



**PLAN DE EMERGENCIA ANTE SITUACIONES DE
SEQUÍA EN EL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE
TUDELA Y MUNICIPIOS CONECTADOS
(NAVARRA)**



ENERO de 2023

ÍNDICE

1.- INTRODUCCIÓN	1
2.- LA JUNTA MUNICIPAL DE AGUAS DE TUDELA	5
3.- MARCO NORMATIVO E INSTITUCIONAL	6
3.1.- LEY DEL PLAN HIDROLÓGICO NACIONAL	6
3.2.- TEXTO REFUNDIDO DE LA LEY DE AGUAS	7
3.3.- REALES DECRETOS DE SEQUÍA	8
3.4.- REALES DECRETOS – LEY	9
3.5.- DIRECTIVA MARCO DEL AGUA	10
3.6.- REGLAMENTO DE PLANIFICACIÓN HIDROLÓGICA	11
3.7.- INSTRUCCIÓN DE PLANIFICACIÓN HIDROLÓGICA	12
3.8.- REGLAMENTO DEL DOMINIO PÚBLICO HIDRÁULICO	13
3.9.- REAL DECRETO DE APROBACIÓN DE LA REVISIÓN DE LOS PLANES HIDROLÓGICOS	14
3.10.- PLANES HIDROLÓGICOS DE LA DEMARCACIÓN HIDROGRÁFICA DEL EBRO	14
3.11.- NORMATIVA AUTONÓMICA Y MUNICIPAL	15
4.- ELEMENTOS E INFRAESTRUCTURAS DE ABASTECIMIENTO	19
4.1.- INFRAESTRUCTURA DE CAPTACIÓN	21
4.1.1 CAPTACIÓN DEL EBRO:	21
4.1.2 CAPTACIÓN DEL CANAL DE LODOSA	23
4.2.- INFRAESTRUCTURA DE TRATAMIENTO	24
4.3.- INFRAESTRUCTURAS DE ALMACENAMIENTO Y REGULACIÓN	25
4.4.- INFRAESTRUCTURAS DE TRANSPORTE Y DISTRIBUCIÓN (RED EN BAJA)	29
4.5.- CONTADORES DE AGUA	30
4.6.- POBLACIÓN ABASTECIDA	31
5.- DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE RECURSOS DISPONIBLES	32
5.1.- CONTEXTO HIDROLÓGICO	32
5.2.- RECURSOS EN FUNCIÓN DE LA FUENTE DE SUMINISTRO	35
5.2.1 RIO EBRO	35
5.2.2 CANAL DE LODOSA	37

5.2.3	POZOS	38
6.-	DESCRIPCIÓN DE LAS DEMANDAS	42
7.-	REGLAS DE OPERACIÓN Y ÁMBITOS DE SUMINISTRO DEL SISTEMA EN CONDICIONES NORMALES	48
8.-	DEFINICIÓN DE LOS ESCENARIOS DE ESCASEZ COYUNTURAL.....	49
8.1.-	SEQUÍAS HISTÓRICAS	50
8.2.-	INDICADORES	52
8.3.-	UMBRALES	57
8.4.-	ESCENARIOS	61
8.5.-	MEDIDAS A APLICAR EN CADA ESCENARIO DE ESCASEZ COYUNTURAL	63
8.5.1	ESTADO DE PREALERTA.....	64
8.5.2	ESTADO DE ALERTA.....	65
8.5.3	ESTADO DE EMERGENCIA	67
8.5.4	ACTIVIDADES A DESARROLLAR FINALIZADA LA SITUACIÓN CRÍTICA	71
9.-	ZONAS Y CIRCUNSTANCIAS DE MAYOR RIESGO	72
10.-	ANÁLISIS DE COHERENCIA CON EL PLAN ESPECIAL DE SEQUÍA.....	73
11.-	CONDICIONANTES AMBIENTALES.....	75
12.-	MECANISMO DE REVISIÓN Y ACTUALIZACIÓN	76
13.-	RELACIÓN DE ORGANISMOS Y ENTIDADES	77
14.-	RECOMENDACIONES DE ESTE PLAN.....	78

ANEJOS

Anejo 1: Ficha de la masa de agua subterránea del Aluvial del Ebro-Aragón: Lodosa-Tudela

Anejo2: Ficha de la Unidad de Demanda Urbana 55

Anejo 3: Fichas de inventario de los pozos

Anejo 4: Información concesional de las captaciones

1.- INTRODUCCIÓN

La Junta Municipal de Aguas de Tudela ha encargado a la empresa Zeta Amaltea la redacción del Plan de Emergencia ante situaciones de Sequía de su sistema de abastecimiento, de acuerdo con los requisitos establecidos en la Revisión del Plan Especial de Sequía (PES) de la Demarcación Hidrográfica del Ebro, llevado a cabo por la Confederación Hidrográfica del Ebro (CHE), en el segundo ciclo de planificación hidrológica desde la entrada en vigor de la Directiva Marco del Agua (DMA). Este Plan Especial fue aprobado mediante Orden TEC/1399/2018 de 28 de noviembre de 2018 y publicado en el BOE Núm. 311 de 26 de diciembre de 2018. Su entrada en vigor se produjo al día siguiente de su publicación: el 27 de diciembre de 2018.

El Plan de Emergencia consiste fundamentalmente en la recopilación de la información relativa a las captaciones e infraestructuras del agua, las demandas y los recursos disponibles, el análisis de la vulnerabilidad del conjunto de la Mancomunidad y en el establecimiento de los correspondientes protocolos de actuación. El Plan de Emergencia ante situaciones de Sequía cumple con los requisitos de la concepción actual de las sequías, más sensible a sus potenciales efectos por la gravedad y frecuencia de las últimas sequías padecidas en nuestro país, y por la preocupación existente ante el aumento previsible de su recurrencia y severidad como consecuencia del cambio climático.

Las principales modificaciones de los nuevos Planes Especiales de Sequía respecto a los anteriores son las siguientes:

- Diferenciación entre situaciones de sequía prolongada y de escasez coyuntural, ambas con sus propios sistemas de indicadores. Las primeras asociadas a la disminución de la precipitación y de los recursos hídricos en régimen natural y sus consecuencias sobre el medio natural (y, por tanto, independientes de los usos socioeconómicos asociados a la intervención humana), y las de escasez coyuntural, asociadas a problemas temporales de falta de recurso para la atención de las demandas de los diferentes usos socioeconómicos del agua. Los planes de Emergencia ante situaciones de sequía quedan referidos a la escasez coyuntural. Queda fuera de su ámbito la escasez estructural, producida cuando estos problemas de escasez de recursos en una zona determinada son permanentes, y por tanto deben ser analizados y solucionados en el ámbito de la planificación general, y no en el de la gestión de las situaciones temporales de sequía y escasez.
- Los indicadores que emplea el PES para determinar las situaciones de sequía prolongada son principalmente aportaciones y, en algún caso, precipitaciones, mientras que para evaluar la escasez coyuntural se basa principalmente en reservas en embalses, aunque también considera aportaciones, reservas nivales y niveles piezométricos.

- Sobre estos indicadores se establecen los umbrales que permiten calificar el estado de la situación de escasez coyuntural en normalidad, prealerta, alerta o emergencia, estableciéndose una serie de medidas para cada uno de estos escenarios en cada unidad territorial.
- Se establecen ámbitos territoriales para ambas situaciones. El sistema de indicadores de escasez coyuntural se define sobre los sistemas de explotación y reúne al conjunto de unidades de demanda. Los indicadores van referidos al conjunto de la Unidad Territorial.
- Los PES detallan el contenido del informe que las Oficinas de Planificación Hidrológica de las Confederaciones Hidrográficas emitirán sobre los Planes de Emergencia. Estos informes se basan en su contenido básico y en su coherencia con los Planes Hidrológico y de Sequía de la Demarcación.

En el año 2007, la Asociación Española de Abastecimientos de Agua y Saneamiento (AEAS) y el Ministerio de Medio Ambiente, redactaron una “Guía para la elaboración de planes de emergencia por sequía en sistemas de abastecimiento urbano” (AEAS-MMA, 2007). El desarrollo de la Guía, que quedó a nivel de borrador, resultó demasiado detallado para sistemas de abastecimiento de tamaño no muy grande, ligeramente superior a los 20.000 habitantes, aunque sin duda establece las bases de lo que debía ser un contenido mínimo homogéneo, a fin de garantizar la necesaria coherencia entre los Planes Especiales de Sequía y los Planes de Emergencia. A la vez facilita la elaboración del informe a emitir por el organismo de cuenca, en cumplimiento del artículo 27.3 de la Ley de Plan Hidrológico Nacional. Esta guía fue seguida por los sistemas de abastecimiento que cuentan actualmente con un Plan de Emergencia.

En atención a la citada guía, los PES asumen que el contenido básico de los Planes de Emergencia debe incluir los siguientes aspectos:

- a) Marco normativo e institucional aplicable al sistema de abastecimiento objeto del Plan
- b) Identificación y descripción del conjunto de elementos e infraestructuras que abastecen al núcleo o núcleos urbanos objeto del Plan de Emergencia.
- c) Definición y descripción de los recursos disponibles, con referencia a las concesiones existentes, su origen y relación con las infraestructuras de captación, los condicionantes generales de su utilización, y una valoración estadística de su disponibilidad en condiciones de escasez.
- d) Definición y descripción de las demandas, clasificadas y cuantificadas en grupos (por actividad, uso, estacionalidad) que permita explicar características homogéneas en cuanto al suministro, a su comportamiento con la aplicación de medidas de reducción, etc. Se considerarán explícitamente los usos no controlados y las pérdidas en las infraestructuras del sistema de suministro.
- e) Reglas de operación y ámbitos de suministro del sistema en condiciones normales.

f) Definición y descripción de los escenarios de escasez coyuntural considerados en el plan de emergencia, incluyendo las condiciones de entrada y salida en cada uno de ellos, la enumeración de las actuaciones previstas y la atribución de responsabilidades en las mismas.

g) Identificación y análisis de las zonas y circunstancias de mayor riesgo para cada escenario de escasez, prestando especial atención a los problemas de abastecimiento y salud de la población, y a las actividades estratégicas desde un punto de vista económico y social.

h) Análisis de la coherencia del Plan de Emergencia con el PES, tanto para el contenido general del plan de emergencia como para cada uno de los apartados anteriores. Algunos de ellos son especialmente relevantes para una correcta correspondencia y coordinación entre ambos planes, y deben quedar adecuadamente descritos en el Plan de Emergencia. En concreto:

- Correspondencia de los indicadores, umbrales y escenarios de escasez coyuntural adoptados en el Plan de Emergencia con los definidos en el Plan Especial de Sequías.

- Coherencia de las medidas planteadas en el Plan de Emergencia con las indicadas en el Plan Especial de Sequías. En particular, el Plan de Emergencia definirá tanto las reducciones respecto a la demanda total en Normalidad, como los recursos alternativos considerados, para los diferentes escenarios de escasez coyuntural.

- Coherencia con los condicionantes ambientales del Plan Hidrológico de la demarcación y del Plan Especial de Sequías, en especial los referentes a los escenarios de escasez. Establecimiento de las actuaciones y medidas necesarias para mitigar los efectos de la escasez sobre el medio ambiente, asegurando –en el marco de sus obligaciones y competencias– el cumplimiento de dichos condicionantes ambientales.

Esta necesaria coherencia y coordinación de competencias, escenarios y medidas hace que sea importante la participación e implicación de las administraciones responsables de los abastecimientos en la elaboración del Plan Especial de Sequías, y muy en particular en las medidas a adoptar en cada escenario.

La presente memoria se ha redactado siguiendo el índice establecido para asegurar su cumplimiento, aplicación y valoración por parte de la CHE. Algunas partes de este documento se han extractado directamente del PES o de la Normativa y otros documentos del Plan Hidrológico de la Demarcación del Ebro (PHE), con el objetivo de reunir en un solo documento toda la información necesaria y facilitar a así su acceso y lectura.

Por otro lado, también se ha tenido en cuenta la guía elaborada por la Fundación Nueva Cultura del Agua, en 2018, bajo el título de SeGuía, enfocada a la gestión del riesgo de manera práctica.

Para la redacción de este Plan de Emergencia se ha contado con la información suministrada por la Junta Municipal de Aguas de Tudela. También se ha obtenido información de las bases de datos de la CHE.

2.- LA JUNTA MUNICIPAL DE AGUAS DE TUDELA

La Junta Municipal de Aguas (JMAT) tiene por objeto dotar al municipio de Tudela de un servicio de abastecimiento de agua potable, y del consiguiente saneamiento de agua. Para ello cuenta con infraestructuras de captación, potabilización, almacenamiento, distribución y depuración de agua. Además de esta función primordial, la Junta de Aguas se encarga del mantenimiento de la red de aguas pluviales de Tudela y del mantenimiento de las fuentes. También tiene encomendado el abastecimiento de agua en Baja al municipio de Fontellas, y de los abastecimientos en Alta a los municipios de Cabanillas, Fustiñana y Castejón.

Existe además la posibilidad de dar servicio en alta al municipio de Murchante, ya que se dispone de un ramal que conecta su red de abastecimiento con los depósitos de planta. Actualmente el municipio de Murchante es abastecido desde la mancomunidad de Aguas del Moncayo.

3.- MARCO NORMATIVO E INSTITUCIONAL

Este apartado se ha basado del PES dado que contiene de manera pormenorizada y completa la mayor parte de los aspectos normativos que le afectan y que, por tanto, también son de aplicación a este Plan de Emergencia de Sequía de la Mancomunidad de Mairaga. Además, se incluyen los aspectos normativos derivados del ordenamiento municipal, de la propia Mancomunidad y de la legislación autonómica.

3.1.- LEY DEL PLAN HIDROLÓGICO NACIONAL

La Ley 10/2001, de 5 de julio, del Plan Hidrológico Nacional, estableció en su artículo 27 referente a la gestión de sequías, la necesidad de llevar a cabo las siguientes actuaciones:

Artículo 27. Gestión de las sequías

“1. El Ministerio de Medio Ambiente, para las cuencas intercomunitarias, con el fin de minimizar los impactos ambientales, económicos y sociales de eventuales situaciones de sequía, establecerá un sistema global de indicadores hidrológicos que permita preverlas y que sirva de referencia general a los Organismos de cuenca para la declaración formal de situaciones de alerta y eventual sequía sin perjuicio de lo establecido en los artículos 12.2 y 16.2 de la presente Ley. Dicha declaración implicará la entrada en vigor del Plan especial al que se refiere el apartado siguiente.

2. Los Organismos de cuenca elaborarán en los ámbitos de los Planes Hidrológicos de cuenca correspondientes, en el plazo máximo de dos años desde la entrada en vigor de la presente Ley, planes especiales de actuación en situaciones de alerta y eventual sequía, incluyendo las reglas de explotación de los sistemas y las medidas a aplicar en relación con el uso del dominio público hidráulico. Los citados planes, previo informe del Consejo del Agua de cada cuenca, se remitirán al Ministerio de Medio Ambiente para su aprobación.

3. Las Administraciones públicas responsables de sistemas de abastecimiento urbano que atiendan, singular o mancomunadamente, a una población igual o superior a 20.000 habitantes deberán disponer de un Plan de Emergencia ante situaciones de sequía. Dichos planes, que serán informados por el Organismo de cuenca o Administración hidráulica correspondiente, deberán tener en cuenta las reglas y medidas previstas en los Planes especiales a que se refiere el apartado 2, y deberán encontrarse operativos en el plazo máximo de cuatro años.

Las medidas previstas en los apartados 1 y 2 del presente artículo podrán ser adoptadas por la Administración hidráulica de la Comunidad Autónoma, en el caso de cuencas intracomunitarias “.

3.2.- TEXTO REFUNDIDO DE LA LEY DE AGUAS

La legislación básica sobre las aguas, establecida en el Texto Refundido de la Ley de Aguas (TRLA), aprobado por el Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, posibilita diversas acciones que pueden ser aprovechadas para mitigar los efectos coyunturales de la sequía y la escasez.

Así, el artículo 55 otorga determinadas facultades al organismo de cuenca en relación con el aprovechamiento y control de los caudales concedidos, y el artículo 58 faculta al Gobierno para adoptar medidas extraordinarias en situaciones excepcionales.

Título IV De la utilización del dominio público hidráulico.

Artículo 55. Facultades del organismo de cuenca en relación con el aprovechamiento y control de los caudales concedidos.

“1. El organismo de cuenca, cuando así lo exija la disponibilidad del recurso, podrá fijar el régimen de explotación de los embalses establecidos en los ríos y de los acuíferos subterráneos, régimen al que habrá de adaptarse la utilización coordinada de los aprovechamientos existentes (...).

2. Con carácter temporal, podrá también condicionar o limitar el uso del dominio público hidráulico para garantizar su explotación racional (...).

Artículo 58. Situaciones excepcionales

“En circunstancias de sequías extraordinarias, de sobreexplotación grave de acuíferos, o en similares estados de necesidad, urgencia o concurrencia de situaciones anómalas o excepcionales, el Gobierno, mediante Decreto acordado en Consejo de ministros, oído el organismo de cuenca, podrá adoptar, para la superación de dichas situaciones, las medidas que sean precisas en relación con la utilización del dominio público hidráulico, aun cuando hubiese sido objeto de concesión.

La aprobación de dichas medidas llevará implícita la declaración de utilidad pública de las obras, sondeos y estudios necesarios para desarrollarlas, a efectos de la ocupación temporal y expropiación forzosa de bienes y derechos, así como la de urgente necesidad de ocupación.”

Asimismo, el Título V del TRLA, dedicado a la protección del dominio público hidráulico y a la calidad de las aguas, establece como objetivo de protección paliar los efectos de las inundaciones y sequías (art. 92), e indica que, en casos excepcionales, por razones de sequía o en situaciones hidrológicas extremas, los Organismos de cuenca podrán modificar, con carácter general, las condiciones de vertido a fin de garantizar los objetivos de calidad (art.104.2).

3.3.- REALES DECRETOS DE SEQUÍA

Con este nombre son conocidos los decretos acordados por el Consejo de ministros al amparo del artículo 58 del TRLA sobre situaciones excepcionales citado en el epígrafe precedente. Estos reales decretos tienen una vigencia temporal determinada.

El último adoptado para el ámbito de la cuenca hidrográfica del Ebro fue el *Real Decreto 233/2008, de 15 de febrero, por el que se adoptan medidas administrativas excepcionales para la gestión de los recursos hidráulicos y para corregir los efectos de la sequía en la cuenca hidrográfica del Ebro*, cuya vigencia temporal alcanzó hasta el 30 de noviembre de 2008.

Mediante este Real Decreto se otorgaban atribuciones extraordinarias a la Junta de Gobierno para la modificación temporal de las condiciones de utilización del dominio público hidráulico, cualquiera que fuera el título habilitante que hubiera dado derecho a esa autorización, en particular:

- a) *Reducir las dotaciones en el suministro de agua que sean precisas para racionalizar la distribución de los recursos hídricos.*
- b) *Modificar los criterios de prioridad para la asignación de recursos a los distintos usos del agua, respetando en todo caso la supremacía del uso consignado en el artículo 60.3. 1.º del Texto Refundido de la Ley de Aguas.*
- c) *Imponer la sustitución de la totalidad o de parte de los caudales concesionales por otros de distinto origen y de calidad adecuada para el uso al que está destinado, para racionalizar el aprovechamiento del recurso.*
- d) *Modificar las condiciones fijadas en las autorizaciones de vertido, para proteger la salud pública, el estado de los recursos y el medio ambiente hídrico y el de los sistemas terrestres asociados.*
- e) *Modificar temporalmente las asignaciones y reservas previstas en el plan hidrológico.* f) *Exigir a los usuarios, de conformidad con lo dispuesto en el artículo 55 del Texto Refundido de la Ley de Aguas, la instalación inmediata de dispositivos de modulación, regulación y medición en las conducciones.*
- g) *Adaptar el régimen de explotación de los aprovechamientos hidroeléctricos a las necesidades, con el fin de compatibilizarlos con otros usos.*

También se otorgaba la facultad de modificar temporalmente y mediante resolución motivada los requerimientos medioambientales establecidos en el plan hidrológico.

El cumplimiento de todas estas funciones se había de realizar a través de la Comisión Permanente de la Junta de Gobierno de la CHE, que presidida por el presidente de la propia Confederación estaría formada por:

Comisario de Aguas, Director Técnico y Jefe de la Oficina de Planificación Hidrológica de la CHE (3).

- Un representante del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (1)
- Un representante del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio (1)
- Un representante por cada Comunidad Autónoma (9)
- Un representante por los grupos de usuarios de abastecimiento, regadío y energía (3)

Además participarían con voz, pero sin voto:

- Un representante de las asociaciones y organizaciones en defensa de los intereses ambientales (1)
- Dos representantes de las organizaciones sindicales y empresariales más representativas (2)
- 1 representante de las entidades locales (1)

3.4.- REALES DECRETOS – LEY

Para casos de extraordinaria y urgente necesidad el Gobierno puede hacer también uso de la figura del real decreto ley, que luego requiere de la convalidación por parte del Congreso de los Diputados. Este instrumento legislativo viene siendo aplicado para paliar los daños causados por la sequía.

El último adoptado con efecto en determinados ámbitos de la demarcación hidrográfica del Ebro fue el Real Decreto Ley 10/2005, de 20 de junio, por el que se adoptan medidas urgentes para paliar los daños producidos en el sector agrario por la sequía y otras adversidades climáticas.

Este Real Decreto Ley establecía medidas de reducción fiscal para actividades agrarias, y la exención de las cuotas de las tarifas de utilización del agua y del canon de regulación del ejercicio 2005. Además, se establecían líneas de préstamos bonificados de mediación del ICO principalmente para explotaciones ganaderas. Por último, este Real Decreto Ley contenía determinaciones sobre obras de emergencia, declaración de interés general de varias actuaciones de modernización de regadíos y su declaración de utilidad pública y urgencia.

3.5.- DIRECTIVA MARCO DEL AGUA

La Directiva Marco del Agua (2000/60/CE) contiene varias referencias a la sequía. Ya en su artículo 1, que establece los objetivos de la Directiva, menciona la necesidad de “paliar los efectos de las inundaciones y las sequías”.

Por otra parte, el artículo 4 establece los objetivos medioambientales, y su apartado 6 se dedica al cumplimiento de estos objetivos en situaciones excepcionales, entre las que se encuentra la sequía. Se transcribe a continuación el contenido del mencionado Artículo 4.6. de la DMA:

4.6. *El deterioro temporal del estado de las masas de agua no constituirá infracción de las disposiciones de la presente Directiva si se debe a causas naturales o de fuerza mayor que sean excepcionales o no hayan podido preverse razonablemente, en particular graves inundaciones y sequías prolongadas, o al resultado de circunstancias derivadas de accidentes que no hayan podido preverse razonablemente, cuando se cumplan todas las condiciones siguientes:*

- a) que se adopten todas las medidas factibles para impedir que siga deteriorándose ese estado y para no poner en peligro el logro de los objetivos de la presente Directiva en otras masas de agua no afectadas por esas circunstancias;*
- b) que en el plan hidrológico de cuenca se especifiquen las condiciones en virtud de las cuales pueden declararse dichas circunstancias como racionalmente imprevistas o excepcionales, incluyendo la adopción de los indicadores adecuados;*
- c) que las medidas que deban adoptarse en dichas circunstancias excepcionales se incluyan en el programa de medidas y no pongan en peligro la recuperación de la calidad de la masa de agua una vez que hayan cesado las circunstancias;*
- d) que los efectos de las circunstancias que sean excepcionales o que no hayan podido preverse razonablemente se revisen anualmente y, teniendo en cuenta las razones establecidas en la letra a) del apartado 4, se adopten, tan pronto como sea razonablemente posible, todas las medidas factibles para devolver la masa de agua a su estado anterior a los efectos de dichas circunstancias; y*
- e) que en la siguiente actualización del plan hidrológico de cuenca se incluya un resumen de los efectos producidos por esas circunstancias y de las medidas que se hayan adoptado o se hayan de adoptar de conformidad con las letras a) y d).*

3.6.- REGLAMENTO DE PLANIFICACIÓN HIDROLÓGICA

El Reglamento de la Planificación Hidrológica (RPH), aprobado por el RD 907/2007, de 6 de julio, ha sido modificado recientemente¹. Esta modificación incluye aspectos que afectan a los Planes Especiales de Sequía y a los Planes de Emergencia-.

Artículo 83 quater. Elaboración y aprobación de los planes especiales de sequía o de sus revisiones.

1. Las propuestas de los planes de sequía se elaborarán por los organismos de cuenca en coordinación con las diferentes planificaciones sectoriales que les afecten, tanto respecto a los usos del agua como a los del suelo, y especialmente con lo establecido en la planificación de regadíos y otros usos agrarios. Así mismo, en su elaboración se preverá necesariamente la participación de los departamentos ministeriales interesados, y la presentación de las propuestas por los organismos correspondientes cuyas competencias estén relacionadas.

Posteriormente se someterán a un periodo de audiencia e información pública no inferior a tres meses. A tal efecto, la fecha de inicio y demás circunstancias de la consulta serán anunciadas en el «Boletín Oficial del Estado».

Superada la consulta el organismo de cuenca elaborará un informe analizando las propuestas, observaciones y sugerencias e incorporará a la propuesta de plan especial aquellas que considere procedentes.

2. En virtud de lo que establece el artículo 6.2 de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, los planes especiales de sequía serán objeto de una evaluación ambiental estratégica simplificada, salvo que se aprecie por el órgano ambiental la necesidad de tramitar una evaluación ordinaria.

El informe del órgano ambiental, resultado de la evaluación ambiental estratégica, deberá integrarse como Anejo a la Memoria del Plan Especial de Sequías, y dará lugar a los ajustes que el proyecto de plan especial en tramitación requiera.

3. Los organismos de cuenca remitirán la propuesta de plan especial de sequía a la Dirección General de Agua para ser sometida a su informe.

4. La propuesta de plan especial, una vez incorporadas las pertinentes propuestas, observaciones y sugerencias de la consulta pública, de los departamentos y otros organismos afectados, así como de las que deriven del informe de la Dirección General del Agua, será sometida al informe del Consejo del Agua de la Demarcación.

¹ Real Decreto 1159/2021, de 28 de diciembre, por el que se modifica el Real Decreto 907/2007, de 6 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de la Planificación Hidrológica.

5. Superada la fase anterior, el Presidente del Organismo de cuenca remitirá la propuesta de Plan al Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico a través de la Dirección General del Agua, unidad que manifestará su conformidad o devolverá la misma con sus reparos al organismo de cuenca, antes de elevarla para su aprobación por orden ministerial.

Artículo 83 quinquies. Elaboración y aprobación de los planes de emergencia para abastecimiento.

1. De conformidad con el artículo 27.3 de la Ley 10/2001, de 5 de julio, del Plan Hidrológico Nacional, las Administraciones públicas responsables de sistemas de abastecimiento urbano tienen, individual o mancomunadamente, la competencia para la elaboración de los planes de emergencia ante situaciones de sequía.

2. En caso de que las competencias de la gestión en alta y en baja del abastecimiento urbano correspondan a distintas entidades, estas serán responsables de la redacción de planes de emergencia en el ámbito de su respectiva competencia. Dichos planes deberán ser elaborados de forma coordinada.

3. Los planes de emergencia deberán tener en cuenta las reglas y medidas previstas en los planes especiales de sequía y, antes de su aprobación, deberán ser informados por el organismo u organismos de cuenca afectados.

4. Los planes de emergencia deberán actualizarse cada 6 años. El plazo para su presentación ante los organismos de cuenca, a efectos de recabar el correspondiente informe, será de dos años desde la actualización o revisión del plan especial de sequías de su ámbito de aplicación.»

3.7.- INSTRUCCIÓN DE PLANIFICACIÓN HIDROLÓGICA

La Instrucción de Planificación Hidrológica se aprobó mediante la Orden ARM/2656/2008, de 10 de septiembre, y desarrolla con un alto grado de detalle las instrucciones necesarias para la elaboración de los planes hidrológicos. Sus contenidos relativos a la sequía están por tanto referidos a la consideración de las mismas dentro de dichos planes hidrológicos. Aparte de referencias ya consideradas en normas de rango superior, como las referidas al régimen de caudales ecológicos o al deterioro temporal del estado de las masas en sequías prolongadas, pueden destacarse las siguientes:

3.5.1.3. *Prioridades y reglas de gestión de los sistemas.*

(...) Se podrán definir umbrales en las reservas de los sistemas a partir de los cuales se activen ciertas restricciones en el suministro o se movilicen recursos extraordinarios. Dichos umbrales se basarán en los establecidos en los Planes especiales de actuación en situaciones de alerta y eventual sequía, aprobados mediante Orden MAM/698/2007, de 21 de marzo, y, en su caso, en los establecidos en los Planes de emergencia ante situaciones de sequía previstos en el artículo 27 de la Ley 10/2001, de 5 de julio, del Plan Hidrológico Nacional. Las restricciones se introducirán mediante

escalones de reducción del suministro que deberán guardar relación con los déficits admisibles de acuerdo con las garantías establecidas para la demanda correspondiente y serán contabilizadas como déficit a efectos de determinar el nivel de garantía. Estas restricciones deberán ser coherentes con lo establecido en el Plan especial de actuación en situaciones de alerta y eventual sequía.

3.5.2. Balances.

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

8.2.1.2. Medidas complementarias.

(...) Respecto a las sequías, el Plan recopilará las medidas más relevantes previstas en los Planes especiales de actuación en situaciones de alerta y eventual sequía, aprobados mediante Orden MAM/698/2007, de 21 de marzo y, en su caso, en los Planes de emergencia ante situaciones de sequía previstos en el artículo 27 de la Ley 10/2001, de 5 de julio, del Plan Hidrológico Nacional. Todas ellas formarán parte del programa de medidas, que incorporará además la información disponible sobre su eficacia y su coste. (...)

3.8.- REGLAMENTO DEL DOMINIO PÚBLICO HIDRÁULICO

El Reglamento del dominio público hidráulico (RDPH), aprobado por el RD 849/1986, de 11 de abril, ha sido recientemente actualizado a través del RD 638/2016 que, entre otros contenidos incorpora en el RDPH varios preceptos relacionados con el tratamiento de los caudales ecológicos. En particular, se incorpora un artículo 49 *quater* referido al mantenimiento de los regímenes de caudales ecológicos.

Artículo 49. *quater*.5. Mantenimiento de caudales ecológicos

“5. Aquellas subzonas o sistemas de explotación que, conforme al sistema de indicadores de sequía integrado en el Plan Especial de Actuación ante Situaciones de Alerta y Eventual Sequía de la demarcación hidrográfica correspondiente, se encuentren afectados por este fenómeno coyuntural, con sequía formalmente declarada, podrán aplicar un régimen de caudales ecológicos menos exigente de acuerdo a lo previsto en su plan hidrológico, sin perjuicio de lo establecido en el artículo 18.4 del RPH”.

Por otra parte, el artículo 90 de este Reglamento desarrolla parcialmente lo previsto en el artículo 55 del TRLA. En concreto es de señalar que el acuerdo sobre la puesta en marcha de las medidas que puede adoptar el organismo de cuenca en relación con el aprovechamiento y control de los

caudales concedidos debe ser adoptado previa deliberación de la Junta de Gobierno del Organismo de Cuenca.

3.9.- REAL DECRETO DE APROBACIÓN DE LA REVISIÓN DE LOS PLANES HIDROLÓGICOS

Con fecha 10 de febrero de 2023 se publicó el Real Decreto 35/2023, de 24 de enero, por el que se aprueba la revisión de los planes hidrológicos de las demarcaciones hidrográficas del Cantábrico Occidental, Guadalquivir, Ceuta, Melilla, Segura y Júcar, y de la parte española de las demarcaciones hidrográficas del Cantábrico Oriental, Miño-Sil, Duero, Tajo, Guadiana y Ebro.

Los vigentes planes especiales de sequía fueron aprobados mediante la Orden MAM/698/2007, de 21 de marzo. En esta Orden se adoptan los planes especiales de actuación en situaciones de alerta y eventual sequía en los ámbitos de los planes hidrológicos de las cuencas intercomunitarias. Se dispone además que las citadas instrucciones técnicas traten particularmente el establecimiento de un sistema de indicadores hidrológicos que permita diagnosticar separadamente las situaciones de sequía y las situaciones de escasez.

3.10.- PLANES HIDROLÓGICOS DE LA DEMARCACIÓN HIDROGRÁFICA DEL EBRO

En el anexo XII del mencionado Real Decreto 35/2023, de 24 de enero, se recogen las disposiciones normativas del Plan hidrológico de la demarcación del Ebro en del citado Real Decreto. En relación con el estado de las masas de agua en los periodos de sequía perlongada, en esta normativa se cita:

Artículo 17. Condiciones para admitir el deterioro temporal del estado de las masas de agua.

1. De acuerdo con el artículo 38.1 del RPH, las condiciones debidas a causas naturales o de fuerza mayor que sean excepcionales o no hayan podido razonablemente preverse, en las que puede admitirse el deterioro temporal del estado de una o varias masas de agua, son las siguientes:

- a) (...).*
- b) Sequía prolongada, declarada según lo dispuesto en el plan especial de sequía.*

Por otro lado, en el apéndice 6.2 de las citadas disposiciones normativas, se recogen los puntos en los que se ha establecido una distribución temporal de caudales ecológicos en condiciones de sequía prolongada, en masas de agua no situadas en zonas de Red Natura 2000. Es decir, se trata de los puntos en los que conforme al artículo 49. *quater* del RDPH en los que se puede aplicarse un régimen de caudales menos exigentes en circunstancias de sequía prolongada.

Además, en la asignación de recursos recogida en las disposiciones normativas del Plan Hidrológico, en varios casos se prevé la asignación de los recursos extraordinarios que podrían ser movilizados en situación de emergencia por sequía.

En este PHE de tercer ciclo no se incluyen cambios en relación con los PES. Para este Plan de Emergencia se ha trabajado con las nuevas cifras de demandas y recursos disponibles, así como con los nuevos análisis de efectos del cambio climático. En este sentido, cabe esperar una mayor incidencia de las sequías en los sistemas de explotación de recursos a la vez que se implantan medidas de adaptación previstas en la Ley de Cambio Climático.²

En los Planes Hidrológicos desarrollados por la Confederación Hidrográfica del Ebro se ha venido considerando una reducción de las aportaciones naturales en la cuenca debido al cambio climático del 5%, conforme estima la IPH³, valor que se mantiene para el horizonte 2039 analizado en este tercer ciclo. Y dando un paso más, en este tercer ciclo se incluye también el análisis del balance de recursos para el horizonte 2100 en el que se considera una reducción de las aportaciones naturales en la cuenca debido al cambio climático del 20%, de acuerdo con los resultados de OECC (2017)⁴ para el periodo 2070-2100.

3.11.- NORMATIVA AUTONÓMICA Y MUNICIPAL

En la Comunidad Autónoma de Navarra no existe un departamento específico responsable de la gestión del agua dentro de las competencias autonómicas; sólo existe una Sección de Planificación, Estudios y Ciclo Integral del Agua, dentro del Servicio de Infraestructuras Locales de la Dirección General de Administración Local y Despoblación (Departamento de Cohesión Territorial). No se ha localizado en la URL información acerca de los contenidos y funciones de este Servicio.

Ley Foral 6/1990, de 2 de julio, de la Administración Local de Navarra.

Esta Ley, publicada en el «BON» núm. 84, de 13 de julio de 1990 y en el «BOE» núm. 192, de 11 de agosto de 1990. En su Art. 47.4 establece que: *Las potestades y prerrogativas reconocidas a los*

² Ley 7/2021, de 20 de mayo, de cambio climático y transición energética.

³ Instrucción de Planificación Hidrológica, Orden ARM/2656/2008, de 10 de septiembre, por la que se aprueba la instrucción de planificación hidrológica.

⁴ OECC (2017) Evaluación del impacto del cambio climático en los recursos hídricos y sequías en España. Entidad colaboradora: CEDEX. Disponible en:

<https://www.adaptecca.es/recursos/buscador/evaluacion-del-impacto-del-cambio-climatico-en-los-recursos-hidricos-y-sequias-en>.

El Documento puede consultarse en:

https://www.adaptecca.es/sites/default/files/editor_documentos/resumen_estudio_impacto_cc_en_los_rrhh_-_cedex_2017.pdf

Municipios serán también de aplicación a las Mancomunidades de conformidad con lo establecido en los Estatutos. En defecto de previsión estatutaria, les corresponderán todas las potestades y prerrogativas de los Municipios, siempre que sean precisas para el cumplimiento de su finalidad, y de acuerdo con la legislación aplicable a cada una de dichas potestades, sin perjuicio de que pueda la Comunidad Foral de Navarra ejercer la potestad expropiatoria, cuando los bienes de necesaria ocupación radiquen en varios Municipios, a petición y en beneficio de la correspondiente Mancomunidad.

Plan director del ciclo integral del agua de uso urbano de Navarra 2019-2030

Con fecha 8 de mayo de 2019 el Gobierno de Navarra se aprueba el Plan Director del Ciclo Integral del Agua de Uso Urbano de Navarra 2019-2030 (PDCIANa).

Este Plan no dispone de un respaldo normativo que le confiera carácter de Ley y queda, a efectos de este Plan de Emergencia, por tanto, en un documento de referencia y de carácter reflexivo para la planificación. Reconoce las competencias de las administraciones locales en materia del ciclo integral del agua, si bien, dice que, de acuerdo con la propuesta de reforma de la administración local de Navarra, la competencia de abastecimiento en alta la ejercerán los entes supramunicipales denominados Comarcas con excepción de las que todas sus infraestructuras se ubican en el propio término municipal. El Plan Director enfatiza en la recomendación de que las competencias de abastecimiento y saneamiento en baja, incluyendo las pluviales, las ejerzan también las Comarcas. El Gobierno de Navarra se reserva la competencia de planificación y de control y seguimiento del presente PDCIANa. A su vez el Gobierno de Navarra prestará auxilio a las entidades locales en materia de ciclo integral de uso urbano del agua.

El Plan hace un diagnóstico de la situación de los sistemas de abastecimiento para lo que divide Navarra en 16 zonas. La Junta Municipal de Aguas de Tudela se inscribe en la zona 16 Sur. El documento establece los siguientes objetivos de eficiencia⁵:

- Para 2024, los consumos domésticos no deberán superar los 120 l/hab/día de media en todas las comarcas. Se podrán admitir excepciones por parque de segunda vivienda u otras suficientemente justificadas.
- De forma transitoria y mientras se establezcan indicadores más exactos, las redes tendrán estas eficiencias mínimas:

⁵ Como se ve más adelante, las dotaciones máximas se establecen en los planes hidrológicos de la demarcación (apéndice 8 de la Normativa) y son los valores máximos referencia para el otorgamiento de la correspondiente concesión administrativa, con independencia de que, en situaciones especiales, como sería el caso de la Mancomunidad de Mairaga, puedan establecerse. La CHE es el único organismo competente al respecto y, hasta que se formalice la concesión de aprovechamiento, la CHE aprobó una autorización provisional que se adjunta como Anejo 2 a este Plan de Emergencia.

- Con carácter general, las redes en baja (desde depósito de distribución) tendrán una eficiencia mínima del 60 % en 2024 y del 70 % en 2030.
- Los sistemas que abastezcan a menos de 500 habitantes tendrán una eficiencia mínima del 50 % en 2024 y del 60 % en 2030.
- Para los sistemas que tengan mejores rendimientos en la actualidad se plantea como objetivo que cuando menos mantengan estos rendimientos en los niveles actuales.
- Durante los tres primeros años de vigencia de este Plan Director (2019-2021) se diseñarán unos indicadores más ajustados para determinar la eficiencia de las redes, como el agua no registrada por kilómetro de tuberías (ANR/km) o el Índice de Fugas en la Red (ILI) u otros.

Así mismo plantea unos objetivos ambiciosos en relación con la explotación de las infraestructuras del ciclo integral del agua de uso urbano. Esta se realizará con la mayor eficiencia energética posible empleando al máximo las fuentes de energía renovable. Para el año 2024 se plantea que el 100 % de la energía que se consume en el sistema de depuración en alta provenga de fuentes de energía renovable, siendo el 65 % procedente de fuentes generadas por el propio sistema de depuración.

También plantea objetivos de control mediante contadores domiciliarios, la obligatoriedad de disponer de los correspondientes títulos ccesionarios de los aprovechamientos y establece una serie de líneas de acción encaminadas a la mejora y sostenibilidad del ciclo integral del agua lo que, de llevarse a cabo, supondrá un refuerzo en la capacidad de los sistemas de abastecimiento para superar las, previsiblemente, más severas y frecuentes situaciones de sequía.

Ordenanza reguladora de la gestión del ciclo integral del agua de la Junta Municipal de Aguas de Tudela

Esta Ordenanza tiene por objeto (Art. 2) regular las relaciones entre la Junta Municipal de Aguas de Tudela, quien asume los servicios de abastecimiento y saneamiento de agua, y los Usuarios o Abonados de los mismos, determinando los derechos, deberes y obligaciones de cada una de las partes. Afecta a todos los municipios a los que presta sus servicios.

Establece la obligatoriedad de disponer de contadores para cada abonado (Art. 40) que pasarán a ser propiedad de la Junta (Art. 41). No se dan suministros con carácter gratuito y se definen las condiciones para excluir del servicio a aquellos abonados que no se atengan a los criterios y normas de uso establecidos en la Ordenanza.

Normativa Técnica para las redes de abastecimiento de agua 2021

Tiene por objeto el establecimiento de las prescripciones sobre materiales y ejecución de redes locales de abastecimiento que vengán a unificar los criterios de proyecto y construcción, que garanticen la calidad de lo construido y que por la vía de la homogeneidad y normalización permitan optimizar la prestación del servicio facilitando además la labor de proyectistas, constructores, direcciones de obra, administraciones y promotores.

Esta Normativa es aplicable a todos los proyectos y obras de redes de abastecimiento de agua o de urbanización que incluyan redes de agua, y que hayan de ejecutarse en el ámbito territorial que la Junta Municipal de Aguas de Tudela preste el servicio de abastecimiento de agua, y, en general, a todos los proyectos y ejecución de acometidas de abastecimiento.

En relación con las tasas por el servicio de abastecimiento, existen dos ordenanzas:

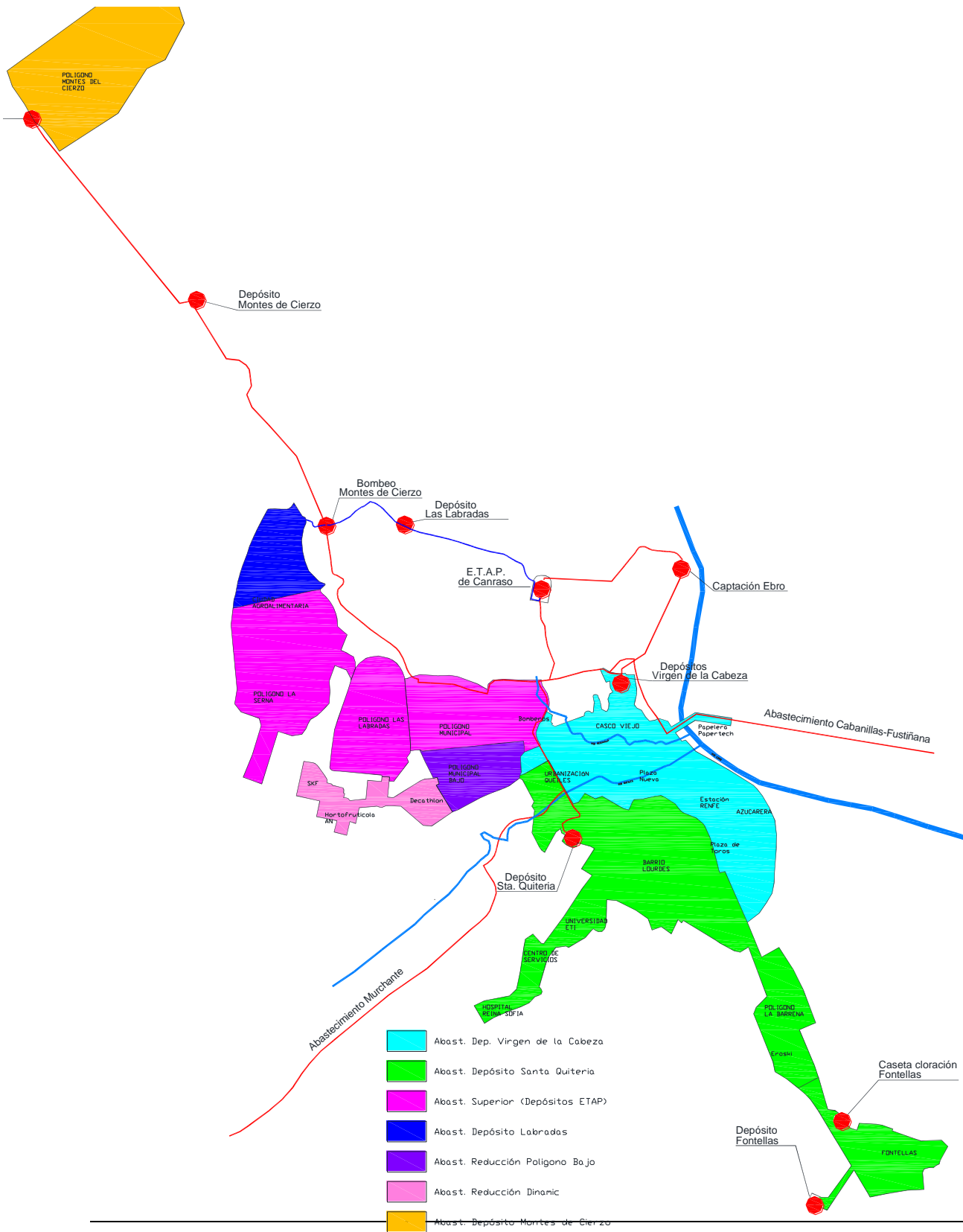
- La Ordenanza Fiscal Reguladora de las tasas por suministro de agua, saneamiento – alcantarillado, depuración y demás servicios y actividades prestados en relación con el ciclo integral del agua.
- La Ordenanza Reguladora de las tasas por servicios varios, que incluye en relación con la anterior la detección de fugas y los análisis de agua.

4.- ELEMENTOS E INFRAESTRUCTURAS DE ABASTECIMIENTO

Los datos sobre las infraestructuras de abastecimiento han sido suministrados por la Junta Municipal de Aguas de Tudela⁶.

El sistema de abastecimiento toma agua del río Ebro, de forma directa y mediante pozos, y del Canal de Lodosa, desde donde se conduce a la ETAP al Norte de Tudela. Una vez tratada el agua se distribuye a seis depósitos, desde los que se distribuye a través de la red en baja según el siguiente esquema:

⁶ Esta información está extraída del documento: Abastecimiento en Alta y en Baja, Captaciones, ETAP, Depósitos y demás infraestructuras de la Junta Municipal de Aguas de Tudela



4.1.- INFRAESTRUCTURA DE CAPTACIÓN

El agua que suministra la Junta Municipal de Aguas de Tudela procede de dos captaciones:

4.1.1 CAPTACIÓN DEL EBRO:

El agua es captada directamente en la superficie del río y a través de dos captaciones de aguas subterráneas situadas en el acuífero aluvial en la margen derecha del río Ebro en el paraje de “la Mejana”.

POZO RANNEY

- Coordenadas ETRS89 (X:615721,976; Y:4659662,251; Z:254,57) (Cota superficie pozo)
- Pozo radial tipo Ranney
- 8 drenes de 250 mm de diámetro. En el año 2017 se añadieron 2 drenes de Ø300 mm de 100 m de longitud cada uno.
- 2 bombas de 27 l/s + 1 bomba de 87 l/s
- Caudal: 100 l/s

POZO FEHLMANN

- Coordenadas ETRS89 (X:615761,154; Y:4659451,567; Z:252,85) (Cota superficie pozo)
- Pozo radial tipo Fehlmann
- 16 drenes de 200 mm de diámetro
- 2 bombas de 85 l/s
- Caudal: 170 l/s
- Desde el pozo Fehlmann es posible bombear el agua hasta los depósitos de Virgen de la cabeza, a través de una conducción de fibrocemento de 350 mm de diámetro.

BOMBEO DEL EBRO

- Coordenadas ETRS89 (X:615757,129; Y:4659574,925; Z:253,04) Caseta bombeo
- Coordenadas ETRS89 (X:615824,310; Y:4659590,831; Z:250,81) Toma del Ebro
- 3 bombas 145 l/s
- Caudal: 290 l/s

La captación del agua se realiza desde un aljibe con alimentación directa desde el río. Se dispone de tres bombas, con un caudal aproximado de 140 l/s cada una.

La calidad del agua es variable, en función principalmente de la época del año y el caudal del río. La CHE controla la calidad del agua del río en diferentes puntos y dispone de una red de control de calidad (RED ICA) con un punto de muestreo en Tudela, otro, aguas arriba (Ebro en Castejón) y otro, aguas abajo (Ebro en Pignatelli). Opera además una Red de Control de radiactividad, de sustancias peligrosas y de plaguicidas.

El principal parámetro que afecta al funcionamiento de la ETAP es la turbidez, que en periodos de crecida del río aumenta considerablemente hasta el punto de sustituir la captación de agua, por los pozos.

De manera preventiva, ante la presencia eventual de algún contaminante, se hace una adición continua de carbón activo. La mineralización es muy variable, en función del caudal de agua, con valores máximos de aprox.1300 uS/cm.

La estación de bombeo se encuentra a la orilla del río, en un espacio con acceso restringido y vallado. Se dispone de alarma para evitar la entrada de personal ajeno a las instalaciones.

Ante la posibilidad de que se produzcan fallos mecánicos o eléctricos en las bombas de agua bruta, se dispone de tres bombas de las cuales se utilizan dos. Existe un acopio de piezas de recambio y se lleva a cabo un mantenimiento preventivo de las instalaciones.

Ante posibles atascos en la captación del Ebro, por acumulación de sedimentos, la JMAT dispone de captaciones alternativas; además, cada cinco años, se realiza la limpieza de la captación con cuchara bivalva.

Existe una comunicación fluida con la CHE, que informa ante cualquier alteración o riesgo en la calidad del agua. La JMAT dispone de medidores en continuo de diferentes parámetros del agua bruta: conductividad, pH y materia orgánica.

La calidad del agua de los pozos es bastante uniforme, con oscilaciones de conductividad (desde los 900 a 1400 uS/cm). Presenta una turbidez muy baja (< 1 NTU), una ausencia de metales tóxicos, bajo valor de oxidabilidad y un nivel de nitratos variable entre aprox. 15 y 25 mg/l.

Los pozos están debidamente protegidos mediante vallado; el acceso es restringido.

Ante cualquier fallo en el bombeo de los pozos se dispone de captaciones alternativas. Se dispone de tres bombas y sólo se utilizan dos. Se realiza el mantenimiento preventivo de las instalaciones. Se dispone de alarma para evitar la entrada de personal ajeno a las instalaciones.

El agua de pozo se ha utilizado mezclándola habitualmente con el agua del río para su posterior tratamiento y como captación principal en los momentos de crecida y aumento de caudal y de turbidez en el río.

4.1.2 CAPTACIÓN DEL CANAL DE LODOSA

El agua es captada directamente del canal de Lodosa, justo tras su paso por el Barranco de Barcelosa.

- Coordenadas ETRS89 (X: 613249,609; Y:46600881,330)
- 2 bombas 180 l/s
- Caudal: 320 l/s

Desde ambas captaciones el agua se bombea hasta la Estación de tratamiento de agua potable (ETAP), a través de una conducción de fundición de 600 mm de diámetro.



En la actualidad, esta captación de agua no se usa nunca, pero se podría utilizar como alternativa ante una posible situación de emergencia.

En caso de que el Canal esté vacío, por ejemplo, por tareas de limpieza, se dispone de captaciones alternativas. Se dispone de tres bombas y sólo se utilizan dos, para evitar problemas por fallos de bombeo.

El agua del Canal se toma del río Ebro aguas arriba, en Lodosa. En cuanto su calidad, se considera que puede presentar un nivel algo más bajo de turbidez que el agua del río, y puede ser mayor el valor de oxidabilidad y el riesgo de contaminaciones puntuales.

La estación de bombeo está dentro de un recinto vallado y protegido con alarma.

4.2.- INFRAESTRUCTURA DE TRATAMIENTO

En los planes de Emergencia se consideran sólo los tratamientos de potabilización ya que, por el momento, los de depuración no se tienen en cuenta en la gestión de las sequías.

La estación de tratamiento de agua potable (ETAP) se sitúa en lo alto del monte Canraso, al norte de la ciudad de Tudela. Sus principales características son:

- Coordenadas ETRS89 (X:614312,406; Y:4659387,791; Z:363,65)
- Año de construcción: 1992
- Instalaciones: depósito de agua bruta, depósito de agua tratada, tres decantadores, cámara de mezclas, 6 filtros de arena, línea de tratamiento de fangos (filtro banda), y demás instalaciones propias de una potabilizadora.



Tratamiento Completo de la ETAP (agua del río y agua de mezcla: río y pozos)

La oxidación-desinfección del agua se hace mediante la adición de hipoclorito sódico (Química del Cinca). La dosificación de desinfectante se puede realizar en cabecera (depósito de agua bruta), en los decantadores y/o canal de filtración y en el depósito de agua tratada.

En la cámara de mezcla se le adiciona de manera continua carbón activado en polvo (CCP 80 de CHIEMIVALL) y coagulante (PAX-40 de KEMIRA), de ahí pasará a los dos decantadores de recirculación de fango (Acelator).

La dosificación de floculante en la ETAP se realiza en general cuando la temperatura del agua está por debajo de 15°C. La adición se realiza en los decantadores. Los productos utilizados como floculantes son: HYDREX 3842 de VEOLIA y para el tratamiento de los fangos se utiliza TE 4240 SEP de SNF IBERICA.

El agua decantada, pasa a los filtros de arena y de allí al depósito de agua tratada.

Agua del pozo a depósitos Virgen de la Cabeza.

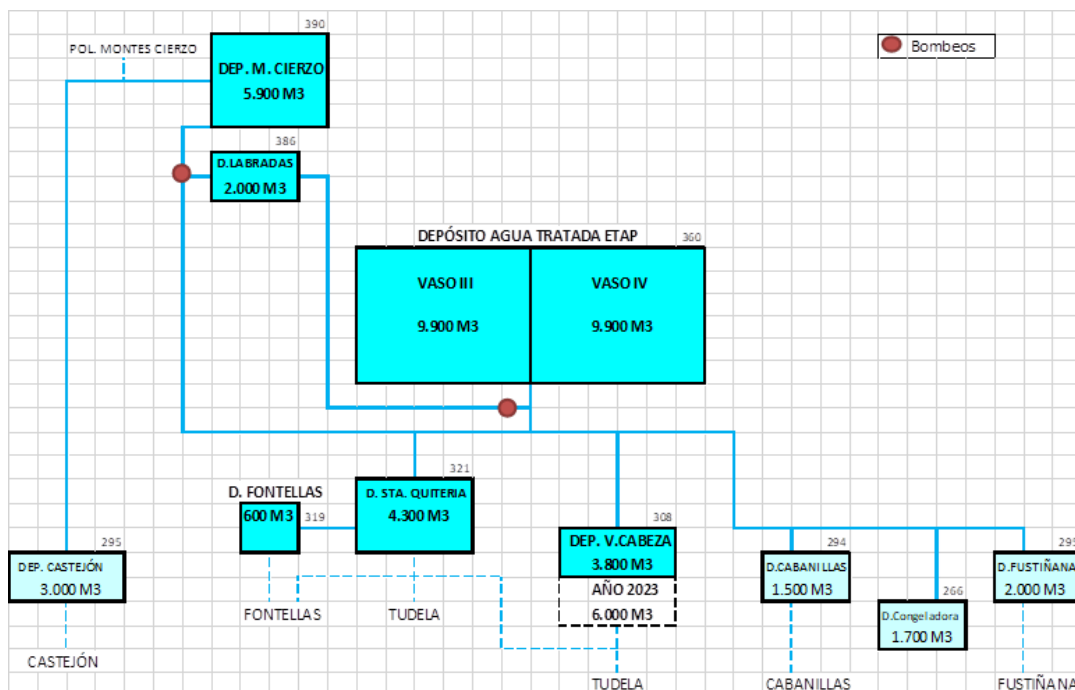
Existe la posibilidad, de que a la vez que en la ETAP tratamos agua del río, se puede subir agua desde el pozo Fehlmann a los depósitos de Virgen de la Cabeza. En este caso el agua se somete a una desinfección con hipoclorito sódico.

4.3.- INFRAESTRUCTURAS DE ALMACENAMIENTO Y REGULACIÓN

En total la Junta Municipal de Aguas cuenta con siete depósitos, uno de agua bruta (6.000 m3) y seis de agua tratada con una capacidad total de almacenaje de 36.400 m3.

En este año 2023 se va a construir un nuevo depósito en Virgen de la Cabeza, con lo que la capacidad de este depósito pasará de los 3.800 m3 actuales a 6.000 m3. La capacidad total de almacenaje a partir del año 2023 será de 38.600 m3.

En el siguiente esquema se muestra el abastecimiento a los depósitos de agua potable



Depósito de agua bruta de la ETAP de Carraso

- Coordenadas ETRS89 (X:614330,380; Y:4659460,453; Z:364,79) Cota fondo depósito
- Capacidad: 6.000 m3
- Ubicación: Instalaciones ETAP de Carraso
- Año de construcción: 1992

- Estructura: Porticada de hormigón armado
- Vasos: 2
- Dimensiones: 39,59 x 39,12 x 5,206 metros
- Altura lámina de agua: 4 m
- Estado: Fisuración y fugas. Está prevista una rehabilitación e impermeabilización interior de los vasos.

Depósito de agua potable de la ETAP de Canraso

- Coordenadas ETRS89 (X:614297,491; Y:4659303,657; Z:359,260)
- Capacidad total:19.800 m3
- Ubicación: Instalaciones ETAP de Canraso
- Año de construcción: 1992
- Estructura: Porticada de hormigón armado
- Vasos: 2
- Dimensiones: 119,15 x 54,70 x 4,250 metros
- Altura lámina de agua: 3 m
- Abastece a: Municipios de Tudela, Fontellas, Cabanillas, Fustiñana y Castejón y al PISO SUPERIOR (Polígono Canraso, Pol. Municipal y Pol. Labradas)
- Estado: Vasos rehabilitados e impermeabilizados en los años 2019 y 2020.



Depósito de Santa Quiteria.

- Coordenadas ETRS89 (X:614607,417; Y:4656911,591; Z:321,20)
- Capacidad total: 4.300 m3
- Ubicación: Suroeste del casco urbano de la ciudad de Tudela
- Año de construcción: 1960 aproximadamente

- Estructura: Sistema de construcción “PRELOAD”, planta circular y de hormigón pretensado.
- Vasos: 1
- Dimensiones: Diámetro 33,20 m y altura 6,56 m
- Altura lámina de agua: 6 m
- Abastece: PISO MEDIO (Barrio Lourdes, Urbanización Queiles, Ctra. Tarazona, Zona oeste de la avda. Zaragoza, Ctra. Zaragoza y municipio de Fontellas)
- Se abastece directamente del depósito de agua tratada de la ETAP de Canraso.
- Estado: Estructura reforzada con un postesado exterior en el año 2018

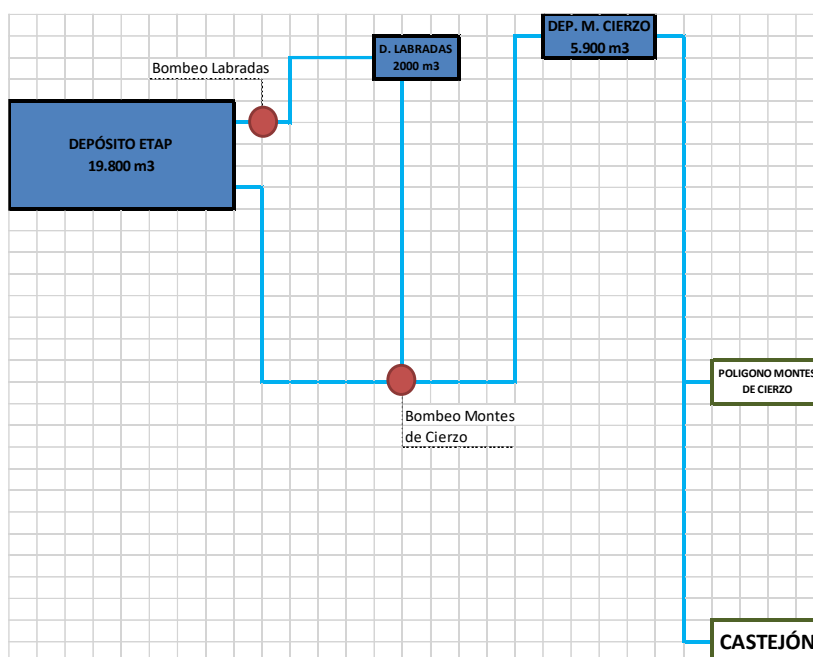
Depósitos de Virgen de la Cabeza

- Coordenadas ETRS89 (X:614995,197; Y:4658539,497; X:308,20)
- Capacidad total: 3.800 m3
- Ubicación: Extremo norte del casco urbano de Tudela, en la parte alta del Parque Virgen de la Cabeza
- Año de construcción: 1960 aproximadamente
- Estructura: Depósito enterrado con paredes de hormigón proyectado impermeabilizadas con una capa de PVC. Cubierta formada por una estructura metálica galvanizada protegida con paneles de aislamiento de poliuretano.
- Vasos: 2
- Dimensiones: 37 x 26 x 3,5 metros cada vaso
- Altura lámina de agua: 3 m
- Abastece: PISO INFERIOR (Casco viejo, barrio azucarera y zona este de la avda. Zaragoza)
- Se abastece del depósito de agua tratada de la ETAP de Canraso y también puede abastecerse directamente mediante un bombeo desde el Pozo Fehlmann.
- Estado: Depósito muy antiguo con un sistema de construcción precario, con numerosas grietas que provocan entre otras importantes pérdidas de agua. Otra deficiencia es la falta de capacidad de almacenaje, el consumo medio diario de la zona que abastecen es aproximadamente 4.600 m3, superior a la capacidad actual del depósito.
- AÑO 2023: Construcción de un nuevo depósito en sustitución del existente de hormigón armado y 6.000 m3 de capacidad.

Depósitos de Montes del Cierzo.

- Coordenadas ETRS89 (X:610836,103; Y:4662226,197; Z:390,30)
- Capacidad: 2.900 m3.
- Ubicación: Situado en la margen derecha de la carretera N-232, en el P.K. 88, entre las localidades de Tudela y Castejón.

- Año de construcción: 1993
- Estructura: rectangular de hormigón armado.
- Vasos: 2 (1º vaso 1.450 m³ y 2º vaso 4.450 m³)
- Dimensiones: 31,50 x 42 x 5 metros
- Altura lámina de agua: 4,60 m
- Abastece: Polígono industrial de Montes de Cierzo. Desde 1999 también abastece al municipio de Castejón.
- Estado: Ampliación de uno de los vasos en el año 2019. Capacidad actual del depósito 5.900 m³
- Este depósito es abastecido desde el bombeo de Montes del Cierzo situado en la misma margen derecha de la carretera N-232, cercano al P.K. 90 y más próximo a la localidad de Tudela. A este bombeo llega el agua por gravedad desde el depósito de agua de la ETAP y desde el depósito de Las Labradas. Esquema sistema de abastecimiento:



Depósitos de Las Labradas

- Coordenadas ETRS89 (X:612944,550; Y:4660032,170; Z:386,10)
- Capacidad: 2.000 m³.
- Ubicación: Situado al Noroeste de la localidad de Tudela, entre la ETAP de Canraso, la Ciudad Agroalimentaria y el Bombeo de Montes de Cierzo.
- Año de construcción: 2006
- Estructura: rectangular de hormigón armado.
- Vasos: 2

- Dimensiones: 25 x 20 x 4,5 metros
- Altura lámina de agua: 4 m
- Abastece: Ciudad Agroalimentaria y Polígono de la Serna. También abastece parcialmente al depósito de Montes de Cierzo.
- Estado: Óptimo.
- Este depósito se abastece mediante un bombeo situado a la salida del depósito de agua potable de la ETAP.

Depósito de Fontellas

- Coordenadas ETRS89 (X:616958,443; Y:4653389,931; Z:319,27)
- Capacidad: 600 m³.
- Ubicación: Situado al oeste de la localidad de Fontellas, al lado de la Asociación deportiva el Cerro.
- Año de construcción: 1970 aproximadamente
- Estructura: rectangular de hormigón armado.
- Vasos: 2
- Dimensiones: 20 x 13 x 2,5 metros
- Altura lámina de agua: 2,3 m
- Abastece: municipio de Fontellas
- Este depósito se abastece con agua procedente del depósito de Santa Quiteria.
- Estado: Debido a su antigüedad y a los posibles asentamientos del terreno el depósito presenta fisuras en su estructura que provocan numerosas pérdidas de agua. Depósito de escasa capacidad que por razones de demanda no siempre puede estar en servicio.
- Propiedad: Ayuntamiento de Fontellas y gestión y mantenimiento llevada por la Junta Municipal de Aguas de Tudela desde 1993

4.4.- INFRAESTRUCTURAS DE TRANSPORTE Y DISTRIBUCIÓN (RED EN BAJA)

La Junta Municipal de aguas de Tudela gestiona el abastecimiento en baja de los municipios de Tudela y Fontellas.

- -POBLACIÓN ABASTECIDA: TUDELA Y POLÍGONOS: 170 KM de red mallada
FONTELLAS: 10 KM de red mallada
- SECTORES:
PISO INFERIOR- DEPÓSITO VIRGEN DE LA CABEZA:
Tudela (Casco antiguo, centro urbano, azucarera)

PISO MEDIO- DEPÓSITO STA QUITERIA:

Tudela (Barrio Lourdes, Queiles)

Polígono la Barrena

Polígono Centro de Servicios

Hospital Reina Sofía

Fontellas (Actualmente depósito Fontellas fuera de servicio)

SUPERIOR- DEPÓSITO TRATADA ETAP:

Polígono Municipal (subdivido en dos sectores con la reductora de UVESA)

Polígono Labradas (subdivido en dos sectores con la reductora DINAMIC)

Polígono La Serna y parte Ciudad Agroalimentaria

MUY ALTO- DEPÓSITO LABRADAS: Ciudad Agroalimentaria

- MATERIAL: Más del 80% de la red es de fundición, el resto fibrocemento y polietileno.
- ANTIGÜEDAD: Aproximadamente el 10% de la red tiene una antigüedad superior a 40 años.
- PRESIÓN DE TRABAJO MEDIA: 4,50 bar.
- ACOMETIDAS: (no incluye riegos)
 - Total: 6.086 acometidas
 - Material: polietileno.
 - Acometida doméstica: 4.866
 - Acometida industrial: 1181
 - Acometida municipal: 39
- CUENTA CON SISTEMA GIS operativo desde el año 2014.

SECTORIZACIÓN: Previsión año 2023. Piso inferior – 5 sectores. Piso medio -5 sectores

4.5.- CONTADORES DE AGUA

- Parque de contadores: 14.075 nº contadores total

Nº Según diámetros:

DN13- 6.823 ud

DN15- 4.316 ud

DN20- 1.946 ud

DN25- 269 ud

DN30- 378 ud

DN40- 222 ud

DN50- 76 ud

DN65- 21 ud

DN80- 8 ud

DN100- 10 ud

DN125- 4 ud

DN150- 2 ud

- Antigüedad: < 5 años- 8%

5-10 años- 8%

10-15 años- 27%

>15 años- 57%

4.6.- POBLACIÓN ABASTECIDA

El servicio de abastecimiento cubre por completo a las poblaciones de los municipios que forman parte de la Junta Municipal de Aguas de Tudela, así como a la totalidad de las industrias conectadas a las respectivas redes municipales.

Según las cifras oficiales de población en la revisión del Padrón Municipal a 01/01/2021, la población de los municipios abastecidos por la Junta Municipal de Aguas de Tudela es de 46.138 habitantes con la siguiente distribución:

Cabanillas 1.335

Castejón 4.306

Fontellas 999

Fustiñana 2.490

Tudela 37.008

5.- DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE RECURSOS DISPONIBLES

Existe una creciente preocupación por los efectos del cambio climático en relación con los recursos disponibles. Esta preocupación se pone de manifiesto en los borradores de los planes hidrológicos de tercer ciclo. Entre estos efectos se espera una reducción general de la esorrentía y un incremento de los episodios extremos (sequías, inundaciones, olas de calor y tormentas tropicales).

La creciente variabilidad climática y su traducción en variabilidad hidrológica tendrá una lógica repercusión en la seguridad hídrica, tanto en sus aspectos cuantitativos como en la calidad de las aguas. Durante el pasado año 2022 el planeta ha sufrido una de las manifestaciones más dramáticas de estos fenómenos y constituye una seria advertencia para que las entidades responsables se doten de planes de contingencia y de mecanismos financieros capaces de minimizar los impactos.

Si bien el seguimiento, evaluación y prevención de los efectos del cambio climático no es un aspecto a considerar de manera directa y específica por los Planes de Emergencia ante Sequías, se considera recomendable incluir una vigilancia al respecto. Por este motivo esta recomendación se recoge en el capítulo 13 de este Plan.

El Plan Director del ciclo integral del agua de uso urbano de Navarra 2019-2030, contempla este aspecto y se remite a la Hoja de Ruta del Cambio Climático HCCN-KLINA elaborado por el Gobierno de Navarra⁷.

5.1.- CONTEXTO HIDROLÓGICO

La ciudad de Tudela y el resto de municipios abastecidos por la Junta Municipal de Aguas de Tudela se sitúan en el eje del Ebro, a ambas márgenes. A los efectos de la planificación hidrológica, de la gestión de recursos hídricos y de la elaboración del Plan de Emergencia ante situaciones de Sequía, se encuadra en la Junta de Explotación nº 1: Cabecera y eje del Ebro hasta Mequinenza.

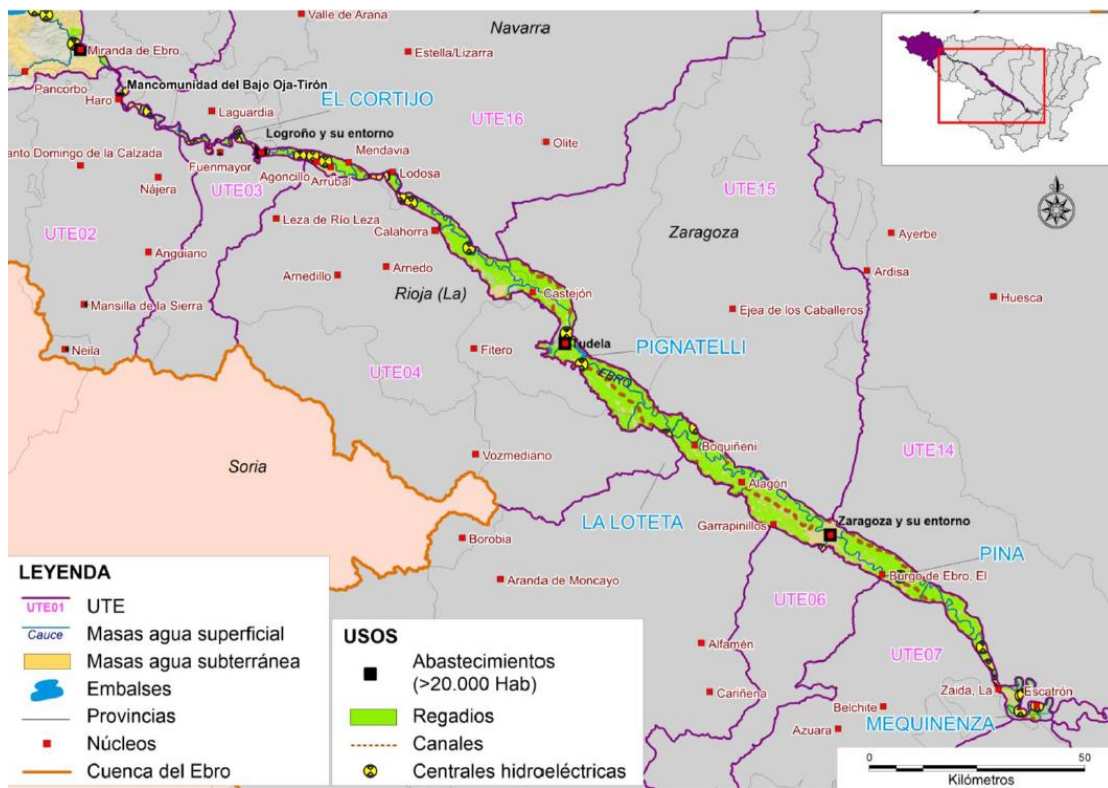
Bajo el enfoque de gestión de las sequías, la zonificación llevada a cabo en el PES guarda relación con los aspectos que se abordan desde las dos perspectivas consideradas: sequía prolongada y escasez coyuntural. La sequía prolongada, relacionada exclusivamente con la disminución de las precipitaciones y de las aportaciones en régimen natural, se zonifica en función de la generación de los recursos hídricos.

Por su parte, la escasez coyuntural, centrada en la capacidad de atención de las demandas, lo hace según los sistemas de explotación establecidos en el ámbito de la planificación hidrológica.

⁷ El CEDEX presentó en Cadreita en 2018 un avance de la regionalización de los escenarios de cambio climático, que puede consultarse en <http://www.navarra.es/NR/rdonlyres/6D0695E3-3B6A-4D93-BC39-A75C77FE8C4D/428965/CambioclimaticoRecursosHidricos.pdf>

En el caso de este sistema de abastecimiento, se mantiene esta misma zonificación territorial en el PES, tanto en la Unidad Territorial a efectos de sequía Prolongada (UTS 01), como en la Unidad Territorial de escasez coyuntural (UTE 01).

El ámbito territorial de la UTE01, coincidente con la Junta de Explotación nº1 del mismo nombre, es el de la cuenca del Ebro hasta Miranda de Ebro y toda la faja de regadíos a uno y otro lado del Ebro, desde Miranda hasta la cola del embalse de Mequinenza, cerca de Escatrón. Su extensión incluye parte de las provincias de Cantabria, Álava, Burgos, La Rioja, Navarra y Zaragoza. La superficie total de esta unidad es de 6.777 km².



Los principales embalses de esta UTE son:

Principales embalses UTE01			
Nombre	Río	Capacidad (hm ³)	Uso
Ebro	Ebro	540,00	A-H-R-V-T
Loteta, La	Arroyo del Carrizal/Central Ebro	104,85	A
Sobrón	Ebro	20,00	H
Cabriana (Azud)	Ebro	4,65	H
Alba	Oca	4,35	A-R
Cillaperlata	Ebro	1,78	H
Azud Puentelarrá	Ebro	1,50	H
Azud Cereceda	Ebro	1,30	H
El Cortijo	Ebro	1,05	H
Azud Pignatelli	Ebro	1,00	A-H-R
Azud Pina	Ebro	1,00	R

A: Abastecimiento; R: Riego; H: Hidroeléctrico; T: Traslase; V: Control de Avenidas; L: Lúdico.

Los aprovechamientos más significativos son los correspondientes a los Canales de Lodosa, Tauste e Imperial (incluye el abastecimiento de Zaragoza), abastecimientos de Tudela y Calahorra y las centrales de ciclo combinado de Arrúbal (La Rioja), Castejón (Navarra) y Escatrón (Zaragoza).

Las demandas de esta UTE se atienden, según el origen del agua, de la siguiente manera:

Demanda según origen de suministro UTE01						
Superficial		Subterránea		Total	Transferencias	
hm ³	%	hm ³	%	hm ³	hm ³	%
845,81	94,9	45,14	5,1	890,94	-12,5	1,4

Dentro de estas unidades territoriales, como elementos formales y funcionales de gestión, están las masas de agua superficial y subterránea que son el objeto de seguimiento por parte de la DMA, especialmente del cumplimiento de los objetivos ambientales, a la vez que constituyen los lugares de captación y vertido de agua.

Entre las masas de agua subterránea vinculadas a esta unidad territorial se encuentran la masa subterránea del Aluvial del Ebro-Aragón Lodosa-Tudela (ES091049)⁸, y la masa de agua superficial del río Ebro desde el río Alhama hasta el río Queiles (ES091448). De ambas masas capta el agua el sistema de abastecimiento.

El Canal de Lodosa no está definido como masa de agua superficial de categoría artificial.

⁸ En el Anejo 1 se incluye la ficha descriptiva de esta masa de agua.

Las Juntas de explotación agrupan distintas Unidades de Demanda⁹. Dentro de la UTE la Junta Municipal de Tudela se enmarca en la Unidad de Demanda Urbana (UDU) 55: Ebro Medio – Alto, que integra los Abastecimientos suministrados desde tomas en el Eje del Ebro e interfluvios entre Miranda y Zaragoza, y que en el año 2019 atendía una población de 910.092 habitantes, con un volumen de demanda urbana de 81,497 hm³/año y una garantía volumétrica del abastecimiento del 100 %. En el Anejo 2 se incluye la ficha de la UDU 55.

Las masas de agua que reciben los vertidos de esta UDU se encuentran en general en un estado ambiental malo debido a problemas físico-químicos y biológicos moderados. Además, el embalse de Sobrón tiene un potencial ecológico sólo moderado y ha sido catalogado como eutrófico.

Los embalses de Mequinenza y Ribagorda han sido catalogados como eutróficos. Todo el río Ebro desde Miranda hasta la cola del embalse de Mequinenza recibe vertidos urbanos con alto contenido en DQO y vertidos de núcleos poblados sin saneamiento, que suponen altas presiones ambientales.

5.2.- RECURSOS EN FUNCIÓN DE LA FUENTE DE SUMINISTRO

Los recursos hídricos de los que se abastece el sistema gestionado por la Junta Municipal de Aguas de Tudela de la masa dependen directamente del caudal circulante por el río Ebro, ya que, además de la toma directa del río, el acuífero aluvial que captan los pozos guarda una estrecha relación y sus recursos están asociados a los del río. Igualmente, el Canal de Lodosa toma directamente su caudal del Ebro.

5.2.1 RIO EBRO

El principal elemento regulador del caudal del río Ebro es el embalse del Ebro. Se localiza en los municipios de Las Rozas de Valdearroyo, Campo de Enmedio, Arija, Campo de Yuso, Valle de Valdebezana y Altoz de Santa Gadea, al norte de la provincia de Burgos y sur de Cantabria, cerca de la divisoria entre las demarcaciones del Ebro y del Cantábrico, sobre los ríos Ebro, Nava y Virga.

Tiene una capacidad útil de 538,65 hm³; el destino de sus recursos son los regadíos de los grandes canales del tramo medio del río Ebro (Canales de Lodosa, Imperial, Tauste y Pina de Ebro) y pequeños regadíos del eje del Ebro e industrias del eje del Ebro. Su regulación repercute sobre una significativa producción hidroeléctrica y favorece el uso recreativo de sus aguas y su entorno (pesca, navegación, centros de interpretación, parque temático...).

⁹ De acuerdo con la Instrucción de Planificación Hidrológica: Las demandas pertenecientes a un mismo uso que compartan el origen del suministro y cuyos retornos se reincorporen básicamente en la misma zona o subzona se agruparán en unidades territoriales más amplias, denominadas unidades de demanda. Estas unidades se integrarán como elementos diferenciados a efectos de la realización de balances y de la asignación de recursos y establecimiento de reservas en los sistemas de explotación definidos en cada demarcación hidrográfica.

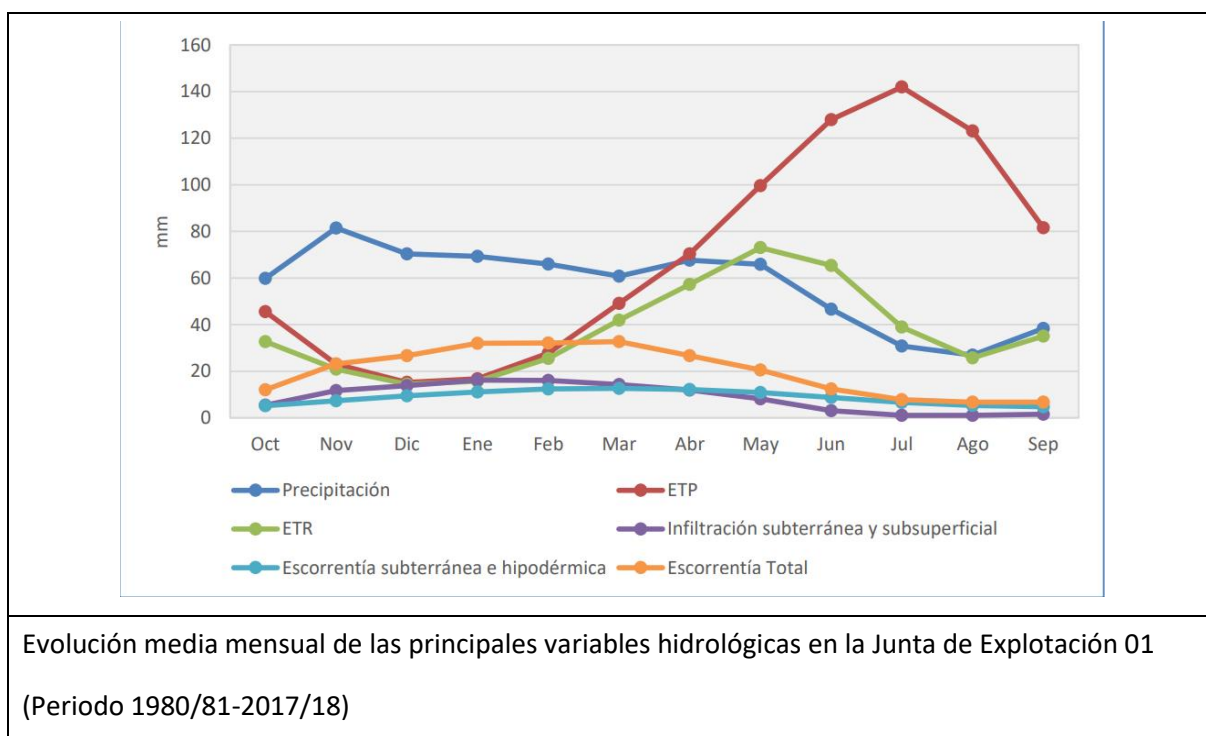
Es origen, además, del bitrasvase Ebro-Besaya para abastecimiento de la cuenca del Besaya, fundamentalmente Torrelavega, Santander y la autovía del agua.

Las aportaciones en régimen natural en el embalse del Ebro y en la estación de aforos de Castejón son las siguientes:

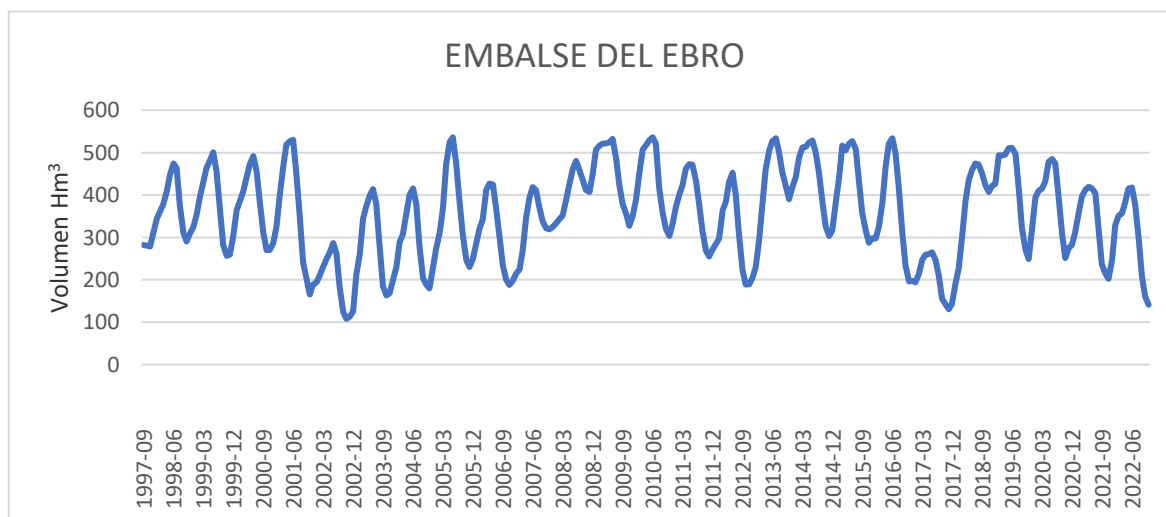
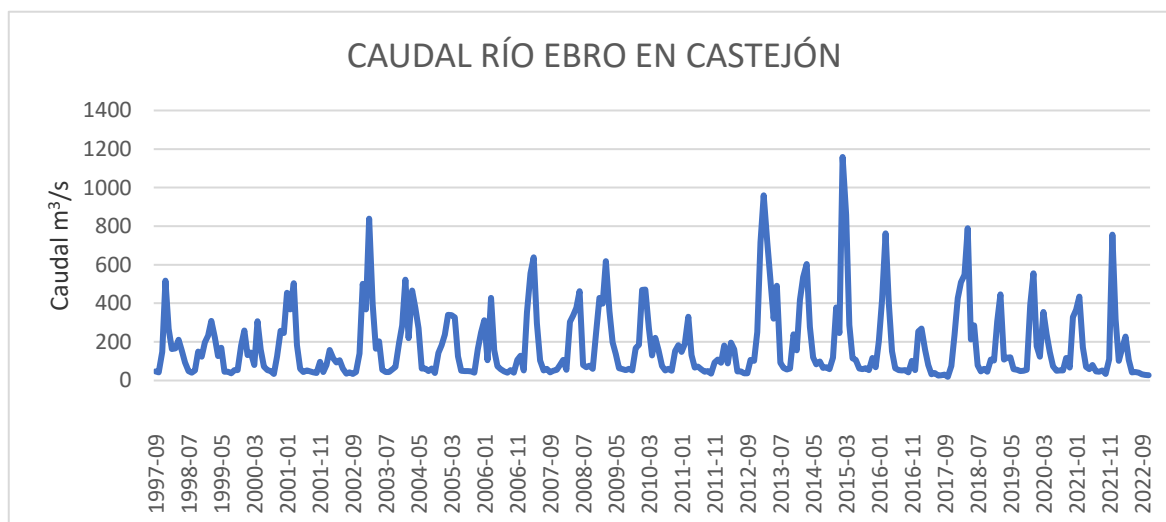
Cuenca de aportación	MASup asociada	Aportación en régimen natural												
		(hm ³ /mes)												(hm ³ /año)
		Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Total
Embalse del Ebro	ES091MSPF1	14,7	24,9	23,4	25,4	27,2	37,8	28,9	19,3	8,4	4,9	4,5	5,4	224,7
Ebro en Castejón	ES091MSPF447	485,0	785,7	868,0	973,1	908,4	1.031,9	935,3	734,4	451,1	263,3	203,4	231,7	7.871,4

Como puede verse, estas aportaciones llevadas al régimen natural son considerablemente mayores en las proximidades de las captaciones para el sistema de abastecimiento gestionado por la Junta Municipal de Aguas de Tudela. Como se verá más adelante, la inclusión de otros embalses para el cálculo del indicador de escasez coyuntural supone una aproximación mucho más ajustada a la realidad.

En el siguiente gráfico se representa la evolución media mensual de las principales variables hidrológicas para esta UTE.



La evolución histórica de los caudales medios mensuales de Ebro en Castejón y del volumen almacenado en el embalse del Ebro se representan en los gráficos siguientes:



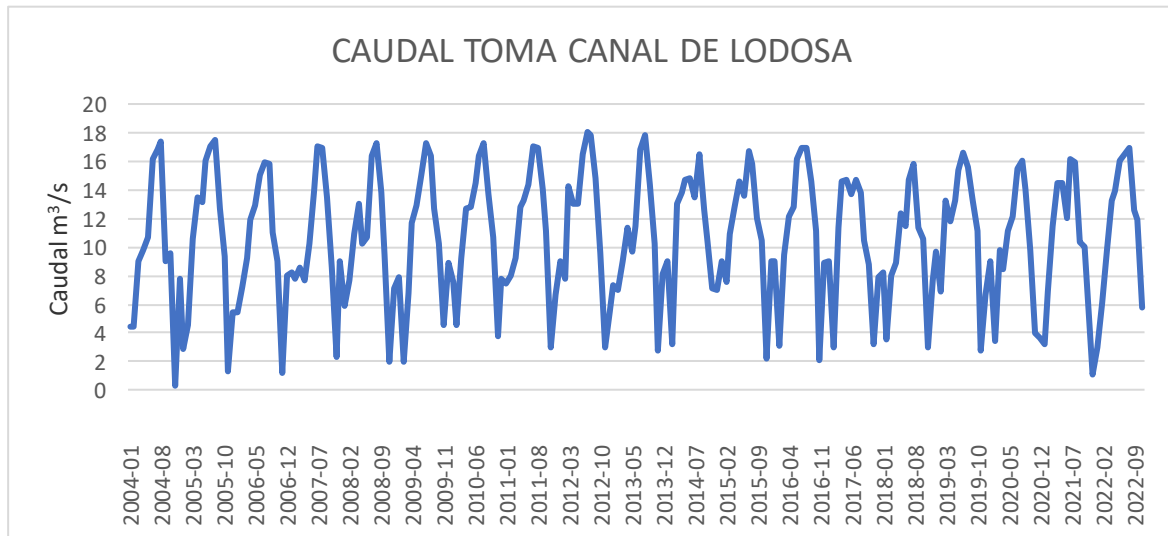
5.2.2 CANAL DE LODOSA

El Canal de Lodosa suministra a la Junta Municipal de Aguas de Tudela un caudal de 320 l/s. Este canal, con una longitud de 127 km, toma agua del río Ebro junto a la localidad de Lodosa y atiende demandas de Abastecimiento, industriales y de regadío (29.000 ha aproximadamente).

El Plan Hidrológico prevé el recrecimiento y modernización del Canal de Lodosa que incluye el aumento de la capacidad de transporte, 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. Algunas de estas actuaciones ya en fase de ejecución.

El agua tiene dureza media, con mineralización notable, materia orgánica, nitratos y fosfatos.

El caudal en la toma del canal tiene la siguiente distribución histórica:



La toma del Canal de Lodosa está equipada para extraer 320 l/s.

5.2.3 POZOS

Los recursos de la masa de agua subterránea (Anejo 1¹⁰) que captan los pozos radiales, dependen directamente de caudal circulante por el río a Ebro ya que, en la zona de captación del abastecimiento a la Junta Municipal de Aguas de Tudela, el acuífero aluvial se recarga principalmente por las aportaciones del río a la llanura de inundación, favorecidas por su carácter meandriforme, y, en mucha menor medida, por la recarga directa sobre la masa de agua a lo largo de su extensión. Otro mecanismo de recarga consiste en el almacenamiento de agua en las riberas en épocas de avenida, aportes procedentes de barrancos laterales y aportes subterráneos del aluvial, aguas arriba de la unidad.

No obstante lo anterior, la velocidad de circulación del agua por el acuífero es considerablemente menor que por el río lo que le da un efecto de retardo asimilable a una regulación.

La relación río -acuífero¹¹ es en general del acuífero al río salvo en periodos de avenida o puntualmente en zonas con bombeo de pozos puede invertirse.

Los usos del agua asociados a esta masa son:

¹⁰ Información adicional sobre esta más de agua puede consultarse en:

https://www.chebro.es/documents/20121/418738/ES091049_fichacaracterizacionadicional.pdf, y <https://www.chebro.es/documents/20121/420100/ES091MSBT049.pdf>

¹¹ https://www.chebro.es/documents/20121/419479/ES091049_mem.pdf

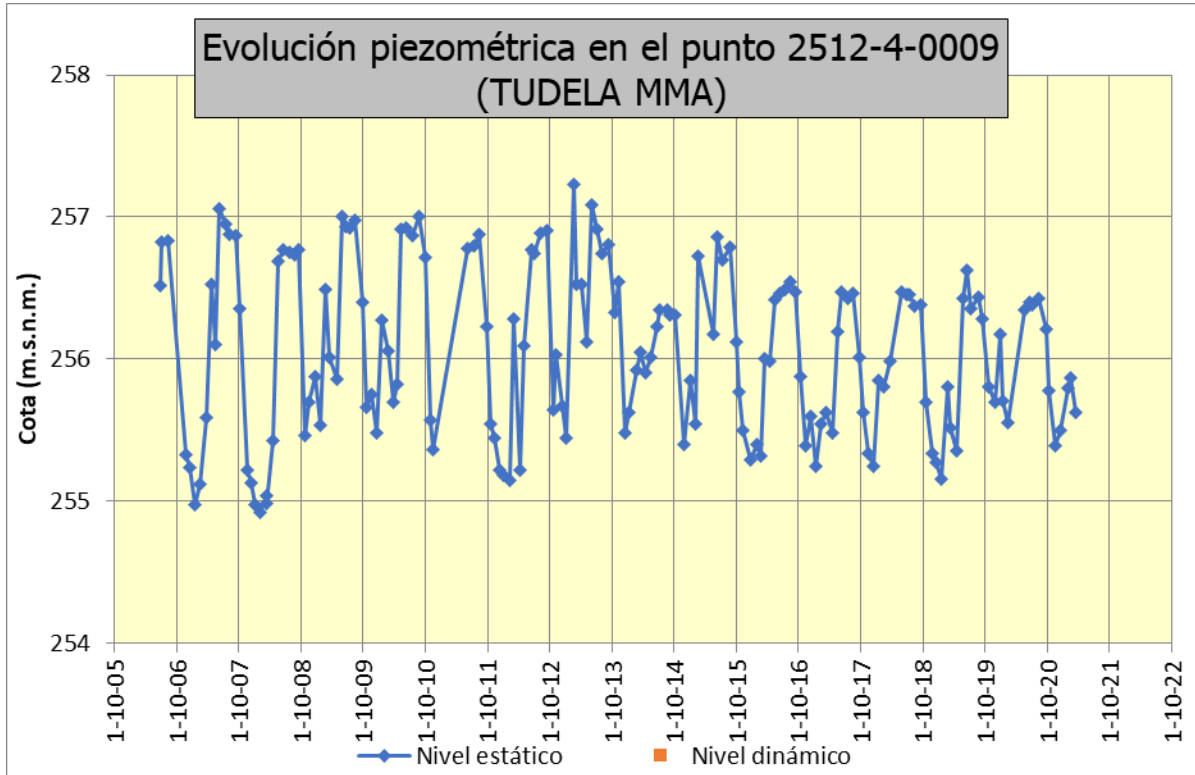
Tipo de derecho	Aprovechamiento de agua subterránea según uso y volumen anual											
	Abastecimiento población		Agricultura y ganadería		Industria		Uso recreativo		Otros		TOTAL	
	nº	hm3	nº	hm3	nº	hm3	nº	hm3	nº	hm3	nº	hm3
En registro de Aguas (Sec. A y C)	18	5,51820	184	18,785	51	6,40820					253	30,712
En catálogo Aprovech.			6	0,181	5	0,18420					11	0,365
< 7.000 m3/a	21	0,01880	359	0,736			2	0,002			382	0,757
Total	39	5,53700	549	19,703	56	7,00000	2	0,002	0	0,000	646	31,834

Es decir, el uso para abastecimiento supone un 17,3 % del conjunto de la explotación de la masa de agua, lo que en caso de sequía, de acuerdo con la prioridad de usos establecida en el Plan Hidrológico permite un amplio margen.

El agua de este acuífero es de naturaleza bicarbonatada sulfatada cálcica magnésica.

La evolución pizométrica del acuífero aluvial del Ebro en la zona de captación de los pozos está minitorizada en la red oficial de piezometría¹² que opera la CHE y que se muestra en la siguiente figura:

¹² <https://www.chebro.es/documents/20121/386390/251240009.pdf> y <https://www.chebro.es/web/guest/red-piezometrica-oficial>



El carácter cíclico es coherente con el del caudal circulante por el río y muestra las mismas tendencias cuantitativas.

El caudal captado por los pozos es de 100 l/s para el Ranney y de 170 l/s para el pozo Fehlmann.

5.2.3.1 Concesiones existentes

Todas las captaciones disponen de sus respectivas concesiones administrativas. En el Anejo nº 4 se recoge un extracto de la consulta a las bases de datos de la CHE.

5.2.3.2 Condicionantes generales de uso

Los condicionantes relacionados con la concesión de este aprovechamiento, aparte de los descritos antes, no afectan a los aspectos cuantitativos. Son de carácter general, destacando el pago del correspondiente canon de regulación del embalse del Ebro.

5.2.3.3 Disponibilidad en situación de sequía

Dada la prioridad de uso para abastecimiento establecida con carácter general en la normativa de aguas¹³, y específicamente en el PHE, la baja proporción de las demandas para abastecimiento, no es previsible en este sentido un fallo grave en situación de escasez ni de sequía prolongada. Desde el punto de vista de los balances de la unidad de demanda (UDU), se considera garantizado el abastecimiento ya que cumple con los criterios de garantía establecidos en la Instrucción de Planificación Hidrológica. En el Anejo 2 se recoge la ficha de la UDU.

¹³ Artículo 60.3 del Texto Refundido de la Ley de Aguas, y replicado en el Art. 9 del borrador de Normativa del Plan Hidrológico.

6.- DESCRIPCIÓN DE LAS DEMANDAS

Dentro de esta UTE 01, los niveles de garantía conjunta se cifran en 99,92 para el conjunto y del 98,9 para las demandas de abastecimiento a poblaciones e industrias.

El abastecimiento urbano comprende el uso doméstico, la provisión a servicios públicos locales e institucionales y el servicio de agua para los comercios e industrias ubicadas en el ámbito municipal que se encuentran conectadas a la red de suministro.

De acuerdo con la Instrucción Técnica para la elaboración de los PES, en los Planes de Emergencia se incluirá la *descripción de las demandas¹⁴, clasificadas y cuantificadas en grupos (por actividad, uso, estacionalidad) que permita explicar características homogéneas en cuanto al suministro, a su comportamiento con la aplicación de medidas de reducción, etc. Se considerarán explícitamente los usos no controlados y las pérdidas en las infraestructuras del sistema de suministro.*

Las demandas para abastecimiento a poblaciones son cálculos teóricos de referencia, sobre las necesidades de agua para atender correctamente este uso, en condiciones de utilización correcta y eficiente del agua, atendiendo otros servicios vinculados, como riego de jardines, limpieza de calles, fuentes públicas, actividad comercial e industrial, etc.

Se calcula a partir de unas dotaciones que se establecen en los planes hidrológicos de cuenca, en función del tamaño y tipología del núcleo de población, multiplicadas por los habitantes. Sirven de orientación al Organismo de Cuenca a la hora de conceder derechos de aprovechamiento y para estimar las necesidades de agua futuras.

Según la base de datos del Instituto Nacional de Estadística, en el año 2021 la población censada en el conjunto de poblaciones que integran el sistema de abastecimiento de Tudela y municipios asociados es de 46.138 habitantes, distribuidos de la siguiente manera:

	Población a 1/1/2021 del municipio:
TUDELA	37.008
FONTELLAS	999
CABANILLAS	1.335
FUSTIÑANA	2.490
CASTEJÓN	4.306

¹⁴ De acuerdo con el Reglamento de Planificación Hidrológica, se entiende por demanda de agua *un volumen de agua, en cantidad y calidad, que los usuarios están dispuestos a adquirir para satisfacer un determinado objetivo de producción o consumo. Este volumen será función de factores como el precio de los servicios, el nivel de renta, el tipo de actividad, la tecnología u otros.*

En la normativa del PHE vigente¹⁵ (apéndice 8) para poblaciones inferiores a 50.000 habitantes se establece una dotación admisible, en el punto de captación, comprendida entre 180 y 640 l/hab/día, con un valor de referencia de 340 l/hab/día. Específicamente para consumo humano, la dotación de referencia y el rango admisible son respectivamente: 180, 100 y 330 l/hab/día.

De acuerdo con estas cifras, para el conjunto de población abastecida por el sistema de abastecimiento de Tudela y municipios asociados las demandas son:

DOTACIÓN TEÓRICA	ABASTECIMIENTO		CONSUMO HUMANO		
	L/HA/DÍA	(M3/DÍA)	HM3/A	(M3/DÍA)	HM3/A
MÍNIMO		8.304,84	3,03	4.613,80	1,68
REFERENCIA		15.686,92	5,73	8.304,84	3,03
MÁXIMO		29.528,32	10,78	15.225,54	5,56

De acuerdo con estas cifras, las demandas son:

DEMANDAS ABASTECIMIENTO							
		M3/DÍA			HM3/AÑO		
	Población a 1/1/2021 del municipio:	180	340	640			
TUDELA	37.008	6.661,44	12.582,72	23.685,12	2,43	4,59	8,65
FONTELLAS	999	179,82	339,66	639,36	0,07	0,12	0,23
CABANILLAS	1.335	240,30	453,90	854,40	0,09	0,17	0,31
FUSTIÑANA	2.490	448,20	846,60	1.593,60	0,16	0,31	0,58
CASTEJÓN	4.306	775,08	1.464,04	2.755,84	0,28	0,53	1,01
TOTAL	46.138	8.304,84	15.686,92	29.528,32	3,03	5,73	10,78

¹⁵ Estas mismas dotaciones son las que se incluyen en la Instrucción de Planificación Hidrológica. Se mantienen intactas en la Propuesta del Plan Hidrológico de tercer ciclo 2021-2027.

DEMANDAS CONSUMO HUMANO							
		M3/DIA			HM3/AÑO		
	Población a 1/1/2021 del municipio:	100	180	330			
TUDELA	37.008	3.700,80	6.661,44	12.212,64	1,35	2,43	4,46
FONTELLAS	999	99,90	179,82	329,67	0,04	0,07	0,12
CABANILLAS	1.335	133,50	240,30	440,55	0,05	0,09	0,16
FUSTIÑANA	2.490	249,00	448,20	821,70	0,09	0,16	0,30
CASTEJÓN	4.306	430,60	775,08	1.420,98	0,16	0,28	0,52
TOTAL	46.138	4.613,80	8.304,84	15.225,54	1,68	3,03	5,56

La JMAT ha facilitado los consumos reales correspondientes al año 2021.

A la hora de valorar los consumos reales registrados hay que diferenciar los municipios de Tudela y Fontellas del resto, ya que la JMAT sólo es competente del suministro en alta en estos últimos mientras que, en los primeros, los datos de consumo corresponden a la red en baja.

Según los datos facilitados por la JMAT, los consumos reales durante 2021 fueron:

PRODUCIDOS: 5.616.308 m3 (Incluido Cabanillas, Fustiñana y Castejón)

FACTURADOS: 4.729.728 m3 (Incluido facturación en alta Cabanillas, Fustiñana y Castejón)

MUNICIPALES (no facturados): 245.741 m3

NO REGISTRADA: 640.839 m3 (11,41%)

Dentro del conjunto de consumos reales facturados en Tudela, el 30 % se asigna a consumos domésticos, el 32 % a usos industriales; el resto se reparte entre usos municipales, riegos fugas, etc.

En el caso de Fontellas los usos domésticos suponen el 61 % de los consumos facturados, mientras que los usos industriales alcanzan el 21 %.

En los municipios donde la JMAT solo opera la red en alta, los volúmenes suministrados en el año 2021 fueron:

SUMINISTRO 2021 (M3)	
CABANILLAS	185.993
FUSTIÑANA	793.739
CASTEJÓN	562.508
TOTAL	1.542.240

La comparación entre las demandas y los consumos reales para el año 2021 queda como sigue:

NÚCLEO	POBLACIÓN 2021	DEMANDA ¹⁶ M3/A	SUMINISTRO EN ALTA ¹⁷ 2021 M3	DIFERENCIA M3/A
TUDELA	37.008	4.592.692,80	3.433.229	1.159.463,80
FONTELLAS	999	123.975,90	172.758,00	-48.782,10
CABANILLAS	1.335	165.673,50	185.993,00	-20.319,50
FUSTIÑANA	2.490	309.009,00	793.739,00	-484.730,00
CASTEJÓN	4.306	534.374,60	562.508,00	-28.133,40
TOTAL	46.138	5.725.725,80	5.148.227	577.498,80

En todos los casos, EL suministro en alta es sensiblemente superior a las demandas con la dotación media de 340 l/ha/año. Llama la atención el caso de Fustiñana donde la diferencia entre la demanda teórica intermedia y el suministro en alta es muy superior; ello es debido a la existencia de una fábrica congeladora con una demanda de agua de aproximadamente 1.500 m3/día. Más del 70 % del consumo total en alta de este municipio.

Los consumos unitarios en 2021 fueron:

	Población a 1/1/2021 del municipio:	Consumos l/ha/año
TUDELA	37.008,00	368,34
FONTELLAS	999,00	473,78
CABANILLAS	1.335,00	381,70
FUSTIÑANA	2.490,00	873,34
CASTEJÓN	4.306,00	357,90
TOTAL	46.138,00	397,29

Llama de nuevo la atención el caso de Fustiñana que obedece al motivo explicado anteriormente.

¹⁶ Demandas calculadas con una dotación intermedia de 340 l/ha/día

¹⁷ Hay que tener en cuenta que se han mezclado los consumos domiciliarios en el caso de Tudela y Fontellas con los suministros en alte en el resto de municipios.

AGUA NO REGISTRADA

Solo se dispone de información de agua no registrada en los municipios de Tudela y Fontellas. En Tudela el volumen de agua no registrada en 2021 fue de 640,839 m³, que representa un 11,4 % del total.

En Fontellas, sin embargo, en ese mismo año el agua no registrada fue de 72,247 m³ que representa cerca del 42 % del agua suministrada.

En el resto de municipios: Castejón, Cabanillas y Fustiñana no se dispone de esta información ya que la JMAT solo se encarga de la red en alta.

DEMANDAS FUTURAS

La previsión de las demandas futuras en el PHE se realiza a partir de las proyecciones de población que publica el INE. Estas proyecciones proporcionan dos conjuntos de resultados, unos por Comunidades Autónomas y provincias para el periodo 2016-2031 y otros de ámbito nacional que se extienden hasta 2066.

Dado que el PES se enmarca en la planificación hidrológica general, los horizontes futuros de este Plan de Emergencia deberán adecuarse a dichos horizontes (2027 y 2039) con independencia de que el PDCIANA trabaja con otros horizontes temporales.

Las dotaciones utilizadas para la estimación de la demanda en los horizontes futuros se corresponden con unos valores objetivo establecidos para cada rango de población.

Las previsiones sobre evolución de la población se basan en la proyección por provincias del INE buscando los resultados correspondientes a 2027. Para el cálculo de la evolución a 2039 se han tenido en cuenta las estimaciones del INE de crecimiento esperado de la población a nivel nacional. Aunque la estimación se ha realizado por núcleo de población, los resultados se presentan agregados por Sistema de explotación.

SISTEMA	POBLACIÓN 2018	ESTIMACIÓN 2027	VARIACIÓN 2018-2027	ESTIMACIÓN 2039	VARIACIÓN 2018-2039	VARIACIÓN 2027-2039
Alto Ebro y Aragón	1.456.677	1.490.553	2,33%	1.500.448	3,00%	0,66%

La estimación realizada muestra que la población total de la demarcación apenas variará en el corto y el medio plazo. Sin embargo, esta evolución sí provoca variaciones significativas al desagregar espacialmente el análisis, de forma que en aquellos territorios con menos población ésta descenderá a favor de regiones más pobladas.

Estas estimaciones se corresponden aproximadamente con las realizadas en el PDCIAn donde se proyecta un crecimiento del 2 % de población entre los años 2015 a 2041.

Existe una gran incertidumbre en este tipo de previsiones, donde se intuyen tendencias opuestas entre el aumento en las poblaciones con mayor número de habitantes y la disminución en los núcleos de menor población. Para el caso de agregación de núcleos de muy diferente tamaño y dada la gran interconexión del sistema de abastecimiento se va a estimar una variación de las demandas del 2 % inferior para el horizonte 2027 y del 4 % para el horizonte 2039.

7.- REGLAS DE OPERACIÓN Y ÁMBITOS DE SUMINISTRO DEL SISTEMA EN CONDICIONES NORMALES

En el capítulo 4 de este PES se ha descrito el sistema de abastecimiento, con sus infraestructuras y elementos que garantizan el correcto funcionamiento de acuerdo con la normativa vigente.

La experiencia en la gestión del ciclo integral del agua por parte de la Junta Municipal de Aguas de Tudela avala el correcto funcionamiento del suministro en situaciones normales en su ámbito de actuación. La existencia de recursos en reserva (Canal de Lodosa) supone una fortaleza del sistema en caso de que alguna circunstancia impidiese el uso de alguna de las captaciones actuales.

Po otro lado, en el capítulo 6 se describen las demandas y los ámbitos de suministro de manera detallada.

8.- DEFINICIÓN DE LOS ESCENARIOS DE ESCASEZ COYUNTURAL

Entre las posibles causas de escasez coyuntural (averías, fallos de operación, etc.) los escenarios que se contemplan en este Plan de Emergencia son los debidos a la sequía y, más concretamente, a las situaciones de potencial desabastecimiento por falta de recursos suficientes.

La escasez coyuntural debe entenderse como un problema temporal en la atención de las demandas, aunque, de acuerdo con el análisis llevado a cabo en el Plan Hidrológico, esas demandas hubieran cumplido los criterios de garantía establecidos en la IPH¹⁸. Esas demandas se consideran suficientemente bien atendidas desde el punto de vista de la planificación hidrológica general (cumplen los criterios de garantía), pero están sometidas a riesgos coyunturales de suministro que el presente plan trata de identificar y mitigar.

Habitualmente, el uso de agua para abastecimiento a poblaciones representa una pequeña fracción del conjunto de demandas totales. La vulnerabilidad de un sistema de abastecimiento a la sequía depende en gran medida del grado de estrés hídrico a que está sometido el sistema de explotación de recursos del que se abastece, y de otros factores como la variabilidad hidrometeorológica del sistema que alimenta a las masas de agua captadas, y la robustez de las propias captaciones.

El grado de estrés hídrico de una Unidad Territorial viene caracterizado por el índice de explotación, calculado a partir de la demanda total respecto a la aportación media, sin tener en cuenta la demanda realmente servida. Dentro del PES se ha considerado la escala temporal con paso mensual, por lo que este índice viene dado por la relación, para cada mes, entre el valor de demanda mensual y el recurso promedio en régimen natural de dicho mes. En el caso del valor anual el índice se obtiene por cociente entre el valor de la demanda anual y el recurso anual del año promedio de la serie de referencia.

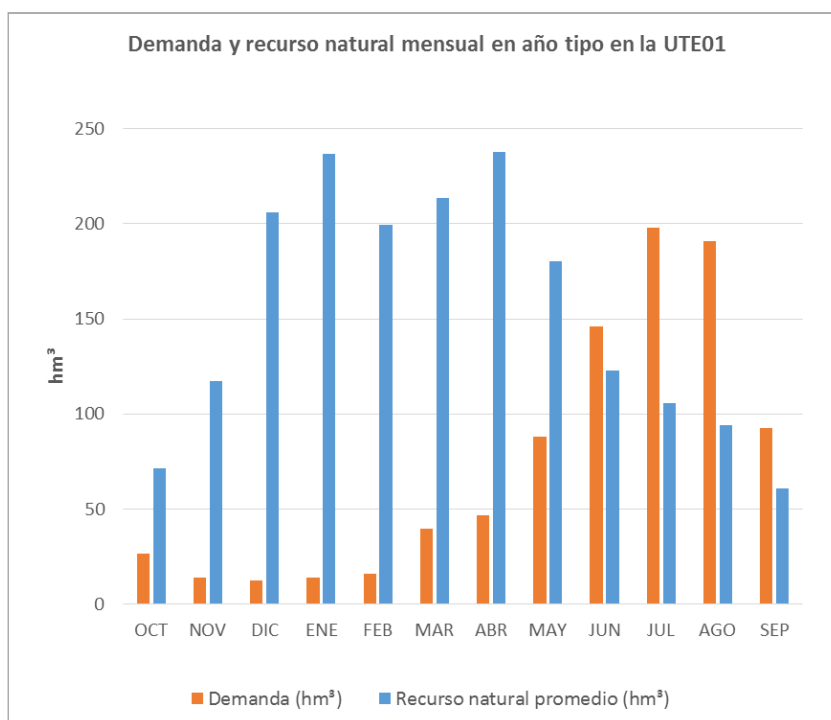
Los valores medios mensuales y anual de este Índice de explotación para la UTE 01, en la que se encuadra el abastecimiento a Tudela y municipios asociados son:

UTE01	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	ANUAL
Recurso natural promedio (hm ³)	71,4	117,3	205,8	236,8	199,4	213,5	237,8	180,3	123,0	105,7	94,1	60,7	1.845,9
Demanda (hm ³)	26,5	13,8	12,7	14,1	16,0	39,7	46,5	88,0	145,8	197,7	191,0	92,4	884,0
Índice de explotación	0,37	0,12	0,06	0,06	0,08	0,19	0,20	0,49	1,18	1,87	2,03	1,52	0,48

¹⁸ Instrucción de Planificación Hidrológica, Orden ARM/2656/2008, de 10 de septiembre, por la que se aprueba la instrucción de planificación hidrológica.

Las mayores demandas se corresponden con los meses de junio, julio y agosto, coincidiendo con el aumento de las demandas agrarias en época estival.

En la siguiente figura se representa esta relación entre las demandas y los recursos:



La casación de las demandas con los recursos, salvo los déficits que se detallan más abajo, es posible gracias a la capacidad de almacenamiento (capacidad de embalse) y de regulación.

Estas demandas integran los datos del trasvase hacia la cuenca del Cantábrico Oriental, cuya cantidad transferida también es superior durante los meses de verano (junio, julio y agosto).

8.1.- SEQUÍAS HISTÓRICAS

El PES analiza las sequías históricas con el objetivo de conocer mejor la representatividad de los indicadores y los impactos sufridos. Este registro de sequías se divide en tres periodos: las anteriores a 1940, las comprendidas entre 1191 y 2007, y las registradas posteriormente, dentro ya de los planes especiales de sequías.

El Centro de Estudios Hidrográficos del CEDEX elaboró un catálogo de sequías históricas para la Dirección General del Agua. Este catálogo recoge información histórica de 184 eventos de sequías de todo el territorio nacional anteriores a 1940. La información es esencialmente cualitativa, poco relevante a efectos de gestión, pero puede resultar útil a efectos de análisis de series largas.

Las sequías de 1983-85 y 1988-89 representan dos singulares periodos secos que hacen de la década de los 80 una de las más secas de la demarcación del Ebro.

Aunque no de un modo igualmente generalizado, entre los años 1991 y 1995 se produjeron reducciones muy importantes de la escorrentía, superiores al 40% en la mayor parte del territorio español, si bien en la cuenca del Ebro no tuvieron tanta repercusión como en la mitad meridional de la península.

Esta situación motivó la toma en consideración de esta problemática en el marco del Plan Hidrológico Nacional (MIMAM, 2000) y la adopción, con la Ley 10/2001, de 5 de julio, del Plan Hidrológico Nacional, de normas (artículo 27) dirigidas a la gestión de las sequías, que ordenan el establecimiento de un sistema global de indicadores hidrológicos que permita prever estas situaciones y la preparación de planes de actuación coyuntural dirigidos a minimizar sus efectos.

En la margen izquierda de la cuenca del Ebro cabe mencionar la sequía del año hidrológico 2001/2002, que afectó especialmente a la cuenca del Aragón.

Entre los años 2004 y 2007 la mayor parte de España se vio nuevamente afectada por un episodio de sequía generalizada que conllevó graves problemas de escasez. Este episodio complejo quedó perfectamente documentado en un estudio publicado por el entonces Ministerio de Medio Ambiente (MIMAM, 2008)¹⁹. Esta sequía afectó especialmente a la margen izquierda, con fuertes restricciones a los regadíos y problemas de suministro del abastecimiento de Huesca.

La sequía de 2011/12 afectó principalmente a la margen izquierda con origen de recurso en los Pirineos y en particular a las cuencas del Aragón, Cinca y Gállego. El año 2011/12 se convirtió en el de menor aportación en desembocadura de toda la serie histórica. Implicó importantes restricciones en los riegos y de suministro en algunos pequeños núcleos. Hubo dificultades para el mantenimiento de caudales mínimos en varios puntos y en el eje del Ebro y desembocadura. El embalse de Mequinenza experimentó a final del año hidrológico un fuerte descenso de reservas quedando las tomas de las elevaciones al descubierto.

Para poder comparar los episodios históricos de sequía con base en los indicadores vigentes se han utilizado dos criterios:

- La **intensidad de la sequía**, definida por el número de meses en situación de sequía prolongada ($I_e < 0,3$)²⁰ durante los años hidrológicos de sequía, es decir, entre octubre del primer año del periodo y septiembre del último año del periodo, prolongándolo en los casos en los que la sequía se inicia antes o después del citado periodo

¹⁹ https://www.miteco.gob.es/images/es/la-gestion-sequia-2004-2007-mimam-2008_tcm30-436653.pdf

²⁰ **I_e**: Índice de estado. Ver el apartado 8.3

- La **intensidad de la escasez**, definida por el número de meses en situación de emergencia ($I_e < 0,15$) y alerta ($0,15 \leq I_e < 0,3$) durante el periodo contemplado para el cálculo de la intensidad de sequía (definido en apartado anterior).

La UTE 01, aparece afectada de manera significativa en este registro en varios episodios de sequía:

- Año hidrológico 1988-90, con 11 meses de sequía, de los cuales 12 fueron en situación de emergencia y 4 en situación de alerta.
- Año hidrológico 2001/2002, con 5 meses de sequía, de los cuales 7 fueron en situación de emergencia y 5 en situación de alerta.
- Año hidrológico 2016/2017, con 7 meses de sequía, de los cuales 2 fueron en situación de emergencia y 11 en situación de alerta

Esto, en relación con el resto de la península y de la cuenca del Ebro induce a pensar de que se trata de una zona con menor riesgo de la media a este tipo de situaciones.

8.2.- INDICADORES

Los escenarios de escasez coyuntural se establecen a partir del sistema de indicadores para cada UTE, los cuales, de acuerdo con el PES del Ebro, siempre deben presentar las siguientes características:

- *Existencia (o posibilidad de fabricación) de una serie de referencia que se extienda desde octubre de 1980 a septiembre de 2012.*
- *El indicador debe ser representativo del ámbito geográfico de análisis y de la situación que se pretende detectar. El proceso de selección deberá determinar cuál es el mejor indicador o combinación de indicadores (integrando varias señales) que cumpla con dicho objetivo.*
- *Debe disponerse de un sistema de medición que facilite la información de la que se precisa disponer antes del día 10 del mes siguiente en que se analice.*
- *Los indicadores seleccionados deberán ser de paso temporal mensual.*

Un aspecto fundamental en la selección de indicadores es su vocación de convertirse en instrumentos de ayuda a la toma de decisiones, condicionando la identificación de los escenarios que caractericen no sólo si la situación corresponde a una sequía prolongada o una escasez coyuntural más o menos grave, sino también sirviendo como criterio desencadenante de acciones y medidas de gestión que permitan retardar la llegada de situaciones más extremas y minimizar los impactos socioeconómicos y ambientales ocasionados por la sequía prolongada y la escasez coyuntural.

Para cada UTE se define un único indicador, considerado *representativo y explicativo de la realidad hidrológica en la zona*. Este indicador debe reflejar la *imposibilidad coyuntural de atender las demandas y a la vez, servir como instrumento de ayuda en la toma de decisiones relativas a la gestión de recursos hídricos*. Se definen sobre los sistemas de explotación y reúnen al conjunto de unidades de demanda.

El indicador de escasez se fundamenta en la relación entre la disponibilidad de recursos y las demandas, identificando las situaciones de déficit coyuntural en cada una de la UTE definidas, en este caso la 01. Este indicador debe reflejar la imposibilidad coyuntural de atender las demandas y a la vez, servir como instrumento de ayuda en la toma de decisiones relativas a la gestión del agua.

El indicador utilizado para definir los escenarios de escasez coyuntural, a partir de los umbrales establecidos se utiliza para establecer las acciones y medidas a seguir, en cada escenario, con el objetivo de minimizar los potenciales efectos negativos de estas situaciones.

Para esta UTE el Indicador establecido en el PES se compone de cuatro variables:

UTE	Variable	Principales demandas asociadas de la UTE
UTE 01	Reservas en embalse del Ebro (9801)	Regadíos dependientes de los Canales de Lodosa, Tauste e Imperial de Aragón y otros del eje del Ebro así como, abastecimientos de Zaragoza, Tudela, Calahorra y Miranda de Ebro y las centrales de ciclo combinado de Arrúbal (La Rioja), Castejón (Navarra) y Escatrón (Zaragoza).
	Reservas en embalse de Alloz (9830)	Contribución a las demandas del eje del Ebro
	Reservas en embalse de Itoiz (9875)	Contribución a las demandas del eje del Ebro
	Reservas en sistema de embalses de González Lacasa (9811) y Pajares (9806)	Contribución a las demandas del eje del Ebro

La acumulación en forma de nieve no se ha considerado con la suficiente entidad en esta UTE como para incorporarse como variable representativa. Tampoco se han incorporado piezómetros. A pesar de que el sistema de abastecimiento gestionado por la JMAT incluye captaciones mediante pozos, ya se ha explicado anteriormente que estos pozos captan de manera indirecta agua del cauce del Ebro, por lo que la exclusión de piezómetros en el indicador no supone una falta de representatividad.

El embalse del Ebro es el principal dispositivo de regulación para el suministro de las demandas correspondientes al abastecimiento de Zaragoza y los regadíos del Eje del Ebro hasta Mequinenza, en particular el Canal Imperial de Aragón, el Canal de Lodosa, y el Canal del Tauste, pero el eje del Ebro es apoyado por otros embalses situados en los afluentes, los cuales también se han

considerado. Se trata de variables que se ubican en la UTE 03, embalses de González Lacasa y Pajares, y la UTE 16, embalses de Alloz e Itoiz.²¹

Para definir en indicador de escasez, estas cuatro variables se han reescalado entre 0 y 1 y ponderado en función representatividad de cada una de ellas.

En la siguiente figura se puede observar la ubicación de las variables representativas de la UTE 01 - Cabecera y eje del Ebro.



Con independencia de que la CHE dispone de un sistema de vigilancia y avisos sobre las situaciones de sequía, en la URL del Sistema Automático de Información Hidrológica (SAIH) del Ebro: <http://www.saihebro.com/saihebro/index.php?url=/datos/mapas/tipoestacion:E/localizar:E001> puede seguirse el estado de llenado del embalse del Ebro en tiempo real.

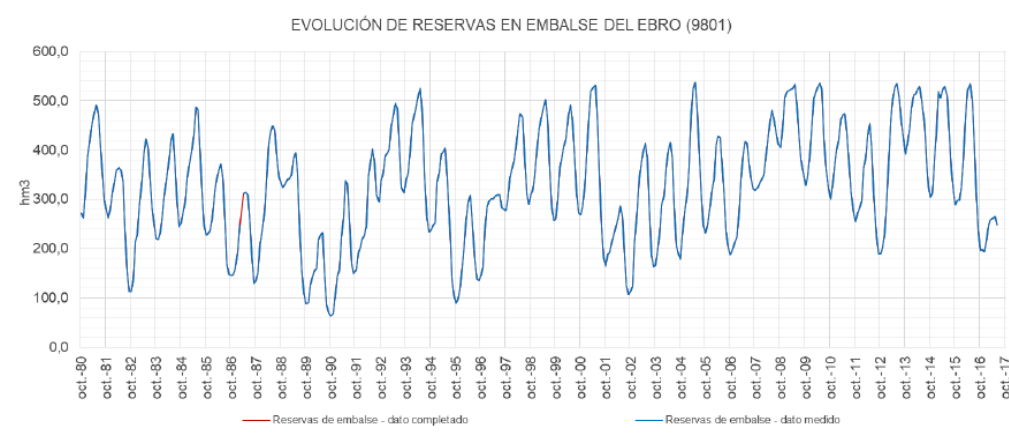
La participación de cada una de estas variables en el indicador se ha ponderado con los siguientes pesos:

- Reservas en embalse del Ebro (9801) 80 %
- Reservas en embalse de Alloz (9830) 4 %
- Reservas en embalse de Itoiz (9875) 12 %

²¹ Como ya se ha explicado en el capítulo correspondiente a los recursos disponibles, la gran diferencia entre las aportaciones en régimen natural en el embalse del Ebro y la estación de aforos de Castejón justifica plenamente en este caso la inclusión del resto de embalse para establecer el indicador.

- Reservas en sistema de embalses de González Lacasa (9811) y Pajares (9806) 4 %

Las siguientes figuras muestran la evolución de las variables seleccionadas como representativas de la UTE:

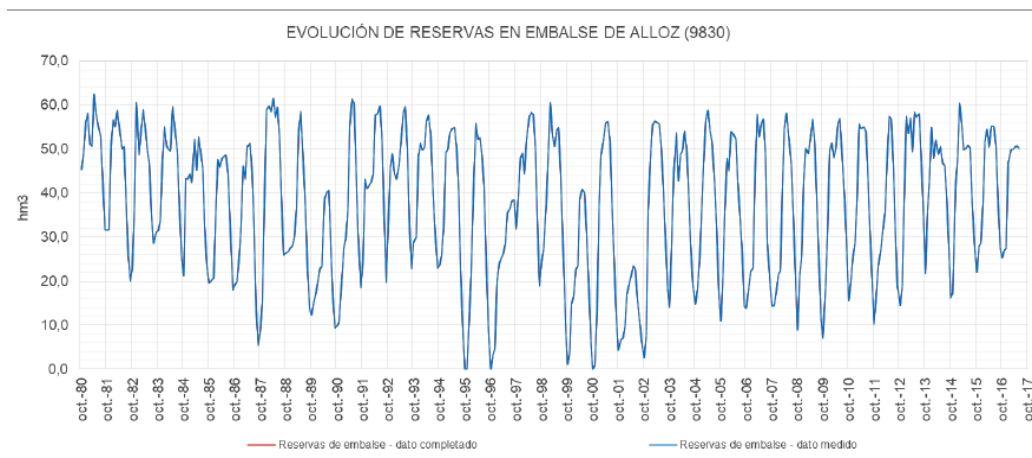


Reserva en el embalse del Ebro (hm3). Umbral de escasez coyuntural

Meses con dato en la serie de referencia: 99,7

Procedencia de los datos de la serie original: Sistema de Información de Anuario de Afors del MAPAMA (actualizado al año 2014) y Plan Especial de Sequía 2007 (PES07) para años posteriores (la variable participa en los índices de sequía del PES07).

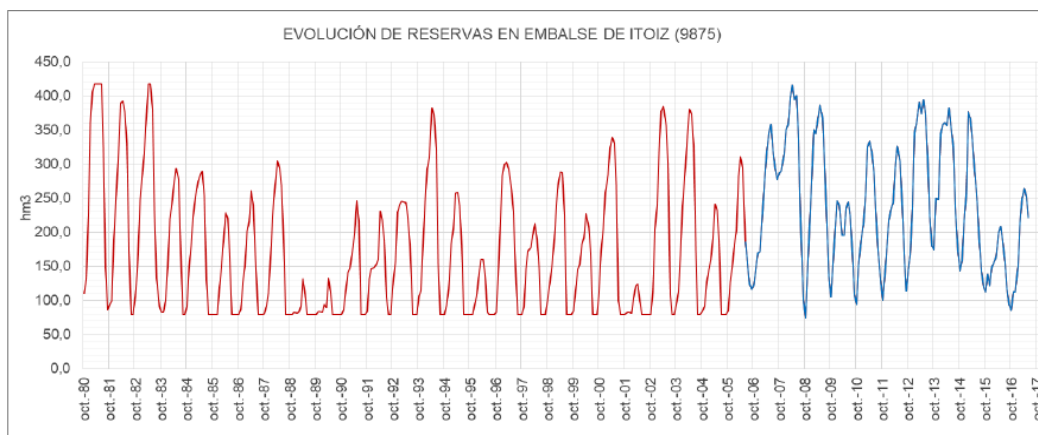
Proceso de completado: Datos reales de reserva diaria. Se toma la reserva registrada el primer día del mes posterior al mes sin dato (01/04/1987).



Reserva en el embalse de Alloz (hm3). Umbral de escasez coyuntural

Meses con dato en la serie de referencia: 100

Procedencia de los datos de la serie original: Sistema de Información de Anuario de Aforos del MAPAMA y Plan Especial de Sequía 2007 (la variable participa en los índices de sequía del PES07). Datos del Anuario hasta 01/12/86 y a partir de esta fecha, con motivo de la realización de nueva batimetría y definición de nueva curva de embalse, los datos se han obtenido del PES07.

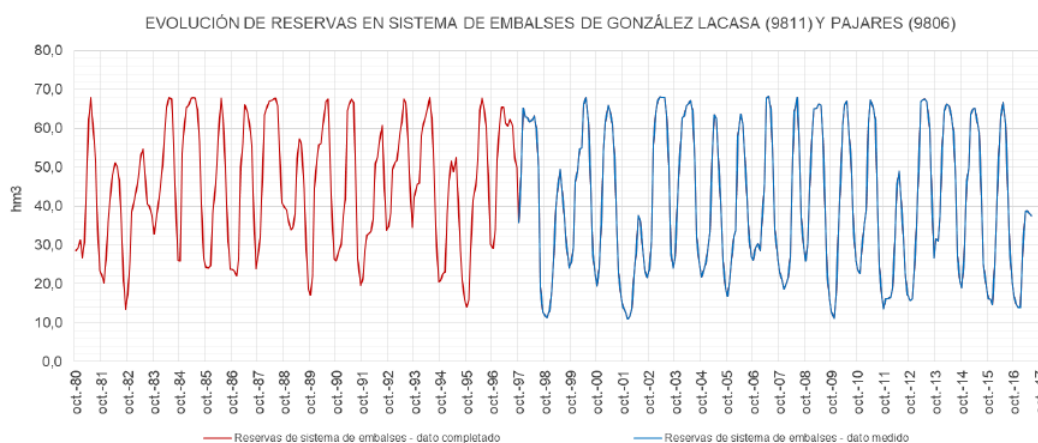


Reserva en el embalse de Itoiz (hm³). Umbral de escasez coyuntural

Meses con dato en la serie de referencia: 19,8

Procedencia de los datos de la serie original: Sistema de Información de Anuario de Aforos del MAPAMA (actualizado al año 2014) y Plan Especial de Sequía 2007 (PES07) para años posteriores (la variable participa en los índices de sequía del PES07).

Proceso de completado: Hasta el año en que comienza a operar el embalse se han introducido los datos del modelo Aquatool (PH 2015-2021). Para conseguir mayor parecido con la realidad medida, se corrigen los valores del modelo incrementándolos en 79,24 hm³, cifra equivalente a: volumen necesario para dotar al canal de Navarra (48,63 hm³, volumen no útil dado por la cota del canal), junto con la reserva para el abastecimiento de Pamplona (12,11 hm³) más la reserva de reposición al río (18,50 hm³); Igualmente se acotan los volúmenes máximos obtenidos del modelo con el volumen máximo de Itoiz (417,47 hm³). A partir de junio de 2006 se enlaza el modelo con los datos reales.



Reserva en los embalses de González Lacasa y Pajares (hm3). Umbral de escasez coyuntural

Meses con dato en la serie de referencia: 99,7

Procedencia de los datos de la serie original: Sistema de Información de Anuario de Aforos del MAPAMA (actualizado al año 2014) y Plan Especial de Sequías 2007 (PES07) para años posteriores (la variable participa en los índices de sequía del PES07).

Proceso de completado: Datos reales de reserva diaria. Se toma la reserva registrada el primer día con registro del mes posterior al mes sin dato (19/03/1994)

8.3.- UMBRALES

Según se establece en el PES, para cada una de las variables seleccionadas se han establecido los umbrales correspondientes a las distintas categorías: ausencia de escasez (normalidad), escasez moderada (prealerta), escasez severa (alerta) o escasez grave (emergencia).

El umbral que separa la ausencia de escasez de la escasez moderada (umbral de prealerta) corresponde al valor de la variable que condiciona la entrada real en tal situación. Análogamente, los umbrales de alerta y emergencia corresponden con una realidad física observada.

Para cada una de las variables seleccionadas en cada UTE, se ha realizado un reescalado de su valor que permite la comparabilidad, reflejando de forma armonizada el estado en el que se encuentra cualquier UTE de cualquier demarcación hidrográfica a los efectos de la escasez coyuntural.

El reescalado de cada variable seleccionada se ha realizado de tal forma que se obtenga un indicador de la variable con valores entre 0 y 1, con los siguientes criterios:

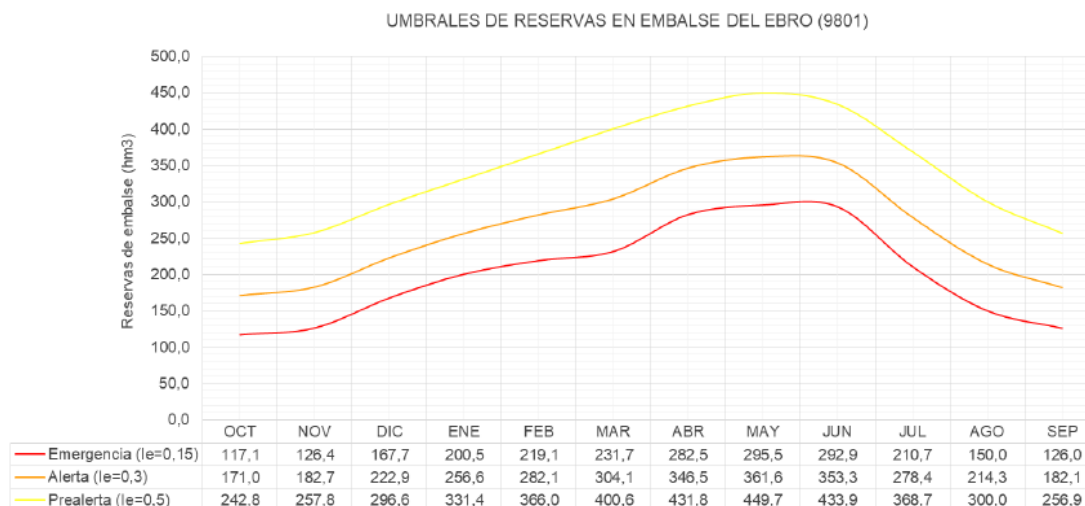
- Valor 0,50 del indicador corresponderá con el umbral de prealerta definido para la variable.
- El valor 0,30 del indicador corresponderá con el umbral de alerta definido para la variable.
- El valor 0,15 del indicador corresponderá con el umbral de emergencia definido para la variable.

Asimismo, se ha asignado el valor 0 del indicador al volumen mínimo histórico de la variable, y el valor 1 al volumen máximo histórico.

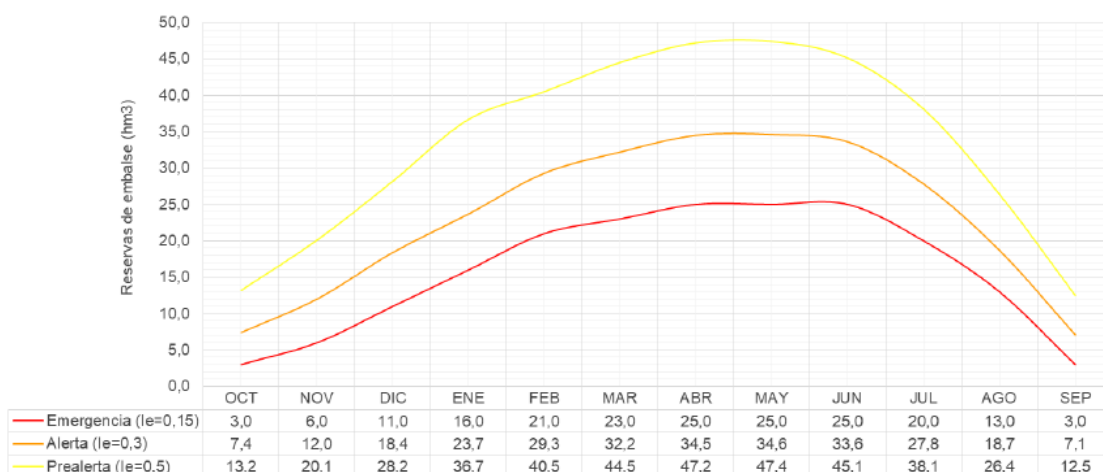
Como indicadores de escasez coyuntural en esta unidad territorial se han seleccionado las reservas en los embalses del Ebro, de Alloz, de Itoiz y de González Lacasa y Pajares. Se han definido los siguientes umbrales en función del grado de escasez identificado:

Umbrales establecidos para las reservas de embalse o sistemas de embalse (hm ³)													
Nombre	Indicador	Mes10	Mes11	Mes12	Mes01	Mes02	Mes03	Mes04	Mes05	Mes06	Mes07	Mes08	Mes09
Reservas en embalse del Ebro (9801)	0,15	117,1	126,4	167,7	200,5	219,1	231,7	282,5	295,5	292,9	210,7	150,0	126,0
	0,3	171,0	182,7	222,9	256,6	282,1	304,1	346,5	361,6	353,3	278,4	214,3	182,1
	0,5	242,8	257,8	296,6	331,4	366,0	400,6	431,8	449,7	433,9	368,7	300,0	256,9
S001: Reservas en sistema de embalses de González Lacasa (9811) y Pajares (9806)	Umbral mín.	10,2	10,4	10,8	11,8	13,5	22,3	28,1	37,6	36,4	28,8	16,4	10,8
	0,15	11,3	11,5	12,9	15,5	19,0	28,2	34,6	41,8	39,7	30,9	18,6	12,0
	0,3	14,8	16,3	19,3	23,4	28,7	38,4	45,2	50,2	47,2	37,2	22,3	15,3
	0,5	19,5	22,6	27,7	33,9	41,6	51,9	59,4	61,5	57,2	45,6	27,2	19,8
Reservas en embalse de Alloz (9830)	Umbral mín.	0,0	0,0	4,5	9,8	17,0	19,4	21,3	23,4	22,9	15,8	10,3	0,0
	0,15	3,0	6,0	11,0	16,0	21,0	23,0	25,0	25,0	25,0	20,0	13,0	3,0
	0,3	7,4	12,0	18,4	23,7	29,3	32,2	34,5	34,6	33,6	27,8	18,7	7,1
	0,5	13,2	20,1	28,2	36,7	40,5	44,5	47,2	47,4	45,1	38,1	26,4	12,5
Reservas en embalse de Itoiz (9875)	Umbral mín.	48,7	59,0	70,5	77,8	81,4	93,5	98,9	101,2	100,1	85,6	68,7	53,0
	0,15	60,7	73,6	88,0	97,0	101,5	116,6	123,4	126,2	124,9	106,7	85,7	66,1
	0,3	75,9	101,7	130,4	148,5	157,5	187,8	201,3	206,9	204,2	168,0	125,9	86,7
	0,5	96,2	139,1	187,0	217,2	232,2	282,6	282,6	282,6	282,6	249,6	179,5	114,2
	Umbral máx.	286,8	290,5	315,2	350,2	358,7	396,5	415,8	394,2	400,1	335,6	293,2	277,5

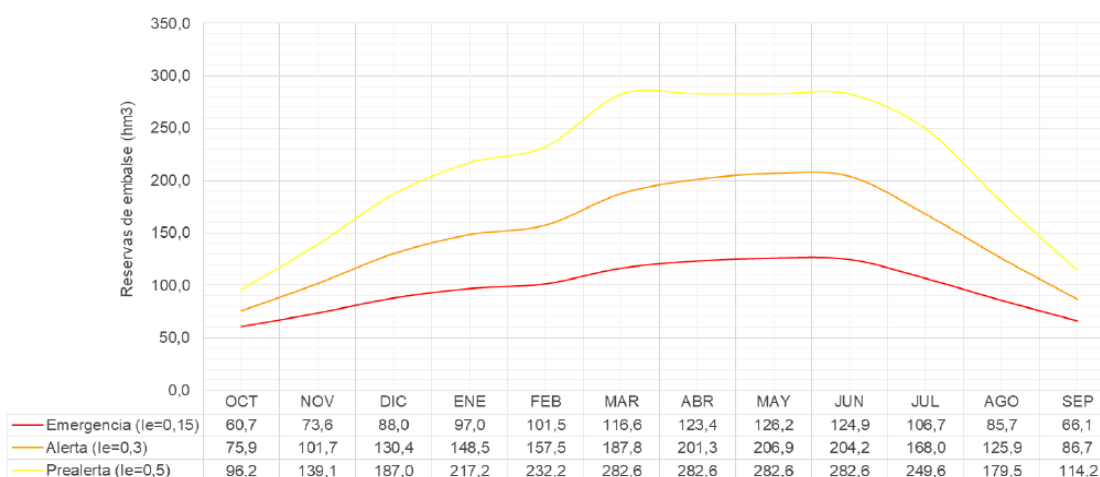
Para cada una de las variables se han establecido los siguientes umbrales mensuales:



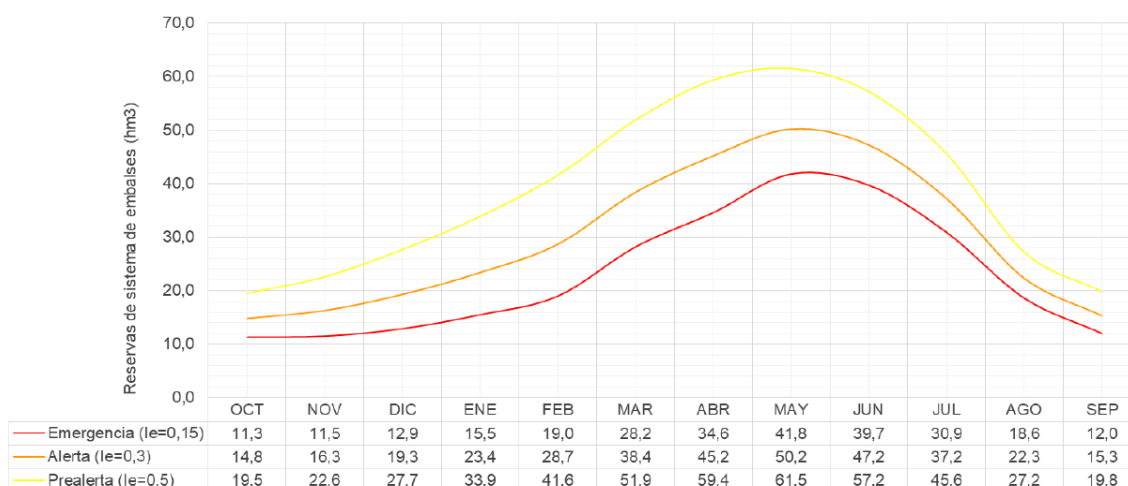
UMBRALES DE RESERVAS EN EMBALSE DE ALLOZ (9830)



UMBRALES DE RESERVAS EN EMBALSE DE ITOIZ (9875)

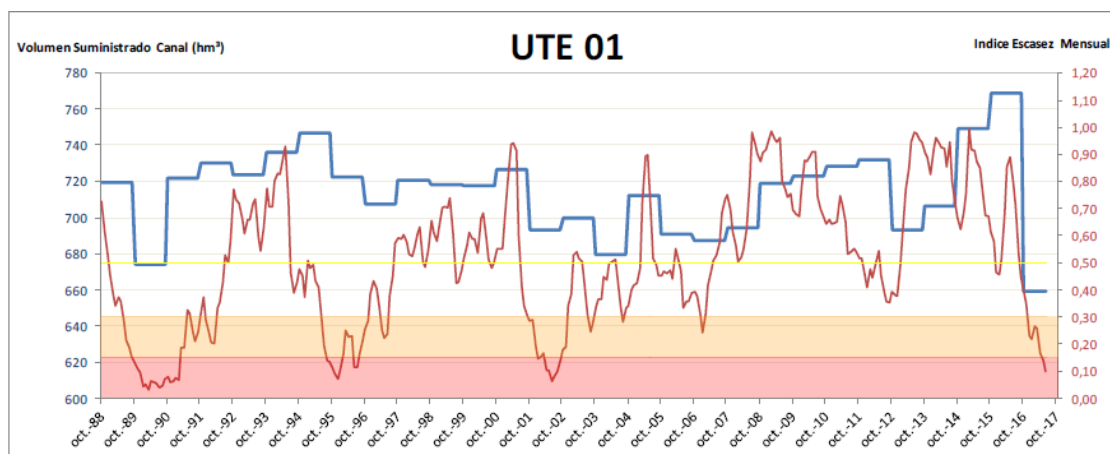


UMBRALES DE RESERVAS EN SISTEMA DE EMBALSES DE GONZÁLEZ LACASA (9811) Y PAJARES (9806)



De todos los umbrales establecidos, los más determinantes para el diagnóstico de escenarios en esta UTE son los definidos para el embalse del Ebro, los cuales resultan similares a los establecidos en el Plan de Sequía 2007.

En la siguiente figura se comparan el volumen anual suministrado frente la evolución de los índices de escasez mensuales para esta UTE.

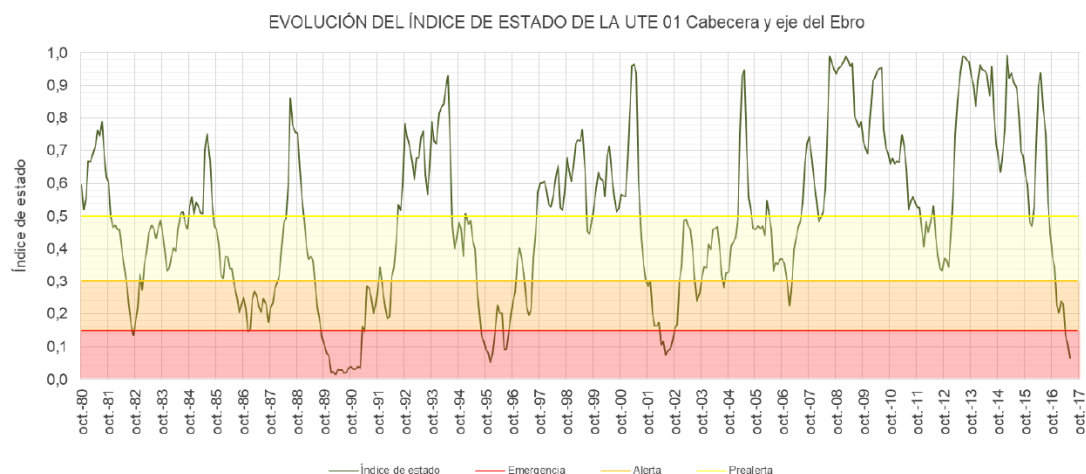


Se aprecia con claridad la correspondencia en el episodio de comienzos de los 80 y del reciente año 2016-17. En el resto algo menor o ligeramente desplazada, en lo que puede tener que ver el funcionamiento hiperanual del embalse del Ebro, y luego el papel que juegan los diferentes afluentes y que en cada episodio puede ser distinto.

A partir del indicador se calcula el **Índice de Estado (Ie)**, cuyo fin es homogeneizar en un valor numérico adimensional capaz de cuantificar la situación actual respecto a la proximidad o gravedad de una escasez, y posibilitar la comparación cuantitativa de los diversos indicadores.

El rango de valores del Índice de Estado va de 0 a 1 y permite clasificar la situación de escasez en los cuatro niveles siguientes:

- A partir de 0,50, ausencia de escasez (normalidad); $Ie \geq 0,5$
- Entre 0,30 y 0,50, escasez moderada (prealerta); $0,3 \leq Ie < 0,5$
- Entre 0,15 y 0,30, escasez severa (alerta); $0,15 \leq Ie < 0,3$
- Entre 0 y 0,15, escasez grave (emergencia); $Ie < 0,15$



Atendiendo a su distribución porcentual, un 44,8% de los meses se encuentra en situación de Normalidad, un 31,3% en situación de Prealerta, un 15,6% en situación de Alerta y un 8,3% en situación de Emergencia, coincidentes éstas últimas con las situaciones de escasez históricas más críticas.

Destacan por el número de meses en emergencia los siguientes periodos: 1998/99, 1995/96, 2001/02, y 2016/actualidad, coincidentes con sequías históricas registradas en la Demarcación. El periodo 1989/90 es el más severo de ellos, se origina a consecuencia de la consecución de dos ciclos secos muy seguidos que afectaron al ámbito de la UTE.

Dentro de la serie del índice mensual se identifican largos periodos en alerta y prealerta, entre los que se encuentran los periodos 1981/82, 1986/87 y 2006/07.

8.4.- ESCENARIOS

De acuerdo con el PES, se definen, en función de los resultados de los indicadores de escasez, los siguientes escenarios:

- I. **Normalidad** (ausencia de escasez): Es una situación en que los indicadores muestran ausencia de escasez. No corresponde la adopción de medidas coyunturales.
- II. **Prealerta** (escasez moderada): Situación que identifica un inicio en la disminución de los recursos disponibles que puede suponer un riesgo para la atención de las demandas. Se podrán aplicar medidas de ahorro y control coyuntural de la demanda ante el riesgo de agravamiento de la situación.
- III. **Alerta** (escasez severa): Se reconoce una intensificación en la disminución de los recursos disponibles evidenciando un claro riesgo de imposibilidad de atender las

demandas. Además de las anteriores, se podrán aplicar medidas destinadas a la conservación y movilización del recurso, planteándose reducciones en los suministros, la habilitación coyuntural de sistemas de intercambio de derechos y una mayor vigilancia de las zonas con alto valor ambiental. Es decir, el organismo de cuenca puede abordar con objetividad las medidas previstas en el artículo 55 del TRLA²².

- IV. **Emergencia** (escasez grave): Situación de máximo grado de afección por disminución de los recursos disponibles. Además de las medidas que sean pertinentes entre las antes citadas, se podrán adoptar las medidas excepcionales y extraordinarias que puedan resultar de aplicación.

El diagnóstico de los escenarios de escasez se realizará mensualmente por el organismo de cuenca, preferentemente antes del día 5, y como máximo antes del día 15 del mes siguiente al que correspondan los datos, en función de la información ofrecida por el sistema de indicadores. El resultado será publicado en la página web de la Confederación Hidrográfica.

Las reservas en los embalses que configuran este indicador no registran cambios bruscos de un mes a otro, por lo que existe cierta previsibilidad a la hora de desencadenar la progresiva entrada en los distintos escenarios a medida que el indicador adoptado alcanza los respectivos valores expuestos en el apartado anterior. En consecuencia, las condiciones de entrada y salida de cada escenario requieren simplemente que los indicadores tomen los valores correspondientes conforme los umbrales establecidos.

	Valores del Índice de Estado			
	Entrada a los escenarios		Salida de los escenarios	
	Durante	Condición	Condición	Escenario de salida
Ausencia de escasez	-	$\geq 0,5$	-	
Escasez moderada	Mes de diagnóstico	$0,5 > I_e \geq 0,3$	Mes dentro de Normalidad ($I_e \geq 0,5$)	Normalidad
Escasez severa	Mes de diagnóstico	$0,3 > I_e \geq 0,15$	Mes dentro de Prealerta ($I_e \geq 0,3$)	Prealerta
Escasez grave	Mes de diagnóstico	$I_e < 0,15$	Mes dentro de Alerta ($I_e \geq 0,15$)	Alerta

²² El Art. 55 del TRLA define las facultades del organismo de cuenca en relación con el aprovechamiento y control de los caudales concedidos. El organismo de cuenca, cuando así lo exija la disponibilidad del recurso, podrá fijar el régimen de explotación de los embalses establecidos en los ríos y de los acuíferos subterráneos, régimen al que habrá de adaptarse la utilización coordinada de los aprovechamientos existentes. Igualmente, podrá fijar el régimen de explotación conjunta de las aguas superficiales y de los acuíferos subterráneos. Este artículo permite a la CHE ejercer controles y asignar temporalmente recursos de otras concesiones sin que ello suponga reconocimiento de derecho posterior.

8.5.- MEDIDAS A APLICAR EN CADA ESCENARIO DE ESCASEZ COYUNTURAL

El fundamento de este Plan de Emergencia ante situaciones de sequía en el abastecimiento a Tudela y municipios asociados es, precisamente, disponer de medidas y actuaciones viables y útiles, que, una vez detectados los momentos adecuados, permitan paliar o evitar los efectos indeseables de la sequía en sus diversos grados de intensidad, retrasando o evitando la llegada de fases más severas y, en todo caso, mitigar sus consecuencias indeseadas.

La implantación de estas medidas deberá ser progresiva y creciente en intensidad de manera proporcional al problema de desabastecimiento.

Según el PES, la experiencia acumulada en anteriores secuencias de sequía hidrológica ha demostrado que actuaciones adoptadas en las primeras fases de detección de la escasez, basadas principalmente en el ahorro y la concienciación, disminuyen globalmente el impacto producido. Si se espera a adoptar medidas cuando la situación de escasez es ya severa o grave, el impacto suele ser mucho más acentuado, surgiendo la necesidad de adoptar medidas más costosas.

La tipología de las medidas contempladas en el PES para cada escenario es la siguiente:

Indicadores de escasez				
Indicador	Detectar la situación de imposibilidad de atender las demandas			
	1 – 0,5	0,30 – 0,50	0,15 – 0,30	0 – 0,15
Situaciones de estado	Ausencia de escasez	Escasez moderada	Escasez severa	Escasez grave
Escenarios de escasez	Normalidad	Prealerta	Alerta	Emergencia
Tipología de acciones y medidas que activan	Planificación general y seguimiento	Concienciación, ahorro y seguimiento	Medidas de gestión (demanda y oferta), y de control y seguimiento (art. 55 del TRLA)	Intensificación de las medidas consideradas en alerta y posible adopción de medidas excepcionales (art. 58 del TRLA)

Los tipos de medidas contempladas se caracterizan, según esto, por lo siguiente:

- Son medidas de gestión que no incluyen obras ni infraestructuras que, en su caso deberán ser planteadas en la próxima revisión del plan hidrológico
- Salvo las medidas de previsión, de carácter estratégico, el resto son medidas tácticas de aplicación temporal en situaciones de escasez o al finalizar ésta para favorecer la recuperación del sistema de explotación.
- Las medidas operativas de mitigación de los efectos son de aplicación progresiva.

El establecimiento de umbrales de aplicación facilita la profundización de las medidas conforme se agrave la situación de escasez.

8.5.1 ESTADO DE PREALERTA

Las medidas que cabe considerar en esta fase de escasez moderada se dirigen fundamentalmente a la concienciación para el ahorro y la información, además de la vigilancia y el control, la coordinación y organización administrativa, para que se preste la debida atención a la situación identificada y se vaya actuando en consecuencia.

Durante esta fase se deberán introducir progresivamente medidas que permitan retrasar o evitar, en la medida de lo posible, la entrada en fases más severas de la escasez. Se trataría de actuaciones que, sin producir afecciones o siendo estas muy reducidas, puedan mitigar o retrasar la llegada a un escenario de escasez severa (alerta). Estas actuaciones serán exclusivamente preventivas, revisando el funcionamiento de otras fuentes potenciales de suministro.

En esta fase es especialmente importante asegurar la publicación y difusión de los diagnósticos, de modo que los usuarios y el público en general vayan tomando conciencia de la situación.

Las medidas a adoptar son:

- Información pública para concienciación de ahorro. Esta información irá acompañada de medidas sencillas que se pueden tomar en los hogares, edificios públicos, hoteles, polígonos industriales, comercio, etc.
- Información a los ayuntamientos para que hagan las previsiones correspondientes sobre los servicios de riego de parques y jardines, baldeo de calles, etc.

En la siguiente tabla se resumen estas medidas.

UTE 01. Cabecera del Ebro				
Estado	Medidas a adoptar	Momento de activación	Autoridad competente	Observaciones
Prealerta	Seguimiento del índice de estado	Cualquier mes	CHE	
	Información a los usuarios para concienciación de ahorro	Cualquier mes	Usuarios, CHE	
	Información a los usuarios de regadío para que tengan en cuenta la oportunidad de plantar cultivos que requieran menores dotaciones o prescindir de segundas cosechas	De enero a julio	Usuarios, CHE	

8.5.2 ESTADO DE ALERTA

La fase de escasez severa, o de alerta, es la primera que realmente identifica una situación en la que la zona afectada presenta problemas coyunturales significativos para poder atender las demandas satisfactoriamente. Consecuentemente es necesario adoptar medidas de gestión de mayor intensidad y repercusión que las anteriores, con el doble objetivo de mitigar los impactos socioeconómicos y ambientales producidos por la ya evidente situación de escasez y de retrasar o evitar en la medida de lo posible la eventual llegada a una situación de escasez grave o emergencia.

En estas situaciones, las reservas de agua subterránea constituyen un recurso estratégico esencial cuya oportunidad de aprovechamiento coyuntural ayudará a la mitigación de los impactos socioeconómicos de la escasez. Como ya se ha expuesto anteriormente, la estrecha vinculación hidrodinámica del acuífero aluvial del Ebro con el caudal circulante por el río, mengua la capacidad de regulación y por tanto estas actuaciones tienen una eficacia limitada.

Entre las medidas a tomar están:

1. Constitución de un **Comité de Sequía** con asignación de responsabilidades y protocolos de actuación. Este comité estará formado por los servicios técnicos de la Junta Municipal de Aguas de Tudela y los responsables nombrados por cada ayuntamiento de los municipios asociados. Tendrá una persona responsable, encargada de mantener la comunicación con la CHE y el Gobierno de Navarra.

Entre las funciones de este comité estará la elaboración de los procedimientos administrativos y organizativos, la evaluación de los efectos

2. Información a los usuarios para aplicación de ahorro efectivo mediante la reducción voluntaria de los consumos domésticos y de las industrias. Se recomienda la publicación en la Web corporativa de la JMAT de la situación, las medidas recomendadas y la evolución y tendencias previstas. Asimismo, se recomienda replicar estas medidas en las respectivas URL municipales.
3. Aplicación de restricciones en las dotaciones de abastecimiento para usos no esenciales (jardines, baldeos, piscinas, etc.).
4. Establecimiento y divulgación de medidas penalizadoras de consumos excesivos, determinados a partir de los contadores domiciliarios.
5. Control diario de calidad del agua en los depósitos.
6. Elaboración de un informe mensual de la situación para enviar a los servicios de la CHE (Junta de explotación y Oficina de Planificación Hidrológica), Gobierno de Navarra y para la información general de la ciudadanía.

7. Ensayos de puesta en servicio de las fuentes de abastecimiento alternativas y de emergencia para comprobar la eficiencia en la complementariedad de la oferta de agua.

En la siguiente tabla se resumen las medidas a tomar.

UTE 01. Cabecera del Ebro				
Estado	Medidas a adoptar	Momento de activación	Autoridad competente	Observaciones
Alerta	Seguimiento del índice de estado	Cualquier mes	CHE	
	Información a los usuarios para aplicación de ahorro	Cualquier mes	Usuarios, CHE	
	Información a los usuarios de regadío para que tengan en cuenta la necesidad de plantar cultivos que requieran menores dotaciones o prescindir de segundas cosechas	De enero a julio	Usuarios, CHE	
	Aplicación de prorrateos por los usuarios de regadío y reducción de dotaciones de riego	De marzo a octubre	Usuarios regadío, CHE	
	Aplicación de restricciones en las dotaciones de abastecimiento para usos no esenciales (jardines, baldeos, piscinas, etc.)	Cualquier mes	Sistemas de abastecimiento	
	Especial vigilancia de las detracciones de caudal, en particular en el eje medio del Ebro	Cualquier mes	CHE	
	Vigilancia de las oscilaciones causadas por los aprovechamientos hidroeléctricos en el eje medio del Ebro	Cualquier mes	CHE	
	Especial vigilancia de los vertidos de aguas residuales	Cualquier mes	CHE	

	Armonización explotación embalses de afluentes que aportan agua al eje del Ebro	Cualquier mes	CHE	
	Reducción de caudales ecológicos mínimos, hasta los valores recogidos en el Plan Hidrológico para las situaciones de sequía, cuando la situación se solape con el escenario de sequía prolongada	Cualquier mes	CHE	
	Aplicación de limitaciones de usos (artº 55 ²³ TRLA)	Cualquier mes	CHE	Previo acuerdo Junta de Gobierno

8.5.3 ESTADO DE EMERGENCIA

En el caso de que la situación persista y empeore se activará la fase de emergencia, cuya finalidad es alargar el máximo tiempo posible la disponibilidad de los recursos, y en su caso, prever las medidas de auxilio que puedan resultar necesarias para paliar los efectos del problema.

Además de las medidas anteriores, se aplicarán con la intensidad adecuada las siguientes medidas de carácter excepcional:

1. Información a los usuarios para intensificación de ahorro
2. Aplicación de restricciones en las dotaciones de abastecimiento
3. Cortes parciales en el suministro para evitar pérdidas en la red
4. Suministro adicional mediante cisternas
5. Aumento en las restricciones de usos no esenciales (jardines, baldeos, piscinas, etc.).

En el caso de que las reducciones de consumo anteriores resultasen insuficientes se procedería a la suspensión del riego de jardines, del riego de calles. En todo caso se respetará la dotación mínima para consumo humano de 60 l/hab/día establecido en el Art. 34.2 de la normativa del PHE.

²³ El Art. 55 del Texto Refundido de la Ley de Agua establece Facultades del organismo de cuenca en relación con el aprovechamiento y control de los caudales concedidos.

Podría darse el caso de que el deterioro de calidad del agua requiriese un tratamiento adicional para conseguir los parámetros de potabilidad acordes con la normativa. Esta circunstancia, aunque improbable, deberá tenerse en cuenta con la suficiente antelación para poder reaccionar debidamente.

En la tabla siguiente se recogen las medidas para este escenario.

UTE 01. Cabecera del Ebro				
Estado	Medidas a adoptar	Momento de activación	Autoridad competente	Observaciones
Emergencia	Seguimiento del índice de estado	Cualquier mes	CHE	
	Extrapolación del índice de estado con datos del día 15 de mes (quincenal)	Cualquier mes	CHE	
	Información a los usuarios para intensificación de ahorro	Cualquier mes	Usuarios, CHE	
	Información a los usuarios de regadío para que se aseguren de la necesidad de plantar cultivos que requieran menores dotaciones y prescindir de segundas cosechas	De enero a julio	Usuarios, CHE	
	Intensificación de los prorrateos por los usuarios de regadío y la reducción de dotaciones de riego	De marzo a octubre	Usuarios regadío, CHE	
	Reserva de riego para determinados cultivos	De marzo a octubre	Usuarios regadío, CHE	
	Aplicación de restricciones en las dotaciones de abastecimiento	Cualquier mes	Sistemas de abastecimiento	

UTE 01. Cabecera del Ebro				
Estado	Medidas a adoptar	Momento de activación	Autoridad competente	Observaciones
	Intensificación de la especial vigilancia de las detracciones de caudal, en particular en el eje medio del Ebro	Cualquier mes	CHE	
	Intensificación de la especial vigilancia de los vertidos de aguas residuales, en particular aguas abajo de Miranda de Ebro, Logroño, Tudela y Zaragoza	Cualquier mes	CHE	
	Modificación de las condiciones de vertido a fin de garantizar los objetivos de calidad (artículo 261 RDPH ²⁴)	Cualquier mes	CHE	
	Armonización explotación embalses de afluentes que aportan agua al eje del Ebro	Cualquier mes	CHE	
	Seguimiento intensificado de la evolución del trasvase Ebro-Besaya y evaluación de su factibilidad en condiciones de emergencia.	Cualquier mes	CHE	
	Movilización extraordinaria de recursos de embalses de afluentes que aportan agua al eje medio del Ebro	Cualquier mes	CHE	
	Vigilancia y limitación de las oscilaciones causadas por los	Cualquier mes	CHE	

²⁴ En casos excepcionales, por razones de sequía o en situaciones hidrológicas extremas, los Organismos de cuenca podrán modificar, las condiciones de vertido a fin de garantizar los objetivos de calidad, de acuerdo con lo previsto en el artículo 104 del texto refundido de la Ley de Aguas.

UTE 01. Cabecera del Ebro				
Estado	Medidas a adoptar	Momento de activación	Autoridad competente	Observaciones
	aprovechamientos hidroeléctricos en el eje medio del Ebro.			
	Activación Plan de Emergencia del sistema de abastecimiento de Tudela	Cualquier mes	Sistemas de abastecimiento	Cuando exista
	Utilización de pozos para suministro alternativo en el aluvial del Ebro	Cualquier mes	CHE	
	Movilización extraordinaria de volúmenes almacenados en embalses hidroeléctricos	Cualquier mes	CHE	
	Reducción de caudales ecológicos mínimos, hasta los valores recogidos en el Plan Hidrológico para las situaciones de sequía, cuando la situación se solape con el escenario de sequía prolongada	Cualquier mes	CHE	
	Aplicación de limitaciones de usos (artº 55 TRLA)	Cualquier mes	CHE	Previo acuerdo Junta de Gobierno
	Aplicación de medidas extraordinarias (artº 58 TRLA ²⁵)	Cuando se haya declarado la situación excepcional por sequía	CHE	Previo Real Decreto del Gobierno

²⁵ Este artículo faculta al Gobierno de la Nación, mediante Decreto acordado en Consejo de Ministros, oído el organismo de cuenca, a adoptar medidas extraordinarias en casos excepcionales.

UTE 01. Cabecera del Ebro				
Estado	Medidas a adoptar	Momento de activación	Autoridad competente	Observaciones
		extraordinaria		

8.5.4 ACTIVIDADES A DESARROLLAR FINALIZADA LA SITUACIÓN CRÍTICA

A medida que se vayan superando los distintos escenarios y remita la gravedad de la situación crítica de escasez, se irán aliviando las restricciones con la misma intensidad proporcional y prioridad con la que se fueron aplicando.

Se elaborará un informe detallado con la valoración económica de los efectos producidos, los registros de los indicadores, consumos, reacciones de los usuarios, medidas tomadas y duración, etc. y todo cuanto pueda contribuir a mejorar a la prevención de posteriores episodios y a la mejora del funcionamiento normal del sistema de abastecimiento.

Una vez recuperada la normalidad del abastecimiento, se deberán poner en marcha todas las medidas necesarias para restituir los daños ambientales que se hayan podido producir como consecuencia de la situación de sequía.

9.- ZONAS Y CIRCUNSTANCIAS DE MAYOR RIESGO

Dado que todo el sistema está interconectado, no existen zonas diferenciadas por el riesgo de falta de suministro.

En relación con las circunstancias de mayor riesgo, se producirían en los periodos de estiaje coincidiendo las mayores demandas con la menor disponibilidad. Este riesgo afecta también a la calidad del agua ya que los bajos caudales circulantes por el río no pueden diluir adecuadamente los retornos de riego que afluyen al Ebro, cargados de nutrientes y sales.

10.- ANÁLISIS DE COHERENCIA CON EL PLAN ESPECIAL DE SEQUÍA

Los planes de emergencia ante situaciones de sequía no son planes autónomos, sino que están incardinados con otra planificación con la que deben guardar, al menos, coherencia y complementariedad. Además, sería deseable que generen sinergias y proporcionaran un mayor grado de certidumbre para todas aquellas actividades dependientes del agua en los entornos urbanos sin menoscabo o deterioro ambiental. Conseguirlo supone un proceso iterativo y coordinado, prolongado en el tiempo, que escapa del cometido de este trabajo.

De manera especial, este Plan de Emergencia deberá ser coherente con la planificación urbana de los núcleos de población gestionados por la Junta Municipal de Aguas de Tudela, con los planes autonómicos relacionados y, especialmente, con el Plan Especial de Sequías de la demarcación del Ebro, punto este obligado por la propia normativa de aguas.

Para facilitar este análisis se ha seguido el orden de contenidos establecido en el PES y se enumeran a continuación dónde se localizan en este informe.

A efectos de lo previsto en el Artículo 27.3 de la Ley 10/2001 del Plan Hidrológico Nacional, la Confederación Hidrográfica del Ebro, a través de su Oficina de Planificación Hidrológica, emitirá un informe que analice el cumplimiento del contenido básico del Plan de Emergencia promovido por la Administración local correspondiente y valore su coherencia con el Plan Hidrológico de la demarcación y con el Plan Especial de Sequías.

En esta valoración de contenidos y coherencia, se considerará y analizará el cumplimiento de cada uno de estos apartados:

- *El Plan de Emergencia (en adelante, el Plan) se enmarca en el ámbito de las obligaciones establecidas por el Artículo 27.3 de la Ley 10/2001 del Plan Hidrológico Nacional.* Observable a lo largo de todo el documento.
- *El Plan detalla adecuadamente su ámbito de aplicación (municipios o núcleos de población abastecidos, población e industria abastecida, etc.).* Observable a lo largo de todo el documento.
- *El Plan considera el marco normativo e institucional en el que se define su ámbito competencial.* Capítulo 3.
- *El Plan identifica y describe los elementos e infraestructuras que hacen posible el sistema de abastecimiento.* Capítulo 4.
- *El Plan define y describe los recursos de los que dispone, asociándolos a las concesiones existentes y a los elementos e infraestructuras antes descritos.* Capítulo 5.
- *El Plan describe las condiciones normales de suministro de los recursos, incluyendo su origen y las reglas de operación.* Capítulos 3 y 7.

- *El Plan describe los condicionantes generales de utilización de los recursos en situaciones de escasez, con una valoración estadística de su disponibilidad en dichas situaciones. Capítulos 5 y 6.*
- *El Plan define y describe las demandas a las que atiende, agrupándolas de forma útil para los objetivos del mismo (por origen del suministro, uso, actividad, estacionalidad), en particular para el establecimiento posterior de las medidas necesarias en situaciones de escasez. Capítulo 6.*
- *El Plan realiza una valoración de los usos no controlados y de las pérdidas en los elementos e infraestructuras del sistema. Capítulo 6.*
- *El Plan define y describe escenarios progresivos de escasez coyuntural, con umbrales de paso ligados a indicadores o parámetros que permiten valorar objetivamente la situación del sistema respecto a su capacidad para la atención de las demandas. Capítulo 8.*
- *El Plan plantea la relación existente con los escenarios considerados en el Plan Especial de Sequías. Capítulo 8.*
- *El Plan establece las actuaciones y medidas necesarias en cada uno de los escenarios de escasez coyuntural definidos, incluyendo la organización y coordinación administrativa necesaria, y la definición de las responsabilidades en la implementación de las medidas. El Plan considera específicamente los ahorros o reducciones necesarias en cada escenario respecto al de ausencia de escasez, así como los recursos alternativos considerados en cada escenario. Las medidas incluidas en el Plan son coherentes con las definidas en la Unidades Territoriales correspondientes del Plan Especial de Sequías. Capítulo 8.*
- *El Plan deja constancia del cumplimiento de los condicionantes ambientales del Plan Hidrológico de la demarcación y del Plan Especial de Sequías, con especial referencia a las situaciones de escasez. El Plan incluye medidas para mitigar los efectos de la escasez sobre el medio ambiente. Capítulo 11.*
- *El Plan identifica y analiza específicamente las zonas y circunstancias de mayor riesgo en las situaciones de escasez, y en particular aquellas que pueden implicar problemas de abastecimiento y salud de la población, o las relacionadas con actividades social y económicamente estratégicas. Capítulo 9.*
- *El Plan contempla mecanismos para su difusión pública, y de comunicación y transferencia de información a la sociedad. Capítulos 8 y 13.*

El Plan prevé los mecanismos necesarios para su seguimiento, revisión y actualización. Capítulo 12.

11.- CONDICIONANTES AMBIENTALES

El objetivo de este apartado es recoger aquellas consideraciones ambientales que pudieran limitar o restringir la disponibilidad y aprovechamiento de agua y condicionar alguna de las medidas contempladas en este Plan de Emergencia.

Entre los posibles condicionantes ambientales en situación de escasez se encuentran:

- Estado de las masas de agua: Dado que toda el agua de abastecimiento procede directa o indirectamente (pozos y Canal de Lodosa) del río Ebro, es necesario prestar especial atención a la calidad del agua en momentos de baja disponibilidad. Este seguimiento se hace de manera rigurosa por parte de la CHE
- Régimen de caudales ecológicos: el régimen de caudales ecológicos se establece sobre las masas de agua definidas en los planes hidrológicos²⁶.
- Zonas protegidas: de acuerdo con del Art 15 de la Normativa del Plan hidrológico²⁷, las zonas de captación de agua para abastecimiento forman parte del Registro de Zonas Protegidas.

²⁶ Apéndice 6 de la Normativa

²⁷ Las zonas de captación de agua para abastecimiento se designan con arreglo a lo dispuesto en el artículo 7 de la DMA, transpuesto al ordenamiento jurídico español mediante el artículo 99 bis 2 a) del TRLA y el artículo 24 2 a) del RPH

12.- MECANISMO DE REVISIÓN Y ACTUALIZACIÓN

Tal y como establece el *Art. 83 quinquies 5*, del recientemente aprobado Reglamento de la Planificación Hidrológica, los planes de emergencia deberán actualizarse cada 6 años. En consecuencia, la Mancomunidad de Mairaga llevará a cabo la actualización y revisión correspondiente del presente Plan de Emergencia en dicho plazo desde su aprobación por la CHE. Esta revisión tendrá en cuenta los cambios y actuaciones que se produzcan en las infraestructuras, las posibles incorporaciones de núcleos de población, variaciones demográficas, mejoras en la eficiencia y cuantas circunstancias aconsejen su revisión. Asimismo, se tendrá en cuenta la experiencia adquirida durante el sexenio de vigencia del presente Plan.

13.- RELACIÓN DE ORGANISMOS Y ENTIDADES

1. Junta Municipal de Aguas de Tudela.

Contacto: Calle Estación 2, Bajo. Tel.: 948 820 170

Fax: 948 410 236

info@aguastudela.com

2. Ayuntamiento de Tudela: <http://www.tudela.es>
3. Ayuntamiento de Fontellas: <http://www.fontellas.es/ayuntamiento>
4. Ayuntamiento de Fustiñana: <http://www.fustiñana.com>
5. Ayuntamiento de Cabanillas: <https://www.cabanillas.es>
6. Ayuntamiento de Castejón: <http://www.castejon.com>
7. Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITERD):
<https://www.miteco.gob.es/es/>
 - Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental
 - Dirección General del Agua
 - Oficina Española del Cambio Climático
8. Confederación Hidrográfica del Ebro: <http://www.chebro.es/>
9. Gobierno de Navarra: <https://www.navarra.es/es/inicio>

14.- RECOMENDACIONES DE ESTE PLAN

El conjunto del sistema de abastecimiento funciona correctamente y hasta la fecha no se han producido situaciones de desabastecimiento. No

En Zaragoza a 20 de enero de 2023



Firma: MIGUEL GARCÍA LAPRESTA

Zeta Amaltea S.L.

ANEJOS

**ANEJO 1: FICHA DE LA MASA DE AGUA SUBTERRÁNEA DEL ALUVIAL DEL
EBRO-ARAGÓN: LODOSA-TUDELA**

Aluvial del Ebro-Aragón: Lodosa-Tudela

(49)

ÍNDICE

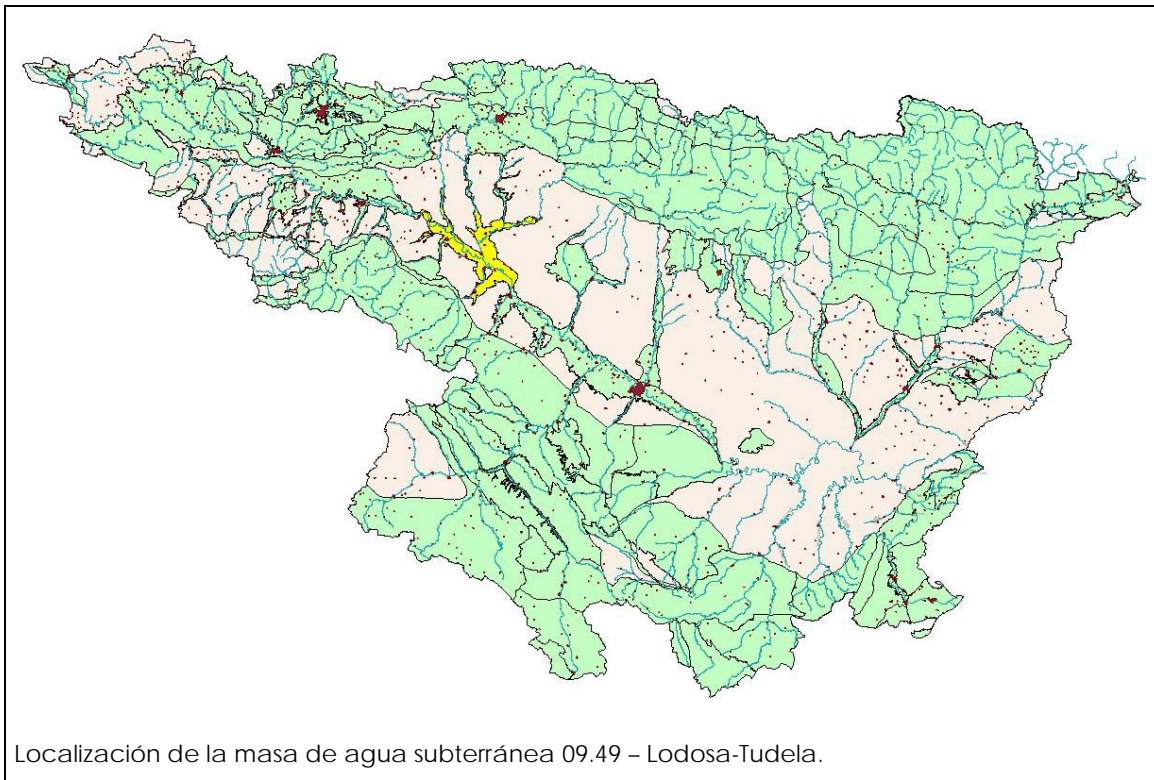
1.- LOCALIZACIÓN Y LÍMITES	1
2.- CARACTERÍSTICAS GEOLÓGICAS	1
3.- ACUÍFEROS	2
4.- PARÁMETROS HIDRODINÁMICOS	3
5.- PIEZOMETRÍA Y DIRECCIONES DE FLUJO	3
6.- ÁREAS DE RECARGA Y DESCARGA	3
7.- HIDROQUÍMICA	4
8.- DIAGNOSIS DEL ESTADO	4



1. - LOCALIZACIÓN Y LÍMITES

Se identifica con las formaciones aluviales del río Ebro entre las poblaciones de Lodosa y Tudela, y sus afluentes el Ega, Arga y Aragón por la margen izquierda, y Cidacos y Alhama por la derecha.

Tiene una extensión de 643 km² distribuidos en las provincias de Navarra y La Rioja.



Los límites de la masa se identifican con las formaciones aluviales del río Ebro entre las poblaciones de Lodosa, en la zona de toma del canal homónimo, y Tudela, y sus afluentes el Ega, Arga y Aragón por la margen izquierda, y Cidacos y Alhama por la derecha.

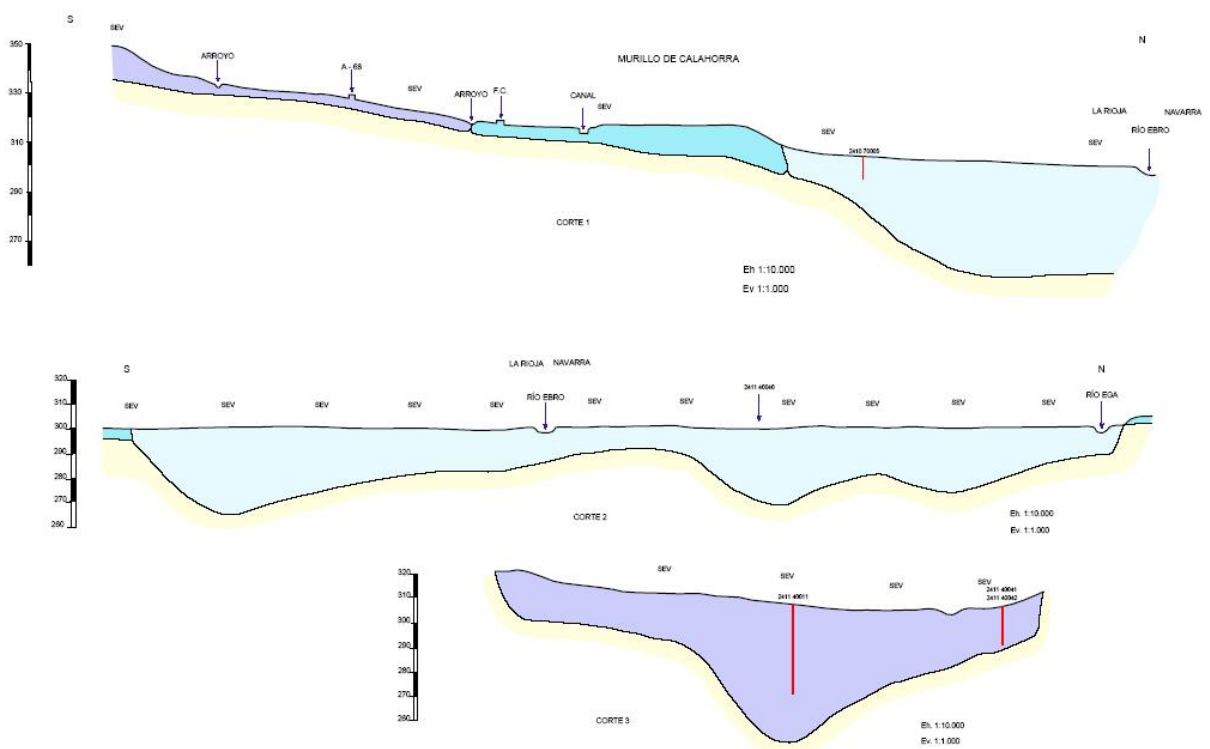
2. - CARACTERÍSTICAS GEOLÓGICAS

Desde el punto de vista estructural, la unidad abarca una serie de depósitos cuaternarios dispuestos en un conjunto de terrazas, conectadas o no con los cauces fluviales actuales. Además, se incluyen otros depósitos que pueden proporcionar acuíferos de menor interés, como son los niveles de glacia.

La conexión lateral entre terrazas y glacia tiene lugar en la mayor parte de los casos sin solución de continuidad, tanto en los depósitos asociados al Ebro, como sus afluentes.

El número de terrazas se articula según los autores entre seis y ocho niveles. Las alturas de éstas sobre el nivel actual del cauce del Ebro son de 0-5 m (terrazza actual o llanura de inundación), de 5-10 m (terrazza baja) y de 10-20 m (terrazza media), mientras que las más antiguas pueden alcanzar 170-180 m, por lo que se encuentran desconectadas hidráulicamente del río.

La composición litológica de los elementos de cada terraza y su grado de cementación varían considerablemente de unos niveles a otros, aumentando este último conforme más antiguos son los depósitos. Estos materiales descansan sobre sedimentos terciarios continentales correspondientes al Oligoceno superior y Mioceno de la Cuenca del Ebro, constituidos fundamentalmente por margas, yesos y arcillas, considerados como yacente de baja permeabilidad.



3. - ACUÍFEROS

El acuífero está constituido por el cuaternario aluvial, formado por las terrazas conectadas con el río y los aluviales actuales de los ríos Ebro, Cidacos, Alhama, Arga, Ega y Aragón. También está formado por depósitos terciarios continentales, arenas, areniscas y limos. La geometría propia de estos depósitos es de perfil fusiforme. La terraza baja conectada con el

río se encuentra a una altura máxima de 10 m sobre el cauce. Los espesores se encuentran entre 10 m en los afluentes y hasta 35 m en el sector central.

4. - PARÁMETROS HIDRODINÁMICOS

Las características hidrodinámicas del acuífero presentan una distribución espacial sumamente irregular, con valores de la transmisividad que varían entre 1.000 a 8.000 m²/d), aunque no es infrecuente encontrar valores del orden de 10.000 m²/d y de 100 m²/d. En general, los valores de T disminuyen hacia los bordes de la terraza baja y media debido a la mayor frecuencia de fracciones finas y/o a la disminución del espesor saturado de acuífero, mientras que los máximos corresponden a la parte central del acuífero (aluviales de los ríos Arga y Aragón hasta su confluencia con el río Ebro).

En un reciente ensayo de bombeo realizado en los pozos de abastecimiento de Calahorra se estimó un valor de transmisividad entre 6.000 y 13.000 m²/día en función de la dirección, lo que puso de manifiesto la elevada anisotropía del acuífero. El valor del coeficiente de almacenamiento estimado fue del 0,1 a 0,01.

5. - PIEZOMETRÍA Y DIRECCIONES DE FLUJO

La recarga de la unidad se realiza por infiltración del agua de lluvia y retornos de riego. Otros mecanismos de recarga 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.

La circulación del agua subterránea es de tipo convergente desde los bordes del aluvial hacia el cauce del Ebro, con sentido general NO-SE. En el aluvial del río Arga, el sentido de flujo es NE-SO hasta la confluencia con el río Aragón, y NNE-SSO en el tramo del Aragón situado antes de su confluencia con el Ebro.

6. - ÁREAS DE RECARGA Y DESCARGA

La recarga se realiza principalmente por infiltración del agua de lluvia y por retornos de riego. Otro mecanismo de recarga consiste en el almacenamiento de agua en las riberas en épocas de avenida, aportes procedentes de barrancos laterales y aportes subterráneos del

aluvial aguas arriba de la unidad. La zona de recarga esta constituida por toda la extensión del aluvial.

Las salidas principales se realizan hacia los ríos y el aluvial que continua aguas abajo de la unidad.

7. - HIDROQUIMICA

Aluvial del Cidacos, facies bicarbonatada mixta cálcica sódica. Arga medio, varía de facies bicarbonatada mixta cálcica sódica (zona alta) a facies mixta bicarbonatada-clorurada cálcica-sódica. Aluvial actual del Ebro, facies bicarbonatada-clorurada cálcica. Terrazas del Ebro, varía de facies sulfatadas a mixtas bicarbonatadas-sulfatadas cálcico magnésicas en las zonas de influencia 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.

8. - DIAGNOSIS DEL ESTADO

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.

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.

ANEJO 2: FICHA DE LA UNIDAD DE DEMANDA URBANA 55

55 EBRO MEDIO-ALTO

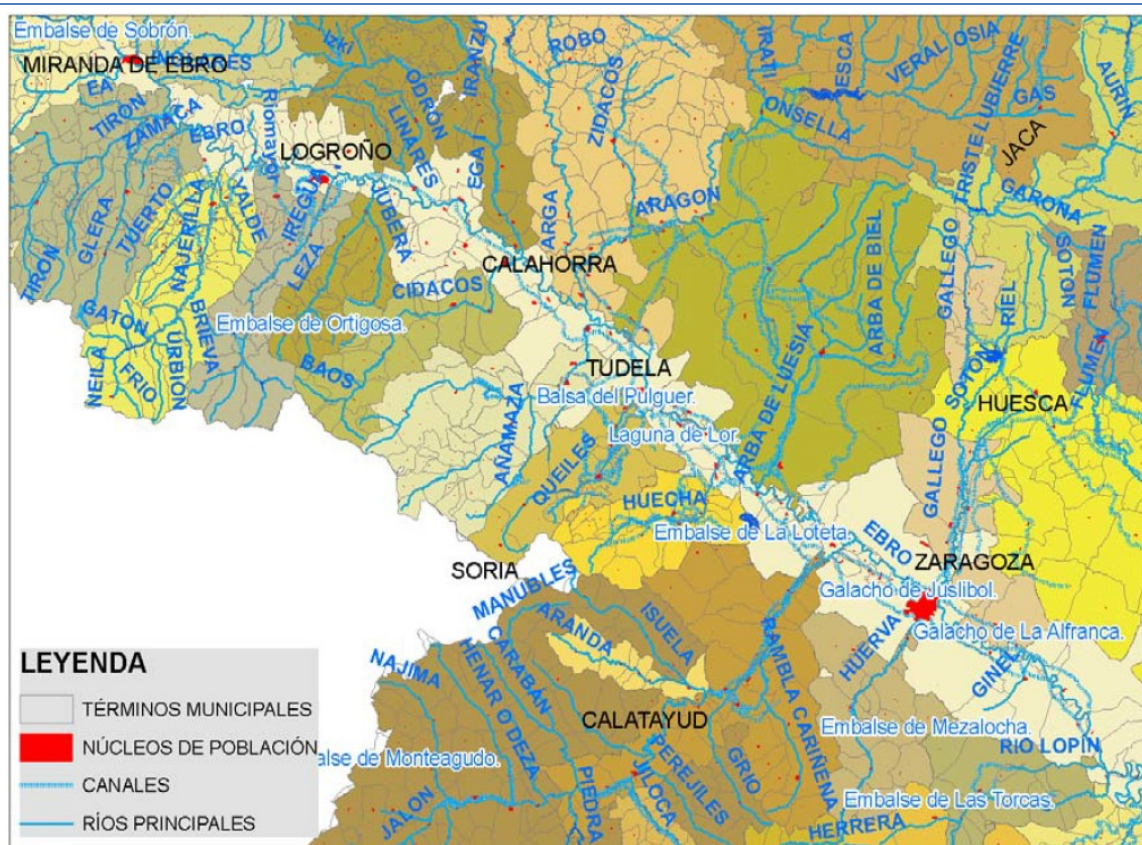
Código UDU: 55

Nombre UDU: Ebro Medio-Alto

Descripción UDU:

Abastecimientos suministrados desde tomas en el Eje del Ebro e interfluvios entre Miranda y Zaragoza.

Mapa:



DEMANDA DE RECURSOS

Población 2019 (hab):	Volumen demanda urbana 2019 (hm ³ /año):
910.092	81,497
Criterios garantía IPH 2019:	Garantía volumétrica 2019:
Cumple	100%

Calidad retornos UDU:

Las masas de agua que reciben los vertidos de esta UDU se encuentran en general en un estado ambiental malo debido a problemas físico-químicos y biológicos moderados. Además, el embalse de Sobrón tiene un potencial ecológico sólo moderado y ha sido catalogado como eutrófico. Además, el embalse de Mequenza y Ribagorda han sido catalogados como eutróficos. Todo el

55 EBRO MEDIO-ALTO	
río Ebro desde Miranda hasta la cola del embalse de Mequinenza recibe vertidos urbanos con alto contenido en DQO y vertidos de núcleos poblados sin saneamiento, que suponen presiones ambientales altas.	
INDICADORES SOCIOECONÓMICOS	
POBLACIÓN	
Densidad de población 2017 (hab/km ²):	Evolución de la población 2009-2017 (%):
220,99	-1,75%
ECONOMÍA	
Afiliados S.S. agraria 2017 (%):	Renta media 2016 (€):
2,10%	12.251
GEOGRAFÍA Y MEDIO AMBIENTE	
Aislamiento geográfico:	Integración Natura 2000 (%):
Cuenta con comunicación por autovía/autopista pero no está a menos de 30 km de capital de provincia	25,88%
Reservas naturales fluviales (%):	Patrimonio cultural material (nº BIC/superficie):
0,00%	3,76
CLIMATOLOGÍA	
Precipitación media interanual (mm):	Coefficiente de variación aportación (Cv):
398,53	0,41
INFRAESTRUCTURAS DEL ESTADO QUE BENEFICIAN A ESTA U.D.	
Cánones de regulación y tarifas de uso del agua (año 2018)	
Infraestructura 1:	
Embalse del Ebro	
Infraestructura 2:	
Canal Imperial de Aragón	
Infraestructura 3:	
Canal de Lodosa	

55 EBRO MEDIO-ALTO

Infraestructura 4:

Presa de Pina y Elevación de Ginel

ANEJO 3: FICHAS DE INVENTARIO DE LOS POZOS



CONFEDERACIÓN
HIDROGRÁFICA
DEL EBRO

CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL EBRO

Oficina de Planificación Hidrológica

INVENTARIO DE PUNTOS DE AGUA

Tipo: POZO RADIAL

Fuente de información: CHE (OPH)

Mapa 1:50.000: (2512) TUDELA

UTMX: 615721

UTMY: 4659662

COTA: 252.8

Provincia: NAVARRA

Municipio: TUDELA

Localidad:

Paraje: MEJANA DE SANTA CRUZ

Polígono:

Parcela:

Dominio Hidrogeológico: Depresión del Ebro

Unidad: Aluvial del Ebro: Lodosa - Tudela

Acuífero: Cuaternario aluvial

Masa Subterránea A: ALUVIAL DEL EBRO:TUDELA-ALAGÓN **Masa Subterránea B:**

Acuífero: Cuaternario aluvial

Redes:

PG	PL	PH	CG	CL	CH	CE	L	T	LH	I	OT
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Río: EBRO

Cuenca: EBRO

Acceso:



Cuadro de mandos (16/03/2007)

Nº	RealizacionFicha	Fuente de informacion	FECHA	FECHAINFO
1	VAE	MINISTERIO	21/03/2002	01/01/1992
4	RMS		11/12/2014	

PERFORACIÓN

Contratista:

Año:

Tipo perforación: MIXTO

Profundidad total: 9.58

Observaciones: POZO RANEY

PROFUNDIDAD POZO: 9.58

PROFUNDIDAD DRENES: 8.76

DIAMETRO DRENES: 250 MM.

Desde	Hasta	Diámetro (mm)
0	9.58	4000

REVESTIMIENTO

Desde	Hasta	Diámetro(mm)	Espesor (mm)	Tipo	Empaque
0	9.58	3600		Anillos de hormigón	

EQUIPO INSTALADO

Fecha	Tipo Bomba	Tipo Motor	Potencia (C.V.)	Q instant. (l/s)	Días de extracc.	Equipo	Depósito	Tratam	Prof. Bomba (m)	Tubería Piezo.	Contador	Limitador
14/03/2007	Electrobomba	ELÉCTRICO	6.6	40		Si	Si	Si		NO	NO	
14/03/2007	Electrobomba	ELÉCTRICO	6.6	40		Si	Si	Si		NO	NO	

EXPLOTACIÓN

Vulnerable a la sequía:

Fecha	Toma principal	Volumen (m ³)	Caudal (l/s)	Uso	Localidades abast.	Hab. Abast.	Fuente información
-------	----------------	---------------------------	--------------	-----	--------------------	-------------	--------------------

Observaciones:

14/03/2007 ABASTECIMIENTO OTROS

Observaciones: Abastecimiento de Cabanillas, Castejón, Fontellas, Fustiñana, Tudela

01/01/1992 ABASTECIMIENTO MINISTERIO

Observaciones:

HIDROQUÍMICA

Fecha muestreo	Cl meq/l mg/l	SO4 meq/l mg/l	HCO3 meq/l mg/l	NO3 meq/l me/l	Na meq/l mg/l	Mg meq/l mg/l	Ca meq/l mg/l	K meq/l mg/l	Cond20 campo lab.	Ph campo lab.	Error %	Fuente info.
24/09/2007	7.9718	3.5208		0.1774	7.7391	1.9835	6.6833	0.1535				Importacion de datos de aguas subterráneas del Área de Calidad
	283	169		11	178	24	134	6	1505	7		

Tipo: POZO RADIAL**Fuente de información:** CHE (OPH)**Mapa 1:50.000:** (2512) TUDELA**UTMX:** 615762**UTMY:** 4659450**COTA:** 250.8**Provincia:** NAVARRA**Municipio:** TUDELA**Localidad:****Paraje:** MEJANA DE SANTA CRUZ**Polígono:****Parcela:****Dominio Hidrogeológico:** Depresión del Ebro**Unidad:** Aluvial del Ebro: Lodosa - Tudela**Acuífero:** Cuaternario aluvial**Masa Subterránea A:** ALUVIAL DEL EBRO:TUDELA-ALAGÓN **Masa Subterránea B:****Acuífero:** Cuaternario aluvial**Redes:**

PG	PL	PH	CG	CL	CH	CE	L	T	LH	I	OT
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Río: EBRO**Cuenca:** EBRO**Acceso:**

Aljibe (14/03/2007)

Nº	RealizacionFicha	Fuente de informacion	FECHA	FECHAINFO
1	VAE	MINISTERIO	21/03/2002	01/01/1992
5	RMS		11/12/2014	

PERFORACIÓN

Contratista: POZO FEHLMANN

Año:

Tipo perforación: MIXTO

Profundidad total: 8

Observaciones: PROFUNDIDAD: 7.9

DIAMETRO DRENES: 200 MM

LONGITUD DRENES: 58 METROS

Desde	Hasta	Diámetro (mm)
0	8	

REVESTIMIENTO

Desde	Hasta	Diámetro(mm)	Espesor (mm)	Tipo	Empaque
0	8			Anillos de hormigón	

EQUIPO INSTALADO

Fecha	Tipo Bomba	Tipo Motor	Potencia (C.V.)	Q instant. (l/s)	Días de extracc.	Equipo	Depósito	Tratam	Prof. Bomba (m)	Tubería Piezo.	Contador	Limitador
14/03/2007	Electrobomba	ELÉCTRICO	16	60		Sí	Sí	Sí		NO	NO	
14/03/2007	Electrobomba	ELÉCTRICO	73			Sí	Sí	Sí		NO	NO	
14/03/2007	Electrobomba	ELÉCTRICO	16	60		Sí	Sí	Sí		NO	NO	

EXPLOTACIÓN

Vulnerable a la sequía:

Fecha	Toma principal	Volumen (m ³)	Caudal (l/s)	Uso	Localidades abast.	Hab. Abast.	Fuente información
14/03/2007				ABASTECIMIENTO			OTROS

Observaciones: Abastecimiento de Cabanillas, Castejón, Fontellas, Fustiñana, Tudela. Consumo medio de 150.000 m³/año

HIDROQUÍMICA

Fecha muestreo	Cl meq/l mg/l	SO4 meq/l mg/l	HCO3 meq/l mg/l	NO3 meq/l me/l	Na meq/l mg/l	Mg meq/l mg/l	Ca meq/l mg/l	K meq/l mg/l	Cond20 campo lab.	Ph campo lab.	Error %	Fuente info.
24/09/2007	6.1408 218	2.9167 140		0.1129 7	6.3478 146	1.4876 18	5.3865 108	0.1535 6		7.1		Importacion de datos de aguas subterráneas del Área de Calidad

ANEJO 4: INFORMACIÓN CONCESIONAL DE LAS CAPTACIONES

Código de toma**0632**

Tipo de toma Directa de cauce

Toponimia RIO EBRO

Descripción RIO EBRO

habitantes abastecidos 44324

Cauce EBRO, RIO

Cuenca EBRO

localidades 6 localidades abastecidas: N° habit.: 35388 - Uso toma: C Prov.: Navarra - Localidad: TUDELA N° habit.: 4057 - Uso toma: C Prov.: Navarra - Localidad: CASTEJÓN N° habit.: 2511 - Uso toma: C Prov.: Navarra - Localidad: FUSTIÑANA N° habit.:

Código de toma**0630**

Tipo de toma Pozo aluvial

Caudal 2500 M3/DIA

Toponimia POZO en mejana de Santa Cruz

Descripción Pozo aluvial (POZO FEHLMANN)

habitantes abastecidos 44324

Cauce EBRO, RIO

Cuenca EBRO

localidades 6 localidades abastecidas: N° habit.: 35388 - Uso toma: P Prov.: Navarra - Localidad: TUDELA N° habit.: 4057 - Uso toma: P Prov.: Navarra - Localidad: CASTEJÓN N° habit.: 2511 - Uso toma: P Prov.: Navarra - Localidad: FUSTIÑANA N° habit.:

Código de toma**0631**

Tipo de toma Pozo aluvial

Caudal 100 M3/DIA

Toponimia POZO

Descripción Pozo aluvial (POZO RANNEI)

habitantes abastecidos 44324

Cauce EBRO, RIO

Cuenca EBRO

localidades 6 localidades abastecidas: N° habit.: 35388 - Uso toma: P Prov.: Navarra - Localidad: TUDELA N° habit.: 4057 - Uso toma: P Prov.: Navarra - Localidad: CASTEJÓN N° habit.: 2511 - Uso toma: P Prov.: Navarra - Localidad: FUSTIÑANA N° habit.:

**Código de
toma**

0526

Tipo de toma Directa de cauce

Toponimia EMBALSE LA ESTANQUILLA

Descripción CANAL DE LODOSA

habitantes
abastecidos 13588

Cauce EBRO, RIO

Embalse LA ESTANQUILLA

Cuenca EBRO

localidades 3 localidades abastecidas: N° habit.: 7779 - Uso toma: P Prov.: Navarra
- Localidad: CINTRUÉNIGO N° habit.: 3787 - Uso toma: P Prov.:
Navarra - Localidad: CASCANTE N° habit.: 2022 - Uso toma: P Prov.:
Navarra - Localidad: FITERO

ANTIGUO LIBRO DE APROVECHAMIENTOS

Nº Inscripción General 26167

Confederación Hidrográfica Ebro

Corriente Río Ebro.

Clasificación Decimal E-1

Clase del Aprovechamiento Abastecimiento.

Nombre del Usuario Ayuntamiento de Tudela

Libro General 15

Folio General 10

Libro Auxiliar 1

Folio Auxiliar 8

Nº Aprovecha. 78

Nº Inscrip. Aux. 1

Término Municipal y Provincia de la toma Tudela (Navarra).

Caudal 52

Titulo del Derecho 14-01-1933: Concesión O.M.

Transferencia pasa al libro Tomo Folio , Auxiliar

Transferencia N° Inscripción General Aprovechamiento Inscripción Auxiliar

Inscripción General 62552

Confederación Hidrográfica Ebro

Corriente Río Ebro.

Clasificación Decimal E-1

Clase del Aprovechamiento Abastecimiento.

Nombre del Usuario Ayuntamiento de Tudela.

Libro General 50

Folio General 90

Libro Auxiliar 1

Folio Auxiliar 132

N° Aprovecha. 652

N° Inscrip. Aux. 1

Término Municipal y Provincia de la toma Tudela (Navarra).

Caudal 110

Fec.Insc.Provisional 05-03-1980

Titulo del Derecho 05-03-1980: Concesión Orden Ministerial.

Transferencia pasa al libro Tomo Folio , Auxiliar

Transferencia N° Inscripción General Aprovechamiento Inscripción Auxiliar