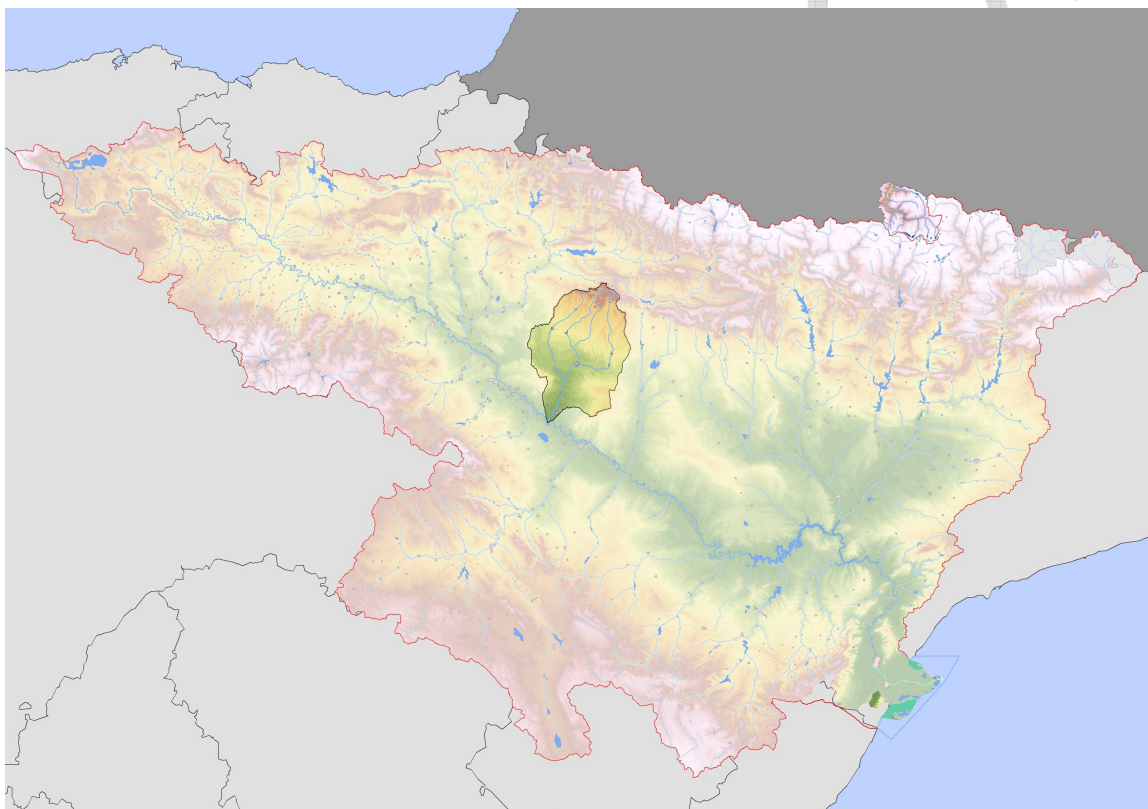


PROYECTO DE PLAN HIDROLÓGICO DE LA CUENCA DEL EBRO

ANEJO VI. ESTUDIO DE LOS SISTEMAS DE EXPLOTACIÓN



SISTEMA ARBAS

V 3.0 Abril 2010

INDICE

Página

SISTEMA ARBAS	1
I. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA	1
I.1. Características Generales Del Sistema	1
I.2. Recursos.....	2
I.2.1. Recursos superficiales.....	2
I.2.2. Recursos subterráneos	3
I.3. Infraestructuras De Regulación Y Transporte	5
I.3.1. Infraestructuras actuales	5
I.3.2. infraestructuras planificadas	6
I.3.3. Gestión en situaciones de alerta y eventual sequía	8
II. USOS, APROVECHAMIENTOS Y RESTRICCIONES AMBIENTALES	9
II.1. Abastecimientos.....	9
II.1.1. Unidades de demanda.....	9
II.1.2. Demanda en la situación actual	10
II.1.3. Demanda En Los Horizontes 2015 Y 2027	10
II.2. Industria	10
II.2.1. Unidades de demanda. Demanda en la situación actual	10
II.2.2. Demanda en los horizontes 2015 y 2027.....	11
II.3. Usos agrarios	12
II.3.1. Unidades de Demanda Agraria.....	12
II.3.2. Demanda en la situación actual	14
II.3.3. Demanda en los horizontes 2015 y 2027.....	16
II.4. Caudales ecológicos.....	16
II.5. Otras demandas concesionales.....	17
II.5.1. Usos energéticos.....	17
II.5.2. Piscicultura	18
II.5.3. Usos recreativos	18
II.6. Resumen de demandas.....	19
II.7. Retornos	20
II.8. Esquema de simulación.....	20
III. BALANCES	22
III.1. Situación actual	22
III.2. Horizonte 2015.....	25
III.3. Horizonte 2027	27

Índice de Tablas

Tabla 1.	División administrativa del sistema.....	1
Tabla 2.	Caracterización de la aportación en los nudos principales del modelo (hm ³ /año)	2
Tabla 3.	Modulación mensual de la aportación media en cada nudo (hm ³)	3
Tabla 4.	Estimación de los recursos en las principales masas de agua subterránea del Sistema Arbas	4
Tabla 5.	Recursos en las principales masas de agua subterránea del Sistema Arbas.....	4
Tabla 6.	Relación de UDUs, nudos del modelo del Sistema detallado Arbas	9
Tabla 7.	Caracterización de la demanda de abastecimiento [hm ³ /año]. Situación actual	10

Tabla 8.	Caracterización de la demanda de abastecimiento [hm ³ /año]. Horizonte 2015.....	10
Tabla 9.	Caracterización de la demanda de abastecimiento [hm ³ /año]. Horizonte 2027.....	10
Tabla 10.	Caracterización de la demanda industrial. Situación actual	11
Tabla 11.	Caracterización de la demanda industrial. Horizonte 2015	11
Tabla 12.	Caracterización de la demanda industrial. Horizonte 2027	11
Tabla 13.	Relación de UDAs, nudos del modelo del Sistema detallado Arbas	13
Tabla 14.	Caracterización de la demanda agraria	15
Tabla 15.	Centrales hidroeléctricas en explotación en el Sistema Arbas.....	18
Tabla 16.	Resumen de demandas por horizontes. Sistema Arbas	19
Tabla 17.	Balance en situación actual (serie larga). Demanda de abastecimiento e industria, otros usos y restricciones ambientales	23
Tabla 18.	Balance en situación actual (serie larga). Demanda agraria	23
Tabla 19.	Balance en situación actual (serie corta). Demanda de abastecimiento e industria, otros usos y restricciones ambientales	24
Tabla 20.	Balance en situación actual (serie corta). Demanda agraria.....	24
Tabla 21.	Balance en el horizonte 2015 (serie corta). Demanda de abastecimiento e industria, otros usos y restricciones ambientales	26
Tabla 22.	Balance en el horizonte 2015 (serie corta). Demanda agraria.....	26
Tabla 23.	Balance en el horizonte 2027 (reducción de aportaciones por cambio climático). Demanda de abastecimiento e industria, otros usos y restricciones ambientales	28
Tabla 24.	Balance en el horizonte 2027 (reducción de aportaciones por cambio climático). Demanda agraria	28

Índice de Figuras

Figura 1.	Mapa del Sistema Arbas.....	1
Figura 2.	Aportaciones del Sistema Arbas (hm ³)	2
Figura 3.	Masas de agua subterránea en el Sistema Arbas	3
Figura 4.	Ubicación de las infraestructuras propuestas para la explotación de las aguas subterráneas	8
Figura 5.	Unidades de Demanda Urbana e Industrial.....	9
Figura 6.	Unidades de Demanda Agraria.....	12
Figura 7.	Centrales hidroeléctricas e instalaciones de piscicultura	17
Figura 8.	Esquema de simulación.....	20

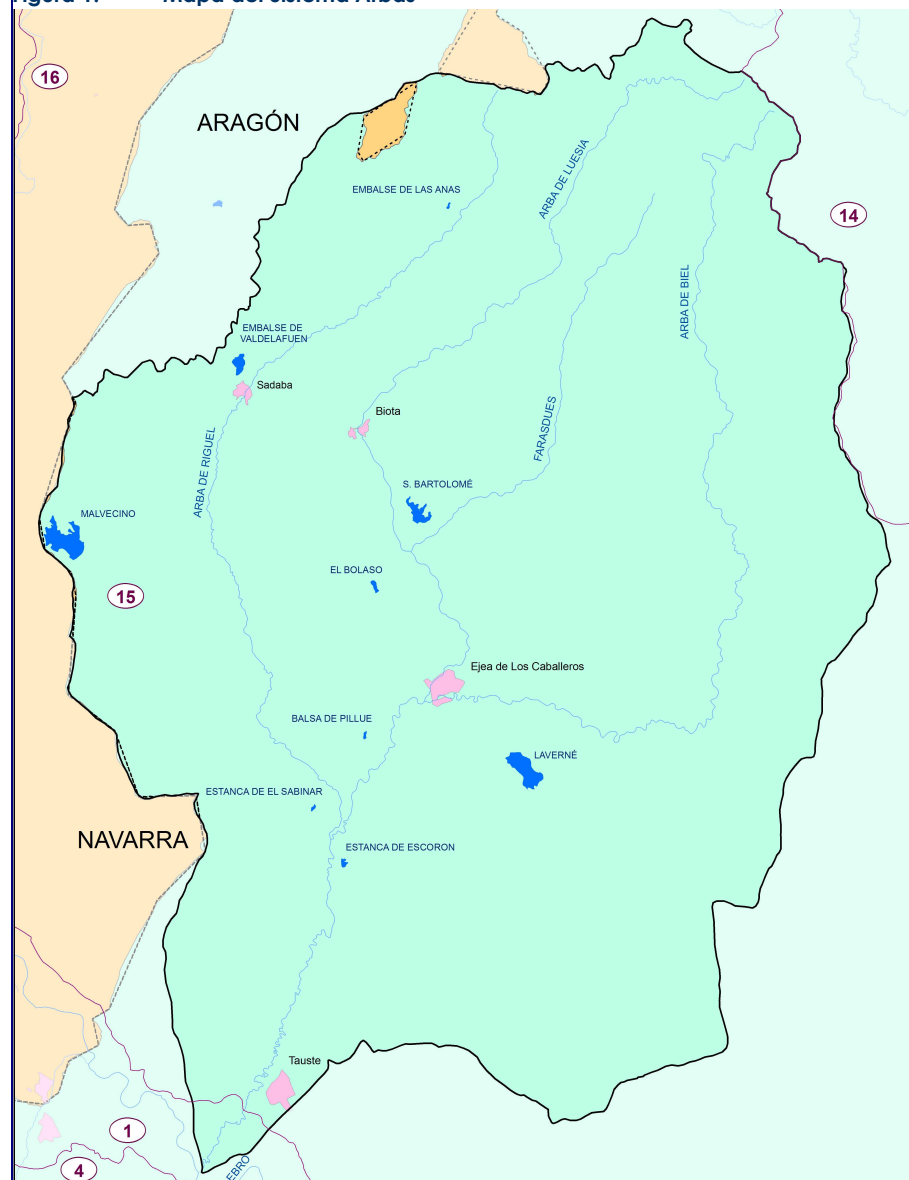
I. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA

I.1. CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL SISTEMA

Tabla 1. División administrativa del sistema		
	Superficie (km ²)	% CA
Aragón	2.170,59	4,54
Navarra	8,89	0,09
Suma	2.179,49	

El Sistema Arbas ocupa una superficie aproximada de 2.179 km² (el 2,5 % del territorio de la cuenca del Ebro), perteneciente a las Comunidades de Navarra y Aragón.

Figura 1. Mapa del Sistema Arbas



Incorpora ámbitos hidrológicos correspondientes, fundamentalmente a la Junta de Explotación nº 15, Cuencas del Aragón y Arba que incluye el río Aragón y afluentes por ambas márgenes hasta la confluencia con el Irati y el río Aragón y afluentes por la margen izquierda hasta la desembocadura. La zona regable de Bardenas y los regadíos del Aragón bajo son los aprovechamientos consuntivos más destacables.

1.2. RECURSOS

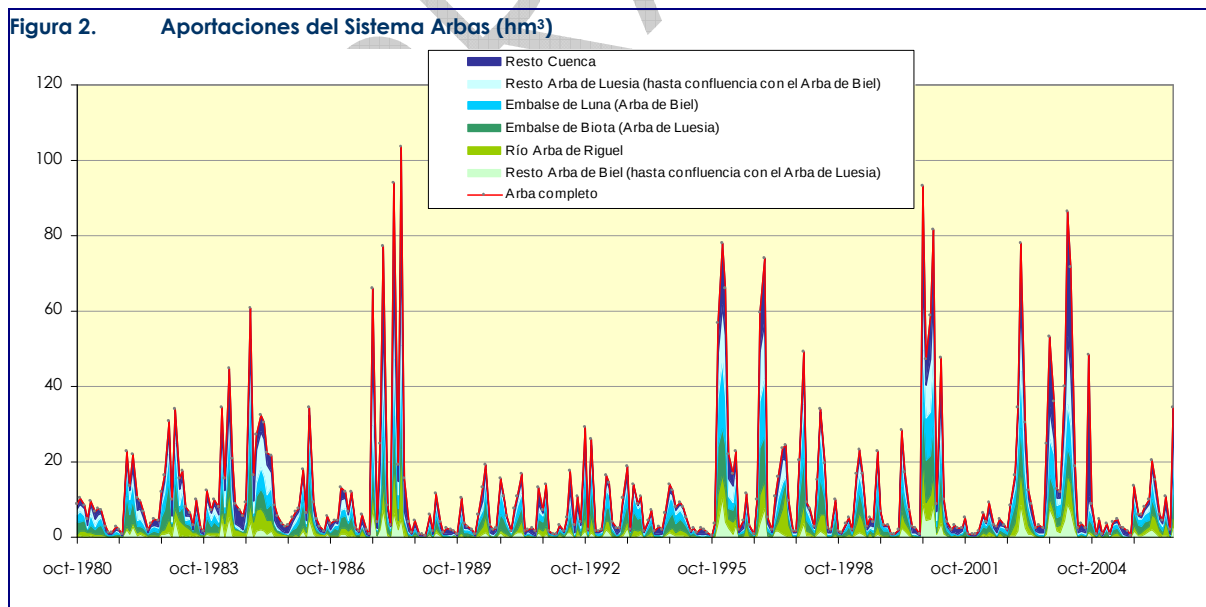
1.2.1. RECURSOS SUPERFICIALES

1.2.1.1. Aportaciones estimadas

Las series obtenidos cubren el periodo que va del año hidrológico 1940-41 hasta el 2005-06. Siguiendo las indicaciones de la Instrucción de Planificación Hidrológica [IPH]¹, se realizarán sendos balances con las series de recursos hídricos correspondientes a los periodos 1940-2005 y 1980-2005, recogiendo las principales diferencias entre los resultados correspondientes a cada periodo. Para establecer la asignación y reserva de los recursos disponibles para las demandas previsibles en el horizonte temporal 2015, se empleará la serie corta (80/05).

Tabla 2. Caracterización de la aportación en los nudos principales del modelo (hm³/año)					
Nodo		Aportación anual			
		1940/41-2005/06		1980/81-2005/06	
Cod	Nombre	Media	Mediana	Media	Mediana
408	Río Arba de Riguel	20,70	19,24	19,01	14,43
401	Embalse de Biota (Arba de Luesia)	28,36	27,03	30,66	27,03
402	Embalse de Luna (Arba de Biel)	30,24	27,48	31,45	26,95
407	Resto Arba de Luesia (hasta confluencia con el Arba de Biel)	30,46	25,76	28,69	17,53
406	Resto Arba de Biel (hasta confluencia con el Arba de Luesia)	11,76	9,05	10,36	7,42
	Resto Cuenca	44,87	29,46	31,55	14,02
412	Arba completo	166,38	143,39	151,72	105,09
Total Sistema Arbas		166,38	138,03	151,72	107,40

La aportación anual (escorrentía) en régimen natural promedia es 151,71 hm³/año. En la Tabla 2 se muestra la aportación anual obtenida en algunos puntos singulares del Sistema. Se puede apreciar una moderada reducción de aportaciones entre las series larga y corta, en concreto una caída del 8,8% en el conjunto de la cuenca aunque en los embalses de Biota y Luna se produce, por el contrario, un aumento.



La modulación mensual de la aportación en los distintos nudos y la agregada del sistema para el periodo 1980/81-2005/06 se reflejan en la Tabla 3.

¹ ORDEN ARM/2656/2008, de 10 de septiembre, por la que se aprueba la instrucción de planificación hidrológica.

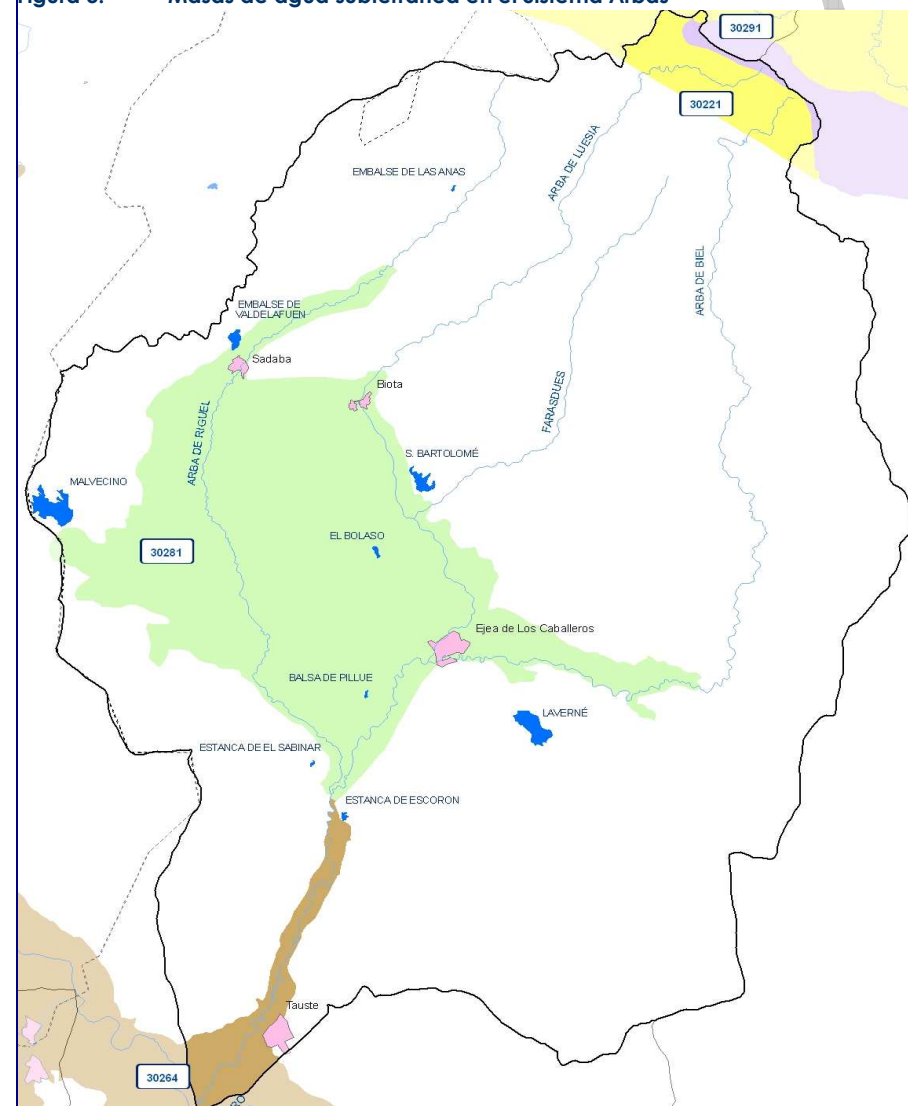
Tabla 3. Modulación mensual de la aportación media en cada nudo (hm³)

Cuenca o punto de aportación	oct	nov	dic	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep
Río Arba de Rigüel	1,3	1,0	2,0	2,2	1,7	1,9	2,7	1,8	1,9	1,2	0,6	0,5
Embalse de Biota (Arba de Luesia)	2,9	3,4	4,2	3,7	3,2	2,4	3,5	2,6	1,8	0,5	0,8	1,6
Embalse de Luna (Arba de Biel)	3,0	3,2	4,0	4,0	3,4	2,8	3,8	2,9	1,7	0,5	0,6	1,6
Resto Arba de Luesia (hasta confluencia con el Arba de Biel)	3,0	1,7	3,4	3,8	3,5	3,0	3,9	1,9	2,4	0,6	0,5	0,9
Resto Arba de Biel (hasta confluencia con el Arba de Luesia)	1,3	0,7	1,0	1,6	1,4	1,1	1,3	1,0	0,4	0,0	0,0	0,3
Resto Cuenca	3,2	1,6	2,7	3,7	2,4	3,2	3,4	2,3	2,2	2,2	1,5	3,3
Arba completo	14,8	11,7	17,4	19,0	15,6	14,5	18,5	12,5	10,4	5,0	3,9	8,3
Total Sistema Arbas	14,8	11,7	17,4	19,0	15,6	14,5	18,5	12,5	10,4	5,0	3,9	8,3
Distribución porcentual aproximada	9,7%	7,7%	11,5%	12,5%	10,3%	9,5%	12,2%	8,3%	6,8%	3,3%	2,6%	5,5%

1.2.2. RECURSOS SUBTERRÁNEOS

1.2.2.1. Recursos estimados

Figura 3. Masas de agua subterránea en el Sistema Arbas



En la Figura 3, la Tabla 4 y la Tabla 5 se caracterizan las principales masas de agua subterráneas que afloran en Sistema. En particular, se indican los recursos que retornan al ciclo superficial por escorrentía directa e hipodérmica y los de infiltración. En las Normas de Explotación de las citadas masas de agua subterránea se han establecido tanto las posibilidades de extracción actual como las principales relaciones río-acuífero.

En todos los casos, el recurso disponible es superior a la explotación actual, por lo que puede considerarse que hay un notable margen para abordar estrategias de explotación conjunta y/o para emplear las aguas subterráneas como recursos de apoyo y emergencia.

Tabla 4. Estimación de los recursos en las principales masas de agua subterránea del Sistema Arbas

Cod	Nombre	DMA (Informe 2005). Recurso Anual (hm³)	Infiltración SIMPA 1980-2006 (hm³)	Infiltración según método del número de curva (PH Ebro 2009)						Otros elementos del balance (Recop. bibliográfica) (hm³/año)			
				Superficie (Km²)		Precipitación (mm)	Escorrentía directa anual		Recarga por lluvia 1980-2006 (hm³)	Aportes de ríos	Aportes laterales	Salidas laterales	Retornos de Riego
				Permeabilidad baja	Permeabilidad media-alta		(mm)	(hm³)					
30221	Sinclinal de Jaca-Pamplona		875	3,482	572	1,096	45	185	72				6,15
30264	Aluvial del Ebro: Tudela-Alagón	170	5	24	615	598	2	2	11				71,68
30282	Arbas	12	3	61	328	397	6	2	8				27,44
30291	Santo Domingo - Guara	104	184	364	473	1,223	12	10	46				0,03

Tabla 5. Recursos en las principales masas de agua subterránea del Sistema Arbas

Cod	Nombre	Recurso (hm³/año)				Indice de explotación
		Comprometido	Natural	Natural Disponible	Disponible	
30221	Sinclinal de Jaca-Pamplona	0,04	72	58	64	0,00
30264	Aluvial del Ebro: Tudela-Alagón	0,00	11	8,5	80,2	0,00
30282	Arbas	6,04	8	6	34	0,18
30291	Santo Domingo - Guara	0,50	46	37	37	0,01

Observaciones

Sinclinal de Jaca-Pamplona. Posiblemente, un mecanismo de recarga más relevante que la infiltración por lluvia sea mediante el goteo en sus sectores confinados a partir de acuitardo formado por las turbiditas.

Aluvial del Ebro: Tudela-Alagón. Importante recarga por los retornos del regadío. También gracias al almacenamiento en las riberas en épocas de avenidas, aportes de barrancos laterales y transferencias de los aluviales situados aguas arriba

Santo Domingo - Guara. La cifra que se obtiene por el NC, 73 hm³, es coherente con la evaluación realizada en CHE (2000) que cifra los recursos de la unidad de Guara (con la misma delimitación) en 104 hm³/año, con un valor de desviación típica de 70 hm³/año.

I.3. INFRAESTRUCTURAS DE REGULACIÓN Y TRANSPORTE

I.3.1. INFRAESTRUCTURAS ACTUALES

I.3.1.1. Infraestructuras de regulación

Gran parte de los caudales que circulan por la cuenca del Arba provienen de la regulación del río Aragón en el embalse de Yesa que son transportados a través del Canal de Bardenas para su uso en regadíos y para satisfacer las demandas urbanas. Es por ello que una gran parte de la zona regable del Canal de Bardenas se encuentra situada en este sistema (sobre todo los riegos correspondientes a las acequias de Cinco Villas, Cascajos, Saso y Sora).

Puesto que la acequia de las Cinco Villas se encuentra regulada por el embalse de Malvecino, la acequia de Sora por el embalse de Laverné y el embalse de Valdelafuen se ubica en el sistema Arbas, se realiza una breve descripción de los mismos en este sistema.

Embalse de Laverné

Se trata de un embalse de 45 hm³ de capacidad que regula la acequia Sora. La utilidad de éste embalse es no sólo para regadíos sino también para dar servicio de agua a Zaragoza. La titularidad de la explotación corresponde a la sociedad estatal Aguas de la Cuenca del Ebro, aunque se han encomendado a la Comunidad General de Bardenas las tareas de operación y mantenimiento.

Datos básicos

Año construcción	2008
Tipo	Materiales sueltos con arcilla
Altura (m)	54,50
Longitud de coronación (m)	528,30
Superficie NMN (ha)	220,26
Volumen NMN (hm ³)	43,90

Usos del embalse

1. Riego: Comunidad de regantes del Bardenas

Embalse de Malvecino

Se trata de un embalse regulador de la acequia de Cinco Villas. Tiene un volumen de 7,2 hm³. La titularidad de la explotación corresponde a la sociedad estatal Aguas de la Cuenca del Ebro, aunque se encomendó a la Comunidad General de Bardenas las tareas de operación y mantenimiento.

Datos básicos

Año construcción	2003
Tipo	Materiales sueltos con núcleo de arcilla
Altura (m)	26,00
Longitud de coronación (m)	710,00
Superficie NMN (ha)	125,00
Volumen NMN (hm ³)	7,33

Usos del embalse

1. Hidroeléctrico

2. Riego: Comunidad de regantes del Bardenas

Embalse de Valdelafuen

Es un embalse de 2 hm³, propiedad de la Comunidad de Regantes nº IV de Bardenas. Actúa como regulador del canal principal, si bien se encuentra averiado desde 1982. Se está tramitando el expediente para su reparación.

Embalse de San Bartolomé, de 6 hm³, propiedad del Ayuntamiento de Ejea de los Caballeros. Actúa como regulador del canal principal. Fue construido en 1879. En abril de 2008 se finalizaron las obras de reparación.

Aparte de estos embalses existen otras infraestructuras de regulación interna de menor entidad como son la **Estanca de Bolaso** (regulación interna de la Comunidad V, recrecido en el 2000); **embalse de Anás** donde se sitúa el punto de abastecimiento principal de Uncastillo, **Balsa de Pillué**, **Estanca del Sabinar o la Estanca de Escorón** entre otras que además de pequeñas regulaciones tienen importancia como humedales y sirven de hábitat a comunidades piscícolas y aves acuáticas y gozan de gran interés como zonas de esparcimiento.

1.3.1.2. Infraestructuras de transporte

Este sistema no cuenta con infraestructuras de transporte significativas pero cabe destacar que se encuentra atravesado por el **Canal de Bardenas**. Éste canal nace en el embalse de Yesa, en el río Aragón, atraviesa la cuenca del Arba y finaliza en la cuenca del Gállego. Una gran parte de la zona regable del Canal de Bardenas se encuentra situada en la cuenca del Arba (sobre todo los riegos correspondientes a las acequias de Cinco Villas, Cascajos, Saso y Sora), el cual recibirá los consiguientes retornos. Desde el Canal de Bardenas se abastece también a numerosos núcleos de población de la cuenca del Arba para usos urbanos e industriales.

Finalmente cabe señalar que el **Canal de Tauste** también atraviesa la cuenca del Arba en su tramo bajo ya próximo al Ebro. Hay, por tanto, regadíos y abastecimientos situados en la cuenca del Arba y que se suministran desde el Canal de Tauste.

Se distinguen en la cuenca del Arba **tres tipos de zonas regables**, cada una con una dotación diferente:

- **Regadíos tradicionales del Arba**. Los regadíos tradicionales del Arba ascienden a **3.302 ha**, en las cuales se incluyen las **2.002 ha** de la Huerta Alta de Tauste.
- **Regadíos dependientes del canal de Bardenas** (considerados en el modelo del Alto Ebro medio y Aragón)
- **Regadíos conjuntos del Arba y de Bardenas** que suman **5.393 ha**.

1.3.2. INFRAESTRUCTURAS PLANIFICADAS

1.3.2.1. Previsiones del PH-98

1.3.2.1.1. Infraestructuras de regulación

El PH-98 prevé para el segundo horizonte la construcción del **embalse de Biota** en el río Arba de Luesia y el **embalse de Luna** en el río Arba de Biel, ambos situados aguas arriba del canal de Bardenas.

Los embalses se destinarán a priori a mantener los respectivos caudales de compensación y al suministro de las demandas de abastecimientos y regadíos tradicionales.

Gracias a estas actuaciones, el plan prevé realizar una ampliación de los regadíos tradicionales del Arba en **1.000 ha**, llegando a un **total de 4.302 ha**.

1.3.2.1.2. Infraestructuras para la explotación de aguas subterráneas

Además de los embalses de Biota y Luna, el PH-98 preveía una serie de **infraestructuras para la integración de las unidades hidrogeológicas en los sistemas de explotación** con objeto de incrementar la disponibilidad de recursos y elevar las garantías en las demandas de las cuencas asociadas de este sistema. Se preveía para ello la construcción de pozos y equipamiento de los mismos para funcionar como complemento a obras de regulación superficial en la Unidad Hidrogeológica Aluviales Ebro III.

1.3.2.2. Situación actual de las infraestructuras planificadas

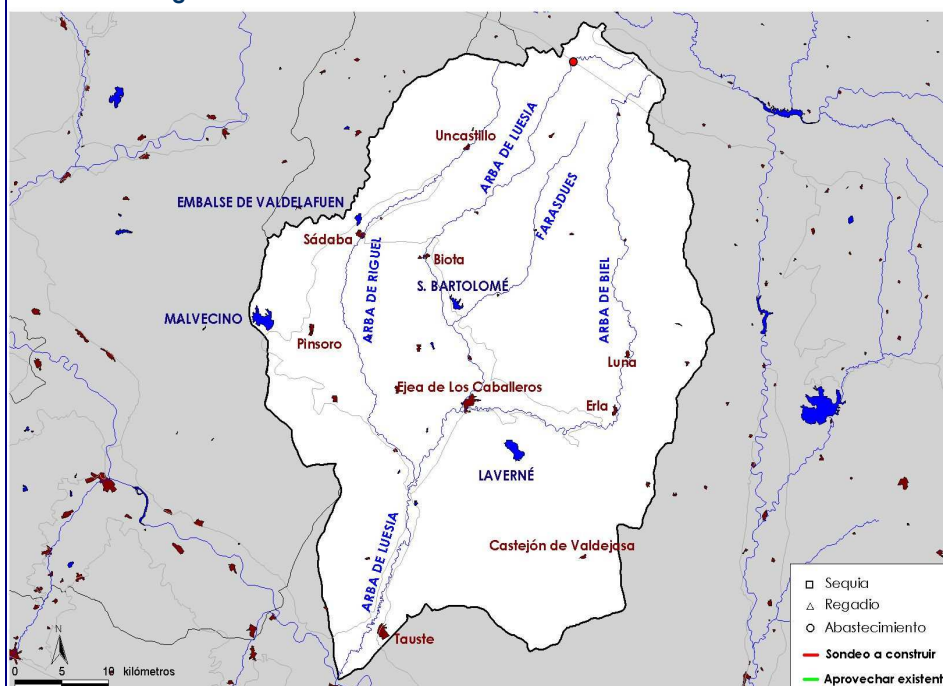
El Embalse de Biota en el Arba de Luesia, proyectado para el segundo horizonte del Plan contará con una presa de tipo gravedad de perfil triangular, con paramento vertical aguas arriba y talud de 0,8 aguas abajo. Tendrá una capacidad útil de 12 hm³ y se destinará a la mejora del abastecimiento y satisfacción de las demandas de riego actuales y futuras de la cuenca así como posibilitar la modernización de regadíos por debajo de la cota 500 msnm (CCRR n° VIII y n° V). Supondría a su vez un ahorro energético en la explotación de algunas infraestructuras actuales (supresión de bombeos como el del abastecimiento a Biota y el que da servicio a la Comunidad n° VIII conocida como acequia de Sora de Biota). Por otro lado, con respecto a la calidad del agua la actuación podría ser beneficiosa por mejorar la zona vulnerable por contaminación de Nitratos denominada zona vulnerable del Acuífero Ebro III y aluviales del Bajo Jalón, bajo Gállego y bajo Arba, pues la actuación facilitaría la realización posterior de modernización de riegos y mejoraría las condiciones de estado ecológico del río Arba desde el río Arba de Riguel hasta la desembocadura en el Ebro considerada como mala (datos CHE 2006).

En el 2006 se redactó el documento base: "La presa de Biota (Zaragoza). Antecedentes ambientales actuales. Informe descriptivo de las posibilidades de mejora en los usos de abastecimiento y en la modernización de regadíos".

Se están estudiando por parte de AcuaEbro posibles ubicaciones de **nuevas regulaciones aguas arriba de la derivación de la Pardina**, lo que permitiría en un momento determinado mandar el agua a través del canal principal hacia la acequia de Sora o hacia el embalse de Malvecino recrecido² a través de la acequia de Cinco Villas. Otra infraestructura a estudiar sería la construcción de una **presa en el barranco de Orés**, iniciativa tomada por el Ayuntamiento de Orés, que actuaría como balsa lateral reguladora de Bardenas a la vez que tendría una importante función como laminadora de avenidas permitiendo la conexión de los ríos Arba de Biel y Farasdués. El ayuntamiento de El Frago ha propuesto la construcción del embalse de Peña Cervera en el Barranco de Cervera.

² Está previsto el **recrecimiento del embalse de Malvecino**, que pretende dotar a la superficie puesta en riego por la acequia de Cinco Villas aguas abajo del embalse (aproximadamente 10.440 ha) en los meses de insuficiencia de capacidad de transporte, con una demanda de 2.722 m³/ha en el mes de julio y 2.200 m³/ha en agosto. Puesto que éste embalse regula las aguas del Aragón a través de la acequia de la Cinco Villas, sus características técnicas así como la situación actual en la que se encuentra esta actuación, se recoge en el documento de este Anejo correspondiente al "Sistema Ebro Alto y Medio y Aragón".

Figura 4. Ubicación de las infraestructuras propuestas para la explotación de las aguas subterráneas



En el PH-98, las propuestas relativas a las **Infraestructuras para la explotación de las aguas subterráneas** fueron de carácter general por lo que su grado de definición era generalmente bajo, debiendo desarrollarse previamente un conjunto de estudios que permitieran conocer con la adecuada precisión las características de cada una de las actuaciones.

El grado de conocimiento actual, tanto de las problemáticas concre-

tas como del potencial hidrogeológico de la cuenca, permite que las actuaciones que aquí se sintetizan tengan un grado de definición técnica mayor. La adecuada definición técnica y económica de las propuestas tiene como objetivo su mejor y más fácil consideración e incorporación en los respectivos planes de abastecimiento, así como el mejor seguimiento del proyecto.

A continuación se detallan los objetivos a alcanzar y las actuaciones propuestas para ello.

En el sistema Arbas se ha propuesto una actuación con el objetivo de **mejorar las garantías de abastecimientos urbanos con aguas subterráneas**. Se trata de mejorar las garantías de suministro de agua de boca en aquellas localidades en las que se han identificado problemas de disponibilidad de recurso, ya sea por problemas de infraestructuras o por insuficientes garantías en épocas de sequía. Para ello se propone:

- Estudio para la mejora de los abastecimientos de las localidades de Asín, Biel Fuencalderas, El Frago, Luesia, Orés y Uncastillo con agua subterránea de calidad desde la Sierra de Santo Domingo.

1.3.3. GESTIÓN EN SITUACIONES DE ALERTA Y EVENTUAL SEQUÍA

En el marco del PLAN ESPECIAL DE ACTUACIÓN EN SITUACIONES DE ALERTA Y EVENTUAL SEQUÍA EN LA CUENCA HIDROGRÁFICA DEL EBRO (CH Ebro, 2007) se han determinado indicadores de sequía y umbrales que son aplicables a algunos de los embalses del Sistema. También se establecen, ocasionalmente, reservas especiales y otras medidas específicas.

Para las infraestructuras de regulación que actualmente están en funcionamiento en el sistema Arbas no se han determinado indicadores de sequía.

II. USOS, APROVECHAMIENTOS Y RESTRICCIONES AMBIENTALES

II.1. ABASTECIMIENTOS

II.1.1. UNIDADES DE DEMANDA

Las unidades de demanda urbana (UDUs) están formadas por agrupaciones de usos que comparten el origen del suministro (subcuenca, masa de agua subterránea, estación de tratamiento de agua potable...) y cuyos retornos se reincorporen básicamente en la misma zona o subzona. Estas unidades se integrarán como elementos diferenciados a efectos de la realización de balances y de la asignación de recursos y establecimiento de reservas en los sistemas de explotación definidos en cada demarcación hidrográfica.

En el Sistema Arbas se ha definido una UDU (40 ABASTECIMIENTOS SUMINISTRADOS DESDE EL CANAL DE BARDENAS Y SUS DERIVACIONES Y DESDE LOS RÍOS ARBAS) que se encuentra compartida con el Sistema Gállego - Cinca y con el Ebro alto y medio y Aragón, tal y como se muestra en la Figura 5. Ésta [UDU] se corresponde con los nudos del modelo según la Tabla 6.

Figura 5. Unidades de Demanda Urbana e Industrial

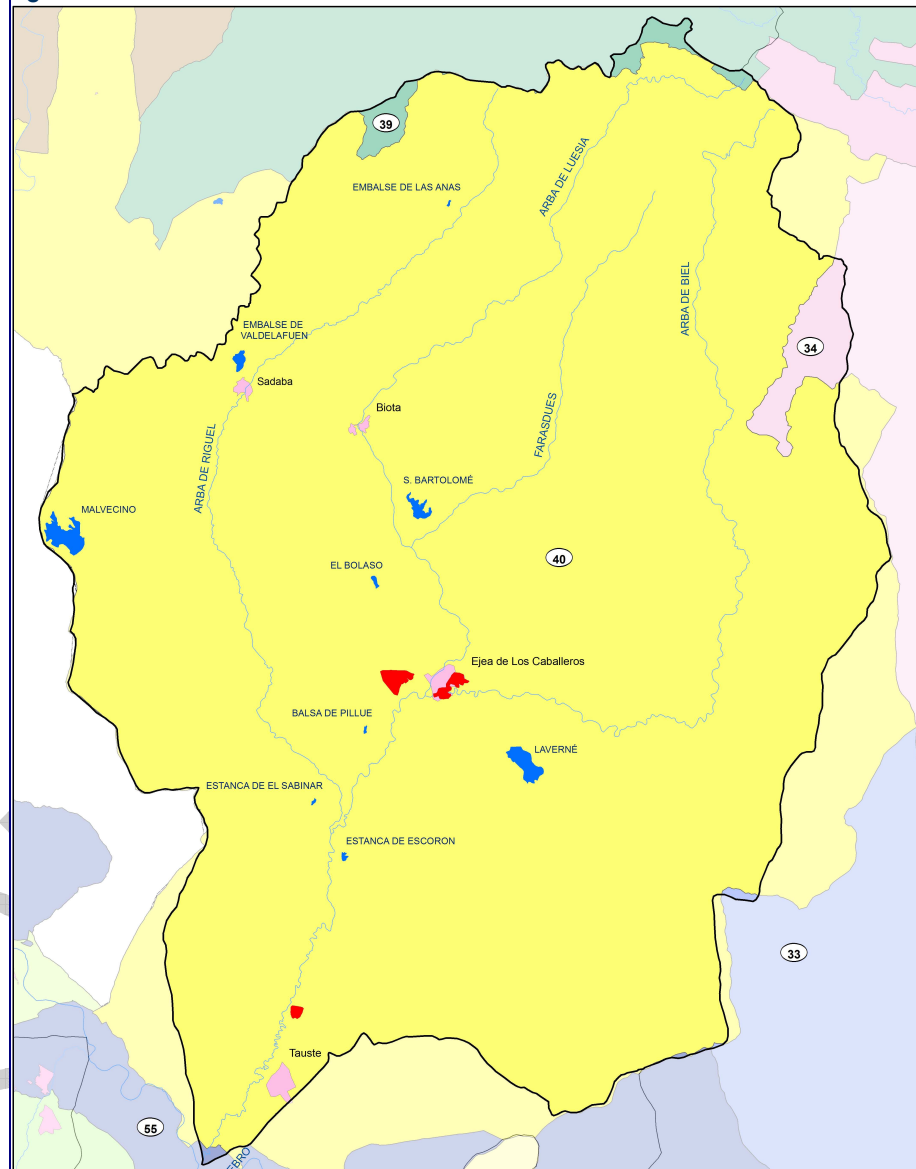


Tabla 6. Relación de UDUs, nudos del modelo del Sistema detallado Arbas

Nudo Modelo detallado	Nudo Modelo simplificado	Descriptor
40. Canal de Bardenas y Arbas		
Abastecimientos suministrados desde el Canal de Bardenas y sus derivaciones y desde los ríos Arbas. En el horizonte futuro 2015 se le añadirá Zaragoza y su entorno.		
ARB-03	GEN-12	Arba de Luesia
ARB-05	GEN-12	Barranco de la Morca
ARB-08	GEN-12	Arba de Riguel

II.1.2. DEMANDA EN LA SITUACIÓN ACTUAL

El Sistema Arbas abastece cerca de 1.954 personas. El único sistema mancomunado es, en la actualidad, la Mancomunidad "Prepirenaica Entre Arbas" que agrupa 217 residentes (2007).

El análisis de los usos actuales, las tendencias demográficas y los factores determinantes se lleva a cabo en el Anejo III del Plan. Se presentan aquí un resumen de los datos de consumos estimados, orientado a su inclusión en los modelos de simulación y balances del sistema.

Tabla 7. Caracterización de la demanda de abastecimiento [hm³/año]. Situación actual

Nudo Modelo detallado	Población 2007	Consumo población residente	Consumo población estacional	Consumo industria conectada y comercio	Consumo otros usos	Pérdidas estimadas	Demanda a atender con aguas superficiales	Demanda a atender con aguas subterráneas
ARB-03	633	0,049	0,004	0,006	0,006	0,018	0,083	0,000
ARB-05	502	0,039	0,003	0,005	0,005	0,014	0,066	0,001
ARB-08	819	0,064	0,003	0,007	0,007	0,023	0,105	0,000
Sistema Arbas	1.954	0,152	0,010	0,018	0,018	0,056	0,254	0,001

II.1.3. DEMANDA EN LOS HORIZONTES 2015 Y 2027

Las demandas de abastecimiento en los horizontes 2015 y 2017 se presentan, respectivamente, en la Tabla 8 y la Tabla 9.

Tabla 8. Caracterización de la demanda de abastecimiento [hm³/año]. Horizonte 2015

Nudo Modelo detallado	Población 2015	Consumo población residente	Consumo población estacional	Consumo industria conectada y comercio	Consumo otros usos	Pérdidas estimadas	Demanda a atender con aguas superficiales	Demanda a atender con aguas subterráneas
ARB-03	658	0,051	0,004	0,006	0,006	0,019	0,086	0,000
ARB-05	522	0,041	0,004	0,005	0,005	0,015	0,070	0,001
ARB-08	852	0,066	0,003	0,008	0,008	0,024	0,109	0,000
Sistema Arbas	2.032	0,158	0,012	0,019	0,019	0,058	0,265	0,001

Tabla 9. Caracterización de la demanda de abastecimiento [hm³/año]. Horizonte 2027

Nudo Modelo detallado	Población 2027	Consumo población residente	Consumo población estacional	Consumo industria conectada y comercio	Consumo otros usos	Pérdidas estimadas	Demanda a atender con aguas superficiales	Demanda a atender con aguas subterráneas
ARB-03	698	0,055	0,003	0,006	0,006	0,020	0,091	0,000
ARB-05	553	0,044	0,008	0,005	0,005	0,018	0,080	0,001
ARB-08	903	0,071	0,003	0,008	0,008	0,026	0,117	0,000
Sistema Arbas	2.154	0,171	0,015	0,020	0,020	0,063	0,288	0,001

II.2. INDUSTRIA

II.2.1. UNIDADES DE DEMANDA. DEMANDA EN LA SITUACIÓN ACTUAL

Las Unidades de Demanda Industrial (UDI), definidas mediante agregaciones municipales son similares a las UDU (ver Figura 5).

En la Tabla 10 se presentan los resultados de la estimación de la demanda conectada a las redes municipales de abastecimiento (incluida, por tanto, en el consumo de abastecimiento) y la no conectada, diferenciando el suministro superficial y el subterráneo.

Los focos industriales más destacados son el Canal de Bardenas, el Canal de Tauste y las comarcas de Ejea de Los Caballeros y Tauste.

Tabla 10. Caracterización de la demanda industrial. Situación actual

Nudo Modelo detallado	Nudo Modelo simplificado	Descriptor	[hm³/año]			
			Demanda industria conectada	Demanda industria no conectada (superficiales)	Demanda industria no conectada (subterráneas)	Total demanda industrial
40. Canal de Bardenas y Arbas						
Usos industriales suministrados desde el Canal de Bardenas y sus derivaciones y desde los ríos Arbas. En el horizonte futuro 2015 se le añadirá Zaragoza y su entorno.						
ARB-03	GEN-12	Arba de Luesia	0,005	0,009	0,000	0,013
ARB-05	GEN-12	Barranco de la Morca	0,004	0,015	0,000	0,019
ARB-08	GEN-12	Arba de Riguel	0,006	0,022	0,000	0,028
UDI 40			0,014	0,045	0,000	0,060
Sistema Arbas			0,014	0,045	0,000	0,060

II.2.2. DEMANDA EN LOS HORIZONTES 2015 Y 2027

Las demandas industriales en los horizontes 2015 y 2017 se presentan, respectivamente, en la Tabla 11 y la Tabla 12.

Tabla 11. Caracterización de la demanda industrial. Horizonte 2015

Nudo Modelo detallado	Nudo Modelo simplificado	Descriptor	[hm³/año]			
			Demanda industria conectada	Demanda industria no conectada (superficiales)	Demanda industria no conectada (subterráneas)	Total demanda industrial
40. Canal de Bardenas y Arbas						
Usos industriales suministrados desde el Canal de Bardenas y sus derivaciones y desde los ríos Arbas. En el horizonte futuro 2015 se le añadirá Zaragoza y su entorno.						
ARB-03	GEN-12	Arba de Luesia	0,005	0,014	0,000	0,019
ARB-05	GEN-12	Barranco de la Morca	0,004	0,026	0,000	0,029
ARB-08	GEN-12	Arba de Riguel	0,006	0,035	0,000	0,041
UDI 40			0,015	0,074	0,000	0,089
Sistema Arbas			0,015	0,074	0,000	0,089

Tabla 12. Caracterización de la demanda industrial. Horizonte 2027

Nudo Modelo detallado	Nudo Modelo simplificado	Descriptor	[hm³/año]			
			Demanda industria conectada	Demanda industria no conectada (superficiales)	Demanda industria no conectada (subterráneas)	Total demanda industrial
40. Canal de Bardenas y Arbas						
Usos industriales suministrados desde el Canal de Bardenas y sus derivaciones y desde los ríos Arbas. En el horizonte futuro 2015 se le añadirá Zaragoza y su entorno.						
ARB-03	GEN-12	Arba de Luesia	0,005	0,030	0,000	0,035
ARB-05	GEN-12	Barranco de la Morca	0,004	0,058	0,000	0,062
ARB-08	GEN-12	Arba de Riguel	0,007	0,073	0,000	0,079
		UDI 40	0,016	0,161	0,000	0,177
		Sistema Arbas	0,016	0,161	0,000	0,177

Figura 6. Unidades de Demanda Agraria

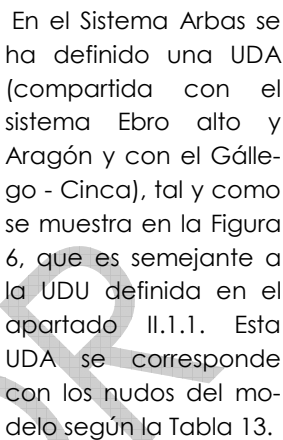


Tabla 13. Relación de UDAs, nudos del modelo del Sistema detallado Arbas

Nudo Modelo detallado	Nudo Modelo simplificado	Descriptor
40. Riegos de Bardenas y Arbas		
Regadíos suministrados desde el Canal de Bardenas y sus derivaciones y desde los ríos Arbas		
ARB-03	GEN-12	Arba de Luesia
ARB-04	GEN-12	Arba de Luesia: Las Vegas y Ejea (II)
ARB-05	GEN-12	Barranco de la Morca
ARB-06	GEN-12	Barranco de la Morca: Las Vegas y Ejea (I)
ARB-07	GEN-12	Arba de Luesia: Las Vegas y Ejea (III)
ARB-08	GEN-12	Arba de Riguel
ARB-09	GEN-12	Arba de Riguel: regadíos Esteruelas y CR Riguel
ARB-12	GEN-12	Arba de Luesia: regadíos de la Huerta Alta de Tauste

II.3.2. DEMANDA EN LA SITUACIÓN ACTUAL

En la Tabla 14 se presentan las cifras de demanda actual del regadío y la ganadería. En el caso del riego se diferencian: las superficies que ya figuraban en la situación actual del PH-98 (8.695 ha), las nuevas concesiones (133 ha en el periodo 1996-2007) y las ampliaciones de superficie desde la fecha de referencia en el desarrollo de las zonas regables de promoción pública (no se producen ampliaciones).

La demanda de regadío en la situación actual de las 8.828 ha regadas en este Sistema asciende a 40,84 hm³. El incremento de demanda en relación al PH-98 ha sido muy escaso, limitado a 133 ha de superficie con nuevas concesiones. Por otra parte, el consumo de aguas subterráneas para riego asciende a 0,026 hm³ anuales.

La demanda ganadera asciende a 0,187 hm³ anuales.

Tabla 14. Caracterización de la demanda agraria

Descriptor	Superficie PH-98 (ha)	Dotación PH-98 (m³/ha.año)	Demanda PH-98 (hm³/año)	Superficie ampliaciones (ha)	Dotación ampliaciones (m³/ha.año)	Demanda ampliaciones (hm³/año)	Superficie nuevas concesiones (ha)	Dotación nuevas concesiones (m³/ha.año)	Demanda nuevas concesiones (hm³/año)	Total regadío (hm³/año)	Ganadería (hm³/año)
40. Riegos del Bardenas y Arbas											
Regadíos suministrados desde el Canal de Bardenas y sus derivaciones y desde los ríos Arbas											
ARB-03	GEN-12	Arba de Luesia	128	8.831	1,130		60	6.908	0,414	1,545	0,078
ARB-04	GEN-12	Arba de Luesia: Las Vegas y Ejea (II)	2.508	2.000	5,016		0		0,000	5,016	0,000
ARB-05	GEN-12	Barranco de la Morca	1.016	8.831	8,972		73	6.586	0,481	9,454	0,040
ARB-06	GEN-12	Barranco de la Morca: Las Vegas y Ejea (I)	360	2.000	0,720					0,720	0,000
ARB-07	GEN-12	Arba de Luesia: Las Vegas y Ejea (III)	1.532	2.000	3,064					3,064	0,000
ARB-08	GEN-12	Arba de Riguel	156	8.831	1,378		0	3.591	0,000	1,382	0,069
ARB-09	GEN-12	Arba de Riguel: regadíos Esteruelas y CR Riguel	993	2.000	1,986					1,986	0,000
ARB-12	GEN-12	Arba de Luesia: regadíos de la Huerta Alta de Tauste	2.002	8.831	17,680					17,680	0,000
UDA 40			8.695		39,946	0	133		0,896	40,847	0,187
Sistema Arbas			8.695		39,946	0	133		0,896	40,847	0,187

II.3.3. DEMANDA EN LOS HORIZONTES 2015 Y 2027

A continuación se muestran las variaciones que se producen en la demanda de regadío en los horizontes futuros. Tan solo se produce una ampliación de la superficie en regadío en el horizonte 2015, manteniéndose constante en el horizonte 2027:

	Situación Actual			1 ^{er} horizonte		
	Superficie (ha)	Dotación (m³/ha.a)	Demanda (hm³/a)	Superficie (ha)	Dotación (m³/ha.a)	Δ demanda (hm³/a)
ARB-03 Arba de Luesia	188	8.217	1,545	1.188	7.890	7,838

Se ha previsto un incremento de la superficie en regadío en el sistema Arbas de 1.000 ha dependientes del embalse de Biota. Como consecuencia de estas nuevas superficies, la demanda de regadío ascenderá a 49 hm³/año.

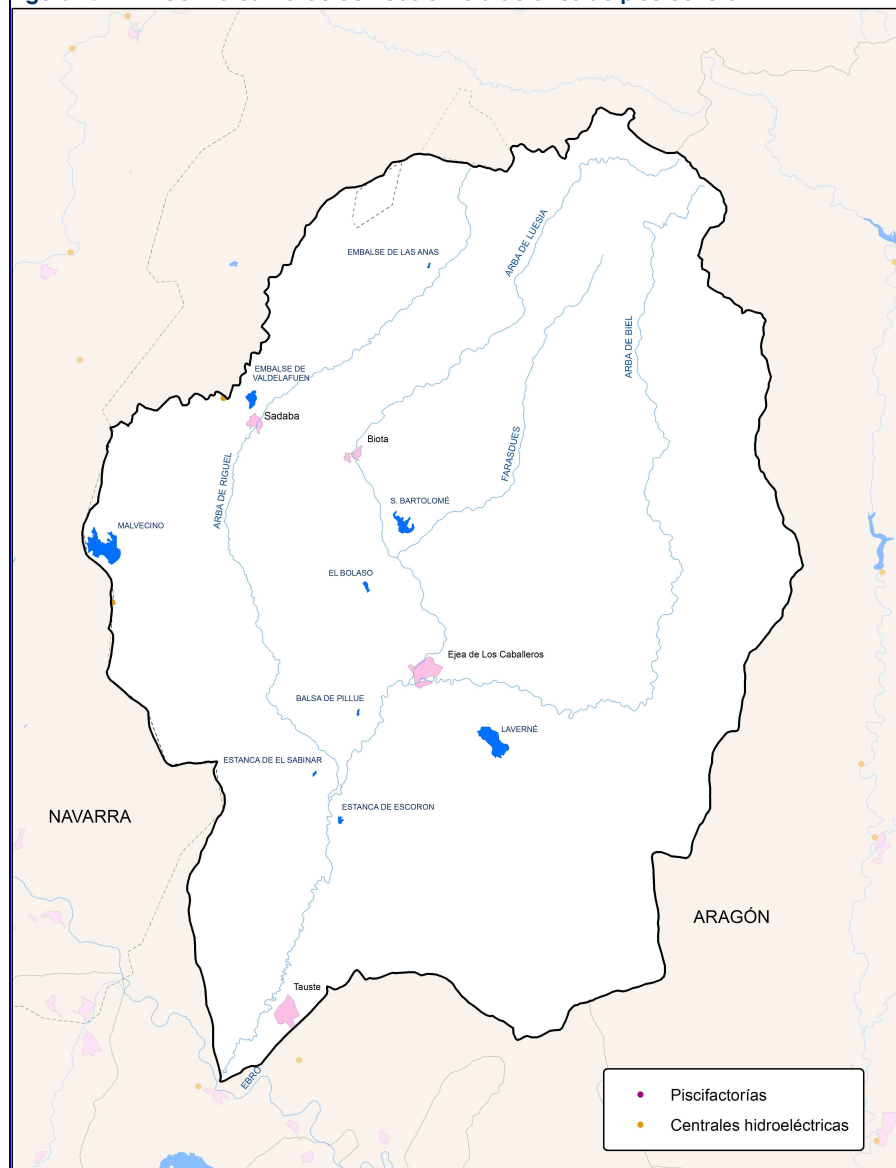
II.4. CAUDALES ECOLÓGICOS

Partiendo de los indicadores hidrológicos y ecobiológicos determinados en el marco de los trabajos de "CONSULTORÍA Y ASISTENCIA PARA LA REALIZACIÓN DE LAS TAREAS NECESARIAS PARA EL ESTABLECIMIENTO DEL RÉGIMEN DE CAUDALES ECOLÓGICOS Y LAS DE LAS NECESIDADES ECOLÓGICAS DE AGUA DE LAS MASAS DE AGUA SUPERFICIALES CONTINENTALES Y DE TRANSICIÓN DE LA PARTE ESPAÑOLA DE LA DEMARCACIÓN HIDROGRÁFICA DEL EBRO, Y DE LAS DEMARCACIONES HIDROGRÁFICAS DEL SEGURA Y DEL JÚCAR" no se han establecido regímenes de caudales ecológicos mínimos para las masas de agua superficial integradas en el sistema Arbas.

II.5. OTRAS DEMANDAS CONCESIONALES

II.5.1. USOS ENERGÉTICOS

Figura 7. Centrales hidroeléctricas e instalaciones de piscicultura



El sistema cuenta con una central hidroeléctrica en funcionamiento (Central de Sádaba -La Pardina-) que se muestran en la Tabla 15. Esta central tiene capacidad para turbinar más de 17 m³/s, con una potencia instalada de 0,7 MW.

Tabla 15. Centrales hidroeléctricas en explotación en el Sistema Arbas

Rio	Central	Municipio	Titular	Puesta en marcha	Tipo	Caudal (m³/s)	Salto (m)	Potencia (MW)	Producción (GW/h).
Arbas	Hidroescoron Mini. Río Arbas	Tauste -Ejea Los Cab.	Marin Hernandez, Joaquín		Fluyente	17	5,0	0,7	

Fuente: APOYO INFORMÁTICO PARA EL ANÁLISIS ECONÓMICO DE LOS USOS ENERGÉTICOS DEL AGUA EN LA CUENCA DEL EBRO (CH Ebro, 2004)

II.5.2. PISCICULTURA

No existen instalaciones de piscicultura en el sistema del Arbas

II.5.3. USOS RECREATIVOS

En la cuenca del Arbas encontramos las siguientes figuras en relación a la gestión piscícola:

- Tramos de pesca intensiva. Río Arbas en el Embalse del Bolaso y el río Riguel en el Embalse de Anás (Uncastillo).
- Tramos de formación deportiva en el embalse de San Bartolomé.
- Vedados. Se trata de algunos tramos que se encuentran en el ámbito de la cuenca del río Arba, pero no forman parte estrictamente de dicha cuenca, ya que son un sistema de lagunas que tienen como origen el sistema de regadíos de las Cinco Villas y su función principal es la de la protección de la avifauna ya que ambos vedados son ZEPA. Se trata del Lagunazo de Moncayuelo en Ejea de los Caballeros y la Estanca de Escorón en Ejea de los Caballeros. De éstas se encuentra vedado la estanca y todas las aguas situadas en una franja de 50 m a su alrededor.
- Tramos donde está prohibida la pesca del cangrejo americano (*Procambarus clarkii*) por formar parte del ámbito de aplicación del Plan de Recuperación del cangrejo de río común (*Austropotamobius pallipes*). Se trata de la Zona 3 que incluye, entre otros, los ríos Arba de Luesia, Riguel y Biel.

II.6. RESUMEN DE DEMANDAS

Tabla 16. Resumen de demandas por horizontes. Sistema Arbas

Unidad de demanda	Población residente	Demanda abastecimiento superficiales (hm³)	Demanda abastecimiento subterráneas (hm³)	Demanda industria superficiales (hm³)	Demanda industria subterránea (hm³)	Superficie regable (ha)	Demanda de regadío superficiales (hm³)	Demanda de regadío subterráneas (hm³)	Demanda ganadera superficiales (hm³)	Demanda ganadera subterráneas (hm³)	Demanda total superficiales (hm³)	Demanda total subterráneas (hm³)
40 actual	1.954	0,254	0,001	0,045	0,000	8.828	40,821	0,026	0,146	0,041	41,265	0,068
40 2015	2.032	0,265	0,001	0,074	0,000	9.828	48,659	0,026	0,147	0,041	49,144	0,068
40 2027	2.154	0,288	0,001	0,161	0,000	9.828	48,659	0,026	0,148	0,041	49,255	0,068
Sistema actual	1.954	0,254	0,001	0,045	0,000	8.828	40,821	0,026	0,146	0,041	41,265	0,068
Sistema 2015	2.032	0,265	0,001	0,074	0,000	9.828	48,659	0,026	0,147	0,041	49,144	0,068
Sistema 2027	2.154	0,288	0,001	0,161	0,000	9.828	48,659	0,026	0,148	0,041	49,255	0,068

II.7. RETORNOS

Se han considerado, con carácter general, los siguientes coeficientes de retorno:

- Abastecimiento e industria: 80%
- Demanda agraria: 20%

II.8. ESQUEMA DE SIMULACIÓN

El esquema de simulación confronta las aportaciones e infraestructuras descritas en el capítulo I con las demandas estimadas en el capítulo II, tal y como se refleja en la Figura 8.

Figura 8. Esquema de simulación



En los **embalses**, se ha trabajado con volúmenes reales, no con el volumen útil. Los volúmenes utilizados en el modelo han sido los siguientes:

- **Volumen inicial:** Se ha establecido como el volumen medio de reserva en todos los septiembres aforados para el período utilizado en la calibración (1995-2006).
- **Volumen máximo:** Establecido como el volumen máximo (no útil), con la advertencia de reservar un resguardo para avenidas si necesario.
- **Volumen mínimo:** En los casos en los que existe una reserva para abastecimiento fijada para el embalse en cuestión³, se ha asumido ese volumen como el volumen mínimo. En su defecto se ha establecido el volumen mínimo como el volumen muerto del embalse.

BORRADOR

³ Fuente: Plan Especial de Actuación en Situaciones de Alerta y Eventual Sequía en la Cuenca Hidrográfica del Ebro (Febrero 2007)

III. BALANCES

III.1. SITUACIÓN ACTUAL

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

En las tablas siguientes se presentan los resultados obtenidos para la series larga (1940/41-2005/06) y corta (1980/81-2005/06).

BORRADOR

Tabla 17. Balance en situación actual (serie larga). Demanda de abastecimiento e industria, otros usos y restricciones ambientales

Nudo Modelo detallado	Nudo Modelo general	Descriptor	Población residente (habitantes)	Demanda Total (hm³/año)	Garantía volumétrica (%)	Demanda servida (hm³/año)	Déficit (hm³/año)	Criterio IPH 2008 mensual para demandas urbanas	Criterio IPH 2008 anual para demandas urbanas		Cumple
-----------------------	---------------------	------------	----------------------------------	-------------------------	--------------------------	---------------------------	-------------------	---	---	--	--------

Abastecimiento e industria
40. Canal de Bardenas y Arbas⁴

Abastecimientos suministrados desde el Canal de Bardenas y sus derivaciones y desde los ríos Arbas. En el horizonte futuro 2015 se le añadirá el abastecimiento a Zaragoza y su entorno.

ARB-03	GEN-12	Arba de Luesia	633	0,093	100,0	0,093	0,000	0,0	0,0		cumple
ARB-05	GEN-12	Barranco de la Morca	502	0,080	100,0	0,080	0,000	0,0	0,0		cumple
ARB-08	GEN-12	Arba de Riguel	819	0,127	99,8	0,127	0,000	1,0	0,0		no cumple
UDU 40			1.954	0,300		0,300	0,000				
Arbas			1.954	0,300		0,300	0,000				

Tabla 18. Balance en situación actual (serie larga). Demanda agraria

Nudo Modelo detallado	Nudo Modelo general	Descriptor	Superficie regable (ha)	Demanda Total (hm³/año)	Garantía volumétrica (%)	Demanda servida (hm³/año)	Déficit (hm³/año)	Fallo máximo en 1 año (% demanda anual.)	Fallo máximo en 2 años (% demanda anual.)	Fallo máximo en 10 años (% demanda anual.)	Cumple
-----------------------	---------------------	------------	-------------------------	-------------------------	--------------------------	---------------------------	-------------------	--	---	--	--------

40. Riegos de Bardenas y Arbas

Regadíos suministrados desde el Canal de Bardenas y sus derivaciones y desde los ríos Arbas

ARB-03	GEN-12	Arba de Luesia	188	1,622	99,8	1,618	0,004	16,4	16,4	16,4	cumple
ARB-04	GEN-12	Arba de Luesia: Las Vegas y Ejea (II)	2.508	5,014	99,8	5,003	0,011	14,1	14,1	14,1	cumple
ARB-05	GEN-12	Barranco de la Morca	1.089	9,492	41,9	3,981	5,511	78,4	143,6	658,9	no cumple
ARB-06	GEN-12	Barranco de la Morca: Las Vegas y Ejea (I)	360	0,721	49,9	0,360	0,361	77,9	142,9	588,2	no cumple
ARB-07	GEN-12	Arba de Luesia: Las Vegas y Ejea (III)	1.532	3,064	99,7	3,056	0,008	16,3	16,3	16,3	cumple
ARB-08	GEN-12	Arba de Riguel	156	1,453	39,6	0,575	0,878	87,9	159,1	688,3	no cumple
ARB-09	GEN-12	Arba de Riguel: regadíos Esteruelas y CR Riguel	993	1,986	36,2	0,718	1,268	90,9	164,5	723,9	no cumple
ARB-12	GEN-12	Arba de Luesia: regadíos de la Huerta Alta de Tauste	2.002	17,680	100,0	17,680	0,000	0,0	0,0	0,0	cumple
UDA 40			8.828	41,032		32,991	8,041				
Arbas			8.828	41,032		32,991	8,041				

⁴ La UDU 40. Canal de Bardenas y Arbas corresponde a dos sistemas: Sistema Arbas y Sistema Ebro Alto y Medio y Aragón.

Tabla 19. Balance en situación actual (serie corta). Demanda de abastecimiento e industria, otros usos y restricciones ambientales

Nudo Modelo detallado	Nudo Modelo general	Descriptor	Población residente (habitantes)	Demanda Total (hm³/año)	Garantía volumétrica (%)	Demanda servida (hm³/año)	Déficit (hm³/año)	Criterio IPH 2008 mensual para demandas urbanas	Criterio IPH 2008 anual para demandas urbanas		Cumple
-----------------------	---------------------	------------	----------------------------------	-------------------------	--------------------------	---------------------------	-------------------	---	---	--	--------

Abastecimiento e industria

40. Canal de Bardenas y Arbas

Abastecimientos suministrados desde el Canal de Bardenas y sus derivaciones y desde los ríos Arbas. En el horizonte futuro 2015 se le añadirá en abastecimiento a Zaragoza y su entorno.

ARB-03	GEN-12	Arba de Luesia	633	0,093	100,0	0,093	0,000	0,0	0,0		cumple
ARB-05	GEN-12	Barranco de la Morca	502	0,080	100,0	0,080	0,000	0,0	0,0		cumple
ARB-08	GEN-12	Arba de Riguel	819	0,127	99,5	0,126	0,001	1,0	0,0		no cumple
UDU 40			1.954	0,300		0,299	0,001				
Arbas			1.954	0,300		0,299	0,001				

Tabla 20. Balance en situación actual (serie corta). Demanda agraria

Nudo Modelo detallado	Nudo Modelo general	Descriptor	Superficie regable (ha)	Demanda Total (hm³/año)	Garantía volumétrica (%)	Demanda servida (hm³/año)	Déficit (hm³/año)	Fallo máximo en 1 año (% demanda anual.)	Fallo máximo en 2 años (% demanda anual.)	Fallo máximo en 10 años (% demanda anual.)	Cumple
-----------------------	---------------------	------------	-------------------------	-------------------------	--------------------------	---------------------------	-------------------	--	---	--	--------

40. Riegos de Bardenas y Arbas

Regadíos suministrados desde el Canal de Bardenas y sus derivaciones y desde los ríos Arbas

ARB-03	GEN-12	Arba de Luesia	188	1,622	100,0	1,622	0,000	0,0	0,0	0,0	cumple
ARB-04	GEN-12	Arba de Luesia: Las Vegas y Ejea (II)	2.508	5,014	100,0	5,014	0,000	0,0	0,0	0,0	cumple
ARB-05	GEN-12	Barranco de la Morca	1.089	9,492	41,8	3,969	5,523	76,1	143,6	616,9	no cumple
ARB-06	GEN-12	Barranco de la Morca: Las Vegas y Ejea (I)	360	0,721	48,9	0,353	0,368	77,9	142,9	569,8	no cumple
ARB-07	GEN-12	Arba de Luesia: Las Vegas y Ejea (III)	1.532	3,064	99,9	3,062	0,002	1,6	1,6	1,6	cumple
ARB-08	GEN-12	Arba de Riguel	156	1,453	37,6	0,546	0,907	87,9	159,1	688,3	no cumple
ARB-09	GEN-12	Arba de Riguel: regadíos Esteruelas y CR Riguel	993	1,986	34,1	0,677	1,309	90,9	164,5	723,9	no cumple
ARB-12	GEN-12	Arba de Luesia: regadíos de la Huerta Alta de Tauste	2.002	17,680	100,0	17,680	0,000	0,0	0,0	0,0	cumple
UDA 40			8.828	41,032		32,923	8,109				
Arbas			8.828	41,032		32,923	8,109				

III.2. HORIZONTE 2015

Con objeto de evaluar las tendencias a largo plazo, para el horizonte temporal del año 2015 el plan hidrológico ha estimado el balance o balances entre los recursos previsiblemente disponibles y las demandas previsibles correspondientes a los diferentes usos, verificando el cumplimiento de los criterios de garantía en cada una de las unidades de demanda del sistema.

En las tablas siguientes se muestran los resultados obtenidos en el balance del horizonte 2015. Para este horizonte no se ha previsto la entrada en funcionamiento de nuevas infraestructuras de regulación.

Tabla 21. Balance en el horizonte 2015 (serie corta). Demanda de abastecimiento e industria, otros usos y restricciones ambientales

Nudo Modelo detallado	Nudo Modelo general	Descriptor	Población residente (habitantes)	Demanda Total (hm³/año)	Garantía volumétrica (%)	Demanda servida (hm³/año)	Déficit (hm³/año)	Criterio IPH 2008 mensual para demandas urbanas	Criterio IPH 2008 anual para demandas urbanas		Cumple
-----------------------	---------------------	------------	----------------------------------	-------------------------	--------------------------	---------------------------	-------------------	---	---	--	--------

Abastecimiento e industria

40. Canal de Bardenas y Arbas

Abastecimientos suministrados desde el Canal de Bardenas y sus derivaciones y desde los ríos Arbas. En este horizonte se le añade el abastecimiento a Zaragoza y su entorno.

ARB-03	GEN-12	Arba de Luesia	658	0,099	100,0	0,099	0,000	0,0	0,0		cumple
ARB-05	GEN-12	Barranco de la Morca	522	0,094	100,0	0,094	0,000	0,0	0,0		cumple
ARB-08	GEN-12	Arba de Riguel	852	0,143	98,6	0,141	0,002	7,0	18,0		no cumple
UDU 40			2.032	0,336		0,334	0,002				
Arbas			2.032	0,336		0,334	0,002				

Tabla 22. Balance en el horizonte 2015 (serie corta). Demanda agraria

Nudo Modelo detallado	Nudo Modelo general	Descriptor	Superficie regable (ha)	Demanda Total (hm³/año)	Garantía volumétrica (%)	Demanda servida (hm³/año)	Déficit (hm³/año)	Fallo máximo en 1 año (% demanda anual.)	Fallo máximo en 2 años (% demanda anual.)	Fallo máximo en 10 años (% demanda anual.)	Cumple
-----------------------	---------------------	------------	-------------------------	-------------------------	--------------------------	---------------------------	-------------------	--	---	--	--------

40. Riegos de Bardenas y Arbas

Regadíos suministrados desde el Canal de Bardenas y sus derivaciones y desde los ríos Arbas

ARB-03	GEN-12	Arba de Luesia	1.188	9,461	79,7	7,538	1,923	39,8	63,8	243,8	no cumple
ARB-04	GEN-12	Arba de Luesia: Las Vegas y Ejea (II)	2.508	5,014	76,7	3,847	1,167	41,5	74,3	272,2	no cumple
ARB-05	GEN-12	Barranco de la Morca	1.089	9,492	41,7	3,962	5,530	76,3	143,9	618,2	no cumple
ARB-06	GEN-12	Barranco de la Morca: Las Vegas y Ejea (I)	360	0,721	49,0	0,353	0,368	77,7	140,4	558,9	no cumple
ARB-07	GEN-12	Arba de Luesia: Las Vegas y Ejea (III)	1.532	3,064	83,2	2,550	0,514	38,4	55,9	197,8	no cumple
ARB-08	GEN-12	Arba de Riguel	156	1,453	37,4	0,544	0,909	87,5	158,8	687,9	no cumple
ARB-09	GEN-12	Arba de Riguel: regadíos Esteruelas y CR Riguel	993	1,986	34,0	0,675	1,312	91,6	165,3	727,2	no cumple
ARB-12	GEN-12	Arba de Luesia: regadíos de la Huerta Alta de Tauste	2.002	17,680	96,1	16,982	0,698	17,7	27,0	76,0	cumple
UDA 40			9.828	48,871		36,450	12,421				
Arbas			9.828	48,871		36,450	12,421				

III.3. HORIZONTE 2027

Con objeto de evaluar las tendencias a largo plazo, para el horizonte temporal del año 2027 el plan hidrológico ha estimado 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 ha tenido en cuenta el posible efecto del cambio climático sobre los recursos hídricos naturales de la demarcación para lo cual se ha aplicado una reducción global de las aportaciones naturales del 5% en todos los meses de la serie 1980/81-2005/06.

En las tablas siguientes se muestran los resultados obtenidos en el balance del horizonte 2027 sin haber incluido la entrada en funcionamiento del embalse de Biota que se encontraba previsto en el PH-98.

Tabla 23. Balance en el horizonte 2027 (reducción de aportaciones por cambio climático). Demanda de abastecimiento e industria, otros usos y restricciones ambientales

Nudo Modelo detallado	Nudo Modelo general	Descriptor	Población residente (habitantes)	Demanda Total (hm³/año)	Garantía volumétrica (%)	Demanda servida (hm³/año)	Déficit (hm³/año)	Criterio IPH 2008 mensual para demandas urbanas	Criterio IPH 2008 anual para demandas urbanas		Cumple
-----------------------	---------------------	------------	----------------------------------	-------------------------	--------------------------	---------------------------	-------------------	---	---	--	--------

Abastecimiento e industria

40. Canal de Bardenas y Arbas Abastecimientos suministrados desde el Canal de Bardenas y sus derivaciones y desde los ríos Arbas (habiéndose añadido los abastecimientos a Zaragoza y su entorno).											
ARB-03	GEN-12	Arba de Luesia	698	0,120	100,0	0,120	0,000	0,0	0,0		cumple
ARB-05	GEN-12	Barranco de la Morca	553	0,140	100,0	0,140	0,000	0,0	0,0		cumple
ARB-08	GEN-12	Arba de Riguel	903	0,188	95,3	0,179	0,009	40,0	23,0		no cumple
UDU 40			2.154	0,448		0,439	0,009				
Arbas			2.154	0,448		0,439	0,009				

Tabla 24. Balance en el horizonte 2027 (reducción de aportaciones por cambio climático). Demanda agraria

Nudo Modelo detallado	Nudo Modelo general	Descriptor	Superficie regable (ha)	Demanda Total (hm³/año)	Garantía volumétrica (%)	Demanda servida (hm³/año)	Déficit (hm³/año)	Fallo máximo en 1 año (% demanda anual.)	Fallo máximo en 2 años (% demanda anual.)	Fallo máximo en 10 años (% demanda anual.)	Cumple
-----------------------	---------------------	------------	-------------------------	-------------------------	--------------------------	---------------------------	-------------------	--	---	--	--------

40. Riegos de Bardenas y Arbas Regadíos suministrados desde el Canal de Bardenas y sus derivaciones y desde los ríos Arbas											
ARB-03	GEN-12	Arba de Luesia	1.188	9,462	78,5	7,427	2,035	42,1	65,1	255,3	no cumple
ARB-04	GEN-12	Arba de Luesia: Las Vegas y Ejea (II)	2.508	5,014	74,9	3,757	1,257	44,5	74,9	285,9	no cumple
ARB-05	GEN-12	Barranco de la Morca	1.089	9,492	40,6	3,856	5,636	77,4	145,4	627,2	no cumple
ARB-06	GEN-12	Barranco de la Morca: Las Vegas y Ejea (I)	360	0,721	48,5	0,349	0,372	78,2	141,2	569,3	no cumple
ARB-07	GEN-12	Arba de Luesia: Las Vegas y Ejea (III)	1.532	3,064	82,7	2,535	0,529	42,9	60,2	215,4	no cumple
ARB-08	GEN-12	Arba de Riguel	156	1,453	36,5	0,531	0,922	88,9	160,8	698,6	no cumple
ARB-09	GEN-12	Arba de Riguel: regadíos Esteruelas y CR Riguel	993	1,986	33,2	0,659	1,327	92,2	166,1	733,9	no cumple
ARB-12	GEN-12	Arba de Luesia: regadíos de la Huerta Alta de Tauste	2.002	17,680	94,7	16,738	0,942	20,3	32,8	98,9	cumple
UDA 40			9.828	48,872		35,853	13,019				
Arbas			9.828	48,872		35,853	13,019				