

Informe sobre planificación hidrológica del Tajo (2022-2027)

**Grupo de Investigación EOA5-03. “Cambios Ambientales,
Transformaciones Paisajísticas y Ordenación del Territorio”.**

**GÓMEZ ESPÍN, José María y GIL MESEGUER,
Encarnación**

Departamento de Geografía. Universidad de Murcia.

Diciembre 2021

Informe I, sobre planificación hidrológica del Tajo (2022-2027).

**Grupo de Investigación EOA5-03. “Cambios Ambientales,
Transformaciones Paisajísticas y Ordenación del Territorio”.**

GÓMEZ ESPÍN, José María y GIL MESEGUER, Encarnación

Departamento de Geografía. Universidad de Murcia.

1. Rasgos geográficos de la Cuenca del Tajo.

El interior de la Península Ibérica es un territorio de elevada altitud media que ha hecho que se le denomine como meseta, aunque realmente son unas grandes cuencas sedimentarias rodeadas de conjuntos montañosos. Su basamento paleozoico, núcleo en torno al cual se ha formado el relieve peninsular (García Fernández, 2005), basculó hacia el oeste a finales del Terciario y favoreció la formación de las grandes cuencas hidrográficas que desaguan hacia el Atlántico como las del Duero, Tajo y Guadiana. Además, situada la península en una latitud de la zona climática templada, su disposición de inclinada hacia el oeste, deja todo este centro peninsular abierto a los flujos de la Circulación General Atmosférica del Oeste que rige en esta zona, beneficiándose del paso de las borrascas del Frente Polar tanto en las llanuras de las cuencas sedimentarias como y, sobre todo, en los rebordes montañosos que las rodean.

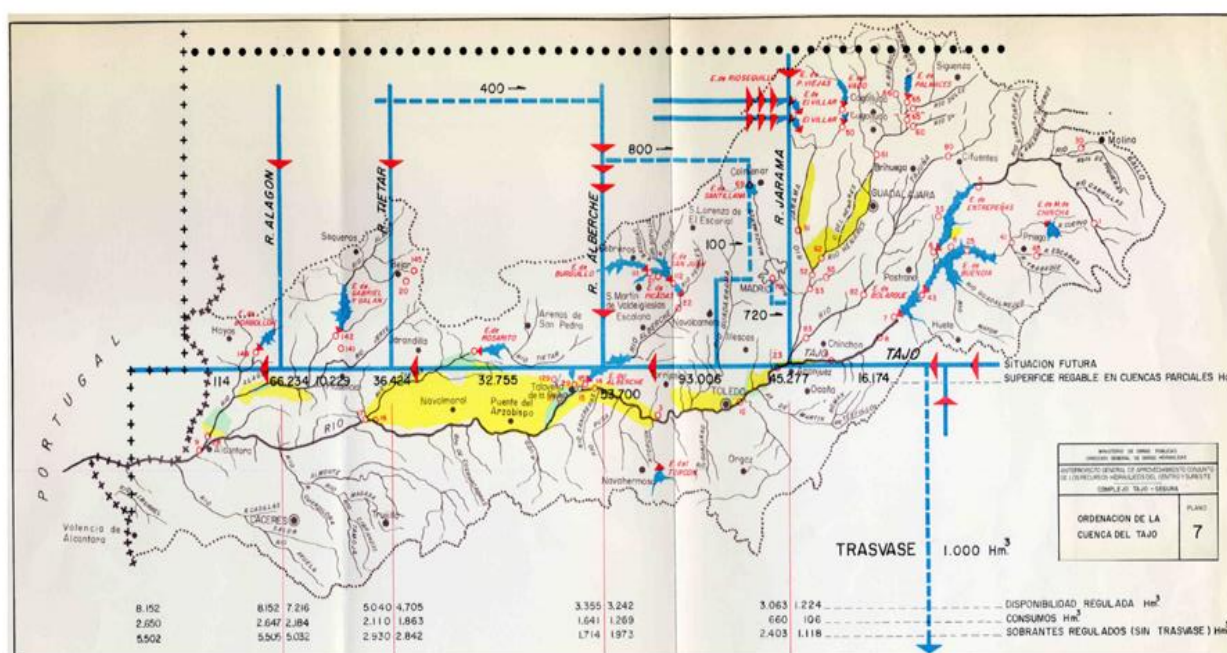
La Cuenca hidrográfica del Tajo ocupa una posición central y comprende una superficie de 81.310 km², de los que el 68,58% (55.762 km²) corresponden a territorio español. La parte española está rodeada por la Cordillera Ibérica (Montes Universales) al este, el Sistema Central (Gredos, Guadarrama, etc.) al norte, y los Montes de Toledo al sur.

Una buena presentación de los relieves que rodean y caracterizan la cuenca, es la recogida en Teran, M., 1977, páginas 158-159. “El marco montañoso de la Meseta Meridional, por el norte, lo forman el conjunto de eslabones montañosos del Sistema Central. En la extremidad del sistema, el contacto con los núcleos ibéricos se hace mediante una zona de páramos, en parte superficie de erosión y en parte estructural, de materiales mesozoicos,

disecada por los ríos. Ésta es la estructura de Sierra Ministra. A continuación, la Sierra de Ayllón (1691 metros) aparece modelada en las pizarras y cuarcitas del Silúrico hasta el Puerto de Somosierra (cumbre a 2262 metros), dónde empieza el macizo de gneis y granito que alcanza la altitud de 2430 metros en el Pico de Peñalara, máxima culminación de la Sierra de Guadarrama. Altitud que es superada por el macizo de Gredos en el vértice del Almanzor (2592 metros) y desciende pasado el valle del Alagón en las sierras de Peña Francia (1723 metros) y de Gata (1592 metros). Son relieves de estilo germánico, consistentes en una cadena de ‘*horts*’ formados a expensas de la penillanura abombada bajo la presión de la orogenia alpina y fracturada al formarse la fosa del Tajo [...] En el lado oriental, el reborde de la Meseta está formado por la sección meridional de la Cordillera Ibérica. A la paramera sucede el macizo montañoso conocido con el nombre de Montes Universales de la Comunidad de Albarracín [...] El contacto entre los Montes de Toledo y la llanura terciaria del Tajo es un escarpe tectónico de media altitud originado por la falla que por este sector delimita la fosa tectónica hundida entre los Montes de Toledo y el Sistema Central”.

Relieves que forman sus divisorias de aguas y donde van a recibirse las mayores precipitaciones para la alimentación hídrica del sistema. Buena parte de las precipitaciones se producirán en esos rebordes montañosos, incluso en forma de nieve por su altitud y posición en latitud. Tampoco en las llanuras las temperaturas van a verse atemperadas por el efecto beneficioso del mar, pues desde la desembocadura del río a la cabecera hay más de 600 km de distancia (Gil, E. 2017, 9).

Figura 2.1. Ordenación de la cuenca del Tajo



Fuente: Anteproyecto General del aprovechamiento conjunto de los recursos hidráulicos del Centro y Sureste de España. Complejo Tajo-Segura (Noviembre 1967)

Figura 1. La Cuenca del Tajo, según el Anteproyecto Trasvase (1967).

El Tajo nace en Fuente García, en los Montes Universales (término de Frías de Albarracín - Teruel), entre el Alto de Juan Rubio (1826 m s.n.m.) en la Sierra de Minguete y el puñal del Corzo (1747 m s.n.m.) en los Cerros de Las Tejadas. Atraviesa los Parques Naturales de Alto Tajo y de la Serranía de Cuenca, así como la comarca de la Alcarria. La cabecera en altitudes cercanas a los 1800 metros, se beneficia de las nieves invernales, razón por la cual su curso superior es netamente pluvio-nival, como se reconoce en la estación de Sacedón (Guadalajara). Discurre en dirección sur-noreste (provincias de Teruel y Cuenca), para introducirse en la de Guadalajara, donde recibe por la derecha al río de la Hoz Seca. Su caudal se incrementa con las aportaciones de los ríos Cabrillas, Gallo, Bullones y Arandilla que provienen del Sistema Ibérico. Cerca de Zaorejos, el Tajo toma dirección oeste-suroeste y recibe por la margen derecha el río Ablanquejo. Se dirige a Valtablado del Río y a Trillo (cuya central nuclear utiliza sus aguas como sistema de refrigeración, a través del Pantano de la Ermita); aquí se le une el río Cifuentes.

Antes de abandonar la provincia de Guadalajara, sus aguas son retenidas en los embalses de Entrepeñas (términos de Sacedón y Auñón), el de Buendía (construido sobre el río Guadiela), y el de Bolarque (entre Almonacid de Zorita y Pastrana). También hay que señalar los embalses de Zorita, el de Estremadura, en el término homónimo, ya en la provincia de

Madrid; el Remanso de la Tejera, entre Fuentidueña del Tajo y Villamanrique del Tajo; y los de Valdajos y Embocador, en Aranjuez (algunos de ellos responden al modelo azud-acequia para distribuir agua a regadíos).

Va a recibir ahora por la izquierda los aportes de los derrames de la Cordillera Central a través del Jarama (con las importantes aportaciones de sus afluentes por la izquierda del Henares y el Tajuña), el Guadarrama, Alberche, Tiétar, y Alagón, en los cuales domina cada vez más régimen de carácter pluvial (Solé, L.1978, 193). También recibe las aguas residuales de Madrid y de su entorno, a través del Manzanares y el Henares afluentes del Jarama por la derecha y la izquierda respectivamente. Al Tajo le llega por la margen izquierda el río Algodor, que procede de los Montes de Toledo, donde nace, y tras recorrer 95 Km acaba confluyendo en el término de Aranjuez.



Figura 2. El Tajo en Aranjuez (Madrid).

El curso del Tajo tiene una longitud de 1007 km hasta llegar al océano Atlántico (los primeros 816 km en territorio de España). La lejanía del mar

y la altitud elevada, explican los rasgos de continentalidad de las tierras

Estación	Altitud en m	Años completos analizados de 1961 a 2020	Lagunas (falta de datos) en los años
3013. Molina de Aragón	1062	58	2007 y 2009
3082. Salto de Bolarque	620	53	1999, 2004, 2005, 2017 y 2020
3085 y 3085Y. Pastrana	755	24	1961, de 1964 a 1985. De 2008 a 2016 y de 2018 a 2020
316. Madrid Cuatro Vientos	690	52	De 1961 a 1986
3100B. Aranjuez	540	15 (1976-1988 y 1999-2020)	Lagunas en el resto de años
3260. Toledo	515	37	De 1961 a 1981, 2016 y 2019

drenadas por él y su red de afluentes, con veranos calurosos e inviernos fríos.

1.1. Análisis de las precipitaciones en los periodos 1961-1990 y 1991-2020.

El análisis se ha realizado con los datos de AEMET de 1961 a 2020, pero sólo hemos considerado años completos, no los que figuraban con lagunas. Los observatorios analizados se reflejan en la Tabla 1 donde aparecen los años completos analizados en el periodo que se trata y, los que por la falta de datos o la importancia de las “lagunas” existentes y no ser fiables sus datos, no se han utilizado.

Se ha buscado trabajar con dos periodos de treinta años, de ahí el elegir del total de 1961 a 2020 las secuencias de 1961 a 1990 y de 1991 a 2020 (Tabla 2).

Tabla 1: Estaciones meteorológicas analizadas.

Fuente: Elaboración propia. Datos base de AEMET.

Si se observan los totales anuales de precipitación a lo largo de todos los años, son más los años en el primer tramo diferenciado que en el segundo, cuyo total anual supera el valor medio de precipitación de ese periodo. Aunque respecto al valor medio de cada periodo de 30 años no siempre es

así, pero siendo mayor la precipitación total media en el primer periodo que en el segundo. De ahí se deduce que el primer periodo fue más húmedo que el segundo, excepto en Toledo que muestra gran regularidad en el valor medio (Tabla 2 con los valores de los observatorios con más datos disponibles). Son los años de 1991 a 2020 los que hacen que el valor medio de la precipitación anual en el periodo de 1961 a 2020 descienda de los del periodo 1961 a 1990. Las excepciones son Pastrana y Toledo (Tabla 3) que se resuelven con unos años más húmedos en el segundo periodo.

Se ha producido, por tanto, un descenso, (no generalizado en todos los observatorios), en el valor medio de la precipitación, para el periodo 1991-2020 respecto al periodo 1961-1990.

Tabla 2: Valores medios de precipitaciones totales anuales según periodo y número de años con total de precipitación superior a esos valores medios

Estación	Precipitación total media en mm del periodo 1961 - 2020	Precipitación total media en mm del periodo 1961-1990	Nº años con $P > P_{media}$ periodo 1961/90 y 1991/2020	Precipitación total media en mm del periodo 1991-2020	Nº años con $P > P_{media}$ periodo 1961/2020
Molina de Aragón	484,94	521,02	12 y 13	446,29	32
Salto de Bolarque	427,46	469,52	15 y 10	385,08	21
Toledo	356,76	356,39	5 y 15	356,88	20

Fuente: Elaboración propia. Datos base de AEMET.

Tabla 3. Media de precipitación para los periodos 1961-1990 y 1991-2020.

Nombre	Pr. Media 1961-2020 (mm)	Pr. Media 1961-1990 (mm)	Pr. Media 1991-2020 (mm)	Dif. (mm) 91 a 20 – 61 a 90
Molina de Aragón	484,94	521,02	446,29	-74,73
Salto de Bolarque	427,46	469,52	385,08	-84,44
Pastrana	468,10	445,47	477,42	+31,95
Madrid Cuatro Vien.	327,32	341,92	316,61	-25,31
Aranjuez	355,12	391,57	254,87	
Toledo	356,76	356,39	356,88	+049

Fuente: Elaboración propia. Datos base de AEMET.

El análisis de la estación 3169 Madrid Cuatro Vientos, manifiesta que: en cuanto a número de días de precipitación fue de una media de 51,73 días/año, en el periodo 1969-1990; y de 75,03 días/año en el periodo 1991-2020. En cuanto a los de días de precipitación de nieve, fue de 2,05 días/año de 1969-1990 y de 2,77 días/año de 1991-2020.

Tabla 4. Años de menor precipitación y de mayor precipitación según periodos 1961 – 1990, 1991 – 2020.

Denominación	Año de menor precipitación (1961 – 1990) (mm)	Año de menor precipitación (1991 – 2020) (mm)	Año de mayor precipitación (1961 – 1990) (mm)	Año de mayor precipitación (1991 – 2020) (mm)
Molina de Aragón	1990 (355,7)	2015 (268,6)	1969 (769,0)	2018 (665,8)
Salto de Bolarque	1970 (227,0)	2015 (191,6)	1963 (752,1)	2010 (588,4)
Pastrana	1990 (320,6)	1994 (278,5)	1987 (586,7)	1994 (664,8)
Madrid Cuatro Vientos	1983 (137,8)	2009 (195,3)	1972 (566,8)	2010 (437,6)
Aranjuez	1983 (179,9)	2018 (234,3)	1977 (474,2)	2001 (312,0)
Toledo	1990 (233,3)	2005 (159,6)	1982 (544,3)	1997 (459,2)

Fuente: Elaboración propia. Datos base de AEMET.

En cuanto a los periodos secos la mayoría son de un año, pero en alguna estación como Madrid Cuatro Vientos se cuentan tres años de 1983 a 1985 y en la de Salto de Bolarque se cuentan hasta cuatro años secos de 2012 a 2015. Ligero incremento de secas en el periodo más reciente. De 1961 a 1990 se cuenta con 2 secas en Molina de Aragón, Salto de Bolarque y Toledo, y 3 en Madrid Cuatro Vientos. Sin embargo, en el periodo 1991-2020 se cuenta con 3 secas en Molina de Aragón, 4 en Salto de Bolarque y 5 en Madrid Cuatro Vientos.

En conclusión, con los datos disponibles ni se puede generalizar con un descenso de las precipitaciones ni que esa vaya a ser la previsión. Lo que se ve es que, **si hay variabilidad climática, pero no crisis climática.**

En cuanto a la gestión del agua, es la Confederación Hidrográfica del Tajo (CHT) la encargada. Creada en 1953 (Decreto de 29 de febrero de 1953), en la actualidad Demarcación Hidrográfica del Tajo (DHT), cuya superficie se extiende por varias comunidades autónomas ordenadas de mayor a menor extensión: Castilla La Mancha (26.865 km², el 48,29%), Extremadura (16.676 km², el 29,97%), Madrid (8.011 km², el 14,40%), Castilla y León (3.987 km², el 7,16%) y Aragón (243 km², el 0,44%).

El Tajo, en su régimen natural, presentaba aguas altas en primavera y estiaje en verano, lo propio de un río bajo condiciones climáticas mediterráneas. Tras la construcción de embalses a lo largo de su curso, ha quedado regulado el régimen del río para dar respuesta a las demandas de una población creciente y concentrada en núcleos cada vez mayores, una actividad industrial y una agricultura con nuevas orientaciones.

De las Memorias de la Confederación Hidrográfica del Tajo (CHT), se extraen unos caudales medios en Peralejo de las Truchas (Guadalajara) de 4,98 m³/s, en Trillo (Guadalajara) de 18,76 m³/s, en Aranjuez (Madrid) de 33,32 m³/s, y en Toledo de 43,30 m³/s.

La Cuenca del Tajo se encuentra dividida en catorce Zonas Hidrográficas en el territorio español (Figura 3) y diez Sistemas de Explotación (Tabla 5).

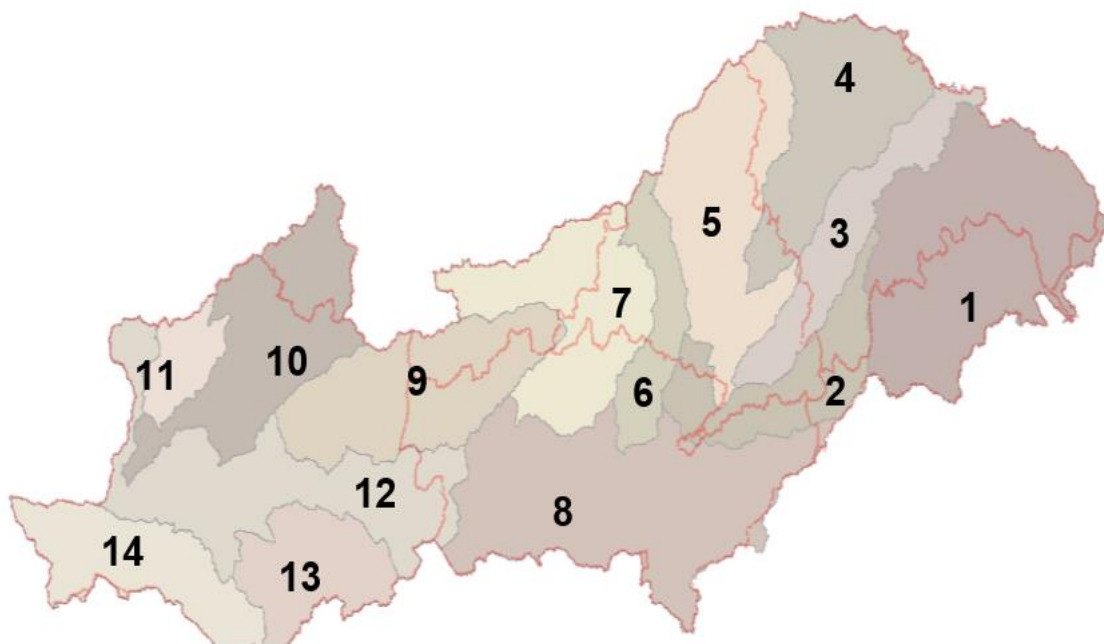


Figura 3.- División en Zonas Hidrográficas de la cuenca del Tajo.

ZONAS HIDROGRÁFICAS

- | | |
|------------------------------------|--------------------------------|
| 1 - TAJO ALTO | 8- MARGÉN IZQUIERDA INTERMEDIA |
| 2 - TAJO ENTRE BOLARQUE Y ARANJUEZ | 9- TIÉTAR |
| 3 - TAJUÑA | 10-ALAGÓN |
| 4 - HENARES | 11-ÁRRAGO |
| 5 - JARAMA | 12- TAJO INFERIOR |
| 6 - GUADARRAMA | 13- ALMONTE |
| 7 - ALBERCHE | 14- SALOR |

De estas zonas hidrográficas nos interesan las cinco primeras, las que ocupan el cuadrante NE de la Cuenca y contienen los Sistemas de Explotación de Cabecera, Tajuña y Henares, e incluso el abastecimiento a Madrid

Zona hidrográfica 1. “Cabecera del Tajo” comprende la cuenca del río Tajo desde la cabecera hasta el embalse de Bolarque. Tiene una superficie de 7.418 km².

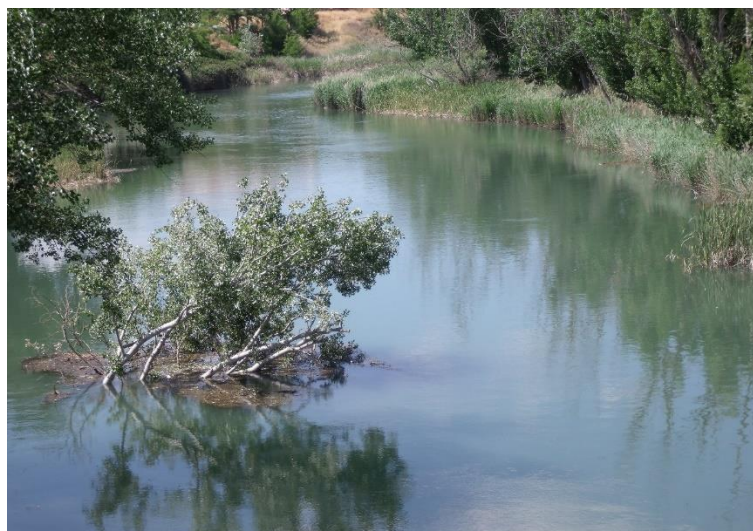


Figura 4. El Tajo en el Sistema Cabecera.

Zona hidrográfica 2 “Tajo intermedio” abarca la cuenca del río Tajo desde el embalse de Bolarque hasta la desembocadura por la margen izquierda del arroyo Martín Román. Tiene una superficie de 2.781 km².

Zona hidrográfica 3 “Tajuña”, coincide con la cuenca del río homónimo desde su nacimiento hasta la confluencia con el Jarama. Tiene una superficie de 2.608 km².

Zona hidrográfica 4 “Henares”, corresponde a la cuenca del río Henares desde su nacimiento hasta su confluencia con el Jarama. Tiene una superficie de 4.136 km².

Zona hidrográfica 5 “Jarama-Manzanares” abarca la cuenca del río Jarama sin las subcuencas de los ríos Henares y Tajuña. Tiene una superficie de 4.802 km².

Tabla 5: SISTEMAS DE EXPLOTACIÓN EN LA CUENCA HIDROGRÁFICA DEL TAJO ESPAÑOLA

SISTEMAS DE EXPLOTACIÓN	ZONA(S) HIDROGRÁFICAS ASOCIADAS
SISTEMA CABECERA	1
SISTEMA TAJO MEDIO	2
SISTEMA ABASTECIMIENTO A MADRID	5
SISTEMA ALBERCHE	
SISTEMA HENARES	4
SISTEMA TAJUÑA	3
SISTEMA TIÉTAR	
SISTEMA ALAGÓN	
SISTEMA ÁRRAGO	
SISTEMA BAJO TAJO-EXTREMADURA	

Fuente: Elaboración propia. Datos del Plan Especial de actuaciones de alerta y eventual sequía de la CHT (Marzo 2007).

1.2. Población y poblamiento.

En el año 2017 la población en toda la Cuenca del Tajo era de casi 10 millones de habitantes. De ellos 7,8 millones de habitantes en la parte española y 2,5 millones de habitantes en la portuguesa (Memoria CHT 2017).

En el año 2020 la población en las provincias españolas que atravesaba el Tajo, era de 9.500.826 habitantes, el 20,02% de la población de España. En la Tabla 6 se ha recogido la población de cada provincia y la participación de la capital provincial en ese total. Pero hay que tener en cuenta que toda esta población no se asienta en la cuenca del Tajo, sino que la comparte con otras cuencas como las del Guadiana y el Júcar.

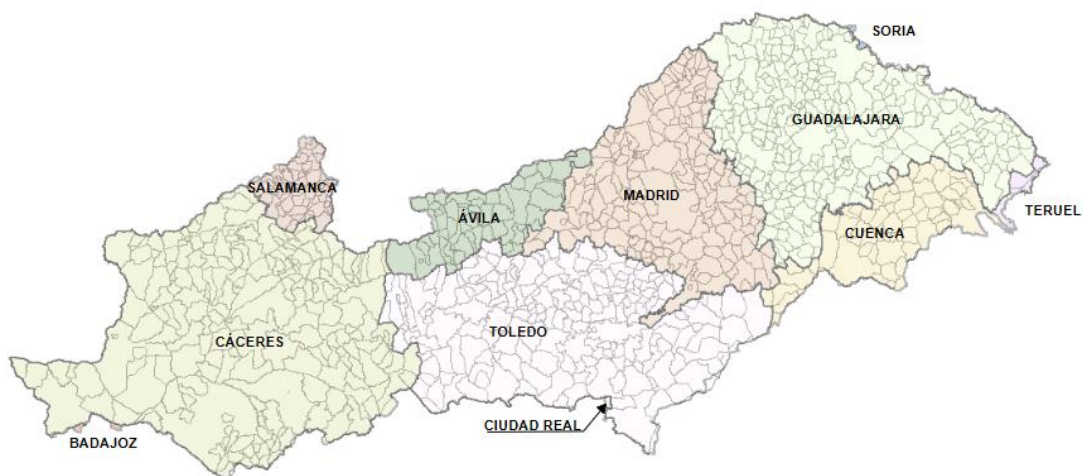


Figura 5. Mapa de distribución por provincias y municipios. Fuente CHT.

La capital de cada provincia reúne más del 12 por ciento de la población provincial; con valores superiores al 20 por ciento en Badajoz, Cáceres y Guadalajara. (Tabla 6) que son para todas superiores a lo que representa la capital nacional respecto a la población del país. Estos valores lo que nos hablan es de la alta concentración capitalina y la existencia de pocos núcleos de población bien desarrollados en las provincias de Cuenca, Guadalajara, Cáceres y Badajoz, mientras que Toledo y Ciudad Real, el caso de Madrid es aparte, si tienen esos núcleos con desarrollo de industrias y servicios que han crecido y adquirido importancia por su localización.

Tabla 6: Población de la provincia y de la capital provincial en el 2020.

Provincia	Habitantes provincia	% Provincia /España	Habitantes capital	% Capital / Provincia
Cuenca	196.139	0,41	54.621	27,85
Guadalajara	261.995	0,55	87.484	33,39
Madrid	6.779.888	14,29	3.334.730	12,19
Toledo	703.772	1,48	85.811	12,19
Cáceres	391.850	0,83	96.255	24,56
Ciudad Real	495.045	1,04	75.504	15,25
Badajoz	672.137	1,42	150.984	22,46
TOTAL	9.500.826	20,02	3.885.389	40,89
España	47.450.795	100,00	3.334.730	7,03

Fuente: Elaboración propia según datos INE.

Según los datos de población (INE) de 1 de enero de 2004, en la parte española habría una población de 6.999.646 habitantes en 1.008 municipios de las provincias de Cuenca, Teruel, Guadalajara, Madrid, Ávila, Toledo, Salamanca, Cáceres, y Badajoz. La población se concentraba en los grandes núcleos urbanos y en sus entornos más próximos. El 69% de la población se ubicaba en nueve municipios que apenas suponían el 1% de la cuenca (parte española): Madrid, capital; Alcala de Henares, Alcobendas, Alcorcón, Fuenlabrada, Getafe, Móstoles, y Torrejón de Ardoz.

En el resto de territorio predominaba el vacío demográfico, resultado del éxodo rural de mediados de siglo XX. “La provincia de Guadalajara, en el decenio 1940 – 1950, inició su retroceso demográfico, lo ha continuado en el de 1950 – 1960, en el que pierde un 9,7% de su población. La de Cuenca ha perdido el 6,0% y la de Toledo el 1,1%. El crecimiento ha sido muy importante en la provincia de Madrid (36,5%). Se ha producido un éxodo rural hacia Madrid, la capital experimentó un crecimiento del 39,6%”. (Terán, M. 1977, 163-164).

Los datos de 1960-2020 de los municipios de la cabecera del Tajo, manifiestan pérdidas de población, salvo en Molina de Aragón, Trillo y Aranjuez. (Tabla 7).

Tabla 7. Población en la Cabecera del Tajo 1960-2020

Municipio	Hab.1960	Hab.1980	Hab.2000	Hab.2020	Diferencias 2020-1960
Frías de Albarracín (Teruel)	483	297	157	104	-379
Peralejos de las Tru- chas (G.)	499	248	170	152	-96
Zaorejas (Guad.)	772	265	206	104	-668
Molina de Aragón (Guad.)	3.181	3.795	3.304	3.233	+52
Ocentejo (Guad.)	182	61	53	18	-164
Valtablado del Río (Guad.)	113	36	14	7	-106
Sacedón (Guad.)	1.856	1.808	1.554	1.523	-333
Trillo (Guad.)	967	1201	1.387	1.338	+371
Auñón (Guad.)	1.126	328	255	134	-992
Buendía (Cuenca)	919	465	491	408	-511
Almonacid de Zorita (Guad.)	1.267	1.064	870	896	-371
Pastrana (Guad.)	2.546	1.322	1.128	858	-1.588
Estremera (Madrid)	1.827	1.106	1.028	1334	-493
Aranjuez (Madrid)	27.251	35.936	39.652	60.332	+33.081

Fuente: Elaboración propia, según datos del INE

Molina de Aragón, actúa como cabecera de comarca, al reunir más población y servicios que los municipios de su entorno, con un crecimiento de sólo 52 habitantes de 1960 a 2020. El aumento de Trillo (371 habitantes) está relacionado con las demandas de empleo de las actividades relacionadas

con la central nuclear. Aranjuez experimenta un aumento de 33.081 habitantes, al ser un núcleo de servicios del área Sur de la Cabecera del Tajo y contar con espacios regados como los de la Acequia Real del Tajo, del Caz Chico y de La Azuda, del Canal de Las Aves, etc.

Despoblación y envejecimiento, suponen menores demandas de agua para abastecimiento y otros usos.

Referencias:

CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL TAJO (CHT): *Memoria 2017*.

FLORES MONTOYA, F. J. (Coordinador): *50 años de la Confederación Hidrográfica del Tajo*. Impresión GRAMADONA. 213.

GARCÍA FERNÁNDEZ, J. (2005):

GIL MESEGUER, E. (2017): Rasgos geográficos de la Cabecera del Tajo. En Gómez Espín, J. M^a. (Dir.). *El Traspase Tajo-Segura. Propuestas para su continuidad y futuro*. Editorial Académica Española. Saarbrücken/Alemania. 7-22.

MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE. PROGRAMA AGUA. (2007): *Plan Especial de Actuación en Situaciones de Alerta y Eventual Sequía. Anejo IV Caracterización de las demandas*. Marzo 2007. 120.

SOLÉ SABARIS, L. (1978): “Las aguas: ríos y lagos”. En Terán, M. y Solé, L. (Dir.). *Geografía General de España*. Ariel. Barcelona. 182-208.

TERÁN ALVAREZ, M. (1977): “Submeseta Meridional. Castilla La Nueva y Extremadura. En Terán, M. y Solé, L. (Dir.). *Geografía Regional de España*. Ariel. Barcelona. 155-194.

Informe II, sobre planificación hidrológica del Tajo (2022-2027).

**Grupo de Investigación EOA5-03. “Cambios Ambientales,
Transformaciones Paisajísticas y Ordenación del Territorio”.**

GIL MESEGUER, Encarnación y GÓMEZ ESPÍN, José María

Departamento de Geografía. Universidad de Murcia.

1. Demandas de agua en el Sistema Cabecera. Disminución de abastecimiento y usos domésticos.

En la Planificación 2015-2021 las demandas del Sistema Cabecera eran:

Urbana..... 44,80 hm³/año, el 16,20%.

Agraria..... 186,16 hm³/año, el 67,33%.

Industrial y otras 45,54 hm³/año, el 16,47%.

TOTALES 276,50 hm³/año, el 100,00%.

De unos 276, 50 hm³/año, de los que las dos terceras partes correspondían a las demandas agrarias (67,33%), y casi 46 hm³/año a las urbanas (abastecimiento de la población y usos domésticos).

Estos consumos debieran bajar en la planificación 2021-2027 para el Sistema Cabecera por el envejecimiento de la población, y por la modernización de áreas regadas (con menores pérdidas de agua en sus redes de distribución en alta, con ahorros de más del 20%).

Es decir, la planificación 2022-2027 debiera contemplar unas demandas de tan sólo 234 hm³/año. Desglosadas en:

Urbana 40,00 hm³/año, el 17,10%.

Agraria 149,00 hm³/año, el 63,67%.

Industrial y otros usos 45,00 hm³/año, el 19,23%.

TOTALES 234,00 hm³/año, el 100,00%.

Para toda la cuenca del Tajo (parte española) la planificación en los escenarios 2022, 2027 y 2039 presenta las siguientes demandas de agua reflejadas en la Tabla 1:

Tabla 1. Posibles consumos en los escenarios 2021, 2027 y 2039.

Demandas	Consumos Horizonte 2022 (hm ³)	Consumos H. 2022 (%)	Consumos Horizonte 2027 (hm ³)	Consumos Horizonte 2039 (hm ³)
Abastecimiento urbano	686,32	19,50	702,78	748,64
Agrarias	2.002,30	57,00	1.919,12	1,927,18
Industrial no conectada a la red de abastecim.	51,95	1,50	55,4	67,10
Generación de energía	743,96	21,20	743,96	743,96
Otros usos	26,76	0,80	27,44	28,59
Total (hm ³ /año)	3.511,29	100,00	3.448,77	3.515,47

Fuente: Confederación Hidrográfica del Tajo (CHT). Planificación hidrológica. Revisión tercer ciclo (2022-2027).

En el año 2022, la estructura de la demanda (3511,29 hm³/año) será del 19,50% para abastecimiento urbano, del 57,02% para usos agrarios, del 1,50% para usos industriales no conectados a la red de abastecimiento municipal, del 21,20% para generación de energía y del 0,80% para “otros usos”.

En el escenario 2027, la demanda total es menor de 3.449 hm³/año, (disminución de 62,52 hm³/año, respecto a 2022).

La urbana aumenta (por los incrementos de Madrid y su entorno, así como los de algunas cabeceras comarcales).

Disminuyen las demandas agrarias, debido a la finalización de planes de modernización de regadíos de la primera generación (Fase I de acopio, Fase II de distribución, y Fase III de automatización y control). (Gómez, J. M^a. 2019, 73).

La industrial, no conectada a la red de abastecimiento urbana, aumentará por los desarrollos industriales experimentados en provincias como Madrid. En los años setenta del siglo XX se describía así la estructura económica de la submeseta meridional: “Es de predominio agrario, la industrialización no

cuenta salvo en la aglomeración de madrileña, que extiende sus ramificaciones a alguna otra provincia y que en la forma de polígonos de descongestión empieza a irradiar a las provincias vecinas”. (Terán, M. 1977, 167).

En generación de energía, en realidad el consumo no es tan elevado (743,96 hm³/año); una cuestión es el volumen empleado y otra el consumido. El consumo será menor, ya que la mayor parte del agua empleada en este uso se devuelve a cauce público. La central de origen nuclear de Zorita de Los Canes dejó de funcionar en el 2006 y la central de Trillo apenas consume en refrigeración 20,50 hm³/año. (Tudela, M.L.2017, 120).

No existe regeneración de aguas residuales (para regadíos y otros usos), que sería una fuente de recursos, a considerar en algunas áreas.

La pérdida de población, ha generado un crecimiento natural-vegetativo negativo en la mayor parte de los municipios de la cabecera del Tajo, que unido al envejecimiento de los vecinos que quedan, generan una disminución de las demandas de abastecimiento. Las actividades socioeconómicas en esta área del Alto Tajo no ocasionan una demanda de población inmigrante, sino que más bien el saldo migratorio seguirá siendo negativo, en la mayor parte de los municipios (salvo en Aranjuez). La casi totalidad de pirámides de población de los municipios, presentan una cúspide mayor que la base. (Figura 1).

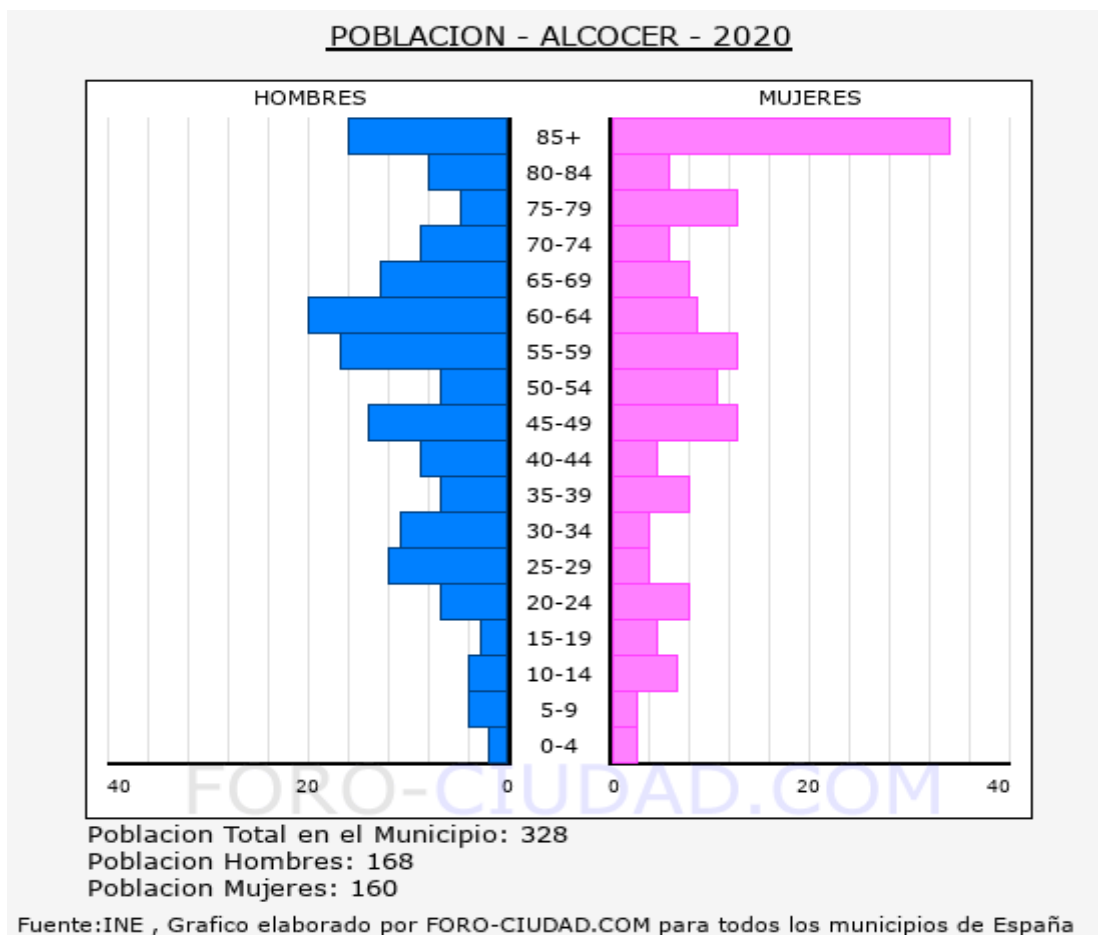


Figura 1. Pirámide de población del municipio de Alcocer en Guadalajara.

La competencia en la gestión del suministro domiciliario de agua es municipal. Los municipios se agrupan en sistemas integrados o mancomunados para la captación y distribución del agua a los ciudadanos y a las empresas conectadas a la red.

En el año 2007 los 506 municipios mancomunados de la cuenca del Tajo (algo más del 50% del total de municipios), abastecían a 6.692.343 habitantes (el 90% de la población censada en la cuenca del Tajo). De estos sistemas destacaba el Sistema Mancomunado del Canal de Isabel II, tanto por el número de municipios mancomunados (164 municipios) como por la población abastecida (5.586.247 habitantes); que consumían un volumen de 682,21 hm³/año, en el marco del Sistema de Explotación “Abastecimiento a Madrid”. Entre los municipios mancomunados se encontraba Aranjuez. (Según el Plan Especial de Sequías de la Cuenca Hidrográfica del Tajo, 2007, 11-13).

2. Demandas de agua para usos agrarios. Disminución en regadíos.

Las demandas de agua en los regadíos disminuirán, en el escenario de planificación hidrológica 2022-2027, tanto en la Cabecera del Tajo como en casi toda la cuenca. (Tabla 2).

Tabla 2 Demandas de agua en regadío. Año 2022.

Denominación	Superficie (ha)	Demanda Bruta (hm ³ /año)
Zona Regable de Estremera	2903,17	18,86
Zona Regable Illana-Leganiel	1575,64	10,24
Z. R. Real Acequia del Tajo	1943,16	23,32
Z. R. Caz Chico-Azuda	1401,24	16,81
Z. R. Canal de las Aves	3820,64	42,86
Subtotal Aguas Superficiales S. Cab.	11643,70	112,11
Regadíos con A. Subterráneas en Cab.	2931,72	10,02
Total Cabecera	14575,42	122,13
Regadíos Cuenca del Tajo con A. Sup.	224324,47	1843,12
Regadíos Cuenca del Tajo con A. Sub.	48574,96	146,91
TOTAL Cuenca del Tajo (España)	272899,43	190,03
% Cabecera / P.E. Cuenca del Tajo	5,34	6,14

Fuente: Elaboración propia. Confederación Hidrográfica del Tajo. Revisión tercer ciclo (2022-2027). Junio 2021.

En el caso de la Cabecera las demandas de aguas superficiales representan el 91,80% y las de aguas subterráneas el 8,20%. Para la parte española de la cuenca del Tajo, las demandas de aguas superficiales significan el 92,62% y las de aguas subterráneas el 7,38%. Las demandas de agua subterránea en Cabecera no cambian en los escenarios, 2022, 2027 y 2039; igual sucede en la parte española de la cuenca del Tajo. (Según se contempla en la Revisión del tercer ciclo de planificación 2022-2027, de junio de 2021).

La demanda ganadera en Cabecera y en la parte española de la cuenca del Tajo, es similar en los tres escenarios (2022, 2027y 2039). Apenas algo más de 0,5 hm³/año en Cabecera y de 12 hm³/año en la parte española de la cuenca del Tajo. (Tabla 3).

Tabla 3. Demandas de agua por la ganadería. Escenarios 2022, 2027 y 2039.

Denominación	Demanda Bruta 2022 (hm ³ /año)	Demanda Bruta 2027 (hm ³ /año)	Demanda Bruta 2039 (hm ³ /año)
Ganadería A. Sup. Cabecera	0,107	0,106	0,107
Ganadería A. Sub. Cabecera	0,536	0,530	0,534
Total Ganadería Cabecera	0,643	0,636	0,641
Ganadería. A. Sup. Cuenca	0,686	0,674	0,664
Ganadería A. Sub. Cuenca	11,584	11,405	11,309
Total Ganadería Cuenca	12,270	12,079	11,973

Fuente: Elaboración propia. Revisión tercer ciclo de planificación (2022-2027). Junio 2021.

2.1. Modernización de regadíos y disminución de la demanda de agua en agricultura.

En el año 2017 presentábamos algunas comunidades de regantes que estaban desarrollando planes de modernización de regadíos, como la C. R. Canal de Estremera, que preveía en sus consumos un ahorro superior al 20% cuando finalizase la fase III de control y seguimiento de la distribución del agua para riego. (Gil, E. 2017,185; Gómez, J. M^a. 2017, 217). En el 2021, se ha adjudicado a la UTE ACSA Obras e Infraestructuras (con una inversión de 15 millones de euros) continuar la modernización de regadíos en la C.R. Canal de Estremera (provincias de Guadalajara, Madrid, y Toledo), con el objetivo de ahorrar unos 10 hm³ anuales.

La Comunidad de Regantes de Illana-Leganiel, con una superficie regable de 1575,49 ha en los términos de Illana (Guadalajara) y Leganiel (Cuenca), ya contaba con proyecto de riego automatizado (riego a presión telecontrolado) desde el 2009. Localizada en la comarca de “Alcarria Media y Baja” (Guadalajara), y “Alcarria Conquense” (Cuenca), la zona regable se extiende en la margen izquierda del río Tajo, dividida en dos sectores: I de 918,63 ha y II de 650,32 ha. Cuenta con una concesión de 1600 l/s a detraer un máximo

de 10.200 hm³/año del río Tajo, con estación de bombeo y con dos balsas de almacenamiento (la balsa I de 73.00 m³de capacidad y la balsa II de 49.650 m³de capacidad).

En el 2021, los dirigentes de la C. R. de la Real Acequia del Jarama (que pertenece a la Zona 1) nos han dado sus principales datos a fecha 31-12-2020: Una Comunidad de Regantes con una superficie regable de más de 10.000 ha y que cuenta con más de 1500 regantes. Disponen de una concesión del río Tajo de hasta 162 hm³/año. Predominan en cuanto a número las explotaciones de menos de 3 ha (66,51%), pero sólo representan el 12,81% de la superficie regable. Sin embargo, las de más de 100 ha con menos del 1% (0,88%) en cuanto a número, reúnan más de la cuarta parte de la superficie regable (26,67%).

El origen de la zona regable se remonta al reinado de Felipe II, quien mandó construir una presa sobre el río Jarama (Presa del Rey, en el término actual de Vaciamadrid) al arquitecto Juan de Herrera, de la que partiría un canal de 2,5 km de longitud para el riego de unos prados de la Corona, denominados La Boyeriza.

Como fuente de suministro, para riego de las más de 10.800 ha, en las provincias de Madrid y Toledo, sobresalen las aguas del Jarama derivadas en la Presa del Rey, a través de la Real Acequia del Jarama (tiene una capacidad en la toma de 9 m³/s.); y las aguas del río Tajo elevadas por una estación de bombeo (situada en Añoover de Tajo, con una capacidad de 6 m³/s.). El consumo anual viene a ser de 162 hm³, con una dotación por hectárea de hasta 15.000 m³/año, consumidos en las dos zonas de riego: En la Zona I (90,00 hm³/año) y en la Zona II (72,00 hm³/año). En la primera sólo se riega con aguas del Jarama, y en la segunda también con las aguas elevadas del Tajo.

La distribución de cultivos en esta C.R. es lo habitual en las comunidades de regantes de la Cabecera. (Tabla 4).

Tabla 4. Estadística de cultivos por campaña en la C. R. de la Real Acequia del Jarama. (2015-2020).

Cultivo	2015 (ha)	2015 (%)	2020 (ha)	2020 (%)
Maiz	3405,5597	34,49	3084,6958	30,70
Trigo	1202,8950	12,18	1332,7455	13,26
Barbecho	2093,4552	21,20	2680,3320	26,68
Otros	3.173,3482	32,23	2949,8963	29,36
TOTAL	9875,2581	100,00	10047,6696	100,00

Fuente: Elaboración propia. Datos de la C. R. de la Real Acequia del Jarama. (31-12-2020).

Hay que destacar la proporción de las tierras en barbecho, algo más de la cuarta parte de la superficie regable. Entre los cultivos predomina el maíz y de cereal de invierno el trigo. También cultivos forrajeros como la alfalfa (1.228,8435 ha, el 11,23% de la superficie regable, en el año 2020).

La zona regable de los Canales de Aranjuez es de las más antiguas de la cuenca del Tajo, en origen se remonta a tiempos de Carlos I, que en 1535 mandó construir la presa del Embocador, para derivar agua del Tajo al riego de los Reales Sitios. De la presa parten dos canales, uno por la margen derecha (el Caz Chico y Azuda) y otro por la margen izquierda (el Canal de las Aves). La presa del Embocador es un azud de 4,10 metros de altura máxima, en el cauce del Tajo, término de Aranjuez (Madrid). De la misma época, es la presa de Valdajos (de unos 2 metros de altura sobre el cauce), en el término de Villarrubia de Santiago (Toledo), de la que parte la Acequia Real del Tajo, que se divide en "Cola Alta" y "Cola Baja".

Las superficies regables en marzo del 2007 eran: 2.250 ha en la Acequia Real del Tajo; 4.100 ha en el Canal de las Aves, y 1.050 ha en el Caz Chico-Azuda. Es decir, se podían regar unas 7.400 ha (con una dotación media de 12.000 m³/ha/año; la demanda era de 88,80 hm³/año).

Las infraestructuras de distribución de las aguas, eran: la Acequia Real del Tajo con una longitud de 19.220,08 m y un caudal máximo de 6,2 m³/s., que se subdivide en "Cola Alta", con una longitud de 8.360 m y una capacidad de 3,32 m³/s., y "Cola Baja" con 6.075 m y 1,00 m³/s. El Canal de las Aves tiene un recorrido de 40.464,54 m dividido en dos partes: con 14.827,92 m y 25.626 m de longitud correspondientes al canal primitivo y su prolongación, respectivamente. El Canal de la Azuda tiene una longitud de 5.022 m y un caudal de 3,2 m³/s; en su terminación se divide en dos acequias, denominadas Cola Alta de 2.210 metros de longitud y Cola Baja de 1.515 metros de longitud. El denominado Caz Chico derivaría también aguas del Tajo en su margen derecha (a 75 m aguas arriba del Canal de la Azuda) con una longitud de 3.560 m.

La mayor parte de ellas se han organizado en una Comunidad de Regantes de la Real Acequia del Tajo, Canal de la Cola Alta, Baja, Caz Chico y Azuda. En el artículo 28º de sus Ordenanzas figura el derecho al uso del agua para todos los regantes y proporcional a la superficie regable. Y en el artículo 56º figura la representatividad en

la Junta de Gobierno: La real Acequia del Tajo con 4 vocales, la de Cola Alta con 1 vocal, la de Cola Baja con 1 vocal, la del Caz Chico con 1 vocal y la de la Azuda con 2 vocales.

En el 2017(13 de Octubre) se aprobó la mejora de las infraestructuras de esta zona regable (Real Acequia del Tajo, Caz Chico y Azuda, y Canal de las Aves) con una inversión del MAPAMA de 13.949.924 euros.

3. Demandas de agua en usos industriales, recreativos y en otros usos.

Las demandas industriales crecen muy poco en el Sistema Cabecera. En el año 2022 se prevé unas demandas brutas de aguas superficiales de 7,532 hm³/año y de aguas subterráneas de 0,640 hm³/año. Las industrias conectadas a la red urbana significarían una demanda de 4,028 hm³/año. El crecimiento sí es visible, en los escenarios 2022, 2027 y 2039 de demandas por usos industriales, en la parte española de la cuenca del Tajo; debido a Madrid y su área de influencia, que serán el principal foco de este aumento de demandas, (Tabla 4).

Tabla 4. Demandas de agua por usos industriales.

Denominación	Demanda Bruta 2022 (hm ³ /año)	Demanda Bruta 2027 (hm ³ /año)	Demanda Bruta 2039 (hm ³ /año)
A. Sup. Sis. Cabecera	7,532	8,063	9,727
A. Sub. Sis. Cabecera	0,640	0,644	0,776
En red urbana Sis. Cabecera	4,028	4,346	5,213
Total Cabecera	12,200	13,053	15,216
A. Sup. Cuenca	27,673	29,164	35,189
A. Sub. Cuenca	24,281	26,309	31,907
En red urbana Cuenca	45,056	48,683	58,534
Total Cuenca	97,056	104,156	125,630

% Cabecera/Cuenca	12,57	12,53	12,51
----------------------	-------	-------	-------

Fuente: Elaboración propia. Revisión tercer ciclo de planificación (2022-2027). Junio 2021.

Las demandas de agua superficial y subterránea para usos recreativos y para “otros usos”, se han reflejado en la Tabla 5.

Tabla 5. Demandas de agua para usos recreativos y “otros usos”.

Demandas en hm ³ /año	Horizonte 2022	Horizonte 2027	Horizonte 2039
Aguas superficiales	0,56	0,56	0,56
Aguas subterráneas	0,13	0,13	0,13
Total en el Sistema Cabecera	0,60	0,69	0,69
Aguas superficiales	17,50	18,18	19,32
Aguas subterráneas	9,26	9,26	9,26
TOTAL en la Cuenca del Tajo (España)	26,76	27,44	28,58

(*). Como “otros usos” figura el riego de parques y jardines que no se ha incluido en las demandas urbanas o de abastecimiento.

Fuente. Elaboración propia. Revisión tercer ciclo de planificación (2022-2027). Junio 2021.

Las demandas son reducidas, apenas cambian en los horizontes 2022, 2027 y 2039 para el Sistema Cabecera. En la parte española de la cuenca del Tajo hay un ligero incremento (apenas 1,5 hm³ del 2022 al 2039).

3.1. Usos recreativos en la Cabecera del Tajo (descensos por el río, turismo de aventura, baño fluvial, senderismo, etc.).

Buena parte del territorio de la Cabecera del Tajo tiene figuras de protección ambiental: Parques naturales del Alto Tajo y de la Serranía de Cuenca. Además de las de Lugares de Interés Comunitario (LIC), Zonas de Especial Conservación (ZEC) y de Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPA). Los paisajes naturales responden a paisajes culturales de baja ocupación. La puesta en valor de los recursos naturales y culturales significarán visitas de estancias cortas en la Cabecera que apenas pueden paliar la crisis poblacional.

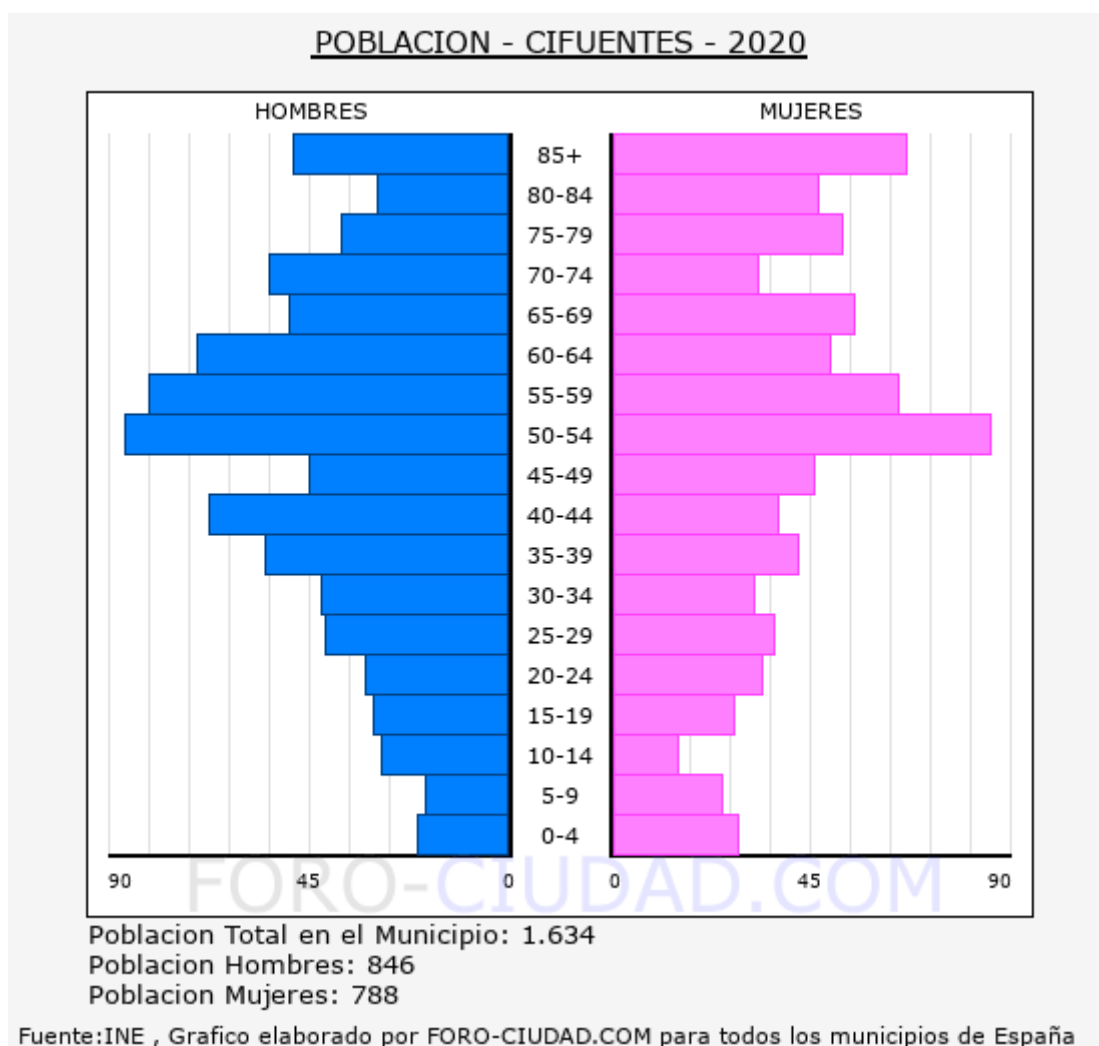


Figura 2. Pirámide de población del municipio de Cifuentes (Guadalajara), en el 2020.

La población de los municipios ribereños del embalse de Entrepeñas, disminuyó de forma acusada entre 1960 y 1980; descenso que no se ha visto contenido en las primeras décadas del siglo XXI. (Entre 1960 y 2020 han perdido 2724 habitantes). Para una superficie de 789,74 km², la densidad media era de 7,34 habitantes /km² en el 2020. (Tabla 6).

Tabla 6. Población en los municipios ribereños del Embalse de Entrepeñas (Guadalajara).

Municipio	Hab. 1960	Hab. 1980	Hab. 2000	Hab. 2020
Alcocer	1170	344	313	328
Alocén	195	126	146	161
Auñón	1126	328	255	134
Chillarón del Rey	239	161	123	90

Cifuentes	1574	1928	2195	1634
Durón	272	87	122	99
El Olivar	204	56	134	69
Mantiel	161	24	88	31
Pareja	760	503	485	393
Sacedón	1856	1806	1554	1523
Trillo	967	1201	1387	1338
TOTAL	8524	6564	6802	5800

Fuente: Elaboración propia. Datos del INE.

Sólo dos municipios presentaban un saldo positivo para el periodo analizado: Cifuentes (+ 60 habitantes) y Trillo (+371).

Respecto a los municipios ribereños del Embalse de Buendía (Cuenca) la situación poblacional era similar, con una superficie de 953,73 km² y una densidad media más baja (3,7 habitantes/km²). (Tabla 7).

Tabla 7. Población en los municipios ribereños del Embalse de Buendía (Cuenca).

Municipio	Hab. 1960	Hab. 1980	Hab. 2000	Hab. 2020
Albendía	570	257	178	125
Alcohuja	504	76	68	26
Buendía	919	465	491	408
Canalejas del Arroyo	1001	448	348	177
Cañaveruelas	691	296	240	126
Castejón	959	317	226	135
El Valle de Altomira	-	571	348	182
Huete	3209	2668	2141	1748
San Pedro Palmiches	385	140	96	53
Villalba del Rey	1854	964	698	513
Villar del Infantado	308	78	44	44
TOTAL	10400	6240	4878	3537

Fuente: Elaboración propia. Datos del INE.

Todos los municipios presentaban saldo negativo para el periodo analizado, y uno de ellos (Huete) reunía casi la mitad del total de población del área (47,29%).

Todas las pirámides de población cuentan con una cúspide más ancha que la base, (debido al envejecimiento de la población).

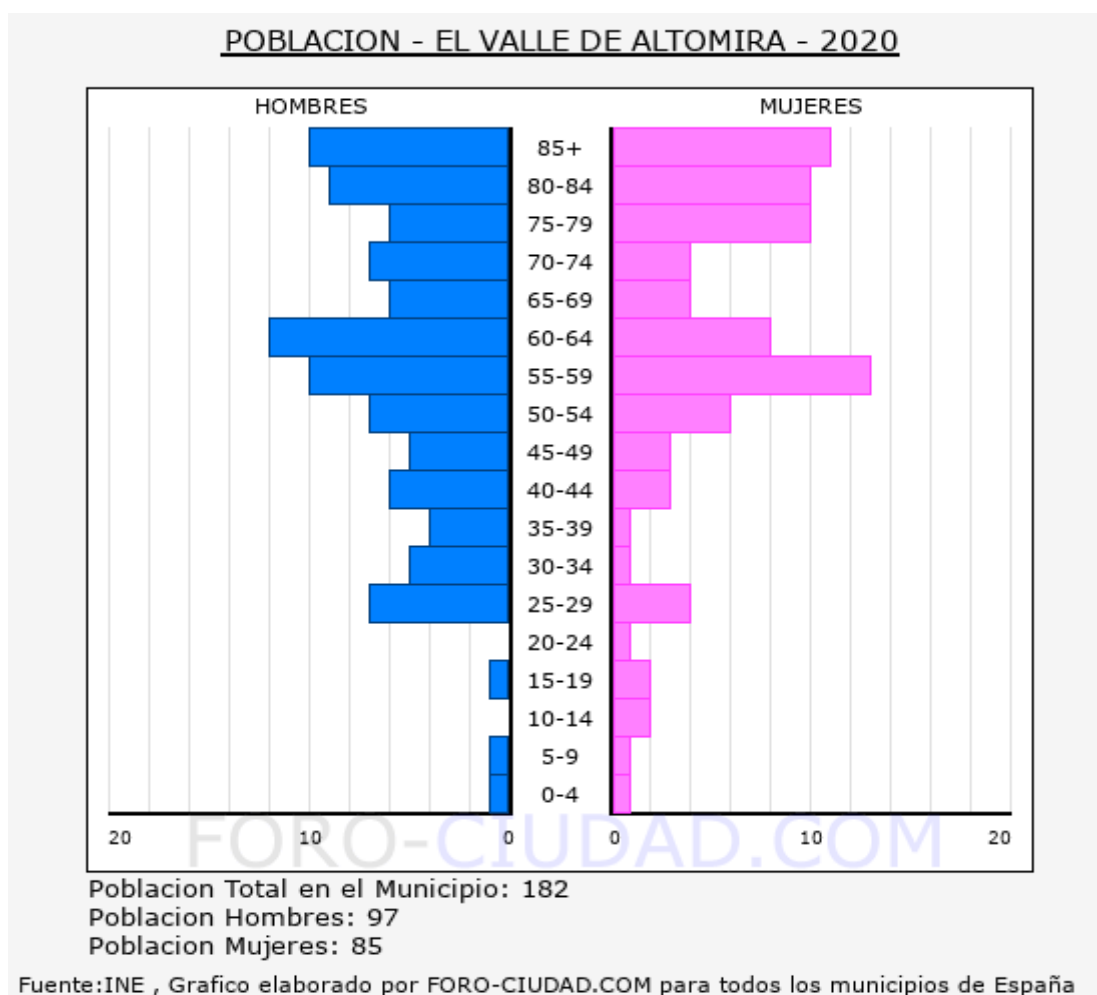


Figura 3. Pirámide de población en El Valle de Altomira (Cuenca), en el 2020.

Por la estacionalidad de las visitas veraniegas, aumenta la población; pero durante un reducido periodo de tiempo (apenas unas semanas), que no ocasionará un aumento significativo de las demandas totales de agua.

La petición de algunos de estos municipios de mantener en los embalses una lámina de agua alta, queda asegurada con el límite de no trasvasar, (cuando la acumulación de agua en los embalses de Cabecera queda por debajo de los 400 hm³), y con diversas medidas de retención de agua (como los diques de cola, caso del Dique Pareja en el Embalse de Entrepeñas).

Referencias:

GIL MESEGUER, E. (2017): Cesiones de derechos al uso del agua. *En* Gómez, J. M^a. (Coord.). *El trasvase Tajo-Segura. Propuestas para su*

continuidad y futuro. Editorial Académica Española. Saarbrücken/Alemania. 178-191.

GÓMEZ ESPÍN, J. M^a. (2017): Propuestas de actuaciones para mejorar la relación recursos-demandas en la Cabecera del Tajo y asegurar el Trasvase Tajo-Segura. *En Gómez, J. M^a. (Coord.). El trasvase Tajo-Segura. Propuestas para su continuidad y futuro*. Editorial Académica Española. Saarbrücken/Alemania. 207-225.

INGENIERIA CIVIL INTERNACIONAL, S. A. (INCISA) (2009): *Estudio de caracterización y tipificación de los regadíos existentes en la Comunidad de Madrid. Informe final, diciembre 2009*. Comunidad de Madrid. Área de Desarrollo Rural. 162.

MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE (2007): *Plan Especial de Actuación en Situaciones de Alerta y Eventual Sequía. Anejo IV Caracterización de las demandas*. Programa AGUA. Marzo 2007. 120.

SÁNCHEZ PÉREZ, M. A. (2018): *Informe hidrogeológico sobre la gestión del macro embalse de Entrepeñas y Buendía*. Universidad de Castilla La Mancha (UCLM).

TUDELA SERRANO, M. J. (2017): Recursos y demandas en el Sistema Cabecera del Tajo, según el Plan Hidrológico del Tajo. Horizonte 2015-2021. *En Gómez, J. M^a. (Coord.). El trasvase Tajo-Segura. Propuestas para su continuidad y futuro*. Editorial Académica Española. Saarbrücken/Alemania. 96-130.