



CONFEDERACIÓN
HIDROGRÁFICA
DEL SEGURO

PLAN DE ACTUACIÓN EN SITUACIONES DE ALERTA Y EVENTUAL SEQUÍA EN LA CUENCA DEL SEGURO

MEMORIA.



CONFEDERACIÓN
HIDROGRÁFICA
DEL SEGURO

PLAN DE ACTUACIÓN EN SITUACIONES DE ALERTA Y EVENTUAL SEQUÍA EN LA CUENCA DEL SEGURO

CAPÍTULO 1: INTRODUCCIÓN.

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN

1

1. INTRODUCCIÓN

La Ley 10/2001, de 5 de julio, del Plan Hidrológico Nacional estableció en su art. 27 sobre gestión de sequías la obligación de elaborar Planes Especiales de actuación en situaciones de alerta y eventual sequía en el ámbito de sus marcos territoriales:

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

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

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 ...

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

Ante esta situación y coincidiendo con una sequía prolongada, la Confederación Hidrográfica del Segura consideró imprescindible suplir transitoriamente el mismo con un *protocolo de actuación* de carácter temporal en el que se identificaran los sistemas de explotación y unidades de demanda sensibles a situaciones de sequía, se determinarían los umbrales de actuación y se acotarían las medidas a adoptar a corto plazo para atender la solución de los problemas planteados.

Ante la necesidad de disponer de un PLAN ESPECIAL ANTE SITUACIONES DE ALERTA Y EVENTUAL SEQUÍA, la Confederación Hidrográfica del Segura ha desarrollado el presente documento, teniendo en cuenta tanto la *Guía para la Redacción de Planes Especiales de Sequía*¹, preparada por la Dirección General del Agua del Ministerio de Medio Ambiente, como el referido *Protocolo de Sequías*² recientemente elaborado.

El *PROTOCOLO* estableció las primeras medidas de carácter estructural y administrativo destinadas a paliar los efectos de la Sequía que ya se estaba produciendo en el momento de su redacción.

El presente PLAN, avanza un paso más en la mejora de la gestión del recurso hídrico durante las situaciones de escasez en la cuenca y trata de definir tanto la Organización de los medios humanos y técnicos de la Confederación, su interrelación con los usuarios y público en general afectado por estas situaciones y las actuaciones tanto de carácter administrativo como las estructurales de emergencia (para la provisión de recursos extraordinarios) y las de gestión de la demanda.

Por tanto, el objetivo general del P.E.S. es, de acuerdo con el mandato incluido en el artículo 27.1 de la Ley 10/2001, *minimizar los aspectos ambientales, económicos y sociales de eventuales situaciones de sequía*.

Este objetivo general se persigue a través de los siguientes objetivos, todos ellos en el marco de un desarrollo sostenible:

Tipos	Descripción
<i>Específicos</i>	<ul style="list-style-type: none">- Garantizar la disponibilidad de agua requerida para asegurar la salud y la vida de la población- Evitar o minimizar los efectos negativos de las sequías sobre el estado ecológico de las masas de agua, en especial sobre el régimen de caudales ecológicos, evitando, en todo caso, efectos negativos permanentes sobre dicho estado, de acuerdo con lo previsto en el artículo 4.6 de la Directiva Marco del Agua.

¹ En lo sucesivo *GUÍA*

² En lo sucesivo *PROTOCOLO*

Tipos	Descripción
<i>Específicos</i>	<ul style="list-style-type: none">- Minimizar los efectos negativos sobre el abastecimiento urbano.- Minimizar los efectos negativos sobre las actividades económicas, según la priorización de usos establecidas en la legislación de aguas y en los planes hidrológicos y las estrategias sectoriales y de ordenación territorial.
<i>Instrumentales</i>	<ul style="list-style-type: none">- Definir mecanismos para la previsión y detección de situaciones de sequía- Fijar umbrales de fases de gravedad progresiva de las sequías- Definir medidas para conseguir los objetivos específicos en cada fase de sequía- Asegurar la transparencia y participación pública en la elaboración y aplicación de los Planes

El Plan está estructurado en los siguientes capítulos:

1. INTRODUCCIÓN.
2. CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DE LA CUENCA Y ELEMENTOS PARA EL DIAGNÓSTICO AMBIENTAL.
3. RECURSOS Y DEMANDAS. BALANCES HÍDRICOS.
4. LA EXPERIENCIA DE LA CUENCA SOBRE SEQUÍAS HISTÓRICAS.
5. CARACTERIZACIÓN DE SEQUÍAS EN LA CUENCA.
6. LOS INDICADORES DE SEQUÍA.
7. GESTIÓN DE LAS SEQUÍAS Y ACTUACIONES DE CARÁCTER ADMINISTRATIVO.
8. ACTUACIONES DE APLICACIÓN EN CADA FASE DE LA SEQUÍA.
9. CONEXIÓN CON LOS PLANES DE EMERGENCIA PARA LOS SISTEMAS DE ABASTECIMIENTO URBANO DE MAS DE 20 000 HABITANTES.
10. EVALUACIÓN AMBIENTAL.

En la redacción del presente documento han participado los siguientes técnicos:

Por parte de la Confederación Hidrográfica del Segura:

D. Mario Urrea Mallebrera. Jefe de la Oficina de Planificación Hidrológica (OPH).
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos.

D. Francisco Almagro Costa. Director del Estudio. Jefe de Servicio de Planes y Estudios
de la OPH. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos.

Por parte de la empresa consultora (AQUAPLAN):

D. Javier Gras Treviño. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

D. Mario Losañez Tejedor. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

D^a María Planells. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

D^a. Mónica Canales Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

D^a Mónica Fernández. Licenciada en Geología

D^a Marisa Hernández. Licenciada en Biología



CONFEDERACIÓN
HIDROGRÁFICA
DEL SEGURO

PLAN DE ACTUACIÓN EN SITUACIONES DE ALERTA Y EVENTUAL SEQUÍA EN LA CUENCA DEL SEGURO

CAPÍTULO 2: CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DE LA CUENCA Y ELEMENTOS PARA EL DIAGNÓSTICO AMBIENTAL.

ÍNDICE

2. CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DE LA CUENCA Y ELEMENTOS PARA EL DIAGNÓSTICO AMBIENTAL	1
2.1. ÁMBITO GEOGRÁFICO	1
2.1.1. Marco Geográfico	1
2.1.2. Características Fisiográficas	2
2.2. CARACTERÍSTICAS CLIMATOLÓGICAS	5
2.2.1. Precipitación	5
2.2.2. Temperaturas	6
2.2.3. Evapotranspiración Potencial	7
2.3. CARACTERÍSTICAS GEOLÓGICAS	8
2.3.1. Estructura	8
2.3.2. Litología	9
2.4. RED FLUVIAL Y ECOSISTEMAS ACUÁTICOS	13
2.4.1. Red Fluvial	13
2.4.2. Lagos y Zonas húmedas	14
2.4.3. Ecosistemas	20
2.4.4. Unidades Hidráulicas	22
2.5. AGUAS SUBTERRÁNEAS	23
2.6. INFRAESTRUCTURAS HIDRÁULICAS Y SISTEMAS DE EXPLOTACIÓN.	29
2.6.1. Infraestructuras de almacenamiento y de captación	31
2.6.2. Red de los riegos tradicionales	33
2.6.3. Red de abastecimiento de la MCT	34
2.6.4. El Postrasvase Tajo-Segura	34
2.6.5. Aguas subterráneas	35

2. CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DE LA CUENCA Y ELEMENTOS PARA EL DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

En el presente apartado se procederá a realizar una breve descripción general de las características fisiográficas, geológicas, hidrológicas y ambientales de la Cuenca Hidrográfica del Segura, así como las infraestructuras hidráulicas y sistemas de explotación existentes.

El objetivo es ofrecer una visión global aunque precisa de la situación general de la cuenca. Por su parte en los *Anejos 1 a 4* de este estudio se incluye información complementaria más detallada.

Para ello se ha partido fundamentalmente de tres valiosas fuentes de información, que corresponden a los siguientes estudios:

- “*Plan Hidrológico de la cuenca del Segura*” (1998)
- “*Seguimiento y Revisión del Plan Hidrológico del Segura*” (2001)
- “*Informe de los Artículos 5 y 6 de la Directiva Marco del Agua*”. (2005)

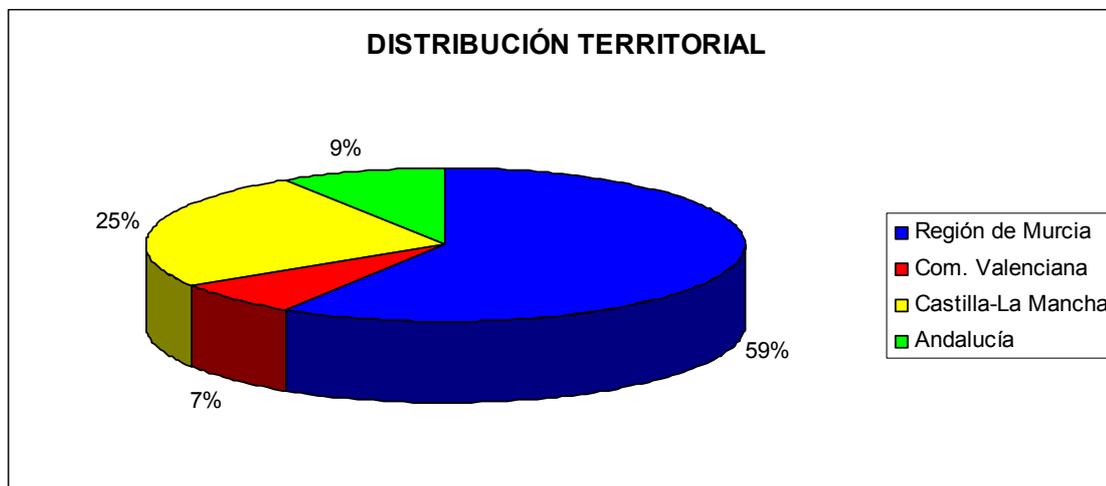
2.1. ÁMBITO GEOGRÁFICO

2.1.1. Marco Geográfico

El ámbito territorial del estudio queda determinado en el Real Decreto 650/1987, de 8 de mayo, por el que se definen los ámbitos territoriales de los Organismos de cuenca y Planes Hidrológicos.

Localizada en el sureste del territorio español, la cuenca del Segura presenta una extensión aproximada de 18.870 km², ocupando la práctica totalidad de la región de Murcia, buena parte de las provincias de Alicante y Albacete, al igual que zonas de reducida extensión de Almería, Granada y Jaén. Integra, por tanto, cuatro comunidades autónomas: Región de Murcia, Comunidad Valenciana, Comunidad Autónoma de Castilla-La Mancha y Comunidad Autónoma de Andalucía, tal como se muestra en la *Lámina 1*.

Asimismo, en el siguiente gráfico se muestra la distribución territorial de la cuenca por comunidades autónomas:



Comprende el territorio de las cuencas hidrográficas que vierten al mar Mediterráneo entre a la desembocadura del río Almanzora y la margen izquierda de la Gola del Segura en su desembocadura, así como la cuenca hidrográfica de la Rambla de Canales y las endorreicas de Yecla y Corral-Rubio.

Esta cuenca posee un territorio de gran variedad orográfica, con cotas máximas, en zonas de cabecera, superiores a los 2.000 m. El 81% de su extensión se sitúa por debajo de los 1.000 m, y el 18% de su territorio no sobrepasa los 200 m de altitud sobre el nivel del mar. Las sierras superan con frecuencia los 1.000 m, y los altiplanos, con alturas comprendidas entre los 500 y los 1.000 m, se extienden por el noroeste, con topografía suave y pendientes acusadas en los bordes. Entre las alineaciones montañosas surgen valles, corredores y depresiones, que junto con los cursos fluviales, no alcanzan los 500 m de altitud. Por debajo de la cota de los 200 m aparecen suaves llanuras con débiles pendientes.

2.1.2. Características Fisiográficas

La superficie total de la cuenca alcanza, con sus aproximadamente 18.870 km², un 3,7% del total del territorio español, siendo su **población de derecho** en 2005 de 2.299.493 habitantes, lo que representa un 5.2% de la población nacional. Las zonas

con mayor crecimiento son, fundamentalmente, las situadas en vegas y litoral, y las mas regresivas las de montaña e interior.

Atendiendo a la distribución de la población en la zona de estudio, se detecta concentración de la población en los medios urbanos.

De las provincias que integran esta cuenca, dos de ellas (Granada y Jaén) registran, entre 1996 y 2005, descensos de su población, mientras que Alicante, Almería y Murcia han visto aumentar de forma significativa su población en esta última década.

*Tabla 2.1 - Crecimiento de la población de la cuenca por provincias.
Fuente: Instituto Nacional de Estadística (censos de población 1996 y 2005)*

	AÑO 1996	AÑO 2005	Variación en %
Albacete	246.330	267.585	8%
Alicante	473.851	618.318	30%
Almería	43.186	50.305	16%
Granada	16.241	15.744	-3%
Jaén	13.823	11.749	-15%
Murcia	1.097.249	1.335.792	22%

A la vista de estos datos, se deduce que la evolución de la población de derecho varía mucho de unas provincias a otras, así, mientras Alicante presenta un aumento del 30%, Jaén es el caso contrario con un descenso de su población del 15%.

El ámbito territorial del Plan Hidrológico del Segura, especialmente las zonas medias y costeras de la cuenca, constituye en la actualidad una de las regiones más dinámicas y con mejores perspectivas para el crecimiento económico. Así, por ejemplo, el extraordinario crecimiento económico de Murcia a finales de los años ochenta la situó como una de las Comunidades Autónomas con mayor desarrollo, si bien en la actualidad esta tendencia se ha frenado notablemente. Por otro lado, según variables macroeconómicas, la C.A. de Castilla-La Mancha presenta un crecimiento progresivo de su economía, al igual que la C.A. de Andalucía, que desde finales de los setenta ha visto como su crecimiento va paralelo a la economía nacional.

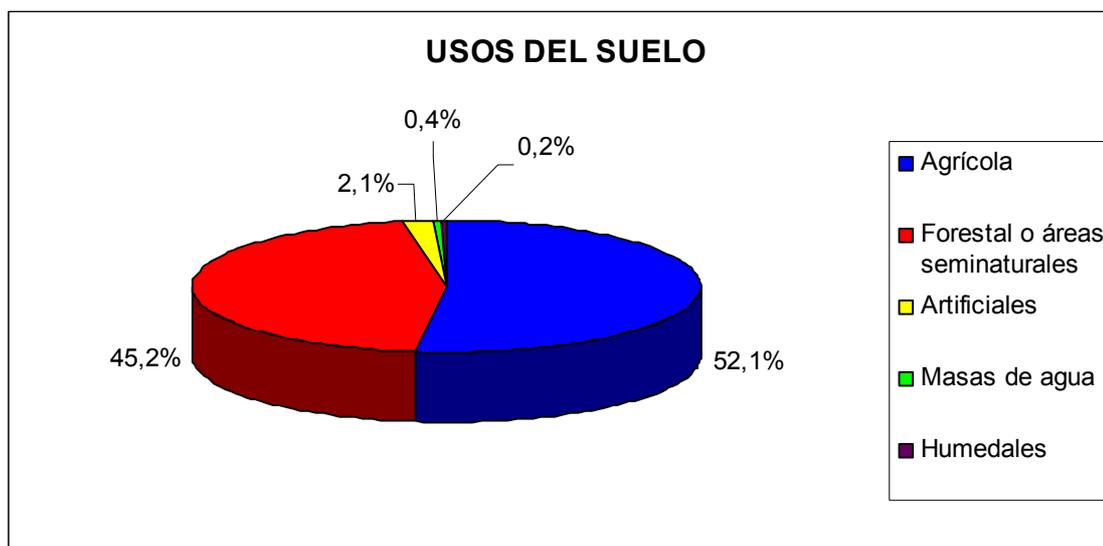
En cuanto a la naturaleza, uso y capacidad productiva de los suelos, son consecuencia de las características climáticas, fisiográficas, geológicas y litológicas, así como de factores ecológicos. La topografía representa un papel importante en las precipitaciones efectivas, dado que en esta zona las lluvias, de carácter torrencial, y su

consiguiente proceso de escorrentía directa, representan una parte importante de la precipitación total, siendo la humedad del suelo muy similar en toda la cuenca. En general, podemos decir que la escasa consistencia de estos suelos, junto con la abierta vegetación que los cubre, facilitan la formación de surcos de erosión y, por agregación, de redes de drenaje muy ramificadas. Por otra parte, el déficit hídrico produce frecuentemente aumentos del nivel de sales en los horizontes altos, siendo los suelos formados sobre rocas silíceas, frecuentemente básicos o salinos.

Desde el punto de vista de sus posibilidades agrícolas, y siguiendo la clasificación del U.S.B.R, las tierras de la cuenca del Segura se definen como:

- Clase 1 y 2: Situadas en los valles de los ríos Segura y Guadalentín, así como en el Campo de Cartagena. Son tierras aptas para el riego.
- Clase 3: Distribuida por toda la cuenca, corresponde a tierras con moderadas deficiencias de suelo, drenaje o topografía que han sido corregidas por el hombre para explotarlas como regadío.
- Clase 4: Corresponde a “zonas arables de uso especial” que, en general, debido al método de riego, se ven limitadas, principalmente, a frutales de secano.
- Clase 5: Aquí se incluyen todas las tierras que no pudiéndose clasificar como no arables, tampoco se pueden incluir en ninguna de las clases anteriores, por carecer de elementos de juicio suficientes.
- Clase 6: Incluye zonas no aptas para el riego, aproximadamente el 50% de la cuenca, y corresponde a zonas montañosas ocupadas por especies forestales o matorral.

Los usos de estos suelos y su distribución en cultivos son el resultado de la limitación que supone el agua para el desarrollo de la vegetación en amplias zonas de esta cuenca, siendo la productividad del territorio muy alta si se dispone del agua suficiente, tanto en el caso de regadíos como en el de cultivos de secano.



2.2. CARACTERÍSTICAS CLIMATOLÓGICAS

La cuenca del Segura se caracteriza por los grandes contrastes climáticos de una a otra zona geográfica, con grandes sequías y frecuentes inundaciones debidas a lluvias torrenciales, así como altas temperaturas que contrastan con heladas catastróficas. El relieve y la geografía son dos factores que van a tener una influencia muy clara en el clima de este territorio, modificándolo y diversificándolo.

Existe una gran variedad climática dentro de la cuenca, que en ocasiones llega a ser de tipo local, originando lo que se denomina topoclima o clima local.

2.2.1. Precipitación

La distribución espacial de las **precipitaciones** medias anuales (*Lámina 2*) permite anticipar una relación estrecha entre el relieve y la lluvia. En efecto, es en las montañas situadas en el noroeste de la cuenca, y sometidas a la acción de los vientos húmedos de las borrascas atlánticas del frente polar, donde los registros pluviométricos alcanzan sus máximos valores, que pueden llegar en estas áreas a superar, como media, los 1.000 mm/año.

Si bien la altitud favorece las precipitaciones, la disposición suroeste-nordeste de los arcos montañosos de las sierras de la cuenca alta del río Segura (Sierras de Alcaraz,

Segura, Taibilla,...), dificultan el avance de las influencias atlánticas arrastradas por los flujos del oeste, y hacen que la pluviometría muestre una disminución respecto a la precipitación media anual, en una diagonal de orientación noroeste-sudeste, que va desde estas tierras hasta el litoral, con valores mínimos (inferiores a los 300 mm/año) en las zonas cercanas a la costa. Destaca la baja precipitación media anual en la depresión de Águilas, cerrada por los relieves de la Carrasquilla, La Almenara y Lomo de Bas, donde el volumen medio de precipitación se aproxima a los 200 mm/año. En estos casos, han de considerarse las formas ocultas de precipitación (condensación de rocío) y la alta humedad ambiental de las zonas costeras, factores que pueden causar un apreciable descenso de la evapotranspiración y hacer que el agua disponible para las plantas sea mayor que la estrictamente observada a partir de los datos pluviométricos.

Como excepciones a este esquema general de distribución de las lluvias están Sierra Espuña, con valores algo superiores a los 500 mm/año, y una amplia zona situada en las proximidades del polígono Hellín-Jumilla-Fortuna-Cieza, donde la lluvia media anual es igual o inferior a los 300 mm/año.

Respecto a la intensidad de las lluvias, generadoras de crecidas e inundaciones, con frecuencia se alcanzan valores de 100 mm/día, habiéndose llegado incluso a superar los 300 mm/día en los registros sistemáticos disponibles. Este carácter torrencial de la lluvia, unido a la estructura de la red fluvial y a la densidad de asentamientos urbanos próximos a los cauces, causa con frecuencia súbitas crecidas y graves inundaciones.

A diferencia de las lluvias medias anuales, las máximas diarias se producen, preferentemente, en las zonas medias y bajas, más próximas al mar, en lugar de en la cabecera de la cuenca, lo que se debe a fenómenos convectivos de origen mediterráneo productores de intensos aguaceros.

2.2.2. Temperaturas

En cuanto a las **temperaturas**, están relacionadas con los factores de latitud, altitud, orientación, que originan gran diversidad de temperaturas (*Lámina 2*). Como valores extremos encontramos los 10°C que se presentan en la Sierra de Segura, y los 18°C de temperatura media anual en las proximidades de Albaterra y Dolores, así como en algunas áreas costeras. En las sierras del noroeste se dan las temperaturas más bajas de la cuenca. Desde estas sierras, y descendiendo hacia el litoral, la temperatura media anual aumenta, llegando hasta los 18°C.

Excepciones a este esquema general, lo constituyen por un lado Sierra Espuña, donde la temperatura media anual llega a descender hasta los 14°C, y por otro, una franja costera próxima al Mar Menor que no supera los 17°C.

Las temperaturas máximas, dada la situación de la cuenca en el sudeste peninsular, corresponden a los meses de julio y agosto, y coinciden con la aparición de los vientos del norte de África, lo que lleva a alcanzar, en situaciones extremas, valores de temperatura próximos a los 45°C. Por otra parte, las invasiones de aire frío y seco de origen polar hacen descender las temperaturas notablemente, hasta alcanzar mínimos muy importantes durante los meses de diciembre y enero, ocasionando fuertes heladas con efectos catastróficos para los cultivos.

2.2.3. Evapotranspiración Potencial

Si ahora nos fijamos en los valores de **evapotranspiración (ETP)**, las cifras mas bajas corresponden a las sierras de la cabecera del río Segura, y mas concretamente al área próxima a su nacimiento, donde alcanza los valores mas bajos de la cuenca, con una media anual que no sobrepasa los 600 mm/año (*Lámina 2*). Los valores medios anuales de ETP, para el resto de sierras del noroeste, oscila entre los 650 mm/año y los 750 mm/año.

De forma análoga a lo que ocurre con las precipitaciones y las temperaturas medias anuales, se puede trazar una línea noroeste-sudeste, desde las sierras de cabecera hacia la costa, donde la ETP aumenta hasta alcanzar los 950 mm/año, correspondientes a la iso-ETP media anual en la confluencia del río Guadalentín con el río Segura, para descender con la proximidad a la costa, donde la ETP media anual toma valores inferiores a los 850 mm, como en el caso del Mar Menor. Como excepción a esta descripción general, encontramos la Sierra de Espuña, donde la evapotranspiración potencial media alcanza valores inferiores a los 700 mm/año.

De todo lo visto anteriormente, y siguiendo los grupos establecidos por Papadakis, podemos concluir, que la cuenca del Segura se identifica con el clima de tipo mediterráneo, y los subtipos Mediterráneo templado, Mediterráneo continental, Mediterráneo subtropical y Mediterráneo semiárido subtropical.

Dentro del tipo Mediterráneo templado se incluye casi la mitad de la cuenca, y va desde la cabecera del río Guadalentín hasta la Sierra de Carche, pasando por las sierras del noroeste, continuando por Corral Rubio, hasta terminar en Yecla.

El clima Mediterráneo continental ocupa dos zonas próximas pero bien diferenciadas, como son el río Turrilla, sur de la Sierra de Ponce o Cambrón y la cabecera del río Pliego, y una segunda zona que abarca desde el embalse de la Cierva, pasa por la parte baja del arroyo de las Murta, la mitad de la rambla del Judío, Fortuna y el Azud de los Ojós.

En cuanto a su extensión, el clima Mediterráneo subtropical es el segundo, abarcando desde los límites de los anteriores hasta el litoral, a excepción de la franja que va desde los alrededores de Águilas hasta Cabo Tiñoso, pasando por Mazarrón.

2.3. CARACTERÍSTICAS GEOLÓGICAS

2.3.1. Estructura

Desde un punto de vista geológico, la cuenca del Segura se enmarca dentro de la **Cordillera Bética** que, corresponde al conjunto de la cadena montañosa generada por plegamiento alpino que se extiende a través de Andalucía, Murcia y el sur de Valencia. En ella se observan dos zonas bien diferenciadas según sus características: *Zonas Externas* y *Zonas Internas*.

- *Las Zonas Externas* se localizan en la región más septentrional y están formadas, fundamentalmente, por materiales del mesozoico-terciarios depositados en un margen de la plataforma continental y plegados, posteriormente, por la orogenia alpina, sin que el zócalo rígido (continuación de los materiales paleozoicos de la Meseta) se vea afectado de manera importante por ésta.
- *Las Zonas Internas*, se sitúan al Sur y están formadas, mayoritariamente, por rocas metamórficas o que han sufrido algún principio de metamorfización. Corresponden en su mayor parte a dominios paleogeográficos diferentes a los de las Zonas Externas, estando relacionados con la placa africana. Por otra parte, los materiales paleozoicos están afectados por la orogenia alpina de manera importante.

Estructuralmente, la región se caracteriza por la existencia de un Trías con metamorfismo alpino y por estar el zócalo pre-triásico plenamente involucrado en la tectónica de mantos de corrimiento. La tectónica reciente actual es asimismo muy activa, por lo que se aprecia una notable actividad sísmica.

La morfología de la cuenca es muy característica, como consecuencia de su especial geología; el río Segura, cuya dirección es de oeste a este, la divide en dos zonas: la suroriental, llana y con divisorias apenas acentuadas, y la noroccidental y meridional, montañosa y quebrada, surcada por la mayor parte de sus afluentes, entre los que destaca por la izquierda el río Mundo y por la derecha el Taibilla, Moratalla, Quípar y Guadalentín.

Los materiales béticos corresponden a tres Unidades o Complejos de la misma (*Lámina 3*): **Complejo Nevado-Filábride**, **Complejo Alpujárride** y **Complejo Maláguide**. Los dos primeros se encuentran mejor representados que el Maláguide, del que sólo aparecen pequeños retazos, en ambas hojas. Los materiales pertenecientes a los Complejos Nevado-Filábride y Alpujárride tienen edades paleozoica y triásica y están afectados en mayor o menor grado por el metamorfismo regional alpino. Los materiales maláguides van desde el Devónico al Eoceno inferior y no han sido afectados por el citado metamorfismo. Los materiales neógenos y cuaternarios, ampliamente extendidos, son todos ellos posteriores a las principales etapas tectónicas compresivas.

2.3.2. Litología

- **Nevado-Filábride.** Se trata del dominio en posición estructural más inferior de la Zona Bética constituyendo el núcleo de los macizos montañosos. Está integrado por un potente conjunto de formaciones caracterizadas por la presencia de un metamorfismo de alto grado. Esta unidad se orienta de Oeste a Este prolongándose así sobre la plataforma continental, en la cual queda tapada al parecer por el potente espesor de sedimentos neógeno-cuaternarios.
- **Alpujárride.** Se encuentra cabalgante sobre el Nevado-Filábride y ocupa una posición estructural intermedia dentro de la Zona Bética. Se trata, en conjunto, de una serie de unidades tectónicas alóctonas estratigráficamente superiores al Complejo Nevado-Filábride.

El Complejo Alpujárride se halla integrado por las siguientes unidades, si bien no es frecuente la observación de la serie completa en los afloramientos, debido a dos factores determinantes que controlan la estratigrafía de la región, como son la paleogeografía y la tectónica:

- Formación inferior de micaesquistos y cuarcitas que consiste en un conjunto mesometamórfico, bastante homogéneo, de micaesquistos, a veces grafitosos, que alternan con capas y bancos de cuarcitas, cuya potencia es de unos 2.500 m. Su edad corresponde al Paleozoico inferior.
 - Formación superior de micaesquistos y cuarcitas discordante sobre la anterior, que consiste igualmente en un monótono y potente conjunto de micaesquistos y cuarcitas (o areniscas cuarcíticas). Se atribuye al Paleozoico superior infrapérmico.
 - Formación de filitas y cuarcitas que yace en aparente discordancia sobre la anteriormente descrita y consiste esencialmente en un conjunto de filitas y cuarcitas alternantes, presentándose también intercalaciones de calizas, generalmente detríticas, calcoesquistos, yesos y arcillas de intensa coloración, rojizas y verdosas. Su potencia es muy variable. El contacto de esta formación con la anterior es más bien gradual y la discordancia es un tanto convencional. Se atribuye esta formación al Permo-Wesfaniense.
 - Formación de calizas y dolomías que aparece constituida por calizas, calizas dolomíticas y dolomías, generalmente masivas y a veces con estratificación en bancos gruesos, que han experimentado un cierto grado de recristalización como consecuencia del metamorfismo alpidico. El tránsito de la formación anterior a ésta tiene lugar a través de niveles de calcoesquistos, por lo que están generalizados los fenómenos de despegue. La edad es Trías medio y superior, sin que exista hasta ahora evidencia de que pudiera extenderse al Jurásico.
- **Maláguide.** Carece de importancia en el área estudiada, dada su escasa presencia en la zona, si bien tiene una marcada significación geológica debido fundamentalmente a la amplitud de su estratigrafía y al hecho de no encontrarse afectado por fenómenos metamórficos al contrario que los dos anteriores.

Este Complejo constituye el conjunto de formaciones más elevadas desde el punto de vista estratigráfico de las unidades béticas y es también de carácter

alóctono. El *término inferior* presenta facies flysch y está compuesto por areniscas y grauwacas con intercalaciones calizas a veces algo arenosas o limolíticas y pizarras (Devónico-Carbonífero). Sobre estos materiales se sitúa discordante una secuencia de formaciones de naturaleza fundamentalmente detrítica, de un color rojo característico. Está constituida por areniscas, limolitas, pizarras silíceas y conglomerados poligénicos normalmente en la base (Permotriásico). El *término superior* es de naturaleza en su mayor parte calcárea, con edades que varían desde el Jurásico al Eoceno.

En el Mioceno se desarrolla una tectónica de bloques de todo el edificio bético, que da origen a zonas deprimidas o cuencas de sedimentación de acusada subsidencia. Las formaciones postorogénicas (Neógeno y Cuaternario) rellenan esta serie de cuencas, de variable magnitud, tanto por su extensión como por la potencia de los sedimentos, las cuales se sitúan tanto en el ámbito marino como en la zona terrestre.

Mioceno. Los sedimentos del Mioceno constituyen la mayor parte de las formaciones que rellenan las cuencas neógenas, tanto en la zona terrestre como del margen continental y zonas adyacentes.

El Mioceno aflora ampliamente en el interior y probablemente en los flancos de los más importantes cañones submarinos, mientras que en las restantes zonas marinas está cubierto por las formaciones pliocuaternarias. Su potencia es muy considerable, alcanzando varios miles de metros en el centro de las cuencas.

Las dos unidades litoestratigráficas que constituyen el Mioceno corresponden a la facies marina Tortoniense y a la facies regresiva Messiniense. La primera de ellas está constituida, de muro a techo, por conglomerados calcáreos, margas y silixitas. Localmente se han encontrado depósitos de calcarenitas bioclásticas intercaladas en la formación volcánica. En el caso del Messiniense, diversos autores han establecido una estratigrafía basada en unidades deposicionales, no definidas formalmente, de marcado carácter sedimentológico: *Complejo Marginal*, *Complejo Arrecifal* y *Complejo Terminal*.

El *Complejo Marginal* se caracteriza por los frecuentes y rápidos cambios de facies, pasando los conglomerados y areniscas a limolitas y margas con intercalaciones de areniscas y conglomerados de origen turbidítico. El *Complejo Arrecifal* está formado

por calizas arrecifales, calcarenitas bioclásticas, margas y calcisiltitas. Por último, el *Complejo Terminal*, separado del Arrecifal por una superficie de erosión de origen kárstico, está formado por calizas y dolomías oolíticas, brechas calcáreas, turbiditas, yesos, margas, conglomerados, arcillas y margas.

Plioceno. La etapa distensiva Fini-Messiniense, con la apertura al Atlántico (Benson, 1972; Ruggieri, 1974; Hollister, 1974, y otros) dio origen a una rápida transgresión marina que afectó a todo el Mediterráneo y a gran parte de las zonas emergidas comprendidas en la región. Esta importante transgresión implantó un régimen de sedimentación de mares más o menos profundos en las cuencas hoy situadas en el margen continental y zonas adyacentes del ámbito marino, así como en las cuencas costeras de ambientes someros, limitadas por las alineaciones montañosas (Sierra de Gádor, Sierra de Alhamilla, etc.).

Así pues, el Plioceno se encuentra ampliamente representado en los sectores litorales de la región y, por supuesto, en toda la zona marina y es discordante sobre los materiales del Mioceno superior, hecho que ha sido comprobado en todo el ámbito del Mediterráneo occidental. Corresponde en general a un régimen sedimentario pelágico y semipelágico que da paso a una fase regresiva, que se extiende al Cuaternario (Pleistoceno). Litológicamente, está definido por depósitos de conglomerados, brechas, calcarenitas y calcisiltitas.

Existe una pequeña discordancia angular y un ligero cambio en los sedimentos al final del Plioceno (Calabriense). Esta disconformidad rompe la continuidad de algunas fallas y puede interpretarse como el final de una etapa regresiva y el principio de otra transgresiva que afectó a una parte de la franja costera hoy emergida que alcanzó hasta los 10 km. al norte de Almería (Dillon, W. P.; Robbin, J. M.; Greene, H. G., y Lucena, J. C., 1980). Tales procesos son indicativos de una reactivación tectónica que parece coincidir con el cambio de una fase distensiva a otra de compresión.

Pliocuaternario. Constituido por una serie de depósitos sedimentarios de ámbito fundamentalmente continental, a veces deltaico, que serán descritos con detalles más adelante dentro del apartado correspondiente a los sistemas morfogénicos.

2.4. RED FLUVIAL Y ECOSISTEMAS ACUÁTICOS

2.4.1. Red Fluvial

El ámbito territorial de la cuenca está dominado desde el punto de vista fluvial por un solo río principal (Segura) y el conjunto de sus afluentes. El resto de los cauces, con desagüe directo al mar, son ramblas de respuesta hidrológica muy irregular, y condicionada directamente a los aguaceros sobre sus cuencas vertientes.

Esta cuenca presenta grandes desequilibrios hídricos con un régimen de precipitaciones muy variable, estos desequilibrios junto a factores climáticos y geológicos nos llevan a considerar, a efectos de generación de recursos renovables, cinco zonas bien diferenciadas en la cuenca:

- **Zona de cabecera**
- **Margen derecha del río Segura**
- **Margen izquierda del río Segura**
- **Guadalentín**
- **Ramblas costeras**

Los recursos hídricos de la cuenca se concentran en la cabecera de la cuenca (ríos Segura y Mundo hasta su confluencia), constituyendo la mayor fuente de recursos. Estas aportaciones de cabecera están constituidas por un importante caudal base, tanto de origen fluvial como procedente del drenaje de grandes acuíferos calizos, en general sin regular y muy poco afectados. Un ejemplo de esta regularidad es el río Taibilla, con reducidos estiajes y caudales base muy continuos durante todo el año, si bien en épocas de sequía prolongada estos caudales de base se ven reducidos de manera importante.

Aguas abajo de esta confluencia, los cauces de la margen izquierda se asientan sobre cuencas semiáridas; son, generalmente, ramblas sin aportaciones permanentes y con fuertes aparatos torrenciales, como es el caso de las ramblas del Judío, Moro, Tinajón, Salada y Abanilla, mientras que los afluentes de la margen derecha son, en general, ríos propiamente dichos (Moratalla, Argos, Quípar, Mula Guadalentín), con caudales permanentes aunque de escaso volumen, que se consume localmente sin aportar retornos significativos al río Segura.

El río Guadalentín por su parte, es un importante afluente de la margen derecha que está regulado en su cabecera por los embalses de Puentes y Valdeinfierno, esta

regulación permite la lucha contra la torrencialidad, a la vez que proporciona más recursos para el regadío tradicional de Lorca. Existen igualmente dos cuencas endorreicas, Corral-Rubio y Yecla, con una superficie de 250 km² y 850 km² respectivamente.

Las ramblas litorales o costeras, por su parte, no suponen aportes significativos a los recursos renovables totales de la cuenca, funcionando en régimen torrencial y produciendo ocasionales inundaciones en las poblaciones costeras.

En el proceso de implementación de la Directiva Marco del Agua, se ha desarrollado una clasificación para los ríos más significativos siguiendo las pautas marcadas por la citada *Directiva* (tipología B) y basada en una división jerárquica, en función de cinco variables discriminantes: caudal específico medio, caudal medio, pendiente, altitud corregida con latitud y conductividad. Como resultado de esta clasificación se han descrito siete ecotipos diferentes en la cuenca:

- *Ríos mineralizados mediterráneos de baja altitud*
- *Ríos mineralizados de baja montaña mediterránea*
- *Ríos de montaña mediterránea calcárea*
- *Ríos mediterráneos muy mineralizados*
- *Ejes mediterráneos de baja altitud*
- *Ejes mediterráneo-continentales mineralizados*
- *Grandes ejes en ambiente mediterráneo*

2.4.2. Lagos y Zonas húmedas

Para el caso de los **lagos** la caracterización se ha realizado considerando bajo la categoría de lago aquellas masas de agua continental superficial quieta con un límite inferior a los 0,5 km², o una superficie de agua superior a 8 ha y profundidad máxima superior a 3 m, criterios adoptados a nivel nacional.

En la cuenca del Segura sólo se han identificado tres masas de agua bajo la categoría de lago: los ***Embalses reguladores del Hondo***, la ***Laguna Salado de Pétrola*** y la ***Hoya Grande de Corral Rubio***.

Las **zonas húmedas** constituyen sistemas abiertos a la transferencia de agua con el exterior, en los que las entradas están representadas, en cualquier caso, por la precipitación directa y por el volumen de aguas continentales (superficiales y/o subterráneas) o marinas que fluyen hacia las mismas.

No han sido consideradas, de forma general, como masas de agua según la *DMA*, salvo que cumplan los criterios expuestos anteriormente para su clasificación como masa de agua tipo lago.

Dos son los factores ambientales que más influyen en sus características, el clima y el sustrato geológico-litológico. El clima condiciona el régimen hídrico (balance precipitación- evaporación), y características como la permeabilidad o textura del suelo influyen en la formación o no de humedales. En el caso de la Región de Murcia el balance hídrico es negativo, lo que provoca un importante estrés hídrico ambiental, que sumado a la poca permeabilidad y fácil erosión del sustrato, así como, al alto contenido en sal, da como resultado humedales, en general, temporales, someros y altamente mineralizados.

El Plan Hidrológico de la cuenca del Segura (PHCS) incluye el inventario de 120 zonas húmedas, que suponen 23.000 ha, cerca del 1,6 % del total de la superficie de la cuenca.

Atendiendo al funcionamiento hidrológico se clasifican las zonas húmedas en:

- *Criptohumedales continentales.*
- *Lagos, lagunas, charcas y balsas con aportaciones de escorrentía natural exclusivamente.*
- *Lagos, lagunas y charcas con aportaciones por escorrentía natural y/o flujo subterráneo.*
- *Salinas con aprovechamiento de aguas continentales.*
- *Arrozales.*
- *Embalses, azudes y depósitos de regulación.*
- *Balsas de riego con aportaciones artificiales y charcas alimentadas por pérdidas en conducciones.*
- *Humedales litorales sin aportación artificial de agua continental.*

En la *tabla 2.2* se incluye un resumen de los humedales identificados en la cuenca.

Tabla 2.2 - Humedales identificados en la cuenca del Segura

CÓDIGO	NOMBRE	PROVINCIA	TIPOLOGÍA
2004	Laguna del Recreo 1	Albacete	Lagunas
2006	Laguna del Saladar de la Higuera	Albacete	Lagunas
2008	Balsa de los Vilches	Albacete	Charcas dulces y permanentes
2009	Embalse de Camarillas	Albacete	Embalses o azudes
2010	Embalse del Cenajo	Albacete	Embalses o azudes
2011	Embalse de la Fuensanta	Albacete	Embalses o azudes
2012	Embalse del Taibilla	Albacete	Embalses o azudes
2013	Azud del Taibilla	Albacete	Embalses o azudes
2014	Embalse del Talave	Albacete	Embalses o azudes
2015	Laguna de Atalaya de los Ojicos	Albacete	Lagunas
2016	Laguna de Hoya Rosa	Albacete	Lagunas
2017	Laguna de Mojón Blanco 1	Albacete	Lagunas
2018	Laguna de Corral Rubio	Albacete	Lagunas
2019	Laguna Seca	Albacete	Lagunas
2020	Laguna de Charco-Lobo	Albacete	Lagunas
2021	Laguna de Casa Blanca	Albacete	Lagunas
2035	Hoya Grande de Corral Rubio	Albacete	Lagunas
2036	Laguna de la Higuera	Albacete	Lagunas
2037	Laguna de Casa Nueva 1	Albacete	Lagunas
2038	Laguna de Casa Nueva 2	Albacete	Lagunas
2040	Laguna del Recreo 2	Albacete	Lagunas
2041	Laguna de Mojón Blanco 2	Albacete	Lagunas
3011	Embalse de la Pedrera	Alicante	Embalses o azudes
3012	Embalse de Crevillente	Alicante	Embalses o azudes
30007	Embalse de Alfonso XIII	Murcia	Embalses o azudes
30029	Embalse de Puentes	Murcia	Embalses o azudes
30030	Embalse de Valdeinfierno	Murcia	Embalses o azudes
30050	Saladar del Chicamo	Murcia	Criptomudal interior asociado a rambla
30055	Saladar de Matalentisco	Murcia	Humedales litorales asociados a ramblas
30059	Salar de Blanca	Murcia	Criptomudal interior asociado a rambla
30060	Los Rameles	Murcia	Criptomudal interior asociado a rambla
30062	Saladar de Punta de las Lomas	Murcia	Humedales litorales no asociados a ramblas
30063	Humedales de la Manga	Murcia	Humedales litorales no asociados a ramblas
30067	Salar Gordo	Murcia	Criptomudal interior asociado a rambla
30068	Altobordo	Murcia	Criptomudal interior asociado a rambla
30069	Saladar de Mazarrón	Murcia	Humedales litorales no asociados a ramblas
30070	Saladar de la Boquera de Tabala	Murcia	Criptomudal interior asociado a rambla
30071	Salinas de la Ramona	Murcia	Salinas de interior
30072	Salinas del Principal	Murcia	Salinas de interior
30073	Salinas de la Rosa	Murcia	Salinas de interior
30074	Salinas de Molina	Murcia	Salinas de interior
30075	Salinas del Zacatin	Murcia	Salinas de interior
30076	Salinas de Sangonera	Murcia	Salinas de interior
30078	Charca Carpinteros	Murcia	Charcas dulces y temporales

PLAN DE ACTUACIÓN EN SITUACIONES DE ALERTA Y EVENTUAL SEQUÍA EN LA CUENCA DEL SEGUERA.

CÓDIGO	NOMBRE	PROVINCIA	TIPOLOGÍA
30079	Charca Casa del Ramel	Murcia	Charcas dulces y temporales
30080	Charca Casa de la Parra	Murcia	Charcas dulces y temporales
30081	Balsa de Tébar	Murcia	Charcas dulces y permanentes
30082	Charca de la rambla de Lorca	Murcia	Charcas dulces y temporales
30083	Gravera de la rambla de las Moreras	Murcia	Charcas dulces y permanentes
30084	Charca litoral de la rambla de las Moreras	Murcia	Humedales litorales no asociados a ramblas
30085	Charca frente a la urbanización Los Conejos	Murcia	Charcas dulces y permanentes
30086	Charca en la urbanización Los Conejos	Murcia	Charcas dulces y temporales
30087	Charca del Barbo	Murcia	Charcas dulces y temporales
30088	Balsa de la finca Barbol	Murcia	Charcas dulces y permanentes
30089	Charca de la casa de Bulleros	Murcia	Charcas dulces y temporales
30090	Charca en el camino a casa de los Bulleros	Murcia	Charcas dulces y temporales
30091	Charco del Buey	Murcia	Charcas dulces y temporales
30092	Charca de Ardal	Murcia	Charcas dulces y temporales
30093	Charca de los Chorrillos	Murcia	Charcas dulces y temporales
30094	Charca de la Casa de Geromo	Murcia	Charcas dulces y temporales
30095	Charca de la Casa Hita	Murcia	Charcas dulces y permanentes
30096	Charca del Hoyo	Murcia	Charcas dulces y temporales
30097	Charca de Lacuas	Murcia	Charcas dulces y temporales
30098	Charca de Malvariche	Murcia	Charcas dulces y temporales
30099	Charca del Ramel de las Contiendas	Murcia	Charcas dulces y temporales
30100	Charca Villa Antonia	Murcia	Charcas dulces y temporales
30101	Charca de Yechar	Murcia	Charcas dulces y permanentes
30102	Charca de la Casa Zapata	Murcia	Charcas dulces y temporales
30103	Laguna Dulce de Lacuas	Murcia	Charcas dulces y permanentes
30104	Charca de la Bermeja	Murcia	Charcas dulces y temporales
30105	Charca de la Venta Puñales	Murcia	Charcas saladas
30109	Embalse del Argos	Murcia	Embalses o azudes
30111	Embalse del Moro	Murcia	Embalses o azudes
30114	Embalse de la Cierva	Murcia	Embalses o azudes
30115	Azud de Ojós	Murcia	Embalses o azudes
30116	Deposito regulador del Mayés	Murcia	Embalses o azudes
30120	Balsas de los Almendros	Murcia	Lagunas
30121	Balsas de la cañada del Águila	Murcia	Lagunas
30122	Salinas del Águila	Murcia	Salinas de interior
30123	Balsa de la Macolla	Murcia	Lagunas
30124	Balsa de las Puntillas	Murcia	Lagunas
30125	Embalse del Judío	Murcia	Embalses o azudes
30126	Embalse del Cárcabo	Murcia	Embalses o azudes
30127	Embalse de Pliego	Murcia	Embalses o azudes
30128	Salinas de Corcolas	Murcia	Humedales con salinas costeras activas
30131	Balsa en el saladar del Chícamo	Murcia	Charcas saladas
30132	Charca en el saladar del Chícamo	Murcia	Charcas saladas
02001P	Laguna salada de Petrola	Albacete	Lagunas
02002P	Laguna de los Patos	Albacete	Lagunas
02007P	Laguna de Alboraj	Albacete	Lagunas
02022P	Laguna del Puntal	Albacete	Lagunas
02023P	Los Chorros del río Mundo	Albacete	Manantiales

PLAN DE ACTUACIÓN EN SITUACIONES DE ALERTA Y EVENTUAL SEQUÍA EN LA CUENCA DEL SEGURA.

CÓDIGO	NOMBRE	PROVINCIA	TIPOLOGÍA
02042P	Saladar de Cordovilla	Albacete	Criptohumedal interior asociado a rambla
03001P	Salinas de la Mata	Alicante	Humedales con salinas costeras activas
03002P	El Hondo	Alicante	Lagunas
03013P	Salinas de Torrevieja	Alicante	Humedales con salinas costeras activas
23002P	Embalse de la Vieja o la Novia	Jaén	Embalses o azudes
23003P	Embalse de Anchuricas	Jaén	Embalses o azudes
23004P	Laguna de Cañada Cruz	Jaén	Lagunas
30016P	Humedal del Ajauque y rambla Salada	Murcia	Criptohumedal interior asociado a rambla
30020P	Marinas del Carmoli	Murcia	Humedales litorales no asociados a ramblas
30047P	Saladar de Lo Poyo	Murcia	Humedales litorales no asociados a ramblas
30053P	Saladar de la marina de cabo Cope	Murcia	Humedales litorales no asociados a ramblas
30054P	Saladar de la Cañada Brusca Cala Reona	Murcia	Humedales litorales no asociados a ramblas
30056P	Marina de Punta Galera	Murcia	Humedales litorales no asociados a ramblas
30057P	La Alcanara	Murcia	Criptohumedal interior asociado a rambla
30058P	Saladares margen izquierda del Guadalentín	Murcia	Criptohumedal interior asociado a rambla
30061P	Salinas de Marchamalo y playa de las Amoladeras	Murcia	Humedales con salinas costeras activas
30065P	Humedal del Convenio de Ramsar "Salinas y Arenales de San Pedro del Pinatar (Salinas de Cotorrillo)"	Murcia	Humedales con salinas costeras activas
30066P	Saladar de Derramadores de Fortuna	Murcia	Criptohumedal interior asociado a rambla
30077P	Charca en la cumbre de Carrascoy	Murcia	Charcas dulces y temporales
30107P	Mar Menor	Murcia	Mar Menor
30108P	Humedal del Convenio de Ramsar "Encañizadas del Mar Menor"	Murcia	Encañizadas
30110P	Salinas de Rasall o de Calblanque	Murcia	Humedales con salinas costeras activas
30112P	Embalse de Santomera	Murcia	Embalses o azudes
30113P	Arrozales de Calasparra	Murcia	Arrozales
30130P	Salinas de rambla Salada	Murcia	Salinas de interior
30133P	Saladares margen derecha del Guadalentín	Murcia	Criptohumedal interior asociado a rambla
30134P	Charca de Calblanque	Murcia	Charcas saladas
30172P	Embalse de Almadenes	Murcia	Embalses o azudes

Posteriormente, se ha elaborado, por parte de la Confederación Hidrográfica del Segura, un estudio en el que se añaden 34 zonas húmedas más a las 120 ya existentes tal como se relaciona en la *tabla 2.3*.

Tabla 2.3 - Nuevos humedales identificados

CÓDIGO	NOMBRE
23007P	Nacimiento del Segura
02039P (LIC)	Saladar de Agramon
030042	Fuentes del Marqués
030166	Charco "Cartagena"
030167	Charco "Vereas"
030176	Manantial de la Cañada de la Carrasca
030181	Nacimiento de Ojico
030182	Manantial de Guarino
030183	Ojos de Archivel
030184	La Muralla de Archivel
030185	Manantial de los Charcos
30164	Charca Casa de Perea
30175	Fuente Caputa
30177	Fuente de Mula
30168	Charca casa "El Cajitan"
30169	Charca casa Puerto Blanco
30170P	Embalse de Algeciras
30160	Balsa del Gaitán
30161	Charca de la casa de Frasquito
30165	Charco del Zorro
30174	Manantial de la presa de Román
30171	Salinas de la casa del Salero
30178	Fuente de Charco Lentisco
30179	Fuente de Architana
30006P	Sotos y bosques de ribera de Cañaverosa
3014	Los Carrizales de Elche
3015	El Hondo de Amorós
3016	Desembocadura y frente litoral del Segura
3017	Meandro abandonado del río Segura-La Noria
3018	Meandro abandonado del Segura (La Jacarilla)
3019	Meandro abandonado del Segura (Algorfa)
30129P	Cañón de Almadenes
30173	Sondeo del Saladillo
30162	Saladar de la playa del Sombrero

De estas zonas húmedas, 70 se encuentran protegidas en base a que han sido declaradas objeto de una protección especial en virtud de una norma comunitaria específica, las Directivas 92/43/CEE, de hábitats, y 79/409/CEE, de aves, que constituyen la base legal para la constitución de la Red Natura 2000. Estos 70 LICs y 5 ZEPA's se encuentran señalados en la tabla anterior en color azul oscuro y claro respectivamente. Además en la cuenca del Segura existe un único espacio natural integrante de la Red de Reservas de la Biosfera el cual se denomina "Sierras de Cazorla, Segura y Las Villas" (LIC ES 0000035) y en el cual estarían englobados los humedales 23002P, 23003P y 23004P.

Cada tipo de humedal plantea una problemática específica en relación con los diferentes usos y actividades económicas del territorio. Así, los humedales litorales, en general, además de los intereses urbanísticos, soportan un fuerte impacto derivado de la afluencia masiva de visitantes en la época estival, período crítico para la reproducción de la mayoría de las aves. Dentro de este grupo, la Laguna del Mar Menor, aunque de grandes dimensiones, soporta un proceso muy activo de uniformización con el Mar Mediterráneo, por la apertura de canales de comunicación; el escaso control de entrada de materiales sólidos, las obras de regeneración de playas, y la de contaminación del agua debida la superpoblación estacional.

En los humedales continentales se detectan dos factores de tensión importantes. En primer lugar los de mayor extensión, se encuentran inmersos dentro de planes de expansión de los regadíos, caso de humedales asociados a sistemas de drenaje, o son demandados como suelo industriales como en la mayoría de los localizados en las llanuras de inundación del Guadalentín. Los de mayor extensión, como las charcas y salinas interiores, al ser poco rentables en términos económicos, desaparecen o se abandonan.

La Cuenca del Segura se encuentra en una situación difícil desde el punto de vista medioambiental. El **estado de los ríos** presenta una estrecha relación entre la cantidad de agua y su calidad, debido a las distintas formas de contaminación que soportan sus cauces, así como a la escasez de recursos propios, recordemos que ésta es la cuenca mas deficitaria de España, que atraviesa además una situación de sequía severa.

2.4.3. Ecosistemas

Al contemplar ahora la variedad ecológica de la cuenca encontramos que en la zona oriental (Cartagena, La Unión, Mazarrón, Águilas, Pulpí y parte de Alicante), predominan los **ecosistemas acuáticos**: humedales, lagunas salobres, saladares y salinas, con especies como Limonium, Caralluma, Periploca, Maytenus, y Chamaerops, así como el endemismo Tetraclinis articulata.

En la Comarca del *Mar Menor*, aparecen Maytenus senegalensis, Periploca angustifolia, en zonas costeras, y Caralluma europaea en San Javier.

Centrándonos en la **vegetación asociada a cursos de agua**, hay que destacar la gran variabilidad de ésta, debido a los distintos regímenes de los cursos de agua de la cuenca, existiendo desde tramos de río (principalmente el Segura y el Mundo) con

abundante caudal prácticamente todo el año, hasta ramblas donde sólo ocasionalmente circula el agua.

Por parte es necesario destacar la existencia de tramos de cauce importantes que han sido catalogados como “*masas de agua fuertemente modificadas*”, como es el caso de todo el tramo de río Segura comprendido entre la Contraparada (en las proximidades de Murcia) y la desembocadura que fue objeto de una obra de encauzamiento¹. En estas *masas de agua fuertemente modificadas* no se requiere, según la propia DMA, garantizar su buen estado ecológico, por lo que en épocas de sequía prolongada el régimen de caudales se ve fuertemente disminuido.

En los cursos permanentes destacan diversas especies de sauces (*Salix* sp), chopos (*Populus* sp.) y olmedas (*Ulmus minor*), estando representadas especies como los tarays (*Tamarix* sp.) y las adelfas (*Nerium oleander*). Los macrófitos más comunes son las eneas (*Typha domingensis*), el cañizo (*Phragmites australis*) y los juncos (*Juncus* sp.).

En la cuenca del Segura los **humedales** se manifiestan como sistemas de gran interés ecológico al tener un importante papel tanto en los ciclos hídricos (por ser zonas de carga o descarga de acuíferos) como en las inundaciones, por su capacidad para retardar los picos de avenidas. Además, son sistemas con alta productividad biológica, ya que permanecen activos en la época estival mientras el resto del territorio se encuentra en déficit hídrico. En este sentido, los humedales de las zonas áridas constituyen un refugio para muchas especies vegetales y animales. En las áreas húmedas de la Demarcación pueden encontrarse flamencos, garzas, chorlitejos, terreras comunes, alcaravanes, etc.

En cuanto a la **vida piscícola**, es muy variable según los tramos fluviales. En los tramos altos, especialmente de los cauces del río Segura y Mundo, se encuentran especies salmónidas, muy exigentes en la calidad de las aguas, destacando la trucha común, mermada por la introducción de la trucha arco iris.

Pero la mayor parte de los cauces de la cuenca del Segura, aquellos con menor caudal o mayor temperatura, están poblados por especies de ciprínidos, como las carpas o tencas (en introducción actualmente) y los barbos. Solamente existe una pequeña población de gobio, (*Gobio gobio*), localizado en el río Segura entre las poblaciones de Abarán y Cieza. La trucha común, el barbo y la anguila son especies

¹ En el ámbito del *Plan de Defensa Contra las Avenidas*

autóctonas. Ésta última especie, la anguila (*Anguilla anguilla*), está prácticamente extinguida en los cauces de la cuenca, debido a la sequía prolongada de estos últimos años en la que los cursos fluviales se han secado en algunos tramos y al tratarse de una especie que nace en el mar y se desarrolla en los ríos, necesita cursos de agua continua.

Las especies más frecuentes en los embalses de la cuenca son: barbos en los embalses de Pliego, La cierva, Mayés, Ojós y Alfonso XIII; carpas en los del Cárcabo y El Judío; boga en Ojós y Mayés, siendo la carpa, el carpín y el barbo las especies mas frecuentes en el embalse de Argos.

Aparte de estas poblaciones, se encuentran presentes también varias especies exóticas, que por su aprovechamiento para la práctica de la pesca deportiva se han establecido como una amenaza para la fauna autóctona. Entre ellas podemos destacar el lucio, el black-bass (detectado por primera vez en el Embalse de Mayés, procedente del trasvase Tajo-Segura), la lucioperca, el percasol y el pez-gato, así como el cangrejo americano, que ha conseguido diezmar la población del cangrejo autóctono.

2.4.4. Unidades Hidráulicas

En el Plan Hidrológico de la Cuenca del Segura se hace una división de la cuenca en catorce unidades hidráulicas, basándose en la delimitación física de cuencas y subcuencas, así como en algunos límites administrativos (Vega Media y Sur de Alicante).

Tabla 2.4 - Unidades hidráulicas

ZONA	NOMBRE DE LA ZONA
I	Sierra del Segura
II	Río Mundo
III	Noroeste de Murcia
IV	Mula
V	Guadalentín
VI	Sur de Alicante
VII	Ramblas del Noreste
VIII	Vega Alta
IX	Vega Media
X	Sur de Murcia
XI	Mar Menor
XII	Corral Rubio
XIII	Yecla
XIV	Almería

2.5. AGUAS SUBTERRÁNEAS

El criterio de clasificación inicial seguido por la Confederación Hidrográfica del Segura ha sido la unidad hidrogeológica (**U.H.**). En la legislación española, se define la unidad hidrogeológica como el acuífero o conjunto de acuíferos susceptibles de ser considerados de manera conjunta para la gestión racional y eficaz del recuso hídrico. En el PHCS se delimitaron, según los diferentes grupos litográficos (carbonatados, detríticos y acuíferos aluviales), un total de **57 unidades hidrogeológicas** (Lámina 5).

La delimitación de las distintas unidades hidrogeológicas contempladas en el PHCS parte de los trabajos de definición de unidades hidrogeológicas desarrollados por el ITGE y la DGOHCA entre los años 1970 y 1999.

Entre los años 1970 y 1984, el I.T.G.E. y la D.G.O.H desarrollaron el denominado “Programa de Investigación de Aguas Subterráneas” (P.I.A.S.) a través del cual se dotó de un conocimiento hidrogeológico a todo el territorio nacional, como punto de partida para la futura planificación y gestión de recursos hidrogeológicos. Este programa aborda el estudio de los diferentes niveles de acuífero asociándolos en diferentes *Sistemas* numerados, en función de la interconexión existente entre ellos y su funcionamiento hidrogeológico. Posteriormente, entre 1987 y 1988 estos mismos

Organismos llevaron a cabo el “*Estudio de Delimitación de las Unidades Hidrogeológicas del Territorio Peninsular e Islas Baleares*”. Este proyecto dio como resultado la definición de 369 *Unidades Hidrogeológicas* que posteriormente fueron adoptadas por los diferentes Planes Hidrológicos de Cuenca. En los últimos años (a partir de 1999) se ha desarrollado el “*Programa de Actualización del Inventario Hidrogeológico*” (P.A.I.H.) cuyo objetivo ha sido la actualización de la información hidrogeológica de las diferentes *Unidades* distribuidas en las Cuencas Intercomunitarias.

A partir de estos estudios, en la *tabla 2.5* se presenta un cuadro resumen de las unidades hidrogeológicas y los acuíferos que integran existentes en la Cuenca Hidrográfica del Segura. Asimismo, se incluye un mapa de su distribución dentro de la cuenca (*Lámina 6*).

PLAN DE ACTUACIÓN EN SITUACIONES DE ALERTA Y EVENTUAL SEQUÍA EN LA CUENCA DEL SEGURA.

Tabla 2.5 - Unidades Hidrogeológicas y acuíferos

SISTEM. DE ACUÍF.	U.U.H.H. (PHC - IGME)	MASAS DE AGUA (DMA)	ACUÍFERO						
			COD.	NOMBRE	COD.	NOMBRE			
GA	7.01 SIERRA DE LA OLIVA	7.01 SIERRA DE LA OLIVA	001	Sierra de la Oliva					
		7.01N ACUÍFEROS INTERIORES DE LA SIERRA DE SEGURA							
GA	7.02 SINCLINAL DE LA HIGUERA	7.02 SINCLINAL DE LA HIGUERA	006	Sinclinal de la Higuera					
GA	7.03 BOQUERÓN	7.03 BOQUERÓN	002	El Boquerón	005	Umbría			
GA	7.04 PLIEGUES JURÁSICOS DEL MUNDO	7.04 PLIEGUES JURÁSICOS DEL MUNDO	008	Bañadero	021	Cabezallera			
			009	Batán	022	Cubillas			
			010	Cabeza	023	Escalerica			
			011	Endrinales	024	Gallego			
			012	Gallinero-Mohedas	025	Helechchar-Madera			
			013	Masegosillo	026	Mingogil-Villarones			
			014	Osera	027	Poza			
			016	Veracruz	028	Seca			
			017	Almirez	029	Talave			
			018	Baladre	030	Villares			
			019	Bermeja	141	Terche			
			020	Buitre					
GA	7.05 JUMILLA-VILLENA	7.05 JUMILLA-VILLENA	031	Jumilla-Villena					
GF	7.06 EL MOLAR	7.06 EL MOLAR	032	El Molar					
49	7.07 FUENTE SEGURA - FUENSANTA	7.07 FUENTE SEGURA - FUENSANTA	038	Zapatero	204	Osera de Taibilla			
			193	La Fuente	205	Loma del Río			
			194	Humoso-Juan Quílez	206	Tomas			
			195	Gontar	207	Chorretites			
			197	Fuente Segura-Río Frío	208	Nerpio			
			198	Puerto Alto	209	Aliagosa			
			201	Calar del Gimeno	229	El Berral			
			202	Yeguas	230	Loma de Sapillo			
			203	Sotillo					
			GF	7.08 SINCLINAL DE CALASPARRA	7.08 SINCLINAL DE CALASPARRA	042	Sinclinal de Calasparra		
GF	7.09 ASCOY-SOPALMO	7.09a ASCOY-SOPALMO	043	Ascoy-Sopalmo					
		7.09b EL CANTAL - VIÑA PI	232	El Cantal					
			233	Viña Pi					
GF	7.10 SERRAL-SALINAS	7.10 SERRAL-SALINAS	044	Serral-Salinas					
GF	7.11 QUIBAS	7.11 QUIBAS	045	Quibas					
GD	7.12 SIERRA DE CREVILLENTE	7.12 SIERRA DE CREVILLENTE	046	Sierra de Crevillente					
GD	7.13 ORO - RICOTE	7.13 ORO - RICOTE	047	Sierra del Oro	048	Ricote			
49	7.14 SEGURA - MADERA - TUS	7.14 SEGURA - MADERA - TUS	033	Espino	216	Tinjarra			
			034	Nava	217	Melera			
			035	El Alto	218	Encerradores			
			036	Navalperal	219	Paralis			
			081	Maguillo	220	Fresno			
			196	Piñillas	221	Juntas			
			199	Pradollano	222	La Muela			
			200	Moro-Balasná	223	La Mora			
			211	Cujón	224	Calar de Cobos			
			212	Peñas Coloradas	225	Calar de Peñarubia			
			213	Rala-Herrada	226	Calar del Pino			
			214	Horadada	227	Cabeza Gorda			
			215	Ardal	228	Los Anchos			
GD	7.15 BAJO QUIPAR	7.15 BAJO QUIPAR	051	Casa del Ingeniero	056	Mina María			
			052	Coloso	057	Pidal			
			053	Cortijo Olivar Norte	058	Pintor			
			054	Florida	059	Silla			
			055	Los Villares	060	Villa Mejor			
GA	7.16 TOBARRA - TEDERA - PINILLA	7.16 TOBARRA - TEDERA - PINILLA	004	Tobarra-Tedera-Pinilla					

PLAN DE ACTUACIÓN EN SITUACIONES DE ALERTA Y EVENTUAL SEQUÍA EN LA CUENCA DEL SEGURA.

SISTEM. DE ACUÍF.	U.U.H.H. (PHC - IGME)	MASAS DE AGUA (DMA)	ACUÍFERO			
			COD.	NOMBRE	COD.	NOMBRE
GD	7.17 CARAVACA	7.17 CARAVACA	061	Revolcadores-Serrata	142	Alamos
			062	Gavilán	146	Cerro Gordo
			063	Argos	154	Noguera
			064	Sima	163	Torre
			065	Quijpar		
GA	7.18 PINO	7.18 PINO	015	Pino		
GD	7.19 TAIBILLA	7.19 TAIBILLA	066	Taibilla		
GD	7.20 ALTO QUIPAR	7.20 ALTO QUIPAR	067	Carro	073	Tejericas
			068	Espín	151	Los Hoyos
			070	Moralejo	153	El Moral
			071	Pocicas	155	Oso
			072	El Saltador		
GD	7.21 BULLAS	7.21 BULLAS	050	Burete	077	Don Gonzalo-La Umbria
			074	Apedreados	078	Peñarubia
			075	Bullas	079	Zaradilla de Totana
			076	Ceperos	162	Tornajo
GC	7.22 SIERRA DE ESPUÑA	7.22 SIERRA DE ESPUÑA	049	Herrero	082	Cajal
			080	Espuña-Mula	192	La Muela
47	7.23 VEGA ALTA DEL SEGURA	7.23 VEGA ALTA DEL SEGURA	083	Vega Alta del Segura		
47	7.24 VEGAS MEDIA Y BAJA DEL SEGURA	7.24a VEGAS MEDIA Y BAJA DEL SEGURA	084	Vegas media y baja del segura		
		7.24b CRESTA DEL GALLO	098	Cresta del Gallo		
GC	7.25 SANTA-YECHAR	7.25 SANTA-YECHAR	085	Santa-Yechar		
GD	7.26 VALDEINFIERNO	7.26 VALDEINFIERNO	086	Gigante	087	Pericay-Luchena
			152	Marrajo		
GD	7.27 ORCE - MARIA	7.27 ORCE - MARIA	088	Sierra de María	089	Orce-Maimon
47	7.28 ALTO GUADALENTÍN	7.28 ALTO GUADALENTÍN	096	Alto Guadalentín		
48	7.29 TRIÁSICO DE CARRASCOY	7.29 TRIÁSICO DE CARRASCOY	171	Carrascoy		
47	7.30 BAJO GUADALENTÍN	7.30 BAJO GUADALENTÍN	097	Bajo Guadalentín		
48	7.31 CAMPO DE CARTAGENA	7.31a TRIÁSICO DE CARRASCOY	099	La Naveta		
		7.31b CAMPO DE CARTAGENA	100	Campo de Cartagena		
		7.31c CABO ROIG	145	Cabo Roig		
GE	7.32 MAZARRÓN	7.32 MAZARRÓN	101	Aguila	111	Los Molares-Lorente
			102	Cabezo de los Pájaros	112	Los Vaqueros
			103	Collado de Egea	113	Morata-Cucos
			104	Ermida del Saladillo	114	Rambla de Agua Dulce
			105	Gañuelas	115	Rincones
			106	La Crisoleja	116	Saltador
			107	La Majada	117	Ugéjar
			108	La Majada-Leyva	118	Vértice Horno
			109	Las Moreras	190	Bocaoria
			110	Lo Alto-La Pinilla	191	La Azohia
GE	7.33 ÁGUILAS	7.33 ÁGUILAS	090	Cabeza del Pozo	124	Mojón
			092	Escarihuela	125	Puerto del Carril
			093	Las Zorras	126	Rambla de los Arejos
			094	Losilla	127	Rambla de los Bolos
			095	Cubeta de Pulpi	128	San Isidro
			119	Aguilas-Cala Reona	129	Tebar
			120	Atalaya-Tejedo	131	Vértice Palomas
			121	Cabezo de la Horma	172	Sierra de los Pinos y del Aguilón
			122	Casa de las Lomas	173	Pilar de Jaravia
			123	Cope-Cala Blanca		
GA	7.34 CUCHILLO - CABRAS	7.34 CUCHILLO - CABRAS	132	Acebuchal	135	Casas de Losa
			133	Agra-Cabras	138	Minateda
			134	Candil		
GA	7.35 CINGLA	7.35 CINGLA	136	Cingla-Cuchillo	137	La Anchura
49	7.36 CALAR DEL MUNDO	7.36 CALAR DEL MUNDO	040	Calar del Mundo		

PLAN DE ACTUACIÓN EN SITUACIONES DE ALERTA Y EVENTUAL SEQUÍA EN LA CUENCA DEL SEGUERA.

SISTEM. DE ACUÍF.	U.U.H.H. (PHC - IGME)	MASAS DE AGUA (DMA)	ACUÍFERO			
			COD.	NOMBRE	COD.	NOMBRE
49	7.37 ANTICLINAL DE SOCOVOS	7.37 ANTICLINAL DE SOCOVOS	039	Molata	140	Capilla
			041	Algaidon	182	Anticlinal de Socovos
GA	7.38 ONTUR	7.38 ONTUR	176	Ontur		
49	7.39 CASTRIL	7.39 CASTRIL	210	Castril		
GA	7.40 PUENTES	7.40 PUENTES	037	Pozuelo	156	Puentes
			148	La Alquería	158	Río Guadalentín
			150	Los Cautivos-Torralba	181	Tercia
GD	7.41 BAÑOS DE FORTUNA	7.41 BAÑOS DE FORTUNA	143	Baños de Fortuna	164	La Zarza-Quibas
			144	Bermeja Subbética	165	Pila
			157	La Rauda	234	Solsia
GD	7.42 SIERRA DE ARGALLET	7.42 SIERRA DE ARGALLET	175	Argallet		
GE	7.43 SIERRA DE ALMAGRO	7.43 SIERRA DE ALMAGRO	174	Almagro		
GE	7.44 SALTADOR	7.44 SALTADOR	166	Cubeta Detrítica del Saltador		
GE	7.45 SALIENTE	7.45 SALIENTE	167	Las Estancias	168	Saliente
GD	7.46 CHIRIVEL-VÉLEZ	7.46 CHIRIVEL-VÉLEZ	169	Detrítico de Chirivel	157	Río Vélez
GE	7.47 ENMEDIO-CABEZO DE JARA	7.47 ENMEDIO-CABEZO DE JARA	091	Enmedio	170	Cabeza de Jara
47	7.48 Terciario de TORREVIEJA	7.48 Terciario de TORREVIEJA	161	Terciario de Torreveja		
GA	7.49 CONEJEROS-ALBATANA	7.49 CONEJEROS-ALBATANA	007	Conejeros-Albatana		
GA	7.50 MORATILLA	7.50 MORATILLA	139	Moratilla		
GE	7.51 SIERRA DE CARTAGENA	7.51 SIERRA DE CARTAGENA	160	La Unión-Portman	186	Galeras
			183	Gorguel	187	Algameca
			184	Escombreras	188	Maco
			185	San Juan	189	Tiñoso
GD	7.52 CUATERNARIO DE FORTUNA	7.52 CUATERNARIO DE FORTUNA	147	Cuaternario de Fortuna		
GA	7.53 ALCADOZO	7.53 ALCADOZO	178	Alcadozo		
GD	7.54 SIERRA DE LA ZARZA	7.54 SIERRA DE LA ZARZA	069	Gato	231	La Zarza-Bujejar
GA	7.55 CORRAL RUBIO	7.55 CORRAL RUBIO	177	Corral Rubio		
GA	7.56 LACERA	7.56 LACERA	149	Lacera		
GC	7.57 ALEDO	7.57a ALEDO	180	Aledo	179	Manilla
		7.57b TRIÁSICO MALAGUIDE DE SIERRA ESPUÑA	130	Triásico Malaguide de Sierra Espuña		

En los últimos años y como aplicación de la *DMA*, se ha procedido a establecer la definición de las **masa de agua subterránea**, partiendo de las unidades hidrogeológicas recogidas en el PHCS, y teniendo en cuenta además otros parámetros físicos relacionados con aspectos hidrodinámicos, composición, espesores medios, conductividad y capacidad de almacenamiento, que han permitido realizar de forma coherente la división de las *masas de agua subterráneas*, de manera que cuando dentro de una misma unidad hidrogeológica existe algún acuífero considerado sobreexplotado, se define el acuífero sobreexplotado como una masa de agua independiente, agrupándose al resto de acuíferos de la unidad en una única masa de agua.

Como resultado de los trabajos realizados para la DMA, a partir de las 57 unidades hidrogeológicas, se definen **63 masas de agua subterránea**. La diferencia se debe a la división de 5 de las unidades tal como se muestra en la *tabla 2.6*.

Tabla 2.6 - Nuevas masas de agua subterránea

CÓDIGO	UNIDAD HIDROGEOLÓGICA A LA QUE CORRESPONDE	NOMBRE DE LA NUEVA MASA DE AGUA
07.01	Sierra de la Oliva	Sierra de la Oliva
07.01N		Acuíferos inferiores de la Sierra de Segura
07.09a	Ascoy-Sopalmo	Ascoy-sopalmo
07.09b		El Cantal-Viña Pi
07.24a	Vegas Media y Baja del Segura	Vegas Media y Baja del Segura
07.24b		Cresta del Gallo
07.31a	Campo de Cartagena	Campo de Cartagena
07.31b		Triásico de los Victoria
07.31c		Cabo Roig
07.57a	Aledo	Aledo
07.57b		Triásico Maláguide de Sierra de Espuña

Las aguas subterráneas son, de forma directa o indirectamente, un recurso esencial para el mantenimiento de numerosos espacios naturales, como es el caso de su aportación a algunos cauces, o el caso de muchos humedales.

La *Oficina de Planificación Hidrológica de la cuenca del Segura* está analizando actualmente la existencia de ecosistemas asociados a las masas de agua subterránea para la determinación de las demandas ambientales a establecer en éstas. De forma preliminar se ha considerado que existen en la cuenca del Segura demandas ambientales en masas de agua subterránea por diferentes motivos:

- Mantenimiento de los regímenes de caudales de los tramos fluviales de la cuenca.
- Mantenimiento de la interfaz agua dulce-agua salada en acuíferos costeros.
- Mantenimiento de las zonas húmedas consideradas en el *PHCS*, con las demandas consideradas en el mismo para cada zona húmeda

La especificación del **requerimiento ambiental** de las unidades hidrogeológicas se detalla en el *Capítulo 3* de la presente memoria.

Por último, desde un punto de vista estrictamente hidrogeológico cabe hacer mención de que las relaciones de conectividad entre diferentes unidades hidrogeológicas llevan a la definición de **Sistemas Hidrogeológicos**. La descripción de los mismos se detalla en el *Apéndice 1* del *Anejo 2*.

2.6. INFRAESTRUCTURAS HIDRÁULICAS Y SISTEMAS DE EXPLOTACIÓN.

El sistema de explotación de la cuenca del Segura es básicamente único. Está controlado por los embalses de cabecera de la cuenca donde se regulan las aportaciones naturales de la propia cuenca y por los embalses donde se almacenan los recursos que proceden de la cabecera del Tajo.

Aun así, la evaluación de los recursos frente a la demanda y las posibilidades de gestión que ofrece la cuenca, según las infraestructuras existentes, se analizan a partir de la división en zonas y subzonas hidráulicas que se realizó para el Plan Hidrológico de Cuenca.

La lista mostrada a continuación recoge estas zonas y la agregación realizada para el presente Plan de Sequía en Sistemas de Explotación de Recursos (SER).

Tabla 2.7: Sistemas de Explotación de Recursos

Código SER	Nombre de Zona Hidráulica	Nombre SER
IA-IB-IC	Sierra del Segura	Madera-Alto Segura-Fuensanta
ID	Sierra del Segura	Taibilla
IE	Sierra del Segura	Cenajo
IIA-IIIB	Rio Mundo	Riopar-Talave
IIC-IIID	Rio Mundo	Tobarra-Hellín
IIIA	Noroeste de Murcia	Moratalla
IIIB	Noroeste de Murcia	Argos
IIIC	Noroeste de Murcia	Quipar
IVA	Mula	La Cierva
IVB	Mula	Huerta de Mula
VA-VB	Guadalentín	Valdeinfierno-Los Velez
VC	Guadalentín	Valle de Lorca
VIA	Ramblas del Noreste	Judío
VIB	Ramblas del Noreste	Moro
VIC	Ramblas del Noreste	Santomera
VID	Ramblas del Noreste	Chícamo
VIIA	Vega Alta	Calasparra
VIIIB	Vega Alta	Cieza
VIIIC	Vega Alta	Molina
VIII	Vega Media	Vega Media
IXA	Sur de Alicante	Vega Baja
IXB	Sur de Alicante	Torre vieja
XA-XB	Sur de Murcia	Mazarrón-Águilas
XIA-XIB	Mar Menor	Campo de Cartagena
XII-XIII	Corral Rubio	Corral Rubio-Yecla
XIV	Almería	Almería

Estos subsistemas se integran en unidades de explotación de mayor envergadura, pudiendo distinguir en la actualidad los siguientes grupos de explotación, que fueron adoptados en el Protocolo de Actuación en Sequías (Rev.3, Oct. 2005):

- **Sistema de Abastecimiento de la Mancomunidad de Canales del Taibilla (MCT).** Sistema de abastecimiento que cuenta con recursos hídricos propios no dependientes, en principio, con los recursos propios del Sistema Cuenca ni del Sistema Trasvase.
- **Sistema Cuenca.** Se incluyen en este sistema todas la unidades de demanda (urbanas y agrarias) que son abastecidas desde los sistemas de explotación que gestionan los recursos propios de la cuenca del Segura. No se incluyen, por tanto, en este subsistema, las cuencas de cabecera no reguladas ni las cuencas mediterráneas de pequeños barrancos que vierten al mar.
- **Sistema Trasvase.** Incluye el Sistema de Explotación del ATS (Acueducto Tajo-Segura), que abastece por una parte, a una serie de unidades de demanda agraria independientes del resto y por otra, aporta recursos de abastecimiento que complementan al Sistema de Abastecimiento de la MCT

Además de los subsistemas, en la cuenca del Segura existen los sistema de aguas superficiales no regulados y los de aguas subterráneas:

- **Sistema de cabeceras y menores.** Incluye todas las cabeceras y las zonas de ramblas donde el recurso superficial no está regulado.
- **Sistema de aguas subterráneas.** Aunque no constituye en realidad un subsistema independiente como tal, se consideran aquí todas las unidades de demanda que se abastecen de aguas subterráneas. Como se verá en los siguientes apartados este subsistema tiene una fuerte dependencia con el Sistema Cuenca, del que en realidad forma parte como unidad hidrológica.

Con independencia de estos subsistemas, que son en realidad unidades de explotación, y dada la cada vez mayor unidad de gestión en toda la cuenca, se ha considerado conveniente definir un indicador global (ver *Capítulo 6*), que caracterice el sistema global de explotación, mayoritario en la cuenca y que engloba el Sistema Cuenca y el Sistema Trasvase.

El sistema de explotación único de la cuenca incluye las demandas dependientes de los recursos superficiales regulados en la cuenca, del trasvase y de los retorno que vuelven al sistema.

El sistema de aguas subterráneas tiene demandas repartidas por toda la cuenca con asignaciones de recursos subterráneos renovables. La explotación de los acuíferos en realidad es más importante en volumen que estas asignaciones. Esto es debido a las asignaciones de recursos no renovables y a las explotaciones esporádicas en épocas de sequía.

El suministro de las demandas de la cuenca se realiza mediante un sistema de infraestructuras hidráulicas de captación, transporte, almacenamiento, depuración, potabilización, etc.

Esquemáticamente existen cuatro redes de distribución de recursos interconectadas entre sí y superpuestas espacialmente:

1. La red de riegos tradicionales
2. La red de distribución del Postravase Tajo-Segura
3. La red de la Mancomunidad de Canales del Taibilla
4. La red de captación y transporte de las aguas subterráneas

En la *Lámina 7* se representan las principales infraestructuras hidráulicas existentes en la cuenca, resumiéndose a continuación las más importantes.

2.6.1. Infraestructuras de almacenamiento y de captación

En la Cuenca del Segura existen principalmente 15 presas de regulación, nueve de las cuales regulan los recursos de cabecera del Segura y del Traspase Tajo-Segura, cuyos embalses suman una capacidad de 1.070 hm³:

Tabla 2.8: - Principales embalses de regulación

PRESA	CAUCE	VOLUMEN TOTAL DE EMBALSE (HM³)	TIPO/MATERIAL
Fuensanta	Segura	210	Gravedad. Hormigón
Cenajo	Segura	437	Gravedad. Hormigón
Talave	Mundo	35	Gravedad. Hormigón
Camarillas	Mundo	36	Gravedad. Hormigón
Alfonso XIII	Quípar	22	Gravedad. Hormigón
Santomera	Rambla Salada	26	Gravedad. Hormigón
La Pedrera	Rambla de Alcoriza	246	Gravedad. Materiales sueltos
Algeciras	Rambla de Algeciras	45	Gravedad. Materiales sueltos
Crevillente	Rambla del Bosch	13	Gravedad. Materiales sueltos
TOTAL		1.070	

Las otras seis presas regulan los afluentes del Segura, cuyos embalses suman una capacidad de 71 hm³:

Tabla 2.9: Otras presas de regulación

PRESA	CAUCE	VOLUMEN TOTAL DE EMBALSE (HM³)	TIPO/MATERIAL
Argos	Argos	10	Gravedad. Materiales sueltos
La Cierva	Mula	7	Gravedad. Hormigón
Valdeinfierno	Luchena	13	Gravedad. Hormigón
Puentes	Guadalentín	26	Gravedad. Hormigón
Taibilla	Taibilla	9	Gravedad. Materiales sueltos
Anchuricas (Miller)	Segura	6	Contrafuertes. Hormigón
TOTAL		71	

Además de estas presas de regulación, la cuenca cuenta con otras 14 presas para funciones de abastecimiento (presa de toma del Canal del Taibilla), aprovechamiento hidroeléctrico (La Novia) y laminación de avenidas (Moro, Pliego, Judío, Cárcabo, El Romeral, Doña Ana, Los Rodeos, Los Charcos, Boquerón, Bayco, La Risca y Moratalla).

Los recursos no convencionales de la cuenca provienen principalmente de la depuración de aguas residuales y de la desalinización.

El inventario de EDARs que vierten en el ámbito de la Confederación Hidrográfica del Segura eleva su número a un total de 122 depuradoras existentes. En el *Anejo 1* se adjunta un listado de estas depuradoras con los caudales que han sido adjudicados a riegos directamente.

Los subsistemas que más disponen de este recurso son los que tienen poblaciones más importantes. Gran parte del caudal depurado se concentra en la Vega Media (VIII), donde se encuentra Murcia capital y en el Campo de Cartagena (XIA-XIB). Según el Programa AGUA está previsto ampliar la capacidad de reutilización mediante tres actuaciones en esta región que aportarán una capacidad adicional de 35 hm³/año.

Existen, a su vez, 3 plantas desalinizadoras públicas: 2 destinadas al uso urbano, con una capacidad de producción a pleno rendimiento actualmente de 48 hm³/año (Alicante I y San Pedro del Pinatar I) y una desalobradoras destinada a riego que actualmente produce 2 hm³/año (El Mojón). Para finales de 2006 está previsto que entre en servicio otra desalinizadora (San Pedro del Pinatar II) con una capacidad de 24 hm³/año, siendo la previsión para un futuro próximo (2008) incrementar el número de ellas, hasta obtener 9 desalinizadoras con capacidad total de 325 hm³/año.

2.6.2. Red de los riegos tradicionales

Los regadíos más importantes que dependen de los recursos superficiales propios de la cuenca son los regadíos tradicionales, concretamente los de las Vegas del Segura.

Desde el punto de vista del aprovechamiento de las aguas, es tradicional distinguir tres Vegas en el valle del Segura: la Alta (VIIA, VIIB y VIIC), la Media (VIII) y la Baja (IXA). Los riegos de las Vegas son los más antiguos, los primeros trabajos de sus aforos datan de 1815.

La Vega Alta se riega a partir de cortas acequias aguas arriba de la Contraparada y sus retornos vuelven al río Segura. A partir del azud de la Contraparada salen las acequias de Aljufía y Churra la Nueva por la margen izquierda y la acequia Mayor de Barreras por la margen derecha para regar la Vega Media. La Vega Baja se extiende desde el límite provincial entre Alicante y Murcia hasta el mar, se riega tanto por nuevas acequias del río, como por los retornos de Vega Media. En general el imbricado sistema de acequias de esta región presenta una gran eficiencia por la reutilización de sus caudales.

La ampliación de los riegos después del Decreto de 1953 se realizó aprovechando y mejorando las acequias existentes, contando con los recursos regulados en los embalses de Cenajo y Camarillas.

Los sobrantes de los riegos de las vegas fueron objeto de concesión a los Riegos de la Margen Izquierda (hasta 7.700 l/s según el PHCS²) y a los Riegos de la Margen Derecha (500 l/s según el PHCS) declarada como tradicional.

2.6.3. Red de abastecimiento de la MCT

La Mancomunidad de Canales del Taibilla es un organismo autónomo adscrito al Ministerio de Medio Ambiente, es responsable del abastecimiento de la mayor parte de las demandas urbanas e industriales de la cuenca.

La existencia de esta red exclusiva de abastecimiento comienza con un azud de toma situado aguas abajo del Estrecho del Aire, en el río Taibilla y un canal que en principio abastecía únicamente a Cartagena y algunos núcleos urbanos a lo largo de su recorrido. Desde el partidor de Bullas se amplió el sistema con el canal oriental que llega hasta Alicante. Al mismo tiempo entraron en servicio otros abastecimientos con caudales derivados del canal de Cartagena.

Desde la puesta en marcha del ATS, la red se ha ido extendiendo para posibilitar la atención a las crecientes demandas, con tomas en los canales del postrasvase, y nuevas estaciones de tratamiento y conducciones de distribución, tal y como se detalla en los correspondientes epígrafes.

Además de utilizar el agua fluyente por los canales de Mancomunidad para el abastecimiento, también se realiza un aprovechamiento hidroeléctrico mediante 7 centrales pertenecientes al organismo.

2.6.4. El Postrasvase Tajo-Segura

La infraestructura creada para el aprovechamiento de los caudales trasvasados del río Tajo a la cuenca del Segura y la transferencia de recursos hidráulicos a la Cuenca Mediterránea Andaluza (Valle del río Almanzora) se ha integrado a las restantes redes de la cuenca.

² 5 100 l/s en la toma de río y 2 600 l/s de azarbes.

Por una parte, el Postrasvase emplea los propios cauces del Mundo y Segura como elementos de transporte en un tramo comprendido entre el embalse de Talave y el azud de Ojós. Por otra, sirve de fuente de suministro adicional a la vega baja del Segura y a la Mancomunidad de Canales del Taibilla.

El aprovechamiento del trasvase se realiza principalmente a través de dos canales principales que arrancan del azud por ambas márgenes del Segura. El canal de la margen izquierda parte por gravedad con una capacidad máxima de 30 m³/s cruza el río Segura en el sifón de Orihuela y muere en el embalse de la Pedrera, origen del Canal del Campo de Cartagena.

Anteriormente en un punto intermedio se encuentra el partididor de Santomera, donde da comienzo el Canal de Crevillente, que llega hasta el embalse del mismo nombre, que regula las aguas destinadas a los Riegos de Levante margen izquierda.

El canal de la margen derecha tiene como origen la impulsión de Ojós que eleva el agua 150 m, para circular después por gravedad hasta llegar al embalse del Mayés, que actúa como depósito regulador.

Desde el embalse anterior el canal sigue funcionando por gravedad con una capacidad de 10 m³/s llegando hasta el Valle del Guadalentín donde se encuentra la impulsión de Alhama de 116 m que abastece la prolongación del canal hasta Lorca, continuando hasta el Valle de Almanzora.

Entre el embalse del Mayés y la impulsión de Alhama existe una toma, que deriva agua mediante la correspondiente impulsión hacia el embalse de la Cierva, almacén de los recursos destinados a la zona regable de Yechar y de Mula.

2.6.5. Aguas subterráneas

Existe un sinfín de aprovechamientos basados en explotaciones de aguas subterráneas, formando un subsistema con una extensa y densa red de canales y tuberías de distribución.

La red de distribución de las aguas subterráneas varía mucho sus características dependiendo del tipo y antigüedad de la captación de la que se trate, y de la mayor o menor productividad de las tierras a regar.

Las entubaciones son las conducciones que más se utilizan para la distribución de las aguas subterráneas. Lo más frecuente es que los puntos de agua se localicen junto a las explotaciones y, por ello, las conducciones suelen tener un corto recorrido. No obstante, en zonas como el Guadalentín, Mazarrón, Aguilas, Campo de Cartagena, y algunos sectores de Jumilla, Yecla, Cieza y Fortuna, entre otros, la iniciativa privada, debido a la gran rentabilidad de los productos cultivados, ha hecho posible el suministro y desarrollo socioeconómico de estas zonas mediante numerosas y complicadas redes de distribución, necesarias para acercar el agua desde captaciones localizadas, en ocasiones, a decenas de kilómetros de los regadíos que atienden.



CONFEDERACIÓN
HIDROGRÁFICA
DEL SEGURA

PLAN DE ACTUACIÓN EN SITUACIONES DE ALERTA Y EVENTUAL SEQUÍA EN LA CUENCA DEL SEGURA

CAPÍTULO 3: RECURSOS Y DEMANDAS.

ÍNDICE

3. RECURSOS Y DEMANDAS	1
3.1. RECURSOS HÍDRICOS	1
3.1.1. Recursos superficiales	2
3.1.2. Recursos subterráneos	5
3.1.3. Recursos no convencionales	14
3.1.4. Resumen de los Recursos	17
3.2. DEMANDAS Y USOS DEL AGUA	19
3.2.1. Demandas urbanas	19
3.2.2. Demandas de regadío	21
3.2.3. Requerimientos medioambientales	23

3. RECURSOS Y DEMANDAS

En este capítulo se resume la evaluación de los recursos hídricos disponibles en la cuenca del Segura, así como la cuantificación de los distintos tipos de demandas o usos consuntivos del agua que condicionan la gestión de los episodios de sequía.

En los anejos 1 y 2 se incluyen, respectivamente, una descripción mas detallada de los trabajos de restitución a régimen natural de las aportaciones superficiales esperadas en los puntos mas importantes, y de los balances realizados en las unidades hidrogeológicas que condicionan las recursos subterráneos disponibles.

Por otra parte en los anejos 3 y 4 se realiza, respectivamente, una caracterización de las distintas demandas consuntivas y de los requerimientos medioambientales.

3.1. RECURSOS HÍDRICOS

Esta parte de la caracterización de la cuenca hidrográfica del Segura tiene como objeto identificar y cuantificar los recursos existentes de los que dispone la misma.

De todos es conocida la escasez de recursos disponibles de esta cuenca lo que la hace ser muy singular. Por este motivo, aparte de los recursos superficiales y subterráneos, se obtienen y aprovechan otras fuentes como son las aportaciones recibidas desde la cabecera del río Tajo a través del Acueducto Tajo Segura y otros recursos, denominados no convencionales como son la reutilización de las aguas residuales depuradas y los recursos procedentes de instalaciones de desalinización y desalobración.

A continuación se exponen los resultados obtenidos en la caracterización de cada uno de estos recursos y las conclusiones extraídas de los mismos.

Cabe destacar que en la caracterización de estos recursos será necesario considerar el cambio climático como un fenómeno que pudiera condicionar la gestión de las sequías. Por tanto, en futuras revisiones del Plan, se irán revisando los recursos a la luz de las recomendaciones del Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático (PNACC) y los resultados de las investigaciones científicas en marcha.

3.1.1. Recursos superficiales

3.1.1.1 Restitución al Régimen Natural

La caracterización de los recursos superficiales se ha realizado completando las series existentes de la restitución al régimen natural elaboradas para la redacción del Plan Hidrológico de cuenca y su posterior revisión. La evaluación de los recursos totales se realiza mediante la serie completa desde el año hidrológico 1940-1941 hasta el año 2004-2005.

La metodología de actualización de las series está descrita en el *Anejo 1*, así como los cálculos y datos utilizados. En la tabla mostrada a continuación se resumen los resultados obtenidos.

La presente restitución el régimen natural de la serie entre los años hidrológicos 1940-1941 hasta el 2004-2005, se han realizado completando el Plan Hidrológico de Cuenca que comprendía las series hasta el año 1989-1990, y la Revisión y Actualización de dicho Plan que comprendía las series hasta el año hidrológico 1998-1999.

Tabla 3.1. Resultados obtenidos en la restitución al Régimen Natural

Nº Estación	Nombre	Estación	Media del Plan 1940-1990	Media de la revisión 1940-2000	Media últimos años (2000-2005)	Media total 1940-2005
102	Taibilla	Presa del Canal	57,40	55,04	31,56	53,23
11	Benamor	La Esperanza	8,73	9,40	12,90	9,67
14	Argos	Calasparra	13,67	14,52	16,67	14,68
7	Quípar	Alfonso XIII	19,12	19,15	18,93	19,13
19	Mula	La Cierva	9,88	10,07	9,89	10,05
20	Mula	Baños de Mula	21,72	22,40	18,43	22,10
22	Guadalentín	Valdeinfierno	7,63	6,92	2,38	6,57
33	Guadalentín	Puentes	29,09	27,52	10,40	26,20
25	Guadalentín	Paso de los Carros	39,78	38,76	39,26	38,80
3	Mundo	Talave	138,46	132,07	82,81	128,28
24	Mundo	Camarillas	181,56	171,18	111,27	166,57
1	Segura	Fuensanta	282,31	260,43	157,03	252,47
13	Segura	Cenajo	432,80	403,11	242,07	390,72
6	Segura	Almadenes	725,26	682,30	418,12	661,98
16	Segura	Cieza	733,93	691,80	502,17	677,21
67	Segura	Menjú	741,24	698,83	520,74	685,13
17	Segura	Abarán	758,63	715,09	539,15	701,55
18	Segura	Archena	766,28	722,48	554,87	709,59
63	Segura	Contraparada	789,69	750,13	625,14	740,52
64	Segura	Beniel	854,35	812,86	682,18	802,81
30	Segura	Guardamar	871,44	830,20	736,10	822,96

La serie histórica completa para el río Segura arroja una media de **823 hm³ anuales**. Sin embargo, si esa serie histórica se acorta y se inicia desde los años que fueron restituidos con motivo de la revisión del Plan, se observa que en los años restituidos por dicha actualización, esto es, desde el año hidrológico 1990-1991 hasta el 1999-2000, la aportación en esos años bajaba hasta los 634 hm³ anuales.

En la actual redacción del Plan de Gestión de Sequías, la media de los últimos 6 años restituidos eleva esa cifra hasta 736 hm³ anuales. Estos resultados no son extraños pues coincidieron con años lluviosos en los que las aportaciones fueron muy importantes. Así mismo, la media de los últimos 25 años hidrológicos, después de las reducciones de aportaciones acaecidas a partir de 1980, es de 664 hm³ anuales, casi 160 hm³ menos que la media histórica. En vista de los resultados, seguramente en la actualidad las aportaciones son de ese orden de magnitud, alrededor de los 650-700 hm³ anuales.

El mínimo de toda la serie histórica evaluado como el año más seco es el año hidrológico 1994/95 con una caudal restituido en la desembocadura de **388,1 hm³ anuales**. La media de la sequía representativa acaecida entre los años 1993/94 y 1995/96 es de **501,4 hm³ anuales**.

3.1.1.2 Recursos externos: *Trasvase Tajo – Segura (ATS)*

El acueducto Tajo Segura comenzó a funcionar en el año 1979 y transfiere recursos entre la cuenca cedente del Tajo y las receptoras del Segura, Júcar y la actual Cuenca Mediterránea Andaluza.

Los volúmenes a trasvasar asignados son de 600 hm³ anuales, la capacidad total del trasvase es de 1.000 hm³ anuales. En el ámbito de la planificación se considera un 10% de pérdidas, de manera que actualmente queda una asignación de recursos del ATS de 540 hm³ anuales. Del total, 140 hm³ anuales están destinados a abastecimiento correspondientes a la Mancomunidad de los Canales del Taibilla y 400 hm³ anuales están destinados a riegos.

El trasvase llega a la cuenca del Segura en el embalse del Talave, donde se regula y posteriormente transcurre aguas abajo por el río Segura hasta el azud de Ojós, de donde nacen los denominados canales postrasvase de las márgenes derecha e izquierda que transportan el agua hasta sus destinos finales.

El reparto del volumen trasvasado realmente se realiza de manera proporcional según el máximo trasvasable (400 hm³ anuales para regadío).

Como se ha mencionado anteriormente, no toda el agua se queda en la cuenca del Segura, 9 hm³ anuales del abastecimiento se marchan a la Cuenca Mediterránea Andaluza y para riego 50 hm³ anuales van al Júcar y otros 15 hm³ anuales a la Cuenca Mediterránea Andaluza.

En los 27 años hidrológicos de servicio este trasvase ha transferido un total de casi 9.020 hm³, lo que supone una media de 334 hm³ anuales.

En el *Anejo 1* se describe igualmente la regla de explotación del ATS que depende de las aportaciones y las existencias en los embalses de cabecera del Tajo, fue redactada inicialmente en 1997. Desde la entrada en funcionamiento de la regla de explotación se han maximizado los recursos trasvasados, la media de los últimos 8 años hidrológicos es de 506 hm³ anuales. Aunque esta media no es representativa porque no recoge las sequías de principios de los 80 y de mediados de los 90.

La Universidad Politécnica de Valencia realizó una modelización del ATS, teniendo en cuenta los datos de aportaciones y existencias en la Cabecera del Tajo, aplicando la regla de explotación actual. La media durante los años 1980 – 2005 de esta simulación resultó ser de **434,2 hm³** anuales. Este volumen medio de trasvase se considera el más representativo del periodo histórico.

El mínimo de toda la serie histórica 1980 – 2005 representativo del año más seco es el año hidrológico 1994/95 con un caudal trasvasado de **98,6 hm³** anuales. La media de la sequía representativa acaecida entre los años 1993/94 y 1995/96 es de **253,5 hm³** anuales.

La capacidad del canal realizado para el Trasvase Tajo – Segura, 1.000 hm³ anuales, permite la circulación de más caudal aparte del otorgado según la Regla de Explotación. La canalización se podría utilizar para la compra – venta de concesiones de agua entre regantes de las diferentes cuencas implicadas, incrementando así los recursos disponibles en la cuenca del Segura.

3.1.2. Recursos subterráneos

A continuación se expone de manera resumida las conclusiones sobre el estado de los Recursos Subterráneos de la Cuenca del Segura. La información analizada, obtenida de diversas fuentes, se ha estructurado en tres bloques principales: *Análisis del estado de Sobreexplotación/Salinización*, *Análisis de Balances Hidrometeorológicos* y *Análisis de la Piezometría*. No obstante, el detalle de este análisis se incluye en el *Anejo 2* del presente plan.

3.1.2.1 Análisis del diagnóstico de Sobreexplotación / Salinización

Tal y como se detalla en la *Tabla 1* del *Anejo 2*, las unidades hidrogeológicas de la Cuenca del Segura vienen arrastrando una situación general alarmante, conocida ya desde finales de la década de los 80 cuando se realizó, con carácter oficial, una primera declaración provisional de sobreexplotación sobre 5 de ellas (ver *Tabla 3.2*). Dicha declaración se llevó a cabo a través de diferentes acuerdos de la *Junta de Gobierno de la Confederación Hidrográfica del Segura* y otros órganos de gobierno autonómicos, entre 1987 y 1988. Estudios más exhaustivos llevados a cabo desde entonces por parte de diversas administraciones han revelado que este diagnóstico se podía hacer extensible a un gran número adicional de unidades, bien parcialmente, bien en toda su extensión.

Posteriormente a esta declaración, tanto la *Dirección General del Agua* (en adelante DGA) y como el *Instituto Tecnológico y Geominero de España* (en adelante ITGE) desarrollaron una serie de trabajos en los que se abordaba el diagnóstico de sobreexplotación/salinización de los acuíferos del territorio español, entre ellos los de la cuenca del Segura. Dichos trabajos corresponden al “**Programa de Ordenación de Acuíferos Sobreexplotados y/o Salinizados**”, elaborado en 1996 dentro de los trabajos efectuados para la elaboración del “*Libro Blanco de las Aguas Subterráneas*”, por la DGA y el ITGE, “**Catálogo de Acuíferos con Problemas de Sobreexplotación o Salinización. Predefinición del Programa de Actuación: Segura**” elaborado por estos mismos organismos en 1997, y la síntesis de la información hidrogeológica a nivel estatal que abordó el ITGE en el año 2001; “**Las Unidades Hidrogeológicas de España**”.

En ellos se incluye la información oficial existente sobre la declaración de sobreexplotación y se hace extensible el diagnóstico a otras 14 unidades

hidrogeológicas adicionales, bien parcialmente, bien en toda su extensión. En la publicación de 1996, ya se elevaba a 15 el número de unidades hidrogeológicas con problemas de sobreexplotación (incluyendo las 5 con declaración oficial). Finalmente, en las publicaciones de 1997 y 2001, se aumenta esta cifra a las 19 actuales. En la *Tabla 3.2* se recogen estas unidades diagnosticadas como sobreexplotadas por las distintas fuentes de información.

Tabla 3.2. UUHH diagnosticadas como sobreexplotadas

U.U. H.H.	Denominación U.U. H..H.	Extensión	Declaración provisional de Sobreexplotación	Diagnóstico
07.02	SINCLINAL DE LA HIGUERA	Toda la unidad		POASS, CAPSS, UHE
07.05	JUMILLA-VILLENA	Prácticamente toda la unidad	Resolución de la Dirección General de Obras Hidráulicas. Posteriormente la Confederación del Júcar modificó el perímetro afectado. 31/07/1987	CAPSS, UHE
07.06	EL MOLAR	Sector oriental de la unidad		POASS, CAPSS, UHE
07.09	ASCOY-SOPALMO	Mitad occidental de la unidad.	Boletín Oficial Región de Murcia 07/01/1987	POASS, CAPSS, UHE
07.10	SERRAL-SALINAS	Sector nororiental de la unidad		CAPSS, UHE
07.11	QUIBAS	Toda la unidad		CAPSS, UHE
07.12	SIERRA DE CREVILLENTE	Toda la unidad		CAPSS, UHE
07.16	TOBARRA-TEDERA-PINILLA	Toda la unidad		POASS, CAPSS, UHE
07.22	SIERRA DE ESPUÑA	Antiguo acuífero de El Bosque (07.22)		POASS, CAPSS, UHE
07.24	VEGAS MEDIA Y BAJA DEL SEGURA	Sector Norte del acuífero Cresta del Gallo.	Acuerdo de la Junta de Gobierno de la Confederación Hidrográfica del Segura. 04/10/1988	POASS, CAPSS, UHE
07.25	SANTA-YECHAR	Acuífero de Santa-Yéchar	Acuerdo de la Junta de Gobierno de la Confederación Hidrográfica del Segura. 06/04/2004	POASS, CAPSS, UHE
07.28	ALTO GUADALENTIN	Toda la unidad	Boletín Oficial Región de Murcia de 10 de marzo de 1987. Posteriormente la Confederación Hidrográfica del Segura amplió el perímetro de protección 04/10/1988	POASS, CAPSS, UHE
07.29	TRIASICO DE CARRASCOY	Acuífero de Carrascoy	Acuerdo de la Junta de Gobierno de la Confederación Hidrográfica del Segura. 06/04/2004	POASS, CAPSS, UHE
07.30	BAJO GUADALENTIN	Sector Suroccidental	Boletín Oficial Región de Murcia de 10 de marzo de 1987. Posteriormente la Confederación Hidrográfica del Segura amplió el perímetro de protección 04/10/1988	POASS, CAPSS, UHE
07.31	CAMPO DE CARTAGENA	Oficialmente Acuífero de Cabo-Roig y el Sector del Triásico de las Victorias. Todos los acuíferos excepto Tortoniense	Acuerdo de la Junta de Gobierno de la Confederación Hidrográfica del Segura. 06/04/2004	POASS, CAPSS, UHE
07.32	MAZARRON	Todos los acuíferos	Acuerdo de la Junta de Gobierno de la Confederación Hidrográfica del Segura. 06/04/2004	POASS, CAPSS, UHE
07.33	AGUILAS	Todos los acuíferos	Acuerdo de la Junta de Gobierno de la Confederación Hidrográfica del Segura. 06/04/2004	POASS, CAPSS, UHE
07.35	CINGLA	Mitad oriental de la unidad		POASS, CAPSS, UHE
07.48	TERCIARIO DE TORREVIEJA	Acuífero Terciario de Torreveja	Acuerdo de la Junta de Gobierno de la Confederación Hidrográfica del Segura. 06/04/2004	
07.49	CONEJEROS -ALBATANA	Alrededores de Albatana		POASS, CAPSS, UHE
07.57	ALEDO	Acuíferos de Aledo, Llano de Cabras, Manilla, Grillo, Cañada del Agua y Catre	Acuerdo de la Junta de Gobierno de la Confederación Hidrográfica del Segura. 06/04/2004	

POASS = Programa de Ordenación de Acuíferos Sobreexplotados-Salinizados. (dentro de "Libro Blanco de las Aguas Subterráneas"). DGOHCA - ITGE, 1996.

CAPSS = Catálogo de Acuíferos con Problemas de Sobreexplotación o Salinización. Predefinición del Programa de Actuación: Segura. DGOHCA - ITGE, 1997.

UHE = Unidades Hidrogeológicas de España. Mapa 1: 1.000.000 y Base de Datos. (Instituto Tecnológico y Geominero de España, 2000).

Recientemente, también la *Junta de Gobierno de la Confederación Hidrográfica del Segura* acordó, en la sesión celebrada el **6 de abril de 2004**, extender la declaración oficial de sobreexplotación a diversos acuíferos de 8 unidades hidrogeológicas, aparte de las 5 ya declaradas a finales de los 80 (*Tabla 3.2*).

Como se desprende de la *Tabla 3.2*, el diagnóstico de la sobreexplotación de las unidades hidrogeológicas de la Cuenca del Segura ha ido agravándose a lo largo del tiempo pasando de 5 unidades declaradas oficialmente en los años 1987-88 a 13 unidades a mediados del 2004, además de las 19 unidades diagnosticadas extraoficialmente como tal entre 1996 y 2001. Si bien, cabe la posibilidad de que esto pueda deberse a una paulatina evolución de los criterios de diagnóstico a través del tiempo, el análisis de los balances hidrometeorológicos, comentado en el siguiente apartado, corrobora los diagnósticos aquí expuestos. Esto es indicativo de que, efectivamente, la situación de las unidades hidrogeológicas ha sufrido un empeoramiento a lo largo del tiempo.

En la *Lámina 10* se hallan diferenciadas las unidades diagnosticadas como sobreexplotadas en alguno de los estudios anteriores, así como las que poseen una declaración oficial de sobreexplotación.

Por lo que se refiere a la **Salinización** de los acuíferos, en los trabajos citados anteriormente se realiza además un diagnóstico sobre la calidad de las aguas presentes en las unidades hidrogeológicas, discriminando aquellas que presentan salinización de las que no. No obstante, cabe comentar que dentro de las primeras, no se hace distinción a cerca de la causa de esta salinización, pudiendo provenir simplemente de la dilución de materiales litológicos salinos en contacto con las aguas subterráneas, estar causada por una intrusión salina de origen marino, debida a la depresión de los niveles piezométricos (que se comentará más adelante en este capítulo, y que se detalla en el *Anejo 2*), contaminación de pozos, etc.

El diagnóstico efectuado respecto a la calidad del agua ha llegado a la determinación de **8 unidades afectadas por salinización**, que se recogen en la siguiente tabla (*Tabla 3.3*).

Tabla 3.3. UU.HH diagnosticadas como salinizadas

U.U. H.H.	Denominación U. H.	Sobreexplotación / Salinización		
		Sobreex.	Saliniz.	Fuente
07.06	EL MOLAR	Sí	Sí	POASS, CAPSS, UHE
07.11	QUIBAS	Sí	Sí	POASS, CAPSS, UHE
07.25	SANTA-YECHAR	Sí	Sí	POASS, CAPSS, UHE
07.28	ALTO GUADALENTIN	Sí	Sí	POASS, CAPSS, UHE
07.29	TRIASICO DE CARRASCOY	Sí	Sí	POASS, CAPSS, UHE
07.30	BAJO GUADALENTIN	Sí	Sí	POASS, CAPSS, UHE
07.31	CAMPO DE CARTAGENA	Sí	Sí	POASS, CAPSS, UHE
07.33	AGUILAS	Sí	Sí	POASS, CAPSS, UHE

POASS = Programa de Ordenación de Acuíferos Sobreexplotados-Salinizados. (dentro de "Libro Blanco de las Aguas Subterráneas" DGOHCA - ITGE, 1996).

CAPSS = Catálogo de Acuíferos con Problemas de Sobreexplotación o Salinización. Predefinición del Programa de Actuación: Segura. DGOHCA - ITGE, 1997.

UHE = Unidades Hidrogeológicas de España. Mapa 1: 1.000.000 y Base de Datos. (Instituto Tecnológico y Geominero de España, 2000).

Asimismo en la *Lámina 11* se presenta la distribución geográfica de estas unidades. En ella muestra la distribución geográfica de aquellas unidades hidrogeológicas afectadas por salinización.

3.1.2.2 Análisis de Balances Hidrometeorológicos

Tanto en el *Plan Hidrológico de Cuenca* (1990) y en su *actualización* (2001) como, más recientemente, en el "*Informe de los Artículos 5, 6 y 7 de la Directiva Marco de las Aguas*" (2005) se incluyen balances hidrometeorológicos efectuados en las unidades hidrogeológicas de la Cuenca Hidrográfica del Segura.

Del análisis pormenorizado de los balances incluidos en ambas fuentes, que se recoge en el *Anejo 2*, se deduce que el Recurso Disponible (según la denominación del informe de la DMA) es **635 hm³/año**, puede considerarse como recurso explotable, pudiendo explotar el mismo de forma superficial (embalses) o de forma subterránea mediante bombeos renovables. Sin embargo es claro que la parte que aflora a la superficie es contabilizada después como recurso superficial, por lo que no puede sumarse al superficial a la hora de contabilizar los recursos totales. Según el Plan de

cuenca se explotan de forma de bombeos renovables¹ **220 hm³** subterráneos de este *Recurso Disponible*.

A partir de los valores existentes de extracciones totales reales obtenidos para el *Balance* y el *Coefficiente de explotación K'* se deduce que la explotación en 47 de las 57 unidades hidrogeológicas definidas en la cuenca afecta actualmente los **Recursos No Renovables**. De las 10 unidades restantes, únicamente 5 de ellas presentan un *Balance* positivo, así como un *Coefficiente de explotación K'* inferior a 1. De ello se concluye que en estas unidades las *Extracciones totales* que actualmente se llevan a cabo, se hallan explotando los acuíferos **por debajo** de sus **Recursos Renovables**, sin llegar a agotarlos. Es decir, existe en ellos una cierta cantidad de *Recurso Explotable* adicional. En la *Tabla 3.4* se desglosan los datos calculados para estas **5 unidades hidrogeológicas**, si bien en el *Anejo 2* se encuentra el detalle de estos parámetros para la totalidad de las unidades hidrogeológicas de la cuenca.

El resto de estas 10 unidades (5 unidades en total), presenta un *Balance* en equilibrio (igual a 0). Esto indica que las extracciones que actualmente se llevan a término en estas unidades llegan a agotar los **Recursos renovables** calculados para ellas, pero sin llegar a afectar a los **No renovables**. No se produce, pues, una sobreexplotación de las mismas, pero tampoco quedan en ellas, recursos que puedan ser considerados para el planteamiento de nuevas captaciones en el futuro.

Tabla 3.4. Unidades hidrogeológicas con Recursos Explotables aún disponibles (según los datos del informe de la DMA)

U.U. H.H.	Denominación U. H.	Sobreexplotación / Salinización		Balance					Explotación por encima de los Rec. Disponibles
		Sobreex.	Saliniz.	Rec. Disponibles (R.D.)	Rec. Sub. Explotables (RE)	Extracciones totales (E.T.)	Balance (R.E - E.Tot.)	K (E.Tot. / R.E.)	
07.04	PLIEGUES JURASICOS DEL MUNDO	No	No	60,29	21,00	0,22	20,78	0,01	
07.16	TOBARRA-TEDERA-PINILLA	Sí	No	20,81	20,81	17,5	3,31	0,84	Toda la Unidad (PHC)
07.18	PINO	No	No	1,33	0,90	0,33	0,57	0,37	
07.23	VEGA ALTA DEL SEGURA	No	No	8,27	8,27	6,5	1,77	0,79	
07.24	VEGAS MEDIA Y BAJA DEL SEGURA	Sí	No	35,68	26,00	23,64	2,36	0,91	El balance según la DMA sale negativo únicamente en el acuífero CRESTA DEL GALLO
TOTALES				126,38	76,98	48,19	28,79		

Cabe hacer una puntualización a cerca del caso específico de la unidad **07.24 Vegas Media y Baja del Segura** que, como se comenta en el *Anejo 2*, está integrado por dos acuíferos. En el principal, **084 Vegas Media y Baja del Segura**, la explotación no ha

¹ Estimándose en esta cantidad los recursos subterráneos renovables explotables que pueden sumarse al recursos superficial como disponibilidad.

llegado a agotar los *Recursos renovables* disponiendo de una reserva de agua aún explotable, mientras que en el acuífero **098 Cresta del Gallo**, de menor entidad, la sobreexplotación es evidente. A pesar de esta circunstancia, el *Balance total* de la unidad arroja un valor positivo. Este último acuífero (tal y como se comenta en el apartado anterior) presenta, además, una declaración provisional de sobreexplotación a cargo de la *Junta de Gobierno de la Confederación Hidrográfica del Segura*, que data del *04 de octubre de 1988*.

3.1.2.3 Análisis de Piezometría

Existe un total de 35 unidades hidrogeológicas de las 57 definidas en la Cuenca con representación en la Red Piezométrica oficial. Si bien en 9 de ellas no se dispone de datos analizables. Por tanto se ha procedido a realizar un exhaustivo análisis de las 26 unidades restante, que se detalla en el *Anejo 2*.

Las conclusiones del análisis piezométrico no son muy halagüeñas, pues gran parte de los acuíferos de la cuenca se encuentran en el peor momento de sus respectivas series históricas. En ellas las respectivas tendencias en la evolución de los niveles es más o menos descendentes, dependiendo de la unidad considerada.

Así mismo, existen una serie de unidades que mantienen estables sus niveles piezométricos, llegando incluso en algunas de ellas a una tendencia al ascenso moderado. En la *Tabla 3.5* que se incluye a continuación se recogen estas unidades, así como un breve comentario de su situación piezométrica. No obstante, se realiza un análisis detallado que se incluye en el *Anejo 2*.

Tabla 3.5. Comentarios sobre la situación piezométrica de unidades con niveles estabilizados

U.U.H.H.	COMENTARIO PIEZOMETRÍA
7.08 Sinclinal de Calasparra	<i>A pesar de mantener los niveles resulta notable la influencia de los bombeos periódicos. Los balances revelan que se mantiene en equilibrio, sin disponer de recursos renovables disponibles.</i>
7.13 Oro - Ricote	<i>Al igual que en el caso anterior, Los balances revelan que se mantiene en equilibrio, sin disponer de recursos renovables disponibles.</i>
7.17 Caravaca	<i>Cuyo balance presenta una ligera sobreexplotación.</i>
7.22 Sierra de Espuña	<i>El equilibrio de los niveles se observa únicamente en el Sur.</i>
7.24 Vegas Media y Baja del Segura	<i>A excepción de del acuífero Cresta de Gallo, con una clara tendencia descendente en la evolución de los niveles, el acuífero principal presenta una tendencia a la estabilidad de los mismos.</i>
7.30 Bajo Guadalentín	<i>A excepción del tercio Norte del acuífero, el conjunto presenta una generalizada a la estabilidad de los niveles.</i>
7.31 Campo de Cartagena	<i>En los acuíferos de Campo de Cartagena y La Navata, se observa tendencia a un aumento progresivo de los niveles. En el restante, el acuífero de Cabo Roig, la pauta muestra una estabilidad de los mismos, sin ascenso significativo.</i>
7.35 Cingla	<i>Se observa una tendencia a la estabilidad de los niveles en general, si bien, la situación se invierte en el extremo Noroccidental de la unidad, donde la tendencia es al descenso de los mismos. En esta área se ha observado un descenso total del nivel piezométrico, a lo largo de la serie temporal analizada (Anejo 2), desde una cota de 400 metros a otra de 50 metros de profundidad.</i>
7.37 Anticlinal de Socovos	<i>Se observa en conjunto una tendencia a la estabilidad de los niveles, más uniforme en los sectores central y Noroccidental. Al Sur de la unidad la evolución de los niveles es claramente descendente, presentando una cota notablemente inferior a la del resto.</i>
7.49 Conejeros - Albatana	<i>En el extremo Norte de la unidad se observa una pauta ligeramente descendente de los niveles piezométricos, si bien la cota que presentan aquí es superior al resto de la misma. En los sectores centro y Sur la tendencia es a la estabilidad de los niveles, pero a cota inferior.</i>

Asimismo, el IGME, elaboró una relación de unidades en riesgo severo de presentar problemas de descensos piezométricos, incumpliendo así los objetivos de calidad de la DMA por impacto cuantitativo. En la tabla que se adjunta a continuación se recogen todas estas unidades (*Tabla 3.6*).

Tabla 3.6. UU.HH con problemas de piezometría o en riesgos de sufrirlos (IGME)

CODIGO	Nombre UU.HH	CODIGO	Nombre UUHH
07.02	Sinclinal de la Higuera	07.28	Alto Guadalentín
07.05	Jumilla-Villena	07.29	Triásico de Carrascoy
07.06	El Molar	07.30	Bajo Guadalentín
07.09	Ascoy-Sopalmo	07.31	Campo de Cartagena
07.10	Serral-Salinas	07.32	Mazarrón
07.11	Quibas	07.33	Águilas
07.12	Sierra de Crevillente	07.35	Cingla
07.16	Tobarra-Tedera-Pinilla	07.43	Sierra de Almagro
07.21	Bullas (posible)	07.44	Saltador
07.22	Sierra Espuña	07.45	Saliente
07.24	Vegas Media y Baja del Segura (sólo acuífero de Cresta del Gallo)	07.49	Conejeros-Albatana
07.25	Santa-Yéchar	07.56	Lacera

Se observa que la mayoría de ellas se identifican con unidades que ya muestran tendencias descendentes en sus respectivos niveles piezométricos (ver *Anejo 2*). No obstante, en el caso de las unidades **7.22 Sierra de Espuña**, **7.24 Vegas Media y Baja del Segura (sólo acuífero Cresta del Gallo)**, **7.30 Bajo Guadalentín**, **7.31 Campo de Cartagena**, **7.35 Cingla** y **7.49 Conejeros-Albatana**, si bien no han llegado a evidenciar estos descensos en su evolución piezométrica, se hallarían en riesgo de sufrirlos.

3.1.2.4 Conclusiones

Según las consideraciones realizadas en el *Anejo 2 (Tabla 1)*, el dato correspondiente al *Recurso Disponible* (de la *DMA*), de **635 hm³/año**, pueden considerarse como recurso explotable, pudiéndose explotar el mismo de forma superficial (embalses) y de forma subterránea mediante bombeos renovables. Según el plan de cuenca se explotan **220 hm³** subterráneos de este Recurso Disponible².

Sin embargo las **Extracciones totales** según el informe de la *DMA*, son **485 Hm³/año**, por lo que el balance total de la Cuenca es claramente negativo. En la *Lámina 12* se muestra la distribución geográfica de los Recursos según las 10 zonas diferenciadas en la región.

² De acuerdo a los datos contenidos en el informe de la *DMA*, este valor se reduce hasta los 121.4 hm³/año.

Atendiendo únicamente a los **Recursos Renovables** de las UU.HH. que disponen aún de recursos disponibles, éstos se hallan concentrados en las 5 unidades comentadas en el apartado 4.1.2.2. *Recursos Subterráneos*, con unos recursos totales adicionales de **28,79 hm³/año**.

De considerar necesaria la explotación de otras unidades aparte de las 5 mencionadas, la planificación de las extracciones habría de hacerse con suma precaución, dado su carácter de sobreexplotadas, y considerando al detalle su régimen de caudales y extracciones actuales, su aportaciones y las características de las tendencias piezométricas.

3.1.3. Recursos no convencionales

Los recursos no convencionales de la cuenca están formados principalmente por caudales depurados de las Estaciones Depuradoras de Aguas Residuales (EDAR), tengan o no un tratamiento terciario, y por las desalinizadoras.

3.1.3.1 Reutilización de aguas residuales depuradas

Actualmente prácticamente todos los caudales que se vierten en la propia cuenca son reutilizados de forma directa o indirecta. El número de EDARs se ha incrementado considerablemente en los últimos años y la Confederación está gestionando las concesiones de estos caudales para su uso directo para riego sin pasar por un cauce natural.

En el *Anejo 1* se presenta una relación de las EDAR que vierten en la cuenca del Segura recopilada a partir de la información cedida por las diferentes comunidades autónomas y por la propia CHS.

El inventario de EDAR realizado eleva a un total de 122 depuradoras existentes en el ámbito de la Confederación Hidrográfica del Segura, y que vierten a dicha red hidrográfica.

La distribución provincial de las instalaciones es la siguiente:

- Albacete: 14
- Alicante: 32

- Almería: 2
- Murcia: 74

De estas 122 plantas, un total de 14 poseen tratamiento terciario, 100 poseen tratamiento secundario y el resto son tratamientos primarios. La capacidad anual de estas plantas asciende a 209 hm³ al año, siendo en el año 2004 tratados un total de casi 140 hm³.

Según los datos obtenidos, en el ámbito de estudio existen asignaciones de demanda a aguas reutilizables en un total de 61 hm³ /año, empleándose mayoritariamente en riego de cultivos y algún campo de golf.

El resto de aguas residuales (79 hm³/año), se vierten directamente a los cauces siendo reutilizadas indirectamente para regadío, salvo en el caso de las depuradoras costeras que vierten directamente al mar.

Estas depuradoras costeras, disponen de un recurso adicional de aproximadamente 15,2 hm³/año, que con los adecuados tratamientos podría llegar a utilizarse.

En el *Anejo 1* se incluye la tabla completa de depuradoras con los volúmenes de diseño y reutilizados en la actualidad, adjuntándose a continuación el resumen de correspondiente a las depuradoras costeras con recurso aún disponible:

Tabla 3.7. Depuradoras costeras con recurso disponible

	NOMBRE EDAR	MUNICIPIO	PROVINCIA	VOLUMEN ANUAL DE DISEÑO (m3)	VOLUMEN ANUAL ACTUAL (m3)	VOLUMEN REUTILIZADO (m3)	VOLUMEN DISPONIBLE (m3)
30	LOS MONTESINO	LOS MONTESINO	ALICANTE	175.200	154.582	154.582	0
38	ORIHUELA COSTA	ORIHUELA	ALICANTE	6.570.000	2.821.450	2.821.450	0
39	PILAR DE LA HORADADA	PILAR DE LA HORADADA	ALICANTE	2.956.500	2.956.500	2.067.842	888.658
45	SAN MIGUEL DE SALINAS	SAN MIGUEL DE SALINAS	ALICANTE	273.750	234.008	210.607	23.401
46	TORREVIEJA	TORREVIEJA	ALICANTE	10.950.000	7.341.927	7.341.927	0
47	PULPI	PULPI	ALMERIA	376.680	308.976	214.722	94.254
51	AGUILAS	AGUILAS	MURCIA	2.920.000	2.143.710	1.929.339	214.371
66	CABEZO BEAZA	CARTAGENA	MURCIA	12.775.000	9.106.437	9.106.437	0
67	EL ALGAR LOS URRUTIAS	CARTAGENA	MURCIA	1.095.000	678.595		678.595
68	MAR MENOR	CARTAGENA	MURCIA	18.250.000	3.537.316		3.537.316
77	LA UNION	LA UNION	MURCIA	1.496.500	780.845	780.845	0
78	PORTMAN	LA UNION	MURCIA	109.500	77.902		77.902
83	LOS ALCAZARES	LOS ALCAZARES	MURCIA	3.888.386	3.499.547	699.909	2.799.638
84	MAZARRON	MAZARRON	MURCIA	1.460.000	782.783	782.783	0
85	MAZARRON NUEVA	MAZARRON	MURCIA	5.475.000	988.088	SOLICITADA	988.088
107	SAN JAVIER	SAN JAVIER	MURCIA	3.435.291	3.091.762	2.318.822	772.940
108	SAN PEDRO DEL PINATAR	SAN PEDRO DEL PINATAR	MURCIA	4.772.727	4.295.454	SOLICITADA	4.295.454
113	DOLORES	TORREPACHECO	MURCIA	16.673	15.006	13.432	1.574
117	SANTA ROSALIA	TORREPACHECO	MURCIA	16.673	15.006	15.006	0
118	TORRE PACHECO	TORREPACHECO	MURCIA	1.825.000	1.660.000	830.752	829.248
	TOTAL						15.201.439

El Programa AGUA prevé ampliar la capacidad de reutilización directa mediante las EDAR del Mar Menor Sur, del Mar Menor Norte y la ampliación de Murcia, en una cantidad adicional de **35 hm³** anuales.

3.1.3.2 Recursos procedentes de la desalación de aguas saladas y salobres

Desde el año 1995 existen en el ámbito de la Confederación Hidrográfica del Segura instalaciones de desalinización y desalobración con el fin de aplicar el agua tratada a riegos.

Las desalobradoras y desalinizadoras de la cuenca forman dos grupos o censos:

- El primero corresponde a aquellas desalobradoras o desalinizadoras privadas que son en general pequeñas y abastecen a comunidades de regantes y promotores inmobiliarios y de campos de golf.
- El segundo censo corresponde a aquellas desalinizadoras promovidas por Administraciones Públicas y que son de interés general. Estas plantas son mucho más grandes y en la actualidad existen 3 en servicio (Alicante I, San Pedro del Pinatar y el Mojón).

En el grupo de las privadas existen 60 plantas con una capacidad total de tratamiento de 32 hm³ al año. Estas instalaciones son de pequeño y mediano tamaño que van desde los 25.000 a los 9.000.000 m³ anuales. Están situadas mayoritariamente en el Campo de Cartagena y suelen tratar aguas salobres del acuífero.

Las desalinizadoras públicas actualmente disponen de una capacidad de tratamiento de 50 hm³ al año (24 hm³ en Alicante I, 24 hm³ en San Pedro del Pinatar, 2 hm³ para riego en el Mojón). El Programa AGUA prevé además la puesta en marcha de las desalinizadoras indicadas en la *Tabla 3.7* antes del 2008, con una capacidad total de tratamiento de 325 hm³ al año. Posteriormente se piensa ampliar la capacidad de desalinización en Alicante en 40 hm³ al año destinados a abastecer a los municipios del Altiplano.

Tabla 3.8. Caudales de desalinizadoras previstos por el Programa AGUA en el año horizonte 2008

Desalinizadora	Total hm ³ /año	hm ³ /año	Destino
Águilas	46	36	Regadío
		10	Abastecimiento
Águilas II	20	20	Regadío
Alicante I y II	48	48	Abastecimiento
El Mojón	6	6	Regadío
Guardamar	20	20	Regadío
San Pedro del Pinatar I y II	48	48	Abastecimiento
SCRATS	80	60	Regadío
		20	Abastecimiento
Valdelentisco	57	37	Regadío
		20	Abastecimiento
Totales	325	179	Regadío
		146	Abastecimiento

En total la capacidad de agua desalinizada en la cuenca del Segura por escenarios temporales sería:

- **Actualidad:** 32 hm³ privadas + 50 hm³ públicas = **82 hm³/año**
- **Futuro:** 32 hm³ privadas + 325 hm³ públicas = **357 hm³/año**

3.1.4. Resumen de los Recursos

Los recursos superficiales totales medios disponibles en la cuenca del Segura incluyendo los trasvases desde el ATS y los recursos no convencionales son los siguientes:

Tabla 3.9. Resumen de Recursos Superficiales y No Convencionales

Sistemas	Recursos Sup. Propios (hm ³ /año)	Recursos ATS (hm ³ /año)	Recursos de reutilización (hm ³ /año)	Recursos de Desaladoras (hm ³ /año)	Total (hm ³ /año)
<i>Sistema Global</i>	485,4	434,2	123,8	82,0	1.125,4
<i>Intercuenca Ojós-Contraparada</i>	69,4				69,4
<i>Intercuenca Contraparada-Guardamar</i>	73,2				73,2
<i>Cabeceras</i>	195,0	--	15,7	--	210,7
Totales	823,0	434,2	139,5	82,0	1.478,6

De los 823 hm³ de recursos propios medios de la cuenca, 195 son recursos generados (y consumidos) en las cuencas de cabecera, antes de llegar a los embalses, y 142.6 corresponden a las aportaciones de las intercuenas aguas abajo de Ojós, que no están reguladas y que son también consumidas por demandas locales.

Por tanto, los recursos superficiales disponibles para su gestión, son los siguientes:

Tabla 3.10. Resumen de Recursos Superficiales Regulados y No Convencionales

Sistemas	Recursos Sup. Reg. Propios (hm ³ /año)	Recursos ATS (hm ³ /año)	Recursos de reutilización (hm ³ /año)	Recursos de Desaladoras (hm ³ /año)	Total (hm ³ /año)
Sistema Global	485,4	434,2	123,8	82,0	1.125,4

Estos recursos superficiales se corresponden con la media interanual de las serie 1940-2005, si bien durante los episodios de sequía son bastante inferiores como se muestra en la *tabla 3.11*:

Tabla 3.11. Resumen de Recursos Superficiales por Origen

Sistemas	Media hm ³ /año	En Sequía hm ³ /año	Mínimo hm ³ /año
Superficiales propios	823	501,4	388,1
ATS	434,2	259	98,6
Total:	1.257,2	760,8	486,7

- *Recursos de aguas subterráneas:* 121.46 hm³/año (según Balance DMA)
220 hm³/año (PHCS)
- *Recursos no convencionales:*
 - o Reutilización: 61 hm³/año, por asignación actual.
96 hm³/año, por asignación escenario futuro.
140 hm³/año, máximo reutilizable
 - o Desalinización: 82 m³/año, escenario actual.
357 hm³/año, escenario futuro (2008).

Si se tienen en cuenta la totalidad de los recursos, los resultados son:

Tabla 3.12. Resumen de los recursos totales por escenario.

Escenario	Media (hm ³ /año)	En sequía (hm ³ /año)	Mínimo (hm ³ /año)
<i>Actual</i>	1.620,2	1.123,8	849,7
<i>Futuro</i>	1.930,2	1.433,8	1.159,7

En el futuro las fuentes de agua serán más fiables ante la sequía (gracias a las aguas reutilizables y la desalinización) y por lo tanto se prevé que los efectos negativos disminuyan.

Por otra parte no es posible contar con todos los recursos superficiales, dado que casi un 20% se consume sin llegar a los cursos naturales, siendo esta cantidad, por tanto, un recurso disponible pero no regulado.

3.2. DEMANDAS Y USOS DEL AGUA

Una vez caracterizados los recursos, es necesario caracterizar las demandas con el objeto de clasificar los usos y establecer los órdenes de prioridad en función de la situación de sequía en que nos encontremos.

Para ello se han caracterizado las demandas de carácter urbano, entendiendo como tales aquellas servidas por redes de abastecimiento de carácter local o mancomunado, las demandas industriales, entendiendo estas como aquellas redes industriales que se surten de recursos de la cuenca, las demandas agrarias y los requerimientos hídricos ambientales, entendiendo como tales los caudales ecológicos y las necesidades de aquellos ecosistemas dependientes de cursos fluviales como los humedales.

3.2.1. Demandas urbanas

La demanda urbana en la cuenca del Segura es aquella de carácter doméstico e industrial abastecida por redes de abastecimiento municipales, incluye el sector terciario, principalmente turístico y las instalaciones de interés estratégico y general como pueden ser las militares y otras.

La mayor parte del volumen de suministro urbano en el ámbito territorial se lleva a cabo por la Mancomunidad de Canales del Taibilla, Organismo Autónomo adscrito al Ministerio de Medio Ambiente. Actualmente abastece a 79 municipios: 34 en la provincia de Alicante, 28 de los cuales están en la cuenca del Segura, 43 en la comunidad autónoma de Murcia y 2 en la provincia de Albacete. De estos municipios, solamente Hellín, Yecla y Jumilla están fuera de la MCT.

Toda la demanda de abastecimiento en el ámbito de la cuenca, tanto de los municipios y actividades económicas conectadas a las redes de abastecimiento municipales, como de los municipios externos abastecidos con los recursos de que dispone la Confederación Hidrográfica del Segura, asciende a **244,6 hm³/año**, de acuerdo a los datos de la Memoria de la MCT del año 2005.

El ámbito de la cuenca cuenta con 18 municipios de más de 20.000 habitantes que deben redactar los Planes de Emergencia. Estos municipios demandan **133,3 hm³/año** (54% del volumen total demandado), y se abastecen mayoritariamente de los recursos gestionados por la Mancomunidad de los Canales del Taibilla (aguas del Río Taibilla, aguas procedentes del Trasvase Tajo-Segura y aguas procedentes de desalinización) y en menor medida por recursos subterráneos en los municipios de Alicante, Elche, en Jumilla y Yecla. Hellín se abastece de aguas superficiales propias y de algunos pozos de reserva. Los municipios de Alicante, Elche y Santa Pola son abastecidos por la MCT y también deben realizar los Planes de Emergencia pero no pertenecen a la cuenca del Segura, su demanda asciende a 47,1 hm³/año.

Del total de la demanda de abastecimiento **220 hm³/año** son gestionados por la MCT actualmente. Esta cifra está creciendo tanto por el aumento de población y de actividades consuntivas normalmente del sector terciario, como por los municipios que se están adhiriendo a la Mancomunidad.

La demanda industrial conectada al sistema de abastecimiento urbano se contabiliza dentro del total. En el año 2004 la MCT sirvió un total de **47,2 hm³** para consumo industrial, en la comunidad de Murcia ESAMUR registró en el mismo año un consumo de agua industrial de **27,6 hm³**.

En los últimos años los crecimientos de población y de actividades turísticas fueron más elevados que la media nacional.

Tabla 3.13. Resumen de las demandas urbanas (2005).

Sistemas	Demanda MCT (hm ³ /año)	Demandas Propias (hm ³ /año)	Total
<i>Sistema Global</i>	220,0	10,5	230,5
<i>Cabeceras</i>	--	8,6	8,6
<i>Subterráneas</i>	--	5,5	5,5
Totales	220,0	24,7	244,6

La demanda de los municipios abastecidos desde la Toma del Taibilla está incluida en el sistema global, aunque se detrae antes de llegar al cauce del río Segura, su demanda total es de 28,5 hm³/año.

La demanda del sistema de aguas subterráneas incluye la zona de Jumilla y Yecla. A efectos de balance se considera deficitaria puesto que actualmente se abastece con recursos subterráneos no renovables.

La demanda en el sistema global incluye la demanda total de la MCT más las concesiones directas de los municipios de Murcia (6,7 hm³), Alcantarilla (2,3 hm³) y Abarán (1,5 hm³), más la demanda abastecida por recursos propios en parte de municipios pertenecientes a la MCT, más la de aquellos que están en trámites de ser integrados por la MCT.

3.2.2. Demandas de regadío

Las demandas agrarias para regadío en la cuenca del Segura se identificaron y caracterizaron en el Plan Hidrológico de Cuenca (1998). Estas demandas se agruparon en Unidades de Demanda Agraria (UDA) de manera que cada una constituye un "unidad diferenciable de gestión" según el origen de los recursos o por consideraciones territoriales.

Las UDAs se caracterizaron por su superficie regable, su demanda según los cultivos existentes y su distribución mensual. Igualmente se determinaron el origen de sus recursos y el destino de sus retornos.

En el documento de Seguimiento y Revisión del Plan Hidrológico de la Cuenca del Segura (2001) se revisaron estas demandas. Así mismo, en el Plan Hidrológico

Nacional se revisaron las asignaciones según el origen del recurso para cada UDA. En ambos casos se mantuvieron las demandas del PHCS.

Estas demandas de regadío siguen siendo vigentes hoy en día ya que no ha habido opción de ampliar las superficies de riego. De hecho, estas demandas son claramente deficitarias porque entre sus asignaciones se cuenta con recursos no renovables y la dotación aplicada suele ser inferior a la teórica. La situación de déficit por escasez en este caso se denomina “déficit estructural” o “infradotación”.

En el *Anejo 3* se recopila la información que sobre las UDAs se detalla en el PHCS, describiendo las superficies de riego, los tipos de cultivo y las asignaciones de recursos según cada origen, resumiéndose en la *tabla 3.14* los valores resultantes globales:

Tabla 3.14. Resumen de las demandas de regadío.

Sistemas	Demanda (hm ³ /año)	Déficit asociado	Total
<i>Sistema Global</i>	858,3	210,1	1.068,4
<i>Cabeceras</i>	133,4	5,1	138,5
<i>Subterráneas</i>	221,7	233,0	454,7
Totales	1.213,4	448,2	1.661,6

La demanda total de regadío asciende por tanto a **1.661,6 hm³** al año, de los cuales **448,2 hm³** están asignados a recursos no renovables (233 de bombeos no renovables y 215,2 a *Déficit de Aplicación*), y por lo tanto para este Plan de Sequía donde interesa el déficit por sequía y no estructural, se considerará la demanda de **1.213,4 hm³** al año.

De este total solamente está gestionada por el Sistema Global la demanda de 858,3 hm³ al año (un 71%), de los cuales más de 30 hm³ al año corresponden a demanda con asignación de aguas residuales.

En el sistema de aguas subterráneas se consideran 221,7 hm³ al año (un 18%) de demanda total de regadío, normalmente a satisfacer con recursos subterráneos renovables. La demanda restante de 133,4 hm³ al año (un 11%) corresponde a la demanda en las cabeceras a satisfacer con las aportaciones de las cabeceras antes de entrar en los embalses de regulación.

La superficie regable bruta, según el informe de seguimiento del Plan Hidrológico de la cuenca (PHCS), asciende a 457.950 ha (269.029 ha netas), con un 5% de la superficie de riego fuera de la cuenca, y una demanda bruta total de 1.662 hm³/año, siendo la dotación media por superficie regable neta en la Cuenca de 6.100 m³/ha·año.

Las unidades de demanda agrícola más vulnerables en situaciones de sequía se corresponden con los regadíos tradicionales o mixtos que dependen de suministro de agua superficial propia de la cuenca.

3.2.3. Requerimientos medioambientales

El artículo 26 del Plan Hidrológico Nacional establece, a los efectos de la evaluación de disponibilidades hídricas, que los caudales ambientales que se fijen en los Planes Hidrológicos de cuenca, de acuerdo con la Ley de Aguas, tendrán la consideración de una limitación previa a los flujos del sistema de explotación, que operará con carácter preferente a los usos contemplados en el sistema. Para su establecimiento, los Organismos de cuenca realizarán estudios específicos para cada tramo de río, teniendo en cuenta la dinámica de los ecosistemas y las condiciones mínimas de su biocenosis. Las disponibilidades obtenidas en estas condiciones son las que pueden, en su caso, ser objeto de asignación y reserva para los usos existentes y previsibles.

En general, el río Segura posee unas buenas condiciones para el sostenimiento de la vida acuática en sus tramos de cabecera, e incluso en el curso medio. La situación se agrava a partir de Ojós, y, sobre todo, a partir del azud de Contraparada. En este punto se produce una importante reducción de los caudales circulantes como consecuencia de la detracción para riegos, y comienzan a aportarse vertidos al río, procedentes de los asentamientos industriales y urbanos de las poblaciones ribereñas de las vegas media y baja.

En consecuencia, después de realizados los estudios pertinentes por parte de la Confederación Hidrográfica del Segura, en los que se aborda la cuestión de los caudales mínimos, de los que debe apuntarse inicialmente su carácter especial, en el sentido de ser considerados restricciones al sistema de explotación más que demandas en sentido estricto, el PHCS estableció, con carácter general, un caudal mínimo, a efectos medioambientales y sanitarios, en cauces permanentes equivalente al 10% de la aportación media anual en régimen natural para el curso alto y afluentes del Segura, y el objetivo del sostenimiento de unos caudales mínimos de 3 m³/s

circulantes desde Ojós hasta Contraparada (Murcia) y de 4 m³/s circulantes desde Contraparada hasta la Presa de San Antonio (Guardamar).

Por otra parte existe unos requerimientos ambientales asociados a la conservación de los humedales evaluados por el PHCS en 60 hm³/año, de los cuales 30 hm³/año, se consideran consuntivos (20 de los cuales corresponden a los humedales protegidos).

Posteriormente, la CHS desarrolló el estudio denominado " *Determinación de caudales ecológicos de la cuenca del Segura con especial atención a los periodos prolongados de sequía*", en el año 2004, del que se extrajeron conclusiones importantes sobre los caudales de mantenimiento de los principales tramos de río existentes en la cuenca y sobre los valores mínimos requerido en épocas de sequía prolongada, teniendo en cuenta la biodiversidad existente hoy en día en dichos tramos.

Es necesario recordar, que de acuerdo a la Normativa del PHCS (art. 15), aun siendo prioritarios los requerimientos hídricos ambientales sobre otros usos (a excepción del consumo humano), se debe procurar respetar las prioridades de los usos establecidos.

Según la Orden Ministerial de 13 de agosto de 1.999 en relación a las determinaciones de contenido normativo del Plan Hidrológico de Cuenca del Segura, aprobado por R.D: 1664/1998, de 24 de julio de 1998, determina en su artículo 15 los siguientes aspectos (ya comentados) en relación a los caudales medioambientales:

"En tanto no se culminen los oportunos estudios de detalle, en la medida en que quede satisfecho el déficit de recursos de la cuenca se establece el objetivo de caudal mínimo de naturaleza medioambiental y sanitario de 4 m³/s, circulante para todas las épocas del año y en cualquier punto del río Segura, desde la Contraparada hasta la presa de San Antonio (Guardamar). Este caudal podrá proceder, tanto de las aportaciones y retornos del tramo, como de desembalses programados para otros usos. En caso necesario, podrán completarse con desembalses programados a ese efecto, que dependerán de la situación hidrológica de la cuenca.

La posibilidad de cumplimiento del anterior objetivo se analizará en el sistema de explotación, quedando sometida su viabilidad a las determinaciones de la planificación nacional, a la compatibilidad con otros usos establecidos y al régimen de disponibilidades. En este sentido, con carácter general, se establece la prioridad de circulación de las aguas por los cauces naturales con objeto de favorecer sus condicionantes ambientales.

En tanto en cuanto se establezcan las determinaciones antedichas, con carácter general, y salvo justificación en contrario, se fija un caudal mínimo medioambiental en cauces permanentes, equivalente al 10 por 100 de la aportación media anual en el régimen natural, que en el tramo Ojós-Contraparada se elevará hasta los 3 m³/s. El cumplimiento de este objetivo queda condicionado a la compatibilidad con los usos existentes y al régimen de disponibilidades.”

De acuerdo a lo indicado en el 2º párrafo del citado artículo 15, es por tanto posible, en situaciones críticas de gestión para la cuenca modificar estas prioridades en beneficio de la colectividad.

3.2.3.1 Requerimientos medioambientales de los cursos de agua

Además de lo mencionado en el apartado anterior, respecto a la normativa aplicable, es necesario tener en cuenta, que en épocas de sequía prolongada el cumplimiento de estos caudales no resulta de obligado cumplimiento, dado que la propia Directiva Marco del Agua permite en su Art. 4.6. *“El deterioro temporal del estado de las masas de agua si se debe a causas naturales o de fuerza mayor que sean excepcionales o no hayan podido preverse razonablemente, en particular graves inundaciones y **sequías prolongadas**”*.

Es, por tanto, razonable que en estas situaciones se modulen estos caudales, de forma que se vayan reduciendo según las fases de la sequía atendiendo a los requerimientos mínimos exigibles para estas masas de agua.

Atendiendo a estos criterios, en caso de reducción de caudales ecológicos, respecto a los que actualmente contempla la normativa vigente, en fase de emergencia será la *Oficina Técnica de la Sequía y la Comisión Permanente* los que tendrán que realizar una cuantificación de dicha reducción adaptada al caso concreto.

Para estimar esta posible reducción, podrán servir de apoyo los valores deducidos de los dos estudios precedentes (PHCS y Estudio de los Caudales Ecológicos), teniéndose en cuenta cada una de las estaciones restituidas en la caracterización de los recursos. Dichos valores ambientales se indican en la *Tabla 3.15*.

Tabla 3.15. Caudales de mantenimiento de los diferentes tramos estudiados por la CHS con datos actualizados hasta el 2005.

Número de orden	Longitud (km)	Definición del tramo	Q (m ³ /s) PHCS	Q (m ³ /s) 10% Q _{medio} R.N.	Q (m ³ /s) mantenim Estudio de Caudales ecológicos	Q (m ³ /s) mínimo Estudio de Caudales ecológicos
1	29,850	Río Segura, desde la presa de Anchuricas hasta la presa de Fuensanta			0,8-1,5	
2	39,871	Río Segura, desde la presa de Fuensanta hasta la presa del Cenajo.	0,9	0,9	1,39-1,89	
3	22,651	Río Segura desde la presa del Cenajo hasta la confluencia con el río Mundo.	1,4	1,4	1,89-2,63	
4	36,422	Río Segura, desde la confluencia del río Mundo hasta el azud de Almadenes.	2,0	2,0	2,71-3,59	
5	35,064	Río Segura, desde el azud de Almadenes hasta el azud de Ojós.	2,2	2,2	2,91-3,85	
6	35,971	Río Segura, desde el azud de Ojós al azud de Contraparada	3,0	2,4	3,25-4,3	1,0
7	28,365	Río Segura, desde el azud de Contraparada hasta el límite provincial entre Murcia y Alicante.	4,0	2,6	3,65-5,07	0,5
8	39,367	Río Segura, desde el límite provincial entre Murcia y Alicante hasta su desembocadura en Guardamar.	4,0	2,6	4,38-5,7	0,5
9	42,233	Río Moratalla, desde la presa de La Risca hasta la confluencia con el río Segura			0,010-0,018	
10	14,853	Río Argos, desde la presa de Argos hasta la confluencia con el río Segura	0,05	0,05	0,070-0,092	
11	1,646	Río Quipar, desde la presa de Alfonso XIII hasta la confluencia con el río Segura			0,15-0,196	
12	28,981	Río Taibilla, desde el azud de toma hasta la confluencia con el río Segura	0,17	0,17	0,102-0,138	
13	32,126	Río Mundo, desde la presa de Talave al embalse de Camarillas	0,41	0,41	0,36-0,507	
14	3,872	Río Mundo, desde la presa de Camarillas hasta la confluencia con el río Segura	0,50	0,50	0,509-0,685	
15	28,569	Río Mula desde la presa de La Cierva hasta el embalse de Los Rodeos	0,03	0,03	0,024-0,034	
16	9,127	Río Mula, desde la presa de Los Rodeos hasta la confluencia con el río Segura	0,07	0,07	0,114-0,252	
17	17,787	Río Luchena, desde la presa de Valdeinferno hasta el embalse de Puentes	0,02	0,02	0,020-0,050	
18	96,998	Río Guadalentín, desde la presa de Puentes hasta la confluencia con el río Segura	0,08	0,08	0,020-0,026	
19	25,780	Río Chícamo, desde su nacimiento hasta la confluencia con el río Segura	0,037	0,037	0,01-0,07	

En la *lámina 15* se han representado los diferentes los caudales mínimos exigidos en el PHCS.

Es de destacar la gran diferencia existente entre los caudales de mantenimiento calculados para los tramos finales del Segura (desde Ojós hasta la desembocadura) y

los valores mínimos estimados como necesarios para garantizar el buen estado ecológico³, hecho que corrobora que la exigencia del PHCS es de carácter *sanitario* y no medioambiental. Es de esperar, por tanto, que en la medida en que el grado de depuración de los vertidos existentes vaya aumentando, será posible ir reduciendo estos caudales, que en la actualidad tienen un objetivo básico de dilución.

3.2.3.2 Requerimientos medioambientales de los humedales

El Plan Hidrológico de la cuenca del Segura (PHCS) incluye el inventario de 120 zonas húmedas, que suponen 23.000 ha, cerca del 1,6 % del total de la superficie de la cuenca.

Once de estas zonas, como son las salinas y humedales costeros, se adscriben total o parcialmente en el ámbito del dominio público marítimo-terrestre, por lo que deberán ser delimitadas y ordenadas conforme a sus disposiciones específicas.

Los impactos y problemas ambientales más importantes que presentan las zonas húmedas son:

- a) Peligro de desecación y déficits hídricos ligados a la sobreexplotación de unidades hidrogeológicas y recursos superficiales de los que obtienen sus caudales de alimentación.
- b) Contaminación por vertidos y actividad agrícola.
- c) Erosión y aterramiento natural y provocado.

Así que, además de los criterios ambientales establecidos para el río Segura, otra exigencia de caudales medioambientales, modesta en cuanto a su magnitud pero de gran importancia ecológica, es la asociada a la protección de las zonas húmedas.

El requerimiento hídrico total de recursos hídricos para una zona húmeda cualquiera puede definirse como el caudal mínimo necesario para mantener una tasa de renovación que posibilite la preservación de sus condiciones ecológicas.

³ En el estudio de los caudales ecológicos se explica esta diferencia por la ausencia generalizada de vida piscícola y el deterioro ambiental de estos tramos.

La cuantificación de esta necesidad se realizó adoptado el criterio simplificador de considerar el requerimiento hídrico de cada zona húmeda como el volumen total de los recursos del Dominio Público Hidráulico que intervienen como entradas en su balance hídrico, por lo que los resultados obtenidos posiblemente superen la tasa de renovación mínima necesaria para la preservación de sus condiciones ecológicas y, por consiguiente, supongan una valoración por exceso de dichas necesidades. Dado el carácter indicativo que tienen estas evaluaciones, esta desviación no parece relevante. En el *Anejo 4* se describe el análisis detallado de estas necesidades hídricas.

Los resultados obtenidos para las necesidades hídricas de los humedales se establecieron en 50 hm³/año, de los que 30 hm³/año se consideraba consuntivos. Posteriormente, la normativa publicada modificó la cifra de requerimiento medioambiental, pasándola de 50 hm³/año a 60 hm³/año.

Recientemente, se ha elaborado, por parte de la Confederación Hidrográfica del Segura, un estudio más en detalle de estas zonas, en el que, además de añadirse 34 zonas húmedas más a las 120 ya existentes, se cuantifica el **requerimiento total anual** de recursos hídricos del dominio público hidráulico para el mantenimiento de estas zonas húmedas, que suponen un total de **154 humedales, en 70,4 hm³/año**. Del volumen total indicado, 51,5 hm³/año (73,1%) se consideran no consuntivos, siendo consuntivos los 18,9 hm³/año (26,9%) restantes.

Por otro lado, en lo que respecta a las necesidades concretas de las **70 zonas húmedas protegidas** de la cuenca, se obtiene un **requerimiento total de 38,1 hm³/año**, (32 de ellas sin necesidades hídricas del Dominio Público Hidráulico). De este requerimiento total, unos 17,3 hm³/año son usos consuntivos y 20,8 hm³/año usos no consuntivos.

Estas zonas húmedas protegidas lo están en base a que han sido declaradas objeto de una protección especial en virtud de una norma comunitaria específica, las Directivas 92/43/CEE, de hábitats, y 79/409/CEE, de aves, que constituyen la base legal para la constitución de la Red Natura 2000.

Así pues, de los citados **18,9 hm³/año** de requerimiento total máximo consuntivo para todas las zonas húmedas, unos **17,3 hm³/año** corresponderían a las zonas húmedas legalmente protegidas.

En caso de situación de emergencia por sequía, habría que priorizar el mantenimiento de los caudales ambientales de las zonas protegidas sobre las que no lo están.

En el *Anejo 4* se listan las zonas húmedas protegidas y no protegidas, así como sus necesidades detalladas.

Las necesidades consuntivas de la cuenca se consideran incluidas en el sistema global, y para los balances en las diferentes situaciones de sequía se considera que el volumen total a mantener debe llegar hasta la parte más baja de la cuenca. Esta necesidad hídrica tal y como se ha indicado anteriormente se considera una restricción al sistema antes de la satisfacción del resto de demandas, por lo tanto siempre que sea posible se satisfará antes que cualquier riego.

3.2.3.3 Requerimientos medioambientales subterráneos

Las aguas subterráneas son un recurso natural fundamental para la pervivencia de muchos espacios naturales, bien de un modo directo, en tanto en cuanto alimentan sus humedales, o bien de modo indirecto, proporcionando los caudales de base de los cauces que los atraviesan.

Así, desde el punto de vista hidrogeológico, es muy frecuente que los humedales mantengan una cierta dependencia de las aguas subterráneas de los acuíferos de su entorno, alcanzando un nivel de dependencia muy alto para el mantenimiento de su lámina hídrica.

La Oficina de Planificación Hidrológica de la cuenca del Segura está analizando actualmente la existencia de ecosistemas asociados a las masas de agua subterránea para la determinación de las necesidades ambientales a establecer en éstas. De forma preliminar, y a falta de la finalización de estudios específicos, se ha considerado que existen en la cuenca del Segura requerimientos hídricos ambientales en masas de agua subterránea por diferentes motivos:

- Mantenimiento de los regímenes de caudales de los tramos fluviales de la cuenca.
- Mantenimiento de la interfaz agua dulce-agua salada en acuíferos costeros. La necesidad ambiental establecida para impedir el avance de la cuña de intrusión marina en acuíferos costeros deberá ser revisada en estudios específicos, que

deberán cuantificarla y analizar la afección a ecosistemas superficiales de la posible intrusión marina.

- Mantenimiento de las zonas húmedas consideradas en el PHCS, con las necesidades consideradas en el mismo para cada zona húmeda. Este aspecto será revisado en el futuro, debido a que el PHCS establece necesidades de recursos continentales con carácter de requerimiento medioambiental para los arrozales de Calasparra (que presentan también características de uso agrícola) y para las Salinas de Torrevieja y la Mata (que presentan características de uso industrial).

Teniendo en cuenta estas consideraciones, se han llegado a estimar los siguientes requerimientos hídricos ambientales, en $\text{hm}^3/\text{año}$, para cada Unidad Hidrogeológica de la cuenca:

Tabla 3.16. Requerimientos ambientales de las Unidades Hidrogeológicas

CÓDIGO UH	NOMBRE UNIDAD HIDROGEOLÓGICA	REQUERIMIENTO AMBIENTAL
7.01	Sierra de la Oliva	S.D.
7.02	Sinclinal de la Higuera	0
7.03	Boquerón	0,3
7.04	Pliegues Jurásicos del Mundo	34,34
7.05	Jumilla-Villena	0
7.06	El Molar	0,81
7.07	Fuente Segura-Fuensanta	33,35
7.08	Sinclinal de Calasparra	2,97
7.09	Ascoy-Sopalmo	0
7.10	Serral-Salinas	0
7.11	Quibas	3,42
7.12	Sierra de Crevillente	0
7.13	Oro-Ricote	0,18
7.14	Segura-Madera-Tus	21,25
7.15	Bajo Quípar	0,96
7.16	Tobarra-Tedera-Pinilla	2,74
7.17	Caravaca	9,73
7.18	Pino	0,1
7.19	Taibilla	1,28
7.20	Alto Quípar	2,47
7.21	Bullas	1,06
7.22	Sierra Espuña	3,68
7.23	Vega Alta del Segura	0,63
7.24	Vega Media y Baja del Segura	9,98
7.25	Santa-Yéchar	0
7.26	Valdeinfierno	0,52
7.27	Orce-María	0
7.28	Alto Guadalentín	0
7.29	Triásico de Carrascoy	0
7.30	Bajo Guadalentín	0
7.31	Campo de Cartagena	15,6
7.32	Mazarrón	1,08
7.33	Águilas	1,49
7.34	Cuchillos-Cabras	0,73
7.35	Cingla	0,24
7.36	Calar del Mundo	3,32
7.37	Anticlinal de Socovos	9,69
7.38	Ontur	0
7.39	Castril	0
7.40	Puentes	0,07
7.41	Baños de Fortuna	0,27
7.42	Sierra del Argallet	0
7.43	Sierra de Almagro	0
7.44	Saltador	0
7.45	Saliente	0
7.46	Chirivel-Vélez	0
7.47	En medio-Cabeza de Jara	0
7.48	Terciario de Torrevieja	4,62
7.49	Conejeros-Albatana	0,24
7.50	Moratilla	0
7.51	Sierra de Cartagena	0,18
7.52	Cuaternario de Fortuna	0,03
7.53	Alcadozo	0
7.54	Sierra de la Zarza	0,1
7.55	Corral Rubio	0
7.56	Lacera	0
7.57	Aledo	0
TOTAL (hm³/año)		167,43

Estas necesidades ambientales asociadas a las unidades hidrogeológicas se tienen en cuenta a la hora de evaluar los recursos subterráneos de la cuenca. Afectan principalmente al sistema de explotación de recursos subterráneos y a las posibles fuentes de recursos extraordinarios para las situaciones de sequía, siendo satisfechas a través de las surgencias naturales de los acuíferos.



CONFEDERACIÓN
HIDROGRÁFICA
DEL SEGURA

PLAN DE ACTUACIÓN EN SITUACIONES DE ALERTA Y EVENTUAL SEQUÍA EN LA CUENCA DEL SEGURA

CAPÍTULO 4: LA EXPERIENCIA EN LA CUENCA SOBRE SEQUÍAS HISTÓRICAS.

ÍNDICE

4. LA EXPERIENCIA EN LA CUENCA SOBRE SEQUÍAS HISTÓRICAS	1
4.1. PERIODOS DE SEQUÍA EN LA CUENCA DEL SEGURA	1
4.2. LA SEQUÍA DE 1990-1995	2
4.3. OTRAS SEQUÍAS ANTERIORES	13
4.3.1. PERIODO 1980-1983	13
4.3.2. PERIODO 2005 - ACTUALIDAD	17

4. LA EXPERIENCIA EN LA CUENCA SOBRE SEQUÍAS HISTÓRICAS

4.1. PERIODOS DE SEQUÍA EN LA CUENCA DEL SEGURA

En la Cuenca del Segura se pueden distinguir varios periodos de sequía, para cuyo análisis se ha partido de información documental procedente de la Confederación Hidrográfica del Segura y de publicaciones de reconocido prestigio.

Los periodos de sequía analizados, por su gravedad y repercusión en la vida económica del área de influencia de la Cuenca del Segura son los siguientes:

- 1980 – 1983
- 1990 – 1995, de especial importancia
- 2005 – Actualidad

Las fuentes documentales para este análisis han sido las siguientes:

- Comisión Permanente de la Junta de Gobierno de 28 de junio de 1993.
- Comisión Permanente de la Junta de Gobierno de 26 de julio de 1993.
- Comisión Permanente de la Junta de Gobierno de 1 de septiembre de 1993.
- Comisión Permanente de la Junta de Gobierno de 7 de abril de 1994.
- Comisión Permanente de la Junta de Gobierno de 25 de abril de 1995.
- Comisión Permanente de la Junta de Gobierno de 8 de agosto de 1995.
- Comisión Permanente de la Junta de Gobierno de 14 de febrero de 1996.
- Informe sobre los “Pozos de sequía” de noviembre de 1996.
- “Repercusiones económicas de la sequía 1980-1983 en el sector agrario de la Cuenca del Segura”. Consejo Superior de Investigaciones Científicas .
- “Recursos hídricos y su importancia en el desarrollo de la Región de Murcia” elaborado por el Consejo Económico y Social de la Región de Murcia en el año 1995.
- Declaración de sobreexplotación de diversos acuíferos de la Cuenca del Segura de abril de 2004.Solicitud de la Mancomunidad de los Canales del Taibilla de asignación de recursos hidráulicos extraordinarios de 16 de marzo de 2005.
- Medidas para paliar los efectos de la sequía de acuerdo con la Junta de Gobierno de 19 de julio de 2005.

- Informe de las actuaciones de sequía en la Cuenca del Segura del 28 de octubre de 2005.
- Noticias de prensa publicadas en el Sistema Español de Información sobre el Agua.

4.2. LA SEQUÍA DE 1990-1995

Situación:

A partir el año 1980 se detecta un cambio a la baja en las aportaciones hídricas en la Cuenca del Segura, coincidente con el de otras cuencas de España.

Especialmente en los dos años anteriores al año 1995 se registraron descensos acusados en los registros pluviométricos (200 mm en el año hidrológico 93/94 y 196 mm en el año hidrológico 94/95 de media anual en la Cuenca), lo que supuso un notable descenso respecto a la media de los 55 últimos años de 365 mm, con una repercusión en la disminución de los recursos propios de la Cuenca.

Este déficit pluviométrico arrojó unos resultados de escorrentías totales en el sistema de los embalses de cabecera de 140 hm³/año, equivalentes al 26 % de los recursos regulados en cabecera y destinados a las vegas. La situación general era de agotamiento de las disponibilidades propias renovables superficiales.

Esta situación de sequía meteorológica se vio agravada por su coincidencia con la sequía en la cabecera de la cuenca del Tajo, lo que supuso una disminución en los recursos trasvasados a la Cuenca del Segura.

En cuanto a la situación de los recursos subterráneos, dado que las demandas superaban ampliamente los recursos disponibles, se producía una sobreexplotación de la mayoría de los acuíferos de la Cuenca en un intento tanto de garantizar la subsistencia de gran parte de los aprovechamientos existentes a corto y medio plazo como de posibilitar la transformación de nuevos regadíos.

La situación de la Cuenca del Segura en el año 1995 se puede definir como de sequía estructural, en la que al déficit estructural de sobreexplotación cuantificado en 300 hm³/año se le añade un déficit de sobreexplotación por sequía de 160 hm³/año, dado que se estima en un 50% el incremento en las extracciones hídricas no renovables, con una dudosa recuperación de los acuíferos afectados a largo plazo.

En el *Anejo 6* se recogen los datos de existencias, aportaciones y desagües registrados en los años hidrológicos 94-95, y 95-96, junto con sus valores acumulados y los gráficos asociados a las tablas de datos.

Medidas adoptadas por sequía:

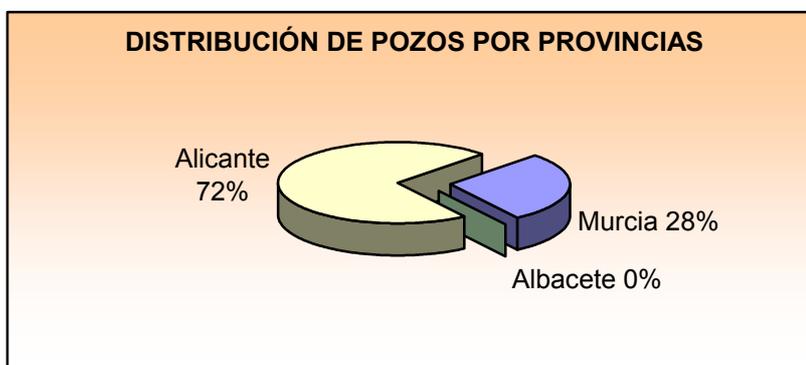
- *Sobre el recurso:*

Por el coste social y económico que ocasionaría el no atender a toda la demanda existente, y en tanto no se dispongan por la planificación hidrológica nacional de recursos alternativos para satisfacer todas las demandas, se justifica la sobreexplotación controlada de las reservas como medida temporal y provisional, asumiendo que se considera inadmisibles el inmediato drenaje total de los acuíferos y no debiéndose autorizar la movilización de nuevos caudales en aquellos casos en que el agotamiento se prevea inminente.

La Confederación Hidrográfica del Segura procedió a la construcción o acondicionamiento de distintos sondeos en el Sinclinal de Calasparra y la Vega del Segura (50 unidades).

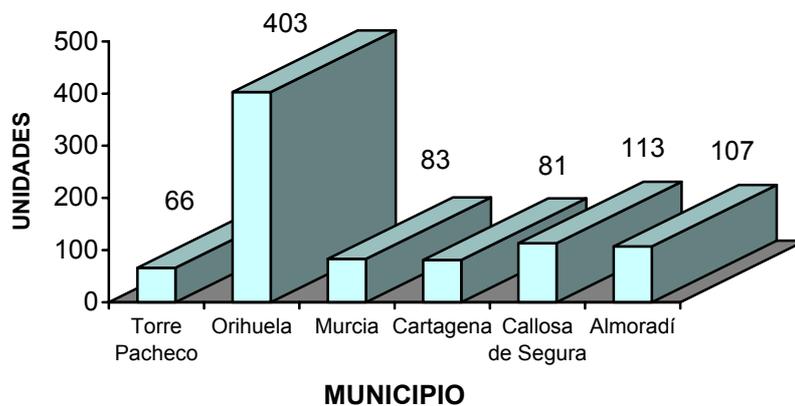
En cuanto a la ubicación de las captaciones, seis municipios concentran prácticamente la mitad de todos los pozos de sequía, lo que se interpreta como las zonas de mayor incidencia.

A nivel provincial, la ubicación de los pozos de sequía se muestra en el siguiente gráfico:



Reflejando los datos que se refieren a los municipios con más de 50 solicitudes, se puede apreciar que los municipios donde se ha optado por la actuación del pozo de sequía son los de Torre Pacheco, Orihuela, Murcia, Cartagena, Callosa de Segura y Almoradí.

SOLICITUDES DE POZOS EN MUNICIPIOS CON MÁS DE 50 UD



Estas nuevas captaciones se concentran en las unidades hidrogeológicas de las Vegas del Segura, especialmente en la Vega Baja con más del 60% de las solicitudes, Valle del Guadalentín, Campo de Cartagena con más del 12% de las solicitudes y terciario de Torrevieja.

- *Administrativas:*

Se fundamentan en los siguientes reales decretos y medidas:

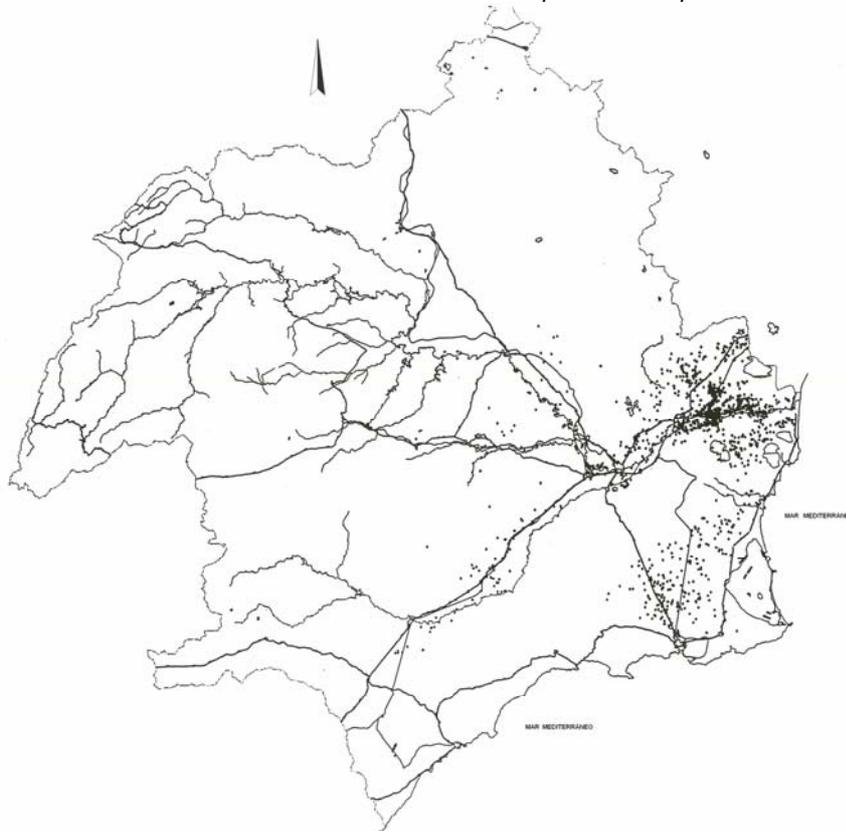
Real Decreto 134/1994, de 4 de febrero, con vigencia hasta el 31 de diciembre de 1995, por el que se adoptan medidas administrativas especiales para la gestión de los recursos hidráulicos escasos en varios ámbitos, entre ellos el de la Confederación Hidrográfica del Segura. Mediante esta disposición la Junta de Gobierno mediante la Comisión Permanente tiene competencia para vigilar la gestión rigurosa de los recursos hidráulicos subterráneos disponibles, acordar la reducción de los aprovechamientos, establecer criterios de prioridad, realizar pequeñas obras de captación y transporte, obras de modulación y control.

Real Decreto Ley 6/1994, de 27 de mayo, de medidas para reparar daños por la sequía, que expresa que el propósito en relación a los pozos de sequía es el de mantener la estructura productiva de las explotaciones de regadío (la autorización de investigación de aguas subterráneas que conlleva el pozo de sequía se refiere a su aplicación para la atención de riegos ya establecidos, nunca para ampliaciones o riegos a precario, no consolidados); y que recoge un conjunto de actuaciones entre las que se encuentra el uso combinado de aguas superficiales y subterráneas en la Cuenca y la reordenación de captaciones de acuíferos sobreexplotados y captaciones subterráneas para situaciones de sequía.

La Confederación Hidrográfica del Segura autorizó la apertura de pozos de sequía realizados por la iniciativa privada: en los tres años anteriores a 1995, se solicitó la apertura de 1998 pozos, que sumados a los ya existentes y a los construidos por la propia Confederación superaban en aquel año ampliamente las 2000 unidades. Es en primavera y verano donde se concentró la mayor cantidad de peticiones, de las cuales la mayoría fueron autorizados, llegando la punta a 200 solicitudes mensuales.

En el siguiente plano se refleja la densidad de pozos de sequía:

Lámina 4.1. Densidad de pozos de sequía



Se creó una base de datos especial para el control de aquellos pozos.

Además, analizando las consecuencias de la explotación de los pozos de sequía con ocasión de la sequía de 1993-1995 y visto que con un ritmo de extracción similar en el futuro se produciría el agotamiento de las reservas técnicamente movilizables a corto y medio plazo (antes del segundo horizonte de la planificación hidrológica), se iniciaron dos actuaciones conducentes al control de la situación: establecimiento de una regulación normativa que, mediante mecanismos administrativos, proporcionase mayores limitaciones y garantías técnicas sobre las actuaciones en este ámbito (en relación a las autorizaciones temporales de aprovechamiento de aguas subterráneas, titularidad de la autorización, requisitos para la tramitación, expedientes pendientes de resolución, tramitación, inspección y control técnico, afección a terceros, prórrogas, extinción y registro de pozos de sequía), y poner en marcha un programa especial intensivo para la supervisión y el control específico de aquellos aprovechamientos, que asegurase la detección inmediata de cualquier desviación con respecto a los objetivos permisibles de extracciones y régimen de funcionamiento hidrogeológico de los acuíferos. De esta forma cuando el control revelase tales desviaciones se revocarían de forma inmediata cuantas autorizaciones provisionales se hayan otorgado en el acuífero con suspenso de la explotación de sus reservas en tanto que no se observase una recuperación de la situación anterior o anulación de la tendencia particularmente inducida por la situación de sequía.

Consecuencias:

- *Consecuencias sobre los recursos*

Las extracciones por sequía experimentaron un gran aumento dando lugar a una situación de estrés hídrico del sistema hidrogeológico.

Sobre estimaciones de explotación de los pozos de sequía, a partir de los descensos piezométricos medios observados en el año hidrológico 1994-1995 extrapolados al periodo de sequía considerado y traducidos a volúmenes, se concluye el impacto producido por los pozos de sequía sobre la sobreexplotación de los acuíferos en la Cuenca del Segura en el siguiente cuadro (octubre de 1995) que recoge valores medios:

Tabla 4.1. Impacto de los pozos de sequía sobre la explotación del acuífero

UH	ACUÍFERO	VARIACIONES DEL NIVEL PIEZOMÉTRICO (M/AÑO)		VOLUMEN DE EXPLOTACIÓN (HM ³ /AÑO)			RESERVA TOTAL ESTIMADA (HM ³) (3)	PERIODO ESTIMADO DE AGOTAMIENTO (AÑOS)
		Antes de sequía período 89-93	Situación sequía período 93-95	Antes de sequía período 89-93 (2)	Pozos sequía 93-95 (5)	Total		
CAMPO DE CARTAGENA (1)	<i>Cuaternario</i>	-0.4	-1.34	2.0	-	6.7	-	-
	<i>Andaluciense</i>	+1.7	-5.6	12.3	38.7	51.0	1000	19
	<i>Plioceno</i>	+3.4	-6.4	6.3	52.1	58.4	360	6
	<i>Tortonense</i>	(3)	(3)	0.9	0	0.9	>75	80
	<i>Triásico de las Victorias</i>	(3)	(3)	27.2	0	27.2	150	6
	TOTAL	-	-	48.7	95.5	144.2	1585	11
VEGA ALTA	<i>Vega Alta</i>	-1.4	-6.7	2.5	10.0	12.5	125	10
VEGA MEDIA Y BAJA	<i>Vega Media</i>	-0.3	-2.9	3.5	27.0	30.5	400	12
	<i>Vega Baja</i>	(4)	(4)	7.5	27.5	35.0	500	14
VALLE DEL GUADALENTÍN	<i>Alto Guadalentín</i>	(6)	-6.9	50	1.0	51.0	200	4
	<i>Bajo Guadalentín</i>	(7)	(7)	36	5.0	41.0	400	10

- (1): En el acuífero cuaternario el descenso no es representativo. Los piezómetros situados fuera de la zona de influencia del trasvase registran un descenso superior (doble) que los situados dentro de la zona.
- (2): Los datos de la unidad del Campo de Cartagena están tomados de estudios elaborados por el ITGE ("Las aguas subterráneas del Campo de Cartagena", 1994). Los datos de la Vega Baja y Valle del Guadalentín corresponden a las estimaciones disponibles en la planificación hidrológica de la Cuenca del Segura.
- (3): En los acuíferos Andaluciense y Plioceno los valores corresponden a una porosidad eficaz del 3%, tomada del anterior informe. En todos los casos las reservas son movilizables.
- (4): No existen piezómetros con datos fiables.
- (5): Los volúmenes de explotación se mantienen constantes en los acuíferos Tortonense y Triásico de las Victorias. Los volúmenes del Bajo Guadalentín corresponden a estimaciones de extracción.
- (6): Se ha compartimentado por descenso de niveles. Sólo hay agua en algunos compartimentos.
- (7): Es un acuífero con estructura de carácter lentejonar por lo que, analizados los piezómetros disponibles no se consideraron representativos.

Los acuíferos descritos acumulaban una extracción total antes de la sequía del período 1989-1993 de 148 hm³ / año, pasando en los años 1993-1995 a ser de 314,20 hm³ / año, lo que supone que se ha incrementado la sobreexplotación con respecto al anterior período en unos 166 hm³ / año, equivalente a un incremento del 112%, concentrándose los mayores incrementos de la explotación en el Campo de Cartagena, Vega Media y especialmente Vega Alta.

En los acuíferos con número reducido de nuevas captaciones (Bajo Quípar, Ascoy-Carche, Cuchillos-Cabras, Sierra Espuña....) no se produjeron impactos significativos sobre los balances previos a los años anteriores a 1993-1995.

En el Valle del Guadalentín la mayoría de las captaciones se ubicaron en el acuífero del Bajo Guadalentín (un 90%), con caudales entre los 5 y 10 l/s, con un volumen total de extracción muy reducido. Mayores son los caudales en el acuífero del Alto Guadalentín, pero dado que tiene una gran sobreexplotación, las nuevas captaciones tienen un efecto despreciable sobre sus balances hídricos.

La unidad hidrogeológica del Campo de Cartagena presenta un comportamiento muy variable según el sector que se considere. Sus captaciones suelen ser de gran profundidad y mayores caudales, si bien el aporte de las aguas del trasvase disminuyó notablemente las extracciones que venían realizándose, superiores a las del período de sequía considerado.

La Vega Alta presenta claros indicadores de encontrarse sometida a un proceso acelerado de sobreexplotación, potenciado por la generalmente aceptable calidad y buena disponibilidad de sus aguas. La Vega Media disponía de multitud de pequeñas captaciones tradicionales a las que se sumaron las de este período de sequía. En la Vega Baja la gran mayoría de los pozos se caracterizaban por sus reducidos caudales y profundidades de pocos metros, y muchos de ellos no funcionaban bien por la inadmisibles calidad del agua o por su rápido agotamiento al descender el nivel freático. En los acuíferos de la Vega Alta y la Vega Media se vislumbraba una restricción de las extracciones a corto plazo.

Cabe destacar que la extracción y el descenso del nivel piezométrico en la Vega Media produjo problemas en las edificaciones de la ciudad de Murcia.

- *Consecuencias socioeconómicas*

En base a la información del estudio “Recursos hídricos y su importancia en el desarrollo de la Región de Murcia” elaborado por el Consejo Económico y Social de la Región de Murcia en el año 1995, se ha analizado la productividad de los cultivos así como el impacto socioeconómico global del regadío en la cuenca.

Para el análisis de la productividad de los cultivos se utilizaron datos del período comprendido entre 1988/89 y 1994/95, que incluye en su práctica totalidad la sequía del 92-95, considerada como la más prolongadas de las que se dispone de datos fehacientes.

La valoración de las producciones con precios constantes muestra que la sequía de la primera mitad de los años ochenta consiguió solamente una desaceleración temporal del crecimiento de las producciones, que a partir del año 1985 vuelven a crecer de forma vigorosa conforme van entrando en producción las diferentes zonas regables del trasvase.

El periodo de sequía en el secano se limita a los años 1994 y 1995, siendo los años anteriores de precipitaciones normales. El valor de lo no producido durante la campaña de 1994 en comparación con la media de los años 1991-93, se sitúa en aproximadamente 32 millones de euros (5.400 millones de pesetas), o en un 51 % de la producción media. Esta diferencia se debió, en primera línea, a una reducción de los rendimientos (superior al 60%) y de forma secundaria a un descenso de las superficies (inferior al 5%), lo que implica que el valor de lo no producido se aproxima a los daños reales.

En los regadíos el concepto de sequía tiene que referirse más bien a una disponibilidad de aguas de riego claramente insuficiente para atender la demanda. Hay que tener en cuenta que esta situación resulta ya crónica en la cuenca del Segura al menos desde finales de los años 80.

Debido a la escasez de recursos hídricos, el regadío ha ido reduciendo superficies durante los últimos años sobre todo en los grupos de cultivos de menor generación de valor y ha ido concentrando su producción, dentro de los límites posibles considerando la calidad del agua disponible, en las producciones más rentables.

Para la evaluación del impacto de la agudización de la falta de aguas de riego se comparan los años 1993 y 1994, como periodo de muy exiguos recursos, con los años

1990-92, que reflejan una situación de suministro de aguas de riego relativamente normal y, a la vez representan un gran desarrollo de la producción agrícola en los regadíos de la región.

En los años 1993 y 1994 en comparación con el periodo 1990-92, las superficies regadas dedicadas la cereal, a los cultivos forrajeros y a las patatas se redujeron drásticamente (descensos del 40% y superiores), mientras que los cultivos leñosos, menos exigentes en necesidades hídricas, experimentaron descensos importantes, aunque más moderados (entre el 10 y el 17 %). Los cultivos industriales mostraron una cierta recuperación en estos años, en relación al principio de los años noventa, debido a la relativa tolerancia del algodón respecto al riego con aguas de elevada salinidad.

Estas reducciones en las superficies condujeron, evidentemente, a una reducción en las producciones en los diferentes subsectores.

De esta forma en 1993, en comparación con 1990-92 se produjeron reducciones de 67 millones de euros (11.200 millones de pesetas) o de un 11% de la producción, mientras que al año siguiente las reducciones fueron de 120 millones de euros (20.200 millones de pesetas) o de un 19% de la producción.

Este descenso del valor de las producciones se debe en gran medida a las producciones hortícolas, cuya disminución comienza ya en el año 1991, anticipándose al periodo de la sequía del 92-95, efecto que se compensa en el valor total de la producción de los regadíos, por el incremento de los frutales hasta el año 1992. Este aspecto es debido a que los cultivos hortícolas que se abastecían de acuíferos con crecientes descensos de niveles y problemas de calidad redujeron sus producciones mientras que los frutales situados en zonas regables del trasvase o abastecidos por acuíferos en mejores condiciones mantuvieron su tendencia creciente.

Aun así el subsector hortícola por sí solo, concentró en 1994 un 62 % de la reducción total de las producciones en regadío, o, lo que es similar, un 22 % en términos relativos.

Otro producto que muestra un descenso de producción económicamente muy relevante es la patata con unas reducciones del 7-8% sobre el total, siendo las relativas del 26% y el 53 % en 1993 y 1994, respectivamente

Dentro de los cultivos leñosos destaca el rápido descenso de la producción de los cítricos (un 6-11% de la reducción total y un 10% en términos relativos), tendencia que se invierte en 1994 debido al final de un ciclo prolongado de precios bajos.

En resumen, el ajuste de producción en los años con menor disponibilidad de agua se produce por una doble vía: de migración hacia cultivos de menor dotación y la reducción de superficie regada. Con estos mecanismos se atenúan las pérdidas de producción y de margen si bien su aplicación requiere prever la presentación de la sequía con tiempo suficiente, hecho que se dio en los últimos años de aquella sequía prolongada.

De esta forma, se observó que en el año en que no se dispuso de agua para riego se produjo una reducción de la producción, en relación a un año húmedo, del 11-19 %, y una reducción de la superficie del 14 %, lo que refleja el efecto de una sequía prolongada en la cuenca.

Según esto las pérdidas de producción por no disponer de agua de riego, en el último año de una sequía prolongada ascendieron a 120 millones de euros. Esta cifra es un reflejo de los efectos económicos directos sobre la producción agrícola de una sequía prolongada en la cuenca.

La reducción de la producción y margen tiene, a su vez, efectos sobre otros factores socioeconómicos, especialmente el empleo directo, el empleo inducido en otros sectores y el conjunto de la actividad socioeconómica.

La inercia asociada a la maduración de estos efectos hace que su materialización se produzca en general a medio y largo plazo, por lo que es complejo evaluar la incidencia de un episodio de relativamente corta duración, como es una sequía aunque sea prolongada.

En todo caso, para enmarcar el problema se aportan datos de los efectos socioeconómicos del regadío en la cuenca del Segura, tomados del estudio citado.

a) *El regadío y el empleo directo*

El empleo directo en la agricultura – medido en términos de Unidades de Trabajo Año U.T.A – se puede estimar que corresponde a 5.000 UTA no generadas en la producción agrícola en 1.993 y 8.500 en 1.994. Debido a que en estos años hubo reducciones de 8.000 y 21.500 ha, la tendencia media de decrecimiento con la in-

tensidad de regadío revela que cada hectárea de reducción de regadío se traduce en una reducción de 0,4-0,6 UTA de empleo agrícola.

b) El regadío y el empleo en otros sectores

La población ocupada en el resto de sectores – servicios, industria, construcción y otros – disminuye con la menor intensidad de regadío. La tendencia de decrecimiento refleja que cada hectárea de regadío comporta una traducción aparente en una reducción en el resto de sectores de 0,2 empleos, centrado especialmente en la construcción y en el sector industrial. Este valor se debe a que en los años 1993 y 1994 se dejaron de generar 1.700 y 3.000 U.T.A. respectivamente.

A continuación se resumen las actuaciones y medidas de tipo general que se materializaron en esta etapa de sequía:

- *Específicamente sobre el recurso:*

- Explotación de los pozos de sequía.
- Explotación de pozos por la Confederación Hidrográfica del Segura para incrementar sus recursos propios.
- Inicio de la desalación de aguas marinas
- Pozos de sequía.
- Riegos de socorro o de emergencia.
- Trasvase de caudales desde la Cuenca del Tajo.

- *Medidas administrativas y de gestión:*

- Concienciación ciudadana, especialmente a los agricultores. Campañas informativas y de ahorro.
- Control del consumo de los ayuntamientos. Restricción municipal a los usos complementarios (riego de jardines, ornamentos, baldeo de calles, circuitos sin recirculación y llenado de piscinas). Control del consumo industrial de agua potable. Medidas contra los ayuntamientos con consumo creciente respecto al año anterior. Control por la MCT, la cual precisó de imponer cortes en el suministro a municipios.
- Decisiones de asignación de recursos con el máximo rigor. Ordenamiento de recursos y establecimiento de calendarios de riego.

- Trasvases excepcionales. Restricciones o suspensión total de riego salvo mantenimiento del caudal ecológico del Río.
- Explotación de pozos por la Confederación Hidrográfica del Segura de pozos para incrementar sus recursos propios.
- Aplicación de tarifa del agua a los usuarios que ocasiona la explotación directa de pozos por parte de la Confederación Hidrográfica del Segura.
- Solicitud de la Comunidad Autónoma de Valencia de planificar a nivel nacional excedentes de agua hacia la Cuenca del Segura.
- Acuerdos entre Administraciones para materializar denuncias de conductas contrarias a las políticas en materia de aguas.
- Limitación de la producción hidroeléctrica.
- Normativa de regulación de las autorizaciones temporales de aprovechamientos de aguas subterráneas. Control sobre los volúmenes extraídos.

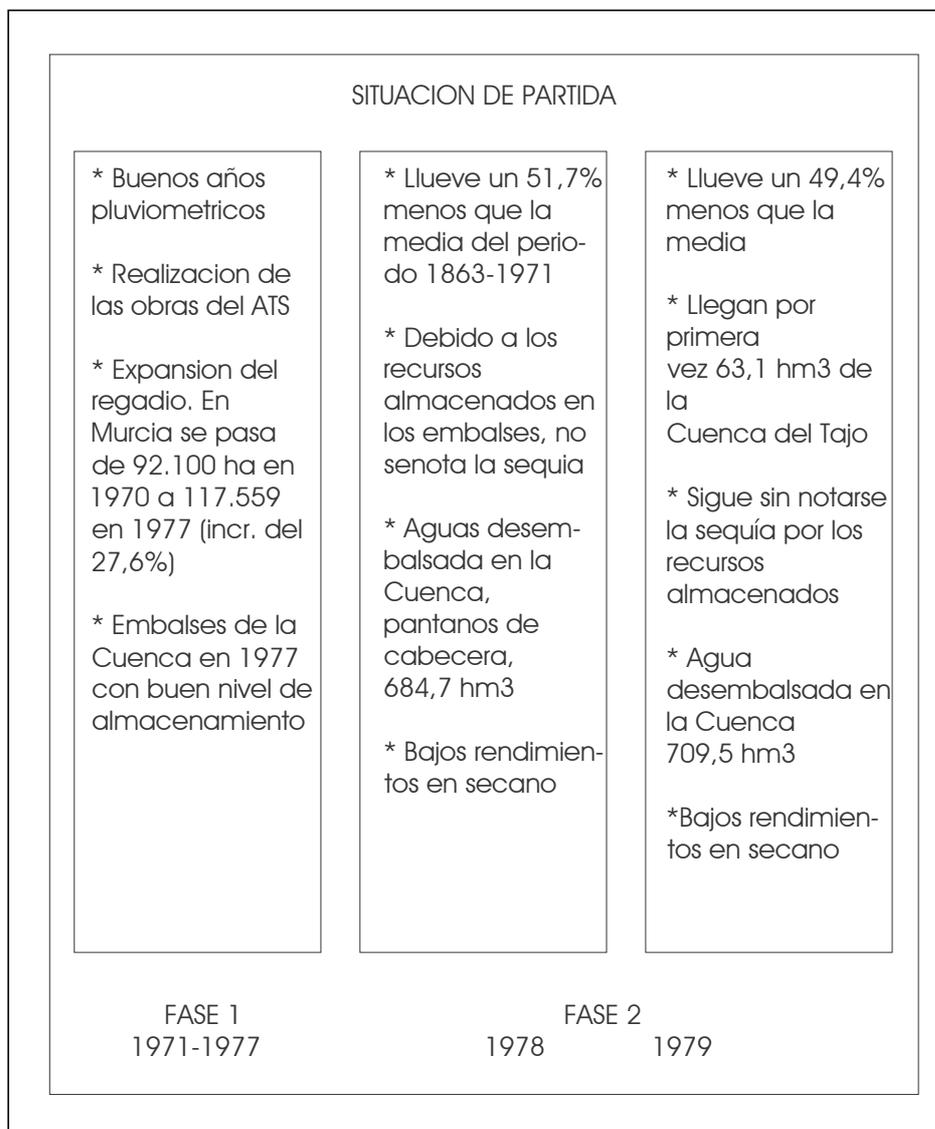
4.3. OTRAS SEQUÍAS ANTERIORES

4.3.1. PERIODO 1980-1983

En el año 1983 se presentó una situación de intensidad en el déficit en la Cuenca, de menor magnitud a la de la sequía de 1995.

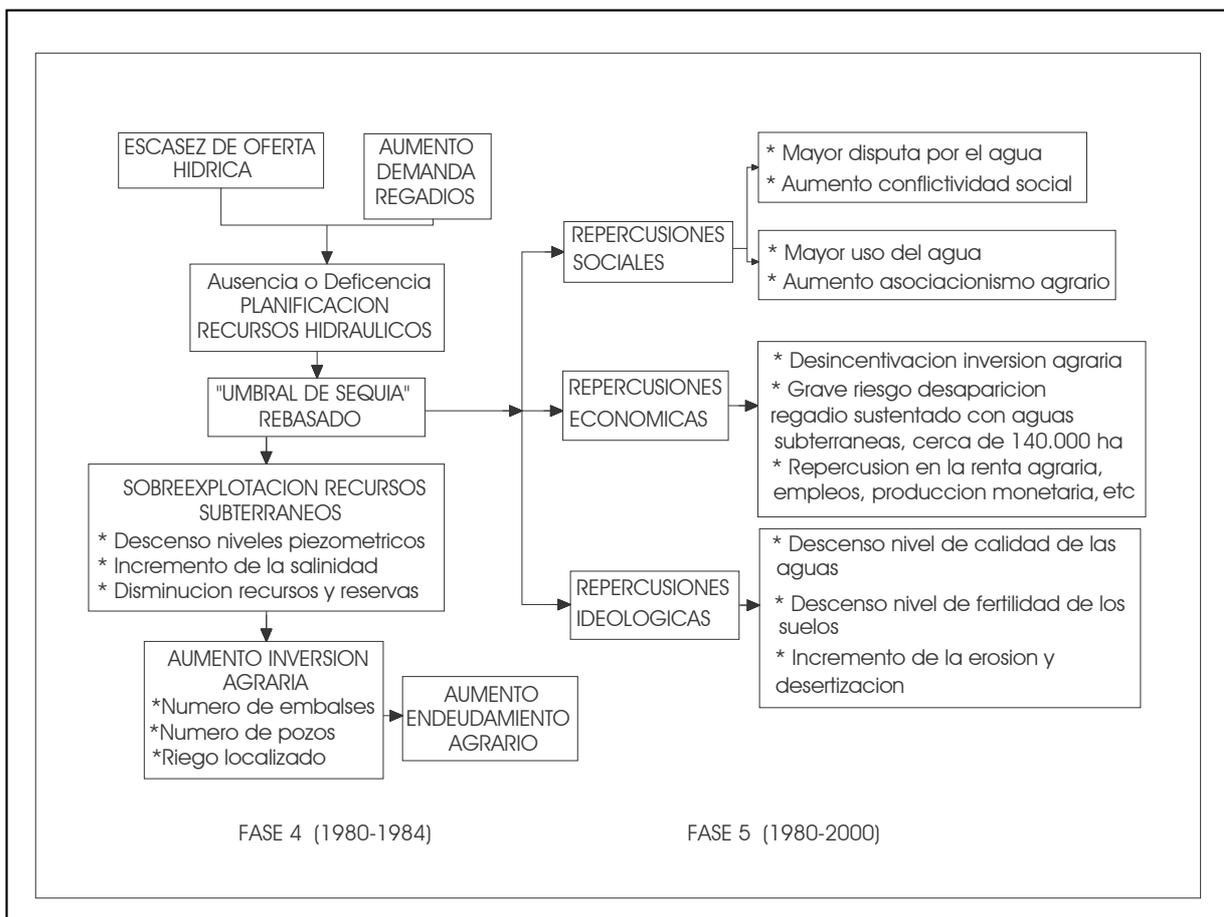
En los siguientes gráficos se adjuntan los hechos y conclusiones finales que caracterizan el diagnóstico de la sequía en ese período y sus consecuencias:

DIAGNÓSTICO DE LA SEQUÍA



SEQUIA (1980-1983)			
<ul style="list-style-type: none"> * Lluvia un 29,1% más que la media del periodo. Además, en enero y febrero llovió el 53,0% del año * Llegan 76 hm³ de la Cuenca del Tajo * El regadío en la Cuenca asciende a 208.381 ha * Agua desembalsada en la Cuenca 710 hm³ * Aprobación de la Ley 52/80 de 16 de octubre, de Régimen Económico del trasvase 	<ul style="list-style-type: none"> * Lluvia un 29,1% menos que la media * Llegan 277 hm³ de la Cuenca del Tajo * El regadío de la Cuenca asciende a 230.940 ha (incr. del 10,85% respecto a 1980) * Agua desembalsada en la Cuenca 773,4 hm³ * Bajos rendimientos en secano 	<ul style="list-style-type: none"> * Lluvia un 36,5% menos que la media * Llegan 280 hm³ de la Cuenca del Tajo * El regadío de la Cuenca asciende a 234.971 ha (incr. del 1,74% respecto a 1981) * Agua desembalsada en la Cuenca 363,0 hm³ * Bajos rendimientos en secano 	<ul style="list-style-type: none"> * Lluvia un 43,8% menos que la media * Llegan 117,6 hm³ de la Cuenca del Tajo * El regadío de la Cuenca asciende a 240.616 ha (incr. del 2,40% respecto a 1982) * Agua desembalsada en la Cuenca 265 hm³ * Bajos rendimientos en secano
1980	1981	1982	1983

CONSECUENCIAS DE LA SEQUÍA (1980-1983):



Para paliar la situación en el bienio 1983-84 se autorizaron 309 pozos de sequía en los acuíferos de las Vegas del Segura, casi no explotados hasta el momento. En el siguiente cuadro se reflejan estos pozos:

Tabla 4.2. Pozos de sequía autorizados entre 1983 y 1984 en los acuíferos de la Vegas del Segura

Ubicación	número de pozos	bombeos previos (HM ³)	bombeos de sequía (HM ³)	bombeo total (HM ³)
Vega Alta	85	4	3	7
Vega Media	177	3	3	6
Vega Baja	47	-	-	-

En la explotación de estos pozos, modesta, se produjeron importantes descensos piezométricos en los acuíferos aluviales que se recuperaron con normalidad con el tiempo.

En el anejo 6 se recogen los datos de existencias registradas desde los años hidrológicos 86/87 a 95/96 junto con sus valores acumulados y los gráficos asociados a las tablas de datos, con detalle de las aportaciones, existencias y desagües de los años hidrológicos 94/95 y 95/96 y su representación gráfica.

4.3.2. PERIODO 2005 - ACTUALIDAD

En este nuevo período de escasez acumulada de precipitaciones, las medidas adoptadas para afrontar los efectos no deseados de la situación, prioritariamente dirigidas hacia el aseguramiento del abastecimiento a la población a través de la MCT y a evitar daños irreparables en los cultivos leñosos, se clasifican en el siguiente compendio:

Actuaciones que afectan específicamente al recurso:

- Puesta en servicio de pozos de sequía existentes.
- Construcción de nuevos pozos de sequía. Caudales para consumo y mantenimiento de caudales medioambientales y sanitarios.
- Reutilización de las aguas procedentes de Estaciones Depuradoras de Aguas Residuales.

- Conexión mediante conducciones de las aguas reutilizadas de EDARs a zonas de riego.
- Construcción de conducciones de transporte de aguas pluviales para uso de regadío.
- Extracción de volúmenes de agua en minas inundadas.
- Restitución de tomas de río a regantes.
- Cesión a la Confederación Hidrográfica del Segura de sondeos por parte de regantes y particulares para incorporación de nuevos caudales.
- Cesión de caudales para abastecimiento humano por parte de la Confederación Hidrográfica del Júcar a la Mancomunidad de Los Canales del Taibilla.
- Obras para evitar pérdidas de caudal en presa.
- Riego de socorro procedente de la Cuenca del Tajo.
- Obras hidráulicas de emergencia para abastecimiento a municipios. Adecuación del postravase. Ampliación de ETAP. Obras de regulación.

Actuaciones administrativas y de gestión:

- Acuerdos de gestión de los caudales disponibles asignados a diferentes entes
- Ejecución de planes de riegos.
- Tramitación de expedientes sancionadores a las derivaciones de agua superiores a las permitidas.
- Establecimiento de Convenios para la Utilización e Intercambio de Información y Datos para la Gestión de Acuíferos con EMUASA.
- Proyecto del Sistema Integral de Control de Aprovechamientos integrado en el SAIH de la Cuenca. Revisión de los equipos de medida de agua. Control de lecturas de contadores o sistemas de medición de agua.
- Constitución de la Comisión de Seguimiento de la Evolución Piezométrica de los acuíferos.
- Valoración de la cuantía por daños al Dominio Público Hidráulico por detracción o derivación de agua.
- Concesión de aprovechamientos de volúmenes de agua renovable de acuíferos que lo permiten y de aprovechamientos de efluentes de EDAR costeras en época de verano.
- Suspensión de nuevas concesiones sobre las aguas reutilizables de EDAR, para garantizar unos caudales mínimos en ríos.
- Control y vigilancia de los caudales circulantes por el Río Segura, para evitar su vertido al mar.

- Puesta a disposición de la Confederación Hidrográfica del Segura de instalaciones de extracción de aguas subterráneas para salvar cultivos.
- Obras de modernización de regadíos.
- Autorizaciones de trasvase de agua del Tajo sólo para abastecimiento.
- Cesión de derechos de uso de comunidades de regantes de aguas del Tajo a la MCT y a regantes del Segura.
- Explotación conjunta de los recursos superficiales y subterráneos.
- Ventajas fiscales para los ahorradores de agua. Exenciones de pago para los adquirentes de derechos de agua de otras cuencas. Bonificaciones en el impuesto de transmisiones para los agricultores adquirentes de agua de pozo o desalación.



CONFEDERACIÓN
HIDROGRÁFICA
DEL SEGURO

PLAN DE ACTUACIÓN EN SITUACIONES DE ALERTA Y EVENTUAL SEQUÍA EN LA CUENCA DEL SEGURO

CAPÍTULO 5: CARACTERIZACIÓN DE SEQUÍAS EN LA CUENCA.

ÍNDICE

5. CARACTERIZACIÓN DE SEQUÍAS EN LA CUENCA	1
5.1. CARACTERIZACIÓN METEROLÓGICA DE LAS SEQUÍAS	1
5.1.1. Caracterización Estadística de las Precipitaciones	1
5.1.2. Caracterización estadística de las sequías	3
5.1.3. Caracterización de las sequías mediante el índice SPI	6
5.2. CARACTERIZACIÓN HIDROLÓGICA DE LAS SEQUÍAS	10
5.2.1. Caracterización estadística de las aportaciones	10
5.2.2. Caracterización estadística de las sequías	21

5. CARACTERIZACIÓN DE SEQUÍAS EN LA CUENCA

5.1. CARACTERIZACIÓN METEROLÓGICA DE LAS SEQUÍAS

Se aborda en este apartado la caracterización meteorológica de las sequías históricas a partir de la serie de precipitaciones anuales medias que caracterizan la cuenca del Río Segura desde el año hidrológico 1940/1941 al año 2004/2005, la cual queda recogida en el *Anejo 6*.

Para la caracterización meteorológica y determinación de los periodos de sequía se analiza estadísticamente la serie de precipitaciones en los apartados siguientes, y se caracteriza la sequía mediante el índice SPI.

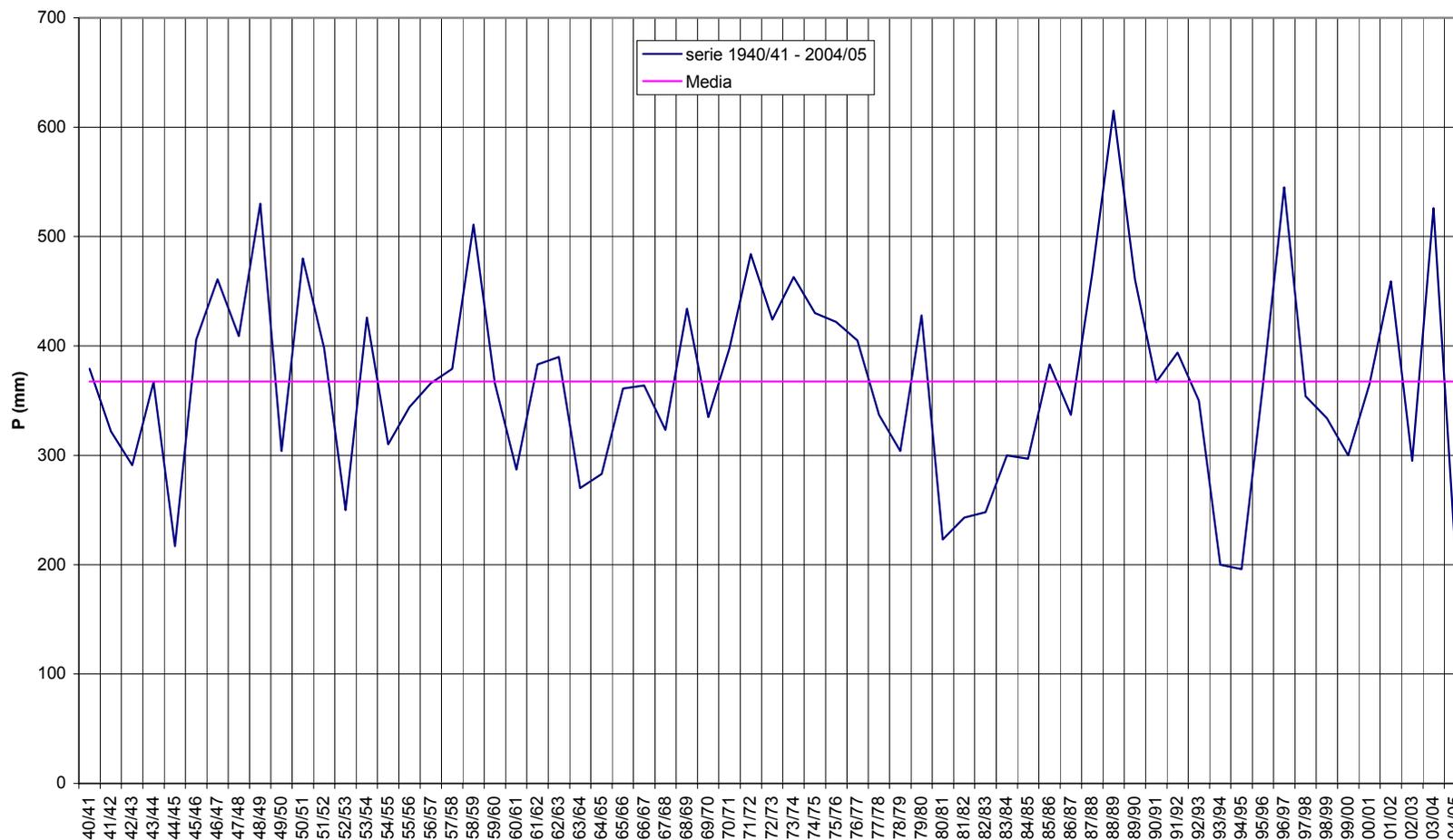
5.1.1. Caracterización Estadística de las Precipitaciones

La serie de precipitaciones anuales medias presenta los siguientes parámetros estadísticos:

- Media de precipitaciones anuales en toda la cuenca: 367 mm.
- Amplitud de la serie: 65 años hidrológicos.
- Rango de la serie: 419 mm.
- Máximo de la serie: 615 mm en el año 1988/1989.
- Mínimo de la serie: 196 mm en el año 1994/1995.
- Mediana: 366 mm.
- Moda: Las precipitaciones que más se repiten son, con frecuencia dos: 461, 398, 383, 379, 367, 366, 364, 337, 304 y 300 mm.
- Desviación típica: 88 mm.
- Coeficiente de variación: 24%.

En el gráfico siguiente se puede apreciar la evolución en el tiempo de estas precipitaciones:

PRECIPITACIÓN ANUAL MEDIA EN LA CUENCA DEL SEGURA



5.1.2. Caracterización estadística de las sequías

Del análisis de la serie de precipitaciones referida se puede observar que:

- La precipitación anual media se sitúa por encima de las precipitaciones de toda la serie en 34 años (52%), y por debajo en 29 años (45%).
- Los periodos con precipitaciones inferiores a la media son:
 - 1949/1950
 - 1952/1953
 - 1959/1961
 - 1969/1970
 - 1977/1979
 - 1986/1987
 - 1990/1991
 - 2002/2003
 - 2004/2005

y especialmente los periodos más amplios:

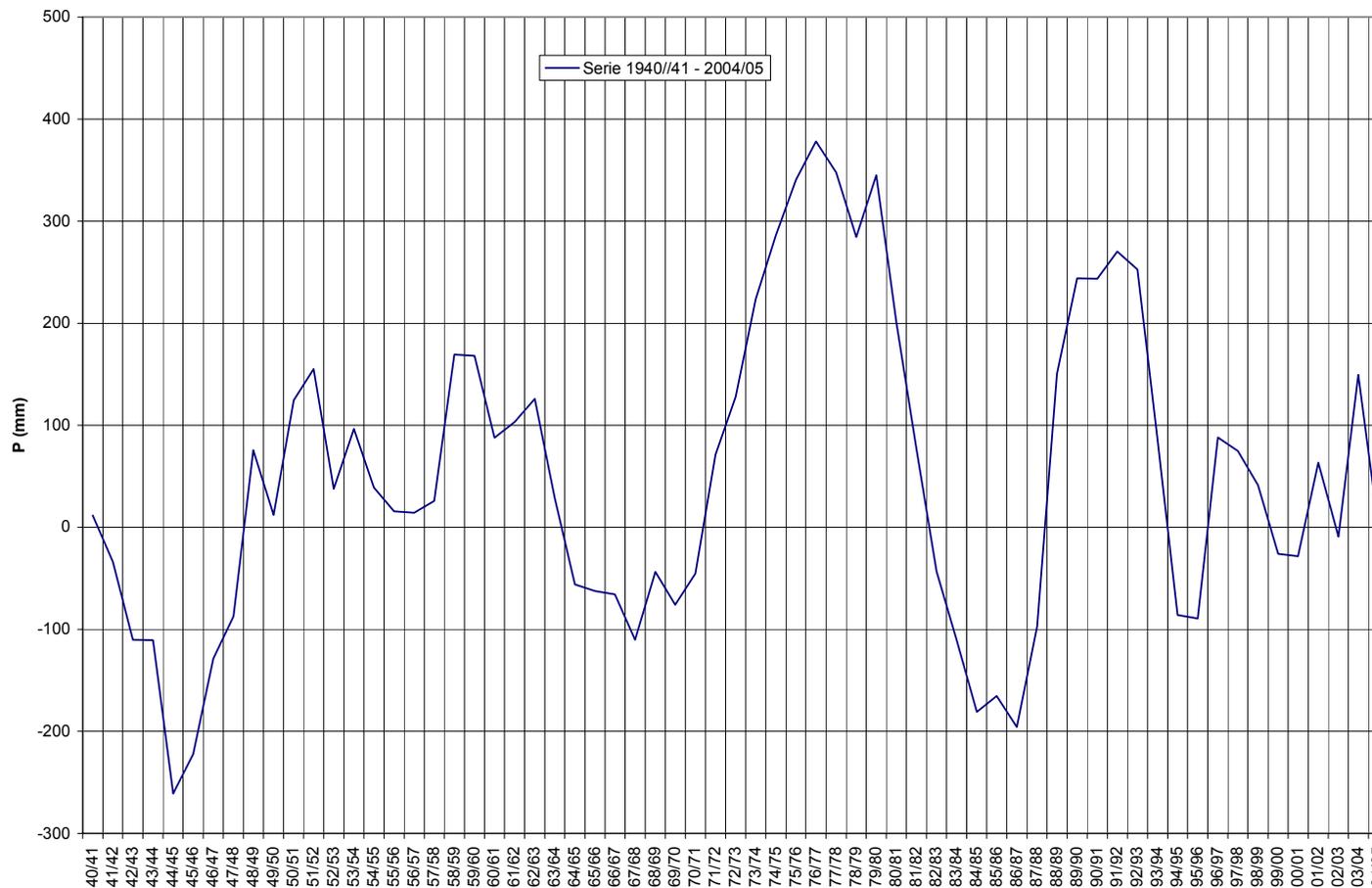
- 1941/1945
- 1954/1957
- 1963/1968
- 1980/1985
- 1992/1996
- 1997/2001

Las desviaciones acumuladas de precipitación anual respecto de la precipitación anual media en la cuenca y su evolución con el tiempo arrojan las siguientes particularidades en relación a los períodos húmedos y secos detectados, de acuerdo a la gráfica mostrada posteriormente:

Tabla 5.1 – Series hidrológicas

AÑOS HIDROLÓGICO	AMPLITUD (AÑOS)	CICLO METEOROLÓGICO	P ANUAL MEDIA DEL CICLO (MM)
40/41-44/45	5	Seco	315
45/46-51/52	7	Húmedo	427
52/53-56/57	5	Seco	339
57/58-58/59	2	Húmedo	445
59/60-67/68	9	Seco	336
68/69-76/77	9	Húmedo	422
77/78-86/87	10	Seco	310
87/88-91/92	5	Húmedo	461
92/93-00/01	9	Seco	334
01/02-03/04	3	Húmedo	427
04/05	1	Seco	218

DESVIACIÓN ACUMULADA DE LA PRECIPITACIÓN ANUAL RESPECTO A LA MEDIA EN LA CUENCA DEL SEGURA



- Entre los años 1940 y 2005 se pueden distinguir 11 períodos alternantes entre secos y húmedos.
- La duración más frecuente de los períodos secos es de 9 años.
- Los períodos secos con menor precipitación son los últimos, con precipitaciones medias sensiblemente inferiores a los 340 mm.

5.1.3. Caracterización de las sequías mediante el índice SPI

Para caracterizar la sequía mediante la identificación de los periodos secos con impacto en la disponibilidad de los diferentes recursos hídricos, a continuación se calcula el *Indicador Normalizado de Precipitaciones* (SPI), basado en la probabilidad de lluvias en cualquier periodo de tiempo y desarrollado por Mekee et al. (1993).

El cálculo del SPI para cualquier lugar se basa en los registros de precipitaciones a largo plazo durante el periodo deseado. Este registro de datos a largo plazo se ajusta a una distribución de probabilidad que entonces se transforma en una distribución normal, de manera que el SPI medio, para el lugar y período deseado, sea cero. Los valores positivos o negativos del SPI indican que las precipitaciones son, respectivamente, mayores o menores que la media.

El índice SPI para cada año viene definido por la expresión:

$$SPI = \frac{X_i - \bar{X}}{S}$$

Donde,

- X_i = precipitación media anual del año i del periodo 1940/1941 al 2004/2005.
- \bar{X} = precipitación media anual del periodo 1940/1941 al 2004/2005.
- S = desviación típica de la serie de precipitación anual del periodo 1940/1941 al 2004/2005.

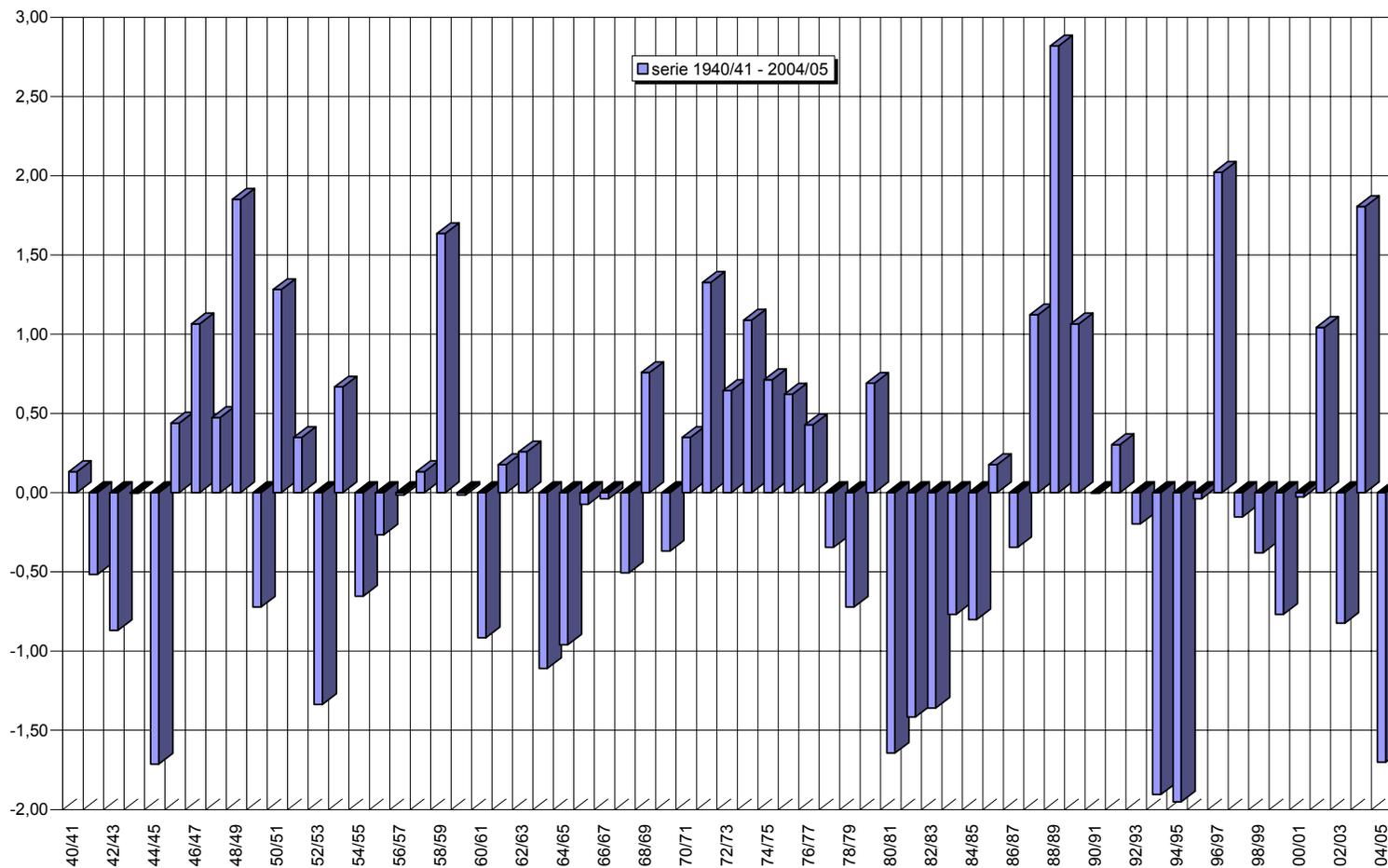
La intensidad o severidad de la sequía meteorológica viene definida por los valores del SPI con las probabilidades de ocurrencia siguientes según Agnew (1999):

Tabla 5.2 – Valores del Índice SPI y probabilidad

Intensidad de sequía	Valor del SPI	Probabilidad de ocurrencia en 60 años
Extrema	< -1,65	< 5% de los años
Severa	< -1,28	< 10% de los años
Moderada	< -0,84	< 20% de los años
Leve a inexistente	-0,84 < SPI < 0,00	20% - 50% de los años

En el siguiente gráfico se muestran los valores del índice SPI para el periodo considerado:

SPI EN LA CUENCA DEL SEGURA



Para definir los periodos secos y su intensidad se siguen los siguientes criterios:

- El periodo seco se inicia cuando el valor SPI o el acumulado de varios años es negativo e inferior a -0,84. El periodo seco acaba cuando el valor del SPI es positivo.
- La intensidad del periodo seco se evalúa mediante la suma de los valores SPI de los años implicados según el párrafo anterior.

De esta manera resultan los siguientes periodos secos con su clasificación según los valores y acumulados del índice SPI.

Tabla 5.3 – Periodos secos e Índice SPI

PERIODO	Nº AÑOS	SPI MEDIO PERIODO	CLASIFICACIÓN MEDIA PERIODO	SPI ACUMULADO PERIODO	CLASIFICACIÓN ACUMULADA PERIODO
1942/1943 – 1944/1945	3	- 0,86	Moderada	- 3,10	Extrema
1952/1953	1	- 1,34	Severa	- 1,34	Severa
1955/1956 – 1956/1957	2	- 0,14	Leve a inexistente	- 0,94	Moderada
1960/1961	1	- 0,92	Moderada	- 0,93	Moderada
1963/1964 – 1967/1968	5	- 0,54	Leve a inexistente	- 2,69	Extrema
1978/1979	1	- 0,72	Leve a inexistente	- 1,07	Moderada
1980/1981 – 1984/1985	5	- 1,20	Moderada	- 5,99	Extrema
1993/1994 – 1995/1996	3	- 1,30	Severa	- 4,09	Extrema
1999/2000 – 2000/2001	2	- 0,40	Leve a inexistente	- 1,33	Severa
2004/2005	1	-1,70	Extrema	- 1,70	Extrema

5.2. CARACTERIZACIÓN HIDROLÓGICA DE LAS SEQUÍAS

Se aborda en este apartado la caracterización hidrológica de las sequías históricas a partir de las siguientes series:

- Serie de aportaciones anuales en cabecera de la Cuenca, en los años hidrológicos 1940/1941 al 2004/2005.
- Serie de aportaciones anuales a la Cuenca del Segura procedentes de la Cuenca del Tajo, en los años hidrológicos 1978/1979 al 2004/2005.
- Serie de aportaciones totales anuales en la Cuenca del Segura, en los años hidrológicos 1940/1941 al 2004/2005, compuesta de las dos series anteriores.
- Serie de restitución al régimen natural anual en Guardamar, desembocadura del Río Segura, en los años hidrológicos 1940/1941 al 2004/2005.

Estas series se recogen en el *Anejo 6*.

Para la caracterización hidrológica y determinación de los periodos de sequía se analizan estadísticamente las series en los apartados siguientes, y se caracterizan según los períodos escasos y más abundantes.

5.2.1. Caracterización estadística de las aportaciones

Aportaciones de Cabecera

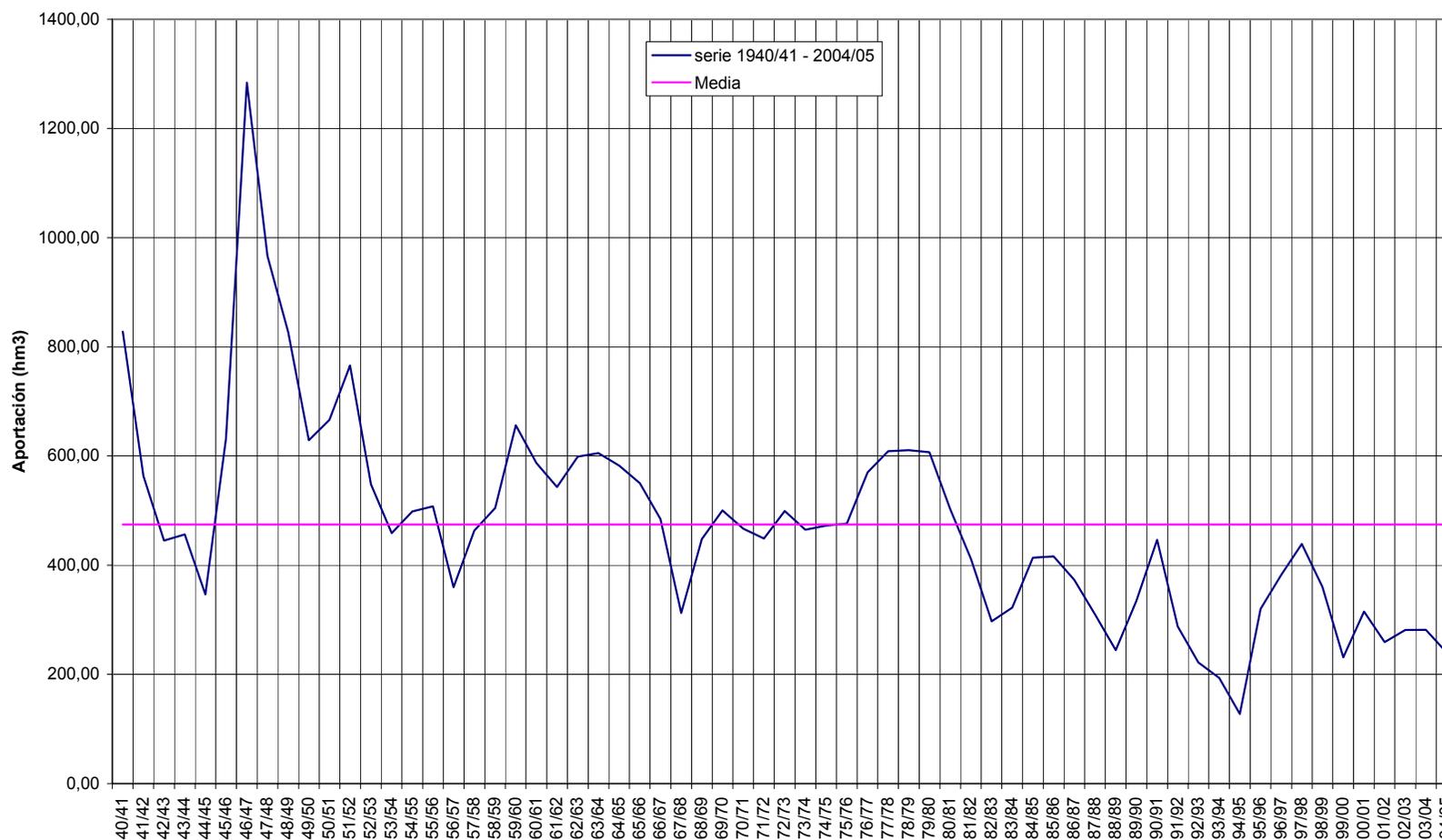
Esta serie presenta los siguientes parámetros estadísticos:

- Media: 475 hm³/año.
- Amplitud de la serie: 65 años hidrológicos.
- Rango de la serie: 1.157 hm³/año.
- Máximo de la serie: 1.284 hm³/año en el año 1946/1947.

- Mínimo de la serie: 127 hm³/año en el año 1994/1995.
- Mediana: 465 hm³/año.
- Moda: el valor que más se repiten es, con frecuencia dos: 360 hm³/año.
- Desviación típica: 190 hm³/año.
- Coeficiente de variación: 39,96%.

En el gráfico siguiente se puede apreciar su evolución en el tiempo:

APORTACIÓN ANUAL EN CABECERA EN LA CUENCA DEL SEGURA

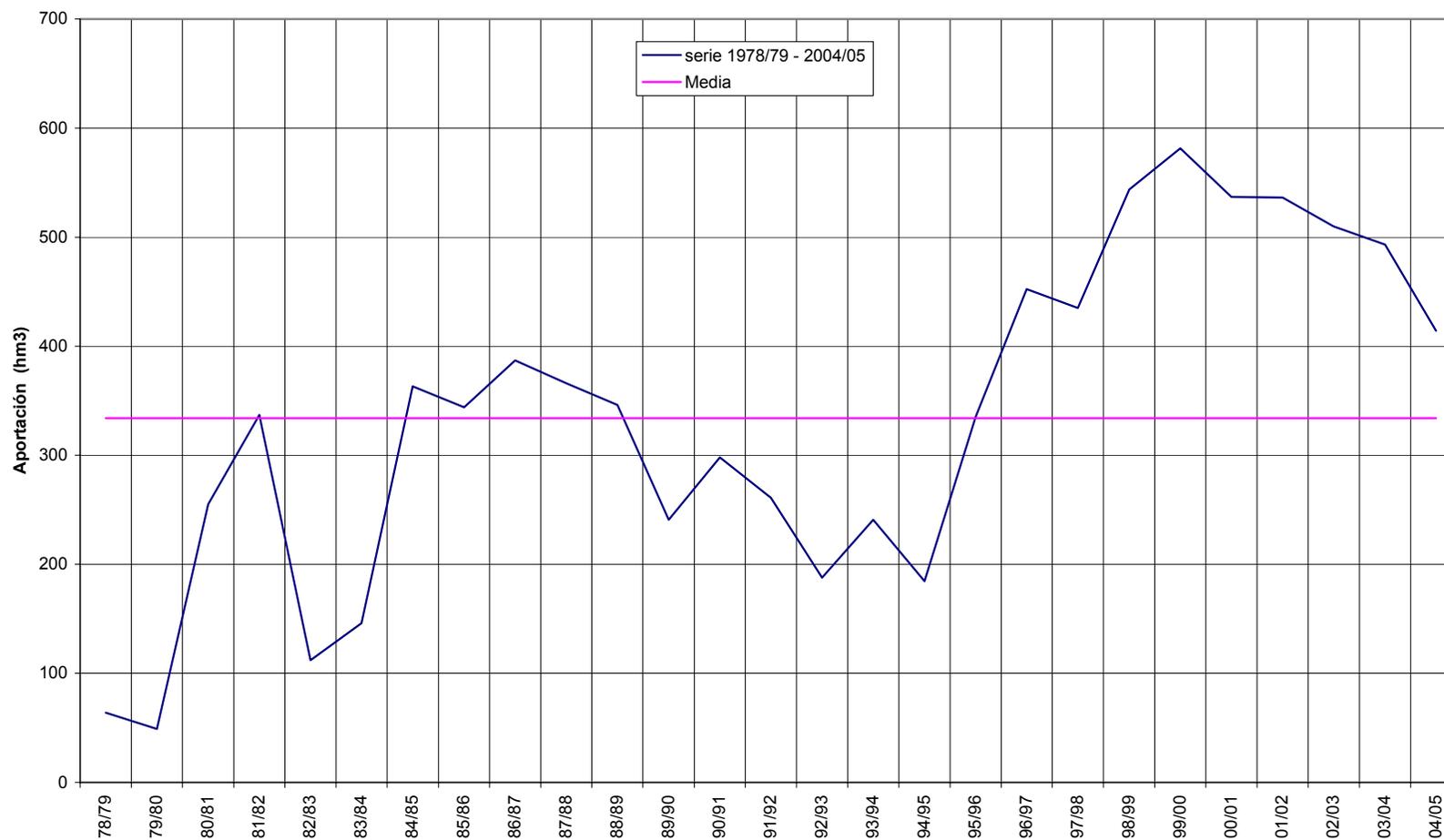


Aportaciones de la Cuenca del Tajo en la Cuenca del Segura

Esta serie obedece a una regla de explotación establecida, así como a decisiones gubernamentales en períodos secos por lo que no se considera su análisis estadístico:

En el gráfico siguiente se puede apreciar su evolución en el tiempo:

APORTACIÓN ANUAL DESDE LA CUENCA DEL TAJO, EN LA CUENCA DEL SEGURA



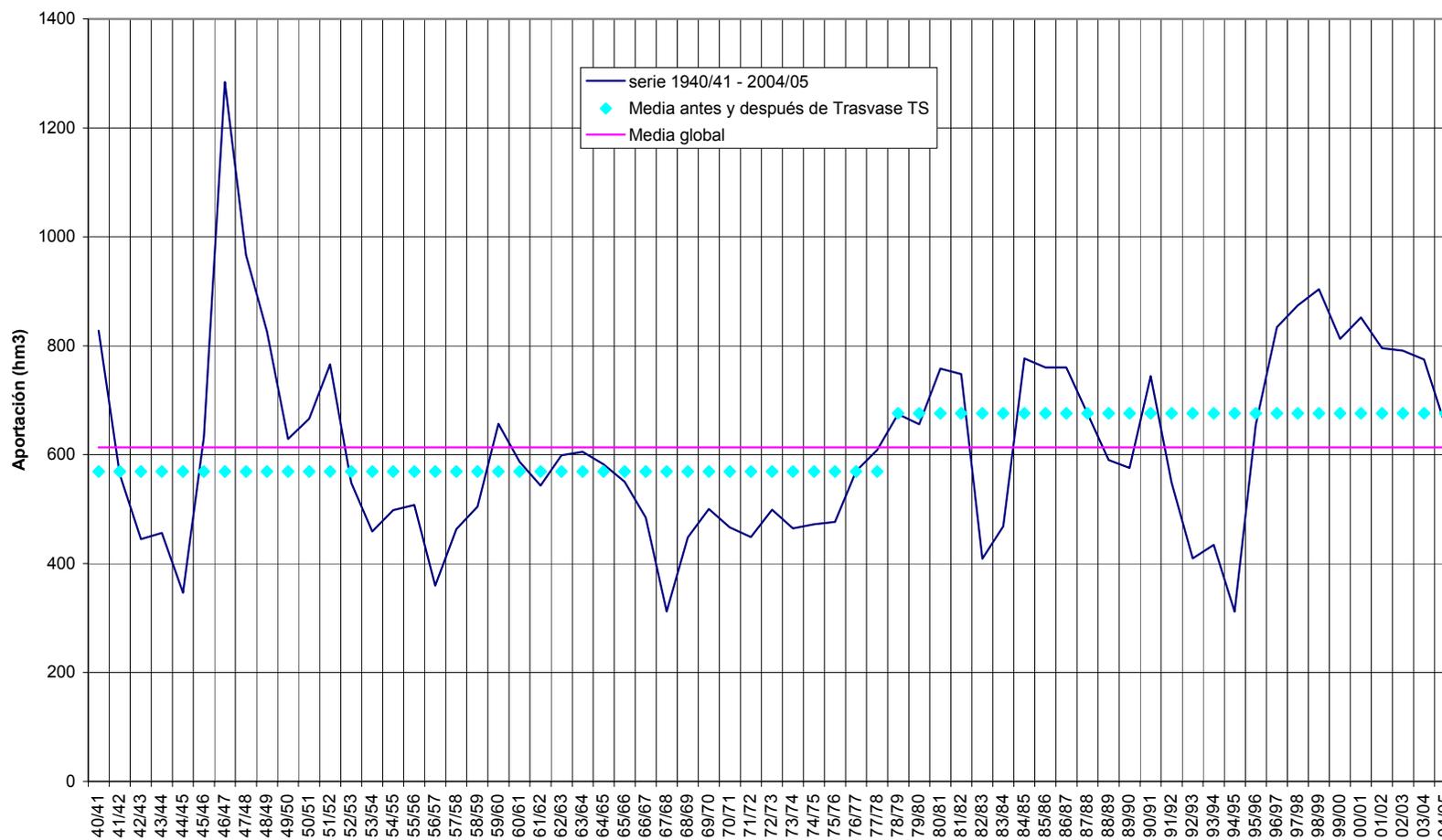
Aportaciones totales

Esta serie resulta de la adicción de las dos series anteriores, las aportaciones en cabecera de la Cuenca del Segura y las aportaciones en la cuenca procedentes de la Cuenca del Tajo.

Por tanto, tampoco se realiza su análisis estadístico.

En el gráfico siguiente se puede apreciar su evolución en el tiempo:

APORTACIÓN ANUAL TOTAL EN LA CUENCA DEL SEGURA



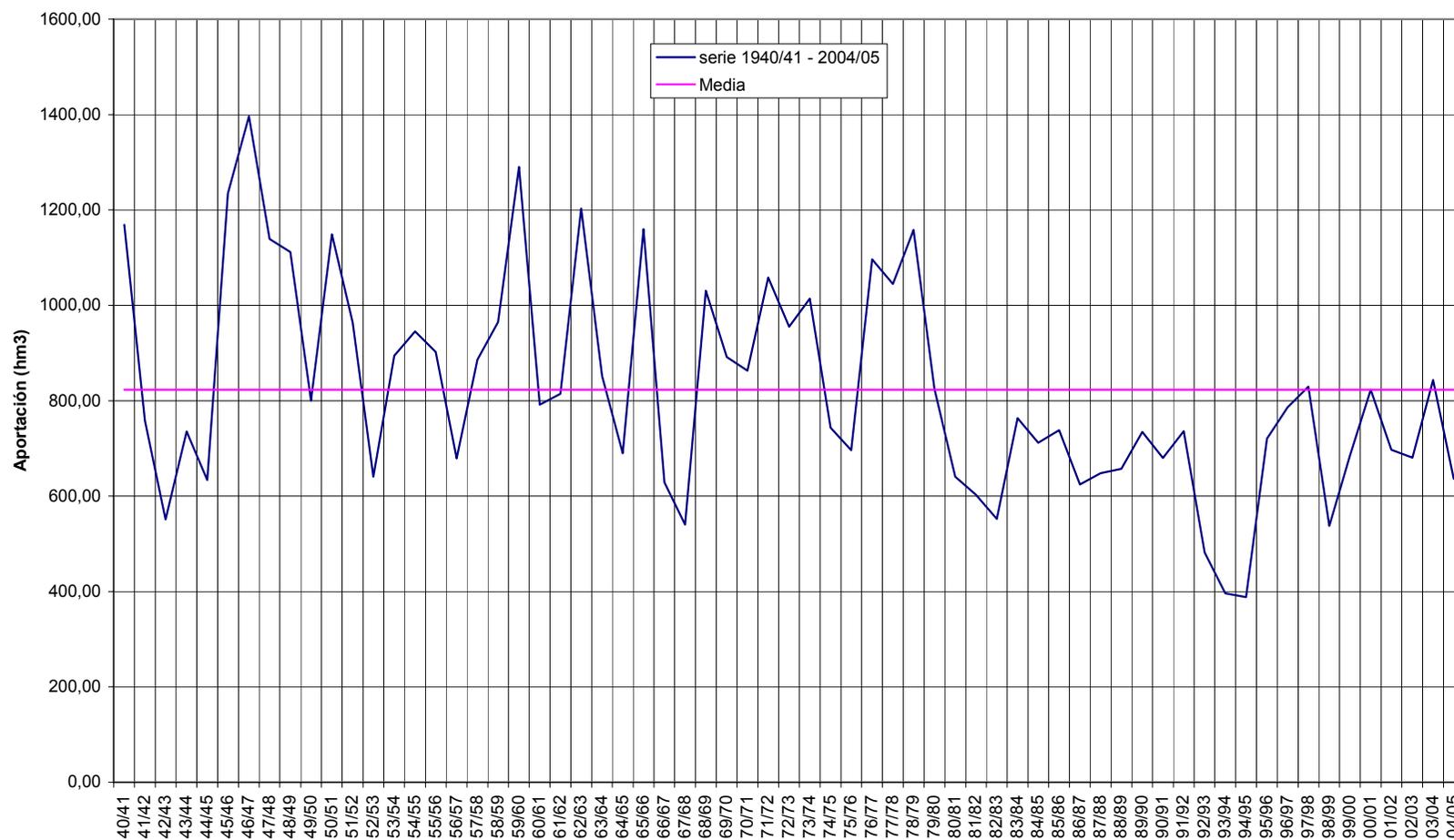
Restituciones al régimen natural en Guardamar (desembocadura del Río Segura)

Esta serie quiere representar las aportaciones procedentes del Río Segura como si estuviese en régimen natural. Presenta los siguientes parámetros estadísticos:

- Media de precipitaciones anuales en toda la cuenca: 823 hm³/año.
- Amplitud de la serie: 65 años hidrológicos.
- Rango de la serie: 1.008 hm³/año.
- Máximo de la serie: 1.396 hm³/año en el año 1946/1947.
- Mínimo de la serie: 388 hm³/año en el año 1994/1995.
- Mediana: 791 hm³/año.
- Moda: Los valores que más se repiten son, con frecuencia dos: 680 y 736 hm³/año.
- Desviación típica: 221 hm³/año.
- Coeficiente de variación: 26,83%.

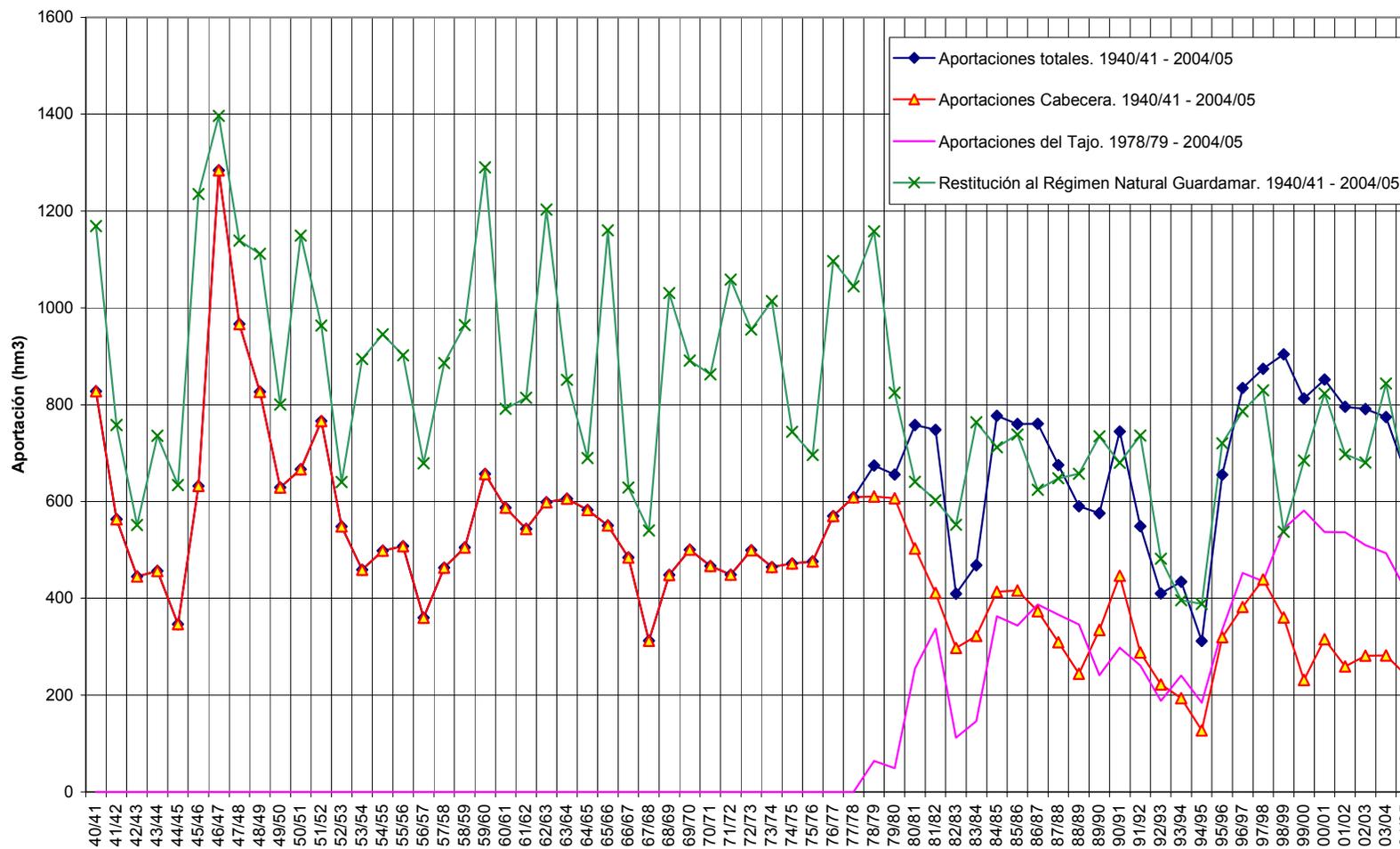
En el gráfico siguiente se puede apreciar la evolución en el tiempo de esta serie:

RESTITUCIÓN ANUAL AL RÉGIMEN NATURAL EN LA DESEMBOLCADURA DE LA CUENCA DEL SEGURA



A continuación se muestra una gráfica resumen con todas las series analizadas.

APORTACIÓN ANUAL TOTAL EN LA CUENCA DEL SEGURA



5.2.2. Caracterización estadística de las sequías

Aportaciones de Cabecera

Del análisis de la serie se puede observar que:

- El valor medio se sitúa por encima de los valores de toda la serie en 36 años (55%), y por debajo en 29 años (45%).

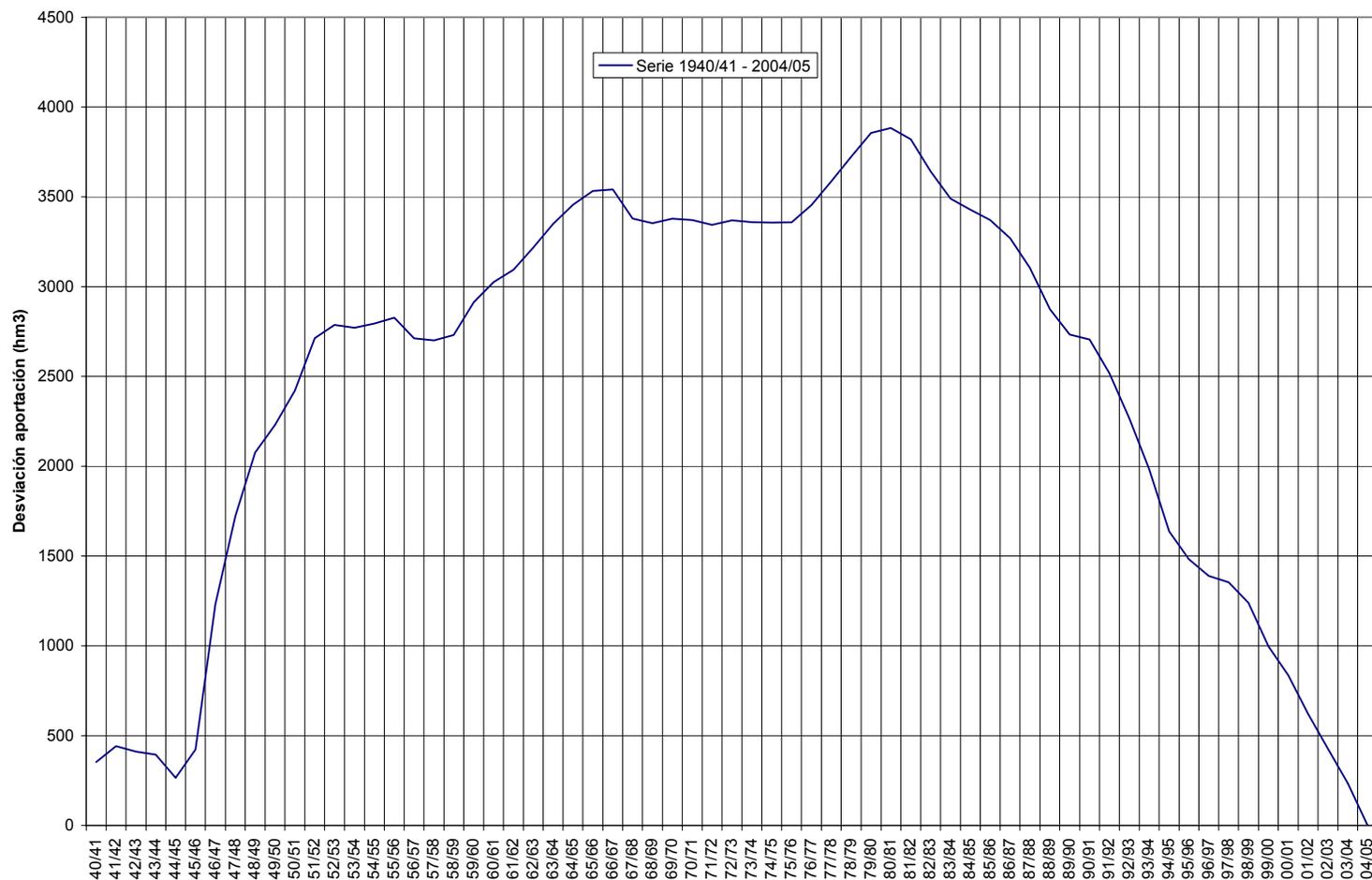
- Los periodos con valores inferiores a la media son:
 - 1942/1945
 - 1953/1954
 - 1956/1958
 - 1967/1969
 - 1970/1971
 - 1973/1975
 - 1981/2005

Las desviaciones acumuladas de aportación anual respecto del valor de aportación medio en la Cuenca y su evolución con el tiempo arrojan las siguientes particularidades en relación a los períodos húmedos y secos detectados, de acuerdo a la gráfica mostrada posteriormente:

Tabla 5.4 – Series hidrológicas

AÑOS HIDROLÓGICO	AMPLITUD (AÑOS)	CICLO HIDROLÓGICO	VALOR MEDIO DEL CICLO (hm³ / año)
40/41-41/42	2	Abundante	696
42/43-44/45	3	Escaso	416
45/46-55/56	11	Abundante	708
56/57-57/58	2	Escaso	411
58/59-66/67	9	Abundante	568
67/68-74/75	8	Escaso	452
75/76-80/81	6	Abundante	562
81/82-04/05	24	Escaso	313

DESVIACIÓN ACUMULADA DE LA APORTACIÓN ANUAL EN CABECERA RESPECTO A LA MEDIA, EN LA CUENCA DEL SEGURO



- Entre los años 1940 y 2005 se pueden distinguir 8 períodos alternantes entre los más abundantes y los más escasos.
- Las duraciones de los períodos más escasos son de 2 ó 3 años en las décadas de los años 40 y 50, de 8 años en los años 60 y 70, y de 24 años desde los años 80 a la actualidad.
- El período más escaso es este último, con un valor medio de 313 hm³/año.

Aportaciones de la Cuenca del Tajo en la Cuenca del Segura

Del análisis de esta serie se puede observar que:

- Los periodos con mayor aportación a la Cuenca del Segura a través del Acueducto Tajo Segura son:
 - 1981/1982
 - 1984/1989
 - 1995/2005

... y los de menos aportación:

- 1978/1981
- 1982/1984
- 1989/1995

Aportaciones totales

Del análisis de la serie de aportaciones de la cabecera de la Cuenca del Segura y de las aportaciones a la Cuenca procedentes de la Cuenca del Tajo se puede observar que:

- Los periodos más abundantes son los siguientes:

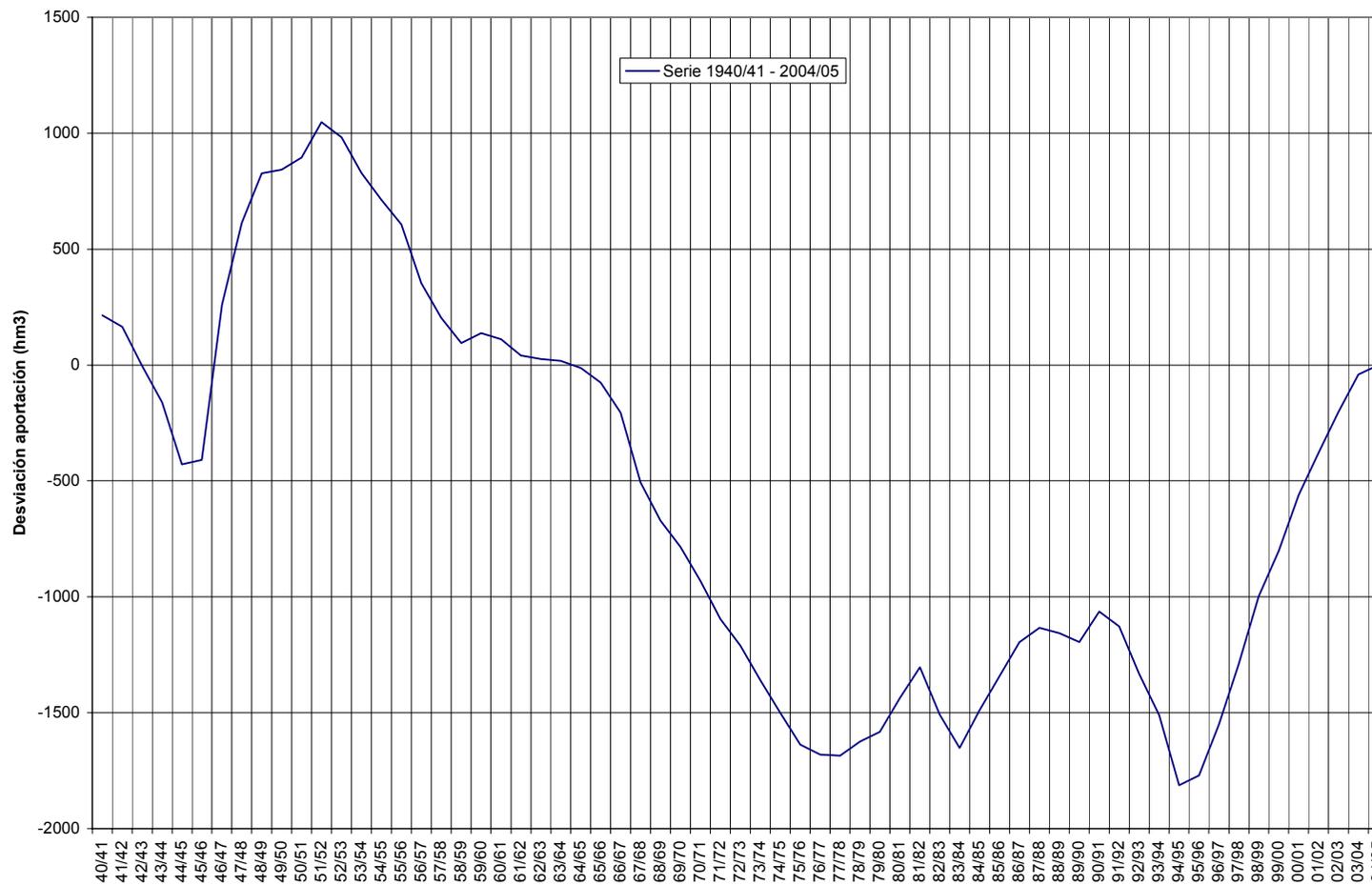
- 1940/1941
- 1945/1952
- 1959/1960
- 1978/1982
- 1984/1988
- 1990/1991
- 1995/2005

y los periodos más escasos son:

- 1941/1945
- 1952/1959
- 1960/1978
- 1982/1984
- 1988/1990
- 1991/1995

Las desviaciones acumuladas de las aportaciones totales respecto de la aportación total media en la Cuenca son las mostradas en la siguiente gráfica:

DESVIACIÓN ACUMULADA DE LA APORTACIÓN TOTAL ANUAL RESPECTO A LA MEDIA GLOBAL, EN LA CUENCA DEL SEGURA



Restituciones al régimen natural en Guardamar (desembocadura del Río Segura)

Del análisis de esta serie se puede observar que:

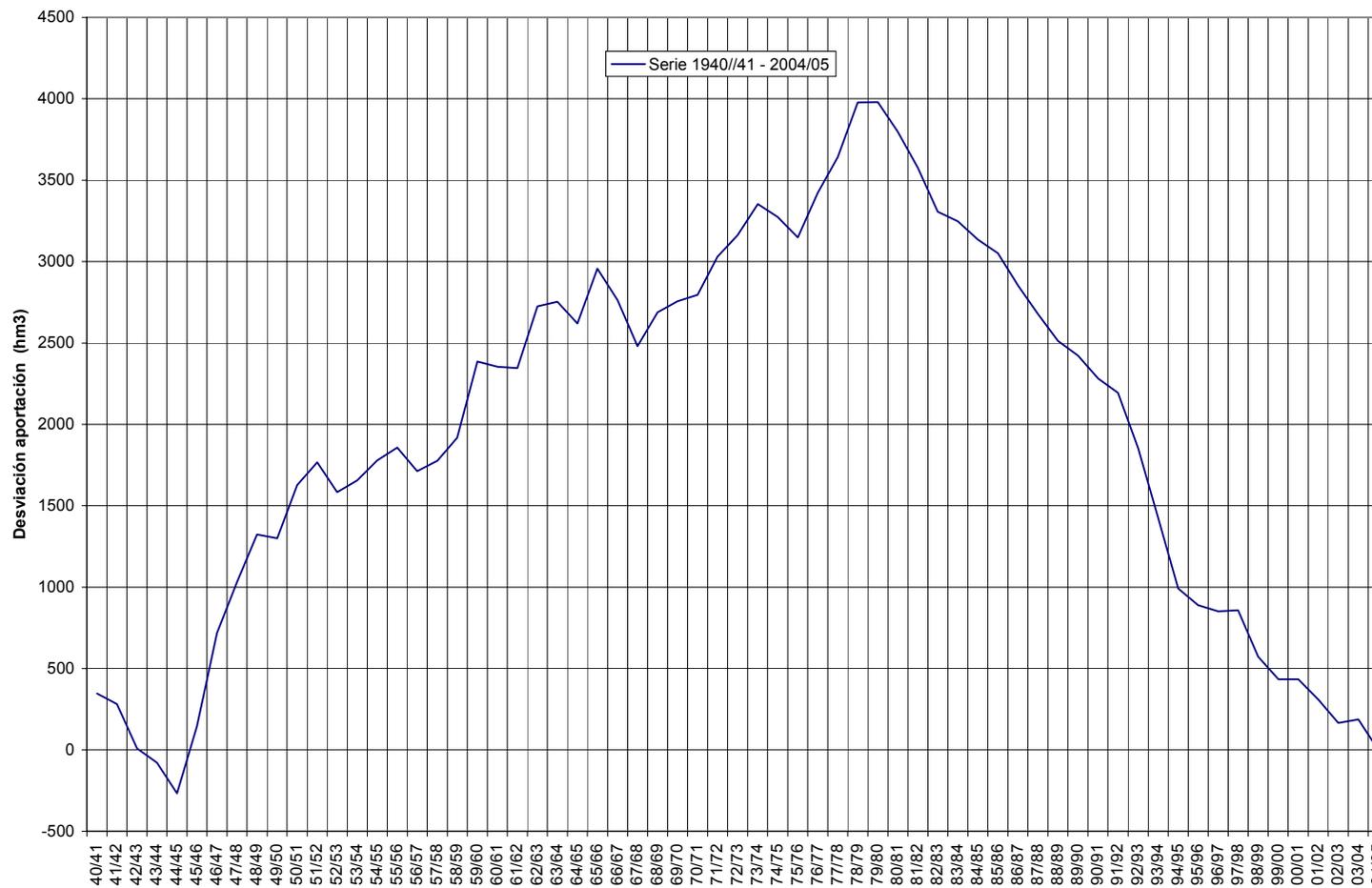
- La precipitación anual media se sitúa por encima de la precipitación media de toda la serie en 36 años (56%), y por debajo en 28 años (44%).
- Los periodos con valores inferiores a la media son:
 - 1941/1945
 - 1949/1950
 - 1952/1953
 - 1956/1957
 - 1960/1962
 - 1964/1965
 - 1966/1968
 - 1974/1976
 - 1980/1997
 - 1998/2003
 - 2004/2005

Las desviaciones acumuladas de estas aportaciones respecto del valor medio y su evolución con el tiempo arrojan las siguientes particularidades en relación a los periodos húmedos y secos detectados, de acuerdo a la gráfica mostrada posteriormente:

Tabla 5.5 – Series hidrológicas

AÑOS HIDROLÓGICO	AMPLITUD (AÑOS)	CICLO HIDROLÓGICO	VALOR MEDIO DEL CICLO (hm³ / año)
40/41-44/45	5	Seco	770
45/46-59/60	15	Húmedo	1.000
60/61-61/62	2	Seco	803
62/63-63/64	2	Húmedo	1.027
64/65-67/68	4	Seco	755
68/69-73/74	6	Húmedo	969
74/75-75/76	2	Seco	720
76/77-79/80	4	Húmedo	1.031
80/81-04/05	25	Seco	664

DESVIACIÓN ACUMULADA DE LA RESTITUCIÓN ANUAL AL RÉGIMEN NATURAL EN LA DESEMBOCADURA DE LA CUENCA DEL SEGUERA, RESPECTO A LA MEDIA



- Entre los años 1940 y 2005 se pueden distinguir 9 períodos alternantes entre secos y húmedos.
- Las duraciones de los períodos secos son de 5 años al inicio de los años 40, de 4 años al final de los años 60, de 2 años al inicio de los años 60 y mediados de los 70, y de 25 años desde los años 80 a la actualidad.
- El periodo seco con menor valor medio es este último, con $664 \text{ hm}^3 / \text{año}$.



CONFEDERACIÓN
HIDROGRÁFICA
DEL SEGURO

PLAN DE ACTUACIÓN EN SITUACIONES DE ALERTA Y EVENTUAL SEQUÍA EN LA CUENCA DEL SEGURO

CAPÍTULO 6: LOS INDICADORES DE SEQUÍA.

ÍNDICE

6. LOS INDICADORES DE SEQUÍA	1
6.1. PLANTEAMIENTO GENERAL DEL SISTEMA DE INDICADORES	1
6.1.1. Sistema Global de explotación	5
6.1.2. Sistema de cabeceras y menores	6
6.1.3. Sistema de aguas subterráneas	7
6.2. VARIABLES HIDROMETEOROLÓGICAS A UTILIZAR	8
6.2.1. Estudio de las series históricas	8
6.2.2. Representatividad de las variables	10
6.3. ZONIFICACIÓN Y RED DE OBSERVACIÓN	11
6.4. DEFINICIÓN DE LOS INDICADORES	12
6.4.1. Cálculo del índice de estado	13
6.4.2. Cálculo del indicador global	13
6.4.3. Cálculo del indicador en las cabeceras y sistemas menores	18
6.4.4. Definición de indicadores en el sistema de aguas subterráneas	22
6.5. VALIDACIÓN DE LOS INDICADORES	28
6.5.1. Validación del indicador global a través del modelo de simulación	28
6.5.2. Simulaciones realizadas y resultados	34
6.5.3. Validación de los indicadores	35
6.5.4. Validación de los indicadores de cabecera y menores a través de su evolución histórica	36
6.6. ESTABLECIMIENTO DE LOS VALORES UMBRALES EN LAS DISTINTAS FASES DE LA SEQUÍA	37
6.7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES SOBRE LOS INDICADORES	39

6. LOS INDICADORES DE SEQUÍA

6.1. PLANTEAMIENTO GENERAL DEL SISTEMA DE INDICADORES

Los indicadores definidos en el presente PLAN, pueden agruparse cómo sigue:

- Por su *finalidad* :
 - *Indicadores de avance*
 - *Indicadores de efectos.*
 - *Indicadores de eficiencia,*
- Por el tipo de *determinaciones y medidas del PES* a los que se refieren:
 - *Indicadores del ámbito de la previsión*
 - *Indicadores del ámbito operativo*
 - *Indicadores del ámbito organizativo y de gestión*
- Por la *disponibilidad* de información y conocimiento para su confirmación:
 - *Indicadores iniciales,* que pueden confirmarse desde el inicio de la aplicación del Plan.
 - *Indicadores potenciales,* para su confirmación a medio y largo plazo.
- Por último, cabe destacar también la existencia de *indicadores de alerta* que ofrezcan la información más relevante de cara a disponer de una visión continua del cumplimiento de las determinaciones, previsiones y objetivos del plan y alertar sobre desviaciones significativas.

En el presente capítulo se desarrollan los indicadores de previsión, mientras que en el capítulo 7 se analizan el resto de indicadores de seguimiento.

El sistema de indicadores de previsión empleado en la cuenca hidrográfica del Segura es de carácter hidrológico, ya que trata de caracterizar sequías hidrológicas que son las que interesan para la toma de decisiones en cuanto a la gestión del recurso hídrico en la cuenca.

Estos indicadores deben servir de referencia para la adopción de las medidas de mitigación referentes a reglas de operación de los sistemas de explotación y en relación con el uso del dominio público hidráulico.

Sería, por tanto, inoperante definir indicadores y umbrales de escasez en zonas donde los sistemas de explotación de la cuenca o la gestión del dominio público hidráulico no puede ser modificado dentro de las competencias que tiene asignadas la Confederación Hidrográfica del Segura, que básicamente son: i) La explotación de las infraestructuras hidráulicas del Estado, y ii) La gestión del Dominio Público Hidráulico y muy particularmente la utilización de los caudales amparados por concesiones o autorizaciones para el aprovechamiento de aguas superficiales y extracciones de aguas subterráneas.

Es por este motivo por lo que ya el Protocolo de Sequías de la Cuenca Hidrográfica del Segura (Rev.3, Octubre de 2005) establece la aplicación de índices que expresan el estado cuantitativo y cualitativo de las reservas hidráulicas disponibles en relación con las demandas a satisfacer.

En este Plan se han tenido en cuenta principalmente criterios cuantitativos, sin entrar a valorar, por insuficiencia de conocimientos, indicadores y criterios ambientales, que se estudiarán en futuras revisiones del Plan.

Para el establecimiento de estos indicadores de previsión (objeto de este capítulo), que deben expresar el estado cuantitativo de las reservas hidráulicas disponibles en relación con las demandas a satisfacer, se han considerado los siguientes subsistemas de explotación:

- **Sistema de Abastecimiento de la Mancomunidad de Canales del Taibilla (MCT).** Sistema de abastecimiento que cuenta con recursos hídricos propios no dependientes, en principio, con los recursos propios del Sistema Cuenca ni del Sistema Trasvase.
- **Sistema Cuenca.** Se incluyen en este sistema todas las unidades de demanda (urbanas y agrarias) que son abastecidas desde los sistemas de explotación que gestionan los recursos propios de la cuenca del Segura. No se incluyen, por tanto, en este subsistema, las cuencas de cabecera no reguladas ni las cuencas mediterráneas de pequeños barrancos que vierten al mar.
- **Sistema Trasvase.** Incluye el Sistema de Explotación del ATS (Acueducto Tajo-Segura), que abastece por una parte, a una serie de unidades de demanda

agraria independientes del resto y por otra, aporta recursos de abastecimiento que complementan al Sistema de Abastecimiento de la MCT

Además de los subsistemas, en la cuenca del Segura existen los sistemas de aguas superficiales no regulados y los de aguas subterráneas:

- **Sistema de cabeceras y menores.** Incluye todas las cabeceras y las zonas de ramblas donde el recurso superficial no está regulado.
- **Sistema de aguas subterráneas.** Aunque no constituye en realidad un subsistema independiente como tal, se consideran aquí todas las unidades de demanda que se abastecen de aguas subterráneas. Como se verá en los siguientes apartados este subsistema tiene una fuerte dependencia con el Sistema Cuenca, del que en realidad forma parte como unidad hidrológica.

Con independencia de estos subsistemas, que son en realidad unidades de explotación, y dada la cada vez mayor unidad de gestión en toda la cuenca, se ha considerado conveniente definir un **indicador global**, que caracterice el sistema global de explotación, mayoritario en la cuenca y que engloba el Sistema Cuenca y el Sistema Traslase.

El sistema de explotación único de la cuenca incluye las demandas dependientes de los recursos superficiales regulados en la cuenca, del trasvase y de los retornos que vuelven al sistema. El total de demandas del sistema global de explotación están incluidos en el Sistema Cuenca y en el Sistema Traslase.

El sistema de aguas subterráneas tiene demandas repartidas por toda la cuenca con asignaciones de recursos subterráneos renovables. La explotación de los acuíferos en realidad es más importante en volumen que estas asignaciones. Esto es debido a las asignaciones de recursos no renovables y a las explotaciones esporádicas en épocas de sequía.

A continuación se detallan las demandas y las características hidrometeorológicas de cada *Sistema de Explotación de Recursos (SER)*. Los indicadores quedan fijados según el comportamiento de estas variables.

Sistemas de explotación de recursos

La división en la cuenca del Segura por sistemas de explotación de recursos se realiza con una primera separación entre la parte de la cuenca que está dentro del Sistema Global de Explotación y la que no. Este sistema global incluye las demandas agrarias y urbanas que dependen de los recursos de la cuenca regulados y del Trasvase Tajo-Segura (ATS).

A parte del principal sistema de explotación existen regiones en la cuenca que no dependen de los recursos regulados por los embalses de cabecera. Estas regiones son principalmente las cabeceras:

1. Cabecera del Mundo
2. Cabecera del Segura
3. Margen Derecha: río Moratalla y río Argós
4. Cabecera del Quípar
5. Río Mula
6. Cabecera del Guadalentín

Las otras zonas sin asignación superficial de recursos son:

- El altiplano: Corral Rubio y Yecla
- Las ramblas de la Margen Izquierda: El Judío y El Moro
- Las ramblas costeras: Mazarrón, Águilas y Almería

Por último, repartidas en toda la cuenca existen las asignaciones de recursos subterráneos, principalmente para demandas agrarias.

Tabla 6.1: Resumen de demandas por sistemas de explotación

Sistemas	Regadío			Abastecimiento	Total	
	Demanda (hm ³ /año)	Déficit asociado	Total	Demanda (hm ³ /año)	Sin Deficit	Todo
<i>Sistema Global</i>	858,3	210,1	1.068,4	230,5	1.088,8	1.298,9
<i>Cabeceras</i>	133,4	5,1	138,5	8,6	142,0	147,1
<i>Subterráneas</i>	221,7	233,0	454,7	5,5	227,2	460,2
Totales	1.213,4	448,2	1.661,6	244,6	1.458,0	1.906,2

6.1.1. Sistema Global de explotación

El sistema global de explotación incluye la gran mayoría de las demandas de la cuenca. En primer lugar toda la demanda urbana, excepto la abastecida directamente por la toma del Taibilla 28,7 hm³/año, depende de este sistema de explotación. Esta demanda anual asciende a 220,5 hm³/año (7,8 hm³/año se añaden por la ampliación de la potabilizadora de Sierra de la Espada que abastecería a municipios dependientes hasta el momento de la Toma del Taibilla), se amplían para los cálculos de planificación en 9,3 hm³/año, en la zona de Murcia capital, en concepto de las demandas industriales no contempladas en la demanda urbana. El valor total de demanda urbana introducido en el modelo incorpora además la demanda abastecida con aguas subterráneas de Jumilla y Yecla, los 5,5 hm³/año considerados como déficit por tener una asignación subterránea no renovable y la demanda de Hellín de 3,7 hm³/año. En total, la demanda urbana dependiente del sistema global de explotación en el modelo de cálculo es de 230,5 hm³/año.

En segundo lugar incluye toda la demanda de regadío dependiente tanto de los recursos de cuenca regulados en cabecera como del ATS. Un total de 827,1 hm³/año, que se complementan con la demanda de asignación residual directa 31,2 hm³/año, hasta llegar a los 858,3 hm³/año.

Los recursos medios en el periodo 1940-2005 considerados en este sistema global son los correspondientes a las aportaciones de la cuenca **485,4** hm³/año netos sobre un total de 674,5 hm³/año correspondientes a las aportaciones a los embalses de cabecera. El coeficiente de reducción de aportación bruta a neta es de 0,72 y responde a las detracciones existentes aguas arriba de los embalses.

El sistema global incorpora también el ATS, de media **434,2** hm³/año, inferior a las asignaciones 540,0 hm³/año porque la cabecera del Tajo no siempre dispone de los recursos suficientes.

Por último, como recursos el sistema global cuenta actualmente con tres desalinizadoras públicas destinadas al abastecimiento urbano, Alicante I (24 hm³) y San Pedro del Pinatar I (24 hm³) y El Mojón (2 hm³), que proporcionan un total de **50 hm³/año** y un elevado número de pequeñas desalinizadoras privadas que suman un total de **32 hm³/año**.

Por otra parte existe un total de casi **124 hm³** de potencial reutilización dentro de este sistema.

En resumen, el recurso medio anual con el que cuenta el sistema global de explotación asciende a **1.268 hm³/año**.

6.1.2. Sistema de cabeceras y menores

En este apartado se incluyen todas las demandas de regadío y de abastecimiento que se abastecen de recursos superficiales no regulados en los embalses de cabecera. Las demandas de abastecimiento corresponden a las dependientes de la Toma del Taibilla 28,7 hm³/año, y a las demandas dependientes de los recursos de cabecera, en general de pozos y manantiales.

Tabla 6.2: Resumen de demandas en las cabeceras y las zonas dependientes de recursos superficiales fuera del sistema global de explotación.

Zona	Asignación Superficial	Asignación Residual	Regadío			Abastecimiento		Totales	
			Demanda (hm ³ /año)	Déficit asociado	Total	Demanda (hm ³ /año)	Sin déficit	Total	
1. Cabecera del Mundo	21,7	0,2	21,9	1,2	23,1	5,8	27,7	28,9	
2. Cabecera del Segura	35,5	0,3	35,8	0,3	36,1	0,7	36,5	36,8	
3. M.D. Moratalla y Argós	29,3	1,3	30,6	0,2	30,8	--	30,6	30,8	
4. Río Quípar	24,2	1,0	25,2	1,1	26,3	--	25,2	26,3	
5. Río Mula	6,3	0,0	6,3	0,0	6,3	--	6,3	6,3	
6. Cabecera del Guadalentín	2,6	0,0	2,6	2,2	4,8	2,1	4,7	6,9	
Valle del Guadalentín	7,7	--	7,7	--	7,7	--	7,7	7,7	
Valle del Segura	1,8	--	1,8	--	1,8	--	1,8	1,8	
M.I. Chícamo	1,7	--	1,7	--	1,7	--	1,7	1,7	
Totales	130,8	2,8	133,6	5,0	138,6	8,6	142,2	147,2	

Las demandas urbanas de otras zonas sin recursos del sistema global están repartidas en los sistemas de cabecera según el origen del recurso. La demanda de abastecimiento de la zona de Águilas – Mazarrón junto con el Campo de Cartagena (6,2 hm³/año) depende de la Toma del Taibilla, incluida en la cabecera del Segura. La demanda de abastecimiento de la zona del Altiplano (0,5 hm³/año) están incluidas en la zona de la cabecera del río Mundo. La demanda urbana de la zona de Almería (5,4 hm³/año) depende de la cabecera del Guadalentín.

Los recursos de cabecera son los caudales en régimen natural en las estaciones de los embalses de cabecera, sin las aportaciones consideradas en el sistema global, este volumen asciende a **194,9 hm³/año**.

6.1.3. Sistema de aguas subterráneas

El sistema de aguas subterráneas incorpora como demanda urbana del altiplano que incluye la demanda de Jumilla, Yecla, Fuente Álamo, Albatana, Montealegre del Castillo y Ontur que suman un total de 5,5 hm³/año, considerada como déficit por estar abasteciéndose de aguas no renovables. En realidad hay más municipios que se abastecen de pozos, un primer grupo se sitúa en la cabecera de la cuenca (ríos Segura y Mundo) y sus detracciones son en realidad detracciones a las aportaciones naturales de la cuenca, por lo tanto sus demandas están consideradas en los otros sistemas. El otro grupo son los municipios de Alicante, en la margen izquierda, que se abastecen del acuífero de Villena, situado fuera de la cuenca del Segura.

La determinación de los indicadores de sequía en el sistema de aguas subterráneas se realiza a partir de las siguientes zonas, agrupando las distintas unidades hidrogeológicas de la cuenca:

1. Cabecera del Segura
2. Sur-Este de Albacete
3. Ascoy-Sopalmo, El Molar y Sinclinal de Calasparra
4. Campo de Cartagena
5. Valle del Guadalentín
6. Águilas – Mazarrón
7. Valle del Segura
8. Zona de la Margen Derecha
9. Cabecera del Guadalentín
10. Otras: Almería, Margen Izquierda, Torrevieja y Sur de Cartagena

Las demandas de regadío consideradas en este grupo provienen de las asignaciones de cada UDA a recursos subterráneos, tanto renovables como no renovables. La asignación total de aguas subterráneas renovables para regadío es de 217,8 hm³/año, la UDA22 consume agua del propio río a través de los pozos debido a la conexión entre aguas subterráneas y superficiales de la zona, su asignación es de 6,6 hm³/año, que se resta del total, quedando **211,2 hm³/año** de demanda.

Además de la asignación de recursos subterráneos renovables total, existe un grupo de UDAs que no pertenecen a los sistemas de explotación de las aguas superficiales. Estas UDAs tienen una asignación de aguas residuales de **10,0 hm³/año**.

Los recursos disponibles para las aguas subterráneas ascienden a **635,7 hm³/año**, pero de este volumen total, solamente **121,5 hm³/año** no estarían contabilizados en los recursos de aportaciones superficiales naturales.

6.2. VARIABLES HIDROMETEOROLÓGICAS A UTILIZAR

Los indicadores de sequía se definen a partir de las variables hidrometeorológicas más representativas de la disponibilidad de recursos. En la cuenca del Segura estas variables están relacionadas principalmente con las existencias en los embalses de cabecera y con las aportaciones. La satisfacción de las demandas de la cuenca depende de recursos externos, concretamente del ATS, por este motivo se consideran algunas variables de la cuenca del Tajo.

Cabe destacar, que en este Plan se han tenido en cuenta principalmente criterios cuantitativos, sin entrar a valorar, por insuficiencia de conocimientos, indicadores y criterios ambientales, que se estudiarán en futuras revisiones del Plan.

6.2.1. Estudio de las series históricas

En cada uno de los tres sistemas de explotación de recursos se han analizado unas determinadas variables. El análisis de las series históricas para cada variable permite valorar su ajuste a la serie histórica de las sequías.

6.2.1.1 Sistema Global

Las variables estudiadas para el sistema global de explotación son las descritas a continuación, el análisis se realiza en una primera aproximación con datos anuales. Posteriormente, para la validación de los indicadores se utilizarán los valores mensuales.

Las variables hidrometeorológicas estudiadas son las siguientes:

1. Precipitación media anual de la cuenca del Segura
2. Aportación a los embalses de cabecera de la cuenca del Segura
3. Restitución al Régimen Natural en la desembocadura del Segura
4. Existencias propias de la cuenca
5. Aportaciones a la cabecera del Tajo
6. Existencias en la cabecera del Tajo: Entrepeñas y Buendía

En el *Anejo 5* se presentan las series históricas de las variables estudiadas.

Tabla 6.3: Resumen de los valores obtenidos.

Series históricas	Variable	Unidad	Tipo	Media	Desviación estándar	Máximo	Mínimo
				1940-2005	1940-2005	1940-2005	1940-2005
1.	Precipitación media anual en la cuenca Segura	mm	Pluv.	367,40	88,53	615,00	196,00
2.	Ap. a los embalses de cabecera de la Cuenca	hm3/año	Ap.	578,12	225,13	1.292,60	134,93
3.	Restitución al Régimen Natural en Guardamar	hm3/año	Ap.	822,96	222,50	1.396,36	388,08
4.	Existencias propias en septiembre	hm3	Vol.	152,08	139,02	492,92	4,07
5.	Aportación a la Cabecera del Tajo	hm3/año	Ap.	1.138,61	618,00	3.277,99	364,12
6.	Existencias en Entrepeñas y Buendía	hm3	Vol.	1.139,58	605,46	2.214,60	131,20

Los datos referentes a la cuenca del Tajo tienen valores medios, máximos y mínimos muy parecidos para las Aportaciones y las Existencias. Esto indica la gran capacidad de regulación del sistema, puesto que las existencias a finales de año son del mismo orden que las aportaciones durante todo un año. En el sistema cuenca en cambio, los valores de existencias están muy por debajo de las aportaciones.

6.2.1.2 Cabeceras

En los sistemas de cabecera y menores se estudian las series de aportaciones en cada uno de ellos y cuando es pertinente la pluviometría de la región. En anejo se estudian las series históricas de las estaciones pluviométricas de cada cabecera. Los resultados medios se presentan en la tabla a continuación.

Tabla 6.4: Resultados del estudio de las series históricas de precipitaciones en las cabeceras.

Zona	Estación Nombre	Periodo	Media mm/año
1. Cabecera del Mundo	7088 Paterna de Madera	1962-2004	712,6
	7092 Liétor	1983-2005	381,9
	7089 Bogarra	1982-1991	510,1
	7132 Hellín	1972-1990	226,7
	7096 Hellín (a)	1972-1991	355,06
	7100 Fuente Álamo	1972-1991	335,83
	7102 Ontur	1972-2005	320,86
	7104 Albatana	1972-1991	311,82
2. Cabecera del Segura	7103 Tobarra	1987-2005	312,27
	7056 Santiago de la Espada	1972-2005	721,4
3. M.D. Moratalla y Argós	7119 Cehegín (Los Rosales)	1982-1994	392,5
	7114 Moratalla	1973-2005	420,6
4. Río Quípar	7120 Cehegín	1991-1994	219,3
	7057 Moratalla (Cañada de la Cruz)	1992-1994	344,6

En el anejo se adjuntan igualmente las series históricas de las aportaciones, consideradas las variables más representativas de los recursos en las cabeceras. La tabla mostrada a continuación recoge los valores medios de dichas series.

Tabla 6.5: Resultados medios de las series históricas de las aportaciones en las cabeceras.

Zona	Dato de aportación	Media 1940-2005
1. Cabecera del Mundo	Ap. Camarillas	166,6
2. Cabecera del Segura	Ap. Cenajo	390,7
3. M.D. Moratalla y Argós	Ap. Benamor + Ap.Argós	24,4
4. Río Quípar	Ap. Alfonso XIII	19,1
5. Río Mula	Ap. Baños de Mula	22,1
6. Cabecera del Guadalentín	Ap. Puentes	26,2

6.2.1.3 Aguas subterráneas

Las variables hidrológicas del sistema de aguas subterráneas están relacionadas con la piezometría. En los casos en los que la serie histórica del nivel piezométrico es descendente de manera constante, no sirve como indicador de sequía pero sí como indicador de sobreexplotación.

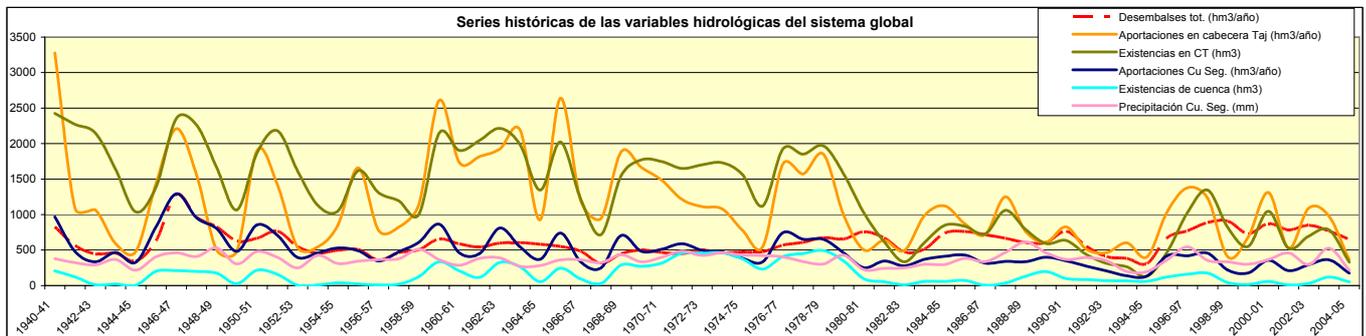
En el *Anejo 2* se presentan las series piezométricas existentes en cada zona. Los piezómetros más representativos se seleccionan de toda la lista como indicadores.

6.2.2. Representatividad de las variables

Las variables hidrometeorológicas estudiadas son más representativas de las sequías cuanto más parecidas son a la sequías históricas. El análisis de cada una de las variables se realiza comparando las series históricas con los déficit en la satisfacción de la demanda ocurridos.

La evaluación del déficit en primera instancia se realiza con los desembalses, dado el gran aprovechamiento de los recursos en la cuenca del Segura, esta variable es muy parecida a los consumos, por lo tanto sirve para evaluar la falta de suministro según una demanda de estudio.

Figura 6.1: Series históricas de las variables hidrometeorológicas correspondientes al Sistema Global.



La variable que más se ajusta a la curva de los desembalses es la variable de las aportaciones en cabecera, principalmente antes de la existencia del trasvase. Los desembalses no presentan tantos picos gracias a una ligera regulación. Los desembalses a partir de 1980 son superiores a las aportaciones de cuenca gracias a la aportación del ATS.

En conclusión, la disponibilidad de recursos en la cuenca del Segura se refleja principalmente por las aportaciones propias. En el momento de puesta en marcha del Trasvase Tajo – Segura se completan estas aportaciones por los recursos de la cabecera del Tajo, que son principalmente regulados por sus embalses de cabecera.

6.3. ZONIFICACIÓN Y RED DE OBSERVACIÓN

En el caso de la cuenca del Segura la zonificación regional es mínima. La cuenca se gestiona por el sistema de explotación global donde se mezclan los recursos propios de la cuenca con los del Trasvase. Solamente las cabeceras de los ríos, y la zona de las ramblas costeras, se consideran como autoabastecidas, es decir, que en principio no cuentan con recursos del sistema global.

El indicador de sequía global determina las distintas situaciones de alerta por sequía de manera genérica para toda la cuenca. Las medidas de actuación para la mitigación de los efectos de la sequía se pondrán en marcha afectando principalmente al sistema global de explotación, donde se puede actuar.

En la definición de los indicadores se tienen en cuenta subsistemas descritos anteriormente:

- El subsistema Cuenca (el sistema global de explotación)
- El subsistema Traslase (el sistema global de explotación)
- El sistema de Cabeceras y Menores
- El sistema de Aguas Subterráneas

Los grandes consumos de la cuenca se concentran en el sistema global y, sobretodo, en las zonas regables tanto tradicionales como del traslase.

El sistema global de explotación debe controlar con indicadores adecuados las situaciones de eventual sequía. Una vez detectadas posibles problemáticas, las interacciones entre los distintos subsistemas formarán parte de las medidas de actuación para evitar las situaciones de emergencia. Así, será necesario evaluar a su vez los indicadores de cada uno de los subsistemas, para identificar con suficiente antelación la fragilidad de cada uno de ellos.

El cálculo de los indicadores para los subsistemas ya se estableció en el Protocolo de Actuación en Sequía. En el Plan Especial se analizan detalladamente estos indicadores y su interrelación con el sistema global y entre ellos. Las medidas de actuación dependerán de las distintas situaciones para cada subsistema.

6.4. DEFINICIÓN DE LOS INDICADORES

Los indicadores están definidos para cada uno de los sistemas de explotación. Tal y como se ha visto en el análisis de las series hidrometeorológicas, estos indicadores son básicamente foronómicos.

El sistema de explotación global se analiza a partir de los dos grandes subsistemas: el sistema cuenca y el sistema traslase. El estudio de las variables hidrometeorológicas determina que las variables más representativas para cada uno de ellos son las aportaciones en el caso de la cuenca y las reservas en el caso del Traslase.

Los indicadores de estos sistemas y del sistema global son una combinación lineal de las variables hidrológicas analizadas: las existencias o volúmenes embalsados y las aportaciones.

El cálculo de los indicadores y el establecimiento de los umbrales de sequía se realiza según la metodología de la cuenca del Júcar con el Índice de estado.

6.4.1. Cálculo del índice de estado

El indicador correspondiente a la demanda agraria en la cuenca del Segura se evalúa según el Índice de Estado citado en la “Guía para la redacción de Planes Especiales de actuación en situación de alerta y eventual sequía”.

La expresión del Índice de Estado le es la siguiente:

$$- Si V_i \geq V_{med} \Rightarrow I_e = \frac{1}{2} \left[1 + \frac{V_i - V_{med}}{V_{max} - V_{med}} \right]$$

$$- Si V_i < V_{med} \Rightarrow I_e = \frac{V_i - V_{min}}{2(V_{med} - V_{min})}$$

siendo:

V_i - Valor de la medida obtenida en el mes de seguimiento.

V_{med} - Valor medio en el periodo histórico.

V_{max} - Valor máximo en el periodo histórico.

V_{min} - Valor mínimo en el periodo histórico.

La medida *V_i* a la que hace referencia el Índice de Estado es el indicador escogido para el sistema o subsistema de explotación.

El índice es un valor adimensional entre 0 y 1. Por su definición toma en cuenta la serie histórica del indicador, de manera que el estado de sequía se establece según la media histórica, el máximo y el mínimo del indicador. Así, por ejemplo, cuando el índice (*I_e*) es igual a 1 significa que el valor del indicador es el más alto hasta el momento, igualmente cuando es igual a cero, significa que el valor del indicador es el más bajo hasta el momento.

6.4.2. Cálculo del indicador global

A continuación se realizan los cálculos para el indicador global, teniendo en cuenta los dos subsistemas y los cálculos descritos en el protocolo. La formulación utilizada se resume en la tabla a continuación.

Tabla 6.6: Resumen del cálculo de los indicadores

Indicador	Sistema	Fórmula	Comentarios	
Índice de Estado	le(Vct)	Sist. Trasvase	$(2 \cdot \text{EXC} + \text{ApAcum})/3$	Indicador truncado en 1000 según la Regla de Explotación.
	le(Vsc)	Sist. Cuenca	$(2 \cdot \text{ApAcum} + \text{Exist})/3$	Existencias totales en la cuenca.
	le(Vgl)	Sist. Global	$\alpha \cdot \text{Vct} + \beta \cdot \text{Vsc}$	α y β dependen del rango de variación de Vct y Vsc

Siendo:

$$\alpha = 1 - \text{Rango}(\text{Vsc})/\text{Rango total}$$

$$\beta = 1 - \text{Rango}(\text{Vct})/\text{Rango total}$$

Donde:

- $\text{Rango}(\text{Vsc}) = \text{Vsc}_{\text{máx}} - \text{Vsc}_{\text{mín}}$
- $\text{Rango}(\text{Vct}) = \text{Vct}_{\text{máx}} - \text{Vct}_{\text{mín}}$
- $\text{Rango total} = \text{Rango}(\text{Vsc}) + \text{Rango}(\text{Vct})$

6.4.2.1 Cálculo del indicador del Sistema Cuenca

El valor del indicador en este caso responde a la expresión:

$$\text{Indicador sistema Cuenca } V_{CS} = (2 \times \text{Aportaciones acumuladas hasta la fecha} + \text{existencias a la fecha}) / 3.$$

El indicador da más peso a las aportaciones que a las existencias ya que la sequía en la Cuenca del Segura depende más fuertemente de las aportaciones que de su almacenaje. Este hecho está relacionado con los altos consumos de agua que hay durante todo el año, de manera que la regulación es baja.

6.4.2.2 Resultados de la serie histórica del Sistema Cuenca

La evaluación del indicador según la serie histórica en el periodo 1940 - 2005 se presenta en la figura 6.2 El cálculo se ha realizado por meses, teniendo en cuenta los valores V_{max} , $V_{\text{mín}}$ y V_{med} mensuales calculados.

Los resultados muestran como la situación de emergencia de la peor sequía del periodo analizado ocurrió entre julio 1993 y diciembre 1995. Las situaciones de emergencia se repitieron luego entre marzo y noviembre 2000, entre febrero y diciembre 2002, y se empezó de nuevo en el pasado mes de mayo 2005.

El indicador es adecuado como tal, ya que refleja los periodos de sequía históricos. Su principal inconveniente es que es demasiado pesimista para una adecuada caracterización de la sequía, puesto que periodos de normalidad son cortos y poco frecuentes.

En la *figura 6.2* se observa como el índice de estado simulado, explicado en el apartado de validación, presenta las mismas oscilaciones que el índice con valores reales y, por lo tanto, sirve para caracterizar la sequía con los resultados del modelo.

6.4.2.3 Cálculo del indicador del Sistema Trasvase

Según la regla de explotación del Trasvase Tajo – Segura, los volúmenes trasvasables a la Cuenca del Segura dependen de las aportaciones en los embalses de Entrepeñas y Buendía y de la disponibilidad de existencias trasvasables. Entonces, para la definición de umbrales y estado de sequía en el sistema Trasvase se ha considerado el indicador siguiente:

$$\text{Indicador sistema Trasvase } V_{ct} = (\text{Aportación acumuladas 12 meses} + 2 \cdot \text{EXC}) / 3$$

donde,

$$\text{EXC} = \text{Diferencia entre las existencias en Entrepeñas y Buendía} - 240 \text{ hm}^3$$

Al contrario que en el indicador del sistema cuenca en éste tiene más peso el volumen embalsado que las aportaciones. Este hecho está relacionado con la gran capacidad de regulación del sistema.

Puesto que el caudal trasvasable depende de las existencias en estos embalses de cabecera y de las aportaciones acumuladas se propone una variación del indicador truncándolo en el valor 1.000, por encima del no cambia la cantidad trasvasable. En la *figura 6.2* se muestran los resultados comparativos de los dos indicadores.

6.4.2.4 Resultados de la serie histórica del Sistema Trasvase

La evaluación del indicador según la serie histórica en el periodo 1940 - 2005 se presenta en la *figura 6.2*. El cálculo se ha realizado por meses, teniendo en cuenta los valores V_{\max} , V_{\min} y V_{med} mensuales calculados.

El análisis se ha realizado de la misma manera que en el sistema cuenca, con los valores de las existencias reales y simulados, y con el indicador truncado.

Los resultados muestran como la peor sequía del periodo analizado ocurrió entre septiembre 1992 y diciembre 1995, con una ligera mejora entre noviembre 1993 y mayo 1994, pero sin salir de la emergencia. Actualmente se ha llegado al menor índice del periodo histórico, se entró en emergencia el pasado mes de mayo 2005.

En este caso el indicador también refleja adecuadamente los periodos de sequía históricos, y las situaciones de normalidad se producen con más frecuencia que en el caso del sistema cuenca. El indicador truncado presenta valores más elevados en el estado de normalidad que el indicador normal. En cambio en las situaciones de sequía los valores son prácticamente los mismos. Esta diferencia tiene relación con el cálculo del índice de estado, donde el valor máximo del indicador influye en los valores que están por encima de la media.

6.4.2.5 Resultados de la serie histórica del Sistema Global

El sistema de explotación de la cuenca en realidad es único. Por lo tanto, resulta conveniente disponer de un indicador que refleje la situación del sistema global, incorporando los problemas de sequía tanto de los recursos del propio Segura como los del Tajo.

En base al estudio de las series históricas de los indicadores de los subsistemas cuenca y trasvase se propone un indicador que sea una combinación lineal de ambos. La proporción de cada uno de ellos se establece según sus rangos de variación.

El rango de variación del indicador del trasvase es inferior del de cuenca y ambos controlan un volumen de demanda semejante (540 hm³ frente a 495 hm³), por lo tanto se propone la siguiente formulación:

$$\alpha \cdot \text{Indicador Trasvase truncado } (V_{ct}) + \beta \cdot \text{Indicador Cuenca } (V_{sc}) = \\ \alpha \cdot (\text{Min}(1000, (2 \cdot \text{Exced. Tajo} + \text{Ap. Acum. Tajo}) / 3)) + \beta \cdot (\text{Exist. totales Segura} + 2 \cdot \text{Ap. Acum.}) / 3)$$

Donde los coeficientes se calculan según:

$$\alpha = 1 - [\text{Rango } V_{ct} / \text{Rango total}] \\ \beta = 1 - [\text{Rango } V_{sc} / \text{Rango total}]$$

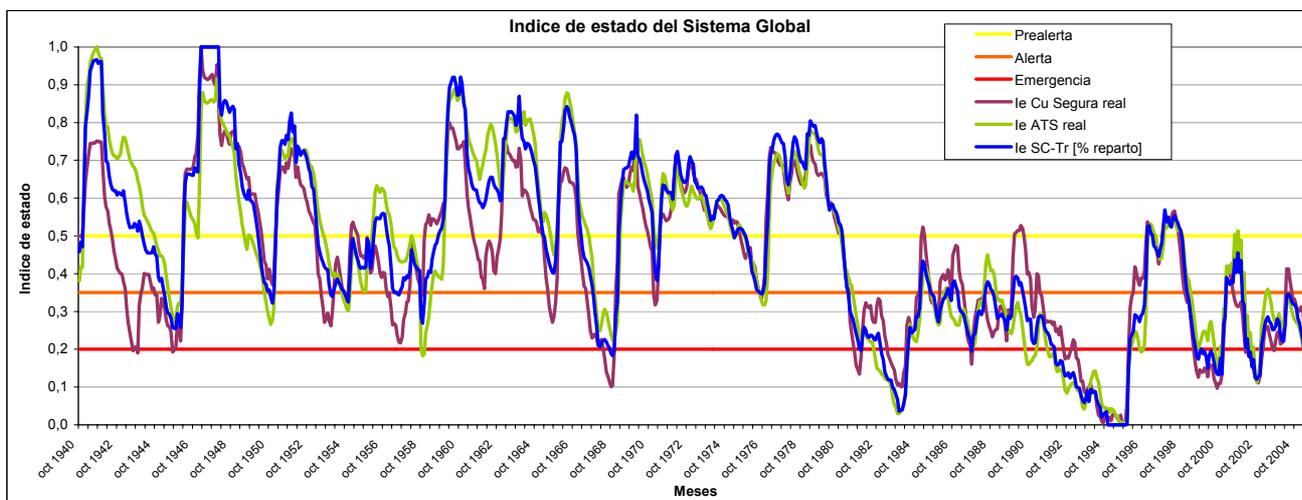
Siendo el rango la diferencia entre el máximo y el mínimo de la serie histórica para cada indicador, y el total la suma de ambos.

Esta formulación responde a una motivación matemática puesto que los subsistemas son independientes en cuanto a origen de recursos. La serie histórica de este indicador global se sitúa entre las otras dos, amortiguando las puntas.

6.4.2.6 Resumen de resultados

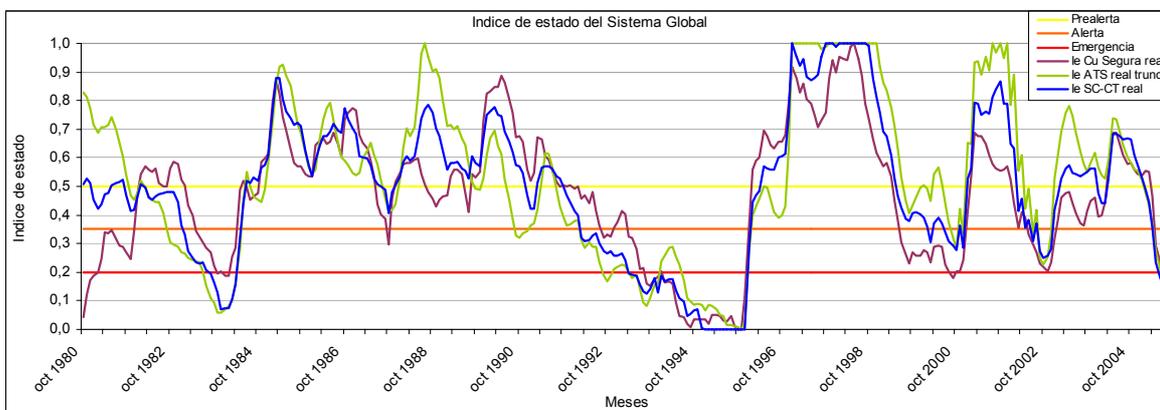
Los resultados de la serie histórica analizada muestran como las sequías se pueden representar con el indicador global. Los periodos más secos, donde se entró en situación de emergencia, son los ocurridos entre agosto 1983 y abril 1984, entre abril 1993 y diciembre 1995 y a partir de mayo 2005.

Figura 6.2: Serie histórica del Índice de Estado del Sistema Global, comparado con los índices de estado de los subsistemas en el periodo 1940-2005.



Si se calcula el indicador global considerando el periodo 1980-2005, donde las aportaciones al sistema global fueron menores, se puede observar que los periodos más secos en donde se entró en situación de emergencia son los mismos, aunque las situaciones en las que se entró en estados de alerta y prealerta disminuyen en relación a la serie completa.

Figura 6.3: Serie histórica del Índice de Estado del Sistema Global, comparado con los índices de estado de los subsistemas en el periodo 1980-2005.



La utilización de esta serie mas corta, posterior al año 1980¹, produce mayores periodos de “normalidad”, entrando la fase de prealerta mas tarde, si bien se detectan con igual intensidad las fase de Alerta y Emergencia.

Parece, por tanto, mas recomendable utilizar esta serie corta en el cálculo de los indicadores mensuales, con objeto de no alarmar en exceso sobre situaciones que en la cuenca del Segura tienen carácter estructural.

6.4.3. Cálculo del indicador en las cabeceras y sistemas menores

Las aportaciones en las distintas cabeceras y ríos afluentes del Segura determinan los indicadores de sequía en estas zonas. La comparación de la evolución del índice de estado con el déficit ha servido para validar los distintos indicadores. En cada cabecera se determina la gravedad de la sequía según los valores del déficit para cada umbral.

En la tabla siguiente se recogen las formulaciones de los indicadores en cada región.

¹ Año en que comienza una reducción sistemática de las aportaciones superficiales.

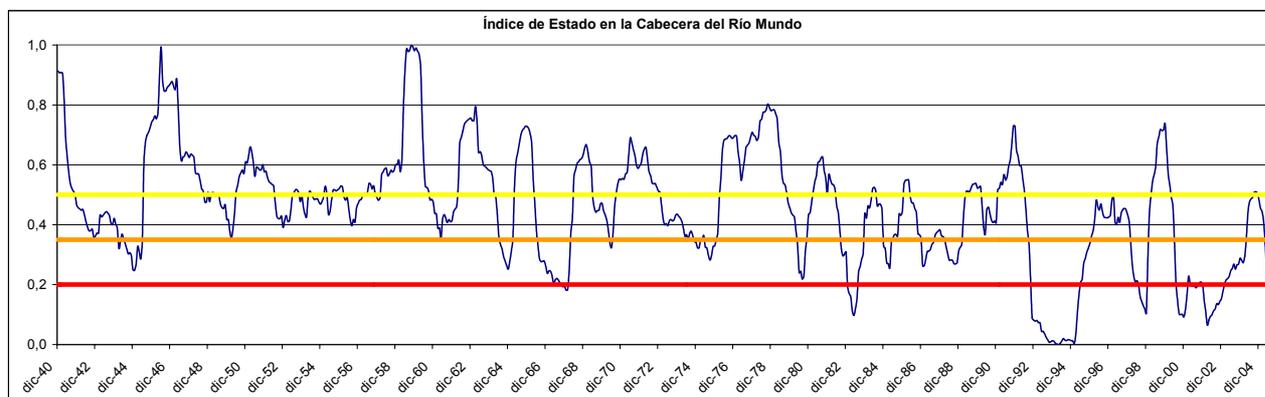
Tabla 6.7: Definición de los indicadores de sequía en las cabeceras y sistemas menores.

Zona	Indicador
1. Cabecera del Mundo	Ap. Acum. Camarillas
2. Cabecera del Segura	Ap. Acum. Cenajo
3. M.D. Moratalla y Argós	Ap. Acum. Moratalla + Ap. Acum. Argós
4. Río Quípar	Ap. Acum. Alfonso XIII
5. Río Mula	Ap. Acum. Baños de Mula
6. Cabecera del Guadalentín	Ap. Acum. Puentes

Las series históricas en el periodo 1940 -2005 de los indicadores permiten valorar los distintos estadios de sequía en cada región.

La cabecera del río Mundo muestra una evolución situada predominantemente dentro de los estados estable y de prealerta, con incursiones en situaciones de emergencia en 1982, 1992-1994 y 1998-2002, siendo la peor de ellas la de 1992-94. Concretamente, el peor periodo de emergencia ocurrió entre nov-92 y jun-95. El indicador es bueno pues refleja las situaciones reales de sequía. Esta cabecera es claramente excedente y no presenta déficit durante las sequías.

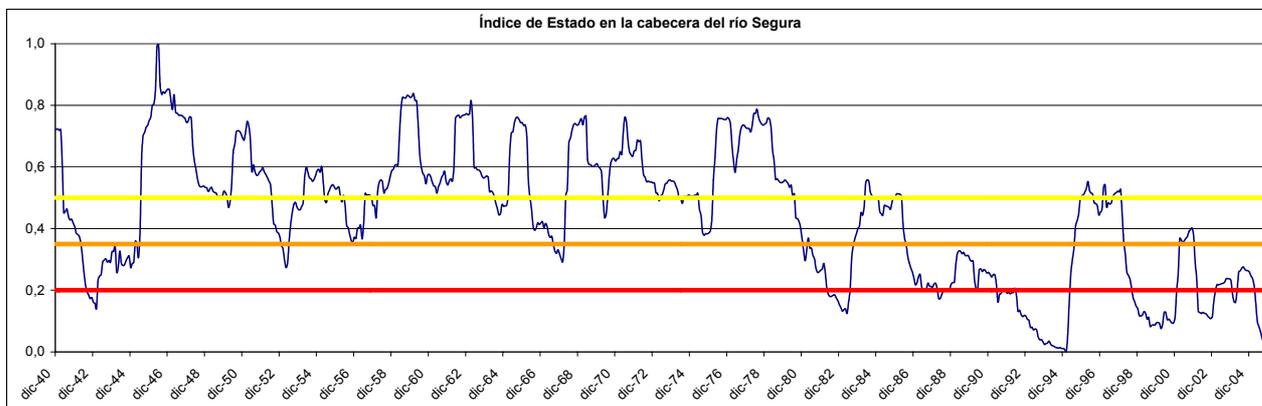
Figura 6.4: Evolución del Índice de Estado en la cabecera del río Mundo



El sistema de cabecera Segura – Taibilla muestra una evolución similar pero menos oscilante, puesto que se mantiene durante un tiempo más prolongado en los estados estable y de prealerta. A pesar de esto es más sensible a la sequía puesto que presenta más estados de emergencia (por ejemplo en 1942) y más duraderos. En este caso la peor situación de emergencia ocurrió entre los meses de junio 1992 y abril 1995, desde septiembre de 1998 el índice se sitúa en reiteradas ocasiones en situación de emergencia.

En este caso la subcuenca es excedente y no presenta déficit en situación de sequía. El subsistema más frágil es el del Taibilla, debido a la dependencia a su recurso de muchas demandas urbanas de la cuenca.

Figura 6.5: Evolución del Índice de Estado en la cabecera del río Segura



Los afluentes de la Margen Derecha: Benamor, Argós y Quípar, muestran morfologías evolutivas casi iguales pero distan de los indicadores anteriores puesto que en este ámbito territorial de la cuenca las sequías siguen la pauta siguiente: se repite la sequía de 1942, aparece una nueva en 1961 – 1971 que es la peor, la sequía de 1982 se transforma en la segunda importante abarcando desde 1978 hasta 1984, desaparece la de 1992/94 y la de 1998/00 casi no tiene repercusión. Las recuperaciones en todos los casos de sequía son rápidas.

Figura 6.6: Evolución del Índice de Estado en los ríos Benamor y Argós

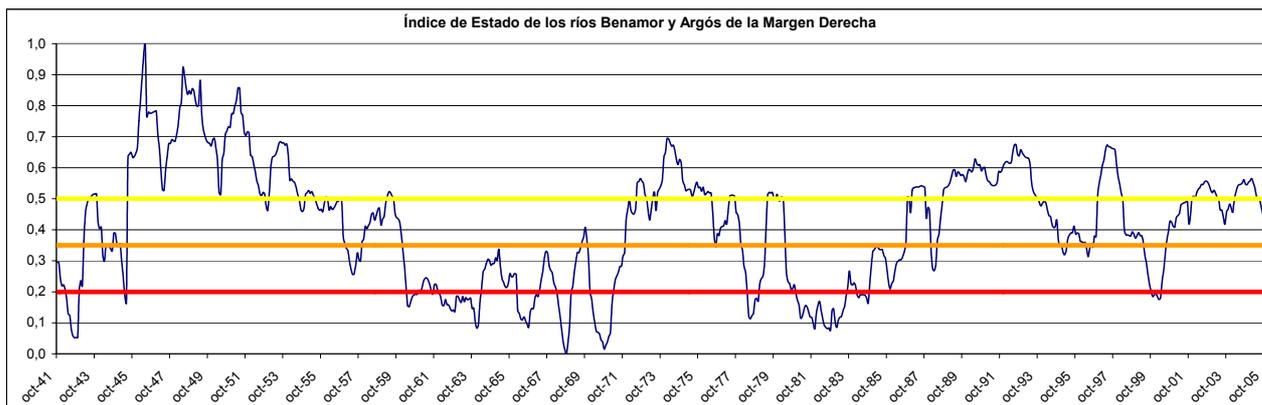
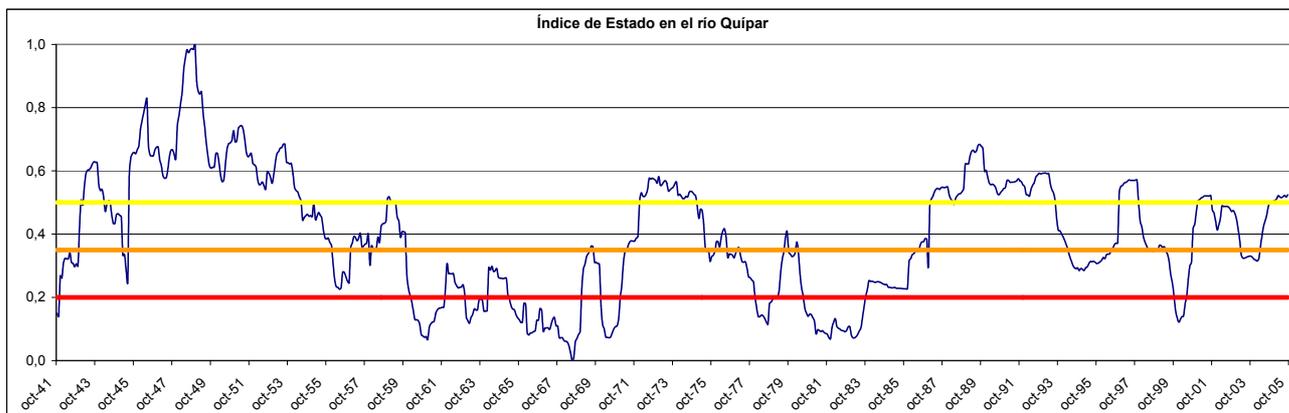
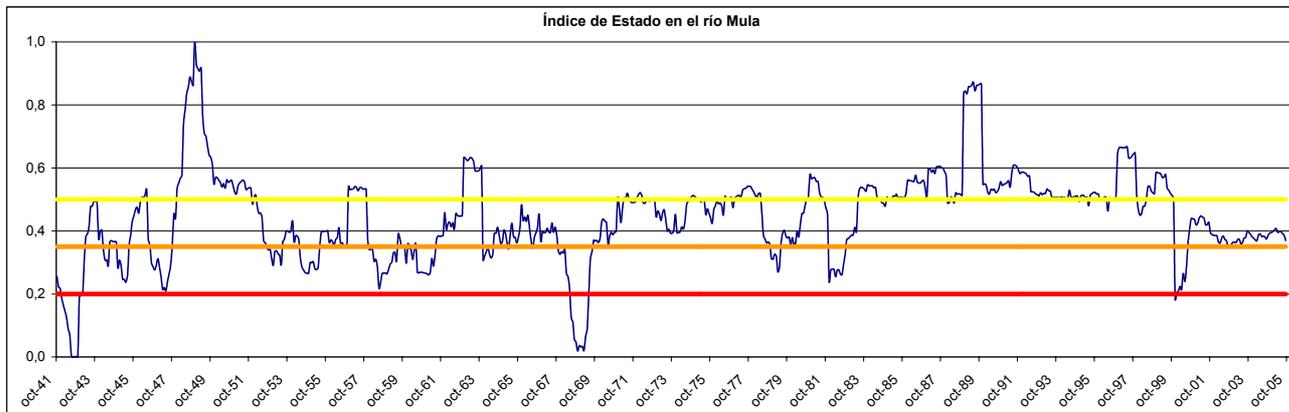


Figura 6.7: Evolución del Índice de Estado en el río Quípar



La cabecera del río Mula muestra la misma pauta evolutiva pero con menor amplitud de oscilación, no presenta ni grandes períodos de sequía ni recuperaciones hasta épocas estables. En este caso la sequía más intensa registrada ocurrió entre julio 1968 y junio 1969. Todo el periodo registra numerosos meses deficitarios, determinando la fragilidad de la subcuenca.

Figura 6.8: Evolución del Índice de Estado en el río Mula



En la cabecera Guadalentín, las tendencias evolutivas son una mezcla de las dos pautas descritas: la cabecera de la cuenca y la margen derecha. La sequía más duradera en este caso ocurrió entre 1980 y 1986, pero la más intensa fue entre octubre 1993 y marzo 1997, desde julio 2000 esta cabecera presenta constante problemas de sequía.

Figura 6.9: Evolución del Índice de Estado en la cabecera del Guadalentín



6.4.4. Definición de indicadores en el sistema de aguas subterráneas

Los indicadores para este sistema de explotación se analizan en las zonas que tienen una demanda de magnitud significativa. En este caso, según la tabla, las zonas consideradas son de la 2 a la 8 ambas incluidas.

Tabla 6.8: Demandas asociadas a las zonas de recursos subterráneas y recursos disponibles contabilizados.

Núm Zona	Nombre de la zona	Demanda de Regadío			Urbana	Total	Extracciones	Recursos explotables
		Asign. Renov.	Asign. No Renovable	Total regadío	Dem. pozos	Dem. Subt.		
1	Cabecera del Segura	2,06	0,01	2,07		2,07	2,02	21
2	SE de Albacete y Altiplano	53,22	27,76	80,98	5,553	86,53	156,98	37,96
3	Ascoy-Sopalmo, El Molar y Sincl. de Calasparra	13,56	34,82	48,38		48,38	57,78	2
4	Campo de Cartagena	51,51	29,74	81,25		81,25	72,3	15,2
5	Valle del Guadalentín	34,92	51,2	86,12	0,140	86,26	92,4	5,7
6	Águilas - Mazarrón	15,68	30,02	45,7		45,70	25,71	1,15
7	Valle del Segura	15	5,03	20,03		20,03	30,14	34,27
8	Zona Margen Derecha	28,45	0,51	28,96		28,96	30,86	0,7
9	Cabecera del Guadalentín	3,32	3,9	7,22		7,22	5,3	0,3
11	Otras - Almería	0,47	1,38	1,85		1,85	9,15	2,65
12	Otras - MI	0,6	12,4	13		13,00	0,16	0
13	Otras - Torrevieja	3,16	0,04	3,2		3,20	2	0,53
14	Otras - Sur de Cartagena	0	0	0		0,00	0,05	0
		221,95	196,81	418,76	5,69	424,45	484,85	121,46

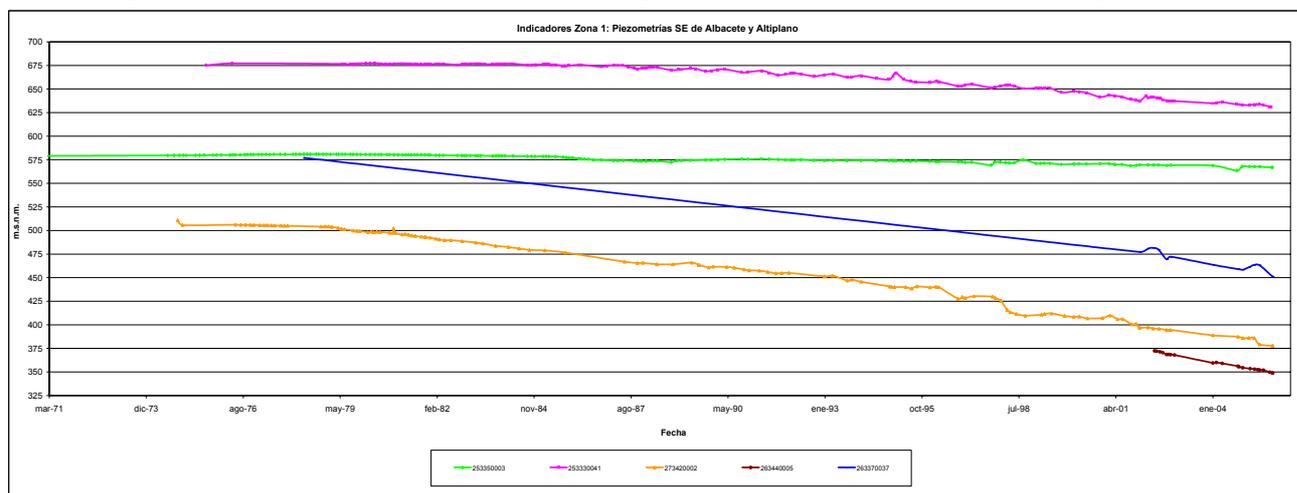
En cada zona se han seleccionado los piezómetros más significativos, según la magnitud de las extracciones en la unidad hidrogeológica donde se sitúan. El resumen de piezómetros es el siguiente:

Tabla 6.9: Resumen de piezómetros indicadores para cada zona de explotación de recursos subterráneos.

ZONA		UNIDAD HIDROGEOLOGICA		PIEZÓMETROS
Num	Nombre	Num	Nombre	
2	SE de Albacete y Altiplano	07.03	Boquerón	253310022
		07.05	Jumilla-Villena	263440005
		07.10	Serral-Salinas	273420002
		07.16	Tobarra-Tedera-Pinilla	253330041
		07.35	Cingla	263370037
3	Ascoy-Sopalmo, El Molar y Sincl. de Calasparra	07.06	El Molar	253470021
		07.09	Ascoy-Sopalmo	263470014
4	Campo de Cartagena	07.31	Campo de Cartagena	273830035
5	Valle del Guadalentín	07.28	Alto Guadalentín	253960072
		07.30	Bajo Guadalentín	253880026
6	Águilas - Mazarrón	07.32	Mazarrón	263940020
		07.33	Águilas	254070028
7	Valle del Segura	07.23	Vega Alta del Segura	263680064
		07.24	Vegas Media y Baja del Segura	273720193
8	Zona Margen Derecha	07.17	Caravaca	243660011
		07.21	Bullas	253650008
		07.22	Sierra Espuña	263610015

6.4.4.1 Sureste de Albacete y Altiplano

Figura 6.10: Serie histórica de las piezometrías significativas de la zona del SE de Albacete y Altiplano.



Los indicadores de esta zona muestran como se están agotando los recursos subterráneos debido a las extracciones no renovables. El indicador no refleja oscilaciones por sequía pero sí refleja la falta de recursos venideros si se sigue extrayendo al ritmo actual. Durante la sequía la recarga será inferior lo que provocará descensos más considerables.

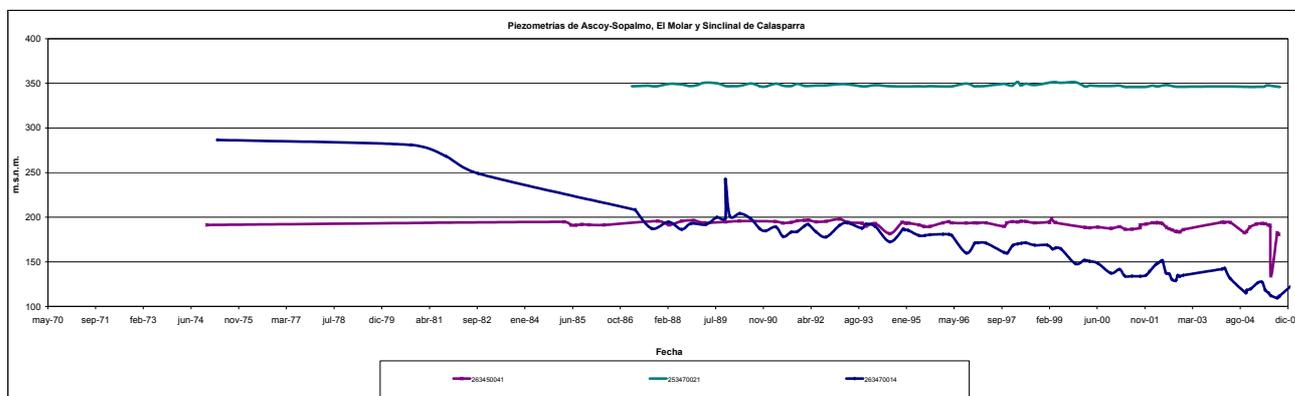
Dado que los recursos extraídos son, en su mayoría, no renovables, las situaciones de sequía no afectan al abastecimiento, si bien es de esperar que en el futuro se produzcan problemas estructurales de falta de recurso de las localidades de Jumilla y Yecla que se abastecen solo de estos recursos subterráneos.

El indicador a utilizar en los Planes de Abastecimiento urbano debiera contemplar el ritmo de descenso de los niveles piezométricos, fijándose los umbrales atendiendo al concepto de *sequía operacional* (ver capítulo 9), por posibles fallos de la maquinaria de extracción de aguas con ritmos de descenso excesivos o por salirse de su rango de funcionamiento.

Al margen del presente Plan y de los Planes de Emergencia de Abastecimiento Urbano, debieran buscarse soluciones de abastecimiento alternativo que resulten sostenibles a largo plazo y respeten los condicionantes medioambientales del acuífero Jumilla-Villena del que se extraen los recursos.

6.4.4.2 Ascoy-Sopalmo, El Molar y Sinclinal de Calasparra

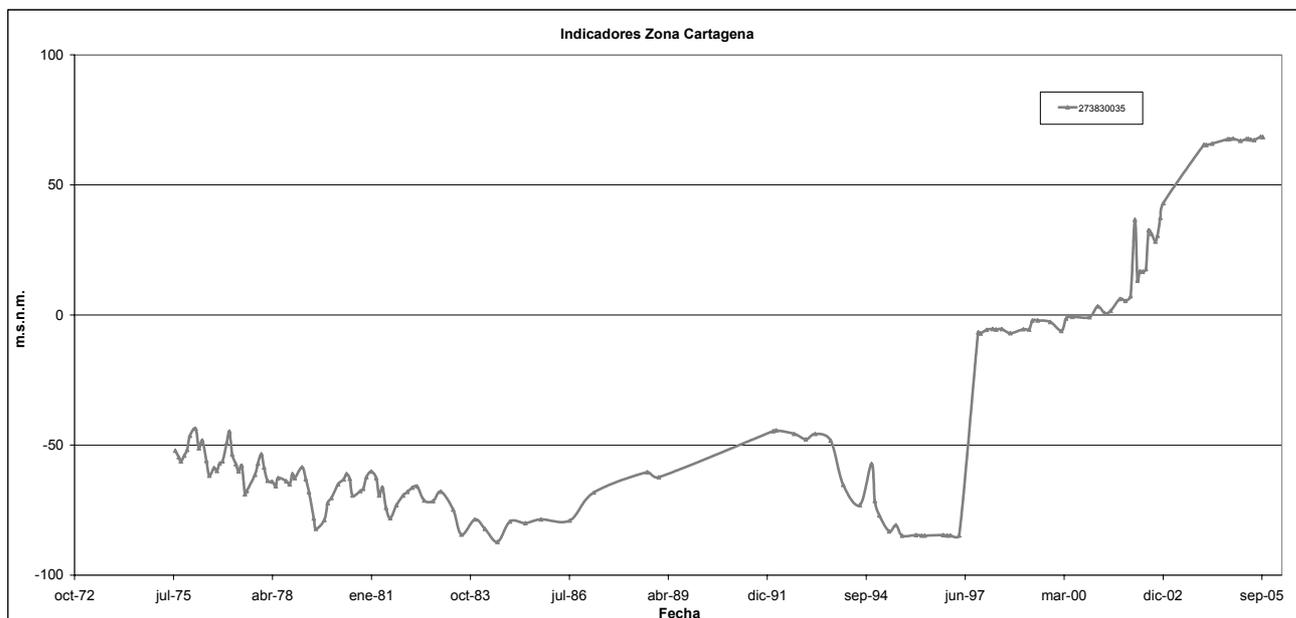
Figura 6.11: Serie histórica de las piezometrías significativas de la zona de Ascoy-Sopalmo, El Molar y Sinclinal de Calasparra.



La piezometría de esta zona es claramente descendente en el caso de la unidad hidrogeológica de Ascoy-Sopalmo.

6.4.4.3 Campo de Cartagena

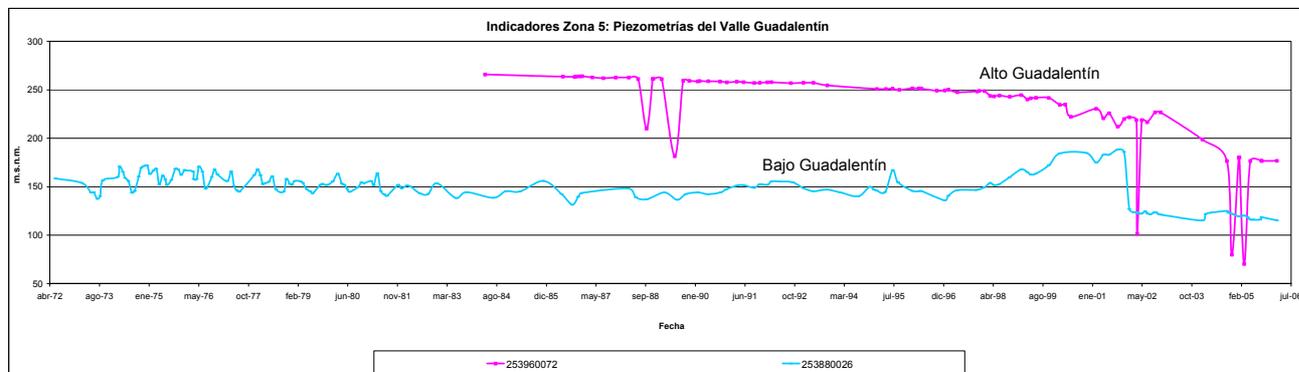
Figura 6.12: Serie histórica de las piezometrías significativas de la zona del Campo de Cartagena.



En esta zona la piezometría aumenta gracias a los retornos de riego. En este caso se observa claramente el descenso de los niveles durante la sequía de 1993-1996, seguramente debido al déficit en riego ocurrido en toda la cuenca.

6.4.4.4 Valle del Guadalentín

Figura 6.13: Serie histórica de las piezometrías significativas de la zona del Valle del Guadalentín.

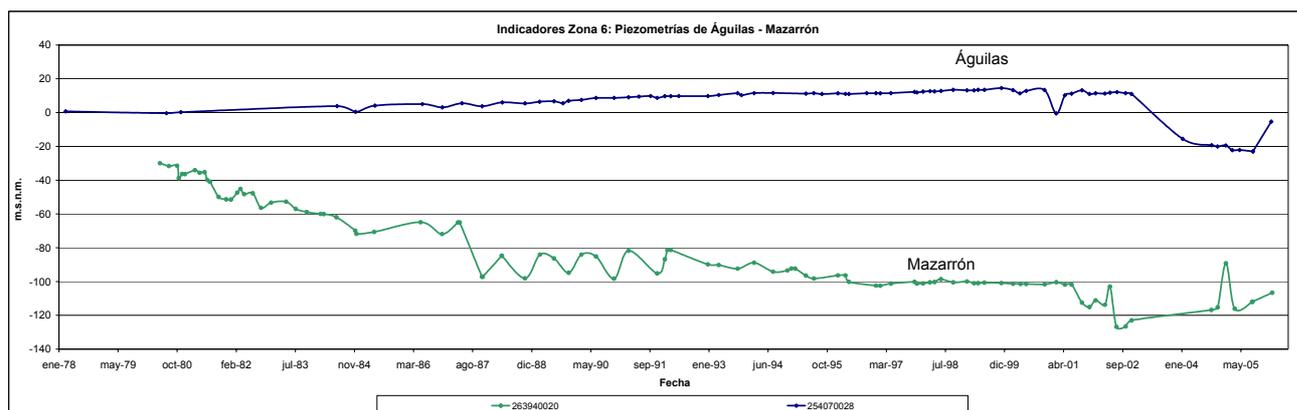


Los niveles piezométricos en el Alto Guadalentín ha bajado considerablemente durante la última década. Los descensos puntales de más de 100 metros en fechas entre el año 2001 deben reflejar extracciones extraordinarias para suplir la falta de recursos superficiales. Esta unidad hidrogeológica está en peligro por la sobreexplotación y porque los caudales del río Guadalentín dependen en gran parte de ella.

Los niveles piezométrico en el Bajo Guadalentín son bastante oscilantes. A finales de los años 90 subieron, volviendo a bajar de golpe entre el año 2001 y 2002. En la actualidad parecen bastante estables, pero se sitúan unos 30 m por debajo de la media histórica.

6.4.4.5 Águilas - Mazarrón

Figura 6.14: Serie histórica de las piezometrías significativas de la zona de Águilas - Mazarrón.

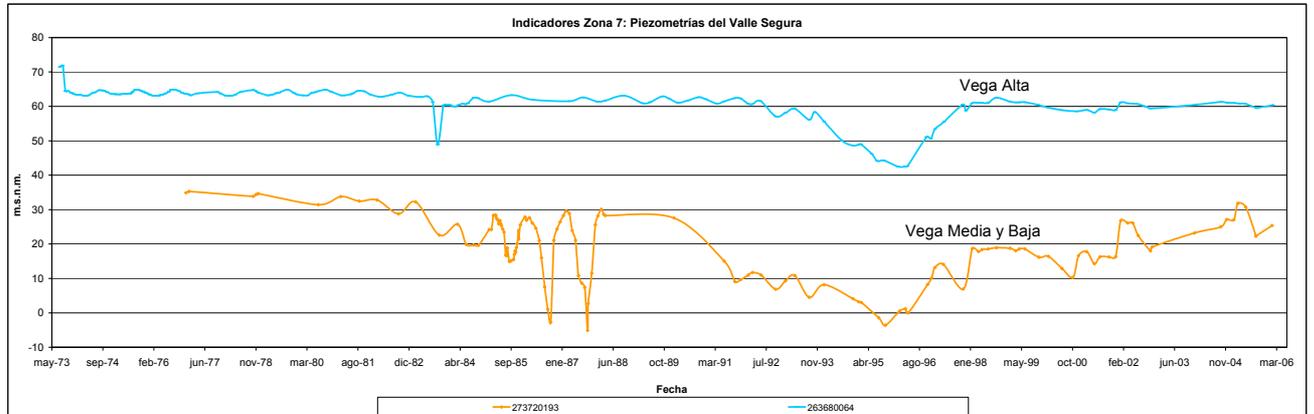


Los acuíferos de Águilas y de Mazarrón presentan una piezometría descendente sobretodo a partir del 2002. En Águilas se observan crecidas de los niveles piezométricos desde los años 80 debido al aumento de infiltraciones de riego. En Mazarrón en cambio, los niveles han oscilado bastante con una tendencia claramente decreciente.

Aunque la piezometría indica las limitaciones en las extracciones porque se observa la entrada en niveles no recuperables, no serviría como indicador de la sequía hidrológica.

6.4.4.6 Valle del Segura

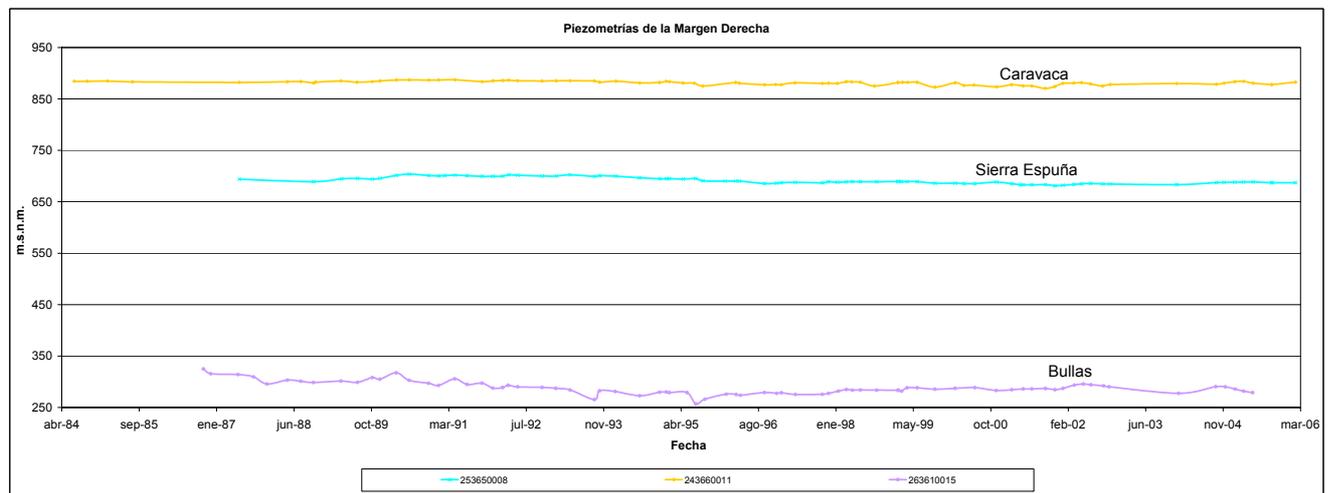
Figura 6.15: Serie histórica de las piezometrías significativas de la zona del Valle del Segura.



Estos piezómetros han sido los más sensibles a la sequía de toda la cuenca. En esta zona se realizaron los pozos de sequía de la década de los 90. Los niveles lograron recuperarse más o menos, pero los descensos fueron tan importantes que en la zona de Murcia capital llegaron a afectar a las cimentaciones de los edificios.

6.4.4.7 Margen Derecha

Figura 6.16: Serie histórica de las piezometrías significativas de la zona del Valle del Segura.



En esta zona los niveles piezométricos se mantienen bastante constantes. No se observan variaciones indicadoras de sequías.

6.5. VALIDACIÓN DE LOS INDICADORES

Una vez definidos los indicadores de sequía para los principales sistemas de explotación se procede a su validación. El objetivo es contrastar su funcionamiento frente a la capacidad de abastecimiento de la demanda. Para ello se compara la evolución histórica de los indicadores con la evolución del déficit ocurrido a causa de las sequías.

En primera lugar la validación se realiza para el sistema global puesto que éste contiene la mayor parte de las demandas, y concentra la mayoría de actuaciones realizables desde el sistema de explotación de la cuenca. Según la tradición de planificación de la CHS se realiza un modelo de simulación, introduciendo la situación actual de la cuenca, para obtener un histórico del déficit según las aportaciones ocurridas.

En el resto de sistemas de explotación la validación de los indicadores se realiza por observación directa de la serie histórica.

6.5.1. Validación del indicador global a través del modelo de simulación

La validación de los Indicadores elegidos para **el sistema de explotación global** ha sido realizada mediante un modelo de simulación de la gestión de la cuenca. Los detalles del cálculo, las entradas y salidas del programa, se añaden en el *Anejo 5*.

El modelo permite la simulación de distintos escenarios temporales donde se pueden incorporar las actuaciones previstas en el programa AGUA.

El esquema del modelo contempla todas las infraestructuras actuales, está adaptado según el Plan Hidrológico Nacional.

6.5.1.1 Resumen de demandas

Tabla 6.10: Demandas en el modelo de simulación.

Núm nodo	Tipo Dem.	Descripción	Demanda en hm3/año		
			Esc. Actual	Esc. 2008	Esc. 2018
1	Abast.	MCT-Sierra Espada	20,9	21,7	23,1
2	Abast.	MCT-Campotejar	33,3	34,7	34,7
3	Abast.	MCT-Torrealta	84,5	83,6	85,5
4	Abast.	MCT-Pedreira	67,8	70,7	76,5
5	Abast.	MCT-Lorca	13,3	13,8	14,9
6	Abast.	Río Segura y varios	10,0	10,0	10,0
7	Reg. - Ab.	Hellín*	26,2	26,4	26,4
8	Reg.	Vega Alta antes de Ojós	51,4	47,9	47,9
9	Reg.	Vegas alta (parcial), media y baja(parcial)	159,8	147,6	147,6
10	Reg.	Vega Baja (parcial)	78,4	75,7	75,7
11	Reg.	Vega Baja(parcial) y RLMD	78,0	75,2	75,2
12	Reg.	Trasvase antes de Ojós	25,9	25,6	25,6
13	Reg.	La Pedreira	14,1	13,9	13,9
14	Reg.	Campo de Cartagena Oriental	99,0	97,7	97,7
15	Reg.	Campo de Cartagena Occidental	23,0	22,7	22,7
16	Reg.	Margen Izq. antes del partidior	34,4	34,0	34,0
17	Reg.	Margen Der. antes de Algeciras	29,5	29,2	29,2
18	Reg.	Guadalentín después de Algeciras	16,5	16,3	16,3
19	Reg.	Almería	15,0	14,8	14,8
20	Reg.	RLMI	140,9	139,6	140,1
21	Reg.	Lorca	45,7	45,3	45,1
22	Reg.	Def. M.Izquierda	0,0	128,1	126,2
23	Reg.	Def. Guadalentín	0,0	104,2	104,2
24	Reg.	Def. Mazarrón-Águilas	0,0	35,1	35,0
25	Reg.	Def. Altiplano	0,0	39,4	39,4
26	Reg.	Def. ZRT Vegas-Mula	0,0	28,6	28,0
27	Reg.	Def. ZRT Guadalentín	0,0	35,0	35,0
28	Reg.	Def. ZRT Alicante	0,0	25,6	25,2
29	Z.Hum.	Conserv. humedales	20,0	20,0	20,0
30	Abast.	Def. Abastecimiento Altiplano	5,5	5,8	5,8
Fuera sistema			420,8	455,5	423,6
SUBTOTALES			239,0	244,2	254,4
Abastecimiento					
Regadíos Tradicionales			367,5	346,3	346,4
Regadíos del Trasvase			444,0	835,1	832,4
Hellín			22,5	22,5	22,5
Regadío			834,0	1.203,9	1.201,3
Humedales			20,0	20,0	20,0
DEMANDA TOTAL en sistema global			1.093,0	1.468,1	1.475,7

(*) Nota: En los escenarios futuros se han incluido las demandas asignadas en la actualidad al Déficit Estructural

En el escenario actual no se consideran los nodos de déficit, correspondientes a asignaciones deficitarias por infradotación y por asignación de recursos no renovables. El Plan de Sequía tiene como objeto estudiar el abastecimiento en condiciones de sequía, por lo tanto el déficit que interesa es el déficit resultante de una falta de recursos no constante o estructural.

En los escenarios futuros se incorporan los crecimientos esperados en las poblaciones según previsiones de la MCT y según los crecimientos esperados en los censos de los municipios no pertenecientes a la MCT. Las superficies de riego se consideran constantes, no están previstos aumentos de demanda agraria en la cuenca. Se considera una cierta reducción de esta demanda total por la mejora de regadíos prevista en los años futuros.

Los escenarios futuros incorporan igualmente las nuevas fuentes de agua previstas. Por este motivo se reincorporan las demandas deficitarias, puesto que deben dejar de serlo, por lo menos de manera estructural.

6.5.1.2 Resumen de recursos

Las aportaciones de la cuenca introducidas al modelo corresponden a las series históricas del periodo 1940 -2005, según la actualización realizada en el capítulo de restitución al régimen natural. El Traspase Tajo – Segura se incorpora como una serie calculada, a partir de las aportaciones y existencias en la cabecera del Tajo, teniendo en cuenta la Regla de Explotación actual.

Tabla 6.11: Resumen de aportaciones medias anuales de la cuenca introducidas en el modelo, según el periodo 1940-2005.

Aportación	Aport. anual (hm3)	Coef. Red.	Aport. neta (hm3)
Fuensanta	252,47	0,95	239,85
Cenajo	85,01	0,85	72,26
Talave	128,28	0,96	123,15
Camarillas	38,29	0	0,00
Alfonso XIII	19,13	0	0,00
Ojós	125,13	0,25	31,28
Vald.-Puentes	26,20	0,72	18,87
	674,52		485,41

El coeficiente de reducción se evalúa según los consumos existentes aguas arriba de los embalses de cabecera en cada uno de los casos. En los casos de los embalses de Camarillas en el Mundo y Alfonso XIII en el Quípar, las demandas de regadío teóricamente consumen todo el recurso sin que se llegue a regular nada.

Los recursos no convencionales relacionados con la reutilización desde EDAR se han extraído del modelo cuando la asignación estaba registrada como directa. En cambio, las asignaciones de residuales que se considera que pasan por el sistema global se incorporan al modelo en forma de retornos, los coeficientes se adaptan a las cantidades existentes.

En los escenarios futuros se añaden las desalinizadoras previstas en el programa agua, así como el incremento de la reutilización.

Tabla 6.12: Caudales de las nuevas desalinizadoras por destinos

Desalinizadora	hm³/año	Destino
Águilas	36	Riego Ag-Mz
	10	MCT Lorca
Águilas II	20	Riego Def ZRT Guadalentín
Alicante	48	MCT Torrealta
El Mojón	6	Riego CC Occ Ag-Mz
Guardamar	20	Riego RLMI
San Pedro	48	MCT Pedrera
SCRATS	60	Riego CC Or-Oc Ag-Mz
	15	MCT Torrealta
	5	MCT Pedrera
Valdelentisco	36	Riego CC Or-Oc Ag-Mz
	5	MCT Lorca
	15	MCT Pedrera

6.5.1.3 Caudales mínimos

Los caudales mínimos a considerar en las conducciones corresponden a los caudales ecológicos de la Planificación Hidrológica. Por tramos se presentan los valores en la tabla.

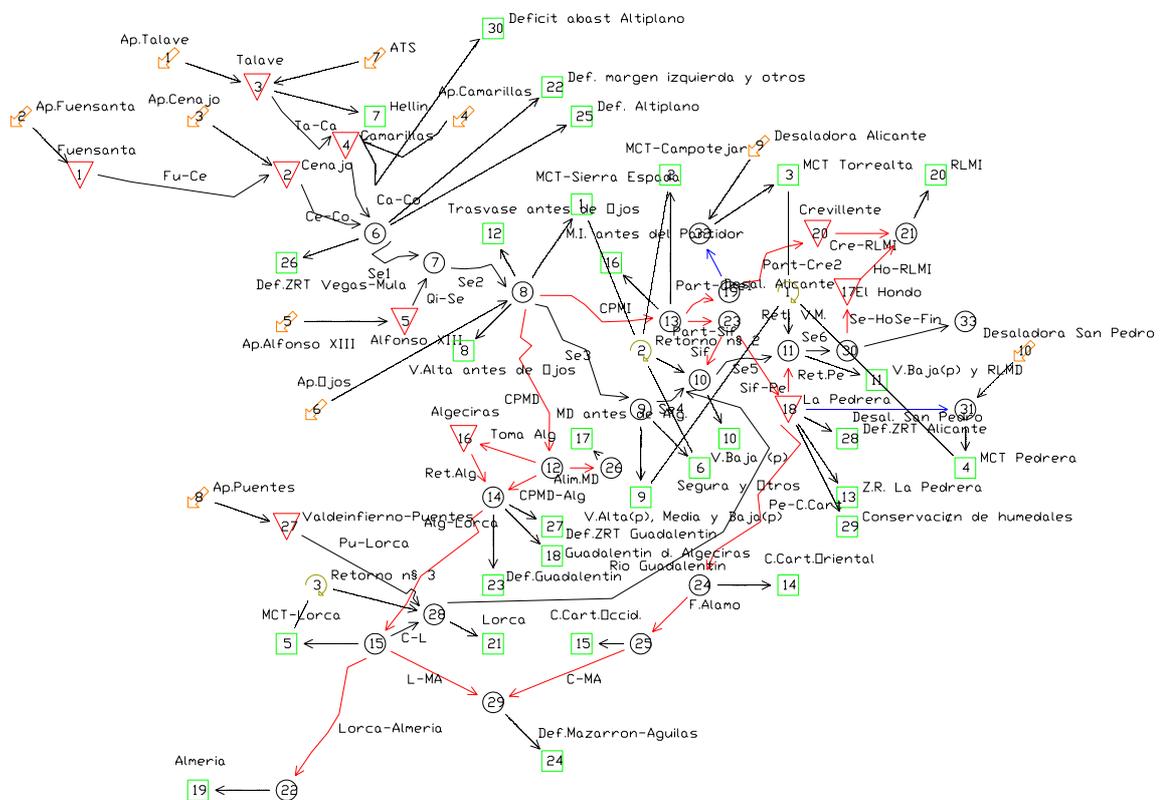
Tabla 6.13: Caudales mínimos considerados en cada tramo de río

TRAMO	Caudal mín. (m3/s)	Caudal mín. (hm ³ /mes)
Fuensanta-Cenajo	0,90	2,3
Cenajo-Confl.Mundo	1,37	3,6
Talave-Camarillas	0,44	1,1
Camarillas-Confl.Seg.	0,58	1,5
Confluencia-Ojos	2,00	5,1
Ojos-Contraparada	3,00	7,8
Contraparada-desemb.	4,00	10,4

6.5.1.4 Esquema del modelo

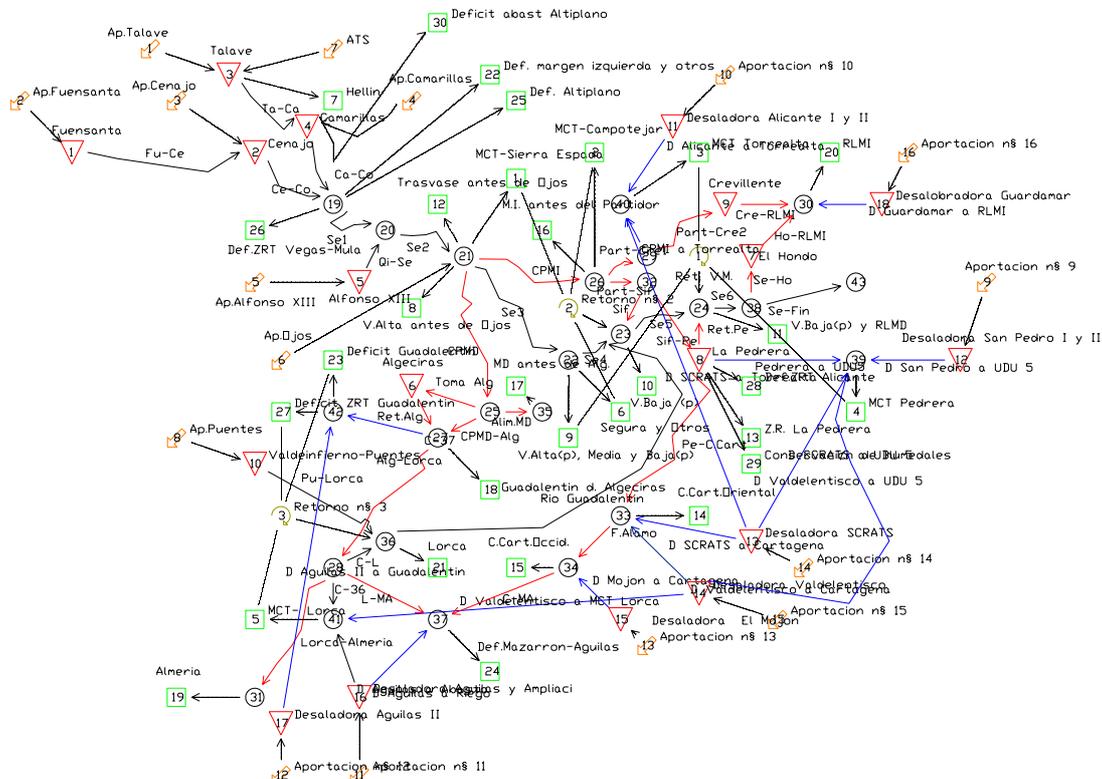
El esquema del modelo en este estudio para el Plan Especial de Sequía coincide con el esquema del Plan Hidrológico Nacional sin las previsiones de trasvase que este contenía y con las desalinizadoras que actualmente han entrado en funcionamiento (San Pedro del Pinatar I y Alicante I).

Figura 6.17: Esquema del modelo para el Optiges en el escenario actual



En los escenarios futuros se incorporan las desalinizadoras previstas en el programa AGUA.

Figura 6.18: Esquema del modelo para Optiges en los escenarios futuros



6.5.1.5 Prioridades de abastecimiento

La prioridad de abastecimiento de los caudales consuntivos considerada para la modelización es la siguiente:

1. Demanda de abastecimiento y Demanda ambiental
2. Demanda de regadío sin infradotación
3. Demanda en nodos de déficit

Además de esta prioridad, el modelo de simulación permite priorizar los caudales mínimos por encima de las demandas. Entonces, se incorpora esta condición para cumplir la ley de aguas que antepone los caudales ecológicos a los usos consuntivos del agua.

6.5.2. Simulaciones realizadas y resultados

Una vez actualizadas las aportaciones y las demandas en su asignación a nodos del modelo, se han llevado a cabo diversas simulaciones que han permitido ir afinando la hipótesis finalmente simulada.

Se ha tanteado la variante de considerar un periodo de optimización de 5 años, los resultados finales obtenidos son semejantes. En consecuencia, se optó mantener la optimización de base anual. Esto puede confirmar la predominancia de ciclos anuales en la gestión de los recursos, lo que podría afectar a los índices de sequía.

Tabla 6.14: Resultados de la simulación, valores medios del periodo 1940-2005

Resumen de resultados del escenario actual. Valores medios del periodo 1940-2005.										
Nº nodo	Descripción	Demanda (hm3)	Suministro (hm3)	Deficit (hm3)	Déficit (%)	Garantía mensual (%)	Garantía anual (%)	Fallo Utah 1 año	Fallo Utah 2 años	Fallo Utah 10 años
1	MCT-Sierra Espada	20,8	20,78	0,00	0,0%	100,0%	100,0%	0	0	0
2	MCT-Campotejar	33,3	33,24	0,04	0,1%	99,7%	96,9%	1	2	0
3	MCT-Torrealta	84,5	83,90	0,59	0,7%	99,0%	93,8%	4	5	12
4	MCT-Pedreira	67,8	67,52	0,26	0,4%	99,2%	93,8%	3	4	11
5	MCT-Lorca	13,3	13,25	0,03	0,2%	99,7%	96,9%	2	3	9
6	Río Segura y varios	10,0	10,00	0,00	0,0%	100,0%	100,0%	0	0	0
7	Hellín*	26,2	23,87	2,32	8,8%	88,1%	72,3%	3	3	18
8	Vega Alta antes de Ojós	51,4	47,82	3,53	6,9%	88,2%	72,3%	2	3	16
9	Vegas alta (parcial), media y baja(p.)	159,8	148,19	11,57	7,2%	87,6%	70,8%	3	3	17
10	Vega Baja (parcial)	78,4	72,80	5,60	7,1%	87,7%	70,8%	3	3	17
11	Vega Baja(parcial) y RLMD	78,0	78,00	0,00	0,0%	100,0%	100,0%	0	0	0
12	Trasvase antes de Ojós	25,9	23,80	2,05	7,9%	87,2%	70,8%	3	3	17
13	La Pedreira	14,1	12,68	1,40	9,9%	84,9%	70,8%	3	5	19
14	Campo de Cartagena Oriental	99,0	89,47	9,53	9,6%	85,3%	70,8%	3	4	19
15	Campo de Cartagena Occidental	23,0	20,91	2,09	9,1%	86,0%	70,8%	3	4	19
16	Margen Izq. antes del partidor	34,4	30,78	3,62	10,5%	84,2%	70,8%	4	5	19
17	Margen Der. antes de Algeciras	29,5	26,53	2,99	10,1%	84,7%	70,8%	4	5	19
18	Guadalentín después de Algeciras	16,5	14,78	1,76	10,6%	84,4%	70,8%	4	5	19
19	Almería	15,0	13,47	1,53	10,2%	85,1%	70,8%	4	5	19
20	RLMI	140,9	134,03	6,89	4,9%	91,7%	75,4%	0	2	12
21	Lorca	45,7	40,90	4,81	10,5%	84,1%	70,8%	4	6	19
22	Def. M.Izquierda	0,0	0,00	0,00						
23	Def. Guadalentín	0,0	0,00	0,00						
24	Def. Mazarrón-Águilas	0,0	0,00	0,00						
25	Def. Altiplano	0,0	0,00	0,00						
26	Def. ZRT Vegas-Mula	0,0	0,00	0,00						
27	Def. ZRT Guadalentín	0,0	0,00	0,00						
28	Def. ZRT Alicante	0,0	0,00	0,00						
29	Conserv. humedales	20,0	19,07	0,93	4,7%	95,3%	81,5%	1	2	11
30	Def. Abastecimiento Altiplano	5,5	5,50	0,01	0,2%	99,9%	98,5%	0	0	0
	Suma	1092,9	1031,3	61,6	5,6%					

El sistema tal como ha quedado definido es capaz de suministrar un promedio de unos 1.031 hm³ con un déficit promedio de 62 hm³ que equivale a un 6% de las demandas asignadas. Esta situación se traduce en unas garantías de suministro aceptables para el abastecimiento urbano e insuficientes para el regadío, con la salvedad de la fracción

de los regadíos de la Vega Baja y Riegos de Levante Margen Derecha que se benefician de buena parte de los retornos del sistema.

6.5.3. Validación de los indicadores

La validación del indicador global se realiza mediante las gráficas del déficit, extraído de los resultados de la simulación, comparado con el índice de estado calculado.

El índice de estado evoluciona de la misma manera que el déficit, en las épocas más secas, donde se produce mayor déficit el índice de estado tiende a cero. El déficit que se repite prácticamente todos los años no es detectado por el índice de estado ya que se trata de falta de recursos estructurales y no de sequía.

Escenario Actual

Figura 6.19: Evolución del déficit anual y de [1- Índice de estado medio]

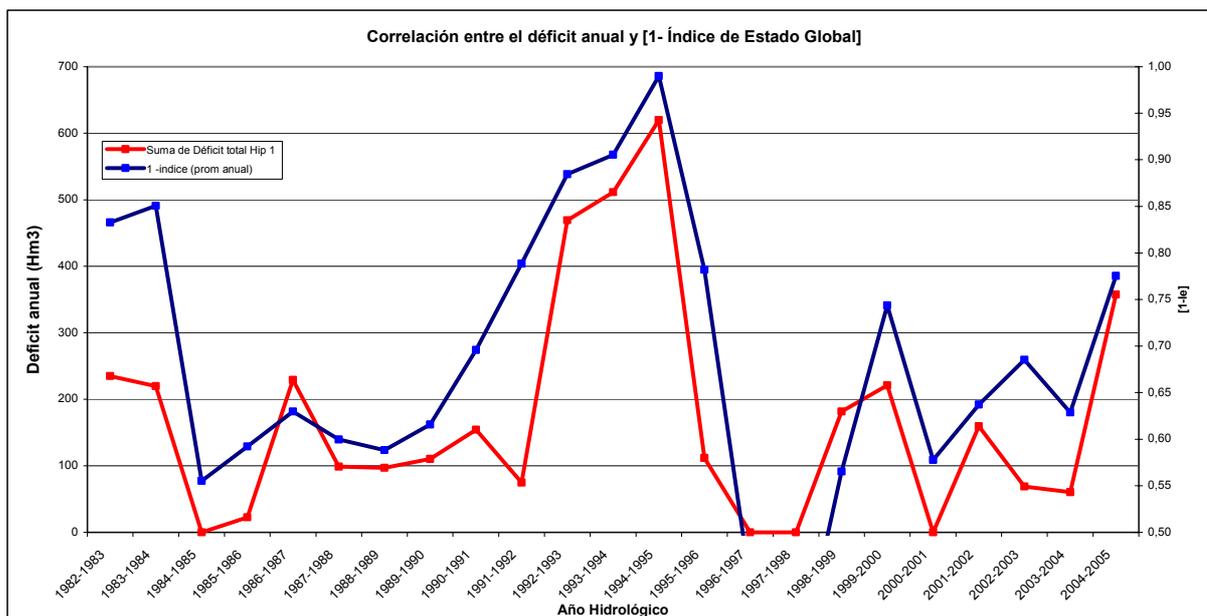
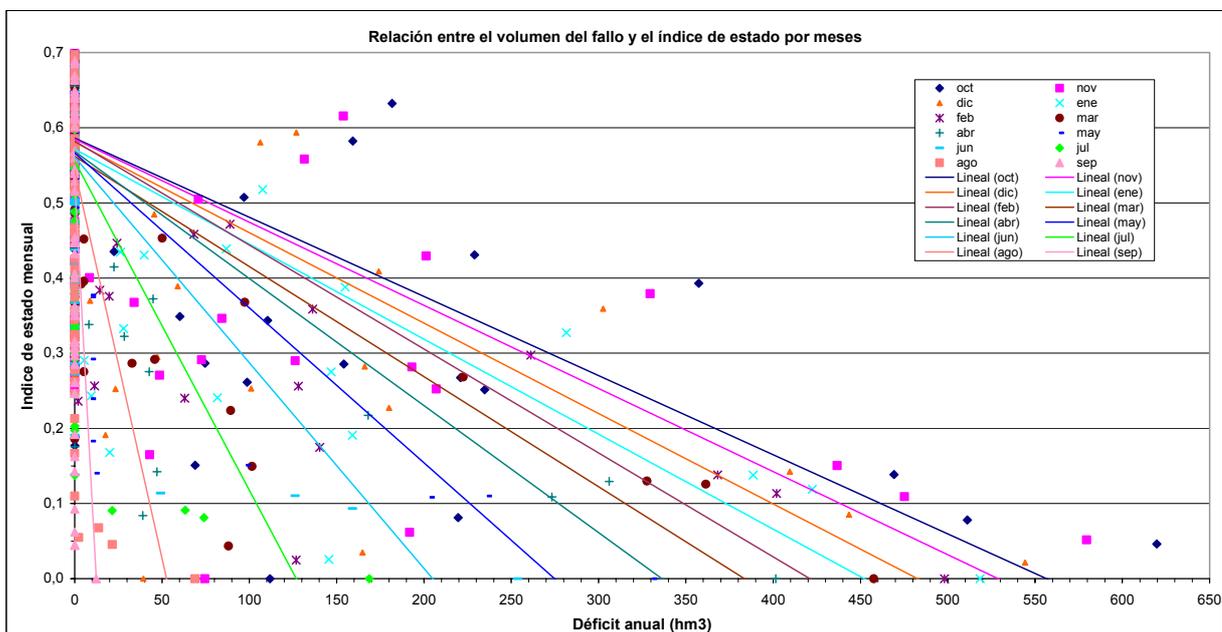


Figura 6.20: Correlación entre el volumen de fallo esperado en el año hidrológico y el Índice de Estado Global por meses.



La gráfica de las correlaciones muestra, como es de esperar, que el déficit aumenta cuando el índice de estado tiende a cero, y que a medida que avanzan los meses del año hidrológico se va reduciendo el déficit esperado en ese mismo año.

6.5.4. Validación de los indicadores de cabecera y menores a través de su evolución histórica

El estudio de las series históricas de los índices de estado en cada una de las regiones comparado con la demanda, determina las situaciones de posibles déficit a causa de la sequía. En general, las cabeceras del Segura y del Mundo no son vulnerables a la sequía, más bien la reducción de sus aportaciones afecta al sistema global. En cambio, los subsistemas de la Margen Derecha y el mismo río Guadalentín presentan déficit en numerosas ocasiones según la serie histórica.

La observación gráfica de la serie de los índices de estado en cada zona (ver gráficas del apartado 7.4.3.1.) comparado con la demanda de las cabeceras (ver tabla 6.2) determina los déficit esperados durante el año hidrológico para cada umbral (ver tabla 6.15). La correlación se realiza gráficamente comparando las aportaciones en cabecera, no reguladas, con la demanda teórica.

Las zonas de cabecera que presentan déficit en situaciones de sequía son las situadas en la margen derecha de la cuenca. Las más frágiles son las subcuencas de

los afluentes situados más aguas arriba entre la cabecera del Segura y el Guadalentín, las pertenecientes a los ríos: Benamor, Argós y Quípar.

Las cabeceras del Segura se descartan de las actuaciones por no presentar déficit.

6.6. ESTABLECIMIENTO DE LOS VALORES UMBRALES EN LAS DISTINTAS FASES DE LA SEQUÍA

En la cuenca del Segura se ha adoptado la metodología del Índice de Estado propuesta en la Guía para la redacción de Planes Especiales de Sequía, según los estudios realizados en la cuenca del Júcar.

Esta metodología refleja unos valores umbrales según el Índice de Estado que es adimensional con valores entre 0 y 1. Los umbrales de los distintos estados de sequía se relacionan con los distintos grados de satisfacción de las demandas de los distintos usos.

En este caso, se han adaptado los valores a los niveles de satisfacción de la demanda de la cuenca del Segura, los valores umbrales son los siguientes:

- $I_e > 0,5$ Nivel verde (situación estable).
- $0,5 > I_e > 0,36$ Nivel amarillo (situación de prealerta)
- $0,35 > I_e > 0,21$ Nivel naranja (situación de alerta).
- $0,20 > I_e$ Nivel rojo (situación de emergencia)

Para el estado de prealerta (nivel amarillo), el umbral está definido de forma que se cuente con al menos 3 meses entre el momento en que se produce este valor y el comienzo real de la sequía que se corresponde con un valor del indicador de 0.35.

En cambio, para el estado de alerta, de acuerdo a la serie histórica simulada, el tiempo mínimo transcurrido entre que se alcanza el valor de 0.35 y el umbral de emergencia (fijado en 0.2) es al menos 6 meses

Las correlaciones obtenidas en la validación de los indicadores de sequía permiten estimar valores de déficit para cada umbral. En el caso del indicador global se establece un volumen de fallo esperable en el año hidrológico según el mes de cálculo del indicador.

Tabla 6.15: Déficit esperado en hm^3 para cada umbral de sequía por meses.

Mes	Prealerta le = 0,50	Alerta le = 0,35	Emergencia le = 0,2
Octubre	82	220	366
Noviembre	78	210	345
Diciembre	68	190	315
Enero	60	175	292
Febrero	56	165	275
Marzo	42	142	245
Abril	40	130	218
Mayo	33	102	178
Junio	21	75	132
Julio	11	45	80
Agosto	3	20	32
Septiembre	0	3	7

En el caso de las cabeceras el valor del déficit más probable se establece por rangos, según el valor del índice de estado mensual calculado para cada región.

Tabla 6.16: Déficit esperado en las cabeceras, para cada umbral de sequía en hm^3 anuales y en porcentaje sobre la demanda.

Zona	Prealerta			Alerta			Emergencia		
	medio	máximo	% s/ dem.	medio	máximo	% s/ dem.	medio	máximo	% s/ dem.
Benamor – Argós	15	18	35 – 50 %	19	23	45 – 60 %	25	29	55 - 80 %
Quípar	10	13	35 – 50 %	13	16	45 – 60 %	19	20	65 – 80 %
Mula	2	2	10 – 20 %	2	4	15 – 35 %	5	6	30 – 60 %
Cab. Guadalentín	1	1	0 – 10 %	1	2	5 -15 %	3	7	20 – 60 %

En esta zona, cuando el índice de estado pasa el umbral de prealerta se espera un déficit durante el año hidrológico de alrededor del 40% sobre la demanda, en el caso de alerta sería del 50% y en situación de emergencia puede llegar al 80%.

En la cabecera de los ríos Mula y Guadalentín los déficits esperados son inferiores. En situación de prealerta se espera una media de déficit del 15% sobre la demanda, en alerta del 20% y en emergencia llegaría hasta un 50% máximo.

6.7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES SOBRE LOS INDICADORES

En definitiva, los indicadores analizados dan una buena correlación con los diferentes estados de sequía. El funcionamiento del sistema de indicadores debe empezar por la evaluación mensual del indicador global. En el momento en que se cruce la línea de normalidad se pondrán en marcha las medidas de actuación, y se analizarán los indicadores de cada uno de los subsistemas por separado.

La sequía de la década de los 90 sirve como sequía de estudio principalmente para los subsistemas del sistema global, puesto que fallaron los dos. En cambio en las cabeceras deficitarias en sequía de la margen derecha, la sequía de principios de los 80 es más representativa.

La correlación para el indicador global con los déficit es adecuada en cada uno de los escenarios evaluados (actual y futuro). Conviene resaltar la importancia de no tener en cuenta el déficit estructural para la validación de los indicadores de sequía.

La vigilancia de los estados de sequía en las cabeceras se realizará al mismo tiempo que en el Sistema Global. Aún así, la capacidad de actuación en las mismas será mínima. Las medidas en este caso se estudiarán en detalle para el Subsistema del río Taibilla, puesto que una gran parte de la Demanda urbana depende de él.

Gracias a la evaluación de los indicadores y a la puesta en marcha de las medidas correspondientes, se debe evitar la entrada en situación de emergencia. El procedimiento a seguir en las medidas de actuación está íntimamente a la definición de los indicadores y a la calibración de los umbrales.



CONFEDERACIÓN
HIDROGRÁFICA
DEL SEGURO

PLAN DE ACTUACIÓN EN SITUACIONES DE ALERTA Y EVENTUAL SEQUÍA EN LA CUENCA DEL SEGURO

CAPÍTULO 7: GESTIÓN DE LAS SEQUÍAS.

ÍNDICE

7. GESTIÓN DE LAS SEQUÍAS	1
7.1. DIRECTRICES GENERALES	1
7.2. PROCESOS DE PARTICIPACIÓN PÚBLICA	5
7.2.1. Identificación del público interesado.	6
7.2.2. Métodos de participación pública	8
7.3. FASES DE LA SEQUÍA	13
7.4. GESTIÓN DE LAS FASES DE SEQUÍA	14
7.4.1. Legislación aplicable relativa a compensaciones por reservas y cambios de asignación de recursos	15
7.4.2. Fase de Prealerta (inicio de la sequía)	16
7.4.3. Fase de Alerta (sequía severa)	20
7.4.4. Fase de Emergencia (sequía extrema)	21
7.5. SEGUIMIENTO Y RECUPERACIÓN DEL PES.	22
7.5.1. Función de los indicadores	23
7.5.2. Características de los indicadores	23
7.5.3. Tipos de indicadores	24
7.5.4. Indicadores del ámbito de previsión	25
7.5.5. Indicadores del ámbito operativo	26
7.5.6. Indicadores del ámbito organizativo y de gestión	28
7.5.7. Informe postsequía	28
7.5.8. Actualización y revisiones del PES.	29
7.6. COMISIÓN PERMANENTE Y OFICINA TÉCNICA DE LA SEQUÍA.	29
7.7. MEDIOS Y RECURSOS	32
7.8. CENTRO DE INTERCAMBIO Y/O COMPRA DE DERECHOS CONCESIONALES	32

APÉNDICE 1. Cuestiones jurídicas relacionadas con el Plan Especial

APÉNDICE 2. Propuesta de Estudio para la Evaluación de los Efectos Socioeconómicos de las Sequías

7. GESTIÓN DE LAS SEQUÍAS

7.1. DIRECTRICES GENERALES

La gestión de los episodios de escasez es claramente competencia del Ministerio de Medio Ambiente y por delegación de la Confederación Hidrográfica del Segura. Conforme al art. 33 del texto refundido de la Ley de Aguas (RD Legislativo 1/2001), corresponde a la Comisión de Desembalse deliberar y formular propuestas al presidente del organismo de cuenca sobre el régimen adecuado de llenado y vaciado de los embalses y acuíferos de la cuenca, atendidos los derechos concesionales de los distintos usuarios.

Corresponde, por tanto, al Presidente del Organismo presidir la Junta de Gobierno, la Asamblea de Usuarios, la Comisión de Desembalse, el Consejo del Agua de la Demarcación y el Comité de Autoridades competentes (art. 30 RD Legislativo 1/2001). Al Presidente le corresponderá de manera especial: aprobar el presente Plan de Actuación y ordenar la ejecución de los acuerdos de la Junta de Gobierno y demás órganos colegiados que preside (art. 33 del RD 927/1988).

La Ley 10/2001 de 5 de julio del Plan Hidrológico Nacional establece en su art. 27 sobre gestión de sequías, la obligación de los Organismos de Cuenca de elaborar los Planes Especiales de Actuación en situaciones de alerta y eventual sequía en el ámbito de sus marcos territoriales, que incluyan las reglas de explotación de los sistemas y las medidas a aplicar en relación con el uso del dominio público hidráulico. Corresponde al Presidente la aprobación de las propuestas elevadas por la Junta de Gobierno de los planes, previo informe del Consejo del Agua de cada cuenca, para su remisión al Ministerio de Medio Ambiente, responsable de su aprobación definitiva.

Una vez aprobado el Plan Especial, le corresponde al Presidente ordenar su activación y ceses y la puesta en práctica de todas las medidas en él contempladas.

En el marco de las distintas fases de la sequía, corresponde a la Comisión de Desembalse deliberar y formular las propuestas al Presidente del Organismo sobre el régimen adecuado de llenado y vaciado de los embalses y acuíferos de la cuenca, para atender con las máximas garantías de suministro posibles los derechos concesionales de los distintos usuarios.

En el Apéndice 1 del presente Capítulo se relacionan las cuestiones jurídicas aplicables a este Plan Especial de Sequía.

Este esquema competencial no es obstáculo, sin embargo, para que tanto los usuarios como el resto *actores* involucrados en la gestión de los recursos naturales de la cuenca estén continuamente informados y participen de forma activa en la toma de decisiones durante el proceso de gestión de estos episodios.

Esta participación no es solo conveniente, para la aplicabilidad de las medidas adoptadas, sino que resulta ya prácticamente de obligado cumplimiento tras las distintas reuniones internacionales celebradas en distintas partes del mundo¹ y la asimilación de estos conceptos en la vigente Directiva Marco de Aguas que entró en vigor el 22 de diciembre de 2002.

La Directiva Marco de Aguas pone de relieve, en su preámbulo, que su adecuada aplicación dependerá tanto de la colaboración estrecha y la actuación coherente de la Unión Europea, los Estados miembros y las autoridades locales, como de la información, las consultas y la participación del público, incluidos los usuarios. En este sentido, reconoce que, para garantizar la participación del público, es necesario facilitar información adecuada de las medidas previstas y de los procesos realizados en su aplicación a fin de que el público en general pueda aportar su contribución antes de que se adopten las decisiones finales sobre las medidas necesarias.

Teniendo en cuenta el contexto normativo que se dispone actualmente sobre la participación pública, en uno de los apartados siguientes se concretan los criterios específicos a tener en cuenta para potenciar procesos de este tipo, definiéndose en el resto de apartados los procedimientos de aplicación en cada fase de la Sequía, entendiéndose por tal aquella situación en alguno de los indicadores de sequía está por debajo del límite de *prealerta*, definido en el *capítulo 6*, en alguno de los *sistemas principales* de la cuenca² o en al menos 2 subsistemas de los incluidos en la agrupación denominada *cabecera y menores*.

Las prácticas de *gestión de sequías* (o escenarios de escasez) se plantean desde una gradación de la severidad de los escenarios posibles, en paralelo con la intensidad de las afecciones. En los aspectos operativos se orientan a la búsqueda del cumplimiento

¹ Desde la constitución de la Comisión Mundial sobre Medio Ambiente en 1983 por parte de la Asamblea General de las Naciones Unidas, la Cumbre de Río (1992) y las posteriores cumbres celebradas hasta la actualidad (El Cairo en 1994, 1º Foro mundial del agua en Marrakech, 1997, 2º F.M del agua en La Haya 2000, Cumbre de Johannesburgo en 2002 y Foros posteriores en Milán 2003 y México 2006).

² Subsistemas Cuenca, Tránsito y Subterráneas

de los objetivos de gestión planteados para cada situación y la minimización de los efectos y daños sociales, ambientales y económicos correspondientes.

En el ámbito del presente Plan de Sequías, se distinguen tres tipos de medidas:

- *Estratégicas* : destinadas a movilizar la posible inercia de los hábitos de consumo y empezar a analizar las posibilidades existentes para incrementar las disponibilidades, reducir las demandas y mejorar la eficiencia en el uso del agua.
- *Tácticas*: destinadas ya a conseguir en plazo no muy extenso, un aumento cuantificado de los recursos disponibles y una disminución de las demandas a servir por los sistemas afectados.
- *De emergencia*: destinadas a movilizar todos los recursos disponibles para paliar los efectos de la situación de escasez que ya puede calificarse de severa. Estas medidas se podrían englobar dentro de las medidas tácticas.

Dentro de las medidas *tácticas*, propias de este P.E.S., se podría realizar una distinción entre medidas de previsión, de gestión, de seguimiento y de recuperación (objeto de este capítulo 7) y medidas operativas (objeto del capítulo 8). Estas medidas se resumen en la siguiente tabla

Tabla 7.1. Medidas generales del PES.

MEDIDAS		FASE DE APLICACIÓN
A. DE PREVISION		
	<i>A.1. De previsión de presentación de la sequía</i> . Definición de indicadores de presentación . Definición de umbrales y fases de sequía . Seguimiento de indicadores de presentación	En la aprobación del PES En la aprobación del PES En fase de normalidad y de sequía
	<i>A.2. De establecimiento de reservas estratégicas</i> . Establecimiento de reservas estratégicas en acuíferos . Idem en recursos no convencionales	En la aprobación del PES En la aprobación del PES

MEDIDAS		FASE DE APLICACIÓN
B. OPERATIVAS		
<p><i>B.1. Relativas a la atenuación de la demanda</i></p> <ul style="list-style-type: none"> . Atenuación voluntaria mediante campañas de información y sensibilización social . Orientación de la campaña de riegos . Revisión de los programas de desembalses para uso hidroeléctrico . Atenuación forzada mediante restricción o prohibición de usos y destinos (riego jardines, piscinas, baldeo calles, cultivos de alta dotación, etc.) . Penalización de consumos excesivos . Modificación temporal de tarifas 	<p>En normalidad y sequía</p> <p>En prealerta y alerta</p> <p>En prealerta y alerta</p> <p>En alerta y emergencia</p> <p>En alerta y emergencia</p> <p>En alerta y emergencia</p>	
<p><i>B.2. Relativas a la disponibilidad de agua</i></p> <ul style="list-style-type: none"> . Pruebas de funcionamiento de infraestructuras de movilización de reservas estratégicas . Movilización de reservas estratégicas superficiales, subterráneas y no convencionales . Activación de interconexiones de sistemas 	<p>En prealerta</p> <p>En alerta y emergencia</p> <p>En alerta y emergencia</p>	
<p><i>B.3. Relativas a gestión combinada de disponibilidad y necesidades de agua y de protección ambiental</i></p> <ul style="list-style-type: none"> . Determinación de prioridades de uso en situaciones de sequía . Restricciones de suministro en usos y destinos no prioritarios, manteniendo dotaciones mínimas para la salud y la vida de la población y volúmenes mínimos para atender cultivos leñosos y sociales . Activación del Centro de Intercambio de derechos para asegurar el abastecimiento urbano, evitar el deterioro irreversible de las masas de agua y atender cultivos leñosos y sociales. . Restricciones en los requerimientos hídricos mínimos ambientales, fijados en el PHC, cuando sean imprescindibles para asegurar el abastecimiento urbano y cultivos leñosos y sociales, siempre que la restricción no suponga afección a ecosistemas, hábitats y especies consideradas muy vulnerables frente a situaciones de sequía . Evitar el aprovechamiento directo del agua de humedales vulnerables en situaciones de sequía . Evitar el aprovechamiento de volúmenes mínimos en embalses eutrofizados o en riesgo. . Intensificación del control de vertidos del funcionamiento de depuradoras de aguas residuales, de las prácticas agrícolas y de la calidad de las aguas. . Activación de planes de emergencia de abastecimiento 	<p>En aprobación PHC y PES</p> <p>En alerta y emergencia</p> <p>Idem</p> <p>En alerta y emergencia</p> <p>En normalidad y sequía</p> <p>Idem</p> <p>En alerta y emergencia</p> <p>En prealerta y alerta</p>	

MEDIDAS		FASE DE APLICACIÓN
C. ORGANIZATIVAS Y DE GESTIÓN DEL PES		
	<p><i>C.1. Relativas a la organización del PES</i></p> <ul style="list-style-type: none"> . Establecimiento de la organización y de los responsables y los medios para la aplicación y para el seguimiento del PES . Nombramiento de responsables, asignación de medidas y puesta en marcha de la organización . Elaboración de reglamento y protocolos de funcionamiento de la organización . Preparación y aprobación de decretos y resoluciones administrativas . Recomendaciones a tener en cuenta en el PHC y otros programas sectoriales relacionados 	<p>En aprobación del PES</p> <p>Tras aprobación del PES</p> <p>Idem</p> <p>En alerta y emergencia</p> <p>Postsequía</p>
	<p><i>C.2. Relativas a la coordinación y participación</i></p> <ul style="list-style-type: none"> . Coordinación entre Administraciones y entidades públicas y privadas vinculadas al programa . Elaboración de directrices para los planes de emergencia de abastecimiento urbano . Establecimiento de canales de participación ciudadana para información y colaboración en la eficacia de las medidas del PES 	<p>En normalidad y sequía</p> <p>En la aprobación del PES</p> <p>Tras aprobación PES</p>
D.-DE SEGUIMIENTO DEL PES		
	<ul style="list-style-type: none"> . Establecimiento de indicadores de ejecución, de efectos y de consecución de objetivos del PES . Seguimiento de indicadores . Control del cumplimiento de las medidas del PES . Informe postsequía . Activación de la actualización o revisión del PES . Aportación de experiencias y datos de las sequías para resolver las carencias de información y conocimiento 	<p>En aprobación PES</p> <p>En sequía y postsequía</p> <p>Idem</p> <p>Postsequía</p> <p>Idem</p> <p>Idem</p>
E. DE RECUPERACIÓN		
	<ul style="list-style-type: none"> . Levantamiento, en su caso, de restricciones ambientales . Levantamiento de restricciones de suministro . Desmovilización de reservas estratégicas . Levantamiento de restricciones de usos . Aportación de caudales y volúmenes necesarios para la recuperación de ecosistemas, hábitats y especies y otras medidas correctoras 	<p>Postsequía</p> <p>Idem</p> <p>Idem</p> <p>Idem</p> <p>Idem</p>

7.2. PROCESOS DE PARTICIPACIÓN PÚBLICA

A continuación se concretan los criterios específicos a tener en cuenta para potenciar un proceso de este tipo.

7.2.1. Identificación del público interesado.

El paso inicial en el diseño del proceso de participación es la identificación del *público interesado* – según el Convenio de Aarhus³, se entiende por tal el que resulta o puede resultar afectado por las decisiones adoptadas en materia medioambiental o que tiene un interés que invocar en la toma de decisiones -. Desde diferentes niveles de interés, competencias sobre diferentes ámbitos - en el caso de instituciones públicas -, conocimientos técnicos de los diferentes aspectos, etc, el proceso de participación debe ser flexible para recoger las particularidades e integrarlos en la actividad en cuestión, e incluir a nuevos *actores* que pueden surgir a lo largo del proceso.⁴

Se distinguen dos vertientes del proceso de participación pública: la participación institucional y la participación ciudadana. La participación institucional abarca a organismos públicos de las diferentes administraciones: nacional, autonómica, municipal...; instituciones privadas y docentes - como colegios profesionales y universidades - y finalmente asociaciones de expertos. La participación ciudadana está dirigida al público en general no vinculado a organización alguna.

Los métodos varían para permitir un nivel diferente de participación según cuál sea la relación con la actividad de las partes interesadas. La participación institucional permite una mayor implicación, a nivel de consulta o de planificación conjunta, al poder identificarse un interlocutor que representa los intereses de su organización. La participación ciudadana se concibe a un nivel de comunicación o difusión de información.

Una primera relación del público interesado en la gestión de las Sequías es la que figura en el *cuadro 7.1*.

³ Convenio sobre el Acceso a la Información, la Participación Pública en la toma de Decisiones y el Acceso a la justicia en Asuntos Ambientales, aprobado en Aarhus (Dinamarca) en 1998 en el seno de la Comisión Económica para Europa de las Naciones Unidas.

⁴ U.S. Department of Energy. 1999. How to design a public participation program. Office of Intergovernmental and Public Accountability.

Cuadro 7.1 - Gestión de sequías. Público Interesado

INSTITUCIONES GUBERNAMENTALES

- Unión Europea (Agencia Europea de Medio Ambiente, DG XI de Medio Ambiente)
- Ministerio de Medio Ambiente (Confederación Hidrográfica del Segura)
- Ministerio de Fomento (CEDEX)
- Ministerio de Industria, Turismo y Comercio (Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía)
- Ministerio de Educación y Ciencia (Instituto Geológico y Minero)
- Comunidades Autónomas de Murcia, Valencia, Andalucía y Castilla la Mancha (Consejerías de Presidencia, Consejerías de Medio Ambiente y O.T. Consejerías de Sanidad y Consumo – Comisión de Precios -, Consejerías de Economía e Innovación Tecnológica)
- Mancomunidad de Canales del Taibilla (MCT)
- Federaciones de Municipios y Ayuntamientos abastecidos desde recursos de la cuenca

CENTROS DE ESTUDIO

- Universidades de la Comunidad de Murcia y otros Centros Académicos
- Centro Nacional de Educación Ambiental
- Cátedra UNESCO de Educación Ambiental de la UNED
- Fundación Entorno
- Fundación Ecología y Desarrollo
- Fundación Nueva Cultura del Agua

ASOCIACIONES EMPRESARIALES

- Confederación Empresarial de Murcia
- Cámara de Comercio e Industria
- Asociación de Promotores Inmobiliarios (ASPRIMA)

- Asociación de Constructores – Edificación (ADECAM)
- Empresas de jardinería
- Asociaciones de viveristas
- Instaladores y lectores de contadores de agua
- Empresas de Hostelería, Instalaciones deportivas y de ocio (parques de ocio)

ASOCIACIONES DE CONSUMIDORES

- Comunidades de Regantes
- Organizaciones de Consumidores y Usuarios (OCU)
- Federaciones de usuarios mancomunados

ASOCIACIONES PROFESIONALES

- Colegios de Ingenieros de CCP, Arquitectos, Aparejadores, Ingenieros Industriales, Ingenieros de Minas, Geólogos y Administradores de Fincas
- Asociación de Educación Ambiental y del Consumidor

ORGANIZACIONES NO GUBERNAMENTALES

- Instituto para la Política Ambiental Europea
- Asociaciones ecologistas
- Organizaciones no Gubernamentales
- Asociación de la Prensa
- Federaciones de Golf

ASOCIACIONES DE ABASTECEDORES DE AGUA

- International Water Resources Association (IWRA)
- Asociación Española de Abastecimiento de Agua y Saneamiento (AEAS)
- European Union of National Associations of Water Suppliers and Waste Water Services (EUREAU)
- International Water Association (IWA)

ASOCIACIONES SINDICALES

7.2.2. Métodos de participación pública

En el diseño de una estrategia de participación pública, el método o combinación de métodos a utilizar depende de los objetivos a alcanzar. Principalmente ha de tenerse en cuenta a quién va dirigido y cuál es nivel de participación deseado; puede variar desde la simple difusión de información por parte del equipo promotor de la actividad, hasta la participación de manera activa, que implicaría comunicación en ambos sentidos.

El proceso de participación pública ha de incorporar en su diseño una serie de principios⁵ que se sintetizan en:

- *Flexibilidad*: ha de estar prevista la posibilidad de sugerir cambios por los propios participantes mientras se encuentra en curso, incorporar nuevos agentes, etc.
- *Transparencia*: no sólo en cuanto a acceso a información sobre aspectos técnicos, si no también sobre la toma de decisiones.
- *Continuidad*: los métodos que permiten una mayor participación también implican una continuidad a largo plazo (por ejemplo, comités asesores). En cuanto a la utilización de métodos puntuales en determinadas etapas de una actividad, es

⁵ Canadian Round Tables. 1993. Building Consensus for a Sustainable Future. Guiding Principles.

importante mantener la continuidad entre actividades, conservando un flujo de información.

- *Orientado a resultados*: se trata de mostrar los resultados que se pretende lograr con el proceso de participación, y la relación entre las aportaciones de los participantes y su influencia sobre el proceso. De esta manera se proporciona una razón para participar, evitando que solo tenga una función simbólica y poco eficaz.

Se suelen utilizar varios métodos de participación conjunta, de forma que sea posible que las partes interesadas se impliquen según su propio nivel de interés, que, lógicamente, es variable según se trate de instituciones públicas, asociaciones, o el público en general. En lo que sigue se caracteriza brevemente las distintas posibilidades, dado que resulta probable que todas sean aplicadas durante la gestión de la sequía.

⊙ Planificación conjunta

La planificación conjunta se plantea a través de un foro en el que están representadas diversas organizaciones que presentan y discuten sus necesidades y preocupaciones. Pueden tener diferentes formas, papeles y responsabilidades, y se componen generalmente de una junta de partes interesadas que se reúnen periódicamente para aportar y discutir asuntos relacionados con el proyecto.

El propósito puede ser asesorar al equipo encargado de la actividad que se pretende desarrollar. En este caso, cuando las decisiones que se toman respecto al proyecto son diferentes a las alternativas inicialmente asumidas, debe tener lugar un proceso de explicación y justificación de las nuevas soluciones que se proponen. También se puede diseñar un proceso en el que el grupo formado directamente toma decisiones mediante un proceso de construcción de consenso, indicado especialmente en actuaciones de gran controversia e impacto, y que requiere gran dedicación de recursos y tiempo⁶.

Su composición puede incluir representantes de instituciones públicas, privadas, docentes y asociaciones profesionales y ciudadanas. Es esencial que los participantes

⁶ Commission on Resources and Environment (CORE). Sin fecha. The Provincial Land Use Strategy. Volume 3: Public Participation.

puedan establecer una comunicación entre el comité y la organización a la que representan, por lo que este método no es adecuado para la participación del público en general que no se encuentra organizado.

La existencia de un grupo de planificación asegura una comunicación directa, organizada, y continuada entre las organizaciones implicadas, y pone de manifiesto el compromiso del equipo promotor o coordinador en conocer las ideas de otros agentes. Como parte de su misión, puede contribuir a realizar actividades de participación ciudadana para el público general o en la organización de subgrupos de trabajo a cargo de diferentes temas⁷.

⊙ Consulta

Con las actividades de consulta se pretende recabar información de aquellas partes interesadas que, sin llegar a participar directamente en un foro de planificación, tienen interés en ciertos aspectos del proyecto. Pueden realizarse actividades de consulta enfocadas a colectivos, individuos expertos, o el público general si se desea.

Entre los métodos de participación dirigidos a colectivos se pueden destacar los **foros de opinión** y los **talleres de grupo**. Los **foros de opinión** dentro de colectivos -como pueden ser los colegios profesionales- permiten el debate en el seno de un grupo, del que luego se obtienen conclusiones que han de ser incorporadas al proceso de planificación.

Por su parte, los **talleres de grupo** se constituyen para reunir partes interesadas en la iniciativa pero de procedencias dispares, dirigidos por un moderador independiente, o *facilitador*. Por ello, permiten la interacción entre una mayor diversidad de intereses; sin embargo, tienen la desventaja de requerir una preparación minuciosa y el hecho de que los participantes pueden no estar interesados en los mismos aspectos. Ambos métodos permiten, mediante la interacción del grupo, dar a conocer perspectivas y que surjan nuevas ideas; como resultado se perfilan las cuestiones relevantes, y propuestas para refinar la iniciativa.

Las **encuestas y entrevistas** tratan de solicitar a una audiencia escogida información específica. Este método puede servir al mismo tiempo para recopilar información existente en manos de las personas contactadas o las organizaciones que

⁷ Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos. Septiembre 1996. Manual de Participación Pública de la RCRA (Resource Conservation and Recovery Act) EPA530-R-96-007S.

representan. Las **entrevistas** pueden ser un medio valioso de conocer opiniones, expectativas y preocupaciones, y muchas veces dan ideas y perspectivas. Además, de estas entrevistas pueden surgir otras fuentes adicionales de información. El diálogo personal que se provoca sirve como base para construir unas buenas relaciones de trabajo.

Por esto, aunque su propósito principal es adquirir información, las entrevistas sirven como técnica de interacción y son útiles para acomodarse a los distintos horarios de los participantes, al no ser necesario convocar una reunión. El trato de manera individualizada favorece la participación de personas que no desean destacar en una situación de grupo. No obstante, se trata de una interacción entre el entrevistador y entrevistado, por lo que no existe la oportunidad de intercambio de ideas y colaboración derivada de una situación de grupo.

Los **grupos de foco** se utilizan para reunir información sobre la opinión pública. La industria de la publicidad desarrolló los grupos de foco como una alternativa a los estudios de mercado costosos (los cuales se basan en gran medida en encuestas). Los grupos de foco son grupos pequeños de discusión seleccionados, bien sea al azar o para representar aproximadamente la composición demográfica de la comunidad. El grupo usualmente lo dirige por un moderador cualificado que averigua las reacciones de las personas sobre un asunto en particular.

Las **reuniones públicas** son informales, ofrecen un foro donde las personas interesadas pueden hacer preguntas y discutir asuntos. Cualquier persona puede participar, y el equipo promotor del proyecto contesta preguntas. El propósito de la reunión es el intercambio de información y la discusión de asuntos. No está garantizado que no surjan conflictos y adversidades. Por otra parte, la planificación y realización de reuniones puede tomar una cantidad significativa de recursos. Una asistencia escasa puede no justificar el esfuerzo. Por lo tanto, el interés del público debe ser significativo antes de planificarla.

La posibilidad de hacer llegar observaciones o sugerencias por escrito ha de incluirse siempre entre los métodos de participación, y puede ser muy útil para identificar posibles puntos conflictivos, y partes interesadas que se encuentran organizadas y a las que puede ser interesante invitar a participar de una forma más activa. Este método es más tradicional y es posible que solo lo utilicen aquellas personas que ya poseen un determinado interés en el proyecto.

⊙ Difusión de información

Ya que el ciudadano es el receptor final de las acciones que se emprenden, es esencial dar a conocer el proceso al público general para lograr su interés y aceptación. Se pueden utilizar comunicados de prensa de forma periódica a los medios de comunicación tradicionales para dar publicidad al proceso. Otra herramienta clave para hacer llegar información al público general sobre la que hace hincapié la Unión Europea son los medios electrónicos de difusión de información como Internet⁸.

La elaboración y difusión de materiales informativos en diversas fases de un proyecto permite transmitir información de forma gradual. Los mecanismos de difusión de información también pueden utilizarse para anunciar futuros eventos a organizar como parte del proceso de participación pública, como exposiciones públicas, mesas redondas, ciclos de conferencias, etc. Asimismo, permiten recoger la reacción del público proporcionando vías de comunicación con el equipo promotor del proyecto -por ejemplo, direcciones de contacto vía correo electrónico o postal-.

⊙ Propuestas temáticas

A continuación se propone una serie de temas que pueden ser objeto de atención durante el proceso de debate público, toda vez que representan aspectos relevantes para la gestión eficiente y sostenible de los recursos.

- Marco legislativo para las políticas del agua (Directiva Marco, Planes Hidrológicos nacional y de la cuenca del Segura, Planes de Ordenación de Embalses).
- Implicaciones de la gestión sostenible del agua en la política territorial.
- Los costes ambientales y del recurso.
- El principio de recuperación de los costes y las tarifas de los servicios de agua.
- Los mercados del agua. Intercambios de derechos de uso.
- Relación masas de agua / ecosistemas en la cuenca
- Las demandas ambientales vinculadas al agua.
- Dependencia hídrica de los ecosistemas (mecanismos de dependencia, volúmenes mínimos para evitar daños irreversibles, etc.)
- Determinación, cuantificación y preferencia de cultivos frente a la gravedad e irreversibilidad de daños en sequías.

⁸ Propuesta de Directiva del Parlamento Europeo y el Consejo relativa al acceso del público a la información medioambiental (2000), actualmente ante el Parlamento Europeo.

- Compatibilidad entre calidad y usos lúdico-deportivos del agua.
- La ordenación de los usos en la nueva cultura del agua.
- Tecnologías eficientes.
- Experiencias internacionales de la gestión eficiente del agua.
- Los procesos de participación pública. Contexto legislativo y social.

7.3. FASES DE LA SEQUÍA

La identificación de los posibles estadios de escasez y los correspondientes niveles de determinación de su inicio se ha realizado a través de la tipificación y cuantificación de los escenarios de riesgo, realizada en el *capítulo 6* del PLAN.

Según este planteamiento se distinguen las siguientes fases o estados:

Estado de Prealerta:

Constituye el primer estadio de gestión de las sequías, si bien podría decirse que no se entrado aún propiamente en ella. Sin embargo, las reservas existentes y las previsiones de aportación hacen bastante probable que la situación de sequía se produzca en un plazo medio.

Se estará en esta fase cuando alguno de los indicadores de los subsistemas principales o al menos dos de los subsistemas menores alcanzan valores inferiores a **0.5** y superiores a 0.35.

El valor del índice de 0.5, está definido de forma que se cuente con al menos con **3 meses** entre el momento en que se produce este valor y el comienzo real de la sequía que se corresponde con un valor del indicador de 0.35.

Estado de Alerta:

En esta fase, se ha confirmado ya la situación de sequía y se prevén déficit de cierta importancia, por lo que es necesario adoptar ya medidas concretas para incrementar el recurso disponible, reducir las demandas a satisfacer y aplicar cuantas medidas de gestión puedan abordarse para garantizar los usos mas vulnerables.

Se corresponde esta fase con valores del indicador inferiores o iguales a **0.35** (y superiores a 0.2). De acuerdo a la serie histórica simulada, el tiempo mínimo

transcurrido entre que se alcanza el valor de 0.35 y el umbral de emergencia (fijado en 0.2) es al menos **6 meses**.

Estado de Emergencia:

Al entrar en esta fase, puede confirmarse que la situación es de emergencia, siendo necesario habilitar todos los medios disponibles, tanto del organismo de cuenca como de otros estamentos para paliar los efectos que de hecho ya se están produciendo.

Se corresponde esta fase con valores del indicador inferiores o iguales a **0.20**.

Dada la forma en que se han definido los indicadores de sequía, el valor del indicador se relaciona con el déficit esperado en el año hidrológico en que se produce la medida, por lo que las medidas adoptadas variarán de un estado a otro con objeto de adaptarse a ese *déficit esperado*.

Las fases de graduación de estos estados pueden esquematizarse como sigue:



7.4. GESTIÓN DE LAS FASES DE SEQUÍA

Desde el momento en que se detecta la sequía y se entra en fase de *prealerta*, debe constituirse la *Oficina Técnica de la Sequía*, cuya estructura y organización se describe en el apartado 7.6. Esta Oficina Técnica asesorará a la *Comisión Permanente*⁹ y a la *Comisión de Desembalse* del organismo de cuenca, cuyos

⁹ Que se creará tras la aprobación del Decreto de Sequía al comienzo de la siguientes fase (ALERTA)

miembros directivos son en parte compartidos, que deben asumir las competencias en la toma de decisiones que se consideren necesarias. Por otra parte y desde la propia Comisión Permanente se establecerán las consultas pertinentes a los principales implicados en la gestión de las sequías, de acuerdo a la filosofía de la participación pública expuesta en el *apartado 7.2*.

Por otra parte, en relación a las compensaciones por reservas y cambios de asignación de recursos para atender usos prioritarios y requerimientos medioambientales se seguirá la legislación indicada en el apartado 7.4.1. y en el Apéndice 1 del presente Capítulo.

A continuación se indican para cada fase las actuaciones de gestión previstas, mientras que en el *capítulo 8* se detallan las actuaciones concretas sobre la oferta (recursos hídricos) y la demanda (consumos):

7.4.1. Legislación aplicable relativa a compensaciones por reservas y cambios de asignación de recursos

La legislación en relación a las compensaciones por reservas y cambios de asignación de recursos para atender usos prioritarios y requerimientos medioambientales, será, como mínimo, la siguiente

- Texto Refundido de la Ley de Aguas, aprobado por Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio.
- Ley 10/2001 de 5 de julio del Plan Hidrológico Nacional.
- Plan Hidrológico de la Cuenca del Segura, aprobado por Real Decreto 1664/1998, de 24 de julio..
- Orden de 13 de agosto de 1999 por la que se dispone la publicación de las determinaciones de contenido normativo del Plan Hidrológico de Cuenca del Segura.
- Directiva Marco del Agua de 22 de diciembre de 2002
- Real Decreto 1265/2005, de 21 de octubre, por el que se adoptan medidas administrativas excepcionales para la gestión de los recursos hidráulicos y para corregir los efectos de la sequía en las cuencas hidrográficas de los ríos Júcar, Segura y Tajo. (válido hasta 30/11/2007)

7.4.2. Fase de Prealerta (inicio de la sequía)

Habitualmente esta fase de gestión de la sequía suele ser una fase preliminar en que todavía no se plantean actuaciones (salvo de planificación e intensificación del control).

Sin embargo en la cuenca del Segura, estos valores del indicador se corresponden (de acuerdo a los análisis realizados) con valores del déficit anual esperado que en algunos casos pueden ser considerables, dependiendo del mes en que se haya detectado este valor del indicador. En el *capítulo 6* se evalúan estos déficit en función del mes en que se detecta esta situación para cada subsistema de explotación, planteándose en el *capítulo 8* las actuaciones de gestión de la demanda y aportación de recursos extraordinarios.

En este capítulo se indican las actuaciones de carácter administrativo y de gestión general de estos episodios. En esta fase se prevén las siguientes actuaciones:

- Tramitación del Decreto de Sequía.
- Establecimiento del Acuerdo de la Junta de Gobierno de la Confederación Hidrográfica del Segura por el que se validan las medidas de prealerta y alerta propuestas en el capítulo 8, al amparo del artículo 55 del Texto Refundido de la Ley de Aguas.
- Constitución de la Oficina Técnica de la Sequía.
- Organización de los Procesos de Participación Pública a desarrollar en la siguiente fase desde la Comisión Permanente.
- Intensificación de la vigilancia de los indicadores zonales y globales, al menos con periodicidad mensual.
- Intensificación de la vigilancia sobre los vertidos¹⁰, la operatividad de las depuradoras y la aplicación de las buenas prácticas agrícolas, con objeto de garantizar la buena calidad ecológica de las masas de aguas.

¹⁰ Según lo dispuesto en el art 104.2 del TRLA en casos excepcionales de sequía, los Organismos de Cuenca podrán modificar, con carácter temporal mientras dure la sequía y mediante resolución, las autorizaciones de vertido y los objetivos de calidad de las aguas.

- Aviso a los municipios afectados de mas de 20 000 habitantes y la Mancomunidad de Canales del Taibilla (MCT) y valoración de la necesidad de activación de los Planes de Emergencia de abastecimiento urbano.
- Promoción de seguros agrarios.
- Revisión de las concesiones hidroeléctricas consuntivas, y evaluación del recurso que podría liberarse a través de modificaciones concesionales.
- Promoción para la constitución y organización del Centro de Intercambio y/o compra de Derechos Concesionales, que servirá a su vez para la movilización de recursos.
- Inicio de las campañas de concienciación pública, que servirá a su vez para la gestión de la demanda.

A modo de ejemplo del desarrollo de estas campañas de concienciación se incluyen en el *Cuadro 7.2* los principios básicos para fomentar las conductas de ahorro de agua:

Cuadro 7.2. - Principios básicos para fomentar las conductas de ahorro

- CONVENCIMIENTO de que la sequía es real y de la ineludible necesidad de ahorrar agua.
- CONFIANZA en que “todos” los usuarios están haciendo un esfuerzo de SOLIDARIDAD para la reducción de su consumo.
- Conocimiento de que los esfuerzos personales son una importante ayuda para mitigar las consecuencias adversas de la escasez. Esto requiere una EDUCACIÓN del usuario en este aspecto.
- GENEROSIDAD para perseguir el bien común y no sólo el interés propio, consciente de la diferencia entre molestias y daños.
- CONOCIMIENTO de las medidas que cada uno en su campo de actuación puede tomar y con qué resultados.
- VISIÓN DE FUTURO frente a la necesidad de ir cada vez a medidas más severas si no se consigue el ahorro necesario para superar la situación.
- Aceptación de una COHERENCIA entre los esfuerzos solicitados o las medidas impuestas y el nivel de emergencia acorde con las reservas existentes.

Por tanto, los objetivos de la campaña serán promover: el convencimiento, la solidaridad, la educación, la generosidad, el conocimiento, la visión de un futuro cierto, y explicar la coherencia del plan establecido.

Por su parte, la comunicación con el usuario se sustentará en el empleo de los medios y pautas indicados en el *Cuadro 7.3*:

Cuadro 7.3.- Medios de comunicación e información

Las campañas de información pueden sustentarse en relaciones públicas, medios de comunicación, campañas publicitarias y comunicación directa.

Relaciones públicas:

Su preparación debe iniciarse en la fase temprana de alerta de sequía y precisa de un plan de información de sequía claro y bien organizado.

Se orientarán a informar a funcionarios y representantes de organizaciones e instituciones y grupos sociales afectados o con interés por la sequía y sus consecuencias, de forma que éstos proyecten y amplifiquen los mensajes. Esta es una actividad no muy cara y que puede proporcionar muy buenos resultados.

Medios de comunicación:

Periódicos, radio, TV, revistas de información general técnica y páginas web.

• Noticias:

En la preparación de noticias para los medios de comunicación, debe tenerse en cuenta que éstas serán evaluadas por sus: Consecuencias, Actualidad, Proximidad, importancia, Interés humano. La redacción y remisión de las mismas deberían: Adaptarse al medio a que se destinan, buena introducción, responder claramente a quién, qué, dónde, cuándo, por qué y cómo, resumir los detalles de importancia, contener información complementaria y seleccionar imágenes.

- Artículos de fondo
- Artículos especiales
- Conferencias y ruedas de prensa

Campañas publicitarias:

Estas campañas de información, como toda acción publicitaria, requieren una sincronización de “mensajes” en los diferentes medios y en general comprenden:

- Grandes anuncios en espacios publicitarios urbanos bien seleccionados.
- Anuncios en transportes públicos.
- Envío de idénticos anuncios a todas las comunidades de vecinos y establecimientos colectivos, solicitando su exposición en lugares adecuados.
- Distribución de “pegatinas” a los escolares.
- Envío de “pegatinas” a hoteles y residencias para colocación en cuartos de baño y aseo.
- Reproducción de anuncios en toda la prensa para su publicación simultánea.
- Envío de impresos de información y de cartas a los usuarios, conjuntamente con la factura o recibo.
- Mensajes y consejos útiles para ser transmitidos por radio.
- Films cortos con actores o dibujos animados para ser distribuidos en salas comerciales de cine y para ser emitidos por televisión.
- Entrevistas en radio y televisión de las autoridades y de los gestores del abastecimiento.

Materiales:

- Póster, pegatinas, chapas, insignias
- Ediciones específicas sobre ahorro
- Presentaciones y películas
- Pequeños objetos, llaveros mecheros, balones, etc.

Comunicación directa:

- Atención al público
- Oficina de sequía y línea telefónica
- Seminarios sectoriales
- Conferencias
- Campañas por correo
- Página web

Campañas por correo:

- Costes

Los presupuestos para campañas de información pública varían mucho entre organismos. El tamaño del organismo y las dimensiones de la campaña condicionarán el presupuesto.

Los principales conceptos a presupuestar son: Tarifas de expertos, costes del personal propio, costes de estructura, publicaciones y materiales de difusión y tarifas de difusión en diferentes medios.

Habrá que prever también que otros conceptos como gastos de viajes, la utilización de

voluntarios, asociaciones humanitarias y empleo de materiales desarrollados por otras empresas pueden abaratar enormemente los costes de una campaña.

Los componentes más caros son generalmente los expertos en campañas y las tarifas de difusión. La posibilidad de tarifas reducidas para servicios públicos en medios de comunicación del estado y la colaboración de entidades privadas, debe ser explorada.

7.4.3. Fase de Alerta (sequía severa)

Esta fase se corresponde ya con una situación preocupante en la que es necesario adoptar medidas de restricciones o de aportes extraordinarios.

En el *capítulo 6* se evalúan los déficit esperados en esta fase, en función del mes en que se detecta esta situación para cada subsistema de explotación, planteándose en el capítulo 8 las actuaciones de gestión de la demanda y aportación de recursos extraordinarios.

En este capítulo se indican las actuaciones de carácter administrativo y de gestión general de estos episodios. En esta fase se prevén las siguientes actuaciones:

- Activación del Decreto de Sequía.
- Constitución de la *Comisión Permanente de la sequía*, a propuesta de la Junta de Gobierno del Organismo de cuenca, en un plazo no superior a los 2 meses desde la entrada en "Alerta", que estará asesorada por la *Oficina Técnica de la Sequía*.
- Comprobación del funcionamiento de la *Oficina Técnica de la Sequía* y análisis de la necesidad de incorporar nuevos técnicos a asesores externos.
- Comprobación del funcionamiento de los Procesos de Participación Pública y concienciación ciudadana y concreción de las campañas a realizar durante esta fase.
- Activación de las instancias a los ayuntamientos para promover las ordenanzas de sequía en caso necesario.
- Activación de la Comisión de Técnica de Evaluación de daños producidos por la sequía.

- Intensificación de la vigilancia de los indicadores zonales y globales a periodicidad quincenal.
- Intensificación del control y vigilancia para la verificación del cumplimiento de las medidas y establecimiento, en su caso, de las sanciones correspondientes.
- Verificación y/o análisis de la conveniencia de activación de Planes de Emergencia de los abastecimientos.
- Modificación coyuntural de tarifas que penalicen el despilfarro.
- Comprobación del funcionamiento del Centro de Intercambio y/o compra de Derechos Concesionales, y en caso de su inexistencia instar a su formación, que servirá a su vez para la movilización de recursos.
- Modificaciones concesionales, anulando las concesiones consuntivas sobre aprovechamientos hidroeléctricos, además de servir para gestión de la demanda.

7.4.4. Fase de Emergencia (sequía extrema)

Esta fase se corresponde ya con una situación dramática en la que es necesario adoptar medidas de restricciones importantes y de aportes extraordinarios.

En el *capítulo 6* se evalúan los déficit esperados en esta fase, en función del mes en que se detecta esta situación para cada subsistema de explotación, planteándose en el *capítulo 8* las actuaciones de gestión de la demanda y aportación de recursos extraordinarios.

En este capítulo se indican las actuaciones de carácter administrativo y de gestión general de estos episodios. En esta fase se prevén las siguientes actuaciones:

- Renovación o actualización del Decreto de Sequía.
- Comprobación del funcionamiento de la *Oficina Técnica de la Sequía* y análisis de la necesidad de incorporar nuevos técnicos o asesores.
- Comprobación del funcionamiento de los Procesos de Participación Pública y concienciación ciudadana y concreción de las campañas a realizar durante esta fase.

- Activación del Plan de Emergencia Regional (Decreto 1983).
- Seguimiento de la Comisión de Técnica de Evaluación de daños producidos por la sequía.
- Resoluciones administrativas especiales de fuerza mayor.
- Intensificación del control y penalización de consumos abusivos.
- Intensificación de los controles sobre vertidos, operación de depuradoras y prácticas agrícolas y seguimiento estrecho de los indicadores de calidad y, en su caso, del estado de las masas de agua.
- Verificación de que los abastecimientos con Planes de Emergencia que se encuentren en situación de escasez, los han activado.
- Revisión de tarifas con mayor progresividad, a través de las Ordenanzas correspondientes, a fin de evitar los consumos abusivos.
- Consideración de la conveniencia de aplicación de Tarifas de Sequía a los ayuntamientos (en alta).
- Comprobación del funcionamiento del Centro de Intercambio y/o compra de derechos concesionales y formulación de propuestas concretas con concesiones de otras cuencas.

7.5. SEGUIMIENTO Y RECUPERACIÓN DEL PES.

En este apartado se da respuesta al seguimiento de los efectos en el medio ambiente de la aplicación o ejecución de los planes y programas, para identificar con prontitud los efectos adversos no previstos y permitir llevar a cabo las medidas adecuadas para evitarlos

En el apartado anterior se ha evaluado el sistema de gestión, es decir la organización y medidas, existentes o previstas, para facilitar la ejecución y seguimiento del PES. Este capítulo se centra en el sistema de indicadores previsto para efectuar el seguimiento de la aplicación de las medidas del Plan y de sus efectos.

El sistema de seguimiento previsto tiene por objeto la comprobación del cumplimiento de las determinaciones, previsiones y objetivos del PES, así como la valoración de las

desviaciones, producidas – magnitud, causas, reversibilidad – y las propuestas para ajustar las medidas y determinaciones del Plan o, en su caso, la propuesta de revisión del mismo.

La comprobación del cumplimiento de determinaciones y objetivos se efectúa a través del sistema de indicadores de seguimiento. La valoración de desviaciones y las propuestas de ajuste (actualización) y revisión se efectúan a través del Informe de seguimiento o Informe Postsequía.

Cabe destacar que para valorar económicamente estos efectos se efectúa una propuesta de estudio en el Apéndice 2 del presente Capítulo.

7.5.1. Función de los indicadores

Los indicadores de seguimiento de un plan tratan de ofrecer una imagen permanente de la evolución de los elementos más relevantes del plan; constituyen, por tanto, una foto móvil – sección longitudinal – del desarrollo del plan.

Los PES presentan, a estos efectos, una característica diferenciada del resto de planes, ya que su objeto es minimizar los efectos de un fenómeno recurrente, pero no permanente, por lo que el grueso de sus medidas es de aplicación temporal, no permanente.

El análisis finalista que buscan los indicadores de seguimiento se mantiene pero no está referido a una sucesión continua en el tiempo sino a una serie de episodios que se presentan de modo recurrente pero sin continuidad temporal.

En la práctica, por tanto, los indicadores del PES responden más a una sucesión de análisis diacrónicos de episodios diferenciados en el tiempo.

7.5.2. Características de los indicadores

Los indicadores de seguimiento, para cumplir eficazmente su función, deben reunir las siguientes características:

- Representar información relevante
- Ser concretos
- Ofrecer información cuantitativa, no solo cualitativa
- Requerir información fácilmente obtenible y sistematizable

En el presente caso, por tanto, además de los indicadores que pueden conformarse con información fácilmente obtenible desde el inicio (que son por tanto de aplicación inicial), se incluyen otros que permiten ir acumulando información para su aplicación a medio y largo plazo.

7.5.3. Tipos de indicadores

De acuerdo con el objeto del sistema de indicadores, es decir por su *finalidad*, los indicadores pueden agruparse en:

- *Indicadores de avance*, que reflejan el cumplimiento de las determinaciones del PES.
- *Indicadores de efectos*, que reflejan los efectos de la aplicación del PES.
- *Indicadores de eficiencia*, que reflejan el grado de cumplimiento de las previsiones y objetivos del PES.

Por otra parte, de acuerdo con el tipo de *determinaciones y medidas* del PES a los que se refieren, los indicadores pueden agruparse en:

- Indicadores del *ámbito de la previsión*, (objeto del capítulo 6)
- Indicadores del *ámbito operativo*
- Indicadores del *ámbito organizativo y de gestión*

Por último, en función de la *disponibilidad de información y conocimiento* para su conformación, los indicadores se diferencian en:

- *Indicadores iniciales*, que pueden conformarse desde el inicio de la aplicación del Plan, por disponer de mecanismos establecidos para obtener la información necesaria.
- *Indicadores potenciales*, para su conformación a medio y largo plazo, una vez se disponga del conocimiento y la información necesarios.

En los planes permanentes es habitual seleccionar, entre el conjunto de indicadores, unos *indicadores de alerta* que ofrezcan la información más relevante de cara a disponer de una visión continua del cumplimiento de las determinaciones, previsiones y objetivos del plan y alertar sobre desviaciones significativas.

En el caso planes contingentes, como el PES, el número de indicadores no es muy elevado y, por otra parte, se realiza un informe postsequía al finalizar cada episodio, por lo que la existencia de un sistema de indicadores de alerta no representa una mejora operativa tan significativa.

No obstante se considera conveniente, también en este caso, identificar indicadores de alerta, calificando como tales aquellos que ofrecen la información más relevante de cara a detectar incumplimientos y alertar sobre la existencia o indicios de desviaciones significativas.

De todas las clasificaciones anteriores se considera la más relevante, a efectos operativos, la clasificación según el tipo de *determinaciones y medidas* del plan, por cuanto constituyen el verdadero objeto de seguimiento.

7.5.4. Indicadores del ámbito de previsión

Son los indicadores de presentación y profundización de las sequías, recogidos en el capítulo 6 del presente Plan. Los elementos sobre los que se conforman los indicadores, son aquellos cuyo estado es claramente indicativo de la proximidad, presencia y gravedad de la sequía hidrológica y de los que se dispone de la información necesaria.

Estos elementos son con carácter general de carácter hidrológico:

- Caudales en los ríos.
- Niveles en embalses.
- Niveles piezométricos en acuíferos.
- Pluviometría.

Como método para evaluar la proximidad, presencia y gravedad de la sequía se utiliza la simulación de la atención a las demandas con los recursos disponibles, una previsión de evolución de nuevas aportaciones y unos requerimientos hídricos ambientales. La posibilidad o no de atender las demandas (con los objetivos de atenuación y restricciones de usos fijados para cada caso) con los recursos disponibles (con las restricciones de suministros previstas en cada caso) y cumpliendo con los requerimientos hídricos ambientales fijados en cada caso, es lo que establece los umbrales de presentación y profundización de la sequía.

Los indicadores de previsión o seguimiento seleccionados se refieren fundamentalmente a los niveles de embalse, el caudal fluyente y la pluviometría (indicador del sis-

tema global, cabecera y menores) o al nivel piezométrico (indicadores del sistema de aguas subterráneas). Estos indicadores resultantes se recogen en el citado capítulo 6.

Para cada indicador se establecen tres umbrales – prealerta, alerta y emergencia – que enmarcan las fases progresivas de gravedad de la sequía:

- Situación de normalidad.
- Situación de prealerta.
- Situación de alerta.
- Situación de emergencia.

7.5.5. Indicadores del ámbito operativo

Son los indicadores relacionados con las medidas operativas (tipo B), que se subdividen en:

- Indicadores relativos a la atenuación de la demanda.
- Indicadores relativos a la disponibilidad de recursos.
- Indicadores relativos a la gestión combinada.
- Indicadores relativos a protección ambiental.

Se relacionan a continuación los indicadores propuestos para cada subámbito, indicando su finalidad – de avance, de efectos, de eficiencia – y su carácter – inicial o potencial -. Se señala así mismo su significación para ser incluido en un sistema de indicadores de alerta.

Tabla 7.2. Indicadores del ámbito operativo

Ámbito	Finalidad	Indicador	Carácter ⁽¹⁾	Alerta
Atenuación de- manda	De avance	. Realización de campañas de sensibilización	I	
		. Realización de revisión de programas de desembalse para uso hidroeléctrico	I	
		. Aplicación de restricciones de usos	I	
		. Modificación temporal de tarifas y penalización de excesos	I	
	De efectos	. Descenso del volumen suministrado al abastecimiento por las medidas de atenuación (%)	I	
		. Descenso del volumen suministrado al regadío por las medidas de atenuación	I	
		. Incremento de recaudación por modificación de tarifa y penalización (%)	I	
	De eficiencia	. Reducción del volumen suministrado al abastecimiento en relación al objetivo de reducción previsto en cada fase	I	SI
. Reducción del volumen suministrado al regadío en relación al objetivo de reducción previsto en cada fase		I	SI	

PLAN DE ACTUACIÓN EN SITUACIONES DE ALERTA Y EVENTUAL SEQUÍA EN LA CUENCA DEL SEGUERA

Ámbito	Finalidad	Indicador	Carácter ⁽¹⁾	Alerta
Disponibilidad de agua	De avance	. Realización de pruebas de funcionamiento de infraestructuras	I	
		. Activación de la movilización de reservas, estratégicas	I	SI
		. Realización de trasvase a otras cuencas	I	
	De efectos	. Volumen de reserva extraído de embalses	I	
		. Volumen de reserva extraído de acuíferos ⁽²⁾	I/P	
		. Volumen trasvasado a otras cuencas	I	SI
De eficiencia	. Relación entre volúmenes de reserva extraído de embalses y volúmenes de reservas previsto para su utilización en sequías	I/P	SI	
	. Relación entre volumen de reserva extraído de embalse y volumen previsto para su extracción en sequía.	I	SI	
Gestión combinada	De avance	. Modificación de la prioridad de usos fijada en el Plan Hidrológico	I	
		. Aplicación de restricciones en el suministro a los diferentes usos.	I	SI
		. Activación del Centro de intercambio de derechos	I	
	De efectos	. Reducción del volumen suministrado al abastecimiento por restricciones en el suministro (%)	I	
		. Reducción del volumen suministrado al regadío por restricciones en el suministro (%)	I	
		. Reducción de volúmenes turbinados por restricciones al suministro (%)	I	
		. Superficie de cultivos leñosos y sociales atendidos.	I	
	De eficiencia	. Relación entre la reducción total del volumen suministrado al abastecimiento y el objetivo de reducción previsto en cada fase de sequía	I	SI
		. Relación entre la reducción total del volumen suministrado al regadío y el objetivo de reducción previsto en cada fase de sequía	I	SI
. Relación entre la superficie de cultivos leñosos y sociales atendida y superficie total		I	SI	
Protección ambiental	De avance	. Aplicación de reducciones en los requerimientos hídricos mínimos asociados a ecosistemas, hábitats y especies muy vulnerables	I/P	SI
		. Aplicación de la intensificación del control de vertidos y de la calidad de las aguas	I	
		. Explotación directa de humedales	I	SI
		. Aprovechamiento de volúmenes mínimos en embalses	I	
	De efectos	. Incumplimiento de caudales mínimos fijados en el Plan Hidrológico (% de días en el año y en otoño-invierno)	I/P	SI
		. Volúmenes extraídos en acuíferos sobreexplotados o en riesgo de sobreexplotación y salinizados	I	
		. Volúmenes desembalsados de los volúmenes mínimos fijados en el Plan Hidrológico	I	SI
		. Reducción de la superficie inundada (ha) en Espacios Naturales Protegidos, Red Natura y Reservas de la Biosfera vulnerables frente a la sequía, por la explotación de reservas de acuíferos para sequías, o por la reducción de caudales mínimos o por explotación directa	P	SI

Ámbito	Finalidad	Indicador	Carácter ⁽¹⁾	Alerta
		. Existencia de mortandad de especies piscícolas por la reducción de caudales y volúmenes mínimos fijados en el Plan Hidrológico	I/P	SI
		. Reducción del número de ejemplares o de cría de especies amenazados en humedales afectados por la reducción de los caudales mínimos o por la sobreexplotación de acuíferos en situaciones de sequía	P	SI
	De eficiencia	. Relación entre el número de Espacios afectados por las medidas del PES y número total de Espacios considerados vulnerables	P	

(1) Nota:

I= De aplicación inicial

P= De aplicación potencial

(2) Nota:

Se tendrá especial atención al nivel piezométrico en el acuífero de la Vega Media por posibles problemas que puedan surgir en las edificaciones de Murcia.

7.5.6. Indicadores del ámbito organizativo y de gestión

Los indicadores de este ámbito pueden considerarse básicamente como indicadores de avance que reflejan si se han cumplido las previsiones del PES, en cuanto a la creación de la estructura administrativa, a la disposición de medidas para el desarrollo del PES y a la realización de las actividades de seguimiento del mismo.

A estos efectos se proponen los indicadores siguientes:

- Creación de los órganos para la gestión y seguimiento previstos en el PES.
- Nombramiento y asignación de personal y medios.
- Elaboración de reglamentos y protocolos de funcionamiento.
- Seguimiento de indicadores de previsión en situación de normalidad.
- Redacción de informes postsequía.
- Aplicación de las medidas previstas para la recuperación ambiental postsequía (Indicador de alerta).
- Coordinación con la redacción de los planes de emergencia de los abastecimientos (Indicador de alerta).

7.5.7. Informe postsequía

Al finalizar una situación de sequía, sea cual sea la fase de máxima gravedad a la que ha llegado (prealerta, alerta o emergencia) se redactará un informe postsequía en el que se compruebe el cumplimiento de las determinaciones, previsiones y objetivos del PES en base a los datos que aporta el sistema de indicadores, se valoren las desvia-

ciones y se elaboren las propuestas correspondientes para resolverlos, que pueden derivar, en su caso, en una modificación o revisión del propio PES.

7.5.8. Actualización y revisiones del PES.

Se considera una *revisión* del PES la introducción de cambios significativos en su organización o medidas de actuación.

Debe procederse a la revisión al menos en los casos siguientes:

- Modificación de los requerimientos hídricos mínimos ambientales fijados en el Plan Hidrológico.
- Modificación sustantiva de la información relativa a niveles de explotación de acuíferos.
- Mejora sustantiva del conocimiento de los mecanismos de la dependencia hídrica de habitats y especies asociados a las masas de agua.
- Mejora sustantiva en el conocimiento de la relación hídrica entre zonas de protección ambiental y masas de agua superficial o subterráneas
- Cuando la magnitud de las desviaciones sea tal que obligue a introducir cambios sustanciales en los indicadores y cambios de previsión o en el programa de medidas del PES.

Se considera una *actualización* del PES la adaptación de aspectos muy concretos a las circunstancias de cada momento o la introducción de pequeños retoques que no afecten a los contenidos básicos.

Debe procederse a una actualización al menos en las circunstancias siguientes:

- Cambios no significativos en el sistema de organización y seguimiento
- Cambios no significativos en el sistema de indicadores, umbrales y medidas
- Correcciones de errores o mejoras muy concretas del propio PES

7.6. COMISIÓN PERMANENTE Y OFICINA TÉCNICA DE LA SEQUÍA.

Como ya se ha explicado anteriormente, de acuerdo al art. 33 del texto refundido de la Ley de Aguas (RD Legislativo 1/2001), corresponde a la Comisión de Desembalse deliberar y formular propuestas al Presidente del Organismo sobre el régimen adecuado de llenado y vaciado de los embalses y acuíferos de la cuenca.

Sin embargo es evidente que en el caso de la gestión de las sequías, la complejidad de las situaciones que pueden producirse aconsejan disponer de una Oficina Técnica de la Sequía, que desde el comienzo del episodio de escasez (fase de prealerta) estudie en detalle la situación de cada subsistema de explotación y analice las posibles soluciones.

Esta Oficina Técnica asesorará a la Comisión Permanente de Seguimiento de la Sequía, formado por los principales responsables de la gestión del recurso en la cuenca, de la Oficina de Planificación, usuarios y demás público interesado.

En la actualidad esta Oficina Técnica es suplida a través de contactos informales entre los principales técnicos de las distintas áreas de explotación (Sistema, Cuenca, Sistema Trasvase y Comisaría de aguas). Por el presente PLAN, se formaliza la constitución de este grupo de trabajo que debe asesorar a la Comisión Permanente en la toma de decisiones durante la gestión de las sequías.

La Comisión Permanente estará presidida por el Presidente de la Confederación Hidrográfica del Segura y formada por :

- Comisario de Aguas.
- El Director Técnico de la Confederación.
- El Jefe de la Oficina de Planificación Hidrológica.
- Un representante de cada uno de los Ministerios de Agricultura, Pesca y Alimentación y de Industria, Turismo y Comercio.
- Un representante de cada una de las Comunidades Autónomas de Murcia, Comunidad Valenciana, Andalucía y Castilla - La Mancha.
- Tres representantes de las vegas tradicionales.
- Un representante del Sindicato Central de Regantes del Acueducto Tajo-Segura.
- Un representante por cada uno de los siguientes grupos de usuarios: abastecimiento y aprovechamientos energéticos¹¹.

¹¹ El representante de aprovechamientos energéticos deberá tener comunicación con Red Eléctrica de España y con el resto de usuarios del sector.

- Un representante de las asociaciones y organizaciones de defensa de intereses ambientales designado por el Presidente de la Confederación Hidrográfica, a propuesta de los respectivos grupos.
- Dos representantes de las organizaciones sindicales y empresariales más representativas, designados por el Presidente de la Confederación Hidrográfica, a propuesta de los respectivos grupos.
- Un representante de las entidades locales cuyo territorio coincida total o parcialmente con el de la cuenca hidrográfica, designados por el Presidente de la Confederación Hidrográfica, a propuesta de los respectivos grupos.

La Oficina Técnica, por su parte, ha tener un equipo técnico suficiente para el desarrollo de los estudios que se muestren como necesarios en cada escenario, pudiendo hacer uso también de asesores externos en caso necesario.

En principio se considera necesario al menos los siguientes puestos:

- Un Técnico responsable de los sistemas de explotación de aguas superficiales (sistema de embalses de la cuenca), procedente de los servicios técnicos del Área de Explotación.
- Un Técnico responsable de los sistemas de explotación dependientes del Acueducto Tajo Segura (ATS).
- Un Técnico responsable del Área de Gestión del Dominio Público Hidráulico.
- Un Técnico responsable de las Unidades Hidrogeológicas de la cuenca.
- Un especialista en la organización de las Campañas de Difusión.
- Un especialista en procesos de participación pública.

Estos técnicos podrán tener una dedicación parcial en la fase de prealerta, si bien se estima que su dedicación será total a partir de la declaración del estado de Alerta.

La función principal de esta Oficina Técnica será evaluar las distintas situaciones de escasez que viva la cuenca de forma pormenorizada, aumentando la vigilancia de los indicadores zonales y analizando las posibles soluciones de índole local o general.

Las propuestas de actuación que emanen de la Comisión Permanente asesorada por esta Oficina Técnica, serán llevadas a la Comisión de Desembalse.

7.7. MEDIOS Y RECURSOS

El Confederación deberá contar con una sala especialmente reservada para las reuniones de esta Oficina Técnica, que cuente con los medios informáticos y de comunicaciones necesarios, para la toma de decisiones.

Se prevé asimismo la necesidad de contar con los medios transporte necesarios para desplazarse a distintas partes de la cuenca y analizar “in situ” las situaciones.

Por otra parte es necesario asegurar una comunicación fluida entre los miembros del Comité Permanente y la Oficina Técnica con los principales afectados por la sequía.

7.8. CENTRO DE INTERCAMBIO Y/O COMPRA DE DERECHOS CONCESIONALES

El artículo 71 del Texto Refundido de la Ley de Aguas establece lo siguientes:

Artículo 71. Centros de intercambio de derechos.

*1. En las situaciones reguladas en los artículos 55, 56 y 58 de la presente Ley, y en aquellas otras que reglamentariamente se determinen por concurrir causas análogas, se podrán constituir **centros de intercambio de derechos** de uso del agua mediante Acuerdo del Consejo de Ministros, a propuesta del Ministro de Medio Ambiente. En este caso, los Organismos de cuenca quedarán autorizados para realizar ofertas públicas de adquisición de derechos de uso del agua para posteriormente cederlos a otros usuarios mediante el precio que el propio Organismo oferte. La contabilidad y registro de las operaciones que se realicen al amparo de este precepto se llevarán separadamente respecto al resto de actos en que puedan intervenir los Organismos de cuenca.*

2. Las Comunidades Autónomas podrán instar a los Organismos de cuenca a realizar las adquisiciones a que se refiere el apartado anterior para atender fines concretos de interés autonómico en el ámbito de sus competencias.

3. Las adquisiciones y enajenaciones del derecho al uso del agua que se realicen conforme a este artículo deberán respetar los principios de publicidad y libre concurrencia y se llevarán a cabo conforme al procedimiento y los criterios de selección que reglamentariamente se determinen.

Este instrumento está claramente pensado, para situaciones de escasez de recursos – como es el caso de las sequías – o ciertas situaciones excepcionales. Sin embargo, lo deseable es que en etapas de normalidad se pueda conformar y estructurar este Centro, a fin de que se pueda activarse en sequía.

En la cuenca del Segura existen ya precedentes recientes al respecto. El mercado del agua ha funcionado satisfactoriamente con derechos concesionales procedentes de otras cuencas, transferidos al Segura a través del ATS, pero no lo ha hecho en el mercado interior, fundamentalmente por la falta de potenciales donantes de recurso.

Sin embargo, la Comisaría de Aguas tiene ya identificadas una serie de Comunidades de Regantes de Castilla La Mancha y la Comunidad Valenciana, cuyas zonas regables son colindantes con el ATS, que son potenciales donantes de recursos en situaciones de escasez.

Cuando se detecte una situación de prealerta, el Comité Permanente y la Oficina Técnica de la Sequía debieran instar a la formación de este Centro, si no se encuentra constituido, de forma que pueda organizarse esta posible compraventa de derechos desde la siguiente etapa (fase de alerta).

Los volúmenes máximos a transferir por este concepto van a depender, lógicamente de la planificación hidrológica de las cuencas donantes.

La Confederación Hidrográfica del Segura debe tutelar este mercado del agua de forma que se destinen los recursos a los usos mas perentorios (abastecimientos, preservación de humedales, conservación de cultivos leñosos u otros que desde la Oficina Técnica y el Comité Permanente se pueda considerar de acuerdo con los usuarios principales.



APÉNDICE 1. Cuestiones jurídicas relacionadas con el Plan Especial

1. INTRODUCCIÓN

El Plan Especial de Actuación en Situaciones de Alerta y Eventual Sequía es un instrumento que incide en la gestión de los recursos hídricos en situaciones de sequía, alterando de uno u otro modo la gestión que se realiza en situaciones normales en las que existe disponibilidad de recursos suficientes para atender los distintos usos y requerimientos hídricos ambientales.

Esta alteración introduce modificaciones en el sistema establecido de planificación y asignación de recursos, derechos de uso, regímenes ambientales, reglas de explotación, etc.

Modificaciones que, para que puedan ser operativas, deben tener cobertura jurídica en la normativa vigente o, en caso contrario, prever nuevos mecanismos normativos que aseguren dicha cobertura.

En el presente Apéndice se efectúa una reseña de la normativa que da cobertura jurídica, tanto a la propia redacción del Plan como a los elementos clave de su programa de medidas.

2. CRITERIOS GENERALES DE PARTIDA

El Plan Especial será aprobado por el Ministerio de Medio Ambiente a través de un Orden Ministerial.

Según esto, en cuanto a cobertura jurídica, el Plan se redacta bajo los siguientes criterios generales:

- Todas las medidas del Plan han de entenderse en el sentido de que no alteran la normativa vigente de rango superior al de una Orden Ministerial.
- El Plan no define elementos normativos propios de normas de rango superior, sino que se entiende que todas sus medidas han de aplicarse de acuerdo con la normativa del rango superior vigente.

Según esto para la aplicación de las diferentes medidas del PES se utilizarán los instrumentos legales y normativos vigentes, relacionados con los diferentes aspectos implicados en la aplicación y efectos de las mismas, como son la normativa relativa a cambio de prioridad de usos, a creación y utilización de reservas estratégicas, a asignación de re-

cursos, a intercambio de derechos, a compensación entre diferentes usuarios, posibles indemnizaciones, etc.

La aplicación de estos instrumentos jurídicos será efectuada por los agentes que en cada caso correspondan (Gobierno, Ministerios, Confederación Hidrográfica, Comisión Permanente de Sequía, Comunidad Autónoma).

Entre los instrumentos jurídicos más relevantes cabe señalar los siguientes:

- Texto refundido de la Ley de Aguas.
- Reglamento del Dominio Público Hidráulico.
- Ley del Régimen Jurídico de las Administraciones Públicas y Procedimiento Administrativo Común.
- Código Civil.
- Sentencias del Tribunal Supremo.
- Plan Hidrológico de cuenca.
- Real Decreto 9/2006, de 15 de Septiembre.
- Reales Decretos de Sequía vigente en cada momento (hasta el 30 de noviembre de 2007 está prorrogada la vigente del Real Decreto-Ley 15/2005, de 16 de diciembre y de los Reales Decretos 1265/2005, de 21 de octubre y 1319/2005, de 25 de noviembre).”

3. NORMATIVA QUE FUNDAMENTA LA REDACCIÓN DEL PLAN

El Plan se redacta al amparo del artículo 27 de la Ley 10/2001, de 5 de julio, del Plan Hidrológico Nacional, que, en su apartado 2, establece que “los Organismos de cuenca elaborarán en los ámbitos de los Planes Hidrológicos de cuenca correspondientes, ..., planes especiales de actuación en situaciones de alerta y eventual sequía, incluyendo las reglas de explotación de los sistemas y las medidas a aplicar en relación con el uso del dominio público hidráulico. Los citados planes previo informe del Consejo del Agua de cada cuenca, se remitirán al Ministerio de Medio Ambiente para su aprobación”.

A su vez la evaluación ambiental estratégica del Plan se ha efectuado de acuerdo con la Ley 9/2006, de 28 de abril, sobre evaluación de los efectos de determinados planes y programas en el medio ambiente, que es, a su vez, la trasposición al derecho español de la Directiva 2001/42/CE.

4. NORMATIVA RELACIONADA CON LAS MEDIDAS DEL PLAN

4.1. - Texto Refundido de la Ley de Aguas

La normativa específica básica que da cobertura a las medidas del Plan es el Texto Refundido de la Ley de Aguas (TRLA), resultante la Trasposición al Derecho español de la Directiva 2000/60/CE, a través del artículo 129 de la Ley 62/2003, de 30 de diciembre y afectada a su vez por la Ley 11/2005, de 22 de junio, de modificación de la Ley 10/2001 del Plan Hidrológico Nacional.

Se reseñan a continuación los artículos del TRLA que dan cobertura a los diferentes cuestiones jurídicas que plantean las medidas del PES.

a) Facultades del Organismo de cuenca en relación con el aprovechamiento y control de los caudales concedidos

El artículo 55 del T.R.L.A., en su apartado 2 establece que el Organismo de cuenca “*con carácter temporal podrá también condicionar o limitar el uso del dominio público hidráulico para garantizar su explotación racional. Cuando para ello se ocasione una modificación de caudales que genere perjuicios a unos aprovechamientos en favor de otros, los titulares beneficiados deberán satisfacer la oportuna indemnización, correspondiendo al Organismo de cuenca, en defecto de acuerdo entre las partes, la determinación de su cuantía*”.

Del texto cabe resaltar que su aplicación ha de ser *con carácter temporal* y que da lugar a *indemnizaciones* a los posibles perjudicados por parte de los beneficiados por la aplicación de las medidas.

Esta indemnización no corresponderá, según el apartado 3 del mismo artículo 55, cuando los derechos de uso correspondan a concesiones a precario de caudales reservados o comprendidos en algún Plan del Estado que no sean de aprovechamiento inmediato.

La puesta en operatividad de estas funciones suele efectuarse a través del Decreto del Gobierno a que hace referencia el artículo 58 del TRLA, que se comenta a continuación.

b) Medidas del Gobierno, en situaciones excepcionales

El artículo 58 del T.R.L.A. establece que “*en circunstancias de sequías extraordinarias ..., el Gobierno, mediante Decreto acordado en Consejo de Ministros, oído el organismo de cuenca, podrá adoptar para la superación de dichas situaciones, las medidas que sean*

precisas en relación con el dominio público hidráulico, aún cuando hubiera sido objeto de concesión”.

Nótese que en este caso la Ley no hace referencia alguna a las posibles indemnizaciones por los perjuicios que pudieran derivarse para los usuarios por la aplicación de esas medidas.

En apartado posterior se comentan varios Reales Decretos redactados a amparo de este artículo.

c) Orden de preferencia de usos

El artículo 60 del TRLA establece, en su apartado 1, que el orden de preferencia de usos en las concesiones lo fijará el Plan Hidrológico, y, en su apartado 3, establece asimismo que *“a falta de dicho orden de preferencia regirá con carácter general el siguiente.*

- 1.- Abastecimiento de población, incluyendo en su dotación la necesaria para industrias de poco consumo de agua situadas en los núcleos de población y conectadas a la red municipal.
- 2.- *Regadíos y usos agrarios.*
- 3.- *Usos industriales para producción de energía eléctrica.*
- 4.- *Otros usos industriales no incluidos en los apartados anteriores.*
- 5.- *Acuicultura.*
- 6.- *Usos recreativos.*
- 7.- *Navegación y transporte acuático.*
- 8.- *Otros aprovechamientos.”*

Por su parte el Plan Hidrológico de cuenca, en el artículo 16 de sus Normas, mantiene el orden de prioridad establecido en el T.R.L.A. con la salvedad de incluir como tercera prioridad, como excepción, algunos usos concretos distintos del regadío y usos agrarios en determinados embalses y tramos de río.

d) Condición general de las concesiones

Entre las condiciones generales de las concesiones, el T.R.L.A. establece, en el apartado 1 de su artículo 61, que *“toda concesión se entenderá hecha sin perjuicio de terceros”.*

e) Revisión de las concesiones

Las condiciones para la revisión de las concesiones quedan fijadas en el artículo 65 de T.R.L.A, que en su apartado 1.c) establece que *“las concesiones podrán ser revisadas cuando los exija su adecuación a los Planes Hidrológicos”* y, en su apartado 3, establece por su parte que solo en este caso *“el concesionario perjudicado tendrá derecho a indemnización de conformidad con lo dispuestos en la legislación general de expropiación forzosa.”*

f) Contrato de cesión de derechos

Las condiciones para establecer contratos de cesión de derechos al uso prioritario de las aguas se establecen en el artículo 67 del T.R.L.A. y, entre ellas, cabe resaltar las siguientes:

- Han de hacerse con carácter temporal (apartado 1).
- Han de hacerse a otros concesionarios o titulares de derechos de igual o mayor rango según el orden de preferencia establecido en el Plan Hidrológico de cuenca o, en su defecto, en el artículo 60 del propio T.R.L.A. (apartado 1).
- Los concesionarios o titulares de derechos de usos prioritarios de carácter no consuntivo no podrán ceder sus derechos para usos que no tenga tal consideración – así, por ejemplo, no podrá cederse del uso hidroeléctrico al uso de abastecimiento - (apartado 1).
- Por razones de interés general, el Ministerio de Medio Ambiente podrá autorizar expresamente, con carácter temporal y excepcional, cesiones de derechos de uso que no respeten las normas sobre prelación de usos a que se refiere el apartado 1 (apartado 2).

Ha de resaltarse que esta facultad atribuida al Ministerio de Medio Ambiente deja fuera, en principio, la cesión entre usos no consuntivos y consuntivos, puesto que esta condición es independiente de la prelación de usos.

g) Compensación económica en los contratos de cesión

El artículo 69.3. del T.R.L.A. establece que *“la cesión de derechos de uso del agua podrá conllevar una compensación económica que se fijará de mutuo acuerdo entre los contratantes y deberá explicitarse en el contrato.”*

h) Centro de intercambio de derechos

El artículo 71 del T.R.L.A regula la creación de Centros de intercambio de derechos de uso del agua en las condiciones siguientes:

- Podrán utilizarse en las situaciones reguladas en los artículos 55 (para garantizar la explotación racional del recurso), 56 (acuíferos sobreexplotados) y 58 (situaciones excepcionales) del T.R.L.A., así como en otras que se determinen reglamentariamente por concurrir causas análogas.
- Se constituirán por Acuerdo del Consejo de Ministros, a propuesta del Ministerio de Medio Ambiente.
- Una vez constituidos, los Organismos de cuenca podrán realizar ofertas públicas de adquisición de derechos del uso del agua para posteriormente cederlos a otros usuarios mediante el precio que el propio Organismo oferte.
- Las Comunidades Autónomas podrán instar a los Organismos de cuenca a realizar adquisiciones para atender fines concretos de interés autonómico en el ámbito de sus competencias.
- Las adquisiciones y asignaciones deberán respetar los principios de publicidad y libre concurrencia.

Ha de hacerse notar que en este caso no se ponen limitaciones ni condiciones en cuanto al orden de preferencia de usos o carácter no consuntivo de los mismos. Según esto, por esta vía podrían efectuarse intercambios entre usos no consultivos y consuntivos.

Por otra parte el artículo 71 del T.R.L.A. establece que *“sólo se podrán usar infraestructuras que interconecten territorios de distintos Planes Hidrológicos de cuenca para transacciones reguladas en esta sección si el Plan Hidrológico Nacional o las leyes singulares reguladoras de cada trasvase así lo han previsto.”*

i) Características del Registro de Aguas

El artículo 80 del T.R.L.A. establece en su apartado 1 que *“los Organismos de cuenca llevarán un Registro de Agua, en el que se inscribirán de oficio las concesiones de agua ...”*.

Así mismo, en el apartado 3 del mismo artículo, se establece que *“los titulares de concesiones inscritas en el Registro podrán interesar la intervención del Organismo de cuenca en defensa de sus derechos ...”*.

j) Revisión de las autorizaciones de vertido

El artículo 104.3. del T.R.L.A. establece que *“en casos excepcionales por razones de sequía o en situaciones hidrológicas extremas los Organismos de cuenca podrán modificar, con carácter temporal, las condiciones de vertido a fin de garantizar los objetivos de calidad.”*

k) Llenado y vaciado de embalses en situaciones de normalidad

El artículo 33 del T.R.L.A. establece que *“corresponde a la Comisión de Desembalse deliberar y formular las propuestas al Presidente del Organismo sobre el régimen de llenado y vaciado de los embalses y acuíferos de la cuenca, atendidos los derechos concesionales de los distintos usuarios”*.

4.2. - Ley del Plan Hidrológico Nacional y Directiva Marco del Agua

La Ley 10/2001 de 5 de julio del Plan Hidrológico Nacional, modificada a su vez por la Ley 11/2005, de 5 de junio, establece en su artículo 26 la consideración que han de tener los “caudales ambientales”, a la hora de la planificación y de la gestión de recursos, estableciendo lo siguiente:

“1. A efectos de evaluación de disponibilidades hídricas los caudales ambientales que se fijen en los Planes Hidrológicos de cuenca, de acuerdo con la Ley de Aguas, tendrán la consideración de una limitación previa a los flujos del sistema de explotación, con carácter preferente a los usos contemplados en el sistema Las disponibilidades obtenidas en estas condiciones son las que pueden, en su caso, ser objeto de asignación y reserva para los usos existentes y previsibles”.

“3. Sin perjuicio de lo establecido en el número anterior y desde el punto de vista de la explotación de los sistemas hidráulicos, los caudales ambientales tendrán la consideración de objetivos a satisfacer de forma coordinada en los sistemas de explotación y con la única preferencia del abastecimiento a poblaciones”.

Según esto, en la fase de planificación - evaluación de las disponibilidades hídricas y asignación y reserva de recursos – los caudales ambientales no pueden ser considerados como una demanda, de forma que de la serie de aportaciones naturales hay que detraer los caudales ambientales y el resultante es el que se aplica a la satisfacción de las distintas demandas, con sus diferentes garantías de suministro y prioridades.

Los recursos regulados pueden variar en función de las decisiones que se tomen durante el proceso planificador: propuesta de nuevas infraestructuras, reducciones de las demandas por vía de ahorro – modernización de regadíos, corrección de pérdidas en las redes de abastecimiento urbano, etc -. En esa fase, por tanto, el mandato del legislador es que los sistemas traten de *garantizar* el caudal ambiental detrayéndolo previamente de los recursos, esperando del planificador que proponga todas las medidas precisas para que, con esa condición, el sistema esté en equilibrio y con la robustez que emana del cumplimiento de los criterios de garantía.

Por el contrario, durante la explotación – y la sequía se enmarca en ella – los recursos están ya definidos y de lo que se trata es de gestionarlos lo más eficazmente posible. En esta fase, la ley establece que: a) los abastecimientos a poblaciones tendrán preferencia sobre todos los demás usos y también sobre los caudales ambientales, b) que los caudales ambientales se satisfarán de forma coordinada en el sistema de explotación, lo que indica que pueden ser reducidos si las condiciones de escasez lo requieren. La lógica de la *coordinación* parece indicar que se puedan reducir los requerimientos ambientales conjuntamente con los demás usos.

El Plan Hidrológico de cuenca fija, en el artículo 11 de su documento Normas, una serie de “caudales mínimos medioambientales”, en el río Segura. Salvo en los tramos entre Ojós y Contraparada (3 m³/s) y entre Contrapasada y la presa de San Antonio (4 m³/s).se fija un caudal mínimo medioambiental en cauces permanentes, equivalente al 10% de la aportación media anual en el régimen natural.

La Directiva 2000/60/CE – Directiva Marco del Agua – dedica el apartado 6 de su artículo 4 al cumplimiento de los objetivos ambientales en situaciones excepcionales entre las que se encuentran las situaciones de sequía, estableciendo lo siguiente:

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

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

Este es un asunto que ha sido objeto de atención por parte del Comité para la gestión del recurso en condiciones de escasez y de sequía creado en Noviembre de 2003 (*drought and water scarcity management Committee*). Las recomendaciones del Comité, traducidas a la metodología española, podrían sintetizarse en los siguientes extremos:

- El Plan Especial de Sequías debe considerarse en el ámbito más general de la Directiva Marco y, en tal sentido, se propone considerarlo como un Plan temático, a integrar en su día en el Plan Hidrológico de la demarcación.
- Se deben formular indicadores y umbrales para definir el comienzo de la sequía, su final y los *niveles de severidad de las circunstancias excepcionales*, añadiendo que se deberán incluir umbrales de prealerta y alerta. Esto no es una novedad para los PES porque así se han enfocado.

En una primera aproximación, y recordando que en los PES se han fijado cuatro umbrales: normalidad, prealerta, alerta y emergencia, parecería que las *circunstancias excepcionales* a las que se refiere el artículo 4.6 de la Directiva Marco, podrían venir dadas por el *umbral de emergencia* de los planes españoles.

- En prealerta y alerta recomienda el Comité que se adopten medidas para **prevenir el deterioro del estado de las masas de agua**. Hay que convenir que las medidas que se están contemplando en los PES pretenden mitigar los efectos de la sequía, adoptando medidas que eviten el fallo de los sistemas de explotación, lo que en última instancia se traducirá, en la terminología de la Directiva Marco, en una salvaguarda para el estado de las masas de agua.
- El Comité indica que se deben adoptar todas las medidas razonables que sea posible en el caso de *sequías prolongadas* con vistas a evitar un mayor deterioro de las masas de agua. Una interpretación práctica de la sequía prolongada sería aquella que permitiera alcanzar el umbral de emergencia, debiendo incidir a partir de este umbral en esas medidas que **minimicen** el deterioro de las masas de agua. Hay que insistir en que todas las medidas que se irán adoptando desde la fase de prealerta van orientadas en la misma dirección, tratando de retrasar los adversos efectos de la sequía.
- Asimismo, indica el Comité que se deben adoptar todas las medidas posibles para **recuperar** las masas de agua a su estado anterior a la ocurrencia de la sequía, tan pronto como sea posible. Por tanto, el mismo umbral de emergencia, en el proceso

de *retorno hacia la normalidad*, debe ser el indicado para establecer esas medidas que permitan la recuperación del estado de las masas de agua.

- Finalmente, el Comité aconseja que se lleve a cabo un informe de síntesis sobre los efectos y medidas adoptadas y la correspondiente revisión y actualización del PES. Esta recomendación ya está de hecho incluida en el PES por cuanto que se ha determinado que, finalizada la sequía, se redacte un *Informe post-sequía*, con los mismos efectos que indica el Comité.

En definitiva, las recomendaciones del Comité pueden servir de *punte* entre las disposiciones del artículo 4.6 de la Directiva y la aplicación práctica a los PES, en los términos expresados en los párrafos anteriores.

4.3. - Reales Decretos de sequía

En los últimos años se han aprobado diversos Decretos al amparo del artículo 58 del T.R.L.A., que constituyen un ejemplo práctico del procedimiento para hacer operativas las diferentes determinaciones del T.R.L.A. reseñadas en el apartado 5.1. anterior.

Se resumen, a continuación, los elementos básicos del contenido de estos Decretos:

a) Real Decreto 1265/2005, de 28 de octubre

En este Real Decreto se adoptan medidas administrativas excepcionales para la gestión de los recursos hidráulicos y para corregir los efectos de la sequía en las cuencas hidrográficas de los ríos Júcar, Segura y Tajo.

Los aspectos más relevantes, a los efectos del presente análisis, de este Real Decreto se pueden resumir del modo siguiente:

- Se dicta al amparo del artículo 58 del T.R.L.A.
- Se confieren a las Juntas de Gobierno de las Confederaciones Hidrográficas una serie de atribuciones para modificar temporalmente las condiciones de utilización del dominio público hidráulico, cualquiera que sea el título habilitante que haya dado derecho a esa utilización, incluidos los requerimientos medioambientales establecidos en los planes hidrológicos, siempre que se garantice que no se ponga en peligro la recuperación del estado de los ecosistemas.

- A estos efectos las Juntas de Gobierno constituirán una Comisión Permanente, presidida por el Presidente de la Confederación Hidrográfica, cuyos componentes, que se concretan en el Real Decreto, serán designados de entre los que componen la Junta de Gobierno, participando, además, con voz pero sin voto representantes de defensa de intereses medioambientales, sindicales y empresariales.
- La tramitación de los procedimientos tendrá carácter de urgencia, se iniciará de oficio por el órgano competente, el trámite de audiencia se reducirá a cinco días, y la aprobación de la propuesta corresponderá a la Comisión Permanente.
- El titular del Ministerio de Medio Ambiente, podrá autorizar, con carácter temporal y excepcional, cesiones de derechos de uso del agua, sin respetar el orden de preferencia establecido en los planes hidrológicos o en el artículo 60.3. del T.R.L.A.
- Las limitaciones en el uso del dominio público hidráulico no tendrán carácter indemnizable, salvo que se ocasione una modificación de caudales que genere perjuicios de unos aprovechamientos a favor de otros, en cuyo caso los titulares beneficiados deberán satisfacer la oportuna indemnización correspondiendo al organismo de cuenca, en caso de desacuerdo, la determinación de su cuantía.
- La vigencia del Real Decreto se fija hasta el 30 de noviembre de 2006, pero fue posteriormente prorrogada hasta el 30 de noviembre de 2007.

b) Real Decreto 1419/2005, de 25 de noviembre

Es un Real Decreto similar al anterior de aplicación a las cuencas del Guadiana, Guadalquivir y Ebro.

c) Real Decreto-Ley 15/2005, de 16 de diciembre

Es un Real Decreto-Ley, de medidas urgentes para la regulación de las transacciones de derechos al aprovechamiento de agua.

Se aprueba como Decreto-Ley porque modifica algunos aspectos del Texto Refundido de la Ley de Aguas durante su período de vigencia.

Los puntos más relevantes son los siguientes:

- Podrán celebrar contratos de cesión de derechos del agua los titulares de derechos adscritos a zonas regables de iniciativa pública, en las condiciones que se fijan.
- Podrán ser utilizadas para los contratos de cesión de derechos, las infraestructuras de conexión intercuenas entre el embalse del Negratín y el de Cuevas de Almanzora, así como el acueducto Tajo-Segura, en las condiciones que se fijan.
- Los volúmenes que sean objeto de transferencia, por aplicación del R.D.L., a las cuencas receptoras del acueducto Tajo-Segura, se computan como volúmenes trasvasados a todos los efectos.
- La vigencia es hasta el 30 de noviembre de 2006, prorrogada posteriormente hasta el 30 de noviembre de 2007.

d) Real Decreto-Ley 9/2006, de 15 de septiembre

Por el Real Decreto-ley se adoptan medidas urgentes para paliar los efectos producidos por la sequía en las poblaciones y en las explotaciones agrarias de regadío de determinadas cuencas hidrográficas.

Las medidas más relevantes son:

- Exenciones en las cuotas fijadas de las tarifas de utilización y del canon de regulación y tarifas de utilización de determinadas conducciones.
- Los Centros de intercambio de derechos de uso de agua quedan autorizados para realizar ofertas públicas de adquisición temporal o definitiva de derechos con el fin de destinar los recursos a:
 - . La consecución del buen estado de masas de agua subterránea o a constituir reservas con finalidad puramente ambiental.
 - . La cesión a las Comunidades Autónomas, previo convenio que regule la finalidad de la cesión y posterior utilización del agua.
- Se prorroga hasta el 30 de noviembre de 2007 la vigencia del Real Decreto-Ley 15/2005, de 16 de noviembre, y los Reales Decretos 1265/2005, de 21 de octubre y 1419/2005, de 25 de noviembre.

4.4. Otros textos legales

Relacionados, con carácter general, con la aplicación de las medidas del Plan Especial pueden considerarse así mismo los siguientes textos legales:

- Ley del Régimen Jurídico de las Administraciones Públicas y Procedimiento Administrativo Común.
- Ley de Expropiación Forzosa.
- Código Civil.
- Diversas sentencias del Tribunal Supremo.



CONFEDERACIÓN
HIDROGRÁFICA
DEL SEGURA

PLAN DE ACTUACIÓN EN SITUACIONES DE ALERTA Y EVENTUAL SEQUÍA EN LA CUENCA DEL SEGURA

APÉNDICE 2. Propuesta de estudio para la Evaluación de los Efectos Socioeconómicos de las Sequías

1. INTRODUCCIÓN

El desarrollo socioeconómico ha llevado asociado un aumento progresivo del uso del agua y el desarrollo de actuaciones para garantizar el suministro de los volúmenes necesarios para el abastecimiento de la población y para las actividades económicas, especialmente la actividad agrícola del regadío.

La sequía hidrológica implica una disminución de los volúmenes de agua disponibles para atender los diferentes usos por debajo de los volúmenes requeridos para un desarrollo normal de las actividades correspondientes.

Esta insuficiencia de disponibilidad del agua necesaria se traduce, a su vez, en un deterioro de los niveles de desarrollo de las actividades, con los correspondientes daños socioeconómicos derivados de este deterioro.

El grado de esta afección está relacionado con el nivel de deterioro producido, y éste, a su vez, con la fragilidad y vulnerabilidad de cada actividad para hacer frente a situaciones prolongadas de disminución de caudales de suministro.

Cuestión relacionada, pero diferente, es la de los efectos socioeconómicos de las medidas del PES, que con carácter general tienden a minimizar los efectos negativos de la sequías y, entre ellos, los efectos negativos socioeconómicos, pero, en decisiones concretas, pueden comportar efectos negativos, al menos de carácter relativo de unos usos frente a otros, que conviene evaluar tanto de cara a la toma de la decisión correspondiente – en especial en casos de restricciones en el suministro – como para, en su caso, cuantificar la correspondiente indemnización a los perjudicados por la medida.

En el PES y en su Informe de Sostenibilidad Ambiental se señala que la información disponible a estos efectos o bien es insuficiente o bien no está actualizada, por lo que se considera que deben desarrollarse los estudios correspondientes que sirvan para fundamentar de modo definitivo las correspondientes medidas del Plan.

En los apartados que siguen se resumen los aspectos básicos que deberían contemplarse en estos estudios y que deberán desarrollarse más detalladamente en los correspondientes Pliegos de Bases.

2. IDENTIFICACIÓN DE EFECTOS SOCIOECONÓMICOS DE LAS SEQUÍAS

El estudio deberá proceder, en primer lugar, a identificar los posibles efectos socioeconómicos negativos de las sequías, para lo que deberá abordar la caracterización de los diferentes usos y su fragilidad frente a disminuciones de los caudales de suministro.

A estos efectos deberá distinguir, al menos, los usos siguientes:

- Uso urbano o abastecimiento de población, según queda definido en el artículo 60.3.1 del TRLA.
- Regadío y usos agrarios.
- Usos industriales singulares no conectados a las redes urbanas de abastecimiento.
- Hidroelectricidad.
- Otros usos.

Tanto la caracterización, como el análisis de fragilidad deberán efectuarse de modo diferenciado para cada uno de los usos reseñados.

2.1. Caracterización de los diferentes usos

a) Uso urbano

A los efectos que nos ocupan, la caracterización del uso urbano deberá atender, al menos, a los aspectos siguientes:

- Distribución territorial de la población.
- Tipificación de los medios urbanos por tamaño de población.
- Volúmenes utilizados.
- Dotaciones unitarias de agua.
- Grandes sistemas de abastecimiento y sus fuentes de suministro.

b) Regadío

Los efectos económicos de la disminución de caudales en la actividad del regadío están muy condicionados por la propia productividad de la actividad, ligada, a su vez, a la aptitud de la zona para el regadío – características climáticas, tipos de suelo -, a los tipos de cultivo más apropiados para la misma, al grado de especialización productiva – tecnificación de los sistemas de riego, cultivo y recolección, experiencia en el cultivo de regadío – y, por último,

al sistema de comercialización de la producción. A todos estos factores han de añadirse las condiciones marco de la política agrícola, especialmente condicionada por la política agraria comunitaria.

Todos los factores citados deberán, según esto, tenerse en cuenta a la hora de efectuar la caracterización del regadío.

Dado que estos factores pueden diferir, incluso sustancialmente, en las diversas zonas regables, la caracterización deberá efectuarse delimitando previamente áreas territoriales en las que las zonas regables pueden considerarse relativamente homogéneas en relación al cómputo global de los mismos.

La caracterización del regadío deberá efectuarse, por tanto, en los siguientes pasos:

- Identificación de factores condicionantes de la productividad.
- Zonificación territorial de áreas regables relativamente homogéneas, en relación a estos factores.
- Determinación de los factores de productividad en cada una de las zonas – al menos los relacionados anteriormente-.
- Fuentes de suministro de agua y volúmenes utilizados.

c) Industrias singulares

A los efectos de este estudio interesa conocer los datos referentes a la dependencia hídrica de estas industrias, para lo que deberá contemplarse, al menos, los aspectos siguientes:

- Fuentes de suministro de agua
- Volúmenes totales utilizados
- Ratios de recirculación o reciclaje
- Volúmenes netos extraídos de las fuentes de suministro
- Producción por volumen de agua utilizada

d) Hidroelectricidad

De los aprovechamientos hidroeléctricos deben contemplarse, al menos, los aspectos siguientes:

- Características básicas del aprovechamiento
 - Condicionado del aprovechamiento a otros usos
-

- Tipo de funcionamiento (continuo, energía de puntas, etc)

e) Otros usos

En cada caso deberán identificarse otros usos económicos de importancia cuantitativa significativa –ganaderos, piscifactorías, etc – recopilando las principales características que definen su dependencia hídrica.

2.2. Fragilidad y vulnerabilidad

Se trata con este análisis de identificar los mecanismos a través de los cuales se produce el deterioro de la actividad por insuficiencia de agua de suministro, así como la gravedad de este deterioro. En definitiva, los mecanismos que ponen de manifiesto la sensibilidad de la actividad ante variaciones en el volumen de agua suministrada.

Estos mecanismos son diferentes en los diferentes usos, por lo que el análisis de sensibilidad ha de ser así mismo diferenciado para cada uno de los tipos de uso contemplados.

En el caso del uso urbano deberán analizarse las componentes del uso urbano – doméstico, industrial/comercial, otros usos -, para poder posteriormente evaluar las posibilidades de reducción del suministro sin afectar gravemente a la salud y la vida de la población.

En el caso del regadío se analizarán las dotaciones netas y los distintos factores de eficiencia – en la conducción, en la distribución y en la aplicación – que transforman la dotación neta en volumen bruto de suministro. Así mismo se analizarán los tipos de cultivo – con especial atención a los leñosos y similares – y los periodos de siembra, de cara a valorar la posibilidad de flexibilidad frente a previsiones de presentación de sequías. Todo ello de cara a poder valorar, posteriormente, la elasticidad de la producción frente a la disponibilidad de agua para el riego.

En las industrias singulares se analizará la dependencia de la producción en relación al volumen suministrado – posibilidades de aumentar la recirculación o el reciclaje, posibilidades de ajustar la producción, etc -, de cara así mismo a , posteriormente, evaluar la elasticidad de la producción frente a la disponibilidad de agua de suministro. Lógicamente el análisis deberá abordarse de modo diferenciado para cada una de las industrias singulares.

La vulnerabilidad en el uso hidroeléctrico está directamente relacionada con la disminución de caudales a turbinar y del salto neto disponible, en definitiva con la variación en el equivalente energético – producción por metro cúbico turbinado – de cada central.

El resto de usos significativos – ganaderos, piscícolas, etc – requerirán análisis específicos.

2.3. Experiencia de sequías históricas

Con carácter previo a la cuantificación económica de los efectos de las sequías, se recopilarán cuantos datos estén disponibles referentes a efectos socioeconómicos de las sequías históricas en los diferentes usos, así como de los mecanismos utilizados tanto para minimizar los daños como, a posteriori, para su reparación.

2.4. Identificación de posibles efectos socioeconómicos

A partir de los datos de caracterización, vulnerabilidad y experiencia histórica se podrán identificar las líneas en que se producen los efectos socioeconómicos más significativos de las sequías en los diferentes usos, que serán estudiados en la fase siguiente.

3. EVALUACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE LOS EFECTOS SOCIOECONÓMICOS DE LA SEQUÍA

3.1. Planteamiento general

El estudio deberá abordar este análisis para los diferentes usos antes reseñados, pero, en todo caso, cabe señalar a priori los aspectos siguientes:

- El abastecimiento de población – incluyendo las industrias de poco consumo conectadas a la red de abastecimiento urbano – es de atención prioritaria frente al resto de usos y a los requerimientos ambientales, por lo que sólo en situaciones extremas sufre restricciones de suministro que pueden derivar en daños socioeconómicos, siendo más bien, con carácter general, beneficiario en relación a otros usos por la transferencia de volúmenes de agua asignados a otros usos no prioritarios, especialmente de regadío.
- Las industrias singulares no conectadas a redes urbanas disponen, en general, de sistemas de recirculación y reciclaje que minimizan el volumen realmente consumido y que, en la práctica, constituyen un desenganche del ciclo hidrológico, por lo que, salvo situaciones puntuales, no son muy vulnerables ante situaciones de sequía.

- El uso hidroeléctrico, cuando está concesionalmente condicionado a la explotación de los caudales vertidos para otros usos – básicamente el regadío – soportan, en situaciones de sequía, los efectos económicos negativos derivados de los menores caudales aprovechados, si bien es ésta una situación ya internalizada y descontada en la propia configuración de los proyectos económicos de estos aprovechamientos.

Cuestión diferente es cuando la disminución de caudales aprovechados se produce por la derivación de caudales hacia otros usos no contemplada en los correspondientes condicionados concesionales, en cuyo caso los efectos económicos negativos derivan del efecto conjunto de al menos los siguientes parámetros:

- . Disminución de producción por la disminución de volumen turbinado.
 - . Deterioro financiero - de la calidad de la producción – por la disminución de precio de venta.
- La disminución de caudales de suministro en situaciones de sequía se produce básicamente en la actividad del regadío – e indirectamente en el aprovechamiento hidroeléctrico a él ligado -, siendo en esta actividad donde se centran los principales efectos socioeconómicos negativos de las sequías

Según esto el estudio deberá prestar especial atención a la cuantificación de los efectos socioeconómicos negativos de las sequías sobre el regadío, para lo que deberá analizar la respuesta socioeconómica de la actividad del regadío frente a la variación de caudales de suministro.

3.2. Cuantificación de efectos socioeconómicos de las sequías sobre la actividad del regadío

Como se ha señalado anteriormente este análisis deberá efectuarse por zonas territoriales homogéneas, pudiendo ser conveniente descender el nivel de zonas regables, nivel en el que será mayor la disponibilidad de datos necesarios para el análisis, al menos en todo lo que se refiere al análisis de las elasticidades de producción y margen de producción en relación a la disponibilidad de agua para el riego.

Los posibles tipos de efectos socioeconómicos sobre la actividad económica del regadío habrán sido identificados en el análisis de la fase anterior, según se comenta en el apartado 2.4 anterior.

En principio es previsible que se presenten efectos directos sobre la propia actividad del regadío – sobre la producción, margen de producción, empleo directo – y efectos indirectos o inducidos sobre el resto de la actividad económica del territorio, al menos en el caso en que la actividad del regadío sea una componente significativa de la actividad económica general.

En el presente estudio interesa básicamente cuantificar los posibles daños directos sobre la actividad económica, tanto para tenerlos en cuenta a la hora de materializar medidas que supongan reducciones de suministro, como a la hora de cuantificar las posibles indemnizaciones a que, en su caso, hubiera lugar. Según esto el análisis se centrará en los efectos directos sobre la propia actividad del regadío.

Por lo que se refiere a los efectos directos sobre la propia actividad del regadío el fin último del análisis es el de evaluar el deterioro producido por la reducción de caudales de suministro por efecto de las medidas del Plan Especial.

Según esto ha de analizarse la elasticidad de los parámetros implicados – producción, margen de producción y empleo directo – en relación al volumen – o a la dotación – de agua suministrada.

A estos efectos, para cada zona o grupo de zonas regables, habrán de analizarse las siguientes variables:

- Producción económica resultante de los distintos cultivos
- Costes de producción
- Margen de producción
- Empleo directo
- Volumen de agua utilizado

Para poder evaluar la elasticidad entre el resto de variables y el volumen de agua utilizada deberá contemplarse un periodo de años suficiente para que incluya años hidrológicamente diferentes – muy secos, secos, húmedos, etc -, en los que se hayan utilizado volúmenes diferentes con resultados así mismo diferentes del resto de las variables.

Para poder evaluar los efectos de las sequías conviene que dentro del período analizado figure al menos un período de sequía hidrológica. Por otra parte conviene que el período analizado finalice lo más próximo posible al momento de realización del estudio, de modo que recoja los efectos de la situación actual de las políticas agrarias.

De este modo, para cada zona, se dispondrá de los datos necesarios para analizar la elasticidad de las variables analizadas en relación al volumen de agua utilizado, disponiendo así de un elemento fundamental para evaluar y cuantificar los efectos económicos de la variación de volúmenes de suministro sobre la actividad económica del regadío.

4. EVALUACIÓN DE LOS EFECTOS SOCIOECONÓMICOS DE LAS MEDIDAS DEL PES

Una vez analizada la respuesta de las actividades económicas frente a la variación de caudales de suministro, se dispondrá de los elementos que permiten cuantificar los efectos de medidas concretas de reducción de suministro que puedan ser aplicadas dentro del programa de medidas del PES, así como para disponer de un marco de referencia para la cuantificación de las compensaciones a que, en su caso, hubiera lugar a los perjudicados por la medida correspondiente.



CONFEDERACIÓN
HIDROGRÁFICA
DEL SEGURO

PLAN DE ACTUACIÓN EN SITUACIONES DE ALERTA Y EVENTUAL SEQUÍA EN LA CUENCA DEL SEGURO

CAPÍTULO 8: ACTUACIONES DE APLICACIÓN EN CADA FASE DE LA SEQUÍA EN LAS DIFERENTES UNIDADES DE GESTIÓN.

ÍNDICE

8. MEDIDAS DE APLICACIÓN EN CADA FASE DE LA SEQUÍA EN LAS DIFERENTES UNIDADES DE GESTIÓN.	1
8.1. PLANTEAMIENTO GENERAL	1
8.2. MEDIDAS DE APLICACIÓN EN LA FASE DE PREALERTA	5
8.3. MEDIDAS A ACOMETER EN LA FASE DE ALERTA	8
8.4. MEDIDAS A ACOMETER EN LA FASE DE EMERGENCIA	12
8.5. RESUMEN DE MEDIDAS POR ESCENARIOS	18

8. MEDIDAS DE APLICACIÓN EN CADA FASE DE LA SEQUÍA EN LAS DIFERENTES UNIDADES DE GESTIÓN.

8.1. PLANTEAMIENTO GENERAL

En cada una de las fases de la sequía, en que se han clasificado las posibles situaciones de escasez de recursos para satisfacer la totalidad de las demandas, le corresponde un conjunto de medidas para asegurar la superación de la situación en los términos establecidos y la prevención contra el riesgo de incurrir en una fase de mayor severidad.

Las medidas de gestión de cada fase deben asegurar el cumplimiento de los objetivos establecidos para cada uno de los ámbitos de actuación. El cumplimiento de estos objetivos es la mejor manera de permanecer dentro de los condicionantes de riesgo establecidos. Todas las medidas consideradas para gestionar las diferentes fases deberán ir acompañadas de un análisis de los siguientes factores:

- Requisitos legales para su implantación.
- Posibles impactos sociales.
- Posibles impactos ambientales.
- Incidencia en la calidad del agua y en los procesos de tratamiento.
- Incidencia de la operación de las redes de transporte y distribución.
- Soporte técnico necesario.
- Tiempo de implantación y consecución de las metas.
- Costes directos e indirectos.

De acuerdo con el Protocolo de Sequías del Segura se plantean tres niveles de medidas coincidentes con los tres estados de escasez caracterizados mediante los indicadores, es decir:

- Medidas Estratégicas, a realizar durante la fase de prealerta.
- Medidas Tácticas, a realizar en la fase de alerta.
- Medidas de Emergencia, a realizar en la fase de emergencia.

Por otra parte se distingue por la naturaleza de las actuaciones:

- Medidas administrativas.
- Medidas de divulgación y concienciación.
- Actuaciones sobre la oferta (aumento de recursos hídricos).
- Actuaciones sobre la demanda (disminución de las demandas a servir).

Aunque las medidas concretas a realizar en cada fase, las decidirá la Comisión de Desembalses, asesorada por el Comité de Evaluación de la Sequía, en los apartados que siguen se exponen las líneas maestras sobre las que habrán de basarse estas medidas, adjuntándose en el anejo 8 un catálogo de medidas concretas que pueden utilizarse, algunas de las cuales han dado ya buenos resultados durante la gestión de las sequías recientemente padecidas por la cuenca del Segura.

Desde el presente Plan, se ha pretendido, además de definir las actuaciones por su tipología, cuantificar en volumen tanto las aportaciones extraordinarias, como los recortes de suministro que podrían ser necesarios en cada fase.

Cabe destacar que solo se han tenido en cuenta criterios cuantitativos, sin entrar a valorar, por insuficiencia de conocimientos, la repercusión ambiental de la reducción, que deberá estudiarse de cara a futuras revisiones del PES.

Para cuantificar los volúmenes se han establecido correlaciones entre el valor de los indicadores de sequía de cada subsistema y el déficit esperado en el año hidrológico en curso, dependiendo del mes en que se detecte la situación de escasez.

Desde esta premisa, en cada subsistema, se ha incluido una tabla de déficit esperados, que coinciden con el volumen a suplir de forma extraordinaria mediante las actuaciones. Estos servirán de referencia al Comité de Evaluación de la Sequía y a la Comisión de desembalses a la hora de decir determinadas actuaciones.

Los subsistemas de explotación considerados han sido los siguientes:

- **Sistema de Abastecimiento de la Mancomunidad de Canales del Taibilla (MCT).** Sistema de abastecimiento que gestiona con recursos propios y con un Plan de Emergencia específico ante eventuales sequías o situaciones de escasez. En este subsistema no se plantean, por tanto, actuaciones desde el ámbito competencial de la Confederación, si bien existirán los necesarios mecanismos de coordinación entre ambas administraciones para tratar de paliar los déficit que este subsistema pueda presentar.

- **Sistema Cuenca.** Se incluyen en este sistema todas la unidades de demanda (urbanas y agrarias) que son abastecidas desde los sistemas de explotación que gestionan los recursos propios de la cuenca del Segura. No se incluyen, por tanto, en este subsistema, las cuencas de cabecera no reguladas ni las cuencas mediterráneas de pequeños barrancos que vierten al mar.
- **Sistema Trasvase.** Incluye el Sistema de Explotación del ATS (Acueducto Tajo-Segura), que abastece las unidades de demanda dependientes de este recurso de acuerdo a sus títulos concesionales.
- **Sistema Global:** Integra en una sola unidad de explotación los dos subsistemas anteriores, incluyendo casi la totalidad de la cuenca, a excepción de los sistemas de cabecera y menores y las demandas servidas desde aguas subterráneas. Se corresponde con la unión del Sistema Cuenca (recursos procedentes de la cuenca del río Segura) y el Sistema Trasvase (recursos procedentes de la cabecera del Tajo, distribuidos a través del Trasvase Tajo-Segura y los canales del Postrasvase).

Estos dos grandes sistemas, se presentan juntos en cuanto a las medidas a adoptar, ya que en realidad constituyen un único sistema de explotación que comparte la mayor parte de las infraestructuras básicas de almacenamiento y distribución.

Los datos básicos que inciden en las medidas a adoptar en estos subsistemas son los siguientes:

Tabla 8.1: Datos básicos del sistema global

SISTEMA GLOBAL	RECURSOS			DEMANDA (hm ³ /año)
	Medios	En Sequía	Mínimo	
Rec. Propios	485,4	264,6	189,1	Urbana 230,5
ATS	434,2	259,0	98,6	Agraria 865,2
No conv	205,8	205,8	205,8	Ambiental 30,0
Totales:	1.125,4	729,4	493,5	Total: 1.125,7

No se consideran las demandas de *Déficit Estructural*, ya que éstas solo podrán servirse cuando se incrementen los recursos hídricos disponibles tras realizar las actuaciones estructurales previstas (programa AGUA y otras).

Desde este Plan de Sequías tratan de gestionarse los episodios coyunturales de escasez que se produzcan partiendo de una situación de equilibrio entre las disponibilidades medias y las demandas que es posible servir con una suficiente garantía.

- **Cabecera y menores:** Integra los subsistemas correspondiente a las cuencas de cabecera y ramblas costeras sin regular. Como se ha visto en el capítulo 6, estos subsistemas son independientes entre si. Por otra parte en un gran número de ellos no es posible adoptar medidas estructurales, ya que no existe la infraestructura necesaria para ello. Existen además algunos donde el balance recursos-demandas es positivo incluso en el año mas seco de la serie, por lo que no se plantean actuaciones en sequía.

Los datos básicos que inciden en las medidas a adoptar en este subsistema son los siguientes:

Tabla 8.2: Datos básicos de los subsistemas de cabecera y menores

ZONA	RECURSOS			DEMANDA		
	Valor medio (1940 - 2005)	Valor mín. (1940 - 2005)	Valor medio en sequía	Urbana	Agraria	Total
1. Cabecera del Mundo	43,4	13,5	19,4	5,8	21,9	27,7
2. Cabecera del Segura	78,6	34,2	54,4	0,7	35,8	36,5
3. M.D. Moratalla y Argós	24,4	9,5	23,8	0,0	30,6	30,6
4. Río Quípar	19,1	5,5	13,9	0,0	25,2	25,2
5. Río Mula	22,1	7,4	22,7	0,0	6,3	6,3
6. Cabecera del Guadalentín	7,3	0,8	2,4	2,1	2,6	4,7
Suma:	194,9	71,0	136,6	8,6	122,4	131,0

- **Subsistema de aguas subterráneas:** Integran todas las demandas abastecidas desde aguas subterráneas. Aunque en realidad no es subsistema independiente, dada su interrelación con los recursos superficiales, se ha respetado esta división con objeto de adaptarse al sistema de explotación existente en la actualidad en la cuenca del Segura.

Los datos básicos de este subsistema de explotación son los siguientes:

Tabla 8.3: Datos básicos del subsistema de aguas subterráneas

RECURSOS y EXTRACCIONES		DEMANDAS	
Concepto	Valor (hm ³ /año)	Tipo de demanda	Demanda (hm ³ /año)
Entradas Totales (media interanual)	803.17	Asignaciones Urbana	5.5
Surgencias (incluye la demanda ambiental)	677.02	Asignaciones Agrarias	217.8
Recursos Subterráneos Explotables	121,5	Demanda Ambiental	167.43
Extracciones Totales	484.85	Asignación a Déficit Estructural	261.55

De acuerdo al art. 4.6 de la Directiva Marco sobre los objetivos medioambientales, el PES debe asegurar el buen estado ecológico de las masas de agua salvo en situaciones de excepcionalidad (en la que se incluyen las sequías). Dado que las demandas medioambientales tienen prioridad frente al resto de demandas (salvo la de abastecimiento) en el modelo de simulación empleado, la satisfacción de estas demandas queda garantizada en la medida en que se adopten las actuaciones propuestas de ahorro de agua y aportaciones extraordinarias destinadas a reducir los déficit de suministro.

Sin embargo, y dado que las extracciones totales (bombeos) realizados de forma continuada en la cuenca superan los recursos subterráneos máximos explotables, la situación se muestra extremadamente frágil de cara a garantizar los caudales de base mínimos requeridos en cada tramo de río. Es por tanto, necesario limitar la sobreexplotación de los recursos subterráneos a los episodios coyunturales declarados de sequía.

8.2. MEDIDAS DE APLICACIÓN EN LA FASE DE PREALERTA

Se corresponde esta fase con valores del indicador inferiores o iguales a **0.5** (y superiores a 0.35).

Habitualmente esta fase de gestión de la sequía suele ser una fase preliminar en que todavía no se plantean actuaciones (salvo de planificación e intensificación del control).

Sin embargo en la cuenca del Segura, estos valores del indicador se corresponden (de acuerdo al análisis de correlaciones realizado, - ver capítulo 6-) con valores del déficit

anual esperado que en algunos casos pueden ser considerables, dependiendo del mes en que se haya detectado este valor del indicador.

El valor del índice de 0.5, está definido de forma que se cuente con al menos con **3 meses** entre el momento en que se produce este valor y el comienzo real de la sequía que se corresponde con un valor del indicador de 0.35.

En el capítulo 6 se resumen los valores medios y máximos de déficit esperados en función del valor del indicador en el Sistema Global y su distribución entre cada uno de los dos subsistemas principales de explotación (Sistema Cuenca y Sistema Traslase) así como en los Sistemas de Cabecera, dentro del año hidrológico en que se detecta el valor del indicador, de acuerdo a la serie histórica analizada. Los déficit globales se resumen a continuación:

Sistema Global:

Deficit esperados en hm³/año cuando se detecta una situación de prealerta (le= 0.5)

	Oct.	Nov.	Dic.	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.
Valor medio	82	78	68	60	56	42	40	33	21	11	3	0
Valor máximo	275	240	200	150	110	70	40	33	25	11	3	0

Sistemas de Cabecera:

Zona	Deficit esperados /hm ³ /año)		
	medio	máximo	% s/ dem.
Benamor – Argós	15	18	35 – 50 %
Quípar	10	13	35 – 50 %
Mula	2	2	10 – 20 %
Cab. Guadalentín	1	1	0 – 10 %

Es decir se producirán déficit que podría llegar a ser hasta del 25% de la demanda nominal en el Sistema Global y hasta el 50 % en los cabecera, por lo que no debería ser solo una fase de alerta y planificación sino que deberían empezar a plantearse actuaciones de ahorro y gestión optimizada de los recursos.

En esta fase, se plantean por una parte las medidas de gestión incluidas en el capítulo 7 y además las medidas sobre el recurso y sobre la demanda que se indican a continuación:

* **Medidas para movilización de recursos extraordinarios:**

- Análisis de las posibles medidas de emergencia y estudio de viabilidad de las mismas (ampliación de la capacidad de las depuradoras para generar mas agua reutilizable, bombeos y conducciones desde depuradoras costeras en época estival, análisis de posibles compras de concesiones procedentes de otras cuencas, bombeos y conducciones de emergencia, etc).
- Análisis de posibles soluciones de ámbito local que puedan evitar los déficit localizados (sobretudo de abastecimiento) a través de obras de emergencia o cambios concesionales.
- Análisis de los niveles piezométricos de los acuíferos potencialmente utilizables y estudio de evaluación de las máximas extracciones posibles ante una eventual sequía prolongada.
- Inventario, actualización y análisis del estado de mantenimiento de las infraestructuras de sequía e inicio de su rehabilitación en caso necesario.
- Promoción para la constitución y organización del Centro de Intercambio y/o compra de Derechos Concesionales

En el *Anejo 7* se incluye una relación de infraestructuras de sequía realizadas durante las últimas sequías padecidas por la cuenca, que se encuentran disponibles para la extracción de los recursos extraordinarios que se decidan en cada fase.

* **Medidas de gestión de la demanda:**

- Aviso a los municipios afectados de mas de 20.000 habitantes y la Mancomunidad de Canales del Taibilla (MCT) y análisis de la posibilidad de activación de los Planes de Emergencia de abastecimiento urbano. La activación de estos planes llevaría asociado el inicio de campañas de concienciación para estimular el ahorro y el resto medidas contempladas en esta fase en dichos planes. Estas medidas podrían conseguir un ahorro del **5%** de la demanda nominal¹, es decir un ahorro de aproximadamente **12 hm³/año**.

¹ Teniendo en cuenta los porcentajes de ahorro previstos en los Planes de Emergencia de Abastecimiento Urbano (ver capítulo 9)

- Inicio de campañas de concienciación para estimular el ahorro entre los agricultores, así como de planificación de las cosechas para una posible reducción de sus asignaciones. Mediante este tipo de actuaciones debería conseguirse un ahorro de un **10%** de la demanda nominal, es decir aproximadamente **86 hm³/año**.

Con el conjunto de estas actuaciones de ahorro se podría llegar a reducir el déficit esperado en aproximadamente **98 hm³/año**, valor algo superior al déficit medio esperado en situación de prealerta para el Sistema Global.

8.3. MEDIDAS A ACOMETER EN LA FASE DE ALERTA

Se corresponde esta fase con valores del indicador inferiores o iguales a **0.35** (y superiores a 0.2).

Esta fase se corresponde ya con una situación preocupante en la que es necesario adoptar medidas de restricciones o de aportes extraordinarios.

En el capítulo 6 se resumen los valores medios y máximos de déficit esperados en función del valor del indicador en el Sistema Global y su distribución entre cada uno de los dos subsistemas principales de explotación (Sistema Cuenca y Sistema Trasvase) así como en los Sistemas de Cabecera, dentro del año hidrológico en que se detecta el valor del indicador, de acuerdo a la serie histórica analizada. Los déficit globales se resumen a continuación:

Sistema Global:

Deficit esperados en hm³ cuando se detecta una situación de Alerta (le= 0,35)

	Oct.	Nov.	Dic.	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.
valor medio	220	210	190	175	165	142	130	102	75	45	20	3
valor máximo	380	360	300	250	200	142	130	102	75	45	20	3

Sistemas de Cabecera:

Zona	Deficit esperados /hm ³ /año)		
	medio	máximo	% s/ dem.
Benamor – Argós	19	23	45 – 60 %
Quípar	13	16	45 – 60 %
Mula	2	4	15 – 35 %
Cab. Guadalentín	1	2	5 -15 %

Es decir estos valores del indicador se corresponden (de acuerdo al análisis de correlaciones realizado) con valores del déficit anual que podría llegar a alcanzar el 35% de la demanda nominal en el Sistema Global y hasta el 60% en los de cabecera, por lo que, deben plantearse restricciones a determinados usos y deben plantearse ya actuaciones concretas de aportaciones extraordinarias, así como medidas administrativas para gestionar la situación.

De acuerdo a la serie histórica simulada, el tiempo mínimo transcurrido entre que se alcanza el valor de 0.35 y el umbral de emergencia (fijado en 0.2) es al menos **6 meses**, por lo que este es el tiempo disponible para resolver esta situación de déficit.

Se plantean las siguientes medidas:

* **Medidas para movilización de recursos extraordinarios:**

- Estudio de medidas concretas a adoptar por zonas y redacción del Decreto de Sequía.
- Puesta en marcha de las medidas estructurales para aumentar los recursos (ampliación de la capacidad de las depuradoras para generar mas agua reutilizable, bombeos y conducciones desde depuradoras costeras en época estival, compra de concesiones de otras cuencas, bombeos y conducciones de emergencia, ampliación de concesiones de desaladoras, etc), hasta conseguir **15 hm³** extras. La relación de depuradoras costeras cuya reutilización podría aumentarse son las siguientes:

PLAN DE ACTUACIÓN EN SITUACIONES DE ALERTA Y EVENTUAL SEQUÍA EN LA CUENCA DEL SEGURA

Tabla 8.4: Datos EDARs

	NOMBRE EDAR	MUNICIPIO	PROVINCIA	VOLUMEN ANUAL DE DISEÑO (m3)	VOLUMEN ANUAL ACTUAL (m3)	VOLUMEN REUTILIZADO (m3)	VOLUMEN DISPONIBLE (m3)
30	LOS MONTESINO	LOS MONTESINO	ALICANTE	175.200	154.582	154.582	0
38	ORIHUELA COSTA	ORIHUELA	ALICANTE	6.570.000	2.821.450	2.821.450	0
39	PILAR DE LA HORADADA	PILAR DE LA HORADADA	ALICANTE	2.956.500	2.956.500	2.067.842	888.658
45	SAN MIGUEL DE SALINAS	SAN MIGUEL DE SALINAS	ALICANTE	273.750	234.008	210.607	23.401
46	TORREVIEJA	TORREVIEJA	ALICANTE	10.950.000	7.341.927	7.341.927	0
47	PULPI	PULPI	ALMERIA	376.680	308.976	214.722	94.254
51	AGUILAS	AGUILAS	MURCIA	2.920.000	2.143.710	1.929.339	214.371
66	CABEZO BEAZA	CARTAGENA	MURCIA	12.775.000	9.106.437	9.106.437	0
67	EL ALGAR LOS URRUTIAS	CARTAGENA	MURCIA	1.095.000	678.595		678.595
68	MAR MENOR	CARTAGENA	MURCIA	18.250.000	3.537.316		3.537.316
77	LA UNION	LA UNION	MURCIA	1.496.500	780.845	780.845	0
78	PORTMAN	LA UNION	MURCIA	109.500	77.902		77.902
83	LOS ALCAZARES	LOS ALCAZARES	MURCIA	3.888.386	3.499.547	699.909	2.799.638
84	MAZARRON	MAZARRON	MURCIA	1.460.000	782.783	782.783	0
85	MAZARRON NUEVA	MAZARRON	MURCIA	5.475.000	988.088	SOLICITADA	988.088
107	SAN JAVIER	SAN JAVIER	MURCIA	3.435.291	3.091.762	2.318.822	772.940
108	SAN PEDRO DEL PINATAR	SAN PEDRO DEL PINATAR	MURCIA	4.772.727	4.295.454	SOLICITADA	4.295.454
113	DOLORES	TORREPACHECO	MURCIA	16.673	15.006	13.432	1.574
117	SANTA ROSALIA	TORREPACHECO	MURCIA	16.673	15.006	15.006	0
118	TORRE PACHECO	TORREPACHECO	MURCIA	1.825.000	1.660.000	830.752	829.248
	TOTAL						15.201.439

- Aumento de las explotaciones subterráneas, en las unidades hidrogeológicas que se encuentran en equilibrio y que cuentan con un balance hídrico positivo según el último estudio realizado (para el cumplimiento de la Directiva Marco del Agua), extrayendo aproximadamente hasta un máximo de **29 hm³**, sin entrar en fase de sobreexplotación. A falta de más información, las cantidades máximas a extraer serían las siguientes:

Tabla 8.5: Unidades Hidrogeológicas

RESUMEN DE SITUACIÓN DE LAS UNIDADES HIDROGEOLÓGICAS CON RECURSO DISPONIBLE

U.U. H.H.	Denominación U. H.	Sobreexplotación / Salinización		Balance					Explotación por encima de los Rec. Disponibles
		Sobreex.	Saliniz.	Rec. Disponibles (R.D.)	Rec. Sub. Explotables (RE)	Extracciones totales (E.T.)	Balance E.Tot.)	(R.E. - K (E.Tot. / R.E.))	
07.04	PLIEGUES JURASICOS DEL MUNDO	No	No	60,29	21,00	0,22	20,78	0,01	
07.16	TOBARRA-TEDERA-PINILLA	Si	No	20,81	20,81	17,5	3,31	0,84	Toda la Unidad (PHC)
07.18	PINO	No	No	1,33	0,90	0,33	0,57	0,37	
07.23	VEGA ALTA DEL SEGURA	No	No	8,27	8,27	6,5	1,77	0,79	
07.24	VEGAS MEDIA Y BAJA DEL SEGURA	Si	No	35,68	26,00	23,64	2,36	0,91	El balance según la DMA sale negativo únicamente en el acuífero CRESTA DEL GALLO
	TOTALES			126,38	76,98	48,19	28,79		

En el *Anejo 7* se incluye una relación de infraestructuras de sequía realizadas durante las últimas sequías padecidas por la cuenca, que se encuentran disponibles para la extracción de los recursos extraordinarios que se decidan en cada fase.

- Análisis de posibles aportaciones extraordinarias a través del Centro de Intercambio y compra/venta de concesiones procedentes de otras cuencas, consiguiendo volúmenes adicionales del orden de **10 hm³/año**, para regadío, pudiendo ampliarse hasta **25 hm³/año** en caso de que se produzcan déficit en abastecimientos.

Con el conjunto de estas actuaciones se conseguirá movilizar un recurso extraordinario de aproximadamente **54 hm³/año**.

* **Medidas de gestión de la demanda:**

- Ahorro de un **10%** en el suministro de agua potable a los ayuntamientos, correspondiente al establecimiento de determinadas prohibiciones como son: *Riego de parques y jardines abastecidos con agua potable, llenado de piscinas de uso privado, duchas en las playas, Baldeo de calles y lavado con manguera de toda clase de vehículos (salvo empresas dedicadas a esta actividad), instalaciones de refrigeración y acondicionamiento que no tengan en funcionamiento sistemas de recuperación, conexión de nuevas urbanizaciones a las redes municipales.*

Con esta actuación se conseguiría un ahorro aproximado de **23,5 hm³**.

- Reducción de las dotaciones y/o superficies de riego hasta conseguir un ahorro aproximado del **25 %** de la demanda nominal (**216 hm³/año**). Los valores de dotaciones y superficies máximas, los podrá fijar la Comisión de Desembalses asesorado por la Comisión Permanente y la Oficina Técnica de la Sequía tras los contactos establecidos con los usuarios y demás actores involucrados en los procesos de participación pública realizados, dándose, en principio, prioridad a mantener los cultivos leñosos.
- Modificaciones concesionales, anulando las concesiones consuntivas sobre aprovechamientos hidroeléctricos.
- Análisis de posibles reducciones de los caudales ambientales. En fase de alerta, mediante este tipo de actuación, se podría llegar a obtener un ahorro aproximado de **10 hm³**.

Con estas medidas, se conseguirá una disminución de la demanda de aproximadamente **250 hm³/año**.

El conjunto de actuaciones sobre la oferta y la demanda, podrían reducir el déficit esperado en esta situación en aproximadamente **304 hm³/año**, valor superior al déficit medio esperado en esta situación en el Sistema Global.

8.4. MEDIDAS A ACOMETER EN LA FASE DE EMERGENCIA

Se corresponde esta fase con valores del indicador inferiores o iguales a **0.20**.

Esta fase se corresponde ya con una situación de emergencia en la que es necesario adoptar medidas extraordinarias.

En el capítulo 6 se resumen los valores medios y máximos de déficit esperados en función del valor del indicador en el Sistema Global y su distribución entre cada uno de los dos subsistemas principales de explotación (Sistema Cuenca y Sistema Tránsito) así como en los Sistemas de Cabecera, dentro del año hidrológico en que se detecta el valor del indicador, de acuerdo a la serie histórica analizada. Los déficit globales se resumen a continuación:

Sistema Global:

Deficit esperados en hm³ cuando se detecta una situación de Emergencia (I= 0,20)

	Oct.	Nov.	Dic.	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.
valor medio	366	345	315	292	275	245	218	178	132	80	32	7
valor máximo	590	450	420	360	320	270	218	178	132	80	32	7

Sistemas de Cabecera:

Zona	Deficit esperados /hm ³ /año)		
	medio	máximo	% s/ dem.
Benamor – Argós	25	29	55 - 80 %
Quípar	19	20	65 – 80 %
Mula	5	6	30 – 60 %
Cab. Guadalentín	3	7	20 – 60 %

Estos valores del indicador se corresponden (de acuerdo al análisis de correlaciones realizado) con valores del déficit anual esperado que podría llegar hasta el 53% de la demanda nominal, por lo que deben plantearse restricciones importantes generalizadas y deben plantearse actuaciones de aportaciones extraordinarias.

Se plantean las siguientes medidas:

* **Medidas para movilización de recursos extraordinarios:**

- Estudio de medidas concretas a adoptar por zonas amparados en el Decreto de Sequía.
- Puesta en marcha de las medidas estructurales para aumentar los recursos hasta conseguir **15 hm³** extras. La relación de depuradoras costeras cuya reutilización podría aumentarse es la explicada en el punto anterior
- Análisis de posibles aportaciones extraordinarias a través del Centro de Intercambio y compra/venta de concesiones procedentes de otras cuencas, consiguiendo volúmenes adicionales del orden de **20-30 hm³/año**, para regadío, pudiendo ampliarse hasta **50 hm³/año** en caso de que se produzcan déficit en abastecimientos.
- Incremento de las explotaciones subterráneas, entrando en sobreexplotación coyuntural de los acuíferos a través de bombeos extraordinarios de los pozos de sequía, hasta alcanzar aproximadamente un máximo de **110 hm³**. La situación de sobreexplotación de cada una de las unidades hidrogeológicas puede deducirse de los balances realizados en el anejo 2, donde se resumen tanto las entradas (naturales y provenientes de retornos), las surgencias al exterior (contabilizadas posteriormente como recurso superficial) y las extracciones por bombeo.

En la tabla 8.6 que se adjunta a continuación pueden observarse, los balances individuales de cada unidad hidrogeológica y el balance global de sobreexplotación con los datos disponibles en la actualidad, si bien la decisión sobre los ritmos de sobreexplotación que podría soportar cada unidad deberá tomarse teniendo en cuenta las reservas totales existentes en cada acuífero y las condiciones locales de facilidad de extracción.

Es necesario comentar que esta sobre-explotación de acuíferos debe tener el carácter de coyuntural y estar ligada a una situación de extrema necesidad,

siendo necesario tras la aplicación de esta medida extraordinaria adoptar las medidas necesarias en los años posteriores para permitir la recuperación de los acuíferos afectados. No hay que olvidar, que una sobreexplotación continuada produce, como ya se ha podido comprobar en la cuenca del Segura una disminución paulatina de los caudales de base de los ríos, convirtiendo los episodios de sequía en un problema estructural.

En el *Anejo 7* se incluye una relación de infraestructuras de sequía realizadas durante las últimas sequías padecidas por la cuenca, que se encuentran disponibles para la extracción de estos recursos extraordinarios.

Con el conjunto de estas actuaciones se prevé conseguir un recurso adicional de aproximadamente **155 –175 hm³/año**.

Tabla 8.6: Resumen de situación de las principales unidades hidrogeológicas

U..H.	Denominación U. H.	Sobreexplotación / Salinización		Balance					Explotación por encima de los Rec. Disponibles
		Sobreex.	Saliniz.	Rec. Disponibles (R.D.)	Rec. Sub. Explotables (RE)	Extracciones totales (E.T.)	Balance (R.E - E.Tot.)	K (E.Tot. / R.E.)	
07.01	SIERRA DE LA OLIVA	No	No	3	0,00	4,5	-4,50	> 1000	Toda la Unidad (DMA)
07.02	SINCLINAL DE LA HIGUERA	Sí	No	1,98	0,00	9	-9,00	> 1000	Toda la Unidad (PCH y DMA)
07.03	BOQUERON	No	No	12,7	8,40	9,82	-1,42	1,17	
07.04	PLIEGUES JURASICOS DEL MUNO	No	No	60,29	21,00	0,22	20,78	0,01	
07.05	JUMILLA-VILLENA	Sí	No	16,95	2,50	34,3	-31,80	13,72	Toda la Unidad (PCH y DMA)
07.06	EL MOLAR	Sí	Sí	1,99	0,00	10	-10,00	> 1000	Toda la Unidad (PCH y DMA)
07.07	FUENTE FUENSANTA	No	No	74,08	0,00	0,05	-0,05	> 1000	
07.08	SINCLINAL DE CALASPARRA	No	No	9,03	2,00	2,7	-0,70	1,35	
07.09	ASCOY-SOPALMO	Sí	No	2,08	0,00	45,08	-45,08	> 1000	Toda la Unidad (PCH y DMA)
07.10	SERRAL-SALINAS	Sí	No	4	0,00	15,3	-15,30	> 1000	Toda la Unidad (PCH y DMA)
07.11	QUIBAS	Sí	No	2,08	0,00	7,5	-7,50	> 1000	Toda la Unidad (PCH y DMA)
07.12	SIERRA DE CREVILLENTE	Sí	No	2	0,00	16	-16,00	> 1000	Toda la Unidad (PCH y DMA)
07.13	ORO-RICOTE	No	No	1,32	0,00	0,9	-0,90	> 1000	
07.14	SEGURA-MADERA-TUS	No	No	16,32	0,00	0,04	-0,04	> 1000	
07.15	BAJO QUIPAR	No	No	1,9	0,00	1,7	-1,70	> 1000	Toda la Unidad (PHC)
07.16	TOBARRA-TEDERA-PINILLA	Sí	No	20,81	20,81	17,5	3,31	0,80	Toda la Unidad (PHC)
07.17	CARAVACA	No	No	33,82	0,70	10,01	-9,31	14,30	
07.18	PINO	No	No	1,33	0,90	0,33	0,57	0,37	
07.19	TAIBILLA	No	No	8,22	0,00	0	0,00	----	
07.20	ALTO QUIPAR	No	No	1,09	0,00	1	-1,00	> 1000	
07.21	BULLAS	No	No	13,99	0,00	6,7	-6,70	> 1000	Toda la Unidad (PHC)
07.22	SIERRA DE ESPUÑA	Sí	No	10,32	0,00	9,45	-9,45	> 1000	
07.23	VEGA ALTA DEL SEGUERA	No	No	8,27	8,27	6,5	1,77	0,75	
07.24	VEGAS MEDIA Y BAJA DEL SEGUERA	Sí	No	35,68	26,00	23,64	2,36	0,91	El balance según la DMA sale negativo únicamente en el acuífero CRESTA DEL GALLO
07.25	SANTA-YECHAR	Sí	Sí	1,5	0,00	5	-5,00	> 1000	Toda la Unidad (PCH y DMA)
07.26	VALDEINFIERNO	No	No	3,93	0,00	0,1	-0,10	> 1000	
07.27	ORCE-MARIA	No	No	23	0,00	1,3	-1,30	> 1000	
07.28	ALTO GUADALENTIN	Sí	Sí	10,1	2,70	50	-47,30	18,52	Toda la Unidad (PCH y DMA)
07.29	TRIASICO DE CARRASCOY	Sí	Sí	3,6	0,00	4	-4,00	> 1000	Toda la Unidad (PCH y DMA)
07.30	BAJO GUADALENTIN	Sí	Sí	11	3,00	35,9	-32,90	11,97	Toda la Unidad (PCH y DMA)
07.31	CAMPO DE CARTAGENA	Sí	Sí	51,6	15,20	68,3	-53,10	4,49	Toda la Unidad (PCH y DMA)
07.32	MAZARRON	Sí	No	2,12	0,00	16,16	-16,16	> 1000	Toda la Unidad (PCH y DMA)
07.33	AGUILAS	Sí	Sí	4,63	1,15	9,55	-8,40	8,30	Toda la Unidad (PCH y DMA)
07.34	CUCHILLOS-CABRAS			5,17	1,75	2,56	-0,81	1,46	Toda la Unidad (PHC)
07.35	CINGLA	Sí	No	13,26	1,70	26,5	-24,80	15,59	Toda la Unidad (PCH y DMA)
07.36	CALAR DEL MUNDO			11,18	0,00	0	0,00	----	
07.37	ANTICLINAL DE SOCOVOS			40,26	0,00	1,4	-1,40	> 1000	
07.38	ONTUR			0,78	0,00	0,78	-0,78	> 1000	
07.39	CASTRIL			75	0,00	0	0,00	----	
07.40	PUNTES			2,47	0,00	1,9	-1,90	> 1000	Toda la Unidad (PHC)
07.41	BAÑOS DE FORTUNA			1,73	0,00	0,16	-0,16	> 1000	
07.42	SIERRA DE ARGALLET			1	0,00	1	-1,00	> 1000	
07.43	SIERRA DE ALMAGRO			0,9	0,90	2,75	-1,85	3,06	Toda la Unidad (PCH y DMA)
07.44	SALTADOR			2,55	1,75	3,5	-1,75	2,00	Toda la Unidad (DMA)
07.45	SALIENTE			0,75	0,00	2	-2,00	> 1000	Toda la Unidad (PCH y DMA)
07.46	CHIRIVEL-VELEZ			3,1	0,30	2	-1,70	6,67	

PLAN DE ACTUACIÓN EN SITUACIONES DE ALERTA Y EVENTUAL SEQUÍA EN LA CUENCA DEL SEGUERA

U..H.	Denominación U. H.	Sobreexplotación / Salinización		Balance					Explotación por encima de los Rec. Disponibles
		Sobreex.	Saliniz.	Rec. Disponibles (R.D.)	Rec. Sub. Explotables (RE)	Extracciones totales (E.T.)	Balance (R.E - E.Tot.)	K (E.Tot. / R.E.)	
07.47	ENMEDIO-CABEZA DE JARA			0,9	0,00	0,9	-0,90	> 1000	Toda la Unidad (PCH y DMA)
07.48	TERCIARIO DE TORREVIEJA			0,53	0,53	2	-1,47	0,53	
07.49	CONEJEROS -ALBATANA	Sí	No	2,91	1,90	3,59	-1,69	1,89	Toda la Unidad (PCH y DMA)
07.50	MORATILLA			1	0,00	0,8	-0,80	> 1000	
07.51	SIERRA DE CARTAGENA			0,42	0,00	0,05	-0,05	> 1000	
07.52	CUATERNARIO DE FORTUNA			0,17	0,00	0	0,00	> 1000	
07.53	ALCADOZO			9	0,00	0,31	-0,31	> 1000	
07.54	SIERRA DE LA ZARZA			1,78	0,00	1,1	-1,10	> 1000	
07.55	CORRAL RUBIO			2	0,00	4,5	-4,50	> 1000	Toda la Unidad (DMA)
07.56	LACERA			2	0,00	3	-3,00	> 1000	Toda la Unidad (PCH y DMA)
07.57	ALEDO			2,15	0,00	1,5	-1,50	> 1000	Toda la Unidad (PHC)
TOTALES				635,74	121,46	484,85	-363,39		

* Medidas de gestión de la demanda:

- Para los abastecimientos urbanos, cuando no dispongan de su Plan de Emergencia², se deben imponer medidas drásticas de restricción al consumo con prohibiciones de:
 - i) Riego de jardines, praderas, árboles, zonas verdes y deportivas, de carácter público o privado.
 - ii) Riego y baldeo de viales, calles, sendas y aceras, de carácter público o privado.
 - iii) Llenado de todo tipo de piscinas de uso privado.
 - iv) Fuentes para consumo humano que no dispongan de elementos automáticos de cierre.
 - v) Lavado con manguera de toda clase de vehículos, salvo si la limpieza la efectúa una empresa dedicada a esta actividad.
 - vi) Instalaciones de refrigeración y acondicionamiento que no tengan en funcionamiento sistema de recuperación.

- Si a pesar de estas medidas, el suministro urbano se viera comprometido, podrán plantearse restricciones en el suministro de agua potable a los ayuntamientos afectados, materializados mediante reducción de presiones de servicio o mediante

² Si disponen de él, este impondrá restricciones similares.

cortes temporales de forma que se asegure una disminución del consumo de aproximadamente un **15%** de la demanda nominal. Con estas medidas se ahorrará un volumen aproximado de **35 hm³/año**.

- Restricciones de las aguas para riego hasta alcanzar una reducción aproximada del **50%** de la demanda nominal (**433 hm³/año**). Los valores de dotaciones y superficies máximas, los podrá fijar la Comisión de Desembalses asesorado por la Comisión Permanente y la Oficina Técnica de la Sequía tras los contactos establecidos con los usuarios y demás actores involucrados en los procesos de participación pública realizados. En general tratarán de salvarse en primer lugar los cultivos leñosos, si bien la Comisión Permanente podrá decidir sobre el reparto mas conveniente.
- Análisis de posibles reducciones de los caudales ambientales. En fase de emergencia, mediante este tipo de actuación, se podría llegar a obtener un ahorro aproximado de **28 hm³**.

Con estas actuaciones, se conseguirá disminuir la demanda en un valor aproximado de **495 hm³/año**.

Con el conjunto de actuaciones sobre la oferta y la demanda se prevé conseguir una reducción del déficit en un valor aproximado de **650 hm³/año**, valor máximo esperado de déficit en el Sistema Global.

A continuación se resume en la siguiente tabla el déficit a solventar, bien sea disminuyendo la demanda o aportando recursos externos.

Tabla 8.7: Resumen de las medidas de actuación

Nivel de sequía	Movilizar recursos	Gestión de la demanda						Reducción del déficit anual
		Abastecimiento		Regadío		Ambiental	Subtotal hm ³ anuales	
	hm ³ anuales	Ahorro %/dem.	Ahorro en hm ³	Ahorro %/dem.	Ahorro en hm ³	Ahorro en hm ³		
Prealerta	0	5%	12	10%	86	0	98	98
Alerta	54	10%	23,5	25%	216	10	250	304
Emergencia	155	15%	35	50%	433	28	495	650

8.5. RESUMEN DE MEDIDAS POR ESCENARIOS

A continuación se resumen, en forma de tabla, las medidas propuestas por el presente Plan Especial de Sequías, tanto de carácter administrativo y de gestión como generadoras de recurso y de gestión de la demanda. Se incluyen por tanto las medidas descritas en este capítulo 8 y en el capítulo 7 correspondiente a las medidas administrativas y de gestión.

RESUMEN DE MEDIDAS A ADOPTAR

TIPO DE MEDIDAS	SITUACIÓN		
	PREALERTA	ALERTA	EMERGENCIA
Administrativas	Tramitación del Decreto de Sequía.	Activación del Decreto de Sequía.	Renovación o actualización del Decreto de Sequía.
	Establecimiento del Acuerdo de la Junta de Gobierno de la Confederación Hidrográfica del Segura por el que se validan las medidas de prealerta y alerta, al amparo del artículo 55 del Texto Refundido de la Ley de Aguas.	Constitución de la <i>Comisión Permanente de la sequía</i> , a propuesta de la Junta de Gobierno del Organismo de cuenca, en un plazo no superior a los 2 meses desde la entrada en "Alerta", que estará asesorada por la <i>Oficina Técnica de la Sequía</i> .	
	Constitución de la Oficina Técnica de la Sequía.	Comprobación del funcionamiento de la <i>Oficina Técnica de la Sequía</i> y análisis de la necesidad de incorporar nuevos técnicos a asesores externos.	Comprobación del funcionamiento de la <i>Oficina Técnica de la Sequía</i> y análisis de la necesidad de incorporar nuevos técnicos o asesores.
	Organización de los Procesos de Participación Pública a desarrollar en la siguiente fase desde la Comisión Permanente.	Comprobación del funcionamiento de los Procesos de Participación Pública y concienciación ciudadana y concreción de las campañas a realizar durante esta fase.	Comprobación del funcionamiento de los Procesos de Participación Pública y concienciación ciudadana y concreción de las campañas a realizar durante esta fase.
		Activación de las instancias a los ayuntamientos para promover las ordenanzas de sequía en caso necesario.	Activación del Plan de Emergencia Regional (Decreto 1983).
		Activación de la Comisión de Técnica de Evaluación de daños producidos por la sequía.	Seguimiento de la Comisión de Técnica de Evaluación de daños producidos por la sequía.
			Resoluciones administrativas especiales de fuerza mayor
	Intensificación de la vigilancia de los indicadores zonales y globales, al menos con periodicidad mensual.	Intensificación de la vigilancia de los indicadores zonales y globales a periodicidad quincenal.	Intensificación del control y penalización de consumos abusivos.
	Aviso a los municipios afectados de mas de 20 000 habitantes y la Mancomunidad de Canales del Taibilla (MCT) y valoración de la necesidad de activación de los Planes de Emergencia de abastecimiento urbano.	Verificación y/o análisis de la conveniencia de activación de Planes de Emergencia de los abastecimientos.	Verificación de que los abastecimientos con Planes de Emergencia que se encuentren en situación de escasez, los han activado.
	Intensificación de la vigilancia sobre los vertidos, la operatividad de las depuradoras y la aplicación de las buenas prácticas agrícolas, con objeto de garantizar la buena calidad ecológica de las masas de aguas.	Intensificación del control y vigilancia para la verificación del cumplimiento de las medidas y establecimiento, en su caso, de las sanciones correspondientes.	Intensificación de los controles sobre vertidos, operación de depuradoras y prácticas agrícolas y seguimiento estrecho de los indicadores de calidad y, en su caso, del estado de las masas de agua.
Promoción de seguros agrarios.	Modificación coyuntural de tarifas que penalicen el despilfarro.	Revisión de tarifas con mayor progresividad, a través de las Ordenanzas correspondientes, a fin de evitar los consumos abusivos.	
Revisión de las concesiones hidroeléctricas consuntivas, y evaluación del recurso que podría liberarse a través de modificaciones concesionales.	Modificaciones concesionales, anulando las concesiones consuntivas sobre aprovechamientos hidroeléctricos.	Consideración de la conveniencia de aplicación de Tarifas de Sequía a los ayuntamientos (en alta).	

RESUMEN DE MEDIDAS A ADOPTAR

TIPO DE MEDIDAS	SITUACIÓN		
	PREALERTA	ALERTA	EMERGENCIA
Movilización de recursos	Análisis de posibles soluciones de ámbito local que puedan evitar los déficit localizados (sobretudo de abastecimiento) a través de obras de emergencia o cambios concesionales.	Estudio de medidas concretas a adoptar por zonas y redacción del Decreto de Sequía.	Estudio de medidas concretas a adoptar por zonas amparados en el Decreto de Sequía.
	Análisis de las posibles medidas de emergencia y estudio de viabilidad de las mismas (ampliación de la capacidad de las depuradoras para generar mas agua reutilizable, bombeos y conducciones desde depuradoras costeras en época estival, análisis de posibles compras de concesiones procedentes de otras cuencas, bombeos y conducciones de emergencia, etc).	Puesta en marcha de las medidas estructurales para aumentar los recursos (ampliación de la capacidad de las depuradoras para generar mas agua reutilizable, bombeos y conducciones desde depuradoras costeras en época estival, compra de concesiones de otras cuencas, bombeos y conducciones de emergencia, ampliación de concesiones de desaladoras, etc), hasta conseguir 15 hm³ extras	Puesta en marcha de las medidas estructurales para aumentar los recursos (ampliación de la capacidad de las depuradoras para generar mas agua reutilizable, bombeos y conducciones desde depuradoras costeras en época estival, compra de concesiones de otras cuencas, bombeos y conducciones de emergencia, ampliación de concesiones de desaladoras, etc), hasta conseguir 15 hm³ extras
	Análisis de los niveles piezométricos de los acuíferos potencialmente utilizables y estudio de evaluación de las máximas extracciones posibles ante una eventual sequía prolongada.	Aumento de las explotaciones subterráneas, en las unidades hidrogeológicas que se encuentran en equilibrio y que cuentan con un balance hídrico positivo según el último estudio realizado (pare el cumplimiento de la Directiva Marco del Agua), extrayendo hasta un máximo de 29 hm³ .	Incremento de las explotaciones subterráneas, entrando en sobreexplotación coyuntural de los acuíferos a través de bombeos extraordinarios de los pozos de sequía, hasta alcanzar un máximo de 110 hm³ .
	Inventario, actualización y análisis del estado de mantenimiento de las infraestructuras de sequía e inicio de su rehabilitación en caso necesario.		
	Promoción para la constitución y organización del Centro de Intercambio y/o compra de Derechos Concesionales.	Análisis de posibles aportaciones extraordinarias a través del Centro de Intercambio y compra/venta de concesiones procedentes de otras cuencas, consiguiendo volúmenes adicionales del orden de 10 hm³/año , para regadío, pudiendo ampliarse hasta 25 hm³/año en caso de que se produzcan déficit en abastecimientos.	Análisis de posibles aportaciones extraordinarias a través del Centro de Intercambio y compra/venta de concesiones procedentes de otras cuencas, consiguiendo volúmenes adicionales del orden de 20-30 hm³/año , para regadío, pudiendo ampliarse hasta 50 hm³/año en caso de que se produzcan déficit en abastecimientos.

RESUMEN DE MEDIDAS A ADOPTAR

TIPO DE MEDIDAS	SITUACIÓN		
	PREALERTA	ALERTA	EMERGENCIA
Gestión de la demanda	<p>Aviso a los municipios afectados de mas de 20.000 habitantes y la Mancomunidad de Canales del Taibilla (MCT) y análisis de la posibilidad de activación de los Planes de Emergencia de abastecimiento urbano. La activación de estos planes llevaría asociado el inicio de campañas de concienciación para estimular el ahorro y el resto medidas contempladas en esta fase en dichos planes. Estas actuaciones deben conseguir un ahorro del 5% de la demanda nominal.</p>	<p>Ahorro de un 10% en el suministro de agua potable a los ayuntamientos, correspondiente al establecimiento de determinadas prohibiciones como son: <i>Riego de parques y jardines abastecidos con agua potable, llenado de piscinas de uso privado, duchas en las playas, Baldeo de calles y lavado con manguera de toda clase de vehículos (salvo empresas dedicadas a esta actividad), instalaciones de refrigeración y acondicionamiento que no tengan en funcionamiento sistemas de recuperación, conexión de nuevas urbanizaciones a las redes municipales</i>.</p>	<p>Para los abastecimientos urbanos, cuando no dispongan de su Plan de Emergencia se deben imponer medidas drásticas de restricción al consumo con prohibiciones de: i) Riego de jardines, praderas, árboles, zonas verdes y deportivas, de carácter público o privado.ii) Riego y baldeo de viales, calles, sendas y aceras, de carácter público o privado.iii) Llenado de todo tipo de piscinas de uso privado.iv) Fuentes para consumo humano que no dispongan de elementos automáticos de cierre.v) Lavado con manguera de toda clase de vehículos, salvo si la limpieza la efectúa una empresa dedicada a esta actividad.vi) Instalaciones de refrigeración y acondicionamiento que no tengan en funcionamiento sistema de recuperación.</p> <p>Si a pesar de estas medidas, el suministro urbano se viera comprometido, podrán plantearse restricciones en el suministro de agua potable a los ayuntamientos afectados, materializados mediante reducción de presiones de servicio o mediante cortes temporales de forma que se asegure una disminución del consumo de aproximadamente un 15% de la demanda nominal.</p>
	<p>Inicio de campañas de concienciación para estimular el ahorro entre los agricultores, así como de planificación de las cosechas para una posible reducción de sus asignaciones. Mediante este tipo de actuaciones debería conseguirse un ahorro de un 10% de la demanda nominal.</p>	<p>Reducción de las dotaciones y/o superficies de riego hasta conseguir un ahorro aproximado del 25 % de la demanda nominal. Los valores de dotaciones y superficies máximas, los podrá fijar la Comisión de Desembalses asesorado por la Comisión Permanente y la Oficina Técnica de la Sequía tras los contactos establecidos con los usuarios y demás actores involucrados en los procesos de participación pública realizados.</p>	<p>Restricciones de las aguas para riego hasta alcanzar una reducción aproximada del 50% de la demanda nominal. Los valores de dotaciones y superficies máximas, los podrá fijar la Comisión de Desembalses asesorado por la Comisión Permanente y la Oficina Técnica de la Sequía tras los contactos establecidos con los usuarios y demás actores involucrados en los procesos de participación pública realizados. En general tratarán de salvarse en primer lugar los cultivos leñosos, si bien la Comisión Permanente podrá decidir sobre el reparto mas conveniente.</p>
		<p>Análisis de posibles reducciones de los caudales ambientales</p>	<p>Análisis de posibles reducciones de los caudales ambientales</p>



CONFEDERACIÓN
HIDROGRÁFICA
DEL SEGURO

PLAN DE ACTUACIÓN EN SITUACIONES DE ALERTA Y EVENTUAL SEQUÍA EN LA CUENCA DEL SEGURO

CAPÍTULO 9: CONEXIÓN CON LOS PLANES DE EMERGENCIA PARA LOS SISTEMAS DE ABASTECIMIENTO URBANO DE MAS DE 20.000 HABITANTES.

ÍNDICE

9 CONEXIÓN CON LOS PLANES DE EMERGENCIA PARA LOS SISTEMAS DE ABASTECIMIENTO URBANO DE MAS DE 20 000 HABITANTES.	1
9.1 INTRODUCCIÓN	1
9.2 INFRAESTRUCTURA BÁSICA Y SISTEMAS DE EXPLOTACIÓN PARA ABASTECIMIENTO	3
9.2.1 Mancomunidad de los Canales del Taibilla	4
9.2.2 Desalinización	6
9.2.3 El Postrasvase Tajo-Segura	6
9.2.4 Sistema Cuenca	7
9.2.5 Aguas subterráneas	7
9.3 DEMANDAS	8
9.4 RECURSOS DISPONIBLES	15
9.5 BALANCE HÍDRICO PARA ABASTECIMIENTO	19
9.6 CONTENIDO DE LOS PLANES DE EMERGENCIA DE ABASTECIMIENTO URBANO	20
9.6.1 Marco Normativo	21
9.6.2 Descripción de las infraestructuras de cada sistema o subsistema	21
9.6.3 Descripción y evaluación de los recursos disponibles	21
9.6.4 Descripción y evaluación de las demandas	22
9.6.5 Condicionantes ambientales	25
9.6.6 Reglas de operación	25
9.6.7 Descripción de los escenarios de sequía operacional	25
9.6.8 Indicadores y umbrales de sequía	26
9.6.9 Acciones y medidas en las distintas situaciones de sequía	30
9.6.10 Organismos y entidades relacionados	37
9.7 SITUACIÓN DE LOS PLANES DE EMERGENCIA DE ABASTECIMIENTO URBANO.	37

9 CONEXIÓN CON LOS PLANES DE EMERGENCIA PARA LOS SISTEMAS DE ABASTECIMIENTO URBANO DE MAS DE 20 000 HABITANTES.

9.1 INTRODUCCIÓN

La Ley 10/2001, de 5 de Julio, del Plan Hidrológico Nacional, establece en su artículo 27 sobre Gestión de Sequías, la necesidad de llevar a cabo las siguientes actuaciones:

- 1) *El Ministerio de Medio Ambiente, para las cuencas intercomunitarias, con el fin de minimizar los impactos ambientales, económicos y sociales de eventuales situaciones de sequía, establecerá un sistema global de indicadores hidrológicos que permita prever estas situaciones y que sirva de referencia general a los Organismos de cuenca para la declaración formal de situaciones de alerta y eventual sequía, siempre sin perjuicio de lo establecido en los artículos 12.2 y 16.2 de la presente Ley. Dicha declaración implicará la entrada en vigor del Plan especial a que se refiere el apartado siguiente.*
- 2) *Los Organismos de cuenca elaborarán en los ámbitos de los Planes Hidrológicos de cuenca correspondientes, en el plazo máximo de dos años desde la entrada en vigor de la presente Ley, planes especiales de actuación en situaciones de alerta y eventual sequía, incluyendo las reglas de explotación de los sistemas y las medidas a aplicar en relación con el uso del dominio público hidráulico. Los citados planes, previo informe del Consejo de Agua de cada cuenca, se remitirán al Ministerio de Medio Ambiente para su aprobación.*
- 3) *Las Administraciones públicas responsables de sistemas de abastecimiento urbano que atiendan, singular o mancomunadamente, a una población igual o superior a 20.000 habitantes deberán disponer de un Plan de Emergencia ante situaciones de sequía. Dichos Planes, que serán informados por el Organismo de cuenca o Administración hidráulica correspondiente, deberán tener en cuenta las reglas y medidas previstas en los Planes especiales a que se refiere el apartado 12, y deberán encontrarse operativos en el plazo máximo de cuatro años.*

Ante esta situación la Confederación Hidrográfica del Segura, elaboró primeramente el denominado *Protocolo de Sequías* aprobado en el año 2005 y ha elaborado posteriormente el actual Plan de Actuación en situaciones de alerta y eventual sequía, que, de acuerdo a la Guía elaborada por la DGA, debe contener los elementos mínimos de coordinación de los Planes Municipales o de Mancomunidad de municipios que abastezcan a poblaciones de mas de 20 000 hab.

En el presente capítulo se identifican los municipios, de mas y de menos de 20 000 habitantes existentes en la cuenca y se definen los elementos básicos que los distintos municipios deben reflejar en los Planes de Emergencia.

9.2 INFRAESTRUCTURA BÁSICA Y SISTEMAS DE EXPLOTACIÓN PARA ABASTECIMIENTO

El sistema de explotación de la cuenca del Segura está controlado en su mayor parte por los embalses de cabecera de la cuenca, donde se regulan las aportaciones naturales de la propia cuenca y se almacenan los recursos que proceden de la cabecera del Tajo.

La evaluación de los recursos frente a la demanda y las posibilidades de gestión que ofrece la cuenca, según las infraestructuras existentes, se analizan a partir de la división en zonas y subzonas hidráulicas que se realizó para el Plan Hidrológico de Cuenca.

Estos subsistemas se integran en unidades de explotación de mayor envergadura, pudiendo distinguir en la actualidad los siguientes grupos de explotación destinados al abastecimiento:

- **Sistema de Abastecimiento de la Mancomunidad de Canales del Taibilla (MCT).** Sistema de abastecimiento que cuenta con recursos hídricos propios procedentes del río Taibilla sumándose los procedentes del ATS y los de la desalinización. Algunos municipios de este sistema (Murcia, Abarán y Alcantarilla) utilizan también recursos correspondientes a las concesiones que tienen del río Segura. Dentro de este sistema, se encuentra el Subsistema Taibilla, el cual suministra las demandas de una serie de poblaciones que son abastecidas exclusivamente con recursos procedentes del río Taibilla.
- **Sistema Cuenca.** Se incluyen en este sistema todas las unidades de demanda que son abastecidas desde los sistemas de explotación que gestionan los recursos propios de la cuenca del Segura. No se incluyen, por tanto, en este subsistema, las cuencas de cabecera no reguladas ni las cuencas mediterráneas de pequeños barrancos que vierten al mar ni las aguas subterráneas.
- **Sistema Trasvase.** Incluye el Sistema de Explotación del ATS (Acueducto Tajo-Segura), que aporta recursos de abastecimiento al Sistema de Abastecimiento de la MCT.

Además de los subsistemas anteriores, en la cuenca del Segura existen los sistemas de aguas superficiales no regulados y los de aguas subterráneas:

- **Sistema de cabeceras y menores.** Incluye todas las cabeceras y las zonas de ramblas donde el recurso superficial no está regulado.
- **Sistema de aguas subterráneas.** Se consideran aquí todas las unidades de demanda que se abastecen de aguas subterráneas.

Con independencia de estos subsistemas, que son en realidad unidades de explotación, y dada la cada vez mayor unidad de gestión en toda la cuenca, se ha considerado conveniente definir un indicador global que caracterice el sistema global de explotación, mayoritario en la cuenca. Este indicador se caracteriza a efectos hidrológicos ya que la disponibilidad real de los recursos para los diferentes subsistemas dependerá del régimen concesional específico de cada uno.

El sistema de explotación global de la cuenca considerado incluye las demandas dependientes de los recursos superficiales regulados en la cuenca, del trasvase (ATS) y del servicio de abastecimiento de la MCT.

El sistema de aguas subterráneas tiene demandas repartidas por toda la cuenca con asignaciones de recursos subterráneos.

El suministro de las demandas de la cuenca se realiza mediante un sistema de infraestructuras hidráulicas de captación, transporte, almacenamiento, depuración, potabilización, etc.

Este sistema de infraestructuras se describe a continuación y queda reflejado, junto con las demandas, en la lámina 14.

9.2.1 Mancomunidad de los Canales del Taibilla

La Mancomunidad de Canales del Taibilla es un organismo autónomo adscrito al Ministerio de Medio Ambiente, es responsable del abastecimiento de la mayor parte de las demandas urbanas de la cuenca.

La existencia de esta red exclusiva de abastecimiento comienza con un azud de toma situado aguas abajo del Estrecho del Aire, en el río Taibilla y un canal que en principio abastecía únicamente a Cartagena y algunos núcleos urbanos a lo largo de su recorrido. Desde el partidor de Bullas se amplió el sistema con el canal oriental que llega hasta Alicante. Al mismo tiempo entraron en servicio otros abastecimientos con caudales derivados del canal de Cartagena.

Desde la puesta en marcha del ATS, la red se ha ido extendiendo para posibilitar la atención a las crecientes demandas, con tomas en los canales del postrasvase, y nuevas

estaciones de tratamiento y conducciones de distribución. Además desde el año 2003, se han ido incorporando al sistema recursos procedentes de la desalinización.

La Mancomunidad de Canales del Taibilla es la encargada del abastecimiento de agua potable en la red primaria a 79 municipios pertenecientes al ámbito territorial de 3 Comunidades Autónomas (Murcia, Valencia y Castilla-La Mancha) y 2 cuencas hidrográficas (Segura y Júcar). De estos municipios, 34 se encuentran en la provincia de Alicante (28 de los cuales están en la cuenca del Segura y los 6 municipios restantes de Alicante, Elche, Santa Pola, San Vicente de Raspeig, Aspe y Hondón de las Nieves se encuentran fuera del ámbito del Segura, en el Júcar), 43 en la comunidad autónoma de Murcia y 2 en la provincia de Albacete.

La relación de municipios y su demanda urbana queda definida en el apartado 9.3 de este capítulo.

Dentro de estos 79 municipios abastecidos por la MCT, 19 municipios tienen más de 20.000 habitantes, de los cuales Alicante, Elche, Santa Pola y San Vicente del Raspeig, no pertenecen al ámbito de la Cuenca del Segura. Estos 15 restantes municipios son: Aguilas, Alcantarilla, Caravaca de La Cruz, Cartagena, Cieza, Crevillente, Lorca, Mazarrón, Molina de Segura, Murcia, Orihuela, San Javier, Torre Pacheco, Torrevieja y Totana

Además, dentro de la Cuenca del Segura, los municipios de Yecla, Jumilla y Hellín tienen también más de 20.000 habitantes, por lo que deberán redactar el correspondiente Plan de Emergencia, pero se describen aparte por no estar abastecidos por la MCT.

Dentro del sistema de explotación de la Mancomunidad de Canales del Taibilla se considera el subsistema de explotación "Taibilla", el cual está constituido por los 20 municipios que actualmente solo pueden ser abastecidos con aguas del río Taibilla, conducida por los canales de los que derivan sus instalaciones de suministro. Estos municipios son: Albudeite, Alhama de Murcia, Archena, Bullas, Calasparra, Caravaca de la Cruz, Campos del Rio, Cehegin, Ceutí, Ferez, Fuente Alamo de Murcia, Librilla, Lorquí, Moratalla, Mula, Ojos, Pliego, Ricote, Socovos, Ulea y Villanueva del río Segura, de los que Ferez y Socovos pertenecen a la provincia de Albacete y los restantes a la región de Murcia.

La única infraestructura de reserva de este subsistema está constituida por la presa de Embalse del río Taibilla con una capacidad de unos 9 hm³.

La explotación del subsistema se realiza a lo largo del año hidrológico limitando los desembalses al mínimo compatible con el mantenimiento de un caudal ecológico en el río Taibilla entre las presas de Embalse y de Toma con la demanda exclusiva de los 20 municipios.

No obstante lo anterior, se pretende a corto plazo, segregar de este subsistema los municipios de Lorquí, Ceutí, Ojós, Archena, Ricote, Ulea y Villanueva del río Segura, pasando a ser abastecidos desde la Potabilizadora de Sierra de la Espada con recursos del ATS incrementando de esta manera la garantía del suministro de los restantes municipios del subsistema. Igualmente se pretende segregar el municipio de Totana que pasaría a suministrarse desde los depósitos de Lorca.

9.2.2 Desalinización

Las desalinizadoras públicas actualmente disponen de una capacidad de tratamiento de 72 hm³ al año (24 hm³ en Alicante I y 48 hm³ en San Pedro del Pinatar I y II).

El Programa A.G.U.A. prevé además la puesta en marcha de las desalinizadoras en la Tabla 3.7 antes del 2008, como son la de Alicante II, Valdelentisco, Águilas y Torrevieja.

9.2.3 El Postrasvase Tajo-Segura

La infraestructura creada para el aprovechamiento de los caudales trasvasados del río Tajo a la cuenca del Segura y la transferencia de recursos hidráulicos a la Cuenca Andaluza Mediterránea de España (Valle del río Almanzora) se ha integrado a las restantes redes de la cuenca.

Por una parte, el Postrasvase emplea los propios cauces del Mundo y Segura como elementos de transporte en un tramo comprendido entre el embalse de Talave y el azud de Ojós. Por otra, sirve de infraestructura de transporte a la vega baja del Segura y a la Mancomunidad de Canales del Taibilla.

El aprovechamiento del trasvase se realiza principalmente a través de dos canales principales que arrancan del azud de Ojós por ambos márgenes del Segura. El canal de la margen izquierda parte, por gravedad con una capacidad máxima de 30 m³/s cruza el río Segura en el sifón de Orihuela y termina en el embalse de la Pedrera.

El canal de la margen derecha tiene como origen la impulsión de Ojós que eleva el agua 150 m, para circular después por gravedad hasta llegar a los embalses de Mayés y Algeciras, que actúa como depósito regulador.

Desde el Mayés el canal sigue funcionando por gravedad con una capacidad de 10 m³/s llegando hasta el Valle del Guadalentín donde se encuentra la impulsión de Alhama de 116 m que abastece la prolongación del canal hasta Lorca, continuando hasta el Valle de Almanzora.

9.2.4 Sistema Cuenca

Del Sistema Cuenca se abastecen las localidades de Murcia, Alcantarilla y Abarán, las cuales tienen concesiones de 10,5 hm³ del río Segura y la localidad de Hellín la cual se abastece, mediante una concesión de 100 l/s de aguas superficiales, del río Mundo

9.2.5 Aguas subterráneas

Existen aprovechamientos basados en explotaciones de aguas subterráneas, formando un subsistema con una red de canales y tuberías de distribución destinadas al abastecimiento, fundamentalmente Jumilla y Yecla.

La red de distribución de las aguas subterráneas varía mucho sus características dependiendo del tipo y antigüedad de la captación de la que se trate.

En la lámina 14 se representan las principales infraestructuras de abastecimiento de la cuenca existentes, así como las que están en ejecución y licitadas cuyo horizonte de puesta en servicio es el año 2008-2009.

9.3 DEMANDAS

La demanda urbana en la cuenca del Segura es aquella de carácter doméstico e industrial abastecida por redes de abastecimiento municipales, incluye el sector terciario, principalmente turístico y las instalaciones de interés estratégico y general como pueden ser las militares y otras.

Toda la demanda de abastecimiento en el ámbito de la cuenca, tanto de los municipios y actividades económicas conectadas a las redes de abastecimiento municipales, como de los municipios externos abastecidos con los recursos de que dispone la Confederación Hidrográfica del Segura, asciende a **244,6 hm³/año**, según los datos correspondientes al año 2.005¹.

Tabla 9.1: Resumen de los demandas urbanas.

Sistemas	Demanda MCT (hm ³ /año)	Demandas Propias (hm ³ /año)	Total
	220,0		
<i>Sistema Global</i>	(220,0 subsistema Taibilla)	10,5	230,5
<i>Cabeceras</i>		8,6	8,6
<i>Cab Segura</i>		0,7	
<i>Cab Mundo</i>		5,8	
<i>Cab Guadalentin</i>		2,1	
<i>Subterráneas-Altiplano</i>	-	5,5	5,5
Totales	220,0	24,7	244,6

La mayor parte del volumen de suministro urbano en el ámbito territorial se lleva a cabo por la Mancomunidad de Canales del Taibilla, Organismo Autónomo adscrito al Ministerio de Medio Ambiente.

Del total de la demanda de abastecimiento **220 hm³/año** son gestionados por la MCT actualmente. Esta cifra está creciendo tanto por el aumento de población y de actividades consuntivas normalmente del sector terciario (incluye los 6 municipios del Júcar).

La demanda de los municipios abastecidos desde la Toma del Taibilla está incluida en el sistema global, aunque se detrae antes de llegar al cauce del río Segura.

¹ Memoria de la Mancomunidad de Canales del Taibilla y C.H.S.

La demanda en el sistema global incluye además las concesiones directas de los municipios de Murcia, Alcantarilla y Abarán (en el ámbito de la cuenca del Segura, donde su valor asciende a **10,5 hm³/año**), Elche y Alicante (ámbito territorial de la C.H. Júcar).

El resto de demandas urbanas corresponden a los núcleos de cabecera de los ríos Segura, Mundo y Guadalentín (**8,6 hm³/año**) y a la zona del Altiplano (**5,5 hm³/año**), estos últimos con origen de recursos subterráneos.

Según se deduce de las tablas del final de este apartado el ámbito de la cuenca cuenta con **19 municipios** de más de 20.000 habitantes que deben redactar Planes de Emergencia de Abastecimiento Urbano. Estos municipios demandaron en el año 2005 **133,3 hm³/año** (54% del volumen total demandado), y se abastecen mayoritariamente de los recursos gestionados por la Mancomunidad de los Canales del Taibilla (aguas del Río Taibilla, aguas procedentes del Trasvase Tajo-Segura y aguas procedentes de desalinización) y en menor medida por recursos subterráneos en los municipios de Alicante, Elche, Jumilla, Yecla y Hellín (este último dispone así mismo de una concesión de aguas superficiales de 100 l/s del río Mundo).

Los municipios de Alicante, Elche, Santa Pola y San Vicente del Raspeig son abastecidos en su mayor parte por la MCT (46,4 hm³/año, 18% del volumen total demandado) y también deben realizar los Planes de Emergencia pero no pertenecen a la cuenca del Segura, por lo que no son objeto de este Plan de Actuación en Situación de Alerta y Eventual Sequía. Su demanda asciende a 47,1 hm³/año.

Los municipios de menos de 20.000 habitantes de la Cuenca del Segura demandan **64,8 hm³/año** (26% del volumen total demandado) y se abastecen mayoritariamente de los recursos gestionados por la Mancomunidad de los Canales del Taibilla, aunque algunos se abastecen mediante los sistemas de cabecera y mediante aguas subterráneas.

Estos municipios no le es de aplicación el mandato legal de redactar los Planes de Emergencia de Abastecimiento Urbano, aunque deberían seguir los criterios establecidos en este Plan de Sequías en lo referente a las diferentes medidas a aplicar en cada estado de sequía.

Los consumos relativos al 2005 quedan desglosados, en función de los diferentes municipios analizados en la Cuenca del Segura, en las siguientes tablas:

MUNICIPIO	Procedencia del recurso	PROVINCIA	Demanda urbana	Superficie Total del Municipio (Km2)
MUNICIPIOS DE MÁS DE 20.000 HABITANTES				
CARAVACA DE LA CRUZ	MCT	MURCIA	1.506.990	858,80
MAZARRON	MCT	MURCIA	4.590.393	318,90
TOTANA	MCT	MURCIA	3.255.970	288,90
CIEZA	MCT	MURCIA	2.314.181	366,80
CREVILLENTE	MCT	ALICANTE	2.348.085	104,50
CARTAGENA	MCT	MURCIA	25.968.911	558,10
SAN JAVIER-MANGA	MCT	MURCIA	5.222.503	74,60
TORRE-PACHECO	MCT	MURCIA	3.705.181	189,40
TORREVIEJA	MCT	ALICANTE	9.966.560	59,94
AGUILAS	MCT	MURCIA	3.633.947	251,80
LORCA	MCT	MURCIA	8.303.239	1.675,20
HELLIN	Cab. Mundo- Superficial (Talave) y subterráneo en menor cuantía	ALBACETE	3.726.810	781,20
JUMILLA	Altiplano-Subterráneo	MURCIA	2.403.041	969,00
YECLA	Altiplano-Subterráneo	MURCIA	2.300.000	605,60
ALCANTARILLA	MCT+Concesión del Segura mediante conexión superficial	MURCIA	3.597.872	16,20
MOLINA DE SEGURA	MCT	MURCIA	6.641.307	169,50
ORIHUELA	MCT	ALICANTE	10.611.375	365,40
MURCIA	MCT+Concesión del Segura mediante conexión superficial	MURCIA	33.237.521	885,90
ALICANTE	MCT-Fuera de cuenca	ALICANTE	23.616.929	
ELCHE	MCT-Fuera de cuenca	ALICANTE	15.563.428	326,10
SANTA POLA	MCT-Fuera de cuenca	ALICANTE	3.946.710	
SAN VICENTE DE RASPEIG	MCT-Fuera de cuenca	ALICANTE	3.272.345	
TOTALES			179.751.854 (133.352.442 en ámbito del Segura)	8.865,84

MUNICIPIO	Procedencia del recurso	PROVINCIA	Demanda urbana	Superficie Total del Municipio (Km2)
MUNICIPIOS DE MENOS DE 20.000 HABITANTES				
ALBUDEITE	MCT-Subs Taibilla	MURCIA	145.790	17,00
ALHAMA DE MURCIA	MCT-Subs Taibilla	MURCIA	4.091.705	311,60
ARCHENA	MCT-Subs Taibilla	MURCIA	1.597.931	16,40
BULLAS	MCT-Subs Taibilla	MURCIA	1.316.600	82,20
CALASPARRA	MCT-Subs Taibilla	MURCIA	1.503.113	184,90
CAMPOS DEL RIO	MCT-Subs Taibilla	MURCIA	628.244	47,30
CEHEGIN	MCT-Subs Taibilla	MURCIA	2.165.738	299,30
CEUTI	MCT-Subs Taibilla	MURCIA	1.002.837	10,20
FEREZ	MCT-Subs Taibilla	ALBACETE	2.196	126,10
FUENTE ALAMO DE MURCIA	MCT-Subs Taibilla	MURCIA	2.207.885	273,50
LIBRILLA	MCT-Subs Taibilla	MURCIA	553.308	56,50
MORATALLA	MCT-Subs Taibilla	MURCIA	896.719	954,80
MULA	MCT-Subs Taibilla	MURCIA	1.869.411	634,10
OJOS	MCT-Subs Taibilla	MURCIA	87.981	45,30
PLIEGO	MCT-Subs Taibilla	MURCIA	387.587	29,40
RICOTE	MCT-Subs Taibilla	MURCIA	161.271	87,50
SOCOIVOS	MCT-Subs Taibilla	ALBACETE	200.136	138,60
ULEA	MCT-Subs Taibilla	MURCIA	108.370	40,10
VILLANUEVA DEL RÍO SEGURA	MCT-Subs Taibilla	MURCIA	244.307	13,20
ABANILLA	MCT	MURCIA	683.260	235,60
ABARAN	MCT+Concesión del Segura mediante conexión superficial	MURCIA	909.630	114,90
BLANCA	MCT	MURCIA	628.803	87,10
FORTUNA	MCT	MURCIA	1.071.110	149,30
LORQUI	MCT	MURCIA	729.228	15,80

MUNICIPIO	Procedencia del recurso	PROVINCIA	Demanda urbana	Superficie Total del Municipio (Km2)
MUNICIPIOS DE MENOS DE 20.000 HABITANTES				
ALBATERA	MCT	ALICANTE	1.112.467	66,50
ALMORADI	MCT	ALICANTE	1.366.465	42,70
ASPE	MCT	ALICANTE	1.313.748	
BENEJUZAR	MCT	ALICANTE	419.540	9,30
BENFERRI	MCT	ALICANTE	200.260	12,40
BENIEL	MCT	MURCIA	1.317.745	10,10
BIGASTRO	MCT	ALICANTE	485.790	4,10
CALLOSA DE SEGU- RA	MCT	ALICANTE	1.250.110	24,80
CATRAL	MCT	ALICANTE	774.460	20,00
COX	MCT	ALICANTE	951.290	16,80
DOLORES	MCT	ALICANTE	851.410	18,70
GRANJA DE ROCA- MORA	MCT	ALICANTE	414.220	7,20
JACARILLA	MCT	ALICANTE	188.215	12,20
RAFAL	MCT	ALICANTE	249.430	1,60
REDOVAN	MCT	ALICANTE	851.860	9,40
SAN ISIDRO	MCT	ALICANTE	196.350	6,70
SANTOMERA	MCT	MURCIA	1.839.814	44,20
ALCAZARES (LOS)	MCT	MURCIA	2.235.433	19,80
ALGORFA	MCT	ALICANTE	251.780	18,40
BENIJOFAR	MCT	ALICANTE	264.790	4,40
DAYA VIEJA	MCT	ALICANTE	93.630	3,10
FORMENTERA DEL SEGURA	MCT	ALICANTE	280.250	4,30
GUARDAMAR DEL SEGURA	MCT	ALICANTE	1.962.750	35,60
MONTESINOS (LOS)	MCT	ALICANTE	528.550	15,10
ROJALES	MCT	ALICANTE	2.057.610	27,60
SAN FULGENCIO	MCT	ALICANTE	1.103.100	19,70
SAN MIGUEL DE SA- LINAS	MCT	ALICANTE	609.220	54,90

MUNICIPIO	Procedencia del recurso	PROVINCIA	Demanda urbana	Superficie Total del Municipio (Km2)
MUNICIPIOS DE MENOS DE 20.000 HABITANTES				
SAN PEDRO DEL PINATAR	MCT	MURCIA	2.645.538	22,30
UNION (LA)	MCT	MURCIA	1.342.095	24,70
PUERTO-LUMBRERAS	MCT	MURCIA	1.328.981	144,80
ALGUAZAS	MCT	MURCIA	766.340	23,70
TORRES DE COTILLAS (LAS)	MCT	MURCIA	2.359.449	38,80
PILAR DE LA HORADADA	MCT	ALICANTE	2.752.945	77,90
DAYA NUEVA	MCT	ALICANTE	173.560	7,10
ELCHE DE LA SIERRA	Cab. Segura-Subterráneo y manantial	ALBACETE	188.00	239,50
LETUR	Cab. Segura-Manantial (La Fuente)	ALBACETE	77.000	263,60
NERPIO	Cab. Segura-Manantial y subterráneo en menor cuantía	ALBACETE	79.000	435,80
SANTIAGO-PONTONES	Cab. Segura-Manantial y subterráneo en menor cuantía	JAEN	202.000	682,80
YESTE	Cab. Segura-Superficial (río Segura)	ALBACETE	114.000	511,20
MOLINICOS	Cab. Segura-Mundo-Manantial	ALBACETE	55.000	143,60
ALCADOZO	Cab. Mundo-Subterráneo	ALBACETE	51.678	99,60
AYNA	Cab. Mundo-Manantial (La Toba)	ALBACETE	128.000	146,80
BOGARRA	Cab. Mundo-Manantial (El Batán)	ALBACETE	65.000	166,00
BONETE	Cab. Mundo-Subterráneo	ALBACETE	119.000	125,10
CORRAL RUBIO	Cab. Mundo-Subterráneo	ALBACETE	36.000	94,80
HIGUERUELA	Cab. Mundo-Subterráneo (Arralejo)	ALBACETE	68.600	205,40
LIETOR	Cab. Mundo-Superficial	ALBACETE	100.000	311,60
PATERNA DEL MADERA	Cab. Mundo-Manantial (Fuenfría y Fuente de Casa)	ALBACETE	75.000	112,30
PEÑASCOSA	Cab. Mundo-Manantial (Molino Seco)	ALBACETE	7.000	189,30
PETROLA	Cab. Mundo-Subterráneo	ALBACETE	71.000	74,60
POZOHONDO	Cab. Mundo-Subterráneo	ALBACETE	48.600	136,50
RIOPAR	Cab. Mundo-Manantial y superficial en menor cuantía	ALBACETE	111.786	80,90
TOBARRA	Cab. Mundo Manantial y subterráneo en menor cuantía	ALBACETE	1.183.530	325,00

**PLAN DE ACTUACIÓN EN SITUACIONES DE ALERTA Y
EVENTUAL SEQUÍA EN LA CUENCA DEL SEGURO**

MUNICIPIO	Procedencia del recurso	PROVINCIA	Demanda urbana	Superficie Total del Municipio (Km2)
MUNICIPIOS DE MENOS DE 20.000 HABITANTES				
ALEDO	Cab. Guadalentín-Subterráneo	MURCIA	250.000	49,70
CHIRIVEL	Cab. Guadalentín-Subterráneo	ALMERÍA	153.000	196,60
MARIA	Cab. Guadalentín-Subterráneo	ALMERÍA	189.000	225,70
PULPÍ	Cab. Guadalentín-Subterráneo	ALMERÍA	373.739	94,70
VELEZ BLANCO	Cab. Guadalentín-Subterráneo	ALMERÍA	142.000	442,00
VELEZ RUBIO	Cab. Guadalentín-Manantial y subterráneo en menor cuantía	ALMERÍA	1.027.702	282,00
ALBATANA	Altiplano-Subterráneo	ALBACETE	60.000	30,60
FUENTE ALAMO	Altiplano-Subterráneo	ALBACETE	374.360	133,40
MONTEALEGRE DEL CASTILLO	Altiplano-Subterráneo	ALBACETE	120.723	177,80
ONTUR	Altiplano-Subterráneo	ALBACETE	180.000	54,20
TOTALES			64.795.073	

9.4 RECURSOS DISPONIBLES

De todos es conocida la escasez de recursos disponibles de esta cuenca lo que la hace ser muy singular. Por este motivo, aparte de los recursos superficiales y subterráneos, se obtienen y aprovechan otras fuentes como son las aportaciones recibidas desde la cabecera del río Tajo a través del Acueducto Tajo Segura y otros recursos, denominados no convencionales como son los recursos procedentes de instalaciones de desalinización.

Con objeto de satisfacer la demanda urbana explicada en el apartado anterior, a continuación se exponen los resultados obtenidos en la caracterización de cada uno de estos recursos y las conclusiones extraídas de los mismos.

Recursos superficiales

La caracterización de los recursos superficiales se ha realizado completando las series existentes de la restitución al régimen natural elaboradas para la redacción del Plan Hidrológico de cuenca y su posterior revisión. La evaluación de los recursos totales se realiza mediante la serie completa desde el año hidrológico 1940-1941 hasta el año 2004-2005.

La serie histórica completa para el río Segura arroja una media de **823 hm³ anuales**.

El mínimo de toda la serie histórica evaluado como el año más seco es el año hidrológico 1994/95 con una caudal restituido en la desembocadura de **388,1 hm³ anuales**. La media de la sequía representativa acaecida entre los años 1993/94 y 1995/96 es de **501,4 hm³ anuales**.

En lo que respecta al abastecimiento, cabe destacar que los recursos superficiales irán destinados al abastecimiento del subsistema Taibilla, mediante las aportaciones del río Taibilla, al abastecimiento de las demandas de los municipios de cabecera, mediante las aportaciones de los ríos Mundo, Segura y Guadalentín, y al abastecimiento de las concesiones de Murcia, Alcantarilla y Abarán, mediante el río Segura.

Las aportaciones de estos recursos se reflejan en la siguiente tabla:

Tabla 9.2: Resumen de los recursos superficiales disponibles para abastecimiento.

	Media hm ³ /año	Sequía hm ³ /año	Mínimo hm ³ /año
Río Taibilla En azud toma	53,2	39,2	28,1
Cabecera del Mundo	43,4	19,4	13,5
Cabecera del Segura	78,6	54,4	34,2
Cabecera del Guadalentín	7,3	2,4	0,8
Concesiones Murcia, Alcantarilla y Abarán	10,5		
Total:	193,0	125,9	87,1

Los recursos de cabeceras indicados, están destinados a riegos y abastecimientos, por lo que la demanda de abastecimiento en estos puntos queda garantizada al disponer de prioridad el abastecimiento frente al regadío y dada la escasa cuantía de la demanda de abastecimiento, con la excepción del subsistema Taibilla.

Recursos externos (ATS)

Respecto a los recursos externos, el acueducto Tajo Segura comenzó a funcionar en el año 1979 y transfiere recursos entre la cuenca cedente del Tajo y las receptoras del Segura, Júcar y la actual Cuenca Mediterránea Andaluza.

Los volúmenes a trasvasar asignados son como máximo, en origen, de 600 hm³ anuales, la capacidad total del trasvase es de 1.000 hm³ anuales. En el ámbito de la planificación en los últimos años y debido al concepto “menos pérdidas” se considera un 10% de pérdidas, de manera que actualmente queda una asignación de recursos del ATS de 540 hm³ anuales. Del total, **140 hm³** anuales están destinados a abastecimiento correspondientes a la Mancomunidad de los Canales del Taibilla, 131 hm³ y 9 a Almería.

Como se ha mencionado anteriormente, no toda el agua se destina a la cuenca del Segura, 9 hm³ anuales del abastecimiento se asignan a la Cuenca Mediterránea Andaluza y otra cantidad mayor a la cuenca del Júcar.

La Universidad Politécnica de Valencia realizó una modelización del ATS, teniendo en cuenta los datos de aportaciones y existencias en la Cabecera del Tajo, aplicando la regla de explotación actual. La media durante los años 1980 – 2005 de esta simulación resultó ser de **434,2 hm³ anuales**. Este volumen medio de trasvase se considera el más representativo del periodo histórico.

El mínimo de toda la serie histórica 1980 – 2005 representativo del año más seco es el año hidrológico 1994/95 con un caudal trasvasado de **98,6 hm³ anuales**. La media de la sequía representativa acaecida entre los años 1993/94 y 1995/96 es de **253,5 hm³ anuales**.

No obstante lo anterior se constata en el presente año hidrológico la situación de extrema sequía de la cabecera del Tajo, pudiéndose dar la circunstancia de disminución del volumen embalsado hasta la cifra de 240 hm³ que imposibilitaría las transferencias (incluidas las de abastecimiento)

Recursos subterráneos

Según las consideraciones realizadas en el *Anejo 2 (Tabla 1)*, el dato correspondiente al *Recurso Disponible* (de la *DMA*), de 635 hm³/año, pueden considerarse como recurso explotable, pudiéndose explotar el mismo de forma superficial (embalses) o de forma subterránea mediante bombes renovables.

Sin embargo las **Extracciones totales** subterráneas según el informe de la *DMA*, son **485 hm³/año**, por lo que el balance total de la Cuenca es claramente negativo. En la *Lámina 12* se muestra la distribución geográfica de los Recursos según las 10 zonas diferenciadas en la región.

Atendiendo únicamente a los **Recursos Renovables** de las UU.HH. que disponen aún de recursos disponibles, éstos se hallan concentrados en las 5 unidades comentadas en el *apartado 3.1.2.2. Recursos Subterráneos* del Capítulo 3.

De considerar necesaria la explotación de otras unidades aparte de las 5 mencionadas, la planificación de las extracciones habría de hacerse con suma precaución, dado su carácter de sobreexplotadas, y considerando al detalle su régimen de caudales y extracciones actuales, su aportaciones y las características de las tendencias piezométricas.

De estos recursos subterráneos se utilizan para abastecimiento del Altiplano (Jumilla, Villena y Pinoso) Cingla y Serral Salinas, Jumilla-Villena, así como la mayoría de los municipios de Albacete en la cuenca del Segura.

También se utiliza el acuífero del Sinclinal de Calasparra cuando hay problemas de suministro para la MCT, como es el periodo 2003-2006.

Recursos no convencionales

Los recursos no convencionales de la cuenca están formados principalmente por caudales depurados de las Estaciones Depuradoras de Aguas Residuales (EDAR), tengan o no un tratamiento terciario, y por las desalinizadoras.

Debido a que el agua procedente de las EDARs únicamente puede ser destinada a riego, no afectará a la gestión de los Planes de Emergencia para Abastecimiento Urbano.

Respecto a la desalación, desde el año 1995 existen en el ámbito de la Confederación Hidrográfica del Segura instalaciones de desalinización y desalobración con el fin de aplicar el agua tratada a riegos y desde el año 2003 con destino al abastecimiento.

Las desalinizadoras de la cuenca que afectan al abastecimiento son:

- Desalinizadoras promovidas por Administraciones Públicas y que son de interés general. Estas plantas son de mayor capacidad y en la actualidad existen 3 en servicio (Alicante I, San Pedro del Pinatar I y II). Disponen de una capacidad de tratamiento de 72 hm³ al año, (24 hm³ en Alicante I, 48 hm³ en San Pedro del Pinatar I y II).

El Programa AGUA prevé además la puesta en marcha de varias desalinizadoras antes del 2008, con una capacidad total de tratamiento de 325 hm³ al año, de las cuales 146 hm³/ año irán destinados a abastecimiento

Por tanto el recurso no convencional disponible para abastecimiento como consecuencia de las desalinizadoras es actualmente de **72 hm³/ año** y en el futuro **será de 146 hm³/ año**

9.5 BALANCE HÍDRICO PARA ABASTECIMIENTO

En base a estos recursos y a la demanda urbana necesaria a satisfacer, se puede decir, en líneas generales, que el abastecimiento se encuentra en gran medida garantizado, si se mantienen los niveles mínimos necesarios de los recursos superficiales ya que un porcentaje importante del suministro tendrá su origen en recursos desalinizados.

En el pasado año 2005 las demandas de la MCT (220,0 hm³/año) fueron satisfechas mediante las aportaciones del Trasvase (124,4 hm³/año), mediante las aportaciones del río Taibilla (39,4 hm³/año) y mediante las desalinizadoras (21,8 hm³/año). Debido a que la ampliación de las desalinizadoras (previstas para el 2008) no se encontraba todavía realizada, fueron precisas aportaciones extraordinarias de 41,7 hm³ procedentes de las cuencas de Segura y Júcar.

Cabe señalar que estas aportaciones extraordinarias del año 2005 se obtuvieron de los recursos extraordinarios procedentes de pozos de reserva del Sinclinal de Calasparra (Segura) y del embalse de Alarcón (Júcar), como se viene realizando desde el año hidrológico 1999/2000. En base a este aspecto se aprobó durante el cuatrienio 2003/2004 el *“Proyecto de explotación ocasional de los pozos de reserva del Sinclinal de Calasparra”* por el que se determinan los criterios establecidos para realizar estas posibles extracciones.

La demanda destinada a las concesiones directas de los municipios de Murcia, Alcantarilla y Abarán, se satisface mediante los 10,5 hm³/año del río Segura.

Las demandas de los sistemas de cabecera (8,6 hm³/año) se satisfacen mediante los recursos superficiales y subterráneos de los ríos Segura, Mundo y Guadalentín.

La demanda del altiplano (5,5 hm³/año) se satisface mediante los acuíferos de Jumilla-Villena, Cingla y Serral-Salinas aunque esta se encuentran con problemas de sobreexplotación y deberían buscarse soluciones alternativas de suministro.

9.6 CONTENIDO DE LOS PLANES DE EMERGENCIA DE ABASTECIMIENTO URBANO

Cada Plan de Emergencia debe definir:

- a) Una serie de estados progresivos en cuanto a la gravedad de la situación.
- b) Establecer un sistema de indicadores que permita, en función de unos determinados umbrales, realizar un seguimiento y control de la sequía.
- c) Establecer su activación y desactivación y el escenario de escasez en el que nos encontramos.

Además, en función de estos escenarios de escasez deben proponerse una serie de actuaciones a llevar a cabo según el estado de sequía con objeto de evitar el descenso a un estado inmediatamente inferior.

Por tanto, los Planes de Emergencia de abastecimiento urbano han de acomodarse en cuanto a conceptos y definiciones a lo que el presente Plan de Sequías establece.

Los Planes de Emergencia se redactarán siguiendo los criterios establecidos tanto en este documento como en la Guía para la redacción de Planes Especiales de actuación en situación de alerta y eventual sequía redactados por la S.G. de Planificación Hidrológica y Uso Sostenible del Agua del Ministerio de Medio Ambiente y en la Guía para la Elaboración de Planes de Emergencia por Sequía en Sistemas de Abastecimiento Urbano redactado por A.E.A.S. y tendrán por objetivo principal:

- Recopilar y ordenar la información básica sobre las demandas y la valoración de disponibilidades de recursos.
- Definir los estados de riesgo de escasez por sequía en sus propios sistemas en función de unos indicadores que oscilarán entre 0 y 1.
- Establecer las condiciones en que se llegará a los estados de riesgo de escasez y se activará las medidas especiales para paliar los efectos de la sequía.
- Establecer los objetivos de reducción de demandas y refuerzo de disponibilidades y orientar en las medidas a implantar.
- Establecer responsabilidades en la toma de decisiones y en la forma de gestionar las diferentes situaciones de sequía.
- Documentar y actualizar dichos objetivos.

En base a estos objetivos se redactarán los correspondientes Planes de Emergencia, los cuales deberán contener al menos los siguientes apartados:

9.6.1 Marco Normativo

Cada sistema de abastecimiento se ubica en un contexto hidrográfico, geográfico y administrativo que contará con marcos normativos particulares. Los Planes de Emergencia recogerán las normas y leyes relativas a la prevención y resolución de situaciones de sequía que le son de aplicación particular explicitando claramente los ámbitos competenciales en función de las distintas administraciones implicadas.

Se incluirán al menos aquellas relacionadas con el ámbito europeo, el ámbito nacional (Ley de Aguas, Planificación Hidrológica, Calidad de Aguas, etc.), el ámbito autonómico, el ámbito regional y el ámbito para situaciones excepcionales de sequía.

9.6.2 Descripción de las infraestructuras de cada sistema o subsistema

Se considerarán al menos las siguientes infraestructuras en cada sistema o subsistema:

- Infraestructuras de captación con sus capacidades nominales y efectivas
- Infraestructuras de almacenamiento y regulación del recurso. Se señalarán las capacidades útiles sin incluir los resguardos para gestión de avenidas
- Infraestructuras de transporte: Se recogerán los trazados y esquemas topológicos de las conducciones que comuniquen los puntos de captación con los de tratamiento, regulación y distribución
- Infraestructuras de tratamiento
- Depósitos de regulación del transporte y distribución
- Red de distribución

9.6.3 Descripción y evaluación de los recursos disponibles

Se describirán y evaluarán los recursos disponibles y se clasificarán en función de la procedencia, la autonomía de uso y la función asignada en las prácticas de gestión integrada de los mismos.

Además se calificará la certidumbre de los datos que sirven de base para establecer los volúmenes disponibles en cada fuente de procedencia de recursos. Dentro de estos recursos se distinguirán:

- De uso exclusivo
- De uso condicionado por una concesión
- Compartidos con otros usuarios de abastecimiento
- Compartidos con otros tipos de uso distinto al de abastecimiento

Además se distinguirán los de uso ordinario, los utilizados como reserva estratégica y aquellos que se utilizarán como medida de emergencia.

Para cada tipo se desglosarán los valores mensuales a lo largo del ciclo anual según el grado de riesgo que se considere.

Se valorará la disponibilidad de los recursos para cada una de las fases de gestión, tomando como referencia los peores registros consecutivos acaecidos y los que corresponderían a los percentiles del 5 y el 10%. En el caso de que el municipio se abastezca estrictamente con recursos procedentes de la MCT dicha disponibilidad será la que fije en su Plan de Emergencia la MCT. En el caso de que los recursos sean solo en parte de la MCT se puede plantear un indicador que resulte de un coeficiente ponderado en función de los orígenes de los recursos disponibles

Para cada episodio de sequía se establecerán los volúmenes mensuales asegurados desde cada una de las fuentes, así como los volúmenes adicionales que se prevean incorporar al suministro y los plazos necesarios en cada uso.

9.6.4 Descripción y evaluación de las demandas

La información necesaria para planificar las medidas de gestión de las demandas urbanas o consumos en circunstancias de sequía serán las siguientes:

- Características esenciales de la demanda. Deben reflejar las cuantías correspondientes a cada tipo de actividad distinguiéndose todos los usos sobre los que se pueda actuar para reducir la demanda. Entre estos usos se incluirán al menos los siguientes:
 - ✓ Usos domésticos, distinguiendo las viviendas unifamiliares de las plurifamiliares y particularizando los usos de exterior.
 - ✓ Usos del ámbito institucional.
 - ✓ Usos comerciales.

- ✓ Usos industriales.
- ✓ Usos turísticos
- ✓ Usos ambientales y de ocio.
- ✓ Usos de operación y suministro y distribución.
- ✓ Pérdidas reales de agua.

Para cada uno de los usos señalados se indicarán los rangos de variación de consumo según el tipo de clima que suceda.

A modo de ejemplo, en caso de no disponer de todos los datos podrían utilizarse los siguientes parámetros.

La distribución del consumo en condiciones climáticas normales en núcleos con población estable podría ser la siguiente:

Tabla 9.3: Distribución del consumo en condiciones climáticas normales.

Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Total
7,5%	6,7%	7,5%	7,4%	8,3%	9,7%	10,6%	9,7%	9,3%	8,3%	7,6%	7,4%	100 %

En caso de que la población estacional adquiriera cierta relevancia, debería introducirse el correspondiente factor de corrección en los meses de temporada alta.

En el caso de condiciones de clima extremo el aumento de consumo residencial podría ser:

Tabla 9.4: Aumento del consumo residencial en condiciones de clima extremo.

Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
0,0%	0,2%	0,7%	1,1%	1,9%	3,4%	5,6%	8,1%	3,9%	0,8%	0,2%	0,0%

Para los consumos residenciales con fuerte componente de usos de exterior (viviendas unifamiliares) podrá considerarse un incremento lineal de consumo por clima extremo comprendido entre el 10 y el 15 %. Para usos industriales y comerciales se puede considerar un 7,5 % de aumento, para los institucionales de interior un 3,5 % y para los consumos exclusivamente de riego un 18 %.

- Elasticidad frente a diferentes tipos de actuación. Cada tipo de consumo es susceptible de cierta reducción y los métodos deben clasificarse según la

incidencia sobre los diferentes agentes implicados. Por tanto, cada Plan de Emergencia formulará una serie de medidas valorando las reducciones medias que se podrían obtener en cada caso y actividad. Para ello se señalará el tiempo en que se alcanzarán las diferentes cuantías de reducción de consumo y su permanencia.

- Coste de las acciones y afecciones. Cada Plan deberá hacer constar las expectativas de reducción, justificar las medidas y costes previstos para su consecución, los plazos de obtención de las reducciones y el grado de certidumbre de estas valoraciones dependiendo de la base experimental con que se fundamenten.
- Escenarios de riesgo. Se establecerán los correspondientes escenarios de riesgo (prealerta, alerta y emergencia) de acuerdo a como se indica en apartados siguientes y se establecerán las correspondientes medidas a aplicar.

Cabe destacar que, a falta de datos más precisos y en función de las dotaciones reales existentes, se podrán asumir los siguientes valores de reducción en las demandas como consecuencia de las medidas aplicadas:

Tabla 9.5: Reducciones de consumo en situaciones de sequía.

Escenario de sequía	Medidas aplicadas	Viviendas plurifamiliares	Viviendas unifamiliares	Industrial y comercial	Institucionales de interior	Públicos de exterior
Prealerta	Persuasión y uso responsable	8 %	14 %	12 %	5 %	40 %
Alerta	Inducción general de reducción de consumo	20 %	34 %	20 %	20 %	50 %
Emergencia	Obligación particular o racionamiento	32 %	54 %	50 %	50 %	60 %

No obstante estas reducciones no deberán producir dotaciones inferiores a 80 l/hab/día en emergencia, 120 l/hab/día en situación de alerta y 150 l/hab/día en fase de prealerta en los usos domésticos.

9.6.5 Condicionantes ambientales

Los Planes de Emergencia no serán en ningún caso el marco para el establecimiento de los condicionantes ambientales, que han sido establecidos en este Plan de Sequía.

No obstante, para la evaluación de disponibilidades en las diferentes fases en que se puede encontrar un suministro, resulta fundamental conocer los condicionantes ambientales a prever en cada caso.

Cada sistema evaluará para cada caso e hipótesis particular de actuación en el marco del Plan de Emergencia, el riesgo ambiental y social que comporte.

En particular se deberá analizar la afección a los acuíferos y a los niveles freáticos correspondientes.

9.6.6 Reglas de operación

Cada sistema de suministro cuenta con un conjunto de procedimientos o reglas generales de utilización de recursos y operación de las infraestructuras, diseñados para adaptarse a las condiciones. El principal objetivo es cumplir los criterios de garantía, tanto en la probabilidad de incurrir en situaciones de sequía operacional como en el tiempo de permanencia en cada grado de severidad.

En los sistemas con pocos grados de libertad las reglas de operación son muy estables. Los que cuentan con varios tipos de recursos y captaciones, con diferentes costes de operación, tienen más alternativas a la hora de fijar las reglas de operación, que en todo caso han de revisarse anualmente de acuerdo a la distribución de las demandas y la disponibilidad efectiva de las infraestructuras.

Las reglas de operación se agruparán en un máximo de tres grados: abundancia, reservas medias y reservas bajas, definidos preferentemente en función del parámetro establecido como referencia de la situación de sequía operacional y de acuerdo al esquema de operación mensual. La utilización de recursos, competencia de los sistemas urbanos y que trasciendan en los marcos constitucionales, deberán ser coherentes con los establecidos a nivel de cuenca o demarcación hidrográfica.

9.6.7 Descripción de los escenarios de sequía operacional

Se debe considerar situación de sequía operacional en un sistema de suministro al conjunto de circunstancias en que exista una probabilidad significativa de desabastecimiento a corto plazo.

La identificación del establecimiento de umbrales de identificación de escenarios de sequía operacional en un sistema de abastecimiento debe responder a las condiciones de su propio contexto y a los de interacción con el resto de la Demarcación Hidrográfica del Segura. Los umbrales de actuación de un sistema no tienen por que coincidir en el tiempo con los de otros sistemas vecinos ni con los del conjunto de demarcación.

Por tanto, la clasificación de escenarios de sequía en los Planes de Emergencia será similar a la establecida en el Plan de Sequías y podría ser la siguiente:

- Escenario de normalidad. Constituye el estado en el que el nivel de reserva garantiza el consumo previsible en donde únicamente se adoptarán medidas de vigilancia y estratégicas.
- Escenario de prealerta. Constituye el primer estadio de gestión de las sequías, si bien podría decirse que no se ha entrado aún propiamente en ella. Sin embargo, las reservas existentes y las previsiones de aportación hacen bastante probable que la situación de sequía se produzca en un plazo medio.
- Escenario de alerta. En esta fase, se ha confirmado ya la situación de sequía y se prevén déficit de cierta importancia, por lo que es necesario adoptar ya medidas concretas para incrementar el recurso disponible, reducir las demandas a satisfacer y aplicar cuantas medidas de gestión puedan abordarse para garantizar los usos mas vulnerables.
- Escenario de emergencia. Al entrar en esta fase, puede confirmarse que la situación es de emergencia, siendo necesario habilitar todos los medios disponibles, tanto del organismo de cuenca como de otros estamentos para paliar los efectos que de hecho ya se están produciendo

9.6.8 Indicadores y umbrales de sequía

Establecidos los marcos de afección para resolver cada situación de sequía operacional es necesario seleccionar los indicadores a emplear para diagnosticar la suficiencia de los sistemas y valorar la probabilidad de incurrir en las afecciones consideradas como estadios de riesgo.

El sistema de indicadores a emplear en la Cuenca Hidrográfica del Segura y en los diferentes Planes de Emergencia de Abastecimiento Urbano será de carácter hidrológico, ya que trata de caracterizar sequías hidrológicas que son las que interesan para la toma de decisiones en cuanto a la gestión del recurso hídrico, a excepción de los correspondientes a municipios que se abastecen con aguas subterráneas.

Estos indicadores deben servir de referencia para la adopción de las medidas de mitigación referentes a reglas de operación de los sistemas de explotación. Además, expresarán el estado cuantitativo y cualitativo de las reservas hidráulicas disponibles en relación con las demandas a satisfacer.

En el presente Plan de Sequías de la Cuenca del Segura el cálculo de los indicadores y el establecimiento de los umbrales de sequía se realiza mediante la expresión del Índice de Estado (I_e) de la siguiente forma:

$$- \text{Si } V_i \geq V_{med} \Rightarrow I_e = \frac{1}{2} \left[1 + \frac{V_i - V_{med}}{V_{max} - V_{med}} \right]$$

$$- \text{Si } V_i < V_{med} \Rightarrow I_e = \frac{V_i - V_{min}}{2(V_{med} - V_{min})}$$

siendo:

V_i - Valor de la medida obtenida en el mes de seguimiento.

V_{med} - Valor medio en el periodo histórico.

V_{max} - Valor máximo en el periodo histórico.

V_{min} - Valor mínimo en el periodo histórico.

La medida V_i a la que hace referencia el Índice de Estado es el indicador escogido para el sistema o subsistema de explotación.

El índice es un valor adimensional entre 0 y 1. Por su definición toma en cuenta la serie histórica del indicador, de manera que el estado de sequía se establece según la media histórica, el máximo y el mínimo del indicador. Así, por ejemplo, cuando el índice (I_e) es igual a 1 significa que el valor del indicador es el más alto hasta el momento, igualmente cuando es igual a cero, significa que el valor del indicador es el más bajo hasta el momento.

A partir de este índice de estado se plantea la posibilidad de aplicar este indicador (definido para toda la Cuenca del Segura, para los sistemas de riego y abastecimiento), a los Planes de Emergencia en sistemas de abastecimiento urbano.

La singularidad de la Cuenca del Segura, relativa a los abastecimientos es que gran parte de los municipios de la cuenca son abastecidos en alta por la Mancomunidad de Canales del Taibilla (90% del abastecimiento total)

El resto de municipios de la cuenca se abastecen mediante concesiones de aguas superficiales o mediante aguas subterráneas (Hellín, Murcia, Alcantarilla, cabecera del Segura, cabecera del Mundo, cabecera del Guadalentín y Altiplano)

Debido a este criterio parece más adecuado que los 15 municipios de más de 20.000 habitantes pertenecientes a la M.C.T de la Cuenca del Segura establezcan como indicador de sequías en sus Planes de Emergencia el establecido en el Protocolo de la MCT ante situaciones de sequía.

Este indicador denominado **Coficiente de Disponibilidad (α_{ij})**, equivalente al indicador de estado establecido en el presente Plan de Sequías, correspondiente al mes i -ésimo del año hidrológico j se define como el cociente entre los valores previsibles de los recursos disponibles (R_{ij}) y demanda (D_{ij}) hasta la finalización del año hidrológico.

$$\alpha_{ij} = R_{ij} / D_{ij}$$

Este coeficiente de disponibilidad se corresponderá con un valor adimensional entre 0 y 1

En lo referente a los otros 3 municipios de de más de 20.000 habitantes de la Cuenca del Segura que no pertenecen a la M.C.T, como son Hellín, Jumilla y Yecla, parece adecuado que el municipio de Hellín, al abastecerse mayoritariamente de recursos superficiales provenientes del embalse de Talave, establezca como indicador el denominado coeficiente de disponibilidad con objeto de unificar criterios con los Planes de Emergencia de la MCT, si bien referido a sus recursos y demandas.

Sin embargo, los municipios de Jumilla y Yecla, al abastecerse de aguas subterráneas procedentes de las unidades hidrogeológica Cingla, Jumilla-Villena, disponen de un volumen de recursos que no depende de las condiciones climáticas, por lo que el indicador denominado coeficiente de disponibilidad no representaría el estado de sequía operacional. Parece adecuado establecer como indicador el nivel piezométrico del acuífero, el cual

determinará el estado de éste, el volumen de agua disponible y la validez de los equipos de extracción de agua, o bien la evolución del citado nivel piezométrico.

En definitiva, los indicadores analizados dan una buena correlación con los diferentes estados de sequía operacional. El funcionamiento del sistema de indicadores debe empezar por la evaluación mensual del indicador global. En el momento en que se cruce la línea de normalidad se pondrán en marcha las medidas de actuación, y se analizarán los indicadores de cada uno de los subsistemas por separado.

Gracias a la evaluación de los indicadores y a la puesta en marcha de las medidas correspondientes, se debe evitar la entrada en situación de emergencia. El procedimiento a seguir en las medidas de actuación está íntimamente a la definición de los indicadores y a la calibración de los umbrales.

Para el presente Plan de Sequías, se han establecido los valores umbrales en función de los niveles de satisfacción de la demanda de la cuenca del Segura, los cuales son los siguientes:

Tabla 9.6: Umbrales de sequía establecidos en el presente Plan de Sequías.

Indicador - Índice de estado (I_e)	
NIVEL VERDE-NORMALIDAD	> 0,5
NIVEL AMARILLO-PREALERTA	0,5-0,36
NIVEL NARANJA-ALERTA	0,35-0,21
NIVEL ROJO-EMERGENCIA	< 0,20

Sin embargo para los Planes de Emergencia de Abastecimiento Urbano al establecerse diferentes indicadores de estado, los umbrales también se verán modificados.

Cada municipio establecerá sus correspondientes umbrales basándose en las valoraciones indicadas de disponibilidad de recursos en cada fase.

En el Protocolo de la MCT se establecen unos determinados umbrales, que servirán de orientación a todos los municipios obligados a redactar el Plan de Emergencia excepto Jumilla y Yecla, al estar abastecidos mediante recursos subterráneos y Hellín que no pertenece a dicho sistema.

Estos valores umbrales para los municipios de más de 20.000 habitantes, establecidos en el Protocolo de la MCT, serían los siguientes:

Tabla 9.7: Umbrales de sequía establecidos en el Protocolo de la MCT.

Indicador - Coeficiente de Disponibilidad			
	Octubre-Marzo	Abril-Junio	Julio-Septiembre
NORMALIDAD	>1,02	>1,02	>1,02
PREALERTA	0,98-1,02	0,96-1,02	0,94-1,02
ALERTA	0,92-0,98	0,90-0,96	0,88-0,94
EMERGENCIA	< 0,92	< 0,90	< 0,88

Que deben transformarse para poder ser equivalentes a los valores reflejados en la Tabla 9.6.

Respecto a Jumilla y Yecla, que como ya se ha mencionado están abastecidos por las unidades hidrológicas Cingla y Jumilla-Villena, si se establece como indicador el nivel piezométrico del acuífero sería conveniente establecer umbrales tales que permitan evaluar el estado del acuífero ya sobreexplotado y que garanticen el suministro de agua en función de los equipos de extracción instalados

9.6.9 Acciones y medidas en las distintas situaciones de sequía

Uno de los aspectos primordiales en un Plan de Emergencia es la enumeración y descripción de las acciones a realizar en cada una de las fases en que se estructure.

Las acciones irán vinculadas, además de a las condiciones en que se deben iniciar, a las entidades, unidades o puestos de trabajo a los que corresponderá la responsabilidad de llevarlas a cabo.

Cada escenario o fase de sequía operacional estará presidido por unos objetivos y una programación para su cumplimiento. Su desarrollo estará definido en cada Plan de Emergencia.

Los Planes de Emergencia establecerán, en base a lo establecido en el PHCS, las prioridades en los distintos usos del agua conectados a las redes municipales donde aquellas medidas pudieran ser más significativas.

Cada Plan de Emergencia identificará las posibles acciones para cada fase de sequía, para lo cual deberá considerar al menos los siguientes tipos de acciones:

- Medidas preventivas para la identificación de las condiciones de inicio de fases de sequía
- Medidas en el ámbito de la administración, gestión y operación de los sistemas de suministro
- Medidas de carácter institucional y de interacción con los responsables de provisión de los recursos
- Medidas de carácter legal y normativo
- Medidas de incidencia social
- Medidas de incidencia ambiental
- Medidas para cumplimiento de objetivos y plazos en cada caso
- Medidas de implantación, ampliación o mejora de infraestructuras
- Medidas de seguimiento de la situación y riesgos
- Medidas preparatorias.

Estas medidas encaminadas a la limitación de situaciones o estados de sequía se podrían agrupar, en base al Protocolo de Actuaciones en Sequía de la Confederación Hidrográfica del Segura, en los siguientes 3 grupos:

- Medidas estratégicas: se desarrollarán en estados de Normalidad y Prealerta y tienen por finalidad básica incrementar las disponibilidades, reducir las demandas y mejorar la eficiencia en el uso del agua. Es el periodo adecuado para planificar y preparar las medidas que deben activarse en fases de menor disponibilidad de recursos.
- Medidas tácticas: se desarrollan en estado de alerta y tienen por finalidad conservar los recursos mediante mejoras en la gestión, uso conjunto de aguas superficiales y subterráneas y ahorros voluntarios en las grandes unidades de consumo. Para ello es necesario tener informados a los administrados a través de los medios mediante campañas de concienciación y fomento de un uso del agua sostenible.
- Medidas de emergencia: se activan en estado de igual denominación y tienen por finalidad alargar el máximo tiempo posible los recursos disponibles, por lo que es necesario establecer restricciones a los usos menos prioritarios e incluso generalizar las restricciones en fases avanzadas.

De acuerdo al capítulo 8 del presente PLAN, las actuaciones contempladas en él ámbito de la cuenca hidrográfica del Segura, que afectan al abastecimiento urbano son las mostradas a continuación:

RESUMEN DE MEDIDAS A ADOPTAR

SISTEMA	USO	SITUACIÓN PREALERTA	SITUACIÓN ALERTA	SITUACIÓN DE EMERGENCIA
Mancomunidad de los Canales del Taibilla y Sistema Cuenca	Abastecimiento	Constitución de la Oficina Técnica de la Sequía.	Reforzar recursos de la Oficina Técnica de la sequía.	Promulgación del Real Decreto de la Sequía que debe publicarse.
		Seguimiento de la evolución de la demanda.	Comisión Permanente de Sequía ²	Activación en los Planes de Emergencia de las medidas correspondientes.
		Redacción de informes de situación de carácter mensual.	Redacción de informes de seguimiento con frecuencia quincenal.	Los informes de situación se redactarán con frecuencia semanal.
		Definición e inicio de campañas publicitarias.	Campañas publicitarias	Prohibición del uso de agua potable en usos suntuarios tanto públicos como privados.
		Campaña de ahorro en establecimientos públicos y grandes consumidores urbanos e industriales.	Incorporación paulatina de recursos complementarios de sequía (desalación, mercados del agua, transferencias)	Incrementar la aportación con recursos externos en su caso.
		Comunicados públicos de la situación.	Seguimiento de los niveles de los recursos en los sistemas de refuerzo	Reasignación de recursos disponibles en embalses destinados a la generación de electricidad o riego, para el abastecimiento.

² Aunque su constitución corresponde al Decreto de sequía, en esta fase no promulgado, podría constituirse por acuerdo de la Junta de Gobierno para realizar análisis y propuesta de actuaciones preparativas para la siguiente fase.

PLAN DE ACTUACIÓN EN SITUACIONES DE ALERTA Y EVENTUAL SEQUÍA EN LA CUENCA DEL SEGURA

SISTEMA	USO	SITUACIÓN PREALERTA	SITUACIÓN ALERTA	SITUACIÓN DE EMERGENCIA
		Campañas sobre el uso racional del agua.	Seguimiento de la calidad del agua	Revisión del sistema tarifario para dotarle de mayor progresividad, a través de las Ordenanzas correspondientes. ³
		Prohibición de usos que no exijan agua potable.	Revisión y puesta a punto de los pozos de sequía y de las tomas de emergencia	Análisis de los posibles incrementos de las tarifas. ³
		Optimizar uso de desembalses de presas de generación de energía.	Ahorro del 15%, o el valor que permita un le de 1,00 según el protocolo de la MCT.	Régimen sancionador recogido en Ley a aquellos usuarios que no alcancen a reducir sus consumos. ³
		Optimizar escorrentías no reguladas..	Activación de las medidas correspondientes de los Planes de Emergencia.	Campañas informativas, dentro de las cuales se expondrá el Plan Especial de Sequía en sus aspectos más significativos.
		Reducir demanda en un 5% o el valor que permita un le de 1,00 según el protocolo de la MCT.		En caso de no obtener recursos suficientes para atender la demanda adopción, por los organismos competentes, de: <ul style="list-style-type: none"> a) Establecimiento de cupos a los Ayuntamientos. b) Restricciones generalizadas con horario y calendario común a los municipios de la cuenca compatible con los recursos disponibles.
		Activación de las medidas correspondientes de los Planes de Emergencia.		

³ Estas actuaciones son indicativas correspondiendo su establecimiento a la Administración competente.

PLAN DE ACTUACIÓN EN SITUACIONES DE ALERTA Y EVENTUAL SEQUÍA EN LA CUENCA DEL SEGURA

RESUMEN DE MEDIDAS A ADOPTAR

TIPO DE MEDIDAS	SITUACIÓN		
	PREALERTA	ALERTA	EMERGENCIA
Administrativas	Tramitación del Decreto de Sequía.	Activación del Decreto de Sequía.	Renovación o actualización del Decreto de Sequía.
	Establecimiento del Acuerdo de la Junta de Gobierno de la Confederación Hidrográfica del Segura por el que se validan las medidas de prealerta y alerta, al amparo del artículo 55 del Texto Refundido de la Ley de Aguas.	Constitución de la <i>Comisión Permanente de la sequía</i> , a propuesta de la Junta de Gobierno del Organismo de cuenca, en un plazo no superior a los 2 meses desde la entrada en "Alerta", que estará asesorada por la <i>Oficina Técnica de la Sequía</i> .	
	Constitución de la Oficina Técnica de la Sequía.	Comprobación del funcionamiento de la <i>Oficina Técnica de la Sequía</i> y análisis de la necesidad de incorporar nuevos técnicos a asesores externos.	Comprobación del funcionamiento de la <i>Oficina Técnica de la Sequía</i> y análisis de la necesidad de incorporar nuevos técnicos o asesores.
	Organización de los Procesos de Participación Pública a desarrollar en la siguiente fase desde la Comisión Permanente.	Comprobación del funcionamiento de los Procesos de Participación Pública y concienciación ciudadana.	Comprobación del funcionamiento de los Procesos de Participación Pública y concienciación ciudadana.
		Activación de las instancias a los ayuntamientos para promover las ordenanzas de sequía en caso necesario.	Activación del Plan de Emergencia Regional (Decreto 1983).
		Activación de la Comisión de Técnica de Evaluación de daños producidos por la sequía.	Seguimiento de la Comisión de Técnica de Evaluación de daños producidos por la sequía. Resoluciones administrativas especiales de fuerza mayor
	Intensificación de la vigilancia de los indicadores zonales y globales, al menos con periodicidad mensual.	Intensificación de la vigilancia de los indicadores zonales y globales a periodicidad quincenal.	Intensificación del control y penalización de consumos abusivos.
	Aviso a los municipios afectados de mas de 20 000 habitantes y la Mancomunidad de Canales del Taibilla (MCT) y valoración de la necesidad de activación de los Planes de Emergencia de abastecimiento urbano.	Verificación y/o análisis de la conveniencia de activación de Planes de Emergencia de los abastecimientos.	Verificación de que los abastecimientos con Planes de Emergencia que se encuentren en situación de escasez, los han activado.
	Intensificación de la vigilancia sobre los vertidos, la operatividad de las depuradoras, etc , con objeto de garantizar la buena calidad ecológica de las masas de aguas.	Intensificación del control y vigilancia para la verificación del cumplimiento de las medidas y establecimiento, en su caso, de las sanciones correspondientes.	Intensificación de los controles sobre vertidos, operación de depuradoras, etc y seguimiento estrecho de los indicadores de calidad y, en su caso, del estado de las masas de agua.
Revisión de las concesiones hidroeléctricas consuntivas, y evaluación del recurso que podría liberarse a través de modificaciones concesionales.	Modificaciones concesionales, anulando las concesiones consuntivas sobre aprovechamientos hidroeléctricos.	Consideración de la conveniencia de aplicación de Tarifas de Sequía a los ayuntamientos (en alta).	

PLAN DE ACTUACIÓN EN SITUACIONES DE ALERTA Y EVENTUAL SEQUÍA EN LA CUENCA DEL SEGURA

RESUMEN DE MEDIDAS A ADOPTAR

TIPO DE MEDIDAS	SITUACIÓN		
	PREALERTA	ALERTA	EMERGENCIA
Movilización de recursos	Análisis de posibles soluciones de ámbito local que puedan evitar los déficit localizados (sobretudo de abastecimiento) a través de obras de emergencia o cambios concesionales.	Estudio de medidas concretas a adoptar por zonas y redacción del Decreto de Sequía.	Estudio de medidas concretas a adoptar por zonas amparados en el Decreto de Sequía.
	Análisis de las posibles medidas de emergencia y estudio de viabilidad de las mismas (análisis de posibles compras de concesiones procedentes de otras cuencas, bombeos y conducciones de emergencia, etc).	Puesta en marcha de las medidas estructurales para aumentar los recursos (compra de concesiones de otras cuencas, bombeos y conducciones de emergencia, ampliación de concesiones de desaladoras, etc), hasta conseguir 15 hm³ extras	Puesta en marcha de las medidas estructurales para aumentar los recursos (compra de concesiones de otras cuencas, bombeos y conducciones de emergencia, ampliación de concesiones de desaladoras, etc), hasta conseguir 15 hm³ extras
	Análisis de los niveles piezométricos de los acuíferos potencialmente utilizables y estudio de evaluación de las máximas extracciones posibles ante una eventual sequía prolongada.	Aumento de las explotaciones subterráneas, en las unidades hidrogeológicas que se encuentran en equilibrio y que cuentan con un balance hídrico positivo según el último estudio realizado (pare el cumplimiento de la Directiva Marco del Agua), extrayendo hasta un máximo de 29 hm³ .	Incremento de las explotaciones subterráneas, entrando en sobreexplotación coyuntural de los acuíferos a través de bombeos extraordinarios de los pozos de sequía, hasta alcanzar un máximo de 110 hm³ .
	Inventario, actualización y análisis del estado de mantenimiento de las infraestructuras de sequía e inicio de su rehabilitación en caso necesario.		
	Promoción para la constitución y organización del Centro de Intercambio y/o compra de Derechos Concesionales.	Análisis de posibles aportaciones extraordinarias a través del Centro de Intercambio y compra/venta de concesiones procedentes de otras cuencas, consiguiendo volúmenes adicionales del orden de 25 hm³/año en caso de que se produzcan déficit en abastecimientos.	Análisis de posibles aportaciones extraordinarias a través del Centro de Intercambio y compra/venta de concesiones procedentes de otras cuencas, consiguiendo volúmenes adicionales del orden de 50 hm³/año en caso de que se produzcan déficit en abastecimientos.

PLAN DE ACTUACIÓN EN SITUACIONES DE ALERTA Y EVENTUAL SEQUÍA EN LA CUENCA DEL SEGURA

RESUMEN DE MEDIDAS A ADOPTAR

TIPO DE MEDIDAS	SITUACIÓN		
	PREALERTA	ALERTA	EMERGENCIA
Gestión de la demanda	<p>Aviso a los municipios afectados de mas de 20.000 habitantes y la Mancomunidad de Canales del Taibilla (MCT) y análisis de la posibilidad de activación de los Planes de Emergencia de abastecimiento urbano. La activación de estos planes llevaría asociado el inicio de campañas de concienciación para estimular el ahorro y el resto medidas contempladas en esta fase en dichos planes. Estas actuaciones deben conseguir un ahorro del 5% de la demanda nominal.</p>	<p>Ahorro de un 10% en el suministro de agua potable a los ayuntamientos, correspondiente al establecimiento de determinadas prohibiciones como son: <i>Riego de parques y jardines abastecidos con agua potable, llenado de piscinas de uso privado, duchas en las playas, Baldeo de calles y lavado con manguera de toda clase de vehículos (salvo empresas dedicadas a esta actividad), instalaciones de refrigeración y acondicionamiento que no tengan en funcionamiento sistemas de recuperación, conexión de nuevas urbanizaciones a las redes municipales.</i></p>	<p>Para los abastecimientos urbanos, cuando no dispongan de su Plan de Emergencia se deben imponer medidas drásticas de restricción al consumo con prohibiciones de: i) Riego de jardines, praderas, árboles, zonas verdes y deportivas, de carácter público o privado.ii) Riego y baldeo de viales, calles, sendas y aceras, de carácter público o privado.iii) Llenado de todo tipo de piscinas de uso privado.iv) Fuentes para consumo humano que no dispongan de elementos automáticos de cierre.v) Lavado con manguera de toda clase de vehículos, salvo si la limpieza la efectúa una empresa dedicada a esta actividad.vi) Instalaciones de refrigeración y acondicionamiento que no tengan en funcionamiento sistema de recuperación.</p> <p>Si a pesar de estas medidas, el suministro urbano se viera comprometido, podrán plantearse restricciones en el suministro de agua potable a los ayuntamientos afectados, materializados mediante reducción de presiones de servicio o mediante cortes temporales de forma que se asegure una disminución del consumo de aproximadamente un 15% de la demanda nominal.</p>

En base a estas medidas el Plan reflejará las actuaciones a acometer en cada situación de alerta realizando;

- Actuaciones sobre la demanda
- Actuaciones sobre los recursos
- Actuaciones de carácter legal y administrativo
- Actuaciones de otros colectivos e instituciones

9.6.10 Organismos y entidades relacionados

En los Planes de Emergencia se identificará la relación de organismos y entidades relacionadas con la resolución de los posibles escenarios de sequía operacional.

9.7 SITUACIÓN DE LOS PLANES DE EMERGENCIA DE ABASTECIMIENTO URBANO.

En la actualidad todos los municipios, han presentado el documento relativo a los Planes de Emergencia, atendiendo a los requerimientos del organismo de cuenca.



CONFEDERACIÓN
HIDROGRÁFICA
DEL SEGURO

PLAN DE ACTUACIÓN EN SITUACIONES DE ALERTA Y EVENTUAL SEQUÍA EN LA CUENCA DEL SEGURO

CAPÍTULO 10: EVALUACIÓN AMBIENTAL.

ÍNDICE

10.	EVALUACIÓN AMBIENTAL	1
------------	-----------------------------	----------

10. EVALUACIÓN AMBIENTAL

La Evaluación Ambiental Estratégica (E.A.E.) o evaluación ambiental de planes y programas, es un instrumento de prevención para integrar los aspectos ambientales en la toma de decisiones de planes y programas públicos que puedan tener efectos significativos sobre el medio ambiente, bien directamente a través de sus propias determinaciones, bien porque establezcan el marco para la futura autorización de proyectos legalmente sometidos a evaluación de impacto ambiental.

La E.A.E. es un instrumento previsto en la Directiva 2001/42/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, que está en proceso de transposición al Derecho español.

La E.A.E. es, por otra parte, un proceso de evaluación ambiental que debe efectuarse en paralelo a la propia elaboración del plan, de forma interactiva a lo largo de todo su proceso de desarrollo y toma decisiones.

Documentalmente, el proceso de la E.A.E. se traduce en un Documento Inicial (D.I.), a elaborar por el órgano promotor del Plan, que debe acompañar a la comunicación del inicio de la planificación al órgano ambiental competente; un Documento de Referencia (D.R.), a elaborar por el órgano ambiental; un Informe de Sostenibilidad Ambiental (I.S.A.), a elaborar por el órgano promotor del plan de acuerdo con las directrices marcadas por el órgano ambiental en el D.R.; y, por último, una Memoria Ambiental (M.A.) a redactar conjuntamente por el órgano promotor y el ambiental.

Estos documentos dejan constancia de la integración de los aspectos ambientales en el plan y sirven, a su vez, de base para la consulta y participación pública en la elaboración del mismo.

La Confederación Hidrográfica del Segura, como órgano promotor del Plan Especial de Actuación en Situaciones de Alerta y Eventual Sequía, ha elaborado ya el Documento Inicial (DI), que se incluye en el ANEJO 9 de la presente edición del PLAN, que contiene los parámetros básicos del mismo de cara a su evaluación ambiental: objetivos, ámbito territorial, alcance, planes, directrices y normativas relacionados, diagnóstico de la situación actual, efectos ambientales previsibles, alternativas para conseguir los objetivos y, por último, criterios estratégicos generales para el desarrollo del resto del proceso de E.A.E.

Los P.E.S. se enmarcan en el ámbito de los Planes Hidrológicos de cuenca y enmarcan, a su vez, los Planes de Emergencia de abastecimientos urbanos en situaciones de sequía. Según esto, como criterio general, en el desarrollo de toda la E.A.E., se ha tenido en cuenta lo señalado en el punto 3 del artículo 4 de la citada Directiva 2001/42/CE en relación al contenido de la evaluación ambiental en planes jerarquizados, evitando la duplicidad de análisis y evaluaciones.

Una vez elaborado el Documento Inicial se redactó el Informe de Sostenibilidad Ambiental, de acuerdo con el artículo 8 de la Ley 9/2006, con el objeto de identificar, describir y evaluar los posibles efectos significativos sobre el medio ambiente que pueden derivarse de la aplicación del Plan Especial de Actuación en Situaciones de Alerta y Eventual Sequía de la cuenca del Segura, con el fin de conseguir su integración ambiental, teniendo en cuenta sus objetivos y el ámbito territorial.

El I.S.A. es uno de los documentos a través de los que se explicita el proceso de evaluación ambiental estratégica del Plan, con lo que además de dejar constancia de la citada integración de los aspectos ambientales, facilita la consulta y participación pública en su elaboración.

A estos efectos el I.S.A. se ha desarrollado durante el proceso de elaboración del Plan y de forma interactiva con éste, y se elabora como un documento específico.

Por último se redactó una Memoria Ambiental (M.A.) conjuntamente por el órgano promotor y el ambiental, la cual engloba los aspectos tratados en el I.S.A..