

Para atender las demandas industriales se asignan 0.60 hm³/año de recursos superficiales del sistema.

Para atender las demandas agrarias se asignan 0.77 hm³/año, de los recursos disponibles del sistema.

5.5 SISTEMA DE EXPLOTACIÓN RÍOS PIRENAICOS

5.5.1 Breve descripción

El sistema de explotación Ríos Pirenaicos incluye las cuencas de varios ríos que hacen frontera con Francia, ocupando parte del territorio de la Comunidad Foral de Navarra.

La superficie global del sistema es de 186.43 km², los cuales corresponden a las cabeceras de los ríos Urrizate, Aritzacun y Olavidea (afluente del Río Nive en Francia), así como de los ríos Luzaide, Zubiondo y Beurreta-Butzanco. El Sistema de Explotación tiene 3 municipios que agregan una población de 1,036 habitantes. El municipio más importante es Luzaide/Valcarlos con 431 habitantes.



Figura 72. Vista general del sistema de explotación ríos Pirenaicos

5.5.2 Recursos

5.5.2.1 Recursos hídricos superficiales y subterráneos

En la tabla adjunta se muestran los recursos naturales medios del sistema de explotación, para la serie corta, estos datos están recogidos en la tabla 27 del Anejo II Inventario de Recursos Hídricos.

Tabla 62. Aportaciones naturales medias totales de los sistemas Ríos Pirenaicos para la serie corta

Aportaciones naturales medias (hm ³ /año)		
Escorrentía superficial	Escorrentía subterránea	Aportaciones naturales
64,93	31,66	96,91

Además de los recursos de escorrentía superficial y subterránea recogidos en la tabla anterior, el sistema Ríos Pirenaicos cuenta con recursos de recarga de acuíferos estimados en 18.74 hm³/año (tabla 27 del Anejo II Inventario de Recursos Hídricos). En la figura adjunta se recoge la masa de agua subterránea del sistema (MAS Macizos Paleozóicos Cinco Villas Quinto Real).

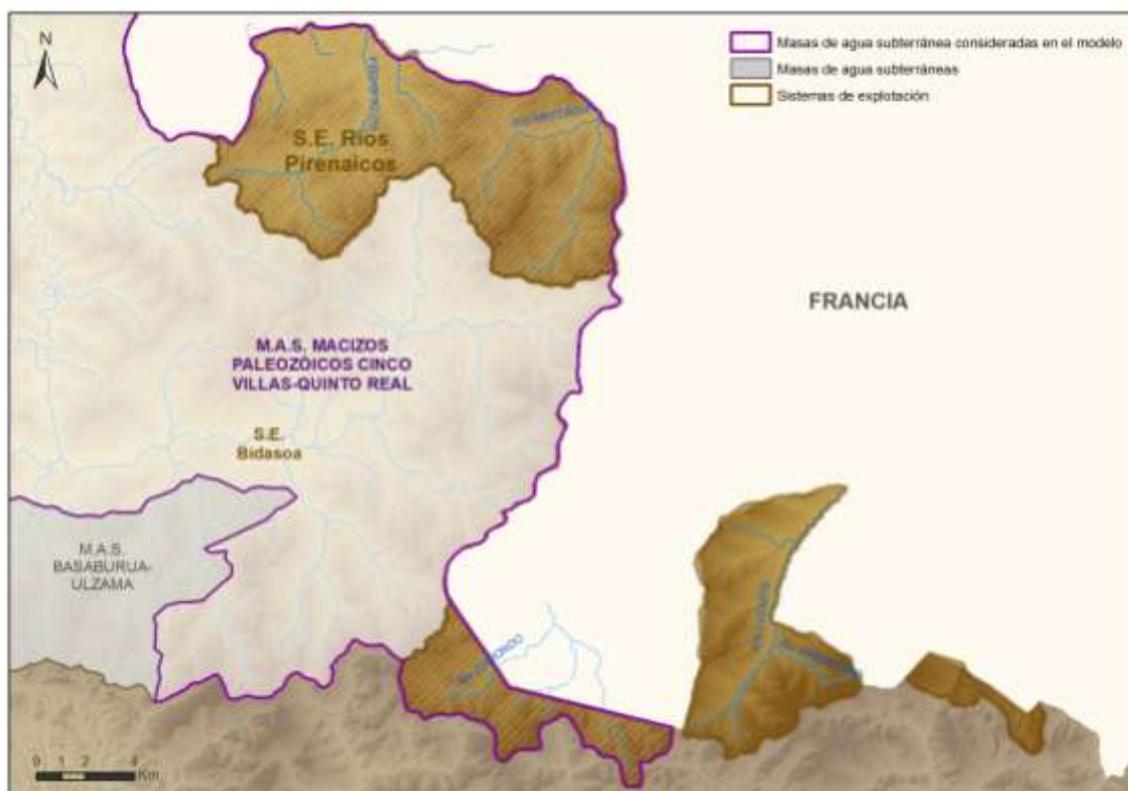


Figura 73. Acuíferos incluidos en el modelo de simulación del sistema Ríos Pirenaicos

5.5.2.2 Recursos hídricos de otras procedencias

5.5.2.2.1 Procedentes de otros sistemas

En este sistema de explotación no existen en la situación actual ninguna conducción procedente de otro sistema.

5.5.2.2.2 Procedentes de retornos de demandas

Como no se ha realizado ningún modelo de este sistema, no existe ningún elemento de retorno a considerar.

5.5.3 Demandas

Las demandas del sistema de explotación se recogen en el Anejo III "Usos y Demandas". En las tablas adjuntas se recoge el resumen de las demandas consuntivas para el horizonte 2015.

Tabla 63. Unidades de demanda urbana y volúmenes asignados para el horizonte 2015

Código UDU	Nombre UDU	Volumen anual (hm ³)
		2015
UDU2021	Urdazubi/Urdax	0,04
UDU2022	Zugarramurdi	0,03
UDU2023	Luzaide/Valcarlos	0,08
Total		0,14

Tabla 64. Unidades de demanda usos agrarios y volúmenes asignados para el horizonte 2015

Nombre	Volumen anual (hm ³)	Coef. Retorno %
Urdazubi/Urdax	0,07	80
Zugarramurdi	0,04	80
Luzaide/Valcarlos	0,03	5

En el sistema no existen demandas industriales ni para usos recreativos.

5.5.4 Caudales ecológicos

En el sistema Ríos Pirenaicos se han considerado los caudales ecológicos que se recogen en la tabla adjunta:

Puntos en los que se consideran caudales ecológicos en el modelo de simulación del sistema Nansa

Río	Aguas abajo de...	Q eco (hm ³ /año)	Q eco (hm ³)											
			Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep
Río Luzaide	Hidrobiológico	2,32	0,11	0,20	0,20	0,27	0,27	0,27	0,27	0,20	0,20	0,11	0,11	0,11
Río Olaveida	Fin Masa	7,04	0,37	0,56	0,56	0,83	0,83	0,83	0,83	0,56	0,56	0,37	0,37	0,37

Río	Aguas abajo de...	Q eco (hm ³ /año)	Q eco (hm ³)											
			Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep
Río Urrizate-Aritzacun	Fin Masa	6,84	0,37	0,55	0,55	0,79	0,79	0,79	0,79	0,55	0,55	0,37	0,37	0,37

5.5.5 Embalses de regulación

En este sistema no existe ningún embalse de regulación significativo.

5.5.6 Balance

El balance para el sistema de explotación se realiza a escala anual con los datos de aportaciones y retornos del horizonte 2015.

Tabla 65. Balance sencillo del sistema de explotación Ríos Pirenaicos

Aportaciones naturales medias (hm ³ /año)			Demandas consuntivas (hm ³ /año)						Consumo total
Escorrentía superficial	Escorrentía subterránea	Aportaciones naturales	Demandas urbanas	Demandas industriales	Demandas agrícolas	Demanda usos recreativos	Demanda total		
64,93	31,66	96,91	0,14	-	0,14	-	0,28	0,08	

Restricción anual (hm ³ /año)	Balance final (hm ³ /año)		
	Balance superficial	Balance subterráneo	Balance total
16.20	48.73	31.60	80.33

En el balance, los requerimientos para el mantenimiento de los caudales ecológicos, han sido detraídos de las aportaciones de escorrentía superficial, mientras que el volumen requerido para la satisfacción de las demandas consuntivas ha sido detraído de las aportaciones de escorrentía subterránea. En principio, puesto que los recursos de aportaciones de escorrentía son suficientes para atender los requerimientos ambientales y las demandas consuntivas, los recursos de recarga de acuíferos no han sido considerados en el balance del sistema.

Según los resultados obtenidos en el balance anual del sistema del escenario 2015, a escala anual el sistema de explotación Ríos Pirenaicos es suficiente para satisfacer las demandas y mantener los caudales ecológicos en la parte de la cuenca contenida dentro del ámbito competencial de la CHC en la DHC Oriental. Como se observa en el balance, la demanda ambiental del sistema supone la principal demanda (entorno al 17% de los recursos de escorrentía).

5.5.7 Asignación y reserva

De acuerdo con los resultados del balance para el año 2015 y con la serie de recursos hídricos correspondientes al periodo 1980 – 2005, se establece la asignación y reserva de recursos disponibles para las demandas previsibles en dicho horizonte temporal.

Según los resultados mostrados en el apartado de demandas, se asignan los recursos como sigue:

UDU Urdazubi/ Urdax: recursos superficiales y subterráneos del sistema, estimados en 0.04 hm³/año.

UDU Zugarramurdi: recursos superficiales y subterráneos del sistema, estimados en 0.03 hm³/año.

UDU Lizaide/ Valcarlos: recursos superficiales y subterráneos del sistema, estimados en 0.08 hm³/año.

Para atender las demandas agrarias, se asignan 0.14 hm³/año de recursos superficiales y subterráneos del sistema.