

# PLAN DE EMERGENCIA

## PARA SITUACIONES DE SEQUÍA DEL ABASTECIMIENTO DE AGUA A ZARAGOZA Y CORREDOR DEL EBRO



**FECHA:** Julio 2018  
**INGENIERÍA:** Prodia S.L.P.

MEMORIA

## ÍNDICE DE DOCUMENTOS 1/2

<b>1. Antecedentes.....</b>	<b>3</b>
<b>2. Marco Normativo.....</b>	<b>7</b>
2.1. Normativa Europea .....	7
2.2. Normativa Nacional .....	7
2.3. Normativa Autonómica .....	8
2.4. Otra Normativa .....	8
2.5. Convenios.....	8
<b>4. Relación de Municipios Abastecidos .....</b>	<b>10</b>
<b>5. Identificación de los Subsistemas de Suministro de Agua .....</b>	<b>14</b>
<b>6. Descripción de las Principales Infraestructuras de Abastecimiento.....</b>	<b>19</b>
6.1. Infraestructuras de Captación .....	19
6.2. Abastecimiento desde Yesa.....	19
6.3. Abastecimiento desde Canal Imperial.....	27
6.4. Abastecimiento desde el Bombeo del Ebro .....	28
6.5. Descripción de los Ramales.....	29
6.6. Infraestructuras Municipales .....	38
<b>7. Descripción y Evaluación de los Recursos Disponibles.....</b>	<b>40</b>
<b>8. Descripción de las Demandas.....</b>	<b>47</b>
<b>9. Condicionantes Ambientales por Escenario de Sequía Operacional.....</b>	<b>66</b>
<b>10. Reglas de Operación y Ámbitos de Suministro en Condiciones Normales .....</b>	<b>68</b>
<b>11. Escenarios de Sequía Operacional.....</b>	<b>70</b>
<b>12. Identificación de Umbrales de Cada Escenario de Sequía Operacional .....</b>	<b>83</b>
<b>13. Actuaciones Previstas en Cada Escenario de Sequía y Atribución de Responsabilidades.....</b>	<b>86</b>
<b>14. Zonas de Mayor Riesgo en Cada Escenario de Sequía .....</b>	<b>92</b>
<b>15. Organismos y Entidades Relacionadas en la Resolución de Escenarios de Sequía .....</b>	<b>93</b>
<b>16. Identificación de Responsabilidades Generales y Frecuencia de Actualización de Plan .....</b>	<b>97</b>
<b>17. Vínculos y Condicionantes con Plan Especial de Sequía de Confederación Hidrográfica del Ebro..</b>	<b>101</b>
<b>18. Anejos al Plan de Emergencia de Sequía .....</b>	<b>101</b>

## ÍNDICE DE DOCUMENTOS 2/2

### ANEJOS AL PLAN

#### Anejo nº 1- Planos

1. Situación, emplazamiento e índice de planos
2. Esquema general del sistema de abastecimiento
3. Ubicación de las fuentes de suministro

### ÍNDICE DE TABLAS

Tabla nº 1- Tabla Resumen de las Principales Infraestructuras de Abastecimiento

Tabla nº 2 - Reservas en el Embalse de Yesa

Tabla nº 2.1 Reservas del Embalse de Yesa en el periodo 1980-2017

Tabla nº 2.2 Peores Valores Mensuales Registrados de Reserva en Yesa

Tabla nº 3- Aportaciones al Embalse de Yesa en el periodo 1980-2017

Tabla nº 4 - Demandas

Tabla nº 5 - Demandas y Usos del Agua

Tabla nº 6 - Diseño de Fase 1. Demanda para sequía Severa

Tabla nº 7 - Diseño de Fase 2. Demanda para sequía Grave

Tabla nº 8 - Diseño de Fase 3. Demanda para sequía Extrema

Tabla nº 9 - Caudales Ecológicos Mínimos

Tabla nº 10 - Resumen de la Distribución de Demanda por Fuente de Suministro

Tabla nº 11 - Evaporación

Tabla nº 12 - Caudales totales derivados de Yesa hacia el Canal de Bardenas

Tabla nº 13 - Caudales por el Canal de Bardenas sin incluir el abastecimiento  
de Zaragoza y su entorno

Tabla nº 14 - Resumen de Demandas por Fases

Tabla nº 15 - Reservas mínimas en Yesa para Fase I. Sequía Severa

Tabla nº 16 - Reservas mínimas en Yesa para Fase II. Sequía Grave

Tabla nº 17 - Reservas mínimas en Yesa para Fase III. Sequía Extrema

Tabla nº 18 - Resumen de Umbrales establecidos

## 1. ANTECEDENTES

---

“*Aguas de las Cuencas de España, S. A.*” (ACUAES), antigua “*Aguas de la Cuenca del Ebro, S.A.*” es una Sociedad Estatal constituida de conformidad con lo dispuesto en el vigente artículo 132 del Texto Refundido de la Ley de Aguas, tiene por objeto la gestión directa de la construcción y explotación de determinadas obras públicas hidráulicas titularidad de la Administración General del Estado, y calificadas como bien de dominio público, en el marco de lo dispuesto en el Convenio de Gestión Directa formalizado el 11 de junio de 1998 y actualizado en fecha 13 de diciembre de 1999, 24 de febrero de 2003, 18 de Abril de 2006, 14 de noviembre de 2011 y 30 de junio de 2014, entre el Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente y esta Sociedad Estatal.

Entre las actuaciones cuya gestión de construcción y explotación durante veinticinco años se encomendó a esta Sociedad mediante su inclusión en el Adicional del citado Convenio se encuentra el “*Abastecimiento de agua a Zaragoza y corredor del Ebro*”, declarada de interés general por el Consejo de Ministros, mediante Real Decreto-Ley, el 28 de agosto de 1998, y posteriormente en virtud de lo dispuesto en el artículo 36 y Anexo II de la Ley 10/2001, de 5 de julio, del Plan Hidrológico Nacional, y en la Ley 11/2005 que la modifica, y cuyo proyecto fue aprobado técnica y definitivamente mediante resolución de la Secretaría de Estado de Aguas y Costas con fecha 17 de diciembre de 1999.

La actuación “*Abastecimiento de agua a Zaragoza y corredor del Ebro*”, se ha desarrollado mediante cuatro fases del “*Proyecto de abastecimiento de agua a Zaragoza y su entorno*”. Las tres primeras fases se encuentran en servicio. La 4ª Fase, se divide a su vez en otras sub-fases, de las cuales se han ejecutado el abastecimiento a Magallón y el abastecimiento a Villanueva de Gállego, habiendo entrado en servicio este último.

Actualmente, Mediante las infraestructuras correspondientes al “*Abastecimiento de agua a Zaragoza y su entorno*” se suministra agua a Zaragoza y 38 municipios de su entorno, estando prevista que una vez finalizadas todas las actuaciones y puesto en servicios todos los abastecimientos a las diferentes poblaciones, se abastezca a 47 municipios lo que representa una población de unos 800.000 habitantes.

**PLAN DE EMERGENCIA PARA SITUACIONES DE SEQUÍA  
DEL ABASTECIMIENTO DE AGUA A ZARAGOZA Y CORREDOR DEL EBRO**

---

La Sociedad Estatal ACUAES tiene suscritos unos convenios de colaboración con los ayuntamientos usuarios del sistema de abastecimiento (en fecha 4 de febrero de 2000 con el Ayuntamiento de Zaragoza, y en fechas siguientes con el resto de ayuntamientos), en cumplimiento de los cuales se suministra a los municipios agua en alta, previa a su potabilización, a excepción de los municipios que se abastecen directamente desde la red de distribución municipal de Zaragoza, a los que se abastece agua potabilizada en la ETAP de Casablanca en Zaragoza, y que no obstante, al tratarse de unas longitudes de ramales bastante elevadas, es necesaria la potabilización al llegar a los depósitos municipales.

El Artículo 27 de la Ley 10/2001, de 5 de julio, del Plan Hidrológico Nacional, dedicado a la gestión de las sequías, establece en su apartado 3 lo siguiente:

*“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”*

En el Plan Especial de Sequía de la Demarcación Hidrográfica del Ebro, se identifica al “Sistema de abastecimiento de Zaragoza y otros municipios conectados (integrados en el corredor del Ebro)” como un sistema de abastecimiento que atiende individual o mancomunadamente a más de 20.000 habitantes, y que por tanto tiene la obligación legal de disponer de un Plan de Emergencia ante situaciones de Sequía.

Por otro lado, cabe destacar que el presente documento se elabora partiendo de la base que el embalse de Yesa es la alternativa fundamental de suministro, aunque a falta de concluir el recrecimiento, existen otros usos con derecho consolidado sobre el embalse de Yesa, que son prioritarios.

Yesa recrecido implicará que el abastecimiento de agua a Zaragoza y su entorno tenga nivel prioritario sobre el resto de usos.

Como se explica en el presente documento, el abastecimiento de aguas a Zaragoza dispone de dos fuentes de suministro: el río Ebro y su afluente el río Aragón.

Los datos de aportaciones históricas que se tienen disponibles entre los años 1980-2017, arrojan un valor medio anual de aportación de 1.153,55 hm<sup>3</sup>/año y en el año más seco 1988-1989 un valor de 596,2 hm<sup>3</sup>/año.

**PLAN DE EMERGENCIA PARA SITUACIONES DE SEQUÍA  
DEL ABASTECIMIENTO DE AGUA A ZARAGOZA Y CORREDOR DEL EBRO**

Por lo tanto, los problemas de escasez del abastecimiento de aguas a Zaragoza no vienen derivadas de una falta de recurso hídrico, sino de la opción de captar de recursos de mejor calidad desde el río Aragón.

La calidad del agua procedente del río Aragón es sustancialmente más elevada que la procedente del Ebro y además existe menos riesgo de contaminación puntual y difusa en el tránsito, por todo ello, como se dice, este plan opta como alternativa fundamental de suministro la procedente del Río Aragón (Yesa).

La tabla adjunta a continuación muestra la composición del agua.

	<b>ARAGÓN EN YESA</b> (13/09/92)	<b>RÍO EBRO</b> Canal Imperial invierno / primavera (01/04/93)	<b>RÍO EBRO</b> Canal Imperial verano / otoño (01/08/92)	<b>RÍO EBRO</b> Bombeo a ETAP (01/09/91)
Materias en suspensión (mg/l)	18	36	53	98
DQO (mg/l;O <sub>2</sub> )	9	13	15	17
Cloruros (mg/l;Cl)	15	65	150	358
Sulfatos (mg/l;SO <sub>4</sub> )	15	120	247	390
Nitratos (mg/l;NO <sub>3</sub> )	1,6	13	22	26
Fosfatos (mg/l;P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )	0,2	0,1	0,6	2,1
Conductividad (μS/cm)	274	674	887	1967
Coliformes totales (Nº en 100 ml.)	70	1600	4200	180000
Coliformes fecales (Nº en 100 ml.)	4	135	440	60000
	<b>(A)</b>	<b>(B)</b>	<b>(C)</b>	<b>(D)</b>

<b>SITUACIÓN 2016:</b>	Zaragoza →	50% (A) + 27% (B) + 23% (C)
	Municipios →	100% (A)

Antes de que Yesa formara parte del sistema de abastecimiento de Zaragoza y su entorno, el suministro se realizaba de la siguiente manera:

- Zaragoza y los municipios de aguas abajo se suministraban del río Ebro: bien del Canal Imperial bien del bombeo de la Almozara a la ETAP.
- Los municipios de aguas arriba de Zaragoza, se suministraban del río Ebro mediante el Canal Imperial.

Una vez que Yesa entra a formar parte del sistema de abastecimiento:

PLAN DE EMERGENCIA PARA SITUACIONES DE SEQUÍA  
DEL ABASTECIMIENTO DE AGUA A ZARAGOZA Y CORREDOR DEL EBRO

---

- Zaragoza y los municipios de aguas abajo se suministran del río Ebro: bien del Canal Imperial bien de Yesa.
- Los municipios de aguas arriba de Zaragoza, se suministran de Yesa.

Tal y como se observa, en la tabla la introducción de Yesa en el sistema, mejora la calidad del agua de forma significativa.

## 2. MARCO NORMATIVO

---

### 2.1. NORMATIVA EUROPEA

- Directiva 2000/60/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de octubre de 2000, por la que se establece un marco comunitario de actuación en el ámbito de la política de aguas (Diario Oficial L 327 de 22.12.2000).

### 2.2. NORMATIVA NACIONAL

#### Ley de aguas

- Real Decreto 606/2003, de 23 de mayo, por el que se modifica el Real Decreto 849/1986, que aprueba el reglamento del Dominio Hidráulico, que desarrolla los títulos Preliminar I, IV, V, VI y VII de la ley de Aguas 29/1985, de 2 de agosto.
- **Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas.**
- Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, por el que se aprueba el reglamento del dominio público hidráulico, que desarrolla los títulos preliminares I, IV, V, VI, VII y VIII del texto refundido de la ley de Aguas, aprobado por el real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio.

#### Planificación hidrológica

- **Real Decreto 1/2016, de 8 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.**
- Orden ARM/2656/2008 de 10 de septiembre, por la que se aprueba la Instrucción de Planificación Hidrológica.
- Real Decreto 907/2007 de 6 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Planificación Hidrológica.
- Ley 11/2005, de 22 de junio por la que se modifica la Ley 10/2001, de 5 de julio, del Plan Hidrológico Nacional.
- **Ley 10/2001, de 5 de julio, del Plan Hidrológico Nacional.**

### 2.3. NORMATIVA AUTONÓMICA

- Orden SSI/304/2013, de 19 de febrero, sobre sustancias para el tratamiento del agua destinada a la producción de agua de consumo humano.
- Orden SCO/778/2009, de 17 de marzo, sobre métodos alternativos para el análisis microbiológico del agua de consumo humano.
- Orden SCO/1591/2005, de 30 de mayo, sobre el Sistema de Información Nacional de Agua de Consumo.
- Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero, por el que se establecen los criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano (Texto consolidado. Modificación 30/07/2016).
- Ley 7/1999, de 9 de abril, de Administración Local de Aragón.

### 2.4. OTRA NORMATIVA

#### Local

- Ordenanza Municipal para la Ecoeficiencia y la Calidad del la Gestión Integral del Agua (BOPZ 283, 11/12/2013).

#### Legislación sobre medidas en situación de sequia

- Orden AAA/2272/2013, de 27 de noviembre, por la que se crea la Comisión permanente para situaciones de adversidad climática o medioambiental
- Orden MAM/698/2007, de 21 de marzo, por la que se aprueban los planes especiales de actuación en situaciones de alerta y eventual sequía, en los ámbitos de los planes hidrológicos de cuencas intercomunitarias. Artículo 1.h: Aprobación del Plan especial de sequía de la *Confederación Hidrográfica del Ebro*.

### 2.5. CONVENIOS

#### Convenios de la Sociedad Estatal ACUAES

Convenio de Gestión Directa de construcción y/o explotación de obras hidráulicas entre el Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente y la Sociedad Estatal Aguas de las Cuencas de España, S.A., formalizado el 11 de junio de 1998 y actualizado en fecha 13 de diciembre de 1999, 24 de febrero de 2003, 18 de Abril de 2006, 14 de noviembre de 2011 y 30 de junio de 2014.

PLAN DE EMERGENCIA PARA SITUACIONES DE SEQUÍA  
DEL ABASTECIMIENTO DE AGUA A ZARAGOZA Y CORREDOR DEL EBRO

---

Convenios entre “*Aguas de la Cuenca del Ebro, S.A.*”, (actual Aguas de las Cuencas de España, S.A.), y los ayuntamientos usuarios del “*Proyecto de abastecimiento de agua a Zaragoza y su entorno*”, suscritos en fecha 4 de febrero de 2000 con el Ayuntamiento de Zaragoza, y en siguientes con el resto de ayuntamientos.

#### 4. RELACIÓN DE MUNICIPIOS ABASTECIDOS

---

El presente documento define el plan de emergencia para situaciones de sequía del abastecimiento de agua para Zaragoza y el corredor del Ebro.

El corredor del Ebro lo componen 48 municipios, agrupados en 8 ramales y una conexión directa desde la tubería principal (a Tauste).

Contando a Zaragoza y Utebo, los municipios abastecidos son 50:

1. Ramal Ebro Aguas Arriba: 16 municipios.

- |                    |   |
|--------------------|---|
| - Gallur           | - Grisén  |
| - Novillas         | - Figueruelas                                   |
| - Pedrola          | - Alagón  |
| - Alcalá de Ebro   | - Pinseque                                      |
| - Cabañas de Ebro  | - La Joyosa                                     |
| - Luceni           | - Torres de Berrellén                           |
| - Boquiñeni        | - Sobradiel                                     |
| - Remolinos        | - Villarrapa (núcleo de población no municipio) |
| - Padrilla de Ebro |   |

2. Ramal Ebro Aguas Abajo: 4 municipios.

- |                    |                         |
|--------------------|-------------------------|
| - El Burgo de Ebro | - La Puebla de Alfindén |
| - Fuentes de Ebro  | - Pastriz               |

3. Ramal del Huerva-2: 3 municipios:

- Cuarte de Huerva
- Cadrete
- María de Huerva

**PLAN DE EMERGENCIA PARA SITUACIONES DE SEQUÍA  
DEL ABASTECIMIENTO DE AGUA A ZARAGOZA Y CORREDOR DEL EBRO**

---

4. Ramal del Jalón: 13 municipios (únicamente 8 municipios en servicio).
  - Bárboles
  - Bardallur
  - Calatorao
  - Épila
  - La Almunia de Doña Godina (sin servicio)
  - Lucena de Jalón
  - Lumpiaque (sin servicio)
  - Plasencia de Jalón
  - Pleitas
  - Ricla (sin servicio)
  - Rueda de Jalón (sin servicio)
  - Salillas de Jalón
  - Urrea de Jalón (sin servicio)
  
5. Ramal del Huerva-1: 8 municipios (únicamente 3 municipios en servicio, el resto de la infraestructura no está construida).
  - Botorrita
  - Jaulín
  - La Muela
  - Muel (sin servicio)
  - Mezalocha (sin servicio)
  - Mozota (sin servicio)
  - Longares (sin servicio)
  - Cariñena (sin servicio)
  
6. Ramal del Gállego: 2 municipios:
  - Villanueva de Gállego
  - Villamayor de Gállego
  
7. Ramal a Magallón: 1 municipio (no está en servicio): Magallón.
8. Conexión de Tauste: 1 municipio: Tauste
9. Zaragoza (abastece a Utebo, núcleo).

Desde Zaragoza se abastece directamente al barrio de Utebo y Villamayor de Gállego.

En el plano 4 se muestra el esquema general del sistema del abastecimiento de Zaragoza y el corredor del Ebro.

**PLAN DE EMERGENCIA PARA SITUACIONES DE SEQUÍA  
DEL ABASTECIMIENTO DE AGUA A ZARAGOZA Y CORREDOR DEL EBRO**

La relación de municipios abastecidos, ordenados alfabéticamente y su población es la siguiente:

	<b>MUNICIPIOS</b>	<b>PADRÓN AÑO 2017</b>	<b>ABASTECIDOS AÑO 2018</b>	
1	Alagón	7.025	7.025	
2	Alcalá de Ebro	270	270	
3	Bárboles	312	312	
4	Bardallur	258	258	
5	Boquiñeni	844	844	
6	Botorrita	506	506	
7	Cabañas de Ebro	501	501	
8	Cadrete	3.749	3.749	
9	Calatorao	2.845	2.845	
10	Cariñena	3.339		Instalación pendiente de ejecución.
11	Cuarte de Huerva	12.862	12.862	
12	El burgo de Ebro	2.431	2.431	
13	Épila	4.413	4.413	
14	Figueruelas	1.230	1.230	
15	Fuentes de Ebro	4.554	4.554	
16	Gallur	2.643	2.643	
17	Grisén	625	625	
18	Jaulín	250	250	
19	La Almunia de Doña Godina	7.660		Instalación ejecutada pendiente de puesta en servicio
20	La Joyosa	1.058	1.058	
21	La Muela	5.238	5.238	
22	La Puebla de Alfindén	6.109	6.109	
23	Longares	798		Instalación pendiente de ejecución.
24	Lucena de Jalón	237	237	
25	Luceni	971	971	
26	Lumpiaque	834	834	
27	Magallón	1.150		Instalación ejecutada pendiente de puesta en servicio
28	María de Huerva	5.619	5.619	
29	Mezalocha	248		Instalación pendiente de ejecución.
30	Mozota	136		Instalación pendiente de ejecución.
31	Muel	1.324		Instalación pendiente de ejecución.
32	Novillas	546	546	

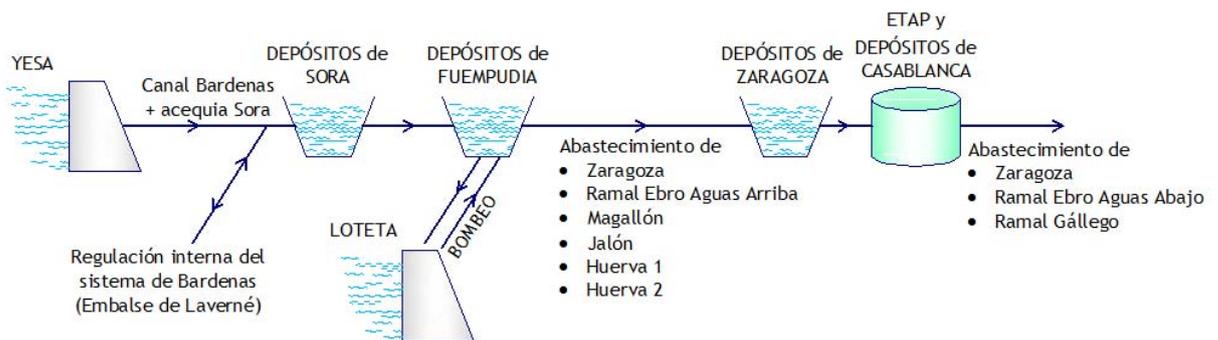
**PLAN DE EMERGENCIA PARA SITUACIONES DE SEQUÍA  
DEL ABASTECIMIENTO DE AGUA A ZARAGOZA Y CORREDOR DEL EBRO**

	<b>MUNICIPIOS</b>	<b>PADRÓN AÑO 2017</b>	<b>ABASTECIDOS AÑO 2018</b>	
33	Pastriz	1.314	1.314	
34	Pedrola	3.453	3.453	
35	Pinseque	3.850	3.850	
36	Plasencia de jalón	315	315	
37	Pleitas	41	41	
38	Pradilla de Ebro	562	562	
39	Remolinos	1.088	1.088	
40	Ricla	2.894		Instalación ejecutada pendiente de puesta en servicio
41	Rueda de jalón	316		Instalación ejecutada pendiente de puesta en servicio
42	Salillas de jalón	305	305	
43	Sobradiel	1.074	1.074	
44	Tauste	6.892	6.892	
45	Torres de Berrellén	1.469	1.469	
46	Urrea de jalón	402		Instalación ejecutada pendiente de puesta en servicio
47	Utebo	18.593	18.593	Municipios abastecidos desde Zaragoza
48	Villamayor de Gállego	2.721	2.721	Municipios abastecidos desde Zaragoza
49	Villanueva de Gállego	4.656	4.656	
50	Zaragoza	664.938	664.938	
		<b>788.443 hab</b>	<b>770.176 hab</b>	

## 5. IDENTIFICACIÓN DE LOS SUBSISTEMAS DE SUMINISTRO DE AGUA

Para el abastecimiento de Zaragoza y los municipios integrantes del corredor del Ebro se detectan las siguientes fuentes de suministro:

### 1. Embalse de Yesa:



*Esquema del abastecimiento a Zaragoza y su entorno desde el embalse de Yesa*

- Ubicación: Yesa (Navarra).
- Río: Aragón.
- Volumen máximo actual (antes de recrecer): 446,862 hm<sup>3</sup>
- Volumen útil (antes de recrecer): 411,00 hm<sup>3</sup>
- Volumen útil futuro (después de recrecer): 1.079 hm<sup>3</sup>
- Uso: Abastecimiento, riego e hidroeléctrico.
- Abastecimiento a Zaragoza y municipios del corredor del Ebro desde 2009.
- Datos de la concesión:

No existe una concesión como tal pero si derecho de agua, y viene dado por las siguientes disposiciones normativas:

- Real Orden de 7 de mayo de 1926, por la que se aprueba el proyecto del embalse de Yesa, dejando a salvo el derecho preferente de 8 m<sup>3</sup>/s a favor de los regadíos aguas abajo previos a la construcción del embalse y considera que el agua del embalse se destinará a la transformación en regadío de amplias zonas de Bardenas y Cinco Villas.

**PLAN DE EMERGENCIA PARA SITUACIONES DE SEQUÍA  
DEL ABASTECIMIENTO DE AGUA A ZARAGOZA Y CORREDOR DEL EBRO**

---

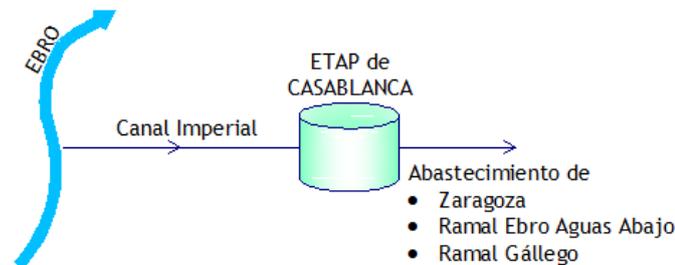
- Decreto de 19 de octubre de 1951 (BOE 1-11-51) Se declara de alto Interés Nacional la colonización de la zona denominada por la 1ª parte del Canal de Bardenas.
- Decreto de 12 de febrero de 1954 (BOE 24-02-54) Se aprueba el Plan General de colonización de la zona 1ª parte del Canal de Bardenas.
- Orden de los Ministerios de Agricultura y de Obras Públicas de 28 de marzo de 1955 (BOE 20-04-55) Se aprueba el Plan Coordinado de Obras de la zona dominada por la 1ª parte del Canal de Bardenas.
- Decreto 1930/71 de 1 de julio (BOE 16-08-71) Se declara de Interés Nacional la zona regable de la 2ª parte de Bardenas.
- Decreto 1352/73 de 10 de mayo (BOE 26-06-73) Se aprueba el Plan General de Transformación de la zona regable por la 2ª parte del Canal de Bardenas.
- Decreto 3156/79 de 7 de diciembre (BOE 15-02-80) Modifica el Decreto 1352/73 de 10 de mayo.
- Orden de los Ministerios de Agricultura y de Obras Públicas y Urbanismos de 14 de julio 1980 (BOE 21-07-80) Se aprueba el Plan Coordinado de Obras de la zona regable de la 2ª parte del Canal de Bardenas. Sectores I, II, III, IV, V, VI y IX.
- Orden de Presidencia de Gobierno de 29 de julio 1982 (BOE 17-08-82) Se aprueba el Plan Coordinado de Obras de la zona regable de la 2ª parte del Canal de Bardenas. Sectores VII, VIII, IV, X, XI, XII y XIII.
- Orden de los Ministerios de Agricultura y de Obras Públicas y Urbanismos de 11 de septiembre de 1989 (BOE 15-09-89) Se aprueba el Plan Coordinado de Obras de la zona regable de Bardenas II (4ª Fase). Sectores XIV, XV y XVI.
- Orden 280/2003 de Presidencia de Gobierno de 11 de febrero (BOE 15-02-03). Se aprueba el Plan Coordinado de Obras de la fase IV, 2ª parte de la zona regable del Canal de Bardenas. Sectores XVII y XVIII.

## 2. Canal Imperial de Aragón– Toma a la ETAP de Zaragoza.

- Ubicación de la toma de agua: junto a la Estación de Tratamiento de Agua Potable (ETAP) de Zaragoza en Casablanca.

X: 673.301; Y: 4.611.524

- Corriente de agua: Canal Imperial de Aragón (río Ebro).
- Uso: abastecimiento y riego.
- La toma a la ETAP de Zaragoza abastece a Zaragoza y los municipios ubicados aguas abajo del mismo.



*Esquema del abastecimiento a Zaragoza y su entorno desde el Canal imperial*

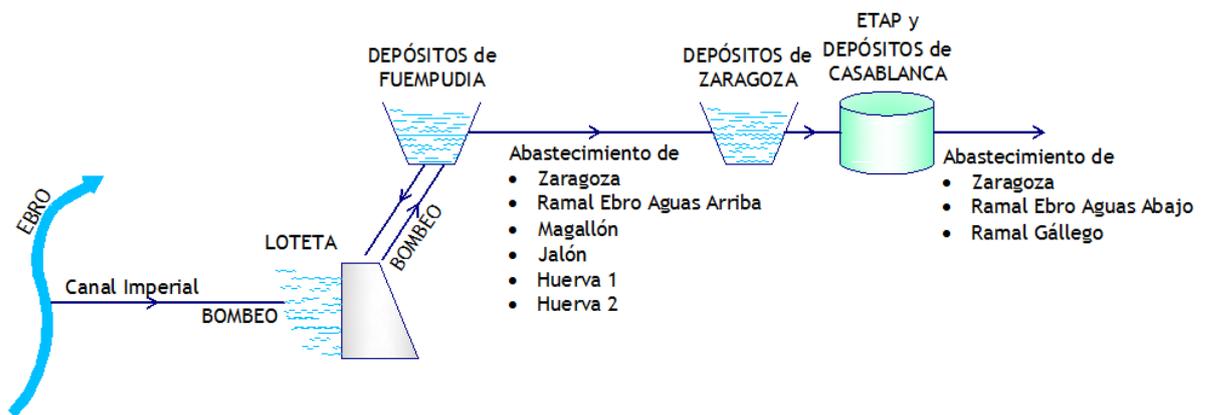
- Datos de la concesión del Canal Imperial:
  - o Concesión: Sección A; Tomo 31; Hoja 27.
  - o Titular: Junta Administrativa del Canal Imperial de Aragón.
  - o Corriente de agua: río Ebro.
  - o Lugar de la toma: Fontellas (Navarra. Punto de origen del Canal Imperial).
  - o Caudal: 30.000 l/s (total para todos los usos).
  - o El Ayuntamiento de Zaragoza paga al Canal Imperial de Aragón un canon por el agua tomada.

### 3. Canal Imperial de Aragón – Toma para llenado de la Loteta

- Ubicación: toma sobre el canal Imperial.

X: 641.523; Y: 4.633.347

- Corriente: Canal Imperial de Aragón (río Ebro).
- Uso: abastecimiento y riego.
- El llenado de la Loteta se puede realizar desde el canal Imperial, aunque prácticamente no se ha realizado hasta la fecha actual, limitándose a las pruebas de funcionamiento. A fecha de redacción del presenta Plan, el sistema de bombeo para el llenado no está operativo. Se está planteando el llenado mediante bombeo solar.
- El llenado de la Loteta se realiza se efectúa con excedentes del embalse de Yesa, conducidos por gravedad mediante el sistema de Bardenas (Canal de Bardenas y acequia de Sora) y la tubería principal del “*Abastecimiento de agua a Zaragoza y su entorno. Tramo Sora-Loteta*”.
- El embalse de la Loteta actúa como embalse de regulación intermedio. El embalse se encuentra en fase de puesta en carga.



*Esquema del abastecimiento a Zaragoza y su entorno desde el embalse de La Loteta*

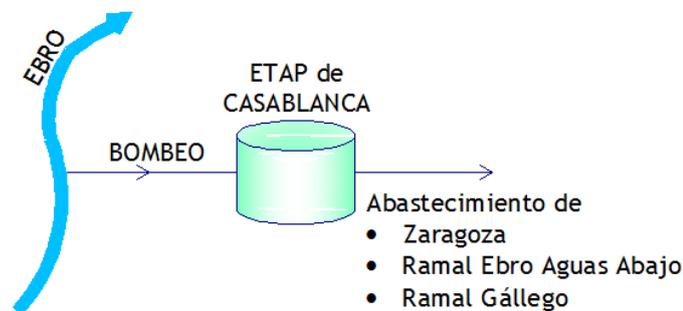
- Datos de la concesión:
  - o El llenado de la Loteta mediante el Canal Imperial no requiere concesión. Tanto la Loteta como el Canal son de titularidad del Estado y están explotados por la *Confederación Hidrográfica del Ebro*.

#### 4. Bombeo directo desde el Ebro hasta la ETAP de Zaragoza.

- Ubicación: junto al Parque Deportivo Ebro en Zaragoza.

X: 673.077; Y: 4.615.050

- Río: Ebro.
- Abastecimiento a Zaragoza desde mediados del siglo XX.
- El carácter esporádico de esta fuente hace que no sea de relevancia para el presente estudio, salvo como captación de emergencia.



*Esquema del abastecimiento a Zaragoza y su entorno desde el río Ebro*

- Datos de la concesión:
  - o Concesión: Sección A; Tomo 55; Hoja 102.
  - o Titular: Ayuntamiento de Zaragoza
  - o Corriente: río Ebro (lugar denominado “curva de la Almozara”).
  - o Caudal: 4.500 l/s.
  - o El caudal derivado del Ebro es de 4.500 l/s y tiene un carácter eventual para aquellos casos que por estar interrumpido el servicio en el Canal Imperial de Aragón el Ayuntamiento de Zaragoza no puede suministrar de aquél y utiliza este punto como complementario.

Como consecuencia de contar con varias fuentes de suministro de orígenes geográficos diferentes y distantes, se mejora la garantía de abastecimiento, puesto que disminuye la probabilidad de que todos los recursos alcancen simultáneamente mínimos históricos.

En el plano 2: “Ubicación de las Fuentes de Suministro” se indican las fuentes de suministro del abastecimiento de Zaragoza y el corredor del Ebro.

## 6. DESCRIPCIÓN DE LAS PRINCIPALES INFRAESTRUCTURAS DE ABASTECIMIENTO

### 6.1. INFRAESTRUCTURAS DE CAPTACIÓN

Principalmente Zaragoza y los municipios integrantes del corredor del Ebro se abastecen desde dos fuentes distintas:

1. Embalse de Yesa
2. Toma del Canal Imperial de Aragón

	Embalse de Yesa	Canal Imperial toma ETAP Zaragoza
Concesión CHE	Real Orden 7/05/1926	Sección A. Tomo 31 hoja 27

Se tienen constancia de que algunos municipios tienen fuentes de suministro alternativas, las cuales quedan recogidas en la *Tabla 1* adjunta al final del presente apartado.

También se deja constancia, como se ha comentado anteriormente, la existencia del bombeo directo del Ebro en Zaragoza, de carácter sumamente esporádico.

### 6.2. ABASTECIMIENTO DESDE YESA

Las aguas que proceden de los excedentes del embalse de Yesa, se conducen por gravedad por el Canal de Bardenas (111 km) y la acequia de Sora (36,7 km) hasta la captación del “*Abastecimiento de agua a Zaragoza y Corredor del Ebro*” en la acequia de Sora de donde parte la tubería principal.



Ortofoto de las balsas de Sora y acequia de Sora



Detalle de la entrada de agua a la balsa de Sora

**PLAN DE EMERGENCIA PARA SITUACIONES DE SEQUÍA  
DEL ABASTECIMIENTO DE AGUA A ZARAGOZA Y CORREDOR DEL EBRO**

---

Las aguas procedentes de los vertidos a través de Bardenas no cuentan con seguridad por lo que son subsidiarias.

Conectado a la acequia de Sora se encuentra el embalse de Laverné (regulación intermedia del sistema de Bardenas) con volumen útil de 411,00 hm<sup>3</sup>. Laverné aporta regulación y flexibilidad frente al aumento y disminución de la demanda y ante trabajos de mantenimiento del Canal de Bardenas.

No obstante, a efectos del presente Plan, el embalse de Laverné no computa como regulación.

De la tubería principal parten los siguientes ramales (descritos posteriormente) que abastecen a los municipios de:

- Ramal Ebro Aguas Arriba.
  - Gallur
  - Novillas
  - Pedrola
  - Alcalá de Ebro
  - Cabañas de Ebro
  - Luceni
  - Boquiñeni
  - Padrilla de Ebro
  - Remolinos
  - Grisén
  - Figueruelas
  - Alagón
  - Pinseque
  - Villarrapa
  - La Joyosa
  - Torres de Berrellén
  - Sobradíel
- Ramal del Jalón.
  - Bárboles
  - Bardallur
  - Calatorao
  - Épila
  - La Almunia de Doña Godina
  - Lucena de Jalón
  - Lumpiaque
  - Plasencia de Jalón
  - Pleitas
  - Ricla
  - Rueda de Jalón
  - Salillas de Jalón
  - Urrea de Jalón

**PLAN DE EMERGENCIA PARA SITUACIONES DE SEQUÍA  
DEL ABASTECIMIENTO DE AGUA A ZARAGOZA Y CORREDOR DEL EBRO**

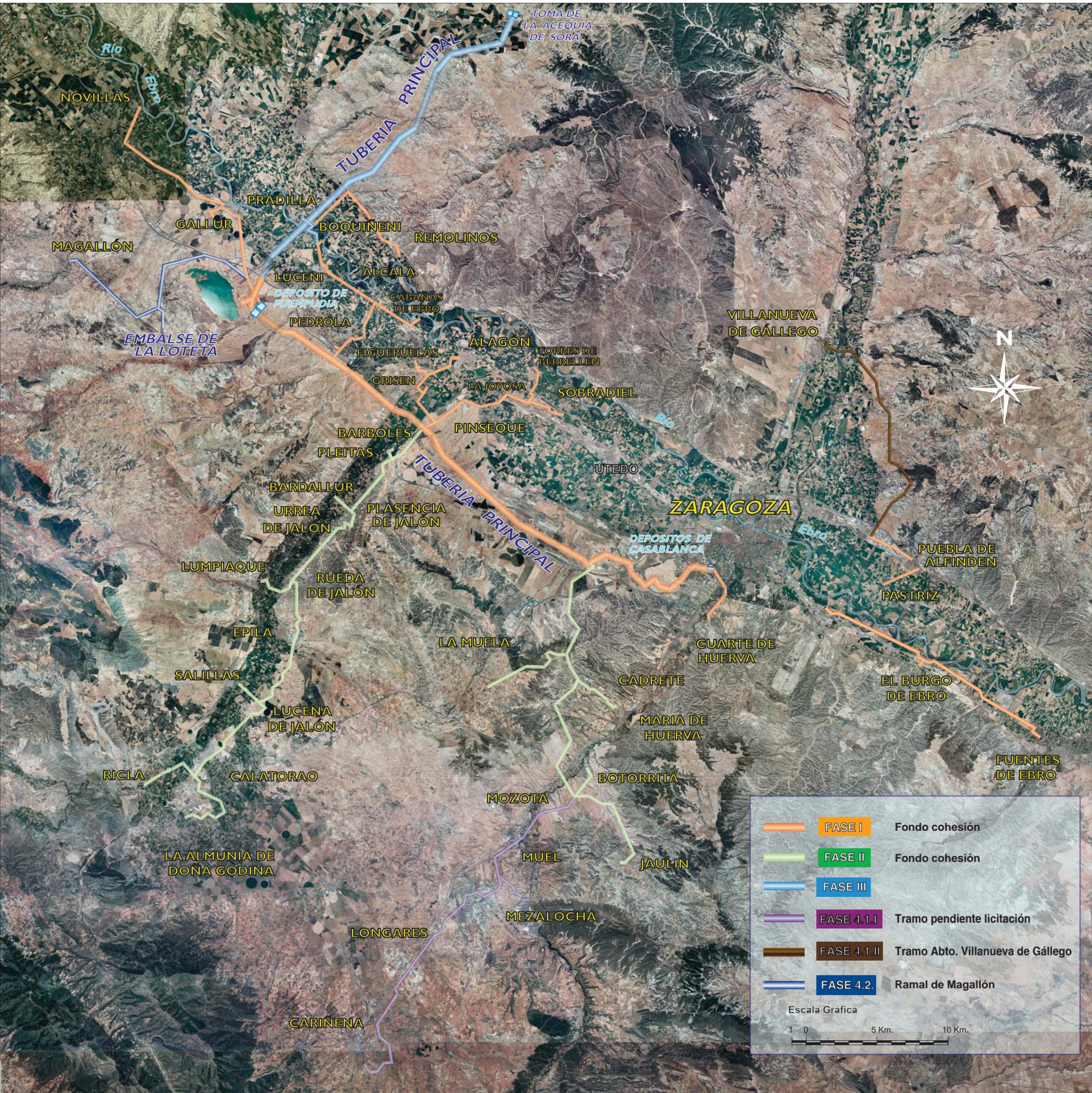
---

- Ramal del Huerva-1.
  - La Muela
  - Botorrita
  - Jaulín
  - Muel
  - Mezalocha
  - Mozota
  - Longares
  - Cariñena
- Ramal del Huerva-2.
  - Cuarte de Huerva
  - Cadrete
  - María de Huerva
- Conexión directa a la tubería principal para abastecer Tauste.

Una vez el agua entra en Zaragoza y es potabilizada en la ETAP de Casablanca, por medio de la red de distribución municipal se conecta a los ramales de:

- Ramal Ebro Aguas Abajo
  - El Burgo de Ebro
  - Fuentes de Ebro
  - La Puebla de Alfindén
  - Pastriz
- Ramal del Gállego:
  - Villanueva de Gállego
  - Villamayor de Gállego
- Ramal a Magallón: Magallón

A continuación se incluye una ortofoto con la ubicación de cada municipio.



NOVILLAS

Río Ebro

TOMA DE LA ACEQUIA DE SORA

TUBERÍA PRINCIPAL

PRADILLA

GALLUR

BOQUINENI

REMOLINOS

MAGALLÓN

LUCENI

ALCALA

CABANAS DE EBRO

DEPOSITO DE FUEMPUDIA

PEDROLA

EMBALSE DE LA LOTETA

FIGUERUELAS

ALAGON

TORRES DE BERRELEN

VILLANUEVA DE GÁLLEGO

GRISEN

LA JOYOSA

SOBRADIEL



BARBOLES

PINSEQUE

UTEBO

PLEITAS

ZARAGOZA

BARDALLUR

URREA DE JALON

PLASENCIA DE JALON

DEPOSITOS DE CASABLANCA

PUEBLA DE ALFINDEN

LUMPIAQUE

RUEDA DE JALÓN

PASTRIZ

EPILA

LA MUELA

CUARTE DE HUERVA

SALILLAS

CADRETE

EL BURGO DE EBRO

LUCENA DE JALÓN

MARIA DE HUERVA

FUENTES DE EBRO

RICLA

CALATORAO

BOTORRITA

LA ALMUNIA DE DONA GODINA

MOZOTA

JAULIN

MEZALOCHA

LONGARES

CARIÑENA

	<b>FASE I</b>	Fondo cohesión
	<b>FASE II</b>	Fondo cohesión
	<b>FASE III</b>	
	<b>FASE 4.1.I</b>	Tramo pendiente licitación
	<b>FASE 4.1.II</b>	Tramo Abto. Villanueva de Gállego
	<b>FASE 4.2.</b>	Ramal de Magallón

Escala Gráfica

1 0 5 Km. 10 Km.

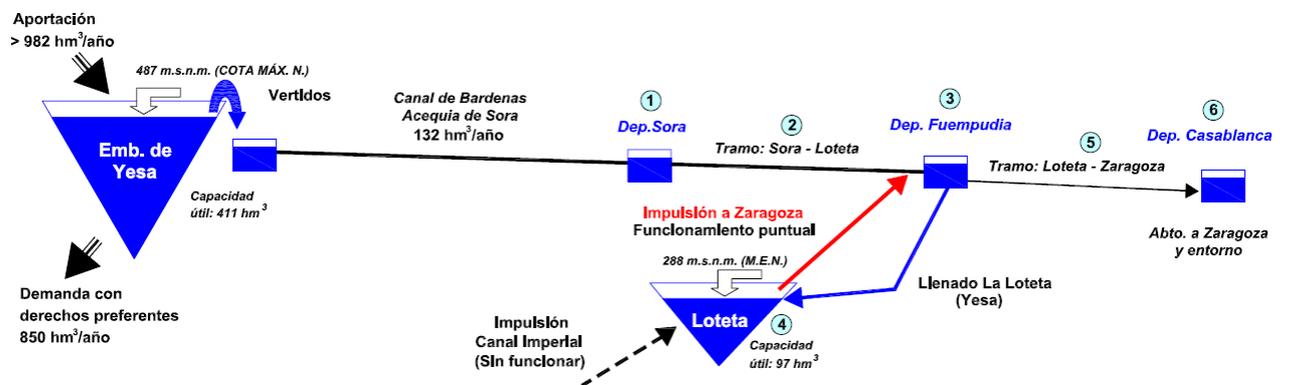
PLAN DE EMERGENCIA PARA SITUACIONES DE SEQUÍA  
DEL ABASTECIMIENTO DE AGUA A ZARAGOZA Y CORREDOR DEL EBRO

• Esquemas de Funcionamiento de Zaragoza y su entorno:

a. Esquema de funcionamiento en años con agua suficiente (70% de los años)

Aportación a Yesa:

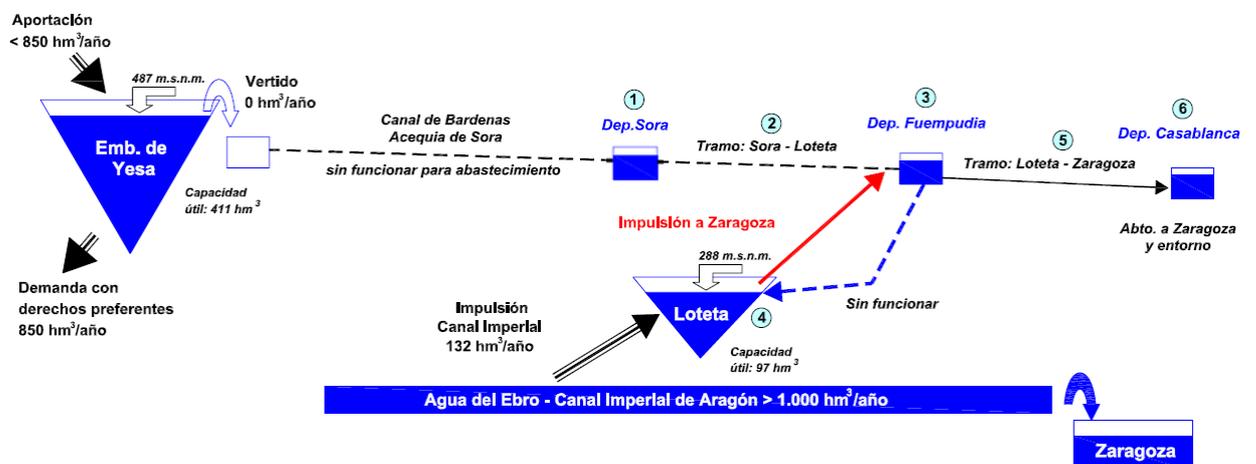
- Máxima 2.122 hm<sup>3</sup>/año
- Media 1.290 hm<sup>3</sup>/año
- Mínima 406 hm<sup>3</sup>/año



b. Esquema de funcionamiento en años secos (30% de los años)

Aportación a Yesa:

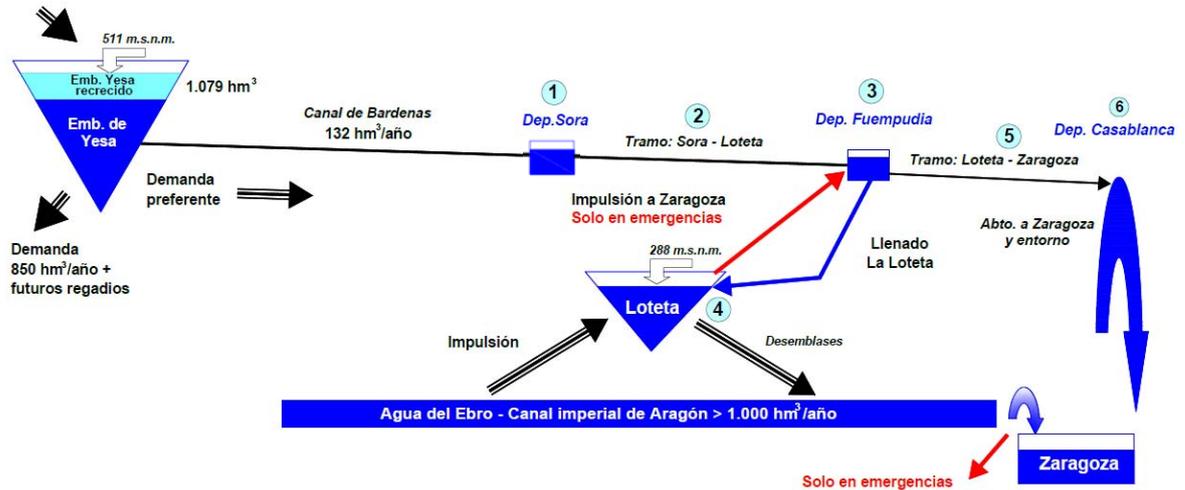
- Máxima 2.122 hm<sup>3</sup>/año
- Media 1.290 hm<sup>3</sup>/año
- Mínima 406 hm<sup>3</sup>/año



PLAN DE EMERGENCIA PARA SITUACIONES DE SEQUÍA  
DEL ABASTECIMIENTO DE AGUA A ZARAGOZA Y CORREDOR DEL EBRO

c. Esquema de funcionamiento con Yesa recrecido

Aportación a Yesa: 1.384 hm<sup>3</sup>/año



• Tubería Principal

La tubería principal es la gran arteria que suministra a Zaragoza y todos los municipios del corredor.

Parte del pk 36,7 de la acequia de Sora. Atraviesa mediante un puente el río Ebro, dirigiéndose hacia el embalse de la Loteta, para continuar por la margen derecha del Ebro hasta los depósitos de agua bruta (en Zaragoza capital), donde termina.

Las principales características de la tubería principal son:

	Caudal	Longitud	Diámetro	Material
Sora - Loteta	11 m <sup>3</sup> /s	31 km	Φ 2000 mm	PRFV (75% de la longitud de la tubería)
Loteta - Zaragoza	4,2 m <sup>3</sup> /s	42 km	Φ 1800 mm Φ 1600 mm Φ 1400 mm	

- Embalse intermedio de regulación

- Embalse de Loteta:

- Ubicación del embalse de la Loteta: Término municipal de Gallur, Boquiñeni, Luceni, Pedrola y Magallón.
- Río sobre el que está el embalse: Arroyo de El Carrizal.
- Volumen máximo: 104,13 hm<sup>3</sup>; Volumen útil: 97,88 hm<sup>3</sup>
- Río: arroyo del Carrizal/Central Ebro
- Uso: abastecimiento.
- El embalse de la Loteta, que actúa como embalse de regulación intermedia, se llena con excedentes de Yesa o con aguas de calidad procedentes del Canal Imperial de Aragón, seleccionando el periodo de llenado.
- El embalse se encuentra en fase de puesta en carga.
- El llenado de La Loteta desde el Canal Imperial prácticamente no se ha realizado hasta la fecha actual, limitándose a las pruebas de funcionamiento. A la fecha de redacción del presente Plan, el sistema de bombeo no está operativo. Además cabe destacar, que se plantea la posibilidad de dotarlas de fuentes de energía alternativa (bombeo solar).



*Imagen aérea de las balsas de Fuempudía y el embalse de la Loteta*

- Depósitos de agua bruta

- Depósitos de Sora: 202.000 m<sup>3</sup>
- Depósitos de Fuempudia: 200.000 m<sup>3</sup>
- Depósitos de Zaragoza: 180.000 m<sup>3</sup>

Además, en algunos casos, cada municipio posee sus propios depósitos de agua bruta previa a la potabilización, dichos depósitos de menor envergadura quedan reflejados en la *Tabla 1* adjunta al final del presente apartado.

Así mismo también hay depósitos intermedios de regulación a lo largo de los ramales, los cuales se detallan en los siguientes puntos.

- Estaciones de Tratamiento de Agua Potable (ETAP's)

La potabilización es competencia de cada municipio abastecido. Al final del presente apartado, en la *Tabla 1* se refleja la potabilización que cada municipio realiza.

Los ramales del Ebro Aguas Abajo y Gállego están conectados a la red municipal de distribución de Zaragoza, por lo que se les suministra agua potable. Sin embargo, al tratarse de unas longitudes de ramales bastante elevadas, es necesario que los municipios realicen otra potabilización.

ETAP de Zaragoza en Casablanca:

- Ubicación: Vía Hispanidad, 45-47; 50.009 Zaragoza.
- Agua tratada principalmente: agua del embalse de Yesa y agua del Canal Imperial.
- Capacidad de tratamiento: aproximadamente 3 m<sup>3</sup>/s, aunque se puede llegar hasta 6 m<sup>3</sup>/s (nunca se ha alcanzado).
- Proceso de tratamiento: Decantación y Filtración
- Depósitos de agua tratada
  - Casablanca (en la propia ETAP): 150.000 m<sup>3</sup>
  - Valdespartera: 40.000 m<sup>3</sup> (llenados mediante un bombeo)
- Aprovechamiento hidroeléctrico: no
- El agua de Yesa entra en esta ETAP por medio de una tubería que conecta los depósitos de agua bruta de Zaragoza con un canal ubicado en la ETAP previo a la potabilización. La tubería atraviesa el canal imperial por debajo.

### 6.3. ABASTECIMIENTO DESDE CANAL IMPERIAL

Las aguas del Canal Imperial únicamente abastecen a Zaragoza y los ramales del Ebro de Aguas Abajo y ramal del Gállego. No suministran a todo el corredor.

- Embalse del Ebro

Cabe mencionar en este apartado al embalse del Ebro, puesto que el canal imperial parte del río Ebro.

El embalse del Ebro, está ubicado en la cabecera del río Ebro y se convierte en un embalse clave a la hora de establecer los umbrales en el presente plan, puesto que si Yesa no es capaz de suministrar, este embalse se convertiría en una reserva estratégica.

Las principales demandas asociadas al embalse son:

- Regadíos dependientes de los canales de Lodosa, Tauste e Imperial de Aragón
- Abastecimiento de Zaragoza, Tudela, Calahorra y Miranda de Ebro.
- Centrales de ciclo combinado de Arrúbal (La Rioja), Castejón (Navarra) y Escatrón (Zaragoza).

- Toma de abastecimiento de Zaragoza

Junto a las instalaciones municipales de tratamiento de Agua de Zaragoza, se encuentra una toma que va directamente desde el Canal Imperial de Aragón (margen izquierda) hasta un canal previo a la potabilización, sin pasar por depósito de agua bruta.

COORDENADAS DE LA TOMA	
X: 673.301	Y: 4.611.524

- Estaciones de Tratamiento de Agua Potable (ETAP's)

El agua llega a la ETAP de Zaragoza en Casablanca (anteriormente descrita).

#### 6.4. ABASTECIMIENTO DESDE EL BOMBEO DEL EBRO

Las aguas del bombeo del Ebro abastecen a Zaragoza y los ramales del Ebro de Aguas Abajo y ramal del Gállego. No suministran a todo el corredor.

- Toma

El bombeo se encuentra cerca del Parque deportivo Ebro, junto a una estación de Transformación.

Está resuelto con 3+3 bombas de 750 l/s a 45-50 m. que bombean directamente a la ETAP de Zaragoza, sin pasar por depósito de agua bruta previo.

La tubería que se conecta con la ETAP es de hormigón de diámetro 1.500 mm

COORDENADAS DE LA TOMA	
X673.077	Y4.615.050

- Estaciones de Tratamiento de Agua Potable (ETAP's)

El agua llega hasta la ETAP de Zaragoza en Casablanca (anteriormente descrita).

## 6.5. DESCRIPCIÓN DE LOS RAMALES

- Ramal Ebro Aguas Arriba.

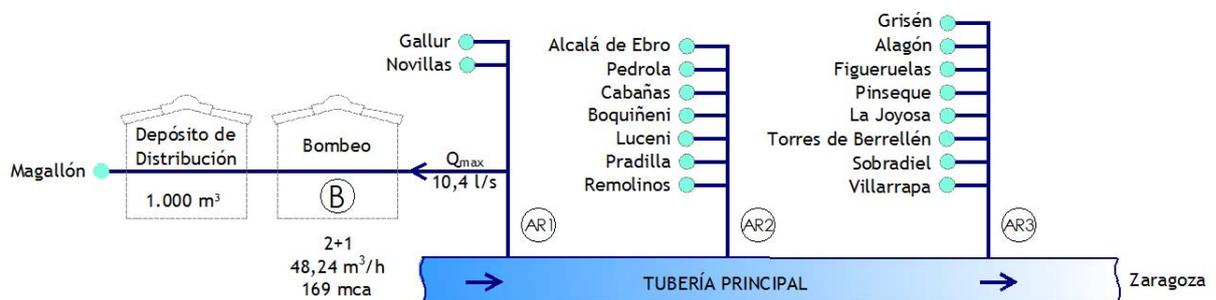
Este ramal abastece a los diferentes municipios por gravedad, desde las conexiones instaladas en la tubería principal del tramo Loteta-Zaragoza. Está subdividido en tres ramales.

El ramal AR1, abastece a Gallur y Novillas. A este ramal se le une el Ramal de Magallón.

El ramal AR2, abastece a los municipios de Alcalá de Ebro, Pedrola, Cabañas de Ebro, Luceni, Boquiñeni, Pradilla y Remolinos. La tubería que abastece a Pradilla y Remolinos discurre por el puente construido sobre el río Ebro.

El ramal AR3 abastece a los municipios de Grisén, Alagón, Figueruelas, Pinseque, La Joyosa, Torres de Berrellén y Sobradiel, además del barrio zaragozano de Villarrapa.

	Ramal Ebro Aguas Arriba 1 (AR1)	Ramal Ebro Aguas Arriba 2 (AR2)	Ramal Ebro Aguas Arriba 3 (AR3)
Longitud total	22.797 m	24.844 m	22.751 m
Material de tubería	Fundición	Fundición	Fundición
Diámetro máximo	400 mm	250 mm	350 mm
Diámetro mínimo	150 mm	150 mm	150 mm



Esquema del ramal Ebro aguas arriba

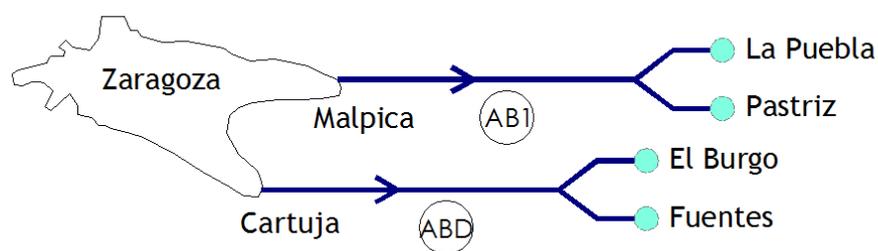
- **Ramal Ebro Aguas Abajo.**

Este ramal se conecta a la red de distribución municipal de Zaragoza, por lo que suministra agua potabilizada si bien se debe rectificar la cloración en las instalaciones municipales por parte de los propios servicios de los ayuntamientos.

Está constituido por dos ramales. El de la margen derecha (ABD) se conecta a la red de Zaragoza a la altura de la Cartuja y abastece al Burgo de Ebro y Fuentes de Ebro.

El de la margen izquierda (ABI) se conecta a la red de Zaragoza en el polígono de Malpica, en la misma derivación que se conecta el Ramal del Gállego. Abastece a los municipios de La Puebla de Alfindén y Pastriz.

	Ramal Ebro Aguas Abajo Derecha (ABD)	Ramal Ebro Aguas Abajo Izquierda (ABI)
Longitud total	20.382 m	3,500 m
Material de tubería	Fundición	Fundición
Diámetro máximo	600 mm	300 mm
Diámetro mínimo	250 mm	300 mm



*Esquema del ramal Ebro aguas abajo*

- Ramal del Huerva-1

Este ramal está constituido por el tramo instalado, actualmente en servicio, que abastece a La Muela, Botorrita y Jaulín (también puede suministrar a María de Huerva, aunque dicho municipio se abastece desde el ramal Huerva-2).

Y el tramo pendiente de ejecución, que comprende la prolongación desde la derivación a Jaulín hasta Cariñena.

El ramal del Huerva-1 se inicia en la tubería principal del abastecimiento de agua a Zaragoza y su entorno, a la altura del complejo ferroviario PLAZA.

En sus proximidades se ha construido el depósito de bombeo (Muela-1), de 3.545 m<sup>3</sup> de volumen y la estación de bombeo (Muela-1) para abastecer al depósito de distribución (Muela-2) de 4.858 m<sup>3</sup> de capacidad.

Desde este depósito se suministra el agua por gravedad a los municipios de María de Huerva, Botorrita y Jaulín y a la estación de bombeo (Muela-3), necesaria para alcanzar el depósito del pueblo de La Muela.

Las obras a realizar de acuerdo al “*Proyecto Desglosado del de abastecimiento de agua a Zaragoza y su entorno. 4ª Fase. Tramo I: Ramal del Huerva - 1 (Prolongación desde la derivación a Jaulín hasta Cariñena)*”, comprende las siguientes actuaciones: conexión a la tubería principal del ramal (H1-01) en el punto de derivación de los ramales a Botorrita (H1\_04) y Jaulón y la conducción por gravedad a los depósitos municipales de Mozota, Muel y Mezalocha.

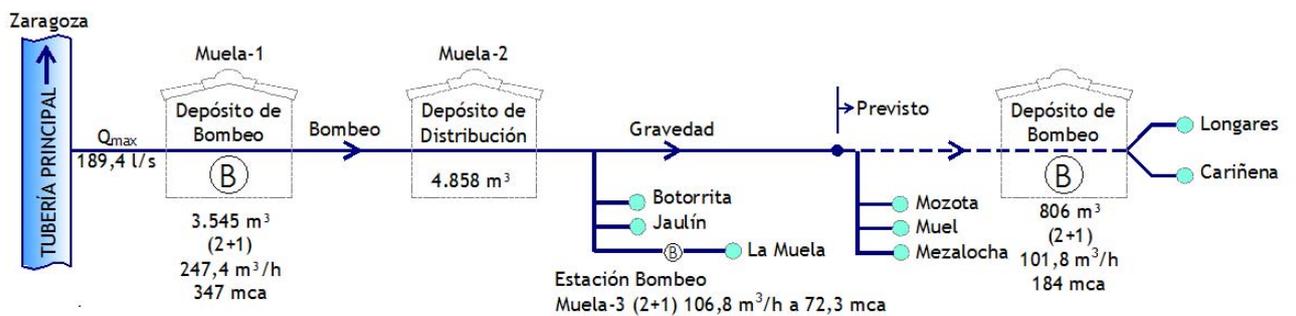
El abastecimiento a Longares y Cariñena precisa de un bombeo adicional (Huerva-2) con dos grupos motobomba (más otro de reserva) de 101,8 m<sup>3</sup>/hora, altura manométrica de 184 m y potencia de 92,5 C.V. la impulsión de 18.920 m de longitud se realiza mediante tubería de fundición dúctil de 300 mm de diámetro interior.

La longitud total del ramal principal desde el punto de conexión es de 30,3 km y la longitud total de ramales de 5.780 m

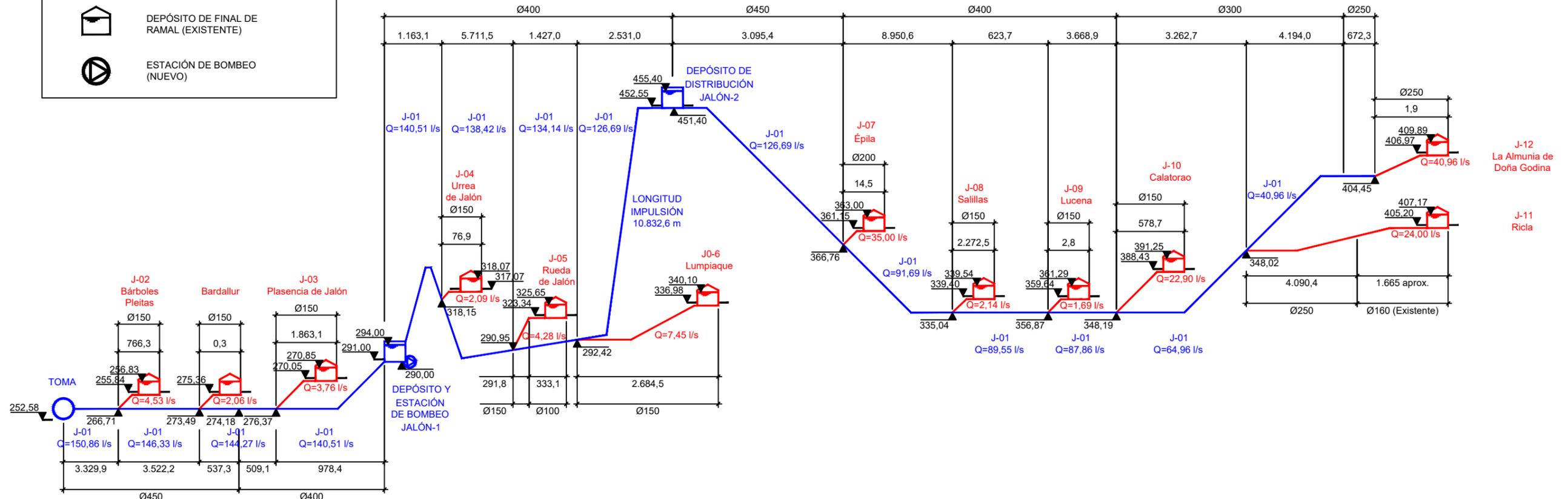
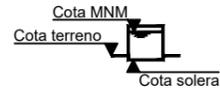
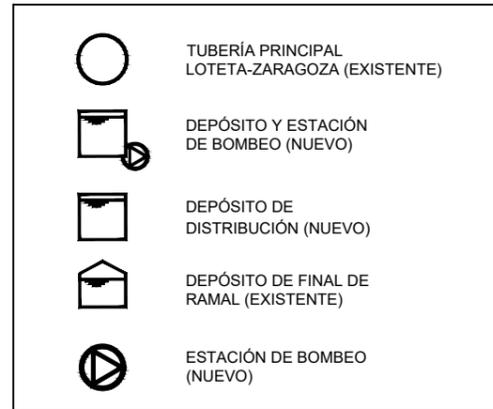
Las tuberías son de fundición con diámetros comprendidos entre 150 mm y 350 mm

PLAN DE EMERGENCIA PARA SITUACIONES DE SEQUÍA  
DEL ABASTECIMIENTO DE AGUA A ZARAGOZA Y CORREDOR DEL EBRO

	Ramal del Jalón
Caudal máximo	189,40 l/s
Longitud total	41.070 m
Material de tubería	Fundición
Diámetro máximo	500 mm
Diámetro mínimo	150 mm
Nº de ventosas (DN50-80 mm)	73 uds
Nº de desagües (DN65-100 mm)	42 uds
Nº de estaciones de bombeo	2 ud
Depósito de bombeo Muela-1	3.545 m <sup>3</sup>
Equipos de bombeo Muela-1	(2+1) 274,4 m <sup>3</sup> /h a 347 m.c.a.
Potencia de motor	400 kW
Depósito de distribución Muela-2	4.858 m <sup>3</sup>
Equipos de bombeo Muela-3	(2+1) 106,8 m <sup>3</sup> /h a 72,3 m.c.a.
Potencia de motor	37 kW



Esquema del ramal Huerva-1



NOTA:  
 LAS LONGITUDES DE TUBERÍAS EXCLUYEN LOS TRAMOS INTERIORES A LOS MUROS DE LAS CASSETAS DE LLAVES DE LAS ESTACIONES DE BOMBEO Y DEPÓSITOS.  
 EN EL CASO DE LOS RAMALES A LAS POBLACIONES, LA MEDICIÓN ES HASTA LA ARQUETA REGULADORA DE FIN DE RAMAL.

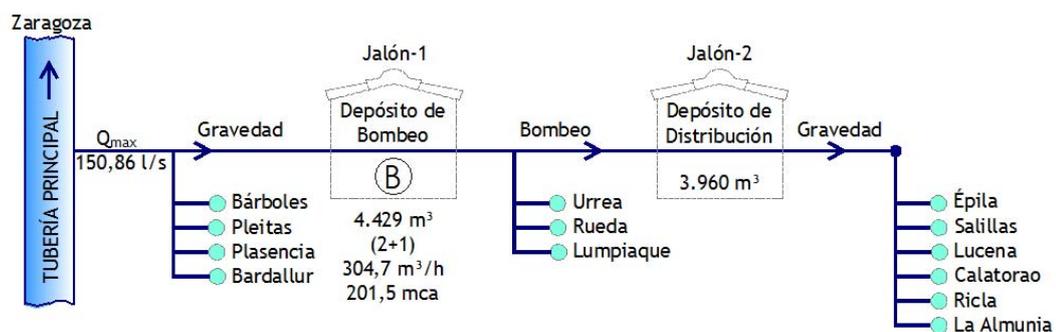
PLAN DE EMERGENCIA PARA SITUACIONES DE SEQUÍA  
DEL ABASTECIMIENTO DE AGUA A ZARAGOZA Y CORREDOR DEL EBRO

• Ramal del Jalón

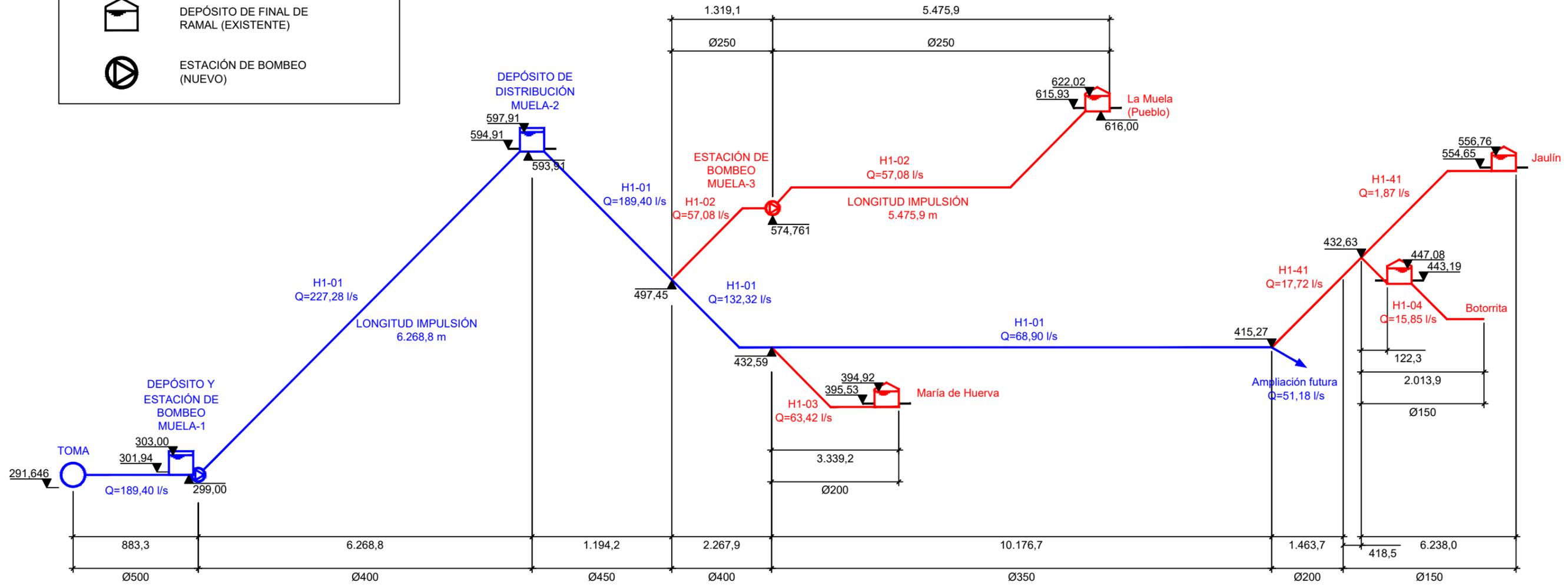
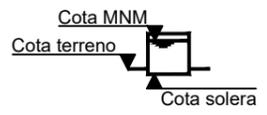
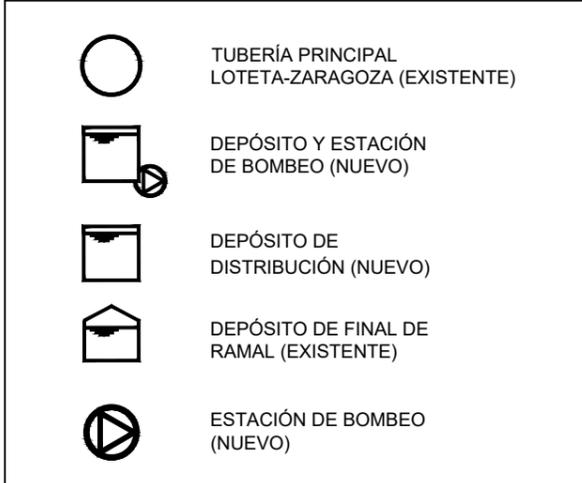
El corredor del Jalón consta de una tubería principal que discurre a lo largo del valle desde la que parten ramales secundarios que alcanzan los depósitos urbanos de los municipios.

En su primer tramo se abastece por gravedad a los municipios de Bárboles, Pleitas, Plasencia de Jalón y Bardallur. Después de estos cuatro municipios, se ha construido un depósito de bombeo de 4.429 m<sup>3</sup> de capacidad y la estación de bombeo (Jalón-1), mediante la que se suministra a los municipios de Urrea de Jalón, Rueda de Jalón y Lumpiaque, y al depósito de distribución de (Jalón-2) de 3.960 m<sup>3</sup> de capacidad. Desde este depósito se abastece por gravedad a Épila, Salillas de Jalón, Lucena de Jalón, Calatorao, Ricla y La Almunia de Doña Godina.

Ramal del Jalón	
Caudal máximo	150,86 l/s
Longitud total	57.055 m
Material de tubería	Fundición
Diámetro máximo	450 mm
Diámetro mínimo	150 mm
Nº de ventosas (DN50-80 mm)	149 uds
Nº de desagües (DN65-100 mm)	132 uds
Nº de estaciones de bombeo	1 ud
Depósito de bombeo	4.429 m <sup>3</sup>
Equipos de bombeo Jalón-1	(2+1) 304,7 m <sup>3</sup> /h a 201,5 m.c.a.
Potencia de motor	315 kW
Depósito de distribución Jalón-2	3.962 m <sup>3</sup>



Esquema del ramal del Jalón



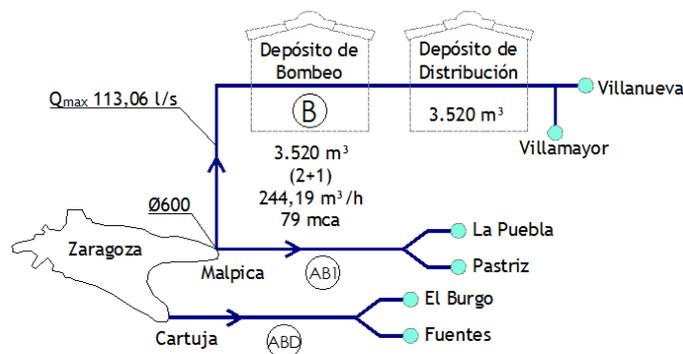
NOTA:  
 LAS LONGITUDES DE TUBERÍAS EXCLUYEN LOS TRAMOS INTERIORES A LOS MUROS DE LAS CASSETAS DE LLAVES DE LAS ESTACIONES DE BOMBEO Y DEPÓSITOS.  
 EN EL CASO DE LOS RAMALES A LAS POBLACIONES, LA MEDICIÓN ES HASTA LA ARQUETA REGULADORA DE FIN DE RAMAL.

• **Ramal Gállego**

Las obras relativas al “*Proyecto Desglosado del de abastecimiento de agua a Zaragoza y su entorno. 4ª Fase. Tramo II: Abastecimiento a Villanueva de Gállego*” se conectan en la toma en la red municipal de Zaragoza, en el polígono industrial de Malpica, a una tubería de 600 mm de diámetro donde también se conecta el ramal izquierdo denominado Ebro Aguas Abajo (ABI\_01).

La red de este ramal tiene una tubería principal (G\_01) de 18,5 km en fundición dúctil de 300 mm y 400 mm de diámetro interior, que discurre por la margen izquierda del río Gállego y tras un bombeo denominado (Gállego-1) con dos grupos motobomba (más otro de reserva) de 244,19 m<sup>3</sup>/hora, altura manométrica 79 m y potencia de 120 C.V. conecta con el depósito municipal de Villanueva de Gállego. Además se ha integrado el abastecimiento al núcleo de Villamayor, mediante un ramal de 0,3 km y diámetro 150 mm.

	Ramal Gállego
Caudal máximo	13,06 l/s
Longitud total	18,5 km
Material de tubería	Fundición
Diámetro máximo	400 mm
Diámetro mínimo	150 mm
Nº de estaciones de bombeo	1 ud
Depósito de bombeo	3.520 m <sup>3</sup>
Estación de bombeo	(2+1) 244,19 m <sup>3</sup> /h a 79,45 m.c.a.
Potencia de motor	39 kW
Depósito de distribución Gallego-1	3.520 m <sup>3</sup>



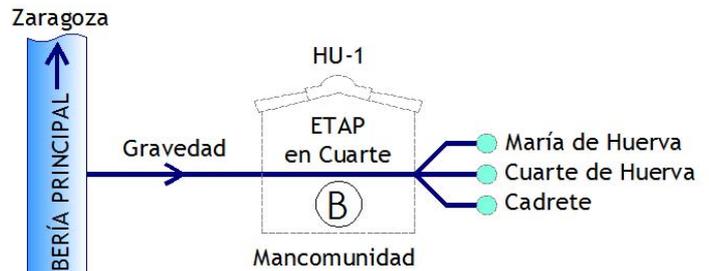
*Esquema del ramal del Gállego*

- **Ramal Huerva-2.**

Este ramal se conecta a la tubería principal del tramo Loteta-Zaragoza después del cruce de la calle Gómez Laguna (en la ciudad de Zaragoza).

Abastece por gravedad a la ETAP de la mancomunidad de Cuarte, Cadrete y María de Huerva (construida en Cuarte).

	Ramal Huerva 2
Longitud total	3.988 m
Material de tubería	Fundición
Diámetro	400 mm



*Esquema del ramal Huerva 2*

- **Ramal a Magallón**

El ramal de Magallón está conectado al ramal AR1 del “Abastecimiento de agua a Zaragoza y su entorno”, y comprende una tubería de fundición de unos 20,6 km de longitud y diámetros entre 150 mm y 200 mm, y una estación de bombeo con dos grupos de bombeo más otro de reserva cuyo caudal de diseño es de 13,4 l/s y altura manométrica 169 m.c.a. y un depósito de distribución de 500 m<sup>3</sup> de capacidad, desde el que se abastece a Magallón por gravedad. Está dimensionado para un caudal de 10,4 l/s.

	Ramal Magallón
Caudal máximo	10,4 l/s
Longitud total	20,6 km
Material de tubería	Fundición
Diámetro máximo	200 mm
Diámetro mínimo	150 mm
Nº de estaciones de bombeo	1 ud
Estación de bombeo	(2+1) 48,24 m <sup>3</sup> /h a 169 m.c.a.
Potencia de motor	37,5 kW
Depósito de distribución	1.000 m <sup>3</sup>

*(Esquema del Ramal de Magallón incluido en Ramal Ebro Aguas Arriba)*

- Conexión a Tauste

Del tramo Sora-Loteta se conecta el abastecimiento al municipio de Tauste mediante una arqueta de derivación.

## 6.6. INFRAESTRUCTURAS MUNICIPALES

A continuación se incluye una tabla resumen con las características de las infraestructuras municipales y otras fuentes de suministro independientes del sistema de Abastecimiento de Zaragoza y el corredor del Ebro.

No se garantiza que las fuentes descritas se encuentren operativas y en servicio.

**ABASTECIMIENTO DE AGUA A ZARAGOZA Y CORREDOR DEL EBRO**

SUBSISTEMAS	RESERVA M3/AÑO	EN SERVICIO	OTRAS FUENTES DE SUMINISTRO	POTABILIZACIÓN	DEPÓSITO AGUA BRUTA	DEPÓSITO AGUA TRATADA
<b>ABASTECIMIENTO ETAP DE ZARAGOZA</b>						
ZARAGOZA	113.624.208	Si	Canal Imperial y bombeo del Ebro en la Almozara (750 l/seg a 45 m.c.a por 6 bombas)		180000	ETAP 148000 Valdespartera 40000
EL BURGO DE EBRO (*)	975.000	Si	Canal Imperial	Rectificación cloración	Balsa (agua potable)	Depósito
FUENTES DE EBRO (*)	754.530	Si	Canal Imperial	Rectificación cloración	Balsa (agua potable)	Balsa
LA PUEBLA DE ALFINDÉN (*)	843.820	Si	Acequia de Urdán	Rectificación cloración	2 depósitos	1 depósito y depósito elevado.
PASTRIZ (*)	200.000	Si		Rectificación cloración	Depósito agua bruta (Fuera de servicio)	Elevado (fuera de servicio). Suministro directo.
VILLANUEVA DE GÁLLEGO (*)	1.500.000	Si	Acequia de la Violada (37 l/seg) y pozo (23 l/seg).	ETAP (carbono Activo). Rect. Cloración	5000	2500
VILLAMAYOR DE GÁLLEGO (*)	630.720	Si	Directamente de la red de Zaragoza	Rectificación cloración		Depósito
UTEBO (**)	1.456.963					
SUMA ABTO. ZARAGOZA NUCLEOS total:	<b>119.985.241</b>					
	<b>8</b>					
(*) Incorporados también en su ramal correspondiente.						
(**) Abastecido directamente desde Zaragoza						
<b>MUNICIPIOS DEL RAMAL AR</b>						
<b>RAMAL AR1</b>						
GALLUR	468.940	Si	Canal Imperial. Bombeo del Ebro (Fuera de servicio)	Nueva ETAP. Filtración y desinfección		800+700
NOVILLAS	94.608	Si	Canal Imperial. (Fuera de servicio)	Decantación, filtrado y desinfección		Depósito
SUMA RAMAL AR1 NUCLEOS total:	<b>563.548</b>					
	<b>2</b>					
<b>RAMAL AR2</b>						
PEDROLA	752.968	Si	Canal Imperial y acequia del Luceni	ETAP	4000+4000	1000+1000
ALCALA DE EBRO	41.312	Si	Canal Imperial. De la red de Pedrola	Nueva Decantación, filtrado y desinfección		Depósito
CABAÑAS DE EBRO	83.886	Si	Bombeo del Ebro	Nueva ETAP. Decantación, filtrado y desinfección		500
LUCEÑI	142.543	Si	Canal Imperial (Fuera de servicio)	Decantación, filtrado y desinfección		Depósito
BOQUINENI	136.551	Si	Canal Imperial (Fuera de servicio)	Nueva ETAP. Filtros cerrados y cloración		750
PRADILLA DE EBRO	105.015	Si	Bombeo del Ebro	Filtrado y desinfección		100
REMOLINOS	167.456	Si	Bombeo del Ebro (Fuera de servicio)	Nueva ETAP		300+250
SUMA RAMAL AR2 NUCLEOS total:	<b>1.429.731</b>					
	<b>7</b>					
<b>RAMAL AR3</b>						
GRISEN	64.649	Si	Canal Imperial de Aragón	Filtros cerrados, coagulación y cloración		120
FIGUERUELAS	561.891	Si	Canal Imperial de Aragón (Fuera de servicio)	Decantación, filtros cerrados y cloración	90	1100+30
ALAGÓN	789.977	Si	Canal Imperial y captación Jalón	Decantación, filtros cerrados y cloración	35000+2400	Depósito
PINSEQUE	750.000	Si	Canal Imperial y de acequia del Jalón (Fuera de servicio)	Decantación, filtros cerrados y cloración	150 + 250	1000 + 400
VILLARRAPA (BARRIO ZARAGOZA)		Si	Acequia del Camino Real	Filtros cerrados, coagulación y cloración	1000	15
LA JOYOSA	250.000	Si	Canal Imperial a través de acequia. Pozo Torres de B.	Procedente ETAP Torres. Cloración		Elevado (100)
TORRES DE BERRELLÉN	325.767	Si	Dos pozos situados en la ETAP. Acequia del Canal Imp	Decantación, filtros cerrados y cloración	1000	Elevado
SOBRADIEL	160.000	Si	Canal Imperial y acequia "El Acequiazó"	Filtros cerrados, coagulación y cloración	1000	1000+60+33
SUMA RAMAL AR3 NUCLEOS total:	<b>2.902.284</b>					
	<b>7</b>					
<b>MUNICIPIOS DEL RAMAL AP</b>						
<b>RAMAL AP</b>						
EL BURGO DE EBRO (*)	975.000	Si	Canal Imperial	Rectificación cloración (Filtración fuera de servicio)	Balsa (agua potable)	Depósito
FUENTES DE EBRO (*)	754.530	Si	Canal Imperial	Rectificación cloración (Filtración fuera de servicio)	Balsa (agua potable)	Balsa
SUMA RAMAL AP NUCLEOS total:	<b>1.729.530</b>					
	<b>2</b>					
(*) Abastecido desde ETAP Zaragoza						
<b>RAMAL AB</b>						
LA PUEBLA DE ALFINDÉN (*)	843.820	Si	Acequia de Urdán.	Rectificación cloración (Filtración fuera de servicio)	2 depósitos	1 depósito y depósito elevado.
PASTRIZ (*)	200.000	Si	Bombeo pozo (fuera de servicio) y captación superficial acequia entubada.	Rectificación cloración. Filtración fuera de servicio.	Depósito agua bruta (Fuera de servicio)	Elevado (fuera de servicio). Suministro directo.
SUMA RAMAL AB NUCLEOS total:	<b>1.043.820</b>					
	<b>2</b>					
(*) Abastecido desde ETAP Zaragoza						
<b>RAMAL DEL HUERVA-2</b>						
CUARTE DE HUERVA	1.800.000	Si	Bombeo Canal Imperial	ETAP conjunta: decantación, coagulación, filtrado y cloración		Varios depósitos
CADRETE	789.030	Si	Bombeo Canal Imperial			Varios depósitos
MARIA DE HUERVA	350.000	Si	Bombeo Canal Imperial			Varios depósitos
SUMA RAMAL HUERVA-1 NUCLEOS total:	<b>2.939.030</b>					
	<b>3</b>					
<b>CONEXIÓN ABASTECIMIENTO DE TAUSTE</b>						
<b>ABASTECIMIENTO DE TAUSTE</b>						
TAUSTE	1.000.000	Si	Antigua balsa de Sora (mismo origen).	ETAP. Filtración y cloración.	50000	1500+1500
SUMA ABTO. TAUSTE NUCLEOS total:	<b>1.000.000</b>					
	<b>1</b>					
<b>MUNICIPIOS DEL RAMAL HUERVA-1 Y JALÓN</b>						
<b>RAMAL DEL JALÓN</b>						
BÁRBOLES	72.217	Si		Filtro cerrado y cloración	5	80
BARDALLUR	55.000	Si	Possibilidad de suministro desde Plasencia.			
CALATORAO	372.125	Si	Capt. Principal pozo el Calvario (120 m3/h). Capt. Secundaria en zona urbana	Nueva ETAP. Filtración y desinfección		500
EPILA	1.103.760	Si	Pozo Oscura y la Salud (30 l/seg). Fuera de servicio, bombeo a depósito 60 m3, alimentado tb por un manantial junto al Jalón, y bombeo de 16 l/seg a dep Magdalena, 50 m3. Nuevo pozo el Sabinar (45 l/seg a 120 m.c.a.)	Nueva ETAP Caudal dos líneas 120 m3/h (max. 160 m3/h). Instalada una línea. Filtros cerrados, coagulación y desinfección.	ETAP 1500 m3 y circular de 350 m3. El Sabinar 1500 m3.	
LA ALMUNIA DOÑA GODINA (***)	700.000	No	Pozos Carretera Alpartir 2 ( Carretera Alpartir 3 (30 l/seg). Ronda San Juan Bosco, y La Cuesta	Desinfección	600	3000 + 1200
LUCENA DE JALÓN	40.997	Si		Nueva ETAP. Anterior solo desinfección.		105
LUMPIAQUE	146.012	No		Cloración. Nueva ETAP		500
PLASENCIA DE JALÓN	61.180	Si		Decantador filtro cerrado y cloración		Depósito
PLEITAS (Incluido en Bárboles)	11.353	Si				Depósito
RICLA	300.000	No	Dos pozos (111,6 m3/h) más otro ocasional Polígono.	Desinfección		326
RUEDA DE JALÓN	49.827	No				Depósito
SALILLAS DE JALÓN	51.719	Si	Pozo	Nueva ETAP		35
URREA DE JALÓN	50.773	No				Depósito
SUMA RAMAL JALÓN NUCLEOS total:	<b>3.014.962</b>					
	<b>13</b>					
(***) Pendiente firma convenio						
<b>RAMAL DEL HUERVA-1</b>						
BOTORRITA	97.131	Si	Pozo aluvial río Huerva	Osmosis (fuera de servicio).		Depósito
JAULÍN	58.980	Si	Pozo	Nueva ETAP. Filtros cerrados y cloración		Depósito
LA MUELA	1.800.000	Si	Bombeo Canal Imperial pero no funciona ETAP. Pozo Val del Sabinar 10 l/seg?	Traslado equip. ETAP a nueva ubicación		Depósito
SUMA RAMAL HUERVA-1 NUCLEOS total:	<b>1.956.111</b>					
	<b>3</b>					
<b>RAMAL DEL GÁLLEGO</b>						
VILLANUEVA DE GÁLLEGO (*)	1.500.000	Si	Acequia de la Violada y pozo.	ETAP (carbono Activo). Rect. Cloración	5000	2500
VILLAMAYOR DE GÁLLEGO (*)	630.720	Si	Directamente desde red de Zaragoza	Rectificación cloración		Depósito
SUMA RAMAL DEL GÁLLEGO NUCLEOS total:	<b>2.130.720</b>					
	<b>2</b>					
(*) Abastecido desde ETAP Zaragoza						
<b>ABASTECIMIENTO DE MAGALLÓN</b>						
Obra construida. No está en servicio.	RESERVA M3/AÑO					
MAGALLÓN	165.564	No	Mancomunidad de aguas del Huecha			Depósito
SUMA ABTO. MAGALLÓN NUCLEOS total:	<b>165.564</b>					
	<b>1</b>					

## 7. DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS RECURSOS DISPONIBLES

---

Las fuentes de procedencia han sido identificadas en el *apartado 5 Identificación de los Subsistemas de Suministro de Agua*, se trata de todas aquellos recursos de los que se dispone de infraestructura para su captación de agua.

Independientemente de su cuantía, agrupamos los recursos en función de:

- **Fuente de procedencia**

- Embalse de Yesa: río Aragón.
- Canal Imperial - toma ETAP: río Ebro.
- Canal Imperial - toma Loteta: río Ebro.
- Bombeo directo del Ebro: río Ebro.

- **Autonomía de uso.**

- Embalse de Yesa: uso compartido con otro tipo distinto del urbano de mayor prioridad hasta que se ponga en servicio el recrecimiento de Yesa.

Las aguas de Yesa están destinadas fundamentalmente al uso agrícola. Los excedentes son derivados al abastecimiento.

La demanda con derecho preferente es de 850 hm<sup>3</sup>/año (demanda de riego).

- Canal Imperial - toma ETAP: Uso condicionado por una concesión y compartido con la demanda de riegos.

El caudal de la concesión (para todos los usos) es 30.000 l/s.

- Canal Imperial - toma Loteta: Uso condicionado por una autorización con derecho preferente para Zaragoza y municipios del corredor del Ebro.
- Bombeo directo del Ebro. Uso exclusivo para abastecimiento.

El caudal máximo continuo de la concesión es 4.500 l/s.

- **Tipo de función y prioridad de utilización.**

- Embalse de Yesa: uso ordinario. Interviene en el abastecimiento de manera periódica y normal.
- Canal Imperial - toma ETAP: uso ordinario. Interviene en el abastecimiento de manera periódica y normal.

**PLAN DE EMERGENCIA PARA SITUACIONES DE SEQUÍA  
DEL ABASTECIMIENTO DE AGUA A ZARAGOZA Y CORREDOR DEL EBRO**

- Canal Imperial - toma Loteta: reserva estratégica a utilizar como medida preventiva o de mitigación de afecciones por sequía.

La Loteta se puede llenar tanto desde el embalse de Yesa como desde el Canal Imperial. En la actualidad se llena por gravedad con excedentes de Yesa, normalmente en el periodo comprendido de marzo a junio de cada año.

La Loteta se usó en el año 2017 para dar servicio al Canal Imperial lo que hace que indirectamente se haya usado para abastecimiento. Convirtiéndola en una reserva estratégica.

- Bombeo directo del Ebro. Recurso de utilización extraordinaria o de emergencia.

Por razones tanto de ahorro energético como de calidad, este recurso no se utiliza en periodos normales. Es una fuente que únicamente se utiliza en situaciones de emergencia, mientras se está reparando infraestructuras o por mantenimiento.

A continuación se incluyen el consumo total de agua de Zaragoza y municipios del corredor del Ebro desde el año 2010:

AÑO	ABASTECIMIENTO DE ZARAGOZA Y CORREDOR DEL EBRO (HM3)			CANAL IMPERIAL Incl. Pueblos	BOMBEO EBRO Zaragoza	TOTAL (hm <sup>3</sup> )
	Zaragoza	Entorno	SUMA			
2010	36,98	7,74	44,72	21,39	1,09	<b>67,20</b>
2011	26,77	8,56	35,33	31,02	0,03	<b>66,38</b>
2012	9,17	9,13	18,30	46,06	3,72	<b>68,08</b>
2013	19,77	9,55	29,32	35,8	1,65	<b>66,77</b>
2014	18,56	10,35	28,91	37,73	0,76	<b>67,40</b>
2015	19,44	11,15	30,59	36,7	1,26	<b>68,55</b>
2016	28,78	10,95	39,73	28,44	0,01	<b>68,18</b>
2017	30,59	11,93	42,52	26,98	0,01	<b>69,51</b>

*Datos proporcionados por el ACUAES.  
Consumos de agua de Zaragoza y corredor del Ebro*

**PLAN DE EMERGENCIA PARA SITUACIONES DE SEQUÍA  
DEL ABASTECIMIENTO DE AGUA A ZARAGOZA Y CORREDOR DEL EBRO**

A continuación se incluyen el consumo de Zaragoza y todos los municipios del corredor del Ebro según la fuente de procedencia (en porcentaje):

AÑO	TOTAL (hm <sup>3</sup> )	FUENTE DE PROCEDENCIA							
		CANAL IMPERIAL		EBRO		YESA		LA LOTETA	
		hm3	%	hm3	%	hm3	%	hm3	%
2010	<b>67,20</b>	21,39	<b>31,8%</b>	1,09	<b>1,6%</b>	44,72	<b>66,5%</b>	0	<b>0,0%</b>
2011	<b>66,38</b>	31,02	<b>46,7%</b>	0,03	<b>0,0%</b>	19,38	<b>29,2%</b>	15,95	<b>24,0%</b>
2012	<b>68,08</b>	46,06	<b>67,7%</b>	3,72	<b>5,5%</b>	13,09	<b>19,2%</b>	5,21	<b>7,7%</b>
2013	<b>66,77</b>	35,8	<b>53,6%</b>	1,65	<b>2,5%</b>	27,76	<b>41,6%</b>	1,56	<b>2,3%</b>
2014	<b>67,40</b>	37,73	<b>56,0%</b>	0,76	<b>1,1%</b>	28,91	<b>42,9%</b>	0	<b>0,0%</b>
2015	<b>68,55</b>	36,7	<b>53,5%</b>	1,26	<b>1,8%</b>	30,59	<b>44,6%</b>	0	<b>0,0%</b>
2016	<b>68,18</b>	28,44	<b>41,7%</b>	0,01	<b>0,0%</b>	39,73	<b>58,3%</b>	0	<b>0,0%</b>
2017	<b>69,51</b>	26,98	<b>38,8%</b>	0,01	<b>0,0%</b>	42,52	<b>61,2%</b>	0	<b>0,0%</b>

*Datos proporcionados por el ACUAES.*

*Consumos de agua de Zaragoza y corredor del Ebro*

De la tabla anterior, cabe destacar que a partir del año 2011 se registró un episodio de sequía, con lo cual, como no había excedentes en Yesa, durante los meses de julio a diciembre se captó agua de la Loteta para el abastecimiento.

El resto de los consumos están bastante estabilizados entre Yesa y el Canal Imperial.

El cuadro resumen de todo lo expuesto anteriormente es el siguiente:

	Ordinarios	Reserva estratégica	Complementaria de emergencia
Exclusivo			4.- Bombeo del Ebro
Condicionados institucionalmente	2.- Canal Imperial. Toma ETAP	3.- Canal Imperial. Toma Loteta	
Compartidos con uso prioritario	1.-Embalse de Yesa		

• Tiempo de respuesta para disponer de un recurso

Teniendo en cuenta que en situación ordinaria se encuentran operativas las fuentes de Yesa y el Canal Imperial-Toma ETAP, así como la propia ETAP de Zaragoza en Casablanca y las potabilizadoras de cada municipio. No se considera que la puesta en servicio de una planta de tratamiento sea una limitación para disponer de ambos recursos.

El caso de los recursos no ordinarios, el tiempo de respuesta está limitado por el plazo mínimo de la puesta en servicio de los bombeos.

Se considera que estos plazos no son condicionantes, ya que se estiman inferiores al periodo de observación y seguimiento del descenso de los recursos disponible.

**PLAN DE EMERGENCIA PARA SITUACIONES DE SEQUÍA  
DEL ABASTECIMIENTO DE AGUA A ZARAGOZA Y CORREDOR DEL EBRO**

• Reservas históricas del embalse de Yesa

A continuación se presenta la “*Tabla 2.1 Reservas del embalse de Yesa en el periodo 1980-2017*”. En dicha tabla se muestran las entradas de agua al embalse desde el año 1980 hasta el año 2017.

Los datos hasta el año 2014 son los disponibles en la página web del *Ministerio de Agricultura y Pesca, alimentación y Medio ambiental* ([sig.mapama.es/redes-seguimiento](http://sig.mapama.es/redes-seguimiento)). Estos datos han sido contrastados con los facilitados por la *Confederación Hidrográfica del Ebro*.

Los datos hasta el año 2017 han sido facilitados por la *Confederación Hidrográfica del Ebro*.

AÑO	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP
	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	hm3											
1980-1981	196,7	226,2	282,3	337,0	339,0	367,3	377,8	390,7	355,6	287,7	194,5	131,1
1981-1982	127,2	112,4	362,7	340,5	347,7	332,7	312,2	293,7	288,0	207,6	146,9	101,7
1982-1983	231,1	337,6	344,9	331,9	365,1	368,1	376,3	373,1	356,9	283,3	187,5	124,2
1983-1984	75,1	92,5	149,1	232,1	309,7	341,2	344,6	382,5	382,7	279,2	153,2	73,2
1984-1985	117,1	339,0	333,0	342,5	333,2	329,7	354,3	382,8	375,1	265,1	129,2	58,8
1985-1986	39,8	73,1	91,1	151,8	274,3	380,6	375,6	417,5	370,3	284,4	184,0	137,0
1986-1987	135,4	189,4	229,8	276,6	356,5	391,4	426,0	372,9	327,4	274,0	169,3	88,3
1987-1988	261,8	265,5	298,0	372,5	369,4	383,0	427,3	434,1	433,9	380,7	271,7	158,1
1988-1989	139,8	126,8	100,9	90,5	79,8	142,1	264,7	309,1	291,6	210,8	147,4	99,7
1989-1990	84,2	140,7	194,1	198,1	243,8	216,7	258,6	308,5	313,2	216,1	128,8	89,6
1990-1991	133,8	216,5	281,1	342,7	353,6	391,7	414,6	407,0	374,2	276,6	165,3	124,6
1991-1992	167,9	309,1	330,4	312,5	277,9	254,8	362,6	338,4	369,2	305,3	254,9	212,8
1992-1993	386,9	361,9	357,0	364,4	351,0	320,4	317,4	406,8	372,1	243,4	148,6	142,5
1993-1994	294,7	349,0	378,1	374,5	374,3	392,1	416,4	439,6	366,2	241,9	132,5	88,7
1994-1995	149,3	302,3	327,2	374,3	396,8	404,6	365,7	367,0	296,0	191,2	96,5	56,5
1995-1996	40,9	96,5	299,1	396,8	399,9	420,7	430,0	436,2	386,9	284,1	179,0	121,1
1996-1997	111,1	222,1	349,9	369,7	402,8	406,0	384,1	409,8	407,6	400,1	313,7	223,2
1997-1998	166,4	264,5	356,8	384,7	414,8	412,8	436,4	437,3	382,4	272,4	149,7	105,5
1998-1999	132,2	155,1	168,5	227,8	260,3	325,0	377,1	441,5	374,2	262,6	161,6	162,5
1999-2000	233,6	281,2	342,4	346,9	360,1	337,2	432,2	414,6	375,1	243,7	114,3	51,4
2000-2001	119,8	351,0	365,7	394,8	404,2	408,2	409,6	397,2	323,5	219,0	103,1	50,2
2001-2002	93,2	96,1	71,6	73,3	107,4	164,0	211,5	217,9	218,3	152,4	105,4	80,7
2002-2003	106,4	206,8	376,6	395,2	393,9	390,2	418,0	401,9	352,7	234,0	118,3	132,6
2003-2004	212,7	349,9	370,8	399,3	409,0	414,2	416,4	420,3	369,5	267,6	162,9	123,5
2004-2005	135,8	159,3	182,3	207,2	206,0	211,5	300,2	332,4	277,8	188,3	118,3	73,7
2005-2006	93,5	131,2	168,3	221,4	234,0	371,9	411,6	394,2	330,7	257,2	171,8	213,9
2006-2007	299,4	360,4	378,1	374,2	407,2	400,3	415,6	414,6	386,4	291,0	197,7	124,7
2007-2008	121,9	134,0	133,0	195,7	201,3	261,5	406,2	402,1	409,0	329,6	226,4	165,1
2008-2009	156,4	229,8	302,4	369,9	351,3	352,4	391,5	410,2	360,1	246,8	150,9	100,7
2009-2010	118,1	204,1	372,3	411,2	397,2	402,8	401,9	411,0	407,8	366,1	269,3	191,7

**PLAN DE EMERGENCIA PARA SITUACIONES DE SEQUÍA  
DEL ABASTECIMIENTO DE AGUA A ZARAGOZA Y CORREDOR DEL EBRO**

AÑO	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP
	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9
hm <sup>3</sup>												
<b>2010-2011</b>	173,7	260,3	389,8	399,1	406,0	409,0	389,1	328,2	291,6	209,8	129,0	79,6
<b>2011-2012</b>	73,1	145,2	171,6	192,4	195,9	182,9	253,8	351,1	307,4	219,7	128,1	68,5
<b>2012-2013</b>	298,3	350,1	392,1	397,7	372,9	390,8	402,8	409,8	402,6	363,1	276,7	208,3
<b>2013-2014</b>	241,7	332,9	390,4	384,9	376,4	381,1	408,4	413,4	398,7	349,2	253,4	193,0
<b>2014-2015</b>	207,0	252,1	273,6	307,7	410,2	376,8	405,8	359,2	321,2	228,1	166,2	137,6
<b>2015-2016</b>	129,5	175,6	179,9	307,5	383,2	394,1	386,4	414,0	362,4	270,1	169,3	100,4
<b>2016-2017</b>	92,7	247,5	255,5	281,4	383,5	395,4	361,7	364,6	327,9			

*Tabla 2.1 Reservas del embalse de Yesa en el periodo 1980-2017 (último día de mes)*

En las tablas del apartado 11 *Escenarios de Sequía Operacional* donde buscamos las mínimas reservas para Yesa en las distintas fases previstas, se incorpora el dato reserva para el año 2001-2002, que es el de peor año con aportaciones en la Fase I y el dato del peor valor registrado para cada mes en las Fase II y Fase III:

	Peores meses de cada año hm <sup>3</sup>	Año de registro
Enero	73,25	2001-2002
Febrero	79,84	1988-1989
Marzo	142,12	1988-1989
Abril	211,46	2001-2002
Mayo	217,93	2001-2002
Junio	218,31	2001-2002
Julio	152,39	2001-2002
Agosto	96,46	1994-1995
Septiembre	50,23	2000-2001
Octubre	39,83	1985-1986
Noviembre	73,13	1985-1986
Diciembre	71,55	2001-2002

*Tabla 3.2. Peores Valores Mensuales registrados de Reservas de Yesa (último día de mes)*

**PLAN DE EMERGENCIA PARA SITUACIONES DE SEQUÍA  
DEL ABASTECIMIENTO DE AGUA A ZARAGOZA Y CORREDOR DEL EBRO**

• Aportaciones a Yesa

A continuación se presenta la “*Tabla 3. Aportaciones al embalse de Yesa en el periodo 1980-2017*”. En dicha tabla se muestran las entradas de agua al embalse desde el año 1980 hasta el año 2017.

Los datos hasta el año 2014 son los disponibles en la página web del *Ministerio de Agricultura y Pesca, alimentación y Medio ambiental* ([sig.mapama.es/redes-seguimiento](http://sig.mapama.es/redes-seguimiento)). Estos datos han sido contrastados con los facilitados por la *Confederación Hidrográfica del Ebro*.

Los datos hasta el año 2017 han sido facilitados por la *Confederación Hidrográfica del Ebro*.

Aportaciones al embalse de Yesa (1980-2017)	máxima	2.330,91 hm <sup>3</sup> /año (2012-2013)
	media	1.097,30 hm <sup>3</sup> /año
	mínima	596,18 hm <sup>3</sup> /año (1988-1989)

Tal y como se describe en el Plan Especial de Sequía 2018, se detecta disminución de los aportes en los años coincidentes con sequías históricas registradas, especialmente en los periodos 1988/90, 2004/08 y 2011/12.

AÑO	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	Total
	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
	hm <sup>3</sup>												
1980-1981	152,8	103,5	126,6	168,4	64,0	167,4	136,3	161,0	86,0	37,5	24,5	33,2	1.261,0
1981-1982	51,9	25,4	396,2	166,1	126,9	138,6	101,2	104,8	90,5	33,6	27,7	24,3	1.287,2
1982-1983	169,5	213,1	316,1	87,2	136,2	118,9	190,1	172,4	107,4	45,5	27,8	19,1	1.603,4
1983-1984	5,2	45,0	94,9	118,6	119,4	94,8	167,7	186,0	211,5	63,6	22,4	26,9	1.156,0
1984-1985	87,4	322,2	103,4	160,2	193,5	99,2	178,7	163,5	111,9	39,7	10,9	7,9	1.478,5
1985-1986	8,2	56,9	43,6	105,4	159,2	140,4	178,1	277,5	91,8	29,8	8,2	24,6	1.123,6
1986-1987	32,2	83,2	69,7	82,5	107,0	73,1	254,4	61,1	40,2	55,9	17,7	10,2	887,1
1987-1988	213,2	58,9	105,9	224,9	225,1	119,5	266,5	156,6	168,7	99,2	24,9	20,1	1.683,5
1988-1989	30,2	18,9	24,7	16,7	20,8	91,5	162,1	125,5	45,0	18,8	27,0	14,9	596,2
1989-1990	16,7	79,0	79,9	34,4	100,8	38,1	89,3	125,1	64,0	26,6	17,3	18,4	689,8
1990-1991	80,3	106,6	96,8	107,6	43,2	133,2	107,4	126,8	68,9	16,0	6,2	22,8	915,7
1991-1992	70,7	168,7	52,8	20,7	19,4	28,0	186,8	85,2	80,8	40,3	58,0	29,2	840,4
1992-1993	299,3	148,3	254,0	46,2	18,5	27,3	86,4	148,2	66,8	24,8	17,0	61,9	1.198,7
1993-1994	184,6	76,4	129,7	229,8	126,3	116,3	138,2	185,5	62,1	24,9	15,1	28,2	1.317,1
1994-1995	90,2	173,5	72,7	185,5	129,5	166,9	70,3	103,2	40,5	25,9	13,8	17,8	1.089,8
1995-1996	14,0	69,6	227,0	256,6	105,2	215,7	44,9	67,4	67,9	28,2	18,1	20,1	1.134,8
1996-1997	11,9	131,6	346,7	223,6	84,3	65,1	57,6	109,6	91,2	117,5	60,6	38,6	1.338,4
1997-1998	21,1	123,7	304,8	174,3	51,5	75,7	200,1	148,9	97,3	47,4	30,9	49,2	1.325,1
1998-1999	74,9	50,2	60,8	85,0	55,5	111,7	135,0	241,8	50,3	30,0	26,7	74,6	996,6
1999-2000	110,9	73,0	97,8	42,1	57,1	33,6	221,6	203,5	109,1	23,5	12,2	11,2	995,6

**PLAN DE EMERGENCIA PARA SITUACIONES DE SEQUÍA  
DEL ABASTECIMIENTO DE AGUA A ZARAGOZA Y CORREDOR DEL EBRO**

AÑO	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	Total
	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
	hm3												hm3
<b>2000-2001</b>	100,4	258,0	185,9	296,3	124,7	366,8	139,0	186,3	72,5	39,6	17,3	10,9	1.797,5
<b>2001-2002</b>	66,2	32,2	22,6	28,4	57,3	122,1	96,8	84,7	66,8	18,8	23,0	24,3	643,1
<b>2002-2003</b>	57,8	126,2	256,7	193,1	217,4	225,5	125,1	109,0	54,1	13,0	9,3	66,3	1.453,3
<b>2003-2004</b>	116,0	207,0	170,7	212,3	72,7	157,7	178,3	168,9	75,4	28,4	20,0	20,9	1.428,5
<b>2004-2005</b>	55,4	47,4	49,9	59,3	29,9	74,1	132,3	104,7	25,1	8,5	6,1	7,5	600,1
<b>2005-2006</b>	37,7	52,4	57,4	70,5	37,5	178,4	106,9	64,4	22,5	16,2	8,5	91,3	743,7
<b>2006-2007</b>	107,3	151,1	94,2	25,5	135,6	152,4	301,2	108,4	57,2	8,6	8,3	9,2	1.159,0
<b>2007-2008</b>	27,4	29,4	30,2	79,8	27,7	94,1	229,9	236,2	160,0	26,1	6,9	9,3	956,9
<b>2008-2009</b>	18,0	89,8	104,2	180,1	219,1	164,7	161,6	195,5	62,5	17,0	16,5	11,4	1.240,6
<b>2009-2010</b>	37,7	103,8	192,3	206,9	135,8	156,6	122,7	151,1	126,6	76,9	28,2	17,0	1.355,6
<b>2010-2011</b>	42,8	111,0	159,0	90,5	86,8	125,2	107,6	51,3	34,2	18,2	14,7	9,1	850,3
<b>2011-2012</b>	9,8	87,7	42,7	39,5	19,2	37,9	116,8	167,2	44,0	17,5	11,6	18,1	612,1
<b>2012-2013</b>	242,0	74,4	159,6	302,3	268,7	298,2	244,0	196,7	401,0	85,3	38,2	20,6	2.330,9
<b>2013-2014</b>	62,7	115,8	103,4	244,9	201,8	248,7	243,0	142,9	90,6	53,9	24,8	19,3	1.552,0
<b>2014-2015</b>	51,3	105,2	90,2	55,8	215,1	236,8	143,6	94,1	46,1	14,2	23,8	32,3	1.108,7
<b>2015-2016</b>	30,3	68,3	29,3	143,0	159,3	213,0	166,3	162,0	59,3	28,2	13,0	12,8	1.084,8
<b>2016-2017</b>	28,8	172,9	36,6	50,5	182,3	140,1	94,7	100,7	38,8	0,0	0,0	0,0	845,4

*Tabla 3. Aportaciones al embalse de Yesa en el periodo 1980-2017*

## 8. DESCRIPCIÓN DE LAS DEMANDAS

---

En este apartado se describen las demandas/consumos de los usuarios del abastecimiento de Zaragoza y el Corredor del Ebro y se proponen los coeficientes aplicables a los distintos escenarios de sequía.

- Información de usos y consumos

Tal y como se ha comentado anteriormente, dos fuentes forman parte del sistema ordinario de abastecimiento: el embalse de Yesa y el Canal Imperial (toma ETAP Zaragoza).

El embalse de Yesa proporciona abastecimiento a Zaragoza y todo el corredor del Ebro; mientras que el Canal Imperial (toma ETAP Zaragoza) únicamente abastece a Zaragoza y los ramales que se conectan aguas abajo (ramal Ebro aguas abajo y ramal del Gállego).

Con los datos proporcionados por ACUAES y contrastados con la información facilitada por el Ayuntamiento de Zaragoza, se han elaborado las siguientes tablas de consumo del año 2017:

Fuente de procedencia	Consumo de agua de Zaragoza y ramales de aguas abajo (2017)
- Embalse de Yesa	26,98 hm <sup>3</sup> /año
- Canal Imperial - toma Loteta	0,00 hm <sup>3</sup> /año
- Canal Imperial - toma ETAP	33,25 hm <sup>3</sup> /año
- Bombeo directo del Ebro	0,00 hm <sup>3</sup> /año
<b>Total</b>	<b>60,23 hm<sup>3</sup>/año</b>

Fuente de procedencia	Consumo de agua para los ramales de aguas arriba de Zaragoza (2017)
1. Embalse de Yesa	8,59 hm <sup>3</sup> /año
2. Canal Imperial - toma Loteta	0,00 hm <sup>3</sup> /año
3. Canal Imperial - toma ETAP	0,00 hm <sup>3</sup> /año
4. Bombeo directo del Ebro	0,00 hm <sup>3</sup> /año
<b>Total</b>	<b>8,59 hm<sup>3</sup>/año</b>

Lo que resulta un consumo total de (2017):

Consumo para Zaragoza y ramales de aguas abajo	60,23 hm <sup>3</sup> /año
Consumo para ramales de aguas arriba	8,59 hm <sup>3</sup> /año
<b>Total consumo (2017)</b>	<b>68,82 hm<sup>3</sup>/año</b>

Se trata de un consumo bastante estabilizado desde el año 2009.

A continuación se adjunta la “*Tabla 4. Demandas*” donde se indica el volumen ( $m^3$  por mes) del abastecimiento urbano de Zaragoza y el Corredor del Ebro (año 2017).

Posteriormente se incluye la “*Tabla 5. Demandas y Usos del Agua*” donde se han considerado las siguientes unidades de consumo por mes:

- Vivienda Plurifamiliar → consumos establecidos en torno al 38% del total.
- Vivienda Unifamiliar → consumos establecidos en torno al 26% del total.
- Industrial/comercial → consumos establecidos en torno al 6% del total. Se trata de un uso con muy poco porcentaje, ya que la mayor parte de las grandes fábricas implantadas en la zona de actuación poseen sistemas de abastecimiento complementarios (bombeos desde el nivel freático).
- Institucional → consumos establecidos en torno al 15% del total. Se trata de abastecimiento de colegios, centros municipales, riegos (muchas zonas se riegan con agua del nivel freático), etc.
- No controlado → consumos establecidos en torno al 15% del total. Se trata de las posibles pérdidas de la red por fugas, averías. En los últimos años se han hecho bastantes mejoras en la red que han reducido las filtraciones y fugas.

El Ayuntamiento de Zaragoza en los años 2004-2009 llevó a cabo un Plan de Mejora de las Infraestructuras, que junto con un incremento de los puntos de medición del consumo y unido a las campañas de concienciación ciudadana sobre el uso de agua, han conseguido una reducción paulatina del consumo de agua con unos consumos muy estables.

**En la “*Tabla 5. Demandas y Usos del Agua*” indica se indica el volumen ( $hm^3$  por uso y mes) que se adopta en este estudio como demanda inicial del abastecimiento urbano de Zaragoza y el Corredor del Ebro.**

A esta tabla, se le aplicarán después los coeficientes mayoradores y minoradores, que se indican más adelante.

Tabla 4. Demandas

TABLA 4. DEMANDAS Consumo de agua mensual			Consumo anual Total Desde Yesa 2017	Consumo anual Total Desde Canal Imperial 2017	ENERO m3	FEBRERO m3	MARZO m3	ABRIL m3	MAYO m3	JUNIO m3	JULIO m3	AGOSTO m3	SEPTIEMBRE m3	OCTUBRE m3	NOVIEMBRE m3	DICIEMBRE m3
ABASTECIMIENTO DE ZARAGOZA																
ZARAGOZA	33.246.754 m3	26.979.812 m3	5.007.749,00	4.501.530,00	4.976.322,00	4.734.979,00	5.350.514,00	5.418.913,00	5.221.665,00	4.986.500,00	5.065.426,00	5.039.918,00	4.876.683,00	5.046.367,00		
Incluye el Ramal aguas abajo y el Ramal del Gallego																
<b>Total:</b>	<b>60,23 hm3/año</b>	<b>33.246.754 m3</b>	<b>26.979.812 m3</b>													
MUNICIPIOS DEL RAMAL EBRO AGUAS ABAJO																
RAMAL ABD																
FUENTES DE EBRO		incluidos en abto de zaragoza	37.173,00	31.218,00	35.940,00	39.444,00	46.965,00	46.635,00	49.314,00	49.728,00	47.403,00	46.488,00	44.949,00	44.193,00		
EL BURGO DE EBRO			28.627,00	22.460,00	24.144,00	23.744,00	32.349,00	33.338,00	36.928,00	35.750,00	32.280,00	29.255,00	25.337,00	26.683,00		
<b>Total:</b>	<b>0,00 hm3/año</b>															
RAMAL ABI																
LA PUEBLA DE ALFINDEN		incluidos en abto de zaragoza	78.276,00	63.240,00	70.368,00	67.260,00	74.868,00	76.608,00	79.133,00	75.835,00	75.468,00	74.040,00	75.996,00	72.984,00		
PASTRIZ			8.874,00	7.758,00	8.835,00	8.982,00	10.821,00	11.835,00	12.369,00	10.998,00	9.132,00	8.976,00	8.340,00	7.134,00		
<b>Total:</b>	<b>0,00 hm3/año</b>															
RAMAL DEL GÁLLEGO																
VILLANUEVA DE GÁLLEGO		incluidos en abto de zaragoza	57.540,00	51.388,00	53.548,00	60.522,00	80.369,00	72.570,00	75.806,00	80.494,00	77.242,00	75.614,00	69.387,00	63.500,00		
VILLAMAYOR DE GÁLLEGO			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
<b>Total:</b>	<b>0,00 hm3/año</b>															
RAMAL DEL HUERVA-2																
CUARTE DE HUERVA	2.449.446 m3	-	183.255,00	176.157,00	178.938,00	127.998,00	228.336,00	244.476,00	267.231,00	248.628,00	234.531,00	193.578,00	181.092,00	185.226,00		
CADRETE	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
MARIA DE HUERVA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
<b>Total:</b>	<b>2,45 hm3/año</b>	<b>2.449.446 m3</b>														
MUNICIPIOS DEL RAMAL EBRO AGUAS ARRIBA																
RAMAL AR1																
NOVILLAS	73.260 m3	-	6.180,00	5.472,00	5.937,00	6.072,00	6.021,00	5.931,00	6.624,00	6.399,00	6.930,00	6.021,00	5.733,00	5.940,00		
GALLUR	295.608 m3	-	20.160,00	17.901,00	21.204,00	23.013,00	26.646,00	30.279,00	32.703,00	31.845,00	26.871,00	23.607,00	21.201,00	20.178,00		
<b>Total:</b>	<b>0,37 hm3/año</b>	<b>368.868 m3</b>														
RAMAL AR2																
PEDROLA	637.053 m3	-	40.695,00	39.855,00	43.887,00	45.480,00	49.806,00	48.975,00	60.021,00	67.935,00	58.551,00	63.408,00	62.976,00	55.464,00		
CABANAS DE EBRO	60.219 m3	-	5.709,00	5.496,00	5.829,00	5.328,00	5.382,00	4.989,00	5.133,00	4.647,00	4.332,00	3.762,00	4.239,00	5.373,00		
LUCENI	66.843 m3	-	4.755,00	3.654,00	4.557,00	4.911,00	5.688,00	7.125,00	7.056,00	6.942,00	3.981,00	6.843,00	5.247,00	6.084,00		
BOQUINENI	128.811 m3	-	8.622,00	8.004,00	9.267,00	9.402,00	11.220,00	13.719,00	12.378,00	13.860,00	9.867,00	11.124,00	10.797,00	10.551,00		
PRADILLA DE EBRO	60.546 m3	-	4.785,00	4.320,00	4.763,00	4.314,00	4.957,00	5.757,00	5.679,00	5.928,00	4.956,00	4.797,00	5.049,00	5.241,00		
REMOLINOS	94.836 m3	-	5.550,00	5.886,00	6.873,00	7.191,00	8.514,00	9.324,00	11.163,00	10.440,00	8.025,00	7.491,00	7.329,00	7.050,00		
ALCALÁ DE BERO	22.087 m3	-	1.850,00	1.565,00	1.599,00	1.604,00	1.958,00	2.313,00	2.275,00	2.101,00	1.733,00	1.862,00	1.495,00	1.732,00		
<b>Total:</b>	<b>1,07 hm3/año</b>	<b>1.070.395 m3</b>														
RAMAL AR3																
ALAGON	1.058.898 m3	-	81.516,00	79.281,00	83.793,00	83.874,00	90.600,00	92.082,00	97.860,00	94.746,00	90.252,00	92.991,00	88.446,00	83.457,00		
GRISEN	86.949 m3	-	9.042,00	7.446,00	7.665,00	5.577,00	6.060,00	7.200,00	9.324,00	10.017,00	6.657,00	6.171,00	5.301,00	6.489,00		
FIGUERUELAS	232.104 m3	-	16.167,00	15.927,00	17.652,00	16.620,00	21.078,00	23.472,00	23.433,00	23.175,00	21.897,00	19.047,00	17.775,00	15.861,00		
TORRES DE BERRELEN	210.126 m3	-	25.179,00	18.639,00	13.716,00	12.300,00	13.902,00	16.593,00	16.956,00	20.253,00	17.724,00	18.765,00	19.338,00	16.761,00		
PINSEQUE	906.861 m3	-	76.485,00	73.479,00	77.901,00	75.501,00	80.706,00	82.083,00	80.160,00	81.972,00	67.662,00	68.007,00	67.911,00	74.994,00		
VILLARRAPA	30.948 m3	-	2.283,00	2.082,00	2.526,00	2.253,00	2.413,00	2.710,00	2.656,00	2.886,00	2.637,00	2.847,00	2.769,00	2.886,00		
SOBRADIEL	196.197 m3	-	14.937,00	14.271,00	16.632,00	16.110,00	16.875,00	16.875,00	15.930,00	19.407,00	17.421,00	16.014,00	15.780,00	15.945,00		
LA JOYOSA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
<b>Total:</b>	<b>2,72 hm3/año</b>	<b>2.722.083 m3</b>														
MUNICIPIOS DEL RAMAL HUERVA-1 Y JALÓN																
RAMAL DEL JALÓN																
BARBOLES	122.760 m3	-	6.298,00	7.559,00	8.749,00	10.108,00	11.716,00	11.994,00	15.034,00	13.141,00	9.937,00	10.705,00	11.838,00	5.681,00		
PLASENCIA DE JALÓN	59.274 m3	-	3.729,00	2.420,00	2.939,00	3.185,00	3.286,00	4.826,00	5.765,00	5.432,00	5.515,00	7.224,00	7.335,00	7.618,00		
BARDALLUR	34.710 m3	-	3.115,00	2.774,00	2.281,00	2.086,00	2.280,00	3.395,00	3.548,00	3.796,00	4.281,00	3.463,00	1.824,00	1.867,00		
EPILA	479.153 m3	-	32.055,00	29.891,00	36.031,00	34.129,00	36.423,00	43.536,00	53.539,00	48.184,00	47.753,00	47.888,00	35.821,00	33.903,00		
SALILLAS	34.035 m3	-	2.644,00	2.068,00	2.436,00	2.466,00	2.807,00	2.720,00	3.499,00	3.735,00	3.113,00	2.803,00	2.731,00	3.013,00		
LUCENA DE JALÓN	4.494 m3	-	264,00	221,00	288,00	504,00	480,00	778,00	0,00	0,00	0,00	0,00	60,00	1.899,00		
CALATORAO	430.887 m3	-	34.678,00	29.249,00	30.392,00	30.054,00	34.403,00	37.337,00	41.720,00	43.454,00	39.854,00	39.671,00	34.523,00	35.552,00		
RUEDA DE JALÓN	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
PLEITAS (incluido en barboles)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
RICLA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
LA ALMUNIA DE DOÑA GODINA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
LUMPIAQUE	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
URREA DE JALÓN	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
<b>Total:</b>	<b>1,17 hm3/año</b>	<b>1.165.313 m3</b>														
RAMAL DEL HUERVA-1																
JALIN	65.180 m3	-	4.197,00	3.023,00	4.092,00	4.096,00	5.042,00	6.093,00	8.157,00	7.666,00	6.872,00	5.194,00	5.584,00	5.164,00		
BOTORITA	49.084 m3	-	2.592,00	2.172,00	3.059,00	4.018,00	4.550,00	6.128,00	6.746,00	8.735,00	3.741,00	2.766,00	1.686,00	2.891,00		
LA MUELA	701.011 m3	-	55.346,00	39.497,00	47.584,00	58.362,00	64.317,00	71.917,00	77.431,00	74.890,00	62.958,00	55.913,00	48.398,00	44.398,00		
<b>Total:</b>	<b>0,82 hm3/año</b>	<b>815.275 m3</b>														
ABASTECIMIENTO DE MAGALLÓN																
Obra construida. No está en servicio.																
MAGALLÓN	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Total:</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>
MUNICIPIOS PROLONGACIÓN DEL RAMAL HUERVA-1																
Pendiente de ejecución																
CARINENA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
LONGARES	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
MEZALOCHA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
MOZOTA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
MUEL	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Total:</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>
<b>TOTAL</b>	<b>68,82 hm3/año</b>	<b>41.838.134 m3</b>	<b>26.979.812 m3</b>	<b>5.659.837,00</b>	<b>5.099.839,00</b>	<b>5.616.912,00</b>	<b>5.331.535,00</b>	<b>6.095.980,00</b>	<b>6.221.540,00</b>	<b>6.093.686,00</b>	<b>5.846.714,00</b>	<b>5.833.477,00</b>	<b>5.761.880,00</b>	<b>5.548.961,00</b>	<b>5.707.585,00</b>	

Tabla 5. Demanda y usos del agua

TABLA 5. DEMANDA Y USOS DEL AGUA														
CONSUMO ANUAL 2017			CONSUMO UNITARIO EN CLIMA MEDIO											
CONSUMO ANUAL TOTAL	Desde Yesa	Desde Canal Imperial	ENERO hm3	FEBRERO hm3	MARZO hm3	ABRIL hm3	MAYO hm3	JUNIO hm3	JULIO hm3	AGOSTO hm3	SEPTIEMBRE hm3	OCTUBRE hm3	NOVIEMBRE hm3	DICIEMBRE hm3

ABASTECIMIENTO DE ZARAGOZA

- ZARAGOZA
- RAMAL EBRO AGUAS ABAJO
- RAMAL GÁLLLEGO

<b>Total:</b>	<b>60,23 hm3/año</b>	<b>33,25 hm3</b>	<b>26,98 hm3</b>	5,01	4,50	4,98	4,73	5,35	5,42	5,22	4,99	5,07	5,04	4,88	5,05
<b>Dotaciones unitarias estimadas</b>															
38%	Plurifamiliar	1,90	1,71	1,89	1,80	2,03	2,06	1,98	1,89	1,92	1,92	1,85	1,92	1,85	1,92
26%	Unifamiliar	1,30	1,17	1,29	1,23	1,39	1,41	1,36	1,30	1,32	1,31	1,27	1,31	1,27	1,31
6%	Industrial/Comercial	0,30	0,27	0,30	0,28	0,32	0,33	0,31	0,30	0,30	0,30	0,29	0,30	0,29	0,30
15%	Institucional	0,75	0,68	0,75	0,71	0,80	0,81	0,78	0,75	0,76	0,76	0,73	0,76	0,73	0,76
15%	No controlado	0,75	0,68	0,75	0,71	0,80	0,81	0,78	0,75	0,76	0,76	0,73	0,76	0,73	0,76
100%															

RESTO DE RAMALES

- RAMAL DEL HUERVA-2
- RAMAL EBRO AGUAS ARRIBA
- RAMAL DEL JALÓN
- RAMAL DEL HUERVA-1
- RAMAL DE MAGALLÓN
- RAMAL PROLONGACIÓN HUERVA-1

<b>TOTAL</b>	<b>8,59 hm3/año</b>	<b>8,59 hm3</b>	<b>0,00 hm3</b>	0,65	0,60	0,64	0,60	0,75	0,80	0,87	0,86	0,77	0,72	0,67	0,66
<b>Dotaciones unitarias estimadas</b>															
38%	Plurifamiliar	0,25	0,23	0,24	0,23	0,28	0,30	0,33	0,33	0,29	0,27	0,26	0,27	0,26	0,25
26%	Unifamiliar	0,17	0,16	0,17	0,16	0,19	0,21	0,23	0,22	0,20	0,19	0,17	0,19	0,17	0,17
6%	Industrial/Comercial	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,04	0,04	0,04	0,04
15%	Institucional	0,10	0,09	0,10	0,09	0,11	0,12	0,13	0,13	0,12	0,11	0,10	0,11	0,10	0,10
15%	No controlado	0,10	0,09	0,10	0,09	0,11	0,12	0,13	0,13	0,12	0,11	0,10	0,11	0,10	0,10
100%															

**PLAN DE EMERGENCIA PARA SITUACIONES DE SEQUÍA  
DEL ABASTECIMIENTO DE AGUA A ZARAGOZA Y CORREDOR DEL EBRO**

El objetivo final del plan es obtener unos umbrales en las reservas de los embalses a partir de los cuales se activen ciertas restricciones en el suministro o se movilicen recursos extraordinarios, para poder ofrecer un suministro razonable a los municipios, sin que la sequía suponga una afección a sus condiciones de vida.

Por lo tanto, se trata de identificar y dotar con antelación suficiente los recursos necesarios para superar una fase de emergencia.

Las fases de emergencia y las acciones a realizar orientadas a reducir el consumo de los usuarios, quedan detalladas en el *apartado 11 Escenarios de Sequía Operacional* del presente plan, y son las siguientes:

- ✓ **Emergencia. Fase I. Sequía Severa** → actuaciones de carácter voluntario. Persuasión y uso responsable.
- ✓ **Emergencia. Fase II. Sequía Grave** → Inducción general a reducción el consumo en ámbito público y privado.
- ✓ **Emergencia. Fase III. Sequía Extrema** → obligación particular de reducción de consumo.

Con todo lo explicado se realiza el planteamiento general de las fases de sequía, con una propuesta de restricciones de consumos para cada fase que se expone a continuación.

• **Incremento de consumo estimado para el año horizonte**

Zaragoza es el núcleo más numeroso y que más agua consume de todo el sistema de abastecimiento de estudio.

El agua consumida en total en Zaragoza (excluyendo todos los ramales) desde el año 2009 es la siguiente:

Año	Consumo de Zaragoza (hm <sup>3</sup> /año)	Población (habitantes)	l/hab y día
2009	57,61	696.656	226,6
2010	57,60	698.186	226,0
2011	55,83	701.887	217,9
2012	57,07	698.917	223,7
2013	55,53	698.933	217,7
2014	55,37	700.463	216,6
2015	55,58	694.753	219,2
2016	55,32	695.802	217,2

**PLAN DE EMERGENCIA PARA SITUACIONES DE SEQUÍA  
DEL ABASTECIMIENTO DE AGUA A ZARAGOZA Y CORREDOR DEL EBRO**

Entre el año 2010 y 2011 se produjo la mayor subida de población, estableciéndose un crecimiento del 0,53%.

$$\frac{\text{Valor final} - \text{Valor Inicial}}{\text{Valor Inicial}} * 100$$

Pese a que los consumos están bastante estabilizados y no se prevén grandes crecimientos de población, se va a considerar un **periodo horizonte de 5 años** con un incremento total del consumo del 3% en el período.

Este incremento se aplica a los consumos de la “*Tabla 5 Demandas y Usos del Agua*” y se verá reflejado en las posteriores tablas de diseño para cada fase.

- Coeficientes de incremento de consumo por clima extremo

	<b>CORRECCIÓN 1: Aumento de consumo en condición de clima extremo</b>				
	<b>Plurifamiliar</b>	<b>Unifamiliar</b>	<b>Industrial Comercial</b>	<b>Institucional</b>	<b>No controlado</b>
<b>Enero</b>	0,2 %	3,0 %	7,5 %	3,5 %	0,0 %
<b>Febrero</b>	0,2 %	3,0 %	7,5 %	3,5 %	0,0 %
<b>Marzo</b>	0,7 %	3,0 %	7,5 %	3,5 %	0,0 %
<b>Abril</b>	1,1 %	5 %	7,5 %	3,5 %	0,0 %
<b>Mayo</b>	1,9 %	8 %	7,5 %	3,5 %	0,0 %
<b>Junio</b>	5,4 %	12 %	7,5 %	3,5 %	0,0 %
<b>Julio</b>	7,6 %	15 %	7,5 %	3,5 %	0,0 %
<b>Agosto</b>	8,1 %	15 %	7,5 %	3,5 %	0,0 %
<b>Septiembre</b>	3,9 %	12 %	7,5 %	3,5 %	0,0 %
<b>Octubre</b>	0,8 %	8 %	7,5 %	3,5 %	0,0 %
<b>Noviembre</b>	0,2 %	3,0 %	7,5 %	3,5 %	0,0 %
<b>Diciembre</b>	0,2 %	3,0 %	7,5 %	3,5 %	0,0 %

- Coeficientes de restricción de consumo por situación de sequía

	CORRECCIÓN 2: Reducción del consumo por situación de sequía		
	Fase I	Fase II	Fase III
<b>Plurifamiliar</b>	8%	20%	32%
<b>Unifamiliar</b>	14%	35%	54%
<b>Industrial/Comercial</b>	12%	20%	50%
<b>Institucional</b>	20%	30%	40%
<b>No controlado</b>	0%	0%	0%

Aplicando mes a mes a la “*Tabla 5. Demandas y Usos del Agua*” los coeficientes mayoradores de potenciación por clima extremo y minoradores por restricción de consumo en episodios de sequía, se obtienen las siguientes demandas para cada fase de la sequía:

- ***Tabla 6. Diseño de Fase I. Demanda para sequía Severa.***
- ***Tabla 7. Diseño de Fase II. Demanda para sequía Grave.***
- ***Tabla 8. Diseño de Fase III. Demanda para sequía Extrema.***

Los valores de consumo de estas tablas pasarán a ser datos de las hojas de reservas mínimas en Yesa para cada fase prevista (apartado 11 del presente Plan).

<b>TABLA 6. DISEÑO DE FASE I DEMANDA PARA SEQUÍA SEVERA</b>		<b>Plurifamiliar hm3</b>	<b>Unifamiliar hm3</b>	<b>Industrial - Comercial hm3</b>	<b>Institucional hm3</b>	<b>No controlado hm3</b>	<b>TOTAL hm3</b>
---	--	------------------------------	----------------------------	---	------------------------------	----------------------------------	----------------------

ABASTECIMIENTO DE ZARAGOZA

- ZARAGOZA
- RAMAL EBRO AGUAS
- ABAJO
- RAMAL GÁLLEGO

<b>ENERO</b>	Enero (tabla 2 consumo unitario 2017)	1,90	1,30	0,30	0,75	0,75	5,01
	Incremento de consumo año horizonte	1,96	1,34	0,31	0,77	0,77	
	Corrección 1: potenciación clima (+)	0,2%	3,0%	7,5%	4,0%	0,0%	
		1,96	1,38	0,33	0,80	0,77	
	Corrección 2: restricción sequía (-)	-8%	-14%	-12%	-20%	0%	
	<b>FASE I - ENERO - CONSUMO</b>	<b>1,807</b>	<b>1,188</b>	<b>0,293</b>	<b>0,644</b>	<b>0,774</b>	<b>4,70 hm3</b>
<b>FEBRERO</b>	Febrero (tabla 2 consumo unitario 2017)	1,71	1,17	0,27	0,68	0,68	4,50
	Incremento de consumo año horizonte	1,76	1,21	0,28	0,70	0,70	
	Corrección 1: potenciación clima (+)	0,2%	3,0%	7,5%	4,0%	0,0%	
		1,77	1,24	0,30	0,72	0,70	
	Corrección 2: restricción sequía (-)	-8%	-14%	-12%	-20%	0%	
	<b>FASE I - FEBRERO - CONSUMO</b>	<b>1,624</b>	<b>1,068</b>	<b>0,263</b>	<b>0,579</b>	<b>0,695</b>	<b>4,23 hm3</b>
<b>MARZO</b>	Marzo (tabla 2 consumo unitario 2017)	1,89	1,29	0,30	0,75	0,75	4,98
	Incremento de consumo año horizonte	1,95	1,33	0,31	0,77	0,77	
	Corrección 1: potenciación clima (+)	0,7%	3,0%	7,5%	4,0%	0,0%	
		1,96	1,37	0,33	0,80	0,77	
	Corrección 2: restricción sequía (-)	-8%	-14%	-12%	-20%	0%	
	<b>FASE I - MARZO - CONSUMO</b>	<b>1,804</b>	<b>1,180</b>	<b>0,291</b>	<b>0,640</b>	<b>0,769</b>	<b>4,68 hm3</b>
<b>ABRIL</b>	Abril (tabla 2 consumo unitario 2017)	1,80	1,23	0,28	0,71	0,71	4,73
	Incremento de consumo año horizonte	1,85	1,27	0,29	0,73	0,73	
	Corrección 1: potenciación clima (+)	1,1%	5,0%	7,5%	4,0%	0,0%	
		1,87	1,33	0,31	0,76	0,73	
	Corrección 2: restricción sequía (-)	-8%	-14%	-12%	-20%	0%	
	<b>FASE I - ABRIL - CONSUMO</b>	<b>1,724</b>	<b>1,145</b>	<b>0,277</b>	<b>0,609</b>	<b>0,732</b>	<b>4,49 hm3</b>
<b>MAYO</b>	Mayo (tabla 2 consumo unitario 2017)	2,03	1,39	0,32	0,80	0,80	5,35
	Incremento de consumo año horizonte	2,09	1,43	0,33	0,83	0,83	
	Corrección 1: potenciación clima (+)	1,9%	8,0%	7,5%	4,0%	0,0%	
		2,13	1,55	0,36	0,86	0,83	
	Corrección 2: restricción sequía (-)	-8%	-14%	-12%	-20%	0%	
	<b>FASE I - MAYO - CONSUMO</b>	<b>1,963</b>	<b>1,331</b>	<b>0,313</b>	<b>0,688</b>	<b>0,827</b>	<b>5,12 hm3</b>
<b>JUNIO</b>	Junio (tabla 2 consumo unitario 2017)	2,06	1,41	0,33	0,81	0,81	5,42
	Incremento de consumo año horizonte	2,12	1,45	0,33	0,84	0,84	
	Corrección 1: potenciación clima (+)	5,4%	12,0%	7,5%	4,0%	0,0%	
		2,24	1,63	0,36	0,87	0,84	
	Corrección 2: restricción sequía (-)	-8%	-14%	-12%	-20%	0%	
	<b>FASE I - JUNIO - CONSUMO</b>	<b>2,057</b>	<b>1,398</b>	<b>0,317</b>	<b>0,697</b>	<b>0,837</b>	<b>5,31 hm3</b>

<b>TABLA 6. DISEÑO DE FASE I DEMANDA PARA SEQUÍA SEVERA</b>		<b>Plurifamiliar hm3</b>	<b>Unifamiliar hm3</b>	<b>Industrial - Comercial hm3</b>	<b>Institucional hm3</b>	<b>No controlado hm3</b>	<b>TOTAL hm3</b>
<b>JULIO</b>	Julio (tabla 2 consumo unitario 2017)	1,98	1,36	0,31	0,78	0,78	5,22
	Incremento de consumo año horizonte	2,04	1,40	0,32	0,81	0,81	
	Corrección 1: potenciación clima (+)	7,6%	15,0%	7,5%	4,0%	0,0%	
		2,20	1,61	0,35	0,84	0,81	
	Corrección 2: restricción sequía (-)	-8%	-14%	-12%	-20%	0%	
	<b>FASE I - JULIO - CONSUMO</b>	<b>2,023</b>	<b>1,383</b>	<b>0,305</b>	<b>0,671</b>	<b>0,807</b>	<b>5,19 hm3</b>
<b>AGOSTO</b>	Agosto (tabla 2 consumo unitario 2017)	1,89	1,30	0,30	0,75	0,75	4,99
	Incremento de consumo año horizonte	1,95	1,34	0,31	0,77	0,77	
	Corrección 1: potenciación clima (+)	8,1%	15,0%	7,5%	4,0%	0,0%	
		2,11	1,54	0,33	0,80	0,77	
	Corrección 2: restricción sequía (-)	-8%	-14%	-12%	-20%	0%	
	<b>FASE I - AGOSTO - CONSUMO</b>	<b>1,941</b>	<b>1,321</b>	<b>0,292</b>	<b>0,641</b>	<b>0,770</b>	<b>4,96 hm3</b>
<b>SEPTIEMBRE</b>	Septiembre (tabla 2 consumo unitario 2017)	1,92	1,32	0,30	0,76	0,76	5,07
	Incremento de consumo año horizonte	1,98	1,36	0,31	0,78	0,78	
	Corrección 1: potenciación clima (+)	3,9%	12,0%	7,5%	4,0%	0,0%	
		2,06	1,52	0,34	0,81	0,78	
	Corrección 2: restricción sequía (-)	-8%	-14%	-12%	-20%	0%	
	<b>FASE I - SEPTIEMBRE - CONSUMO</b>	<b>1,895</b>	<b>1,307</b>	<b>0,296</b>	<b>0,651</b>	<b>0,783</b>	<b>4,93 hm3</b>
<b>OCTUBRE</b>	Octubre (tabla 2 consumo unitario 2017)	1,92	1,31	0,30	0,76	0,76	5,04
	Incremento de consumo año horizonte	1,97	1,35	0,31	0,78	0,78	
	Corrección 1: potenciación clima (+)	0,8%	8,0%	7,5%	4,0%	0,0%	
		1,99	1,46	0,33	0,81	0,78	
	Corrección 2: restricción sequía (-)	-8%	-14%	-12%	-20%	0%	
	<b>FASE I - OCTUBRE - CONSUMO</b>	<b>1,829</b>	<b>1,254</b>	<b>0,295</b>	<b>0,648</b>	<b>0,779</b>	<b>4,80 hm3</b>
<b>NOVIEMBRE</b>	Noviembre (tabla 2 consumo unitario 2017)	1,85	1,27	0,29	0,73	0,73	4,88
	Incremento de consumo año horizonte	1,91	1,31	0,30	0,75	0,75	
	Corrección 1: potenciación clima (+)	0,2%	3,0%	7,5%	4,0%	0,0%	
		1,91	1,35	0,32	0,78	0,75	
	Corrección 2: restricción sequía (-)	-8%	-14%	-12%	-20%	0%	
	<b>FASE I - NOVIEMBRE - CONSUMO</b>	<b>1,760</b>	<b>1,157</b>	<b>0,285</b>	<b>0,627</b>	<b>0,753</b>	<b>4,58 hm3</b>
<b>DICIEMBRE</b>	Diciembre (tabla 2 consumo unitario 2017)	1,92	1,31	0,30	0,76	0,76	5,05
	Incremento de consumo año horizonte	1,98	1,35	0,31	0,78	0,78	
	Corrección 1: potenciación clima (+)	0,2%	3,0%	7,5%	4,0%	0,0%	
		1,98	1,39	0,34	0,81	0,78	
	Corrección 2: restricción sequía (-)	-8%	-14%	-12%	-20%	0%	
	<b>FASE I - DICIEMBRE - CONSUMO</b>	<b>1,821</b>	<b>1,197</b>	<b>0,295</b>	<b>0,649</b>	<b>0,780</b>	<b>4,74 hm3</b>
<b>Suma consumo urbano normal (Zaragoza y ramales aguas abajo)</b>							<b>60,23 hm3/año</b>
<b>Suma consumo urbano en sequía Fase I (Zaragoza y ramales aguas abajo)</b>							<b>57,74 hm3/año</b>

<b>TABLA 6. DISEÑO DE FASE I DEMANDA PARA SEQUÍA SEVERA</b>		<b>Plurifamiliar hm3</b>	<b>Unifamiliar hm3</b>	<b>Industrial - Comercial hm3</b>	<b>Institucional hm3</b>	<b>No controlado hm3</b>	<b>TOTAL hm3</b>
---	--	------------------------------	----------------------------	---	------------------------------	----------------------------------	----------------------

RESTO DE RAMALES

- RAMAL DEL HUERVA-2
- RAMAL EBRO AGUAS
- ARRIBA
- RAMAL DEL JALÓN
- RAMAL DEL HUERVA-1
- RAMAL DE MAGALLÓN
- RAMAL PROLONGACIÓN HUERVA-1

<b>ENERO</b>	Enero (tabla 2 consumo unitario 2017)	0,25	0,17	0,04	0,10	0,10	0,65
	Incremento de consumo año horizonte	0,26	0,17	0,04	0,10	0,10	
	Corrección 1: potenciación clima (+)	0,2%	3,0%	7,5%	4,0%	0,0%	
		0,26	0,17	0,04	0,10	0,10	
	Corrección 2: restricción sequía (-)	-8%	-14%	-12%	-20%	0%	
<b>FASE I - ENERO - CONSUMO</b>		<b>0,235</b>	<b>0,146</b>	<b>0,034</b>	<b>0,078</b>	<b>0,098</b>	<b>0,592</b>
<b>FEBRERO</b>	Febrero (tabla 2 consumo unitario 2017)	0,23	0,16	0,04	0,09	0,09	0,60
	Incremento de consumo año horizonte	0,23	0,16	0,04	0,09	0,09	
	Corrección 1: potenciación clima (+)	0,2%	3,0%	7,5%	4,0%	0,0%	
		0,23	0,16	0,04	0,09	0,09	
	Corrección 2: restricción sequía (-)	-8%	-14%	-12%	-20%	0%	
<b>FASE I - FEBRERO - CONSUMO</b>		<b>0,210</b>	<b>0,134</b>	<b>0,032</b>	<b>0,072</b>	<b>0,090</b>	<b>0,537</b>
<b>MARZO</b>	Marzo (tabla 2 consumo unitario 2017)	0,24	0,17	0,04	0,10	0,10	0,64
	Incremento de consumo año horizonte	0,25	0,17	0,04	0,10	0,10	
	Corrección 1: potenciación clima (+)	0,7%	3,0%	7,5%	4,0%	0,0%	
		0,25	0,17	0,04	0,10	0,10	
	Corrección 2: restricción sequía (-)	-8%	-14%	-12%	-20%	0%	
<b>FASE I - MARZO - CONSUMO</b>		<b>0,226</b>	<b>0,143</b>	<b>0,034</b>	<b>0,077</b>	<b>0,096</b>	<b>0,576</b>
<b>ABRIL</b>	Abril (tabla 2 consumo unitario 2017)	0,23	0,16	0,04	0,09	0,09	0,60
	Incremento de consumo año horizonte	0,23	0,16	0,04	0,09	0,09	
	Corrección 1: potenciación clima (+)	1,1%	5,0%	7,5%	4,0%	0,0%	
		0,23	0,16	0,04	0,09	0,09	
	Corrección 2: restricción sequía (-)	-8%	-14%	-12%	-20%	0%	
<b>FASE I - ABRIL - CONSUMO</b>		<b>0,211</b>	<b>0,133</b>	<b>0,032</b>	<b>0,072</b>	<b>0,089</b>	<b>0,537</b>
<b>MAYO</b>	Mayo (tabla 2 consumo unitario 2017)	0,28	0,19	0,04	0,11	0,11	0,75
	Incremento de consumo año horizonte	0,29	0,20	0,05	0,12	0,12	
	Corrección 1: potenciación clima (+)	1,9%	8,0%	7,5%	4,0%	0,0%	
		0,29	0,19	0,04	0,11	0,11	
	Corrección 2: restricción sequía (-)	-8%	-14%	-12%	-20%	0%	
<b>FASE I - MAYO - CONSUMO</b>		<b>0,266</b>	<b>0,167</b>	<b>0,039</b>	<b>0,089</b>	<b>0,112</b>	<b>0,673</b>
<b>JUNIO</b>	Junio (tabla 2 consumo unitario 2017)	0,30	0,21	0,05	0,12	0,12	0,80
	Incremento de consumo año horizonte	0,31	0,21	0,05	0,12	0,12	
	Corrección 1: potenciación clima (+)	5,4%	12,0%	7,5%	4,0%	0,0%	
		0,32	0,21	0,05	0,12	0,12	
	Corrección 2: restricción sequía (-)	-8%	-14%	-12%	-20%	0%	
<b>FASE 1 - JUNIO - CONSUMO</b>		<b>0,296</b>	<b>0,180</b>	<b>0,042</b>	<b>0,096</b>	<b>0,120</b>	<b>0,735</b>

<b>TABLA 6. DISEÑO DE FASE I DEMANDA PARA SEQUÍA SEVERA</b>		<b>Plurifamiliar hm3</b>	<b>Unifamiliar hm3</b>	<b>Industrial - Comercial hm3</b>	<b>Institucional hm3</b>	<b>No controlado hm3</b>	<b>TOTAL hm3</b>
<b>JULIO</b>	Julio (tabla 2 consumo unitario 2017)	0,33	0,23	0,05	0,13	0,13	0,87
	Incremento de consumo año horizonte	0,34	0,23	0,05	0,13	0,13	
	Corrección 1: potenciación clima (+)	7,6%	15,0%	7,5%	4,0%	0,0%	
		0,36	0,23	0,05	0,13	0,13	
	Corrección 2: restricción sequía (-)	-8%	-14%	-12%	-20%	0%	
	<b>FASE I - JULIO - CONSUMO</b>	<b>0,328</b>	<b>0,195</b>	<b>0,046</b>	<b>0,105</b>	<b>0,131</b>	<b>0,805</b>
<b>AGOSTO</b>	Agosto (tabla 2 consumo unitario 2017)	0,33	0,22	0,05	0,13	0,13	0,86
	Incremento de consumo año horizonte	0,34	0,23	0,05	0,13	0,13	
	Corrección 1: potenciación clima (+)	8,1%	15,0%	7,5%	4,0%	0,0%	
		0,35	0,22	0,05	0,13	0,13	
	Corrección 2: restricción sequía (-)	-8%	-14%	-12%	-20%	0%	
	<b>FASE I - AGOSTO - CONSUMO</b>	<b>0,325</b>	<b>0,193</b>	<b>0,045</b>	<b>0,103</b>	<b>0,129</b>	<b>0,795</b>
<b>SEPTIEMBRE</b>	Septiembre (tabla 2 consumo unitario 2017)	0,29	0,20	0,05	0,12	0,12	0,77
	Incremento de consumo año horizonte	0,30	0,21	0,05	0,12	0,12	
	Corrección 1: potenciación clima (+)	3,9%	12,0%	7,5%	4,0%	0,0%	
		0,30	0,22	0,05	0,12	0,12	
	Corrección 2: restricción sequía (-)	-8%	-14%	-12%	-20%	0%	
	<b>FASE I - SEPTIEMBRE - CONSUMO</b>	<b>0,279</b>	<b>0,192</b>	<b>0,041</b>	<b>0,092</b>	<b>0,115</b>	<b>0,719</b>
<b>OCTUBRE</b>	Octubre (tabla 2 consumo unitario 2017)	0,27	0,19	0,04	0,11	0,11	0,72
	Incremento de consumo año horizonte	0,28	0,19	0,04	0,11	0,11	
	Corrección 1: potenciación clima (+)	0,8%	8,0%	7,5%	4,0%	0,0%	
		0,28	0,19	0,04	0,11	0,11	
	Corrección 2: restricción sequía (-)	-8%	-14%	-12%	-20%	0%	
	<b>FASE I - OCTUBRE - CONSUMO</b>	<b>0,254</b>	<b>0,162</b>	<b>0,038</b>	<b>0,087</b>	<b>0,108</b>	<b>0,649</b>
<b>NOVIEMBRE</b>	Noviembre (tabla 2 consumo unitario 2017)	0,26	0,17	0,04	0,10	0,10	0,67
	Incremento de consumo año horizonte	0,26	0,18	0,04	0,10	0,10	
	Corrección 1: potenciación clima (+)	0,2%	3,0%	7,5%	4,0%	0,0%	
		0,26	0,17	0,04	0,10	0,10	
	Corrección 2: restricción sequía (-)	-8%	-14%	-12%	-20%	0%	
	<b>FASE I - NOVIEMBRE - CONSUMO</b>	<b>0,235</b>	<b>0,150</b>	<b>0,036</b>	<b>0,081</b>	<b>0,101</b>	<b>0,603</b>
<b>DICIEMBRE</b>	Diciembre (tabla 2 consumo unitario 2017)	0,25	0,17	0,04	0,10	0,10	0,66
	Incremento de consumo año horizonte	0,26	0,18	0,04	0,10	0,10	
	Corrección 1: potenciación clima (+)	0,2%	3,0%	7,5%	4,0%	0,0%	
		0,25	0,17	0,04	0,10	0,10	
	Corrección 2: restricción sequía (-)	-8%	-14%	-12%	-20%	0%	
	<b>FASE I - DICIEMBRE - CONSUMO</b>	<b>0,232</b>	<b>0,148</b>	<b>0,035</b>	<b>0,079</b>	<b>0,099</b>	<b>0,593</b>
<b>Suma consumo urbano normal (resto de ramales de aguas arriba de Zaragoza)</b>							<b>8,59 hm3/año</b>
<b>Suma consumo urbano en sequía Fase I (resto de ramales de aguas arriba de Zaragoza)</b>							<b>7,81 hm3/año</b>

<b>TABLA 7. DISEÑO DE FASE II DEMANDA PARA SEQUÍA GRAVE</b>	<b>Plurifamiliar hm3</b>	<b>Unifamiliar hm3</b>	<b>Industrial - Comercial hm3</b>	<b>Institucional hm3</b>	<b>No controlado hm3</b>	<b>TOTAL hm3</b>
---	------------------------------	----------------------------	---	------------------------------	----------------------------------	----------------------

ABASTECIMIENTO DE ZARAGOZA

- ZARAGOZA
- RAMAL EBRO AGUAS
- ABAJO
- RAMAL GÁLLEGO

<b>ENERO</b>	Enero (tabla 2 consumo unitario 2017)	1,90	1,30	0,30	0,75	0,75	5,01
	Incremento de consumo año horizonte	1,96	1,34	0,31	0,77	0,77	
	Corrección 1: potenciación clima (+)	0,2%	3,0%	7,5%	4,0%	0,0%	
		1,96	1,38	0,33	0,80	0,77	
	Corrección 2: restricción sequía (-)	-20%	-35%	-20%	-30%	0%	
	<b>FASE II - ENERO - CONSUMO</b>	<b>1,571</b>	<b>0,898</b>	<b>0,266</b>	<b>0,563</b>	<b>0,774</b>	<b>4,07 hm3</b>
<b>FEBRERO</b>	Febrero (tabla 2 consumo unitario 2017)	1,71	1,17	0,27	0,68	0,68	4,50
	Incremento de consumo año horizonte	1,76	1,21	0,28	0,70	0,70	
	Corrección 1: potenciación clima (+)	0,2%	3,0%	7,5%	4,0%	0,0%	
		1,77	1,24	0,30	0,72	0,70	
	Corrección 2: restricción sequía (-)	-20%	-35%	-20%	-30%	0%	
	<b>FASE II - FEBRERO - CONSUMO</b>	<b>1,412</b>	<b>0,807</b>	<b>0,239</b>	<b>0,506</b>	<b>0,695</b>	<b>3,66 hm3</b>
<b>MARZO</b>	Marzo (tabla 2 consumo unitario 2017)	1,89	1,29	0,30	0,75	0,75	4,98
	Incremento de consumo año horizonte	1,95	1,33	0,31	0,77	0,77	
	Corrección 1: potenciación clima (+)	0,7%	3,0%	7,5%	4,0%	0,0%	
		1,96	1,37	0,33	0,80	0,77	
	Corrección 2: restricción sequía (-)	-20%	-35%	-20%	-30%	0%	
	<b>FASE II - MARZO - CONSUMO</b>	<b>1,569</b>	<b>0,892</b>	<b>0,264</b>	<b>0,560</b>	<b>0,769</b>	<b>4,05 hm3</b>
<b>ABRIL</b>	Abril (tabla 2 consumo unitario 2017)	1,80	1,23	0,28	0,71	0,71	4,73
	Incremento de consumo año horizonte	1,85	1,27	0,29	0,73	0,73	
	Corrección 1: potenciación clima (+)	1,1%	5,0%	7,5%	4,0%	0,0%	
		1,87	1,33	0,31	0,76	0,73	
	Corrección 2: restricción sequía (-)	-20%	-35%	-20%	-30%	0%	
	<b>FASE II - ABRIL - CONSUMO</b>	<b>1,499</b>	<b>0,865</b>	<b>0,252</b>	<b>0,533</b>	<b>0,732</b>	<b>3,88 hm3</b>
<b>MAYO</b>	Mayo (tabla 2 consumo unitario 2017)	2,03	1,39	0,32	0,80	0,80	5,35
	Incremento de consumo año horizonte	2,09	1,43	0,33	0,83	0,83	
	Corrección 1: potenciación clima (+)	1,9%	8,0%	7,5%	4,0%	0,0%	
		2,13	1,55	0,36	0,86	0,83	
	Corrección 2: restricción sequía (-)	-20%	-35%	-20%	-30%	0%	
	<b>FASE II - MAYO - CONSUMO</b>	<b>1,707</b>	<b>1,006</b>	<b>0,284</b>	<b>0,602</b>	<b>0,827</b>	<b>4,43 hm3</b>
<b>JUNIO</b>	Junio (tabla 2 consumo unitario 2017)	2,06	1,41	0,33	0,81	0,81	5,42
	Incremento de consumo año horizonte	2,12	1,45	0,33	0,84	0,84	
	Corrección 1: potenciación clima (+)	5,4%	12,0%	7,5%	4,0%	0,0%	
		2,24	1,63	0,36	0,87	0,84	
	Corrección 2: restricción sequía (-)	-20%	-35%	-20%	-30%	0%	
	<b>FASE II - JUNIO - CONSUMO</b>	<b>1,788</b>	<b>1,056</b>	<b>0,288</b>	<b>0,609</b>	<b>0,837</b>	<b>4,58 hm3</b>

<b>TABLA 7. DISEÑO DE FASE II DEMANDA PARA SEQUÍA GRAVE</b>		<b>Plurifamiliar hm3</b>	<b>Unifamiliar hm3</b>	<b>Industrial - Comercial hm3</b>	<b>Institucional hm3</b>	<b>No controlado hm3</b>	<b>TOTAL hm3</b>
<b>JULIO</b>	Julio (tabla 2 consumo unitario 2017)	1,98	1,36	0,31	0,78	0,78	5,22
	Incremento de consumo año horizonte	2,04	1,40	0,32	0,81	0,81	
	Corrección 1: potenciación clima (+)	7,6%	15,0%	7,5%	4,0%	0,0%	
		2,20	1,61	0,35	0,84	0,81	
	Corrección 2: restricción sequía (-)	-20%	-35%	-20%	-30%	0%	
	<b>FASE II - JULIO - CONSUMO</b>	<b>1,759</b>	<b>1,045</b>	<b>0,278</b>	<b>0,587</b>	<b>0,807</b>	<b>4,48 hm3</b>
<b>AGOSTO</b>	Agosto (tabla 2 consumo unitario 2017)	1,89	1,30	0,30	0,75	0,75	4,99
	Incremento de consumo año horizonte	1,95	1,34	0,31	0,77	0,77	
	Corrección 1: potenciación clima (+)	8,1%	15,0%	7,5%	4,0%	0,0%	
		2,11	1,54	0,33	0,80	0,77	
	Corrección 2: restricción sequía (-)	-20%	-35%	-20%	-30%	0%	
	<b>FASE II - AGOSTO - CONSUMO</b>	<b>1,688</b>	<b>0,998</b>	<b>0,265</b>	<b>0,561</b>	<b>0,770</b>	<b>4,28 hm3</b>
<b>SEPTIEMBRE</b>	Septiembre (tabla 2 consumo unitario 2017)	1,92	1,32	0,30	0,76	0,76	5,07
	Incremento de consumo año horizonte	1,98	1,36	0,31	0,78	0,78	
	Corrección 1: potenciación clima (+)	3,9%	12,0%	7,5%	4,0%	0,0%	
		2,06	1,52	0,34	0,81	0,78	
	Corrección 2: restricción sequía (-)	-20%	-35%	-20%	-30%	0%	
	<b>FASE II - SEPTIEMBRE - CONSUMO</b>	<b>1,648</b>	<b>0,988</b>	<b>0,269</b>	<b>0,570</b>	<b>0,783</b>	<b>4,26 hm3</b>
<b>OCTUBRE</b>	Octubre (tabla 2 consumo unitario 2017)	1,92	1,31	0,30	0,76	0,76	5,04
	Incremento de consumo año horizonte	1,97	1,35	0,31	0,78	0,78	
	Corrección 1: potenciación clima (+)	0,8%	8,0%	7,5%	4,0%	0,0%	
		1,99	1,46	0,33	0,81	0,78	
	Corrección 2: restricción sequía (-)	-20%	-35%	-20%	-30%	0%	
	<b>FASE II - OCTUBRE - CONSUMO</b>	<b>1,591</b>	<b>0,947</b>	<b>0,268</b>	<b>0,567</b>	<b>0,779</b>	<b>4,15 hm3</b>
<b>NOVIEMBRE</b>	Noviembre (tabla 2 consumo unitario 2017)	1,85	1,27	0,29	0,73	0,73	4,88
	Incremento de consumo año horizonte	1,91	1,31	0,30	0,75	0,75	
	Corrección 1: potenciación clima (+)	0,2%	3,0%	7,5%	4,0%	0,0%	
		1,91	1,35	0,32	0,78	0,75	
	Corrección 2: restricción sequía (-)	-20%	-35%	-20%	-30%	0%	
	<b>FASE II - NOVIEMBRE - CONSUMO</b>	<b>1,530</b>	<b>0,874</b>	<b>0,259</b>	<b>0,549</b>	<b>0,753</b>	<b>3,97 hm3</b>
<b>DICIEMBRE</b>	Diciembre (tabla 2 consumo unitario 2017)	1,92	1,31	0,30	0,76	0,76	5,05
	Incremento de consumo año horizonte	1,98	1,35	0,31	0,78	0,78	
	Corrección 1: potenciación clima (+)	0,2%	3,0%	7,5%	4,0%	0,0%	
		1,98	1,39	0,34	0,81	0,78	
	Corrección 2: restricción sequía (-)	-20%	-35%	-20%	-30%	0%	
	<b>FASE II - DICIEMBRE - CONSUMO</b>	<b>1,583</b>	<b>0,905</b>	<b>0,268</b>	<b>0,568</b>	<b>0,780</b>	<b>4,10 hm3</b>
<b>Suma consumo urbano normal (Zaragoza y ramales aguas abajo)</b>							<b>60,23 hm3/año</b>
<b>Suma consumo urbano en sequía Fase II (Zaragoza y ramales aguas abajo)</b>							<b>49,91 hm3/año</b>

<b>TABLA 7. DISEÑO DE FASE II DEMANDA PARA SEQUÍA GRAVE</b>		<b>Plurifamiliar hm3</b>	<b>Unifamiliar hm3</b>	<b>Industrial - Comercial hm3</b>	<b>Institucional hm3</b>	<b>No controlado hm3</b>	<b>TOTAL hm3</b>
---	--	------------------------------	----------------------------	---	------------------------------	----------------------------------	----------------------

RESTO DE RAMALES

- RAMAL DEL HUERVA-2
- RAMAL EBRO AGUAS
- ARRIBA
- RAMAL DEL JALÓN
- RAMAL DEL HUERVA-1
- RAMAL DE MAGALLÓN
- RAMAL PROLONGACIÓN HUERVA-1

<b>ENERO</b>	Enero (tabla 2 consumo unitario 2017)	0,25	0,17	0,04	0,10	0,10	0,65
	Incremento de consumo año horizonte	0,26	0,17	0,04	0,10	0,10	
	Corrección 1: potenciación clima (+)	0,2%	3,0%	7,5%	4,0%	0,0%	
		0,26	0,17	0,04	0,10	0,10	
	Corrección 2: restricción sequía (-)	-20%	-35%	-20%	-30%	0%	
<b>FASE II - ENERO - CONSUMO</b>		<b>0,205</b>	<b>0,110</b>	<b>0,031</b>	<b>0,068</b>	<b>0,098</b>	<b>0,512</b>
<b>FEBRERO</b>	Febrero (tabla 2 consumo unitario 2017)	0,23	0,16	0,04	0,09	0,09	0,60
	Incremento de consumo año horizonte	0,23	0,16	0,04	0,09	0,09	
	Corrección 1: potenciación clima (+)	0,2%	3,0%	7,5%	4,0%	0,0%	
		0,23	0,16	0,04	0,09	0,09	
	Corrección 2: restricción sequía (-)	-20%	-35%	-20%	-30%	0%	
<b>FASE II - FEBRERO - CONSUMO</b>		<b>0,182</b>	<b>0,101</b>	<b>0,029</b>	<b>0,063</b>	<b>0,090</b>	<b>0,465</b>
<b>MARZO</b>	Marzo (tabla 2 consumo unitario 2017)	0,24	0,17	0,04	0,10	0,10	0,64
	Incremento de consumo año horizonte	0,25	0,17	0,04	0,10	0,10	
	Corrección 1: potenciación clima (+)	0,7%	3,0%	7,5%	4,0%	0,0%	
		0,25	0,17	0,04	0,10	0,10	
	Corrección 2: restricción sequía (-)	-20%	-35%	-20%	-30%	0%	
<b>FASE II - MARZO - CONSUMO</b>		<b>0,196</b>	<b>0,108</b>	<b>0,031</b>	<b>0,067</b>	<b>0,096</b>	<b>0,499</b>
<b>ABRIL</b>	Abril (tabla 2 consumo unitario 2017)	0,23	0,16	0,04	0,09	0,09	0,60
	Incremento de consumo año horizonte	0,23	0,16	0,04	0,09	0,09	
	Corrección 1: potenciación clima (+)	1,1%	5,0%	7,5%	4,0%	0,0%	
		0,23	0,16	0,04	0,09	0,09	
	Corrección 2: restricción sequía (-)	-20%	-35%	-20%	-30%	0%	
<b>FASE II - ABRIL - CONSUMO</b>		<b>0,183</b>	<b>0,101</b>	<b>0,029</b>	<b>0,063</b>	<b>0,089</b>	<b>0,465</b>
<b>MAYO</b>	Mayo (tabla 2 consumo unitario 2017)	0,28	0,19	0,04	0,11	0,11	0,75
	Incremento de consumo año horizonte	0,29	0,20	0,05	0,12	0,12	
	Corrección 1: potenciación clima (+)	1,9%	8,0%	7,5%	4,0%	0,0%	
		0,29	0,19	0,04	0,11	0,11	
	Corrección 2: restricción sequía (-)	-20%	-35%	-20%	-30%	0%	
<b>FASE II - MAYO - CONSUMO</b>		<b>0,231</b>	<b>0,126</b>	<b>0,036</b>	<b>0,078</b>	<b>0,112</b>	<b>0,583</b>
<b>JUNIO</b>	Junio (tabla 2 consumo unitario 2017)	0,30	0,21	0,05	0,12	0,12	0,80
	Incremento de consumo año horizonte	0,31	0,21	0,05	0,12	0,12	
	Corrección 1: potenciación clima (+)	5,4%	12,0%	7,5%	4,0%	0,0%	
		0,32	0,21	0,05	0,12	0,12	
	Corrección 2: restricción sequía (-)	-20%	-35%	-20%	-30%	0%	
<b>FASE II - JUNIO - CONSUMO</b>		<b>0,257</b>	<b>0,136</b>	<b>0,039</b>	<b>0,084</b>	<b>0,120</b>	<b>0,636</b>

<b>TABLA 7. DISEÑO DE FASE II DEMANDA PARA SEQUÍA GRAVE</b>		<b>Plurifamiliar hm3</b>	<b>Unifamiliar hm3</b>	<b>Industrial - Comercial hm3</b>	<b>Institucional hm3</b>	<b>No controlado hm3</b>	<b>TOTAL hm3</b>
<b>JULIO</b>	Julio (tabla 2 consumo unitario 2017)	0,33	0,23	0,05	0,13	0,13	0,87
	Incremento de consumo año horizonte	0,34	0,23	0,05	0,13	0,13	
	Corrección 1: potenciación clima (+)	7,6%	15,0%	7,5%	4,0%	0,0%	
		0,36	0,23	0,05	0,13	0,13	
	Corrección 2: restricción sequía (-)	-20%	-35%	-20%	-30%	0%	
	<b>FASE II - JULIO - CONSUMO</b>	<b>0,285</b>	<b>0,148</b>	<b>0,042</b>	<b>0,092</b>	<b>0,131</b>	<b>0,697</b>
<b>AGOSTO</b>	Agosto (tabla 2 consumo unitario 2017)	0,33	0,22	0,05	0,13	0,13	0,86
	Incremento de consumo año horizonte	0,34	0,23	0,05	0,13	0,13	
	Corrección 1: potenciación clima (+)	8,1%	15,0%	7,5%	4,0%	0,0%	
		0,35	0,22	0,05	0,13	0,13	
	Corrección 2: restricción sequía (-)	-20%	-35%	-20%	-30%	0%	
	<b>FASE II - AGOSTO - CONSUMO</b>	<b>0,283</b>	<b>0,146</b>	<b>0,041</b>	<b>0,090</b>	<b>0,129</b>	<b>0,689</b>
<b>SEPTIEMBRE</b>	Septiembre (tabla 2 consumo unitario 2017)	0,29	0,20	0,05	0,12	0,12	0,77
	Incremento de consumo año horizonte	0,30	0,21	0,05	0,12	0,12	
	Corrección 1: potenciación clima (+)	3,9%	12,0%	7,5%	4,0%	0,0%	
		0,30	0,22	0,05	0,12	0,12	
	Corrección 2: restricción sequía (-)	-20%	-35%	-20%	-30%	0%	
	<b>FASE II - SEPTIEMBRE - CONSUMO</b>	<b>0,243</b>	<b>0,145</b>	<b>0,037</b>	<b>0,081</b>	<b>0,115</b>	<b>0,621</b>
<b>OCTUBRE</b>	Octubre (tabla 2 consumo unitario 2017)	0,27	0,19	0,04	0,11	0,11	0,72
	Incremento de consumo año horizonte	0,28	0,19	0,04	0,11	0,11	
	Corrección 1: potenciación clima (+)	0,8%	8,0%	7,5%	4,0%	0,0%	
		0,28	0,19	0,04	0,11	0,11	
	Corrección 2: restricción sequía (-)	-20%	-35%	-20%	-30%	0%	
	<b>FASE II - OCTUBRE - CONSUMO</b>	<b>0,221</b>	<b>0,122</b>	<b>0,035</b>	<b>0,076</b>	<b>0,108</b>	<b>0,562</b>
<b>NOVIEMBRE</b>	Noviembre (tabla 2 consumo unitario 2017)	0,26	0,17	0,04	0,10	0,10	0,67
	Incremento de consumo año horizonte	0,26	0,18	0,04	0,10	0,10	
	Corrección 1: potenciación clima (+)	0,2%	3,0%	7,5%	4,0%	0,0%	
		0,26	0,17	0,04	0,10	0,10	
	Corrección 2: restricción sequía (-)	-20%	-35%	-20%	-30%	0%	
	<b>FASE II - NOVIEMBRE - CONSUMO</b>	<b>0,205</b>	<b>0,114</b>	<b>0,032</b>	<b>0,071</b>	<b>0,101</b>	<b>0,522</b>
<b>DICIEMBRE</b>	Diciembre (tabla 2 consumo unitario 2017)	0,25	0,17	0,04	0,10	0,10	0,66
	Incremento de consumo año horizonte	0,26	0,18	0,04	0,10	0,10	
	Corrección 1: potenciación clima (+)	0,2%	3,0%	7,5%	4,0%	0,0%	
		0,25	0,17	0,04	0,10	0,10	
	Corrección 2: restricción sequía (-)	-20%	-35%	-20%	-30%	0%	
	<b>FASE II - DICIEMBRE - CONSUMO</b>	<b>0,201</b>	<b>0,112</b>	<b>0,032</b>	<b>0,069</b>	<b>0,099</b>	<b>0,514</b>
<b>Suma consumo urbano normal (resto de ramales de aguas arriba de Zaragoza)</b>							<b>8,59 hm3/año</b>
<b>Suma consumo urbano en sequía Fase II (resto de ramales de aguas arriba de Zaragoza)</b>							<b>6,76 hm3/año</b>

<b>TABLA 8. DISEÑO DE FASE III DEMANDA PARA SEQUÍA EXTREMA</b>		<b>Plurifamiliar hm3</b>	<b>Unifamiliar hm3</b>	<b>Industrial - Comercial hm3</b>	<b>Institucional hm3</b>	<b>No controlado hm3</b>	<b>TOTAL hm3</b>
--	--	------------------------------	----------------------------	---	------------------------------	----------------------------------	----------------------

ABASTECIMIENTO DE ZARAGOZA

- ZARAGOZA
- RAMAL EBRO AGUAS
- ABAJO
- RAMAL GÁLLEGO

<b>ENERO</b>	Enero (tabla 2 consumo unitario 2017)	1,90	1,30	0,30	0,75	0,75	5,01
	Incremento de consumo año horizonte	1,96	1,34	0,31	0,77	0,77	
	Corrección 1: potenciación clima (+)	0,2%	3,0%	7,5%	4,0%	0,0%	
		1,96	1,38	0,33	0,80	0,77	
	Corrección 2: restricción sequía (-)	-32%	-54%	-50%	-40%	0%	
<b>FASE III - ENERO - CONSUMO</b>		<b>1,335</b>	<b>0,635</b>	<b>0,166</b>	<b>0,483</b>	<b>0,774</b>	<b>3,39 hm3</b>
<b>FEBRERO</b>	Febrero (tabla 2 consumo unitario 2017)	1,71	1,17	0,27	0,68	0,68	4,50
	Incremento de consumo año horizonte	1,76	1,21	0,28	0,70	0,70	
	Corrección 1: potenciación clima (+)	0,2%	3,0%	7,5%	4,0%	0,0%	
		1,77	1,24	0,30	0,72	0,70	
	Corrección 2: restricción sequía (-)	-32%	-54%	-50%	-40%	0%	
<b>FASE III - FEBRERO - CONSUMO</b>		<b>1,200</b>	<b>0,571</b>	<b>0,150</b>	<b>0,434</b>	<b>0,695</b>	<b>3,05 hm3</b>
<b>MARZO</b>	Marzo (tabla 2 consumo unitario 2017)	1,89	1,29	0,30	0,75	0,75	4,98
	Incremento de consumo año horizonte	1,95	1,33	0,31	0,77	0,77	
	Corrección 1: potenciación clima (+)	0,7%	3,0%	7,5%	4,0%	0,0%	
		1,96	1,37	0,33	0,80	0,77	
	Corrección 2: restricción sequía (-)	-32%	-54%	-50%	-40%	0%	
<b>FASE III - MARZO - CONSUMO</b>		<b>1,334</b>	<b>0,631</b>	<b>0,165</b>	<b>0,480</b>	<b>0,769</b>	<b>3,38 hm3</b>
<b>ABRIL</b>	Abril (tabla 2 consumo unitario 2017)	1,80	1,23	0,28	0,71	0,71	4,73
	Incremento de consumo año horizonte	1,85	1,27	0,29	0,73	0,73	
	Corrección 1: potenciación clima (+)	1,1%	5,0%	7,5%	4,0%	0,0%	
		1,87	1,33	0,31	0,76	0,73	
	Corrección 2: restricción sequía (-)	-32%	-54%	-50%	-40%	0%	
<b>FASE III - ABRIL - CONSUMO</b>		<b>1,274</b>	<b>0,612</b>	<b>0,157</b>	<b>0,456</b>	<b>0,732</b>	<b>3,23 hm3</b>
<b>MAYO</b>	Mayo (tabla 2 consumo unitario 2017)	2,03	1,39	0,32	0,80	0,80	5,35
	Incremento de consumo año horizonte	2,09	1,43	0,33	0,83	0,83	
	Corrección 1: potenciación clima (+)	1,9%	8,0%	7,5%	4,0%	0,0%	
		2,13	1,55	0,36	0,86	0,83	
	Corrección 2: restricción sequía (-)	-32%	-54%	-50%	-40%	0%	
<b>FASE III - MAYO - CONSUMO</b>		<b>1,451</b>	<b>0,712</b>	<b>0,178</b>	<b>0,516</b>	<b>0,827</b>	<b>3,68 hm3</b>
<b>JUNIO</b>	Junio (tabla 2 consumo unitario 2017)	2,06	1,41	0,33	0,81	0,81	5,42
	Incremento de consumo año horizonte	2,12	1,45	0,33	0,84	0,84	
	Corrección 1: potenciación clima (+)	5,4%	12,0%	7,5%	4,0%	0,0%	
		2,24	1,63	0,36	0,87	0,84	
	Corrección 2: restricción sequía (-)	-32%	-54%	-50%	-40%	0%	
<b>FASE III - JUNIO - CONSUMO</b>		<b>1,520</b>	<b>0,748</b>	<b>0,180</b>	<b>0,522</b>	<b>0,837</b>	<b>3,81 hm3</b>

<b>TABLA 8. DISEÑO DE FASE III DEMANDA PARA SEQUÍA EXTREMA</b>		<b>Plurifamiliar hm3</b>	<b>Unifamiliar hm3</b>	<b>Industrial - Comercial hm3</b>	<b>Institucional hm3</b>	<b>No controlado hm3</b>	<b>TOTAL hm3</b>
<b>JULIO</b>	Julio (tabla 2 consumo unitario 2017)	1,98	1,36	0,31	0,78	0,78	5,22
	Incremento de consumo año horizonte	2,04	1,40	0,32	0,81	0,81	
	Corrección 1: potenciación clima (+)	7,6%	15,0%	7,5%	4,0%	0,0%	
		2,20	1,61	0,35	0,84	0,81	
	Corrección 2: restricción sequía (-)	-32%	-54%	-50%	-40%	0%	
	<b>FASE III - JULIO - CONSUMO</b>	<b>1,495</b>	<b>0,740</b>	<b>0,173</b>	<b>0,503</b>	<b>0,807</b>	<b>3,72 hm3</b>
<b>AGOSTO</b>	Agosto (tabla 2 consumo unitario 2017)	1,89	1,30	0,30	0,75	0,75	4,99
	Incremento de consumo año horizonte	1,95	1,34	0,31	0,77	0,77	
	Corrección 1: potenciación clima (+)	8,1%	15,0%	7,5%	4,0%	0,0%	
		2,11	1,54	0,33	0,80	0,77	
	Corrección 2: restricción sequía (-)	-32%	-54%	-50%	-40%	0%	
	<b>FASE III - AGOSTO - CONSUMO</b>	<b>1,435</b>	<b>0,706</b>	<b>0,166</b>	<b>0,481</b>	<b>0,770</b>	<b>3,56 hm3</b>
<b>SEPTIEMBRE</b>	Septiembre (tabla 2 consumo unitario 2017)	1,92	1,32	0,30	0,76	0,76	5,07
	Incremento de consumo año horizonte	1,98	1,36	0,31	0,78	0,78	
	Corrección 1: potenciación clima (+)	3,9%	12,0%	7,5%	4,0%	0,0%	
		2,06	1,52	0,34	0,81	0,78	
	Corrección 2: restricción sequía (-)	-32%	-54%	-50%	-40%	0%	
	<b>FASE III - SEPTIEMBRE - CONSUMO</b>	<b>1,401</b>	<b>0,699</b>	<b>0,168</b>	<b>0,488</b>	<b>0,783</b>	<b>3,54 hm3</b>
<b>OCTUBRE</b>	Octubre (tabla 2 consumo unitario 2017)	1,92	1,31	0,30	0,76	0,76	5,04
	Incremento de consumo año horizonte	1,97	1,35	0,31	0,78	0,78	
	Corrección 1: potenciación clima (+)	0,8%	8,0%	7,5%	4,0%	0,0%	
		1,99	1,46	0,33	0,81	0,78	
	Corrección 2: restricción sequía (-)	-32%	-54%	-50%	-40%	0%	
	<b>FASE III - OCTUBRE - CONSUMO</b>	<b>1,352</b>	<b>0,671</b>	<b>0,167</b>	<b>0,486</b>	<b>0,779</b>	<b>3,45 hm3</b>
<b>NOVIEMBRE</b>	Noviembre (tabla 2 consumo unitario 2017)	1,85	1,27	0,29	0,73	0,73	4,88
	Incremento de consumo año horizonte	1,91	1,31	0,30	0,75	0,75	
	Corrección 1: potenciación clima (+)	0,2%	3,0%	7,5%	4,0%	0,0%	
		1,91	1,35	0,32	0,78	0,75	
	Corrección 2: restricción sequía (-)	-32%	-54%	-50%	-40%	0%	
	<b>FASE III - NOVIEMBRE - CONSUMO</b>	<b>1,301</b>	<b>0,619</b>	<b>0,162</b>	<b>0,470</b>	<b>0,753</b>	<b>3,30 hm3</b>
<b>DICIEMBRE</b>	Diciembre (tabla 2 consumo unitario 2017)	1,92	1,31	0,30	0,76	0,76	5,05
	Incremento de consumo año horizonte	1,98	1,35	0,31	0,78	0,78	
	Corrección 1: potenciación clima (+)	0,2%	3,0%	7,5%	4,0%	0,0%	
		1,98	1,39	0,34	0,81	0,78	
	Corrección 2: restricción sequía (-)	-32%	-54%	-50%	-40%	0%	
	<b>FASE III - DICIEMBRE - CONSUMO</b>	<b>1,346</b>	<b>0,640</b>	<b>0,168</b>	<b>0,487</b>	<b>0,780</b>	<b>3,42 hm3</b>
<b>Suma consumo urbano normal (Zaragoza y ramales aguas abajo)</b>							<b>60,23 hm3/año</b>
<b>Suma consumo urbano en sequía Fase III (Zaragoza y ramales aguas abajo)</b>							<b>41,54 hm3/año</b>

<b>TABLA 8. DISEÑO DE FASE III DEMANDA PARA SEQUÍA EXTREMA</b>		<b>Plurifamiliar hm3</b>	<b>Unifamiliar hm3</b>	<b>Industrial - Comercial hm3</b>	<b>Institucional hm3</b>	<b>No controlado hm3</b>	<b>TOTAL hm3</b>
--	--	------------------------------	----------------------------	---	------------------------------	----------------------------------	----------------------

RESTO DE RAMALES

- RAMAL DEL HUERVA-2
- RAMAL EBRO AGUAS
- ARRIBA
- RAMAL DEL JALÓN
- RAMAL DEL HUERVA-1
- RAMAL DE MAGALLÓN
- RAMAL PROLONGACIÓN HUERVA-1

<b>ENERO</b>	Enero (tabla 2 consumo unitario 2017)	0,25	0,17	0,04	0,10	0,10	0,65
	Incremento de consumo año horizonte	0,26	0,17	0,04	0,10	0,10	
	Corrección 1: potenciación clima (+)	0,2%	3,0%	7,5%	4,0%	0,0%	
		0,26	0,17	0,04	0,10	0,10	
	Corrección 2: restricción sequía (-)	-32%	-54%	-50%	-40%	0%	
	<b>FASE III - ENERO - CONSUMO</b>	<b>0,174</b>	<b>0,078</b>	<b>0,020</b>	<b>0,059</b>	<b>0,098</b>	<b>0,428</b>
<b>FEBRERO</b>	Febrero (tabla 2 consumo unitario 2017)	0,23	0,16	0,04	0,09	0,09	0,60
	Incremento de consumo año horizonte	0,23	0,16	0,04	0,09	0,09	
	Corrección 1: potenciación clima (+)	0,2%	3,0%	7,5%	4,0%	0,0%	
		0,23	0,16	0,04	0,09	0,09	
	Corrección 2: restricción sequía (-)	-32%	-54%	-50%	-40%	0%	
	<b>FASE III - FEBRERO - CONSUMO</b>	<b>0,155</b>	<b>0,072</b>	<b>0,018</b>	<b>0,054</b>	<b>0,090</b>	<b>0,388</b>
<b>MARZO</b>	Marzo (tabla 2 consumo unitario 2017)	0,24	0,17	0,04	0,10	0,10	0,64
	Incremento de consumo año horizonte	0,25	0,17	0,04	0,10	0,10	
	Corrección 1: potenciación clima (+)	0,7%	3,0%	7,5%	4,0%	0,0%	
		0,25	0,17	0,04	0,10	0,10	
	Corrección 2: restricción sequía (-)	-32%	-54%	-50%	-40%	0%	
	<b>FASE III - MARZO - CONSUMO</b>	<b>0,167</b>	<b>0,077</b>	<b>0,019</b>	<b>0,058</b>	<b>0,096</b>	<b>0,416</b>
<b>ABRIL</b>	Abril (tabla 2 consumo unitario 2017)	0,23	0,16	0,04	0,09	0,09	0,60
	Incremento de consumo año horizonte	0,23	0,16	0,04	0,09	0,09	
	Corrección 1: potenciación clima (+)	1,1%	5,0%	7,5%	4,0%	0,0%	
		0,23	0,16	0,04	0,09	0,09	
	Corrección 2: restricción sequía (-)	-32%	-54%	-50%	-40%	0%	
	<b>FASE III - ABRIL - CONSUMO</b>	<b>0,156</b>	<b>0,071</b>	<b>0,018</b>	<b>0,054</b>	<b>0,089</b>	<b>0,388</b>
<b>MAYO</b>	Mayo (tabla 2 consumo unitario 2017)	0,28	0,19	0,04	0,11	0,11	0,75
	Incremento de consumo año horizonte	0,29	0,20	0,05	0,12	0,12	
	Corrección 1: potenciación clima (+)	1,9%	8,0%	7,5%	4,0%	0,0%	
		0,29	0,19	0,04	0,11	0,11	
	Corrección 2: restricción sequía (-)	-32%	-54%	-50%	-40%	0%	
	<b>FASE III - MAYO - CONSUMO</b>	<b>0,196</b>	<b>0,089</b>	<b>0,022</b>	<b>0,067</b>	<b>0,112</b>	<b>0,487</b>
<b>JUNIO</b>	Junio (tabla 2 consumo unitario 2017)	0,30	0,21	0,05	0,12	0,12	0,80
	Incremento de consumo año horizonte	0,31	0,21	0,05	0,12	0,12	
	Corrección 1: potenciación clima (+)	5,4%	12,0%	7,5%	4,0%	0,0%	
		0,32	0,21	0,05	0,12	0,12	
	Corrección 2: restricción sequía (-)	-32%	-54%	-50%	-40%	0%	
	<b>FASE III - JUNIO - CONSUMO</b>	<b>0,219</b>	<b>0,096</b>	<b>0,024</b>	<b>0,072</b>	<b>0,120</b>	<b>0,531</b>

<b>TABLA 8. DISEÑO DE FASE III DEMANDA PARA SEQUÍA EXTREMA</b>		<b>Plurifamiliar hm3</b>	<b>Unifamiliar hm3</b>	<b>Industrial - Comercial hm3</b>	<b>Institucional hm3</b>	<b>No controlado hm3</b>	<b>TOTAL hm3</b>
<b>JULIO</b>	Julio (tabla 2 consumo unitario 2017)	0,33	0,23	0,05	0,13	0,13	0,87
	Incremento de consumo año horizonte	0,34	0,23	0,05	0,13	0,13	
	Corrección 1: potenciación clima (+)	7,6%	15,0%	7,5%	4,0%	0,0%	
		0,36	0,23	0,05	0,13	0,13	
	Corrección 2: restricción sequía (-)	-32%	-54%	-50%	-40%	0%	
	<b>FASE III - JULIO - CONSUMO</b>	<b>0,242</b>	<b>0,104</b>	<b>0,026</b>	<b>0,079</b>	<b>0,131</b>	<b>0,582</b>
<b>AGOSTO</b>	Agosto (tabla 2 consumo unitario 2017)	0,33	0,22	0,05	0,13	0,13	0,86
	Incremento de consumo año horizonte	0,34	0,23	0,05	0,13	0,13	
	Corrección 1: potenciación clima (+)	8,1%	15,0%	7,5%	4,0%	0,0%	
		0,35	0,22	0,05	0,13	0,13	
	Corrección 2: restricción sequía (-)	-32%	-54%	-50%	-40%	0%	
	<b>FASE III - AGOSTO - CONSUMO</b>	<b>0,240</b>	<b>0,103</b>	<b>0,026</b>	<b>0,077</b>	<b>0,129</b>	<b>0,576</b>
<b>SEPTIEMBRE</b>	Septiembre (tabla 2 consumo unitario 2017)	0,29	0,20	0,05	0,12	0,12	0,77
	Incremento de consumo año horizonte	0,30	0,21	0,05	0,12	0,12	
	Corrección 1: potenciación clima (+)	3,9%	12,0%	7,5%	4,0%	0,0%	
		0,30	0,22	0,05	0,12	0,12	
	Corrección 2: restricción sequía (-)	-32%	-54%	-50%	-40%	0%	
	<b>FASE III - SEPTIEMBRE - CONSUMO</b>	<b>0,206</b>	<b>0,103</b>	<b>0,023</b>	<b>0,069</b>	<b>0,115</b>	<b>0,517</b>
<b>OCTUBRE</b>	Octubre (tabla 2 consumo unitario 2017)	0,27	0,19	0,04	0,11	0,11	0,72
	Incremento de consumo año horizonte	0,28	0,19	0,04	0,11	0,11	
	Corrección 1: potenciación clima (+)	0,8%	8,0%	7,5%	4,0%	0,0%	
		0,28	0,19	0,04	0,11	0,11	
	Corrección 2: restricción sequía (-)	-32%	-54%	-50%	-40%	0%	
	<b>FASE III - OCTUBRE - CONSUMO</b>	<b>0,188</b>	<b>0,086</b>	<b>0,022</b>	<b>0,065</b>	<b>0,108</b>	<b>0,469</b>
<b>NOVIEMBRE</b>	Noviembre (tabla 2 consumo unitario 2017)	0,26	0,17	0,04	0,10	0,10	0,67
	Incremento de consumo año horizonte	0,26	0,18	0,04	0,10	0,10	
	Corrección 1: potenciación clima (+)	0,2%	3,0%	7,5%	4,0%	0,0%	
		0,26	0,17	0,04	0,10	0,10	
	Corrección 2: restricción sequía (-)	-32%	-54%	-50%	-40%	0%	
	<b>FASE III - NOVIEMBRE - CONSUMO</b>	<b>0,174</b>	<b>0,080</b>	<b>0,020</b>	<b>0,061</b>	<b>0,101</b>	<b>0,436</b>
<b>DICIEMBRE</b>	Diciembre (tabla 2 consumo unitario 2017)	0,25	0,17	0,04	0,10	0,10	0,66
	Incremento de consumo año horizonte	0,26	0,18	0,04	0,10	0,10	
	Corrección 1: potenciación clima (+)	0,2%	3,0%	7,5%	4,0%	0,0%	
		0,25	0,17	0,04	0,10	0,10	
	Corrección 2: restricción sequía (-)	-32%	-54%	-50%	-40%	0%	
	<b>FASE III - DICIEMBRE - CONSUMO</b>	<b>0,171</b>	<b>0,079</b>	<b>0,020</b>	<b>0,060</b>	<b>0,099</b>	<b>0,429</b>
<b>Suma consumo urbano normal (resto de ramales de aguas arriba de Zaragoza)</b>							<b>8,59 hm3/año</b>
<b>Suma consumo urbano en sequía Fase III (resto de ramales de aguas arriba de Zaragoza)</b>							<b>5,65 hm3/año</b>

## 9. CONDICIONANTES AMBIENTALES POR ESCENARIO DE SEQUÍA OPERACIONAL

El plan de emergencia de sequía considera una demanda más, que es el caudal que debe respetarse aguas abajo de las tomas para preservar otros usos y ecosistemas de cauces y riberas.

La definición de los regímenes de caudales ecológicos es potestad de los planes hidrológicos de cuenca (artículo 42.1 a.c' del TRLA). El Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica del Ebro ha establecido caudales mínimos en varios puntos.



*Figura extraída del Plan Hidrológico de la parte española de la Demarcación hidrográfica del Ebro (2015-2012-Memoria diciembre 2015)*

El Real Decreto 1/2016, de 8 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, Gadiana y Ebro fija los caudales ecológicos en condiciones ordinarias a tener en cuenta.

**PLAN DE EMERGENCIA PARA SITUACIONES DE SEQUÍA  
DEL ABASTECIMIENTO DE AGUA A ZARAGOZA Y CORREDOR DEL EBRO**

Para casos de sequía prolongada los caudales ecológicos pueden ser menos exigentes. El PES los obtiene extrapolando los datos de la estación de aforo más cercana a la salida de cada masa de agua superficial.

En la siguiente “*Tabla 9. Caudales ecológicos mínimos*”, se incluyen los regímenes de caudales mínimos establecidos en el Plan Hidrológico en el río Ebro a su paso por Zaragoza (código de la estación de aforo 001) y del río Aragón a su paso por Caparroso (código de la estación de aforo 005).

	Ebro en Zaragoza (Q preventivo)		Ebro en Zaragoza (Q ecológico)		Aragón en Caparroso (Q ecológico)	
	m3/s	hm3	m3/s	hm3	m3/s	hm3
<b>Enero</b>	30,00	80,35	35,00	93,74	5,00	13,39
<b>Febrero</b>	30,00	72,58	35,00	84,67	4,78	11,56
<b>Marzo</b>	30,00	80,35	15,58	41,73	4,69	12,56
<b>Abril</b>	30,00	77,76	17,08	44,27	5,13	13,30
<b>Mayo</b>	30,00	80,35	15,32	41,03	4,63	12,40
<b>Junio</b>	30,00	77,76	13,56	35,15	4,22	10,94
<b>Julio</b>	30,00	80,35	11,37	30,45	3,67	9,83
<b>Agosto</b>	30,00	80,35	13,56	36,32	3,40	9,11
<b>Septiembre</b>	30,00	77,76	13,56	35,15	3,91	10,13
<b>Octubre</b>	30,00	80,35	20,00	53,57	4,63	12,40
<b>Noviembre</b>	30,00	77,76	20,00	51,84	4,89	12,67
<b>Diciembre</b>	30,00	80,35	35,00	93,74	5,07	13,58
<b>Volumen anual (hm3)</b>		946,08 hm3		641,67 hm3		141,88 hm3

*Tabla 9 Caudales Ecológicos Mínimos*

Datos obtenidos del Apéndice 6.1 Distribución temporal de caudales ecológicos en condiciones ordinarias (R.D. 1/2016).

## 10. REGLAS DE OPERACIÓN Y ÁMBITOS DE SUMINISTRO EN CONDICIONES NORMALES

Tal y como se describe en el apartado 7 Descripción y Evaluación de los Recursos Disponibles del presente Plan, en condiciones normales la gestión del suministro se realiza en base a un equilibrio aproximado al 50% entre los caudales disponibles, en un instante dado, en el embalse de Yesa y en el Canal Imperial – Toma ETAP.

En base a lo descrito anteriormente, la siguiente tabla muestra la distribución de las demandas de consumo a Zaragoza y todo el corredor del Ebro desde ambas fuentes de suministro (los datos de la demanda corresponden con el año 2017):

	total Suministrado por Yesa	total Suministrado por Canal Imperial
	hm3/mes	
<b>Enero</b>	2,87	2,79
<b>Febrero</b>	4,92	0,18
<b>Marzo</b>	2,50	3,11
<b>Abril</b>	1,73	3,64
<b>Mayo</b>	2,94	3,15
<b>Junio</b>	4,12	2,10
<b>Julio</b>	3,96	2,13
<b>Agosto</b>	3,68	2,16
<b>Septiembre</b>	3,42	2,41
<b>Octubre</b>	4,34	1,42
<b>Noviembre</b>	5,03	0,52
<b>Diciembre</b>	2,36	3,35
	<b>41,88 hm3/año</b>	<b>26,98 hm3/año</b>

Tabla 10.-Resumen de la Distribución de Demandas por Fuente de Suministro

El embalse de Yesa tiene como prioridad la demanda de riego, siendo los excedentes lo que se utiliza para el abastecimiento y el llenado del embalse de La Loteta.

Las dos fuentes ordinarias que tienen capacidad de almacenamiento son:

- Embalse de Yesa (suministro a Zaragoza y todo el corredor del Ebro).
- Canal Imperial – Toma directa a la ETAP de Zaragoza (suministro a Zaragoza y únicamente municipios de aguas abajo a ésta).

PLAN DE EMERGENCIA PARA SITUACIONES DE SEQUÍA  
DEL ABASTECIMIENTO DE AGUA A ZARAGOZA Y CORREDOR DEL EBRO

---

Por otra parte, el embalse de La Loteta (104,85 hm<sup>3</sup>) es una reserva estratégica pues suministran agua a Zaragoza y a todo el corredor del Ebro.

Por otra parte, la Loteta se puede llenar tanto desde Yesa como mediante un bombeo desde el Canal Imperial. Esta doble alimentación favorece la garantía en el suministro.

## 11. ESCENARIOS DE SEQUÍA OPERACIONAL

- Coordinación con el Plan Especial de Sequía de la Cuenca del Ebro

Siguiendo la *Guía para la elaboración de Planes de Emergencia por Sequía* del Ministerio de Medio Ambiente, la correspondencia entre los escenarios establecidos en el *Plan Especial de Sequía de la Demarcación Hidrográfica del Ebro* (Memoria para informe del Consejo del Agua del 15 de mayo del 2018), y el presente Plan de Emergencia se muestra a continuación.

Plan Especial de la Cuenca Ebro	Plan Emergencia	
Normalidad (ausencia de escasez) Indicador del PES entre 1-0,5	Fase Previa	
Prealerta (escasez moderada) Indicador del PES entre 0,5-0,3		
Alerta (escasez severa) Indicador del PES entre 0,3-0,15	Alerta	
Emergencia (escasez grave) Indicador del PES por debajo de 0,15	<b>Emergencia Fase I (sequía severa)</b>	Sequía operacional
	<b>Emergencia Fase II (sequía grave)</b>	
	<b>Emergencia Fase III (sequía extrema)</b>	

A continuación se detallan las fases definidas para este Plan de Emergencia.

- Fase Previa

Esta fase no forma parte de los escenarios de emergencia por sequía dado que se sitúa en los períodos de normalidad y prealerta respecto del Plan Especial de Sequía (PES18) de la cuenca del Ebro.

- Alerta

No es una fase de sequía operacional en sentido estricto, por cuanto no debe influir ni trascender a ningún agente social.

La afección se limita a los ámbitos de responsabilidad internos, las instituciones y operadores del sistema y a actuaciones de carácter preparatorio para una eventual sequía con alta probabilidad de ocurrencia en horizontes inmediatos.

- **Emergencia Fase I sequía severa**

Fase en la que existe una probabilidad significativa de alcanzar una situación de escasez de recursos para atender la demanda de abastecimiento urbano.

Fase de menor impacto económico, sin más medidas que las de comunicación y actuaciones ejemplares de las administraciones públicas.

Se asignarán o reservarán recursos excepcionales.

- **Emergencia Fase II sequía grave**

Fase en la que existe una alta probabilidad de escasez de recursos, relacionada con episodios de mayor severidad climática que la registrada.

Se plantearán limitaciones de uso para reducir el consumo.

- **Emergencia Fase III sequía extrema**

Situación muy grave con alta probabilidad de desabastecimiento, con graves repercusiones sociales y económicas y que supone una restricción proporcional pero notoria de suministro.

Se fijarán y harán cumplir volúmenes de racionamiento que aseguren las necesidades básicas.

- **Criterios de cálculo:**

En las fases de emergencia de sequía, los recursos se suelen gestionar según la explotación habitual, es decir, el suministro se realiza desde las dos fuentes de suministro ordinarias. Sin embargo, el presente Plan se realiza teniendo en cuenta únicamente la fuente de suministro de Yesa, que es la que puede aportar agua a Zaragoza y a todos los municipios del corredor del Ebro, siendo de esta manera más restrictivo a la hora de establecer los volúmenes almacenados de Yesa.

El análisis de la situación se presenta en las tablas:

- *Tabla 14. Diseño de Fase I. Sequía Severa.*
- *Tabla 15. Diseño de Fase II. Sequía Grave.*
- *Tabla 16. Diseño de Fase III. Sequía Extrema.*

Tal y como se ha comentado anteriormente, los objetivos del Plan son obtener y determinar los umbrales en las reservas de los embalses a partir de los cuales se activarán ciertas restricciones en el suministro o se movilizarán los recursos extraordinarios.

La secuencia de cálculo seguida en las tablas 14, 15 y 16 es la siguiente:

1. Datos de partida:

**r** → Reserva histórica de Yesa para la serie que se esté teniendo en cuenta. Dato proporcionado por la CHE.

**Qd** → Demanda de abastecimiento con factores de corrección aplicados. Dato calculado en el *apartado 8 Descripción de las demandas*.

**Rs** → Reservas establecidas en Yesa por el Plan Especial de Sequía de la cuenca del Ebro (PES18). Dato obtenido del PES18.

2. Obtención de la reserva mínima de Yesa en el periodo considerado:

Se aplicará la fórmula:  **$R_{min} = r - Qd$**

A la reserva mínima histórica se le resta la demanda para abastecimiento corregida según la fase considerada.

El resto de demandas del embalse de Yesa ya están computadas en el dato de reserva histórica.

3. Comparación entre  $R_{min}$  y  $R_s$ : determinación de entrada en fase de emergencia según lo determinado por el PES18

- Si  $R_{min} < R_s$  : estamos dentro del periodo de escasez grave según establece el PES.
- Si  $R_{min} > R_s$  : no se llegan a alcanzar los umbrales de escasez grave establecidos por el PES18.

4. Determinación de los umbrales según se describe en el siguiente apartado.

**PLAN DE EMERGENCIA PARA SITUACIONES DE SEQUÍA  
DEL ABASTECIMIENTO DE AGUA A ZARAGOZA Y CORREDOR DEL EBRO**

• Descripción de las columnas de las Tablas 15, 16 y 17

Rs: UMBRALES DE RESERVA EN YESA ESTABLECIDOS EN EL PES18:

El Plan Especial de Sequía de la cuenca del Ebro (PES18) fija las reservas acumuladas en el embalse de Yesa como una de las variables representativas a la hora de establecer los indicadores de escasez coyuntural.

La escasez coyuntural se entiende como problema temporal en la atención de las demandas.

En base a los cálculos realizados en el citado Plan Especial de Sequía de la cuenca del Ebro (PES18), en la página 245 del mismo se establecen los siguientes umbrales:

	<b>PES Reservas en embalse de YESA (hm<sup>3</sup>)</b>		
	<b>PREALERTA</b>	<b>ALERTA</b>	<b>EMERGENCIA</b>
	<b>0,5</b>	<b>0,3</b>	<b>0,15</b>
Enero	320	230	<b>150</b>
Febrero	350	240	<b>160</b>
Marzo	370	280	<b>210</b>
Abril	380	320	<b>270</b>
Mayo	400	330	<b>280</b>
Junio	370	310	<b>270</b>
Julio	280	230	<b>190</b>
Agosto	210	160	<b>125</b>
Septiembre	135	110	<b>75</b>
Octubre	135	110	<b>75</b>
Noviembre	220	160	<b>110</b>
Diciembre	280	200	<b>140</b>

De la misma manera, en la página 242 se establecen los umbrales para el embalse del Ebro:

	<b>PES Reservas en embalse del EBRO (hm<sup>3</sup>)</b>		
	<b>PREALERTA</b>	<b>ALERTA</b>	<b>EMERGENCIA</b>
	<b>0,5</b>	<b>0,3</b>	<b>0,15</b>
Enero	331,4	256,6	<b>200,5</b>
Febrero	366,0	282,1	<b>219,1</b>
Marzo	400,6	304,1	<b>231,7</b>
Abril	431,8	346,5	<b>282,5</b>
Mayo	449,7	361,6	<b>295,5</b>
Junio	433,9	353,3	<b>292,9</b>
Julio	368,7	278,4	<b>210,7</b>
Agosto	300,0	214,3	<b>150,0</b>
Septiembre	256,9	182,1	<b>126,0</b>
Octubre	242,8	171,0	<b>117,1</b>
Noviembre	257,8	182,7	<b>126,4</b>
Diciembre	296,6	222,9	<b>167,7</b>

El presente plan de emergencia toma como dato los umbrales a partir de los cuales el PES18 marca el inicio de la emergencia, esto es, reservas en Yesa y en el embalse del Ebro a partir del umbral 0,15.

r: RESERVAS HISTÓRICAS DE YESA:

En la Fase I interviene en el cálculo el valor del año 2001-2002 de la “*Tabla 2.1- Reservas del embalse de Yesa en el periodo 1980-2017*” (apartado 7 Descripción y Evaluación de los Recursos Disponibles).

En la fase II y fase III, interviene en el cálculo el valor de la “*Tabla 2.2.- Peores valores mensuales registrados de reserva en Yesa*” (apartado 7 Descripción y Evaluación de los Recursos Disponibles).

Q<sub>d</sub>: DEMANDA ESTABLECIDA PARA SEQUÍA EN FUNCIÓN DE LA FASE:

Los valores de Q<sub>d</sub> de salida de Yesa para abastecimiento son los expuestos en el apartado 8 Descripción de las demandas recogidos en las siguientes tablas:

- *Tabla 6. Diseño de Fase I. Demanda para sequía Severa.*
- *Tabla 7. Diseño de Fase II. Demanda para sequía Grave.*
- *Tabla 8. Diseño de Fase III. Demanda para sequía Extrema.*

Cabe destacar que el presente Plan establece que desde Yesa se suministrará a todo el corredor. A modo de resumen de las tablas anteriores, el Q<sub>d</sub> para cada fase queda reflejado en la siguiente “*Tabla 14. Resumen de Demandas por Fases*”:

Tabla 14. Resumen de Demandas por Fases

SIN CORRECCIONES POR SEQUIA						
Demanda a Zaragoza y municipios aguas abajo					Demanda a municipios aguas arriba	
	Total Suministrado por Yesa y Canal Imperial	Suministrado por Yesa		Suministrado por Canal Imperial		Suministrado por Yesa
	hm3/mes	hm3/mes	%	hm3/mes	%	hm3/mes
Enero	5,01	2,22	44,34	2,79	55,66	0,65
Febrero	4,50	4,32	95,96	0,18	4,04	0,60
Marzo	4,98	1,86	37,44	3,11	62,56	0,64
Abril	4,73	1,09	23,06	3,64	76,94	0,64
Mayo	5,35	2,20	41,06	3,15	58,94	0,75
Junio	5,42	3,31	61,16	2,10	38,84	0,80
Julio	5,22	3,09	59,15	2,13	40,85	0,87
Agosto	4,99	2,82	56,65	2,16	43,35	0,86
Septiembre	5,07	2,65	52,36	2,41	47,64	0,77
Octubre	5,04	3,62	71,88	1,42	28,12	0,72
Noviembre	4,88	4,36	89,37	0,52	10,63	0,67
Diciembre	5,05	1,69	33,57	3,35	66,43	0,66
<b>TOTAL</b>	<b>60,23 hm3/año</b>	<b>33,25 hm3/año</b>		<b>26,98 hm3/año</b>		<b>8,64 hm3/año</b>

Demanda de consumo a Zaragoza y todos los municipios		
Total Suministrado por Yesa	Total Suministrado por Canal Imperial	Total
hm3/mes		
2,87	2,79	5,66
4,92	0,18	5,10
2,50	3,11	5,62
1,73	3,64	5,38
2,94	3,15	6,10
4,12	2,10	6,22
3,96	2,13	6,09
3,68	2,16	5,85
3,42	2,41	5,83
4,34	1,42	5,76
5,03	0,52	5,55
2,36	3,35	5,71
<b>41,88 hm3/año</b>	<b>26,98 hm3/año</b>	<b>68,86 hm3/año</b>

<b>FASE I-SEQUÍA SEVERA</b>				
Demanda a Zaragoza y municipios aguas abajo				Demanda a municipios aguas arriba
	Total Suministrado por Yesa y Canal Imperial	Suministrado por Yesa	Suministrado por Canal Imperial	Suministrado por Yesa
	hm3/mes			hm3/mes
Enero	4,70	2,09	2,62	0,59
Febrero	4,23	4,06	0,17	0,54
Marzo	4,68	1,75	2,93	0,58
Abril	4,49	1,03	3,45	0,54
Mayo	5,12	2,10	3,02	0,67
Junio	5,31	3,24	2,06	0,73
Julio	5,19	3,07	2,12	0,80
Agosto	4,96	2,81	2,15	0,80
Septiembre	4,93	2,58	2,35	0,72
Octubre	4,80	3,45	1,35	0,65
Noviembre	4,58	4,09	0,49	0,60
Diciembre	4,74	1,59	3,15	0,59
<b>TOTAL</b>	<b>57,74 hm3/año</b>	<b>31,88 hm3/año</b>	<b>25,86 hm3/año</b>	<b>7,81 hm3/año</b>

<b>FASE I</b>		
Demanda de consumo a Zaragoza y todos los municipios		
Total Suministrado por Yesa	Total Suministrado por Canal Imperial	Qd Total Fase I
hm3/mes		
2,68	2,62	5,30
4,60	0,17	4,77
2,33	2,93	5,26
1,57	3,45	5,02
2,78	3,02	5,79
3,98	2,06	6,04
3,87	2,12	5,99
3,61	2,15	5,76
3,30	2,35	5,65
4,10	1,35	5,45
4,70	0,49	5,18
2,18	3,15	5,33
<b>39,70 hm3/año</b>	<b>25,86 hm3/año</b>	<b>65,56 hm3/año</b>

FASE II-SEQUÍA GRAVE				
Demanda a Zaragoza y municipios aguas abajo				Demanda a municipios aguas arriba
	Total Suministrado por Yesa y Canal Imperial	Suministrado por Yesa	Suministrado por Canal Imperial	Suministrado por Yesa
	hm3/mes			hm3/mes
Enero	4,07	1,81	2,27	0,51
Febrero	3,66	3,51	0,15	0,46
Marzo	4,05	1,52	2,54	0,50
Abril	3,88	0,89	2,99	0,47
Mayo	4,43	1,82	2,61	0,58
Junio	4,58	2,80	1,78	0,64
Julio	4,48	2,65	1,83	0,70
Agosto	4,28	2,43	1,86	0,69
Septiembre	4,26	2,23	2,03	0,62
Octubre	4,15	2,98	1,17	0,56
Noviembre	3,97	3,54	0,42	0,52
Diciembre	4,10	1,38	2,73	0,51
<b>TOTAL</b>	<b>49,91 hm3/año</b>	<b>27,56 hm3/año</b>	<b>22,35 hm3/año</b>	<b>6,76 hm3/año</b>

FASE II		
Demanda de consumo a Zaragoza y todos los municipios		
Total Suministrado por Yesa	Total Suministrado por Canal Imperial	Qd Total Fase II
hm3/mes		
2,32	2,27	4,58
3,98	0,15	4,13
2,02	2,54	4,55
1,36	2,99	4,35
2,40	2,61	5,01
3,44	1,78	5,22
3,34	1,83	5,17
3,11	1,86	4,97
2,85	2,03	4,88
3,55	1,17	4,71
4,07	0,42	4,49
1,89	2,73	4,62
<b>34,32 hm3/año</b>	<b>22,35 hm3/año</b>	<b>56,67 hm3/año</b>

<b>FASE III-SEQUÍA EXTREMA</b>				
Demanda a Zaragoza y municipios aguas abajo				Demanda a municipios aguas arriba
	Total Suministrado por Yesa y Canal Imperial	Suministrado por Yesa	Suministrado por Canal Imperial	Suministrado por Yesa
	hm3/mes			hm3/mes
Enero	3,39	1,50	1,89	0,43
Febrero	3,05	2,93	0,12	0,39
Marzo	3,38	1,27	2,11	0,42
Abril	3,23	0,75	2,49	0,39
Mayo	3,68	1,51	2,17	0,49
Junio	3,81	2,33	1,48	0,53
Julio	3,72	2,20	1,52	0,58
Agosto	3,56	2,02	1,54	0,58
Septiembre	3,54	1,85	1,69	0,52
Octubre	3,45	2,48	0,97	0,47
Noviembre	3,30	2,95	0,35	0,44
Diciembre	3,42	1,15	2,27	0,43
<b>TOTAL</b>	<b>41,54 hm3/año</b>	<b>22,94 hm3/año</b>	<b>18,60 hm3/año</b>	<b>5,65 hm3/año</b>

<b>FASE III</b>		
Demanda de consumo a Zaragoza y todos los municipios		
Total Suministrado por Yesa	Total Suministrado por Canal Imperial	Qd Total Fase III
hm3/mes		
1,93	1,89	3,82
3,32	0,12	3,44
1,68	2,11	3,80
1,13	2,49	3,62
2,00	2,17	4,17
2,86	1,48	4,34
2,78	1,52	4,30
2,59	1,54	4,13
2,37	1,69	4,06
2,95	0,97	3,92
3,39	0,35	3,74
1,58	2,27	3,85
<b>28,58 hm3/año</b>	<b>18,60 hm3/año</b>	<b>47,19 hm3/año</b>

### BALANCE:

En estas columnas se realiza el criterio de cálculo explicado anteriormente y donde se encuentran los umbrales para definir cada escenario de sequía.

Se entrará en un escenario de sequía u otro cuando **se den las dos circunstancias siguientes a la vez:**

1. El embalse del Ebro se encuentra dentro de la situación de emergencia que fija el Plan Especial de Sequía de la cuenca del Ebro (PES18).
2. Que las reservas de Yesa estén dentro de los umbrales definidos en el preseten Plan en las tablas 14, 15 y 16.

Se parte de  $r_{min}$  que es la reserva histórica de Yesa menos la demanda de abastecimiento corregida según la fase en la que nos encontremos.

La fase I se activa cuando el embalse del Ebro esté en situación de emergencia y las reservas en Yesa lleguen a las establecidas en el Plan Especial de Sequía de la cuenca del Ebro (PES18).

El umbral para pasar a la siguiente fase de sequía está marcado por  $r_{min}$  (siempre que el embalse del Ebro esté en fase de emergencia).

En el caso de la fase II y la fase III, se activan cuando el embalse del Ebro esté en situación de emergencia y la reserva mínima será el mínimo valor entre:

- $r_{min}$  por cálculo: reserva histórica menos la demanda de abastecimiento corregida.
- $r_{min}$  establecido en un 10% menos que la fase anterior.

A continuación se incluyen las tablas:

- *Tabla 15. Reservas mínimas de Yesa para Fase I*
- *Tabla 16. Reservas mínimas de Yesa Fase II*
- *Tabla 17. Reservas mínimas de Yesa Fase III*

Tabla 15. Reservas mínimas en Yesa para Fase I

	PLAN ESPECIAL SEQUIA	HISTORICO CHE	Demanda ABA (100% demanda)	BALANCE			
	Rs	r	Qd	r min fase I =r - Qd			
	(0)	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	
FASE I YESA	Reservas establecida en el PES2018 para Yesa (fase emergencia $le < 0,15$ )	Reservas Yesa (2001-2002) año de minimas reservas	Demanda ABA Zgz+47 para sequía severa suministrado por Yesa (100% demanda)	Reserva mínima de Yesa por cálculo en Fase I, restando demandas	nos encontramos en Sequía según el PES18 ?	Umbral a partir del cual <b>se activa la fase I</b>	Umbral a partir del cual <b>se activa la fase II</b>
	hm3						
Enero	150,00	73,25	5,30	67,95	Sequía	150,00	67,95
Febrero	160,00	107,43	4,77	102,66	Sequía	160,00	102,66
Marzo	210,00	164,04	5,26	158,78	Sequía	210,00	158,78
Abril	270,00	211,46	5,02	206,44	Sequía	270,00	206,44
Mayo	280,00	217,93	5,79	212,14	Sequía	280,00	212,14
Junio	270,00	218,31	6,04	212,27	Sequía	270,00	212,27
Julio	190,00	152,39	5,99	146,40	Sequía	190,00	146,40
Agosto	125,00	105,40	5,76	99,64	Sequía	125,00	99,64
Septiembre	75,00	80,70	5,65	75,05	no Sequía	75,00	60,04
Octubre	75,00	93,21	5,45	87,76	no Sequía	75,00	70,21
Noviembre	110,00	96,14	5,18	90,96	Sequía	110,00	90,96
Diciembre	140,00	71,55	5,33	66,22	Sequía	140,00	66,22

- (0) Página 340 del PES2018, dato de reserva de embalse a partir del cual se activa la emergencia por problemas graves para atender a las demandas
- (1) Reservas a Yesa. Se cogen los peores meses de toda la serie disponible. Dato de Confederación Hidrográfica del Ebro
- (2) Demanda obtenida en fase de sequía correspondiente con los factores de corrección aplicados
- (3) Reserva histórica menos la demanda en la fase correspondiente (Qb). Dato de embalse de Yesa a comparar con los umbrales del PES18
- (4) La fase se inicia con las reservas establecidas en el PES.
- (5) Se cambia a una fase más restrictiva si las reservas bajan de este valor. Este valor no podrá estar por debajo de 35,86hm3 que es la reserva mínima para que el agua salga por la toma

Tabla 16. Reservas mínimas en Yesa para Fase II

	PLAN ESPECIAL SEQUIA	HISTORICO CHE		BALANCE			
	Rs	r	Qd	r min fase I	A = r - Qd	B = 10% r min fase I	minimo valor A y B
	(0)	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
FASE II YESA	Reservas en Yesa límite para activar fase II	Reservas Yesa (peores meses 1980-2017)	Demanda para sequía severa suministrado por Yesa (suma de todas las demandas Yesa+Canal)	Umbral a partir del cual <b>se activa la fase II</b>	Reserva mínima de Yesa por cálculo en Fase II, restando demandas	Reserva mínima establecida en Fase II: 10% menos que la de la fase anterior	Umbral a partir del cual <b>se activa la fase III</b>
	hm3						
Enero	150,00	73,25	4,58	67,95	68,67	61,16	61,16
Febrero	160,00	79,84	4,13	102,66	75,71	92,40	75,71
Marzo	210,00	142,12	4,55	158,78	137,57	142,90	137,57
Abril	270,00	211,46	4,35	206,44	207,11	185,79	185,79
Mayo	280,00	217,93	5,01	212,14	212,92	190,92	190,92
Junio	270,00	218,31	5,22	212,27	213,09	191,04	191,04
Julio	190,00	152,39	5,17	146,40	147,22	131,76	131,76
Agosto	125,00	96,46	4,97	99,64	91,49	89,68	89,68
Septiembre	75,00	50,23	4,88	60,04	45,35	54,04	45,35
Octubre	75,00	39,83	4,71	70,21	35,12	63,18	35,86
Noviembre	110,00	73,13	4,49	90,96	68,64	81,86	68,64
Diciembre	140,00	71,55	4,62	66,22	66,93	59,59	59,59

- (0) Página 340 del PES2018, dato de reserva de embalse a partir del cual se activa la emergencia por problemas graves para atender a las demandas
- (1) Reservas a Yesa. Se cogen los peores meses de toda la serie disponible. Dato de Confederación Hidrográfica del Ebro
- (2) Demanda obtenida en fase de sequía correspondiente con los factores de corrección aplicados
- (3) La fase se inicia si las reservas bajan de este valor.
- (4) Reserva histórica CHE menos la demanda en la fase correspondiente (Qb). Dato de embalse de Yesa a comparar con los umbrales del PES18
- (5) Reserva mínima establecida en un 10% menor que el volumen de la fase anterior
- (6) Se cambia a una fase más restrictiva si las reservas bajan de este valor. Será el valor mínimo entre (4) y (5). Este valor no podrá estar por debajo de 35,86 hm3 que es la reserva mínima para que el agua salga por la toma del Canal del Bardenas.

Tabla 17. Reservas mínimas en Yesa para Fase III

	PLAN ESPECIAL SEQUIA	HISTORICO CHE		BALANCE			
	Rs	r	Qd	r min fase I	A = r - Qd	B = 10% r min fase I	minimo valor A y B
	(0)	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
<b>FASE III YESA</b>	Reservas en Yesa límite para activar fase II	Reservas Yesa (peores meses 1980-2017)	Demanda para sequía severa suministrado por Yesa (suma de todas las demandas Yesa+Canal)	Umbral a partir del cual <b>se activa la fase III</b>	Reserva mínima de Yesa por cálculo en Fase III, restando demandas	Reserva mínima establecida en Fase III: 10% menos que la de la fase anterior	Umbral mínimo a fin de mes
				hm3			
Enero	150,00	73,25	3,82	61,16	69,43	55,04	35,86
Febrero	160,00	79,84	3,44	75,71	76,40	68,14	35,86
Marzo	210,00	142,12	3,80	137,57	138,32	123,81	35,86
Abril	270,00	211,46	3,62	185,79	207,84	167,21	35,86
Mayo	280,00	217,93	4,17	190,92	213,76	171,83	35,86
Junio	270,00	218,31	4,34	191,04	213,97	171,94	35,86
Julio	190,00	152,39	4,30	131,76	148,09	118,58	35,86
Agosto	125,00	96,46	4,13	89,68	92,33	80,71	35,86
Septiembre	75,00	50,23	4,06	45,35	46,17	40,82	35,86
Octubre	75,00	39,83	3,92	35,86	35,91	32,28	35,86
Noviembre	110,00	73,13	3,74	68,64	69,39	61,78	35,86
Diciembre	140,00	71,55	3,85	59,59	67,70	53,63	35,86

- (1) Reservas a Yesa. Se cogen los peores meses de toda la serie disponible. Dato de Confederación Hidrográfica del Ebro
- (2) Demanda obtenida en fase de sequía correspondiente con los factores de corrección aplicados
- (3) La fase se inicia si las reservas bajan de este valor.
- (4) Reserva histórica CHE menos la demanda en la fase correspondiente (Qb). Dato de embalse de Yesa a comparar con los umbrales del PES18
- (5) Reserva mínima establecida en un 10% menor que el volumen de la fase anterior
- (6) Se cambia a una fase más restrictiva si las reservas bajan de este valor. Será el valor mínimo entre (4) y (5). Este valor no podrá estar por debajo de 35,86 hm3 que es la reserva mínima para que el agua salga por la toma del Canal del Bardenas.

## 12. IDENTIFICACIÓN DE UMBRALES DE CADA ESCENARIO DE SEQUÍA OPERACIONAL

### • Indicadores

El indicador que se ha empleado es la reserva necesaria en el embalse de Yesa para abastecer al total de la población.

Se considera que este es el mejor indicador que refleja la disponibilidad del recurso presente y previsto para un futuro inmediato en relación con las demandas que han de atender.

### • Umbrales

Para la definición de umbrales de actuación o inicio de las fases de afección o gestión de la sequía operacional se considera:

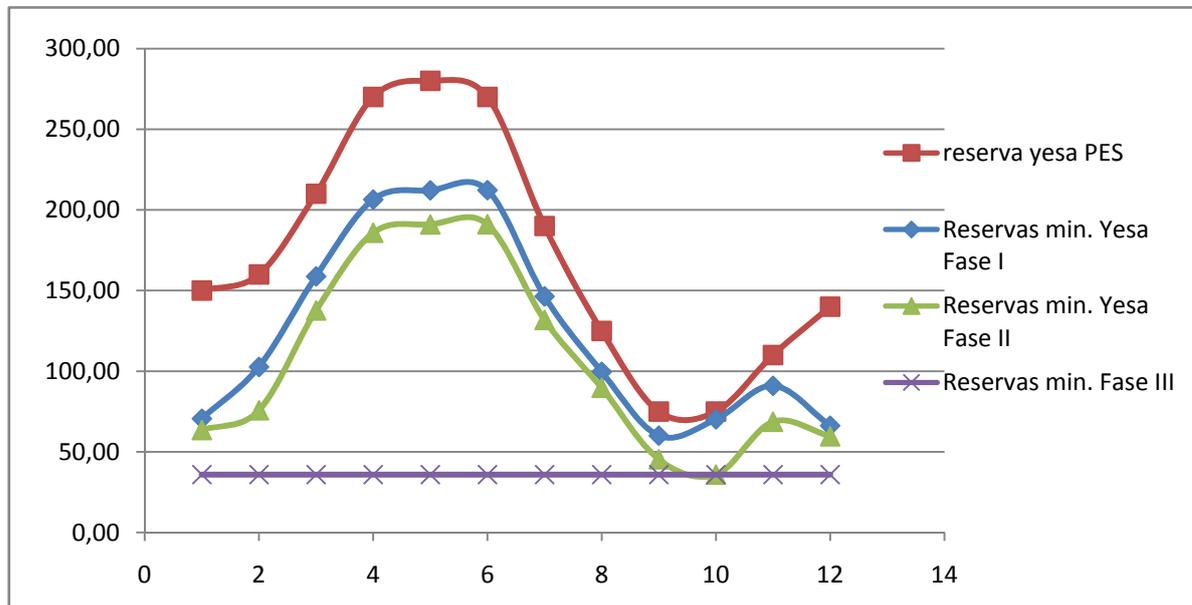
- Plazo mínimo de seguridad de permanencia en la situación y circunstancias existentes hasta la incursión en una fase inmediatamente menos restrictiva.
- Condiciones de disponibilidades de las diferentes fuentes de recursos.

A partir de las tablas 15, 16 y 17 se establecen los siguientes umbrales (**siempre condicionados a que el embalse del Ebro esté en situación de emergencia**):

	Reservas en el embalse del Ebro	Activación de FASE I. Reservas en Yesa	Activación de FASE II Reservas en Yesa	Activación de FASE III Reservas en Yesa
hm3				
Enero	200,5	150,00	67,95	61,16
Febrero	219,1	160,00	102,66	75,71
Marzo	231,7	210,00	158,78	137,57
Abril	282,5	270,00	206,44	185,79
Mayo	295,5	280,00	212,14	190,92
Junio	292,9	270,00	212,27	191,04
Julio	210,7	190,00	146,40	131,76
Agosto	150,0	125,00	99,64	89,68
Septiembre	126,0	75,00	60,04	45,35
Octubre	117,1	75,00	70,21	35,86
Noviembre	126,4	110,00	90,96	68,64
Diciembre	167,7	140,00	66,22	59,59

Tabla 18. Resumen de Umbrales establecidos

PLAN DE EMERGENCIA PARA SITUACIONES DE SEQUÍA  
DEL ABASTECIMIENTO DE AGUA A ZARAGOZA Y CORREDOR DEL EBRO



• **Inicio de una situación de emergencia**

Se entra en la fase de emergencia correspondiente cuando en dos meses consecutivos las reservas de Yesa han sido inferiores a las de la *tabla 18* y el embalse del Ebro está en situación de emergencia.

• **Fin de una situación de emergencia**

Una fase de emergencia finaliza cuando el embalse del Ebro esté fuera de la situación de emergencia o en dos meses consecutivos los valores en el embalse del Yesa sean superiores a los correspondientes a la fase menos severa. Esto es:

- Si estamos ante una situación de emergencia en Fase III, para poder superar por completo la emergencia, las reservas en Fase III deben ser superiores durante 2 meses a las indicados en la Fase I.
- Si estamos ante una situación de emergencia en Fase II, para poder superar por completo la emergencia, las reservas en Fase II deben ser superiores durante 2 meses a las indicados en la Fase de Alerta.
- Si estamos ante una situación de emergencia en Fase I, para poder superar por completo la emergencia, las reservas en Fase I deben ser superiores durante 2 meses a las indicados en la Fase de prealerta, dándose por concluida la sequía.

- Interpretación de tabla 18 de umbrales de sequía

Se debe tener en cuenta que el estudio ha partido de unas series históricas de reservas mínimas.

Para entrar en una fase u otra el embalse del Ebro deberá estar en situación de emergencia. Si el embalse del Ebro no está en situación de emergencia, no se entrará en situación de emergencia (fase I, fase II o fase III).

En el futuro puede haber variaciones en los valores mensuales de la sequía.

Cuando se detecte que se van a alcanzar los umbrales para entrar en un escenario de sequía, el Organismo de Cuenca deberá disponer de la Loteta y Laverné como fuentes de alimentación, para su posible uso.

Los umbrales descritos variarán cuando se ponga en servicio el recrecido del embalse de Yesa.

### 13. ACTUACIONES PREVISTAS EN CADA ESCENARIO DE SEQUÍA Y ATRIBUCIÓN DE RESPONSABILIDADES

---

- Comité de Emergencia de Sequía

En función del descenso de las reservas de abastecimiento disponibles en las fuentes de suministro, y en la proximidad a la fase I (al rebasarse el umbral de Alerta) se constituirá el Comité de Emergencia a petición del Presidente de ACUAES.

El Comité de Emergencia, contará al menos con los siguientes miembros:

- De ACUAES
  - Director Facultativo (Zaragoza).
- Del Ayuntamiento de Zaragoza:
  - Jefe del Servicio de Explotación (o un técnico en quien delegue, responsable del abastecimiento en Zaragoza).
- De la Confederación Hidrográfica del Ebro:
  - Jefe del Servicio de Explotación (o un técnico/s en quien delegue, responsable del embalse de Yesa)
- Del Gobierno de Aragón:
  - Un representante del *Instituto Aragonés del Agua*, del Departamento de *Desarrollo Rural y Sostenibilidad* del Gobierno de Aragón.

A este equipo se podrán incorporar cuantos miembros se estime conveniente.

- Actuaciones en la Fase de alerta

Cuando se detecte una aproximación al umbral de identificación de la fase I de sequía se establecerán las siguientes medidas preparatorias:

- Reunión del Comité de Emergencia. Este comité existirá de manera permanente hasta que dure la sequía.
- Durante el período que dure este escenario se realizará la preparación de las actuaciones y medidas para la eventual entrada en el escenario de Emergencia fase I.
- Se establecerá del protocolo de información de la sequía a instituciones y gestoras públicas: ahorros en instalaciones públicas.

**PLAN DE EMERGENCIA PARA SITUACIONES DE SEQUÍA  
DEL ABASTECIMIENTO DE AGUA A ZARAGOZA Y CORREDOR DEL EBRO**

---

- Se diseñará la campaña de información a los usuarios (ciudadanos) de la aproximación a una situación de escasez: información, persuasión y uso responsable del agua.
- Se comprobará que las instalaciones de suministro de emergencias, complementaras, embalses de regulación intermedia y los suministros alternativos de los municipios están en buenas condiciones para afrontar un periodo de sequía.
- Se realizará el **seguimiento** para comprobar los resultados de las medidas implantadas en la fase de alerta.

Parte de los integrantes del Comité de Emergencia informarán a todo el comité del estado de las demandas y reservas a partir de los datos disponibles. En base a esta información el presidente del comité establecerá la frecuencia de reuniones de sus miembros para adoptar medidas adecuadas al momento.

- **Actuaciones en las fases de Emergencia: Fase I, Fase II y Fase III**

Las medidas que se enumeran a continuación serán de aplicación a las tres fases, en caso contrario, queda especificado.

Cada escenario finaliza con la preparación de las actuaciones y medidas para la eventual entrada en la fase siguiente y las medidas de resultados de las actuaciones implantadas en la fase de la que se sale.

- Se tomarán **medidas preventivas** de seguimiento de las reservas para su comparación con la tabla de umbrales de inicio de la fase. Se comenzará a monitorizar el consumo, la calidad de las aguas y se controlarán las fuentes alternativas.
- Se pondrán en marcha **medidas de gestión y operación** tomando como guía el Plan de Emergencia:
  - Se realizará el mantenimiento de las instalaciones de suministros alternativos.
  - Se priorizará el suministro desde las distintas fuentes en función de los índices de escasez del PES18 (UTE01: embalse del Ebro; UTE 15: embalse de yesa) y garantizando la calidad del agua.
  - Se valorará el suministro desde la reserva estratégica del embalse de La Loteta.

**PLAN DE EMERGENCIA PARA SITUACIONES DE SEQUÍA  
DEL ABASTECIMIENTO DE AGUA A ZARAGOZA Y CORREDOR DEL EBRO**

---

- Se tomarán medidas para la mejora de la eficiencia del sistema.
- Se deberá avisar a los municipios para que estén en alerta y que sus captaciones/fuentes secundarias, estén operativas.
- Se valorará la posibilidad de poner en marcha el bombeo del Ebro y otras fuentes alternativas.
- Se activarán las **medidas de carácter legal o normativo** para la fase II y fase III:
  - Bandos oficiales de emergencia Fase II/Fase III.
  - Publicación de normas u ordenanzas específicas.
  - Publicación de medidas sancionadoras derivadas del incumplimiento.
  - Establecimiento de tarifas, tasas o cánones específicos en situaciones de sequía.
- Se definirán campañas de **información institucional y social**, así como se informarán de las medidas establecidas en materia de ahorro del agua:
  - En la fase I:
    - Medidas obligatorias de ahorro a nivel de instalaciones públicas.
    - Información sobre medidas de ahorro voluntario de agua dirigido a clientes personalizado en función de sectores (doméstico, hostelero, industrial, comercios, etc.).
  - En la fase II:
    - Medidas obligatorias de ahorro a nivel de instalaciones públicas.
    - Información sobre medidas aplicadas en instalaciones públicas en materia de ahorro del agua.
    - Información sobre medidas de reutilización de aguas regeneradas.
    - Información sobre medidas de ahorro obligado de agua dirigido a clientes personalizado en función de sectores (doméstico, hostelero, industrial, comercios, etc.).

- En la fase III:
  - Información sobre las medidas de racionamiento a nivel de de instalaciones públicas.
  - Información sobre medidas aplicadas en instalaciones públicas en materia de ahorro del agua.
  - Campaña intensiva de información de medidas de racionamiento dirigido a clientes personalizado en función de sectores (doméstico, hostelero, industrial, comercios, etc.).
- Cabe destacar que las restricciones contempladas en el *apartado 8 Descripción de las Demandas* del presente plan, están diseñadas para no producir un impacto social excesivo, por lo que su aplicación debe ser objeto de seguimiento por parte del Comité de Emergencia para minimizar el impacto.
- Se tomarán **medidas de incidencia ambiental** encaminadas a:
  - Caudales ecológicos: en el *apartado 9 Condicionantes Ambientales por Escenario de Sequía* del presente plan se han establecido los caudales ambientales a mantener (supeditados a los que finalmente determine la Demarcación Hidrográfica del Ebro). Se deberán comprobar dichos caudales.
  - Control de vertidos: la variación en la cantidad y calidad del agua suministrada puede afectar al sistema de depuración de aguas debido principalmente a la variación en los regímenes de recepción de caudales, mayor carga contaminante del agua de entrada o aumento de la salinidad.  
  
Estos aspectos pueden afectar a la calidad de salida de agua depurada aportada al medio (emisarios, riegos, torrente) por lo que se debe establecer un plan intensivo de seguimiento y control de calidad de agua de entrada-salida de planta, así como los parámetros de control de proceso.
  - Calidad del agua: en función de la fuente de suministro, se controlará la calidad de las aguas.

- Se realizará el seguimiento para comprobar los resultados de las medidas implantadas en cada fase prevista (**medidas para el cumplimiento de objetivos**).

Parte de los integrantes del Comité de Emergencia informarán a todo el comité del estado de las demandas y reservas a partir de los datos disponibles. En base a esta información el presidente del comité establecerá la frecuencia de reuniones de sus miembros para adoptar medidas adecuadas al momento.

- Se estudiarán **medidas de mejora de infraestructuras**:
  - En el caso de que alguna población quede desabastecida, se asegurará la disponibilidad de camiones cisternas.
  - Se contemplará la posibilidad de utilización de los volúmenes muertos de los embalses.
- Se seguirá realizando la operatividad normal diaria de toma de datos de producción y distribución de agua potable. Estos datos se enmarcan dentro de las **medidas de seguimiento de la situación**.

De forma adicional, en sequía, el seguimiento principal será en identificar las reservas disponibles para compararlas con los umbrales definidos. La interpretación de los datos es fundamental para que el Comité de Emergencia pueda adoptar las medidas oportunas en función del progreso del episodio seco.

Este seguimiento irá en paralelo con el control del consumo.

- **Indicaciones de las medidas a adoptar por los Ayuntamiento** en función de las decisiones que tome el comité se deberá transmitir a los ayuntamientos la necesidad de tomar ciertas medidas a tener en cuenta como son:
  - Reducir o prohibir riegos con agua potable, así como solicitar apoyo de la policía local para la vigilancia de la citada prohibición en jardines particulares.
  - Reducir o prohibir el uso de agua potable para el baldeo de calles, limpieza de alcantarillado y cualquier otro uso similar, debiéndose usar fuentes alternativas o captaciones de agua no potable.

PLAN DE EMERGENCIA PARA SITUACIONES DE SEQUÍA  
DEL ABASTECIMIENTO DE AGUA A ZARAGOZA Y CORREDOR DEL EBRO

---

- Prohibirá el llenado de piscinas en situación de fase III, así como suspender el abastecimiento de las fuentes públicas.
- Limitar o prohibir el uso de agua para el lavado de vehículos, salvo que sea reutilizada.
- Concienciar a la población de que se proceda al máximo ahorro a fin de no llegar a las medidas drásticas.
- Fomentar en la implantación de nuevas zonas verdes, la utilización de especies vegetales con menores necesidades de agua.
- Publicar medidas sancionadoras derivadas del incumplimiento.
- La imposición de multas por incumplimiento es necesaria para mantener la eficacia del Plan a todos los niveles. En un primer nivel se debe avisar, pero evidenciando que se ha detectado la infracción cometida se deberá proceder a multar, y en paralelo realizar un estrangulamiento parcial de su acometida, entanto que se hiciera caso omiso, se deberá cortar totalmente el agua (a esta infracción no se debería llegar jamás).
- Estrategias de cooperación entre todas las partes implicadas, incluyendo en ellas las entidades de rango superior al municipal con competencias sobre los recursos que abastecen la población.

#### 14. ZONAS DE MAYOR RIESGO EN CADA ESCENARIO DE SEQUÍA

---

De las tablas de umbrales podría desprenderse que ningún municipio en un futuro tendrá problemas de abastecimiento.

Según se describe en el *apartado 6 Descripción de las Principales Infraestructuras de Abastecimiento* del presente plan, el abastecimiento a Zaragoza y los municipios integrantes del corredor del Ebro se realiza desde dos fuentes.

La fuente denominada como *1.- Embalse de Yesa*, abastece a Zaragoza y todos los municipios tanto de aguas arriba como de aguas abajo. Ante un problema con esta fuente, así como con el embalse de la Loteta o Laverné, los municipios de aguas arriba de Zaragoza podrían entrar en zonas de riesgo de abastecimiento.

Si bien, se tienen constancia de fuentes alternativas en muchos de estos municipios.

Por el contrario, la fuente *2.- Canal Imperial de Aragón-Toma ETAP Zaragoza*, abastece a Zaragoza y a los municipios situados aguas abajo.

Todos estos municipios estarían abastecidos por dos fuentes, además de las fuentes alternativas de las que se dispone.

Hay tramos más dependientes que otros pero no se detectan tramos de riesgo.

## 15. ORGANISMOS Y ENTIDADES RELACIONADAS EN LA RESOLUCIÓN DE ESCENARIOS DE SEQUÍA

En el apartado 13 Actuaciones Previstas en Cada Escenario de Sequía y Atribución de Responsabilidades del presente plan se ha indicado la posible composición del Comité de Emergencia de Sequía, que afecta a los siguientes organismos:

- ✓ Aguas de las Cuencas de España (ACUAES), como gestor de la infraestructura hidráulica en la cuenca del Ebro y firmante de los convenios entre ACUES y los usuarios.

Andador Publio Cordón Munilla, 1; 50.012 Zaragoza

976 30 66 50

- ✓ Ayuntamiento de Zaragoza como usuario principal del sistema.

Vía Hispanidad, 45-47; 50.009 Zaragoza.

976 72 15 60

- ✓ Confederación Hidrográfica del Ebro (CHE), como responsable de las concesiones, planificación, control y gestión de los recursos hídricos de la cuenca del Ebro.

Paseo Sagasta 24-26; 50.006 Zaragoza

976 71 10 00

- ✓ Instituto Aragonés del Agua como ente del Gobierno de Aragón.

Av. Ranillas, 101, 50.015 Zaragoza

976 71 66 55

Además se incluye el listado de todos los Ayuntamientos usuarios del sistema:

- |  |  |
|--|--|
| ✓ <u>Ayuntamiento de Alagón</u><br>Plaza España, 1; 50.630<br>976 61 03 00         | ✓ <u>Ayuntamiento de Lumpiaque</u><br>Plaza Iglesia, 5; 50.295<br>976 60 16 50 |
| ✓ <u>Ayuntamiento de Alcalá de Ebro</u><br>Plaza España, 1; 50.691<br>976 61 57 16 | ✓ <u>Ayuntamiento de Magallón</u><br>Plaza España, 21; 50.520<br>976 85 81 01  |

**PLAN DE EMERGENCIA PARA SITUACIONES DE SEQUÍA  
DEL ABASTECIMIENTO DE AGUA A ZARAGOZA Y CORREDOR DEL EBRO**

---

- |   |   |
|---|---|
| <p>✓ <u>Ayuntamiento de Bárboles</u><br/>Plaza España, 7; 50.297<br/>976 65 41 51</p>                       | <p>✓ <u>Ayuntamiento de María de Huerva</u><br/>Plaza España, 1-4; 50.430<br/>976 12 41 06</p>  |
| <p>✓ <u>Ayuntamiento de Bardallur</u><br/>Calle la Escuela, 6; 50.296<br/>976 65 40 01</p>                  | <p>✓ <u>Ayuntamiento de Mezalocha</u><br/>Calle Mayor, 76; 50.152<br/>976 14 03 31</p>          |
| <p>✓ <u>Ayuntamiento de Boquiñeni</u><br/>Plaza España, 7; 50.641<br/>976 65 22 01</p>                      | <p>✓ <u>Ayuntamiento de Mozota</u><br/>Plaza España, 1; 50.440<br/>976 14 03 41</p>             |
| <p>✓ <u>Ayuntamiento de Botorrita</u><br/>Calle Fontana, 2; 50.441<br/>976 14 22 021</p>                    | <p>✓ <u>Ayuntamiento de Muel</u><br/>Plaza España, 14; 50.450<br/>976 14 00 01</p>              |
| <p>✓ <u>Ayuntamiento de Cabañas de Ebro</u><br/>Plaza del Ayuntamiento s/n; 50.638<br/>976 61 62 75</p>     | <p>✓ <u>Ayuntamiento de Novillas</u><br/>Calle Diputación, 10; 50.530<br/>976 86 10 84</p>      |
| <p>✓ <u>Ayuntamiento de Cadrete</u><br/>Plaza Aragón, 5; 50.420<br/>976 12 50 01</p>                        | <p>✓ <u>Ayuntamiento de Pastriz</u><br/>Plaza España, 1; 50.195<br/>976 58 65 77</p>            |
| <p>✓ <u>Ayuntamiento de Calatorao</u><br/>Plaza España, 1; 50.280<br/>976 60 71 11</p>                      | <p>✓ <u>Ayuntamiento de Pedrola</u><br/>Plaza España, 1; 50.690<br/>976 61 51 62</p>            |
| <p>✓ <u>Ayuntamiento de Cariñena</u><br/>Plaza España, 1; 50.400<br/>976 62 01 12</p>                       | <p>✓ <u>Ayuntamiento de Pinseque</u><br/>Plaza España, 1; 50.298<br/>976 61 70 01</p>           |
| <p>✓ <u>Ayuntamiento de Cuarte de Huerva</u><br/>Calle Monasterio de Siresa, 7; 50.410<br/>976 60 30 67</p> | <p>✓ <u>Ayuntamiento de Plasencia de Jalón</u><br/>Plaza España, 5; 50.296<br/>976 65 40 51</p> |

**PLAN DE EMERGENCIA PARA SITUACIONES DE SEQUÍA  
DEL ABASTECIMIENTO DE AGUA A ZARAGOZA Y CORREDOR DEL EBRO**

---

- |  |   |
|--|---|
| <p>✓ <u>Ayto de El Burgo de Ebro</u><br/>Plaza Mayor, 107; 50.730<br/>976 10 50 05</p>                   | <p>✓ <u>Ayuntamiento de Pleitas</u><br/>Plaza Constitución s/n; 50.297<br/>976 65 43 70</p>             |
| <p>✓ <u>Ayuntamiento de Épila</u><br/>Plaza España, 1; 50.290<br/>976 60 31 11</p>                       | <p>✓ <u>Ayuntamiento de Pradilla de Ebro</u><br/>Plaza Juan Carlos I, 1; 50.668<br/>976 86 00 85</p>    |
| <p>✓ <u>Ayuntamiento de Figueruelas</u><br/>Avenida Zaragoza, 11; 50.639<br/>976 65 60 02</p>            | <p>✓ <u>Ayuntamiento de Remolinos</u><br/>Plaza España, 4; 50.637<br/>976 61 80 01</p>                  |
| <p>✓ <u>Ayuntamiento de Fuentes de Ebro</u><br/>Plaza de la Constitución, 4; 50.740<br/>976 16 91 00</p> | <p>✓ <u>Ayuntamiento de Ricla</u><br/>Plaza España, 1; 50.270<br/>976 60 61 41</p>                      |
| <p>✓ <u>Ayuntamiento de Gallur</u><br/>Plaza España, 1; 50.650<br/>976 86 40 73</p>                      | <p>✓ <u>Ayuntamiento de Rueda de Jalón</u><br/>Plaza Melquiades Álvarez, 2; 50.295<br/>976 60 47 75</p> |
| <p>✓ <u>Ayuntamiento de Grisen</u><br/>Plaza España, 1; 50.297<br/>976 61 00 14</p>                      | <p>✓ <u>Ayuntamiento de Salillas de Jalón</u><br/>Calle Aragón, 27; 50.294<br/>976 60 74 00</p>         |
| <p>✓ <u>Ayuntamiento de Jaulín</u><br/>Plaza Ayuntamiento, 6; 50.141<br/>976 14 22 01</p>                | <p>✓ <u>Ayuntamiento de Sobradiel</u><br/>Calle Cortes de Aragón, 3; 50.629<br/>976 13 90 01</p>        |
| <p>✓ <u>Ayuntamiento de La Almunia</u><br/>Plaza España, 1; 50.100<br/>976 60 00 76</p>                  | <p>✓ <u>Ayuntamiento de Tauste</u><br/>Plaza España, 1; 50.660<br/>976 85 49 50</p>                     |
| <p>✓ <u>Ayuntamiento de La Joyosa</u><br/>Plaza España, 4; 50.692<br/>976 65 30 11</p>                   | <p>✓ <u>Ayto de Torres de Berrellén</u><br/>Plaza Juan Pablo Bonet XII, 1; 50.693<br/>976 65 31 01</p>  |

**PLAN DE EMERGENCIA PARA SITUACIONES DE SEQUÍA  
DEL ABASTECIMIENTO DE AGUA A ZARAGOZA Y CORREDOR DEL EBRO**

---

- |   |  |
|---|--|
| <p>✓ <u>Ayuntamiento de La Muela</u><br/>Calle Mayor, 28; 50.196<br/>976 14 40 02</p>             | <p>✓ <u>Ayuntamiento de Urrea de Jalón</u><br/>Plaza España, 2; 50.296<br/>976 65 41 01</p>    |
| <p>✓ <u>Ayuntamiento de La Puebla</u><br/>Plaza España, 1; 50.171<br/>976 10 70 41</p>            | <p>✓ <u>Ayuntamiento de Utebo</u><br/>Avenida Zaragoza, 2; 50.180<br/>976 77 01 11</p>         |
| <p>✓ <u>Ayuntamiento de Longares</u><br/>Plaza España, 1; 50.460<br/>976 14 24 01</p>             | <p>✓ <u>Ayto. de Villamayor de Gállego</u><br/>Plaza Planillo, 14; 50.162<br/>976 57 45 50</p> |
| <p>✓ <u>Ayuntamiento de Lucena de Jalón</u><br/>Calle San Antonio, 1; 50.294<br/>976 60 74 66</p> | <p>✓ <u>Ayto de Villanueva de Gállego</u><br/>Plaza España, 1; 50.830<br/>976 18 50 04</p>     |
| <p>✓ <u>Ayuntamiento de Luceni</u><br/>Plaza Ayuntamiento, 1; 50.640<br/>976 65 20 03</p>         |  |

*Este apartado deberá actualizarse sistemáticamente.*

Se establecerán cauces de comunicación de modo que pueda ser intercambiada la información relacionada con la gestión de la situación de sequía, especialmente a través del Comité de Emergencia de Sequía.

Además de los citados, se podrán abrir vías de comunicación y diálogo con el parque de bomberos, protección civil, Servicio Aragonés de Salud, etc.

## 16. IDENTIFICACIÓN DE RESPONSABILIDADES GENERALES Y FRECUENCIA DE ACTUALIZACIÓN DE PLAN

---

- Identificación de Responsabilidades Generales

- ✓ De Aguas de las Cuencas de España (ACUAES)
  - Con la aprobación de este Plan, ACUAES lidera el Comité de Emergencia de Sequía, proponiendo las medidas ejecutivas o paliativas convenientes y poniendo los medios a su alcance para resolver cada escenario de sequía.
  - Gestiona la sequía de forma operativa, repartiendo y minimizando la afección a la demanda, distribuyendo el impacto de posibles restricciones para alcanzar valores equilibrados de distribución del servicio.
  - Gestiona los permisos de obras de carácter urgente que pudieran precisarse para resolver o paliar la situación de sequía.
- ✓ Del Ayuntamiento de Zaragoza
  - Conforme al artículo 34 de la *Ordenanza Municipal para la Ecoeficiencia y la Calidad de la Gestión Integral del Agua (BOPZ 283, 11/12/2013)* el Ayuntamiento de Zaragoza tiene la obligación de garantizar el suministro en las mejores condiciones funcionales y económicas.
  - Según el artículo 20 de la *Ordenanza Municipal* mencionada, en situaciones de emergencia por sequía el Ayuntamiento podrá imponer medidas de restricción en el consumo de agua con la prohibición de riegos, llenado de piscinas, limpieza de calles, etc. así como todas aquellas medidas que puedan ser imprescindibles en la gestión del recurso.
  - Gestiona la sequía repartiendo y minimizando la afección a la demanda para alcanzar valores equilibrados de distribución del servicio entre los diferentes usos del agua.
  - Formar parte del comité de emergencia de sequía, a través de sus representantes.
  - Colaborar con la administración gestora del servicio de abastecimiento en las medidas adoptadas en cada escenario de sequía establecidos en el presente Plan.

**PLAN DE EMERGENCIA PARA SITUACIONES DE SEQUÍA  
DEL ABASTECIMIENTO DE AGUA A ZARAGOZA Y CORREDOR DEL EBRO**

---

- Colaborar y facilitar las actuaciones de carácter urgente, especialmente de obras, que se pudieran precisar para resolver o paliar la situación de sequía.
- ✓ Del Resto de Ayuntamientos usuarios del sistema
  - Colaborar con la administración gestora del servicio de abastecimiento en las medidas adoptadas en cada escenario de sequía establecidos en el presente Plan.
  - Colaborar y facilitar las actuaciones de carácter urgente, especialmente de obras, que se pudieran precisar para resolver o paliar la situación de sequía.
- ✓ De la Confederación Hidrográfica del Ebro (CHE)
  - Elaboración, seguimiento y actualización del Plan Especial de actuación en situaciones de alerta eventual de sequía de la cuenca del Ebro.
  - Informar los planes de emergencia de los abastecimientos de más de 20.000 habitantes.
  - Aplicar las medidas que sean precisas en relación con el dominio público hidráulico, en circunstancias de sequía extraordinarias (artículo 58, Texto Refundido de la Ley de Aguas).
  - Gestión y explotación:
    - Embalse de Yesa.
    - Canal de Bardenas.
    - Embalse de la Loteta.
    - Canal Imperial de Aragón.
  - Formar parte del comité de emergencia de sequía, a través de sus representantes.
  - Colaborar con la administración gestora del servicio de abastecimiento en las medidas adoptadas en cada escenario de sequía establecidos en el presente Plan.

✓ De Gobierno de Aragón

- Formar parte del comité de emergencia de sequía a través de sus representantes.
- Colaborar con la administración gestora del servicio de abastecimiento en las medidas adoptadas en cada escenario de sequía establecidos en el presente Plan.
- Colaborar y facilitar las actuaciones de carácter urgente, especialmente de obras, que se pudieran precisar para resolver o paliar la situación de sequía.
- Divulgación, sensibilización y promoción del uso eficiente del agua.

• Frecuencia de Actualización del Plan de Emergencia de Sequía

La revisión del presente Plan de Emergencia estará vinculado a la actualización del *Plan Especial de Sequía de la Demarcación Hidrográfica del Ebro* o cuando entre en servicio el recrecimiento del embalse de Yesa.

Cabe destacar que el estudio se ha realizado para:

- ✓ Reservas obtenidas de series históricas.
- ✓ Consumos urbanos estimados para el año horizonte 2023.
- ✓ Caudales ecológicos a mantener en base al R,D, 1/2016, de 8 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.

En el caso de que estas hipótesis de partida queden desfasadas respecto a las previsiones realizadas y existan cambios considerables por una nueva especificación de los caudales ambientales de los ríos o por incrementos significativos de la demanda urbana, deberá realizarse una actualización del Plan, adecuándolo a la realidad.

Así mismo, se puede proponer una prórroga del Plan por el periodo oportuno, salvo que el organismo de la cuenca determine en otro sentido una variación escasa respecto a las previsiones establecidas.

Todo esto, supeditado a la normativa que pudiera regir en el futuro en materia de sequía.

**PLAN DE EMERGENCIA PARA SITUACIONES DE SEQUÍA  
DEL ABASTECIMIENTO DE AGUA A ZARAGOZA Y CORREDOR DEL EBRO**

---

A continuación se incluye un cuadro para el control de cada una de las revisiones:

CONTROL REVISIONES/ACTUALIZACIONES		
Revisión Nº	Fecha	Contenido
0	Julio 2018	Edición inicial

## 17. VÍNCULOS Y CONDICIONANTES CON PLAN ESPECIAL DE SEQUÍA DE CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL EBRO

---

El Plan de Emergencia se enmarcará dentro del *Plan Especial de Sequía de la Demarcación Hidrográfica del Ebro* (Memoria para informe del Consejo del Agua del 15 de mayo del 2018).

En la página 13 del PES18, se indica:

*“...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”*

En base a dicho artículos, y al estudio que se realice se propondrá la revisión y se realizarán las consideraciones oportunas.

## 18. ANEJOS AL PLAN DE EMERGENCIA DE SEQUÍA

---

A continuación se adjuntan los anejos al Plan:

Anejo nº 1- Planos

1. Situación, emplazamiento e índice de planos
2. Ubicación de las fuentes de suministro
3. Esquema general del sistema de abastecimiento
4. Esquema de abastecimiento desde Yesa a Zaragoza y su entorno

Zaragoza, julio de 2018



# ANEJOS



ANEJO N°1  
PLANOS





MAPA DE LOCALIZACIÓN. CUENCA DEL EBRO  
 ESCALA: 1/5.000.000



EMPLAZAMIENTO DE ZARAGOZA Y MUNICIPIOS PERTENECIENTES AL ABASTECIMIENTO DEL CORREDOR DEL EBRO  
 ESCALA: 1/50.000

ÍNDICE DE PLANOS	
PLANO Nº	TÍTULO DEL PLANO
1	EMPLAZAMIENTO E ÍNDICE DE PLANOS
2	UBICACIÓN DE LAS FUENTES DE SUMINISTRO
3	ESQUEMA GENERAL DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO
4	ESQUEMA DE ABASTECIMIENTO DESDE YESA HASTA ZARAGOZA Y SU ENTORNO

