

DIAGNOSIS DE LA CUENCA DEL RÍO ALHAMA

Entonces vamos adelante con la cuenca del río Alhama. Primero sería bueno conocer algunas de sus características principales.

La cuenca del río Alhama, afluente por la margen derecha del Ebro, se sitúa sobre las Comunidades Autónomas de Castilla y León, La Rioja, Navarra y Aragón ocupando un porcentaje de su territorio, estimado en 51,9; 34,3; 11,2; y 2,5 % respectivamente.

La superficie de la cuenca es de 1253,6 km² y la longitud del río es de 78,3 km, desembocando en el río Ebro a la altura de Alfaro en la provincia de La Rioja

La forma de la cuenca tiene en su mayor parte forma cuadrangular, rodeada por las cumbres de las Sierras de Bellaneda, Oncala, El Rodadero, El Almuerzo y El Madero, y en su parte final de desembocadura, una forma triangular .

La cuenca del río Alhama limita al Sur con la cuenca del Duero, y en la misma cuenca del río Ebro limita con:

Al Norte con el Eje del Ebro

Al Este: con la cuenca hidrográfica del Queiles.

Al Oeste : Con la cuenca hidrográfica del Cidacos.

Los afluentes más importantes del río Alhama son por la margen derecha el Añamaza y por la margen izquierda el río Linares donde desemboca el río Ventosa (Figura 2.1).

Nace en la Sierra del Almuerzo e incorpora a unos 45 km de su desembocadura, las aguas del río Linares, que nace en la Sierra de El Rodadero. 2 km aguas abajo de este punto, se incorporan las aguas del río Añamaza que nace en la Sierra de Madero.

Son destacables el barranco de la Nava en la margen derecha del Alhama y el barranco de Valdeprado en la margen izquierda. También El arroyo del Regajo en el río Linares por su margen derecha. La cota máxima de la cuenca se encuentra en el monte Cayo, con 1.709 m. de altura, que se ubica cercano al nacimiento del río Linares y el punto más bajo es la desembocadura con poco menos de 300 m.s.n.m.

**BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS**

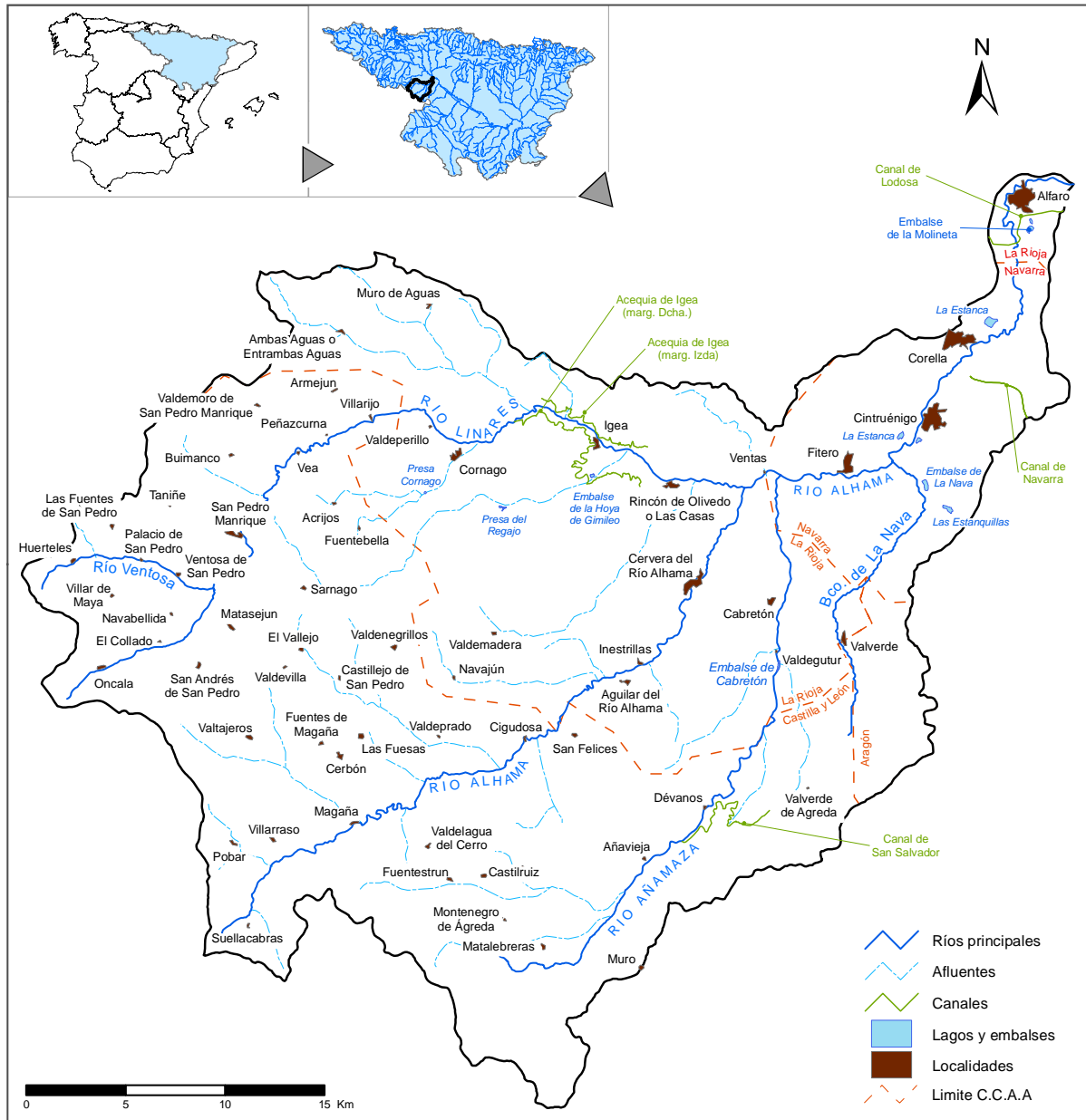


Figura2.1: Situación general de la cuenca del río Alhama.

**BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS**

¿Qué se puede decir sobre el clima de la cuenca del río Alhama?

A lo largo de la cuenca del río Alhama, se observan variaciones de precipitaciones que van desde los 600-625 mm/año en el nacimiento del río Linares y Ventosa hasta los menos de 400 mm en toda la zona baja del río Alhama (Figura 2.2), disminuyendo progresivamente a medida que avanzamos hacia la desembocadura.

Observamos varias estaciones meteorológicas en la cuenca, de las que tomamos en cuenta las de Fitero, Corella, Cornago y Alfaro Escuela, por disponer en ellas la serie de datos más largas y representativas de la zona.

En la Figura 2.3 se representa el régimen mensual de las precipitaciones de la cuenca del Ebro, y por lo tanto, también la del río Alhama. Abril, mayo y junio son los meses en los que la precipitación es más abundante y julio, agosto, enero, febrero y marzo los que denotan un menor índice de precipitación media.

Se observa que los datos de precipitación son algo más abundantes en la estación de Cornago por corresponder a este una mayor altitud sobre el nivel del mar y encontrarse más cercano a la sierra.

Con los datos de precipitación disponibles hasta el momento puede concluirse, según se observa de la evolución de las precipitaciones en la cuenca del Ebro, que no se observa una tendencia estadística significativa a una disminución de las precipitaciones en los últimos años en esta zona del río Ebro.

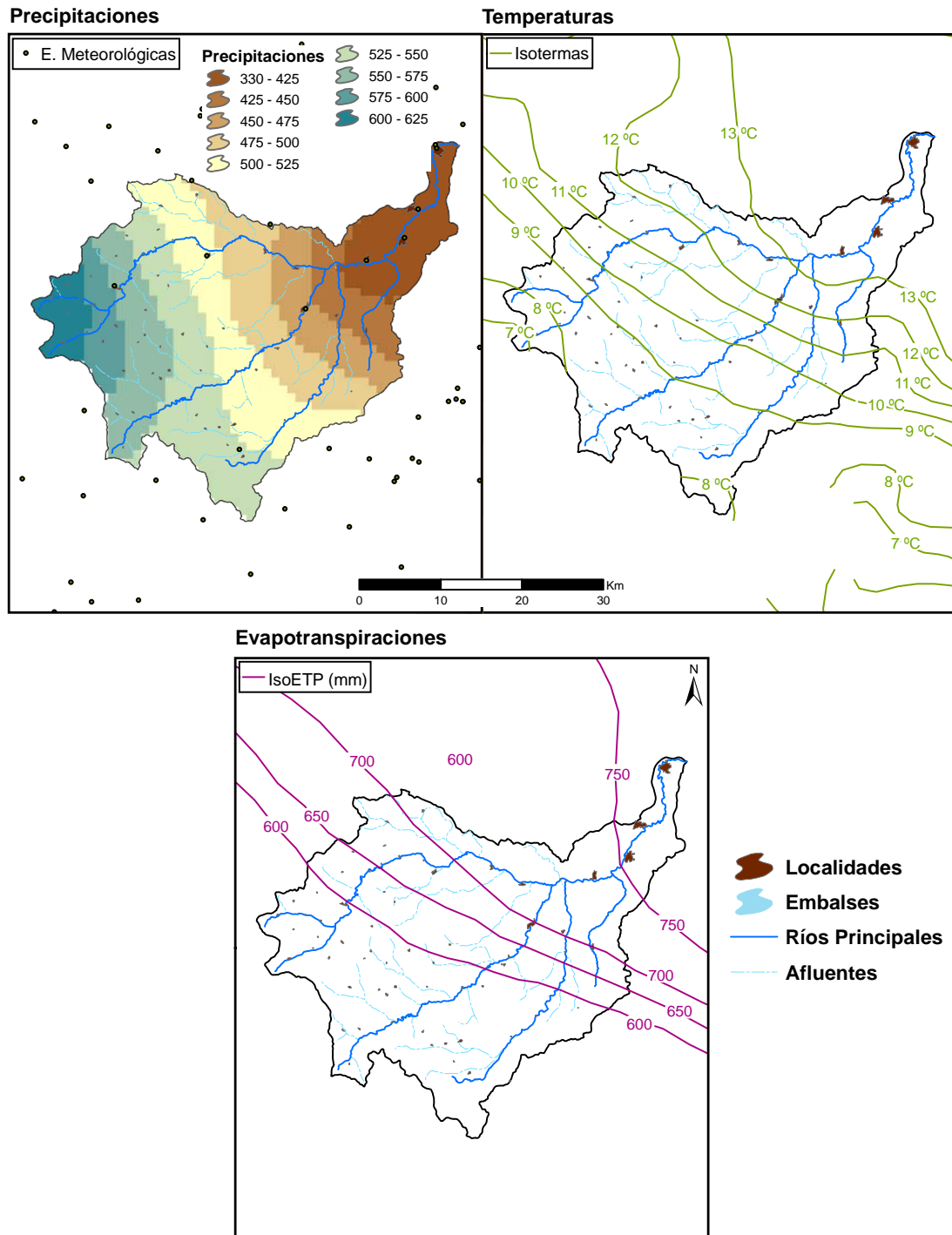


Figura 2.2: Distribución de los valores medios anuales de las principales variables climatológicas de la cuenca del río Alhama.

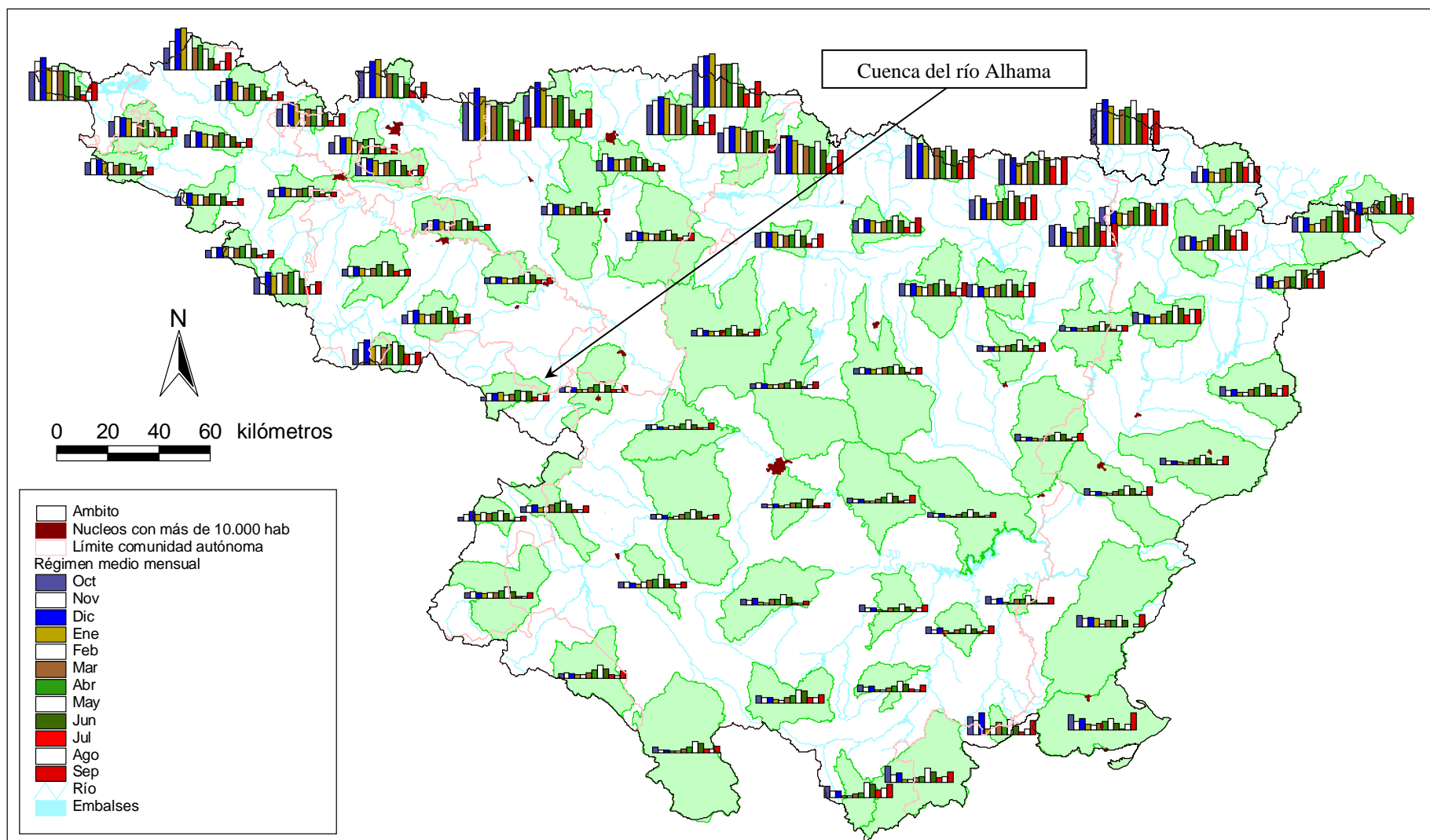
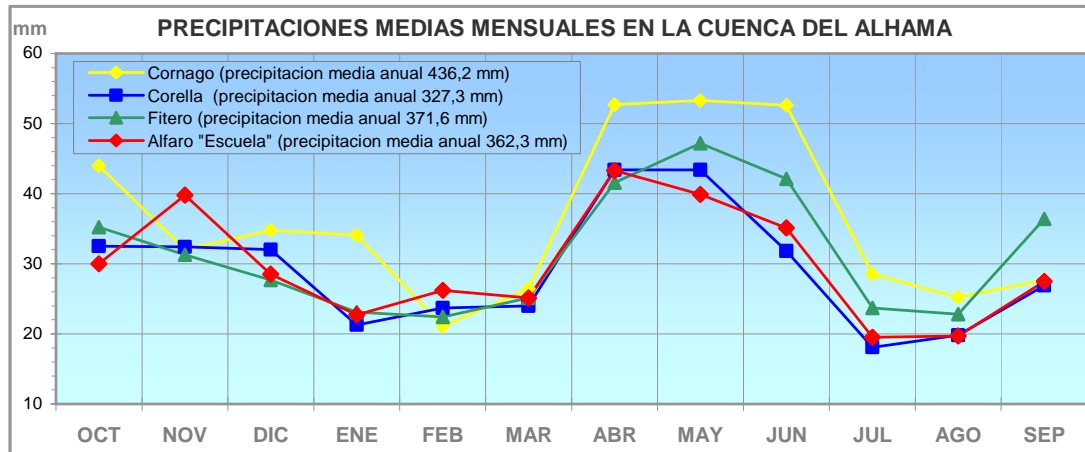


Figura 2.3: Régimen mensual de las precipitaciones en la cuenca del Ebro.

BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS



Precipitaciones medias mensuales en el período 1929-2003 (mm)

ESTACION	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP
Cornago	44,0	32,0	34,8	34,1	21,1	26,4	52,7	53,3	52,6	28,5	25,2	27,7
Corella	32,5	32,4	32,0	21,3	23,7	24,0	43,4	43,4	31,8	18,1	19,8	26,9
Fitero	35,2	31,3	27,7	23,1	22,4	25,1	41,6	47,2	42,1	23,7	22,8	36,4
Alfaro "Escuela"	30,0	39,8	28,5	22,7	26,2	25,1	43,3	39,9	35,1	19,5	19,7	27,5

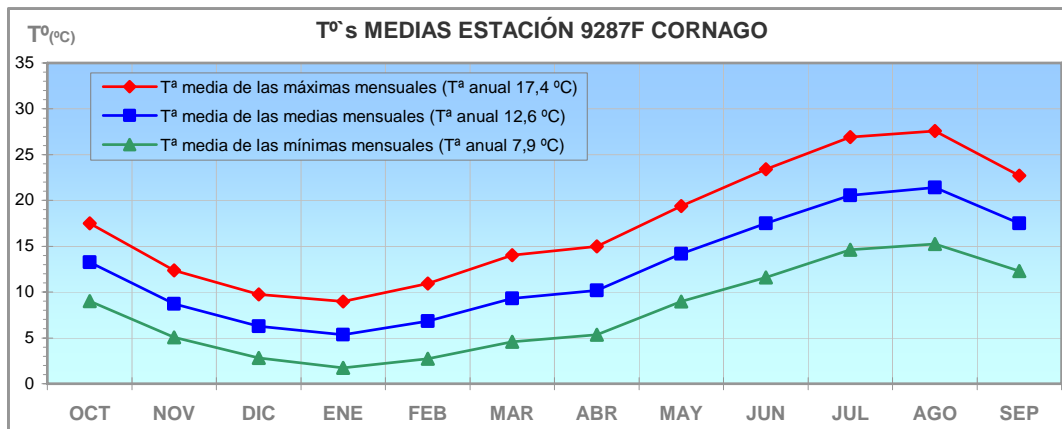
Figura 2.4: Precipitaciones medias mensuales en la cuenca del Alhama

La temperatura media en la cuenca, varía entre los 7 grados centígrados en el nacimiento del río Linares, hasta los más de 13 en la zona de la desembocadura.

Los meses más calurosos son Julio y Agosto y el más frío Enero. Las temperaturas son muy uniformes en las estaciones registradas y la mínima absoluta corresponde a la estación de Cornago con -11 °C, a falta de tener otros datos en alguna estación situada más en la cabecera del río Linares o Alhama, donde sería de esperar en los meses de invierno se baje de esa temperatura. En cuanto al punto de calor más acusado lo recoge la estación de Corella con 43°C.

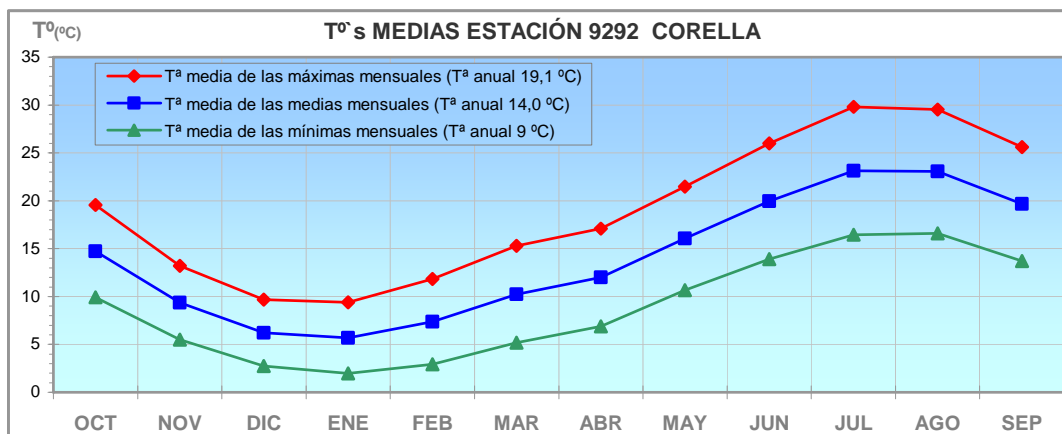
La evapotranspiración (que se debe a la transpiración producida por la actividad de la flora y a la evaporación directa sobre el suelo) media adopta valores superiores a 550 mm/año en cabecera y a 750 mm/año en desembocadura.

**BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS**



Estadísticos de la Estación de Cornago desde 1986 hasta 2002

Temperaturas	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP
máxima de las máximas	28,0	23,0	19,0	16,5	20,5	24,8	27,5	32,5	37,2	37,0	40,0	36,0
media de las máximas	17,5	12,4	9,8	9,0	10,9	14,0	15,0	19,4	23,4	26,9	27,6	22,7
media de las medias	13,3	8,7	6,3	5,3	6,8	9,3	10,2	14,2	17,5	20,6	21,4	17,5
media de las mínimas	9,0	5,0	2,8	1,7	2,7	4,6	5,4	9,0	11,6	14,6	15,2	12,3
mínima de las mínimas	-1,0	-4,0	-9,5	-11,0	-5,0	-3,0	-2,0	0,5	1,0	8,0	6,0	5,0

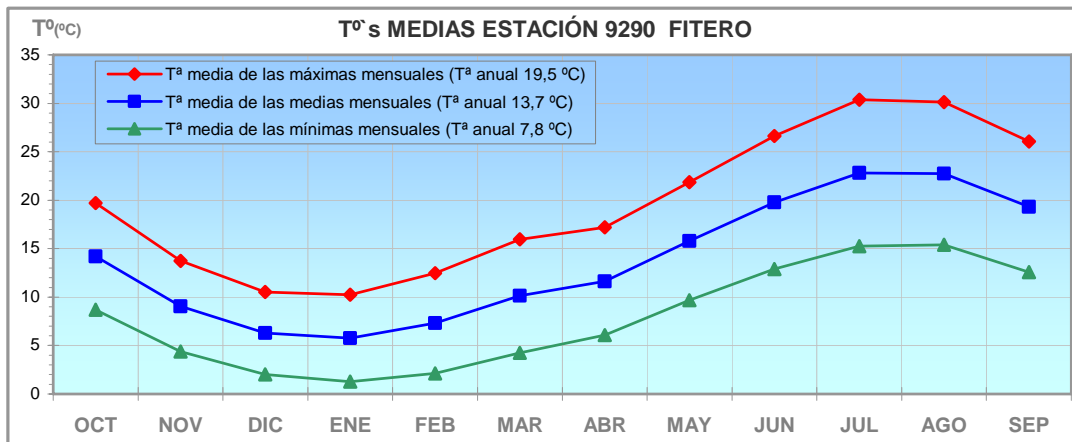


Estadísticos de la Estación de Corella desde 1980 hasta 2002

Temperaturas	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP
máxima de las máximas	31,0	27,0	20,0	21,0	21,0	28,0	31,0	34,0	39,0	43,0	43,0	39,0
media de las máximas	19,6	13,2	9,7	9,4	11,8	15,3	17,1	21,5	26,0	29,8	29,5	25,6
media de las medias	14,7	9,3	6,2	5,7	7,4	10,2	12,0	16,1	20,0	23,1	23,1	19,7
media de las mínimas	9,9	5,5	2,7	2,0	2,9	5,2	6,9	10,7	13,9	16,5	16,6	13,7
mínima de las mínimas	0,0	-5,0	-8,0	-8,0	-7,0	-3,0	0,0	3,0	4,0	1,8	7,0	5,0

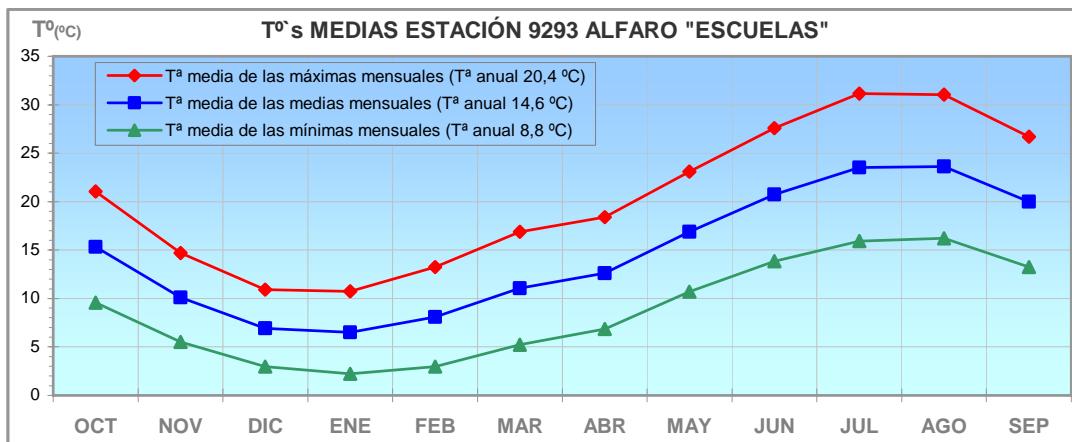
Figura2.5: Temperaturas medias mensuales en la cuenca del Alhama

BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS



Estadísticos de la Estación de Fitero desde 1973 hasta 2002

Temperaturas	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP
máxima de las máximas	31,0	26,5	21,0	19,0	24,0	28,0	31,0	36,0	40,0	43,0	41,0	40,0
media de las máximas	19,7	13,7	10,5	10,2	12,5	16,0	17,2	21,9	26,6	30,4	30,1	26,1
media de las medias	14,2	9,1	6,3	5,8	7,3	10,1	11,6	15,8	19,8	22,8	22,8	19,3
media de las mínimas	8,7	4,4	2,0	1,3	2,1	4,3	6,1	9,7	12,9	15,3	15,4	12,6
mínima de las mínimas	0,0	-6,0	-10,0	-10,0	-8,5	-4,0	-2,0	0,5	5,0	7,5	7,0	4,5



Estadísticos de la Estación de Alfaro "Escuelas" desde 1980 hasta 2002

Temperaturas	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP
máxima de las máximas	32,0	25,0	22,0	20,0	22,0	30,0	31,0	38,0	41,5	41,0	40,0	38,0
media de las máximas	21,0	14,7	10,9	10,7	13,2	16,9	18,4	23,1	27,6	31,1	31,1	26,7
media de las medias	15,3	10,1	6,9	6,5	8,1	11,1	12,6	16,9	20,7	23,5	23,6	20,0
media de las mínimas	9,6	5,5	3,0	2,2	2,9	5,2	6,8	10,7	13,9	15,9	16,2	13,3
mínima de las mínimas	0,0	-5,0	-10,0	-10,0	-7,0	-3,0	-1,0	1,0	5,0	8,0	7,0	3,0

Figura2.5 (continuación): Temperaturas medias mensuales en la cuenca del Alhama

**BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS**

¿Cuáles son las características del territorio sobre el que discurre el río?

La cuenca del río Alhama puede dividirse en tres tramos principales (Figura 2.6):

- a) **Zona de cuenca superior:** A la que corresponden los nacimientos del río Ventoso y Linares hasta San Pedro Manrique (Soria), y el nacimiento del río Alhama hasta Magaña. Son zonas que superan los 1000 m.s.n.m. Incluso el nacimiento del río Añamaza puede considerarse en esta zona.
- b) **Zona de cuenca central:** Ocupa las zonas en las que el río se encuentra entre los 500 y 1000 metros y prácticamente coincide con el transcurso de los ríos Linares y Añamaza y Alhama hasta la confluencia entre ellos.
- c) **Zona de la cuenca inferior:** Aguas abajo de la zona de la cuenca central llegando hasta la desembocadura del Alhama en el río Ebro. Se encuentran las localidades de mayor extensión e importancia de la cuenca: Alfaro (La Rioja), Corella y Cintruénigo (Navarra)

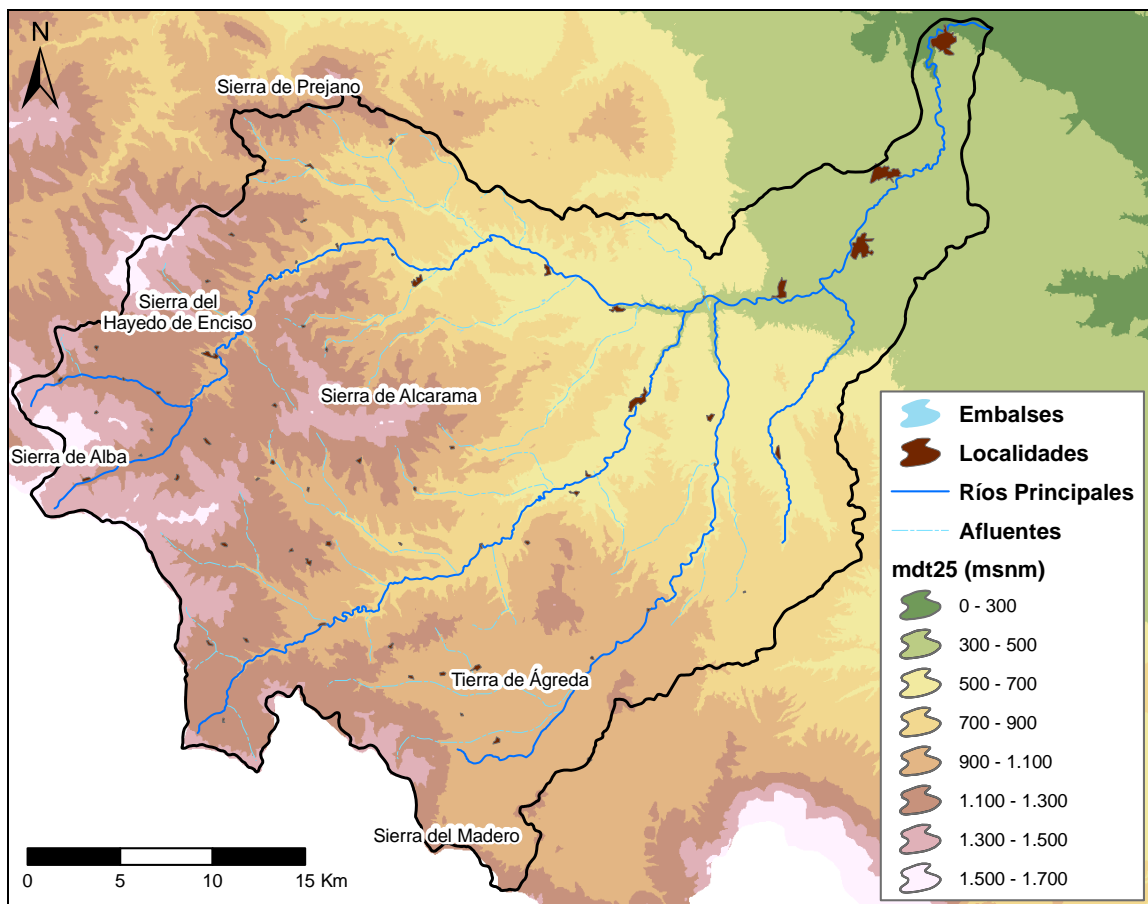


Figura 2.6: Topografía de la cuenca del río Alhama.

BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS

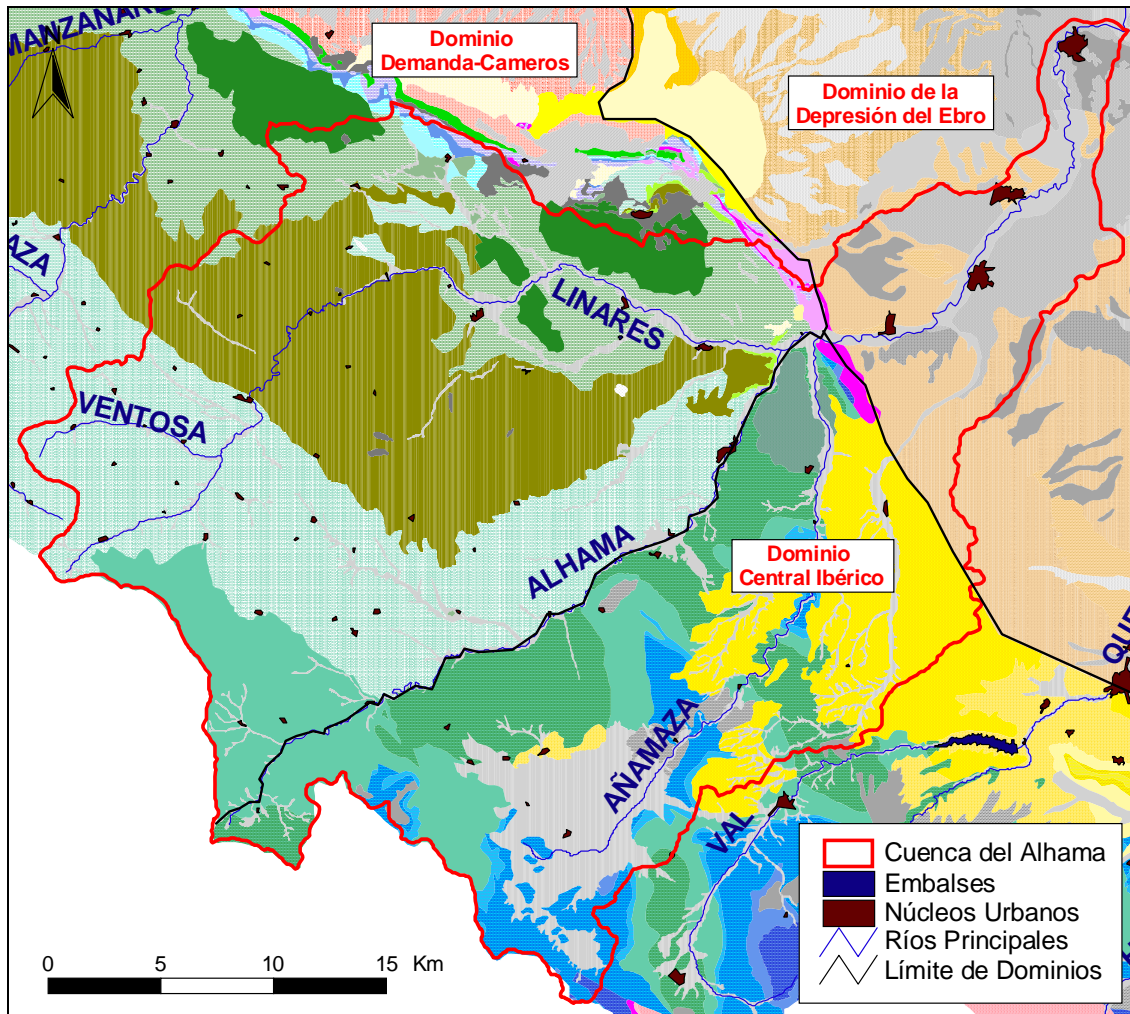
¿Y qué se puede decir sobre la geología de la cuenca?

La cuenca del río Alhama está conformada por tres dominios geológicos (Figura 2.7):

Dominio de la Demanda-Cameros: Ocupa la cuenca hidrográfica del río Linares y la margen izquierda del río Alhama. Este dominio geológico ocupa la mayor extensión dentro del total de la cuenca. En la zona de cabecera, hay un claro predominio de materiales del Cretácico inferior constituidos por conglomerados, areniscas, limolitas, calizas arenosas, margas y arcillas que forman las denominadas facies Weald de la sierra de Cameros, con espesores que pueden alcanzar los 4.000 m. En el curso medio se localizan materiales más antiguos del Jurásico inferior con predominio de calizas y dolomías. Constituyen el frente de cabalgamiento de la Ibérica sobre los materiales de relleno de la Depresión del Ebro. Los materiales plásticos del Keuper (arcillas, yesos y ofitas) que afloran en el sector central de la cuenca actúan como nivel de despegue de este cabalgamiento.

Dominio Central Ibérico: Abarca la margen derecha del río Alhama y la cuenca del Añamaza. En este dominio predominan las calizas arenosas, margas y limolitas del Cretácico inferior y los materiales carbonatados del Jurásico superior de la sierra del Madero, en la cabecera del Añamaza, o la del Pegado en su curso medio. También predominan los depósitos cuaternarios compuestos por gravas limos y arcillas que constituyen el aluvial del Añamaza con espesores muy variables de hasta 25 m en la llanura de Castilruíz o las tobas calcáreas de la laguna de Añavieja

Dominio de la Depresión del Ebro: Representado en la cuenca inferior del río Alhama, aguas abajo de la confluencia con el río Añamaza en los Baños de Fitero. En ella se observa en ambos márgenes, cerca de la desembocadura, las terrazas del cuaternario (gravas, arenas, limos y arcillas) por las que se desliza el río Alhama junto con conglomerados, arcillas rojas con areniscas y limos pertenecientes al relleno terciario de la Depresión del Ebro.



Código	Litología	Código	Litología
130	Arcillas y yesos	314	Margas; margocalizas y calizas
140	Ofitas	315	Arcillas y limolitas
210	Calizas; dolomías y calizas arcillosas	316	Calizas fosilíferas
220	Calizas arcillosas y margas	716	Conglomerados
230	Calizas masivas y calizas arcillosas	726	Arenas y limos
240	Alternancia de calizas arcillosas y margas; puntualmente calizas arrecifales	900	Gravas; arenas; limos y arcillas
250	Calizas micríticas. Calizas con corales. Calizas. Margas y calizas con oncolitos	910	Cantos con matriz limo-arcillosa
310	Arenas; calizas arenosas; margas y arcillas	930	Gravas y arenas. Caliches
311	Conglomerados; areniscas y limolitas	940	Cantos; arenas; limos y arcillas
312	Calizas arenosas; margas; arenitas y limolitas	960	Gravas con matriz areno-arcillosa; arenas; limos y arcillas
313	Limolitas; areniscas e intercalaciones de calizas arenosas	7147	Conglomerados
		7149	Conglomerados. Areniscas y lutitas
		7246	Areniscas. Conglomerados. Arenas. Arcillas. Margas y limos
		7347	Arcillas rojas con areniscas y limos

Figura 2.7: Esquema geológico y leyenda y descripción litológica de los materiales de la cuenca del río Alhama

**BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS**

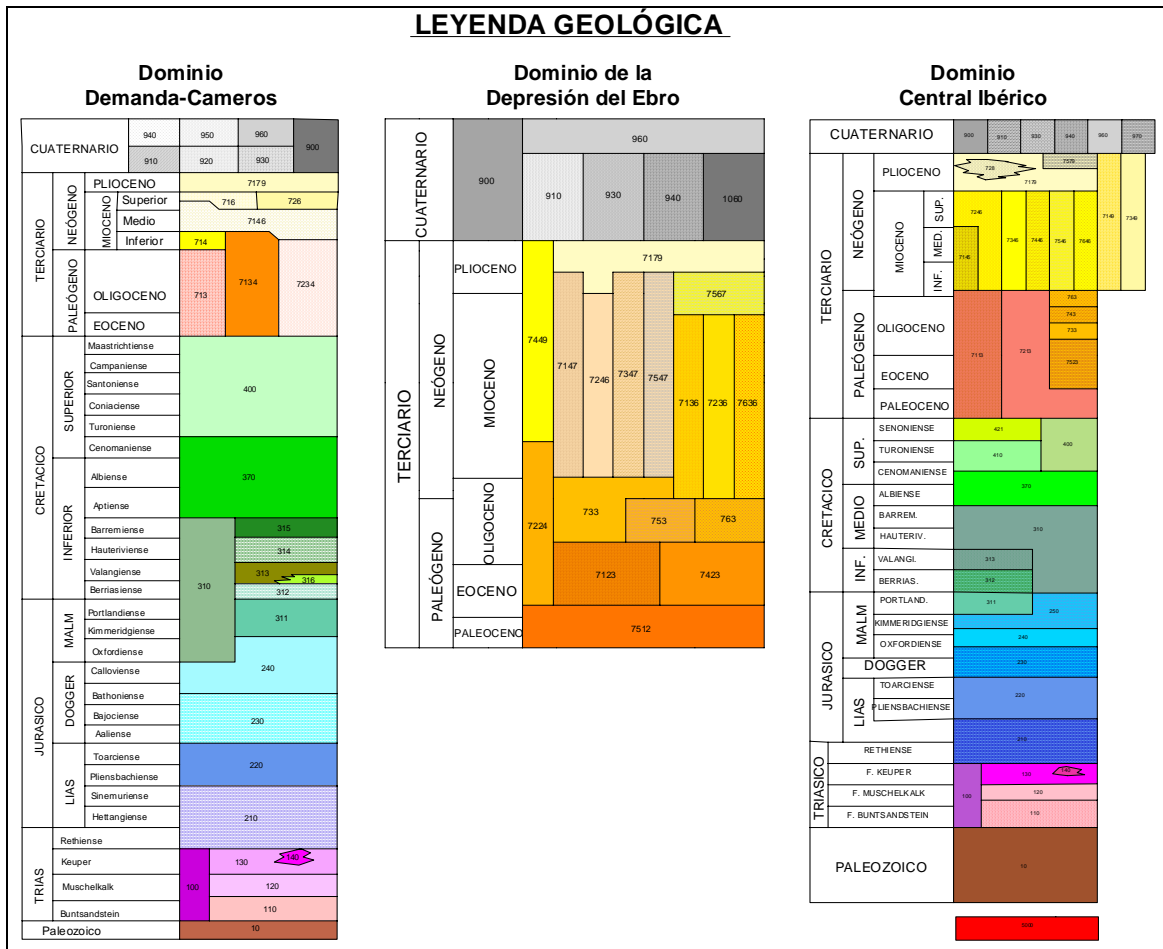


Figura 2.7 (continuación): Esquema geológico y leyenda y descripción litológica de los materiales de la cuenca del río Alhama

¿Y hay acuíferos de importancia en la zona?

- Los trabajos de caracterización derivados de la implementación de la Directiva Marco del Agua han llevado a la definición de 105 masas de agua subterránea en toda la cuenca del Ebro. En el ámbito de la cuenca del río Alhama quedan representadas 5 masas de agua subterránea (Figura 2.8), cuyas principales características se presentan a continuación:

**BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS**

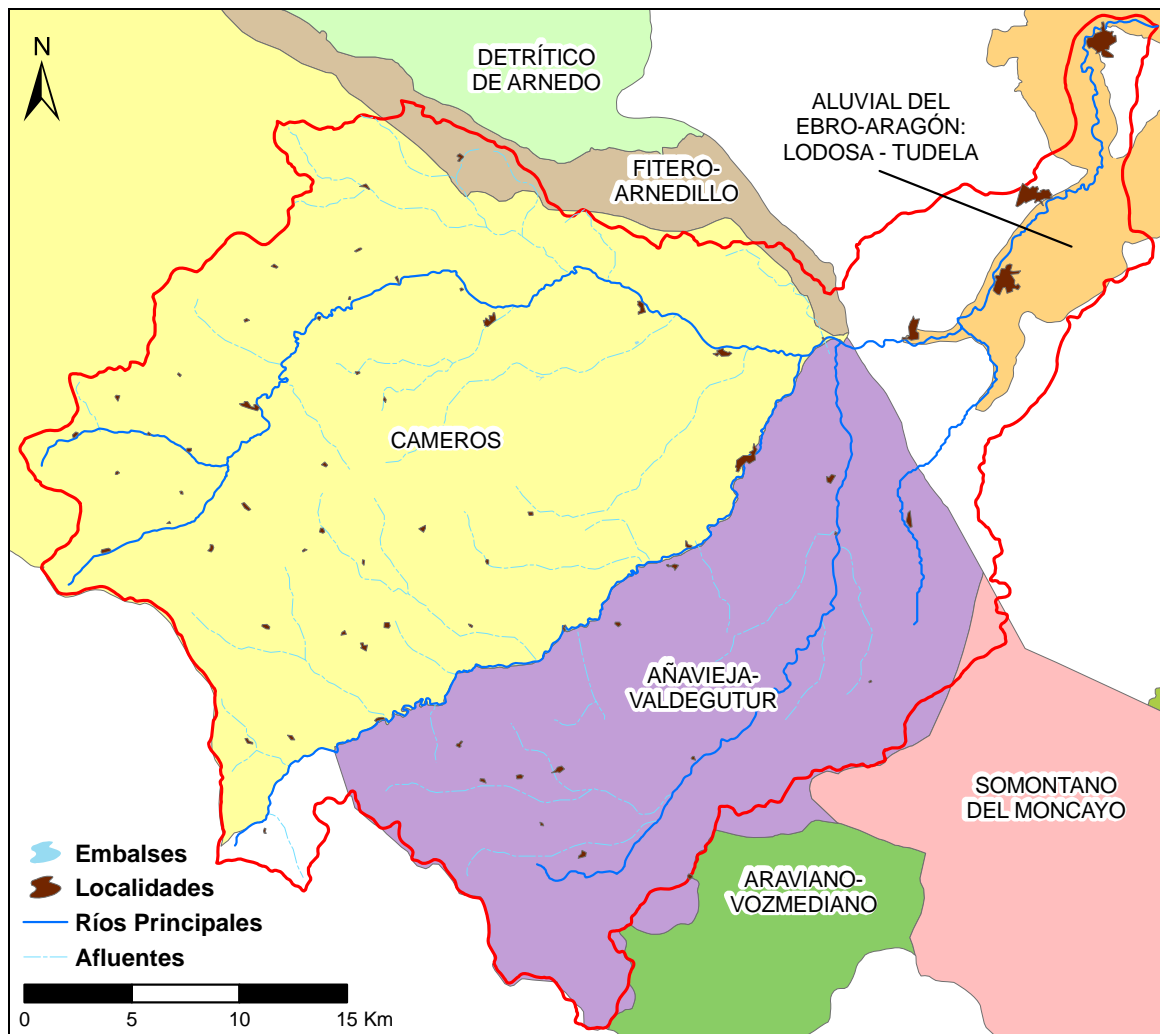


Figura 2.8: Masas de agua subterránea de la cuenca del río Alhama.

- Masa de agua subterránea: Añavieja-Valdegutur (070):

Corresponde prácticamente con las cuencas hidrográficas del río Añamaza y del barranco de La Nava. Pertenece al Dominio Central Ibérico y se encuentra entre el macizo del Moncayo al este y los Cameros al oeste, a una altitud comprendida entre los 950 y los 1.000 ms.n.m. Posee una superficie de afloramiento de 416 km² repartidos entre Soria, La Rioja, Zaragoza y Navarra.

Dentro de esta masa de agua se reconocen 6 acuíferos con las siguientes características:

- *Jurásico inferior*: Formación Cortes de Tajuña y Cuevas Labradas, con 340-400 m de potencia.
- *Jurásico medio y superior*: Constituido por la Formación Calizas margosas-arenosas de Ágreda, Formación Aldealpozo y Formación Torrecilla, con 400 m de potencia en conjunto.

BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS

- *Cretácico inferior (Berriasiense)*: Miembro superior del Grupo Oncala (facies Purbeck – Weald), con unos 1000 m de espesor.
- *Terciario continental*: Conglomerados (Fm. Turruncún).
- *Cuaternario Aluvial*: Aluvial del río Añamaza.
- *Cuaternario tobáceo*: Tobas calcáreas.

La recarga se produce fundamentalmente por infiltración de las precipitaciones en los afloramientos permeables de la zona de cabecera del Añamaza (estimados en unos 24 hm³/año) y en menor medida en los afloramientos Purbeck-Weald y en los depósitos terciarios. También se producen recargas por pérdidas en la red fluvial en las proximidades del embalse de Añamaza, sobre el acuífero carbonatado del Jurásico superior.

Las descargas se realizan hacia la red fluvial. En el Alhama, entre las localidades de Cigudosa y aguas abajo de Aguilar del río Alhama se producen descargas difusas asociadas a las facies Purbeck-Weald. La principal descarga de esta masa al río Alhama se produce aguas abajo de Cervera del Río Alhama en el manantial de la Pesquera (IPA 241270012) con caudales medios en torno a 100 l/s. La importancia de este manantial solo es apreciable en estiaje ya que es cuando el río Alhama suele ir seco hasta llegar a este punto.

Aunque de explotación actual muy limitada es destacable por el caudal que suministran los pozos perforados por el IRYDA en Valdegutur (IPA 241340008) y Cabretón (IPA 241340015). Estos pozos fueron aforados durante una semana con caudales de 300 l/s y 188 l/s respectivamente.

En la zona de desembocadura del Añamaza en el Alhama, en la zona de Fitero, se producen también descargas de flujos regionales procedentes, al menos parcialmente, de esta unidad (“Funcionamiento hidrogeológico de las Cuencas Riojanas Orientales: Iregua, Leza, Cidacos y Alhama por Pablo Coloma López, 1996).

Sobre el Añamaza se localiza otra importante zona de descarga entre los núcleos de Añavieja y Dévanos, realizada tanto de forma localizada como difusa al río, y relacionada con el acuífero del Dogger. Suponen un caudal conjunto cifrado según autores (Sanz, 1992 y Coloma, 1995) entre 300 y 500 l/s. Una característica relevante de esta zona de descarga es su regularidad estacional.

La Confederación Hidrográfica del Ebro controla mensualmente el caudal aportado por el río Añamaza en esta zona mediante la realización de aforos directos en el nacimiento del Canal de San Salvador y en el río aguas abajo

BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS

de la presa de derivación. Obteniéndose unas aportaciones medias en torno a 250 l/s.

La masa de agua subterránea de Añavieja-Valdegutur no se encuentra en riesgo cuantitativo o cualitativo hasta el momento, sin embargo habría que estudiar el impacto que supondrá el proyecto de la Comunidad Autónoma de Castilla-León en la zona con el “proyecto de cuatro sondeos para captación de aguas subterráneas en la zona de concentración parcelaria de Añavieja (Soria)”

Hasta ahora son escasas las presiones significativas sobre esta masa de agua, y localizadas en las áreas de descarga, donde los acuíferos son menos vulnerables.

La mayor parte de la demanda de aguas subterráneas es cubierta con manantiales. Las extracciones se valoran en unos 0,5 hm³/año, que frente a unos recursos del orden de 20 hm³/año, no suponen afección significativa. La extracción de agua de esta masa se destina fundamentalmente a usos agrícolas, en su mayor parte en la zona de Añavieja y Valdegutur. Muchos de los núcleos de esta zona se abastecen de pequeñas explotaciones de agua subterránea.

A excepción de unas zonas próximas al cauce del Añamaza y del Alhama, que en conjunto rondan las 700 ha, el resto de la superficie agrícola está formada por cultivos en secano.

No hay constancia de contaminación puntual.

- Masa de agua subterránea de Cameros (069)

Cuenta con una superficie de afloramiento de 1.814 km² repartidos entre las Comunidades Autónomas de La Rioja, Soria y Navarra. Dentro de esta cuenca, comprende el sector más oriental de la Sierra de Cameros con drenaje hacia el río Linares y hacia la margen izquierda del río Alhama.

En conjunto la sierra de Cameros, está constituida por materiales poco permeables, las denominadas facies Weald, que se comportan como un gran acuitardo, donde ocasionalmente, debido a la presencia de una fracturación y posterior carstificación, se han podido desarrollar acuíferos con cierta entidad y de carácter muy local. Los principales niveles que constituyen estos acuíferos son los siguientes:

- *Base del Grupo Tera*: Conglomerados, areniscas y limonitas.
Constituye una formación acuífera desarrollada sobre un

BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS

- conjunto de areniscas y microconglomerados fracturados y ligeramente carstificados. Su potencia oscila entre 225 y 80 m.
- *Grupo Oncala*: Calizas arenosas, margas, yesos, arenitas y limolitas. Se trata de un conjunto tableado de calizas y calizas con yesos, de potencia muy variable (entre 300 y más de 1.100m). La presencia de una densa red de planos de discontinuidad, formada por fracturas y planos de estratificación, confieren a este conjunto calcáreo una notable permeabilidad, que le permite actuar como un acuífero relevante, en general libre.
 - *Calizas lacustres del grupo Enciso*: Margas, margocalizas y calizas. La circulación del agua en su interior ha permitido la génesis de un importante karst.
 - *Cuaternario*: Constituido por depósitos aluviales y coluviales, de muy poca entidad en esta masa de agua.

La recarga se realiza por infiltración de las precipitaciones sobre los materiales más permeables: afloramientos de los Grupos Tera y Oncala en la cuenca del Alhama y las calizas del Grupo Enciso en el interfluvio Leza-Jubera. Esta recarga se estima, para el total de la masa de agua, en 54 hm³.

El resto de las facies Weald son esencialmente poco permeables, lo que unido a las elevadas pendientes topográficas, hace que la escorrentía directa sea claramente predominante respecto a la posible infiltración de las aguas pluviales.

Las descargas se realizan hacia la red de drenaje superficial mediante numerosos manantiales que, por lo general, son de poca entidad y caudal fluctuante, muy influenciados por el régimen de las precipitaciones. Existen algunos manantiales que presentan caudales medios relevantes y sirven de abastecimiento urbano, como el manantial de Clunia que abastece a Cervera del Río Alhama o el manantial del Canalón y la Fuente Cebollera que abastecen a San Pedro de Manrique.

Existe también dentro de esta masa de agua, una transferencia de agua subterránea procedente de las facies Weald que por percolación recargan lentamente el acuífero carbonatado jurásico confinado a gran profundidad (Figura 2.9).

BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS

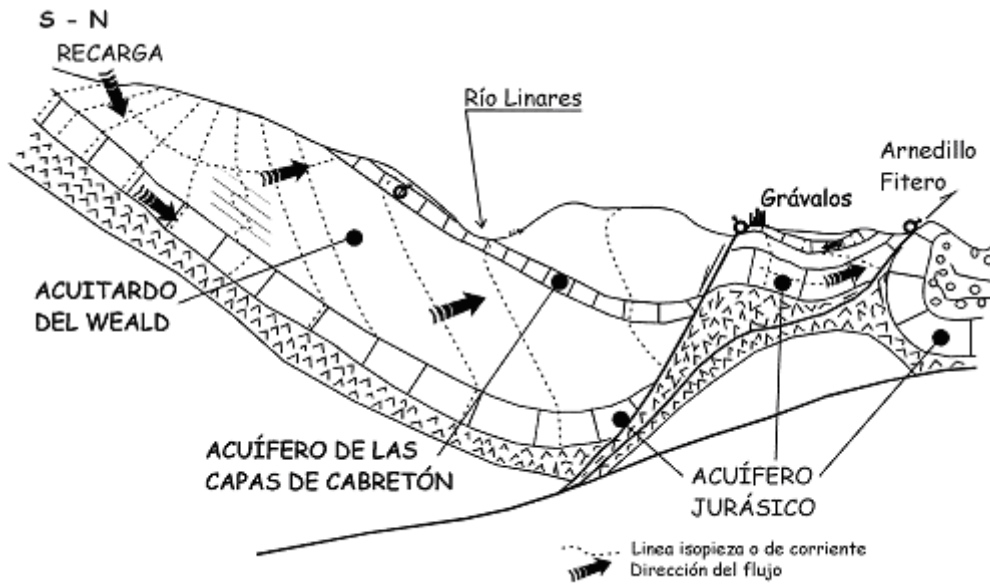


Figura 2.9: Esquema de funcionamiento hidrogeológico de la Sierra de Cameros
(Fte: Gobierno de La Rioja, 1.999)

No existen extracciones de agua relevantes, se limitan a tomas para riegos y abastecimientos a pequeñas poblaciones.

No existen presiones relevantes sobre la masa de agua. Es una zona de bajo desarrollo donde la población se encuentra formando núcleos, que por lo general, no superan los 300 habitantes. Los núcleos más importantes se encuentran junto a los cauces de los ríos Alhama y Linares. La agricultura, con un 13,8 % del total de la superficie, está constituida básicamente por labores de secano y algunos olivares, viñedos y frutales. El resto de la superficie de la masa de agua está constituido por extensas masas boscosas, matorrales y pastizales naturales.

En el sector industrial tan sólo cabe destacar Cervera del río Alhama, donde se desarrolla, de forma limitada, la industria textil y de calzado, con fuerte receso en las últimas décadas. No se reconocen contaminaciones puntuales significativas. La masa de agua subterránea de Cameros no se encuentra en riesgo.

- Masa de agua subterránea Fitero-Arnedillo (066)

Está constituida por los materiales mesozoicos del frente de cabalgamiento frontal de la Ibérica sobre la Depresión del Ebro, entre las localidades de Fitero y Arnedillo.

BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS

Posee dos mecanismos de alimentación diferentes; uno corresponde a transferencias subterráneas profundas procedentes de las facies Weald de la Sierra de Cameros, responsable de los drenajes termales de Fitero (en torno a 50 l/s) y de Arnedillo en la cuenca del Cidacos. Estos flujos con aguas de fuerte mineralización y de alta temperatura ascienden de forma rápida a la superficie a merced de las numerosas fracturas de este frente de cabalgamiento (Figura 2.9).

La otra forma de alimentación se realiza por infiltración de las precipitaciones sobre las formaciones permeables, estimada en unos 6 hm³/año. Esta recarga genera numerosas surgencias de tipo difuso y manantiales de carácter más local que acusan de forma muy rápida los distintos eventos de lluvia. Existe una gran incertidumbre en cuanto a sus descargas, indicándose valores para el Alhama desde 50 l/s a 280 l/s.

La Confederación Hidrográfica del Ebro realiza mensualmente aforos diferenciales en el río Alhama aguas arriba y aguas abajo de Baños de Fitero para conocer los aportes subterráneos en este tramo. Aunque las secciones de aforo no son muy apropiadas permiten establecer estos aportes en torno a 100 l/s de caudal de base por lo que aproximadamente la mitad serían termales procedentes de flujos profundos y la otra mitad de origen más superficial.

Otras descargas destacadas dentro de este grupo son el manantial de Muro de Aguas, con cerca de 10 l/s de caudal medio y destinado a abastecimiento urbano, y el manantial de Blancos que, aunque situado fuera de esta masa de agua en los conglomerados terciarios de la Depresión del Ebro, por sus características hace pensar en descargas procedentes de esta masa de agua.

La masa de agua subterránea de Fitero-Arnedillo apenas se encuentra sometida a presiones tanto cuantitativas como cualitativas. Las extracciones que se realizan son fundamentalmente para usos agrarios y son poco significativas con relación a sus recursos.

No hay evidencias de contaminación puntual, si bien se realizan vertidos sin depurar en Arnedillo hacia el Cidacos que por lo tanto, no afectaría a la cuenca del río Alhama. No hay riesgo cuantitativo en esta masa de agua.

BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS

- Aluvial del Ebro: Lodosa-Tudela (049)

Está constituida por los materiales cuaternarios del aluvial del río Ebro junto con los de sus afluentes Cidacos, Alhama, Arga, Ega y Aragón. Los espesores oscilan entre 10 m en los afluentes y hasta 35 m en el sector central del Ebro.

La recarga de la unidad se realiza por infiltración del agua de lluvia y retornos de riego. Otros mecanismos son el almacenamiento en riberas en épocas de avenida, aportes de barrancos laterales y aportes subterráneos del aluvial, aguas arriba de la unidad.

El flujo de las aguas subterráneas coincide grosso modo con el de las aguas superficiales, modificado local y temporalmente por las extracciones y durante las crecidas, que invierten el sentido de la relación río-acuífero.

Las salidas de la unidad se verifican por flujo subterráneo a los ríos que la surcan y lateralmente a los aluviales aguas abajo de la unidad. Otro mecanismo de salida lo constituyen los bombeos, dispersos por toda la unidad.

Se ha registrado una contaminación por nitratos, con concentraciones superiores a 100 mg/l en los límites laterales del aluvial del Ebro, zona de menor tasa de renovación y alta recarga por retornos de riego. Afecta a los aluviales del río Aragón y Ega, las terrazas del Ebro junto al límite lateral de la margen derecha del Ebro. **El resto del aluvial del Ebro, como es el caso de la cuenca de estudio, registra contenidos de nitrato por debajo de los 25 mg/l.**

También es posible la presencia contaminación de origen urbana e industrial. Existe un total de 32 industrias IPPC y 24 puntos de vertido de aguas residuales sin depurar a lo largo del aluvial.

El volumen total de extracción es alto. Dadas las características del acuífero y su conexión con la red fluvial esta cantidad no pone en riesgo a la masa de agua. Son principalmente explotaciones con caudales muy elevados para abastecimiento y regadío. La masa de agua está en riesgo de no alcanzar los objetivos medioambientales.

- Masa de agua subterránea de Somontano del Moncayo (072)

Se localiza fundamentalmente en las cuencas hidrográficas del Queiles, Huecha y Jalón. Posee una pequeña superficie dentro de la cuenca del Alhama sin drenajes destacables.

De la misma manera que se hace con los acuíferos, ¿existe también una tramificación del río como masas de agua superficiales?

Durante la realización de los trabajos relacionados con la implementación de la Directiva Marco del Agua en la cuenca del Ebro se ha dividido en tramos la red hidrográfica de la cuenca. Cada tramo se ha denominado masa de agua superficial. La identificación de estas masas de agua se ha realizado de manera que se seleccionan tramos de ríos cuyas características hidrológicas, geomorfológicas y ecológicas sean homogéneas.

En toda la cuenca del Ebro se han identificado 697 tramos de ríos y 92 humedales y embalses de los que en la cuenca del río Alhama se han diferenciado 8 tramos en ríos tal como se observa en la Figura 2.10.

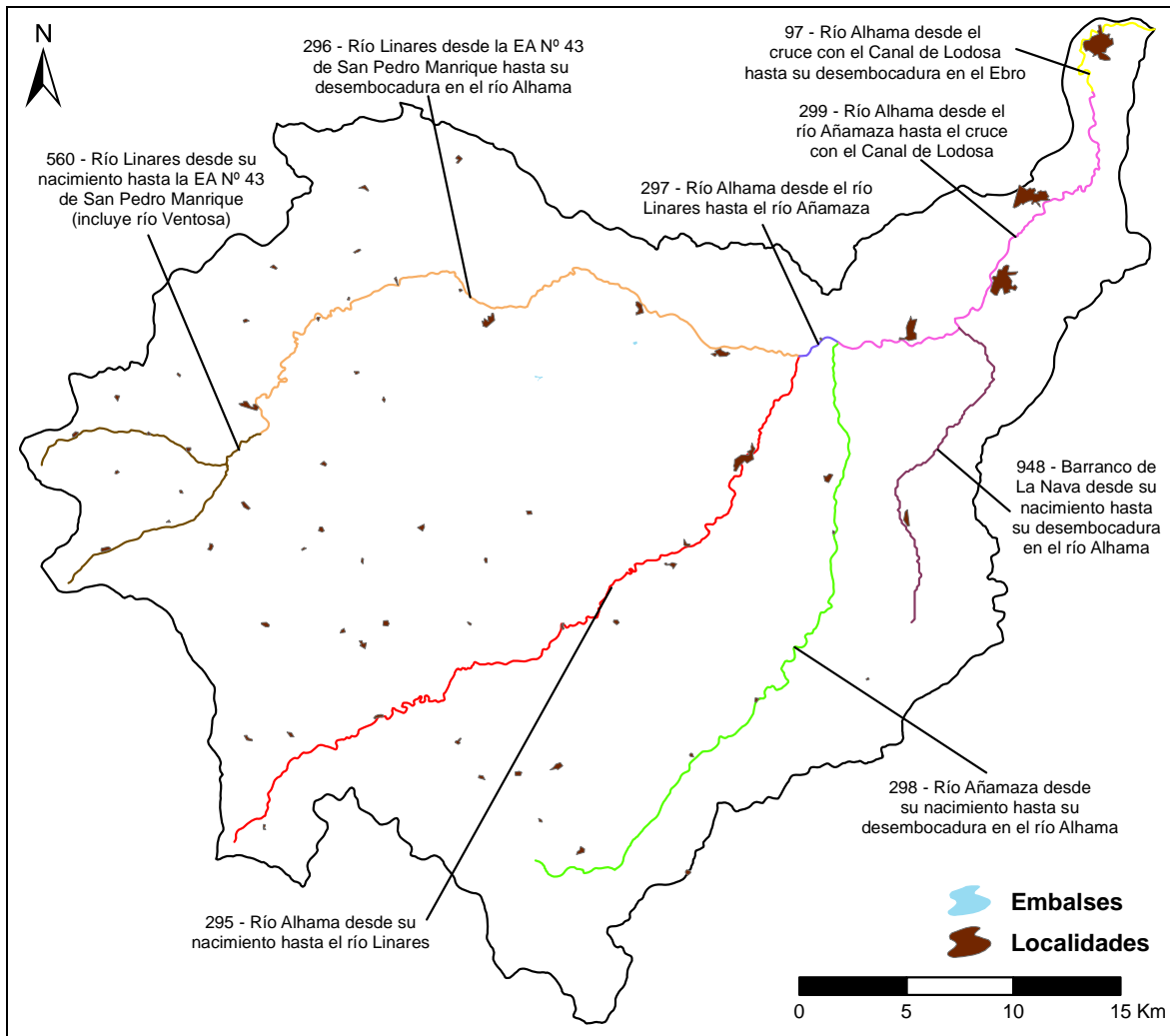


Figura 2.10: Masas de agua superficiales de la cuenca del río Alhama.

Sin embargo en la cuenca del río Alhama no se han identificado lagos y embalses como masas de agua aunque se pueden destacar desde este punto de vista el inventario de zonas húmedas de la Comunidad Foral de Navarra:

- Balsa de la Estanca en Cintruénigo (7 hectáreas).
- Embalse de la Estanquilla en Cintruénigo (35,2 hectáreas)
- Embalse de la Estanca en Corella (10 hectáreas);
- Embalse de la Estanquilla en Corella (2,7 hectáreas);
- Embalse de la Nava en Cintruénigo (15 hectáreas)

BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS

¿Se puede esperar que el río Alhama tenga las mismas características ecológicas en todo su recorrido?

La ecología de cada río es función de un amplio conjunto de características climáticas, geológicas y geomorfológicas. A partir de la agrupación de los ríos de España según factores tales como la altitud, litología (carbonatada, sulfatada o clorurada), mineralización del agua, distancia al nacimiento, pendiente del río, caudal medio, temperatura media del aire, porcentaje de meses con caudal nulo y algunos estadísticos relacionados con el régimen hidrológico, se han definido 32 tipos ecológicos diferentes.

En la cuenca del Ebro se han identificado 8 tipos ecológicos y en la cuenca del río Alhama hay 3 cuyas principales características son (Tabla 2.1 y Figura 2.11):

- a) **Ríos de montaña mediterránea calcárea.**- Es el tipo ecológico más representativo del río porque ocupa la mayor parte del río Linares, prácticamente la totalidad del río Alhama, y todo el río Añamaza y Barranco de la Nava.
- b) **Ríos de montaña húmeda calcárea.**- Tan sólo el río Ventoso y el río Linares desde su nacimiento hasta San Pedro Manrique.
- c) **Ríos mineralizados de baja montaña mediterránea.**- Sólo existe un tramo: entre el cruce del canal de Lodosa y la desembocadura del río Alhama.

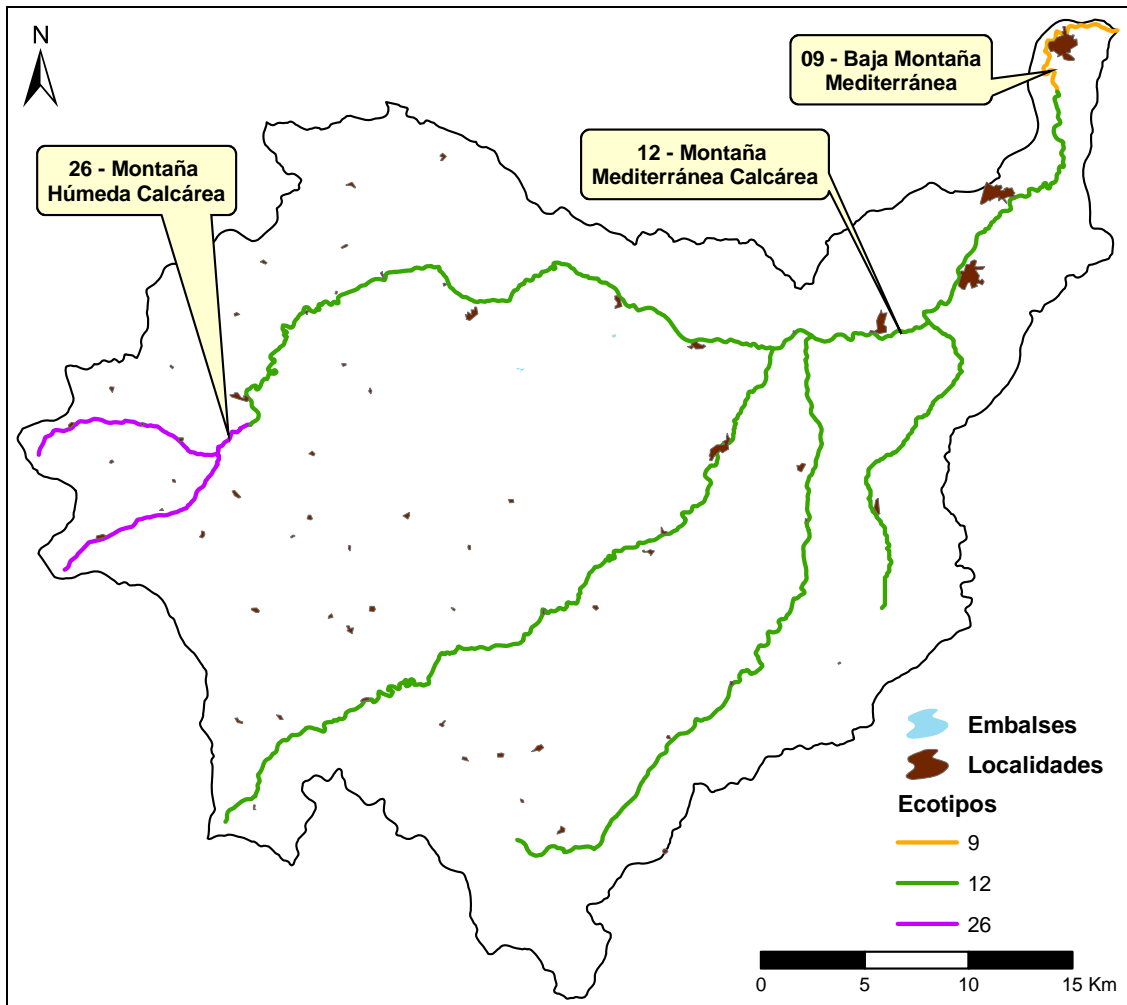


Figura 2.11: Ecotipos de las masas de agua fluviales de la cuenca del río Alhama.

Tabla 2.1: Características principales de cada uno de los ecotipos identificados en la cuenca del río Alhama. Se dan los valores mínimo y máximo que acotan el 90 % de los ríos de cada ecotipo.

VARIABLE	MONTAÑA MEDITERRÁNEA CALCÁREA	MONTAÑA HÚMEDA CALCÁREA	BAJA MONTAÑA MEDITERRÁNEA
Altitud (m.s.n.m)	450-1280	420-1180	70 - 790
Amplitud térmica anual (°C)	15.4-19.8	13,2-19,4	15,0 - 20,0
Área de la cuenca (km ²)	15-1090	10-1730	25 - 1180
Orden del río de Stralher	1-4	1-4	1 - 4
Pendiente media cuenca (%)	1.6-10.1	4-16,6	1,9 - 9,1
Caudal medio anual (m ³ /s)	0.1-5.3	0,2-39	0,1 - 5,3
Caudal específico medio anual (m ³ /s/km ²)	0.002-0.011	0,011-0,038	0,001 - 0,009
Temperatura media anual (°C)	9-14	7-13	13 - 17
Distancia a la costa (km)a	50-255	35-165	13 - 160
Latitud (gmmss)	-043836 a 031039	-044559 a 021358	-052036 a 031432
Longitud (gmmss)	365309 a 425302	415547 a 430850	363929 a 423323
Conductividad base (microS/cm)	> 300	> 220	> 325

**BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS**

¿Y cuál es el régimen de los ríos de la cuenca del Alhama?

El recurso hídrico en **régimen natural**, es decir, como si no existiesen consumos de agua en el río Alhama es según el Plan hidrológico del Ebro es de $4.3 \text{ m}^3/\text{s}$ ($135 \text{ hm}^3/\text{año}$). Sin embargo, estudios posteriores indican que las nuevas estimaciones realizadas del recurso hídrico en régimen natural es del orden de los $80 \text{ hm}^3/\text{año}$.

Estos valores apuntan a **caudales específicos que oscilan entre 2 y los 3.4 l/s/km^2** .

Como se puede observar en la Figura 2.13, los mayores caudales se presentan entre febrero y abril siendo los mínimos habituales en los meses de agosto y septiembre. Los años de mayor aportación fueron: 1936/37, 1941/42, 1988/89 y la serie comprendida entre 1960 y 1962. Los años de menor aportación fueron: 1949/50 1957/58 y la serie comprendida entre 1942 y 1945.

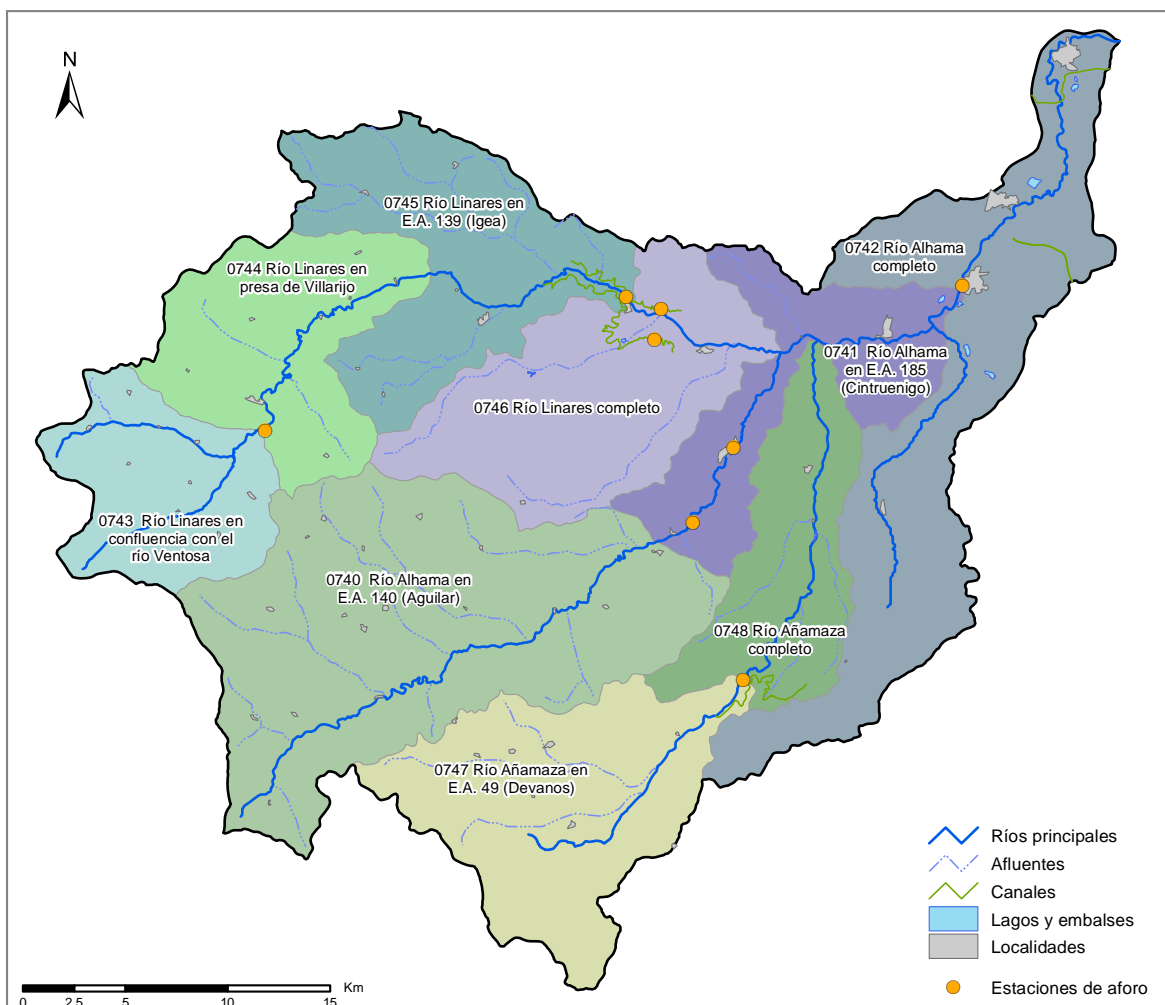
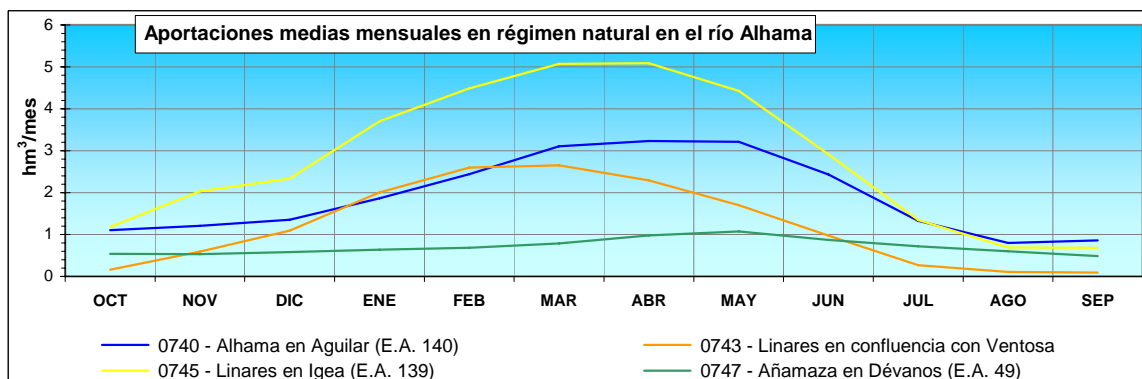
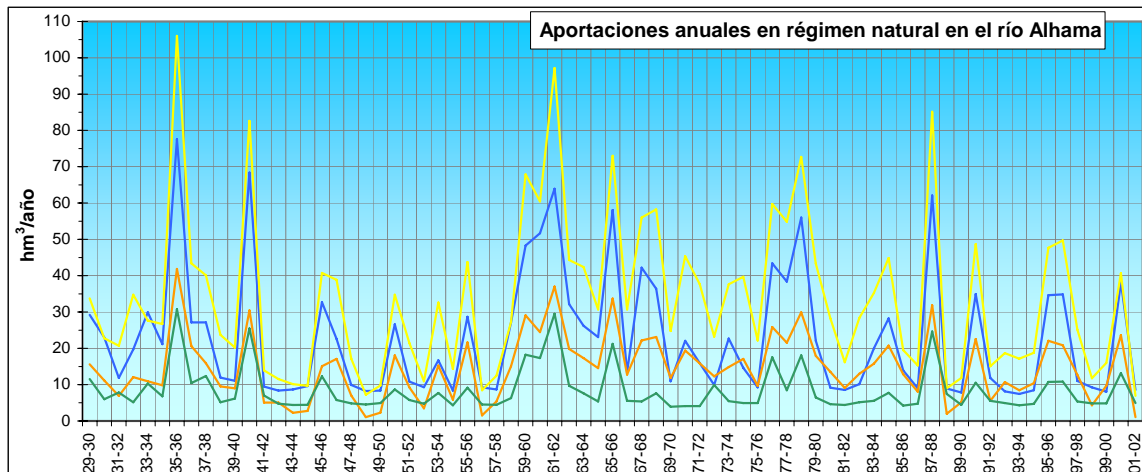


Figura 2.12: Unidades de producción hidrológica y estaciones de aforo en la cuenca del Alhama.

BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS



	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	Anual	PH96
EA140 - Alhama en Aguilar del Río Alhama	1.87	2.43	3.08	3.20	3.18	2.42	1.32	0.80	0.86	1.11	1.21	1.36	22.8	36.7
EA043 - Linares en San Pedro Manrique	2.00	2.57	2.62	2.26	1.68	0.96	0.27	0.10	0.09	0.16	0.59	1.10	14.4	---
EA139 - Linares en Igea	3.69	4.45	5.02	5.03	4.38	2.89	1.33	0.69	0.69	1.18	2.02	2.38	33.7	49.6
EA049 - Añamaza en Dévanos	0.64	0.68	0.78	0.97	1.06	0.87	0.71	0.59	0.49	0.54	0.53	0.58	8.5	22.4
Total**													81.27	135.9

* PH96: Plan Hidrológico del Ebro de 1996.

** Para el cálculo del caudal total en régimen natural se amplía en un 25 % las aportaciones con el fin de tener una aproximación en la desembocadura. Este porcentaje corresponde a la proporción de superficie de cuenca hidrográfica que abarcan estas estaciones en relación con la total de la cuenca.

Figura 2.13: Aportaciones anuales y mensuales del régimen natural en varios puntos significativos de la cuenca del río Alhama.

Las previsiones de los efectos del cambio climático realizadas por el momento indican que, a nivel global, para la cuenca del Ebro se espera una disminución media de los recursos hídricos del orden del 5-10%.

**Esos datos son en régimen natural, pero
¿cuánta agua circula en la realidad?**

Los datos de caudales realmente circulantes nos los proporcionan las estaciones de aforos, que son el registro histórico de todo lo que les ha sucedido a los ríos.

**BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS**

En la cuenca del Río Alhama hay 6 estaciones de aforos situadas según muestra la figura 2.14 y son los siguientes puntos:

Río Alhama:

- 140 En Aguilar del río Alhama
- 185 En Cintruénigo
- 251 En Cervera del Río Alhama.

Río Linares:

- 043 En San Pedro Manrique
- 139 En Igea

Río Añamaza:

- 049 En Dévanos.

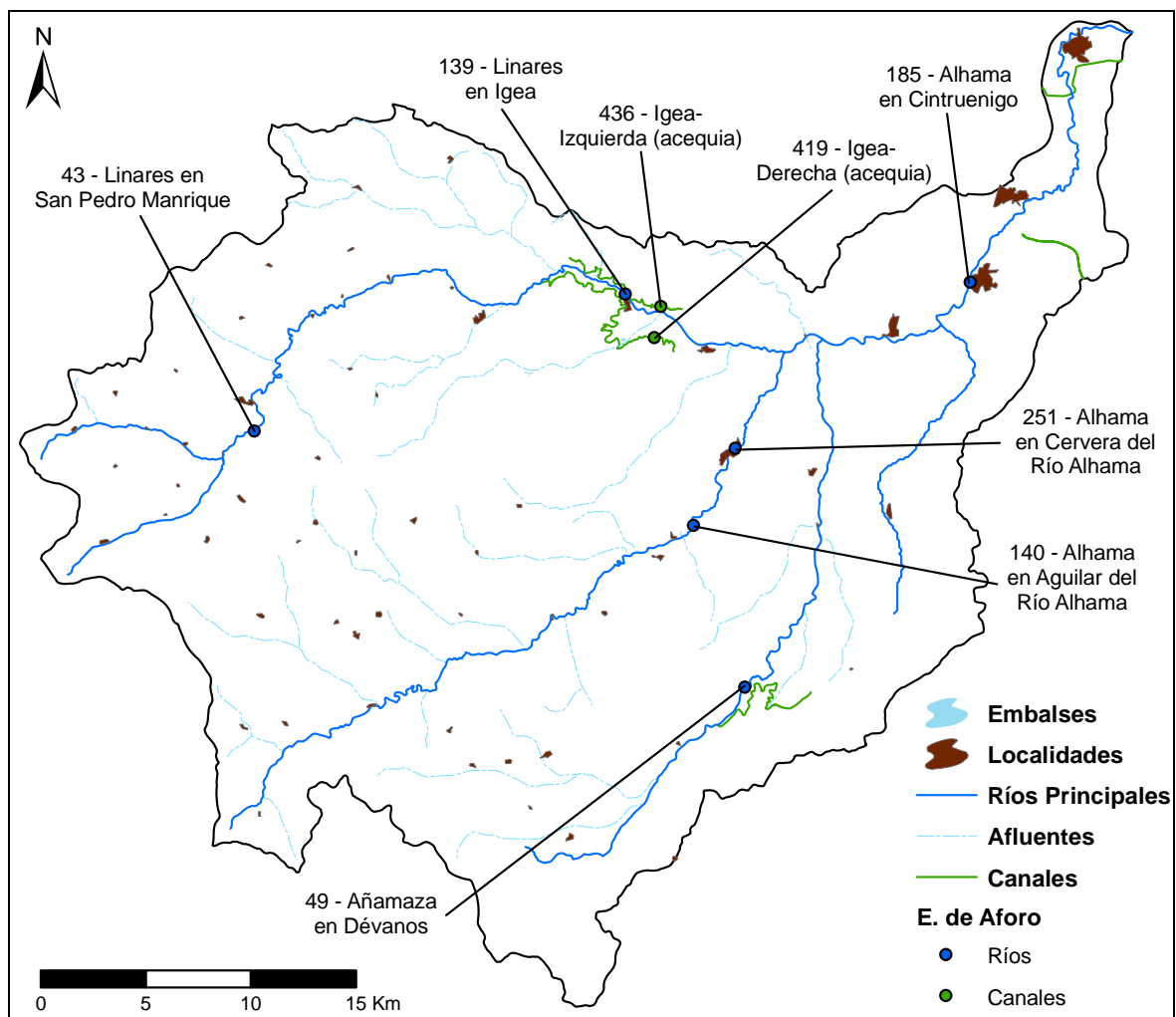


Figura 2.14: Situación de las estaciones de aforos en la cuenca del río Alhama.

BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS

Con los datos recibidos en estos aforos se puede construir una serie de datos que revelen el caudal real del río a lo largo del tiempo.

Un estudio, realizado en la Confederación Hidrográfica del Ebro, en el que se incluyen los resultados de la síntesis de las principales alteraciones que han sufrido las estaciones de aforos de la cuenca del Ebro, arroja los siguientes resultados:

- 1.- La estación de aforos en Aguilar del Río Alhama: Presenta valores anómalos
- 2.- La estación de aforos en Alhama en su paso por Cintrúenigo, tiene alteraciones muy altas de su caudal de medida con respecto al real por alteraciones producidas por los riegos tradicionales.
- 3.- La estación de aforos en Cervera del río Alhama: Se observa una magnitud de valores producida por datos extraños.
- 4.- La estación de aforos en el río Linares a su paso por San Pedro Manrique se obtienen unos datos cuya alteración real se considera despreciable
- 5.- Estación de aforos en el río Linares en Igea.- Según el estudio la alteración es baja y es producida por la acequia de la margen izquierda y derecha. (5.5 hm³/año).
- 6.- Estación de aforo en el río Añamaza a su paso por Dévanos. La magnitud de la alteración en este aforo también es alta debido a los regadíos tradicionales y el derivado por el canal del San Salvador.

Por lo tanto, el caudal real circulante en la cuenca del río Alhama atendiendo a las alteraciones que hemos comentado anteriormente en cada una de ellas arroja datos estadísticos que se presentan en los siguientes gráficos de la Figura 2.15, y que reflejan que los datos presentan importantes alteraciones del régimen hidrológico en el tramo medio y bajo del río Alhama debido a los usos humanos.

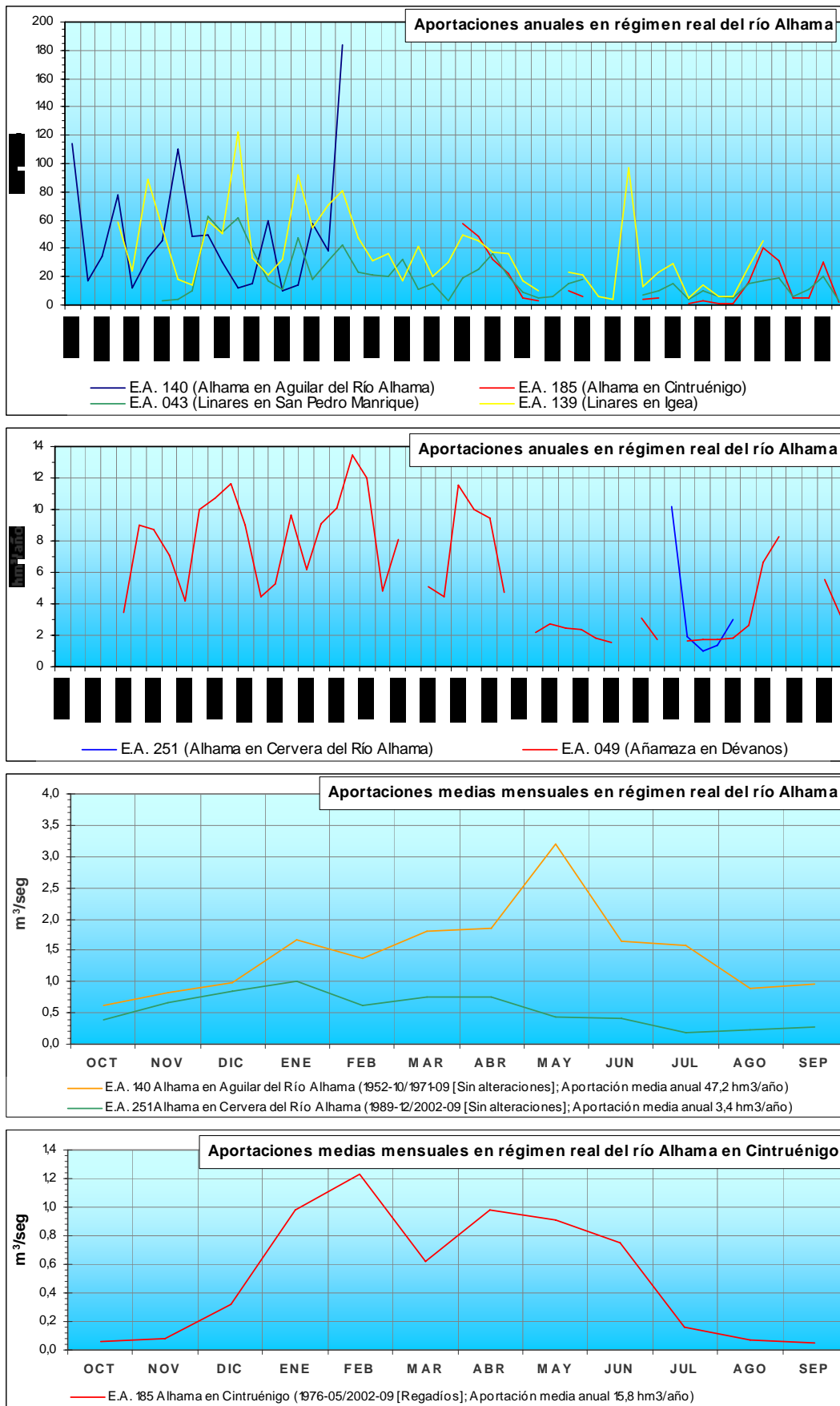


Figura 2.15: Aportaciones anuales y mensuales en régimen real de las estaciones de aforos de la cuenca del río Alhama.

BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS

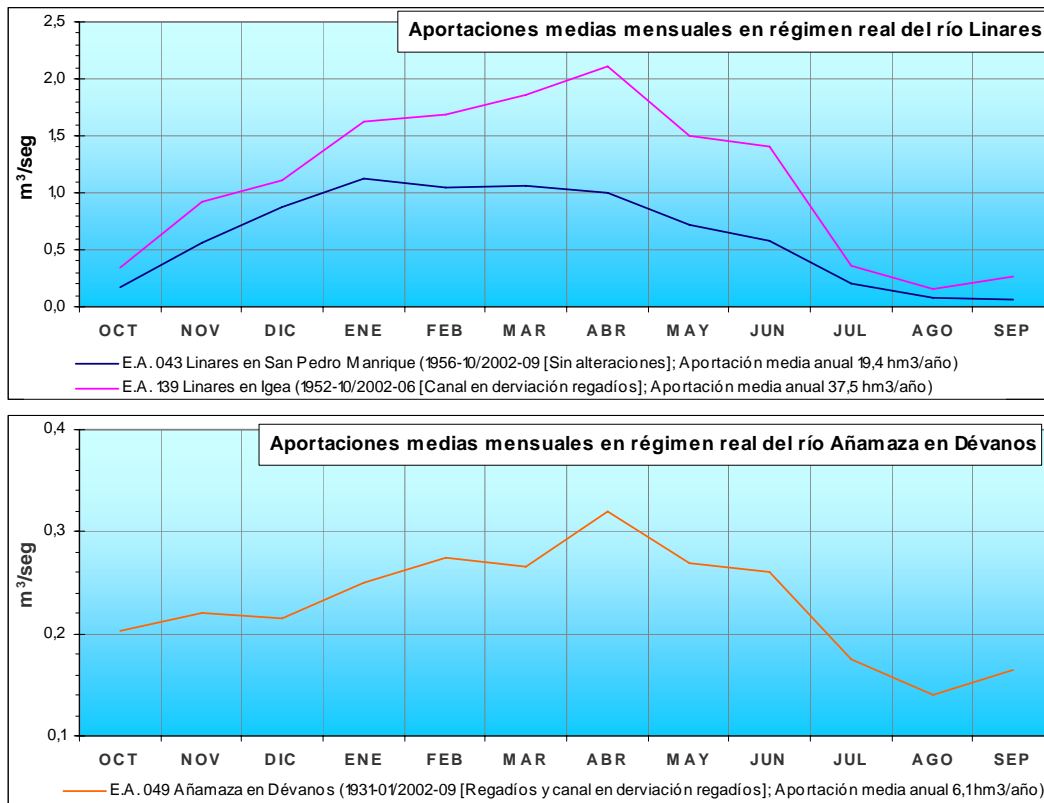


Figura 2.15 (continuación): Aportaciones anuales y mensuales en régimen real de las estaciones de aforos de la cuenca del río Alhama.

Con el fin de realizar una aproximación en la disponibilidad de agua existente actualmente en la cuenca se han comparado las aportaciones en régimen natural con los caudales ecológicos establecidos en el Plan de Cuenca de 1.996 y la disponibilidad real del recurso (Tabla 2.2).

La estación de Cintruénigo aporta un caudal medio de 10,11 hm³/año en los últimos 20 años. Considerando el caudal ecológico propuesto de 12,62 hm³/año para el río Alhama en Cintruénigo, se puede concluir que con la situación actual de usos de agua no existe disponibilidad de recurso para nuevos usos.

Tabla 2.2: Aportaciones en las estaciones de aforo de la cuenca del río Alhama comparadas con las aportaciones media en régimen natural y con el caudal ecológico según el Plan Hidrológico de 1996.

Estaciones de aforo	Cuenca Vertiente km ²	Régimen Natural hm ³ /a	Caudal Ecológico l/s hm ³ /a		Caudal Medio de Toda la Serie Periodo hm ³ /a		Periodo 1980/2002				
							Caudal medio hm ³ /a	Sobre las aportaciones anuales			Nº de años con Datos años
								Mínimo hm ³ /a	Percentil 20% hm ³ /a	Percentil 80% hm ³ /a	
E.A. 140 (Alhama en Aguilar del río Alhama)	223	23,0	120	3,78	1952 - 71	47,2	---	---	---	---	---
E.A. 251 (Alhama en Cervera del río Alhama)	298	---	120	3,78	1989 - 02	3,41	3,41	0,96	1,41	2,99	13
E.A. 185 (Alhama en Cintruénigo)	1.120	---	400	12,62	1976 - 02	15,84	10,11	0,59	2,15	15,04	22
E.A. 043 (Linares en San Pedro Manrique)	105	14,5	79	2,49	1956 - 02	19,43	10,59	2,61	5,47	16,44	22
E.A. 139 (Linares en Igea)	149	34,0	160	5,05	1952 - 02	37,55	21,77	3,89	5,70	27,74	22
E.A. 049 (Añamaza en Dévanos)	150	8,5	71	2,24	1954 - 02	6,05	3,01	1,59	1,72	3,23	22

Nota: La aportación correspondiente al percentil 20 % es la que no supera en 2 de cada 10 años y la aportación correspondiente al percentil 80 % es la que no se supera en 8 de cada 10 años.

BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS

¿Existe algún punto singular de la cuenca que merezca una protección especial?

La Directiva Marco del Agua obliga a la elaboración de un registro de todas aquellas masas de agua que necesitan de alguna protección especial. Este registro se denomina “registro de zonas protegidas” y en él se incluyen:

- Captaciones de abastecimiento de poblaciones de más de 50 habitantes o de más 10 m³/día.
- Zonas destinadas a la protección de especies acuáticas significativas desde un punto de vista económico.
- Masas de agua con declaración de uso recreativo, incluidas las declaradas como aguas de baño.
- Zonas sensibles respecto a nutrientes
- Zonas de protección de hábitat o especies relacionadas con el medio hídrico. En especial áreas declaradas como Lugares de Interés Comunitario (LIC) y zonas de especial protección para las aves (ZEPA)

Este registro se ha puesto en funcionamiento desde el año 2005 y consta en la actualidad de 1780 puntos de captación de abastecimiento de aguas superficiales, 3886 de aguas subterráneas, 276 LIC, 104 ZEPA, 9 zonas vulnerables a la contaminación por nitratos, 11 zonas sensibles, 15 zonas de protección de peces y 30 zonas de baño.

Hay que tener en cuenta además otras disposiciones autonómicas que regulan las actividades en algunos espacios protegidos y son de carácter vinculante para el plan.

¿Cuántas masas de agua forman parte de este registro de zonas protegidas dentro de la cuenca del río Alhama?

Se han identificado las siguientes zonas protegidas:

- **Puntos de abastecimiento** (Figura 2.16). Son un total de 44 puntos de los que 42 son subterráneos, y tan sólo 2 superficiales (Cornago y Valverde). Cabe destacar que las localidades con mayor población se abastecen bien de aguas del río Ebro (Alfaro) o el río Queiles, bien la Mancomunidad de aguas de Cintruénigo, Fitero y Cascante que captan en el término municipal de los Fayos (Zaragoza), o bien Corella que lo hace por la mancomunidad del Moncayo.

BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS

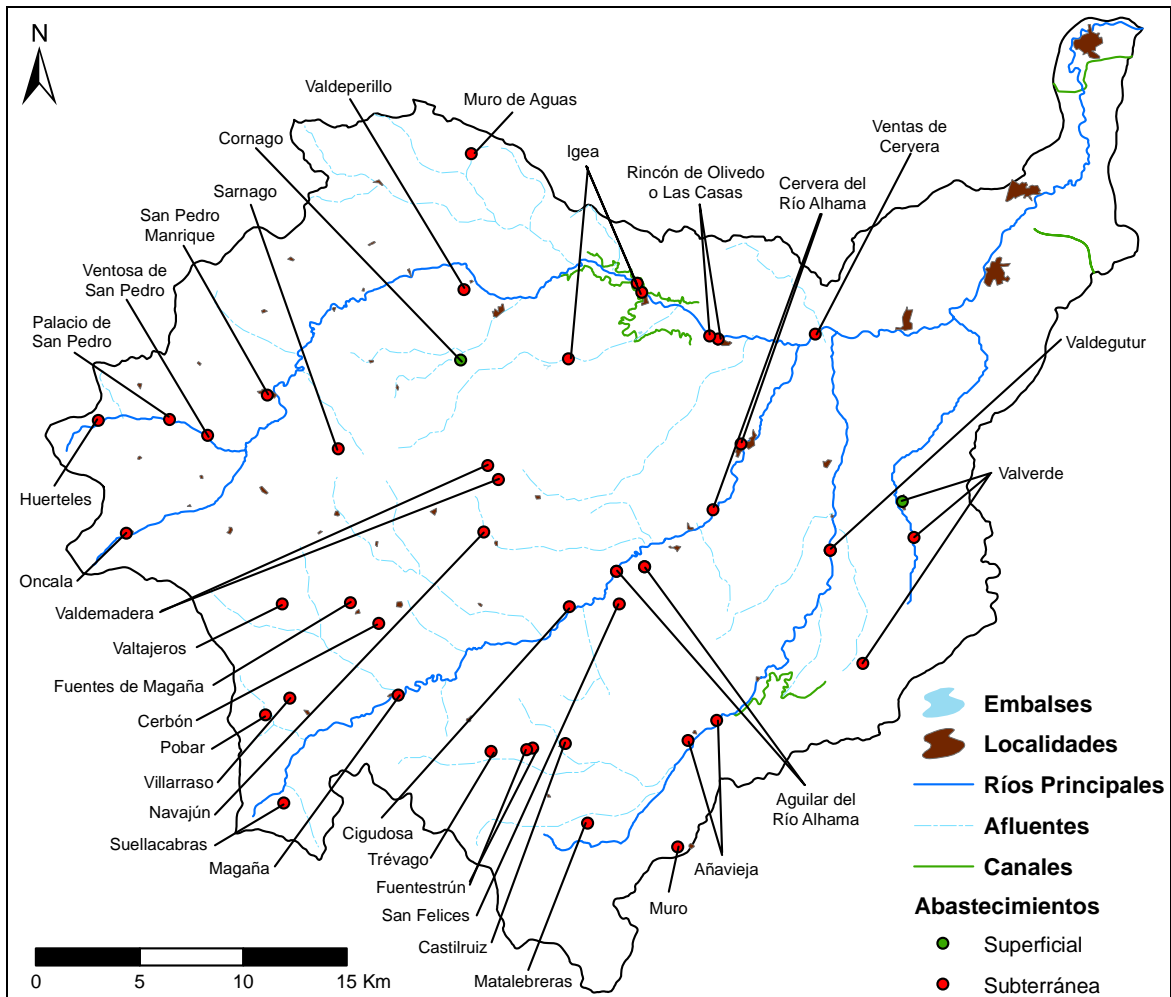


Figura 2.16: Captaciones para abastecimiento incluidas en el registro de zonas protegidas de la cuenca del río Alhama.

Cada población ha resuelto el resto de sus necesidades independientemente para épocas de estiaje, así Fitero se abastece además con las aguas derivadas del Alhama en un pequeño azud cercano a la depuradora de dicha población y Cintruénigo también se abastece con las aguas del Alhama derivadas en otro azud cercano a su depósito de abastecimientos y además mediante diversos pozos al igual que Corella.

- **Zonas vulnerables a la contaminación por nitratos.** No se ha declarado ninguna zona vulnerable por contaminación de nitratos en la cuenca.
- **Zonas sensibles respecto a nutrientes.** No se considera ninguna zona sensible al problema de eutrofización en esta cuenca.

BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS

- **Espacios naturales significativos** Se han declarado 5 lugares de interés comunitario y 2 zonas de especial protección de aves con conexión con las masas de agua de la cuenca (Figura 2.17). Estos espacios son:
 - + LIC y ZEPA de Peñas de Arnedillo, Peñalmonte y Peña Issasa.- (ES0000065) Apenas forma parte de nuestra cuenca, perteneciendo en mayor parte a la cuenca del río Cidacos. La mitad de la superficie está ocupada por hábitats naturales de interés comunitario. Contiene una buena representación de hábitats y especies de la media montaña ibérica mediterránea en La Rioja. Los monocultivos forestales artificiales corresponden a bosques de coníferas (*Pinus nigra*, *Pinus halepensis*, *Pinus sylvestris*)
 - + LIC y ZEPA de Sierra de Alcarama y Valle de Alhama.- (ES0000063) Situado prácticamente en el centro de la cuenca, pertenece en su totalidad a la región de la Rioja y es un espacio de montaña media mediterránea intensamente humanizado y deforestado con pequeños restos de vegetación arbórea, fundamentalmente carrascales.

Tienen gran importancia los hábitats prioritarios: matorrales gipsícolas, pastizales subestépico y bosques de enebro. Los mayores riesgos para la conservación del espacio están ligados a los cambios generales de uso del territorio derivados del abandono de la ganadería de ovino, empleo del fuego para desbroce de matorrales para favorecer pastoreo y reforestación sobre espacios cubiertos por formaciones de matorral catalogadas como de interés comunitario.

Otros impactos posibles son:

- Trazado y circulación de vehículos por algunos caminos rurales al pie de roquedos importantes para la nidificación de aves rapaces.
 - Abandono de los escasos cultivos que subsisten en la zona.
 - Infraestructuras ligadas a producción (aerogeneradores) y transporte de energía
 - Condiciones para construcción de embalses (río Añamaza)
- + LIC de Oncala-Valtajeros.- (ES4170054) Ocupa el nacimiento del río Linares en la provincia de Soria. Paisaje de montaña de amplios horizontes con suaves laderas en el que se alternan altos páramos cubiertos por pastizales y brezales con bosquetes de muy diferente naturaleza, hayedos, enebrales de *Juniperus communis* y extensas acebedas. Las sierras están salpicadas por pequeños pueblos prácticamente abandonados y la principal amenaza de este lugar la constituyen los parques eólicos.

BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS

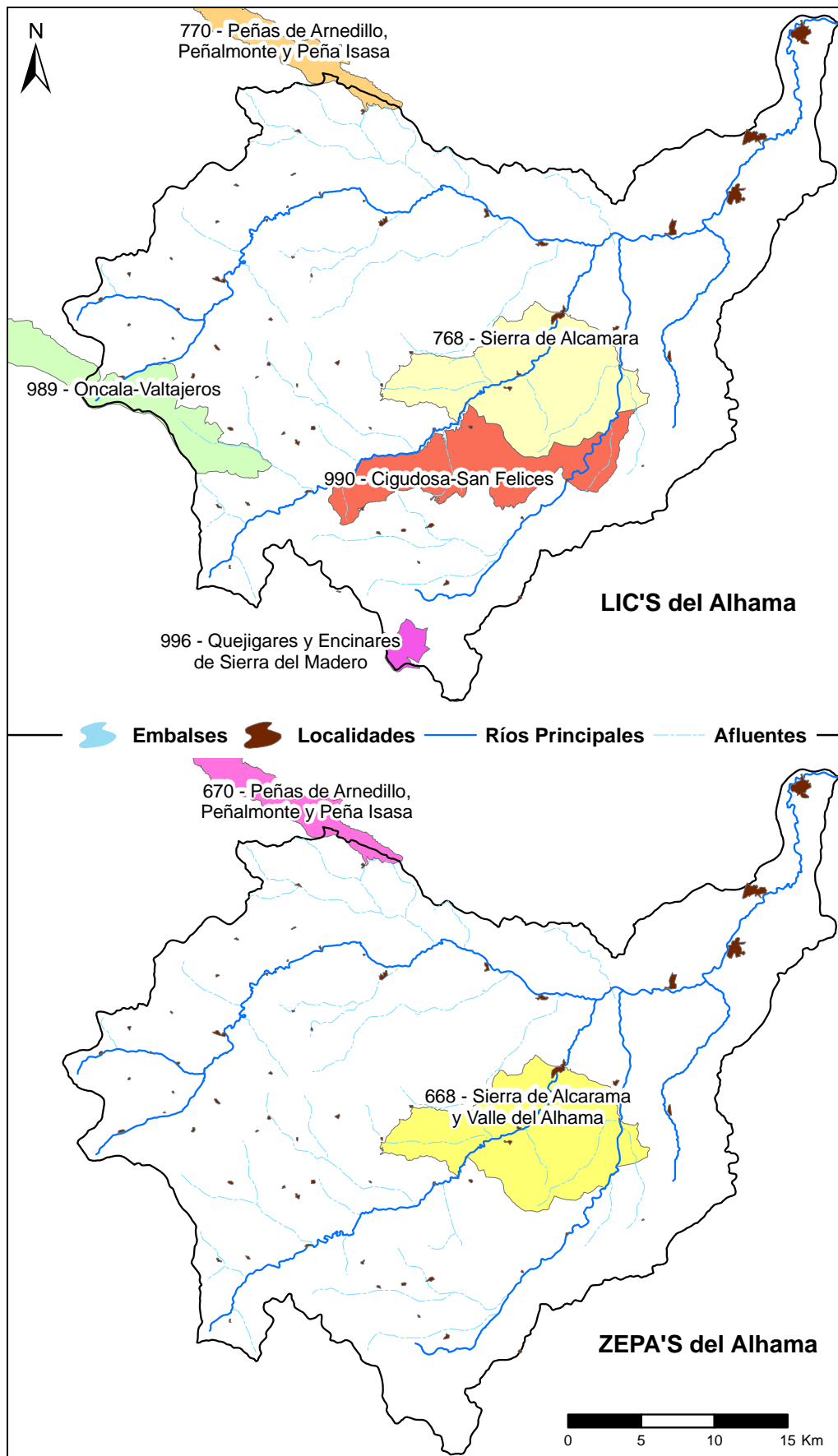


Figura 2.17: Lugares de interés comunitario (LIC) y Zonas de especial protección para las aves (ZEPA) del registro de zonas protegidas en la cuenca del río Alhama

**BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS**

+ LIC de Cigudosa - San Felices.- (ES4170055) Linda con lugar de interés comunitario de de Sierra de Alcarama y valle de Alhama por el Sur y pertenece a la provincia de Soria. Se trata de un espacio cubierto por matorrales y comunidades nanofanerofíticas.

Desde el punto de vista florístico, debido a que la zona es relativamente termófila, existen plantas de origen levantino que se han refugiado en algunos enclaves que orlan el valle del Ebro. Estos elementos son extremadamente originales en el contexto castellano-leonés. En este sentido destacan las comunidades de gipsófitos que se instalan en los afloramientos yesosos que son relativamente frecuentes en la zona. Desde el punto de vista faunístico destaca la presencia de águila perdicera (*Hieraaetus fasciatus*).

La mayor amenaza para el lugar la constituye las instalaciones de aprovechamiento eólico.

+ LIC de Quejigares y encinares de Sierra del Madero.- (ES4170138) Se adentra en la cuenca del río Alhama tan sólo por la parte Sur en la provincia de Soria en una pequeña extensión. El LIC propuesto está separado en dos territorios por una estrecha franja de terreno en la que discurre la vía de comunicación entre Soria y Agreda. Predominan las formaciones boscosas bien conservadas de quejigo y encina, con estructura de monte alto, que apenas se ve interrumpida por los pocos cultivos existentes.

Hay presencia de *Acer monspessulanum* y repoblaciones forestales de Pinares. Como en gran parte de los LIC propuestos en la provincia de Soria, las mayores amenazas provienen de repoblaciones forestales y de los parques eólicos.

¿Qué otras normativas de protección de hábitat y especies son de aplicación en la cuenca del río Alhama?

La Ley 4/1.989 de 27 de marzo, de Conservación de los Espacios Naturales y de la Flora y Fauna Silvestre, fija la obligatoriedad de elaborar Planes de Uso y Gestión, así como la obligatoriedad de elaborar Planes Rectores de Uso y Gestión para los espacios naturales protegidos.

Los Planes de Ordenación de los Recursos Naturales (PORN) son los instrumentos básicos de planificación en un espacio natural protegido. En ellos se definen el estado de conservación de los ecosistemas, se determinan las limitaciones, se señalan los regímenes de protección, o se formulan los criterios orientadores de las políticas sectoriales.

El Plan Rector de Uso y Gestión (PRUG) PRUG es el instrumento que desarrolla el PORN. Una vez que ha sido declarado el Espacio Natural, el PRUG definirá y concretará los distintos usos y actividades compatibles en el espacio natural, así como las directrices básicas para la gestión del mismo, siguiendo las directrices establecidas en el PORN.

Los PORN tienen un periodo de vigencia indefinido. La vigencia de los PRUG es la que se indica en cada norma que lo aprueba, que normalmente suele ser de 8 años, susceptible de prorrogarse otros 8.

A este respecto, los planes aprobados por las comunidades autónomas involucradas en la cuenca del Alhama son:

La Rioja

+ PORN Sotos del Ebro en Alfaro (Decreto 44/2000).

En la actualidad y por el Decreto 29/2001, de 25 de mayo de 2.001, del gobierno de la Rioja se declara la **reserva natural** de los Sotos del Ebro en Alfaro. Incluye las coordenadas de los límites de la reserva y la cartografía correspondiente.

NAVARRA

Ciertas zonas húmedas como :

- + Por el Decreto Foral 4/1.997, de 13 de enero, se crea el Inventario de zonas húmedas de Navarra: Embalse de la Estanca y embalse de la Estanquilla en Corella y embalse de la Nava y balsa de la Estanca de Cintruénigo quedan inventariadas.

BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS

- + Por su cercanía a la cuenca del río Alhama de la población de Ablitas podríamos destacar: Decreto Foral 89/2.006 de 18 de diciembre, por el que se declara el espacio denominado "Peñadil, Montecillo y Monterrey" y como Zona Especial de Conservación y se aprueba se Plan de Gestión.
- + Cercana a la cuenca nos encontraríamos también con las reservas naturales de Tudela definidas por: Decreto Foral 72/1.989, de 16 de marzo, por el que se declaran Enclaves Naturales determinados espacios naturales del territorio de Navarra y por Decreto Foral 178/1998, de 1 junio, de modificación del Enclave Natural "Sotos de Traslapiente" y declaración del "Soto de los Tetones" como Enclave Natural (EN-28).

Castilla y León

- + Limitando a la cuenca del río Alhama por el sur de Oncala: Decreto 112/2.007, de 15 de noviembre, por el que se aprueba el Plan de Ordenación de los Recursos Naturales de "Acebal de Garagüeta" (Soria) (BOCyL N° 226 del 21-11-2.007)

Aragón

- + Por su cercanía a la cuenca podríamos mencionar:
DECRETO 73/1.998, de 31 de marzo, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el Plan de Ordenación de los Recursos Naturales de la Comarca del Moncayo y se declara el Parque del Moncayo.

Las Reservas de la Biosfera son lugares reconocidos por el Programa Hombre y Biosfera de la UNESCO que buscan el equilibrio entre la **conservación y al desarrollo sostenible**. A su vez buscan compartir sus experiencias e ideas nacionales, regional e internacionalmente dentro de la red mundial de Reservas de la Biosfera. Hay 482 Reservas repartidas por todo el mundo en 102 países.

Las Reservas de la Biosfera tienen tres funciones interconectadas:

- Conservación de paisajes, ecosistemas, especies y patrimonio genético.
- Desarrollo socioeconómico y cultural.
- Ayuda logística mediante la investigación, la formación y la difusión.

BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS

Por el Decreto 31/2.006, de 19 de mayo, de la Comunidad de la Rioja se regula la junta directiva de la Reserva de la Biosfera de los Valles del Leza, Jubera, Cidacos y Alhama.

La Ley 4/1989, también crea el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas y habilita a las Comunidades Autónomas para la creación de catálogos similares de ámbito autonómico. Estos catálogos deben incluir a aquellas especies, subespecies o poblaciones de flora o fauna cuya protección exija medidas específicas. Establece además que la inclusión de una especie, subespecie o población en el Catálogo de Especies Amenazadas (nacional o autonómico) exige la redacción de un Plan, cuya denominación depende de la categoría de amenaza, estos son los Planes de Acción. A fecha actual, los Planes de Acción aprobados para especies cuyo hábitat está directamente ligado al Ebro incluyen:

En La Rioja

De las especies clasificadas como "en peligro de extinción", que son las de mayor grado de amenaza y que por su situación precisan mayores esfuerzos, en **La Rioja** se presenta una planta: *Thymus loscosii*, un tomillo propio de romerales y tomillares de cerros erosionados.

A través de la **Ley 4/1.989** se abría la posibilidad de que cada **Comunidad Autónoma creara su propio Catálogo Regional de Especies Amenazadas** ajustándose a las peculiaridades de cada territorio y completando así el Catálogo Nacional. De este modo, el Gobierno de La Rioja aprobó en 1998 un decreto por el que se creaba y regulaba el Catálogo Regional de Especies Amenazadas de La Rioja que fue publicado en el B.O.R. de 13 de octubre de 1.998.

El Catálogo de La Rioja recoge en esta primera relación 9 especies:

- Mamíferos: Visón europeo
 - Aves: Águila azor-perdicera, cernícalo primilla, perdiz pardilla y sisón común
 - Peces: Pez fraile
 - Invertebrados: Cangrejo autóctono de río
 - Flora: Androsela riojana, grosellero de roca y loro o Laurel de Portugal
- + Decreto 14/2.002, de 1 de marzo, por el que se aprueba el Plan de Recuperación del visón europeo en La Rioja

BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS

- + Decreto 47/2.000 de 7 de septiembre, por el que se aprueba el Plan de Recuperación del Cangrejo Autóctono de río en La Rioja

En Navarra, al menos dispone de la siguiente normativa al respecto:

- + Decreto Foral 563/1.995, de 27 de noviembre, incluye en el Catálogo de Especies Amenazadas de Navarra determinadas especies y subespecies de vertebrados de la fauna silvestre.
- + Decreto Foral 94/1.997, de 7 de abril, por el que se crea el Catálogo de flora amenazada de Navarra y se adoptan medidas de conservación de la flora silvestre catalogada.
- + Decreto Foral 144/1.996, de 11 de marzo, por el que se aprueba el Plan de Ordenación de los cangrejos alóctonos en Navarra, tiene como ámbito de aplicación el río Alhama.

En Aragón:

- + Orden de 4 de marzo de 2.004, del Departamento de Medio Ambiente, por la que se incluyen en el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón determinadas especies, subespecies y poblaciones de flora y fauna y cambian de categoría y se excluyen otras especies ya incluidas en el mismo.
- + Decreto 45/2.003, de 25 de febrero, por el que se establece un régimen de protección para el quebrantahuesos y se aprueba el Plan de recuperación. Podría llegar a tener alguna implicación en la cuenca porque limita con el término municipal de Tarazona (parte de la cual está incluida en la cuenca del río Alhama).

En el ámbito de la flora no se observan especies amenazadas en la cuenca hidrográfica del río Alhama.

En Castilla León;

- + Orden MAM/1156/2.006, de 6 de junio, por la que se acuerda la inclusión de determinados ejemplares de especímenes vegetales en el «Catálogo de especímenes vegetales de singular relevancia de Castilla y León. (BOCyL 18-07-2.006)

BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS

- + Decreto 28/2.008, de 3 de abril, por el que se aprueba el Plan de conservación y gestión del lobo en Castilla y León. (BOCyL de 09-04-2.008).
- + Decreto 341/1.991, de 28 de noviembre, por el que se establece el régimen de protección del acebo (*Ilex aquifolium*) en el territorio de la Comunidad de Castilla y León. (BOCyL 13-12-91)
- + Decreto 108/1.990, de 21 de junio, por el que se establece un estatuto de protección del oso pardo en la Comunidad de Castilla y León y se aprueba el Plan de Recuperación del oso pardo (BOCyL 26-6-90)

En Castilla y León, actualmente se encuentra pendiente de aprobación el Plan de Conservación del visón europeo.

Y ¿qué se puede decir sobre la calidad de agua en la cuenca del río Alhama y su control por parte de la Administración?

La Confederación Hidrográfica del Ebro realiza desde hace más de 30 años un control sistemático de la calidad fisicoquímica y microbiológica de las aguas superficiales de la cuenca. Estos controles consisten en la toma de muestras para la determinación de parámetros in situ y en análisis de laboratorio sobre una red de puntos fijos, con el fin verificar el cumplimiento de las Directivas Europeas referentes a los distintos usos del agua o a la contaminación causada por determinadas actividades.

En el 2.006 se dio por terminada la adaptación de las redes de control de la CHE a la Directiva Marco del Agua, concentrando los programas y controles que esta directiva exige y creando una única red CEMAS (Control de Estado de las Masas de Aguas Superficiales).

En la Figura 2.18 se muestran las 16 estaciones de la red CEMAS existentes en la cuenca del río Alhama, de las cuales 5 están activas:

- 1193 Alhama en Magaña
- 243 Alhama en Ventas de Baños de Fitero
- 214 Alhama en Alfaro
- 1191 Linares en San Pedro Manrique
- 630 Barranco del Recajo

**BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS**

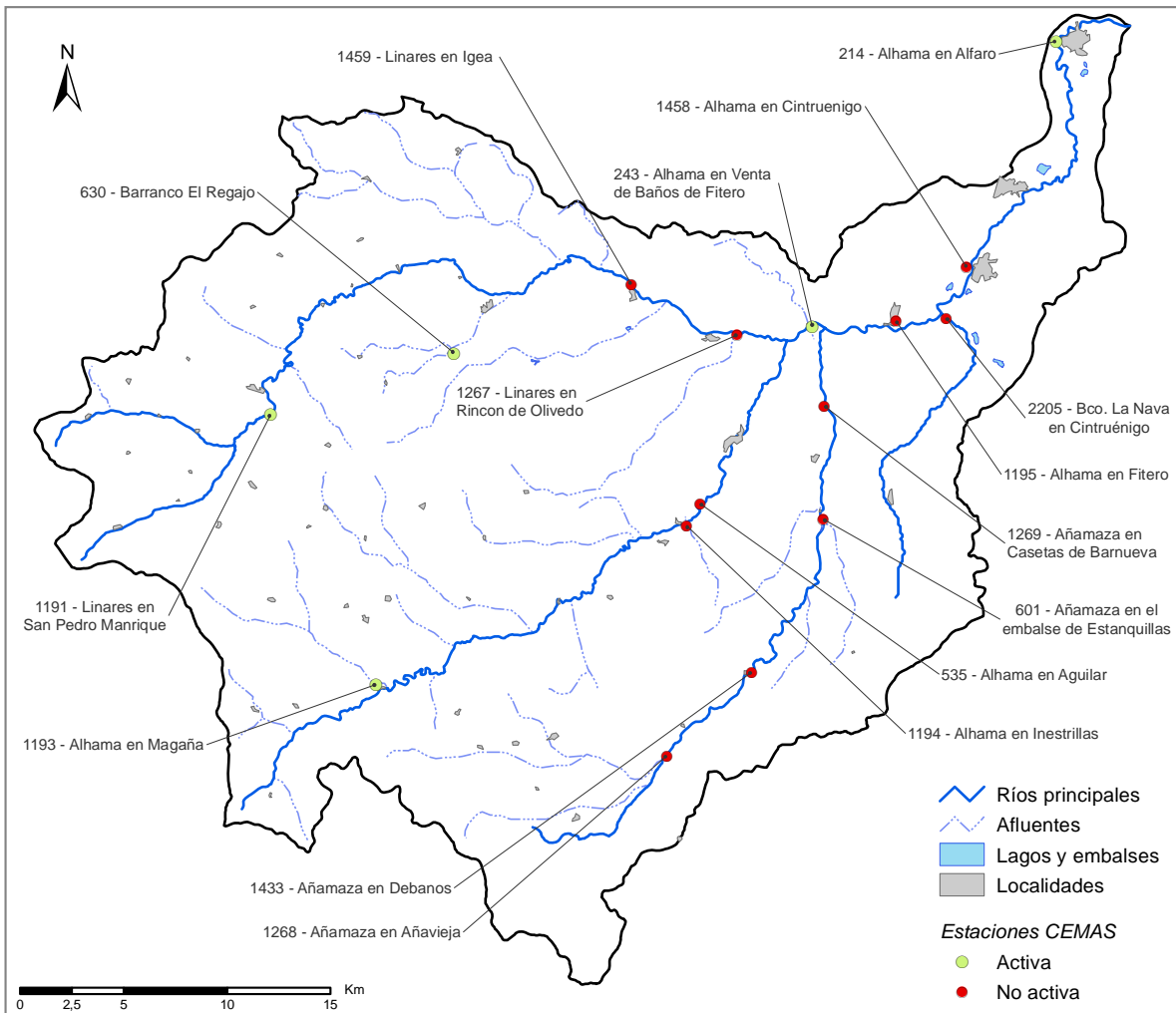


Figura 2.18: Estaciones de control del estado de las masas de aguas superficiales (CEMAS) en la cuenca del río Alhama.

En primer lugar, ¿cuáles son las características químicas del Alhama?

Se dispone de datos de calidad química de las aguas río Alhama en su desembocadura, en la estación 214 (Alhama en Alfaro) desde 1.981 hasta el 2.003. A modo de resumen, en la Figura 2.19 se detallan las principales características fisicoquímicas y su evolución temporal.

De acuerdo con los datos registrados en Alfaro el agua del río Alhama es de carácter cálcico sulfatado. La salinidad varía entre 1.950 mg/l y 500 mg/l. La conductividad eléctrica presenta una media de 1.300 $\mu\text{S}/\text{cm}$, llegando a presentar picos superiores a los 2.200 $\mu\text{S}/\text{cm}$.

**BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS**

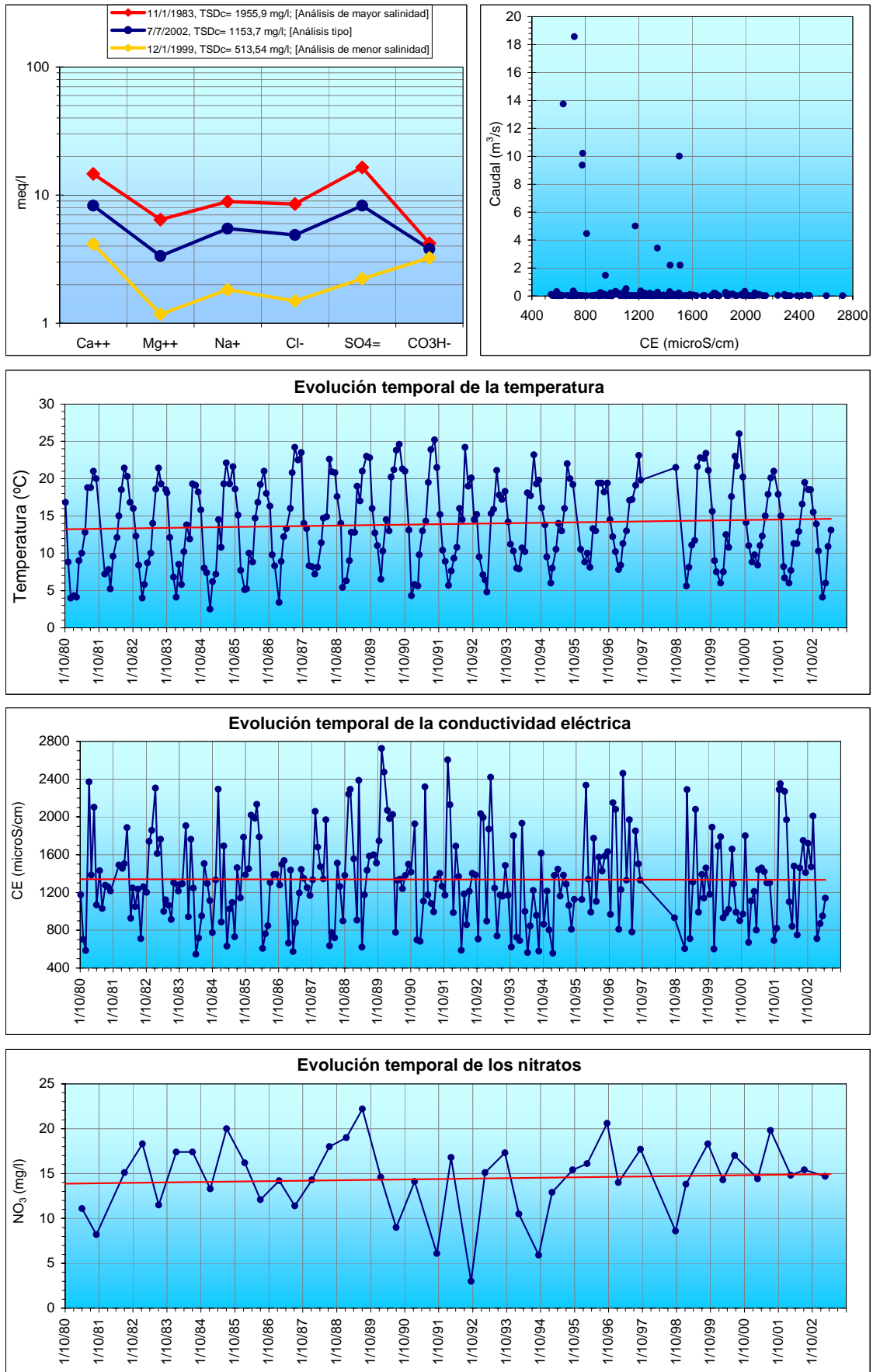


Figura 2.19: Calidad fisicoquímica del río Alhama en Alfaro (estación 214) desde 1981 hasta 2003.

**BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS**

El contenido de sales se ha mantenido estable en el periodo analizado. Las aguas menos salinas presentan un carecer bicarbonatado cálcico.

El contenido de nitratos mantiene valores entre 3 y 22 mg/l, valores por debajo de limite legislado de 50 mg/l, de lo que se concluye que no existe contaminación por estas moléculas.

Las Comunidades Autónomas mantienen redes de control de la calidad química que aporta información adicional a la presentada en este apartado. Esta información puede consultarse en las páginas web de cada CC.AA.

¿Cuál es la manera de valorar el estado ecológico del río?

La Directiva Marco del Agua define una serie de indicadores para establecer el *estado ecológico* de un río. Estos indicadores son de tipo biológico, hidromorfológico y físico-químicos, pero los más importantes a efectos de valorar el estado de un río son los primeros.

Los principales indicadores biológicos son los:

- Invertebrados bentónicos, que son los pequeños artrópodos (insectos, arácnidos y crustáceos), oligoquetos, hirudíneas y moluscos que habitan en los sustratos sumergidos de los medios acuáticos. En los lagos y humedales es más habitual la presencia de los macroinvertebrados.
- Ictiofauna o comunidades de peces.
- Micrófitos, plantas acuáticas visibles a simple vista entre las que se encuentran las plantas vasculares (cormófitos), briofitos, microalgas y cianobacterias.
- Fitobentos, algas unicelulares que viven asociadas a sustratos duros, especialmente diatomeas bentónicas.

**Y para identificar cual es el estado ecológico,
¿cuáles son los valores de los indicadores que hay que considerar?**

Este es uno de los aspectos claves de la Directiva Marco del Agua y en ello están trabajando un gran número de especialistas desde hace varios años.

Para la valoración del *estado ecológico* de los ríos de la cuenca del Ebro, se han de tener en cuenta los 8 tipos de ríos identificados en ella. En concreto en la cuenca del río Alhama encontramos 3, presentados anteriormente en Figura 2.11.

Los indicadores biológicos toman unos determinados valores en condiciones donde no existe presión antropogénica o ésta es mínima (*estaciones de referencia*), estos valores son diferentes para cada tipo y constituyen las *condiciones de referencia*.

A la hora de determinar el estado ecológico de una masa de agua, se valora cada indicador biológico medido, respecto a las condiciones de referencia específicas del tipo, obteniéndose un número final, llamado EQR (Ecological Quality Ratio) para cada uno de los indicadores biológicos, que varían entre 0 (Mal estado) y 1 (Muy buen estado).

$$\text{EQR} = \text{Valor observado} / \text{Valor de referencia}$$
$$0 < \text{EQR} < 1$$

Un grupo de indicadores biológicos ampliamente empleado es el de los invertebrados bentónicos, por su facilidad de medida y por su gran diversidad. En función de las condiciones del río se desarrollan con más facilidad unos grupos de macroinvertebrados y otros.

Para realizar la valoración del estado de una masa de agua utilizando los invertebrados bentónicos, se identifican las distintas familias que se encuentran presentes en dicha masa, tras un muestreo estandarizado. Cada familia tiene una valoración en puntos con lo que se obtiene un indicador global, denominado IBMWP.

Hasta la fecha hay una asignación de valores del índice IBMWP para cada *estado ecológico*, en función del tipo (Tabla 2.3). Esta asignación está en revisión ya que la metodología de trabajo ha de ser la anteriormente descrita, basada en el empleo del EQR.

**BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS**

Tabla 2.3: Valores de los índices IBMWP e IPS para cada uno de los tipos presentes en el eje del río Ebro

Estado ecológico	Indicador macroinvertebrados (IBMWP)			Indicador diatomeas (IPS)
	Montaña húmeda calcárea	Montaña mediterránea calcárea	Baja montaña mediterránea	
Muy bueno	101	91	66	20
Bueno	100	90	65	16
	81	71	56	13
Moderado	80	70	55	12
	61	55	41	9
Deficiente	60	54	40	8
	31	25	20	5
Malo	30	24	19	4

Otro indicador biológico que se está empleando en la cuenca del Ebro es el fitobentos; desde el año 2002 se muestrean diatomeas, con las que se calcula el índice IPS. La propuesta actual de índices para identificar los estados ecológicos se presenta en la Tabla 2.3.

También en este caso se están calculando los valores de referencia que adopta este índice en cada tipo, para después trabajar con EQR's en lugar de valores absolutos.

Cuando se valora el *estado ecológico* de una masa de agua, se tienen en cuenta todos los indicadores biológicos, y el que indica un estado peor es el que prevalece. Una vez valorada la información biológica, entran en juego los indicadores fisicoquímicos e hidromorfológicos para la determinación final del estado ecológico de una masa de agua.

Ahora volvamos al río Alhama. ¿en qué condiciones biológicas se encuentra? ¿qué valores alcanzan estos indicadores biológicos?

Para conocer las principales características de la calidad ecológica de la cuenca del río Alhama disponemos de información de 12 estaciones en las que se han medido invertebrados bentónicos y 4 estaciones de muestreo de diatomeas.

La evolución del indicador IBMWP en la cuenca del río Alhama se muestra en las Figuras 2.20 y 2.21. El seguimiento de estos organismos se realiza desde 1.993, aunque en los primeros años los muestreos no dispusieron de

BORRADOR: DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS

protocolos de campo homogéneos y, por ello, las medidas empiezan a ser fiables a partir del año 2.000.

En términos generales los análisis de macroinvertebrados en la cuenca son satisfactorios, a excepción de tramo bajo del río Alhama entre Fitero y Cintruénigo, la parte baja del río Linares y la cabecera del río Añamaza, donde los indicadores presentan valores moderados y deficientes. Es de resaltar que pese a los indicadores deficientes en los puntos anteriormente mencionados la calidad obtenida en el río Alhama entre el 2.004 y 2.005 es buena (Tabla 2.4)

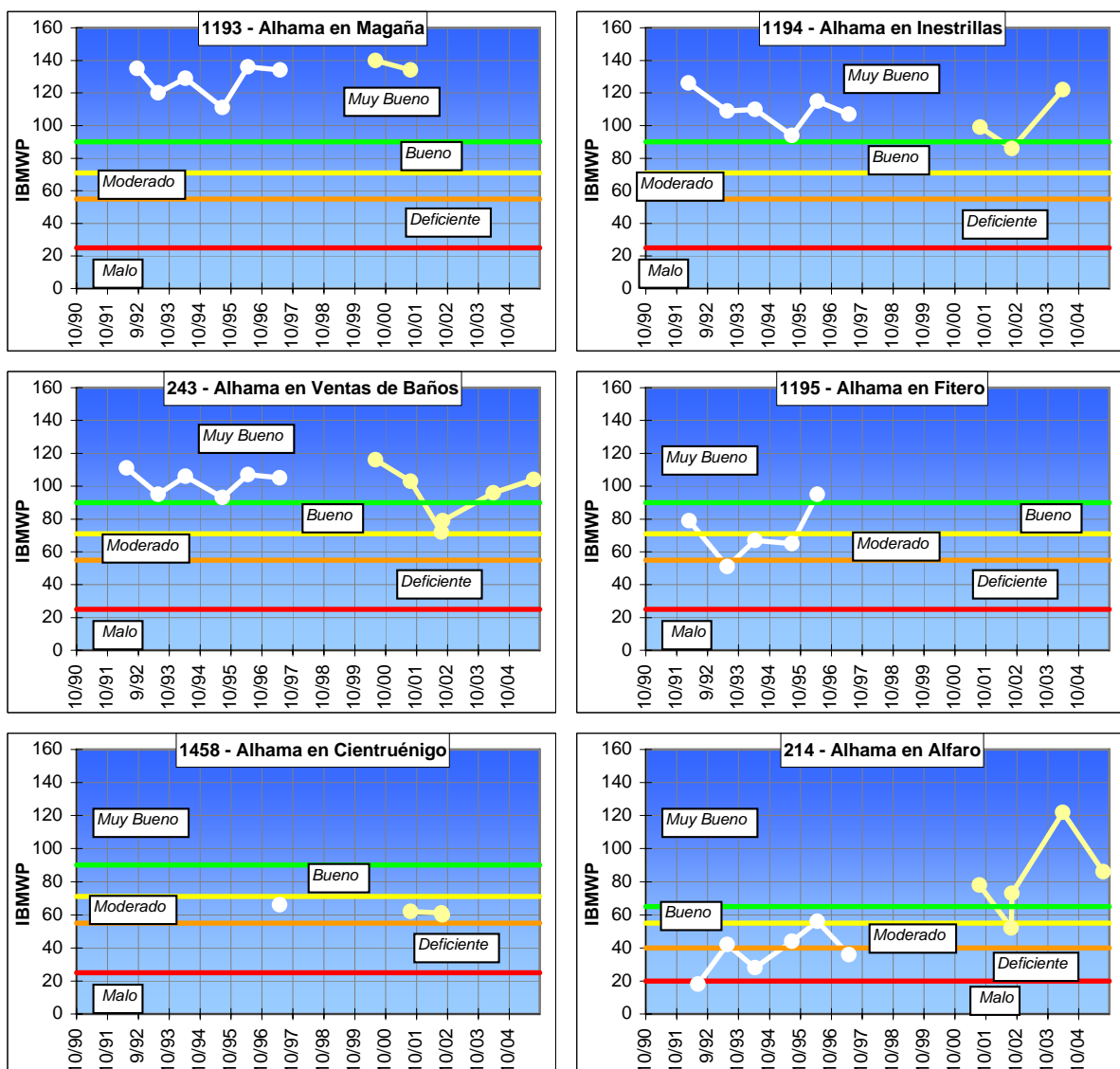


Figura 2.20: Valor del indicador IBMWP en las estaciones de calidad biológica IBMWP (macroinvertebrados bentónicos) en el río Alhama.

BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS

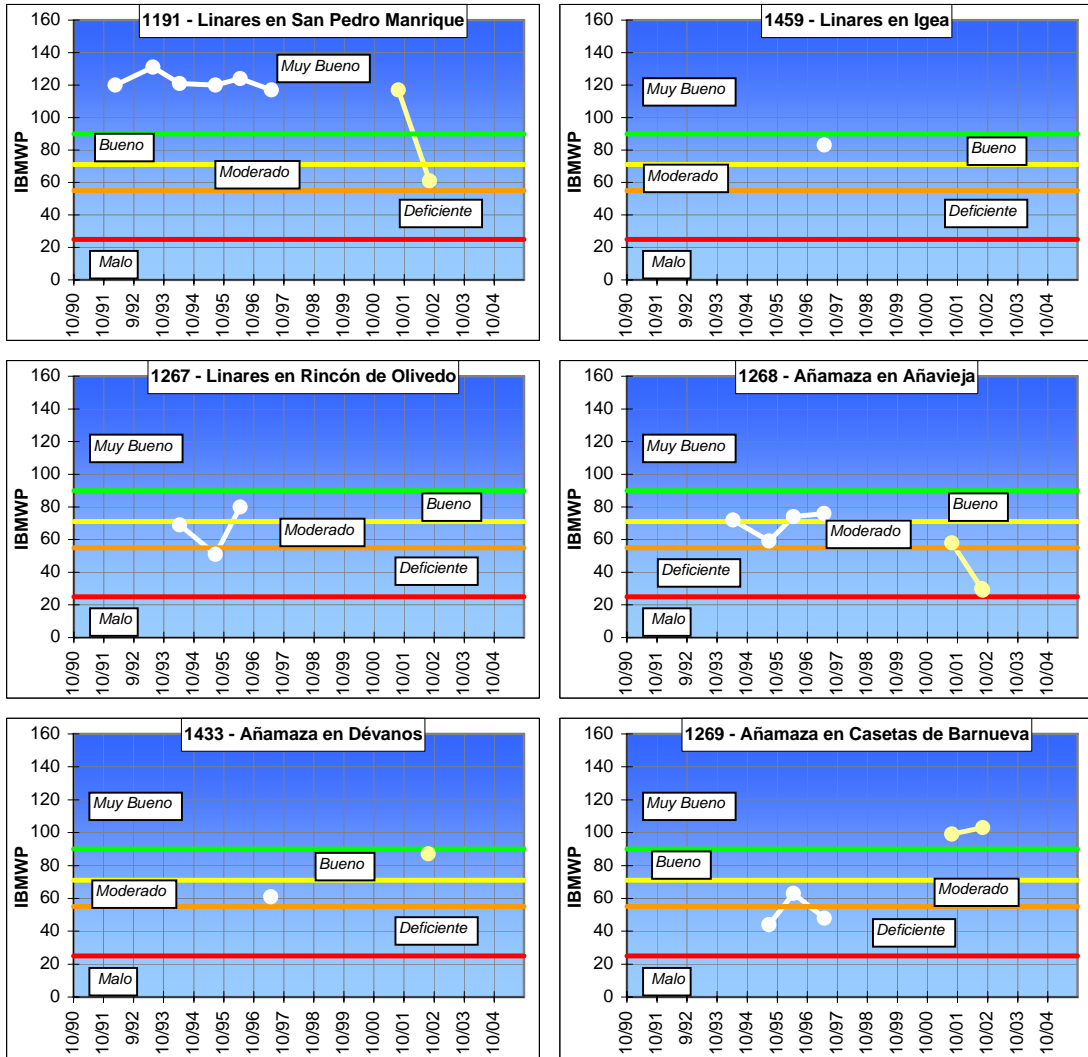


Figura 2.21: Valor del indicador IBMWP en las estaciones de calidad biológica IBMWP (macroinvertebrados bentónicos) en los ríos Linares y Añamaza.

La Tabla 2.4 muestra los resultados del índice IBMWP realizados durante los años 2.004 y 2.005. Los muestreos de diatomeas se realizaron en 4 estaciones durante 2.002, 2.003, 2.005 y 2.006 y sus resultados se presentan en la Tabla 2.5.

Tabla 2.4: Indicador de calidad biológica IBMWP (macroinvertebrados bentónicos) en los puntos de muestreo en la cuenca del Alhama durante los años 2.004 y 2.005.

Estación	2.004		2.005	
	IBMWP	Clase	IBMWP	Clase
1194 Alhama en Inestrillas	122	Muy bueno	---	---
243 Alhama en Ventas de Baños de Fitero	96	Bueno	104	Muy bueno
214 Alhama en Alfaro	85	Bueno	86	Bueno

**BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS**

Tabla 2.5: Resultados del indicador de calidad biológica IPS (diatomeas) en los puntos de muestreo en la cuenca del Alhama durante los años 2.002, 2.003, 2.005 y 2.006.

Estación	2.002		2.003		2.005		2.006	
	IPS	Clase	IPS	Clase	IPS	Clase	IPS	Clase
1193 Alhama en Magaña	---	---	---	---	---	---	17,1	Muy bueno
243 Alhama en Ventas de Baños de Fitero	11,7	Moderado	11,6	Moderado	12,3	Moderado	12,3	Moderado
214 Alhama en Alfaro	14,2	Bueno	5,1	Deficiente	11,0	Moderado	7,6	Deficiente
1191 Linares en San Pedro Manrique	---	---	---	---	---	---	16,2	Bueno

Los resultados obtenidos en los puntos de muestreo sirven para determinar la calidad biológica de cada masa de agua, en aquellos tramos de río en los que se han muestreado varios puntos, se representa el peor resultado obtenido. En la Tabla 2.6 se representan la calidad biológica en la cuenca del Alhama en el 2.006, en este caso solo se toma como referencia el indicador IPS.

Tabla 2.6: Valor de indicador IPS en las masas de agua estudiadas en la cuenca del Alhama.

Masa de agua	IPS
295 – Río Alhama desde su nacimiento hasta el río Linares	17,1
297 – Río Alhama desde el río Linares hasta el río Añamaza	12,3
97 – Río Alhama desde el cruce con el Cabala de Lododsa hasta su desembocadura en el río Ebro.	7,6
296 – Río Linares desde la E.A. 43 de San Pedro Manrique hasta su desembocadura en el río Alhama	16,2

El estado de calidad biológica la cuenca del río Alhama puede resumirse en:

- La calidad del río Alhama se va deteriorando conforme se va avanzando aguas abajo por la cuenca, registrando valores moderados y deficientes en su tramo bajo, donde se encuentran los núcleos urbanos más importantes.
- El río Linares presenta una buena calidad biológica a lo largo de su recorrido.

Pero en el estado ecológico también influyen una serie de condiciones fisicoquímicas. ¿Qué valores alcanzan en la cuenca del Alhama?

La Directiva Marco establece de forma general una serie de indicadores fisicoquímicos intervienen en el cálculo del estado de las masas de agua, ya que condicionan los indicadores biológicos.

En la Confederación Hidrográfica del Ebro se han establecido umbrales límites tentativos para determinar el *estado fisicoquímico* de las masas de agua (Tabla 2.7). En la Tabla 2.8 se muestran los valores obtenidos en el 2006, que ayudaran a determinar el estado ecológico. Los resultados obtenidos se extrapolan para hacer el diagnóstico de la correspondiente masa de agua, en aquellos tramos de río en los que se han muestreado varios puntos, se representa el peor resultado obtenido.

Tabla 2.7: Umbrales de los indicadores fisicoquímicos que afectan los indicadores biológicos.

Estado Químico	Nitratos (promedio anual)	Fósforo (promedio anual)	Oxígeno disuelto (mín. anual)	Amonio Tot (promedio anual)	Nitritos (promedio anual)	DQO (promedio anual)
Bueno	≤ 10 mg/l NO ₃	≤ 0,15 mg/l PO ₄	≤ 7 mg/l O ₂	≤ 0,25 mg/l NH ₄	≤ 0,10 mg/l NO ₂	≤ 10 mg/l O ₂
Moderado	entre 10 y ≤ 20 mg/l NO ₃	entre 0,15 y ≤ 0,30 mg/l PO ₄	entre ≥ 5 y 7mg/l O ₂	entre 0,25 y ≤ 0,40 mg/l NH ₄	entre 0,10 y ≤ 0,15 mg/l NO ₂	entre 10 y ≤ 15 mg/l O ₂
Malo	> 20 mg/l NO ₃	> 0,30 mg/l PO ₄	< 5 mg/l O ₂	> 0,40 mg/l NH ₄	> 0,15 mg/l NO ₂	> 15 mg/l O ₂

Tabla 2.8: Resultados de los indicadores fisicoquímicos de los puntos de muestreo en la cuenca del Alhama en el 2.006.

Masa de agua Punto de muestreo	NO ₃	PO ₄	DQO	NH ₄	O ₂	Diagnostico
276 - Río Alhama desde el río Linares hasta el río Añamaza 243 - Alhama en Venta de Baños de Fitero	7,85	0,00	0,14	0,00	9,80	Bueno
97 - Río Alhama desde el cruce con el canal de Lodosa hasta su desembocadura de el Ebro 214 Alhama en Alfaro	14,15	0,06	8,67	0,00	7,90	Bueno

Los resultados obtenidos en las dos masas de agua estudiadas muestran la buena calidad fisicoquímica de la cuenca.

**BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS**

Una vez conocidas las condiciones biológicas y fisicoquímicas que influyen en el estado ecológico de una determinada masa de agua. ¿Qué estado ecológico tienen las masas de agua en la cuenca del Alhama?

El estado ecológico (EE) asignado a cada masa de agua se calcula teniendo en cuenta los valores del estado biológico (EE_bio), este último año determinado por el índice de diatomeas, modificados por el estado fisicoquímico (EE_fq).

En la Tabla 2.9 se presentan el resultado del estado ecológico obtenido durante el año 2.006 en las masas de agua en la cuenca del Alhama.

Tabla 2.9: Resultados de la evaluación de estado químico de las masas de agua de la cuenca del Alhama en el 2.006.

Masa de agua	EE_bio	EE_fq	EE
295 – Río Alhama desde su nacimiento hasta el río Linares	Muy bueno	---	Muy Bueno*
297 – Río Alhama desde el río Linares hasta el río Añamaza	Moderado	Bueno	Moderado
97 – Río Alhama desde el cruce con el Canal de Lodosa hasta su desembocadura en el río Ebro.	Deficiente	Bueno	Deficiente
296 – Río Linares desde la E.A. 43 de San Pedro Manrique hasta su desembocadura en el río Alhama	Bueno	---	Bueno*

* En las masas de agua en las que solo se dispone de EE_bio o EE_fq, se asignará éste como resultado del EE final.

El estado ecológico la cuenca del río Alhama puede resumirse en:

- La deficiente calidad biológica que va adquiriendo el río Alhama a lo largo de su recorrido, hace que el estado ecológico de sus aguas alcance valores moderados y deficientes en su tramo bajo.
- El río Linares presenta un buen estado ecológico, aunque hacen falta controles fisicoquímicos que permitan confirmar este resultado.

Conociendo los estados químico ecológico de las masas de agua. ¿En qué estado se encuentran las masas de agua de la cuenca del Alhama?

La Directiva Marco del Agua establece como objetivo que todas las masas de agua deben alcanzar el buen estado ecológico.

Se considera que una masa de agua se encuentra en mal estado cuando:

- el estado químico es moderado, deficiente o malo, o
- el estado ecológico es malo.

De los controles realizados en la cuenca del río Alhama durante el año 2.006 se ha concluido que, **la masa de agua 295 (río Alhama desde el río Linares hasta el río Añamaza) presenta un estado moderado, y la masa de agua 97 (río Alhama desde el cruce con el Canal de Lodosa hasta su desembocadura en el río Ebro) se encuentra en estado deficiente.**

A pesar de no contar con datos de calidad químicos de la parte alta de la cuenca y de los afluentes del Alhama, se puede deducir, a partir de los buenos resultados de los índices de macroinvertebrados, que las masas de agua 295 (río Alhama desde su nacimiento hasta el río Linares) y 296 (Río Linares desde la E.A. 43 de San Pedro Manrique hasta su desembocadura en el río Alhama) se encuentran en buen estado.

¿Qué vertidos pueden afectar a la calidad del agua en la cuenca del Alhama?

De acuerdo con la base de datos de la Comisaría de Aguas de la CHE -en cuanto a autorizaciones de vertido la cuenca del Alhama cuenta con 63 puntos de vertido, de los cuales cerca del 38% corresponde a aguas residuales domésticas o asimilable a domésticas (procedentes de hostelería y comercios). El 62% restante corresponde a aguas residuales industriales, la mayor parte de vertidos se concentra en Alfaro con 19 puntos de descarga, seguido de Igea y Corella con 4 puntos, y Fitero y Rincón de Olivado con 3 puntos cada una.

- **Vertidos urbanos:** Los principales vertidos son los de Alfaro (autorizado y revisado en 1.994), Corella (autorizado y revisado en el 2.007), Cintruénigo (autorizado y revisado en el 2.008), Fitero (autorizado y revisado en el 2.007), Cervera del Río Alhama (autorizado y revisado en el 2.005), Igea (autorizado y revisado en el 2.005) y Cornago (autorizado y revisado en el 2.004).

**BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS**

Existen otras poblaciones de menor tamaño que cuentan con autorización de vertido, estas son: Aguilar del río Alhama, Cabretón, Castilruiz, Matalebreras, Rincón de Olivedo, San Pedro Manrique, Valdegutur, Valdeperillo, Valverde y Ventas de Cervera.

- **Vertidos industriales:** Están asociados en su mayoría a la industria de productos alimenticios (21%). Le siguen en importancia las descargas de explotaciones de ganado porcino y elaboración de vinos con el 16% de los vertidos, la elaboración de otros productos alimenticios, actividades relacionadas con la agricultura y la fabricación de ladrillos y tejas con el 6%.

Se pueden destacar:

- ✓ Conservas Geache S.A situada en el término de Alfaro, vierte al río Alhama.
- ✓ Alimentos Congelados Rioja (ALCORIOJA) en Alfaro, cuenta con un tratamiento de fangos activados.
- ✓ Heiz Ibérica S.A. en el término de Alfaro, cuenta con tratamiento de lagunaje aireado.
- ✓ Riberebro Integra S.A., centro logístico de comercialización de productos alimenticios en Alfaro, cuenta con sistema de tratamiento de fangos activados.
- ✓ Aperitivos Añavieja S.A. en el término de Olvega, vierte directamente al río Añamaza y cuenta con tratamiento secundario.
- ✓ Martirelo S.L. industria alimentaría de Añavieja, vierte directamente al río Añamaza y cuenta con tratamiento de fangos activos.
- ✓ Nosa Costa Gallega S.L. fabrica de elaboración y conservación de pescado y sus derivados, vierte directamente al río Alhama.
- ✓ Bodegas Isidro Milagro S.L. en el termino de Alfaro, cuenta con tratamiento de homogenización.
- ✓ Naves de cultivo de champiñón en el término de Igea, vierte directamente al río Linares.

De acuerdo con registros históricos en 1.999 el río Alhama a su paso por Cintruénigo sufrió los efectos negativos de un vertido de la empresa Kramer Hispania con altos contenidos de detergentes que provocó mortandad de peces. Las aguas residuales de la Kramer son tratados en la EDAR del municipio, sin embargo las tormentas registradas en mayo de ese año, hicieron que la planta se viera desborda provocando el vertido directo al río.

BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS

¿Cómo se realiza la depuración de las aguas residuales urbanas en la cuenca del Alhama? ¿Qué actuaciones hay previstas en la zona?

En los últimos años ha habido una fuerte inversión en depuración. El progresivo desarrollo de actuaciones en materia de saneamiento y depuración demuestra el interés de las Comunidades Autónomas por dar cumplimiento a las normas que dictan el tratamiento de aguas residuales urbanas antes de su vertido, con el fin de lograr una adecuada protección de las aguas continentales y marítimas (Directiva 910/2770/CEE) y hacer un uso sostenible del agua basado en la protección de los recursos hídricos (Directiva Marco de Agua 2000/60/CEE).

El tratamiento de las aguas residuales en la cabecera de la cuenca del Alhama es escaso, la mayor parte de los municipios de la parte alta cuentan con pozos sépticos o tanques imhoff, pero carecen de mantenimiento. Por el contrario, la mayoría de las localidades del tramo medio y bajo cuentan con tratamiento secundario.

Tabla 2.10: Listado de los sistemas de tratamiento secundario presentes en la cuenca del río Alhama

C.C.A.A.	Municipios	Sistema de Tratamiento	Población equivalente
La Rioja	Aguilar del Río Alhama	Lechos bacteriano	2.100
La Rioja	Alfaro	Aireación prolongada	40.000
La Rioja	Cervera del Río Alhama	Aireación prolongada	5.000
Navarra	Cintruéñigo	Lecho bacteriano	10.279
Navarra	Corella	Lecho bacteriano	10.221
La Rioja	Cornago	Lecho bacteriano	1.200
Navarra	Fitero	Lecho bacteriano	3.345
La Rioja	Igea	Aireación prolongada	3.200
La Rioja	Navajún	Tratamiento secundario	50
La Rioja	Rincón de Olivedo	Lecho bacteriano	1.500
Castilla y León	San Pedro Manrique	Fangos activados	---

Cada vez se habla más del mejillón cebra...¿qué afección tiene esta plaga en la cuenca del Alhama?

El mejillón cebra se detectó por primera vez en aguas de la cuenca del Ebro en julio de 2.001, en el meandro de Flix y el embalse de Ribarroja. En 2.004 se confirmó la presencia de adultos en el embalse de Mequinenza y en el 2.006 en el embalse de Sobrón.

Tanto la Confederación Hidrográfica como las Comunidades Autónomas realizan desde entonces muestreos periódicos para realizar el seguimiento de esta plaga.

La Confederación ha elaborado un mapa de afección potencial del mejillón cebra a fecha de enero de 2.007, las zonas señaladas se consideran susceptibles de presentar el molusco invasor. La Figura 2.22 muestra la parte de esta zona de afección potencial en la cuenca del Alhama.

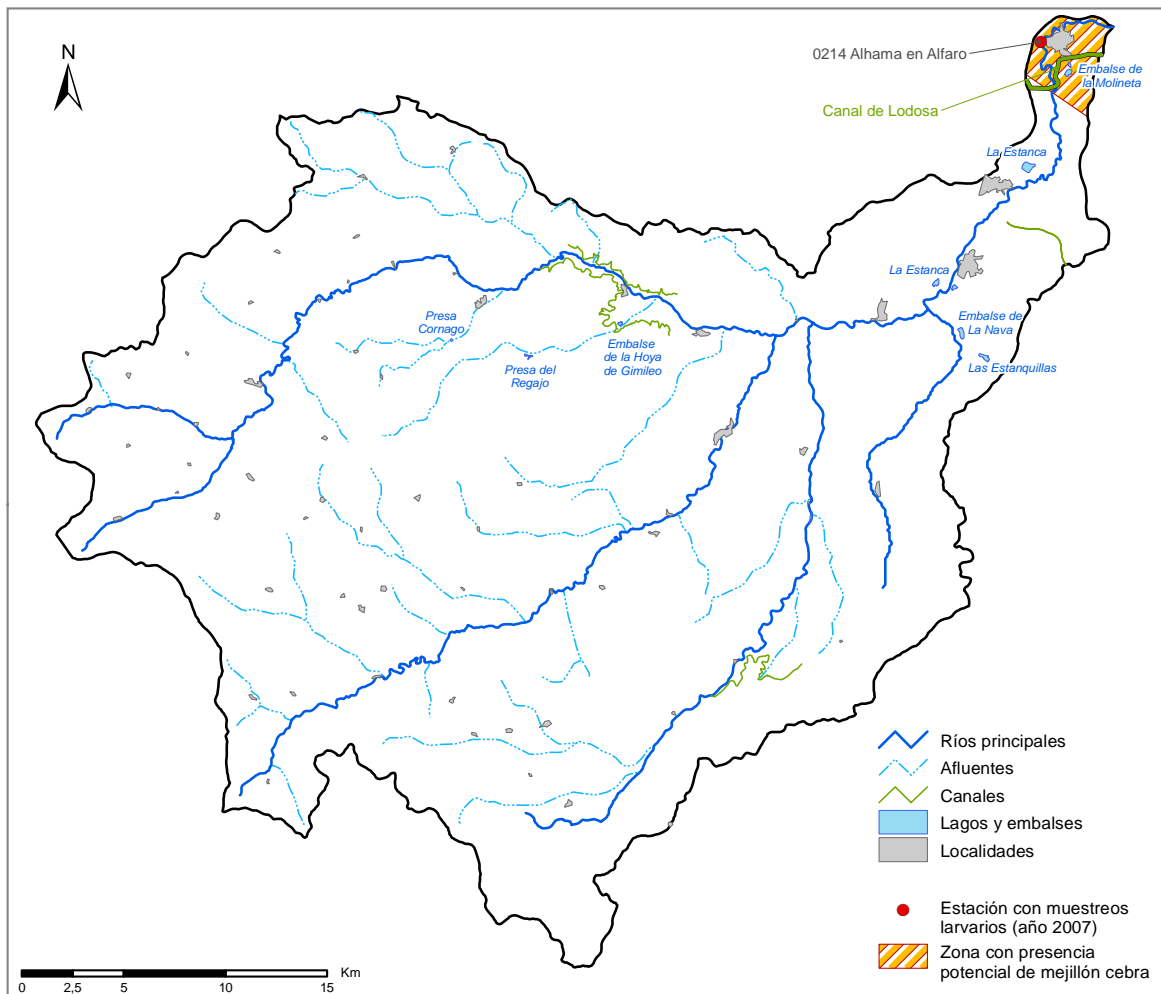


Figura 2.22: Áreas de potencial afección del mejillón cebra y Puntos en los que se realiza su seguimiento en el Alhama.

**BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS**

Desde el año 2.007 se vienen realizando muestreos para la detección del mejillón cebra en la cuenca del Alhama en la estación 0214 (Alhama en Alfaro), en la cual no se han registrado positivos de larvas. Sin embargo, en las balsas que se abastecen del canal de Lodosa, como en el caso del embalse de las Estanquillas en Cintruénigo se observa la presencia de ejemplares adultos.



**BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS**

¿Qué se puede decir con respecto al tipo de ríos desde el punto de vista de su dinámica y de sus riberas?

Desde este punto de vista los ríos de la cuenca del río Alhama son en su mayor parte de tipo sinuoso y en menor medida trezados, con distintas características en función de que el valle sea abierto, encajado o de fondo cóncavo. (Figura 2.23).

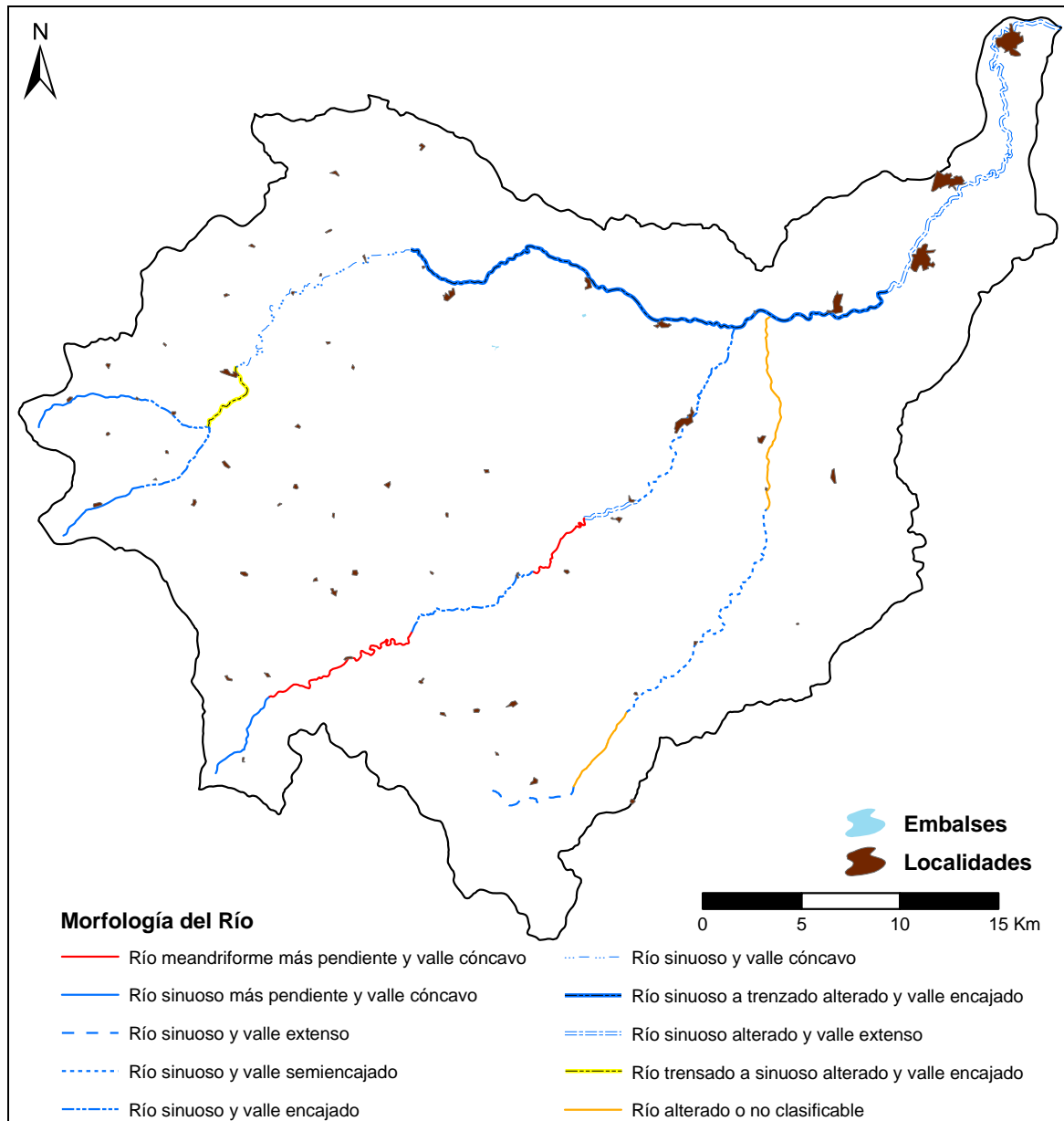


Figura 2.23: Tramificación de la red fluvial de la cuenca del río Alhama.

**BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS**

La Confederación Hidrográfica del Ebro lleva a cabo actuaciones de mantenimiento de la limpieza de los cauces, recuperación de la sección de desagüe, protección y sustitución de márgenes, recientemente estas actuaciones se han desarrollado en los términos municipales de Alfaro y Corella.

Las actuaciones más recientes llevadas a cabo en los ríos de la cuenca se pueden consultar en:

<http://oph.chebro.es/DOCUMENTACION/Cauces/index.htm>

**BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS**

Hasta ahora hemos hablado de la calidad del agua de los ríos, lagos y embalses. ¿Qué se puede decir sobre la calidad de las aguas subterráneas?

Existen varias redes de control de la calidad de las aguas subterráneas en la cuenca del Ebro. Las principales son las de caracterización general de las aguas y la de control de los acuíferos con problemas de contaminación por nitratos y por actividades industriales.

En la cuenca del río Alhama existen puntos de control de la red básica y algunos datos históricos (Figura 2.24). Con carácter general, puede decirse que el agua subterránea de la cuenca viene determinada por la disolución de los materiales del acuífero por el que transcurre.

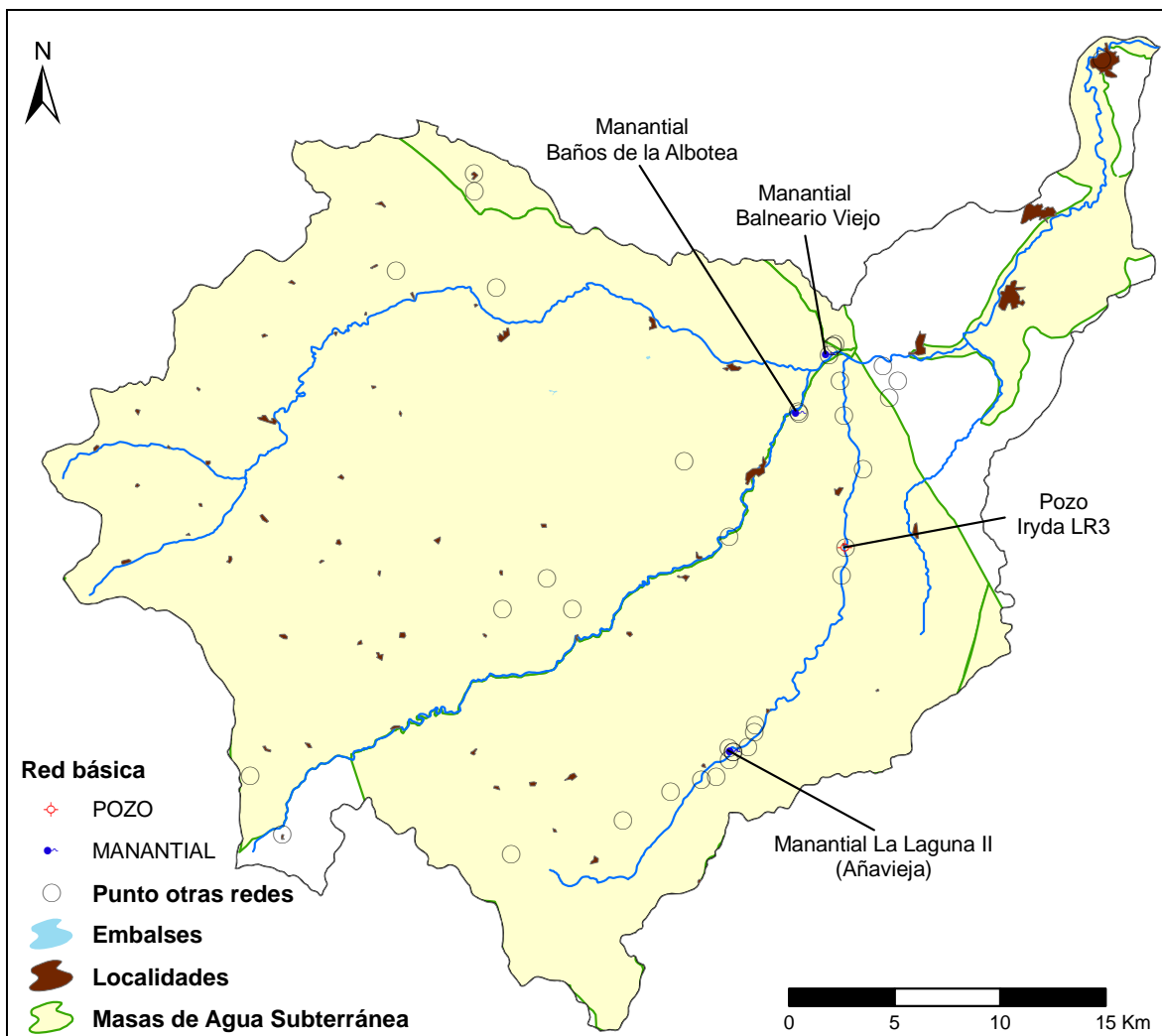


Figura 2.24: Situación de los puntos de control de calidad del agua subterránea de la cuenca del río Alhama.

BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS

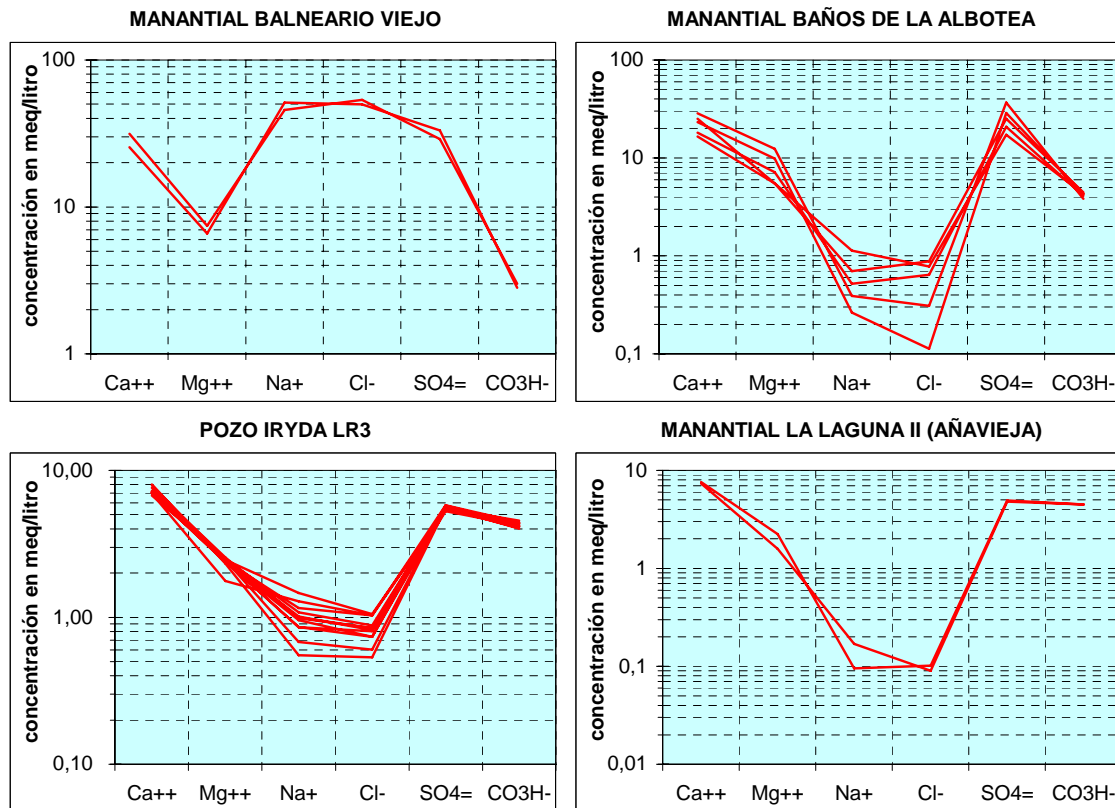


Figura 2.25: Composición química de algunos manantiales y pozos de la cuenca del río Alhama.

Analizaremos cada una de las masas de agua que encontramos en nuestra cuenca con respecto a su composición química distinguiendo principalmente la masa de agua subterránea de Fitero - Arnedillo:

- En la **masa de agua Añavieja-Valdegutur** tratamos con aguas predominantemente de tipo bicarbonatado a sulfatado, cálcico a cálcico-magnésico, con mineralización entre ligera y notable. A lo largo del río Añamaza no se aprecia una diferenciación notable en las aguas del acuífero, si bien tiene lugar en ligero aumento de la mineralización que se corresponde con un incremento en el contenido de iones sulfato e iones magnesio.
- En la **masa de agua subterránea de Cameros** nos encontramos facies hidroquímicas muy variables en función del tiempo de residencia y material atravesado. Las zonas de cabecera con poco tiempo de residencia suelen presentar facies bicarbonatada cálcica de baja a media mineralización. También son frecuentes las aguas sulfadas cálcicas de media a muy alta mineralización.

BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS

- En la **masa de agua subterránea de Fitero-Arnedillo** se diferencian tres tipos de aguas:
 - Cloruradas sódicas, coincidentes con los fenómenos termales existentes en el borde la Sierra de Cameros en contacto con la depresión del Ebro y que dan origen a los balnearios de Fitero y Arnedillo.
 - Sulfatado cálcicas, correspondientes a aguas no termales asociadas igualmente al borde oriental de la Sierra de Cameros y que constituyen el drenaje de la misma.
 - Bicarbonatado cálcicas, asociadas fundamentalmente a manantiales que drenan materiales del Weald y Jurásico.

Nº Inventario	Toponimia	Naturaleza	Conductividad	Facies
241280005	Balneario Nuevo (Fitero)	Manantial	6000 $\mu\text{s/cm}$	Clorurado - Sódica
241230015	IRYDA (Grávalos)	Sondeo		Sulfatada - Cálcica
241210001	Fuente los Caños (Muro de Aguas)	Manantial	350-370 $\mu\text{s/cm}$	Bicarbonatado cálcica

El balneario de Fitero muestra una composición clorurado sódica, con aguas termales extremadamente duras y fuertemente mineralizadas. La conductividad eléctrica registrada en este punto supera los 6000 $\mu\text{s/cm}$.

En el sondeo de Grávalos, las aguas muestran una composición netamente sulfatada-cálcica, muy duras y fuertemente mineralizadas. La fuente de Muro de aguas representa las aguas menos mineralizadas de la unidad, con una conductividad entre 350 y 370 $\mu\text{s/cm}$. Muestra una composición de tipo bicarbonatada cálcica, con un notable incremento del contenido en iones de sodio en la campaña de invierno.

El contenido de nitratos, como posible índice de contaminación antrópica, es bajo en todos los casos. Únicamente se detecta un valor algo mayor en el sondeo de Grávalos.

En el **Aluvial del Ebro: Tudela-Lodosa**, facies bicarbonatada-clorurada cálcica. Terrazas del Ebro, varía de facies sulfatadas a mixtas bicarbonatadas - sulfatadas cálcico magnésicas en las zonas de influencia

BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS

de los barrancos laterales que atraviesan los materiales terciarios. La mineralización por lo general es alta. Se alcanzan los valores máximos de conductividad en los límites laterales de la masa de agua y los mínimos en los aluviales actuales, aumentando aguas abajo.

La **masa de agua subterránea de Somontano del Moncayo** apenas se puede llegar a decir que afecte a la cuenca del río Alhama, porque más que pertenecer a la cuenca, limita con ella. Realmente afecta a las cuencas hidrográficas del Queiles, Huecha y Jalón.

En general el contenido de nitratos de los puntos de agua de los que se dispone de medida no presenta valores indicadores de contaminación.

Sin embargo, en el Aluvial del Ebro: Tudela-Lodosa se ha registrado una contaminación por nitratos, con concentraciones superiores a 100 mg/l en los límites laterales del aluvial del Ebro, zona de menor tasa de renovación y alta recarga por retornos de riego. Afecta a los aluviales del río Aragón y Ega, las terrazas del Ebro junto al límite lateral de la margen derecha del Ebro. El resto del aluvial del Ebro, registra contenidos de nitrato por debajo de los 25 mg/l, por lo tanto no parece que la zona de la cuenca del río Alhama esté afectada.

También es posible la presencia contaminación de origen urbana e industrial. Así, en este aluvial existen un total de 32 industrias IPPC y 24 puntos de vertido de aguas residuales sin depurar. Esta masa de agua está en riesgo de no alcanzar los objetivos medioambientales.

¿Cuál es la situación del río Alhama frente al cumplimiento de los caudales ecológicos?

Llegar a conocer el caudal mínimo que hay que dejar en un río para que mantenga unas condiciones ecológicas mínimas es una cuestión difícil. Por el momento el caudal ecológico que hay que respetar en la cuenca del Alhama es, según el Plan Hidrológico, el 10% de la aportación que circularía en régimen natural.

Los problemas ligados al cumplimiento de estos caudales en la cuenca del río Alhama se encuentran asociados fundamentalmente a las derivaciones para los regadíos a lo largo de todo el río y principalmente en su zona baja.

**BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS**

Los caudales mínimos definidos en los puntos donde hay estaciones de aforos y los resultados de la evaluación de su cumplimiento (Figura 2.26) ponen de relieve que:

- En el tramo del río Alhama controlado por la estación de aforo de Aguilar de Alhama se observa que, pese a ser una serie bastante antigua, a partir de 1963 no se cumplía el caudal medioambiental con un porcentaje de fallos superior al 30% en algunos años.
- A lo largo de su recorrido, el río Alhama no sólo no va mejorando con respecto al volumen de agua que lleva aguas abajo, sino que cada vez tiene más problemas para mantener el caudal ecológico, como así lo demuestran las estaciones de aforo de Cervera del Río Alhama y Cintruénigo, pues si en la primera el tanto por ciento de los días en los que no se cumple el caudal ecológico, suele superar el 50 % en Cintruénigo ya estamos hablando del 80 %.
- En el río Linares, el panorama, es muy similar y aunque el porcentaje de días en los que el caudal circulante no supera al caudal ecológico varía mucho de un año a otro, se puede concluir que para las estaciones de aforo de San Pedro Manrique e Igea raro es el año en que el tanto por cien de fallos baja del 20%.
- Finalmente observamos en la estación de aforos en Dévanos que el caudal ecológico que pasa por el río Añamaza en ese punto tiene sus máximos desajustes desde el año ochenta hasta la actualidad, producidos como en todos los casos anteriores por las detracciones de agua para riego de tierras de cultivo.

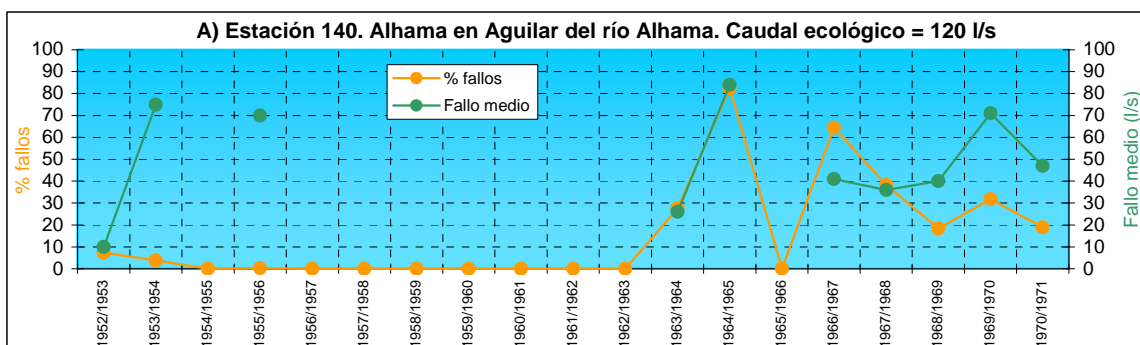


Figura 2.26: Evolución durante todo el periodo con datos del porcentaje de días en los que no se cumple el caudal ecológico y fallo medio anual de las estaciones de aforos de de la cuenca del río Alhama. El porcentaje se ha estimado como el porcentaje de días que no se cumple el caudal ecológico (fallo) respecto el total de días medidos. El fallo medio se ha calculado como el valor medio de la diferencia entre el caudal ecológico y el caudal circulante en todos los días que no cumplen el caudal ecológico.

BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS

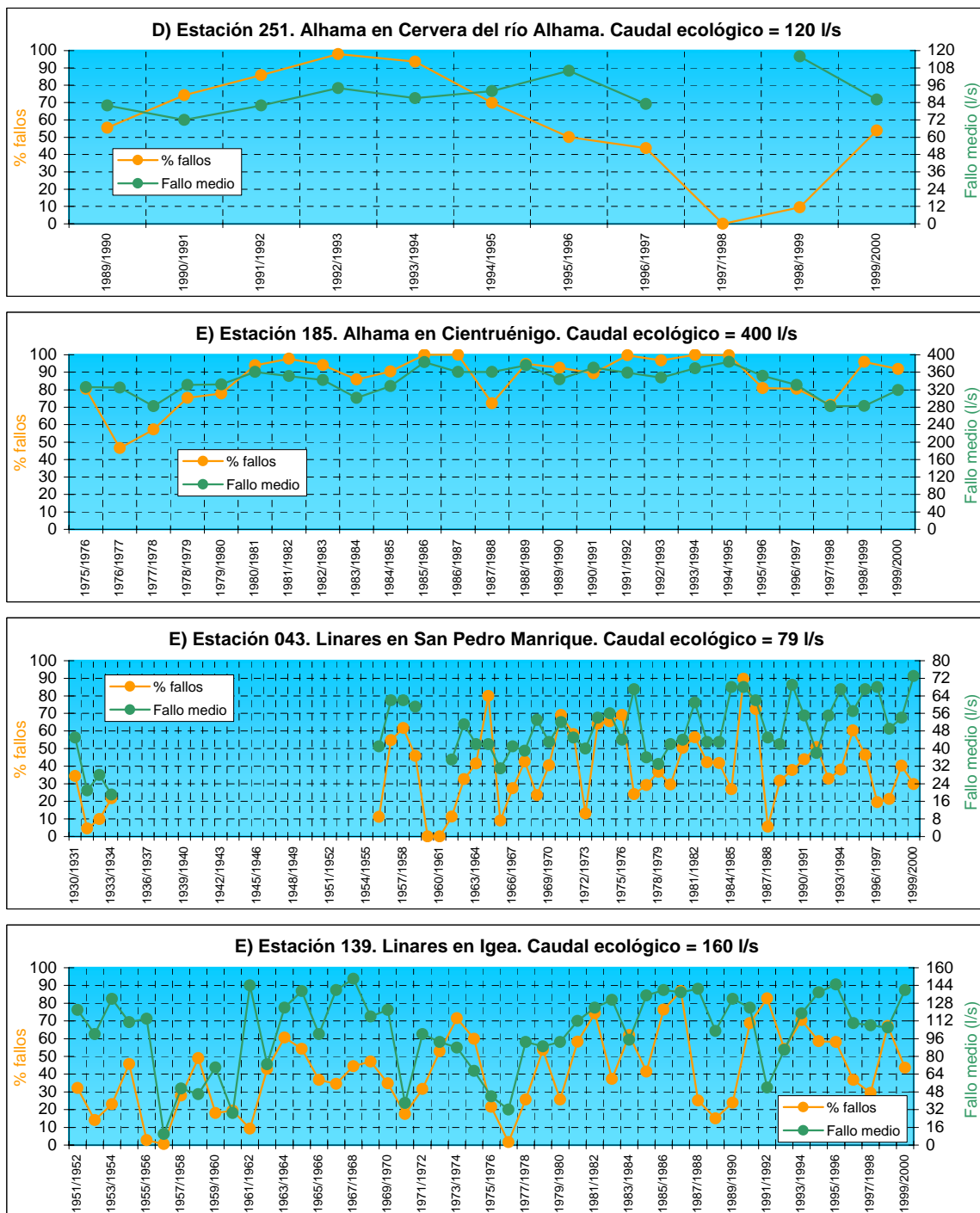


Figura 2.26 (continuación): Evolución durante todo el periodo con datos del porcentaje de días en los que no se cumple el caudal ecológico y fallo medio anual de las estaciones de aforos de de la cuenca del río Alhama. El porcentaje se ha estimado como el porcentaje de días que no se cumple el caudal ecológico (fallo) respecto el total de días medidos. El fallo medio se ha calculado como el valor medio de la diferencia entre el caudal ecológico y el caudal circulante en todos los días que no cumplen el caudal ecológico.

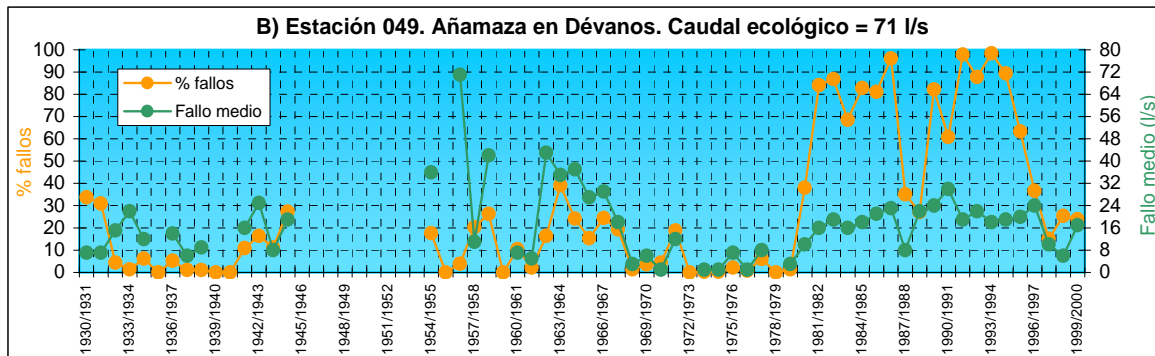


Figura 2.26 (continuación): Evolución durante todo el periodo con datos del porcentaje de días en los que no se cumple el caudal ecológico y fallo medio anual de las estaciones de aforos de la cuenca del río Alhama. El porcentaje se ha estimado como el porcentaje de días que no se cumple el caudal ecológico (fallo) respecto el total de días medidos. El fallo medio se ha calculado como el valor medio de la diferencia entre el caudal ecológico y el caudal circulante en todos los días que no cumplen el caudal ecológico.

Hasta ahora hemos hablado del cumplimiento del caudal ecológico propuesto en el plan de cuenca. ¿Hay alguna nueva propuesta de caudales ecológicos?

Es importante hacer referencia a que en los últimos años se han desarrollado nuevos métodos para la determinación de los caudales mínimos que en muchos casos proporcionan valores mayores que el 10% propuesto en el Plan Hidrológico de Cuenca.

Un buen ejemplo lo constituye la aplicación del denominado *método del caudal básico* a las estaciones de aforos de la cuenca que proporciona un caudal medioambiental del orden del 25 al 40 % del caudal medio anual en régimen natural, debidamente modulado mensualmente como se indica en la Tabla 2.11.

El gobierno de La Rioja realizó en 1999 una propuesta de caudales ecológicos en los afluentes del río Ebro que atraviesan su territorio, mediante la aplicación del método de simulación del hábitat natural (PHABSIM) y la modelación hidráulica de caudales ambientales (IFIM).

En todo caso, la aplicación de nuevos caudales mínimos debe ir acompañada de un análisis riguroso de las disponibilidades reales del recurso y del estado de los derechos del agua. La propuesta de unos nuevos caudales mínimos debe realizarse en el marco de un proceso de concertación social con un análisis previo de los costes económicos que implica su aplicación. Por el momento, no se han realizado este tipo de aproximaciones globales a la definición de los caudales mínimos en la cuenca del río Alhama.

**BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS**

Tabla 2.11: Régimen de caudales de mantenimiento de la cuenca del río Alhama obtenido con el método del caudal básico y comparación con el 10 % del Plan Hidrológico de cuenca.

		Alhama en Aguilar del Río Alhama (140)	Alhama en Cientruénigo (185)*	Linares en San Pedro Manrique (043)*	Linares en Igea (139)*
Cuenca vertiente (Km ²)		223	1120	105	326
Caudal medio anual (m ³ /s)		1,04	0,42	0,67	1,20
Caudal mínimo (10 % plan de cuenca (m ³ /s)		0,12	0,40		0,16
Caudal medio de mantenimiento anual (m ³ /s)		0,18	0,04	0,06	0,09
Porcentaje del caudal de mantenimiento respecto del medio anual (%)		17,5	10,2	8,7	7,5
Caudal básico (m ³ /s)		0,10	0,01	0,02	0,04
Caudales de mantenimiento Mensuales (m ³ /s)	Oct	0,02	0,03	0,05	0,05
	Nov	0,02	0,06	0,09	0,09
	Dic	0,03	0,07	0,09	0,09
	Ene	0,06	0,08	0,11	0,11
	Feb	0,09	0,08	0,11	0,11
	Mar	0,06	0,08	0,12	0,12
	Abr	0,05	0,08	0,14	0,14
	May	0,07	0,07	0,12	0,12
	Jun	0,07	0,06	0,11	0,11
	Jul	0,03	0,03	0,05	0,05
	Ago	0,02	0,02	0,04	0,04
	Sep	0,01	0,03	0,05	0,05

* Estas tres estaciones tienen un régimen muy afectado por las detracciones para riego y por ello el caudal mínimo estimado está claramente subestimado.

En la actualidad se encuentra en proceso de adjudicación por parte del Ministerio de Medio Ambiente el estudio de los caudales ambientales de todas las Confederaciones Hidrográficas. El objetivo es la definición de un régimen de caudales ambientales definidos a partir de la ejecución de estudios hidrobiológicos y de un proceso de concertación social.

¿Hay algún problema de uso de agua subterránea intensivo en la cuenca del río Alhama?

Para el control del estado cuantitativo en el que se encuentran los acuíferos se dispone de las redes de control piezométrico y de control foronómico, gestionadas actualmente por la Confederación Hidrográfica del Ebro.

**BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS**

La red de control piezométrico lleva en funcionamiento desde 1.980 y tiene como principal objetivo el proporcionar información de carácter general sobre la evolución de los niveles del agua subterránea de todas las masas de la cuenca. Esto permite observar la respuesta de éstas a la recarga y a los periodos de sequía, así como la afección de los bombeos en determinadas zonas.

En la cuenca del río Alhama se dispone de seis puntos de control (Figura 2.27); tres situados dentro de la masa de agua de Añavieja-Valdegutur, en Cervera del Río Alhama, Valdegutur y Añavieja, otro en la masa de agua de Cameros en Rincón de Olivedo y otro en Fitero-Arnedillo, en Villarroya, aunque en sentido estricto este último está en la cuenca del Arroyo Cantares fuera de la cuenca del río Alhama.

Los piezómetros situados sobre la masa de agua de Añavieja-Valdegutur controlan el acuífero carbonatado del Cretácico inferior, las denominadas Calizas de Cabretón (IPA 2412-80065), en Cervera del Río Alhama en la zona de descarga del acuífero mesozoico al río Alhama en las proximidades del Manantial de la Pesquera y las areniscas y calizas del Grupo Tera en Valdegutur (IPA 2413-40010) en la zona de recarga por infiltración del río Añamaza en el embalse de Valdegutur o Añamaza. El piezómetro de Añavieja (IPA 241370052) controla las series carbonatadas del Jurásico medio e inferior en la zona de descarga de este acuífero al río Añamaza, entre Añavieja y Dévanos. Este último, junto con el de Cervera del Río Alhama, fueron construidos en el marco del Proyecto de Construcción de Sondeos e Instalación de la Red Oficial de Control de Aguas Subterráneas de la Cuenca del Ebro del MMA. Este proyecto está destinado, entre otras cosas, a mejorar la antigua red sustituyendo algunos de los viejos piezómetros por otros bien caracterizados e incorporar nuevos puntos en aquellas masas de agua que hasta la actualidad no presentaban ningún tipo de control piezométrico.

Dentro de este proyecto también se construyeron los piezómetros de Rincón de Olivedo (IPA 241270051) en Cameros y el de Villarroya (IPA 241220028) en la masa de agua de Fitero-Arnedillo. El primero está destinado a controlar el acuífero de las calizas arenosas del Grupo Oncala y el segundo el acuífero carbonatado del Jurásico inferior (Grupo Renales).

Todos estos piezómetros fueron construidos durante el 2005-2007, lo que justifica que posean series muy cortas en las cuales no se pueden identificar tendencias piezométricas.

En los gráficos mostrados más abajo se observa en el Sondeo IRYDA Añamaza, que se empezó a controlar en julio de 1989, ha registrado una

BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS

oscilación piezométrica de 20,5 m desde una profundidad máxima de 43,99 m. Su registro tiene una respuesta estacional, con mínimos al final del año hidrológico, aunque predomina su carácter plurianual. Tras un primer periodo de clara tendencia al descenso, hasta septiembre de 1995, registró una recuperación de niveles hasta septiembre de 1997 a la que siguió un periodo de ligeros descensos hasta noviembre de 2002. En 2003 y 2004 registró una recuperación que le ha llevado a los niveles iniciales al que ha seguido otro de ligera tendencia al descenso. No se detectan problemas derivados de una extracción intensiva.

Del Sondeo de Cervera del río Alhama, con registro de tan solo 3 años, muestra una clara concordancia en esos años con el sondeo de Iryda Añamaza, por lo que se puede concluir que tampoco presenta problemas de extracción intensiva.

El piezómetro de Villarroya está emplazado sobre las dolomías y calizas (carniolas) del acuífero Jurásico marino en la zona de recarga del acuífero mesozoico del flujo somero no termal de la masa de agua subterránea. El flujo se dirigirá hacia la descarga regional hacia el río Alhama en Fitero o más probablemente a la descarga que se produce al N de Grávalos en el Arroyo Cantares. Se empezó a controlar en diciembre de 2004 y ha registrado una ligera respuesta estacional y presenta una continuada tendencia al descenso de niveles desde el comienzo del control que se ha suavizado en el último periodo.

**BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS**

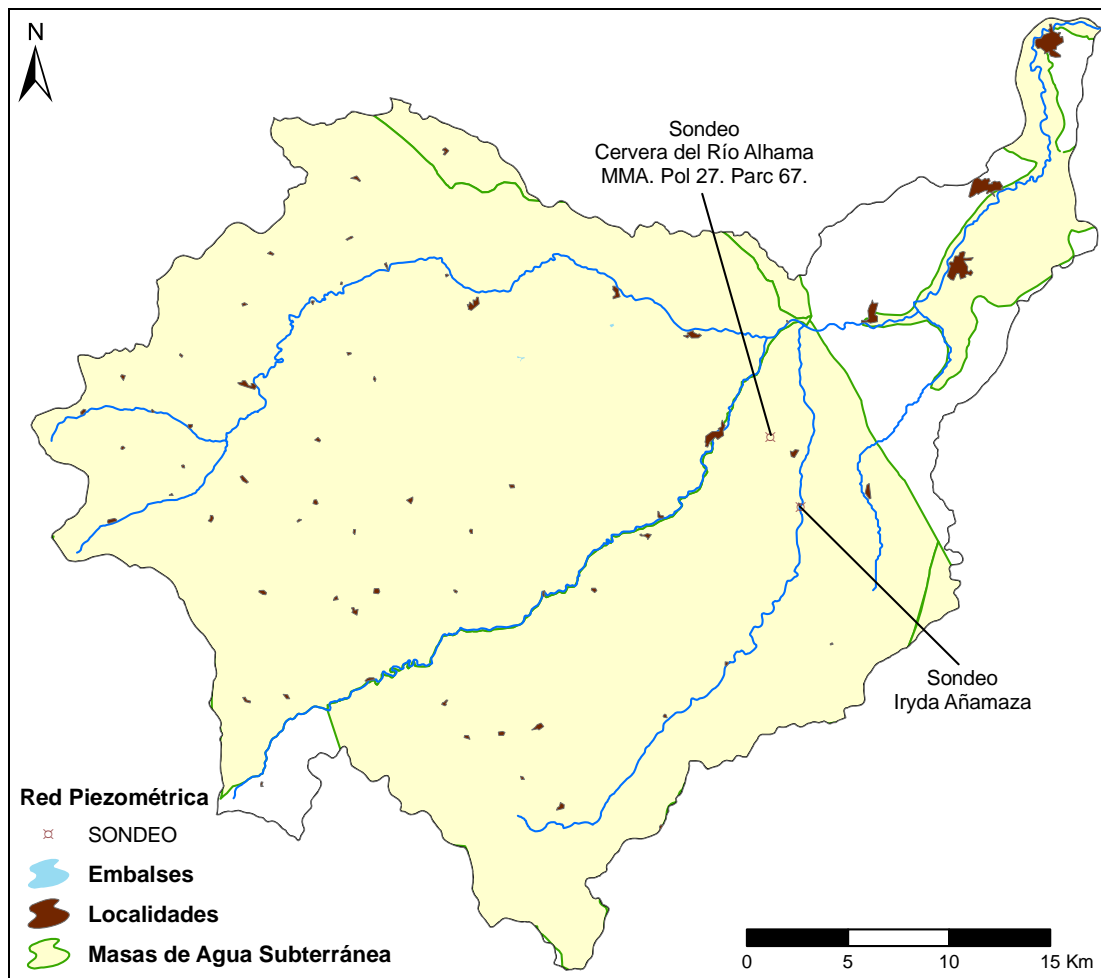


Figura 2.27: Red de control del estado cuantitativo de las masa de agua subterránea en la cuenca del río Alhama.

**BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS**

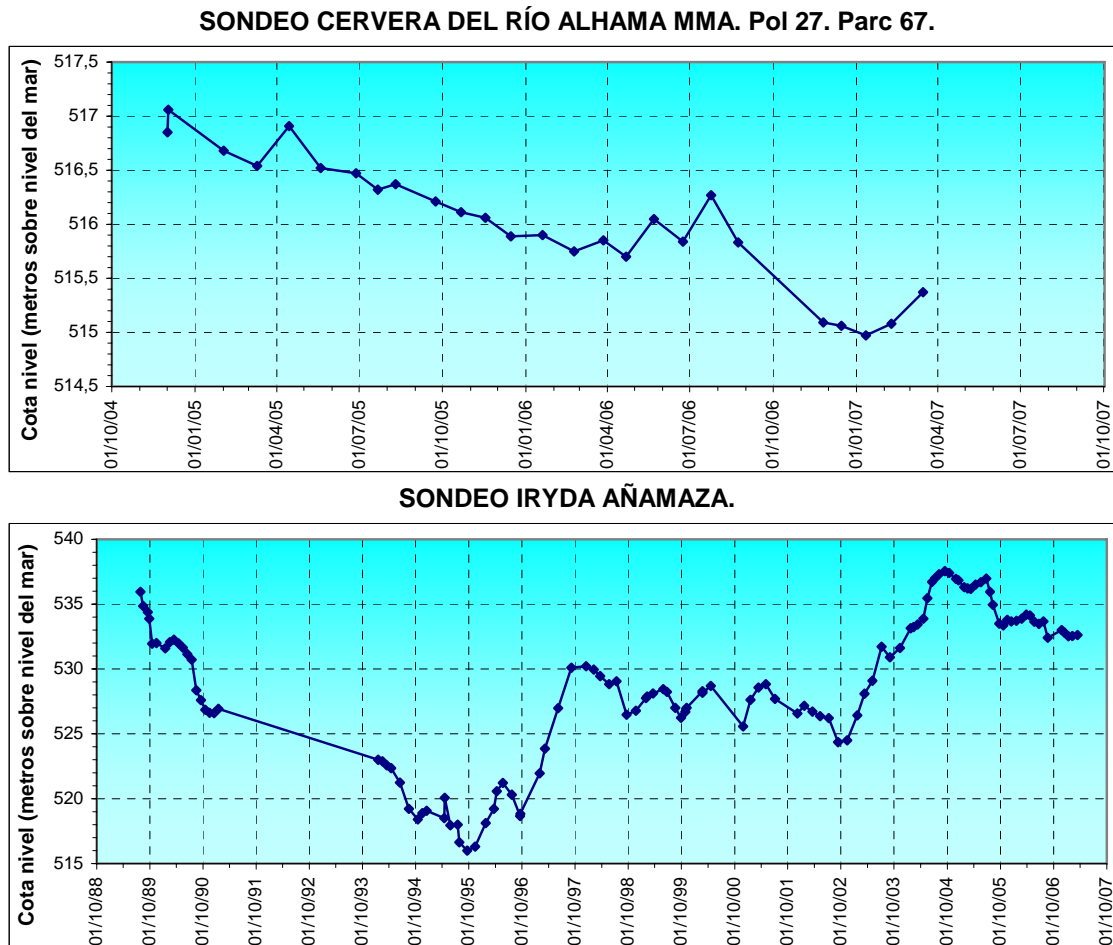


Figura 2.28: Evolución piezométrica de las cotas de nivel de los sondeos existentes en la cuenca del río Alhama.

Anotar además que dentro del proyecto *Proyecto de Construcción de Sondeos Para la Adecuación de las Redes de Piezometría y Calidad de las Aguas Subterráneas. Cuenca del Ebro* se contempla la construcción de un nuevo sondeo en el término municipal de Valdeprado (Soria) para caracterizar el acuífero calcáreo del Grupo Oncala.

Por otro lado, la red foronómica de la Confederación Hidrográfica del Ebro controla de forma periódica los caudales en determinados puntos de descarga significativa de agua subterránea, bien en manantiales o en tramos de río. En esta cuenca se realizan controles periódicos de las descargas subterráneas del acuífero carbonatado Jurásico al río Alhama en la zona de Baños de Fitero, mediante aforos diferenciales, y de los aportes del Añamaza aguas abajo de la Laguna de Añavieja mediante aforos del Canal de San Salvador y del río Añamaza aguas abajo del azud del mismo canal.

En todos estos puntos de control no se ha observado ningún tipo de afección cuantitativa sobre los acuíferos de la cuenca.

BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS

En las zonas de cabecera son pocas las extracciones de agua, fundamentalmente para abastecimiento de pequeñas localidades y en los acuíferos aluviales, aunque el volumen de extracción es más elevado, también son mayores sus recursos.

En la actualidad hay que destacar el aumento de la explotación que prevé en el término municipal de Añavieja en la antigua laguna de Añavieja que existió ahora aproximadamente 2 siglos debido a que a unos pocos kilómetros aguas arriba la Junta de Castilla León ha solicitado un aprovechamiento de aguas subterráneas en la zona de concentración parcelaria de Añavieja-Castilruiz (Soria) para riego de 384,71 has con un volumen máximo anual de 2,15 hm³. Para minimizar afecciones a la descarga y dar viabilidad del proyecto desde la Confederación se ha recomendado realizar una investigación hidrogeológica previa encaminada a diversificar las extracciones en los diferentes acuíferos jurásicos.

**BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS**

Hasta ahora hemos hablado sobre todo del río. Pero ¿qué se puede decir respecto a los usos del territorio por el hombre?

La cuenca del río Alhama presenta una ocupación del terreno dominada por la superficie de matorral (32.5%) de toda la cuenca, secano (32,4 %), bosque (14,1 %), regadío (8,55%) y prados y pastizales (4,9 %), además los ríos y cauces ocupan un 1,49% de toda la cuenca. La zona de cabecera está dominada por el matorral y en tramo bajo se pueden observar las tierras de labor en secano y en regadío. También se puede observar una importante proporción de terreno dedicada a labores en secano en la parte alta del río Añamaza. (Tabla 2.12 y Figura 2.29).

Tabla 2.12: Principales usos de suelo de la cuenca del río Alhama.

Descripción uso del suelo	Superficie (km ²)	Porcentaje (%)
Matorral esclerófilo mediterráneo. Matorrales subarbusivos o arbustivos muy poco densos	324,73	18,82
Tierras de labor en secano	287,47	16,66
Mosaico de cultivos agrícolas en secano con espacios significativos de vegetación natural y semi-natural	172,87	10,02
Bosques de coníferas con hojas aciculares	119,64	6,93
Matorral esclerófilo mediterráneo. Grandes formaciones de matorral denso o medianamente denso	108,07	6,26
Cultivos herbáceos en regadío	97,62	5,66
Matorral boscoso de transición. Matorral de coníferas	89,61	5,19
Otros pastizales mediterráneos	84,75	4,91
Mosaico de cultivos anuales con prados o praderas en secano	50,01	2,90
Bosque mixto	49,32	2,86
Mosaico de cultivos anuales con cultivos permanentes en secano	48,77	2,83
Bosques de frondosas perennifolias	42,64	2,47
Matorral boscoso de transición. Matorral de bosque mixto	38,24	2,22
Bosques de frondosas caducifolias y marcescentes	31,75	1,84
Ríos y cauces naturales	25,78	1,49
Mosaico de cultivos permanentes en regadío	24,96	1,45
Viñedos en regadío	24,85	1,44
Usos menores del 1%*	104,15	6,04
TOTAL	1725,24	100

* Incluye: "Afloramientos rocosos y canchales". "Autopistas, autovías y terrenos asociados", "Bosques de frondosas. Bosques de ribera", "Cárcavas y/o zonas en proceso de erosión", "Cultivos anuales asociados con cultivos permanentes en secano", "Embalses", "Espacios orófilos altitudinales con vegetación escasa", "Estructura urbana abierta", "Frutales en regadío. Otros frutales en regadío", "Frutales en secano", "Matorral boscoso de transición. Matorral de frondosas", "Mosaico de cultivos agrícolas en regadío con espacios significativos de vegetación natural y semi-natural", "Mosaico de cultivos anuales con cultivos permanentes en regadío", "Mosaico de cultivos anuales con prados o praderas en regadío", "Mosaico de cultivos mixtos en secano y regadío", "Mosaico de prados o praderas con espacios significativos de vegetación natural y semi-natural", "Olivares en secano", "Otros pastizales templado oceánicos", "Prados o praderas", "Tejido urbano continuo", "Viñedos en secano" y "Zonas industriales".

**BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS**

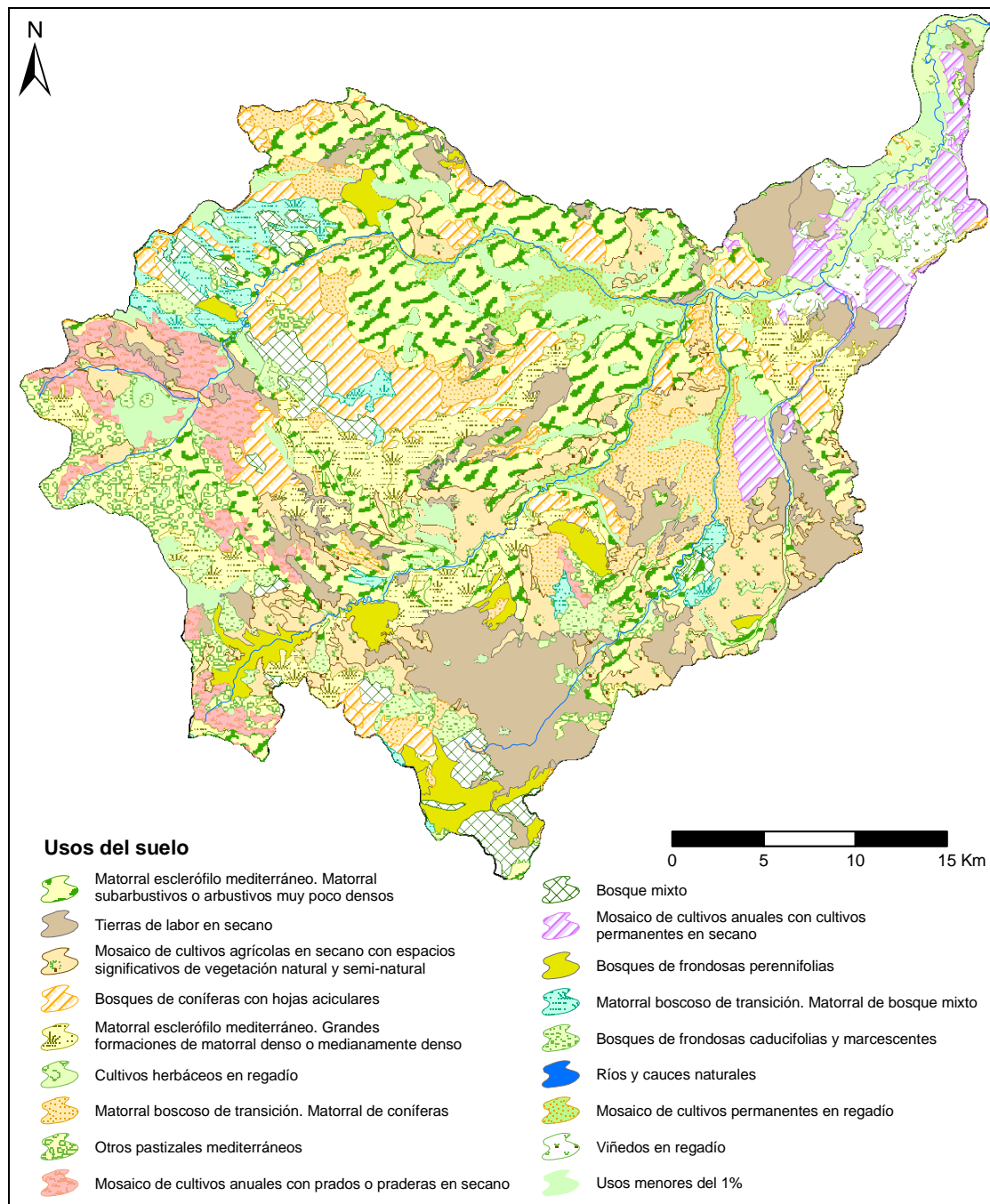


Figura 2.29: Mapa de usos del suelo del año 2000 de la cuenca del río Alhama (según Corine LandCover).

**BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS**

¿Cuántos habitantes pueblan la cuenca del río Alhama?

En el censo de población del año 2.005 los habitantes de los municipios de la cuenca del Alhama eran del orden de 33.150 (figura 2.30), lo que supone una densidad de 26 habitantes/km². La mayor densidad de población se concentra en la zona baja de la cuenca, cercana a su desembocadura y a medida que nos acercamos al nacimiento del río, el número de pobladores de las localidades disminuye (Figura 2.30). Así, Alfaro (La Rioja), Corella y Cintruénigo (Navarra) suponen aproximadamente un 72 % de la población de la cuenca.

La cuenca hidrográfica queda enclavada en el territorio de 37 términos municipales, de los que la mitad tienen menos de 200 habitantes, cuatro tienen de 500 a 1.000 habitantes (San Pedro Manrique, Cornago, Igea, Aguilar del Río Alhama), dos de 1.000 a 5.000 (Fitero y Cervera del Río Alhama), y tres términos municipales de 5.000 a 10.000 habitantes (Cintruénigo, Corella y Alfaro).

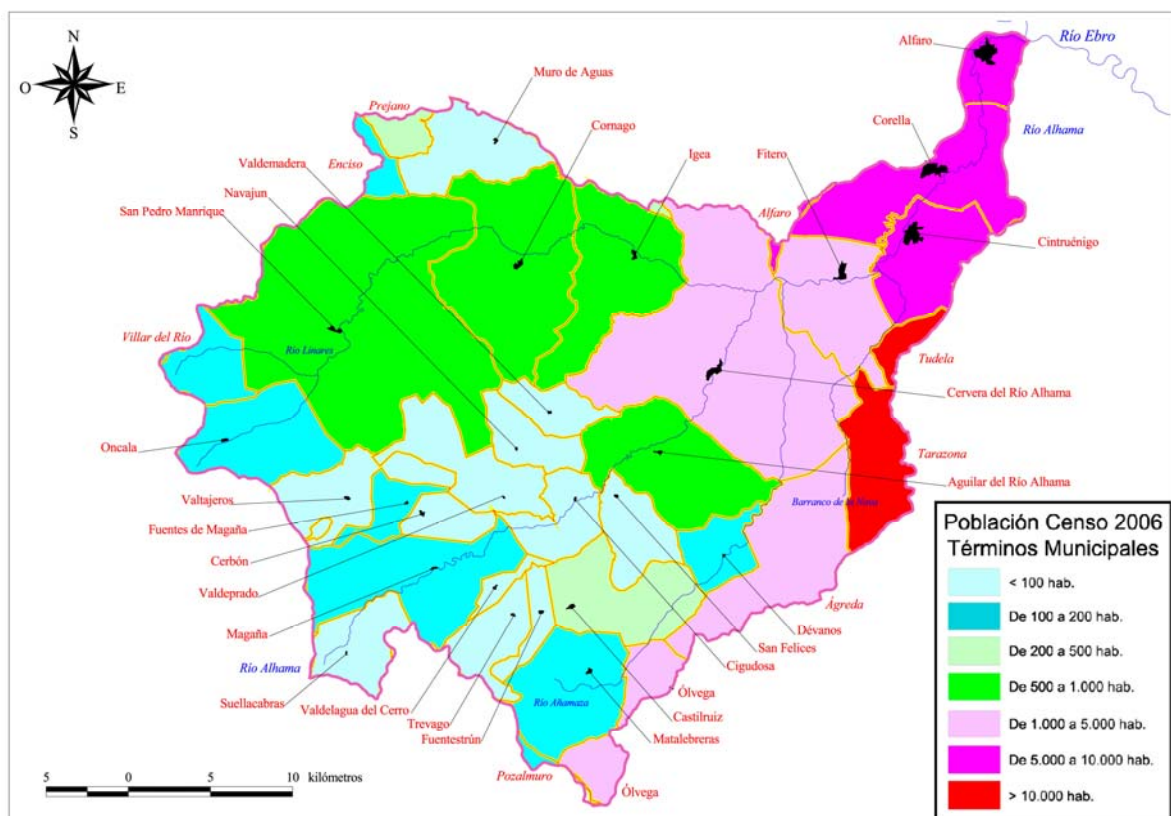


Figura 2.30: Distribución de la población por municipios en la cuenca del río Alhama.

**BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS**

Algunos términos municipales como los de Tudela, Tarazona, Ágreda y Ólvega se sitúan en un porcentaje de su término municipal dentro de la cuenca hidrográfica del río Alhama, sin embargo el núcleo de población principal de estos se encuentra en la cuenca hidrográfica del río Queiles, de forma que su influencia sobre la cuenca es indirecta. Lo mismo ocurre con los términos municipales de Enciso y Prejano que tienen sus núcleos principales en la cuenca hidrográfica del Cidacos o con el término municipal de Grávalos.

Teniendo en cuenta todos los núcleos de población de todos los términos municipales que se encuentran en mayor o menor medida dentro de la cuenca hidrográfica la cifra ascendería a 83.500 habitantes, principalmente debido a la población de Tudela (32.345 hab.) y Tarazona (10.875 hab.)

La evolución de la población se ha producido de forma diferente en las distintas localidades de la cuenca, distinguiendo dos zonas con evoluciones contrapuestas durante el siglo XX.

- Las poblaciones asentadas en la desembocadura del río Alhama y que se encuentran cercanas al eje del río Ebro. Han experimentado un aumento de su población prácticamente estable y continua desde 1.900, aumentando su población aproximadamente un 50% a lo largo de este siglo. Estas poblaciones son las de Alfaro, Corella y Cintrúenigo.
- El resto de poblaciones de la cuenca sufren un descenso acusado principalmente en los años comprendidos entre 1.940 a 1.970.

Se podría llegar a concluir que este descenso es tanto más acusado en aquellas localidades que se encuentren más alejadas de la desembocadura.

El descenso de población en la cuenca es de aproximadamente de un 23 %, puesto que el número de poblaciones en las que descienden su número de habitantes es mayor que en las que aumentan.

En las Figuras 2.31 y 2.32 se puede hacer un seguimiento de la evolución de la población en cada término municipal a lo largo del siglo XX.

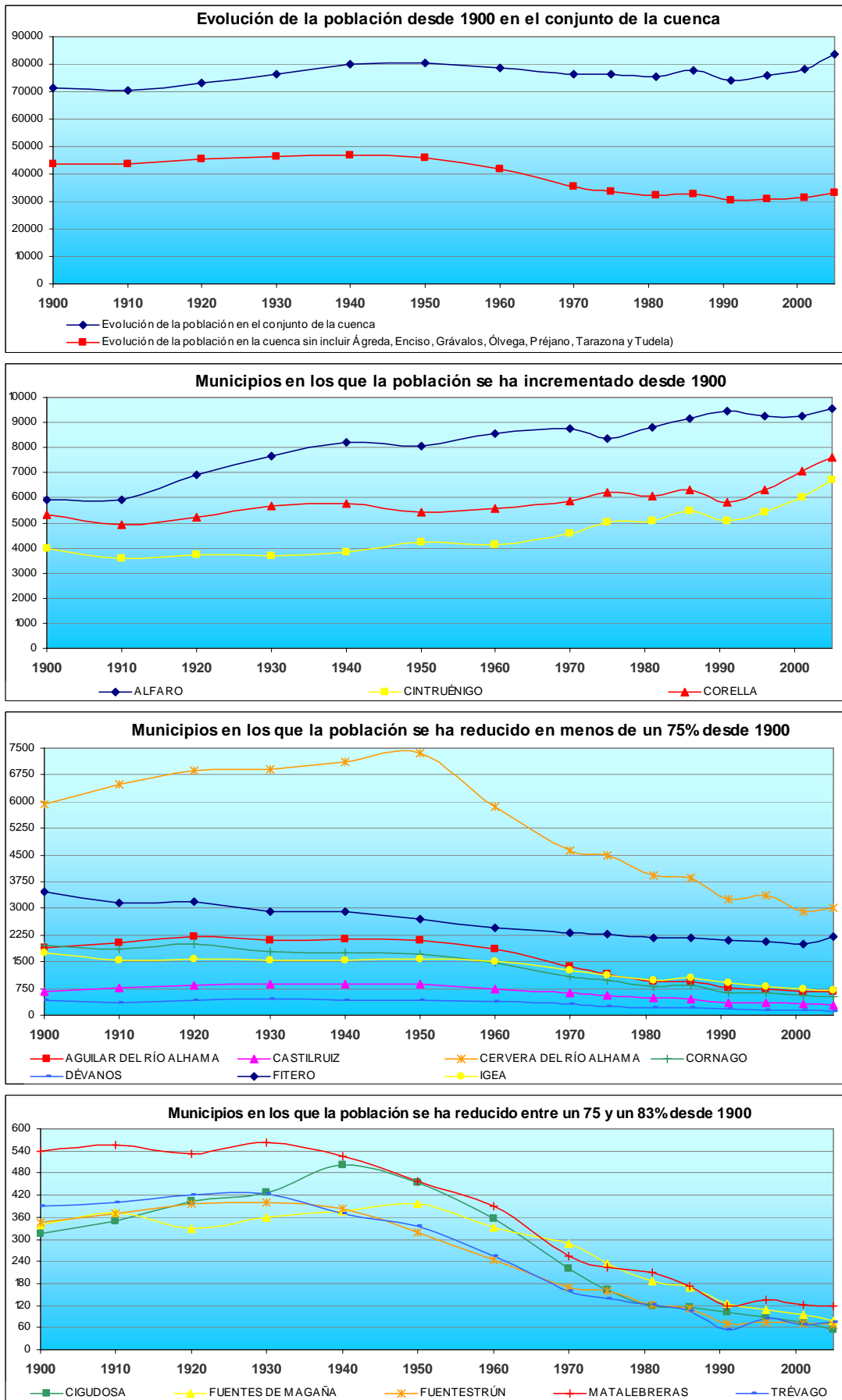


Figura 2.31: Evolución de la población en la cuenca del río Alhama.

BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS

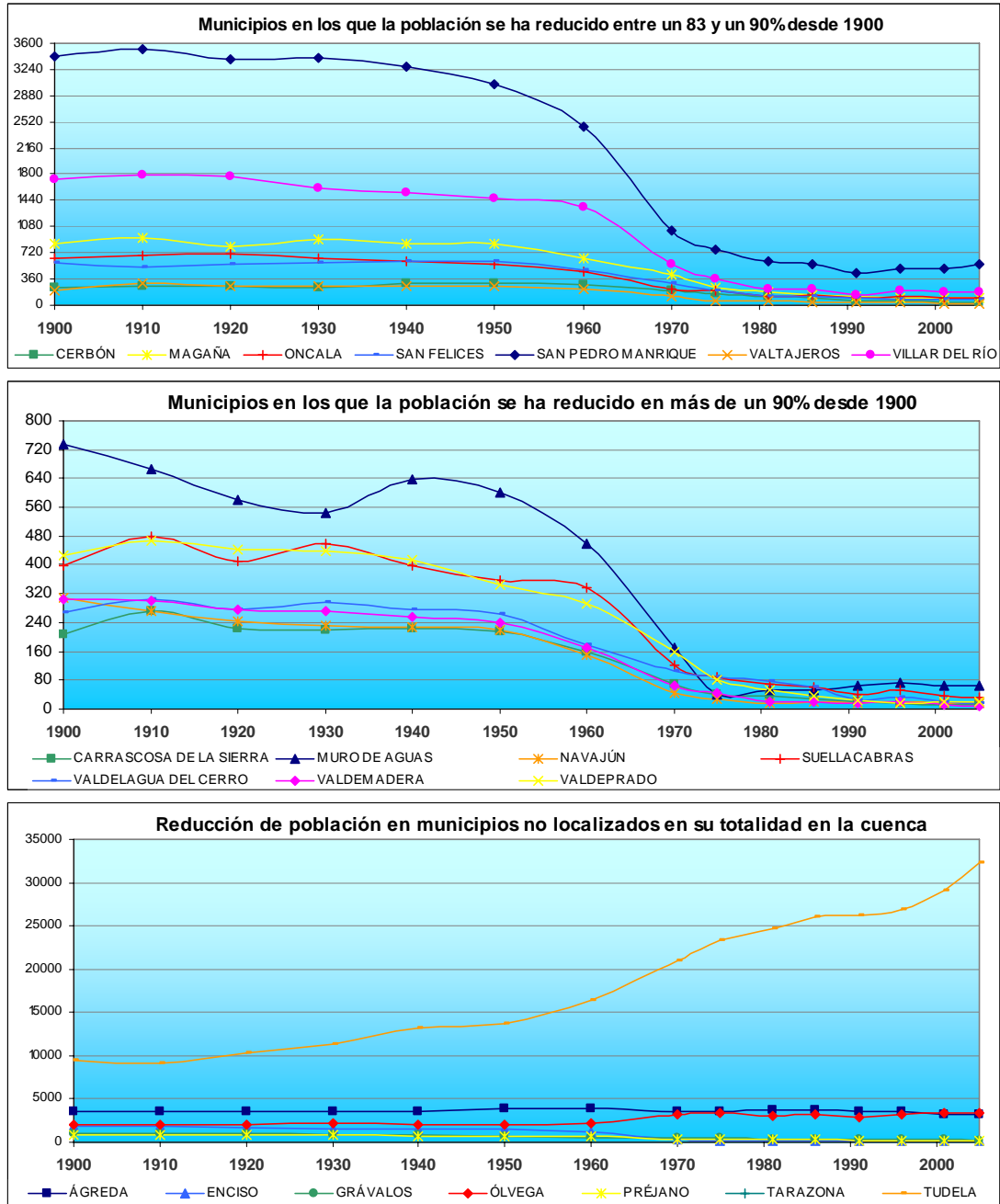


Figura 2.31 (continuación): Evolución de la población en la cuenca del río Alhama.

**BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS**

parte, lo hace de la Mancomunidad de aguas del Moncayo, constituida en 1.939. Ambas Mancomunidades captan el agua del río Queiles en el término municipal de Los Fayos (Zaragoza). Mediante la acequia de Magallón Grande el agua se transporta al embalse de La Dehesa, de donde parten las dos conducciones de abastecimiento. Los caudales concedidos a las tres poblaciones son los siguientes: Fitero (2,50 l/s), Cintruénigo (3,59 l/s) y Corella (10,42 l/s).

- Además, cada población ha resuelto el resto de sus necesidades de forma independiente para las épocas de estiaje: Fitero se abastece además con las aguas derivadas del Alhama en un pequeño azud cercano a la depuradora de dicha población. Cintruénigo también se abastece con las aguas del Alhama derivadas (36 l/s) en otro azud cercano a su depósito de abastecimiento y además mediante diversos pozos (20 l/s) al igual que Corella (15 l/s).
- En 1.990, se comenzaron a elevar aguas del Canal de Lodosa al embalse de agua potable de la Nava, al mismo tiempo que se construía una planta potabilizadora. Con la elevación, no sólo se solucionó el problema de abastecimiento a Cintruénigo, sino que al mismo tiempo se garantiza el suministro a Fitero y Cascante, que junto con la anterior conforman la Mancomunidad de Aguas.
- Otras actuaciones, ya proyectadas, desde el punto de vista del abastecimiento en la cuenca se relacionan con el Canal de Navarra. Éste, en concordancia con el Plan Director de Abastecimientos de agua en alta, aportará suministro de agua a la mancomunidad de Aguas del Moncayo (entre las que se encuentra Corella) y a la Mancomunidad de Aguas de Cascante, Cintruénigo y Fitero dotándolas de 4,7 hm³/año y 2,6 hm³/año respectivamente. Actualmente, el Canal de Navarra está en fase de ejecución y, puesto que el ramal del canal que afecta a la cuenca del río Alhama se sitúa en la zona final de la infraestructura, el suministro del agua a la cuenca del río Alhama se estima que se produzca en el 2015.

En relación al suministro de agua de las poblaciones de la cuenca cabe destacar que cada Comunidad Autónoma está adaptando distintas soluciones.

La Rioja

- Plan Director de Abastecimiento a Poblaciones de la Rioja realizado por la Conserjería de Turismo y Medioambiente de la Rioja. En este se hace

BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS

un estudio inicial de demandas actuales y futuras, estableciendo para la cuenca del río Alhama dos horizontes para el 2.010 y 2.015 (Tabla 2.13):

Tabla 2.13: Demandas actuales y futuras para la cuenca del Alhama según el Gobierno de La Rioja.

Sistema Alhama	Demanda urbana (m ³ /año)	Demanda Industrial (m ³ /año)	Demanda Ganadera (m ³ /año)	Demanda Total (m ³ /año)
2010	1.625.524	222.838	284.946	2.133.308
2015	1.670.859	250.630	284.946	2.206.435

A raíz de estos datos se hace un estudio de necesidades en la cuenca del río Alhama, determinando la necesidad de dos nuevos sistemas de abastecimiento.

El desarrollo del **subsistema de abastecimiento del río Alhama**, que por medio del embalse de Cigudosa-Valdeprado (ya mencionado en el Plan Hidrológico de 1996) da servicio, por gravedad, entre otros a Aguilar del río Alhama y Cervera del Alhama y, por bombeo, a Navajún y Valdemadera.

Para los núcleos que se ubican a lo largo del río Alhama se ha planteado una actuación a medio plazo, mediante una conducción con ETAP en cabeza que tome aguas abajo del futuro embalse de Valdeprado y de servicio a Aguilar del Río Alhama, Inestrillas, Cervera del Río Alhama y Ventas de Cervera, conformando el subsistema de abastecimiento del río Alhama.

Las demandas asociadas al embalse de Valdeprado son las siguientes:

Tabla 2.14: Demandas actuales y futuras del subsistema Alhama según el Gobierno de La Rioja.

Subsistema Alhama	Demanda.2000 (m ³ /año)	Demanda 2010 (m ³ /año)	Demanda. 2015 (m ³ /año)
Aguilar del Río Alhama	91.297	100.316	100.316
Cervera de Río Alhama*	395.181	542.574	574.332
Total	486.478	642.890	674.648

(*). Se incluye el núcleo de Rincón de Olivedo

Y el desarrollo del **subsistema de abastecimiento del río Linares** se centra en el embalse de Villarijo, incluido dentro del Plan Hidrológico Nacional. Este plantearía como solución definitiva para el valle el desarrollo de un sistema de abastecimiento que recorriese todo el río. Los núcleos abastecidos serían Valdeperillo y Cornago, Igea y Rincón

BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS

de Olivedo, perteneciente al municipio de Cervera de Río Alhama, donde se interconectaría este sistema con el de abastecimiento desde el río Alhama.

Las demandas asociadas a este subsistema son las siguientes:

Tabla 2.15: Demandas actuales y futuras del subsistema Linares según el Gobierno de La Rioja.

Subsistema Linares	Demanda.2000 (m ³ /año)	Demanda 2010 (m ³ /año)	Demanda. 2015 (m ³ /año)
Cornago (y Valdeperillo)	86.196	94.233	94.233
Igea	139.639	150.923	150.923
Total	225.835	245.156	245.156

Valdeperillo e Igea requieren soluciones a corto plazo. Para Valdeperillo se ha planteado la conexión al sistema de abastecimiento de su cabeza de municipio (Cornago) que dispone de un embalse propio. Para Igea se ha desarrollado ya el proyecto de una presa para regulación del arroyo Regajo, que se describe con más precisión en el apartado de infraestructuras.

Se han planteado actuaciones individualizadas para los municipios que no puedan ser conectados a los dos subsistemas descritos. En principio, en el municipio de Muro de Aguas se ha planteado la reparación de las infraestructuras, en el municipio de Valdemadera se ha planteado el desarrollo de pozos para captación de acuíferos dispersos, que abastecerán también a Navajún, y en el núcleo de Valverde (perteneciente al municipio de Cervera del Río Alhama) se captará de la unidad hidrogeológica de Añavieja-Valdegutur.

Las demandas de estos municipios son las siguientes:

Tabla 2.16: Demandas actuales y futuras de los municipios que no pertenecen a algún sistema de abastecimiento según el Gobierno de La Rioja.

Municipios	Demanda.2000 (m ³ /año)	Demanda 2010 (m ³ /año)	Demanda. 2015 (m ³ /año)
Muro de aguas	14.148	15.145	15.145
Navajún	3.591	3.795	3.795
Valdemadera	1.687	1.968	1.968
Total	19.426	20.908	20.908

En el Plan Director de Abastecimientos a poblaciones de La Rioja se concreta finalmente una estimación de inversiones para proyectos de

BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS

carácter supramunicipal, municipal y de reparaciones para cada una de las cuencas hidrográficas de la Comunidad. Se dividen las inversiones en estaciones de tratamiento, captaciones y conducciones.

La inversión con carácter supramunicipal se considera de 6.751,29 millones de euros, la municipal de 139.490 € y la reparación de infraestructuras de 224.240 €

También se realiza una estimación de las inversiones anuales necesarias para llevar a cabo la explotación y el mantenimiento de las infraestructuras existentes llegando a la conclusión de que en la cuenca del río Alhama los costes de anuales serían de 548.620€

Navarra

- Ley Foral 1272004 de 29 de Octubre, constituye el Plan de Infraestructuras Locales para el periodo 2.005 – 2.008 el conjunto de obras encaminadas a la instalación, mejora y renovación de una serie de infraestructuras relativas a servicios de competencia municipal y concejil de Navarra a realizar en el citado periodo, con sujeción a los requisitos, programación, y regímenes económico – financiero y de gestión que se determinan en esta Ley Foral.

El Plan de Infraestructuras Locales se compone de las inversiones previstas en: a) Planes Directores, b) Programación Local, c) Desarrollo Local; y del Plan Especial.

- Acuerdo de 18 de Julio de 2005, del Gobierno de Navarra, por el que se aprueba las modificaciones del Plan de Infraestructuras Locales para el periodo 2.005 – 2.008.

En el Anexo 1 del acuerdo se determinan los planes directores de Abastecimiento de Agua en Alta para el periodo 2.005 – 2.008:

+ En la Mancomunidad de Cascante-Cintruénigo y Fitero se determina la realización de la nueva toma y adecuación del embalse regulador para el 2.008 con 353.129,01 €de inversión.

+ En la Mancomunidad de Aguas del Moncayo se determina la necesidad de varias actuaciones que quedan fuera del ámbito geográfico de la cuenca hidrográfica del río Alhama.

En el Anexo II se presentan las inversiones que no forman parte del Plan, pero que están en previsión de eventuales ampliaciones y que se seleccionan en función de un coeficiente. Dentro de este apartado

BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS

distinguimos actuaciones en Cintruénigo para la renovación de redes de abastecimiento y Saneamiento (5º fase), en Fitero (4ª fase) y Cintruénigo para varias calles.

En el Anexo 3 se determinan planes de infraestructuras locales en reserva para eventuales ampliaciones del Plan para ese mismo periodo en la Mancomunidad de Aguas del Moncayo para la renovación de redes de abastecimiento en varias localidades de las que sólo la de Corella se encuentra dentro de nuestro ámbito geográfico.

- Acuerdo de 26 de Marzo de 2007, del Gobierno de Navarra, por el que se aprueba la 2ª ampliación del Plan de Infraestructuras locales para el periodo 2.005 – 2.008 determina la inclusión de una nueva planta de tratamiento de agua potable para la Mancomunidad de Cascante, Cintruénigo y Fitero (2.200.000 €) dentro del apartado de planes directores.

Castilla León

En julio de 2.006 el Consejo de Gobierno de Castilla León publica que realizará una inversión de 385.000 euros para la redacción del Plan Director de Infraestructuras Hidráulicas Urbanas de Castilla y León, con el fin de definir la problemática de la región y aportar soluciones en los ámbitos de abastecimiento de agua, saneamiento y depuración de aguas residuales.

El Plan incluye:

- Diagnóstico de la situación actual
- Establecimiento de directrices y objetivos.
- Planteamiento y análisis de alternativas.
- Propuesta de actuaciones.
- Análisis económico y financiero.
- Control, seguimiento y evaluación del Plan.
- Informe Ambiental.

Aragón

La cuenca del río Alhama se adentra en la provincia de Zaragoza en el término municipal de Tarazona, quedando el núcleo de población en cuenca del río Queiles, y por lo tanto, no haciendo necesaria ninguna actuación desde el punto de vista civil para el abastecimiento en esta zona.

**BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS**

¿Cuál es la importancia de los distintos sectores económicos en los municipios de la cuenca?

La población activa de la cuenca del Alhama es de 13.075 habitantes. Por sectores esta población se distribuye en 1.121 habitantes (9.2 %) en el sector agricultura, 3.027 (24,9 %) en construcción, 3.789 (31,2%) industria y 4219 (34,7%) en servicios. El 2.8% de la población esta en situación de paro.

Tabla 2.17: Distribución de la población activa de la cuenca del Ebro en función de los afiliados a la seguridad social. Datos tomados de www.cajaespana.es.

	Población 2005 hab	Afiliados a la seguridad social									Paro (31/3/2006)	
		Agricultura		Industria		Construcción		Servicios		Total	nº	% ^[2]
		empl	% ^[1]	empl	% ^[1]	empl	% ^[1]	empl	% ^[1]	empl		
AGUILAR	629	36	37.1	6	6.2	8	8.2	47	48.5	97	11	1.7
ALFARO	9550	425	11.4	1497	40.0	508	13.6	1309	35.0	3739	289	3.0
CARRASCOSA DE LA SIERRA	14	0	0.0	0	0.0	0	0.0	1	100.0	1	0	0.0
CASTILRUIZ	258	27	60.0	1	2.2	6	13.3	11	24.4	45	3	1.2
CERBON	42	1	16.7	1	16.7	0	0.0	4	66.7	6	0	0.0
CERVERA	2984	105	15.4	230	33.7	170	24.9	178	26.1	683	75	2.5
CIGUDOSA	50	0	0.0	0	0.0	4	57.1	3	42.9	7	0	0.0
CINTRUENIGO	6783	93	3.8	708	29.0	809	33.2	829	34.0	2439	201	3.0
CORELLA	7713	98	2.7	826	23.1	1340	37.5	1314	36.7	3578	239	3.1
CORNAGO	510	50	52.1	1	1.0	24	25.0	21	21.9	96	8	1.6
DEVANOS	108	10	76.9	0	0.0	1	7.7	2	15.4	13	0	0.0
FITERO	2257	64	8.5	288	38.4	81	10.8	317	42.3	750	67	3.0
FUENTES DE MAGAÑA	75	10	83.3	0	0.0	0	0.0	2	16.7	12	0	0.0
FUENTESTRUN	61	6	66.7	0	0.0	0	0.0	3	33.3	9	0	0.0
HINOJOSA DEL CAMPO	37	8	88.9	0	0.0	0	0.0	1	11.1	9	0	0.0
IGEA	689	75	29.3	122	47.7	36	14.1	23	9.0	256	11	1.6
LOSILLA (LA)	13	0	0.0	0	0.0	0	0.0	1	100.0	1	0	0.0
MAGAÑA	102	8	53.3	0	0.0	4	26.7	3	20.0	15	0	0.0
MATALEBRERAS	111	8	15.4	14	26.9	0	0.0	30	57.7	52	1	0.9
MURO DE AGUAS	65	3	17.6	12	70.6	0	0.0	2	11.8	17	0	0.0
NAVAJUN	18	1	10.0	4	40.0	3	30.0	2	20.0	10	0	0.0
ONCALA	104	9	56.3	6	37.5	0	0.0	1	6.3	16	1	1.0
SAN FELICES	70	2	28.6	0	0.0	1	14.3	4	57.1	7	0	0.0
SAN PEDRO MANRIQUE	562	47	19.6	73	30.4	27	11.3	93	38.8	240	11	2.0
SUELLACABRAS	32	5	83.3	0	0.0	0	0.0	1	16.7	6	0	0.0
TREVAGO	68	3	37.5	0	0.0	1	12.5	4	50.0	8	0	0.0
VALDEGEÑA	54	2	40.0	0	0.0	2	40.0	1	20.0	5	0	0.0
VALDELAGUA DEL CERRO	17	0	0.0	0	0.0	0	0.0	1	100.0	1	0	0.0
VALDEMADERA	10	1	50.0	0	0.0	0	0.0	1	50.0	2	0	0.0
VALDEPRADO	15	1	50.0	0	0.0	0	0.0	1	50.0	2	0	0.0
VALTAJEROS	24	2	50.0	0	0.0	1	25.0	1	25.0	4	0	0.0
VILLAR DEL RIO	189	21	70.0	0	0.0	1	3.3	8	26.7	30	2	1.1
TOTAL	33214	1121	9.2	3789	31.2	3027	24.9	4219	34.7	12156	919	2.8

[1] Porcentaje sobre el total de afiliados

[2] Porcentaje sobre la población total

BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS

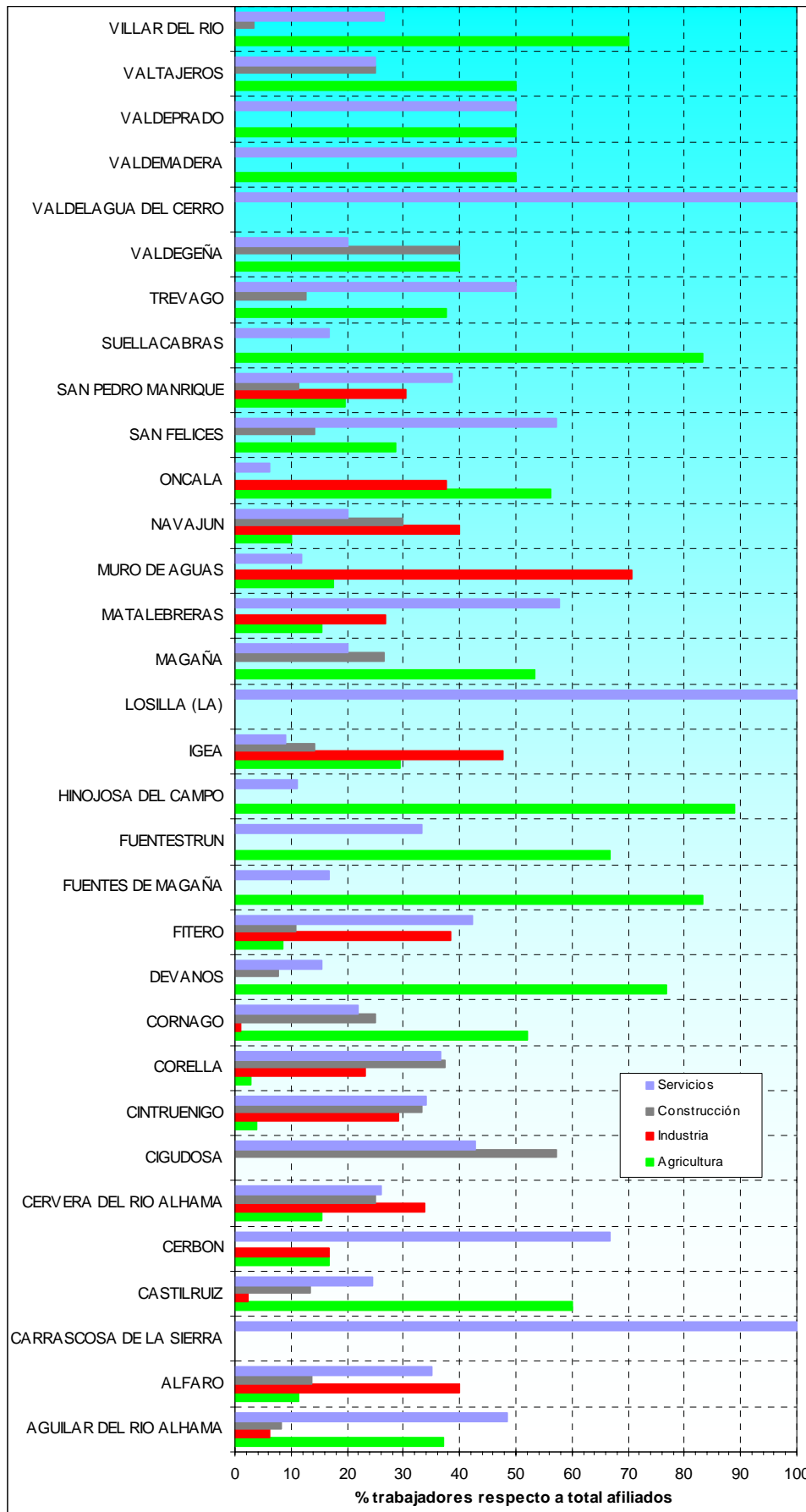


Figura 2.33: Distribución de la población activa en la cuenca del Alhama.

BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS

¿Cuáles son las características del sector agrícola?

Según los datos catastrales, las superficies de riego en la cuenca del río Alhama quedan representadas en la Figura 2.34 y corresponden a los datos de la siguiente tabla:

Tabla 2.18: Superficie regable en la cuenca del Alhama

MUNICIPIO	Superficie (ha)	MUNICIPIO	Superficie (ha)
Ágreda	737,24	Magaña	57,54
Aguilar del Río Alhama	226,87	Muro de Aguas	71,76
Alfaro	558,71	Navajún	4,87
Castilruiz	149,73	Olvega	3,77
Cerbón	7,48	San Felices	58,20
Cervera del Río Alhama	984,06	San Pedro Manrique	36,04
Cigudosa	24,04	Suellacabras	9,16
Cintruénigo	2.520,65	Tarazona	61,65
Corella	2.750,46	Trévago	1,20
Cornago	219,51	Tudela	16,12
Dévanos	111,04	Valdemadera	0,50
Fitero	901,63	Valdeprado	7,74
Fuentes de Magaña	0,70	Valtajeros	1,67
Igea	525,33	Villar del Río	0,13
Total superficie regable			10.047,80

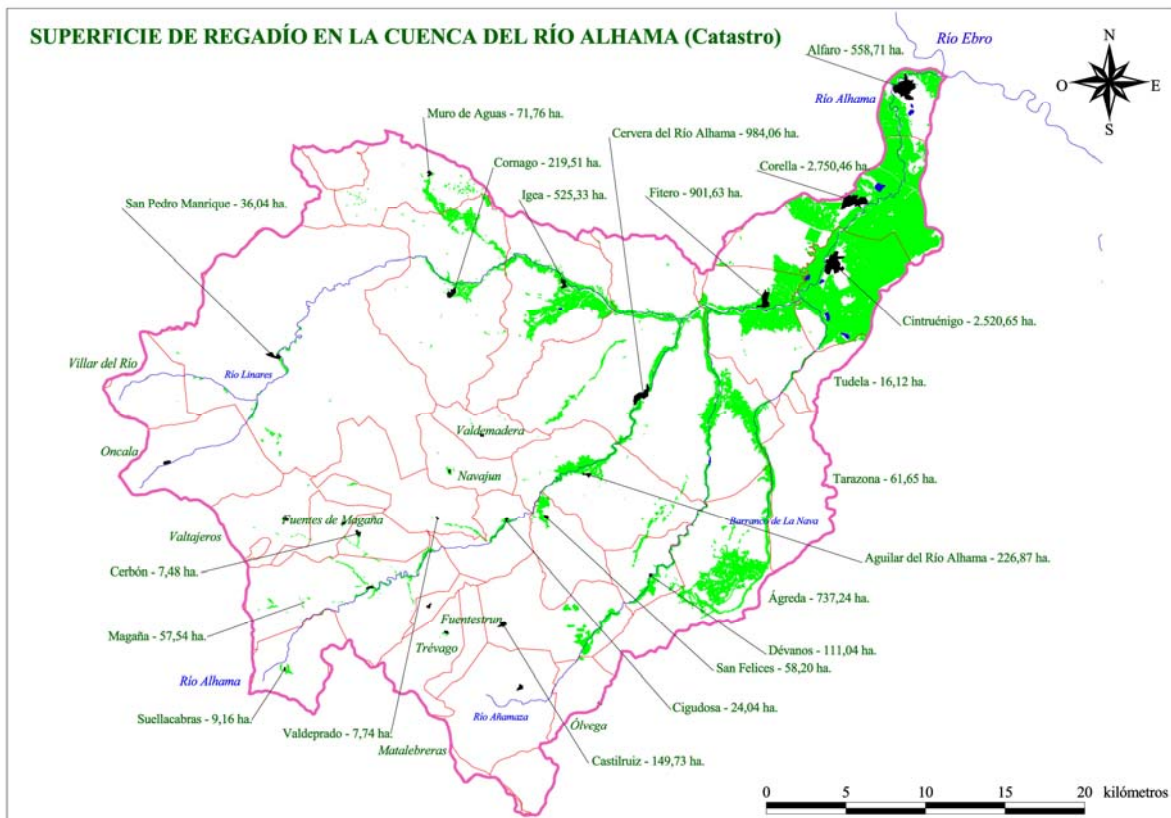


Figura 34: Regadíos de la cuenca del río Alhama.

**BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS**

Tal como se observa en la figura las principales zonas cultivables se concentran en la zona baja del río Alhama y a lo largo del curso medio de los ríos Linares, Alhama y Añamaza, donde se puede observar una mayor concentración de tierras cultivadas en la zona de Ágreda.

De acuerdo con los datos aportados por catastro la superficie regable en la cuenca del Alhama es de 10.048 ha, de las cuales 3283 ha se riegan con aguas del canal de Lodosa.

El Plan hidrológico del Ebro de 1996 prevé una superficie futura de riego en la cuenca del Alhama sería de 12.309 ha. Esta superficie la determina con base al “*Estudio de Viabilidad de Regulación del Río Alhama*”. Según este se elabora la posibilidad de consolidar los regadíos anteriores (11857 ha) y ampliar el área de regadío en 450 ha. correspondientes al barranco de los Cantares (zona de Grávalos). La dotación de riego, se estimo en 7.530 m³/ha, generando por lo tanto, una **demanda de agua para riego del río Alhama de 92,7 hm³.**

En este estudio se tienen en cuenta las regulaciones en el río Alhama (embalse de Cigudosa-Valdeprado), en el río Linares (con el embalse de Cornago o variante –Villarijo-) y la regulación del río Añamaza (se hace un estudio más detallado de la previsión de estas actuaciones en el apartado de infraestructuras).

En la actualidad, los terrenos regados por el barranco de los cantares se están abasteciendo gracias a una balsa que se alimenta del barranco en el término municipal de Alfaro. La intención de los regantes es elevar el agua del río Ebro para cumplir con sus necesidades.

A lo largo del río Alhama nos encontramos con un entramado de acequias que riegan las márgenes ribereñas. Los agricultores desde fechas muy remotas fueron construyendo acequias que fueron intercomunicando mediante un complicado sistema de derivaciones. El sistema de riego que acabaron configurando está formado por un conjunto de acequias principales “independientes” entre sí y con toma directa en el río, que van apareciendo a medida que el río pierde cota, llegan a interconectarse entre sí a través de sus redes de derivación y riegan la superficie comprendida entre dos de ellas.

A esta complejidad de las infraestructuras de riego, hay que unir la complejidad administrativa y de gestión, ya que como consecuencia de la escasez de caudales se fueron estableciendo “concordias” entre los pueblos que dieron lugar a turnos o “adores” extremadamente complicados y que

BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS

con ligeras modificaciones han sido reflejados en las Ordenanzas de las Comunidades de Regantes.

Una síntesis de esta complejidad administrativa se puede observar en el informe de “Situación actual de los regadíos del tramo inferior del río Alhama” realizado por la C.H.E en 1.984. Existe una distribución temporal de las aguas (en función de los días de aguada que le corresponda a cada uno) para los distintos términos municipales de Cintruénigo, Corella y Alfaro que se remonta a la antigüedad.

Más tarde, Alfaro, con la construcción del Canal de Lodosa, cedió parte de sus días de aguada a Cintruénigo y Corella.

Este sistema es también aplicable a los demás términos municipales de la cuenca del río Alhama.

El sistema de riego del río Alhama está conformado principalmente por canales, acequias y balsas reguladoras. Alguno de los elementos que destacan en la visita de campo serían:

Canal de San Salvador: Toma aguas del río Manzano en el Término Municipal de Dévanos y finaliza en Valverde de Ágreda perteneciente al Término Municipal de Ágreda. El caudal que proporciona el río Manzano en la zona ocupada por la desecada laguna de Añavieja pasa por este canal. Del camino del Barranco de la Nava, en Valverde de Cervera del río Alhama a Cabretón atravesamos la acequia del Monte y se observa paisaje típico de almendros.

Acequias en Igea. En el término municipal de Igea distinguimos dos acequias, una por la margen derecha y otra por la izquierda.

- En la margen izquierda se ha construido un partidior 100 m aguas arriba del aforo, que deriva el agua a un depósito (evitando pasar el total del caudal por el aforo) y desde este se restituye el agua sobrante de nuevo al río Linares.
- En la acequia de la margen derecha se deriva aguas desde la Azud de la Cabaña por la acequia de la Cabaña hasta la Balsa de la Hoya de Gimileo. Esta balsa da una mayor garantía a los regadíos, aunque no suficiente, por lo que al unir esta necesidad a la de abastecimiento a la localidad de Igea, a la laminación de avenidas, la garantización del caudal mínimo medioambiental y la demanda de riegos en otros términos municipales como Cornago, Igea y Rincón de Olivedo determina el proyecto de la construcción del **embalse del Regajo** en el

BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS

arroyo Regajo (más información en el apartado dedicado a infraestructuras futuras).

- En el término municipal de Cornago nos encontramos con una secuencia de **presillas** promovidas por el Gobierno de la Rioja y que servirán para el riego y uso recreativo de la comunidad de regantes de Cornago.
- Aguas abajo de la confluencia del río Linares con el Alhama se disponen gran cantidad de **azudes y sus correspondientes acequias**, y diversidad de balsas (de las que encontraremos una descripción más detallada en la sección de infraestructuras) que acumulan el agua para riego algunas son:
 - ✓ Azud de la Peña Saco y acequia de Cascajo y Abatores que toma aguas para la comunidad foral de Navarra (Fitero, y las sobrantes las aprovechan Cintruénigo y Corella)
 - ✓ Presa de la Hoya del Puente y la acequia de la Hoya del Puente que sirve para los riegos de la comunidad de Fitero.
 - ✓ Acequia Molinar.- Para los regantes de Fitero y Cintruénigo
 - ✓ Acequia del río Llano.
 - ✓ Acequia del Molino de Cintruénigo.
 - ✓ Acequia de la Huerta Baja.
 - ✓ Azud Cañete y acequia del mismo nombre.- Sus aguas van a la Estanca de Corella
 - ✓ De la Estanca de Cintruénigo desde la que llegan aguas hasta el punto de los Fieles.
 - ✓ Pantano de la Nava (Cintruénigo) que tomaba aguas desde el arroyo Valverde, y en la actualidad se surte del canal de Lodosa.
 - ✓ Embalse de la Estanquilla. (Cintruénigo)- Se abastece de las aguas del canal de Lodosa, tiene 600.000 m³ y abastece en un 70 % para riego y en un 30% para abastecimiento de Cintruénigo, Cascante y Fitero. En el momento de realizar este trabajo (Marzo 2008) se estaba procediendo a realizar limpieza de lodos del fondo de la balsa para aumentar la capacidad (90.000 m³). Al bajar la cota de la balsa quedo al descubierto la incidencia del mejillón cebra sobre el embalse, pues había arraigado en las zonas más profundas y más duras con un gran número de ejemplares.
 - ✓ Balsa de la Estanca en Corella (2 hm³). Que riega Corella y Alfaro.
 - ✓ Balsa de la Estanquilla en Corella.
 - ✓ Presa y acequia de Ampol. (Riegos a Corella)
 - ✓ Presa y acequia de Burcemay. (Riegos a Corella)
 - ✓ Presa de Cascajo y acequia del Araciel.(Riegos a Corella y sobrantes a Alfaro)

BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS

- ✓ Azud de la Deshilla y acequia del Regajuelo que lleva aguas al embalse de la Molineta (al que también le llegan aguas del canal de Lodosa) para regar cultivos de Alfaró.
- ✓ Presa y acequia del Fenojar (terrenos de la comunidad de regantes del río Alhama en Alfaró)
- ✓ Presa y acequia del Campo (terrenos de la comunidad de regantes del río Alhama en Alfaró)

Consideramos puntos de especial interés:

- **Presa Quiebracántaros** de la que parte la acequia Llano y que llega al punto de los Fieles donde se dividen las aguas con dirección a Cintruénigo, Corella y Tudela. Desde este punto se permite el trasvase de agua al término municipal de Tudela (cuenca hidrográfica del río Queiles) a través de la acequia del Boquerón que conecta con la Balsa del Purguel.
- **Antigua laguna de Añavieja.**- En el término municipal de Añavieja. Existió hace aproximadamente 2 siglos. Esta, fue desecada para evitar la extensión de pestes, y los terrenos desecados se aprovecharon para el cultivo. Así, en la vega del río Manzano, ahora, se cultivan patatas y son comunes los sangreros en las tierras (con forma triangular) para devolver el agua drenada al río. Para un mayor aprovechamiento del terreno, actualmente los sangreros se realizan con tubos porosos.

Tan sólo la zona más cercana al nacimiento del canal de San Salvador aparece sin cultivar.

La junta de Castilla León ha realizado un proyecto de cuatro sondeos para captación de aguas subterráneas en la zona de concentración parcelaria de Añavieja-Castilruiz (Soria) para promover 384,71 Ha de regadío con un caudal de 2,15 hm³. En la actualidad (Abril 08) estaban en la fase constructiva.

Por lo tanto, el sistema de riego con agua procedente del río Alhama se realiza gracias a los elementos descritos anteriormente. Hay que resaltar, sin embargo, la importancia que para el regadío de la zona tiene el **Canal de Lodosa** que riega superficies de la cuenca hidrográfica del río Alhama con aguas procedentes del río Ebro. Este canal proporciona los siguientes caudales en la cuenca del río Alhama:

BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS

Tabla 2.19: Descripción del sistema de riego de la cuenca del Alhama.

USUARIOS	SISTEMAS COMUNIDAD	TERMINO MUNICIPAL	SUP (ha)	EPOCA RIEGO	CAUDAL (l/se)	H. ELEV. (m)
Sindicato del Río Alhama	Elev. San Isidro	Alfaro	140	Anual	98	315
	Elev. San Roque	Alfaro	250	Anual	175	326
	Elev. Virgen del Burgo	Alfaro	180	Anual	126	332
	Regadío Por Gravedad	Alfaro	578	Anual	404,6	---
Agropecuaria Granada	Idem	Corella	68	Invierno	47,6	---
S. Coop. Araciel	Idem	Corella	22	Invierno	15,4	---
C.R. Ombatillo	Idem	Corella	300	Anual	210	448
Sindicato de Cintruénigo	Idem	Cintruénigo	1745	Invierno	1221,5	462

Fuera de la cuenca del río Alhama y tradicionalmente regadas con aguas de este mismo río encontramos cultivos que pertenecen al sindicato del río Alhama: (535 Ha) y al Sindicato de Cintruénigo (540 Ha), además de la elevación de San Miguel (con 386 Ha), que actualmente se riegan gracias al agua suministrada desde el canal de Lodosa y que por lo tanto, en anteriores estudios se entendían como terrenos cultivables con recursos procedentes del río Alhama. (Total : 1461 Ha)

El **Canal de Navarra** dispondrá en un futuro de un ramal que se acercará a Corella y mejorará la garantía y dotación de abastecimiento y riego para la zona del bajo Alhama. Así, según los datos del Servicio de Oferta Agroindustrial de Riegos de Navarra, S.A en Enero de 2008 se tenían programadas las siguientes superficies como zonas regables en la 2ª Fase del Canal de Navarra:

Termino Municipal	Superficie (ha)
Cintruénigo	504
Corella (Regadío Tradicional)	3643
Fitero	1.192
Fitero-Hospinete	81

Y se sustituirían el suministro de agua en aquellos cultivos que con anterioridad a la llegada por el canal de Navarra quedaban regadas por el agua que transportaba el canal de Lodosa en lo que el Servicio de Oferta Agroindustrial de Riegos de Navarra, S.A estimaba en:

BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS

Termino Municipal	Superficie (ha)
Cintruénigo	3.481
Corella	856
Corella (Regadío Tradicional)	619

Además el canal de Navarra en concordancia con el Plan Director de Abastecimientos de agua en alta, aportará suministro de agua a la mancomunidad de Aguas del Moncayo (entre las que se encuentra Corella) y a la Mancomunidad de Aguas de Cascante, Cintruénigo y Fitero dotándolas de $4,7 \text{ hm}^3/\text{año}$ y $2,6 \text{ hm}^3/\text{año}$ respectivamente.

Actualmente el Canal de Navarra está en fase de ejecución y, puesto que el ramal del canal que afecta a la cuenca del río Alhama se sitúa en la zona final de la infraestructura, el suministro del agua a la cuenca del río Alhama se estima que se produzca en el 2015.

Como conclusión podemos decir que la cuenca del río Alhama busca recursos tanto dentro y fuera de esta para brindarlas el riego y que tan sólo 6765 Ha se riegan actualmente con recursos del Alhama, lo que supone una demanda actual de 51 hm^3 (se considera la misma dotación de riego que en el Plan Hidrológico de 1996 -7530 m³/ha-), observándose una disminución de hectáreas cultivadas desde el último Plan hidrológico.

Los cultivos que más se observan en la cuenca del río Alhama son los de maíz y verduras. También nos encontramos con viñas y olivos. Las zonas de secano están dominadas principalmente por cereales y almendros y en la zona de Añavieja y Cabretón es común ver cultivos de patatas.

¿Y qué se puede decir respecto de la industria en la cuenca del río Alhama?

Según los datos del Directorio Central de Empresas del Instituto Nacional de Estadística correspondientes al año 2.001, en la cuenca del Alhama hay 108 empresas (menos del 1% del total de la cuenca del Ebro) y 2.702 trabajadores (Figura 2.35).

Los municipios de Alfaro, Cintruénigo y Corella, todos ellos en la parte baja del río Alhama reúnen aproximadamente el 90 % del número de industrias de la cuenca.

Los municipios de Tarazona y Tudela que se encuentran próximos a la cuenca del estudio tienen un número de empresas superior al de toda la cuenca como se observa en la Tabla 2.20.

Casi la mitad de los empleos están vinculados a actividades relacionadas con la fabricación de vehículos de motor, remolques y semirremolques y con la fabricación de productos minerales no metálicos (43 %). También se podrían destacar la industria de productos alimenticios (15,5 %) y bebidas y la fabricación de muebles y otras industrias manufactureras (12,1%).

La **demanda industrial en la cuenca del Alhama según el Plan Hidrológico del Ebro de 1996 es de 4,16 hm³/año**. Alfaro con un consumo de 2,08 hm³/año no dependería del río Alhama por estar suministrado desde el río Ebro.

Puesto que las industrias están localizadas principalmente en los municipios con mayor población (Alfaro, Cintruénigo y Corella), y en estos, la población y por consiguiente las industrias se ven en constante aumento a lo largo del siglo XX, consideramos que la demanda industrial también se va aumentada desde el Plan Hidrológico de 1996. Así por lo tanto, y a falta de otro estudio más específico, podríamos concluir que puesto que la población ha aumentado un 40 % en Corella y Cintruénigo en los últimos 20 años, que la demanda industrial también aumentaría.

Sin embargo, y puesto que los municipios de Fitero y Corella se abastecen principalmente por la Mancomunidad de aguas de Cintruénigo, Fitero y Cascante en el primer caso y por la Mancomunidad de Aguas del Moncayo en el segundo caso (recursos del río Queiles), y que se realizan elevaciones de agua desde el Canal de Lodosa (con aguas procedentes del río Ebro) y en un futuro del Canal de Navarra (con aguas del río Aragón) que el aumento de demanda industrial no recaerá sobre el sistema del río Alhama,

BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS

sino sobre los sistemas adyacentes (río Ebro, Queiles y Aragón), de forma que la demanda industrial para la cuenca la mantenemos tal como determina el plan hidrológico del 96 en 4,16 hm³.

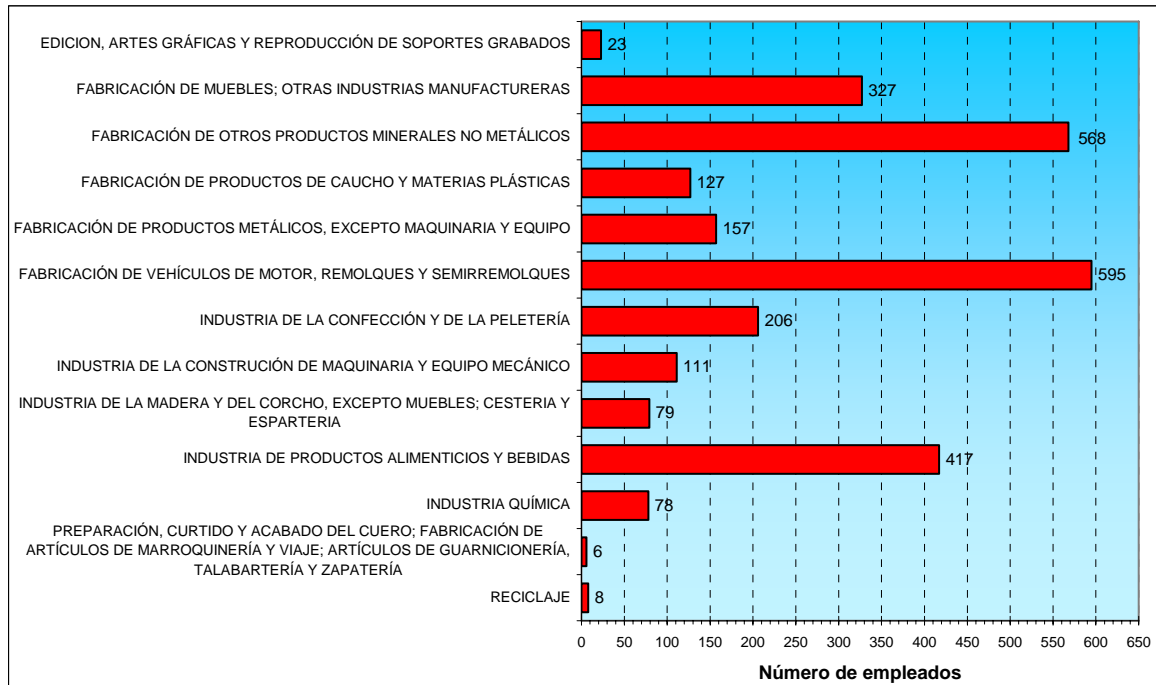


Figura 2.35: Número de empleados según actividades industriales en el Alhama.

Tabla 2.20: Número de industrias por término municipal de de la cuenca del río Alhama

Municipio	Nº industrias	Porcentaje dentro cuenca ⁽¹⁾	Porcentaje cuenca ampliada ⁽²⁾
Alfaro	30	27,78	12,35
Cervera Del Río Alhama	2	1,85	0,82
Cintruénigo	38	35,19	15,64
Corella	29	26,85	11,93
Fitero	6	5,56	2,47
Igea	2	1,85	0,82
Muro de Aguas	1	0,93	0,41
Total dentro cuenca ⁽¹⁾	108	100	44,44
Grávalos	1	-	0,41
Tarazona	76	-	31,28
Tudela	58	-	23,87
Total cuenca ampliada ⁽²⁾	243	-	100

(1) Porcentaje sobre el total de industrias incluyendo únicamente los municipios dónde los núcleos de población importantes se sitúan dentro del territorio de la cuenca.

(2) Porcentaje sobre el total de industrias excluyendo los municipios dónde los núcleos de población importantes se encuentran fuera del territorio de la cuenca.

BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS

¿Hay que destacar otros usos del agua?

En la actualidad, en la cuenca del río Alhama, no hay usos del agua a reseñar en este apartado, pues no existen ni piscifactorías ni centrales hidroeléctricas.

No en vano, hay que señalar el proyecto de ejecución de una minicentral hidroeléctrica en el término municipal de San Pedro Manrique (Soria) conocida con el nombre de *Central hidroeléctrica de Veá*. En el proyecto, la central toma aguas del río Linares, gracias a un azud que se encuentra situado a unos 400 m del pueblo de Veá. La evacuación del agua para la consecución de la energía eléctrica se realizará en la Rioja (Navalsaz), restituyendo el agua al río Linares.

En 2007 se otorga a *Recursos Eléctricos, S.A* una concesión para utilizar un caudal de 1000 l/s de aguas del río Linares, con destino a usos industriales para la producción de energía eléctrica, en un aprovechamiento de nueva planta a construir en lugar de Villarijo, término municipal de San Pedro Manrique (Soria), quedando sujeta la concesión a varias condiciones.

La potencia instalada será de 885 kw y el salto bruto será de aproximadamente 100 m.

¿Qué papel desempeña la pesca en la cuenca del Alhama?

Puesto que la cuenca del río comprende el territorio de cuatro Comunidades Autónomas, la pesca está supeditada a la legislación aplicable por cada Comunidad Autónoma en el uso de sus competencias:

La Rioja.

Tradicionalmente la pesca es una de las actividades más destacadas en la Rioja. Dentro de la cuenca las aguas se clasifican en:

- Tramos Libres: Aguas en las que cualquier persona puede pescar habiendo obtenido la correspondiente licencia de pesca expedida por la Dirección General de Medio Natural. En ellos los pescadores atenderán a las indicaciones que las órdenes anuales de pesca indiquen al respecto de especies pescables, tamaños mínimos, artes permitidas, periodos hábiles, etc. Pueden existir dentro de estos tramos zonas reservadas a la modalidad de pesca sin muerte que aparecen delimitadas en las órdenes anuales.

**BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS**

- Tramos Vedados: Tramos de río en los que se prohíbe el ejercicio de la pesca con objeto de proteger las poblaciones autóctonas de trucha común. Se localizan habitualmente en las cabeceras de los ríos y con ellos se trata de favorecer sus posibilidades de reproducción. Desde 1998 se viene aplicando en algunos de estos vedados un sistema de rotación de la veda, de forma que tras dos años de veda, se logra una cierta abundancia de peces que son capturados en los años que se permite su pesca.
- Tramos Acotados: Tramos en los que el ejercicio pesca se encuentra regulado a través de un permiso especial que autoriza a pescar un día concreto. Los derechos de pesca de estos Cotos corresponde la Comunidad Autónoma que expide estos permisos a través de la Dirección General de Medio Natural o puede estar consorciada con Sociedades o Entidades que lo harán entonces a través de sus centros de expedición. En la cuenca del río Alhama en territorio de la Comunidad Autónoma de la Rioja, no existe ningún coto de pesca ni tramos acotados.

Navarra

A efectos pesqueros y de acuerdo con las especies que albergan, los tramos de los ríos y las masas de agua de Navarra se zonifican de la forma siguiente:

- Región Salmonícola: constituida por el conjunto de todos los tramos de ríos y otras masas de agua habitados de forma estable por salmónidos.
- Región Ciprínicola: constituida por el resto de tramos de ríos y masas de agua no incluidos en la región salmonícola.

Y la clasificación de las aguas a efectos de aprovechamiento. De acuerdo con las diferentes modalidades de gestión y aprovechamiento de los tramos pesqueros, las aguas se clasifican de la forma siguiente:

- Aguas en régimen especial.
- Aguas de pesca privada.
- Aguas libres para la pesca.

Castilla y León

En cuanto a la planificación de Castilla y León, en rasgos generales (además de vedados y otros escenarios diversos) las masas de agua se

**BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS**

diferencian, como aguas libres declaradas trucheras, no declaradas trucheras y cotos de pesca.

En lo que concierne a esta cuenca, en territorio castellano leonés, las masas de agua son declaradas habitadas por la trucha, no existiendo vedados de pesca.

Con carácter general, para la pesca en cualquier modalidad y masa de agua de las descritas, es obligatorio el abono de una licencia de pesca, cuya expedición corresponde, como órgano competente en Castilla y León a la Conserjería de Medio Ambiente de La Junta de Castilla y León (*Ley 6/1.992, de 18 de diciembre, de Protección de los Ecosistemas Acuáticos y de Regulación de la Pesca en Castilla y León* y sus respectivas actualizaciones con ordenes anuales).

Las especies más comunes en general en las masas de agua dentro del ámbito de la citada legislación, son las siguientes: trucha común (*salmo trutta fario*), trucha arco-iris (*salmo gairneri*), lucio (*esox lucius*), barbo común (*barbus graellsii*), barbo culirrojo (*barbus haasi*), carpines (*carassius spp.*) y sus variedades, carpa común (*cyprinus carpio*) y sus variedades, gobio (*gobio gobio*), madrilla (*chondrostoma toxostoma*), cacho (*leuciscus pirenaicus*), salvelino (*salvelinus fontinalis*), tenca (*tinca tinca*), black-bass (*micropterus salmoides*), pez gato (*ictalurus melas*), alburno (*alburnus spp.*), lucioperca (*sander lucioperca*), cangrejo rojo o americano (*procambarus clarkii*) y cangrejo señal (*pacifastacus leniusculus*).

Los tramos definidos como cotos en sus clases, están sometidos además de a una normativa específica (cebos, cupos, N° de permisos, etc.), a la expedición y abono de un “permiso de pesca” de carácter diario.

Aragón

En Aragón la licencia de pesca corresponde al Departamento de Medio Ambiente de la Diputación General de Aragón (*Ley 2/1.999, de 24 de febrero, de Pesca en Aragón* y sus correspondientes órdenes anuales de veda).

Además de la pesca, ¿existen otros usos recreativos asociados al río Alhama?

También habría que considerar los usos que el agua brinda desde otros puntos de vista como el de aguas termales en la masa de agua subterránea de Fitero-Arnedillo (principalmente en el término municipal de Fitero) y en el término municipal de Grávalos, lindante a la cuenca de estudio.

Otra utilización del río puede considerarse la que nos brinda como recreo en los paseos a lo largo del río y sus riberas y huertas tradicionales, tal como ocurre con el camino Verde del Alhama (12 km).

A lo largo de la cuenca y en diversos puntos se disponen de parques recreativos, aprovechando la zona de policía del río, como por ejemplo el de San Pedro Manrique.

También se observan otras actividades recreativas que más de forma indirecta pudieran tener alguna relación con el río. Estas son:

- Centro rural turístico de Valdelavilla.
- El camino de los dinosaurios, con marcas de huellas por toda la zona.
- El centro de Interpretación de Contrebia Leucade. Yacimiento arqueológico celtíbero entre Cervera y Aguilar del río Alhama.

¿Y en los últimos años, se han solicitado muchas autorizaciones para usar el agua?

El registro de informes de compatibilidad con el Plan Hidrológico de la cuenca del Ebro, emitidos por la Oficina de Planificación Hidrológica, nos da una idea de las solicitudes para usos de agua en la cuenca del Alhama desde enero de 1.996 hasta abril de 2.007. De los 66 informes emitidos (19 de “superficiales” y 47 de “subterráneas”), las nuevas demandas amparadas por concesión administrativa suponen alrededor de 0,86 hm³/año, el 13 % suministrados con aguas superficiales y el 87 % restante con aguas subterráneas. Los *Regadíos y usos agrarios* (548 ha y 12.250 cabezas de ganado) acaparan prácticamente la totalidad del volumen concedido.

**BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS**

Tabla 2.21: Nuevas demandas de agua obtenidas a partir del estudio de los informes de compatibilidad evacuados por la Oficina de Planificación desde enero de 1996 hasta el 22 de febrero de 2007.

Tipo de Uso	Unidades de suministro			Volumen anual (m³)
	Ha.	Cab.	Hab.	
Demandas aguas superficiales				
Abastecimiento				34.582
Regadíos y usos agrarios	56			75.032
Total aguas superficiales	56			109.613
Demandas aguas subterráneas				
Regadíos y usos agrarios	492	12.250		750.948
Total aguas subterráneas	492	12.250		750.948
Demandas conjuntas de aguas superficiales y subterráneas				
Abastecimiento				34.582
Regadíos y usos agrarios	548	12.250		825.980
TOTAL CONJUNTO	548	12.250		860.561

¿Se han extraído muchos áridos en esta cuenca en los últimos años?

La extracción de áridos en las zonas de dominio público hidráulico, que es la zona que se inunda de forma ordinaria (aproximadamente cada 3 años), requiera de autorización por parte de la Confederación Hidrográfica del Ebro. El registro de las autorizaciones emitidas durante los últimos años nos da una idea de la importancia de esta actividad económica en la cuenca del río Alhama.

La extracción de áridos en la cuenca es poco significativa, el promedio anual de áridos extraídos en cauce es de 2.361 m³, existiendo un gran número de años en los que no se han solicitado autorizaciones de extracciones. Vale la pena destacar que en 1.990 se produce la mayor extracción de áridos: 7.934 m³.

AÑO	Nº EXP.	VOLUMEN AUTORIZADO* (m ³)
1.990	1	7.934
1.991	1	450
1.992	1	2.000
1.994	1	3
1.996	1	1.000
2.000	1	200
2.005	1	500
2.007	2	6.000
TOTAL	9	18.087
PROMEDIO (m³/año)		2.261

* extracciones en zona de D.P.H.

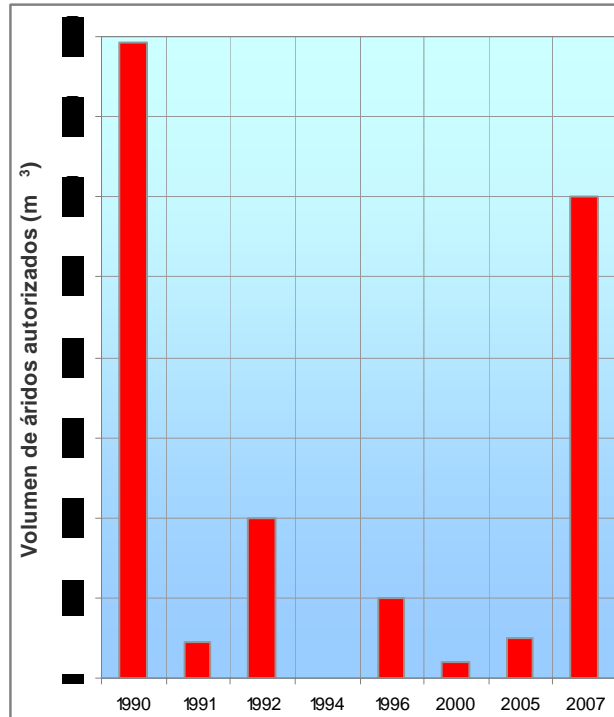


Figura 2.36: Evolución anual de las autorizaciones para la extracción de áridos en la cuenca del Alhama.

¿Cómo ha evolucionado en los últimos años la presión ganadera sobre la cuenca del Alhama?

La ganadería constituye un elemento esencial para el sostenimiento de la actividad económica en el medio rural. En los últimos años se está produciendo un incremento en el número de granjas en la cuenca del Ebro. Según el censo ganadero de 1999 en la cuenca del Ebro había 3,7 millones de unidades ganaderas (UG). Una unidad ganadera es el equivalente en vacas adultas de todos los tipos de ganados existentes en la cuenca (bovino, ovino, caprino, porcino, equino, avícola y cunícola). Repartido de forma uniforme por toda la superficie de la cuenca del Ebro supone un promedio de 43 unidades ganaderas por kilómetro cuadrado.

En los municipios de la cuenca del Alhama en 1.999 había un total de 79.518 unidades ganaderas, que supone un promedio de 63 UG/km² (Figura 2.37). La distribución de la ganadería por km² de municipio da idea de la presión que se está generando sobre el territorio, observándose que los municipios con mayor actividad ganadera son: Alfaro, Tarazona, Ágreda, Ólvega, Cervera del río Alhama, Cintruénigo, Tudela e Igea.

BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS

Entre los años 1.989 y 1.999, se ha producido una reducción del número de unidades ganaderas (17%), 66.315 unidades ganaderas que suponen 53 UG/km².

Espacialmente es importante destacar que en el periodo 1.989-1.999 el número de unidades ganaderas descendió en algunos municipios. La mayor parte de los descensos de granjas se han detectado en los términos municipales la cuenca alta del río Alhama, es decir, en: San Pedro Manrique, Oncala, Valdelagua del Cerro, Magaña y Dévanos

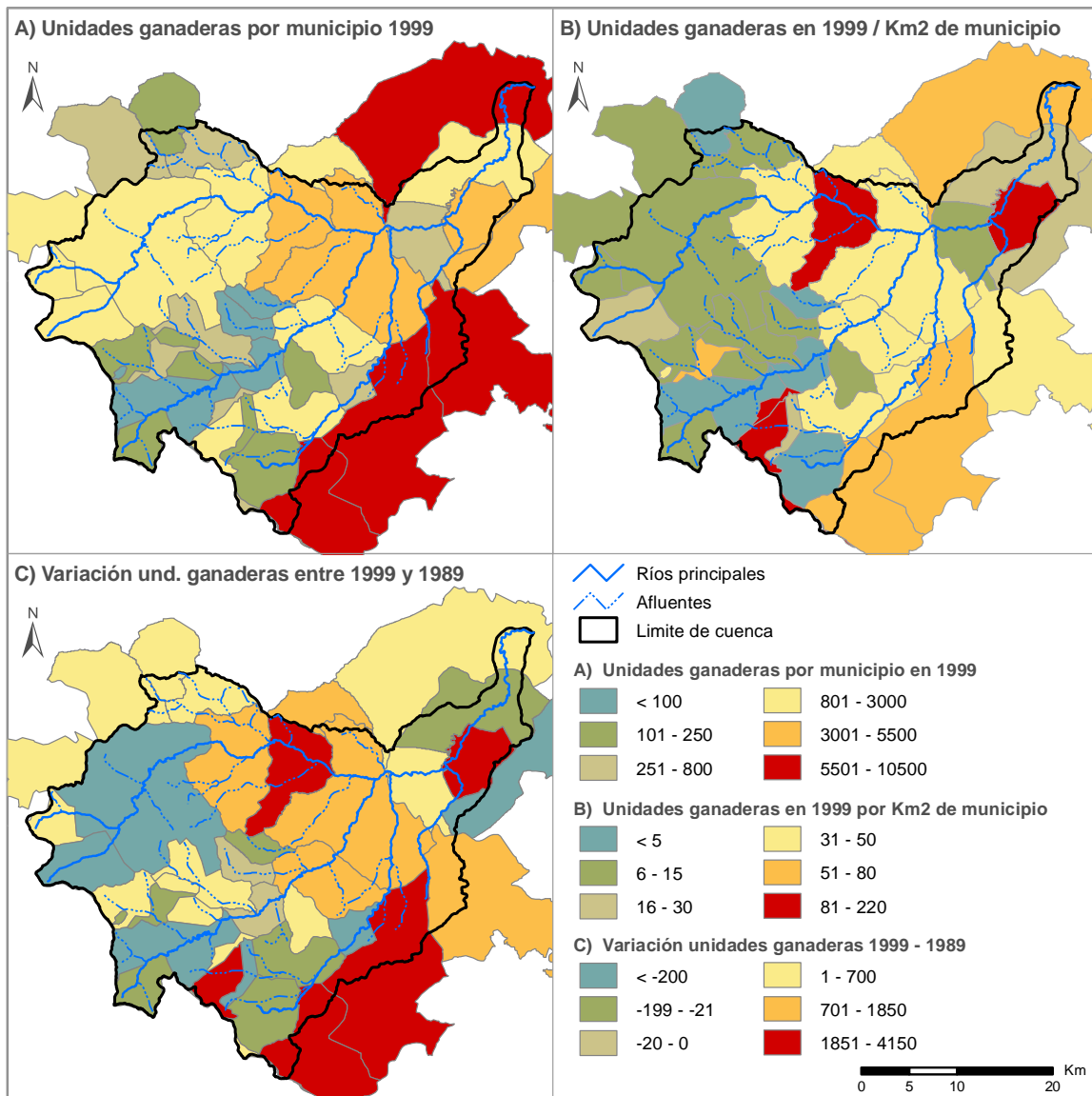


Figura 2.37: Unidades ganaderas en la cuenca del Alhama a partir de los censos agrarios de 1989 y 1999.

¿Qué existen actualmente en la cuenca para satisfacer las demandas de agua?

En la cuenca del río Alhama, actualmente, no existen infraestructuras con una alta repercusión sobre la zona. La demanda se tiende a satisfacer con infraestructuras de carácter menor que salpican la cuenca y que se concentran en su mayoría en la zona baja del río Alhama, en forma de balsas, coincidiendo con la mayor concentración de población, regadíos y fábricas.

Destacamos:

1. Embalses en el cauce de los ríos:

a. **Embalse del Cabretón:** Se encuentra en el término municipal de Cervera del río Alhama (La Rioja) en el curso del río Añamaza para el riego de cultivos de la Comunidad de Regantes del Cabretón. Se encuentra prácticamente inutilizado ya que la presa, de 10 m de altura, es de mediados del siglo XIX y no hay constancia de que se haya producido ningún dragado. En Valdegutur existe un pozo desde el que se puede bombear aguas a la presa del Cabretón.



Embalse de Cabretón.

b. **Embalse de Cigudosa-Valdeprado.** Considerado en el plan hidrológico del Ebro de 1996 como pieza clave en la regulación de la cuenca del río Alhama no se llegó a finalizar. Ya en 1980 tras los estudios Estudio de viabilidad de la Regulación del río Alhama se reconoce su necesidad y es Declarada de Interés General por R.D. Ley 3/1992. En 1994 se resuelve seleccionar a la empresa Dragados y Construcciones, S.A como adjudicatario al concurso de las obras del Embalse de Cigudosa-Valdeprado, termino municipal de Cigudosa (Soria) para que presentase un proyecto de construcción.

El proyecto concluyó con un embalse de capacidad de 41.8 hm³, para el que se preveía una presa de hormigón compactado con rodillo recto, con

**BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS**

65,5 m de altura sobre cimientos y 58,5 m. sobre cauce. La longitud de coronación sería de 589,75m.

Los trabajos de construcción comenzaron, pero la necesidad de realizar un presupuesto de más del 100% del presupuesto dio lugar a la toma de decisión de no seguir con la obra y a la rescisión del contrato. El presupuesto modificado venía justificado por la imposibilidad de utilizar los áridos para el hormigón debido a un problema de contenido de pirita en estos. Así, por lo tanto, este embalse finalmente no se construyó y en la actualidad el río Alhama sigue sin ningún tipo de regulación de estas características.



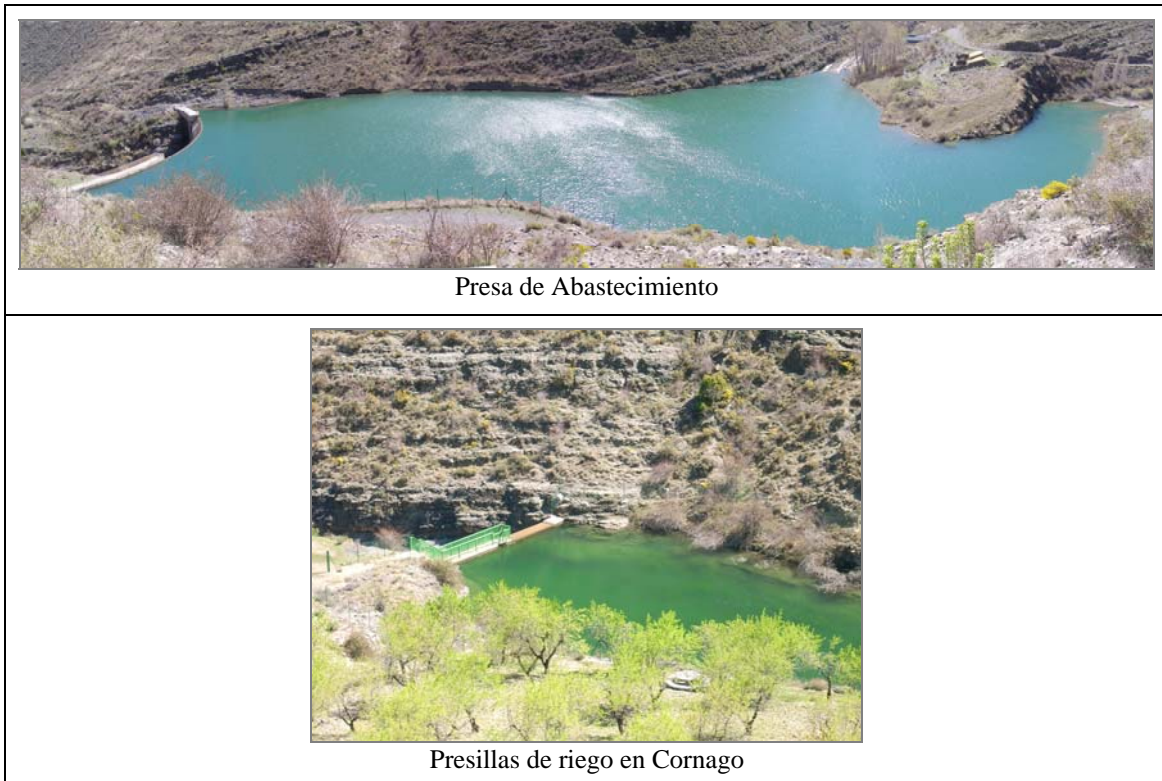
Excavación para cimentación de la presa de Cigudosa-Valdeprado. Estribo margen derecha



Excavación para cimentación de la presa de Cigudosa-Valdeprado. Estribo margen izquierda

c. Embalses de Cornago.

En el término municipal de Cornago nos encontramos con una secuencia de presillas, entre la que distinguimos en la zona más alta la más grande de todas ellas dedicada al abastecimiento de la población. Barranco abajo le sigue otras pequeñas presillas dedicadas a riego y usos recreativos. (promovidas por el Gobierno de la Rioja) de la comunidad de regantes de Cornago.



2.- Balsas fuera del cauce del río

Son numerosas y se encuentran concentradas principalmente en los términos municipales de Alfaro, Corella, Cintruénigo y Fitero:

Tabla 2.22: Relación de balsas y depósitos de riego en la cuenca.

DENOMINACION	MUNICIPIO	SITUACION Y CARACTERISTICAS	VOL (10 ³ m ³)
Hoya de Gimileo	Igea	Entre los bcos. de la Cañada y Regajo. Acequias de entrada, con aguas del Linares, y salida.	330,0
Pantano de Hospinete	Fitero	Entre los bcos. de Hospinete y los Blancares. Se alimenta con aguas discontinuas, y está enlazado con la red de riegos.	6,0
Balsa de Rocas	Fitero	Bco. de los Blancares. Igual que el anterior.	3,0
La Estanca	Cintruénigo	Alimentada con aguas del Alhama por la acequia Río Huerta.	32,0
Balsa Río Alhama	Cintruénigo	Igual que la anterior, alimentada por la acequia Río Molinar.	18,0
Pantano de la Nava	Cintruénigo	Alimentado con aguas del arroyo Valverde por la acequia de la Nava.	300,0
La Estanquilla	Cintruénigo	Alimentado por aguas del barranco de la Nava y de elevación del Canal de Lodosa.	600
La Estanca	Corella	Inmediaciones de Corella. Alimentado con aguas del Alhama.	2.000,0
La Estanquilla	Corella	Igual que la anterior.	500,0

**BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS**

Tabla 2.23 (continuación): Relación de balsas y depósitos de riego en la cuenca.

DENOMINACION	MUNICIPIO	SITUACION Y CARACTERISTICAS	VOL (10 ³ m ³)
Balsa de aguas nocturnas	Corella	La Torralba. Alimentada con aguas del Alhama.	15,0
Balsa Morterete	Corella	Lugar del mismo nombre.	0,3
Balsa	Corella	Lugar del mismo nombre.	0,5
Balsa Pozo Amargo	Corella	Lugar del mismo nombre.	0,2
Pantano de la Molineta	Alfaro	Se alimenta con aguas del Alhama por la acequia Ría del mismo nombre.	400,0
Pantano de la Molineta	Alfaro	Igual que el anterior.	100,0
Balsa Ramírez	Alfaro	Bco. de Araciel.	0,8
Balsa de la Cañada	Alfaro	Bco. de Cantares, con alimentación del mismo.	6,0
Balsa	Alfaro	Elevación desde el Canal de Lodosa	13,0
Balsa de las Foyas		Elevación desde el Canal de Lodosa	79,2

Las más importantes son:

- **Presa de la Cabaña y Hoya de Gimileo:** Pequeña presa o azud que deriva aguas del río Linares. Este se transporta mediante la acequia de la Cabaña al embalse de La Hoya de Gimileo, terminada en 1.985 y con una capacidad de embalse de unos 330.000 m³ con la que se pretende suministrar una zona regable de unas 485 ha. Este embalse está situado en una hondonada adyacente y paralela al cauce del arroyo Regajo, a unos 2 km de la confluencia del arroyo con el río Linares. En inicio no tenía aportaciones propias y se llenaba cada año con sobrantes invernales del río Linares, conducidos por la acequia La Cabaña.

Recientemente se ha construido un pequeño azud en el arroyo Regajo y un canal de 700 m de longitud, para llevar también a la Hoya de Gimileo los caudales sobrantes del arroyo.

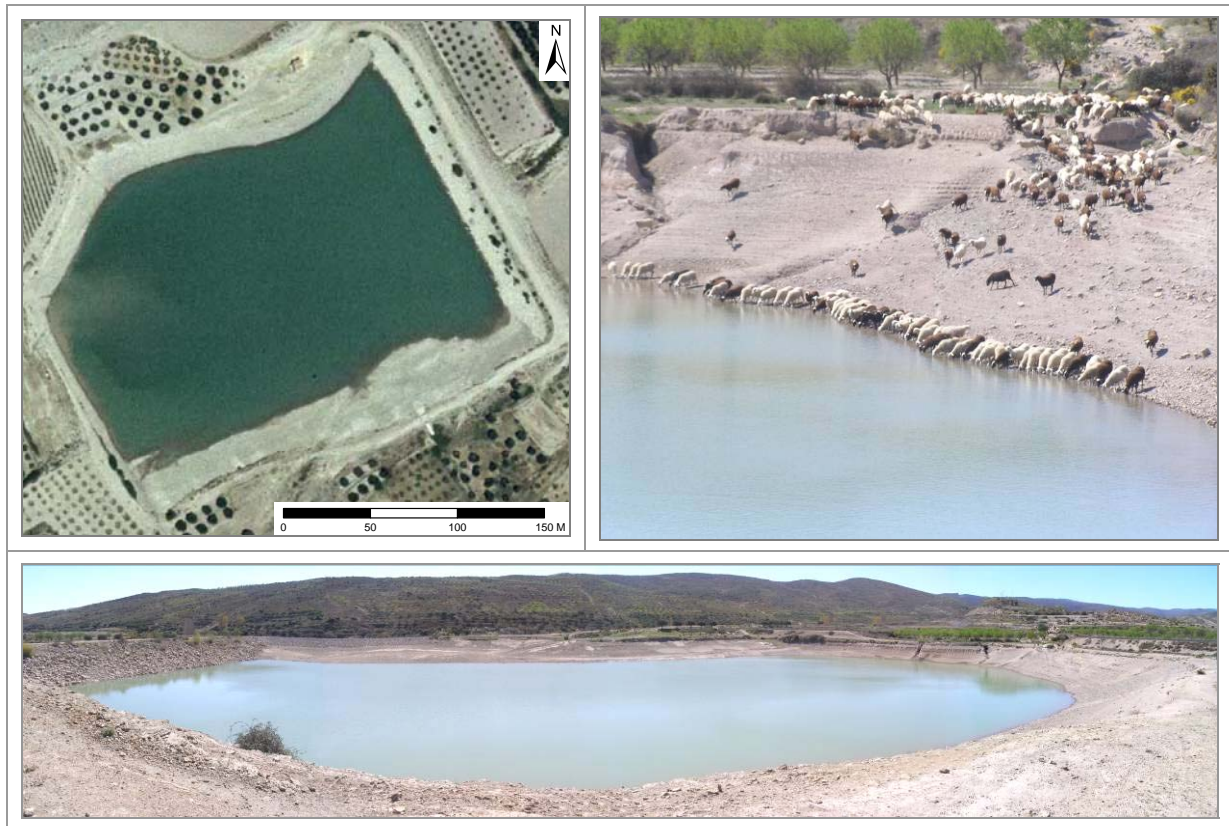


Figura 2.38: Embalse de la Hoya de Gimileo. Imagen del SigPac (2002) y fotos de la lámina de agua el 03/04/2008.

La función del embalse de la Hoya de Gimileo es suministrar agua a los regadíos que domina, en la cuenca del arroyo Regajo, cuando ya los caudales naturales del río Linares y del arroyo Regajo no sean suficientes, lo que ocurre prácticamente todos los años ya en una fase temprana de la temporada de riego.

- **Balsa La Estanquilla de Cintruénigo:** Se abastece de las aguas del canal de Lodosa, tiene 600.000 m^3 y abastece en un 70 % para riego y en un 30% para abastecimiento de Cintruénigo, Cascante y Fitero. En el momento de realizar este trabajo (Marzo 2008) se estaba procediendo a realizar limpieza de lodos del fondo de la balsa para aumentar la capacidad (90.000 m^3). Al bajar la cota de la balsa quedo al descubierto la incidencia del mejillón cebra sobre el embalse, pues había arraigado en las zonas más profundas y más duras con un gran número de ejemplares.

**BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS**



Figura 2.39: Balsa de La Estanquilla en Cintruénigo. Imagen del SigPac (2002) y fotos de la lámina de agua el 04/04/2008.

- **Balsa la Estanca de Corella:** Es la más grande de todas ellas y sus aportaciones provienen del río Alhama. Se complementa con la Balsa de la Estanquilla cercana a esta.

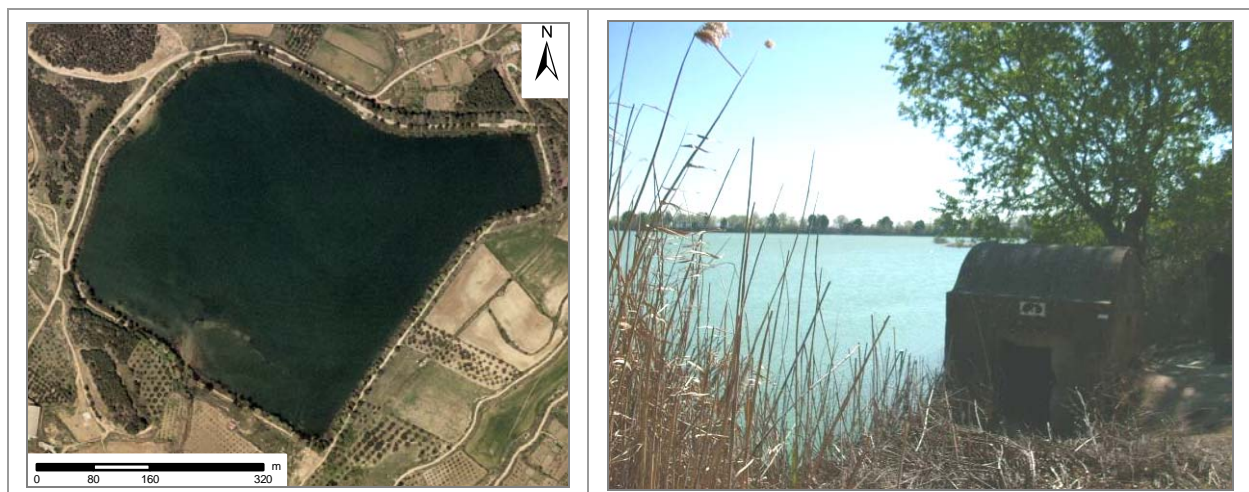


Figura 2.40: Balsa de La Estanca en Corella. Imagen del SigPac (2002) y fotos de la lámina de agua el 04/04/2008.

**BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS**



Figura 2.40 (continuación): Balsa de La Estanca en Corella. Imagen del SigPac (2002) y fotos de la lámina de agua el 04/04/2008.

3.-Trasvases de otras cuencas

Fruto de la escasa regulación de esta cuenca es necesario el trasvase de agua de otras cuencas hidrográficas, para asegurar el suministro de regadío a los cultivos.

Destacan en la zona:

- **Canal de Lodosa:** Canal de riego existente desde 1935 que toma sus aguas del Ebro en el azud o presa de los Mártires de Lodosa aguas arriba de la localidad de Lodosa, y que en sus 127 km atraviesa los ríos Cidacos, Alhama, Queiles y Huecha, regando una parte de sus cuencas y discurriendo prácticamente paralelo al río Ebro por su margen derecha.

Inicialmente su capacidad de conducción en origen era de 22 m³. Más tarde se planteó ampliar la capacidad a 29 m³ a lo largo de todo el canal. En el Plan Hidrológico del Ebro (aprobado por RD 1664/98 de 24 de Julio) prevé el recrecimiento y modernización del Canal de Lodosa incluyendo: el aumento de la capacidad de transporte del canal, la instalación de compuertas transversales y la construcción de tres embalses de regulación interna, así como otras obras accesorias de reparación y acondicionamiento de desagües, caminos de servicios, etc.

La primera fase se construyó, pero las fases 2^a, 3^a y 4^a no se finalizaron (aún con la adjudicación de la UTE realizada) como consecuencia de desacuerdos entre la Comunidad General de usuarios al respecto.

Se rescindieron los contratos de construcción relativos a las fases 5^a y 6^a para “Modernización del Canal de Lodosa” por expreso deseo de la Comunidad General de usuarios, como así lo manifestaron en la Asamblea General de la Comunidad.

BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS

Las aportaciones de caudal del canal de Lodosa a nuestra cuenca lo hemos incluido en el apartado dedicado a las zonas regables dentro de la cuenca del río Alhama.

- **La acequia del Boquerón:** que exporta aguas desde el punto de los Fieles (donde se dividen las aguas con dirección a Cintruénigo, Corella y Tudela) para abastecer la Balsa de Purguel situada en el término municipal de Tudela.

Red de acequias

Es extensa a lo largo de toda la cuenca y en algunos casos están revestidas. En el apartado dedicado a las características del sector agrícola se muestra un pequeño resumen de las más importantes.

¿Existe alguna previsión para la construcción de nuevas infraestructuras en el futuro?

La regulación del río Alhama se ha ido dilatando en el tiempo y aún en la actualidad no tiene una solución única y definitiva. El sistema de suministro para el abastecimiento y regadío asume un índice de garantía bajo que se va paliando con medidas localistas y puntuales en cada zona para hacer frente a las necesidades del momento.

Para tener una idea general de la planificación de las infraestructuras en esta cuenca hidrográfica se exponen en primer lugar una serie de antecedentes y más tarde se describen las infraestructuras que se están promoviendo en la actualidad.

1.-Antecedentes

La Confederación Hidrográfica del Ebro redactó, en Noviembre de 1.980, el *Estudio de viabilidad de la Regulación del río Alhama* en el que se contemplaba un Plan de Transformación para la cuenca de dicho río, consistente en la puesta en riego de unas 11.100 ha.

Inicialmente, la regulación de los recursos hidráulicos necesarios se efectuaba mediante la construcción de tres embalses que se deberían construir en el mismo orden que se citan:

**BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS**

- En el río Linares: Embalse de Cornago.
- En el río Alhama: Embalse de Cigudosa - Valdeprado
- En el río Añamaza: Embalse de Cabretón.

Con estos tres embalses se permitiría atender el riego de unas 10.000 ha, quedando el resto facilitado por las balsas que ya existían en ese momento.

En 1.986 se redactó el *Estudio de Viabilidad del Embalse de Cabretón* (río Alhama). Para el embalse de Cabretón se demostró que las condiciones geológico-geotécnicas del vaso no eran adecuadas, descartándose, por lo tanto la construcción del embalse, mediante el recrecimiento de la presa de Cabretón, quedando, por lo tanto, la presa existente en ese momento tal y como estaba a falta de determinar otra posible ubicación para la regulación del río Añamaza.

Posteriormente, en 1986 se redactó la *Revisión del estudio de regulación del río Alhama. Alternativas al embalse de Cornago* para cubrir la necesidad de buscar la mejor situación posible del embalse, al inundar muchas de las hectáreas cultivables del término municipal de Cornago. Dada la escasez de tierras aptas para el cultivo en ese término supondría un duro golpe para la supervivencia del pueblo. Por lo tanto, este estudio, y ante las quejas de la situación por la Comunidad Autónoma de La Rioja se vio complementado por el *Anteproyecto de la presa de Villarijo* para determinar una nueva ubicación del embalse en la cuenca del río Linares sustitutivo al de Cornago, que no llegaría a conseguir igualar las características técnicas y económicas que se producían en el embalse de Cornago.

En la actualidad no se ha observado ninguna actuación encaminada a realizar cualquiera de estas actuaciones.

Con la eliminación del recrecimiento del Cabretón, se consideran como posibles alternativas para la regulación del río:

- Cornago+ riego alternativo y Valdeprado
- Villarijo-Valdeprado-Cañizal

Sin embargo, con independencia de la solución que finalmente se adoptase, para la regulación del río Alhama, la construcción del embalse de Cigudosa - Valdeprado, sería una pieza básica.

En 1.994 se resuelve seleccionar a la empresa Dragados y Construcciones, S.A como adjudicatario al concurso de las obras del Embalse de Cigudosa-

BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS

Valdeprado, termino municipal de Cigudosa (Soria) para que presente un proyecto de construcción.

El proyecto concluyó con un embalse de capacidad de 41,8 hm³, para el que se preveía una presa de hormigón compactado con rodillo recto, con 65,5 m de altura sobre cimientos y 58,5 m. sobre cauce. La longitud de coronación sería de 589,75m.

Los trabajos de construcción comenzaron, pero la necesidad de realizar un modificación de más del 100% del presupuesto dio lugar a la toma de decisión de romper con la continuidad de la obra y a la rescisión del contrato. El modificación venía justificado por la imposibilidad de utilizar los áridos para el hormigón debido a un problema de contenido de piritita en estos. Así por lo tanto, este embalse finalmente no se construyó y en la actualidad el río Alhama sigue sin ningún tipo de regulación.

Incluimos el cuadro que en su día se incluyó en las directrices del Plan Hidrológico de la Cuenca del Ebro (BOE 1.999), por poder ser de utilidad en posteriores estudios:

Tabla 2.24: Embalses previstos en la cuenca del Alhama

Presa	Ubicación	Capacidad (hm ³)	Fase
Cornago	Linares medio (Cornago)	45,78 hm ³	Estudio
Villarajo	Linares medio (Valdeperillo)	35,24 hm ³	Estudio
Cañizares	Linares medio (Cornago)	10,3 hm ³	Estudio
Valdeprado	Alhama medio (Cigudosa)	33,57 hm ³	Proyecto
Cabretón	Añamaza	9,38 hm ³ (aterrado)	Construido
Barreloso	Añamaza	Pendiente de concretar	Estudio
Cerrillo	Añamaza	Pendiente de concretar	Estudio

Según el Plan hidrológico de 1.998 no todas las actuaciones eran necesarias, siendo algunos alternativa de otros.

A día de hoy, ninguno de los embalses planificados en la cuenca del río Alhama por el Plan hidrológico del Ebro, para la mejor distribución y garantía del agua han sido construidos. En la actualidad, la garantía de agua de riego o de abastecimiento proviene de otras cuencas hidrográficas distintas al río Alhama,,: el canal de Lodosa, que trae aguas del mismo río Ebro, y en un futuro por el agua proveniente del río Aragón gracias al canal de Navarra.

En resumen, en el plan hidrológico aprobado en 1998 se habló de la regulación del río Linares (1º presa Cornago y posteriormente presa

BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS

Villarijo), luego, de la regulación del río Alhama (Presa de Cigudosa-Valdeprado) y más tarde, la regulación del río Añamaza (recrecimiento del embalse del Cabretón), sin embargo, por diversas razones, ninguna de ellas se ha llegado a transformar en realidad.

Por lo tanto, propondríamos retomar los estudios hechos hace más de 20 años y adaptarlos a la situación actual tanto desde el punto vista técnico, medioambiental, social y económico, para comprobar la viabilidad de estas actuaciones.

Como resultado de los antecedentes descritos y por la falta de materialización de las principales actuaciones que se planificaron en el plan hidrológico de 1996, la situación actual ha exigido nuevas actuaciones. Estas son:

1.-Embales en cauce

- **Embalse en el arroyo Regajo. Presa del Regajo:** Presa de materiales sueltos con núcleo impermeable de arcilla y espaldones de escollera situada en el término municipal de Cornago e Igea que incluye una conducción de abastecimiento a Igea (6,28 km) y un volumen de embalse útil de 1,6 hm³. El esquema funcional se determina en la Figura 2.41 así como su futura situación en planta (Figura 2.42).

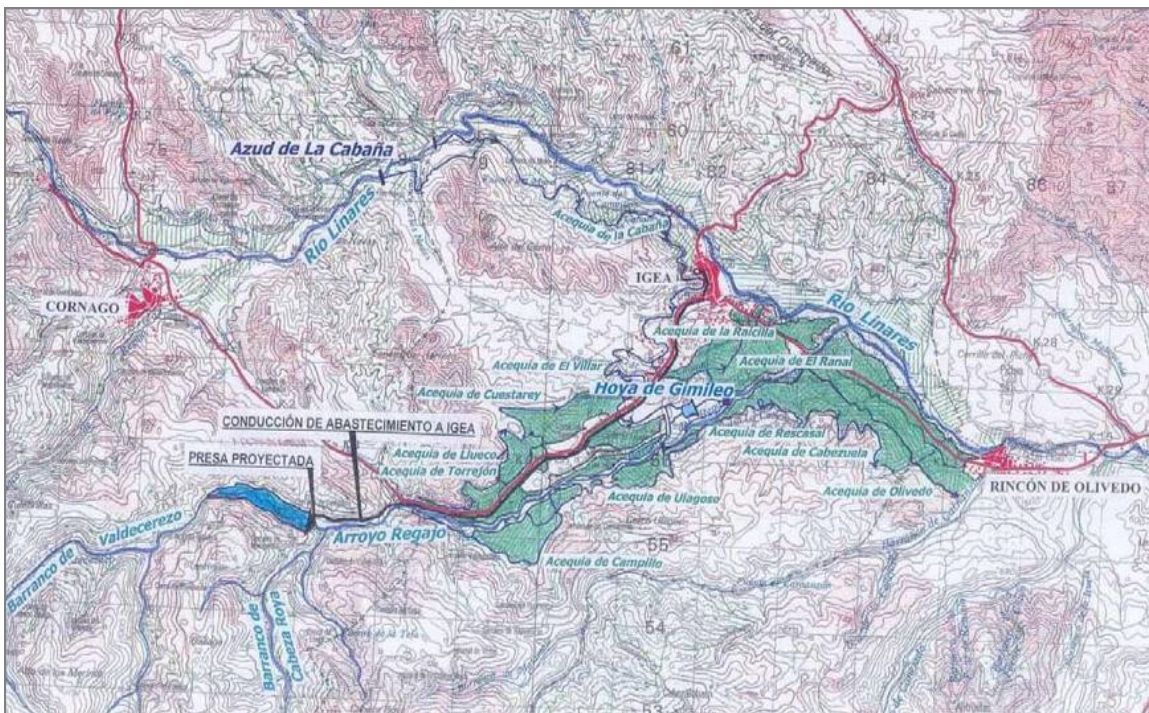


Figura 2.41: Esquema funcional embalse del Regajo, embalse la Hoya de Gimileo, y acequia de la Cabaña.

**BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS**

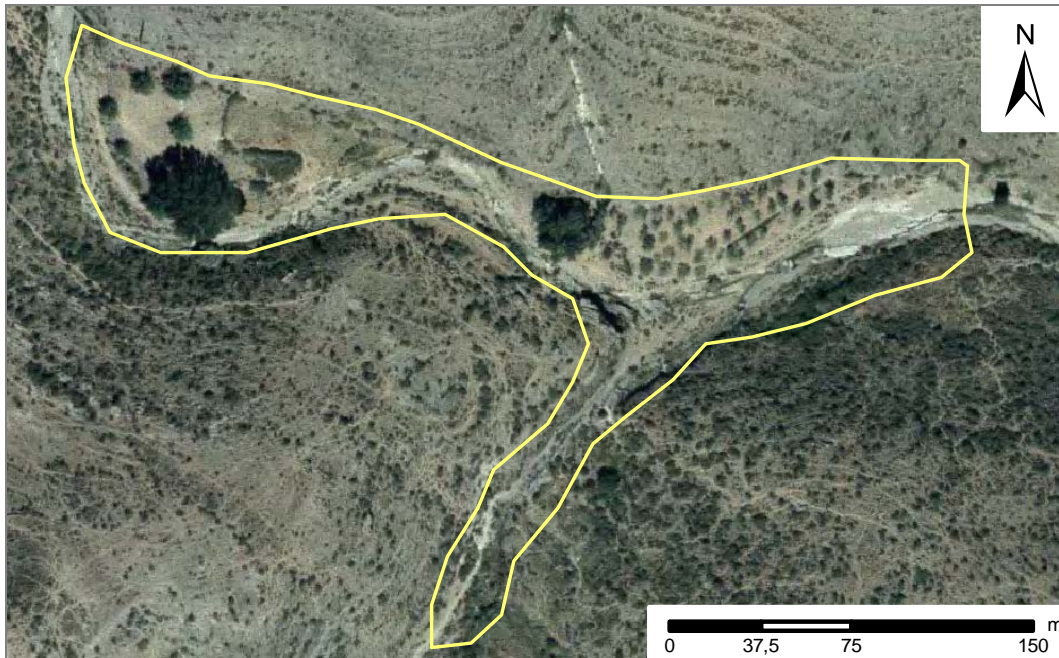


Figura 2.42: Presa del Regajo, imagen del SigPac (2002)

En la actualidad (marzo 2.008), la presa del Regajo está en proceso de licitación, siendo la encargada de gestionar dicha actuación la sociedad Estatal Aguas de la Cuenca del Ebro S.A.

Según el proyecto, la Presa del Regajo persigue como objetivos:

- ✓ Garantizar la disponibilidad y calidad de las aguas del arroyo Regajo, afluente del río Linares, destinadas al consumo humano de la localidad de Igea, de acuerdo con los criterios establecidos en la Directiva 98/83/CE.
- ✓ Garantizar la demanda de agua para los regadíos existentes en los términos municipales de Cornago e Igea y en Rincón de Olivedo, barrio del término municipal de Cervera del Río Alhama.
- ✓ Contribuir a la mejora ambiental mediante el mantenimiento de un caudal mínimo en el arroyo Regajo cumpliendo con la Normativa del Plan Hidrológico de la Cuenca del Ebro.
- ✓ Contribuir a paliar los efectos de las inundaciones (laminación de avenidas) y sequías, tal como requiere un uso del agua sostenible, equilibrado y equitativo (Artículo 1 de la Directiva 2.000/60).

En el arroyo Regajo, existe un sistema de acequias ancestral, pero en aparente buen uso (buena parte de las acequias están cementadas, a cargo de la Comunidad de Regantes de Igea), sin embargo, la principal fuente de suministro proviene del río Linares (en la presa de la Cabaña) que deriva las aguas a través de la acequia de la Cabaña al embalse de la Hoya de Gimileo (330.000 m³) totalizando el riego de unas 485 ha.

BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS

Con las aguas reguladas con la nueva presa del Regajo, se regaría la zona dominada exclusivamente desde el arroyo del Regajo (229,68 ha) y la dominada por la acequia Cabezuela (79,44 ha) (total = 310 ha), y además se complementa la dotación de la zona regable dominada desde la Hoya de Gimileo (197 ha) con 500 m³/Ha en cada uno de los meses de julio, agosto, y septiembre.

Por lo tanto, con la construcción de la presas del arroyo Regajo en explotación conjunta con la Hoya de Gimileo alimentada con aguas del río Linares mediante la acequia de la Cabaña, la distribución de superficies de riego dominadas por cada una de las acequias y por términos municipales quedaría de la siguiente manera:

Tabla 2.25: Riegos dominados desde el embalse del Regajo y/o Hoya de Gimileo

Comunidad de Regantes	TÉRMINO MUNICIPAL			TOTAL
	Cornago (ha)	Igea (ha)	Rincón de Olivado (ha)	
ACEQUIAS MARGEN DERECHA				
Campillo	18,31	23,84		42,15
Ulagoso		40,51		40,51
Cabezuela		79,44		79,44
Olivado		76,63	34,35	110,98
ACEQUIAS MARGEN IZQUIERDA				
Llueco	31,77	10,55		42,32
Torrejón	18,96			18,96
Cuestarey		28,78		28,78
El Villar		56,95		56,95
Rescasal		41,06		41,06
El Ranal		23,33		23,33
La Raicilla		21,75		21,75
TOTAL	69,04	402,84	34,35	506,23

Tabla 2.26: Distribución a nivel mensual (en m³) de la demanda de riego

DEMANDA DE RIEGO*	OCT	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	TOTAL
Consolidado	66.875	30.227	142.922	283.199	412.261	382.856	247.240	1.565.580
Apoyo	-	-	-	-	100.000	100.000	100.000	300.000
TOTAL	66.875	30.227	142.922	283.199	512.261	482.856	347.240	1.865.580

(*) Entre noviembre y marzo no se registran demandas.

**BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS**

- Las garantías de todas las demandas quedarían a niveles usuales (superiores al 99% en abastecimiento y caudal ecológico y al 95% en regadíos).
- Las necesidades según ese mismo estudio se estiman en:
 - ✓ 81.424 m³ para abastecimiento de la población.
 - ✓ 3.576m³ para la demanda correspondiente a la industria de transformados de maderas.
- Las aportaciones medias anuales de la cuenca vertiente al embalse: 4920 hm³.
- **Presa para el abastecimiento de la comarca de San Pedro Manrique:** El proyecto determina su ubicación en el término municipal de Oncala (Soria) y busca satisfacer las necesidades de las poblaciones de: San Pedro Manrique y los núcleos de Palacio de San Pedro, Ventosa de San Pedro, Matasejún y Taniñe, pertenecientes al mismo, así como las poblaciones de Montaves y Huérteles pertenecientes al Ayuntamiento de Villar del Río.

Con este proyecto, se pretende combatir los importantes problemas de abastecimiento de agua, en especial en la época estival. El embalse se abastece con aguas superficiales procedentes del río Mayor, afluente del río Linares por su margen derecha, sin necesidad de impulsar el agua.

La Dirección General del Agua del Ministerio de Medio Ambiente solicitó con fecha 17 de Febrero de 2006 se iniciase el trámite ambiental.

Las características principales de la presa son:

- Presa de gravedad de planta recta con aliviadero en cuerpo de presa.
- Volumen de embalse : 0,623 hm³.
- Longitud de coronación 135 m
- La cota de cimentación de la presa es la 1.123,2 m.s.n.m.
- NMN (Nivel Máximo Normal) está a la cota 1.144 y el NAP (Nivel de Avenida de Proyecto) está a la 1.145,6.

BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS

- **Central hidroeléctrica de Veá:** Situada en el término municipal de San Pedro Manrique (Soria), toma aguas del río Linares gracias a un azud que se encuentra situado a unos 400 m del pueblo de Veá. La evacuación del agua para la consecución de la energía eléctrica se realizará en la Rioja (Navalsaz), restituyendo el agua al río Linares.

En 2.007 se otorga a RECURSOS ELÉCTRICOS, S.A una concesión para utilizar un caudal de 1.000 l/s de aguas del río Linares, con destino a usos industriales para la producción de energía eléctrica, en un aprovechamiento de nueva planta a construir en lugar de Villarijo, término municipal de San Pedro Manrique (Soria), quedando sujeta la concesión a varias condiciones.

La potencia instalada será de 885 kw y el salto bruto será de aproximadamente 100 m.

Trasvases de otras cuencas

- **Canal de Navarra:** El Canal de Navarra tiene su origen en el embalse de Itoiz (río Irati afluente del río Gállego), finalizando su tronco principal en la laguna artificial de Lor. Su longitud total es de 177 km, de los cuales 145 km corresponden al tronco principal del canal y los 32 km restantes a sus ramales.

El Canal de Navarra vendrá a mejorar la garantía y dotación de abastecimiento y riego para la zona del bajo Alhama. En los apartados correspondientes a las características de población (abastecimiento) y regadíos se especifica los datos facilitados hasta la actualidad

Como ya se ha citado en otras ocasiones, en la actualidad el Canal de Navarra está en fase de ejecución y, puesto que el ramal del canal que afecta a la cuenca del río Alhama se sitúa en la parte final del mismo, el suministro del agua de esta zona se estima que se produzca en el 2.015.

¿Qué se puede decir sobre las avenidas del río Alhama?

Se muestran en la siguiente tabla, los datos forónomicos obtenidos en las inundaciones más importantes.

Tabla 2.27: Avenidas históricas en la cuenca del río Alhama

Río	Estación de aforo	Fecha	Caudal medio diario	Caudal instantáneo
ALHAMA	9140 Aguilar	may-71	160,000	160,000
		jul-71	75,000	185,000
	9185 Cintruénigo	jul-83	3,070	146,688
		ago-83	2,620	65,040
		abr-88	38,540	57,570
		abr-91	40,620	53,070
LINARES	9043 S. Pedro Manrique	nov-67	16,821	
		ene-79	8,910	8,910
		abr-88	7,178	8,136
		abr-91	8,394	9,426
	9139 Igea	may-56	73,198	83,000
		jun-57	98,360	227,000
		jul-83	0,517	49,681
		ago-83	1,200	45,375
		abr-88	23,180	50,000
		abr-91	51,750	75,095
AÑAMAZA	9049 Dévanos	mar-74	8,750	9,380
		abr-88	5,050	5,475
		abr-91	2,908	3,813

En la tabla anterior se finalizó antes del 2003 y por lo tanto no está recogida la crecida extraordinaria que tuvo lugar en la cuenca en los meses de Febrero y Marzo de ese año. El caudal aportado fue de aproximadamente 95 m³/s en el río Linares a su paso por Igea y de 20,5 m³/s en el Alhama en Cervera (27/02/2003) inundando cultivos y caminos en Corella y Cintruénigo.

A continuación mostramos las inundaciones que se produjeron en la cuenca del río Alhama y que se encuentran recogidas del registro de avenidas históricas donde aparecen todas las avenidas para el río Ebro a lo largo de la historia:

- Avenida del 28 de mayo de 1.956

El río se desbordó e inundó varios términos municipales. El más afectado fue Corella, pero también registraron daños Fitero y Cintruénigo. Extensas

BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS

zonas de cultivo quedaron anegadas y varias presas de riego fueron arruinadas.

-Avenida del 17-20 de Junio de 1957

La crecida del río provocó numerosos desperfectos en las presas de riego. Resultó principalmente afectado el afluente Linares.

La caracterización de la cuenca según su riesgo de inundación según un estudio realizado por la Comisión Nacional de Protección Civil en 1985 (Figura 2.44) muestra que el conjunto del cauce del río Alhama tiene un riesgo máximo en la parte baja de cada uno de los ríos Linares, Alhama y Añamaza hasta la confluencia entre ellos. Una vez que confluyen, el riesgo de inundación es menor, aunque aguas abajo de Fitero el riesgo de inundación es intermedio.

La evolución del caudal máximo medio diarios de cada año hidrológico registrado en las estaciones de aforo de la cuenca indica que: en ninguna de las estaciones se observa disminución alguna de los caudales medios diarios máximos con el transcurso de los años.

En la figura 2.43 tampoco se tiene en cuenta la avenida producida en 2.003. Esta supondría una nueva punta en la gráfica.

Como conclusión podemos decir que el de riesgo de avenidas en la cuenca hidrográfica del río Alhama sigue siendo prácticamente el mismo a lo largo de los años. Esto es así, porque las balsas de regulación de riego que existen en la cuenca riego no tienen capacidad suficiente para laminar la avenida.

Con el fin de establecer actuaciones puntuales ante las avenidas, el gobierno de La Rioja, en convenio de colaboración con la Confederación Hidrográfica del Ebro, realizó un estudio para la “*delimitación de zonas inundables y puntos críticos de la Comunidad Autónoma de La Rioja*”, donde, para la cuenca del río Cidacos, se trazan las líneas de inundación para periodos de retorno de 2,33, 10, 50, 100 y 500 años desde Arnedillo hasta la confluencia del Cidacos con el río Ebro y se determinan 48 puntos críticos a partir del inventario de campo de infraestructuras y tramos de río problemáticos, encuestas a concededores de la zona y recopilación de la información técnica existente (Figuras 2.44 y 2.45 y Tabla 2.28).

BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS

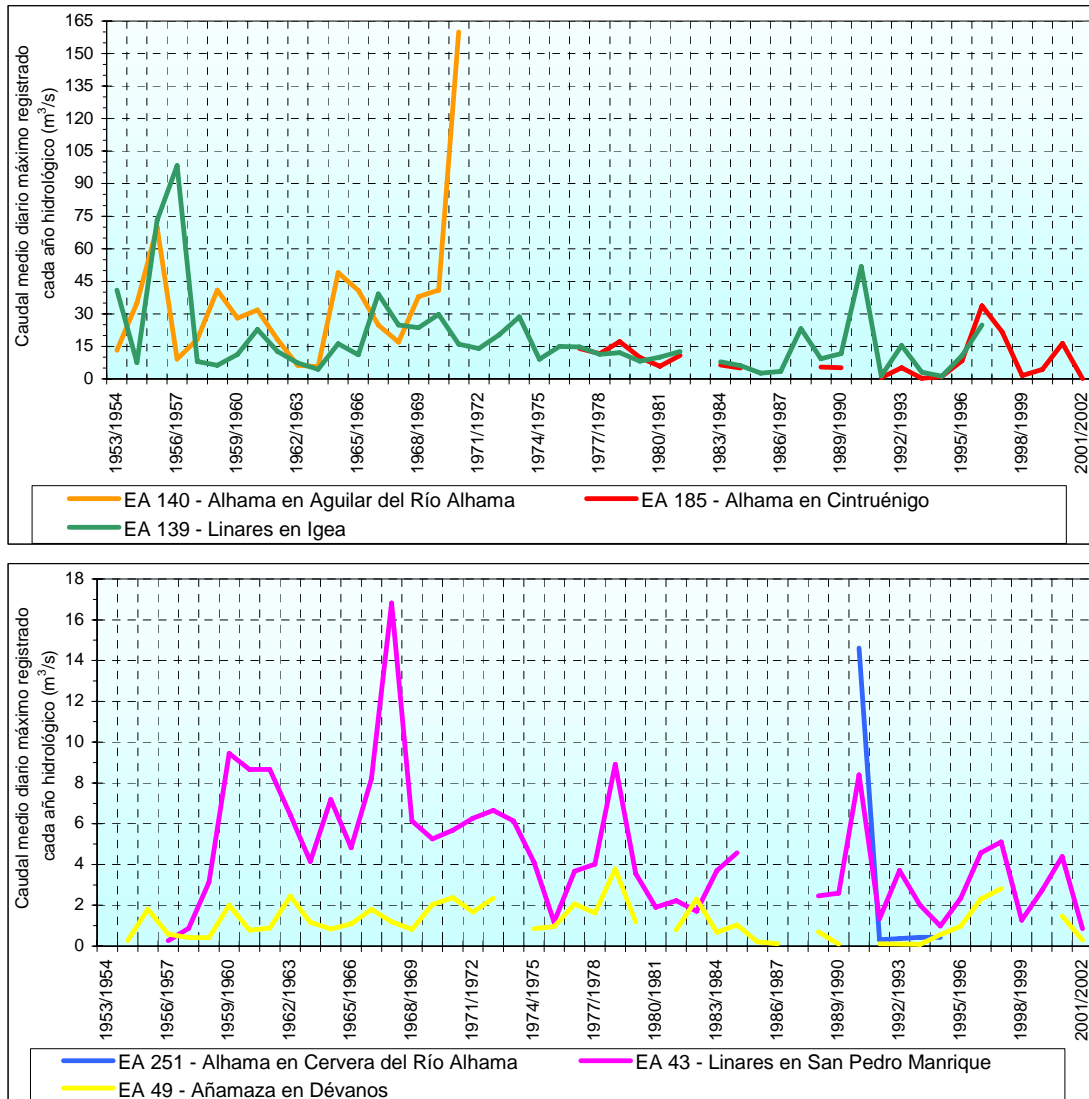


Figura 2.43: Caudales medios diarios máximos registrado en cada año hidrológico en las estaciones de aforo de la cuenca del río Alhama.

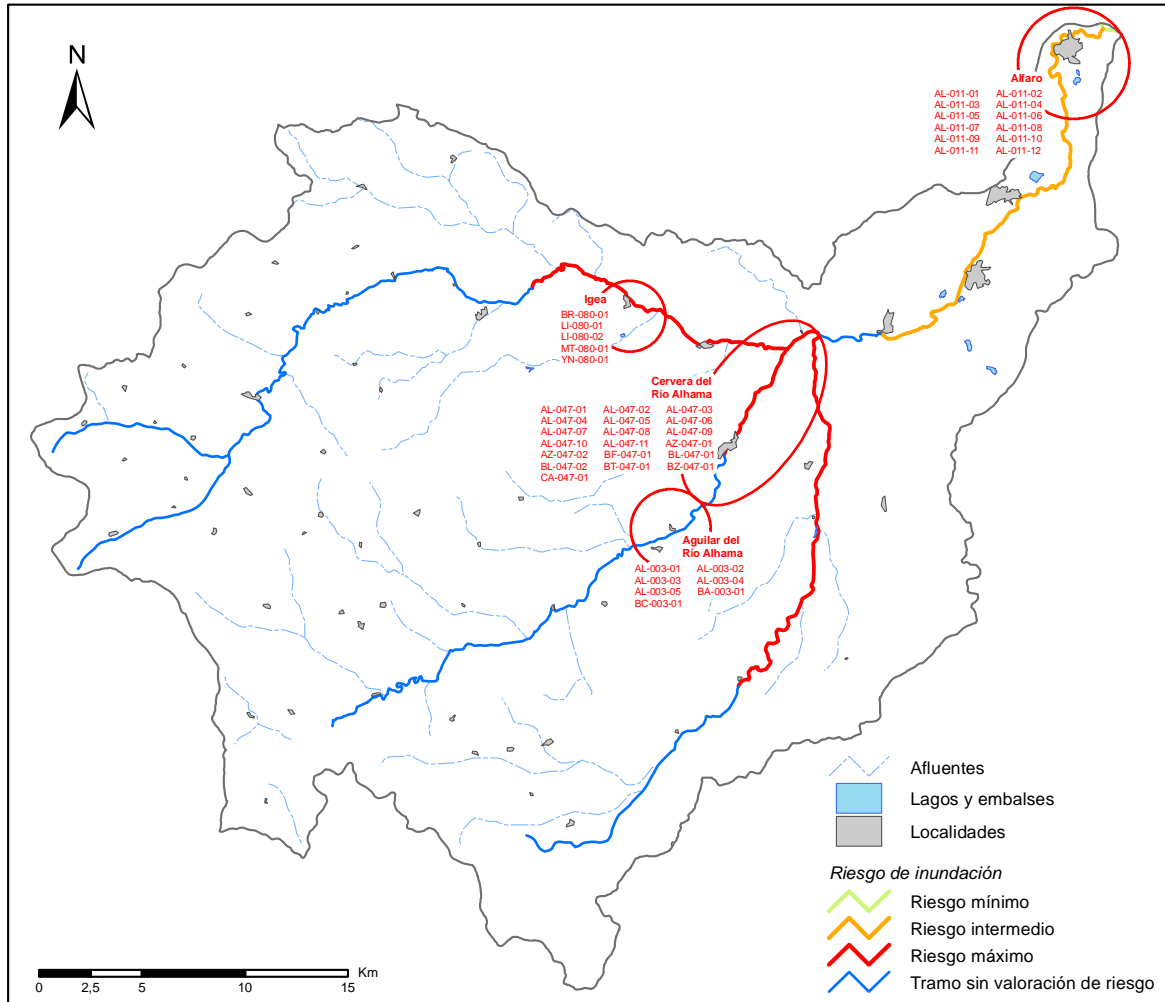


Figura 2.44: Valoración del río Alhama en función del riesgo de inundación (según Protección Civil) y puntos críticos inundables (según delimitación de zonas inundables – Gob. de la Rioja).

**BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS**

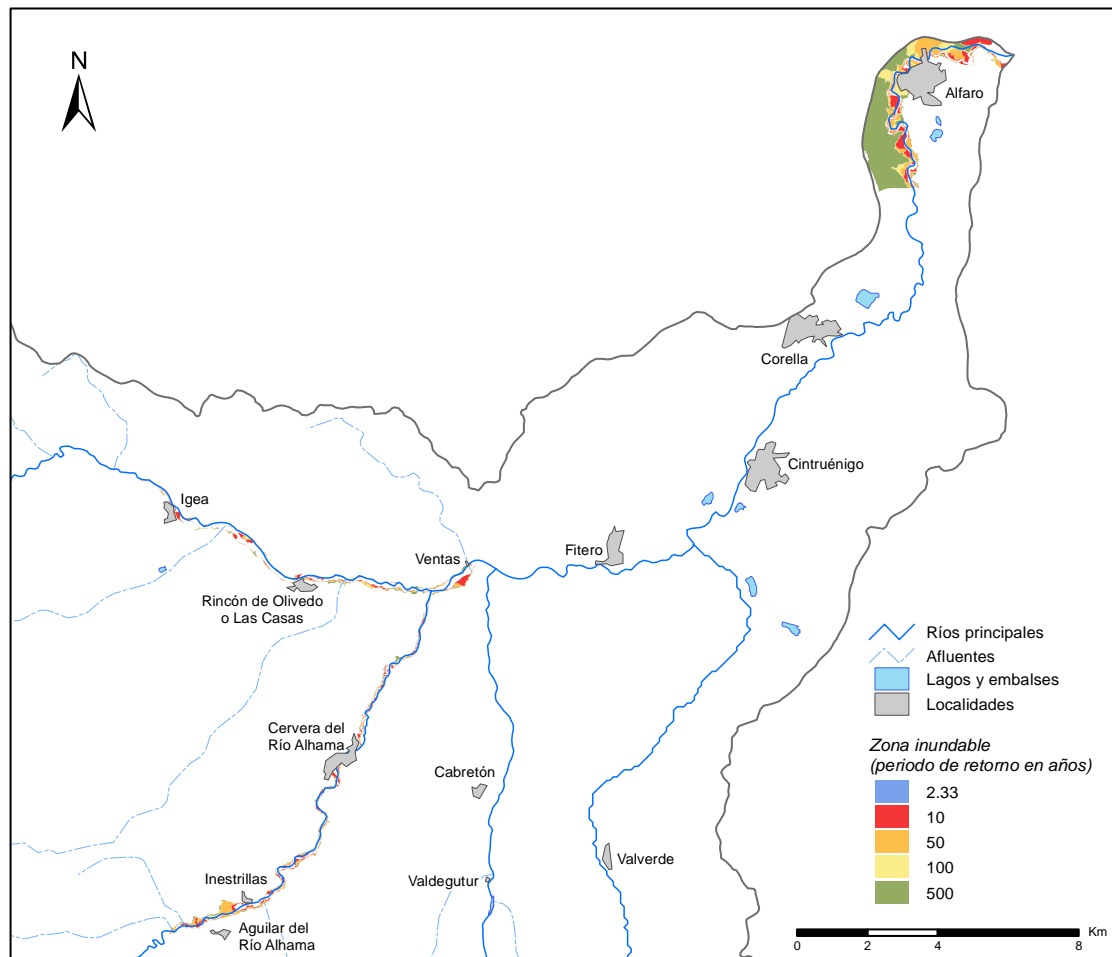


Figura 2.45: Zonas de inundación de acuerdo con el periodo de retorno (según delimitación de zonas inundables – Gobierno de la Rioja)

**BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS**

Tabla 2.28: Relación de puntos críticos de inundación en la cuenca del río Alhama (según delimitación de zonas inundables – Gobierno de la Rioja)

POBLACION	CODIGO	AFLUENTE	PELIGROSIDAD	TIPO DE AFECCION	OBSERVACIONES
Aguilar	AL-003-01	Río Alhama	Alta	Inundación en zonas urbanizadas	Inundación en el núcleo de Inestrillas, principalmente en casas junto al río.
Aguilar	AL-003-02	Río Alhama	Media	Inundación en vías de comunicación	Estructura con capacidad inferior al caudal de avenida para el período de retorno de 500 años y/o peligro potencial de obstrucción.
Aguilar	AL-003-03	Río Alhama	Baja	Inundación en vías de comunicación	Estructura con capacidad inferior al caudal de avenida para el período de retorno de 500 años y/o peligro potencial de obstrucción.
Aguilar	AL-003-04	Río Alhama	Alta	Inundación en vías de comunicación	Estructura con capacidad inferior al caudal de avenida para el período de retorno de 500 años y/o peligro potencial de obstrucción.
Aguilar	AL-003-05	Río Alhama	Baja	Inundación en vías de comunicación	Estructura con capacidad inferior al caudal de avenida para el período de retorno de 500 años y/o peligro potencial de obstrucción.
Aguilar	BA-003-01	Barranco de Aguilar	Alta	Inundaciones en zonas urbanizadas	Afección del barranco en el casco urbano y en las márgenes del río Alhama
Aguilar	BC-003-01	Barranco del Calderón	Alta	Inundaciones en zonas urbanizadas	Afección del barranco en el casco urbano y márgenes del río Alhama
Alfaro	AL-011-01	Río Alhama	Alta	Inundación en zonas urbanizadas	Inundaciones en la zona del Sotillo, la plaza de toros y la zona de Canalija
Alfaro	AL-011-02	Río Alhama	Alta	Otros	Presa del Campo de Alfaro y el sifón del canal de Lodosa.
Alfaro	AL-011-03	Río Alhama	Media	Inundaciones en zonas rústicas	Inundaciones en la zona del Sotillo
Alfaro	AL-011-04	Río Alhama	Alta	Inundaciones en vías de comunicación	Estructura con capacidad inferior al caudal de avenida para el período de retorno de 500 años y/o peligro potencial de obstrucción.
Alfaro	AL-011-05	Río Alhama	Baja	Inundaciones en vías de comunicación	Estructura con capacidad inferior al caudal de avenida para el período de retorno de 500 años y/o peligro potencial de obstrucción.
Alfaro	AL-011-06	Río Alhama	Baja	Inundaciones en vías de comunicación	Estructura con capacidad inferior al caudal de avenida para el período de retorno de 500 años y/o peligro potencial de obstrucción.
Alfaro	AL-011-07	Río Alhama	Alta	Inundaciones en vías de comunicación	Estructura con capacidad inferior al caudal de avenida para el período de retorno de 500 años y/o peligro potencial de obstrucción.
Alfaro	AL-011-08	Río Alhama	Baja	Inundaciones en vías de comunicación	Estructura con capacidad inferior al caudal de avenida para el período de retorno de 500 años y/o peligro potencial de obstrucción.

BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS

Tabla 2.28 (continuación): Relación de puntos críticos de inundación en la cuenca del río Alhama (según delimitación de zonas inundables – Gobierno de la Rioja)

POBLACION	CODIGO	AFLUENTE	PELIGROSIDAD	TIPO DE AFECCION	OBSERVACIONES
Alfaro	AL-011-09	Río Alhama	Media	Inundaciones en vías de comunicación	Estructura con capacidad inferior al caudal de avenida para el período de retorno de 500 años y/o peligro potencial de obstrucción.
Alfaro	AL-011-10	Río Alhama	Alta	Inundaciones en vías de comunicación	Estructura con capacidad inferior al caudal de avenida para el período de retorno de 500 años y/o peligro potencial de obstrucción.
Alfaro	AL-011-11	Río Alhama	Baja	Inundaciones en vías de comunicación	Estructura con capacidad inferior al caudal de avenida para el período de retorno de 500 años y/o peligro potencial de obstrucción.
Alfaro	AL-011-12	Río Alhama	Baja	Inundaciones en vías de comunicación	Estructura con capacidad inferior al caudal de avenida para el período de retorno de 500 años y/o peligro potencial de obstrucción.
Cervera	AL-047-01	Río Alhama	Alta	Inundación en zona urbanizada	Casco urbano y zona del Ayuntamiento
Cervera	AL-047-02	Río Alhama	Baja	Inundaciones en vías de comunicación	Estructura con capacidad inferior al caudal de avenida para el período de retorno de 500 años y/o peligro potencial de obstrucción.
Cervera	AL-047-03	Río Alhama	Alta	Inundaciones en vías de comunicación	Estructura con capacidad inferior al caudal de avenida para el período de retorno de 500 años y/o peligro potencial de obstrucción.
Cervera	AL-047-04	Río Alhama	Alta	Inundaciones en vías de comunicación	Estructura con capacidad inferior al caudal de avenida para el período de retorno de 500 años y/o peligro potencial de obstrucción.
Cervera	AL-047-05	Río Alhama	Alta	Inundaciones en vías de comunicación	Estructura con capacidad inferior al caudal de avenida para el período de retorno de 500 años y/o peligro potencial de obstrucción.
Cervera	AL-047-06	Río Alhama	Alta	Inundaciones en vías de comunicación	Estructura con capacidad inferior al caudal de avenida para el período de retorno de 500 años y/o peligro potencial de obstrucción.
Cervera	AL-047-07	Río Alhama	Alta	Inundaciones en vías de comunicación	Estructura con capacidad inferior al caudal de avenida para el período de retorno de 500 años y/o peligro potencial de obstrucción.
Cervera	AL-047-08	Río Alhama	Alta	Inundaciones en vías de comunicación	Estructura con capacidad inferior al caudal de avenida para el período de retorno de 500 años y/o peligro potencial de obstrucción.
Cervera	AL-047-09	Río Alhama	Baja	Inundaciones en vías de comunicación	Estructura con capacidad inferior al caudal de avenida para el período de retorno de 500 años y/o peligro potencial de obstrucción.
Cervera	AL-047-10	Río Alhama	Baja	Inundaciones en vías de comunicación	Estructura con capacidad inferior al caudal de avenida para el período de retorno de 500 años y/o peligro potencial de obstrucción.

BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS

Tabla 2.28 (continuación): Relación de puntos críticos de inundación en la cuenca del río Alhama (según delimitación de zonas inundables – Gobierno de la Rioja)

POBLACION	CODIGO	AFLUENTE	PELIGROSIDAD	TIPO DE AFECCION	OBSERVACIONES
Cervera	AL-047-11	Río Alhama	Alta	Fenómenos geomorfológicos	Desprendimientos rocosos sobre viviendas y lecho del río Alhama en el casco urbano.
Cervera	AZ-047-01	Arroyo Añamaza	Media	Inundaciones en zonas urbanizadas	Barranco de Añamaza. Zona de la Presa.
Cervera	AZ-047-02	Arroyo Añamaza	Baja	Inundaciones en zonas rústicas	Zona de huertas
Cervera	BF-047-01	Barranco de la Fuente	Baja	Inundaciones en zonas rústicas	Tramo bajo del Barranco de la Fuente
Cervera	BL-047-01	Barranco del Tollo	Alta	Inundaciones en zonas urbanizadas	Afección del Barranco del Tollo sobre el casco urbano, zona de la confluencia con el río Alhama
Cervera	BL-047-02	Barranco del Tollo	Alta	Fenómenos geomorfológicos	Los barrancos de la margen izquierda del río Alhama forman cono de deyección con afección al barrio de la ermita.
Cervera	BT-047-01	Barranco de la Cantera	Alta	Inundaciones en zonas urbanizadas	Barranco de la Cantera a su paso por el casco urbano
Cervera	BZ-047-01	Barranco del Zurdo	Alta	Inundaciones en zonas urbanizadas	Afección del Barranco del Zurdo sobre el núcleo de Ventas del Baño
Cervera	CA-047-01	Barranco de Carnanzún	Alta	Inundaciones en zonas urbanizadas	Inundaciones en el núcleo de Rincón de Olivedo o las Casas, en la zona de la confluencia con el río Linares
Igea	BR-080-01	Barranco del Regajo	Baja	Inundaciones en zonas rústicas	Inundaciones por desbordamiento de la presa
Igea	LI-080-01	Río Linares	Baja	Inundaciones en zonas rústicas	Zona de huertas en las riberas
Igea	LI-080-02	Río Linares	Alta	Inundaciones en zonas urbanizadas	Afección al casco urbano de Igea
Igea	MT-080-01	Barranco Yasa Matadero	Media	Inundaciones en zonas urbanizadas	Barranco de la Yasa de Matadero
Igea	YN-080-01	Yasa Nevera	Alta	Inundaciones en zonas urbanizadas	Yasa Nevera en el casco urbano

BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS

¿Es frecuente la existencia de sequías en la cuenca del Alhama?

La causa principal de cualquier sequía es la falta de precipitaciones, este periodo de estiaje será más o menos intenso dependiendo de la periodicidad, distribución e intensidad de la escasez respecto al uso, demanda y almacenamiento de agua. Para evaluar de una forma aproximada la garantía de satisfacción de las demandas en la cuenca, en la Figura 2.46 se comparan las aportaciones del Alhama en Cintruénigo frente a las principales demandas del sistema.

La aportación total, en régimen natural, del río Alhama al Ebro es de 81,27 hm³/año, con valores superiores a los 200 hm³/año en 1.935/36, 1.940/41, 1.961/62 y 1.987/88, y con valores mínimos en torno a los 25 - 40 hm³/año de 1.941 a 1.945, de 1.947 a 1.949, en 1.952/53, 1.954/55, de 1.956 a 1.958, de 1.988 a 1.990, de 1.993 a 1.995, de 1.998 a 2000 y de 2.001/02. El caudal ecológico para el río Alhama en Cintruénigo es de 400 l/s, lo que equivale a 13,5 hm³/año.

El aprovechamiento de los recursos de la cuenca del Alhama se destina fundamentalmente al regadío y al abastecimiento de las poblaciones de su cuenca y, estas demandas se estiman en 92,7 hm³/año y 2,5 hm³/año.

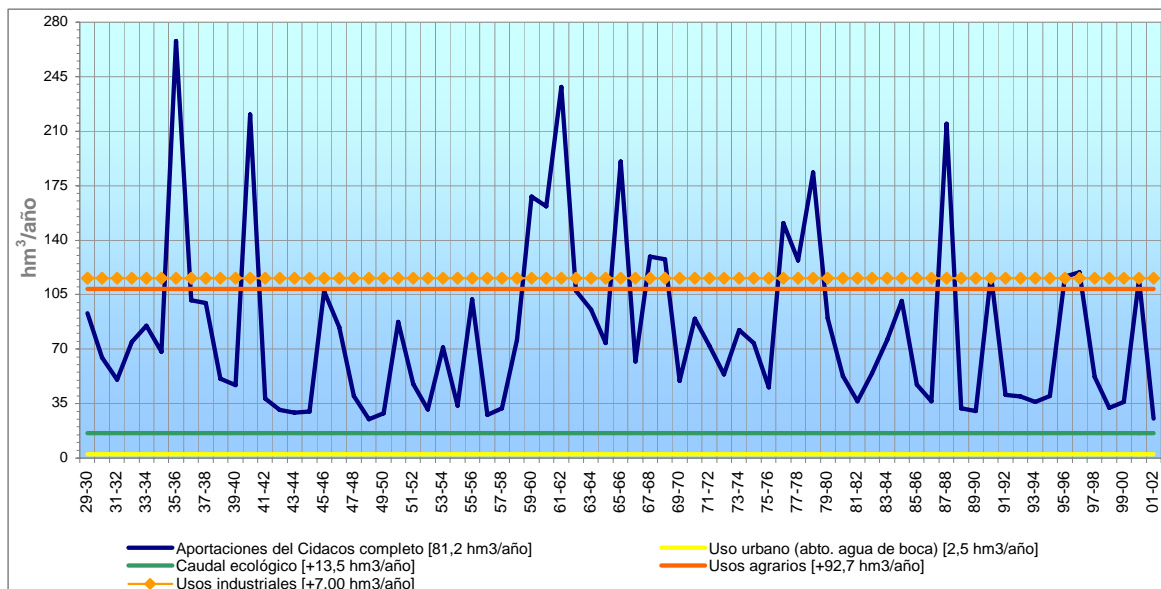


Figura 2.46: Aportaciones anuales en régimen natural de la cuenca del río Alhama completo en comparación con los usos del agua (Plan Hidrológico del Ebro 1996)

La comparación anual de las demandas frente a las aportaciones hace evidente la fuerte presión que existe sobre el recurso. En los últimos 20 años la disponibilidad del recurso no ha llegado a satisfacer las demandas. Si bien el gráfico muestra una cuenca deficitaria, hace falta analizar el

BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS

impacto de las posibles obras de regulación en la gestión y disponibilidad actual del recurso.

¿Qué medidas se han tomado en las últimas sequías?

El 27 de abril de 2006 se aprobó el II Protocolo de actuación en sequía en la cuenca del Ebro para la definición de los indicadores hidrológicos y las medidas a adoptar en función de las diferentes situaciones de sequía. En la Junta de Explotación 4, a la cual pertenece la cuenca del río Alhama, no se ha generado un índice regulado debido a la escasa capacidad de embalse del sistema. Por lo tanto, se ha utilizado un índice no regulado a partir de las aportaciones en dos estaciones de aforo de sus ríos principales (EA 253 Cidacos en Arnedillo y EA 185 Alhama en Cintruénigo).

No obstante, el índice generado queda desvirtuado al tratarse de ríos de corto recorrido y elevada torrencialidad y que por tanto pueden presentar caudales punta muy elevados, no siendo por ello representativos los caudales medios resultantes, razón por la cual este índice basado exclusivamente en las aportaciones de estos dos ríos los sitúa de forma continua en período de sequía. Sin embargo, este índice refleja fielmente las sequías que más se acusaron en esta región, como son 1993-95 y 2001/02.

Debido a las insuficiencias de un índice basado en los datos de aforo, se ha elaborado un índice único para el sistema de la Junta de Explotación 4 a partir de una serie de piezómetros ubicados en la misma, ya que el estado de las aguas subterráneas en esta junta es más representativo del estado general de la misma, tanto por la explotación directa que se realiza sobre las mismas, como por el caudal de base que generan en los ríos. Comparando el índice de las estaciones de aforo con el obtenido a partir de los piezómetros se observa una relación directa entre ambos, denotándose una traslación de uno a dos años debido a lo que tarda en recargar el acuífero. Así mismo se ve que el índice de aguas subterráneas tiene una menor oscilación ya que las mencionadas puntas le afectan en menor medida.

Los umbrales de sequía definidos para la cuenca del río Alhama son los valores del nivel piezométrico 2413-4-0010 (sondeo realizado en Valdegutur en el término Municipal de Cervera del Río Alhama (La Rioja)

BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS

por IRYDA (Instituto Nacional de Reforma y Desarrollo Agrario) situado en la unidad hidrogeológica de Añavieja-Valdegutur. (Tabla 2.29).

Tabla 2.29: Indicadores de sequía de la cuenca del río Alhama.

	oct	nov	dic	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep
Umbral de sequía del piezómetro 2513-6-0023 (Sondeo DPZ Polígono Industrial) (hm³)*												
Prealerta	529.1	527.3	528.8	527.3	530.1	528.0	527.5	528.5	530.2	529.3	530.3	527.8
Alerta	524.8	522.9	524.9	523.6	527.2	524.5	523.9	524.3	526.6	524.8	525.9	523.1
Emergencia	521.6	519.6	522	520.9	525	521.9	521.2	521.1	523.9	521.4	522.5	519.5

*Estos umbrales son indicativos puesto que luego se produce una homogeneización y agregación de los niveles piezométricos de acuerdo con la fórmula de cálculo del índice de estado.

Las principales medidas definidas en el plan de sequías varían en función de la situación de prealerta, alerta o situación de emergencia. Desde las más comunes hasta las más restrictivas podríamos destacar:

- Seguimiento permanente de los indicadores, elaboración de previsiones y difusión del estado de sequía.
- Orientación de cultivos, concienciación de ahorro, reducción de dotaciones agrícolas hasta un 10%, reserva del uso agrícola para el riego exclusivo de algunos cultivos.
- Control y vigilancia de tomas, reducciones de dotaciones de abastecimiento en usos públicos, instalación de dispositivos de medición en grandes y medianos usuarios y usos temporales.
- Seguimiento y evaluación de caudales ambientales, adecuación paulatina de los caudales ambientales a los fluyentes en régimen natural.
- Estudio de abastecimiento complementario desde el embalse del Val a la Mancomunidad del Moncayo.
- Explotación de recursos masa de agua subterránea Añavieja-Valdegutur.
- Cesión de derechos entre usuarios.
- Exigencia de depuración de aguas de efluentes urbanos e industriales en función de los objetivos de calidad del medio hídrico.
- Autorizaciones de reutilización de aguas de acuerdo con la normativa vigente.

BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS

¿Y la erosión hídrica es un problema en esta cuenca?

La información disponible con respecto a la tasa de erosión obtenida a partir de formulaciones teóricas (Figura 2.47) indica que, en general, la cuenca tiene un riesgo medio de erosionabilidad mostrando sus valores más altos en la sierra del Alcarama producido por las altas pendientes de esta sierra.



Ejemplo de erosión en la Sierra de Alcarama

A medida que nos vamos acercando al cauce del río Linares o Alhama esta erosionabilidad comienza a disminuir, de forma que una vez que confluyen la pérdida de suelo a lo largo de su cauce no suele ser mayor de 5 tn/ha/año.

En la cuenca del río Añamaza la situación es menos extrema y las erosiones en sus terrenos son menores, salvo pequeños tramos localizados en el mapa.

**BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS**

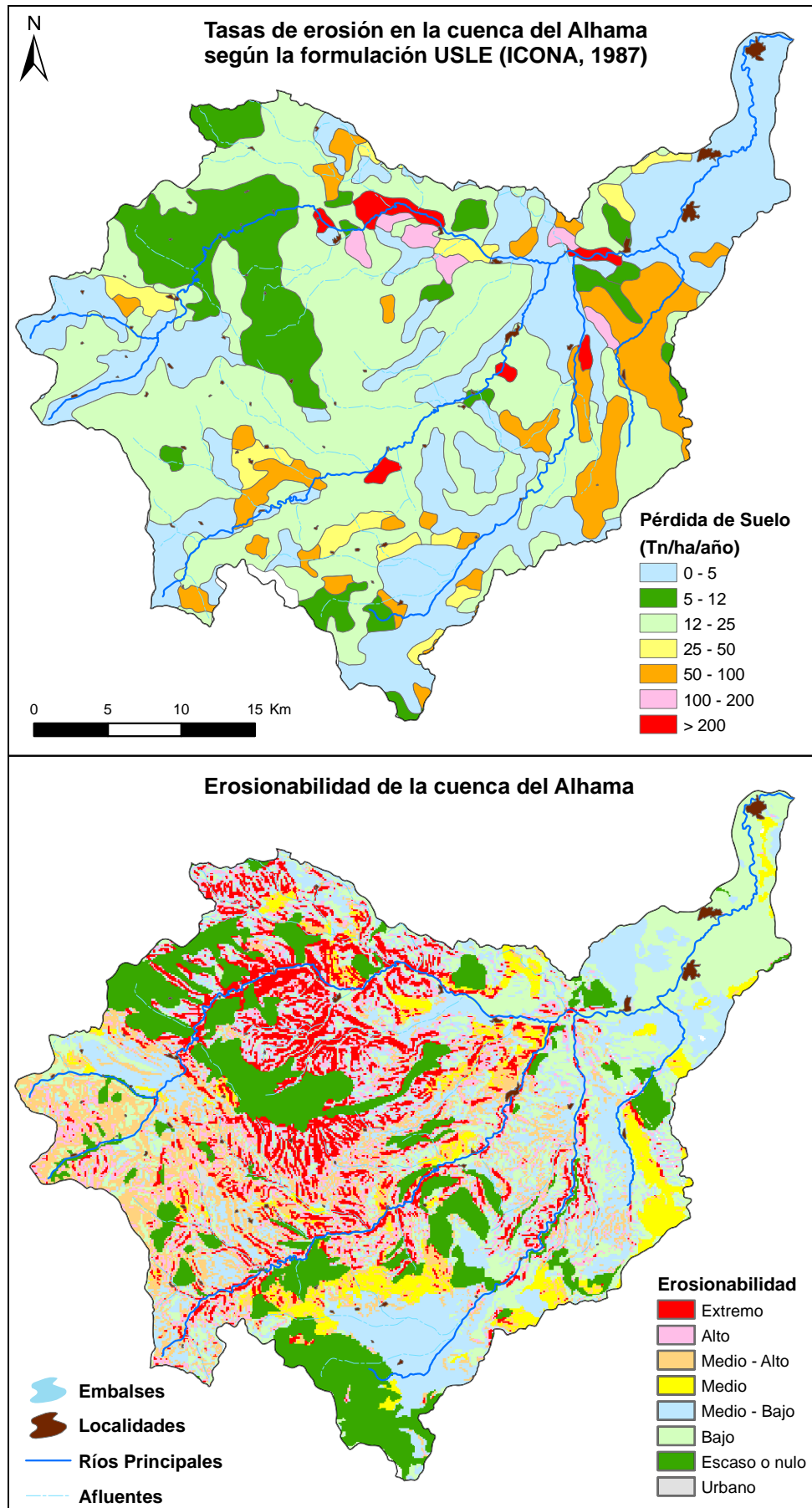


Figura 2.47: Erosión del suelo en los ríos de la cuenca del río Alhama.

**BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS**