EMPRESA PROVINCIAL DE AGUAS DE CÓRDOBA, S.A. (EMPROACSA)

R E S O L U C I Ó N

En uso de las atribuciones conferidas como Presidente del Consejo de Administración de la Empresa Provincial de Aguas de Córdoba, S.A. (EMPROACSA), por la presente vengo en acordar, una vez trasladado el acuerdo del Comité de Sequía adoptado con fecha 22 de febrero de 2022, la aprobación del Plan de Gestión de Riesgo por Sequía, tras la finalización del período de Participación Pública al texto que fue objeto de aprobación inicial con fecha 1 de diciembre de 2021, habiendo sido incorporadas las modificaciones procedentes al contenido que acompaña íntegramente a la presente resolución, determinándose su remisión a la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir.

Firmado y fechado electrónicamente por el Presidente del Consejo de Admón.

PLAN DE GESTIÓN DE RIESGO POR SEQUÍA DE LA

EMPRESA PROVINCIAL DE AGUAS DE CÓRDOBA

EMPROACSA

Aguas de Córdoba

EMPROACSA
Diputación de Córdoba

aeopas
Asociación Española de Operadores Públicos de Abastecimiento y Saneamiento

PLAN DE GESTIÓN DE RIESGO POR SEQUÍA DE LA

EMPRESA PROVINCIAL DE AGUAS DE CÓRDOBA

EMPROACSA

Aguas de Córdoba

EMPROACSA
Diputación de Córdoba

aeopas

Asociación Española de Operadores
Públicos de Abastecimiento y Saneamiento

Índice

ACRÓNIMOS 9

1. ANTECEDENTES 13

2.OBJETO 15
- 2.1. Fase de prevención. Normalidad 15
- 2.2.Fases de gestión 16

3. ASPECTOS A TRATAR 17

4. DEFINICIÓN Y TIPOS DE SEQUÍA 18
- 4.1. Tipos de sequía 18

5. CONSECUENCIAS GENERALES DE LA SEQUÍA 21
- 5.1. Consecuencias ambientales 22
- 5.2. Consecuencias económicas 23
- 5.3. Consecuencias sociales 24

6. MARCO NORMATIVO 26
- 6.1. Normativa europea 26
- 6.2. Normativa estatal 30
  - 6.2.1. Ley de Aguas 30
  - 6.2.2. Planificación hidrológica 31
  - 6.2.3. Calidad de las aguas 45
  - 6.2.4. Régimen jurídico de las administraciones 46
- 6.3. Normativa autonómica 53
- 6.4. Normativa provincial 54

7. EL PLAN ESPECIAL DE SEQUÍA DE LA CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL GUADALQUIVIR 55
- 7.1. Unidades Territoriales de Sequía 55
  - 7.1.1. UTS 09 – Yeguas, Martín Gonzalo y Arenoso 58
  - 7.1.2. UTS 10 – Guadalquivir entre Marmolejo y Córdoba (Guadalmellato) 59
  - 7.1.3. UTS 11 – Guadalmellato y Guadiato 60
  - 7.1.4. UTS 12 – Guadalquivir entre Córdoba (Guadalmellato) y Palma 61
  - 7.1.5. UTS 13 – Guadajoz 62
  - 7.1.6. UTS 16 – Bajo Genil 63
- 7.2. Unidades Territoriales de Escasez 64
  - 7.2.1. UTE 0701 - Regulación general 64
  - 7.2.2. UTE 0705 - Martín Gonzalo 71
  - 7.2.3. UTE 0707 – Sierra Boyera 76

8. CONTEXTO TERRITORIAL 82
8.1. Localización y caracterización geográfica 82
8.2. Geología, relieve y edafología 83
8.3. Climatología 86
8.3.1. Ámbitos y tipos climáticos 86
8.3.2. Evapotranspiración y humedad 88
8.4. Hidrología e hidrogeología 91
8.4.1. Hidrología 91
8.4.2. Hidrogeología 93
8.5. Estructuras urbanísticas 98
8.6. Contexto socioeconómico 99
8.6.1. La población de la provincia de Córdoba. Datos básicos y evolución. 99
8.6.2. La distribución municipal de la población en la provincia. 100
8.6.3. Estructura de población por edad y sexo. 101
8.6.4. Actividad y ocupación de la población. 102

9. CONTEXTO INSTITUCIONAL 107
9.1. Confederación hidrográfica del Guadalquivir 107
9.2. Empresa Provincial de Aguas de Córdoba, S.A. 110

10. EL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO 117
10.1. Córdoba Sur 117
10.1.1. Zona Sur Iznájar 118
10.1.2. Zona Sur La Hoz 119
10.1.3. Zona Sur Fuente Alhama 119
10.1.4. Captaciones y propuestas de mejora 120
10.2. Córdoba Oriental 121
10.2.1. Captaciones y propuestas de mejora 123
10.3. El sistema de abastecimiento de Córdoba Norte 124
10.3.1. Embalse de Sierra Boyera 124
10.3.2. El embalse de Puente Nuevo 126
10.3.3. Sondeo de Obejo 128
10.3.4. Otras captaciones 128
10.3.5. Captaciones y propuesta de mejora 129

11. ANÁLISIS DE LAS PRINCIPALES DEMANDAS 130
11.1. Córdoba Sur 130
11.2. Córdoba Oriental 133
11.3. Córdoba Norte 134

12. RÉGIMEN TARIFARIO 136

13. EPISODIOS ANTERIORES DE SEQUÍA 140
13.1. Sequías previas a 1991 140
13.2. Sequía 1991-1995 142
13.2.1. Niveles del embalse en Córdoba Sur 142
13.2.2. Niveles del embalse en Córdoba Oriental 142
13.2.3. Niveles de los embalses en Córdoba Norte 143

14. EFECTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO 145
14.1. Regionalización AR5-IPCC. Gráficos de evolución para la provincia de Córdoba 146
14.2. Cuantificación de la sequía 150
14.2.1. Índice de severidad de la sequía 150
14.2.2. Porcentaje de precipitación normal (PPN) 151
14.2.3. Índice estandarizado de precipitación y evapotranspiración (SPEI) 151

15. ANÁLISIS DAFO 152
15.1. Debilidades 153
15.1.1. Organización administrativa 153
15.1.2. Demanda 153
15.1.3. Recursos 154
15.1.4. Carácter técnico 154
15.2. Fortalezas 155
15.2.1. Organización administrativa 155
15.2.2. Demanda 155
15.2.3. Recursos 155
15.2.4. Carácter técnico 155
15.3. Amenazas 156
15.3.1. Organización administrativa 156
15.3.2. Demanda 156
15.3.3. Recursos 156
15.3.4. Carácter técnico 156
15.4. Oportunidades 157
15.4.1. Organización administrativa 157
15.4.2. Demanda 157
15.4.3. Recursos 157
15.4.4. Carácter técnico 157
15.5. Resumen DAFO 158

16. ESCENARIOS E INDICADORES DE SEQUÍA 160
16.1. Fundamentos metodológicos 160
16.2. Descripción de los escenarios de sequía operacional 161
16.2.1. Normalidad 161
16.2.2. Prealerta 161
16.2.3. Alerta 162
16.2.4. Emergencia 162
16.3. Escenarios y umbrales para Córdoba Sur 162
16.4. Escenarios y umbrales para Córdoba Oriental 165
16.5. Escenarios y umbrales para Córdoba Norte 167

17. PROCEDIMIENTO DE IMPLANTACIÓN Y ACTUALIZACIÓN DE LOS PLANES 170
17.1. Declaración de situación de escasez 170
17.2. Cambios de escenario 172
17.3. Constitución del Comité de Sequía 172
17.4. Funciones del Comité de Sequía 173
17.5. Implantación de campañas divulgativas 174
17.6. Avisos e información a los ayuntamientos 176

18. ACTUACIONES EN LOS ESCENARIOS DE ESCASEZ COYUNTURAL 177
18.1. Funcionamiento orgánico 177
18.1.1. Comité de Sequía de EMPROACSA 177
18.2. Medidas a desarrollar en el escenario de normalidad 178
18.2.1. Medidas sobre la organización administrativa 178
18.2.2. Recomendaciones a los aytos. sobre la organización administrativa 179
18.2.3. Medidas de actuación sobre la demanda 179
18.2.4. Recomendaciones a los aytos. sobre la demanda 179
18.2.5. Medidas de actuación sobre los recursos 179
18.2.6. Medidas de carácter técnico 180
18.3. Medidas a desarrollar en el escenario de prealerta 180
18.3.1. Medidas de actuación sobre la gestión administrativa 180
18.3.2. Medidas de actuación sobre la demanda 181
18.3.3. Recomendaciones a los aytos. sobre la demanda 181
18.3.4. Medidas de actuación sobre los recursos 181
18.3.5. Recomendaciones a los Aytos. sobre los recursos 181
18.3.6. Medidas de carácter técnico 181
18.4. Medidas a desarrollar en el escenario de alerta 182
18.4.1. Medidas sobre la organización administrativa 182
18.4.2. Medidas de actuación sobre la demanda 182
18.4.3. Recomendaciones a los aytos. sobre la demanda 183
18.4.4. Medidas de actuación sobre los recursos 183
18.4.5. Medidas de carácter técnico 183
18.5. Medidas asociadas al escenario de emergencia 184
18.5.1. Medidas sobre la organización administrativa 184
18.5.2. Medidas de actuación sobre la demanda 184
18.5.3. Recomendaciones a los aytos. sobre la demanda 184
18.5.4. Medidas de actuación sobre los recursos 185
18.5.5. Medidas de carácter técnico 186

ANEXO I. GLOSARIO 187

ANEXO II.ÍNDICE DE TABLAS 191

ANEXO III. ÍNDICE DE GRÁFICOS 195

ANEXO IV. ÍNDICE DE FIGURAS 199

Acrónimos

AEAS.- Asociación Española de Abastecimientos de Agua y Saneamiento.

AEMET.- Asociación Española de Meteorología.

AEOPAS.- Asociación española de operadores públicos de abastecimiento y saneamiento.

AIE.- Agrupación de interés económico.

AR4.- Cuarto informe de evaluación del Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático.

AR5.- Quinto informe de evaluación del Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático.

BOE.- Boletín Oficial del Estado

BOJA.- Boletín Oficial de la Junta de Andalucía.

CE.- Comunidad Europea.

CEDEX.- Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas.

CEE.- Comunidad Económica Europea.

CHG.- Confederación Hidrográfica del Guadalquivir.

DMA.- Directiva Marco de Agua.

EBAP.- Estación de bombeo de aguas potables.

EDAR.- Estación depuradora de aguas residuales.

EMASESA.- Empresa metropolitana de abastecimiento y saneamiento de Sevilla, sociedad anónima.

ENP.- Espacio natural protegido.

ESM.- Las siglas en inglés de Earth System Modelling , un modelo climático a nivel mundial.

ETAP.- Estación de tratamiento de aguas potables.

ETRS.- Las siglas en inglés de European Terrestrial Reference System, un sistema de referencia geodésico.

FNCA.- Fundación Nueva Cultura del Agua

GEI.- Gases de efecto invernadero.

IFAPA.- Instituto de Investigación y Formación Agraria y Pesquera.

IPCC.- Las siglas en inglés de Intergovernmental Panel on Climate Change, es una organización intergubernamental, conocida en español como el Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático o Panel Intergubernamental del Cambio Climático.

ISS.- Índice de severidad de la sequía.

MAM o **MMA**.- Ministerio de Medio Ambiente.

MCG.- Modelo genera de circulación, en un contexto de cambio climático hace referencia a los modelos de circulación global regionalizados.

NCA.- Norma de calidad ambiental.

OECC.- Oficina española de Cambio Climático.

OMM.- Organización Meteorológica Mundial.

PEAES.- Plan especial de alerta y eventual sequía.

PES.- Plan especial de sequía.

PHN.- Plan Hidrológico Nacional.

PPN.- Porcentaje de precipitación normal.

RCP.- Representative Concentration Pathways, en español se traduce como "trayectorias de concentración representativas".

REDIAM.- Red de información ambiental de Andalucía.

SA.- Sociedad anónima.

SL.- Sociedad limitada.

SPEI.- The standardised precipitation-evapotranspiration index, en español se traduce como Índice estandarizado de precipitación y evapotranspiración.

SPI.-The standardised precipitation index, en español se traduce como Índice estandarizado de precipitación.

Orden TEC.- Orden técnica.

UDU.- Unidades de demanda urbana.

UE.- Unión Europea.

UNESCO.- Es la abreviatura de Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura.

UTE.- Unidad territorial de escasez coyuntural.

UTS.- Unidades territoriales a efectos de sequía prolongada.

WWAP.- The United Nations World Water Assessment Programme, en español se traduce como Programa Mundial de Evaluación de los Recursos Hídricos.

1. Antecedentes

El Plan Hidrológico Nacional (Ley 10/2001, de 5 de Julio) establece la obligatoriedad de disponer de un Plan de Emergencias contra la eventual sequía para todos los municipios o agrupación de municipios que sumen más de 20.000 habitantes. Según establece en su Artículo 27 – Gestión de sequías:

> *[...]*
>
> *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 2, y deberán encontrarse operativos en el plazo máximo de cuatro años.*

En este contexto, la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir, junto con el resto de Confederaciones Hidrográficas, elaboraron los planes especiales de actuación en situación de alerta y eventual sequía, cuyos textos fueron aprobados mediante la Orden MAM/698/2007, de 21 de marzo. Con estos planes se configuró el sistema de indicadores que diagnostican la situación hidrológica.

Según el Real Decreto 125/2007, de 2 de febrero, el Plan Especial de sequía de la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir queda delimitado y caracterizado, siendo aprobado igualmente en estas fechas el "Plan Especial de Actuación en situaciones de alerta y eventual sequía de la Cuenca Hidrográfica del Guadalquivir". Posteriormente se elaboró el Plan de Sequía por la Orden TEC/1399/2018, de 28 de noviembre, del Ministerio para la Transición Ecológica, publicado en el BOE de 26 de diciembre de 2018, en el que se incluye la necesidad de realizar el presente Plan de Gestión del Riesgo por Sequía.

En dicho plan se establece el régimen de caudales ecológicos en situaciones de sequía prolongada y los sistemas de abastecimiento, así como la obligatoriedad de redactar planes como el presente En el caso concreto de EMPROACSA se delimita el Plan a la realización de las poblaciones contenidas en los UDU (Unidad de Demanda Urbana) de Córdoba Oriental, Córdoba Sur y Córdoba Norte.

Las sequías son fenómenos naturales recurrentes, característicos del clima mediterráneo, que se producen cuando la falta de lluvias da lugar a una disminución de los recursos hídricos disponibles.

Según el último Informe de Evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC), el proceso de calentamiento global resultará en un incremento de la periodicidad e intensidad de los períodos de sequía.

Ante esta afirmación tan rotunda, en el año 2007, la Asociación Española de Abastecimientoy Saneamiento (AEAS), junto con el Ministerio de Medio Ambiente, publicó la "Guía para la elaboración de planes de emergencia por sequía en sistemas de abastecimiento urbano" con el fin de ayudar a los municipios y mancomunidades a elaborar los planes de emergencia.

Para la elaboración del presente plan de emergencia de la empresa provincial de Aguas de Córdoba, S.A. (en adelante EMPROACSA)se ha contado con la Asociación Española de Operadores Públicos de Abastecimiento y Saneamiento (en adelante AEOPAS) debido a su experiencia en la redacción de otros planes similares y su estrecha colaboración con la Fundación Nueva Cultura del Agua, de la que parte la metodología y los enfoques que se desarrollan en el proyecto SeGuía, realizado en los municipios de Puente Genil (Córdoba), Madridejos (Madrid) y Jávea (Alicante).

AEOPAS promueve el acondicionamiento técnico y social de los sistemas de abastecimiento de aguas domiciliarios a las realidades climáticas de cada zona del estado español, con especial hincapié a las zonas afectadas por fenómenos como la sequía, siendo la asociación un instrumento para el cumplimiento de la legislación y la aplicación de prácticas de representación ciudadana en la toma de decisiones en torno al Ciclo Integral del Agua.

2. Objeto

El objeto principal de este Plan relacionado con los procesos de sequía es dotar a la Administración o a los operadores públicos de agua de una secuencia metodológica clara y coherente que sirva de orientación en la gestión de sequías. Por esta razón, los objetivos generales de estos planes son:

- Recopilar y ordenar la información básica sobre las demandas y la valoración de disponibilidad de recursos.
- Definir los estados de riesgo de escasez vinculados a sequías en sus propios sistemas.
- Establecer las condiciones en que se incurriría en los estados de riesgo de escasez y sería necesario activar medidas especiales para mitigar los efectos de la sequía y prevenir posibles daños de alcance mayor.
- Establecer los objetivos de reducción de demandas y refuerzo de disponibilidades y orientar sobre las medidas a implantar en las diferentes situaciones de escasez en que se puede encontrar un sistema de abastecimiento.
- Establecer responsabilidades en la toma de decisiones y en la forma de gestionar las diferentes situaciones de sequía.
- Documentar los procedimientos llevados a cabo para el cumplimiento de los objetivos, además de revisar y actualizar el documento para lograr la efectiva aplicación del mismo.

Además, se recalca como objetivo prioritario la necesaria participación ciudadana en el proceso de elaboración del Plan de Emergencias. Es destacable también que los planes de gestión del riesgo por sequía se plantean desde los principios de prevención y mitigación, por lo que los procedimientos y actuaciones para su concreción se desarrollan en base a estos dos enfoques:

2.1. Fase de prevención. Normalidad

- Optimización en la adecuación de las prácticas de operación a las condiciones especiales de cada situación en el corto plazo.
- Cumplimiento del marco establecido para la operación de cada fase de gestión a corto plazo.
- Establecimiento de las líneas generales de operación de los recursos disponibles, en los balances genéricos y de operación del sistema en el medio plazo.
- Consideraciones globales de planificación del sistema en los planteamientos de largo plazo.

- Las medidas de mitigación están vinculadas al cumplimiento de los objetivos planteados y a la minimización de impactos económicos, ambientales y sociales.

2.2. Fases de gestión

Incluye todas aquellas que corresponden a los escenarios ligados a la declaración de sequía, incluida la situación de "alerta por sequía", que consiste en la situación que hace prever, con alto nivel de probabilidad a partir de los datos de explotación, la aparición de un periodo de sequía.

La sistemática en la redacción de planes de sequía, según la guía de AEAS de 2007, establece la definición de cuatro fases que, a su vez, tienen una correspondencia directa con la "SeGuía-Guía metodológica para la elaboración participada de planes de gestión de riesgo por sequía en pequeñas y medianas poblaciones":

- **Fase 0 alerta de sequía**. Situación de prevención y atención, debido a un nivel de reservas bajo, con una gran probabilidad de incurrir en una fase de sequía. Su objetivo es desarrollar todas las medidas preparatorias para poder cumplir los objetivos de gestión de la fase primera de sequía.

- **Fase 1 escasez severa**. Fase de inicio de la situación de emergencia, con repercusión en los ciudadanos. Tiene una incidencia moderada en la demanda urbana y en las condiciones paisajísticas urbanas y sus afecciones están asumidas dentro de la definición de garantía del sistema de abastecimiento con una cierta probabilidad de ocurrencia.

- **Fase 2 escasez grave**. Situación preocupante en la que se impondrán restricciones, con repercusiones económicas, ambientales y sociales significativas. Esta fase sólo se dará si se producen secuencias hidrológicas prolongadas de mayor severidad que las registradas históricamente o por incumplimiento de los objetivos de ahorro planteados en la fase 1.

- **Fase 3 escasez extrema**. Situación altamente preocupante, en la que se tendría que recurrir a prácticas de racionamiento del consumo, con consecuencias ambientales, económicas y sociales.

A estas fases le corresponde unas medidas para cumplir los objetivos establecidos y para asegurar la superación de la situación en los términos establecidos y la prevención contra el riesgo asociado a cada una de ellas.

3. Aspectos a tratar

En el cumplimiento de las instrucciones de la Guía para la Redacción de Planes de Sequía del Ministerio de Medio Ambiente, en los Planes de Emergencia por Sequía se contemplarán los siguientes aspectos:

- Marco normativo institucional aplicable al sistema de abastecimiento objeto del Plan, con especial atención a las medidas excepcionales en situación de sequía.

- Identificación de los subsistemas que hacen posible el suministro de agua al núcleo objeto del Plan. Se entiende por subsistema el conjunto de infraestructuras interconectadas que abastecen exclusivamente a una zona.

- Descripción de las infraestructuras que conforman cada sistema o subsistema.

- Descripción de los recursos disponibles. Se enumerarán todos los volúmenes y caudales con concesión de uso para el suministro urbano y la relación de los puntos e infraestructuras de captación. Se clasificarán los recursos en función de su origen y grado de autonomía de uso, así como una valoración estadística de su disponibilidad en condiciones de sequía.

- Descripción de la demanda. Se clasificarán y cuantificarán por tipos de actividad, uso y estacionalidad. Se evaluará la elasticidad de cada uno de los grupos de demanda según se apliquen diferentes medidas de reducción. Se destacarán, los usos no controlados o registrados, de operación y las pérdidas en las infraestructuras.

- Condicionantes ambientales, si procede, resaltando los referentes a los escenarios de escasez o sequía.

- Reglas de operación y ámbitos de suministro del sistema en condiciones normales.

- Descripción de los escenarios de escasez considerados. Se incluirán tanto los de prevención como los de mitigación y resolución de episodios extremos.

- Identificación de las zonas y circunstancias de mayor riesgo para cada escenario de escasez, prestando especial atención a los problemas vinculados con la salud de la población y a actividades con gran repercusión social o importancia estratégica para la actividad económica de la zona.

- Relación de Organismos y Entidades relacionadas con la resolución de los posibles escenarios de escasez.

- Identificación de responsabilidades generales y frecuencia de actualización del Plan.

4. Definición y tipos de sequía

La sequía supone una anomalía transitoria, más o menos prolongada, caracterizada por un periodo de tiempo con valores inferiores de precipitación a los normales. La causa inicial de toda sequía es la escasez de precipitaciones (sequía meteorológica) lo que deriva en una insuficiencia de recursos hídricos (sequía hidrológica) necesarios para abastecer la demanda existente. A este respecto, se debe tener en cuenta las siguientes consideraciones:

- El fenómeno de sequía es temporal y reviste una importante complicación en su predicción,- gravedad y duración.
- Se ha de tener en cuenta que sequías de gravedad similar produce efectos diferentes en parámetros sociales, culturales y ecológicos.

Por lo tanto, un fenómeno de sequía es aquel en el que, por lo general, existe una disminución notable del agua disponible, por debajo de la cantidad considerada normal en un periodo determinado de tiempo. Atendiendo a esta definición, es fundamental que se den determinados hechos:

- Que la reducción de agua sea temporal, pues si fuera permanente, el concepto sería otro.
- Que la reducción sea significativa.
- Que la reducción se defina respecto a una norma, cuyo periodo de tiempo se encuentre especificado (por ejemplo: disponibilidad de agua por debajo del 80% de la media de los últimos 20 años).

Es importante recalcar que las causas de las bajas precipitaciones pueden deberse a varios factores: ausencia de humedad en la atmósfera, subsidencia que suprime la acción convectiva, ausencia de sistemas cargados de lluvia, etc... Últimamente, también se relacionan episodios locales con fluctuaciones globales atmosféricas y oceánicas, así como con cambios en la temperatura superficial del mar. En cualquier caso, todo esto puede producir episodios breves de sequía (duración 1 a 3 años) o episodios prolongados en el tiempo (precipitaciones por debajo de lo normal durante 10 o más años).

4.1. Tipos de sequía

En la web del Ministerio para la Transición Ecológica y Reto Demográfico del Gobierno de España se definen los tipos de sequía. Textualmente se señalan:

> ***Sequía meteorológica.***
>
> *Se dice que se está en sequía meteorológica cuando se produce una escasez continuada de las precipitaciones. Es la sequía que da origen a los restantes tipos de*

sequía y normalmente suele afectar a zonas de gran extensión. El origen de la escasez de precipitaciones está relacionado con el comportamiento global del sistema océano-atmósfera, donde influyen tanto factores naturales como factores antrópicos, como la deforestación o el incremento de los gases de efecto invernadero.

La definición de sequía meteorológica está vinculada a una región específica, ya que las condiciones atmosféricas que producen déficit de precipitación son muy variables de una región a otra. Además este tipo de sequía también puede implicar temperaturas más altas, vientos de fuerte intensidad, humedad relativa baja, incremento de la evapotranspiración, menor cobertura de nubes y mayor insolación; todo ello puede traducirse finalmente en reducciones en las tasas de infiltración, menor escorrentía, reducción en la percolación profunda y menor recarga de las aguas subterráneas. En muchos casos el indicador primario de disponibilidad de agua es la precipitación.

Este fenómeno es anormal y recurrente del clima, que ocurre en todas las regiones climáticas del planeta. Se caracteriza por una marcada reducción de la precipitación por debajo de los valores normales de la zona.

Sequía hidrológica.

Puede definirse como aquella relacionada con periodos de caudales circulantes por los cursos de agua o de volúmenes embalsados por debajo de lo normal. Una definición más precisa sería la disminución en las disponibilidades de aguas superficiales y subterráneas en un sistema de gestión durante un plazo temporal dado, respecto a los valores medios, que puede impedir cubrir las demandas de agua al cien por cien.

Habitualmente este tipo de sequía se encuentra asociado a precipitaciones situadas por debajo de la media, en una zona, lo que produce un nivel de aprovisionamiento anormal de los cursos de agua y de las reservas de agua superficial y subterránea.

A diferencia de la sequía agrícola, que tiene lugar poco tiempo después de la meteorológica, la sequía hidrológica puede demorarse durante meses o algún año desde el inicio de la escasez pluviométrica o si las lluvias retornan en poco tiempo, no llegar a manifestarse.

Sequía agrícola o hidroedáfica.

Puede definirse como déficit de humedad en la zona radicular para satisfacer las necesidades de un cultivo en un lugar en una época determinada. Dado que la cantidad de agua es diferente para cada cultivo, e incluso puede variar a lo largo del crecimiento de una misma planta, no es posible establecer umbrales de sequía agrícola válidos ni tan siquiera para un área geográfica.

En zonas de cultivos de secano va ligada a la sequía meteorológica con un pequeño desfase temporal dependiente de la capacidad de retención de humedad del suelo edáfico. En zonas irrigadas la sequía agrícola está más vinculada a la sequía hidrológica. La consecuencia de este déficit significativo de precipitaciones, produce una reducción drástica de la producción agrícola de una zona, con respecto a los valores normales.

Sequía socioeconómica.

Entendida como afección de la escasez de agua a las personas y a la actividad económica como consecuencia de la sequía. Para hablar de sequía socioeconómica no es necesario que se produzca una restricción del suministro de agua, sino que basta con que algún sector económico se vea afectado por la escasez hídrica con consecuencias económicas desfavorables.

La creciente presión de la actividad humana sobre el recurso agua hace que cada vez sea mayor la incidencia de la sequía socioeconómica, con pérdidas económicas crecientes. Además se debe tener en cuenta que las demandas de recursos hídricos para la permanencia de los sistemas naturales.

5. Consecuencias generales de la sequía

Los periodos de sequía conllevan a una larga lista de consecuencias económicas, ambientales y sociales que, en casos extremos, pueden dar lugar a desastres naturales Irreversibles, alterando los ciclos de producción de materias primas y productos secundarios, afectando gravemente al correcto funcionamiento y desarrollo de los distintos sectores económicos y sociales.

Para la estructuración de estas consecuencias, éstas se aglutinan en tres grandes bloques:

A. **Consecuencias ambientales**: en el campo de las ciencias ambientales se define el concepto de "consecuencia ambiental" a través del concepto de "riesgo ambiental", qué es la posibilidad de que se produzca un daño o catástrofe en el medio ambiente debido a un fenómeno natural o a una acción humana. Se derivan los siguientes daños:
   - Erosión del suelo.
   - Migración de la fauna.
   - Pérdida de biodiversidad.
   - Pérdida de la calidad de las aguas.
   - Estrés hídrico en la flora.
   - Sobreexplotación de acuíferos.
   - Aumento del riesgo de incendios.
   - Aumento de la contaminación.
   - Aumento en el consumo de combustibles fósiles para la generación de energía.

B. **Consecuencias económicas**: dimanan de los costes de la gestión del fenómeno, de operación y del lucro cesante, sobre todo en agricultura y ganadería, íntimamente asociados a estos fenómenos. Se derivan los siguientes daños:
   - Aumento de las tasas de agua.
   - Cese de actividades económicas.
   - Pérdida de cultivos arbóreos.
   - Pérdida de cabezas de ganado.
   - Aumento del precio de productos de alimentación.
   - Pérdida de suelo fértil.
   - Aumento del desempleo.
   - Aumento de costes asociados al mantenimiento de infraestructuras hidráulicas.
   - Aumento de los costes de energía.

C. **Consecuencias sociales**: se encuentran ligadas a las dos anteriores, derivando en los siguientes daños:
   - Disminución de la calidad del agua potable.
   - Consecuencias sanitarias.
   - Migración.

5.1. Consecuencias ambientales

- **Erosión del suelo**: La falta de agua en el suelo tiene como consecuencia una disminución de los nutrientes disponibles en el sustrato al alterar el ciclo natural de los ecosistemas. Como consecuencia, se ve favorecido el desarrollo de especies oportunistas, se reduce la cobertura vegetal, desparecen especies de flora y disminuye la humedad atmosférica producida por la transpiración de las especies vegetales, propiciándose la formación de arenales y graveras y mermando la biodiversidad. La consecuencia última de la erosión del suelo son los procesos de desertificación que puede dar lugar a la pérdida total de suelo.

- **Migración de la fauna**: La falta de precipitaciones hace imposible que las masas de aguas presentes en distintos ecosistemas se mantengan. Estas aguas son empleadas por la fauna silvestre para cubrir sus necesidades vitales y en caso de no encontrar este recurso disponible, los animales partirán hacia otros lugares, afectando a las rutas migratorias y a las zonas de descanso y aprovisionamiento. Al desaparecer estas áreas, la fauna se ve obligada a trazar trayectos más largos, cambiar las rutas, adelantar o retrasar la temporada de migración, perjudicando la vitalidad y la fecundidad de la fauna.

- **Pérdida de la biodiversidad**: En los casos en los que la fauna no pueda emigrar (rotura de hábitats, tamaño de la propia especie, capacidad de adaptación, etc.), puede provocar la reducción e incluso la extinción de especies vegetales y animales.

- **Pérdida de la calidad de las aguas**: La bajada del nivel de reserva de los embalses se encuentra directamente relacionada con la calidad de las aguas en cuanto a parámetros físicos se refiere, así como a las cantidades de sólidos disueltos y a la turbidez, aspectos que condicionan la calidad de la mismas.

- **Estrés hídrico en la flora**: La escasez de agua disponible en el suelo para la vegetación, produce alteraciones fisiológicas en las plantas que altera sus funciones vitales e impide su correcto desarrollo.

- **Sobreexplotación de acuíferos**: En periodos de sequía es necesario buscar otras fuentes de aguas alternativas por parte de los usuarios y de las comunidades de regantes, en muchos casos procedentes de acuíferos con periodos de regeneración muy lentos, o prácticamente nulos, que de no ser bien gestionados pueden generar consecuencias negativas para el medio ambiente, como la desecación de manantiales y humedales.
  En otras ocasiones la sobreexplotación de acuíferos próximos a zonas costeras pueden dar lugar a intrusiones salinas en el acuífero.

- **Aumento del riesgo de incendios**: El déficit hídrico del suelo, la escasez de nutrientes disponible para la flora y la disminución de la humedad relativa en la atmósfera, crean un ambiente propicio para que en un posible caso de conato de incendio acabe propagándose con mayor facilidad y descontrol.

- **Aumento de la contaminación**: La sequía provoca un incremento de la contaminación; por un lado los vertidos procedentes de las aguas residuales de uso industrial y doméstico que contienen diversos contaminantes, se disuelven peor en las masas de aguas que han mermado su capacidad de depuración debido a su bajo caudal.
  Por otro lado, la depuración de micropartículas en suspensión en la atmósfera depende del viento y de la lluvia. Se trata de un tipo de contaminación directamente relacionada con muertes prematuras, cáncer de pulmón, afecciones respiratorias, cardiovasculares, etc.

- **Aumento en el consumo de combustibles fósiles para generar energía**: Uno de los usos del agua almacenada en los embalses es la generación de energía hidroeléctrica. Si el agua almacenada en los embalses no es la suficiente para mantener las centrales hidroeléctricas en funcionamiento, la demanda energética ha de abastecerse mediante otras fuentes de energías que, en muchos casos, necesitan de combustibles fósiles para su funcionamiento.

5.2. Consecuencias económicas

- **Aumento de las tasas de agua**: En aplicación de la Directiva Marco de Agua, y en aras de establecer las tasas municipales de abastecimiento y otros servicios relacionados según la estructura de costes del servicio, es evidente que la falta del elemento hará necesaria una revisión de los costes asociados a la gestión de la misma.

- **Cese de actividades económicas**: Determinadas industrias y actividades agrarias, con fuerte dependencia del consumo de agua, y en especial, las grandes consumidoras, pueden llegar a tener que cesar en su actividad productiva para priorizar las reservas disponibles a abastecimiento a la población.

- **Pérdida de cultivos arbóreos**: Aunque las sequías afectan tanto a las plantaciones herbáceas, arbustivas como arbóreas, son estas últimas las que mayores consecuencias económicas sufren en caso de sequía prolongada debido al mayor coste de reposición de los pies y al margen de tiempo de espera para alcanzar los niveles de producción previa.

- **Pérdida de cabezas de ganado**: La falta de recursos hídricos puede llegar a dificultar el aporte de agua al ganado, lo que provocaría un descenso en la reposición de ganado o el sacrificio de cabezas por imposibilidad de mantenerlos en condiciones adecuadas.

- **Aumento del precio de productos de alimentación**: El aumento de las tasas y cortes de riego, hacen que la producción de materias primas y alimentos sea inferior en cantidad y calidad. La productividad disminuye y los precios en el mercado aumentan.

- **Pérdida de suelo fértil**: La erosión del suelo causa una falta de nutrientes que conlleva la pérdida de fertilidad de los cultivos, obligando a los agricultores a incrementar la dosis de fertilizantes, entrando así en un feedback negativo que lleva finalmente a la inutilidad del suelo y a la contaminación de la red fluvial y los acuíferos.

- **Aumento del desempleo**: En situaciones de alerta, el órgano competente puede establecer prohibiciones de uso del agua para riego de jardines, cultivos o con fines industriales. Estas medidas implican una disminución en la productividad de las empresas y dan lugar a consecuencias sociales como desempleo, malestar social, tensiones entre sectores y usuarios, etc.

- **Incremento de costes asociados al mantenimiento de infraestructuras hidráulicas**: El incremento de los costes asociados a los periodos de sequía se deben, esencialmente, a la cantidad de sólidos en suspensión en el agua, afectando a sistemas de bombeo, depósitos, tuberías de abastecimiento, etc.

- **Aumento de los costes de energía**: La caída de la producción hidroeléctrica y la consecuente subida del coste de la luz repercute en la factura de las operadoras de agua, que en caso de largos periodos termina afectando al usuario final.

5.3. Consecuencias sociales

- **Disminución de la calidad del agua potable**: A medida que el periodo de sequía se prolonga en el tiempo y la capacidad de los embalses u otras fuentes de almacenamiento de agua van mermando, la calidad del agua que queda en el reservorio disminuye notablemente.

- **Consecuencias sanitarias**: La escasez de agua lleva a la población a buscar otras fuentes de abastecimiento de agua que en, ocasiones no son potables o no están tratadas de forma adecuada para su consumo. Esto puede provocar diferentes tipos de enfermedades en la población por agentes patógenos. En casos extremos de sequía, la falta del consumo de agua puede provocar deshidratación en las personas y animales, llegando a provocar mortandad.

- **Migración**: A medida que los periodos de sequía aumentan la frecuencia, las condiciones ambientales son cada vez más insoportables para la población, que se ve forzada en muchas ocasiones a migrar a otros lugares donde el clima sea menos severo y les otorgue mayor calidad de vida.

- **Aumento de los conflictos por los usos:** la priorización de los usos del agua en situaciones de escasez está recogida en el texto refundido de la Ley de Aguas, que señala en su artículo 60 que los Planes Hidrológicos deberán referir el orden de preferencia de usos, indicando, además, que en caso de no existir, se asumirá que el orden será 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 conectados 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…".* A pesar de estar reglado el orden de prioridad, como se ha visto, las tensiones sociales en el momento de activar restricciones a sectores concretos que a su vez pueden afectar de manera grave a la actividad laborar e ingresos familiares, es una constante en los episodios de sequía.

- **Disminución de la oferta de ocio y cultura:** la imposibilidad de disponer de agua en espacios públicos durante los momentos de mayor escasez de recursos, tanto para hidratar a transeúntes como para la higiene de bañistas en zonas de playa, o incluso la restricción de determinadas actividades de ocio con consumos importantes de agua, verán disminuir la calidad de sus servicios, lo que provocará una disminución de la asistencia de personas a estos lugares.

Consecuencias		
Ambientales	Económicas	Sociales
Erosión del suelo	Aumento de las tasas de agua	Disminución de la calidad del agua potable
Migración de la fauna	Aumento del precio de productos de alimentación	Consecuencias sanitarias
Pérdida de biodiversidad	Cese de actividades económicas	Migración
Pérdida de calidad de las aguas	Pérdida de cultivos arbóreos.	Aumento de conflictos por los usos
Estrés hídrico de la flora	Pérdida de cabezas de ganado.	Disminución de la oferta de ocio y cultura
Sobreexplotación de los acuíferos	Pérdida de suelo fértil	
Aumento del riesgo de incendio	Aumento del desempleo	
Aumento de la contaminación	Aumento de costes asociados al mantenimiento de infraestructuras hidráulicas	
Aumento del consumo de combustibles fósiles para generar energía	Aumento de los costes de energía	

Tabla 1. Consecuencias ambientales, económicas y sociales generales derivados de episodios de sequía.

6. Marco normativo

6.1. Normativa europea

Directiva 2020/2184 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 16 de diciembre de 2020, relativa a la calidad de las aguas destinadas al consumo humano.

Esta Directiva relativa a la calidad de las aguas establece a escala de la Unión Europea los requisitos mínimos que deben cumplir las aguas destinadas al consumo humano. Los Estados miembros, por tanto, deben de adoptar las medidas necesarias para garantizar la salubridad de estas aguas:

> *"La introducción del enfoque basado en riesgos como un medio para garantizar la calidad del agua, así como la clara distinción entre las fases del proceso de suministro de agua potable (extracción, suministro, distribución) son aportaciones importantes de la nueva Directiva. Este enfoque favorece soluciones rentables y flexibles que se adapten a las características locales, da más presencia a las entidades responsables de los sistemas de gestión del agua nacionales y regionales, y se conecta adecuadamente con las medidas preventivas de la DMA. Pero para desarrollar con éxito esta estrategia, la aplicación de la Directiva debe estar respaldada por un marco institucional y normativo sólido, que garantice la coordinación de todas las partes interesadas y asigne claramente responsabilidades a los actores, así como autoridad y competencia (incluidas las financieras) para realizar las acciones necesarias."*

En lo que se refiere al ámbito de la gobernanza el citado texto, que incide de manera general en la gestión de sequías, indica:

> *"...la revisión de la Directiva contiene avances importantes, referidos a información, transparencia, rendición de cuentas y acceso a la justicia, con referencia expresa al convenio de Aarhus, aunque se queda lejos de los planteamientos vigentes en el movimiento por el agua pública debatidos en el estado español. Por una parte, es importante la concreción de una lista de temas (artículo 14 del texto inicial que pasa al 17 en la versión refundida y Anexo IV Información al público) sobre los que, como mínimo y de manera obligatoria, todos los operadores europeos deben de ofrecer información, con actualización anual, tanto de manera directa al usuario (recibos u otros métodos), como en la página de internet correspondiente."*

Directiva 2015/1787 de la Comisión, de 6 de octubre de 2015, por la que se modifican los anexos II y III de la Directiva 98/83/CE del Consejo, relativa a la calidad de las aguas destinadas al consumo humano.

La Directiva establece los programas de control del agua destinada al consumo humano y como facilitar la información sobre la calidad del agua suministra y determinar los medios más adecuados para reducir el riesgo sobre la salud humana.

En un escenario de sequía las aguas destinadas al consumo humano pueden tender a una disminución de su calidad. Esto puede provocar una disminución de la cantidad de agua susceptible de ser utilizada para el consumo humano o bien un mayor gasto en procesos de potabilización.

Directiva 2008/105/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 16 de diciembre de 2008, relativa a las normas de calidad ambiental en el ámbito de la política de aguas.

Las normas de calidad ambiental (NCA) que establece esta Directiva, se refieren a una sistemática específica para la identificación, valoración y seguimiento de las sustancias peligrosas, con el fin de proteger las masas de agua superficiales, la biota y los sedimentos presentes en ellas. En los anexos, se incluyen los parámetros a medir y sus respectivos indicadores, la frecuencia, los métodos, los puntos de muestreo, y la evaluación del riesgo.

Esta norma posee gran interés para la gestión y prevención de sequías, ya que establece la necesidad de llevar un inventario de las sustancias peligrosas, y un control territorial que permita detectar los vertidos contaminantes en las aguas superficiales, pues al bajar sus niveles de almacenamiento natural, la calidad disminuye como consecuencia del aumento de la concentración de estas sustancias, imposibilitando la captación para su tratamiento y posterior distribución.

Comunicación de la Comisión 414/2007, de 18 de julio, sobre cómo afrontar el desafío de la escasez de agua y la sequía en la Unión Europea

La preocupación por la aceleración del cambio climático dio lugar a la emisión de esta Comunicación de la Comisión Europea, en relación a los desafíos y metodologías de actuación generales frente a los escenarios de escasez de agua, integrados en un mismo documento.

En el apartado 2.3 "*Mejora de la gestión del riesgo de sequía*", se define el desarrollo de planes del riesgo por sequía, la organización de un observatorio, un sistema de alerta rápida, y las estrategias para la optimización de los mecanismos europeos de Protección Civil.

La Comunicación detalla ciertas consideraciones de valor para la gestión de episodios de sequía y prácticas de eficiencia hídrica, concluyéndose que:

> *"El desafío de la escasez de agua y la sequía debe afrontarse como una cuestión medioambiental esencial y como una condición previa para el crecimiento económico sostenible en Europa. Dado que la UE desea revitalizar y fortalecer su economía y seguir yendo a la cabeza en la lucha contra el cambio climático, diseñar una*

estrategia efectiva encaminada a la eficiencia hídrica puede ser una contribución sustancial."

Directiva 2006/118/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 12 de diciembre de 2006, relativa a la protección de las aguas subterráneas contra la contaminación y el deterioro.

Esta normativa implementa el procedimiento de evaluación del estado químico de las aguas subterráneas, brindando los criterios para el control de la contaminación, el análisis de las tendencias significativas, y el desarrollo de puntos de partida para la inversión.

En esta Directiva se introduce el concepto de "*Valores Umbral*", presentando las directrices para su definición (Anexo II):

> *"Los valores umbral se establecerán de tal manera que, en caso de que los resultados del seguimiento en un punto de control representativo excedan los valores umbral, ello indique el riesgo de que no se estén cumpliendo algunas de las condiciones para el buen estado químico del agua subterránea".*

Considerando que las aguas subterráneas son una fuente de gran utilidad (en el caso de una sequía, óptimas para su potabilización y suministro), esta normativa estipula la obligación de definir, identificar, cuantificar, informar y practicar el seguimiento sobre la presencia de las sustancias contaminantes que puedan representar una amenaza para la integridad del reservorio de agua.

Directiva 2006/7/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 15 de febrero de 2006, relativa a la gestión de la calidad de las aguas de baño y por la que se deroga la Directiva 76/160/CEE, del Consejo, de 8 de diciembre de 1975, relativa a la calidad de las aguas de baño.

Los Estados Miembros, según esta Directiva, deben garantizar las condiciones de gestión, control, clasificación y suministro de información relativos a las aguas de baño; específicamente lo relativo a los puntos, métodos y parámetros de muestreo, la evaluación del estado de la calidad, las adaptaciones técnicas y las medidas de aplicación e información al público.

Obtener el perfil de las aguas de baño en caso de sequía, serviría de indicador para estudiar su aprovechamiento en usos de mayor prioridad que el recreativo, o para la protección de sus características, tal como se recoge en el Anexo III:

> *"1. El perfil de las aguas de baño a que se refiere el artículo 6 consistirá en:*
>
> *a) una descripción de las características físicas, geográficas e hidrológicas de las aguas de baño, así como de otras aguas superficiales en la cuenca hidrográfica de las aguas de baño de que se trate, que pudieran ser fuente de contaminación, que sean pertinentes a los efectos de la presente Directiva y están contempladas en la Directiva 200/60/CE"*

Directiva 2000/60/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de octubre de 2000, por la que se establece un marco comunitario de actuación en el ámbito de la política de aguas.

Esta Directiva, conocida como Directiva Marco del Agua (DMA), integra las medidas para la protección y uso sostenible de los sistemas acuáticos, dentro de las cuales se interponen aquellas que tienen que ver con la reducción progresiva y eliminación de fuentes de contaminación, vertidos, emisiones y sustancias peligrosas.

En relación con las inundaciones y los eventos de sequía, se precisan las condiciones y medidas que deben reposar en los planes hidrológicos de cuenca para garantizar el buen estado, sostenibilidad y equilibrio de las masas de agua, de cara a mitigar los efectos negativos de la sequía.

El artículo 1 relacionado con el objeto de la Directiva establece:

> *"El objeto de la presente Directiva es establecer un marco para la protección de las aguas superficiales continentales, las aguas de transición, las aguas costeras y las aguas subterráneas que:*
>
> *... e) contribuya a paliar los efectos de las inundaciones y sequías,*
>
> *y contribuya de esta forma a:*
>
> *- garantizar el suministro suficiente de agua superficial o subterránea en buen estado, tal como requiere un uso del agua sostenible, equilibrado y equitativo,*
>
> *- reducir de forma significativa la contaminación de las aguas subterráneas,*
>
> *- protegerá las aguas territoriales y marinas, y*
>
> *- lograr los objetivos de los acuerdos internacionales pertinentes, incluidos aquellos cuya finalidad es prevenir y erradicar la contaminación del medio ambiente marino, mediante medidas comunitarias previstas en el apartado 3 del artículo 16, a efectos de interrumpir o suprimir gradualmente los vertidos, las emisiones y las pérdidas de sustancias peligrosas prioritarias, con el objetivo último de conseguir concentraciones en el medio marino cercanas a los valores básicos por lo que se refiere a las sustancias de origen natural y próximas a cero por lo que respecta a las sustancias sintéticas artificiales."*

Por tanto, la Directiva es de interés y debe tenerse en cuenta en los planes relacionados con episodios de escasez hídrica.

Directiva 98/83/CE del Consejo, de 3 de noviembre de 1998, relativa a la calidad de las aguas destinadas al consumo humano. Modificada por la Directiva 2015/1787 de la Comisión de 6 de octubre de 2015, por la que se modifican los anexos II y III de la Directiva 98/83/CE del Consejo, relativa a la calidad de las aguas destinadas al consumo humano.

En esta legislación se establecen los criterios mínimos relativos a la calidad de aguas de consumo, teniendo como objetivo "*proteger la salud de las personas de los efectos derivados de cualquier tipo de contaminación de las aguas destinadas al consumo humano garantizando su salubridad y limpieza*".

Resulta de especial interés porque establece estándares de calidad aceptables, incluso cuando se trata de un contexto de sequía, para evitar poner en peligro la salud de los usuarios. Además, tiene en cuenta que una bajada en los niveles de calidad da lugar a la pérdida de ese recurso hídrico para el abastecimiento humano.

Esta Directiva y su modificación vienen dadas por la experiencia demostrada que, en parámetros fisicoquímicos, las concentraciones no suelen dar lugar a un incumplimiento de los valores límites, pero su control y cuantificación implican unos costes significativos para los operadores de agua. Estos operadores de agua pueden establecer al respecto excepciones a los programas de control, siempre que se realicen evaluaciones de riesgo adecuadas para cada caso.

6.2. Normativa estatal

6.2.1. Ley de Aguas

Ley 1/2018, de 6 de marzo, por la que se adoptan medidas urgentes para paliar los efectos producidos por la sequía en determinadas cuencas hidrográficas y se modifica el texto refundido de la Ley de Aguas, aprobado por Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio.

Esta legislación implanta una serie de medidas de apoyo para los sectores económicos más afectados en periodos de sequía, como son la concesión de ayudas para agricultores y ganaderos. El marco de aplicación territorial de esta Ley incide en la mayor parte de Córdoba provincia, y en concreto, a la zona y municipios objeto del presente Plan.

Orden TEC/1399/2018, de 28 de noviembre, por la que se aprueba la revisión de los planes especiales de sequía correspondientes a las demarcaciones hidrográficas del Cantábrico Occidental, Guadalquivir, Ceuta, Melilla, Segura y Júcar; a la parte española de las demarcaciones hidrográficas del Miño-Sil, Duero, Tajo, Guadiana y Ebro; y al ámbito de competencias del Estado de la parte española de la demarcación hidrográfica del Cantábrico Oriental.

La revisión de los documentos relacionados con los planes especiales de sequía y los distintos planes relacionados se regula mediante esta Orden. El ámbito de aplicación de la misma afecta a nuestro caso de estudio, ya que regula la Demarcación Hidrográfica del Guadalquivir.

Real Decreto-Ley 4/2007, de 13 de abril, por el que se modifica el texto refundido de la Ley de Aguas, aprobado por el Real Decreto Legislativo 1/2001 de 20 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley 29/1985 de Aguas.

La modificación de las competencias en la Ley de Aguas, en lo referente a los vertidos a la red de alcantarillado o a los colectores gestionados por administraciones autonómicas o locales, viene dada por este Real Decreto-Ley. Se introduce un nuevo apartado 2 en el artículo 101 del texto refundido de la Ley de Aguas, aprobado por el Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, con la siguiente redacción:

> *"2. Las autorizaciones de vertido corresponderán a la Administración hidráulica competente, salvo en los casos de vertidos efectuados en cualquier punto de la red de alcantarillado o de colectores gestionados por las Administraciones autonómicas o locales o por entidades dependientes de las mismas, en los que la autorización corresponderá al órgano autonómico o local competente."*

Esta medida que regula las competencias para la legislación, ordenación y concesión en relación a los vertidos, permitirá a los ayuntamientos activar protocolos para minimizar los impactos en la gestión integral del agua durante una situación de sequía.

6.2.2. Planificación hidrológica

Real Decreto 1/2016, de 8 de enero, por el que se aprueba la revisión de los Planes Hidrológicos de las demarcaciones hidrográficas del Cantábrico Occidental, Guadalquivir, Ceuta, Melilla, Segura y Júcar, y de la parte española de las demarcaciones hidrográficas del Cantábrico Oriental, Miño-Sil, Duero, Tajo, Guadiana y Ebro.

Este Real Decreto establece los principios orientadores, los programas de medidas de fomento de la gestión del agua y las directrices generales para los planes hidrológicos, dentro de ellos el de la Demarcación Hidrográfica del Guadalquivir.

Las bases para la redacción, elaboración y aplicación del Plan Especial de Sequía de la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir, son proporcionadas por esta normativa, que también servirán para el análisis y construcción de este documento. En la misma se define el régimen de caudales ecológicos reducidos, el deterioro temporal y las disposiciones a incluir dentro de los Planes Especiales de sequía. En estos, se enfatiza:

> *"Disposición final primera. Modificación de los planes de sequía.*
>
> *2. Sin perjuicio de lo anterior, todos los planes especiales de sequía a que se refiere la Orden MAM/698/2007, de 21 de marzo, por la que se aprueban los planes especiales de actuación en situaciones de alerta y eventual sequía en los ámbitos de los planes hidrológicos de cuencas intercomunitarias, deberán ser revisados antes del 31 de diciembre de 2017."*

En el artículo 38 sobre las medidas de protección contra las sequías determina la revisión del Plan Hidrológico de Cuenca:

> *"El Plan Especial de Actuación en Situaciones de Alerta y Eventual Sequía de la Demarcación Hidrográfica del Guadalquivir, aprobado mediante la Orden MAM/698/2007 de 21 de marzo, acomodará su ciclo de revisión al del Plan Hidrológico de Cuenca, de tal forma que se verifique que tanto el sistema de indicadores como las medidas de prevención y mitigación de las sequías son concordantes con los objetivos de la planificación hidrológica según estos se vayan actualizando en las sucesivas revisiones del plan hidrológico".*

Real Decreto 355/2013, de 17 de mayo, por el que se aprueba el Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica del Guadalquivir.

Con este Real Decreto se aprueban el Plan Especial de Sequía de la Demarcación Hidrográfica del Guadalquivir y, a su vez, los planes de emergencia y planes de gestión del riesgo por sequía.

En el Cuadro C.12.1 "*Caudales mínimos, por períodos temporales, aguas abajo de los principales embalses de regulación que se señalan*" figura el régimen de caudales mínimos en litros por segundo para los embalses que surten a los municipios gestionados por EMPROACSA. Y en el Cuadro C.13.1 "Reducción porcentual del régimen de caudales mínimos definido en el artículo 12 para aplicar en una situación de sequía", aparecen los umbrales de control según el nivel de riesgo para las cuencas cordobesas.

Los artículos 12 "*Caudales ecológicos en condiciones ordinarias*", 13 "*Caudales ecológicos en condiciones de sequía prolongada" y 61 sobre la "Protección frente a sequías*" hacen hincapié en los modos de actuación establecidos en el Reglamento de Planificación Hidrológica:

> *"Artículo 12. Caudales ecológicos en condiciones ordinarias.*
>
> *1. El régimen de caudales ecológicos se establece conforme a los estudios realizados, recogidos en el anejo 5 de la Memoria del Plan Hidrológico, y al marco estipulado en la Orden ARM/2656/2008, de 10 de septiembre, por la que se aprueba la Instrucción de Planificación Hidrológica, y conforme a lo regulado en los artículos 42 y 59 del texto refundido de la Ley de Aguas.*
>
> *No es de aplicación el presente artículo en las situaciones de sequía prolongada reguladas en el artículo 13, ni en las maniobras necesarias para la prevención de inundaciones y laminación de avenidas.*
>
> *2. Los componentes del régimen de caudales en las masas de agua superficiales de la categoría río son:*
> - *Régimen de caudales mínimos.*
> - *Caudales máximos que no deben ser superados durante la operación y gestión ordinaria de las infraestructuras hidráulicas en determinadas épocas del año.*
> - *Tasa de cambio.*

- *Caudal generador en las masas de agua situadas aguas debajo de importantes infraestructuras de regulación.*

3. El Régimen de caudales mínimos se asegurará:

a) En las masas de agua situadas aguas abajo de las principales infraestructuras de regulación, mediante los caudales mínimos diarios, contabilizados como media diaria del caudal circulante, que, por períodos temporales, se señalan en el Cuadro C.12.1.

Los puntos de control de estos caudales estarán situados aguas debajo de la presa en un tramo no superior a cinco kilómetros.

[...]

4. Los caudales máximos se limitan aguas abajo de los siguientes embalses de regulación, en la época de freza, con el fin de mantener un alto porcentaje de refugio y, por tanto, de hábitat en la masa de agua. Se presentan en el Cuadro C.12.3. Los valores para el resto de las infraestructuras de regulación se establecerán cuando haya estudios suficientes que las justifiquen.

[...]

5. La tasa de cambio se define como la diferencia de caudal entre dos valores sucesivos de una serie hidrológica por unidad de tiempo, tanto para las condiciones de ascenso como de descenso de caudal. Los valores de estas tasas de cambio se establecerán cuando haya estudios suficientes que las justifiquen.

6. Para la fijación del régimen de caudales ecológicos en las aguas de transición, se desarrollará un estudio con carácter general que deberá concluirse antes de la siguiente revisión del Plan Hidrológico. La complejidad del tema aconseja posponer las conclusiones relativas a sus caudales ecológicos hasta conocer y confirmar el resultado de dicho estudio, cuyos trabajos deberán coordinarse a través del Comité de Autoridades Competentes de la Demarcación Hidrográfica del Guadalquivir. El enfoque del mismo tendrá en cuenta la pluridisciplinaridad de la temática, la concurrencia competencial y la incertidumbre ligada a las previsiones del cambio climático.

7. Por lo que respecta a los requerimientos hídricos ambientales de las masas de agua tipo lago y de las zonas húmedas, las dificultades específicas y la gran variedad de situaciones de los lagos y humedales de la Demarcación Hidrográfica del Guadalquivir han impedido concluir todos los estudios necesarios, que deberán estar finalizados antes de la siguiente revisión del Plan Hidrológico. La mayor parte de los lagos y humedales de la Demarcación Hidrográfica cuentan ya con una figura de protección específica, que, por otra parte, ordena los posibles usos en los mismos. En estos casos las necesidades hídricas que se determinen en los citados estudios complementarán las protecciones existentes.

8. En la siguiente revisión del Plan, la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir actualizará los apartados 5, 6 y 7 con los datos disponibles."

En el artículo 13:

"Artículo 13. Caudales ecológicos en condiciones de sequía prolongada.

1. En aplicación de lo que indica el artículo 18.4 del Reglamento de Planificación Hidrológica, en caso de sequías prolongadas se modificará el régimen de caudales ecológicos en la forma que indica el Cuadro C.13.1 que se recoge a continuación.

2. Se considerará una situación excepcional por sequía en un sistema de explotación cuando se superen los umbrales de estado de alerta o los definidos en el Plan Especial de Actuación en Situaciones de Alerta y Eventual Sequía en la cuenca hidrográfica del Guadalquivir.

3. En los supuestos de aplicación del régimen de caudales ecológicos regulado en este artículo, se deberán cumplir en todo caso las condiciones que establece el artículo 38 del Reglamento de Planificación Hidrológica sobre deterioro temporal del estado de las masas de agua.

Cuadro C.13.1 Reducción porcentual del régimen de caudales mínimos definido en el artículo 12 para aplicar en una situación de sequía".

Real Decreto 9/2008, de 11 de enero, por el que se modifica el Reglamento del Dominio Público Hidráulico, aprobado por el Real Decreto 849/1986, de 11 de abril.

Este Real Decreto define y aumenta las medidas de seguridad de los grandes reservorios de agua para abastecimiento, cuyas infraestructuras no son de origen natural, tales como: presas, embalses, azudes o balsas de agua:

"Para velar de una forma decidida y eficaz por la seguridad de presas, embalses y balsas, es necesario superar esta situación, a fin de que la normativa aplicable determine con claridad las obligaciones de los agentes económicos y se adecue al reparto constitucional de competencias entre el Estado y las comunidades autónomas.".

Este Real Decreto y su modificación al Reglamento establecen un nuevo sistema de seguridad:

"El nuevo sistema de seguridad descansa sobre dos pilares. En primer lugar, sobre la base de las obligaciones exigidas al titular de la presa o balsa, definidas con precisión en las Normas Técnicas de Seguridad. En segundo lugar, mediante el control de la seguridad como conjunto de actuaciones que debe realizar la administración pública competente para verificar que el titular ha cumplido las exigencias establecidas en las Normas Técnicas de Seguridad."

Dado un caso de sequía intensa, será fundamental disponer de obras hidráulicas que sean seguras y cumplan todos los requisitos.

Real Decreto 907/2007, de 6 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de la Planificación Hidrológica.

El Reglamento de Planificación Hidrológica es un instrumento estratégico, cuyos objetivos principales versan en lograr el óptimo estado de calidad de las aguas, proteger el dominio público hidráulico y las masas de agua.

Esta legislación es importante ya que define otros instrumentos de planificación o de gestión como el presente documento, asociando las necesidades de abastecimiento con la racionalización de los usos, y manteniendo el equilibrio entre los usos ecosistémicos y humanos.

En este Reglamento reposa la transposición de la DMA al ordenamiento jurídico español, y algunos ítems tienen relación directa con los planes especiales de sequía, como en el artículo 18.4.:

> *"En caso de sequías prolongadas podrá aplicarse un régimen de caudales menos exigente siempre que se cumplan las condiciones que establece el artículo 38 sobre deterioro temporal del estado de las masas de agua. Esta excepción no se aplicará en las zonas incluidas en la red Natura 2000 o en la Lista de humedales de importancia internacional de acuerdo con el Convenio de Ramsar, de 2 de febrero de 1971. En estas zonas se considerará prioritario el mantenimiento del régimen de caudales ecológicos, aunque se aplicará la regla sobre supremacía del uso para abastecimiento de poblaciones."*

El artículo 38.1.:

> *"Se podrá admitir 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, o al resultado de circunstancias derivadas de accidentes que tampoco hayan podido preverse razonablemente."*

Además, es de extrema relevancia el artículo 62, sobre el registro de los programas y planes relacionados con las sequías:

> *"1. Los planes hidrológicos tendrán en cuenta en su elaboración los planes especiales de actuación en situaciones de alerta y eventual sequía, elaborados por los organismos de cuenca en cumplimiento del artículo 27 de la Ley 10/2001, de 5 de julio, del Plan Hidrológico Nacional, de los que incorporarán un resumen, incluyendo el sistema de indicadores y umbrales de funcionamiento utilizados y las principales medidas de prevención y mitigación propuestas.*
>
> *2. Los planes hidrológicos tendrán en cuenta en su elaboración los planes especia-*

les de actuación en situaciones de alerta y eventual sequía, elaborados por los organismos de cuenca en cumplimiento del artículo 27 de la Ley 10/2001, de 5 de julio, del Plan Hidrológico Nacional, de los que incorporarán un resumen, incluyendo el sistema de indicadores y umbrales de funcionamiento utilizados y las principales medidas de prevención y mitigación propuestas.

3. También tendrán en consideración los planes elaborados en el ámbito territorial de la demarcación relacionados con la protección frente a las inundaciones, de los que incorporarán un resumen, incluyendo la evaluación de riesgos y las medidas adoptadas. 3. El plan hidrológico tendrá en cuenta en su elaboración aquellos planes y programas más detallados sobre las aguas realizados por las administraciones competentes en el ámbito de la demarcación de los que incorporará los resúmenes correspondientes."

Real Decreto 1620/2007, de 7 de diciembre, por el que se establece el régimen jurídico de la reutilización de aguas depuradoras.

El régimen jurídico para el aprovechamiento de las aguas depuradas (procedimientos de reutilización, condiciones, contratos de cesión de derechos, concesiones, y los valores máximos admisibles según el uso final), con el que se pretende obtener un recurso no convencional que permita liberar agua para usos distintos al abastecimiento domiciliario de agua potable, se pone de manifiesto en esta normativa.

Las aguas reutilizadas constituyen un recurso de gran importancia durante un evento de sequía prolongada pues disminuye la presión sobre otros recursos de mayor calidad y aptos para el consumo humano, así como para compensar algunos efectos negativos derivados de la escasez. Este Real Decreto determina las medidas mínimas que se debe cumplir para la utilización de este recurso hídrico en función de su destino final.

Ley 11/2005, de 22 de junio por la que se modifica la Ley 10/2001 de 5 de julio, del Plan Hidrológico Nacional.

Esta regulación reorienta y reforma la Política Nacional del Agua e incluye nuevas disposiciones para la trasposición de la Directiva Marco del Agua, en la cual se incorporan medidas para garantizar la equidad, la eficiencia y la sostenibilidad en la gestión y el uso de los recursos hídricos utilizando para ello las mejores tecnologías disponibles.

La modificación a tener en cuenta es la señalada en el apartado d) del artículo 6, que quedó redactado en los siguientes términos:

"Las relativas a las siguientes materias, de conformidad con la regulación establecida en otros artículos de esta Ley y respetando las competencias de cada Administración: caudales ambientales, gestión de las sequías, protección del dominio público hidráulico, humedales e información hidrológica."

Real Decreto Legislativo 15/2005 de 16 de diciembre, de medidas urgentes para la regulación de transacciones de derechos al aprovechamiento de agua.

Esta norma, con rango de Real Decreto, define las medidas para regular las transacciones de los derechos de utilización del agua en épocas de sequía; esto es, por ejemplo, el aprovechamiento del recurso hídrico por medio de infraestructuras de conexión intercuencas que permitan computar, administrar y solventar los niveles embalsados cuando la precipitación sea baja, y así mitigar "*la urgencia en aliviar el estrés hídrico*".

En esta legislación se establece la premisa: "*...puesto que las zonas potencialmente cedentes y cesionarias están situadas en áreas geográficas pertenecientes a ámbitos distintos de planificación hidrológica, resulta esencial que las transacciones puedan realizarse a través de las infraestructuras de conexión intercuencas, ya que, en caso contrario, los costes de transporte del agua las harían económicamente inviable*".

Real Decreto Ley 2/2004 por el que se modifica la Ley del Plan Hidrológico Nacional que modifica la Ley 10/2001 de 5 de julio del Plan Hidrológico Nacional.

Este Real Decreto-Ley permitió la aprobación de proyectos de infraestructura con impacto positivo respecto a "*la disponibilidad de recursos para las cuencas con déficit o graves problemas de sobreexplotación o contaminación de acuíferos*", cuestionando en el preámbulo el nivel de aprovechamiento de las obras hidráulicas ya iniciadas:

> *"Es necesario por todo ello adoptar mediante real decreto ley unas medidas cuya urgencia se justifica en las razones hasta aquí expuestas, ya que carecería de toda racionalidad continuar invirtiendo en las obras necesarias para realizar un trasvase que no se va a llevar a cabo. Además de un evidente despilfarro de recursos públicos, ello supondría impedir o retrasar, por inmovilización de recursos financieros, la exigible y urgente realización de las medidas estructurales de inversión y de gestión que se aprueban mediante este real decreto ley con el carácter de prioritarias y urgentes."*

Una de las razones por las que se emitió este Real Decreto-Ley fue:

> *"... el exigible principio de recuperación de los verdaderos costes asociados al trasvase haría inviable económicamente la utilización de los recursos aportados para el regadío y retrasaría en el tiempo la puesta en marcha de soluciones a problemas que son ya muy urgentes, mientras que existen alternativas técnicamente más recomendables, ligadas a la gestión de la demanda, a la utilización de desaladoras y a la reutilización de recursos, que pueden atender una demanda justificada y legítima, paliar la sobreexplotación y contaminación de acuíferos, y asegurar el mantenimiento de los ecosistemas de interés natural, garantizando un uso más racional y sostenible de los recursos hidráulico".*

Ley 10/2001, de 5 de julio, del Plan Hidrológico Nacional.

El Plan Hidrológico Nacional supone la norma básica de cumplimiento en política hidrológica nacional, así como también la base de partida de acción de las distintas demarcaciones y confederaciones hidrográficas. También, obliga a las confederaciones a realizar los planes especiales de sequía atendiendo a un sistema de indicadores. De los planes especiales de sequía proceden los planes de emergencias por sequía o planes de gestión del riesgo por sequía, como el presente.

En el artículo 27 sobre la "*Gestión de las sequías*", se establece el siguiente marco de actuación:

> *"1. El Ministerio de Medio Ambiente, para las cuencas intercomunitarias, con el fin de minimizar los impactos ambientales, económicos y sociales de eventuales situaciones de sequía, establecerá un sistema global de indicadores hidrológicos que permita preverlas y que sirva de referencia general a los Organismos de cuenca para la declaración formal de situaciones de alerta y eventual sequía sin perjuicio de lo establecido en los artículos 12.2 y 16.2 de la presente Ley."*

Dicha declaración implicará la entrada en vigor del Plan especial al que se refiere el apartado siguiente:

> *"2. Los Organismos de cuenca elaborarán en los ámbitos de los Planes Hidrológicos de cuenca correspondientes, en el plazo máximo de dos años desde la entrada en vigor de la presente Ley, planes especiales de actuación en situaciones de alerta y eventual sequía, incluyendo las reglas de explotación de los sistemas y las medidas a aplicar en relación con el uso del dominio público hidráulico. Los citados planes, previo informe del Consejo del Agua de cada cuenca, se remitirán al Ministerio de Medio Ambiente para su aprobación.*
>
> *3. Las Administraciones públicas responsables de sistemas de abastecimiento urbano que atiendan, singular o mancomunalmente, a una población igual o superior a 20.000 habitantes deberán disponer de un Plan de Emergencia ante situaciones de sequía. Dichos Planes, que serán informados por el Organismo de cuenca o Administración hidráulica correspondiente, deberán tener en cuenta las reglas y medidas previstas en los Planes especiales a que se refiere el apartado 2, y deberán encontrarse operativos en el plazo máximo de cuatro años.*
>
> *4. 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."*

La determinación por parte de la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir sobre la necesidad de realizar el presente Plan parte de lo establecido en esta legislación a través del Plan Especial de Sequía.

Sistema		Estado		
		Prealerta	Alerta	Emergencia
1	Guadiamar	Umbral: 16 hm^3 de volumen embalsado en el embalse de Agrio. No se contempla.	Umbral de alerta: 15 hm^3 de volumen embalsado en el embalse de Agrio. Solicitud de informe al P.N. de Doñana.	Umbral de emergencia: 8 hm3 de volumen embalsado en el embalse de Agrio. Solicitud de informe al P.N. de Doñana.
2	Abastecimiento Sevilla	Umbral de prealerta: 450 mm de precipitación acumulada.	Umbral de alerta: 375 mm de precipitación acumulada.	Umbral de emergencia: 300 mm de precipitación acumulada.
	Rivera de Huelva	Umbral: 324 hm^3 de volumen embalsado en Aracena, Zufre, Minilla, Gergal, Cala y Melonares.	Umbral: 268 hm^3 de volumen embalsado en Aracena, Zufre, Minilla, Gergal, Cala y Melonares.	Umbral: 221 hm^3 de volumen embalsado en Aracena, Zufre, Minilla, Gergal, Cala y Melonares.
	Rivera del Huesna	Umbral: 61 hm^3 de volumen embalsado en el embalse del Huesna.	Umbral: 48 hm^3 de volumen embalsado en el embalse del Huesna.	Umbral: 34 hm^3 de volumen embalsado en el embalse del Huesna.
3	Abastecimiento Córdoba	Umbral: 75 hm^3 de volumen embalsado en el embalse de Guadalmellato.	Umbral: 53 hm^3 de volumen embalsado en el embalse de Guadalmellato.	Umbral: 45 hm^3 de volumen embalsado en el embalse de Guadalmellato.
4	Jaén	Umbral: 25 hm^3 de volumen embalsado en el embalse de Víboras y Quiebrajano según ponderación aplicable.	Umbral: 16 hm^3 de volumen embalsado en el embalse de Víboras y Quiebrajano según ponderación aplicable	Umbral: 13 hm^3 de volumen embalsado en el embalse de Víboras y Quiebrajano según ponderación aplicable.
5	Hoya de Guadix	Umbral: 31 hm^3 de volumen embalsado en Francisco Abellán restando en el periodo abril-septiembre el volumen comprometido en la campaña de riego.	Umbral: 29 hm^3 de volumen embalsado en Francisco Abellán restando en el periodo abril-septiembre el volumen comprometido en la campaña de riego.	Umbral: 22 hm^3 de volumen embalsado en Francisco Abellán restando en el periodo abril-septiembre el volumen comprometido en la campaña de riego.
6	Bermejales	Umbral: 50 hm^3 de volumen embalsado en Bermejales restando en el periodo abril-septiembre el volumen comprometido en la campaña de riego.	Umbral: 33 hm^3 de volumen embalsado en Bermejales restando en el periodo abril-septiembre el volumen comprometido en la campaña de riego.	Umbral: 22 hm^3 de volumen embalsado en Bermejales restando en el periodo abril-septiembre el volumen comprometido en la campaña de riego.

Sistema		Estado		
		Prealerta	Alerta	Emergencia
6	Vega Alta y Media de Granada.	Umbral: 65 hm^3 de volumen embalsado en Quéntar y Canales restando en el periodo abril-septiembre el volumen comprometido en la campaña de riego.	Umbral: 45 hm^3 de volumen embalsado en Quéntar y Canales restando en el periodo abril-septiembre el volumen comprometido en la campaña de riego.	Umbral: 23 hm^3 de volumen embalsado en Quéntar y Canales restando en el periodo abril-septiembre el volumen comprometido en la campaña de riego.
	Resto de sistema.	Umbral: 61 hm^3 en el periodo Octubre-Marzo y 44 hm3 en el periodo Abril-Septiembre embalsados en el embalse de Cubillas y Colomera.	Umbral: 43 hm^3 en el periodo Octubre-Marzo y 32 hm3 en el periodo Abril-Septiembre embalsados en el embalse de Cubillas y Colomera.	Umbral: 17 hm^3 en el periodo Octubre-Marzo y 13 hm3 en el periodo Abril-Septiembre embalsados en el embalse de Cubillas y Colomera.
7	Regulación general*.	Umbral: 3.369 hm^3 en el periodo de octubre-marzo y 2.609 en el periodo abril-Septiembre, embalsados en los embalses de José Torán, Puente Nuevo, La Breña II, San Rafael de Navallana, Yeguas, Arenoso, Jándula, La Fernandina, Guadalén, Guadalmena, Giribaile, Siles, Tranco de Beas, Negratín, Portillo, Vadomojón, Iznájar Puebla de Cazalla y Torre del Águila.	Umbral: 2.507 hm^3 en el periodo de octubre-marzo y 1.720 en el periodo abril-Septiembre, embalsados en los embalses de José Torán, Puente Nuevo, La Breña II, San Rafael de Navallana, Yeguas, Arenoso, Jándula, La Fernandina, Guadalén, Guadalmena, Giribaile, Siles, Tranco de Beas, Negratín, Portillo, Vadomojón, Iznájar Puebla de Cazalla y Torre del Águila.	Umbral: 1.480 hm^3 en el periodo de octubre-marzo y 914 hm3en el periodo abril-Septiembre, embalsados en los embalses de José Torán, Puente Nuevo, La Breña II, San Rafael de Navallana, Yeguas, Arenoso, Jándula, La Fernandina, Guadalén, Guadalmena, Giribaile, Siles, Tranco de Beas, Negratín, Portillo, Vadomojón, Iznájar Puebla de Cazalla y Torre del Águila.
	Martín Gonzalo.	Umbral: 9 hm^3 de volumen embalsado en el embalse de Martín Gonzalo.	Umbral: 7 hm^3 de volumen embalsado en el embalse de Martín Gonzalo.	Umbral: 5 hm^3 de volumen embalsado en el embalse de Martín Gonzalo.
	Montoro (Montoro-Puertollano)	Umbral: 60 hm^3 de volumen embalsado en el embalse de Montoro.	Umbral: 48 hm^3 de volumen embalsado en el embalse de Montoro.	Umbral: 27 hm^3 de volumen embalsado en el embalse de Montoro.
	Sierra Boyera.	Umbral: 31 hm^3 de volumen embalsado en Sierra Boyera.	Umbral: 29 hm^3 de volumen embalsado en Sierra Boyera.	Umbral: 18 hm^3 de volumen embalsado en Sierra Boyera.
	Rumblar.	Umbral: 83 hm^3 en el periodo octubre-marzo y 65 hm^3 en el periodo abril-septiembre embalsados en Rumblar.	Umbral: 51 hm^3 en el periodo octubre-marzo y 35 hm^3 en el periodo abril-septiembre embalsados en Rumblar.	Umbral: 29 hm^3 en el periodo octubre-marzo y 15 hm^3 en el periodo abril-septiembre embalsados en Rumblar.

Sistema		Estado		
		Prealerta	Alerta	Emergencia
7	Guadalentín.	Umbral: 37 hm^3 en el periodo octubre-marzo y 22 hm^3 en el periodo abril-septiembre embalsados en La Bolera.	Umbral: 18 hm^3 en el periodo octubre-marzo y 12 hm^3 en el periodo abril-septiembre embalsados en La Bolera.	Umbral: 14 hm^3 en el periodo octubre-marzo y 5 hm^3 en el periodo abril-septiembre embalsados en La Bolera.
	Guardal.	Umbral: 44 hm^3 en el periodo octubre-marzo y 33 hm^3 en el periodo abril-septiembre embalsados en San Clemente.	Umbral: 31 hm^3 en el periodo octubre-marzo y 23 hm^3 en el periodo abril-septiembre embalsados en San Clemente.	Umbral: 16 hm^3 en el periodo octubre-marzo y 6 hm^3 en el periodo abril-septiembre embalsados en San Clemente.
	Resto de sistema.	Los umbrales se establecen según los indicadores del "Sistema General".	Los umbrales se establecen según los indicadores del "Sistema General".	Los umbrales se establecen según los indicadores del "Sistema General".
8	Bembézar-Retortillo.	Umbral: 237 hm^3 en el periodo octubre-marzo y 187 hm^3 en el periodo abril-septiembre embalsados en Bembézar y Retortillo.	Umbral: 204 hm^3 en el periodo octubre-marzo y 136 hm^3 en el periodo abril-septiembre embalsados en Bembézar y Retortillo.	Umbral: 152 hm^3 en el periodo octubre-marzo y 62 hm^3 en el periodo abril-septiembre embalsados en Bembézar y Retortillo.

(*) Incluidos los embalses de Jándula y Pintado.

(**) La distribución de estas reservas se establecerá por razones de calidad del recurso, priorizando la hiperanualidad de los embalses de Negratín e Iznájar, e incluirá reservas en los siguientes embalses:
E. Fernandina: Abastecimiento Linares, Carolina y Vilches.
E. Tranco: Abastecimiento de la Loma de Úbeda.
E. Guadalmena: Abastecimiento del Condado de Jaén.
E. Iznájar: Abastecimiento Zona Sur de Córdoba.
E. de San Rafael de Navallana: Abastecimiento de Córdoba.
E. de Jándula: Abastecimiento Puertollano y otros."

Tabla 2. Cuadro resumen de los escenarios de escasez hídrica contemplados por el Plan Especial de Sequía para los sistemas que componen la cuenca del Guadalquivir. Fuente: Plan Especial de Sequía de la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir.

En el artículo 61 se señala:

"Artículo 61. Protección frente a sequías.

1. En relación a la protección contra sequías se estará a lo dispuesto en el Plan Especial de Actuación en Situaciones de Alerta y Eventual Sequía en la cuenca hidrográfica del Guadalquivir aprobado por Orden Ministerial MAM/698/2007, de 21 de marzo.

2. De acuerdo con lo establecido en el artículo 10.8 del Plan Especial de Actuación

en Situaciones de Alerta y Eventual Sequía acerca de su actualización y revisión, el Organismo de cuenca procederá, una vez sea aprobado este Plan Hidrológico, a redactar una actualización del Plan Especial, fundamentalmente en razón a:

a) La modificación que supone el nuevo régimen de caudales ecológicos del Plan Hidrológico, recogido en el capítulo 3.

b) Los cambios que, respecto a la definición anterior de los sistemas de explotación de recursos, introduce este Plan Hidrológico.

3. En atención a lo dispuesto en el artículo 62 del Reglamento de la Planificación Hidrológica, la Memoria del presente Plan Hidrológico incorpora un resumen del Plan Especial de Actuación en Situaciones de Alerta y Eventual Sequía, con el sistema de indicadores y umbrales de caracterización, así como una síntesis de las medidas incluidas en el Plan Especial para la prevención y mitigación de la sequía."

Real Decreto 606/2003, de 23 de mayo, por el que se modifica el Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, por el que se aprueba el Reglamento de Dominio Público Hidráulico que desarrolla los Títulos I, IV, V, VI y VII de la Ley 29/85 de Aguas, de 2 de agosto, de Aguas.

Decreto de aprobación del Reglamento de Dominio Público Hidráulico, paso previo a su efectiva implantación legal.

En lo referente a la gestión de sequías en la sección sexta "*Revisión de las Autorizaciones*", se desarrolla el Artículo 261 "*Supuestos de revisión de las autorizaciones de vertido*":

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

La puesta en marcha de las medidas que puede adoptar el organismo de cuenca, en relación con el aprovechamiento y control de los caudales concedidos, debe ser adoptado previa deliberación de la Junta de Gobierno del Organismo de Cuenca.

Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas.

El objetivo de esta norma es regular el dominio público hidráulico, tanto en el ámbito del uso del agua como en las competencias estatales.

En un escenario de escasez de agua, la ejecución de las medidas estipuladas para la correcta utilización y tránsito en el dominio público hidráulico, posibilitará paliar los efectos negativos del fenómeno de la sequía. El siguiente título y articulado del Real Decreto Legislativo 1/2001, puntualiza varios aspec-

tos fundamentales en periodos de escasez hídrica:

> *"Título IV. De la utilización del dominio público hidráulico. Capítulo II: De los Usos comunes y privativos.*
>
> *Artículo 55. Facultades del organismo de cuenca en relación con el aprovechamiento y control de los caudales concedidos.*
>
> *1. El organismo de cuenca, cuando así lo exija la disponibilidad del recurso, podrá fijar el régimen de explotación de los embalses establecidos en los ríos y de los acuíferos subterráneos, régimen al que habrá de adaptarse la utilización coordinada de los aprovechamientos existentes (...).*
>
> *2. Con carácter temporal, podrá también condicionar o limitar el uso del dominio público hidráulico para garantizar su explotación racional (...).*
>
> *Artículo 58. Situaciones excepcionales.*
>
> *En circunstancias de sequías extraordinarias, de sobreexplotación grave de acuíferos, o en similares estados de necesidad, urgencia o concurrencia de situaciones anómalas o excepcionales, el Gobierno, mediante Decreto acordado en Consejo de Ministros, oído el organismo de cuenca, podrá adoptar, para la superación de dichas situaciones, las medidas que sean precisas en relación con la utilización del dominio público hidráulico, aun cuando hubiese sido objeto de concesión.".*

Real Decreto 1664/1998, de 24 de julio, por el que se aprueban los Planes Hidrológicos de cuenca.

Los planes hidrológicos de cuenca, incluyendo el de la Demarcación Hidrográfica del Guadalquivir, se aprobaron a través de este Real Decreto. En su artículo 2 se establecen los criterios de interpretación de los planes que responden a sugerencias específicas del Consejo Nacional del Agua. Estos criterios se refieren a:

> *"a) Garantizar la uniformidad en los conceptos técnico-jurídicos establecidos en el citado Reglamento de la Administración Pública del Agua y de la Planificación Hidrológica, aprobado por Real Decreto 927/1988, de 29 de julio, que algún plan no reproduce con la necesaria fidelidad textual, para evitar cualquier duda de interpretación.*
>
> *b) Homogeneizar el tratamiento de los caudales ecológicos a fin de garantizar la salvaguardia del medio ambiente en la explotación de los recursos hídricos.*
>
> *c) Asegurar que los acuerdos tomados sobre el establecimiento de reservas de recursos se revisarán con los propios planes para evitar el mantenimiento de aquéllas que devengan innecesarias por el transcurso del tiempo.*

d) Salvaguardar los criterios técnicos, económicos, medioambientales y de congruencia con otras planificaciones que deben presidir la decisión, por parte de la Administración General del Estado, sobre las infraestructuras a promover, seleccionando y priorizando, conforme a tales criterios, las que deben ser construidas de entre el amplio catálogo que los planes prevén."

El artículo 3, de conformidad con lo sugerido por el Consejo Nacional del Agua, enuncia algunas de las materias en las que los Planes Hidrológicos de cuenca deberán adaptarse a las normas de coordinación del Plan Hidrológico Nacional.

El artículo 4 prevé el libre acceso de todos los ciudadanos al contenido de los planes, conforme a la legislación vigente en materia de derechos de acceso a los registros públicos y, en particular, respecto a la información en materia de medio ambiente.

Real Decreto 927/1988, de 29 de julio, por el que se aprueba el reglamento de la Administración Pública del agua y de la planificación hidrológica, en desarrollo de los títulos II y III de la Ley 29/1985, de 2 de agosto, de Aguas.

El Reglamento de la Administración Pública del Agua aprobado por este Real Decreto permite la constitución de los organismos gestores en los diferentes órdenes territoriales (como el Consejo Nacional del Agua, adscrito al Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo, los organismos de cuenca con la denominación de Confederaciones Hidrográficas como la del Guadalquivir, o las Asambleas de Usuarios entre otros, sus funciones y misión en la elaboración de los planes hidrológicos.

La consecución de los objetivos perseguidos por la planificación hidrológica es una labor continuada en el tiempo, que permite hacer el seguimiento necesario para evidenciar los aspectos descritos en el Artículo 109:

"a) Variación de los recursos hidráulicos disponibles.

b) Evolución de los consumos.

c) Características de la calidad de las aguas.

d) Programas de descontaminación."

Además de lo anterior, en el Anexo I se describen los parámetros fisicoquímicos y microbiológicos para asegurar la "*Calidad exigida a las aguas superficiales que sean destinadas a la producción de agua potable*", de aplicación directa para el presente Plan.

6.2.3. Calidad de las aguas

Real Decreto 817/2015, de 11 de septiembre, por el que se establecen los criterios de seguimiento y evaluación del estado de las aguas superficiales y las normas de calidad ambiental.

Esta norma establece los criterios básicos de seguimiento de las condiciones de las masas de agua, las Normas de Calidad Ambiental para sustancias peligrosas y otros contaminantes, las condiciones de referencia y límites de los indicadores de calidad biológica, los programas de control de vigilancia y la evaluación del estado ecológico.

Determina las bases para el intercambio de información sobre la calidad de las aguas, entre la Administración General del Estado y las administraciones territoriales con competencias en materia de aguas, con el objeto de gestionar el recurso de forma sostenible y óptima.

En un escenario de sequía, el Real Decreto incorpora una disposición adicional para prorrogar las declaraciones de sequía aprobadas en los ámbitos de las confederaciones hidrográficas, indicando textualmente en la Disposición Adicional Segunda:

> *"...deberá constatarse por los Organismos de cuenca afectados y por la Dirección General del Agua del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, que la evolución de las aportaciones de recursos se mantiene en las condiciones de escasez que han determinado la necesidad de declarar la sequía."*

Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero, por el que se establecen los criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano.

Este Real Decreto es la norma de referencia para la calidad de las aguas de consumo humano en el territorio nacional. En la misma se regula tanto las labores de control, fiscalización e inspección relacionadas con el abastecimiento domiciliario de aguas potables como los parámetros físicos, químicos y físico-químicos que necesariamente ha de cumplir el agua potable en España.

Tener en consideración esta norma a la hora de planificar la gestión de una sequía, permitirá seguir protocolos de actuación en cada una de las etapas de la cadena de suministro del agua desde la captación, conducción, almacenamiento y la distribución. También establece la necesaria vigilancia sanitaria a través de controles periódicos en laboratorio. Resulta de vital importancia el cumplimiento de los requisitos que definen este Real Decreto en situación de escasez de agua, ya que de ello dependerá la garantía de este recurso.

Real Decreto 1138/1990, de 14 de septiembre de 1990, por el que se aprueba la Reglamentación Técnico-Sanitaria para el abastecimiento y control de calidad de las aguas potables de consumo público.

Es la trasposición de la Directiva 80/778 CEE, de 15 de julio, relativa a la calidad de las aguas destinadas al consumo humano, al contexto español, donde se "*exige la elaboración de un nuevo texto en el que, además, se regulen en su totalidad las características de los abastecimientos de las aguas potables de consumo público, así como el tratamiento, suministro y distribución de las mismas*".

6.2.4. Régimen jurídico de las administraciones

Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, por la que se transponen al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE, de 26 de febrero de 2014.

La Ley de Contratos del Sector Público regula la contratación de la administración pública, incluyendo aquellos sectores relacionados con el agua y su gestión.

En esta legislación se encuentra en articulados y disposiciones aplicables, entre los que destacan:

- Artículo 19 sobre contratos sujetos a una regulación armonizada.
- Artículo 278 sobre la extinción de las concesiones relativas a obra hidráulica.
- Disposición adicional octava sobre el sector de aguas.
- Disposición final quinta sobre la transposición al ordenamiento jurídico de la Directiva 2014/24/UE, de 26 de febrero, sobre ciertos sectores estratégicos entre los que se encuentra el sector de aguas.

Ley 17/2015, de 9 de julio, del Sistema Nacional de Protección Civil.

La normativa sobre los principios del Sistema Nacional de Protección Civil, establece el derecho a la protección en caso de catástrofe:

> *"Artículo 5. Derecho a la protección en caso de catástrofe.*
>
> *1. Todos los residentes en el territorio español tienen derecho a ser atendidos por las Administraciones públicas en caso de catástrofe, de conformidad con lo previsto en las leyes y sin más limitaciones que las impuestas por las propias condiciones peligrosas inherentes a tales situaciones y la disponibilidad de medios y recursos de intervención.*
>
> *2. Los poderes públicos velarán por que la atención de los ciudadanos en caso de catástrofe sea equivalente cualquiera que sea el lugar de su residencia, de conformidad con lo establecido en el artículo 139.1 de la Constitución.*
>
> *3. Los servicios públicos competentes identificarán lo más rápidamente posible a las víctimas en caso de emergencias y ofrecerán información precisa a sus familiares o personas allegadas.*
>
> *4. Los poderes públicos velarán para que se adopten medidas específicas que garanticen que las personas con discapacidad conozcan los riesgos y las medidas de autoprotección y prevención, sean atendidas e informadas en casos de emergencia y participen en los planes de protección civil."*

Además, esta norma, establece los mecanismos necesarios para la protección de las personas a través del deber de colaboración, aplicable tanto a los ciudadanos como a las personas jurídicas, de acuerdo al artículo 30.4. de la Constitución. El artículo 7 bis indica al respecto:

> *"[...]*
>
> *3. Cuando la naturaleza de las emergencias lo haga necesario, las autoridades competentes en materia de protección civil podrán proceder a la requisa temporal de todo tipo de bienes, así como a la intervención u ocupación transitoria de los que sean necesarios y, en su caso, a la suspensión de actividades. Quienes como consecuencia de estas actuaciones sufran perjuicios en sus bienes y servicios, tendrán derecho a ser indemnizados de acuerdo con lo dispuesto en las leyes.*
>
> *[...]*
>
> *4. Los servicios de vigilancia y protección frente a riesgos de emergencias de las empresas públicas o privadas se considerarán, a todos los efectos, colaboradores en la protección civil, por lo que podrán asignárseles cometidos en los planes de protección civil correspondientes a su ámbito territorial y, en su caso, ser requeridos por las autoridades competentes para su actuación en emergencias. Reglamentariamente se establecerán las condiciones que garanticen que la asignación de cometidos a los servicios de vigilancia y protección de las empresas que gestionen servicios de interés general no afectará al mantenimiento de dichos servicios en condiciones de seguridad y continuidad, así como el régimen de indemnización de los daños y perjuicios causados por su actuación en este ámbito.*
>
> *[...]*
>
> *8. Los medios de comunicación están obligados a colaborar de manera gratuita con las autoridades en la difusión de las informaciones preventivas y operativas ante los riesgos y emergencias en la forma que aquéllas les indiquen y en los términos que se establezcan en los correspondientes planes de protección civil."*

Ley 27/2006, de 18 de julio, por la que se regulan los derechos de acceso a la información, de participación pública y de acceso a la justicia en materia de medio ambiente.

El objetivo principal de esta Ley es regular los derechos de la ciudadanía y los mecanismos de acceso a la información de carácter ambiental, así como la participación en los procesos de toma de decisiones que puedan llegar a afectar directa o indirectamente al medio ambiente.

Esta legislación es aplicable al desarrollo de los planes de gestión del riesgo por sequía, que deben cumplir lo mencionado en el artículo 7, sobre el "*Contenido mínimo de la información objeto de difusión*":

"La información que se difunda será actualizada, si procede, e incluirá, como mínimo, los siguientes extremos:

1. Los textos de tratados, convenios y acuerdos internacionales y los textos legislativos comunitarios, estatales, autonómicos o locales sobre el medio ambiente o relacionados con la materia.

2. Las políticas, programas y planes relativos al medio ambiente, así como sus evaluaciones ambientales cuando proceda.

3. Los informes sobre los avances registrados en materia de aplicación de los elementos enumerados en los apartados 1 y 2 de este artículo cuando éstos hayan sido elaborados en formato electrónico o mantenidos en dicho formato por las autoridades públicas.

4. Los informes sobre el estado del medio ambiente contemplados en el artículo 8.

5. Los datos o resúmenes de los datos derivados del seguimiento de las actividades que afecten o puedan afectar al medio ambiente.

6. Las autorizaciones con un efecto significativo sobre el medio ambiente y los acuerdos en materia de medio ambiente. En su defecto, la referencia al lugar donde se puede solicitar o encontrar la información de conformidad con lo dispuesto en el artículo 5.

7. Los estudios sobre el impacto ambiental y evaluaciones del riesgo relativos a los elementos del medio ambiente mencionados en el artículo 2.3.a). En su defecto, una referencia al lugar donde se puede solicitar o encontrar la información de conformidad con lo dispuesto en el artículo 5."

Ley 62/2003, de 30 de diciembre, de medidas fiscales, administrativas y del orden social, que incluye en su artículo 129, la Modificación del texto refundido de la Ley de Aguas, aprobado por Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, por la que se incorpora al derecho español la Directiva 2000/60/CE, por la que se establece un marco comunitario de actuación en el ámbito de la política de aguas.

Aquí se recogen diferentes modificaciones fiscales en la regulación de la política de aguas, incluyendo la legislación general referente para la redacción y elaboración de otras normas para determinar las cantidades dinerarias que la administración debe recibir.

En su artículo 129 incluye: "*Modificación del texto refundido de la Ley de Aguas, aprobado por Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, por la que se incorpora al derecho español la Directiva 2000/60/CE, por la que se establece un marco comunitario de actuación en el ámbito de la política de aguas". Una de las modificaciones que se establecen, y que tiene relación directa con la gestión de la sequía, es la del apartado veinticuatro, quedando modificado el Artículo 92 sobre los "Objetivos de la protección*":

"Son objetivos de la protección de las aguas y del dominio público hidráulico:

a) Prevenir el deterioro, proteger y mejorar el estado de los ecosistemas acuáticos, así como de los ecosistemas terrestres y humedales que dependan de modo directo de los acuáticos en relación con sus necesidades de agua.

b) Promover el uso sostenible del agua protegiendo los recursos hídricos disponibles y garantizando un suministro suficiente en buen estado.

c) Proteger y mejorar el medio acuático estableciendo medidas específicas para reducir progresivamente los vertidos, las emisiones y las pérdidas de sustancias prioritarias, así como para eliminar o suprimir de forma gradual los vertidos, las emisiones y las pérdidas de sustancias peligrosas prioritarias.

d) Garantizar la reducción progresiva de la contaminación de las aguas subterráneas y evitar su contaminación adicional.

e) Paliar los efectos de las inundaciones y sequías.

f) Alcanzar, mediante la aplicación de la legislación correspondiente, los objetivos fijados en los tratados internacionales en orden a prevenir y eliminar la contaminación del medio ambiente marino.

g) Evitar cualquier acumulación de compuestos tóxicos o peligrosos en el subsuelo o cualquier otra acumulación que pueda ser causa de degradación del dominio público hidráulico."

Todos los objetivos de protección afectan de manera directa a la gestión de los reservorios naturales de agua, y por tanto, han de reflejarse en las políticas que se promuevan sobre ellos.

Real Decreto 1541/1994 de 8 de julio, por el que se modifica el Anexo número 1 del reglamento de la Administración Pública del Agua y de la Planificación Hidrológica, aprobado por el Real Decreto 927/1988, de 29 de julio.

Este Real Decreto expone la clasificación para las masas de agua superficiales destinadas a consumo humano, organizadas "en tres grupos según el grado de tratamiento que deben recibir para su potabilización, determinando que los niveles de calidad para cada uno de esos grupos fijen los planes hidrológicos no podrán ser menos estrictos que los que figuran en la tabla que incluye, salvo que se prevea para las aguas un tratamiento especial que las haga potables.", se modifica:

"I. Las aguas superficiales susceptibles de ser destinadas al consumo humano quedan clasificadas en los tres grupos siguientes, según el grado de tratamiento que deben recibir para su potabilización.

Tipo A1. Tratamiento físico simple y desinfección.

Tipo A2. Tratamiento físico normal. Tratamiento químico y desinfección.

Tipo A3. Tratamiento físico y químico intensivo. Afino y desinfección.

II. Los niveles de calidad de las aguas superficiales destinadas a la producción de agua potable que fijen los planes hidrológicos no podrán ser menos estrictos que los que figuran en la tabla siguiente para los distintos tipos de calidad que figuran en el apartado anterior, salvo que se prevea un tratamiento especial que las haga potables. No obstante lo anterior, y excepcionalmente, los citados límites que figuran en dicha tabla podrán ampliarse…

[…]

…Las Confederaciones Hidrográficas y las Administraciones Hidráulicas de las Comunidades Autónomas en las cuencas de sus respectivas competencias acordarán la aplicación de las excepciones señaladas. Precisando los motivos que las originan y los períodos de tiempo para los que se prevén. En ningún caso las excepciones previstas podrán ignorar las obligaciones impuestas por la protección de la salud pública…".

Esta clasificación conlleva una serie de medidas y de requisitos a aplicar para cada una de estas masas de agua. Según la tipología de los reservorios naturales del Plan de Gestión del Riesgo por Sequía habrá una aplicación de medidas u otras, en función de este Real Decreto.

Real Decreto 117/1992, de 14 de febrero, por el que se actualiza la composición del Consejo Nacional del Agua.

Con esta normativa, se ajusta la estructura de cargos y se propone una nueva distribución de competencias del Consejo Nacional de Aguas y otras entidades administrativas vinculantes a los procesos de planificación hidrológica a nivel nacional. Por ejemplo, respecto a la gestión de eventos de sequías en Córdoba, será el Presidente de la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir quien responda ante el Consejo Nacional del Agua como vocal nato, según lo define el Artículo 15:

"Serán vocales natos del Consejo Nacional del Agua el Secretario General para el Consumo y la Salud Pública, el Director General de Obras Hidráulicas, el Director General de Calidad de las Aguas, el Director General de Política Ambiental, el Director General de Infraestructuras y Cooperación del Instituto Nacional de Reforma y Desarrollo Agrario, el Director General de la Energía, el Director del Instituto Nacional para la Conservación de la Naturaleza, el Director General del Instituto Tecnológico Geominero de España, el Director General de Protección Civil, y los Presidentes de las Confederaciones Hidrográficas."

Real Decreto 781/1986, de 18 de abril, por el que se aprueba el texto refundido de las disposiciones legales vigentes en materia de Régimen Local.

Este Real Decreto establece la colaboración de la Administración del Estado en situaciones de extrema gravedad, así como las actuaciones de las administraciones locales en determinados casos, como podría darse en una situación de sequía prolongada y severa:

> *"Artículo 65. La colaboración de la Administración del Estado será objeto de especial consideración cuando se trate de municipios que se encuentren en alguna de las circunstancias objetivas siguientes:*
>
> *[...]*
>
> *e) Los que hayan sufrido las consecuencias de fenómenos catastróficos que, por la magnitud de los daños, volumen de la población afectada y carencia de recursos locales, exijan asistencia especial temporal."*

Por otro lado, el Artículo 117 menciona:

> *"1. Cuando las Entidades locales tengan que realizar obras, servicios, adquisiciones o suministros de emergencia, a causa de acontecimientos catastróficos, situaciones que supongan grave peligro o necesidades que afecten directamente a la seguridad pública, se estará al siguiente régimen excepcional:*
>
> *1.º El Pleno de la Corporación podrá ordenar la directa ejecución de las obras, prestación de los servicios o realización de adquisiciones o suministros indispensables o contratarlos libremente, en todo o en parte, sin sujetarse a los requisitos formales legalmente establecidos. Podrá, igualmente, ejercer dicha facultad el Presidente de la Corporación local, debiendo dar conocimiento al Pleno de la Corporación en la primera sesión que se celebre.*
>
> *2.º Simultáneamente, se autorizará el libramiento de los fondos precisos para hacer frente a los gastos con el carácter de a justificar, sin perjuicio de instruir el oportuno expediente de modificación de créditos, cuando fuere necesario..."*

Real Decreto 2568/1986, de 28 de noviembre de 1986, por el que se aprueba el Reglamento de organización, funcionamiento y régimen jurídico de las entidades locales.

Establece el marco de gestión, contexto y, en general, mecanismos de administración y competencias de las entidades locales. Con respecto a una situación de sequía determinada como catástrofe, el artículo 41 estipula:

"El Alcalde preside la Corporación y ostenta las siguientes atribuciones:

24. Adoptar personalmente, y bajo su responsabilidad en caso de catástrofe o infortunios públicos o grave riesgo de los mismos, las medidas necesarias y adecuadas, dando cuenta inmediata al Pleno."

Ley 7/1985, de 2 de abril, reguladora de las Bases del Régimen Local.

Con esta Ley se aplica el traspaso de competencias relacionadas con los servicios de abastecimiento domiciliario de agua potable, saneamiento y depuración de los entes locales a entes supramunicipales como es el caso de EMPROACSA, según lo dispuesto en el Artículo 26:

"1. Los Municipios deberán prestar, en todo caso, los servicios siguientes:

a) En todos los Municipios: alumbrado público, cementerio, recogida de residuos, limpieza viaria, abastecimiento domiciliario de agua potable, alcantarillado, acceso a los núcleos de población y pavimentación de las vías públicas…"

"…2. En los municipios con población inferior a 20.000 habitantes será la Diputación provincial o entidad equivalente la que coordinará la prestación de los siguientes servicios:

[…]

b) Abastecimiento de agua potable a domicilio y evacuación y tratamiento de aguas residuales.

[…]

Para coordinar la citada prestación de servicios la Diputación propondrá, con la conformidad de los municipios afectados, al Ministerio de Hacienda y Administraciones Públicas la forma de prestación, consistente en la prestación directa por la Diputación o la implantación de fórmulas de gestión compartida a través de consorcios, mancomunidades u otras fórmulas. Para reducir los costes efectivos de los servicios el mencionado Ministerio decidirá sobre la propuesta formulada que deberá contar con el informe preceptivo de la Comunidad Autónoma si es la Administración que ejerce la tutela financiera."

6.3. Normativa autonómica

Ley 9/2010, de 30 de julio, de Aguas de Andalucía (BOJA nº 15, de 9 de agosto de 2010; BOE nº 208, de 27 de agosto de 2010), modificada el 29 de diciembre de 2016.

El objetivo de esta Ley es la construcción de un "*régimen jurídico del agua adecuado a las concretas necesidades de Andalucía*" y de las entidades locales que la componen, dentro del cual se incluyan los procesos de "*Administración andaluza del agua, planificación hidrológica y régimen de las obras hidráulicas, la regulación del ciclo integral del agua de uso urbano y políticas de abastecimiento y saneamiento, aguas subterráneas, comunidades de usuarios, régimen de prevención de inundaciones y sequías, régimen económico financiero del agua y régimen de infracciones...*".

El Consejo de Gobierno es responsable de aprobar los planes de sequía en situaciones de alerta y eventual sequía de las demarcaciones hidrográficas andaluzas, para que permitan una correcta gestión de los recursos hídricos en estas situaciones (Art. 9, literal d). Uno de los motivos por los cuales se emite esta norma tiene que ver específicamente con los planes de sequía, donde se resalta lo siguiente: "*En el ámbito de los planes de sequía se produce una conexión clara con la normativa estatal poniéndose el acento en el mantenimiento, en todo caso, de los abastecimientos urbanos y de los servicios de interés general como decisión fundamental para el contenido de dichos planes.*"

Ley 7 /2001, de 9 de julio, de Gestión integrada de la Calidad Ambiental (BOJA nº 143, de 20 de julio de 2007).

Esta normativa permite incluir un marco medioambiental de protección en Andalucía. La política ambiental se implementará por medio de unos instrumentos e indicadores de gestión, con el fin de cumplir criterios de sostenibilidad.

El artículo 87 de esta Ley hace alusión a los vertidos en general y al caso concreto de gestión de sequías:

> *"Revisión de la autorización:*
>
> *1. El órgano competente para conceder la autorización de vertido podrá revisar la misma en los siguientes casos:*
>
> *a) Cuando sobrevengan circunstancias que, de haber existido anteriormente, habrían justificado su denegación u otorgamiento en términos distintos.*
>
> *b) Cuando se produzca una mejora en las características del vertido y así lo solicite el titular.*
>
> *c) Para adecuar el vertido a las normas de calidad ambiental y objetivos de calidad de las aguas que sean aplicables en cada momento.*

> *2. En casos excepcionales, por razones de sequía o en situaciones hidrológicas extremas, la Consejería competente en materia de medio ambiente podrá modificar, con carácter general, las condiciones de vertido a fin de garantizar los objetivos de calidad.".*

Decreto 120/91, modificado por Decreto 327/2012, por el que se aprueba el reglamento del suministro domiciliario de agua en Andalucía.

Este reglamento determina el nivel de calidad de los servicios, la asunción de responsabilidades y la transmisión de las mismas.

Veintiún años más tarde, con la emisión del Decreto 327/2012, en el artículo primero, se definen hasta 35 correcciones para el Decreto 120/1991, en las que se modifica aspectos relacionados con las obligaciones de la entidad administradora, el personal, la inspección, lecturas, períodos, recolección de datos, las características del suministro y las medidas técnicas.

6.4. Normativa provincial

Ordenanza provincial reguladora de la prestación patrimonial de carácter público no tributario por la prestación de los servicios supramunicipales relacionados con la gestión del ciclo integral hidráulico en la provincia de Córdoba

Publicada en el Boletín Oficial de la Provincia de Córdoba, nº 47, con fecha 11 de marzo de 2021, es la ordenanza que regula la contraprestación económica existente entre los abonados y abonadas del servicio y EMPROACSA. En esta ordenanza también se regulan ciertas reducciones a personas y familias con riesgo de exclusión social.

Ordenanza de vertidos de aguas residuales no domésticas e industriales a la red de saneamiento en los municipios de la provincia de Córdoba cuya gestión del ciclo integral del agua haya sido cedida a la Diputación de Córdoba

Esta ordenanza, publicada en el Boletín Oficial de la provincia de Córdoba, nº 146 con fecha 4 de agosto de 2009, tiene como finalidad:

> *"...regular los vertidos de aguas residuales no domésticos e industriales, enviados a la red general de alcantarillado, provengan o no del agua suministrada por la red de abastecimiento municipal en los municipios de la provincia que hayan acordado con la Diputación de Córdoba la firma del Convenio para la Gestión del Ciclo Integral del Agua, de manera que el sistema general de saneamiento, formado por las instalaciones tanto de canalización como de impulsión y depuración de aguas residuales, obtengan un rendimiento óptimo y permitan verter los cauces públicos del agua en las condiciones permitidas por la legislación vigente"*

7. EL Plan Especial de Sequía de la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir

El Plan Especial de Sequía[1] aprobado por la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir tiene como objetivo la gestión diferenciada de las situaciones de sequía prolongada y de escasez coyuntural.

La sequía prolongada se encuentra relacionada con la disminución de las precipitaciones y con las aportaciones en régimen natural, por lo que se utilizan unidades de análisis territorial que corresponden a zonas homogéneas en cuanto a la generación de recursos hídricos y a los sistemas de regulación y explotación. La escasez coyuntural, por su parte, introduce la problemática ligada a la gestión de las demandas socioeconómicas y, por tanto, sus unidades de gestión se definen en atención a estas demandas o sistemas de abastecimiento.

Los conceptos de sequía prolongada y escasez coyuntural plantean la necesidad de establecer unidades territoriales diferenciadas. Para este fin, se definen a efectos de sequía prolongada las Unidades Territoriales de Sequía: UTS, y a efectos de escasez coyuntural las Unidades Territoriales de Escasez: UTE.

7.1. Unidades Territoriales de Sequía

El Plan Especial de Sequía de la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir establece 25 UTS, entre las que se encuentran las que afectan directamente a los recursos hídricos del presente plan:

- UTS10, Guadalquivir entre Marmolejo y Córdoba (Guadalmellato).
- UTS11, Guadalmellato y Guadiato.
- UTS12, Guadalquivir entre Córdoba (Guadalmellato) y Palma del Río.
- UTS13, Guadajoz; y UTS16, Bajo Genil.

La totalidad de UTS en las que se divide la cuenca del Guadalquivir son:

Código UTS	Nombre UTS (subzona)	Nombre de la Zona
UTS 01	Guadalquivir hasta embalse del Tranco	Alto Guadalquivir
UTS 02	Guadalquivir entre El Tranco y Marmolejo	Alto Guadalquivir
UTS 03	Guadiana Menor	Depresiones Béticas

1 La información de este apartado ha sido extraída del Plan Especial de Sequía elaborado por la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir.

Código UTS	Nombre UTS (subzona)	Nombre de la Zona
UTS 04	Guadalimar	Alto Guadalquivir
UTS 05	Guadalbullón	Alto Guadalquivir
UTS 06	Guadiel y Rumblar	Alto Guadalquivir
UTS 07	Jándula	Alto Guadalquivir
UTS 08	Salado de Arjona y Salado de Porcuna	Alto Guadalquivir
UTS 09	Yeguas, Martín Gonzalo y Arenoso	Alto Guadalquivir
UTS 10	Guadalquivir entre Marmolejo y Córdoba (Guadalmellato)	Medio Guadalquivir
UTS 11	Guadalmellato y Guadiato	Medio Guadalquivir
UTS 12	Guadalquivir entre Córdoba (Guadalmellato) y Palma	Medio Guadalquivir
UTS 13	Guadajoz	Medio Guadalquivir
UTS 14	Bembézar, Retortillo, Guadalora y Guadalbacar	Medio Guadalquivir
UTS 15	Alto y Medio Genil hasta embalse de Iznájar	Depresiones Béticas
UTS 16	Bajo Genil	Medio Guadalquivir
UTS 17	Guadalquivir entre Palma del Río (Genil) y Alcalá	Zona Bajo Guadalquivir hasta Sevilla
UTS 18	Corbones	Zona Bajo Guadalquivir hasta Sevilla
UTS 19	Rivera del Huesna y Viar	Zona Bajo Guadalquivir hasta Sevilla
UTS 20	Guadalquivir entre Alcalá del Río y Bonanza	Zona Tramo Final Guadalquivir
UTS 21	Rivera de Huelva	Zona Bajo Guadalquivir hasta Sevilla
UTS 22	Guadaira	Zona Tramo Final Guadalquivir
UTS 23	Fuente Vieja, Salado de Morón, Salado de Lebrija y Caño de Trebujena	Zona Tramo Final Guadalquivir
UTS 24	Guadiamar, Majalberraque y Pudio	Zona Tramo Final Guadalquivir
UTS 25	Madre de las Marismas	Zona Tramo Final Guadalquivir

Tabla 3. UTS y su relación con las zonas y subzonas del Plan Hidrológico. Fuente: Plan Especial de Sequía de la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir.

Figura 1. Unidades territoriales a efectos de sequía prolongadas UTS (subzonas) y relación con las zonas del Guadalquivir. Fuente: Plan Especial de Sequía de la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir.

La utilidad de las unidades territoriales reside en la posibilidad de emplear indicadores representativos de la evolución de los recursos. En el caso de la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir, la variable para medir el riesgo por sequía es la precipitación, aplicando el índice de precipitación estándar (en adelante SPI[2], por sus siglas en inglés). La metodología general del SPI establece el criterio numérico para definir un período de sequía en base a la continuidad de valores negativos, que cuando son iguales o inferiores a -1, se considera un periodo seco o de sequía. La aplicación de esta metodología permite la creación de indicadores concisos, representativos y comparables entre sí. Los valores normalizados según los autores del índice son:

2'0 y más	Extremadamente húmedo
1'5 a 1'99	Muy húmedo
1'0 a 1'49	Moderadamente húmedo
-0'99 a 0'99	Normal
-1'0 a -1'49	Moderadamente seco
-1'5 a -1'99	Severamente seco
-2 y menos	Extremadamente seco

Tabla 4. Valores del SPI. Fuente: Organización Meteorológica Mundial.

2 El índice SPI se define como un valor numérico que representa el número de desviaciones estándar de la precipitación caída a lo largo del período de acumulación de que se trate, respecto de la media, una vez que la distribución original de la precipitación ha sido transformada a una distribución normal. De este modo se define una escala de valores que se agrupa en tramos relacionados con el carácter de la precipitación. Fuente: Agencia Española de Meteorología. Servicios climáticos.

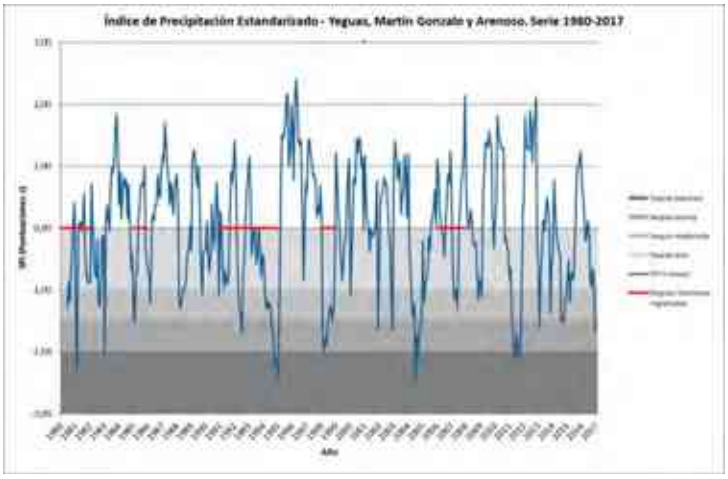
7.1.1. UTS 09 – Yeguas, Martín Gonzalo y Arenoso

Esta UTS se ubica en la zona norte de la provincia. Territorialmente queda delimitada tal como se muestra en la siguiente ilustración:

Figura 2. Localización de la UTS 09 - Yeguas, Martín Gonzalo y Arenoso. Fuente: PES de la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir.

La caracterización de la UTS 09 se realiza mediante el SPI[3] con un tiempo de cálculo de 6 meses. La variable se reescala entre 0 y 1. La representación gráfica del índice de estado correspondiente al indicador a lo largo de la serie 1980-2012 y el valor de 0'3 correspondiente al límite de la sequía prolongada:

Gráfico 1. Umbral de sequía prolongada de la UTS 09 - Yeguas, Martín Gonzalo y Arenoso. Fuente: PES de la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir.



A continuación, se muestra el análisis realizado en el Plan Especial de Sequía de la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir del indicador en el periodo 1980-2017:

Gráfico 2. Análisis de la variable seleccionada de la UTS 09 - Yeguas, Martín Gonzalo y Arenoso. Fuente: PES de la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir.

3 Índice creado por Vicente-Serrano et al. En el Instituto Pirenaico de Ecología. Zaragoza. Referencia al apartado "17.2.3. Índice estandarizado de precipitación y evapotranspiración (SPEI)".

7.1.2. UTS 10 – Guadalquivir entre Marmolejo y Córdoba (Guadalmellato)

La localización geográfica de la UTS 10 - Guadalquivir entre Marmolejo y Córdoba (Guadalmellato) se representa en el mapa de la siguiente ilustración, siendo los los núcleos urbanos de los municipios de: Adamuz, Bujalance, Cañete de las Torres, El Carpio, Montoro, Villa del Río y Villafranca de Córdoba y, parcialmente, el núcleo urbano de Marmolejo en la zona oriental.

Figura 3. Localización de la UTS 10 - Guadalquivir entre Marmolejo y Córdoba (Guadalmellato). Fuente: PES de la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir.

En este caso se caracteriza mediante el SPI con tiempo de paso de 12 meses. La variable se reescala entre 0 y 1 para configurar un único indicador territorial. La representación gráfica del índice de estado en la serie 1980-2012 es:

Gráfico 3. Umbral de sequía prolongada de la UTS 10-Guadalquivir entre Marmolejo y Cordoba (Guadalmellato). Fuente: PES de la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir.

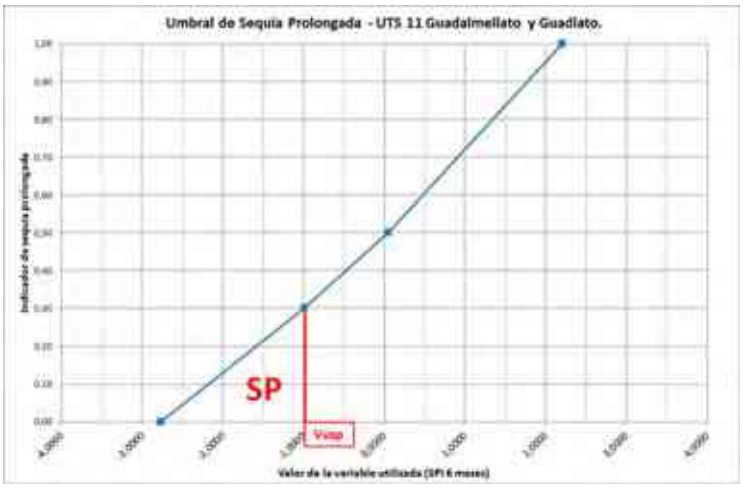
El indicador toma los siguientes valores en el análisis temporal de la variable:

Gráfico 4. Análisis de la variable seleccionada de la UTS 10-Guadalquivir entre Marmolejo y Córdoba (Guadalmellato). Fuente: PES de la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir.

7.1.3. UTS 11 – Guadalmellato y Guadiato

La localización de la UTS 11 - Guadalmellato y Guadiato se representa territorialmente a través de la siguiente ilustración:

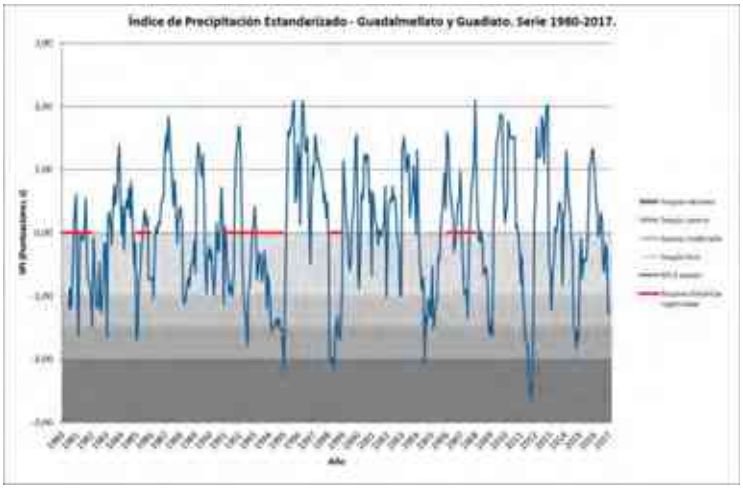
Figura 4. Localización de la UTS 11-Guadalmellato y Guadiato. Fuente: PES de la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir.



Geográficamente, en el territorio de la UTS 11 - Guadalmellato y Guadiato se sitúan los municipios de Pueblonuevo, Villanueva de Córdoba y Villaviciosa de Córdoba.

El indicador de estado ha sido calculado con el SPI con un tiempo de paso de 6 meses y un valor de referencia para el límite de sequía prolongada de 0'3, posteriormente se reescala entre 0 y 1 para ofrecer un indicador único:

Gráfico 5. Umbral de sequía prolongada de la UTS 11-Guadalmellato y Guadiato. Fuente: PES de la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir.



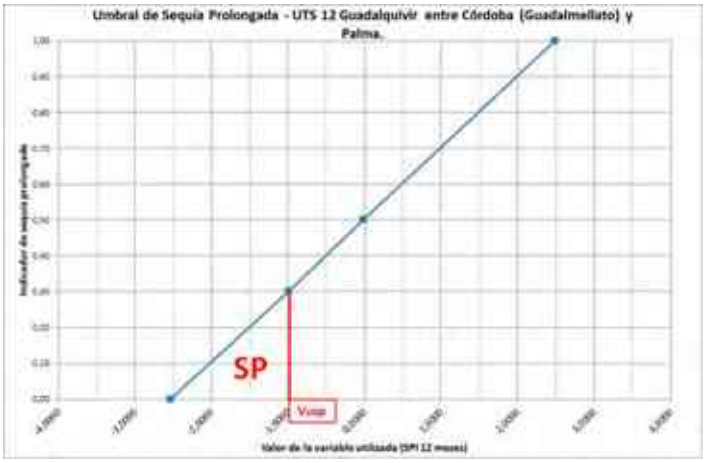
El análisis del indicador en el periodo 1980-2017 muestra distintos grados de sequía, según la gráfica siguiente:

Gráfico 6. Análisis de la variable seleccionada de la UTS 11-Guadalmellato y Guadiato. Fuente: PES de la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir.

7.1.4. UTS 12 – Guadalquivir entre Córdoba (Guadalmellato) y Palma

La localización y distribución de la UTS 12 – Guadalquivir entre Córdoba (Guadalmellato) y Palma es:

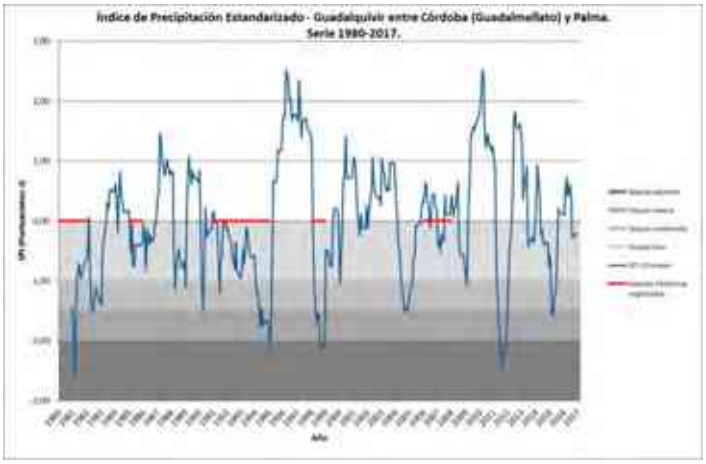
Figura 5. Localización de la UTS 12-Guadalquivir entre Córdoba (Guadalmellato) y Palma. Fuente: PES de la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir.



Los municipios cuyos centros urbanos se encuentra en el territorio definido para esta UTS son: Almodóvar del Río, La Carlota, Córdoba, Fuente Palmera y Posadas. Palma del Río y Peñaflor presentan parte de su núcleo urbano en la UTS.

El indicador de estado en este caso ha sido calculado con el SPI con un tiempo de paso de 12 meses y un valor de referencia para el límite de la sequía prolongada de -0'99. Dicha variable se ha reescalado entre 0 y 1, con el fin de ofrecer un indicador único para la unidad territorial, gráficamente se obtiene:

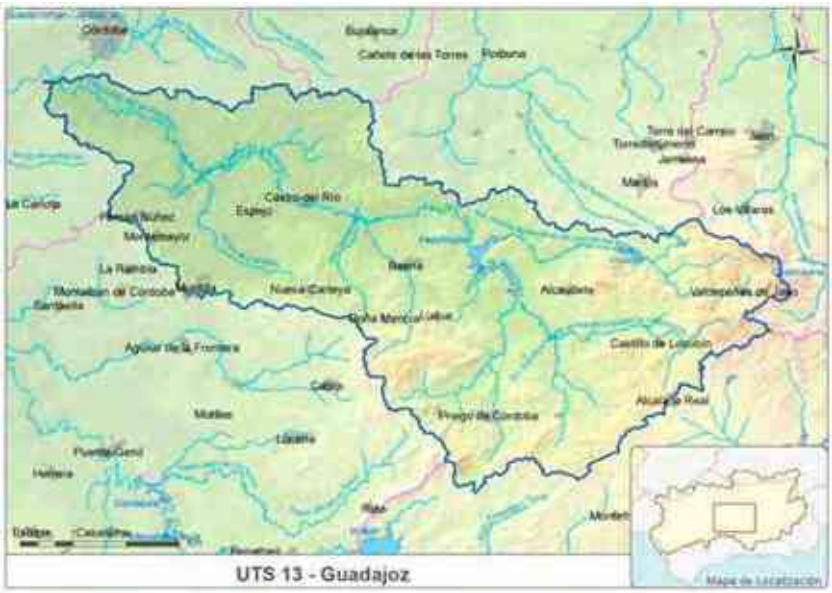
Gráfico 7. Umbral de sequía prolongada de la UTS 12 - Guadalquivir entre Córdoba (Guadalmellato) y Palma. Fuente: PES de la C.H. del Guadalquivir.



El análisis del indicador en el periodo 1980-2017 muestra distintos grados de sequía, según la gráfica siguiente:

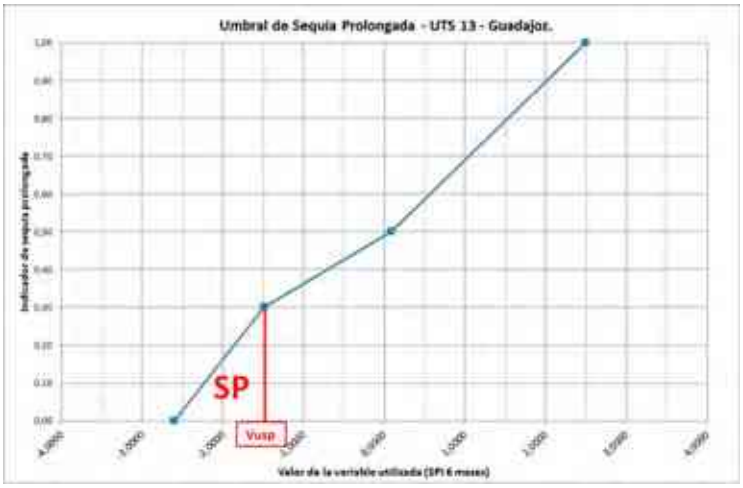
Gráfico 8. Análisis de la variable seleccionada de la UTS 12 - Guadalquivir entre Córdoba (Guadalmellato) y Palma. Fuente: PES de la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir.

7.1.5. UTS 13 – Guadajoz



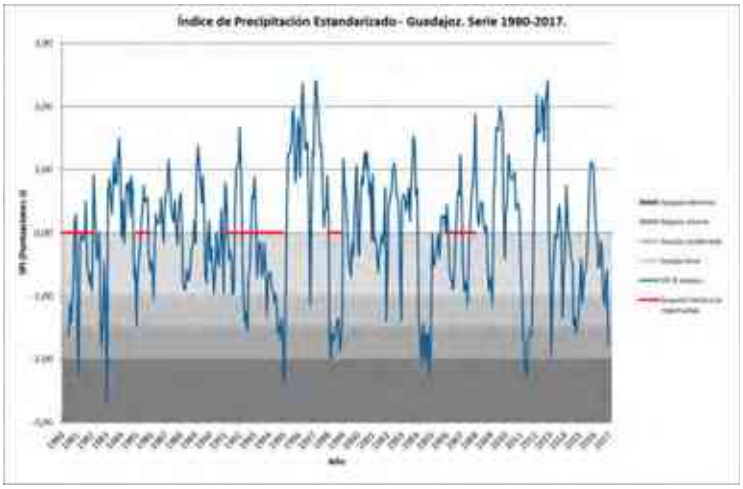
Los límites geográficos de la UTS 13 – Guadajoz se definen en la siguiente ilustración:

Figura 6. Localización de la UTS 13 - Guadajoz. Fuente: Plan Especial de Sequía de la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir.



La representación gráfica del índice de estado para un SPI calculado en un periodo de 6 meses en serie de referencia y con valor 0'3 que se corresponde a una situación de sequía prolongada se representa:

Figura 7. Umbral de sequía prolongada de la UTS 13 - Guadajoz. Fuente: Plan Especial de Sequía de la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir.



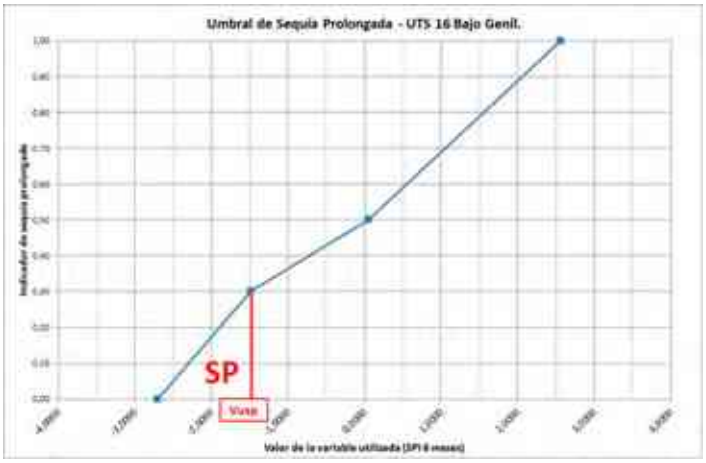
El análisis de la variable gráficamente presenta los siguientes resultados:

Figura 8. Análisis de la variable seleccionada de la UTS 13 - Guadajoz. Fuente: Plan Especial de Sequía de la Confederación Hirográfica del Guadalquivir.

7.1.6. UTS 16 – Bajo Genil

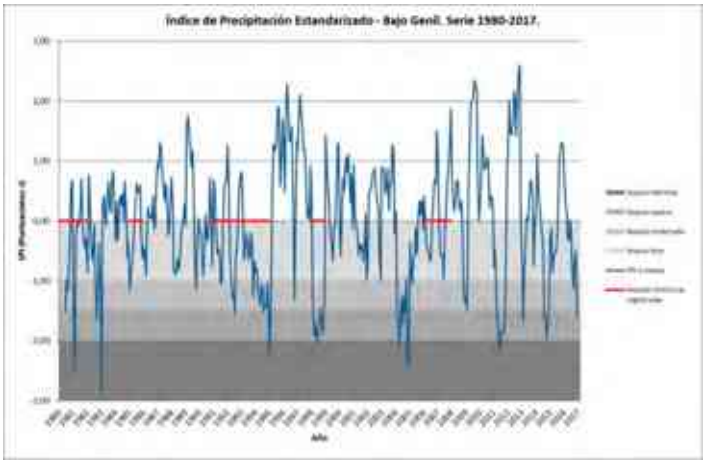
La UTS 16 – Bajo Genil se encuentra situada íntegramente en la UTE 0701-Regulación General, y geográficamente se sitúa en las provincias de Córdoba y Sevilla, tal como se muestra a continuación:

Figura 9. Localización de la UTS 16 - Bajo Genil. Fuente: PES de la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir.



La UTS 16 - Bajo Genil se caracteriza mediante el SPI con tiempo de paso 6 meses y límite de sequía prolongada -1,49. Dicha variable se ha reescalado entre 0 y 1, configurando de esta manera un indicador único para la unidad territorial. La representación gráfica del índice de estado correspondiente al indicador a lo largo de la serie de referencia y el valor de 0'3 correspondiente al límite de la sequía prolongada (SPI 6 meses igual o menor a -1,49):

Gráfico 9. Umbral de sequía prolongada de la UTS 16 - Bajo Genil. Fuente: PES de la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir.



El análisis gráfico de la variable para el periodo 1980-2017 muestra la siguiente progresión:

Gráfico 10. Análisis de la variable seleccionada de la UTS 16 - Bajo Genil. Fuente: PES de la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir.

7.2. Unidades Territoriales de Escasez

Por su parte, las Unidades Territoriales de Escasez, tal como señala el propio Plan Especial de Sequía de la Confederación, éstas "deben asociarse o guardar relación con los sistemas de explotación del plan vigente, que se conforman sobre la base de las zonas o subzonas sobre las que se ha establecido el estudio de recursos, pero que incluyen, además, las obras e instalaciones de infraestructuras hidráulicas, las demandas y reglas de explotación que permitan establecer los suministros de agua del sistema de explotación, cumpliendo con los objetivos ambientales".

Las UTE que afectan directamente al presente plan son tres:

- **UTE-0701: Regulación general.**
- **UTE-0705: Martín Gonzalo.**
- **UTE-0707: Sierra Boyera.**

7.2.1. UTE 0701 - Regulación general

Esta unidad posee una extensión de 37.994'97 km^2, la más amplia de la cuenca, y "*está formada por todas las masas de agua superficial y subterránea, obras e instalaciones de infraestructura hidráulica, normas de utilización del agua derivadas de las características de las demandas y reglas de explotación, que no están incluidos en ninguna otra UTE o que. Estándolo, tienen un uso compartido con esta unidad territorial*".

Los recursos disponibles en esta unidad proceden de:

- La regulación de embalses (19 embalses).
- El flujo base del río Guadalquivir (regulación natural).
- Los retornos de los usuarios situados aguas arriba.

A continuación se listan los embalses que la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir utiliza para el análisis de la regulación en este territorio. Además, se señalan aquellos que surten de aguas a los municipios gestionados por EMPROACSA:

Embalses	Capacidad (hm^3)
El Tranco de Beas	498'20
El Portillo	32'89
El Negratín	567'12
Guadalmena	346'50
Jándula	322'00
Siles	30'50
Giribaile	475'08
Guadalén	163'00
San Rafael de Navallana	156'46
La Fernandina	244'49
El Yeguas	228'70
Vadomojón	163'24
Iznájar	**981'11**
José Torán	113'21
La Puebla de Cazalla	73'65
Torre del Águila	48'16
El Arenoso	166'97
Puente Nuevo	**281'73**
La Breña II	823'41
TOTAL	**5.716'44**

Tabla 5. Embalses de regulación de la UTE 0701 - Regulación General. Fuente: Plan Especial de Sequía de la CHG.

El embalse de Puente Nuevo abastece a los municipios de la unidad de demanda urbana Córdoba Norte, UDU 07A09 en el apéndice 2 de la memoria del Plan Especial de Sequía de la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir:

- Villaharta.
- Villaviciosa.

Los municipios abastecidos desde el embalse de Iznájar, manantiales de La Hoz y Fuente Alhama pertenecen a la unidad de demanda urbana de Córdoba Sur, UDU A07A11 según el apéndice 2 del Plan Especial de Sequía de la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir, que son:

- Aguilar de la Frontera.
- Almodóvar del Río.
- Baena.
- Benamejí.
- Cabra.
- La Carlota.
- Castro del Río.
- Cuevas de San Marcos.
- Doña Mencía.
- Encinas Reales.
- Espejo.
- Fernán Núñez.
- Fuente Carreteros.
- Fuente Palmera.
- Guadalcázar.
- La Guijarrosa.
- Iznájar.
- Lucena.
- Luque.
- Montalbán de Córdoba.
- Montemayor.
- Montilla.
- Monturque.
- Moriles.
- Nueva Carteya.
- Palenciana.
- Posadas.
- Puente Genil.
- La Rambla.
- San Sebastián de los Ballesteros.
- Santaella.
- La Victoria.
- Zuheros.

Territorialmente, la UTE 0701 – Regulación general queda definida:

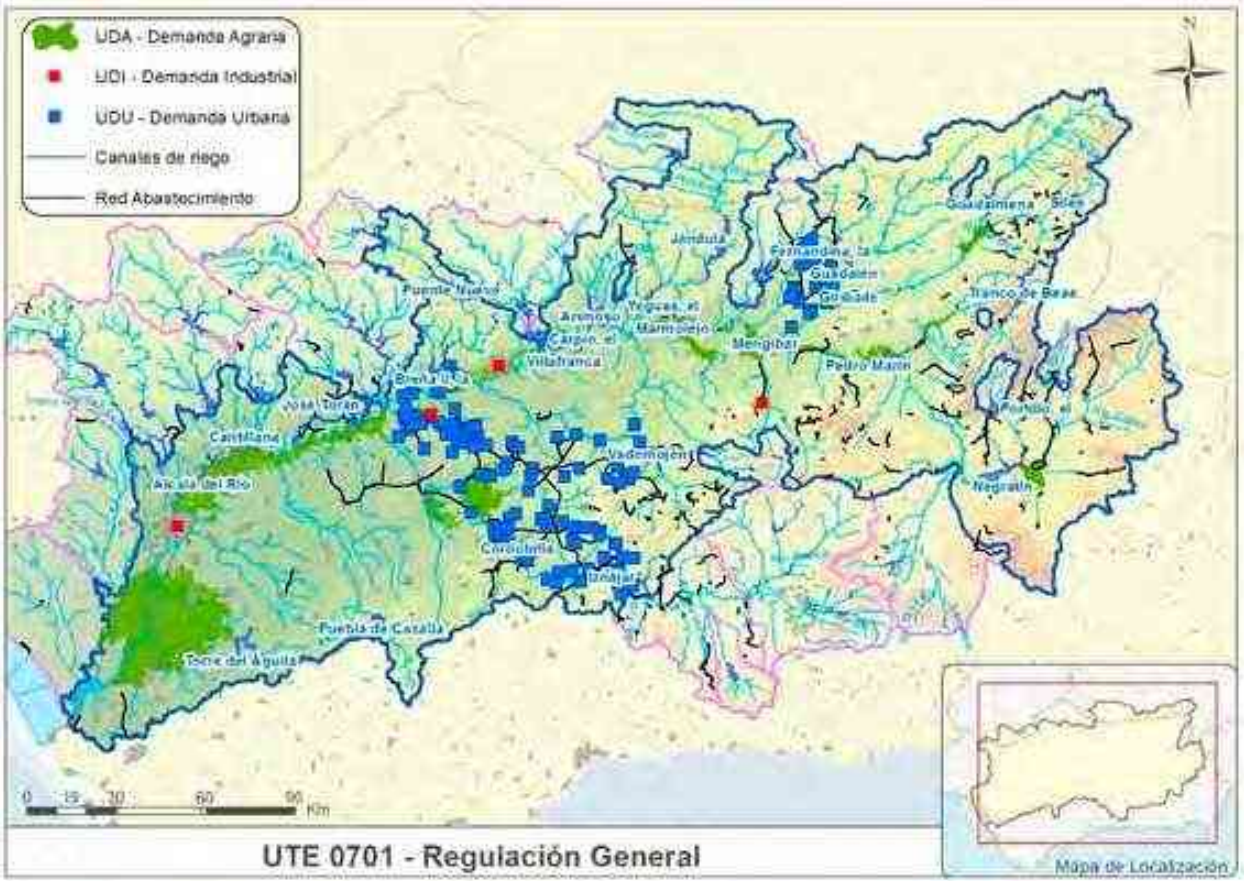


Figura 10. Localización territorial de la UTE 0701 - Regulación General. Fuente: Plan Especial de Sequía de la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir.

Las aportaciones (hm³) registradas en la UTE que analizamos se muestran a continuación, correspondiendo los datos al periodo de referencia 1980-2012:

	Medio	Máximo	Mínimo
Octubre	51'91	232'88	3'05
Noviembre	138'27	650'82	2'61
Diciembre	398'30	2.118'67	13'24
Enero	348'99	1.987'43	17'28
Febrero	298'72	2.011'83	12'66
Marzo	220'07	1.082'28	17'23
Abril	160'91	382'59	11'15
Mayo	127'85	576'68	9'25
Junio	70'24	162'06	13'96
Julio	45'72	92'81	7'10
Agosto	31'27	88'14	6'75
Septiembre	25'85	92'82	4'92
Anual	**1.918'08**	**6.966'57**	**183'49**

Tabla 6. Aportaciones de la UTE 0701 - Regulación General. Fuente: Plan Especial de Sequía de la CHG.

Gráficamente la relación de las aportaciones mínimas, medias y máximas de la UTE 0701 - Regulación General para el periodo de referencia se refleja en el siguiente gráfico:

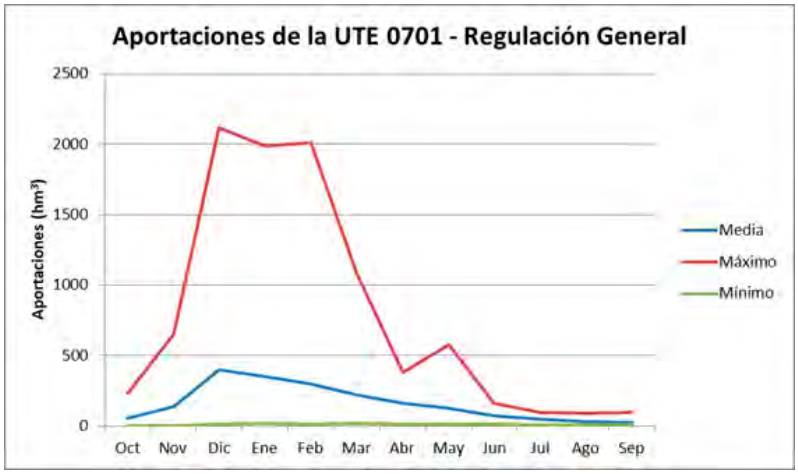


Gráfico 11. Aportaciones de la UTE 0701 - Regulación General. Fuente: Plan Especial de Sequía de la CHG. Elaboración propia.

El flujo de base del río Guadalquivir hace referencia al caudal durante los meses de mayo y septiembre, sin tener en cuenta el volumen de agua proveniente de desembalses. La distribución anual de las precipitaciones en la cuenca es irregular, siendo las que se concentran en primavera las que generan mayor flujo de base. Esta situación provoca que en años secos sea necesario un menor desembalse para satisfacer la demanda total de la unidad territorial. El siguiente gráfico muestra la estimación la cuantía del flujo base:

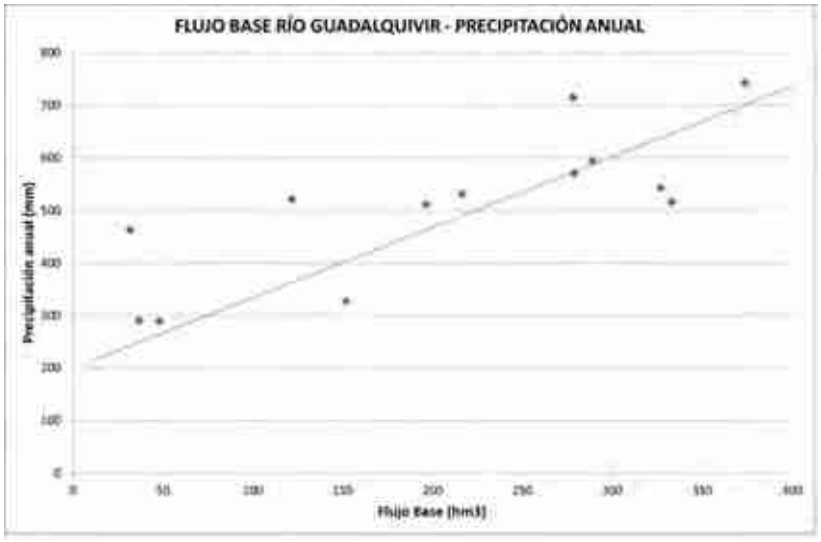


Gráfico 12. Flujo base del río Guadalquivir respecto a la precipitación anual. Fuente: Plan Especial de Sequía de la CHG.

La otra fuente de recursos son los retornos al río Guadalquivir que provienen de la demanda de la población y de los regadíos. En el primer caso, el flujo base es un volumen con pocas variaciones a lo largo del año, mientras que los retornos procedentes de los regadíos son proporcionales a la dotación suministrada:

Retornos	Volumen aproximado (hm^3/año)
Consumo urbano	165
Regadíos	40

Tabla 7. Volumen de los retornos a la UTE 0701 - Regulación General.

Índice de explotación

El índice de explotación de la UTE-0701 se expresa a escala mensual a través del cociente entre el valor de demanda mensual y el recurso promedio (aportaciones) en régimen natural de ese mes:

	Recursos en régimen natural (hm^3)	Demanda total (hm^3)	Índice de explotación
Oct	51'91	51'56	0'99
Nov	138'27	14'41	0'10
Dic	398'99	12'68	0'03
Ene	348'99	22'99	0'07
Feb	298'72	23'14	0'08

	Recursos en régimen natural (hm³)	Demanda total (hm³)	Índice de explotación
Mar	220'07	49'49	0'22
Abr	160'91	97'95	0'61
May	127'85	223'23	1'75
Jun	70'24	377'86	5'38
Jul	45'72	408'91	8'94
Ago	31'27	355'12	11'36
Sep	25'85	177'53	6'87
Anual	**1.918'08**	**1.814'84**	**0'95**

Tabla 8. Promedio en régimen natural mensual. Índice de explotación mensual y anual para la UTE. Fuente: Plan Especial de Sequía de la CHG.

Niveles de garantía

Este nivel mide el grado de cumplimiento de la garantía particular de cada tipo de demanda del sistema en base a lo exigido en la Instrucción de Planificación Hidrológica aprobada por la Orden ARM/2656/2008, de 10 de septiembre. Además, es importante destacar que para su cumplimento los caudales ecológicos deben ser asegurados.

El déficit de suministro y garantía volumétrica para la UTE 0701 – Regulación General:

Tipo de demanda	Déficit de suministro (hm³/año)	Garantía volumétrica (%)
Urbana	0	100
Agraria	180'08	86'55
Industrial	1'76	87'08
Total	**181'84**	**86'89**

Tabla 9. Déficit de suministro y garantía volumétrica de la UTE 0701 - Regulación General. Fuente: Plan Especial de Sequía de la CHG.

Indicador de escasez

Como indicador de escasez de la UTE se ha utilizado el volumen embalsado en el conjunto de los embalses que la conforman y en base a estudios de variabilidad. A partir de estos datos se modeliza el sistema y se establecen los umbrales mensuales:

Escenarios	En los meses de octubre a marzo	En los meses de abril a septiembre
Prealerta	3.369	2.609
Alerta	2.507	1.720
Emergencia	1.480	914

Tabla 10. Umbrales mensuales para cada escenario. Fuente: Plan Especial de Sequía de la CHG.

La relación entre estos umbrales y el indicador de escasez se determina en una función lineal dependiente del volumen embalsado:

Periodo	Umbrales	Volumen embalsado (hm^3)	Valor del indicador
De octubre a marzo	Prealerta	3.369	0'50
	Alerta	2.507	0'30
	Emergencia	1.480	0'15
De abril a septiembre	Prealerta	2.609	0'50
	Alerta	1.720	0'30
	Emergencia	914	0'15

Tabla 11. Relación entre umbrales e indicador de escasez por periodos del año. Fuente: PES de la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir.

La evolución histórica del indicador en la serie de referencia (1980-2012):

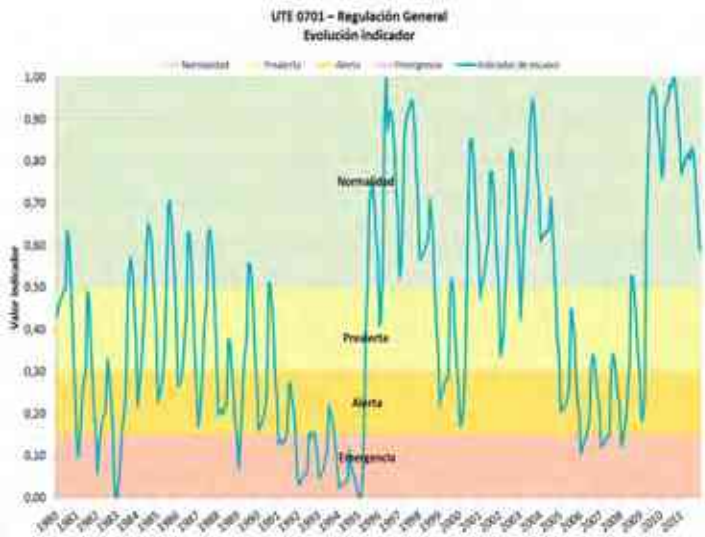


Gráfico 13. Evolución del indicador de la UTE 0701 - Regulación General. Fuente: Plan Especial de Sequía de la Confederación Higrográfica del Guadalquivir.

7.2.2. UTE 0705 - Martín Gonzalo

Su extensión es de 48,36 km^2, siendo destinada exclusivamente al abastecimiento urbano, en concreto a la unidad de demanda urbana de "Córdoba Oriental"[4].

El embalse se sitúa en el arroyo del mismo nombre, con una capacidad de 17,84 hm^3 y un volumen regulado de 5 hm^3/año. Las aportaciones registradas presentan una gran variabilidad, siendo la aportación media de 10,92 hm^3/año, un máximo de 38,37 hm^3/año, mínimo de 0,94 hm^3/año, y mediana de 7,52 hm^3/año. Esta UTE está integrada, además por la masa de agua superficial del propio arroyo de Martín Gonzalo, aguas arriba del embalse, con una longitud de 12'04 km.

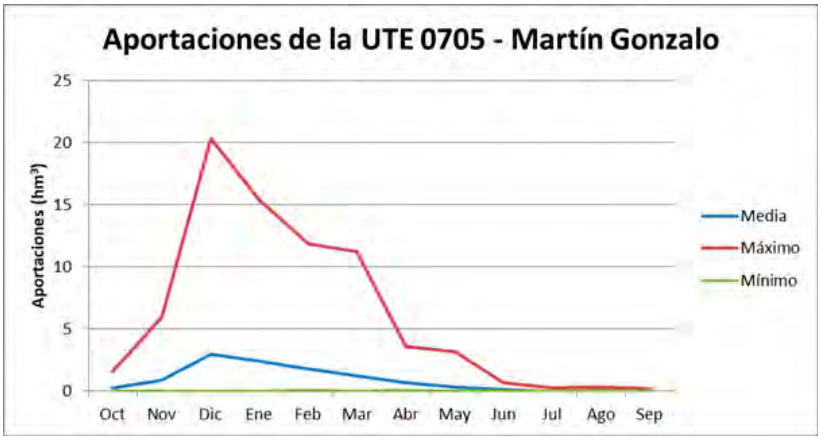
En la siguiente tabla y gráfico se presentan las aportaciones medias, máximas y mínimas mensuales al embalse de Martín Gonzalo en el periodo 1980-2012 en hm^3:

	Media	Máximo	Mínimo
Oct	0'27	1'56	0
Nov	0'89	5'93	0
Dic	2'96	20'31	0
Ene	2'44	15'37	0
Feb	1'80	11'86	0'04
Mar	1'21	11'23	0'01
Abr	0'71	3'57	0'03
May	0'36	3'20	0
Jun	0'10	0'71	0
Jul	0'07	0'23	0
Ago	0'06	0'30	0
Sep	0'07	0'17	0
Anual	**10'92**	**38'37**	**0'94**

Tabla 12. Aportaciones medias, máximas y mínimas mensuales al embalse del Martín Gonzalo durante el periodo de referencia, 1980-2012. Fuente: Plan Especial de Sequía de la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir.

Gráfico 14. Aportaciones medias, máximas y mínimas mensuales al embalse de Martín Gonzalo durante el periodo de

4 Apéndice 2, del Plan Especial de Sequía de la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir.



referencia, 1980-2012. Fuente: Plan Especial de Sequía de la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir.

Las demandas, tal como se ha mencionado anteriormente, son exclusivamente de abastecimiento urbano de la Zona Oriental de Córdoba. El volumen de esta demanda del periodo 2009-2016 y la asignación en los años 2015 y 2021 es:

	Volumen asignado (hm³)									
	2015	2021	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Subsistema 7.5. Martín Gonzalo	3'57	3'65	3'15	3'07	3'24	3'54	3'31	3'43	3'58	3'21

Tabla 13. Demandas del subsistema 7.5. Martín Gonzalo. Fuente: Memoria del Plan Hidrológico de la demarcación hidrográfica del Guadalquivir, tercer ciclo de planificación 2022-2027.

La media del periodo estudiado es de un volumen de 3,32 hm³.

Por su parte, los datos registrados sobre volumen suministrados por EMPROACSA para el periodo 2014-2020 son los siguientes:

	Volumen (hm³)						
	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Zona Oriental equivalente al subsistema 7.5. Martín Gonzalo	3'516	3'692	3'669	3'937	3'876	3'953	3'906

Tabla 14. Volumen suministrado por EMPROACSA a os municipios de "Córdoba Oriental" en el periodo 2014-2020.

En la siguiente figura se muestra tanto la localización de la UTE como las principales demandas asociadas según el Plan Especial de Sequía de la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir:

Figura 11. Localización de la UTE y principales demandas asociadas. Fuente: plan especial de sequía de la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir.

Los municipios abastecidos por las redes de EMPROACSA en esta UTE son:

- Adamuz.
- Bujalance.
- Cañete de las Torres.
- El Carpio.
- Montoro.
- Pedro Abad.
- Villa del Río.
- Villafranca de Córdoba.

Índices de explotación

El índice de explotación expresa la proporción que se establece entre la demanda y los recursos en régimen natural. La Confederación Hidrográfica del Guadalquivir expresa este índice en escala mensual por la relación entre el valor de la demanda y el recurso promedio en régimen natural, tal como se ve en la tabla siguiente:

	Recursos en régimen natural (hm³)	Demanda total (hm³)	Índice de explotación
Oct	0'27	0'325	1'204
Nov	0'89	0'325	0'365
Dic	2'96	0'325	0'111
Ene	2'44	0'325	0'133
Feb	1'80	0'325	0'181
Mar	1'21	0'325	0'269
Abr	0'71	0'325	0'458
May	0'36	0'325	0'903
Jun	0'10	0'325	3'250
Jul	0'07	0'325	4'643
Ago	0'06	0'325	5'417
Sept	0'07	0'325	4'643
Anual	**10'92**	**3'90**	**0'357**

Tabla 15. Índice de explotación mensual. Fuente: los datos de recursos en régimen natural han sido extraídos del Plan Especial de Sequía de la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir, la demanda total según datos de la cuantificación de volumen suministrado de EMPROACSA.

De la anterior tabla se extrae que en los meses de octubre a mayo los recursos en régimen natural superan a la demanda del sistema, sin embargo, en los meses de junio a septiembre la demanda supera al volumen de los recursos en régimen general. Afortunadamente, el cómputo general a lo largo de año es positivo en cuanto que el índice de explotación queda marcado en el 0.357.

Niveles de garantía

Debio a que en la UTE 0705 solo se identifica la demanda relacionada con el abastecimiento a las poblaciones, el nivel de garantía total de la UTE depende en exclusiva del déficit de suministro para el abastecimiento a las poblaciones:

Tipo de demanda	Déficit de suministro (hm³/año)	Garantía volumétrica (%)
Abastecimiento a poblaciones	0	100
Total UTE	0	100

Tabla 16. Garantía volumétrica por tipo de demanda. Fuente: Plan Especial de Sequía de la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir.

Indicador de escasez

Para la UTE 0705 – Martín Gonzalo se ha utilizado como indicador de escasez el volumen retenido en ese embalse. La Confederación Hidrográfica del Guadalquivir modeliza el sistema y establece umbrales para cada uno de los escenarios:

Escenario	Umbrales de volumen embalsado en el embalse de Martín Gonzalo (hm^3)
Prealerta	9
Alerta	7
Emergencias	5

Tabla 17. Umbrales establecidos para la UTE 0705 - Martín Gonzalo. Fuente: Plan Especial de Sequía de la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir.

A partir de la serie de referencia para el indicador de la unidad territorial, se procede a la determinación del índice de estado para la UTE. Se le asigna el valor 0 del indicador al volumen mínimo histórico de la variable, y el valor 1 al volumen máximo histórico. Los valores del indicador se asocian a los umbrales en la siguiente relación:

- Umbral de prealerta: 9 hm^3 (se le asigna un valor del indicador 0'50).
- Umbral de alerta: 7 hm^3 (se le asigna un valor del indicador 0'30).
- Umbral de emergencia: 5 hm^3 (se le asigna un valor del indicador 0'15).

La evolución histórica del indicador propuesto da como resultado el gráfico mostrado a continuación:

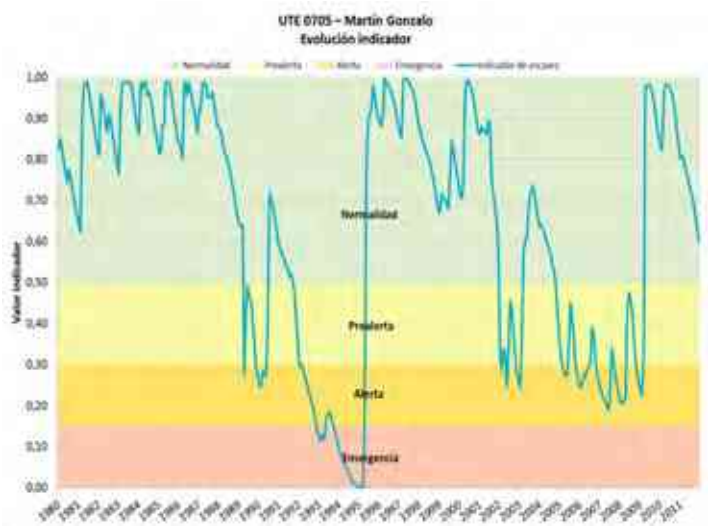


Gráfico 15. Evolución del indicador de la UTE 0705 - Martín Gonzalo. Fuente: Plan Especial de Sequía de la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir.

7.2.3. UTE 0707 – Sierra Boyera

Esta UTE abastece a la Zona Norte de Córdoba y la Zona Regable de Sierra Boyera, siendo su única fuente de recursos el embalse del mismo nombre, con una capcadida de 40'9 hm^3 y una extensión de 425'03 km^2 en la zona noroeste de la provincia de Córdoba.

Las demandas del subsistema Sierra Boyera son:

	Volumen asignado (hm^3)									
	2015	2021	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Consumo humano. Subsistema 7.7. Sierra Boyera	7'46	7'55	7'35	7'55	7'59	7'93	7'87	7'45	7'77	7'70
Riego. C.R. Sierra Boyera						0'66	0'67	0'65	0'58	
Riegos no regulados.						1'08	0'90	0'96	1'01	0'79

Tabla 18. Demandas del subsistema Sierra Boyera. Fuente: Memoria del Plan Hidrológico de la demarcación hidrográfica del Guadalquivir, tercer ciclo de planificación 2022-2027.

Mensualmente, las unidades de demanda, tanto urbana como agraria, muestran el comportamiento siguiente en relación al volumen mensual (hm^3):

Demandas	Córdoba Norte (urbana)	C.R. Sierra Boyera (agraria)	Riegos aguas arriba de Sierra Boyera (agraria)	Total
Oct	0'622	0'047	0'000	0'669
Nov	0'622	0'030	0'000	0'652
Dic	0'622	0'030	0'000	0'652
Ene	0'622	0'140	0'000	0'762
Feb	0'622	0'140	0'000	0'762
Mar	0'622	0'140	0'000	0'762
Abr	0'622	0'690	0'000	1'312
May	0'622	0'804	0'093	1'519
Jun	0'622	0'812	0'094	1'528
Jul	0'622	0'368	0'094	1'084
Ago	0'622	0'333	0'094	1'049
Sep	0'622	0'130	0'050	0'802
Anual	**7'458**	**3'664**	**0'425**	**11'547**

Tabla 19. Unidades de demanda del embalse Sierra Boyera. Fuente: Plan Especial de Sequía de la CHG. Elaboración propia.

Las aportaciones al embalse presentan una gran variabilidad como se muestra en la siguiente tabla, correspondiente a la serie 1980-2012, que recoge las aportaciones (hm^3) medias, máximas y mínimas:

	Media	Máximo	Mínimo
Oct	1'40	14'14	0'02
Nov	3'03	23'51	0'05
Dic	11'07	65'17	0'02
Ene	10'32	87'79	0'05
Feb	6'13	51'02	0'14
Mar	3'68	33'62	0'13
Abr	1'50	12'59	0'12
May	0'84	3'30	0'12
Jun	0'46	2'31	0'07
Jul	0'36	1'46	0'04
Ago	0'37	0'96	0
Sep	0'32	0'74	0
Anual	**39'47**	**148'46**	**0'99**

Tabla 20. Aportaciones al embalse de Sierra Boyera. Fuente: Plan Especial de Sequía de la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir.

Gráficamente se obtiene para la UTE 0707 – Sierra Boyera:

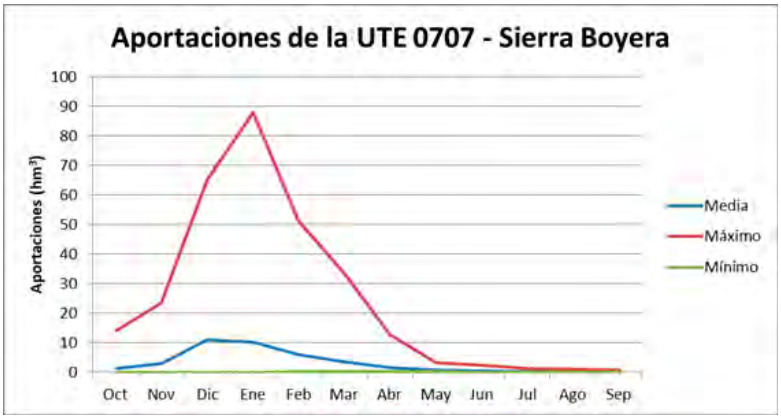


Gráfico 16. Aportaciones de la UTE 0707 - Sierra Boyera. Fuente: Plan Especial de Sequía de la CHG. Elaboración propia.

Las masas de agua que integran la UTE son aquellas que drenan al embalse:

Nombre	Naturaleza	Longitud (km)
Arroyo de la Parrilla	Natural	12'63
Río Guadiato	Natural	15'99
Arroyo de San Pedro	Natural	12'25
Embalse de Sierra Boyera	Muy modificada	11'92

Tabla 21. Masas de agua de la UTE 0707 – Sierra Boyera. Fuente: Plan Especial de Sequía de la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir.

A continuación, se muestra la localización de la UTE y las principales demandas asociadas:

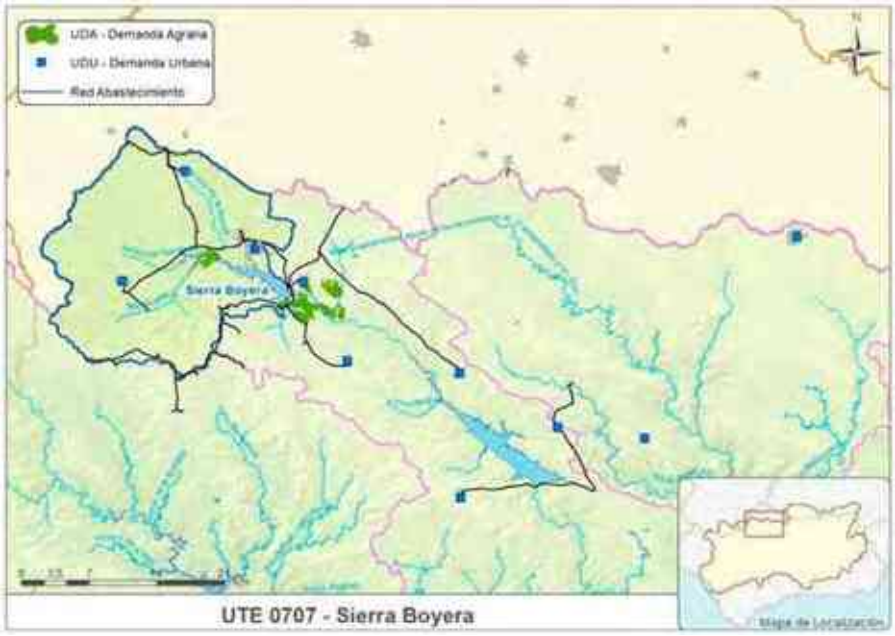


Figura 12. UTE 0707 - Sierra Boyera. Fuente: Plan Especial de Sequía de la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir.

Los municipios abastecidos por EMPROACSA en esta UTE 0707 - Sierra Boyera son:

- Alcaracejos.
- Añora.
- Belalcázar.
- Belmez.
- Los Blázquez.
- Cardeña.
- Dos Torres.
- Espiel.
- Fuente La Lancha.
- Fuente Obejuna.
- La Granjuela.
- El Guijo.
- Hinojosa del Duque.
- Pedroche.
- Peñarroya-Pueblonuevo.
- Pozoblanco.
- Santa Eufemia.
- Torrecampo.
- Valsequillo.
- Villanueva de Córdoba.
- Villanueva del Duque.
- Villanueva del Rey.
- Villaralto.
- El Viso

Índices de explotación

Los índices de explotación de la UTE a escala mensual son:

	Recursos en régimen natural (hm³)	Demanda total (hm³)	Índice de explotación
Oct	1'40	0'67	0'48
Nov	3'03	0'65	0'22
Dic	11'07	0'65	0'06
Ene	10'32	0'76	0'07
Feb	6'13	0'76	0'12
Mar	3'68	0'76	0'21
Abr	1'50	1'31	0'87
May	0'84	1'52	1'82
Jun	0'46	1'53	3'34
Jul	0'36	1'08	2'98
Ago	0'37	1'05	2'87
Sep	0'32	1'08	2'54
Anual	**39'47**	**11'55**	**0'29**

Tabla 22. Demanda y recurso promedio en régimen natural mensual y anual. Índice de explotación mensual y anual para la UTE 0707 – Sierra Boyera. Fuente: Plan Especial de Sequía de la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir.

Niveles de garantía

Los modelos de balance contenidos en el Plan Especial de Sequía de la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir proporcionan el cálculo de la garantía de cada unidad de demanda, una vez asegurados los caudales ecológicos. Para la UTE 0707 – Sierra Boyera se establece:

Tipo de demanda	Déficit de suministro (hm³/año)	Garantía volumétrica (%)
Urbana	0'81	89'08
Agraria	0'13	69'24
Total UTE	0'94	88'01

Tabla 23. Déficit de suministro y garantía volumétrica de la UTE 0707 – Sierra Boyera. Fuente: Plan Especial de Sequía de la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir.

En el Plan Hidrológico vigente se prevé las siguientes medidas para solucionar la situación de déficit estructural de la UTEsobre las unidades Córdoba Norte (urbana) y Riegos aguas arriba de Sierra Boyera (agraria):

Denominación	Agente	Inversión 2015-2021
Mejora de la infraestructura en alta en Córdoba Norte	Sin determinar	17.697.000 €
Modernización de regadíos	Junta de Andalucía – Consejería de Agricultura, Pesca y Desarrollo Rural – Confederación Hidrográfica del Guadalquivir – Comunidades de Regantes	29.625.530 €

Tabla 24. Mejoras previstas sobre las infraestructuras de la UTE en el Plan Hidrológico. Fuente: Plan Especial de Sequía de la CHG.

Indicador de escasez

El indicador de escasez de la UTE se determina a través del volumen retenido en el embalse de Sierra Boyera. Modelizando el sistema se establecen los siguientes umbrales:

Escenario	Umbrales de volumen embalsado en el embalse de Sierra Boyera (hm^3)
Prealerta	31
Alerta	29
Emergencia	18

Tabla 25. Umbrales de los escenarios relacionados con el embalse de Sierra Boyera. Fuente: Plan Especial de Sequía de la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir.

Según la serie de referencia 1980-2011 para el indicador de esta unidad territorial, se determina el índice de estado de la UTE. Se le asigna el valor 0 del indicador al volumen mínimo histórico del volumen retenido en el embalse de Sierra Boyera, y el valor 1 al máximo histórico embalsado. Los valores del indicador se asocian a los umbrales en la siguiente relación:

- Umbral de prealerta: 31 hm^3 (se le asigna un valor de 0,50).
- Umbral de alerta: 29 hm^3 (se le asigna un valor de 0,30).
- Umbral de emergencia: 18 hm^3 (se le asigna un valor de 0,15).

La evolución histórica del indicador propuesto se representa:

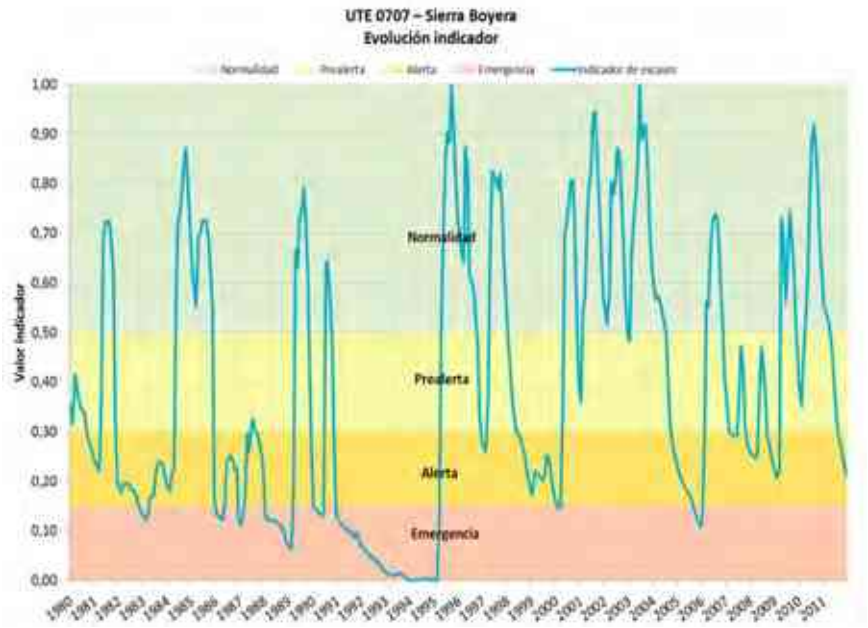


Gráfico 17. Evolución del indicador de la UTE 0707 - Sierra Boyera. Fuente: Plan Especial de Sequía de la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir.

8. Contexto territorial

8.1. Localización y caracterización geográfica

La provincia de Córdoba, con sus 13.718 km2, representa aproximadamente el 16 % de la superficie de Andalucía, ocupando una posición central dentro de la mitad septentrional del territorio de la comunidad.

En el contexto provincial cordobés se encuentran representados los tres grandes dominios morfoestructurales de Andalucía: Sierra Morena, la Depresión del Guadalquivir y el Sistema Bético. Los fundamentos naturales de estos tres dominios (geología, relieve, clima, suelo y vegetación potencial, entre ellas) se encuentra en la base de las marcadas diferencias territoriales, funcionales y paisajísticas apreciables en el contexto provincial cordobés.

Figura 13. REDIAM

Sierra Morena constituye una amplia penillanura escalonada con una altura media de 650 metros que asciende progresivamente hasta alcanzar el extenso batolito granítico de Los Pedroches. El ámbito mariánico está incidido por estrechos valles fluviales que, con una orientación general NW-SE, atraviesan la sierra cordobesa hasta desembocar en el curso medio del Guadalquivir.

El curso del río establece una clara división geográfica en el contexto provincial, separando los ámbitos de la baja montaña desarrollada sobre materiales metamórficos e igneos, de los espacios topográficamente más llanos y alomados que se configuran a partir de sustratos de naturaleza margosa y caliza. Los espacios provinciales correspondientes a la cuenca neógena del Guadalquivir presentan un significativo gradiente altitudinal desde la vega del río hacia el sureste, pudiendo distinguirse en dicha

cuenca tres ámbitos territoriales con una fuerte impronta paisajística: la vega estricta del Guadalquivir, la baja campiña y la alta campiña.

La topografía más movida de las altas campiñas establece una fluida transición con el ámbito de la Subbética cordobesa, donde el relieve vuelve a presentar nuevamente mayor rotundidad a través de formaciones calizas individualizadas en contextos geológicos y fisiográficos intrincados y complejos. Es precisamente dentro del sector subbético donde se localizan los emplazamientos más elevados de la provincia (La Tiñosa, 1450 m).

8.2. Geología, relieve y edafología

Prácticamente la mitad septentrional de la provincia está construida sobre el edificio geológico que el Macizo Hercínico Ibérico genera en su contacto con los sectores centrales del valle del Guadalquivir. Los materiales de edad precámbrica y paleozoica que conforman Sierra Morena, intensamente erosionados y fallados, han dado lugar a una extensa penillanura que asciende a través de un conjunto de suaves el alineaciones montañosas desde el contacto fallado de la sierra con la Depresión Bética hasta los espacios que conforman la extensa altiplanicie meseteña. Todo el conjunto geoestructural presenta un marcado rumbo NW-SE, que suele vincularse con la dirección de los empujes tectónicos predominantes en la fase varisca de la orogenia Hercínica (durante el Pérmico).

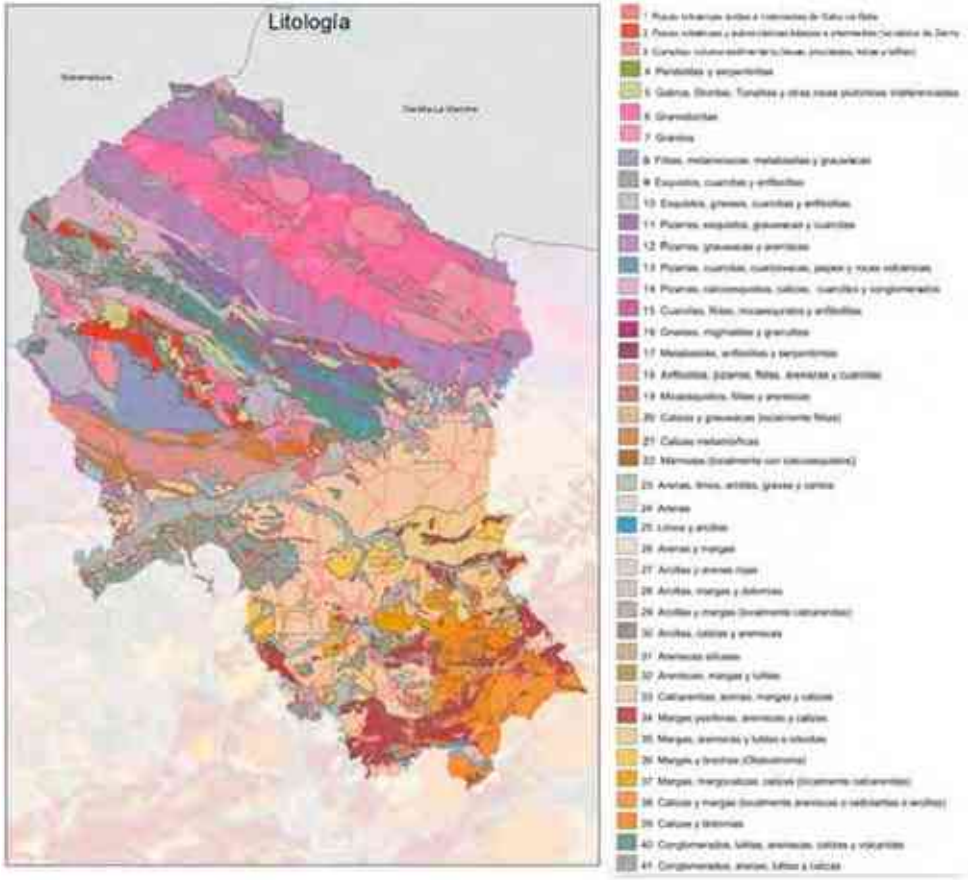


Figura 14. Litología de la provincia de Córdoba. Fuente: REDIAM.

Dentro del complejo geoestructural mariánico es preciso distinguir tres grandes áreas atendiendo a criterios litológicos, geomorfológicos y paisajísticos: de un lado, estarían los sectores que conforman los valles y sierras al norte del Guadalquivir, de otro estaría el sector correspondiente al Alto Guadiato y, finalmente, cabe singularizar la unidad geográfica constituida por el Batolito de Los Pedroches[5].

- Abundan en las columnas estratigráficas de los valles y sierras más próximos al valle del Guadalquivir los materiales metamórficos, especialmente, pizarras y cuarcitas; dando lugar las primeras a extensos sinclinales, mientras que las segundas se corresponden estructuralmente con formaciones anticlinales. Son también significativas las estrechas bandas de calizas devónicas que se intercalan con los materiales metamórficos y que suelen dar lugar a topografías algo más rotundas dentro de un contexto dominado por los relieves pandos y de suaves pendientes.
  El rumbo NW-SE que caracteriza al conjunto de la penillanura mariánica se refleja con claridad en el trazado de la red fluvial que transita por este sector serrano (Guadalmellato, Guadiato, y Bembézar); sólo en los espacios que conforman el extenso contacto fallado de Sierra Morena y la Depresión Bética en la provincia cordobesa, los cursos fluviales alteran este rumbo predominante para, buscando siempre su encajamiento en los materiales menos resistentes, acceder al valle y tributar sus aguas al Guadalquivir. La abundancia de los recursos hídricos, unida a la existencia de condiciones geográficas favorables en este sector de mariánico (permeabilidad del sustrato, existencia de cerradas,...), han permitido la construcción de un numeroso conjunto de embalses en este sector serrano. Así, dentro de este sector se localizan, entre otros, los embalses del Bembézar (sobre este mismo río), de La Breña, Sierra Boyera y Puente Nuevo (en el curso del Guadiato), de San Rafael de Navallana y del Guadalmellato (en el curso del Guadalmellato).
  El sustrato pizarroso propicia el carácter ácido y la baja calidad agrológica de los suelos predominantes en este sector de Sierra Morena, sometidos, además, a una intensa acción erosiva por parte de la escorrentía superficial, circunstancia que impide la formación de suelos profundos y bien estructurados. Esta circunstancia explica el carácter residual de la agricultura y la bajísima densidad poblacional de este ámbito en el contexto de Andalucía. Únicamente en la cuenca baja del Guadalmellato (Montoro y Adamúz), aprovechando la proximidad y apertura hacia el valle, las tierras cultivadas (olivares de montaña) presenta una extensión significativa, aunque, eso sí, presentando un carácter marginal e importantes problemas de erosión.

- La cuenca del Alto Guadiato, por su parte, se configura como un espacio de transición geológica entre las áreas serranas próximas al valle del Guadalquivir que se desarrollan y los sectores más occidentales de Los Pedroches con los que limita este ámbito en su flanco nororiental. Paisajísticamente, este sector se singulariza por la progresiva apertura de los valles mariánicos conforme se asciende altitudinalmente hasta conformar amplias campiñas salpicadas de pequeñas serranías. Este cambio paisajístico se debe fundamentalmente a una menor alteración de la penillanura originaria por parte de los esfuerzos tectónicos cenozoicos, así como por una menor competencia incisiva de los cursos fluviales que drenan este ámbito.

5 Quesada Ochoa, C. et al. Mapa Geológico de España. Escala 1:50000. Segunda serie – Primera edición. Cardeña. Publicado por: Instituto Geológico y Minero de España.

Desde el punto de vista litológico cabe destacar, junto a las extensas formaciones de pizarras, cuarcitas, esquistos, conglomerados y calizas propias de la Sierra Morena cordobesa, la presencia en el sector de importantes depósitos de minerales energéticos y metálicos del periodo Paleozoico (lignito, cobre, plomo, hierro, arsénico, antimonio, metales preciosos,...), que explican la prolongada vocación minera de los municipios del Alto Guadiato. Los suelos del sector, salvo en pequeños enclaves ribereños, son pobres desde el punto de vista agronómico, orientándose fundamentalmente a la ganadería extensiva y, en los sectores más occidentales, a cultivos agrícolas de secano.

- El extenso batolito granítico de Los Pedroches configura el frente nororiental de la provincia de Córdoba, estableciendo un contacto nítido con La Meseta. La destacada presencia de materiales ígneos (granodiorita y granito, fundamentalmente), generadores de suelos pobres y de marcado carácter silvopastoril (tierras pardas meridionales y rankers, constituye uno de los rasgos definitorios y fundantes del paisaje pedrocheño, propiciando la extendida e icónica presencia de la dehesa en este sector del solar provincial Cordobés. Dentro de un contexto general de relieves llanos y alomados, contrastan por presentar una orografía más rotunda, las sierras de Santa Eufemia, en el extremo septentrional del ámbito, los espacios acolinados meridionales de la sierra de Pozoblanco y Alcaracejos, así como las estribaciones montañosas del parque natural de Cardeña y Montoro. Generalmente, estos espacios de topografía más movida responden a los procesos erosivos desarrollados sobre los materiales metamórficos (calizas, pizarras y cuarcitas) que bordean al batolito granítico.

El dominio de la Depresión del Guadalquivir, extensa cuenca neógena emplazada entre el Macizo Ibérico y la Cordillera Bética, se manifiesta en la provincia cordobesa a través de dos subdominios:

- La vega del Guadalquivir se corresponde con una estrecha pero singular banda territorial conformada geomorfológicamente por la acción del río Guadalquivir a lo largo del Cuaternario. Geológicamente, está constituido por materiales sueltos de diferente granulometrías (limos, arcillas, arenas, gravas, etc.) que se disponen escalonadamente formando un sistema de terrazas desde el lecho actual (Terraza 5, cota 0) hasta las terrazas más antiguas (Terraza 1), que pueden situarse por encima de los 50 metros de altitud en la margen más próxima al ámbito campiñés. En la margen derecha, la más cercana al piedemonte de Sierra Morena, algunos tramos de terrazas han sido desmantelados completamente por la acción geomorfológica del río. En este contexto paisajístico de antiguos lechos generados y posteriormente incididos por el propio Guadalquivir a lo largo del Cuaternario, el cauce serpentea por los terrenos que conforman su actual llanura de inundación; terrenos que, por su elevada calidad agronómica (fluvisoles) y la alta disponibilidad de recursos hídricos del subsuelo, dan lugar a las fértiles vegas de Montoro, Córdoba, Almodóvar o Palma del Río. En las terrazas, por su parte, predominan los luvisoles y cambisoles, que son aptos tanto para cultivos herbáceos como leñosos en secano y en regadío.

- Al sur de la vega se localiza la extensa campiña cordobesa, ocupando una parte significativa de la mitad meridional de la provincia. Se corresponden con los potentes depósitos de sedimentos de la cuenca neógena, compuestos fundamentalmente por margas azules y margas blancas (las conocidas albarizas), sobre las que se superponen, en los terrenos topográficamente más destacados, materiales con mayor presencia silícea y calcárea (margas

arenosas, calcarenitas, areniscas calcáreas,...). A partir de este sustrato se generan vertisoles (bujeos) y cambisoles relativamente profundos que dan excelentes rendimientos en la agricultura de secano.
Desde el punto de vista topográfico, las campiñas cordobesas suelen dividirse en dos grupos: las Campiñas bajas y las Campiñas altas. Las primeras, más próxima al valle del Guadalquivir presentan el característico relieve campiñés, en el que se suceden las amplias lomas y vallonadas generalmente ocupadas por herbáceos en régimen de secano.
Las segundas establecen una transición gradual con la orografía más abrupta del ámbito subbético, siendo frecuentes en ellas, la presencia de relieves aislados que contrastan con las lomas y colinas del entorno. Estos relieves deben relacionarse con la intrusión dentro del contexto neógeno sedimentario de grandes paquetes olitostrómicos (de edad más antigua y más resistente a los procesos denudativos), que fueron desplazados hacia el interior de la cuenca por los sucesivos empujes de la orogenia Alpina. La presencia del olivar en estos espacios campiñeses de topografía más movida y abigarrada conforma imágenes características de este ámbito provincial.
Las formaciones subbéticas ocupan el extremo suroriental del territorio cordobés, coincidiendo con las mayores alturas y los relieves más prominentes (La Tiñosa -1570 m en Sierra Horconera) del solar provincial. Desde un punto de vista geológico, el ámbito subbético cordobés se corresponde con un abigarrado conjunto de litologías (calizas y margas triásicas; calizas y dolomías jurásicas, margas y margo calizas del Cretácico, así como distintos materiales de matriz margosas del Eoceno y el Oligoceno), sobre los que la orogenia alpina ejerció su intensa acción, propiciando una serie de complejos de procesos tectónicos y geomorfológicos que explican el carácter caótico y desorganizado del paisajes subbético cordobés.

8.3. Climatología

8.3.1. Ámbitos y tipos climáticos

En términos generales, el clima de la provincia de Córdoba se encuadra dentro del tipo mediterráneo, dependiendo de la mayor o menor continentalidad de sus distintos sectores territoriales de factores como la apertura y la cercanía al Golfo de Cádiz, así como las diferencias altitudinales y la orientación del relieve.

La pluviometría característica suele situarse entre los 500 y los 700 l/m2/año, correspondiendo las precipitaciones máximas con los meses de febrero y noviembre, alcanzándose cifras muy superiores (1200 mm) en determinados puntos de la serranía de Cabra. Por el contrario, entre abril y septiembre las precipitaciones son generalmente escasas, siendo frecuentes a lo largo de la historia los episodios de sequía en gran parte del solar provincial. Las temperaturas medias de la provincia rondan los 19 °C, con importantes matices comarcales entre los espacios de la Depresión del Guadalquivir y los espacios acolinados y serranos de la provincia. En contraposición, las temperaturas estivales alcanzan valores cercanos a los 50 °C en el valle y determinadas áreas de la campiña cordobesa, coincidiendo con los prolongados periodos de insolación anual que presenta la provincia (hasta 143 días despejados al año, por sólo 70 días de cielos cubiertos).

Dentro de este contexto general pueden establecerse matizaciones comarcales importantes en función de distintos factores geográficos. La clasificación climática más básica de la provincia de Córdoba permite distinguir dos grandes subáreas territoriales atendiendo al comportamiento medio de las variables climatológicas básicas[6]: Sierra Morena y las estribaciones subbéticas, de un lado, y la Depresión del Guadalquivir, por otro. En el primer caso, cabría hablar de un clima de mediterráneo de montaña, con temperaturas medias anuales más bajas que la media provincial (entre 12 y 17 °C), precipitaciones que pueden llegar a ser algo más abundantes (superando los 800 mm) y con mayor presencia de los fenómenos de helada (superando los 20 días al año). En el caso de la vega y las campiñas cordobesas, se observa un gradiente W-E de continentalización dentro de un contexto general de clima mediterráneo con veranos muy calurosos y secos. La amplitud térmica en este segundo ámbito de la provincia suele presentar valores de 18 – 20 °C, la duración del periodo seco estival ronda los 5 meses, siendo, además, menos frecuentes las heladas en estos espacios llanos y alomados que en las estribaciones serranas cordobesas.

Partiendo de la anterior clasificación, es posible todavía singularizar más las distintas situaciones climáticas apreciables en el territorio provincial cordobés. En este sentido, siguiendo la sistematización del clima mediterráneo realizada por GÓMEZ ZOTANO[7] et.al. para el conjunto de Andalucía, pueden establecerse los siguientes tipos dentro de la provincia de Córdoba:

- **Clima mediterráneo continental seco-subhúmedo de las sierra y lomas de Sierra Morena central**. A pesar de contar con localizaciones de carácter subhúmedo, la Sierra Morena cordobesa constituye un ámbito relativamente seco en el contexto de Andalucía, caracterizado por una acusada continentalidad, alcanzando valores de hasta el 21'8 para este parámetro. Las temperaturas medias anuales se sitúan en el rango 13 °C – 17'3 °C, llegando las máximas promedio hasta los 23'9 °C y las mínimas hasta los 6'6 °C. El contraste térmico constituye uno de los rasgos definitorios de esta tipología, en tanto que los veranos muy cálidos (con máximas de hasta 40 °C) se contraponen a inviernos relativamente fríos, en los que no son infrecuentes temperaturas bajo cero. Por lo que respecta a la pluviosidad, se aprecia un marcado contraste con los espacios más septentrionales (Los Pedroches), con valores medios que no superan los 450 mm/año, y las estribaciones más próximas al valle del Guadalquivir, en los que pueden alcanzarse valores cercanos a los 800 mm/año. Las precipitaciones suelen producirse durante el otoño y el invierno, si bien, en determinados sectores, se produce un mínimo relativo coincidiendo con los meses más fríos. Más acusado y generalizado es el mínimo estival, donde las precipitaciones son muy escasas.

- **Clima mediterráneo semicontinental seco-subhúmedo del medio Guadalquivir**. Este tipo climático corresponde al valle medio del Guadalquivir, los piedemontes mariánicos y la práctica totalidad del espacio campiñés de Córdoba. Se corresponde esta tipología con un clima templado y significativos valores de continentalidad, aunque sin dejar de recibir cierta influencia de los vientos provenientes del Atlántico en su avance por la Depresión del Gua-

6 Regiones climáticas de Andalucía. Extraído de: https://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/portal/landing-page-%C3%ADndice/-/asset_publisher/zX2ouZa4r1Rf/content/regiones-clim-c3-a1ticas-de-andaluc-c3-ada/20151 con fecha 27/10/2021.

7 GÓMEZ ZOTANO, J.; ALCÁNTARA MANZANARES, J.; OLMEDO COBOS, J.A.; MARTÍNEZ IBARRA, E. (2015) La sistematización del clima mediterráneo: identificación, clasificación y caracterización climática de Andalucía (España) en Revista de Geografía Norte Grande, 61. Pp. 161 – 180.

dalquivir. Las temperaturas medias anuales se sitúan en el rango comprendido entre los 15 °C y los 18 °C, situándose la media de las temperaturas máximas en torno a los 22 °C y las mínimas por debajo de los 11'5 o. Las elevadísimas temperaturas veraniegas (alcanzando valores por encima de 40 o con facilidad y una significativa frecuencia de noches tropicales) constituyen uno de los rasgos más característicos de esta tipología, donde los inviernos también suelen ser relativamente frescos. En el contexto regional, las áreas pertenecientes a esta tipología presentan valores medios en lo que a precipitaciones se refiere, identificándose un gradiente pluviométrico entre los piedemontes serranos más occidentales (800 mm/año) y los sectores de la campiña más orientales (435 mm/año). Estacionalmente, las precipitaciones alcanzan sus mayores valores durante el otoño y el invierno, mientras que el verano se caracteriza por su extrema sequedad.

- **Clima mediterráneo semioceánico subhúmedo-húmedo de las sierras penibéticas occidentales**. Coincidiendo con los espacios campiñeses y las estribaciones que configuran el flanco occidental de la Subbética cordobesa, se identifica una tipología climática de naturaleza más templada o fresca y que, localmente, puedes ser calificada como humedad. Esta especificidad climática se relaciona claramente por la mayor exposición de este reborde subbético a la incidencia de los vientos atlánticos, circunstancia que propicia valores de continentalidad algo más bajos que los apreciables en el entorno provincial. También presentan medias más bajas las temperaturas anuales (entre 12,5 °C o y 17 °C) y las mínimas promedio (entre 5,8 °C – 10,7 °C). Las precipitaciones, con un periodo de mayor concentración que va de mediados del otoño a finales del invierno, pueden alcanzar, en función de la altura y la exposición del relieve, valores próximos a los 1000 mm/año, descendiendo hasta los 680 mm/año en emplazamientos menos expuestos al influjo oceánico.

- **Clima mediterráneo continental seco-subhúmedo de las sierras, pasillo y depresiones béticas centrales**. Coincidiendo con las mayores elevaciones de la Sierra de Cabra, también aparece representado esta tipología climática, que presenta un notable protagonismo en las serranías béticas de Jaén y Granada. En relación con la tipología anterior, cabe señalar su mayor continentalidad y su menor exposición a las corrientes atlánticas, circunstancia que deviene en un régimen térmico algo más fresco y contrastado, así como en un descenso de las precipitaciones promedio (generalmente, por debajo de los 800 mm/año).

8.3.2. Evapotranspiración y humedad

Junto a los valores básicos que permiten distinguir distintas situaciones climatológicas, es preciso, considerar otras variables climáticas con especial relevancia a la hora de determinar la disponibilidad o el déficit de recursos hídricos en el contexto territorial cordobés.

La evapotranspiración potencial, entendida como las pérdidas de recursos hídricos debidas a la disipación del agua contenida en el suelo a causa de la irradiación solar, así como las correspondientes a los procesos de transpiración e intercambio de la vegetación con la atmósfera, constituye un excelente indicador de la aridez potencial del clima. En el caso de la provincia de córdoba, tomando como referencia el análisis correspondiente al periodo 1971 – 2000 (ver imagen posterior), cabe indicar que

las pérdidas hídricas a causa de los factores previamente señalados son relativamente alta, con pérdidas por encima de los 800 mm/año en casi todas los sectores provinciales y valores superiores a los 900 mm/año en el valle estricto del Guadalquivir, el piedemonte de Sierra Morena, así como amplias extensiones campiñesas en el entorno de Puente Genil-Aguilar- Lucena o en las inmediaciones de Bujalance y Baena. Sólo algunas alineaciones mariánicas y enclaves de la subbética presentan pérdidas por debajo de los 800 mm/año.

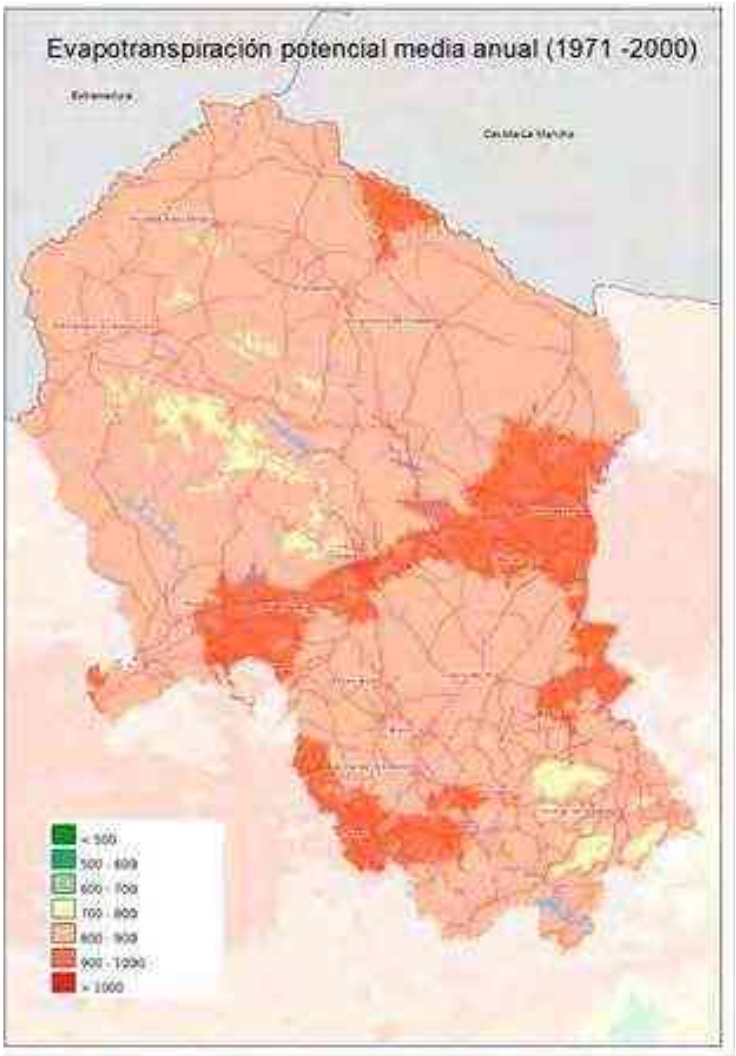


Figura 15. Evapotranspiración potencial media anual (1971-2000). Fuente: REDIAM.

Es preciso, sin embargo, relativizar la imagen precedente, considerando junto a las pérdidas naturales del recurso hídrico, las aportaciones provenientes de las precipitaciones. En este sentido, la consideración conjunta de los aportes pluviales y de la evapotranspiración a través de análisis de la humedad media, ofrece una valiosa información sobre la disponibilidad potencial de agua para el desempeño de los servicios ecosistémicos y para los usos y aprovechamientos sociales. El contraste de las precipitaciones y de los valores correspondientes a la evapotranspiración da lugar a moderados superávits hídricos en el conjunto provincial, muy alejados de los que se alcanzan en otros ámbitos andaluces como las serranías gaditanas, la Sierra de Huelva o Cazorla. Los valores más altos en el contexto serrano se dan en la Sierra de Cabra y de Priego, seguidos por los valores alcanzados en el contexto subbético, así como en los valles de Sierra Morena más abiertos al Guadalquivir (rango 0'8 – 1). El resto de la provincia, con menores reservas hídricas después de descontar las pérdidas debidas a la evaporación y la transpiración, se sitúa en valores por debajo del 0'8, llegándose en una estrecha banda en el extremo suroccidental de la provincia a descender por debajo del 0'6.

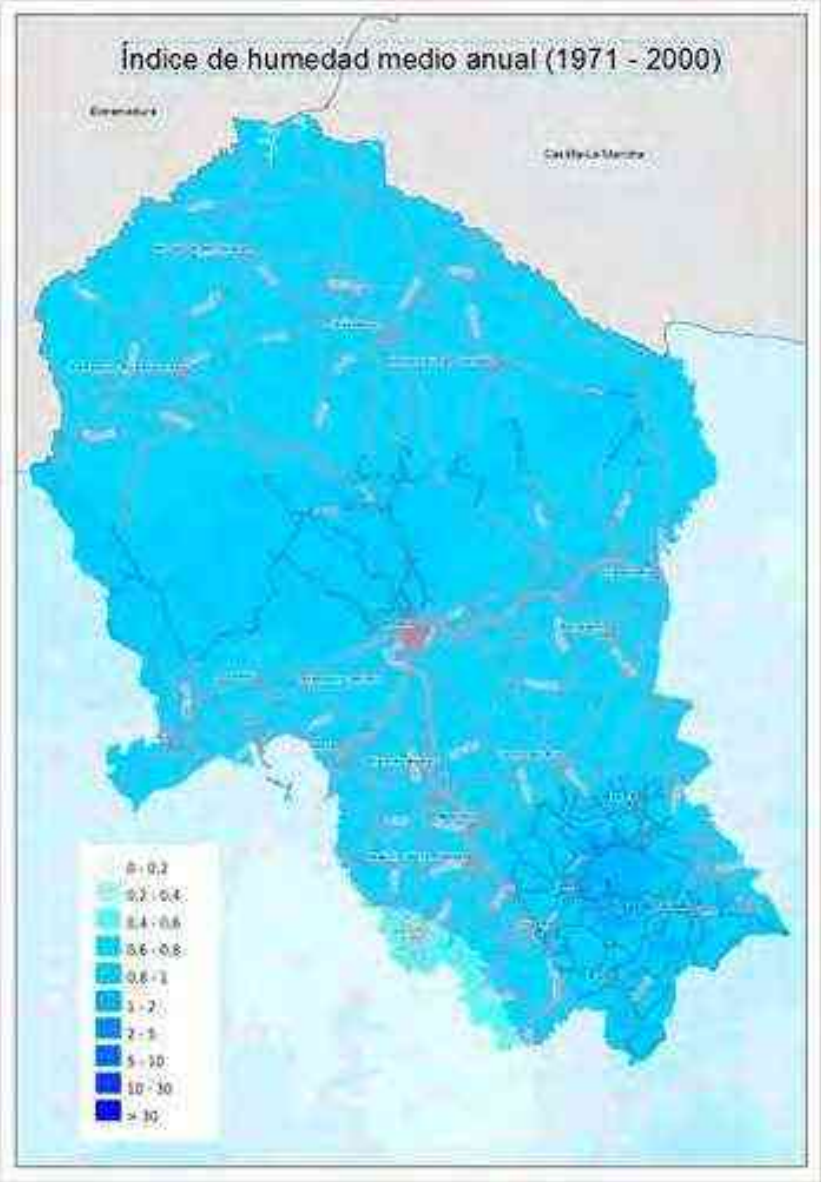


Figura 16. Índice de humedad medio anual (1971-2000). Fuente: REDIAM.

8.4. Hidrología e hidrogeología

8.4.1. Hidrología

Con la salvedad dela pequeña cuenca del río Zújar localizada en el ámbito territorial de Los Pedroches, tributaria del Guadiana, la totalidad de los cursos fluviales que discurren por la provincia de Córdoba se integran en la extensa cuenca del Guadalquivir. Precisamente, el cauce del Guadalquivir sirve de referencia para distinguir dentro de los afluentes que tributan en el curso medio del gran río bético. El primer grupo se corresponde con los afluentes de la margen derecha del río y en él se integran los cursos que drenan las vertientes y laderas de Sierra Morena; mientras que el segundo, que acoge a los tributarios de la margen izquierda, integraría a todos aquellos cursos fluviales que provenientes del sistema bético, recorren la campiña cordobesa en sus distintos sectores. Dentro de este segundo grupo destaca la presencia del Genil, que constituye un importante estructurante territorial en el contexto de la Alta Andalucía.

En el caso de los ríos mariánicos, habría que destacar fundamentalmente al río Yeguas, que, en muchos tramos, dibuja los límites con las provincias de Jaén y Ciudad Real; al Guadalmellato, que drena un extenso ámbito serrano antes de desembocar en el Guadalquivir a la altura de Alcolea; al río Guadiato, que discurre desde los enclaves serranos de Fuente Obejuna hasta su desembocadura en el valle entre Almodóvar y Posadas; al Bembézar, que recoge aguas de tierras pacenses, hispalenses y de los sectores noroccidentales de la provincia de Córdoba; así como al Retortillo, que marca la divisoria provincial en el entorno de Palma del Río.

La topografía de Sierra Morena y la naturaleza impermeable del sustrato geológico han permitido el represamiento de la mayor parte de estos ríos, dando lugar a un destacado sistema de embalses que abastecen a una parte significativa de las poblaciones cordobesas, permitiendo el riego de amplias extensiones agrícolas, la generación de energía hidroeléctrica o el desarrollo de actividades recreativas en sus márgenes y láminas de agua. Además del embalse que regula y represa las aguas del río Guadalmellato, el sistema incluye los cuatro reservorios que se han conformado en el curso del Guadiato (embalses de Sierra Boyera, San Pedro, Puente Nuevo, Guadamuño y La Breña) y el del Bembézar. La capacidad total de estos embalses supera los 600 millones de m3.

Entre los afluentes béticos por la margen izquierda, destaca, por su caudalosidad y por su significado en la articulación de numerosas comarcas andaluzas, el río Genil. Este río, que presenta además la singularidad de tener un régimen pluvio-nival (sus aguas provienen parcialmente del deshielo de Sierra Nevada), drena gran parte de los sectores meridionales y suroccidentales de la provincia a través de distintos afluentes, antes de rendir sus aguas al Guadalquivir en las inmediaciones de Palma del Río. Junto al Genil, en localizaciones más orientales, también vierten al Guadalquivir dentro de la provincia de Córdoba los ríos Salado de Porcuna y el Guadajoz, curso que drena una parte significativa del espacio campiñés a través de un denso sistema de cursos tributarios.

En la cuenca del Genil se localizan también dos importantes embalses, el de Iznájar, con una capacidad de casi 1000 millones de m3 y situado en una encrucijada entre las provincias de Córdoba, Málaga y Granada; y el de Cordobilla, que represa las aguas del Genil, del Anzúr y del Lucena y propicia destacados valores ambientales en el contexto del municipio de Puente Genil.

El cauce del Guadalquivir en su tramo medio supone dentro de la red hidrológica provincial el nivel jerárquico superior. El régimen actual de este tramo fluvial está muy condicionado por las numerosas intervenciones desarrolladas en el propio cauce y en el de sus principales afluentes (presas, bombeos, azudes, encauzamientos, etc.), por lo que su caudal no se ajusta ni cuantitativa ni temporalmente a las condiciones climatológicas propias de la cuenca. El régimen natural del río, sin la incidencia de las alteraciones antrópicas, se correspondería al de un curso permanente pero con acusados estiajes en verano y picos de escorrentía entre noviembre y enero. La ausencia de regulación también se dejaría sentir en los episodios de lluvias torrenciales y desbordamientos del río, como demuestran las numerosas avenidas que históricamente han anegado a las poblaciones ribereñas. La alteración de las variables hidrológicas originales tiene también una destacada incidencia en la dinámica geomorfológica del río, modificando su capacidad de erosión, transporte y sedimentación.

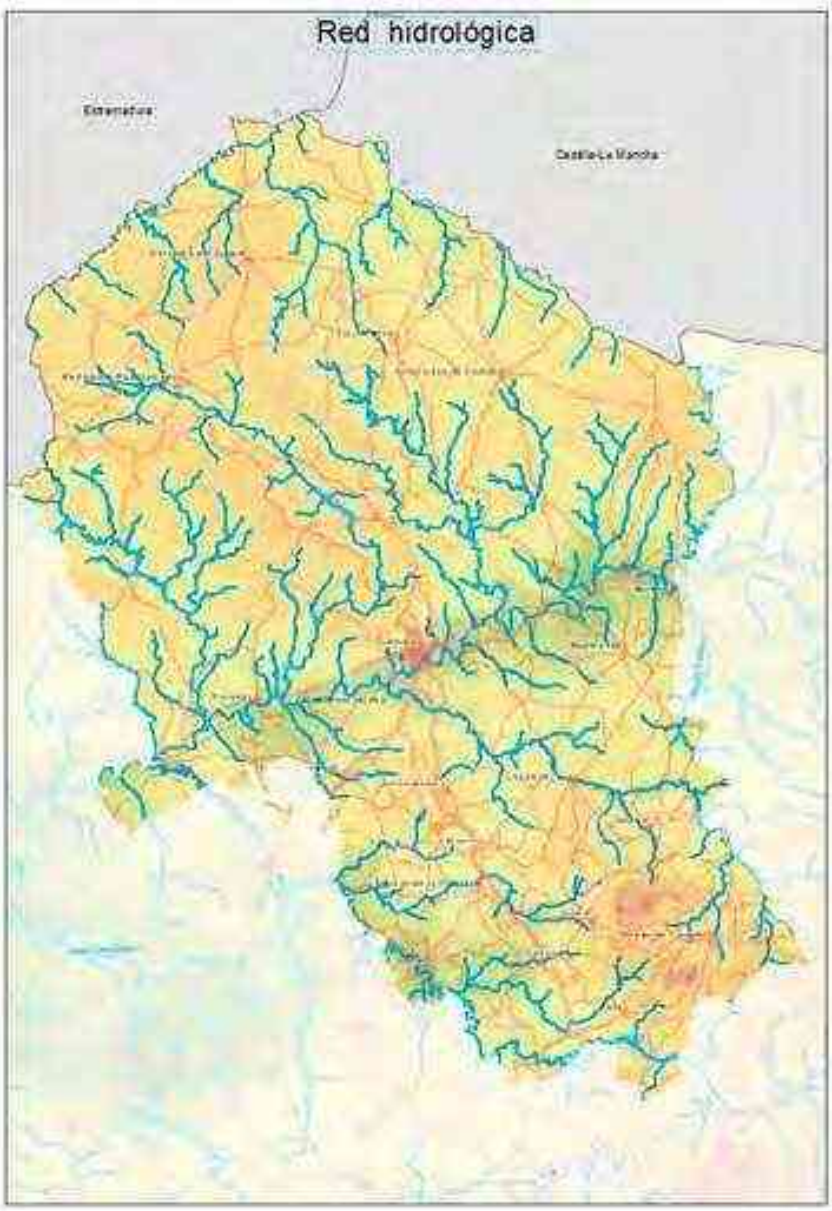


Figura 17. Red hidrológica de la provinca de Córdoba. Fuente: REDIAM.

8.4.2. Hidrogeología

Siguiendo como referencia la información del Mapa Hidrológico de España (1:200000), hojas 76 y 77, pueden identificarse los siguientes tipos de acuíferos dentro del ámbito provincial cordobés:

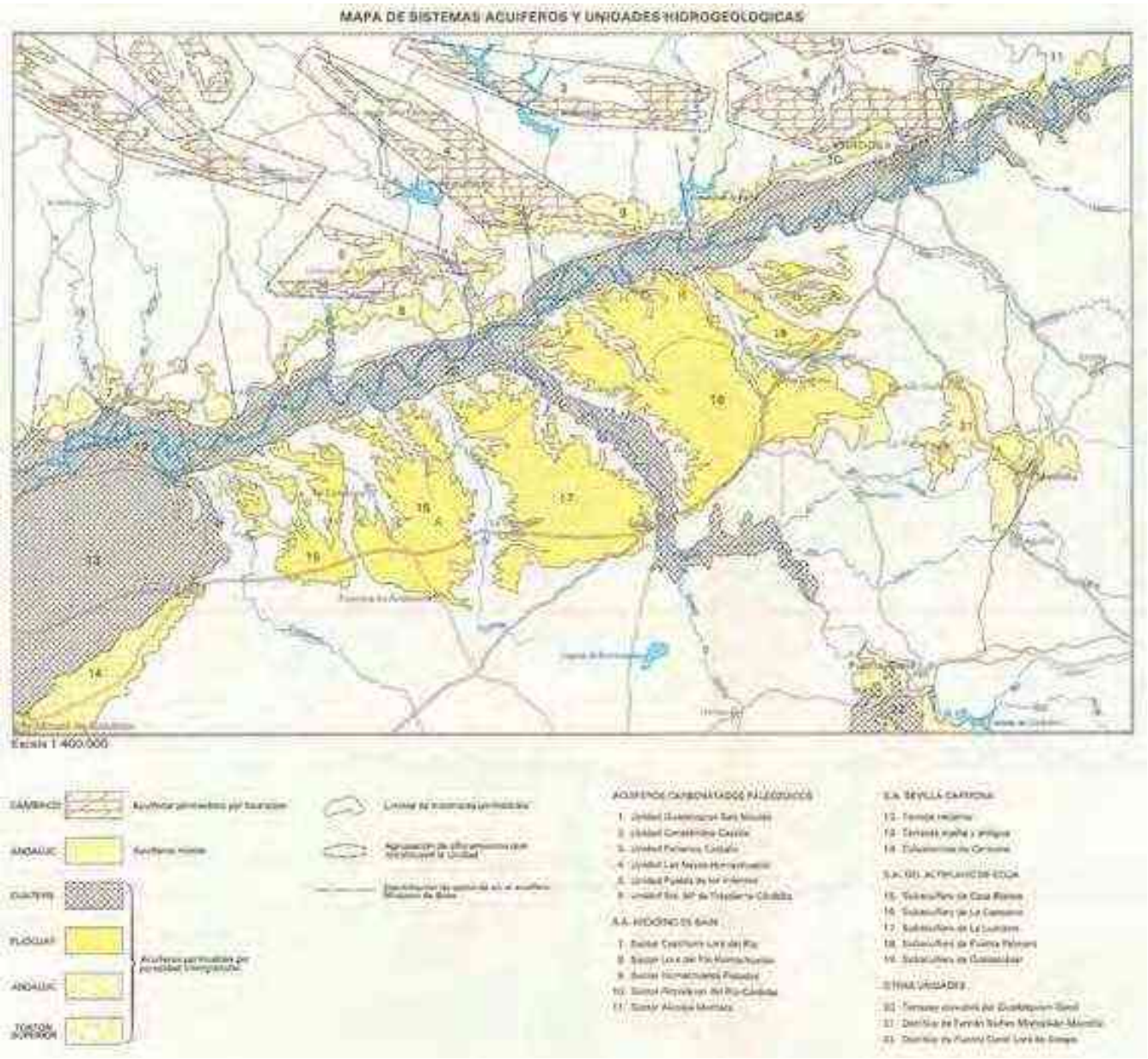


Figura 18. Acuíferos de la provincia de Córdoba. Fuente: memoria de la hoja 76 (Córdoba) del Mapa Hidrogeológico de España. Escala 1:200.000

Acuíferos permeables por fisuración (Se corresponden materiales carbonatados paleozoicos de edad cámbrica y, en el solar cordobés).

Como rasgos básicos de estos acuíferos cabe indicar que se trata de unidades hidrogeológicas desarrolladas sobre materiales depositados desde la era precámbrica hasta el Carbonífero, predominando las formaciones calizas y dolomíticas, en ocasiones intercaladas por pizarras, que llegan a presentar potencias superiores a 1000 metros en determinados puntos de Sierra Morena. Estas formaciones presentan un alto grado de fracturación interna, generando puntualmente fenómenos de karstificación subterránea que incrementan el nivel medio de permeabilidad de estos acuíferos.

El drenaje de los recursos hídricos suele producir pequeños manantiales y surgencias, siendo también significativa su aportación a los ríos mariánicos que atraviesan o discurren próximos a estas unidades hidrogeológicas.

Acuíferos permeables por porosidad intragranular

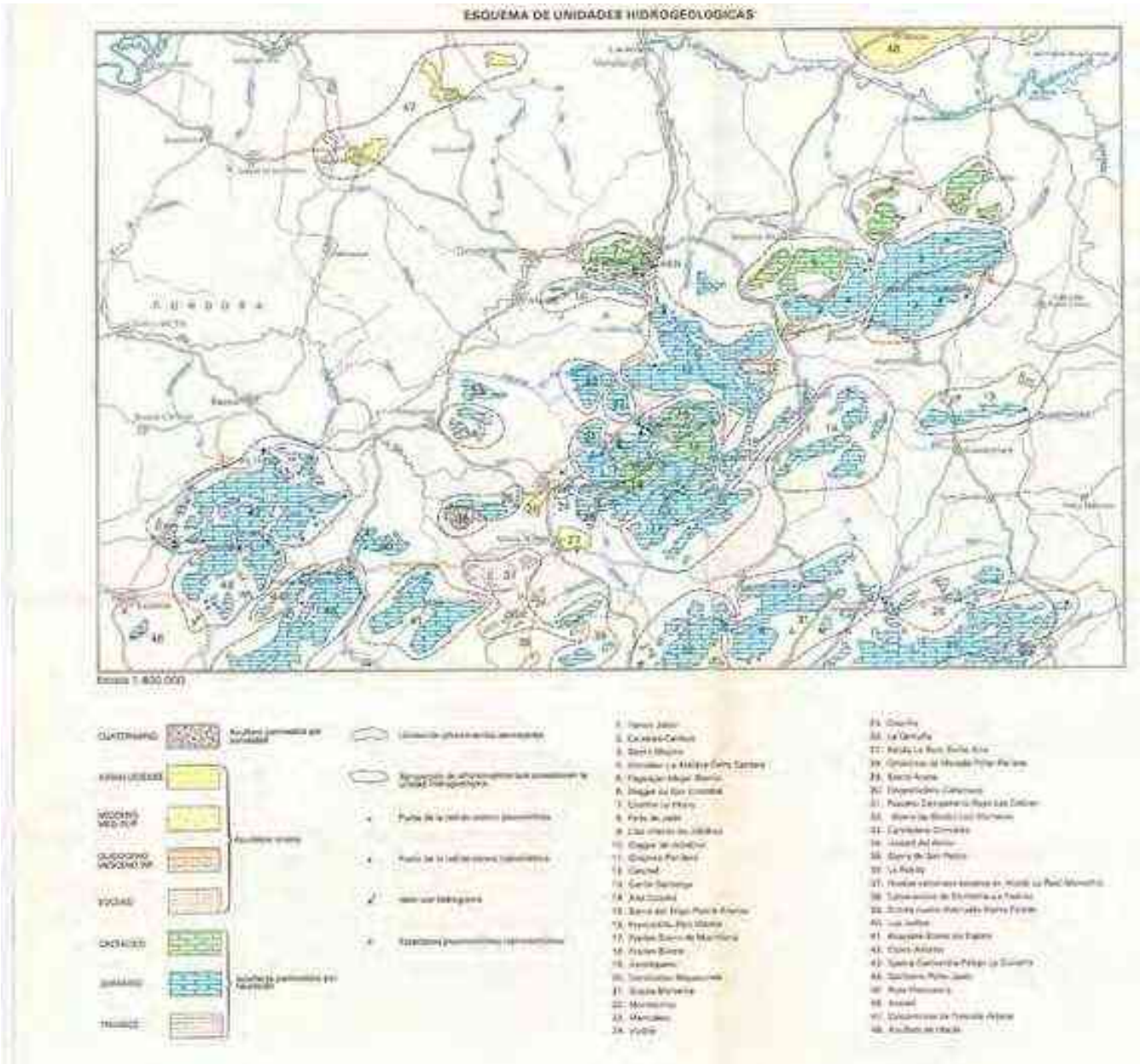
Conjunto heterogéneo de acuíferos que se integran en los sistemas de acuíferos ordenados en función de la antigüedad de los materiales que dan lugar a los procesos de infiltración de las aguas superficiales:

A. Sistema de acuíferos del Mioceno de Base. Formados por conglomerados, arenas, gravas, areniscas y calcarenitas de edad Tortoniense Superior.
   Este tipo de acuíferos constituye una orla discontinua de pequeñas unidades hidrogeológicas que va pautando el piedemonte de Sierra Morena desde Ayamonte hasta Bailén. Constituyen unidades estrechas y relativamente alargadas que se corresponden con las facies detríticas y permeables que el Mioceno transgresivo depositó de manera discordante sobre los materiales impermeables del zócalo hercínico, propiciando las condiciones necesarias para la infiltración y posterior confinamiento de los recursos hídricos en el subsuelo.
   La potencia del acuífero disminuye de acuerdo a un gradiente que va de suroeste a nordeste; así, mientras que en la provincia de Sevilla llega a alcanzar espesores de hasta 100 metros, en el tramo cordobés desde Alcolea a Montoro, el espesor oscila entre los 10 y los 50 metros.
   La alimentación de estos acuíferos se produce por infiltraciones pluviométricas a través de la escorrentía superficial propiciada por los abundantes materiales impermeables paleozoicos que conforman gran parte de Sierran Morena. Por su parte, la descarga suele producirse en aquellos sectores meridionales donde el acuífero entra en contacto con la marcada impermeabilidad de las margas azules que conforman la base de la Depresión del Guadalquivir. Son también habituales las captaciones por pozos y sondeos en localizaciones más septentrionales, donde el acuífero aparece confinado por las características hidrogeológicas locales. Los caudales de estas tomas por bombeo suelen alcanzar valores que van desde los 10 l/s hasta más de 100 l/s.

B. Sistema de acuíferos que conforman los sectores periféricos del Detrítico de Puente Genil – Lora de Estepa, de la mayor parte del detrítico de Fernán Núñez – Montalbán – Montilla; así como un pequeña fracción en el extremo suroriental del subacuífero de Fuente Palmera.
   Los acuíferos del sector Puente Genil – Lora de Estepa, que abarcan tanto sectores de la provincia cordobesa como del límite suroriental de la vecina provincia de Sevilla, se generan a

partir de depósitos de arenas y areniscas que alcanzan los 100 metros de espesor en determinadas localizaciones y que fueron depositadas en un periodo que va desde el Andaluciense hasta el cuaternario. De los dos acuíferos de esta subunidad, el que aparece confinado por formaciones semipermeables superiores (acuitardo), aparece sobreexplotado.
También de edad Andaluciense son los materiales de una parte significativa del subsistema Fernán Núñez-Montalbán-Montilla, si bien, en este caso, se observa la presencia de calcarenitas y conglomerados en su configuración litoestratigráfica, lo que propicia un incremento de la permeabilidad en determinados puntos del acuífero.

C. De edad pliocuaternaria, con alguna presencia de arenas Andalucienses, son los materiales que dan lugar al extenso conjunto de acuíferos del sistema del Altiplano de Écija, que en Córdoba se concreta en las subunidades hidrogeológicas de Fuente Palmera y en la de Guadalcázar. La amplitud superficial de estos acuíferos contrasta con el escaso espesor que presentan las facies de conglomerados, gravas, arenas y limos que los configuran sobre la base margosa del Tortoniense, presentando una altura entre muro y techo que fluctúa entre los 5 y los 15 m y que, sólo esporádicamente, alcanzan los 30 m. Son acuíferos libres o freáticos, es decir, que experimentan directamente la presión atmosférica y que presenta un nivel piezométrico variable en función de la infiltración hídrica superficial.
Finalmente, los acuíferos correspondientes al sistema de las terrazas aluviales del Guadalquivir comprenden diversos materiales sedimentarios depositados desde el Pleistoceno y a lo largo de todo el cuaternario, destacando la relativa potencia de las calcarenitas que configuran los espacios topográficamente más destacados de la unidad y el menor espesor (de 5 a 25 m) y heterogeneidad litológica apreciable en los distintos niveles de terrazas, donde abundan los conglomerados, gravas, arenas, limos y arcillas, siendo éstas últimas más abundantes en las terrazas más antiguas.
Se trata de un sistema de acuíferos libres y, en las terrazas más recientes, muestran una marcada conexión con el río Guadalquivir, aprovechando la mayor granulometría y soltura de los materiales que conforman dichas terrazas. Esta interconexión río – acuífero se aprecia especialmente en los episodios de crecidas, donde el río actúa de efluente de las masas de agua subterráneas o, por el contrario, en periodos de estiaje, el trasvase de recursos hídricos tiene como beneficiario al cauce fluvial.
Aunque con una representación más testimonial a nivel provincial, en el entorno de Montilla, dentro de la unidad hidrogeológica del detrítico de Fernán Núñez – Montalbán – Montilla), se localizan pequeños enclaves que cabría calificar como acuíferos mixtos. Constituyen sectores en los que los procesos de permeabilidad se originan indistintamente por porosidad intragranular, denotando la presencia de materiales más areniscosos o calcareníticos, y por fisuración, cuando las facies carbonatadas adquieren un mayor protagonismo dentro de las abigarradas columnas estratigráficas. Tanto la porosidad como la transmisividad suelen presentar en estas unidades hidrográficas valores medios o bajo, que se caracterizan también



por contar con espesores relativamente modestos dentro de su contexto territorial.

Figura 19. Esquema unidades hidrogeológicas. Fuente: Memoria de la hoja 77 (Jaén) del Mapa Hidrogeológico de España. Escala 1:200.000.

Acuíferos permeables por fracturación, correspondientes a materiales calizos de edad jurásica integrados en el ámbito Subbético.

Como la mayor parte de los acuíferos que conforman el frente noroccidental del Prebético y Subbético, constituyen unidades hidrogeológicas relacionadas con las calizas y dolomías que se fueron depositando y consolidando en la gran cuenca Sudibérica durante todo el periodo jurásico y que posteriormente serán plegados y desplazados por la orogenia Alpina en la era Cenozoica. Los procesos kársticos experimentados por estos materiales posteriormente (fracturaciones, disoluciones, formación de cavidades subterráneas,...) les otorgan elevados valores porosidad, permeabilidad y transmisividad.

Cabría distinguir dos grupos dentro de estas unidades hidrogeológicas del sureste cordobés, atendiendo a su localización en el subdominio del Subbético Externo o en el Subbético Medio. Dentro de la primera categoría se encuadrarían acuíferos como El de Cabra-Alcaide o como el de Gaena-Camorrilla-Palojo-La Guitarra, que se desarrollan sobre potente depósitos jurásicos karstificados dispuestos sobre un lecho impermeable de margas y arcillas triásicas. La permeabilidad del sustrato, el alto grado de fragmentación interna del material calizo – dolomíticos, unidos al régimen de precipitaciones de este sector cordobés, propicia que estos acuíferos presenten caudales medios relativamente elevados, llegando en algunos casos a los 600 l/s. En el caso de los acuíferos del Subbético Medio, donde pueden ser encuadradas las unidades de Rute-Horconera y Albayate- Sierra del Espino, el menor espesos de las facies calizas y la presencia en la columna estratigráfica de intercalaciones margosas (de carácter impermeable o semipermeable), inciden en el régimen y la velocidad de infiltración de los aportes hídricos superficiales, sin que ello haya imposibilitado una intensa utilización de estos reservorios de agua por parte de los municipios próximos.

Tanto en el caso de los acuíferos del Subbético Externo como en el de los del Subbético Medio, los principales aportes hídricos provienen de la infiltración directa del agua de lluvia, con recargas suplementarias provenientes de las escorrentías superficiales y de intercambios laterales con unidades hidrogeológicas próximas. Por lo que respecta a su descarga, es preciso consignar, por su importancia en el acceso histórico de las poblaciones del ámbito a los recursos hídricos, la numerosa presencia de manantiales, surgencias y fuentes que se localizan en este sector de la provincia de Córdoba. En algunas poblaciones subbéticas, las fuentes urbanas y periurbanas, alimentadas a través de las aguas de algunos de estos acuíferos, constituyen un notable patrimonio histórico, cultural y etnológico. Baste citar, en este sentido, los conocidos casos de las fuente del Aceituno y de Peña Amarilla (Aguilar de la Frontera), la fuente del Río (Cabra), la fuente del Cañuelo (Carcabuey), las fuentes del Rey, de la Zagrilla y el manantial del Arrimadizo (Priego de Córdoba), la fuente de Palancar (Carcabuey), así como los manantiales vinculados a los nacimientos de los ríos Anzúr y de la Hoz (Rute).

8.5. Estructuras urbanísticas

Desde el punto de vista de la distribución y configuración del hábitat humano, en la provincia de Córdoba predomina el hábitat concentrado. Esta afirmación, además de apoyarse en la incuestionable macrocefalia poblacional y funcional de la capital provincial, se sustenta en la importancia que los núcleos intermedios tienen y han tenido históricamente en la conformación del sistema de asentamientos de Córdoba.

Esta concentración poblacional y de actividades, generalmente relacionadas con el sector primario, en asentamientos de cierta entidad se manifiesta de manera evidente en el ámbito de la campiña cordobesa. El denso sistema de agrovillas o ciudades medias de la campiña y las estribaciones subbéticas constituye un modelo de distribución y organización urbano – poblacional de gran singularidad, en el que un conjunto de núcleos de similar jerarquía (Puente Genil, Lucena, Montilla, Baena, o Cabra) conforman la estructura básica de un territorio relativamente extenso.

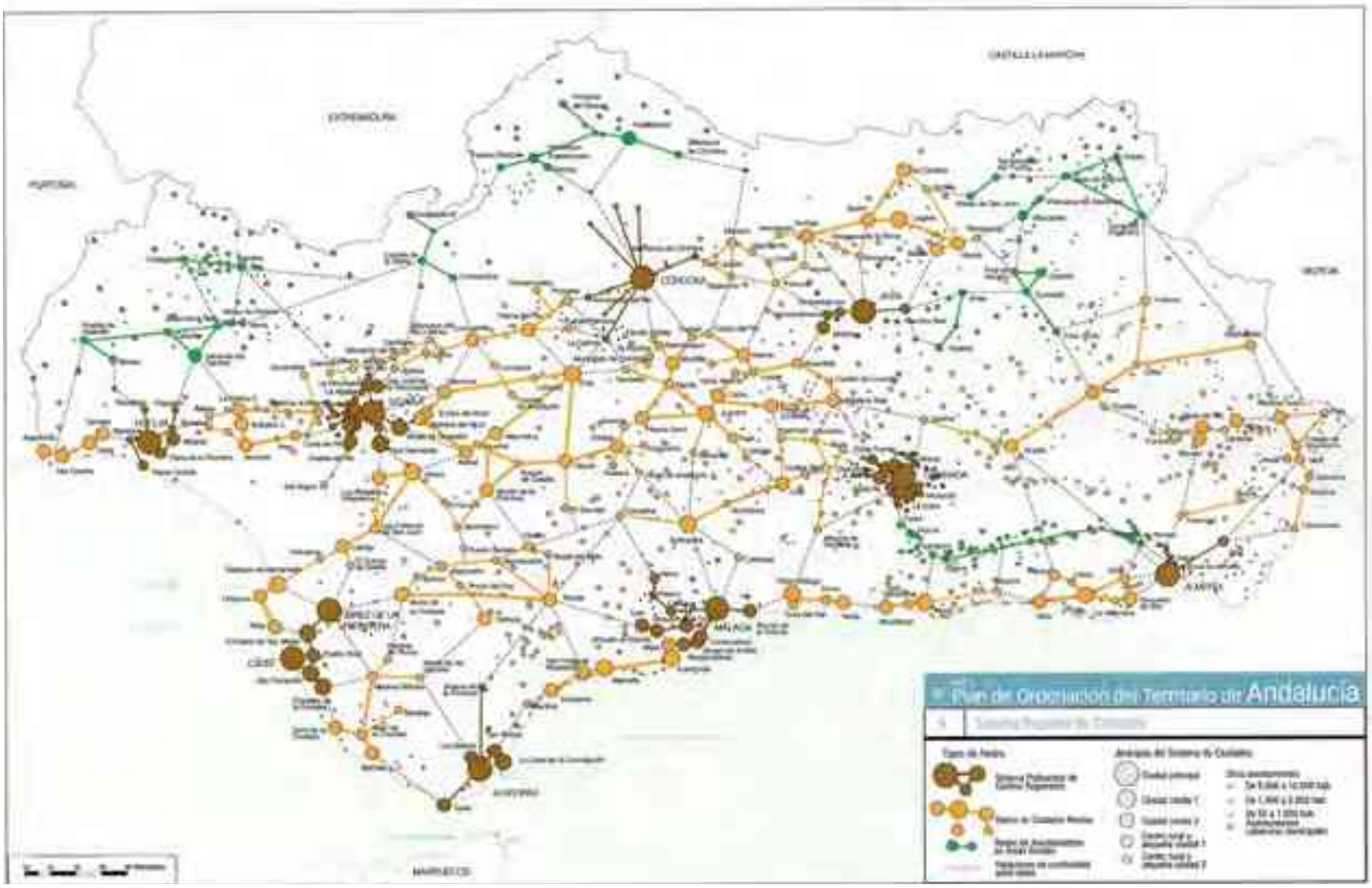


Figura 20. Sistema regional de ciudades en Andalucía. Plan de ordenación del territorio de Andalucía. Año 2006. Junta de Andalucía.

Por lo que respecta a otros ámbitos provinciales cabe indicar que la menor densidad poblacional apreciable en Sierra Morena y las dificultades de comunicación con el valle, no han permitido la creación de un sistema de asentamientos tan articulado como en los espacios de la campiña. Además los núcleos

mineros del Guadiato (Peñarroya, Pozoblanco, Bélmez, Espiel,...) que en determinados momentos históricos podrían haber generado una mayor jerarquía y centralidad poblacional, han experimentado con mayor fuerza los procesos de despoblación y éxodo que otros núcleos urbanos provinciales. Dentro del contexto serrano hay que destacar también una significativa presencia del hábitat disperso, con una especial mención al caso de Fuente Obejuna y sus trece aldeas.

Los núcleos del valle del Guadalquivir, apoyados en la productividad agrícola del terreno, presentan cierta entidad en términos poblacionales y urbanísticos, observándose una mayor dependencia funcional de la capital en función de su distancia a la misma. Así los núcleos más alejados de Córdoba como Palma del Río, Montoro o Villa del Río, entre otros, tienden a ser más autónomos respecto a la embrionaria aglomeración metropolitana de Córdoba.

En los espacios más intrincados de la Subbética cordobesa (Priego, Rute, Iznájar,...), coincidiendo con una estructura de la propiedad más minifundista, predominan los núcleos de pequeño tamaño, observándose también una mayor presencia del hábitat disperso.

8.6. Contexto socioeconómico

8.6.1. La población de la provincia de Córdoba. Datos básicos y evolución.

La población de la provincia de Córdoba asciende a 781.451 habitantes en 2020[8], siendo la quinta provincia en términos de población de Andalucía. Con una extensión de 13.771 km², la densidad de población se sitúa en 56,7 hab/Km², bastante inferior a la del conjunto de la región, que ronda los 97 hab/Km².

Evolución de la población de la provincia de Córdoba en relación con la de Andalucía	AÑO	CÓRDOBA	ANDALUCIA
Censos	1900	446.248	3.544.769
	1910	486.958	3.800.299
	1920	554.433	4.221.686
	1930	667.274	4.627.148
	1940	761.244	5.254.120
	1950	790.242	5.647.244
	1960	803.507	5.940.047
	1970	731.317	5.991.076
	1981	720.823	6.440.985
	1991	754.452	6.940.522
Padrón	2001	761.657	7.357.558
	2007	792.182	8.059.461
	2020	781.451	8.464.411

Tabla 26. Evolución de la población de la provincia de Córdoba en relación con la de Andalucía. Fuente: Instituto Nacional de Estadística.

8 Padrón continuo de habitantes. Año: 2020. Fuente: Instituto Nacional de Estadística.

Como puede observarse en la tabla anterior, a principio del siglo XX la provincia experimentó un crecimiento poblacional destacado, hasta la década de los años 40, de manera paralela al crecimiento de la región. Este crecimiento de la población en la provincia se mantuvo hasta la década de los años 60, donde se alcanza el máximo poblacional de 803.507 habitantes. En los últimos 15 años ha ido perdiendo población de manera paulatina, tal y como puede observarse en el gráfico siguiente:

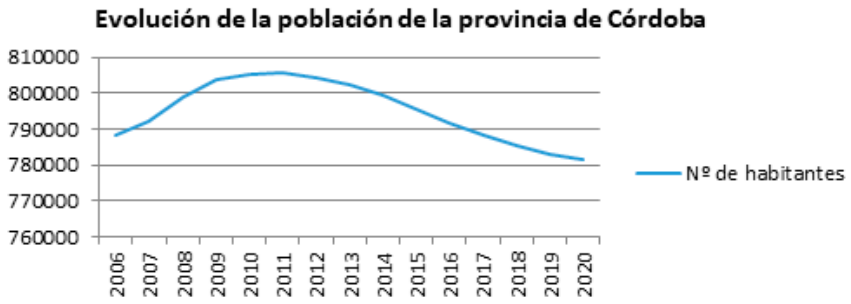


Gráfico 18. Evolución de la población de la provincia de Córdoba. Fuente: Instituto Nacional de Estadística.

Así mismo, la tendencia de crecimiento de la población para los próximos años es negativa, tal y como establece el indicador de crecimiento por cada mil habitantes:

Año	2020	2025	2030	2034
Córdoba	-3,63	-4,01	-3,79	-3,66

Tabla 27. Tendencia de crecimiento de la población para los próximos años en la provincia de Córdoba.

8.6.2. La distribución municipal de la población en la provincia.

Por lo que respecta a la distribución de los municipios, la provincia de Córdoba posee una imagen similar a la del conjunto de la región, donde predominan los municipios de tamaño intermedio. El 54,6 % de los municipios de la provincia tienen entre 1.001 y 5.000 habitantes. Esta distribución no ha cambiado de forma sustantiva a lo largo del siglo XX. Los municipios de más de 5.000 habitantes han ganado peso relativo, así como los más pequeños, que han visto incrementada su presencia a lo largo del siglo XXI.

En cualquier caso, el grueso de la población de la provincia, concretamente el 41'7 %, se localiza en un único municipio, el correspondiente a la capital, cuya población asciende a 326.039 habitantes en 2020. Esta circunstancia ya se producía a principios del siglo XX, donde la capital de la provincia era el único municipio que superaba los 50.000 habitantes. El siguiente municipio en tamaño poblacional de la provincia es el de Lucena, con 42.733 habitantes y ya los siguientes en tamaño se encuentran en magnitudes en torno a 20.000 habitantes (Baena, Cabra, Montilla, Palma del Río, Priego de Córdoba, Puente Genil), situados en su mayoría en el sur de la provincia.

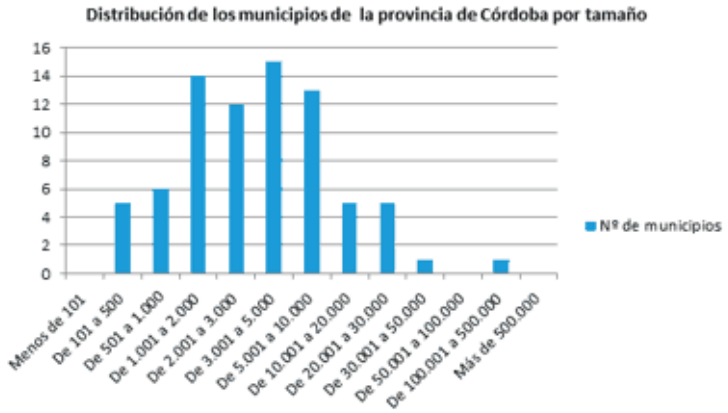


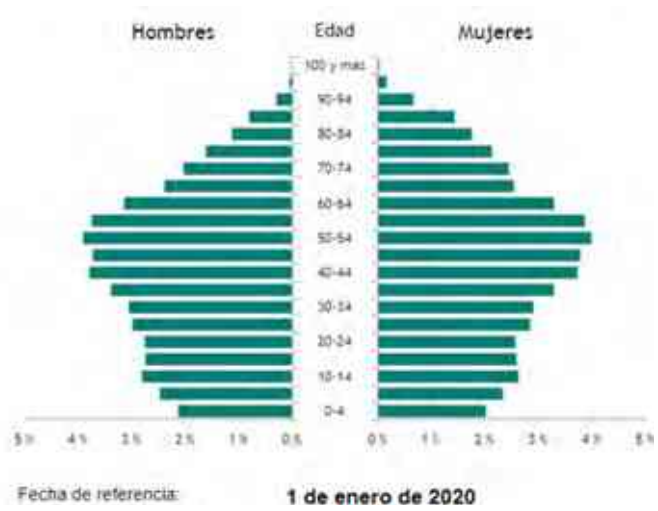
Gráfico 19. Distribución de los municipios de la provincia de Córdoba por tamaño. Fuente: Instituto Nacional de Estadística.

8.6.3. Estructura de población por edad y sexo.

Siguiendo la tendencia del conjunto del conjunto del país, que ha experimentado un importante envejecimiento de su población en el último siglo, la mayoría de las provincias han compartido esta situación en mayor o menor medida. En este sentido, la población de la provincia de Córdoba ha seguido esta misma tónica. Si en 1900 la población de Córdoba entre 0-15 años rondaba el 30 %, esta cifra se ha visto reducida a la mitad a principios del siglo XXI. Así mismo, por la propia mejora de las condiciones de vida experimentadas por el conjunto del país y la región en este último siglo, la proporción de personas mayores de 65 años (19'39 %) en relación con el total de la población se ha visto incrementada sustancialmente (5'2 %).

Proporción de personas mayores de 65 años				
	CÓRDOBA		ANDALUCÍA	
	1900	2020	1900	2020
Total	5,2	19,39	4,9	17,54

Tabla 28. Proporción de personas mayores de 65 años. Fuente: Instituto Nacional de Estadística.



La pirámide de población de la provincia de Córdoba, de clara tendencia regresiva, donde la base de nacimientos es estrecha y donde el grueso poblacional se concentra en los intervalos que superan los 45-50 años, corrobora la realidad de un claro envejecimiento poblacional en la provincia.

Gráfico 20. Pirámide poblacional de la provincia de Córdoba. Fuente: Instituto Nacional de Estadística.

8.6.4. Actividad y ocupación de la población.

En relación con la tasa de actividad, es decir, el cociente entre el total de activos y la población de 16 y más años, la evolución de los datos que presenta la provincia de Córdoba para el último siglo son los siguientes:

Tasa de actividad de la provincia de Córdoba		
	1900	2020
Hombres	65'9	63'6
Mujeres	6'1	49'0
TOTAL	36'2	56'1

Tabla 29. Tasa de actividad de la provincia de Córdoba. Fuente: Instituto Nacional de Estadística.

Por lo que respecta a la distribución del empleo en términos de sectores productivos, cabe señalar la notable importancia del sector servicios en la economía provincial, ocupando a más del 50 % de la población activa. Evidentemente, este hecho debe ser matizado en los ámbitos provinciales de carácter más agrario o natural, donde los empleos vinculados al sector primario adquieren un mayor peso en la estructura productiva y de empleo.

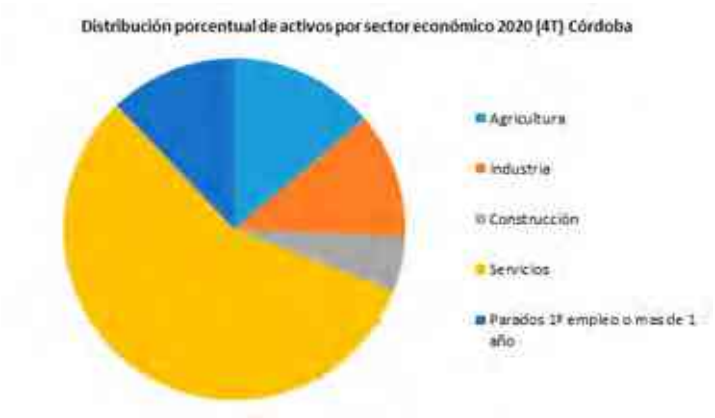


Gráfico 21. Distribución porcentual de activos por sector económico 2020, cuarto trimestre en la provincia de Córdoba. Fuente: Instituto Nacional de Estadística.

A continuación, tomando como referencia las Estrategias de desarrollo local elaboradas por los distintos Grupos Locales, se hacen algunas consideraciones relativas a las variables demográficas y económicas para las distintas áreas comarcales identificables en la provincia de Córdoba.

Sierra Morena cordobesa

Esta comarca, formada por los municipios de Adamúz, Espiel, Hornachuelos, Montoro, Obejo, Villaharta, Villanueva del Rey y Villaviciosa de Córdoba, ocupa una ancha franja de 3.179 km², con una población de 27.159 habitantes en 2020, de los cuales en torno al 34 % corresponde al municipio de Montoro.

La densidad de población de la comarca se sitúa en 8,54 hab/km², una de las más bajas de Andalucía, centrándose más del 80% en los núcleos poblacionales y el resto en diseminados y pedanías. El conjunto de los municipios han ido perdiendo población de manera progresiva en los últimos 20 años, siendo la de mayor de 50 años la más numerosa en prácticamente todos los municipios. La única excepción es la localidad de Obejo, cuyo incremento poblacional se explica por la localización de la barriada de Cerro Muriano en parte de su término municipal. Esta pérdida paulatina de población y su envejecimiento son la tónica general en el conjunto de la comarca, con una dinámica regresiva que tiene sus raíces en la emigración campo ciudad desde la década de los años sesenta.

Esta dinámica poblacional, tiene importantes consecuencias territoriales y económicas, siendo una da las más evidentes el abandono de las actividades tradicionales. En este sentido, las principales actividades económicas son la ganadería y la agricultura, los aprovechamientos forestales y cinegéticos, la minería, la industria y un incipiente turismo.

La principal actividad económica se corresponde con el sector primario, si bien el índice de empleo en este sector no es demasiado elevado dada la orografía del terreno, que ha dado lugar al predominio de las explotaciones de pequeño tamaño donde predomina el olivar de sierra. En cualquier caso, es el sector del olivar el principal pilar de la industria agroalimentaria de la comarca.

También posee gran relevancia en la comarca los aprovechamientos forestales tanto en superficie ocupada como por el aporte de esta actividad al valor total de la producción, siendo los frutos forestales, fundamentalmente el piñón, así como la madera y el corcho los principales aprovechamientos.

Igualmente el sector cinegético tiene una importante presencia en la comarca, fundamentalmente de caza mayor, que tiene su explicación en el alto porcentaje de territorio de la comarca bajo la figura de protección de parque natural (72%), concretamente los de Cardeña-Montoro y Hornachuelos, de gran riqueza cinegética.

Por lo que respecta a la industria turística, ésta empieza a tener cierto auge en la comarca, convirtiéndose en un apoyo importante de la zona dados los interesantes recursos naturales y patrimoniales existentes.

Los Pedroches

La comarca natural de Los Pedroches, situada en el extremo septentrional de la provincia de Córdoba, ocupa una superficie de 3.612 km2 y consta de 17 términos municipales y dos pedanías: Alcaracejos, Añora, Belalcázar, Cardeña (Azuel y Venta del Charco), Conquista, Dos Torres, El Guijo, El Viso, Fuente la Lancha, Hinojosa del Duque, Pedroche, Pozoblanco, Santa Eufemia, Torrecampo, Villanueva de Córdoba, Villanueva del Duque y Villaralto. Con, aproximadamente, 55.000 habitantes este ámbito comarcal presenta una densidad de población de 15 habitantes por/km2.

En términos poblacionales, Pozoblanco constituye la cabecera provincial (17.380 habitantes en 2015), seguido de Villanueva de Córdoba (9.141) e Hinojosa del Duque (7.054) como núcleos que configuran un segundo nivel en la jerarquía de los asentamientos. En el extremo contrario, sin alcanzar los mil habitantes, se encuentran los municipios de El Guijo, Fuente la Lancha, Conquista y Santa Eufemia. En términos generales, la dinámica poblacional es algo regresiva, constatándose saldos negativos en las

últimas décadas, que afectan especialmente a los municipios más pequeños de la comarca. Las causas de este descenso poblacional se encuentran tanto en las tasas negativas de crecimiento natural como en los, también negativos, saldos migratorios del ámbito comarcal.

La actividad económica de la comarca pedrocheña gira en torno a la agroganadería y a las industrias asociadas a la explotación del ganado porcino, bovino y ovino en régimen extensivo (aprovechamiento de las extensas dehesas del ámbito), así como de las explotaciones intensivas de vacuno de leche. En la estructura productiva del ámbito juegan un significativo las numerosas cooperativas agroalimentarias surgidas en las últimas décadas.

Alto Guadiato

Con una superficie de 1144'5 km2 y una densidad poblacional de 18,24 hab/km2, el ámbito comarcal del Alto Guadiato está compuesto por seis municipios: Belmez, Los Blázquez, Fuente Obejuna, La Granjuela, Peñarroya – Pueblonuevo y Valsequillo.

La población del ámbito fluctúa en torno a los 20000 habitantes, con una acusada concentración en el núcleo de Peñarroya-Pueblonuevo (11.300 habitantes según los datos correspondientes a 2015), que se destaca sobre los asentamientos que conforman el segundo escalón poblacional (Fuente Obejuna con 4894 habitantes y Belmez con 3119 habitantes). Peñarroya presenta, además, las menores tasas de envejecimiento del ámbito, acogiendo a una parte significativo de la población menor de 35 años. Desde una perspectiva diacrónica, el saldo poblacional es acusadamente negativo para el conjunto de municipios, con un valor medio de -13'52 (superior en los municipios de Belmez, Fuente Obejuna y Valsequillo).

Tras el abandono de la tradicional actividad minera a lo largo del siglo XX, la economía de este sector serrano cordobés se encuentra vinculada a la explotación agroganadera de la dehesa, aunque sin generar las dinámicas vertebradoras y comunitarias apreciables en comarcas próximas. Esta circunstancia explica, en parte, la importancia del sector servicios (especialmente, el comercio) en la generación de rentas a nivel comarcal, pese a estar orientado a la satisfacción de las necesidades primarias de la población.

Valle Medio Del Guadalquivir

Coincidiendo con los municipios que conforman o lindan con la vega del Guadalquivir, este ámbito comarcal comprende a 13 municipios (Almodóvar del Río, Bujalance, Cañete de las Torres, La Carlota, El Carpio, Fuente Palmera, Guadalcázar, Palma del Río, Pedro Abad, Posadas, La Victoria, Villa del Río y Villafranca de Córdoba), 3 entidades locales autónomas (Encinarejo de Córdoba, Fuente Carreteros y Ochavillo del Río) y los espacios rurales del municipio de Córdoba. La superficie total del ámbito ocupa 2.411'4 km2, lo que supone el 17'5% del territorio provincial.

Tras excluir a la población de la capital cordobesa, los habitantes de este sector comarcal alcanzan los 106.470 habitantes, correspondiendo a Palma del Río la primacía en esta variable demográfica con 21.522 habitantes.

En términos económicos, la agricultura presenta una notoria importancia en el conjunto del ámbito, especialmente en términos de ocupación y empleo; sin embargo, en términos de generación de rentas, los sectores más destacados son el sector servicios y el sector de transformación y comercialización agroalimentaria.

Guadajoz y Campiña Este

Los municipios de Baena, Castro del Río, Espejo, Nueva Carteya y Valenzuela integran este ámbito comarcal que, con 727'5 km2, representa el 5'28 % de la superficie provincial.

En 2015, los municipios del ámbito contaban con 37.928 habitantes, siendo Baena el principal núcleo poblacional (19.802 habitantes), en un contexto caracterizado por importantes pérdidas poblacionales en las últimas décadas y un progresivo envejecimiento.

La agricultura, basada en el cultivo del cereal, la vid, y el olivo, constituye el tradicional motor económico de este espacio de la campiña cordobobesa, generando hasta un 63'59 % de los contratos firmados en el ámbito.

Campiña Sur Cordobesa

Se encuentra situada al sur de la provincia de Córdoba, entre el Valle del Guadalquivir y las Sierras Subbéticas y está compuesta por once municipios: Aguilar de la Frontera, Fernán Núñez, Montalbán de Córdoba, Montemayor, Montilla, Monturque, Moriles, Puente Genil, La Rambla, Santaella y San Sebastián de los Ballesteros, que suponen el 8 % de la superficie total de la provincia, con 1.102 km², siendo el municipio de Santaella el de mayor superficie de la comarca, con un 25 % del total.

Por lo que respecta a la población en 2020, la comarca cuenta con 102.629 habitantes, lo que representa una densidad de población de 93'13 hab/km², cifra similar a la del conjunto de la región andaluza (97 hab/ km²) y que supera con creces la densidad total de la provincia, situada en torno a 58 hab/ Km². Los municipios de Puente Genil y Montilla son los que mayor población concentra, 29.943 y 22.739 respectivamente, población que se mantiene prácticamente constante desde el año 2000 e incluso se ha incrementado, como es el caso de Puente Genil. El resto de municipios de la comarca tienen un comportamiento similar, no existiendo grandes pérdidas poblacionales en los últimos 20 años. En cuanto a la estructura poblacional, es el grupo relativo a 15-49 años el más numeroso en prácticamente todos los municipios, si bien existen pequeñas variaciones en número con respecto al grupo correspondiente a mayores de 50 años, mostrando una población claramente envejecida.

Los sectores productivos más destacados se identifican con los vinos de la Denominación de Origen Montilla-Moriles, unos caldos generosos que se producen en decenas de bodegas repartidas por todo el territorio en las que se mantiene el sistema tradicional de producción en criaderas y soleras. También la extracción de aceite de oliva virgen ha experimentado un notable crecimiento en las últimas décadas, sin olvidar la importante producción hortofrutícola, que tiene en el ajo su principal exponente.

La artesanía es otro de los grandes referentes del territorio. Sin duda, La Rambla y su producción alfarera es uno de los más conocidos, aunque también se mantienen otras actividades artesanales como la tonelería, muy vinculada al sector vinícola, la madera o la forja.

Comarca Subbética Cordobesa

La comarca de la Subbética Cordobesa está situada en el centro geográfico de Andalucía, en la zona meridional de la provincia de Córdoba. La forman las localidades de Almedinilla, Benamejí, Cabra, Carcabuey, Doña Mencía, Encinas Reales, Fuente-Tójar, Iznájar, Lucena, Luque, Palenciana, Priego, Rute y Zuheros y cuenta con una extensión superficial de 1.598,2 km², lo que supone el 11'61 % de la superficie de la provincia.

Dentro de la comarca destaca por su peso poblacional el municipio de Lucena, con una población censada en 2020 de 42.733 habitantes; le siguen en número de habitantes, las localidades de Cabra y Priego de Córdoba, ambas superando los 20.000 habitantes.

La comarca de la subbética posee un carácter eminentemente agrario, siendo el cultivo leñoso el predominante, principalmente el olivar. Dentro de los frutales, hay que destacar el cultivo del membrillo, cuya transformación ha desarrollado en los últimos años una industria agroalimentaria asociada. También resulta relevante el cultivo del almendro, ingrediente esencial en la industria relacionada con los dulces de Navidad.

Desde un punto de vista industrial hay que destacar la localidad de Lucena por su producción de muebles, siendo un referente en producción a nivel nacional. También existen otros focos industriales en la comarca como el relativo a la confección en el municipio de Priego.

9. Contexto institucional

9.1. Confederación hidrográfica del Guadalquivir

Los municipios a los que da servicio EMPROACSA se encuentran dentro de los sistemas que gestiona la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir y la Confederación Hidrográfica del Guadiana. Los municipios que se encuentra en el interior de la cuenca del Guadiana, son abastecidos por el embalse de Sierra Boyera que se encuentra en la cuenca del Guadalquivir.

Las demandas para abastecimiento urbano se agrupan en "unidades de demanda urbana" (UDU) que son caracterizadas en el Plan Especial de Sequía de la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir.

Los municipios gestionados por EMPROACSA que se encuentran definidos como UDU:

Córdoba Oriental: 07A08.

Nombre del municipio o núcleo poblacional	Población permanente 2019	Volúmenes y facturaciones 2015 (m^3)		
		Municipal	Acometidas	Totales
Montoro	9.364	627.327	1.356	628.683
Bujalance	7.417	650.842	1.841	652.683
Villafranca de Córdoba	4.871	410.329	2.580	412.909
Villa del Rio	7.104	547.823	135	547.958
Cañete de las Torres	2.933	232.216	0	232.216
Carpio (El)	4.383	435.928	0	435.928
Adamuz	4.192	245.170	1.423	246.593
Pedro Abad	2.837	530.627	0	530.627
Algallarín[9]	581	52.920	216	53.136
Valenzuela[10]	1.118	112.020	0	112.020

Tabla 30. Listado de municipios o núcleos poblacionales de la UDU 07A08 Córdoba Oriental con indicación de población y uso del agua. Fuente: Padrón continuo del Instituto Nacional de Estadística 2019 y fuentes propias.

9 Algallarín no está incluida en la UDU 07A08 de la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir, sin embargo, a efectos de gestión de EMPROACSA, dichas localidades son gestionadas bajo este mismo conjunto de municipios.

10 Valenzuela no está incluida en la UDU 07A08 de la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir, sin embargo, a efectos de gestión de EMPROACSA, dichas localidades son gestionadas bajo este mismo conjunto de municipios.

Córdoba Norte: 07A09

Nombre del municipio o núcleo poblacional	Población permanente 2019	Volúmenes y facturaciones 2015 (m³)		
		Municipal	Acometidas	Totales
Torrecampo	1.059	99.320	0	99.320
Valsequillo	356	35.003	0	35.003
Pedroche	1.516	132.767	10.634	143.401
Obejo	2.011	36.340	15.644	51.984
Villaviciosa de Córdoba	3.229	230.838	0	230.838
Peñarroya-Pueblonuevo	10.695	1.180.161	8.132	1.188.293
Santa Eufemia	755	89.885	655	90.540
Fuente Obejuna	4.604	354.489	6.544	361.033
Blazquez	661	49.896	0	49.896
Cardeña	1.490	126.880	0	126.880
Dos Torres	2.411	242.043	79	242.122
Belmez	2.923	249.491	16.679	266.170
Belalcazar	3.255	362.042	0	362.042
Espiel	2.397	198.464	1.223	199.687
Villaralto	1.131	102.253	0	102.253
Fuente La Lancha	351	22.299	93	22.392
Alcaracejos	1.486	111.310	4.604	115.914
Viso (El)	2.536	207.280	695	207.975
Añora	1.527	125.807	14.022	139.829
Guijo	355	32.027	0	32.027
Pozoblanco	17.210	2.058.077	35.078	2.093.155
Hinojosa del Duque	6.788	668.180	1.714	669.894
Villaharta	619	72.909	4.395	77.304
Villanueva de Córdoba	8.729	642.869	486	643.355
Granjuela (La)	461	40.021	0	40.021
Villanueva del Duque	1.461	120.742	3.076	123.818
Villanueva del Rey	1.046	84.474	0	84.474

Tabla 31. Listado de municipios o núcleos poblacionales de la UDU 07A09 Córdoba Norte con indicación de población y uso del agua. Fuente: Padrón continuo del Instituto Nacional de Estadística 2019 y fuentes propias.

Córdoba Sur 07A11

Nombre del municipio o núcleo poblacional	Población permanente 2019	Volúmenes y facturaciones 2015 (m^3)		
		Municipal	Acometidas	Totales
Puente Genil	30.048	2.789.040	51	2.789.091
Rambla (La)	7.493	715.303	569	718.872
Santaella	4.629	502.272	4.251	506.523
San Sebastián de los Ballesteros	808	74.071	0	74.071
Victoria (La)	2.271	138.953	1.510	140.463
Zuheros	641	76.613	3.707	80.320
Aguilar de la Frontera	13.328	950.573	0	950.573
Rute[11]	9.845		6.195	6.195
Almodovar del Río	7.937	1.046.440	0	1.046.440
Encinas Reales	2.254	206.845	5.884	212.729
Espejo	3.329	251.130	13.858	264.988
Fernán Núñez	9.663	228.954	0	228.954
Baena	19.284	1.905.579	4.496	1.910.075
Castro del Río	7.809	761.379	2.687	764.066
Fuente Palmera	9.783	791.714	19.881	811.595
Fuente Carreteros	1.115	73.023	0	73.023
Guadalcazar	1.583	135.886	298	136.184
Montilla	22.859	1.467.761	86.154	1.553.915
Cuevas de San Marcos	3.671	155.970	0	155.970
Doña Mencía	4.638	371.195	582	371.777
Iznájar	4.261	541.431	2.354	543.785
Lucena	42.605	2.496.495	41.233	2.537.728
Posadas	7.325	982.632	0	982.632
Cabra	20.341	108.850	0	108.850
Palenciana	1.478	100.067	0	100.067

11 Rute: municipio que pertenecen a la UDU 07A11 no gestionados por EMPROACSA. Solo se indica el volumen de acometidas particulares.

Nombre del municipio o núcleo poblacional	Población permanente 2019	Volúmenes y facturaciones 2015 (m^3)		
		Municipal	Acometidas	Totales
Nueva Carteya	5.379	457.949	6.716	464.665
Moriles	3.717	283.334	8.240	291.574
Monturque	1.958	185.166	182.478	367.644
Carlota (La)	14.061	1.380.240	12.647	1.392.887
Montemayor	3.855	43.559	2.833	46.392
Benamejí	4.966	694.051	0	694.051
Montalbán de Córdoba	4.489	339.896	5.751	345.647
Luque	2.994	332.079	8.979	341.058

Tabla 32. Listado de municipios o núcleos poblacionales de la UDU 07A11 Córdoba Norte con indicación de población y uso del agua. Fuente: Padrón continuo del Instituto Nacional de Estadística 2019 y fuentes propias.

La Confederación Hidrográfica del Guadalquivir posee la competencia de redactar y aprobar el Plan Especial de Alerta y Eventual Sequía (PEAES). En 2007 se publicó el primer PEAES de la demarcación. Posteriormente, en diciembre de 2017 se publicó un borrador revisado y actualizado, en cumplimiento de los requisitos establecidos en el Real Decreto 1/2016. El plan fue sometido a consulta pública hasta marzo de 2018.

El PEAES se basa en la utilización de una serie de indicadores y umbrales que permiten hacer un seguimiento del estado de la demarcación para declarar los diferentes escenarios de sequía (normalidad, prealerta, alerta o emergencia) y plantear medidas para cada uno de esos escenarios. De acuerdo al artículo 27 del Plan Hidrológico Nacional ([12]PHN), los sistemas que den servicio singular o mancomunadamente a más de 20.000 habitantes deberán aprobar planes de emergencia por sequía, que deberán estar coordinados con el PEAES[13].

9.2. Empresa Provincial de Aguas de Córdoba, S.A.

El origen de la empresa provincial surge de la necesidad de sustituir a la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir en la Dirección Técnica de los Consorcios de las Zonas Norte y Sur de Córdoba, responsables del Abastecimiento en Alta a los municipios incluidos en sus respectivos ámbitos territoriales.

Una vez creada la empresa, en el año 1985 por la Diputación de Córdoba, su objeto se amplió para incluir el desarrollo de todos aquellos trabajos relacionados con el ciclo del agua que le fueran encomen-

12 Ley 10/2001, de 5 de julio, del Plan Hidrológico Nacional.

13 Extraído del Plan Especial de Sequía de la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir.

dados por la Diputación de Córdoba, colaborando especialmente en la prestación de análisis químicos, bacteriológicos y de cualquier tipo, tratamiento de aguas potables y residuales; detección de fugas en depósitos y redes; limpieza de colectores; y asesoramiento y asistencia jurídica, técnica, económica y financiera a los Ayuntamientos cordobeses en toda la problemática del ciclo hidráulico.

Más tarde, con la desaparición del Consorcio de Abastecimiento y Saneamiento del Alto Guadalquivir, que se subrogó a la Diputación Provincial, a través de EMPROACSA, en su posición jurídica, se pone a disposición de todos los municipios de la provincia una única oferta de gestión supramunicipal de los servicios relacionados con el ciclo integral del agua.

Figura 21. Imagen de la sede inicial de la empresa provincial. Fuente: EMPROACSA.

La constitución de la empresa provincial, se realiza mediante acuerdo del Pleno de la Diputación en su sesión del 21 de diciembre de 1985 y se registra en escritura pública el 24 de enero de 1986, según la legislación aplicable de Sociedades Anónimas, de 17 de julio, de 1951. Posteriormente se realizaron cambios estatutarios, además del indicado en el párrafo anterior en 1992, más tarde se realizaron otras modificaciones (1993, 1999, 2000, 2005 y 2011) ligeras puntuales para la resolución de situaciones concretas.

Los órganos de gobierno de EMPROACSA de acuerdo con el título 3 de los Estatutos de la Sociedad se componen de:

A. **Junta General.**

B. **Consejo de administración.**

La Junta General está compuesta[14]:

- Presidente: D. Antonio Ruiz Cruz.
- Vicepresidenta 1ª: Dña. María Dolores Amo Camino.
- Vicepresidenta 2ª: Dña. Felisa Cañete Marzo.

14 Datos extraídos de la web www.aguasdecordoba.es, con fecha 11/03/2021.

- Vicepresidenta 3ª: Dña. Alba Doblas Miranda.
- Vicepresidente 4º: D. Esteban Morales Sánchez.
- Vicepresidente 5º: D. Víctor Manuel Montoro Caba
- Secretario general: D. Jesús Cobos Climent.

El consejo de administración:

- D. Esteban Morales Sánchez: presidente del Consejo de Administración, Diputado Delegado de Recursos Humanos, Vivienda, Intermediación Hipotecaria, Innovación Tecnológica de la Información en Infraestructuras y Equipamientos. Portavoz Grupo PSOE y Vicepresidente 4º.
- D. Juan Díaz Caballero: vocal y Diputado Delegado de Cohesión Territorial.
- Dña. Felisa Cañete Marzo: vocal, Diputada Delegada de Hacienda y Gobierno Interior y Vicepresidenta 2ª.
- D. Francisco Palomares Sánchez: vicepresidente del Consejo de Administración y Diputado Delegado de Medio Natural y Carreteras.
- Dña. María de la Salud Navajas González: vocal, Diputada Delegada de Cultura.
- D. Francisco Ángel Sánchez Gaitán: vocal y Diputado Grupo IU.
- D. Ramón Hernández Lucena: vocal y Diputado Grupo IU.
- D. Miguel Ángel Torrico Pozuelo: vocal y Diputado Grupo PP.
- D. Miguel Castellano Cañete: vocal y Diputado Grupo Ciudadanos.
- D. Rafael Saco Ayllón: vocal y Diputado Grupo VOX.
- D. Juan Vázquez Sánchez: vocal y técnico en la Empresa Municipal de Agua de Córdoba (EMACSA).
- D. Juan Antonio López Carmona: vocal y miembro de UGT-Córdoba.
- D. Francisco de Paula Algar Torres: director Gerente de EMPROACSA.
- D. Emilio Jesús Rodríguez Villegas: secretario del Consejo de Administración.

EMPROACSA ofrece de manera informativa un organigrama de funcionamiento que abarca las cinco áreas de funcionamiento de la empresa: producción, redes, servicios técnicos, económico financiera y secretaría general – RRHH:

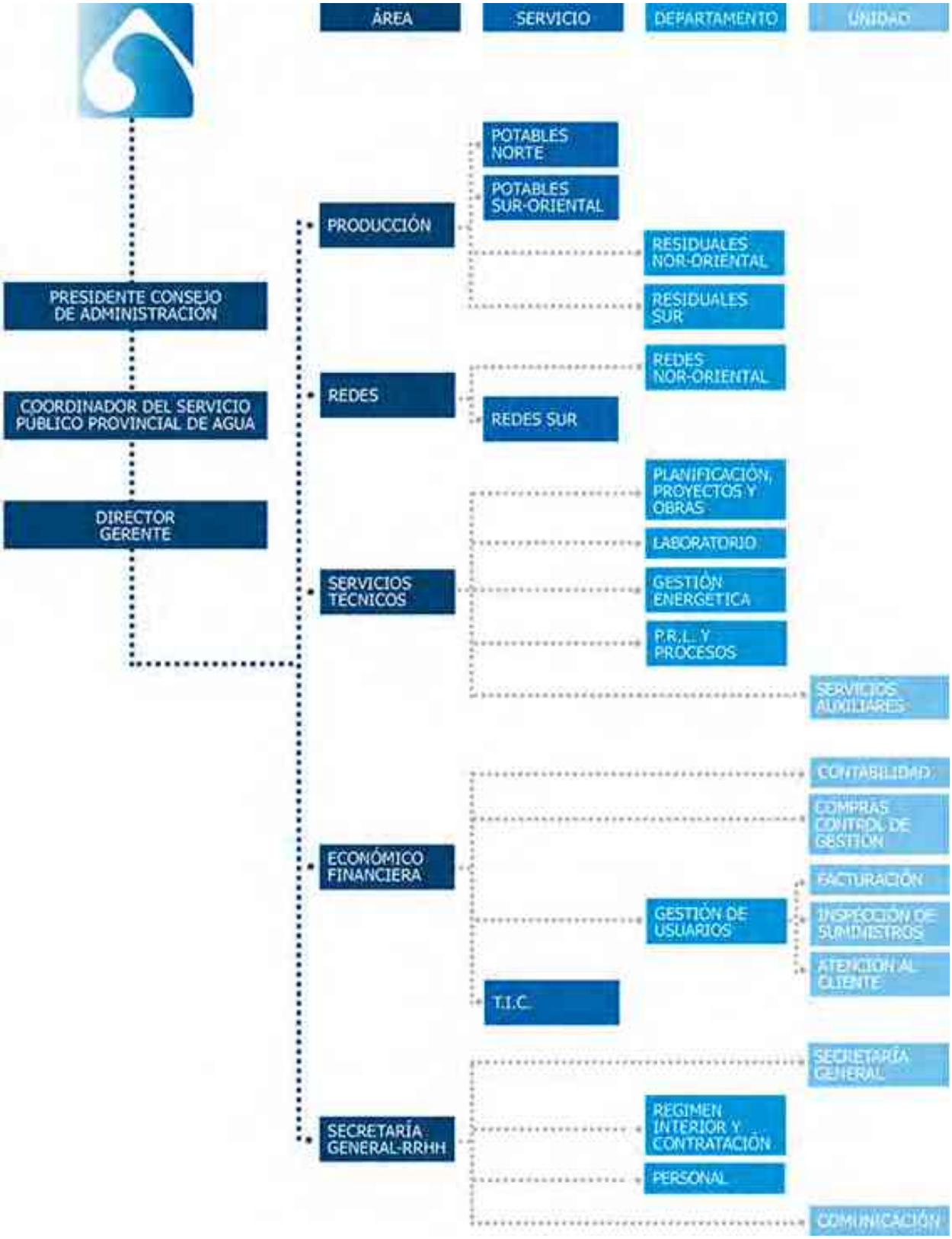


Figura 22. Organigrama de funcionamiento de EMPROACSA. Fuente: www.aguasdecordoba.es.

Los servicios que ofrece la empresa se fundamentan en tres pilares básicos:

- **Abastecimiento en alta**: captando, potabilizando y transportando agua a más de 380.000 habitantes.

- **Ciclo integral del agua**: los servicios relacionados con el abastecimiento domiciliario de aguas potables, que comprende el almacenamiento, tratamiento y distribución del agua potable desde los depósitos municipales hasta los domicilios de los usuarios, y con el servicio de saneamiento urbano que engloba la recogida de aguas residuales hasta las depuradoras de aguas residuales.

- **Depuración de aguas residuales**: el agua residual recogida por las redes urbanas de saneamiento es conducida hasta las estaciones de tratamientos de aguas residuales (EDAR), donde se someten a procesos físicos, químicos y biológicos para su vertido a cauce público en las mejores condiciones.

En total EMPROACSA realiza la explotación de 32 EDAR, donde se trata el agua residual de 34 núcleos principales de población, 3 aldeas y 5 polígonos industriales, cuya población total asciende a 172.400 habitantes aproximadamente.

La empresa provincial ofrece un cuadro resumen de la situación actual[15] de cada uno de los municipios que gestiona:

Municipio	Nº de EBAR[16]	Sistema	Situación actual
Adamuz		Aireación prolongada	En servicio
Aguilar de la Frontera	3	Aireación prolongada	En servicio
Alcaracejos-Villanueva del Duque			En servicio
Almodóvar del Río-Posadas			Pendiente licitación
Añora-Dos Torres	1	Aireación prolongada	En servicio
Belalcázar		Biodiscos	En servicio
Belmez	Aireación prolongada	En servicio	
Benamejí			Pendiente licitación
Bujalance-Cañete de las Torres	2	Aireación prolongada	En servicio
Cabra	6	Aireación prolongada	En servicio
Carcabuey	2	Biodiscos	En servicio

15 Información extraída de www.aguasdecordoba.es, con fecha 11/03/2021.

16 EBAR: Acrónimo de: estación de bombeo de aguas residuales.

Municipio	Nº de EBAR[16]	Sistema	Situación actual
Cardeña (+1 aldea)	1	Biodiscos	En servicio
La Carlota			Pendiente licitación
El Carpio-Pedro Abad	4	Aireación prolongada	En servicio
Castro del Río-Espejo	7	Aireación prolongada	En servicio
Doña Mencía	2	Biodiscos	En servicio
Encinas Reales			Pendiente licitación
Espiel		Aireación prolongada	En servicio
Fernán-Núñez		Aireación prolongada	En servicio
Fuente La Lancha			Pendiente licitación
Fuente Obejuna (+1 aldea)	1	Aireación prolongada	En servicio
Fuente Palmera			Pendiente licitación
La Granjuela			Pendiente licitación
Guadalcázar			Pendiente licitación
El Guijo			Pendiente licitación
Hinojosa del Duque	2	Lagunaje	En servicio
Iznájar	7	Aireación prolongada	En servicio
Luque (+2 polígonos)		Biodiscos	En servicio
Montalbán-La Rambla			Pendiente licitación
Montemayor	1	Aireación prolongada	En servicio
Montoro	5	Aireación prolongada	En servicio
Monturque			En construcción
Moriles			Pendiente licitación
Nueva Carteya		Biodiscos	En servicio
Obejo			Pendiente licitación
Palenciana			En construcción
Pedroche	1	Biodiscos	En servicio
S. Sebastián de los Ballesteros			Pendiente licitación
Santaella			En servicio
Santa Eufemia			Pendiente licitación
Torrecampo			Pendiente licitación

Municipio	Nº de EBAR[16]	Sistema	Situación actual
Valenzuela			Pendiente licitación
Valsequillo			Pendiente licitación
La Victoria			En servicio
Villa del Río	2	Aireación prolongada	En servicio
Villafranca de Córdoba (+2 políg.)	2	Aireación prolongada	En servicio
Villaharta			Pendiente licitación
Villanueva de Córdoba (+1 políg.)	1	Aireación prolongada	En servicio
Villanueva del Rey		Lecho de turba	En servicio
Villaralto-El Viso	5	Biodiscos	En servicio
Villaviciosa de Córdoba (+1 aldea)		Biodiscos	En servicio
Zuheros	1	Biodiscos	En servicio

Tabla 33. Situación de cada municipio con respecto al sistema de depuración. Fuente: EMPROACSA.

10. El sistema de abastecimiento

10.1. Córdoba Sur

El abastecimiento en Córdoba Sur se realiza principalmente mediante el embalse de Iznájar, a lo que debemos sumar los manantiales de La Hoz, Fuente Alhama y Marbellla:

Figura 23. Embalse de Iznájar.

El conjunto de municipios abastecidos por el sistema sur es el siguiente:

- Aguilar de la Frontera.
- Almodóvar del Río.
- Baena.
- Benamejí.
- La Carlota.
- Castro del Río.
- Doña Mencía.
- Encinas Reales.
- Espejo.
- Fernán-Núñez. (En parte)
- Fuente Carreteros (entidad local autónoma).
- Fuente Palmera.
- Guadalcázar.
- La Guijarrosa.
- Iznájar.
- Lucena. (En parte)
- Luque.
- Montalbán de Córdoba.
- Montemayor.
- Montilla.
- Monturque.
- Moriles.
- Nueva Carteya.
- Palenciana.
- Posadas.
- Puente Genil.
- La Rambla.
- San Sebastián de los Ballesteros.
- Santaella.
- La Victora.
- Zuheros.

Hay que señalar, que el sistema sur no se encuentra interconexionado en su totalidad, existiendo tres subsistemas dependiendo de la fuente de suministro, por lo que vamos a diferenciar los tres subsistemas siguientes:

- Zona Sur Iznájar.
- Zona Sur La Hoz.
- Zona Sur Fuente Alhama.

10.1.1. Zona Sur Iznájar

El embalse de Iznájar posee una capacidad de 981 hm3, medida tomada mediante la torre de tomas adosada al paramento, que utiliza un desagüe desde donde se conducen las aguas hasta las estaciones elevadoras de Iznájar I y II.

En las estaciones elevadoras se impulsa el agua a través de dos conducciones en paralelo, una de 400 mm de diámetro y 1.135 metros de longitud y otra, de más reciente construcción y fabricada en fundición dúctil con un diámetro de 600 mm, que llevan las aguas hasta la estación de tratamiento (ETAP).

El sistema dispone de una captación alternativa consistente en un taladro de 30 metros de longitud y 400 mm de diámetro efectuado en el cierre de hormigón del túnel de desvío. Al otro lado de la presa existe una toma flotante constituida por una manguera flexible de 750 mm de diámetro y 50 metros de longitud que permite regular la profundidad de la captación.

La estación elevadora de Iznájar I está constituida por tres bombas y la estación elevadora II está constituida por dos bombas centrífugas de cámara partida de velocidad variable, cuyo funcionamiento consiste en el trabajo de, dos convertidores de frecuencia, mediante un autómata programable, que actúan sobre la velocidad de giro de los moto- res. El caudal nominal de cada bomba es de 300 l/s y la altura varía entre 90 y 160 metros según la lámina del embalse.

El agua bruta captada en el embalse de Iznájar presenta buenas características organolépticas y mineralización media-alta, siendo tratada en la ETAP de Iznájar, dimensionada para un caudal nominal de 1.200 l/s. El proceso de tratamiento se adecúa de forma constante a las características del agua bruta del embalse, siendo el procedimiento habitual el de aireación, predesinfección, oxidación, , coagulación, floculación, decantación, filtración y postdesinfección.

Así mismo, existe la posibilidad de absorción con carbón activo granuar si fuera necesario su empleo, aunque los filtros de carbón activo están dimensionados para un caudal menor que la capacidad de producción de la planta.

Una vez el agua ha sido tratada en la ETAP, y antes de introducirla en la red, tanto si procede del embalse como de los manantiales de La Hoz y Fuente Alhama, es controlada sistemáticamente por el laboratorio de la ETAP de Iznájar y por el laboratorio central situado en Córdoba.

10.1.2. Zona Sur La Hoz

Desde el manantial de La Hoz, se abastece íntegramente la población de Iznájar y Rute, y el excedente de volumen se conduce al sistema general. No existiendo posibilidad de abastecer el municipio de Iznájar desde el sistema general, siendo el manantial de la Hoz su única alternativa de abastecimiento.

En cuanto a la captación del manantial de La Hoz, ésta consiste en un cierre perimetral de un tramo del río que conduce las aguas hasta la estación elevadora de La Hoz mediante una arteria de fundición dúctil de 500 mm de diámetro. El agua, una vez clorada, se impulsa hasta un depósito de 17.000 m3, desde donde se inicia la arteria de aducción general La Hoz – Montilla de fundición dúctil de 600 mm de diámetro. El caudal máximo del sistema es de 240 l/s.

10.1.3. Zona Sur Fuente Alhama

Desde el manantial de Fuente Alhama, se abastecen las poblaciones de Luque, Baena, Doña Mencía, Nueva Carteya, Espejo y Casto del Río, existiendo la posibilidad de su abastecimiento desde el sistema general, en caso de insuficiencia de aportación desde el manantial.

Por último, la captación del manantial de Fuente Alhama se efectúa mediante el cerramiento del nacimiento por medio de muros perimetrales. El agua es conducida por gravedad a la estación elevadora de Fuente Alhama. El caudal máximo en este caso es de 200 l/s, aunque es importante señalar que estos niveles fluctúan de forma considerable a lo largo del año.

La información correspondiente a los depósitos generales de regulación del sistema es la siguiente:

Depósito	Capacidad (m^3)	Planta	Dimensiones (m)	Ubicación
ETAP nº 1	43.000	Poliédrica	49'5 x 3'9	30 S X 376.682 Y 4.126.838
ETAP nº 2	15.000	Rectangular	86 x 30 x 5'85	30 S X 376.703 Y 4.127.837
Casilla del Monte	15.000	Rectangular	80 x 40 x 4'6	30 S X 362.832 Y 4.139.519
Montilla nº 1	5.000	Rectangular	44 x 24 x 4'75	30 S X 359.175 Y 4.158.558
Montilla nº 2	6.500	Cuadrada	44 x 44 x 3'40	30 S X 359.151 Y 4.158.518
Montilla nº 3	4.500	Rectangular	32'5 x 27'5 x 5'6	30 S X 359.213 Y 4.158.502

Depósito	Capacidad (m^3)	Planta	Dimensiones (m)	Ubicación
Esparraguera	6.500	Circular	42'5 x 4'60	30 S X 336.714 Y 4.167.150
Cerro Palomo	5.000	Rectangular	61'5 x 24'5 x 5	30 S X: 332.506 Y: 4.167.776
La Hoz	17.000	Rectangular	126'5 x 45 x 3	30 S X 381.572 Y 4.130.635
Fuente Alhama n ° 1	7.500	Circular	44 x 4'95	30 S X 393.645 Y 4.157.671
Fuente Alhama n° 2	7.500	Circular	44 x 4'95	30 S X 392.979 Y 4.157.434

Tabla 34. Depósitos generales de regulación del sistema de abastecimiento aguas abajo del embalse de Iznájar.

10.1.4. Captaciones y propuestas de mejora

El sistema de abastecimiento de Córdoba Sur cuenta con una serie de sondeos o manantiales susceptibles de ser utilizadas en caso de emergencia, estos se relacionan a continuación:

Término municipal	Coordenada X	Coordenada Y
Baena (Manantial Marbella)	384369	4158040
Zuheros (Manantial Fuentefría)	382391	4152439
Montilla	363940	4158533
Almodóvar del Río	323428	4186934
Almodóvar del Río	322987	4187609
Almodóvar del Río	321939	4187194
Benamejí	362428	4212879
Doña Mencía	379662	4155981
Doña Mencía	379879	4157585

Tabla 35. Ubicaciones de los sondeos registrados como captaciones de emergencias en el sistema de Córdoba Sur. Fuente: EMPROACSA.

Como proyectos de mejora en el servicio de abastecimiento en Córdoba Sur para situaciones de emergencia, se plantean las posibles actuaciones:

- Estudio hidrogeológico de los manantiales existentes y alternativas de abastecimiento con los acuíferos existentes.
- Interconexionado del sistema sur, buscando que todos los municipios del sistema puedan ser abastecidos desde el embalse de Iznájar.
- Captación Río Guadiato, potabilización y conexión con el sistema de abastecimiento sur desde Almodóvar del Río.

10.2. Córdoba Oriental

El sistema de abastecimiento en alta de la unidad de demanda urbana de Córdoba Oriental lo constituye principalmente la captación del embalse de Martín Gonzalo. Este embalse se sitúa en los municipios de Cardeña y Montoro, ocupando una superficie de 282 ha, capaz de almacenar hasta 18 hm^3.

Su cuenca ocupa una superficie de 48'26 km^2, recibiendo una precipitación media de 678'1 l/m^2 al año y una aportación media anual de 11 hm^3. A nivel ambiental, esta cuenca presenta un paisaje con elevaciones alomadas de pendientes altas con especies de flora y fauna catalogadas de interés.

Figura 24. Vista aérea del embalse de Martín Gonzalo. Fuente: embalses.net

Este embalse pertenece a la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir y se surte del Arroyo de Martín Gonzalo.

La captación al embalse se realiza mediante una torre de tomas con cinco compuertas situadas en cotas distintas (277, 272, 270, 265 y 260 metros), desde donde parte una tubería de fundición dúctil hasta la ETAP de Martín Gonzalo por gravedad. El caudal capaz de transportarse desde el embalse hasta la ETAP es de 200 l/s en los casos en los que el embalse se encuentra a la máxima capacidad de almacenamiento.

Dicha ETAP, localizada dentro del término municipal de Montoro, posee una capacidad de tratamiento de 25.920 m^3/día y lleva asociado un depósito de cabecera con capacidad de almacenamiento de

25.000 m³, abasteciendo, mediante una arteria de función dúctil de 500mm. de diámetro, al conjunto de poblaciones localizadas en la UTE 0705 – Martín Gonzalo:

- Montoro.
- Bujalance.
- Villafranca de Córdoba.
- Villa del Río.
- Cañete de las Torres.
- Carpio (El).
- Adamuz.
- Pedro Abad.

Figura 25. ETAP Martín Gonzalo. Fuente: EMPROACSA.

Los depósitos generales de regulación de este sistema alcanzan una capacidad de almacenamiento de 20.000m³:

Depósito	Capacidad (m³)	Planta	Dimensiones en planta (m)	Ubicación
ETAP nº 1	7.500	Circular	40x6	30 S X 380.265 Y 4.210.752
ETAP nº 2	7.500	Rectangular	60x25	30 S X 380.288 Y 4.210.678
EE Bujalance	1.500	Circular	22x4	30 S X 378.896 Y 4.204.667
Bujalance	3.500	Rectangular	35x25	30 S X 378.849 Y 4.195.492

Tabla 36. Depósitos de regulación de Córdoba Oriental. Fuente: EMPROACSA.

Además, en el municipio de Montoro existe una captación superficial en el río Guadalquivir que es utilizable para el abastecimiento humano en caso de emergencia:

Captación	Coordenada X	Coordenada Y
Captación superficial río Guadalquivir	379779	4209501
Sondeo Villa del Río	386998	4204896
Embalse Sacedilla	374793	4251601
Embalse Buenas Hierbas	388095	4236212
Embalse Tejoneras	377001	4246907
Sondeo	383940	4242539

Tabla 37. Ubicación de la captación de Montoro. Fuente: EMPROACSA.

El sistema jienense de Quiebrajano-Víboras se encuentra conectado a los municipios de Cañete de las Torres, Bujalance y Valenzuela a través de una actuación realizada a comienzos de 2011. Las conexiones son:

- **Conexión Venta Illana-Cañete de Las Torres**: desde Venta-Illana, la conducción se dirige al Noroeste, abasteciendo a Porcuna y Cañete de las Torres.

- **Conexión Venta Illana-Valenzuela**: esta conexión se realiza en el eje denominado Venta Illana-Santiago de Calatrava que, además, abastece a Higuera de Calatrava y al propio Santiago de Calatrava. La conexión parte desde un entronque de la anterior (Venta Illana-Cañete de Las Torres) y se dirige hacía Higuera de Calatrava. A su paso por esta última localidad, se deriva mediante arqueta hasta el Eje Valenzuela.

- **Conexión Bujalance-Valenzuela**: actualmente la ETAP de Martin Gonzalo abastece de aguas a la EBAP de Bujalance y desde ésta se abastecen los municipios de Cañete de las Torres y el propio Bujalance. La conexión Venta Illana-Cañete de las Torres posibilita el abastecimiento de Bujalance desde el sistema jienense Quiebrajano-Víboras.

10.2.1. Captaciones y propuestas de mejora

Como proyectos de mejora en el servicio de abastecimiento en Córdoba Oriental para situaciones de emergencia, se plantean dos posibles actuaciones:

- La conexión de las captaciones superficiales practicadas en el río Guadalquivir en Montoro con el embalse de Martín Gonzalo, situado al norte de las captaciones (8'5 km aproximadamente), lo que contribuiría a incrementar las reservas de dicho embalse en situaciones de escasez hídrica.

- La conexión del Pantano del Arenoso, en Montoro, con la ETAP Martín Gonzalo: este pantano posee una capacidad de almacenamiento de 167 hm^3. Actualmente el Pantano del Arenoso

se utiliza principalmente para riegos, con la conexión a la ETAP de Martín Gonzalo podría utilizarse para el suministro domiciliario. Debe realizarse con torre de toma o toma flotante.

- ETAP Martín Gonzalo implementar el tratamiento de vertidos para poder recuperar el agua de lavado de filtros y de limpieza de decantadores.

10.3.El sistema de abastecimiento de Córdoba Norte

El sistema de abastecimiento de Córdoba Norte se encuentra formado principalmente por dos embalses: Sierra Boyera y Puente Nuevo, salvo la localidad de Obejo, que es abastecida desde un sondeo propio..

10.3.1. Embalse de Sierra Boyera

El red hídrica que aporta sus aguas al embalse está compuesta por:

- Arroyo de la Parrilla.
- Río Guadiato.
- Arroyo de San Pedro.

Dicho embalse administra aguas tanto para abastecimiento domiciliario de aguas potables como para los regadíos de la Zona Regable de Sierra Boyera.

Este embalse se encuentra en los términos municipales de Belmez, Peñarroya-Pueblonuevo y Fuente Obejuna, posee un volumen total de 41 hm^3 y es gestionado por la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir[17]. En él se pueden llevar a cabo actividades recreativas como la pesca, la navegación y el esparcimiento en el Parque de Huertos Familiares de Peñarroyo-Pueblonuevo.

Figura 26. Vista del embalse de Sierra Boyera desde el castillo de Belmez. Fuente: Licencia GNU 1.2. Autor: Rafaelji.

17 Fuente: Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico. 2021.

El agua bruta del embalse presenta esporádicamente episodios de mala calidad del agua, generalmente producidos en niveles bajos del embalse donde se detectan la presencia de plaguicidas, eutrofización y algas toxicas.

La captación se realiza a través de una torre de tomas, próxima a la presa, con compuertas situadas en las cotas 493'90, 490'30, 486'70, 483'10 y 479'50 metros. La ETAP, situada al pie de la presa y en la margen izquierda del río Guadiato, posee una capacidad de tratamiento de 51.840 m^3/día, 600 l/s, que sirve para abastecer a una población total de 77.500 habitantes repartida en 27 municipios.

El tratamiento consiste en oxidación, predesinfección, absorción con carbón activo, coagulación-floculación, corrección de pH, decantación, filtración y postdesinfección.

En el caso particular del tratamiento de floculación, este se realiza en dos decantadores dinámicos de sección circular, dotados de campana central y rasquetas de fondo. El agua decantada pasa a través de 6 filtros dobles de arena silícea, dotados de automatismos de regulación de nivel. El sistema de lavado es mediante aire y agua a contrapresión. Opcionalmente, si la calidad del agua lo requiriera, podría someterse a una filtración en carbón activo granular. Antes de introducir el agua en la red, es analizada sistemáticamente por el laboratorio de la ETAP y por el laboratorio central situado en Córdoba.

El agua tras el tratamiento en la ETAP se almacena en dos depósitos, con una capacidad unitaria de 7.500 m^3, desde donde pasa a la red de distribución mediante una arteria de fundición dúctil de 800 mm de diámetro.

La información correspondiente a los depósitos generales de regulación es la siguiente:

Depósito	Capacidad (m^3)	Planta	Dimensiones (m)	Ubicación
ETAP nº 1	7.500	Circular	49'5 x 3'9	30 S X 305.978 Y 4.236.937
ETAP nº 2	7.500	Poliédrica		30 S X 306.039 Y 4.236.926
EE Segunda	5.000	Rectangular	40 x 30 x 4	30 S X 308.679 Y 4.240.894
El Cuartanero nº1	1.100	Rectangular	25 x 15 x 2'9	30 S X 311.611 Y 4.247.536
El Cuartanero nº 2	2.500	Circular	33 x 3	30 S X 311.602 Y 4.247.492

Depósito	Capacidad (m^3)	Planta	Dimensiones (m)	Ubicación
El Cuartanero nº 3	7.500	Rectangular	60 x 39'5 x 3'2	30 S X 311.583 Y 4.247.435
Alcaracejos nº 1	7.500	Rectangular	53'5 x 38 x 3'7	30 S X 328.132 Y 4.249.962
Alcaracejos nº 2	7.500	Rectangular	52'5 x 35'5 x 4'05	30 S X 328.200 Y 4.249.953
Villanueva de Córdoba	3.000	Rectangular	30'5 x 23'5 x 4'2	30 S X 359.502 Y 4.243.894

Tabla 38. Relación de depósitos del sistema de abastecimiento de Córdoba Norte.

10.3.2. El embalse de Puente Nuevo

El embalse de Puente Nuevo posee la captación de agua de Villaviciosa de Córdoba, Villaharta y la pequeña población de El Vacar, compartida entre los municipios de Espiel y de Villaviciosa de Córdoba.

Puente Nuevo se encuentra situado en la cuenca del río Guadiato y posee una capacidad de almacenamiento de 286 hm^3 repartida en una superficie de 985 km^2, recibiendo una aportación media de 56 hm^3/año. Su construcción se inició en 1956 y finalizó en 1973.

La captación se efectúa mediante una torre de toma cuatro compuertas en las cotas 424, 429, 434 y 439 metros. El agua bruta es conducida por gravedad hasta una ETAP situada al pie de la presa con un caudal máximo de 50 l/s.

La ETAP de Puente Nuevo es la encargada de potabilizar el agua que, con normalidad, presentan buenas condiciones organolépticas y mineralización muy baja. La instalación cuenta con un caudal nominal de 50 l/s, donde el proceso de tratamiento se ajusta a las diferentes características que presenta el agua bruta captada. La potabilización consiste en aireación, predesinfección, absorción con carbón activo, coagulación, floculación, decantación, filtración y postdesinfección.

En primer lugar, el agua entra en la arqueta de dosificación de reactivos, desde donde pasa a un decantador dinámico con recirculación de fangos mediante turbina. El agua decantada es filtrada mediante cuatro filtros cerrados. El material filtrante es arena silícea, disponiéndose también, en caso de necesidad, de carbón activo.

El agua es almacenada en un depósito de 1.000 m^3, desde donde se impulsa a la red de alta.

Figura 27. Vista del embalse de Puente Nuevo. Fuente: trabajo propio de Américo Toledano. Licencia CC BY-SA 4.0.

Antes de realizar la introducción de las aguas potabilizadas en red, se analiza sistemáticamente por el laboratorio de la ETAP y por el laboratorio central situado en Córdoba.

Los depósitos generales de regulación son:

Depósito	Capacidad (m^3)	Planta	Dimensiones en planta (m)	Ubicación
ETAP PN	1.000	Poliédrico		30 S X 331.123 Y 4.216.897
EE Segunda	1.000	Rectangular	24x11	30 S X 325.788 Y 4.216.878
EE El Vacar	1.500	Circular	18x5'9	30 S X 336.843 Y 4.216.857
Pedrique	1.000	Circular	16'5x4'7	30 S X 336.273 Y 4.218.843

Tabla 39. Sistema de regulación de Córdoba Sur.

10.3.3. Sondeo de Obejo

La captación cuenta con dos sondeos, desde la cual se abastece a toda la localidad de Obejo, a continuación, se describe las características de cada sondeo:

- **Sondeo nº 1**: Situado en el punto de coordenadas ETRS89 X: 342.719 Y:4.223.091, cuenta con una bomba de bomba de 5,5 Cv y un caudal máximo de aspiración de 5litros/segundos. Profundidad del sondeo 26 metros.

- **Sondeo nº 2**: Situado en el punto de coordenadas ETRS89 X: 342.486 Y:4.223.354, cuenta con una bomba de bomba de 5,5 Cv y un caudal máximo de aspiración de 5litros/segundos. Es la captación primitiva, actualmente no tiene apenas uso, únicamente se pone en servicio para apoyo del sondeo nº 1 en contadas ocasiones.

A su vez la captación cuenta con dos depósitos de almacenamiento, situado en las coordenadas siguientes:

- Depósito de Bombeo y Cloración: Capacidad 500m3: X:342.680 Y:4.223.082

- Depósito Municipal: Capacidad 200m3. X: 342.224 Y: 4.222.290

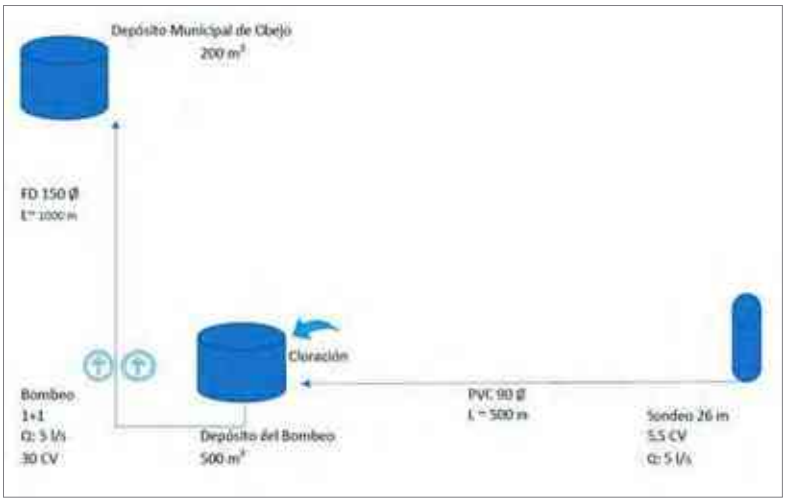


Figura 28. Esquema de abastecimiento de Obejo:

10.3.4. Otras captaciones

A parte de las fuentes mencionadas de los embalses de Sierra Boyera y Puente Nuevo, más el sondeo de Obejo, existe en el sistema Norte de Córdoba una captación sobre el río Guadiato, concretamente en el término municipal de Espiel, que es utilizada en casos de emergencia.

Captación	Coordenada X	Coordenada Y
Captación superficial río Guadiato	321217	4225823

Tabla 40. Ubicación de la captación del río Guadiato a su paso por el termino municipal de Espiel. Fuente: EMPROACSA

10.3.5. Captaciones y propuesta de mejora

El sistema de abastecimiento de Córdoba Norte cuenta con una serie de sondeos susceptibles de ser utilizados en situaciones de emergencia, estos sondeos se relacionan a continuación:

Término municipal	Coordenada X	Coordenada Y
Villanueva del Duque	324679	4250764
Fuente Obejuna	290353	4235911
Fuente Obejuna	290375	4236024
La Granjuela	295303	4248742
La Granjuela	295373	4248479
La Granjuela	295201	4248479
Fuente Obejuna	290974	4235158

Tabla 41. Ubicaciones de los sondeos registrados como captaciones de emergencias en el sistema de Córdoba Oriental. Fuente: EMPROACSA.

Como mejora en el funcionamiento del sistema de Córdoba Norte se identifican las siguientes medidas:

- Estudio hidrogeológico y mejora del abastecimiento en Obejo.
- Conexión de los embalses de Sierra Boyera y Puente Nuevo, lo que produciría un aumento de la manejabilidad de los recursos hídricos para abastecer a las poblaciones de Córdoba Norte.
- Tratamiento y reutilización aguas vertidos Etap Puente Nuevo
- Ampliación y Modernización Etap Sierra Boyera, abordando la recuperación del agua de lavado y fangos.

11. Análisis de las principales demandas

El análisis de la demanda de agua se aborda en el presente Plan de Gestión de Riesgo por Sequía a través de dos vías.

En primer lugar, se realiza un estudio de la evolución del consumo de agua total por año, siendo la serie 2013-2019 la tomada para el análisis. Esta serie ha sido utilizada por ser considerada una serie lo suficientemente prolongada en el tiempo para apreciar en ella posibles evoluciones, ofreciendo al mismo tiempo datos lo suficientemente limpios para no necesitar depuración estadística alguna, pues no se han encontrando en ellos ningún error importante.

En segundo lugar, se realiza un análisis conjunto de la evolución a través de trimestres del último año estudiado, 2019, para la detección de posibles diferencias intraanuales y llevar a acabo un análisis de causas y efecto.

11.1. Córdoba Sur

El volumen anual suministrado por EMPROACSA para la unidad definida en el Plan Especial de Sequía de la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir es:

		Volumen suministrado por año (hm^3)						
Municipio	Tipo de abasteci-miento	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Almodóvar del Río	Alta	1'01	1'00	0'99	0'98	1'04	1'05	1'05
Baena	Alta	1'29	1'63	2'01	2'04	2'13	1'30	1'91
Benamejí	Alta	0'57	0'55	0'56	0'61	0'62	0'58	0'69
Cabra	Alta	0'14	0'15	0'12	0'14	0'13	0'10	0'11
Fernán Núñez	Alta	0'12	0'11	0'13	0'13	0'23	0'24	0'23
La Carlota	Alta	1'36	1'36	1'41	1'38	1'37	1'28	1'39
La Rambla	Alta	0'17	0'24	0'26	0'33	0'45	0'92	0'72
Lucena	Alta	1'50	1'99	2'72	2'57	3'34	2'14	2'54
Montalbán	Alta	0'35	0'31	0'31	0'32	0'35	0'35	0'35
Montilla	Alta	1'70	1'61	1'61	1'66	1'66	1'46	1'55

		Volumen suministrado por año (hm³)						
Municipio	Tipo de abasteci-miento	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Palenciana	Alta	0'10	0'13	0'09	0'09	0'10	0'09	0'10
Puente Genil	Alta	2'13	2'05	2'33	2'50	2'71	2'43	2'79
La Guijarrosa	Alta	0'05	0'04	0'05	0'22	0'24	0'18	0'20
Cuevas de San Marcos	Alta	0'01	0'06	0'23	0'32	0'29	0'08	0'16
Posadas	Alta	0'92	0'99	0'86	0'77	0'92	0'78	0'98
Castro del Río	Alta	0'98	0'87	0'84	0'86	0'95	0'70	0'76
Aguilar de la Frontera	Baja	1'09	1'01	0'96	0'97	1'09	0'92	0'95
Doña Mencía	Baja	0'41	0'41	0'43	0'47	0'46	0'41	0'37
Encinas Reales	Baja	0'21	0'21	0'19	0'19	0'21	0'20	0'21
Espejo	Baja	0'36	0'32	0'29	0'28	0'30	0'29	0'26
Fuente Palmera	Baja	0'83	0'75	0'79	0'82	0'86	0'78	0'81
Ochavillo del Río	Baja	0'05	0'05	0'05	0'06	0'05	0'05	0'06
Guadalcazar	Baja	0'11	0'11	0'12	0'13	0'14	0'12	0'14
Iznájar	Baja	0'48	0'54	0'60	0'53	0'63	0'49	0'54
La Victoria	Baja	0'14	0'13	0'14	0'14	0'14	0'14	0'14
Luque	Baja	0'36	0'34	0'33	0'32	0'32	0'31	0'34
Montemayor	Baja	0'00	0'00	0'18	0'10	0'02	0'07	0'05
Monturque	Baja	0'40	0'42	0'41	0'41	0'37	0'33	0'37
Moriles	Baja	0'33	0'33	0'37	0'37	0'32	0'28	0'29
Nueva Carteya	Baja	0'52	0'51	0'45	0'41	0'42	0'44	0'46
S.S. Ballesteros	Baja	0'08	0'07	0'08	0'07	0'07	0'08	0'07
Santaella	Baja	0'49	0'51	0'58	0'57	0'61	0'51	0'51
Zuheros	Baja	0'07	0'09	0'08	0'09	0'10	0'09	0'08
Fuente Carreteros	Baja	0'07	0'07	0'08	0'09	0'08	0'07	0'07
Total		**18,4**	**18,96**	**20,65**	**20,94**	**22,72**	**19,26**	**21,25**

Tabla 42. Volúmenes suministrados por EMPROACSA a la unidad del PES Córdoba Sur.

Gráficamente se observa la siguiente evolución temporal:

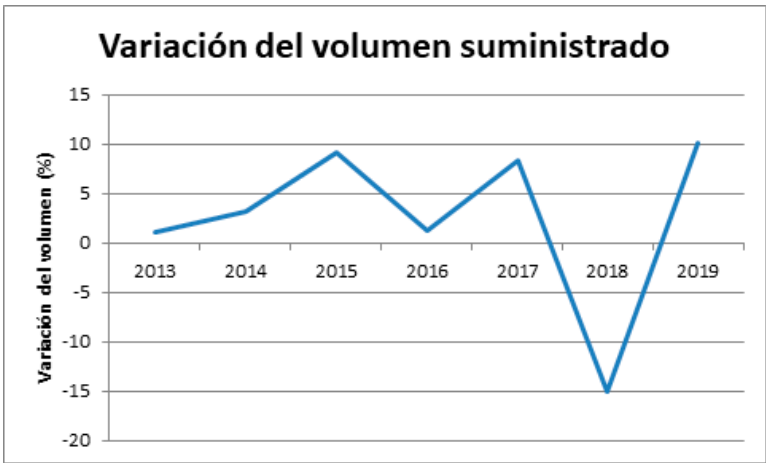


Gráfico 22. Variación porcentual del volumen suministrado anualmente por EMPROACSA en la zona Córdoba Sur (2013-2019).

No se observan grandes cambios en los consumos entre los primeros años de la serie (18 hm^3) y los volúmenes suministrados al final de la misma (21 hm^3), siendo la mayor diferencia la que se produce entre el año 2017, con los mayores consumos suministrados, y 2018, que con 22'88 hm^3 ha pasado a ser el año de mayor aportación a las localidades.

La distribución de los volúmenes trimestrales suministrados a lo largo del año presenta la siguiente gráfica:

Gráfico 23. Volumen suministrado trimestralmente por EMPROACSA en la zona Córdoba Sur en el año 2019.

En este caso si existen diferencias notables en los volúmenes suministrados; siendo los meses de primavera y verano los que se realizan mayores consumos, con incrementos de hasta el 25%.

11.2. Córdoba Oriental

En los municipios que conforman la unidad de Córdoba Oriental, la empresa provincial ha suministrado volúmenes inferiores al resto de zonas (Sur y Norte), mostrando internamente un incremento continuado durante la serie temporal analizada:

	Volumen suministrado por año (hm³)						
	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Zona Oriental equivalente al subsistema 7.5. Martín Gonzalo	3'516	3'692	3'669	3'937	3'876	3'935	3'906

Tabla 43. Volúmenes suministrados por EMPROACSA a la unidad del PES de Córdoba Oriental.

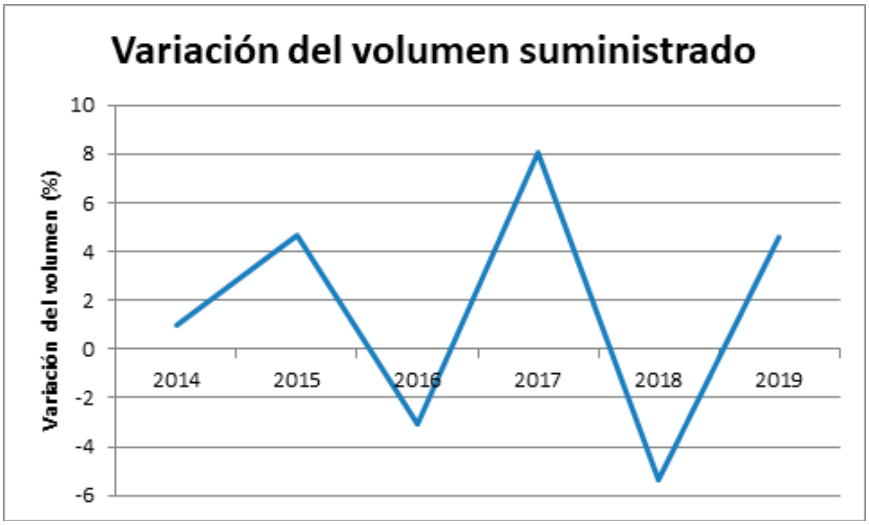
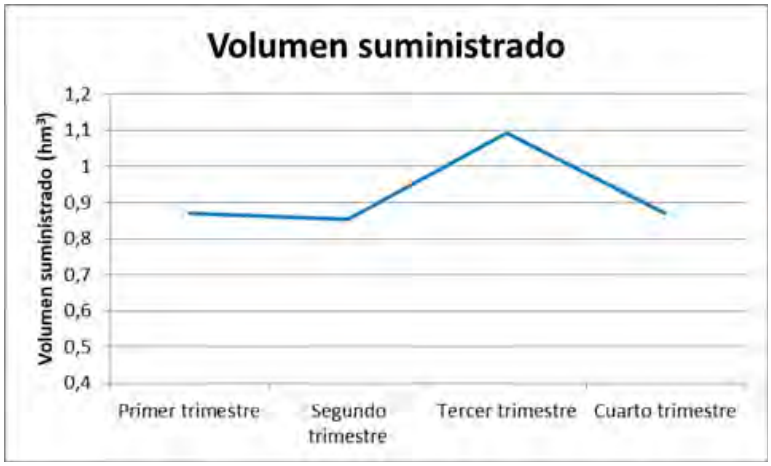


Gráfico 24. Variación porcentual del volumen suministrado anualmente por EMPROACSA en la zona Córdoba Oriental (2014-2019).



En lo que respecta a la evolución intraanual, se observa nuevamente un incremento porcentualmente notable en el tercer trimestre, vinculado a los meses de mayor temperatura y de menores aportaciones hídricas a las reservas hídricas de las que se abastecen.

Gráfico 25. Volumen suministrado trimestralmente por EMPROACSA en la zona Córdoba Oriental en el año 2019.

11.3. Córdoba Norte

Esta unidad presenta los siguientes volúmenes suministrados por municipio:

		Volumen suministrado por año (hm^3)						
Municipio	Tipo de abasteci-miento	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Los Blázquez	Alta	0'06	0'05	0'06	0'05	0'05	0'04	0'05
Peñarroya	Alta	1'25	1'07	1'06	1'17	1'23	1'12	1'19
Pozoblanco	Alta	2'23	2'03	2'02	1'93	2'20	1'98	2'09
Alcaracejos	Baja	0'11	0'11	0'13	0'12	0'12	0'11	0'12
Añora	Baja	0'12	0'12	0'13	0'14	0'14	0'12	0'14
Belalcázar	Baja	0'29	0'30	0'29	0'25	0'37	0'32	0'36
Bélmez	Baja	0'37	0'40	0'44	0'43	0'36	0'24	0'27
Cardeña	Baja	0'14	0'12	0'12	0'13	0'15	0'12	0'13
Dos Torres	Baja	0'21	0'21	0'23	0'23	0'24	0'25	0'24
Espiel	Baja	0'17	0'17	0'18	0'19	0'22	0'19	0'20
Fuente La Lancha	Baja	0'02	0'02	0'02	0'02	0'02	0'02	0'02
Fuente Obejuna	Baja	0'39	0'38	0'42	0'42	0'38	0'34	0'36
El Guijo	Baja	0'03	0'03	0'02	0'03	0'03	0'02	0'03
Hinojosa del Duque	Baja	0'57	0'57	0'68	0'58	0'61	0'70	0'67
Obejo	Baja	0'04	0'04	0'05	0'05	0'05	0'06	0'05
Pedroche	Baja	0'13	0'12	0'13	0'13	0'13	0'13	0'14
Santa Eufemia	Baja	0'09	0'10	0'10	0'10	0'10	0'09	0'09
Torrecampo	Baja	0'10	0'10	0'11	0'10	0'10	0'10	0'10
Villanueva de Córdoba	Baja	0'63	0'66	0'72	0'71	0'64	0'69	0'64
Villanueva del Duque	Baja	0'13	0'12	0'11	0'10	0'11	0'11	0'12
Villanueva del Rey	Baja	0'08	0'08	0'09	0'09	0'08	0'08	0'08
Villaralto	Baja	0'10	0'09	0'09	0'09	0'10	0'10	0'10
El Viso	Baja	0'21	0'21	0'22	0'24	0'22	0'21	0'21
Villaviciosa	Baja	0'23	0'22	0'24	0'25	0'25	0'25	0'32
Villaharta	Baja	0'07	0'07	0'08	0'08	0'11	0'09	0'08

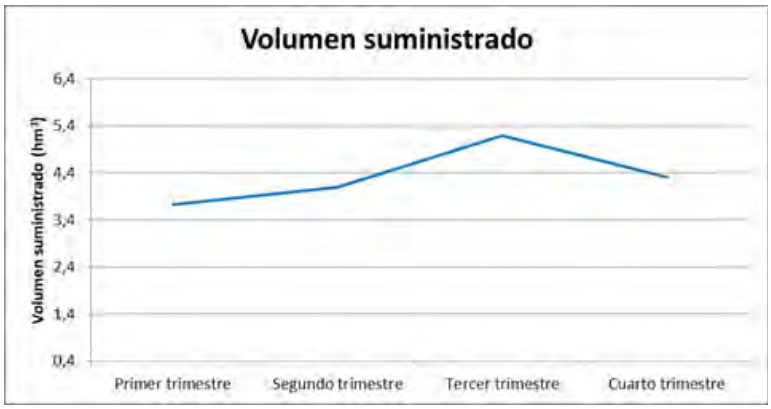
		Volumen suministrado por año (hm³)						
Municipio	Tipo de abasteci-miento	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Valsequillo	Baja	0'04	0'03	0'04	0'03	0'03	0'03	0'04
La Granjuela	Baja	0'03	0'03	0'03	0'04	0'03	0'03	0'04
Algallarín	Baja	0'04	0'05	0'05	0'06	0'04	0'04	0'04
Valenzuela	Baja	0'10	0'12	0'11	0'11	0'13	0'10	0'11
Totales		**7,98**	**7,62**	**7,97**	**7,87**	**8,24**	**7,68**	**8,03**

Tabla 44. Volúmenes suministrados por EMPROACSA a la unidad del PES de Córdoba Norte.

La unidad de Córdoba Norte comparte tendencia con la unidad de Córdoba Sur en cuanto que presenta comportamientos gráficos muy parecidos en lo que respecta al volumen total anual de agua suministrada:

Gráfico 26. Variación porcentual del volumen suministrado anualmente por EMPROACSA en la zona Córdoba Norte (2013-2019).

La variación del volumen suministrado por EMPROACSA para la zona de Córdoba Norte, presenta gráficamente unos dientes de sierra, pero, es destacable que la variación porcentual entre los años de estudio (2013-2019) no es importante, siendo la máxima en 2018 (-6,66 %).



Por su parte, en el análisis trimestral, se aprecia que la variación es igualmente débil, más aún que en las zonas oriental y sur, que pudiera deberse a la menor incidencia de las olas de calor en esta parte de la provincia de Córdoba.

Gráfico 27. Volumen suministrado trimestralmente por EMPROACSA en la zona Córdoba Norte en el año 2019.

12. Régimen tarifario

El establecimiento del régimen tarifario se realiza a través de la "*Ordenanza provincial reguladora de la prestación patrimonial de carácter público no tributario por la prestación de los servicios supramunicipales relacionados con la gestión del ciclo integral hidráulico en la provincia de Córdoba*", aprobada mediante publicación en el Boletín Oficial de la Provincia de Córdoba el jueves, 11 de marzo de 2021. Esta ordenanza se aplica a los siguientes servicios:

> *"a) El suministro domiciliario de agua de viviendas, alojamientos, locales, o establecimientos donde se ejerzan actividades industriales, comerciales, profesionales, artísticas, sanitarias, clínicas, ambulatorios y servicios de recreo. Esta condición se presumirá en todos los inmuebles que tengan Licencia Municipal e instalación general de agua potable y recogida de agua usada por el sistema municipal de alcantarillado, ubicados en las calles, distritos y polígonos en que se preste el servicio.*
>
> *b) La recogida de aguas residuales a través de las redes de alcantarillado, su tratamiento para depurarlas cuando se disponga de las instalaciones adecuadas, y su posterior vertido a cauce público.*
>
> *c) Todas las actividades técnicas y administrativas necesarias para la prestación de los servicios indicados en los puntos a) y b)."*

En lo referente a las tarifas del suministro domiciliario de aguas potables (IVA excluido) son:

Cuota fija o de servicio	
Calibre del contador en mm	Importe de la prestación patrimonial (€/trimestre)
Hasta 13 mm	8'7895
15 mm	10'7561
20 mm	20'5290
≥ 25 mm	32'2529

Tabla 45. Cuota fija en el suministro domiciliario de agua. Fuente: ordenanza reguladora de EMPROACSA. 2021.

Cuota variable o de consumo	
Uso doméstico	
Bloques de consumo	Importe de la prestación patrimonial (€/m³)
Bloque I (hasta 6 m³/trimestre)	0'5832
Bloque II (más de 6 hasta 30 m³/trimestre)	0'7332
Bloque III (más de 30 hasta 54 m³ trimestre)	1'1284
Bloque IV (más de 54 m³/trimestre)	1'7244
Uso industrial, comercial y otros	
Bloques de consumo	Importe de la prestación patrimonial (€/m³)
Bloque I (hasta 6 m³/trimestre)	0'9077
Bloque II (más de 36 hasta 72 m³/trimestre)	1'1194
Bloque III (más de 72 m³/trimestre)	0'8829
Uso organismos oficiales	
Bloques de consumo	Importe de la prestación patrimonial (€/m³)
Bloque único	0'8829
Consumo excepcional por avería	
Bloques de consumo	Importe de la prestación patrimonial (€/m³)
Consumos excepcionales	0'2425

Tabla 46. Cuota variable en el suministro domiciliario de agua. Fuente: ordenanza reguladora de EMPROACSA. 2021.

La ordenanza estipula una reducción a aplicar para personas y/o unidades familiares con riesgo de exclusión social, los requisitos son:

"- Estar empadronados y residir en el municipio donde se encuentre el suministro.

- Que el suministro se refiera a la vivienda habitual.

- No disponer de medios económicos suficientes para cubrir las necesidades básicas de subsistencia, incluidas las relativas al consumo de agua. Salvo situación de excepcionalidad a justificar por el/la profesional de los Servicios Sociales Comunitarios, para determinar la falta de recursos económicos se establece que el importe máximo de los ingresos del conjunto de las personas que integran la unidad familiar sea inferior a los umbrales económicos que se exponen a continuación,

partiendo del Indicador Público de Renta de Efectos Múltiples, IPREM[18] (los valores aquí referidos lo son al año 2018, ya que, ante la ausencia de Presupuestos Generales del estado para 2019, se prorroga el valor oficial del IPREM de 2018, por lo que se deberán actualizar en el momento de su aplicación).

		Cuantía (€)	
Miembros de la unidad familiar	Veces el IPREM	Mensual	Semestral
1	1'2	645'41	3.872'45
2	1'5	806'76	4.840'56
3	1'7	914'33	5.485'97
4	1'9	1.021'90	6.131'38
5 o más miembros	2'1	1.129'46	6.776'78

De forma excepcional y cuando los solicitantes se encuentren en una situación de riesgo de vulnerabilidad social derivada de alguna de las siguientes circunstancias:

- *Algún miembro de la familia en situación de Gran Dependencia*
- *Algún miembro de la unidad familiar con discapacidad*
- *Familias monoparentales*
- *Situaciones de violencia de género*
- *Unidades familiares que hayan sufrido un desahucio de su vivienda habitual, podrán no tenerse en cuenta los límites de ingreso si a criterio profesional, el solicitante se encuentra en situación de riesgo o vulnerabilidad social."*[19]

Las reducciones se aplican trimestralmente de la siguiente manera:

- Reduciendo las cuotas variables por el importe equivalente a 3 m^3 por residente y mes,

- o reduciendo las cuotas fijas o de servicio en su importe total, en caso de no exceder el consumo el límite de 3 m^3 por residente y mes.

Por otra parte, EMPROACSA también lleva a cabo el servicio de dación de agua en alta. Estos servicios se regulan en el apartado denominado: "prestación patrimonial por suministro en alta". En primer lugar, se establecen unos importes para los suministros a municipios, entidades locales autónomas y aldeas:

18 Acrónimo: Indicador Público de Renta de Efectos Múltiples.

19 "*Ordenanza provincial reguladora de la prestación patrimonial de carácter público no tributario por la prestación de los servicios supramunicipales relacionados con la gestión del ciclo integral hidráulico en la provincia de Córdoba*", aprobada mediante publicación en el Boletín Oficial de la Provincia de Córdoba el jueves, 11 de marzo de 2021.

Tipo de cuota	Importe
Cuota fija o de servicio	1'6364 €*persona/trimestre
Cuota variable	0'2754 €/m3

Tabla 47. Importes a aplicar para suministros a municipios. Fuente: ordenanza reguladora de EMPROACSA. 2021.

En el caso de la cuota fija, se establece que:

> *"...se atenderá al padrón establecido en el último censo de población. En aquellos municipios en los que la cobertura del servicio abarque únicamente a determinados núcleos se tomará como referencia la población de dichos núcleos."*

En la misma ordenanza se establece la cuota para suministros en alta:

> *"Los suministros en alta son aquellos conectados a las arterias de transporte en alta, que abastecen a las restantes entidades singulares de población, núcleos, diseminados, cualesquiera otras agrupaciones, sin perjuicio de que se hallen organizadas y usuarios individuales. Estos suministros en alta son diferentes por razones legales, técnicas y sanitarias de las acometidas en las conducciones viarias de las redes de baja municipales, reguladas éstas por el Reglamento de Suministro Domiciliario de Agua."*

Y se establece una cuota variable en función del volumen suministrado de 0'7233 €/m^3.

13. Episodios anteriores de sequía

Las referencias en la gestión de episodios anteriores de sequía se han traducido en los planes especiales de sequía de la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir, en concreto, el último el de 2018, agrupa a los municipios que han de elaborar planes de sequía más sectorizados y concretos.

El plan de sequía que nos ocupa deriva del Plan Especial de Sequía de la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir, además, metodológicamente se tiene en cuenta el Proyecto SeGuía de la Fundación Nueva Cultura del Agua, sirviendo de referencias para la toma de decisiones a partir de procesos de participación en los nuevos episodios de sequía que pudieran darse en el territorio.

Este apartado parte de la necesidad de recopilar y reflejar la información disponible sobre las sequías que se hayan producido en el territorio que conforman los municipios gestionados por EMPROACSA. La recopilación de estos datos es de gran utilidad para los análisis posteriores: validación del sistema de indicadores, identificación de escenarios, cuantificación de los impactos, consecuencias, etc.

13.1. Sequías previas a 1991

Las sequías previas que han afectado al territorio objeto de estudio son relacionadas a través del Informe técnico: Asistencia técnica, investigación y desarrollo tecnológico en materias de competencia de la Dirección General del Agua (2007-2011) y el Catálogo de Sequías Históricas, ambos documentos del Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas (CEDEX):

Periodo	Consecuencias
1219-1220	Sequía general, denominada “Grande y general seca en España”. Las mieses y sembrados se perdieron. Las dehesas se secaron. Hambre y mortandad general en España de animales y ganado.
1472-1475	Fue la sequía principal del siglo. En 1472, la sequía afectó a una gran parte del territorio español. En Andalucía fue importante en el año 1473.
1537-1542	Sequía intensa y larga en España: ríos secos, cosechas perdidas, plagas de langosta, escasez de alimentos, hambre, brotes de peste. 1537 fue un año de gran sequía en toda España, sobre todo en la vertiente mediterránea. 1539 fue igualmente fuerte con hambre y peste que diezmó la población de España. La sequía afectó entre 1539-1540 a la mayor parte de España, secándose varios ríos de Cataluña. 1541: sequía generalizada, sobre todo en Andalucía.
1566-1567	Sequía generalizada en España.

Periodo	Consecuencias
1626-1635	Sequía generalizada a España, que empezó por el Sur, tan grave que se crearon nuevos niveles de rogativas.
1680-1683	Sequía general entre 1680 y 1683 con numerosas rogativas y bajas cosechas. En Andalucía hubo episodios de hambre en 1683. La dendrocronología analizada identifica una sequía importante en 1684 en casi toda España.
1872-1880	Fue la sequía más importante del siglo XIX en la Península. El periodo 1872-1879 fue especialmente severo en su segunda mitad, causando estragos en el campo.
1909-1915	Sequía generalizada en 1911, afectó intensamente en el Cantábrico y en el Este peninsular.

Tabla 48. Grandes sequías identificadas por el CEDEX para la zona gestionada por EMPROACSA. Fuente: Informe técnico CEDEX (2007-2011).

En el periodo de 1909-1914 afectó a buena parte del sudeste de España, en Córdoba se limitó el progreso de la actividad agraria y se observaron consecuencias: pérdidas de tierras dedicadas al cultivo y de arbolado principalmente.

El CEDEX ofrece una tabla de las sequías detectadas durante los siglos XIV a XIX en la península Ibérica en la que se colorean según tres clases en función del nivel de impacto por el número de regiones españolas afectadas, desde el rojo, sequías más extensas y de mayor impacto, al amarillo, otros años con sequías menos intensas y de menor impacto:

1500									1509	1510	1511	1512	1513	1514	1515	1516	1517	1518	1519
1520			1523	1524	1525	1526	1527				1531	1532	1533	1534	1535	1536			
			1543	1544	1545	1546	1547	1548	1549	1550	1551	1552	1553	1554	1555	1556	1557	1558	1559
1560	1561	1562	1563	1564	1565			1568	1569	1570	1571								1579
1580	1581	1582	1583	1584	1585	1586	1587	1588	1589	1590	1591	1592	1593	1594					1599
1600	1601	1602	1603			1606	1607	1608	1609	1610	1611	1612	1613	1614				1618	1619
1620	1621	1622	1623	1624	1625											1636	1637	1638	1639
1640	1641	1642	1643	1644	1645	1646	1647	1648	1649	1650	1651	1652	1653	1654	1655	1656	1657	1658	1659
1660	1661	1662	1663		1665	1666	1667	1668	1669	1670	1671	1672	1673	1674				1678	1679
				1684	1685	1686	1687	1688	1689	1690	1691	1692	1693			1696			
	1701	1702	1703	1704	1705	1706	1707	1708	1709	1710				1714	1715	1716	1717	1718	1719
1720	1721	1722	1723	1724	1725	1726	1727	1728	1729	1730	1731	1732	1733	1734	1735	1736	1737	1738	1739
1740	1741	1742	1743	1744	1745	1746	1747									1756	1757	1758	1759
1760	1761	1762	1763	1764	1765	1766	1767	1768	1769	1770	1771	1772	1773	1774	1775	1776	1777	1778	
					1785	1786	1787	1788	1789	1790	1791	1792	1793	1794	1795	1796	1797	1798	
		1802						1808	1809	1810	1811	1812	1813	1814					
											1831	1832	1833	1834	1835	1836	1837	1838	1839
1840			1843	1844	1845	1846	1847	1848	1849	1850	1851	1852	1853	1854	1855	1856	1857	1858	1859
1860		1862	1863	1864	1865	1866					1871								
	1881	1882	1883	1884	1885	1886	1887	1888	1889	1890	1891	1892	1893	1894	1895	1896	1897	1898	1899

Tabla 49. Tabla de sequías del siglo XIV al XIX en la península Ibérica. Fuente: Catálogo de Sequías Históricas, ambos documentos del Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas (CEDEX). 2007-2011.

13.2. Sequía 1991-1995

Ente los años 1991 y 1995 se produjo el ciclo de sequías más grave de la historia reciente de nuestro país. En los tres primeros años (1991-1993), los recursos hídricos de casi la totalidad del territorio español se encontraban a un escaso 25% de su capacidad.

En 1995, esos recursos hídricos se redujeron a una media de 16%, lo que produjo graves consecuencias sociales, económicas y ambientales en todo el territorio. Más de doce millones de usuarios sufrieron restricciones en el consumo de agua domiciliaria durante las fases más duras de la sequía.

13.2.1. Niveles del embalse en Córdoba Sur

El embalse de Iznájar, es el embalse más grande de Andalucía, con 981 hm3 de capacidad base. La afección del periodo de sequía al mismo fue notable y las restricciones también se sucedieron con el fin de evitar el desabastecimiento generalizado. Estas restricciones pusieron en valor la capacidad de amortiguación del embalse:

Gráfico 28. Nivel medio anual del embalse de Iznájar (1988-2008). Fuente: Anuario de aforos del CEDEX. Ministerio para la Transición Ecológica.

El nivel medio más bajo alcanzado en el periodo de sequía 1991-1995 se alcanzó al final del periodo entre los años hidrológicos 1994-1995 y 1995-1996 con un valor medio de menos de 100 hm^3..

13.2.2. Niveles del embalse en Córdoba Oriental

El embalse de Martín Gonzalo, de Córdoba Oriental, no fue de los más afectados por la escasez hídrica del periodo estudiado, si bien al final del periodo de escasez hídrica el volumen embalsado rozó cotas de desabastecimiento. En este caso el CEDEX nos ofrece la serie de datos desde el año hidrológico 1989-1990 y se ha prolongado el análisis hasta 2008-2009, a través de los datos medios anuales se obtiene:

Gráfico 29. Nivel medio anual del embalse de Martín Gonzalo (1989-2008). Fuente: Anuario de aforos del CEDEX. Ministerio para la Transición Ecológica.

El periodo de 1991-1995 fue el más acusado de la serie histórica analizada, en el momento más crítico, en 1995 la media embalsada descendió hasta los 2 hm³. Un análisis mensual de este periodo:

Volumen medio mensual embalsado (hm³)												
Año hidrológico	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep
1994-95	3'2	3'0	2'7	2'5	2'4	2'2	1'9	1'7	1'6	1'6	1'5	1'5
1995-96	1'4	1'5	3'5	13'7	16'2	16'5	16'7	17'8	17'4	16'8	16'3	16'1

Tabla 50. Nivel medio mensual del embalse de Martín Gonzalo (1994-1996). Fuente: Anuario de aforos del CEDEX. Ministerio para la Transición Ecológica.

El momento más crítico en las reservas del embalse se produjo en los meses de agosto y noviembre de 1995, que descendió el volumen hasta los 1'4-1'5 hm³, provocando fuertes restricciones en la zona y grandes consecuencias en todos los sistemas: agrario, ganadero, abastecimiento urbano, recreacional, etc.

13.2.3.Niveles de los embalses en Córdoba Norte

La unidad de demanda urbana de Córdoba Norte, se abastece de dos embalses: el embalse de Sierra Boyera y el embalse de Puente Nuevo:

El embalse de Sierra Boyera también sufrió notablemente el periodo de sequía, para su análisis se ha realizado a partir de la serie histórica (1978-2002) la media anual a partir de las medias mensuales del nivel del embalse:

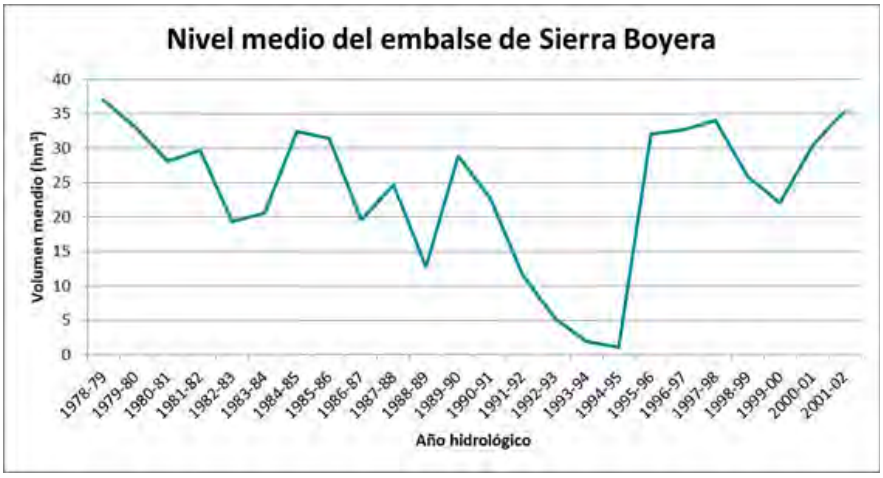


Gráfico 30. Nivel medio del embalse de Sierra Boyera (1978-2002). Fuente: Anuario de aforos del CEDEX. Ministerio para la Transición Ecológica.

Se observa un fuerte descenso iniciado a finales del año hidrológico 1990-1991 que llega hasta un volumen cercano a 0 hm³ al final del periodo, en verano de 1995.

El embalse de Puente Nuevo, aunque con menor capacidad de amortiguación tuvo un comportamiento adecuado y aunque sus niveles bajaron a valores mínimos no se produjo desabastecimiento generalizado:

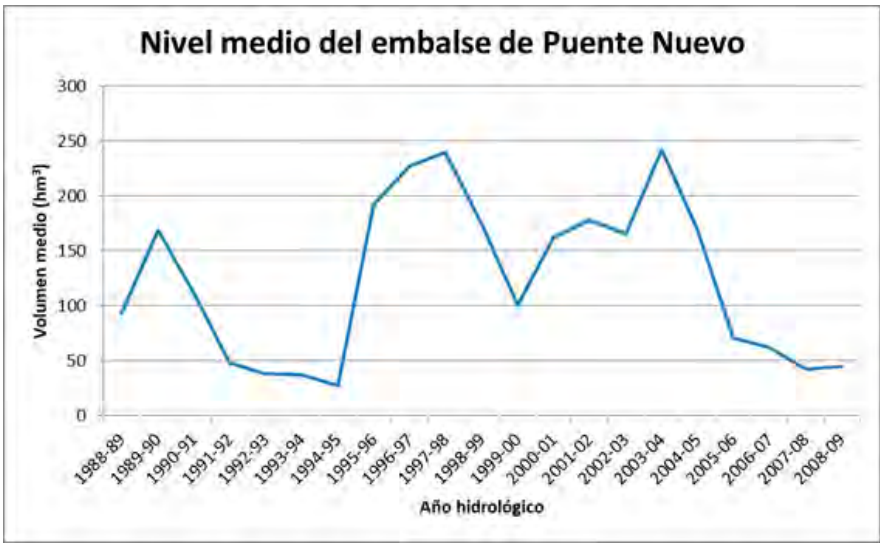


Gráfico 31. Nivel medio anual del embalse de Puente Nuevo (1988-2008). Fuente: Anuario de aforos del CEDEX. Ministerio para la Transición Ecológica.

En la comparación de ambos embalses: Puente Nuevo se observa que ambos tuvieron un comportamiento casi idéntico, con las mismas depresiones en el volumen medio anual en el periodo estudiado, así como en años hidrológicos posteriores utilizados a efectos comparativos.

14. Efectos del cambio climático

El cambio climático interviene en las condiciones atmosféricas e inducen a variaciones en el ciclo hidrológico natural, que supone modificaciones en la magnitud y estacionalidad de los flujos de agua y de su calidad. Por ejemplo, una modificación de la temperatura o de la precipitación repercutirá en los recursos hídricos del territorio. Los recursos hídricos están, por tanto, afectados por el cambio climático.

El Panel Intergubernamental de Expertos para el Cambio Climático (IPCC) se encarga de realizar las pruebas y los estudios necesarios que pronostican los efectos intrínsecos del cambio climático. Según los informes de evaluación científica realizados por la entidad, un incremento de temperatura de uno o dos grados centígrados, unido a una disminución del 10% en las precipitaciones, podría llegar a producir una reducción del 40% al 70% de la escorrentía anual en zonas semiáridas. En concreto, se estima que una duplicación de CO^2 podría producir un aumento de temperatura media anual que oscilaría entre 1°C y 4°C. Además, se estima que podría producirse descensos generales de los valores de la precipitación media anual entre el 5% y 15%[20].

El Quinto Informe de Evaluación (AR5, *Fifth Assessment Report*) del IPCC (2014) desarrolla nuevas hipótesis de evolución de emisiones. Los distintos escenarios (A1, A2, B1 y B2) del Cuarto Informe (AR4, *Fourth Assessment Report*) se renombraron en las denominadas Trayectorias de Concentración Representativas (o *Representative Concentration Pathways* ,en adelante RCPs). Los RCPs se refieren exclusivamente a la proyección de emisiones y el forzamiento radiativo total para el año 2100, utilizando el periodo 1986-2005 como elemento de control, consiguiendo simular el comportamiento del clima en el futuro. Cada RCP tiene asociada una base de datos de alta resolución espacial de emisiones de sustancias contaminantes, de emisiones espaciales y de concentraciones de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI), así como del uso del suelo, basada en una combinación de modelos de distinta complejidad de la química atmosférica y el ciclo del carbono. Los RCPs suponen un avance con respecto a los escenarios de emisiones comentados anteriormente, ya que pueden contemplar los efectos de las políticas de lucha contra el cambio climático.

Para realizar las proyecciones climáticas en Córdoba se utilizan los nuevos modelos de circulación global regionalizados, denominados MCG acoplados Atmósfera-Océano, que simulan la dinámica de los componentes físicos del sistema climático y el modelo de circulación planetario (*Earth System Model*, o ESM) incluyendo la representación de varios ciclos bioquímicos.

Entre todas las proyecciones al alcance, y siguiendo las recomendaciones trasmitidas por la Agencia Estatal de Meteorología (AEMET) y la Oficina Española de Cambio Climático (OECC); las proyecciones regionalizadas para RCP 8.5 y RCP 4.5 son:

1. RCP 8.5: este escenario se produciría si las emisiones de GEI continúan aumentado durante todo el siglo XXI. Es considerado como el peor escenario climático posible.

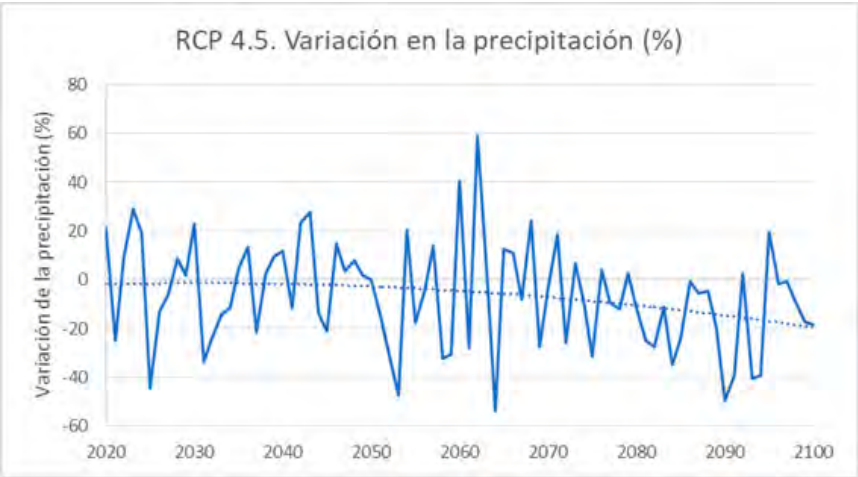
2. RCP 4.5: las emisiones alcanzan su máximo en 2040 y posteriormente disminuyen.

20 Libro blanco del agua en España (2000). Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente. Madrid.

Todas las proyecciones se realizan según la metodología consistente en trasladar los valores alcanzados históricamente a valores locales. A partir de unas predicciones se obtiene un modelo local que responde a unas situaciones atmosféricas similares registradas anteriormente, este es el modelo utilizado en este Plan.

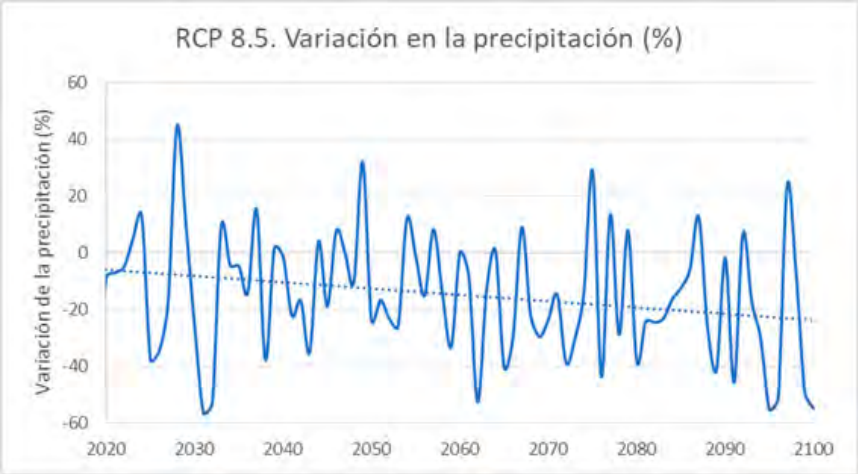
14.1. Regionalización AR5-IPCC. Gráficos de evolución para la provincia de Córdoba

A continuación se ofrece un análisis de las principales variables climatológicas que influyen en las sequías, sus periodos, su frecuencia e intensidad en la provincia cordobesa. Este análisis se realiza a través de los datos que suministra de manera abierta la Agencia Estatal de Meteorología (AEMET), en cada uno de los escenarios definidos en el apartado anterior.



El análisis de la variación de la precipitación como una de las variables más directamente relacionadas de la sequía, establece una previsión según el RCP 4.5 de una reducción en torno al 20% al final del análisis, en el año 2100:

Gráfico 32. Variación de la precipitación en el escenario RCP 4.5 del periodo 2020-2100. Fuente: AEMET.



Para el escenario RCP 8.5 la reducción es mayor al final de la serie y la tendencia decreciente es más pronunciada en toda la serie:

Gráfico 33. Variación de la precipitación en el escenario RCP 8.5 del periodo 2020-2100. Fuente: AEMET.

Los periodos secos, típicos del cli-

ma mediterráneo y zonas subclimáticas adyacentes, en un escenario de cambio climático tienden a prolongarse, en el escenario RCP 4.5 esta variación no es acusada llegando a una media máxima al final del periodo de un incremento del 5% en la duración de estos periodos:

Gráfico 34. Variación de la duración de los periodos secos en el escenario RCP 4.5 del periodo 2020-2100. Fuente: AEMET.

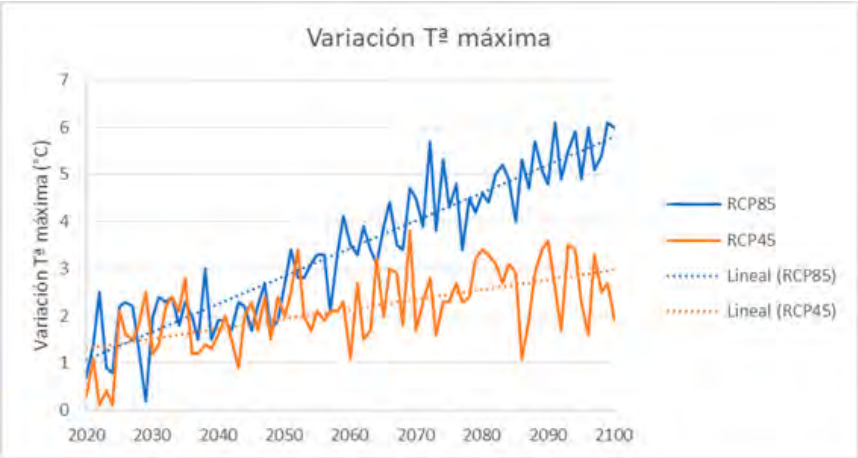
Sin embargo, en el escenario más desfavorable, el RCP 8.5, la variación media de la duración de los periodos secos aumenta más drásticamente, llegando a establecerse una previsión de un incremento medio de hasta el 18 % al final del periodo analizado:

Gráfico 35. Variación de la duración de los periodos secos en el escenario RCP 8.5 del periodo 2020-2100. Fuente: AEMET.

La variable de temperatura máxima, posee aspectos relacionados directamente con los niveles de evaporación de la lámina de agua de reservorio hídricos superficiales, con los niveles de evapotranspiración de las plantas, haciendo que éstas sufran mayor estrés hídrico y en el caso de los cultivos que éstos sean o bien menos productivos o bien que se mantengan con más recursos hídricos.

La temperatura máxima, además, se relaciona directamente con la calidad de vida de las personas: la calidad del sueño, la productividad, la salud física y mental, y por supuesto con la disponibilidad de agua.

En ambos escenarios estudiados, se observa un incremento de la temperatura promedio hasta alcan-



zar el máximo al final de la serie (año 2100): un máximo de 3 °C en el escenario RCP 4.5 y un máximo de 6 °C en el escenario RCP 8.5:

Gráfico 36. Variación de la temperatura máxima en el periodo 2020-2100. Fuente: AEMET.

El aumento combinado de las temperaturas máximas y de los periodos secos influye de manera directa en la aparición de olas de calor más duraderas, en el escenario RCP 4.5:

Gráfico 37. Duración de las olas de calor (días) en el escenario RCP 4.5 en el periodo 2020-2100. Fuente: AEMET.

En el escenario RCP 8.5:

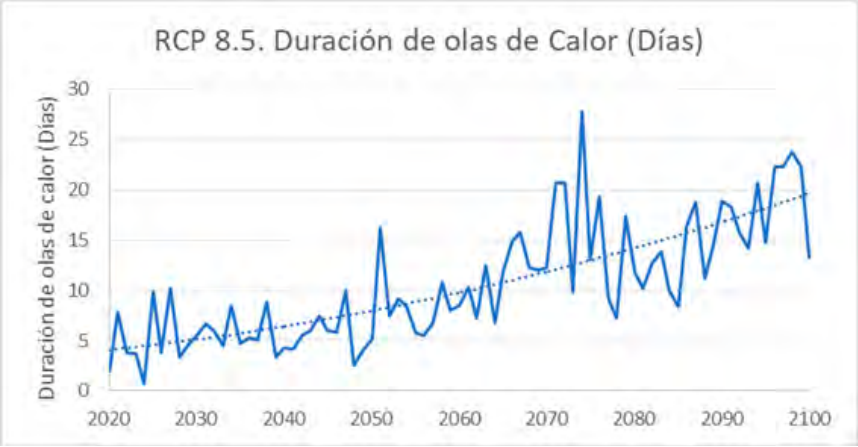


Gráfico 38. Duración de las olas de calor (días) en el escenario RCP 8.5 en el periodo 2020-2100. Fuente: AEMET.

En el primer escenario se produce un aumento al final de la serie de 5 a 10 días de promedio, mientras que en el escenario RCP 8.5, el escenario más severo, esta previsión

aumenta hasta los 20 días.

Otra variable importante es los rangos de temperatura mínima que se darán en la región, ya que provocará los mismos efectos que las temperaturas máximas pero en estaciones distintas:

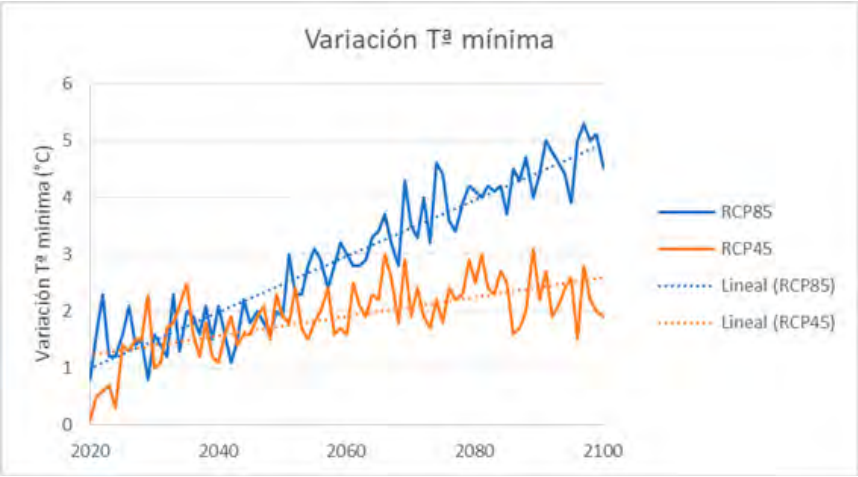


Gráfico 39. Variación de las temperaturas mínimas en los escenarios RCP 4.5 y RCP 8.5 en el periodo 2020-2100. Fuente: AEMET.

El incremento de las temperaturas mínimas en ambos escenarios es patente. En el escenario RCP 8.5 el incremento es sostenido en el tiempo, con una tendencia generalizada al alza desde el comienzo de la serie hasta su finalización, con un aumento de hasta 5 °C. En el escenario más favorable, RCP 4.5 el incremento llega al final de la serie hasta 2'5 °C, pero se advierte cierta estabilidad al final de la serie, entre 2080 y 2100.

Por último, se analiza la variable de "noches cálidas"[21], también denominadas "noches tropicales" o "noches extraordinariamente cálidas", que queda representada:

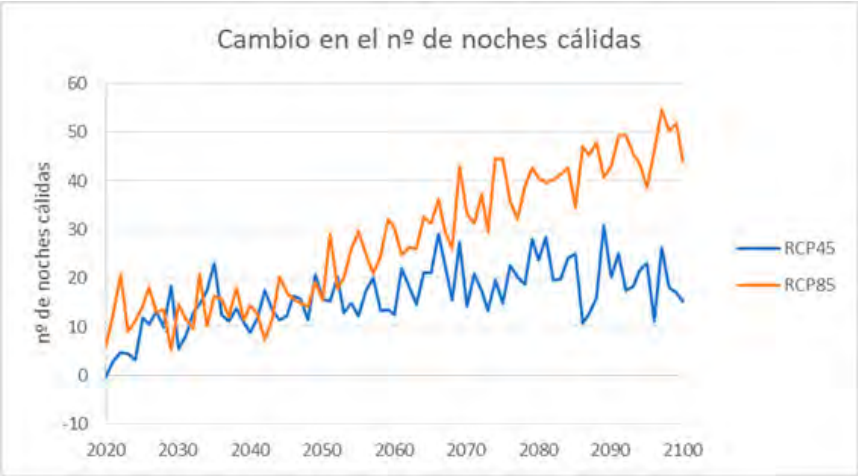


Gráfico 40. Número de noches cálidas anuales en los escenarios RCP 4.5 y RCP 8.5 en el periodo 2020-2100. Fuente: AEMET.

En ambos escenarios se observa un incremento de las noches cálidas, presentando el escenario RCP 8.5 un incremento lineal hasta las 45 anuales al final de la serie y el escenario 4.5 presenta un incremento en torno a las 15 unidades anuales al final de la serie, este escenario presenta cierta estabilización a partir de 2070.

21 En meteorología, el término "noche cálida" o "noche tropical", hace alusión a aquellas noches en los que la temperatura no desciende de los 20 °C.

14.2. Cuantificación de la sequía

En meteorología y climatología resulta necesario cuantificar la intensidad, duración y tendencia de los eventos. Para la cuantificación de la sequía existen varios índices especialmente diseñados para ello, en este plan se definen tres de los más usuales:

1. Índice de severidad de la sequía (ISS).
2. Porcentaje de precipitación normal (PPN).
3. Índice estandarizado de precipitación y evapotranspiración (SPEI).

14.2.1. Índice de severidad de la sequía[22]

Este índice, también denominado "Índice de severidad de sequía de Palmer" fue creado en la década de 1960 como un intento de detectar sequías mediante la integración de mayores variables, y no como hasta entonces, cuando solo se empleaban datos de precipitaciones.

Se calcula con datos mensuales de la temperatura y precipitación, junto con la información sobre la capacidad de retención del agua de los suelos. Este índice tiene en cuenta, por tanto, la precipitación, la temperatura del aire y la humedad almacenada en el suelo, de manera que representa la posible pérdida de humedad a causa del influjo de la temperatura.

Creado principalmente para la detección de sequías que afectan a la agricultura, también es extendido su uso para la detección y vigilancia de las sequías asociadas a otros efectos. Los rangos definidos para este índice son:

Índice de severidad de la sequía	Categorías
> 4	Humedad extrema
3 - 3'99	Mucha humedad
2 - 2'99	Humedad moderada
1 - 1'99	Humedad suave
0'5 - 0'99	Humedad incipiente
-0'49 - 0'49	Normal
-0'99 - -0'5	Sequía incipiente
-1'99 - -1	Sequía suave
-2'99 - -2	Sequía moderada
-3'99 - -3	Sequía severa
< -4	Sequía extrema

Tabla 51. Rangos en función del índice de severidad de la sequía (ISS). Fuente: manual de indicadores e índices de sequía (M. Svoboda y B.A. Fuchs),

22 Organización Meteorológica Mundial (OMM) y Asociación Mundial para el Agua (2016): Manual de indicadores e índices de sequía (M. Svoboda y B.A. Fuchs). Programa de gestión integrada de sequías, Serie2 de herramientas y directrices para la gestión integrada de sequías. Ginebra.

14.2.2. Porcentaje de precipitación normal (PPN)

Este índice se caracteriza por su cálculo sencillo, al que se pude recurrir para comparar cualquier periodo.

Su formulación de cálculo se basa en relacionar la precipitación acumulada en un periodo de tiempo con la precipitación media anual para una región determinada. Los valores porcentuales indican el déficit y el excedente en la precipitación anual:

Categoría de sequía	Rango de valores porcentuales
Ligera	-20 % a -30 %
Moderada	-30 % a -40 %
Fuerte	-40 % a -49 %
Aguda	-49 % a -59%
Intensa	<-59%

Tabla 52. Categorización de las sequías según el índice PPN.

14.2.3. Índice estandarizado de precipitación y evapotranspiración (SPEI)[23]

Éste utiliza como base otro denominado índice estandarizado de precipitación (SPI), al que se añade la componente de temperatura, de manera que el índice tiene en cuenta el efecto de esta en la aparición de sequías mediante un cálculo básico del balance hídrico.

Tanto el SPI como el SPEI son comparables entre sí y se clasifican en los mismos rangos:

Clasificación del SPI y SPEI[24]	
Valor del índice	Categoría
>2'00	Extremadamente húmedo
1'50 a 1'99	Muy o severamente húmedo
1'00 a 1'49	Moderadamente húmedo
-0'99 a 0'99	Cercano a lo normal
-1'49 a -1'00	Moderadamente seco
-1'99 a -1'49	Muy o severamente seco
<-2'00	Extremadamente seco

Tabla 53. Categorías y clasificación del SPI y SPEI.

23 Índice creado por Vicente-Serrano et al. En el Instituto Pirenaico de Ecología. Zaragoza.

24 McKee, TB, NJ Doesken y J. Kleist, 1993: La relación entre la frecuencia de las sequías y la duración de las escalas de tiempo. Octava Conferencia sobre Climatología Aplicada, Sociedad Meteorológica Estadounidense

15. Análisis DAFO

El análisis DAFO es una herramienta de diagnóstico de situaciones, aplicable también para una entidad, espacio territorial, organización, ecosistema, etc.

En este tipo de análisis se consideran tanto las circunstancias positivas como negativas, desde una visión interna y como desde una visión de factores externos que pudieran afectar, de alguna u otra manera, el contexto que se diagnostica. Para ello, se realiza un análisis con la estructura de la siguiente tabla:

		Tipo de impacto	
		Positivo	Negativo
Nivel de Análisis	Interno	Fortalezas	Debilidades
	Externo	Oportunidades	Amenazas

Tabla 54. Esquema del contenido de un análisis DAFO.

Para la realización de este apartado, se identifican en primer lugar aquellos aspectos más importantes descritos por EMPROACSA Por lo tanto, se lleva a cabo un estudio interno de la estructura orgánica, el sistema de abastecimiento, saneamiento y depuración de las aguas, el sistema tarifario, las demandas, etc., las decisiones tomadas en episodios de sequía anteriores y sus consecuencias con el fin de establecer las principales características del análisis DAFO.

Posteriormente, y tras el enriquecimiento del documento generado a través del proceso de participación e información ciudadana realizado, cada uno de los apartados se han ampliado con los conocimientos generados en estos procesos.

Los procedimientos de participación, comunicación y sensibilización ciudadana realizados en este proyecto, se traducen en la involucración de agentes sociales y técnicos de otros ámbitos de interés con el objeto de analizar los sistemas de abastecimiento en alta que gestiona EMPROACSA.

A través de este análisis DAFO se busca incluir en esas cuatro categorías todas las cuestiones relativas a la gestión y manejo del agua en un escenario de sequía operacional, desde los ejes sociales, económicos y ambientales, en concordancia con los principios de la sostenibilidad.

Esto permitirá conocer los modos de actuación específicos para cada caso y las estrategias de intervención que se deben poner en marcha de forma clara y organizada.

15.1. Debilidades

Se describen las debilidades generales detectadas en el servicio de abastecimiento en alta agrupadas en cuatro temáticas que, aunque fuertemente relacionadas, estructuran el documento:

- Organización administrativa.
- Demanda.
- Recursos.
- Carácter técnico.

15.1.1. Organización administrativa

- La estructura de la empresa provincial constituye un reto para la correcta transmisión de la información entre EMPROACSA y los ayuntamientos, por la gran cantidad de administraciones locales que gestiona.
- Existencia de estructuras de gestión locales complejas: la propia estructura de los municipios, algunos de ellos con entidades locales autónomas, podría interferir en la correcta transmisión de información.
- La gran cantidad de municipios con poblaciones pequeñas puede dificultar la gestión administrativa de los mismos, a nivel técnico y económico.
- La dispersión de la población condiciona a nivel administrativo las gestiones tanto diarias como las excepcionales.
- En todos los sistemas que gestiona EMPROACSA existen densidades poblacionales muy bajas que dificulta a nivel técnico y económico la gestión de los mismos, teniendo que dedicar más recursos a una cantidad baja de abonados y abonadas.

15.1.2. Demanda

- Inexistencia de cultura en educación ambiental: escasez de recursos en el ámbito de la educación ambiental para generalizar el conocimiento sobre el agua a las personas usuarias.
- Aumento de la demanda por la pérdida de estructuras tradicionales para la generación de recursos propios, tales como: aljibes, cisternas, depósitos abiertos, etc
- Aumento de la demanda en la zona norte, debido a la necesidad de abastecimiento de las explotaciones ganaderas.

15.1.3. Recursos

- En el caso del embalse de Iznájar, en el sistema de Córdoba Sur, sirve de abastecimiento a gran cantidad de municipios, es por ello que incidentes puntuales de contaminación del embalse podría producir desabastecimiento de un número elevado de usuarios y usuarias.

- La sobreexposición a los nitratos derivados de malas prácticas agrícolas pueden provocar la pérdida de la calidad de los recursos hídricos de los acuíferos de la zona.

- La sobreexplotación de los acuíferos derivado de la agricultura y de tomas ilegales o no controladas en general puede generar la pérdida del recurso como reservorio de agua para episodios de escasez hídrica.

- Inexistencia de alternativas a los puntos de obtención del agua bruta.

15.1.4. Carácter técnico

- Sistema de abastecimiento muy extenso y con baja densidad demográfica.

- Inversiones con baja rentabilidad económica.

- Instalaciones y redes cerca del final de su vida útil.

- La existencia de una variabilidad importante entre los municipios abastecidos desde el embalse de Iznájar en el sistema de Córdoba Sur y en el sistema de Córdoba Norte en general aumenta la complejidad de los procesos técnicos.

- Necesidad de inversiones: el coste de renovación de redes dada la amplitud del sistema requieren de una planificación a largo plazo dificultando la rápida adaptabilidad en época de alerta por sequía.

- Embalses han perdido parte de su capacidad de almacenamiento debido a la sedimentación de los mismos.

15.2. Fortalezas

15.2.1. Organización administrativa

- Existencia de una organización administrativa, EMPROACSA, fuertemente profesionalizada y estructurada para la gestión integral del agua.

- La empresa provincial es un organismo de la Diputación de Córdoba que en casos de extrema necesidad podrá avalar económica y técnicamente las acciones que pudieran llevarse a cabo.

15.2.2. Demanda

- No existen grandes fluctuaciones en la demanda a través de los años, lo que permite una planificación importante de las necesidades hídricas del sistema, ajustando la demanda en caso necesario.

15.2.3. Recursos

- El embalse de Iznájar en Córdoba Sur, el mayor de la comunidad autónoma, posee una gran capacidad de amortiguación para periodos de sequía, demostrando este punto en la sequía de 1991-1995, por lo que la capacidad de aumentar el tiempo de abastecimiento normalizado en periodos de sequía coyuntural son muy importantes.

- Los embalses de Puente Nuevo en Córdoba Sur, Sierra Boyera en Córdoba Norte y Martín Gonzalo en Córdoba Oriental se encuentran bien dimensionados para la población a la que surten.

15.2.4. Carácter técnico

- EMPROACSA posee una gran capacidad técnica y profesional llevada a cabo a través de sistemas protocolizados.

- Telecontrol y telemando: Se está desarrollando un sistema de telecontrol y telemando amplio en las conducciones de alta que permiten la monitorización de las tuberías principales.

- Mantenimiento y renovación constante de las infraestructuras existentes.

15.3. Amenazas

15.3.1. Organización administrativa

- La salida o entrada de nuevos municipios o de nuevos sistemas para gestionar podría provocar problemas de organización administrativa de manera puntual, que provocara ajustes en el desarrollo normal de los trabajos que realiza EMPROACSA.

- Riesgo de impagos: en periodos de recesión económica o situaciones económicas desfavorables, es posible sufrir el impago de las facturaciones, lo cual puede provocar directamente a la eficiencia en la gestión del servicio por falta de recursos.

15.3.2. Demanda

- El aumento de la agricultura y ganadería intensiva en la zona puede provocar un aumento de las demandas de los recursos en general, que a su vez puede afectar a los embalses y las dotaciones de los mismos.

- El cambio climático puede provocar un aumento de la demanda: por una parte el estrés hídrico de las plantas utilizadas en las explotaciones agrícolas aumentará las necesidades de riego y ello supondrá un agotamiento acelerado de los acuíferos, por otra parte el aumento de las temperaturas en general, y el aumento de “noches cálidas” provocará un aumento de la demanda en los usos del agua de abastecimiento urbano.

15.3.3. Recursos

- El aumento de superficie dedicada al olivar puede provocar un aumento del uso de productos ricos en nitratos y éstos, afectar a los reservorios de aguas subterráneas.

- El cambio climático provocará una mayor tasa de evaporación en los embalses, lo que aumentará los volúmenes de salida del mismo de manera no controlada.

- El aumento del número de pozos artesianos no controlados en fincas privadas puede dar lugar a una reducción de los recursos disponibles y a un empeoramiento de la calidad de los mismos.

15.3.4. Carácter técnico

- Obsolescencia de las infraestructuras: ETAP, embalses, redes, depósitos.

- La despoblación de los entornos rurales puede provocar desequilibrios económicos y financieros, ya que será necesario el mantenimiento de las mismas infraestructuras dedicadas a menos abonados y abonadas.

15.4. Oportunidades

15.4.1. Organización administrativa

- Integración del Plan de Gestión del Riesgo por Sequía al Plan Especial de Sequía de la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir.

15.4.2. Demanda

- La población actual es más sensible a los problemas medioambientales, especialmente con las sequías, por lo que las acciones relacionadas con la concienciación tienen una gran capacidad de ser asimiladas por el ciudadano.

- Propuestas de mejora de las pérdidas físicas del sistema.

15.4.3. Recursos

- La posibilidad de realizar convenios de transferencias hídricas con comunidades de regantes que operan en la zona.

- Posibilidad de elaboración de planes de aprovechamiento de otros recursos de menor calidad.

- El abaratamiento de las tecnologías de depuración encaminadas a la reutilización de esas aguas depuradas en riegos y baldeos hará disminuir la presión sobre los recursos hídricos tradicionales, además de disminuir la contaminación en las zonas de recepción de vertidos.

- Aumento de las transferencias entre otros sistemas ya sean del interior de la región (Córdoba y Priego de Córdoba) o de sistemas situados fuera de la provincia.

15.4.4. Carácter técnico

- Mejora de las predicciones meteorológicas a largo plazo, haciendo más sencilla la utilización de estimaciones de necesidades, y producir modelos climatológicos que nos ayuden en la visualización y gestión de las futuras consecuencias.

- Conexión mediante nuevos modelos de interacción: El incremento de la accesibilidad a una población cada vez más conectada a las redes sociales, promueve el alcance e inmediatez de las comunicaciones entre la entidad gestora y los usuarios.

15.5. Resumen DAFO

Debilidades	Amenazas
La transmisión de información entre EMPROACSA y ayuntamientos.	La salida o entrada de municipios al sistema.
Existencia de estructuras de gestión locales complejas.	Riesgo de impagos.
Poblaciones gestionadas con poca población.	El aumento de la agricultura intensiva.
Dispersión generalizada de la población en todos los sistemas.	El aumento de productos químicos con nitratos en la agricultura.
Densidad poblacional baja.	El cambio climático aumentará la demanda asociada.
Inexistencia de cultura en educación ambiental.	Aumento de la tasa de evaporación de los embalses.
Pérdida de infraestructuras tradicionales de generación de recursos propios.	Aumento de los pozos artesianos no controlados en fincas privadas.
Un solo embalse, Iznájar (Córdoba Sur) abastece a una gran cantidad de municipios.	Obsolescencia de las infraestructuras.
Sobreexposición a los nitratos en acuíferos.	Despoblación de los entornos rurales.
Sobreexplotación de acuíferos	
Variabilidad importante en los municipios abastecidos.	
Necesidad de inversiones.	
Fortalezas	**Oportunidades**
Existencia de una entidad gestora idónea.	Integración y subordinación a otros planes de ámbito superior.
Dependencia con la Diputación de Córdoba.	Posibilidad de elaborar planes de aprovechamiento de otros recursos de menor calidad.
Las fluctuaciones de la demanda permiten una planificación a largo plazo.	Propuestas de mejora de las pérdidas físicas del sistema.
Gran capacidad de amortiguación en periodos de sequía del embalse de Iznájar (Córdoba Sur).	Mayor sensibilidad de la población por el recurso.
Embalses de Puente Nuevo (Córdoba Sur), Sierra Boyera (Córdoba Norte) y Martín Gonzalo (Córdoba Oriental) se encuentran bien dimensionados.	Posibilidad de aumentar los recursos hídricos a partir de planes de aprovechamiento de reservorios de menor calidad.

Fortalezas	Oportunidades
Telecontrol y telemando.	Posibilidad de aumentar los recursos por medio de transferencias hídricas.
Sistema de abastecimiento en buenas condiciones de operación y rendimiento.	Desarrollo y puesta en marcha de planes de reutilización de aguas depuradas.
Gran capacidad técnica de la empresa provincial.	Mejora de las predicciones meteorológicas a largo plazo.
	Aumento de las comunicaciones. entre entidad gestora y usuarios y usuarias.

Tabla 55. Resumen de debilidades, amenazas, fortalezas y oportunidades.

16. Escenarios e indicadores de sequía

16.1. Fundamentos metodológicos

El enfoque de gestión de riesgos inherentes a los Planes de Emergencia contra la Sequía requiere la definición de escenarios de progresivo desabastecimiento y de los indicadores y umbrales que motivarán el paso de un escenario a otro (de una fase a otra) y, por lo tanto, la puesta en marcha de las medidas que se hayan identificado como oportunas para cada una de estas fases.[25]

La coherencia entre el Plan Especial de Sequía de la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir y el presente documento es absoluta, consolidándose como la base para la elaboración de los planes de emergencia por sequía de los municipios integrados en el consorcio de aguas. Para ilustrarlo, se expone la siguiente figura extraída de la Guía para la Elaboración Participada de los Planes de Gestión del Riesgo por Sequía de la Fundación Nueva Cultura del Agua:

Figura 29. Relación entre los ámbitos de gestión y los distintos planes relacionados con las sequías. Fuente: Guía para la Elaboración Participada de los Planes de Gestión del Riesgo por Sequía de la Fundación Nueva Cultura del Agua.

25 Hernández-Mora, N., Vargas, J. y La Calle, A. (2018) Guía metodológica para la elaboración participada de planes de gestión de riesgo por sequía en pequeñas y medianas poblaciones. Fundación Nueva Cultura del Agua, Zaragoza.

La relación de los escenarios de los planes especiales por sequía con los escenarios municipales, según la guía de la Fundación Nueva Cultura del Agua es:

PLANES ESPECIALES POR SEQUÍA (Planes Especiales de Sequía, ámbito demarcación)	PLANES DE EMERGENCIA ABASTECIMIENTOS (Guía MMA-AEAS, 2007; ámbito municipal)	PLANES DE GESTIÓN RIESGO POR SEQUÍA ABASTECIMIENTOS (ámbito municipal)
NORMALIDAD		NORMALIDAD - AB
PREALERTA		PREALERTA - AB
ALERTA	ALERTA	ALERTA - AB
	EMERGENCIA FASE I	
EMERGENCIA	EMERGENCIA FASE II	EMERGENCIA - AB
	EMERGENCIA FASE III	

Figura 30. Escenarios por tipo de plan y correspondencia entre ellos. Fuente: Guía metodológica Se-Guía. Fundación Nueva Cultura del Agua.

16.2. Descripción de los escenarios de sequía operacional

Este Plan de Gestión del Riesgo por Sequía de EMPROACSA describe los escenarios de sequía en virtud de indicadores y umbrales (según el estado de intensidad de la sequía) así como los riesgos que impliquen a nivel social, económico y ambiental.

De acuerdo con la "Guía para la elaboración de planes de emergencia por sequías en abastecimientos urbanos, (MMA-AEAS, 2007)", la clasificación de escenarios viene dada por las siguientes categorías :

16.2.1. Normalidad

Se considera que el sistema se encuentra en normalidad cuando todos los usos están garantizados. Las medidas en situaciones de normalidad deben orientarse hacia la prevención, la preparación del sistema y concienciación de la población para hacer frente a una eventual sequía. Así mismo, se debe trabajar en la planificación y preparación de las medidas que deben activarse en fases siguientes con el objetivo de reducir la vulnerabilidad a medio y largo plazo.

16.2.2. Prealerta

En esta fase no hay un riesgo importante de desabastecimiento en sentido estricto y se garantiza el suministro completo, al menos, para los siguientes meses. Sin embargo, sí se prevé un cambio en los

indicadores que podría suponer un riesgo a medio plazo si la sequía continúa. En esta fase se deben priorizar las medidas orientadas al incremento en la vigilancia de las variables e indicadores que puedan señalar la evolución de la sequía.

16.2.3. Alerta

En esta fase existe una probabilidad significativa de llegar a una situación de emergencia por riesgo de desabastecimiento. Durante esta fase se deben fortalecer todas las medidas de ahorro de agua establecidas en la fase de prealerta. También se deben valorar las medidas de carácter restrictivo sobre usos no prioritarios (baldeo de calles, llenado de piscinas, riego de jardines...). Además, ante la posibilidad de que la disminución de aportes naturales pueda provocar el deterioro de la calidad en algunos embalses destinados a abastecimiento, se aumentará la vigilancia por si fuera necesario realizar un mayor esfuerzo de potabilización de las aguas para consumo humano.

16.2.4. Emergencia

Esta es la última y más grave de las fases de sequía, con una probabilidad muy alta de situaciones de desabastecimiento generalizado. Implica el establecimiento de medidas restrictivas intensas y generalizadas que se irán implantando de manera gradual, en tanto se agrave la situación. El objetivo de implementar tales medidas es extender la disponibilidad de recursos para los usos prioritarios esenciales durante el máximo tiempo posible, de modo que se garantice completamente el suministro a la población, se minimice el deterioro de las masas de agua y el impacto sobre los ecosistemas acuáticos. Para alcanzar dicho objetivo, las restricciones en las demandas deberán ser drásticas para los usos menos prioritarios, pero podrán afectar también al abastecimiento de los hogares y a los caudales ambientales. Las medidas en esta fase serán mayormente coercitivas, y pueden tener gran incidencia en la población y en los sectores productivos. Por esta razón, resulta fundamental incluir este tipo de medidas en el Plan de Gestión de Riesgo por Sequía acordado entre las partes interesadas, así como evitar al máximo la toma de decisiones de forma unilateral en la fase de emergencia.

16.3. Escenarios y umbrales para Córdoba Sur

La unidad territorial que comprende el sistema de Córdoba Sur, es la UTE 0701 – Regulación general, las fuentes de recursos hídricos para este sistema se encuentra definido por la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir.

Como indicador de escasez, la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir utiliza en el Plan Especial de Sequía el volumen embalsado de manera conjunta para todos los embalses mencionados, ofreciendo unos umbrales definidos para dos épocas del año (de octubre a marzo y de abril a septiembre), tal como muestra la siguiente tabla:

Escenario	Umbrales de volumen embalsado en la UTE (hm³)	
	Octubre – Marzo	Abril – Septiembre
Prealerta	3.369	2.609
Alerta	2.507	1.720
Emergencia	1.480	914

Tabla 56. Umbrales empleados por la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir para establecer los pasos a escenarios de sequía en la zona de Córdoba Sur.

Gráficamente, se expresa:

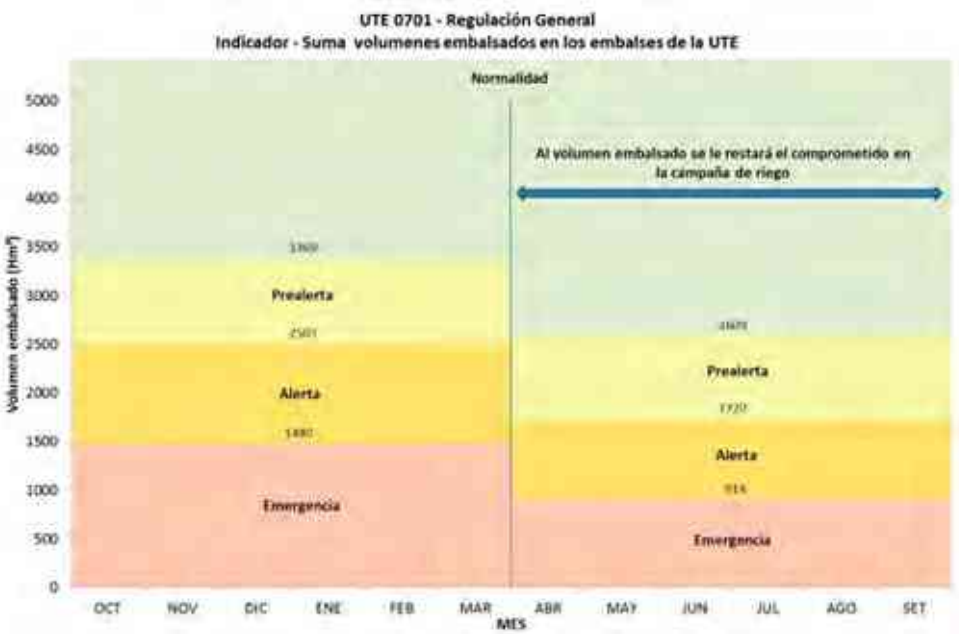
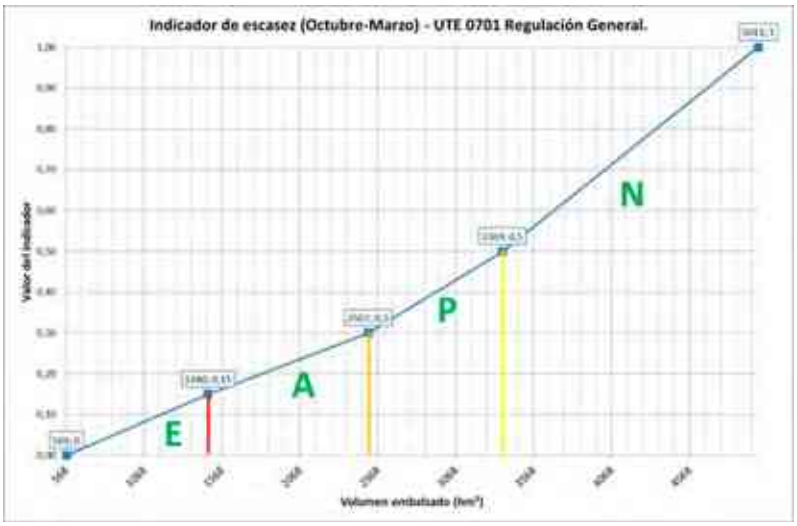


Figura 31. Umbrales mensuales para cada escenario para las variables de la UTE 0701 - Regulación General. Fuente: PES de la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir.

Por tanto los umbrales definidos son:

- De octubre a marzo:
  - Umbral de prealerta: 3.369 hm³ (se le asigna el valor del indicador 0'50).
  - Umbral de alerta: 2.507 hm³ (se le asigna un valor del indicador 0'30).
  - Umbral de emergencia: 1.480 hm³ (se le asigna un valor del indicador 0'15).

- De abril a septiembre:
  - Umbral de prealerta: 2.609 hm³ (se le asigna el valor del indicador 0'50).
  - Umbral de alerta: 2.507 hm³ (se le asigna un valor del indicador 0'30).
  - Umbral de emergencia: 1.480 hm³ (se le asigna un valor del indicador 0'15).



Una vez que se obtiene la serie de referencia para el indicador de la unidad territorial, se determina el índice de estado. En este caso se asigna el valor 0 del indicador al volumen mínimo histórico de la variable, y el valor 1 al volumen máximo histórico. Los valores intermedios se asignan con proporcionalidad directa:

Gráfico 41. Índice de Estado ajustado a los umbrales del indicador seleccionado para la UTE 0701-Regulacion General (octubre-marzo). Fuente: PES de la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir.

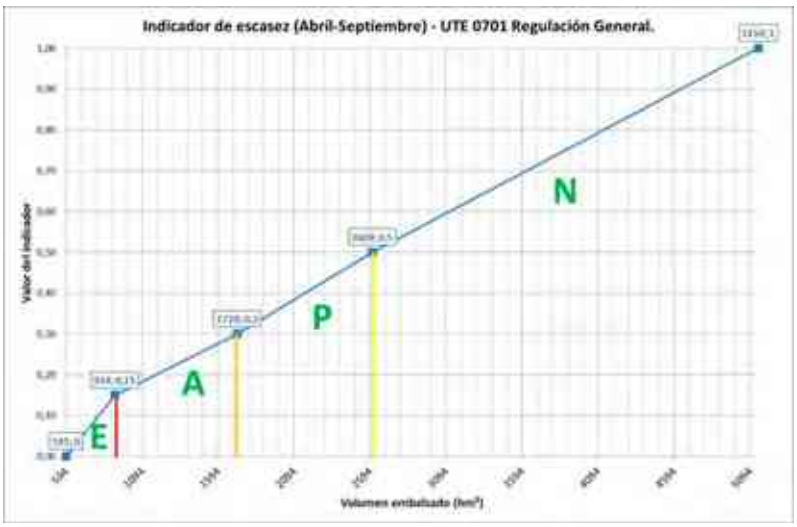


Gráfico 42. Índice de Estado ajustado a los umbrales del indicador seleccionado para la UTE 0701-Regulacion General (abril-septiembre). Fuente: PES de la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir.

En el Plan de Gestión del Riesgo por Sequía que nos ocupa el indicador que se utilizará para definir los distintos escenarios en el sector de "Córdoba Sur" será el volumen de agua embalsada en el embalse de Iznájar. Para el cálculo del indicador se tiene que el máximo histórico alcanzado fue en 1997 con un 90'18 % del volumen (981'12 hm³), el mínimo histórico del embalse se establece en 14'2 % en 1995.

A partir de estos volúmenes se establecen los umbrales por proporcionalidad directa:

Valor del indicador	Volumen embalsado (hm³)
1	885'59
0'5	512'04
0'3	362'95
0'15	251'13
0	139'31

Tabla 57. Cálculo de umbrales embalse de Iznájar. Elaboración propia.

En el caso de que la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir comprometa en forma de asignación un volumen del embalse de Iznájar para riegos, éstos deberán ser tenidos en cuenta en el periodo abril-septiembre y tendrá que ser actualizado con las cuotas de cada campaña:

Escenario	Umbrales de volumen embalsado en la UTE (hm^3)	
	Octubre – Marzo	Abril – Septiembre
Prealerta	512'04	512'04 – volumen de riego comprometido
Alerta	362'95	362'95 – volumen de riego comprometido
Emergencia	251'13	251'13 – volumen de riego comprometido

Tabla 58. Establecimiento de umbrales de riego para cada uno de los escenarios de escasez en Córdoba Sur.

16.4. Escenarios y umbrales para Córdoba Oriental

Para la unidad de demanda urbana de Córdoba Oriental se utiliza como indicador el volumen embalsado en el embalse de Martín Gonzalo. En este caso el indicador se mantiene fijo a lo largo del año, él mismo es establecido por la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir y es el utilizado en el presente Plan de Gestión del Riesgo por Sequía:

Escenario	Umbrales de volumen embalsado en el embalse de Martín Gonzalo (hm^3)
Prealerta	9
Alerta	7
Emergencia	5

Tabla 59. Umbrales para cada escenario para la variable de la UTE 0705 - Martín Gonzalo. Fuente: PES de la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir.

Gráficamente se obtiene:

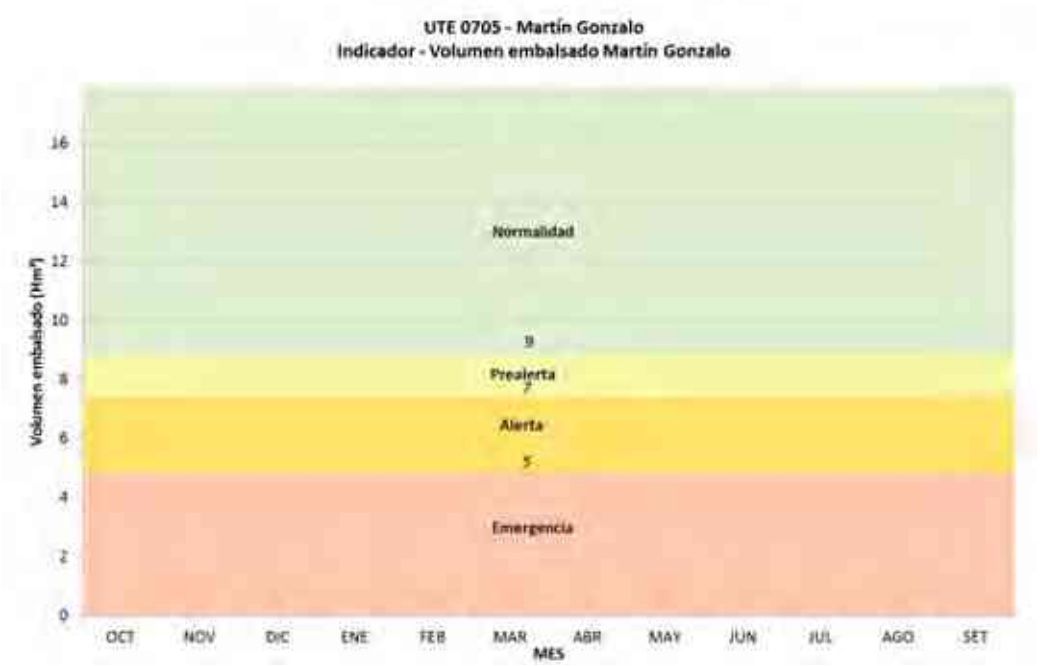
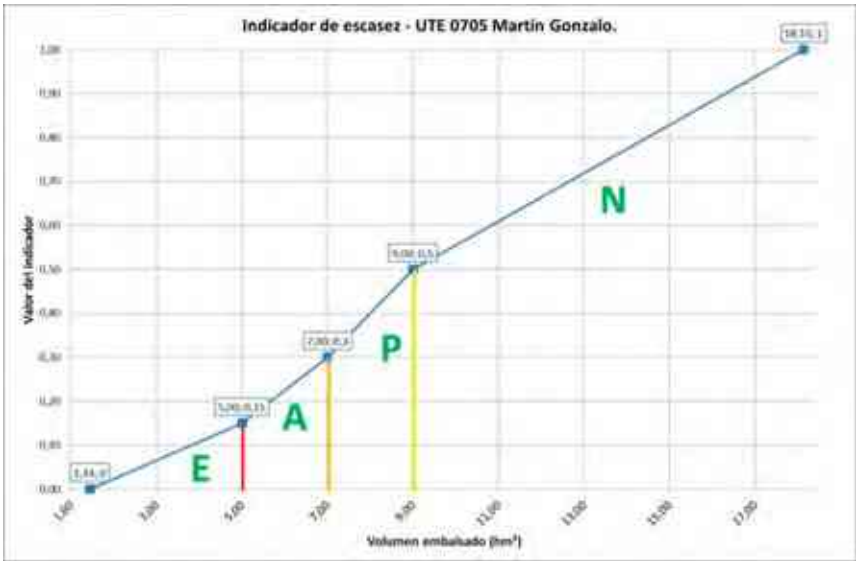


Gráfico 43. Umbrales para cada escenario para la variable de la UTE 0705 - Martín Gonzalo. Fuente: Plan Especial de Sequía de la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir.

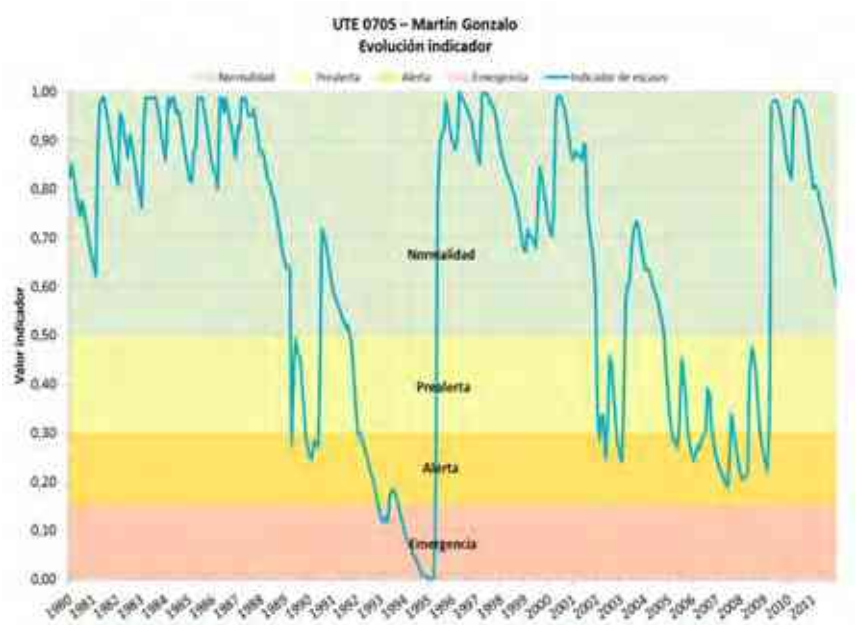
Los umbrales definidos en esta unidad de demanda urbana, Córdoba Oriental son

- Umbral de prealerta: 9 hm^3 (se le asigna el valor del indicador 0'50).
- Umbral de alerta: 7 hm^3 (se le asigna el valor del indicador 0'30).
- Umbral de emergencia: 5 hm^3 (se le asigna el valor del indicador 0'15).



Para reescalar el indicador se le asigna el valor 0 al volumen mínimo histórico de la variable, y el valor 1 al volumen máximo histórico. Los valores intermedios a los asignados se han establecido con proporcionalidad directa:

Gráfico 44. Índice de Estado ajustado a los umbrales del indicador seleccionado para la UTE 0705 - Martín Gonzalo. Fuente: PES de la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir.



Posteriormente se realiza un análisis gráfico del comportamiento del indicador de estado en el periodo 1980-2011:

Gráfico 45. Evolución del indicador de la UTE 0705 - Martín Gonzalo. Fuente: PES de la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir.

Según la gráfica anterior, el indicador es sensible a las situaciones de escasez hídrica, presentando estados de alerta y emergencia en el periodo 1993-1995 y situaciones de prealerta y alerta en el periodo, también de escasez, 2002-2009.

16.5. Escenarios y umbrales para Córdoba Norte

La unidad de demanda urbana de Córdoba Norte posee como fuente de recursos tanto el embalse de Sierra Boyera, definido en la UTE 0707 – Sierra Boyera, como el embalse de Puente Nuevo definido en la UTE0701 – Regulación General.

Para la definición de los escenarios, la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir utiliza exclusivamente el volumen de agua embalsado en el embalse de Sierra Boyera, este indicador se mantiene estable durante todo el año:

Escenario	Umbrales de volumen embalsado en el embalse de Sierra Boyera (hm^3)
Prealerta	31
Alerta	29
Emergencia	18

Tabla 60. Umbrales de volumen embalsado en Sierra Boyera. Fuente: Plan Especial de Sequía de la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir.

Gráficamente se obtiene:

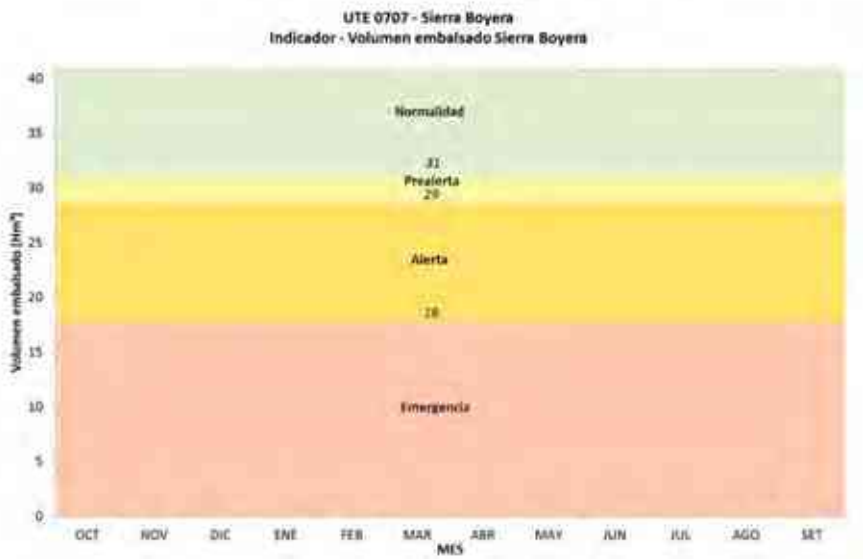


Gráfico 46. Umbrales mensuales para cada escenario para la variable de la UTE 0707 - Sierra Boyera. Fuente: PES de la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir.

Los umbrales definidos son los siguientes:

- Umbral de prealerta: 31 hm^3 (se le asigna el valor del indicador 0'50).
- Umbral de alerta: 29 hm^3 (se le asigna el valor del indicador 0'30).
- Umbral de emergencia: 18 hm^3 (se le asigna el valor del indicador 0'15).

Posteriormente se le asigna el valor 0 del indicador al volumen mínimo histórico de la variable, y el valor 1 para el volumen máximo histórico. Los valores intermedios se asignan con proporcionalidad directa:

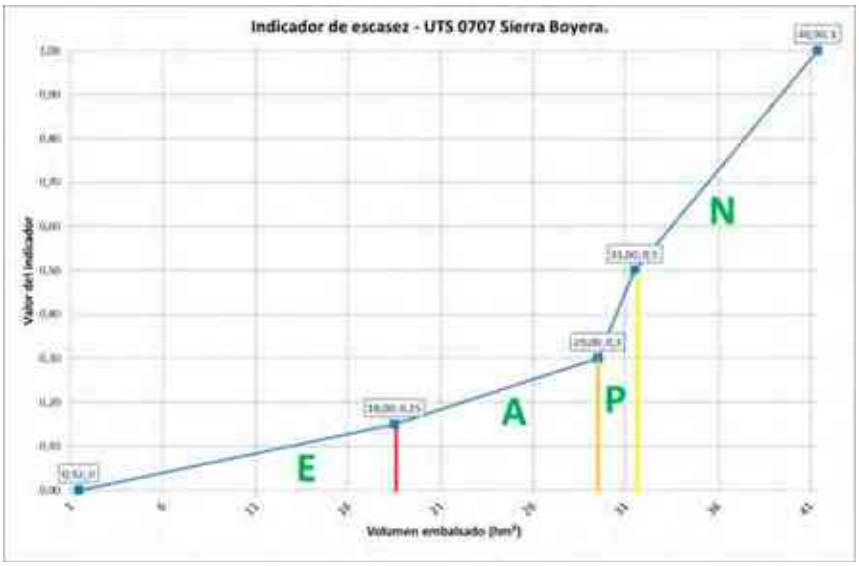


Gráfico 47. Índice de Estado ajustado a los umbrales del indicador seleccionado para la UTE 0707 - Sierra Boyera. Fuente: PES de la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir.

Finalmente, se aplica el indicador a la serie 1980-2011 con el fin de analizar el comportamiento de la misma:

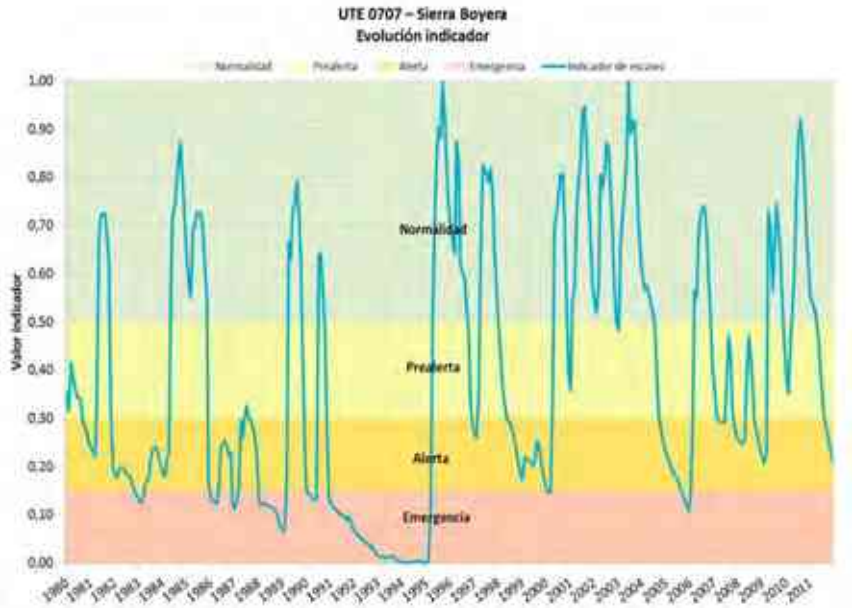


Gráfico 48. Evolución del indicador de la UTE 0707 - Sierra Boyera. Fuente: PES de la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir.

El indicador es sensible a las situaciones de escasez, tal como indican sus valores en los años 1991-1995 que establecen un escenario de emergencia.

Según la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir con respecto a la distribución del indicador:

> *"Su distribución porcentual, un 36'98% en situación de Normalidad, un 9'64% en situación de Prealerta, un 29'17% en situación de Alerta y un 24'22% en situación de Emergencia, que coincide con las situaciones de escasez históricas más críticas en la serie analizada."*

17. Procedimiento de implantación y actualización de los planes

Para la efectiva implantación del Plan de Gestión del Riesgo por Sequía de EMPROACSA, resulta necesaria, en primer lugar, la aprobación del mismo por la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir, de acuerdo con el Plan Especial de Sequía vigente.

El Plan de Gestión del Riesgo por Sequía debe aprobarse según el procedimiento administrativo a aplicar, en base, también al resto de prescripciones legales aplicables en cada caso.

17.1. Declaración de situación de escasez

Durante el estado de normalidad y una vez que el indicador correspondiente a cada uno de los sistemas se encuentra en un escenario de prealerta se realizará la declaración institucional de Situación de Escasez Coyuntural. Esta escasez es definida, por el Ministerio para la Transición Ecológica y Reto Demográfico de la siguiente manera:

> *"La escasez (también conocida como sequía hidrológica) está relacionada con los posibles problemas de atención de las demandas. Suele presentarse diferida en el tiempo respecto a la sequía meteorológica o incluso no llegar a producirse, por la gestión hidrológica que puede llevarse a cabo en los sistemas o por no existir demandas importantes en un sistema. Por tanto, sus indicadores (volúmenes de almacenamiento, niveles piezométricos, caudales en estaciones de aforo, etc.) definen los problemas que puede haber con respecto a abastecimientos, regadíos, etc."*[26]

La escasez coyuntural es distinta a la sequía, ya que esta última hace referencia a un fenómeno meteorológico en el que disminuyen las precipitaciones y las aguas superficiales y subterráneas, mientras que la primera, la escasez coyuntural, se vincula a la problemática de cubrir las demandas de la población. Así, puede darse una situación de sequía y no de escasez coyuntural, bien porque existe un sistema de abastecimiento urbano con grandes reservas hídricas, o bien porque la demanda es tan reducida que no aparecen problemas de suministro a pesar de la reducción de las precipitaciones.

26 Definición extraída del informe sobre la "*SITUACIÓN respecto a SEQUÍA PROLONGADA y SEQUÍA COYUNTURAL a 31 de enero de 2021*". Secretaría de Estado de Medio Ambiente, Dirección General del Agua, Subdirección General de Planificación Hidrológica. Ministerio para la Transición Ecológica y Reto Demográfico.

La declaración de Situación de Escasez Coyuntural la realizará la presidencia del Consejo de Administración de EMPROACSA o en la persona en quien delegue, la cuál será informada de la situación de los sistemas por los órganos de gestión y dirección que tenga establecido la empresa provincial.

La revisión del sistema y control de los umbrales la realizará el área de "Producción" según el organigrama de la entidad:

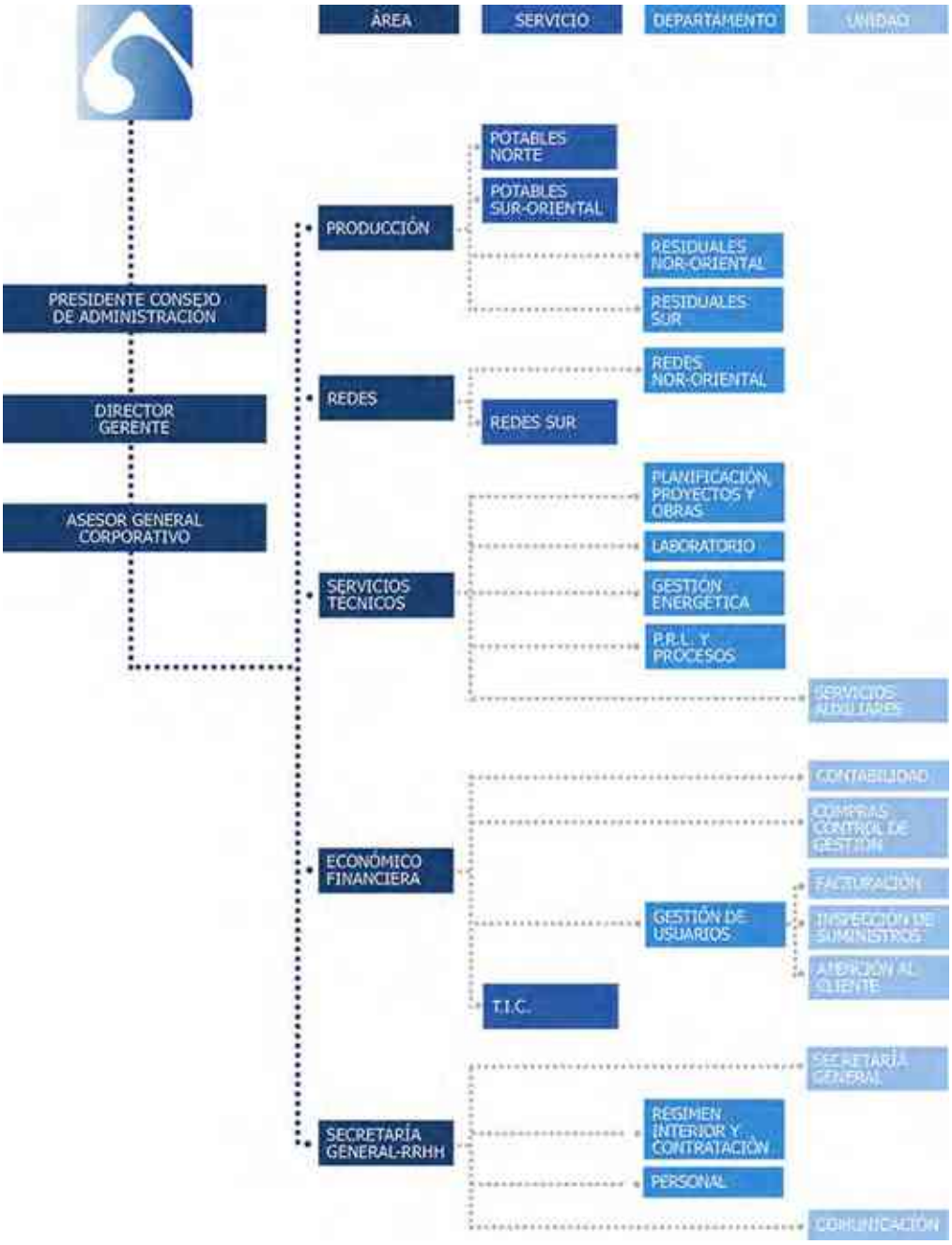


Figura 32. Organigrama EMPROACSA.

17.2. Cambios de escenario

Una vez declarada la situación de escasez, junto con la entrada del sistema en el escenario de prealerta. La presidencia del Comité de Sequía informará a la presidencia del Consejo de Administración de la entidad de la situación del sistema y del paso de un escenario a otro. La comunicación entre las presidencias se realizará siempre en un periodo de tiempo inferior a 48 horas.

A los miembros del Comité de Sequía se le informará a través del secretariado del mismo de la situación del sistema en función de los indicadores establecidos. En caso de rebasar uno de los umbrales por disminución del volumen, la comunicación se realizará en un tiempo inferior a 48 horas.

En las situaciones, que durante la evolución de la sequía declarada, el volumen embalsado pasa a ser inferior a cada uno de los umbrales establecidos, se declarará de manera inmediata el cambio de estado de escasez. La declaración de este cambio de escenario será realizada por la presidencia del Consejo de Administración o la persona en quien delegue.

17.3. Constitución del Comité de Sequía

Para la formalización del Comité de Sequía y la designación de sus miembros es necesario elaborar, redactar y activar el presente protocolo. Una vez activado se notificará a los miembros del Comité de Sequía su pertenencia al mismo, que estará formado por el Presidente y Secretario, y por el Comité de Dirección de EMPROACSA.

El Presidente del Comité será el/la Gerente de EMPROACSA, mientras que el Secretario/a será ejercido por el responsable del Área de Secretaría General y RR.HH.

Una vez constituido, él mismo debe comunicar el plan a los distintos municipios que gestiona en baja y en alta, en primer lugar, para establecer un marco de diálogo en el contexto de una sequía coyuntural y, en segundo lugar, para facilitar las labores de comunicación, sensibilización y educación ambiental derivadas de los distintos escenarios de escasez hídrica.

Con carácter general, los planes de emergencia por sequía, y por ende, el que nos ocupa, deben ser revisados conforme se establezca en el correspondiente Reglamento de Planificación Hidrológica. A este respecto, debe aplicarse lo descrito en el artículo 86 de la modificación del Reglamento del Consejo Nacional del Agua de octubre de 2018, que establece al respecto:

> *"3. Los planes de Emergencia deberán tener en cuenta las reglas y medidas previstas en los Planes Especiales de Sequía y, antes de su aprobación, deberán ser informados por el Organismo u Organismos de Cuenca afectados.*
>
> *4. Los Planes de Emergencia deberán actualizarse cada 6 años. El plazo para su presentación ante los Organismos de Cuenca, a efectos de recabar el correspon-*

diente informe, será de dos años desde la actualización o revisión del Plan Especial de Sequias de su ámbito de aplicación"

Una vez activado el Plan de Gestión del Riesgo por Sequía, el órgano de gestión y dirección que en ese momento tenga establecido la empresa constituirá el Comité de Sequía. El plazo máximo será de siete días naturales desde la activación del plan.

El Comité de Sequía se reunirá de manera ordinaria con la siguiente periodicidad:

- Estado de prealerta: Se constituirá el Comité de Sequía.
- Estado de alerta: Trimestral.
- Estado de emergencia: Mensual.

Además de las reuniones realizadas de carácter ordinario, el Comité de Sequía celebrará, de carácter extraordinario las reuniones que se precisen a petición de la presidencia.

La secretaría se encargará de realizar la convocatoria de las reuniones, en la que se incluirá el orden del día. Es función también de la secretaría del Comité de Sequía levantar acta de la reunión y su difusión entre los miembros del Comité teniendo el visto bueno de presidencia.

La labor de difusión de las medidas y decisiones tomadas en el Comité será función del responsable de comunicación corporativa de EMPROACSA.

La disolución del Comité de Sequía se realizará por la presidencia del Consejo de Administración y se realizará siempre y cuando se haya declarado el fin de la situación de escasez.

17.4. Funciones del Comité de Sequía

Las funciones básicas del Comité de Sequía son:

- Declaraciones de cambio de escenario de escasez.
- Establecimiento de la política de gestión d recursos externos.
- Establecimiento de las medidas restrictivas sobre los usos del agua incluidas en el Plan de Gestión del Riesgo por Sequía.
- Solicitud de actuaciones de carácter legal y modificaciones normativas a otras instituciones.
- Establecimiento en detalle y medidas para la disminución de los consumos.

- Seguimiento de la ejecución del plan, del funcionamiento de las medidas aplicadas y de los costes derivados.
- Solicitud de los informes que se precisen a los distintos departamentos de EMPROACSA para su utilización en la toma de decisiones.
- Solicitud de los informes externos que se precisen.
- Propuesta de otras medidas no contempladas en el plan.
- Elaborar los informes de seguimiento y resultado de cada una de las acciones realizadas.
- Realizar balances hídricos e incluir los indicadores de escasez en informes que deberán elevar al Comité de la Sequía.
- Proponer medidas de actuación relacionadas con el uso eficiente del agua.
- Presentación de informes sobre las campañas de comunicaciones y sensibilización al Comité de la Sequía.
- Solicitar los recursos necesarios para la ejecución de las actividades encomendadas.
- Comunicar a los agentes implicados las decisiones del Comité.
- Planificar las campañas de divulgación ambiental.

17.5. Implantación de campañas divulgativas

Las campañas divulgativas institucionales son aquellas que desarrollan la administración pública o sus entes dependientes. En el caso de la sequía, existen diversas campañas relacionadas en todo el territorio nacional.

Las campañas que se lleven a cabo dentro del ámbito de la sequía deberán adecuarse al nivel de alerta de la misma, es decir, a los escenarios que en cada momento se den en el municipio. Siendo más o menos profunda en los temas relacionados con la reducción del consumo de agua. Las campañas divulgativas deben diseñarse para un público definido. A medida que los escenarios de sequía empeoren el público objetivo de estas campañas deberá ampliarse.

También encontramos campañas a nivel autonómico, como por ejemplo, la campaña que llevo a cabo para el último periodo de sequía la Junta de Andalucía, denominada: Compromiso Andaluz por un Uso Sostenible del Agua:

Desde los municipios andaluces igualmente se llevaron a cabo multitud de iniciativas encaminadas a la sensibilización medioambiental y al ahorro de agua en los hogares.

Figura 33. Campaña de la Junta de Andalucía.

En EMPROACSA se lleva a cabo, anualmente, la campaña "1 Gota X 1 Vida" que pretende sensibilizar a la población escolar. A este respecto se recoge la información dentro de la memoria anual de la empresa provincial de 2019:

> *"Dentro del programa de sensibilización ambiental que Aguas de Córdoba viene realizando se imparten talleres informativos que bajo el título "1 Gota X 1 Vida" pretenden sensibilizar a la población escolar, y a través de ellos a toda la ciudadanía, valores aparejados al consumo responsable del agua. Esta acción formativa, que empezó en 2012, es fruto del convenio firmado entre la Empresa Provincial de Aguas de Córdoba–EMPROACSA y la Asociación de Consumidores en Acción (FACUA Córdoba).*
>
> *En 2019, se han celebrado 14 talleres en los que han participado 925 alumnos y alumnas de Primaria de edades comprendidas entre los 6 y 12 años, pertenecientes a los Centros Escolares de Villanueva de Córdoba, Bujalance, Montoro, Fuente Obejuna, Peñalosa (Fuente Palmera), Aguilar de la Frontera e Hinojosa del Duque*
>
> *Esta actividad tendrá continuidad para seguir visitando otros centros escolares pertenecientes a estos municipios del servicio CIA."*

Esta campaña es un ejemplo de la tipología de campaña dirigida a un público joven que puede ser recogida como una de las acciones a acometer en los escenarios de normalidad definidos en cada uno de los sistemas de abastecimiento que gestiona EMPROACSA.

Figura 34. Montaje de fotografías sobre la campaña "1 Gota X 1 Vida". Fuente: Página web de EMPROACSA.

17.6. Avisos e información a los ayuntamientos

El órgano encargado de comunicar a los Ayuntamientos las acciones que sean necesarias es el Comité de Sequía a través del responsable de comunicación corporativa de Emproacsa. La comunicación se podrá realizar en coordinación con los equipos de protección civil de cada uno de los municipios involucrados, así como con los distintos entes municipales.

Los Ayuntamientos deberían canalizar la información hacia la ciudadanía fundamentalmente a través de campañas de concienciación ciudadana que dependiendo de las determinaciones de las medidas adoptadas en cada uno de los escenarios de escasez estas campañas tendrán un grado de intensidad u otro.

Los principales medios que podrán ser utilizados:

- Medios de comunicación convencionales (radio, televisión, periódicos locales, etc.).
- Emisoras de radio de las redes de protección civil de los municipios.
- Líneas telefónicas.
- A través de las redes sociales y anuncios en internet.

La información será canalizada fundamentalmente a través de campañas de concienciación ciudadana que dependiendo de las determinaciones de las medidas adoptadas en cada uno de los escenarios de escasez estas campañas tendrán un grado de intensidad u otro.

Los tipos de información que pueden llegar a ser utilizados son diversos, desde la elección del tipo de canal de comunicación: directa o indirecta; el propio canal: redes sociales, campañas escolares, información en stands informativos a pie de calle, a través de anuncios en internet, etc.

La elección de la intensidad del mensaje, deberá concordar con el grado de intensidad de la situación.

EMPROACSA podrá colaborar con los Ayuntamientos en la elaboración y difusión de estas campañas a solicitud de los mismos.

18. Actuaciones en los escenarios de escasez coyuntural

El objetivo de establecer estas actuaciones es crear un marco de trabajo capaz de dar respuesta a los problemas de escasez coyuntural que puedan darse durante la gestión del sistema de abastecimiento. Para ello, es necesario declarar un protocolo de funcionamiento orgánico y de medidas efectivas en cada escenario.

18.1. Funcionamiento orgánico

Durante el periodo declarado de escasez coyuntural y una vez activado el Plan de Gestión del Riesgo por Sequía, se formalizará el Comité de la Sequía.

18.1.1. Comité de Sequía de EMPROACSA

Para el manejo de estas situaciones se establecerá el Comité de Sequía, el plazo máximo del establecimiento de este comité será de 10 días naturales desde que se declara el episodio de escasez coyuntural. Se establece que al finalizar el periodo de escasez coyuntural el comité de Sequía se disuelva 30 días naturales después de la declaración de entrada al escenario de normalidad.

El comité de sequía estará constituido, conforme al apartado 17.3 de este Plan .

A esta composición del comité de sequía podrán incorporarse los miembros de EMPROACSA que se consideren necesarios.

La periodicidad de las reuniones dependerá del escenario declarado en cada momento:

Estado	Periodicidad	Condicionantes
Normalidad	Anual	Una vez haya sido declarado el escenario de normalidad desde un escenario de prealerta.
Prealerta	Única-Constitución	Podrán celebrarse reuniones de carácter extraordinario
Alerta	Trimestral	Podrán celebrarse reuniones de carácter extraordinario
Emergencia	Mensual	Podrán celebrarse reuniones de carácter extraordinario

Tabla 61. Periodo de convocatoria y de condicionantes de reuniones del comité de sequía.

Las funciones del Comité de Sequía son:

- La declaración del inicio y del fin del periodo de escasez coyuntural.
- La declaración de los traspasos de umbrales y por ende de los cambios de escenarios.
- La aplicación de las medidas desarrolladas en este plan de acción.
- El seguimiento de las acciones tomadas, su valoración, evaluación y la corrección de las mismas en el caso de que existieran variaciones no deseadas.
- La emisión de informes relacionados con las declaraciones de cambios de estados y con las medidas tomadas en cada momento.
- Se le confiere potestad al Comité de Sequía para solicitar informes a la propia organización de EMPROACSA, a los entes locales de los municipios abastecidos, así como a la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir.

El Comité de Sequía será el encargado del control del uso del agua, la realización de campañas de comunicación y sensibilización, ejecutar e informar sobre las medidas tomadas en el Comité de Sequía o a través de los bandos municipales.

18.2. Medidas a desarrollar en el escenario de normalidad

18.2.1. Medidas sobre la organización administrativa

- Mejora de la comunicación entre EMPROACSA y los entes locales de cada uno de los abastecimientos. Para ello resultará necesario establecer protocolos de comunicación precisos que sean atendidos por las entidades, tanto para el desarrollo normal del servicio como para situaciones de escasez hídrica.
- Mantenimiento, revisión y actualización del Plan de Gestión del Riesgo por Sequía.
- Preparación de las actuaciones y medidas para la eventual entrada en la fase denominada de prealerta.

18.2.2. Recomendaciones a los aytos. sobre la organización administrativa

- Que promocionen seguros agrarios entre los agricultores situados en zonas donde existe la posibilidad de un aprovechamiento de las aguas subterráneas, a través de una campaña dirigida directamente hacía el sector.

- Si procediera, modificar las ordenanzas de los municipios para tener en cuenta los episodios de sequía.

18.2.3. Medidas de actuación sobre la demanda

- La creación, programación y ejecución de campañas de educación ambiental destinadas a poner en valor el agua de grifo y que incida sobre el ahorro de los recursos hídricos.

- Desarrollo de campañas regulares de detección y corrección de fugas en redes urbana, prestando especial atención a aquellos municipios y zonas con mayores consumos, tal como se describe en los apartados del análisis de la demanda de este trabajo.

18.2.4. Recomendaciones a los aytos. sobre la demanda

- Inventariado y eliminación paulatina de contadores colectivos con el fin de favorecer el consumo responsable del agua, además de ofrecer la posibilidad de intensificar el seguimiento de los usuarios y usuarias afectados.

18.2.5. Medidas de actuación sobre los recursos

- Elaboración de convenios con mancomunidades de regantes de la zona, en los casos en los que técnicamente sea posible una dación de las aguas de éstos hacía alguno de los sistemas gestionados por la empresa provincial.

- Redacción y ejecución de proyectos relacionados con nuevas captaciones y con transferencias de recursos.

- Proyectos de infraestructuras relacionados con la conexión de aquellos embalses y captaciones susceptibles de poder ser conectados, aumentando la capacidad de amortiguación de los sistemas en periodos de escasez hídrica.

- Redacción y ejecución de proyectos relacionados con nuevas captaciones, con transferencias de recursos tanto internas como externas. En este caso es necesario el estudio y análisis de captaciones y antiguos qanats de abastecimiento de Sierra Morena hacía distintos puntos de la geografía cordobesa.

- Análisis de la viabilidad técnica y económica para llevar a cabo transferencias de recursos entre los sistemas de Priego de Córdoba y Córdoba.

- Potenciación de infraestructuras hidráulicas en desuso, tales como aljibes y albercas, manantiales, pozos de recogida de lluvia y canales de riego.

- Solicitar a la/s administración/es competentes, así como colaborar e impulsar, la realización de conexiones para la mejora de los sistemas de abastecimiento:
  - Conexión Puente Nuevo-Sierra Boyera.
  - Pantano El Arenoso-ETAP Martín Gonzalo.
  - Captaciones de aguas superficiales del río Guadalquivir-Martín Gonzalo.

18.2.6. Medidas de carácter técnico

- Realización de estudios para la conexión a la red de manantiales y acuíferos asociados a la hidrogeología del sistema.

- Estudio de viabilidad sobre la conexión de alguno de los sistemas gestionados por EMPROACSA con otros.

- Inventariar, actualizar y mantener las infraestructuras relacionadas con el ciclo urbano del agua en perfectas condiciones, adecuando las mismas a posibles escenarios de escasez hídrica más severos.

18.3. Medidas a desarrollar en el escenario de prealerta

18.3.1. Medidas de actuación sobre la gestión administrativa

- Preparación de las actuaciones y medidas para la eventual entrada en la fase denominada de alerta.

- Comunicación oficial a cada uno de los municipios de los sistemas de la situación de escasez hídrica. Esta medida debe llevarse a cabo en los casos en los que un sistema pase desde un escenario de “normalidad” a uno de “prealerta” no aplicándose en el caso de una mejoría en los escenarios.

- Comienzo del procedimiento para la constitución del comité de sequía: nombramientos de participantes, formación de la mesa y planificación en conjunto de las medidas a aplicar en cada caso.

18.3.2. Medidas de actuación sobre la demanda

- Desarrollo de campaña con una periodicidad mínima anual para la búsqueda de fugas en la red y situaciones anómalas.

- Inicio de la información a los ciudadanos y ciudadanas, así como a los usuarios y usuarias de la aproximación a una situación de escasez y los riesgos asociados.

- Desarrollo de una campaña de sensibilización ambiental institucional en los municipios dirigido al público en general y a grandes consumidores.

- Estudio y diseño de planes de ahorro para grandes consumidores y seguimiento de los mismos a través del contacto directo con ellos.

18.3.3. Recomendaciones a los aytos. sobre la demanda

- Reducción de baldeos de calles y riego en jardines de al menos el 20% en todos los municipios afectados por el escenario.

18.3.4.Medidas de actuación sobre los recursos

- Medidas para el incremento de las disponibilidades de fuentes alternativas de recursos hídricos externos. Estos recursos son preferentemente, en esta fase, recursos significativos que amortigüen y disminuyan la presión sobre los recursos hídricos habituales del sistema.

- Actuaciones encaminadas a la reutilización de fuentes alternativas de suministro.

18.3.5. Recomendaciones a los Aytos. sobre los recursos

- La reutilización de aguas regeneradas constituyen una herramienta importante, no solo minimiza el consumo de agua de uso municipal, dedicado al riego de zonas verdes, baldeo de calles, etc, sino también de uso recreativo e incluso con un tratamiento más exhaustivo para adaptarla a un uso agrícola según la legislación vigente.

18.3.6. Medidas de carácter técnico

- Aumento de la telegestión en todas las instalaciones del sistema, con la finalidad de detectar sectores o zonas concretas en los que las pérdidas de la red sean significativas. Una vez detectadas estas zonas de pérdidas debe de ejecutarse acciones de reparación.
  A través del aumento de telemando y telecontrol podrán detectarse averías puntuales que podrán ser reparadas en un menor espacio de tiempo, minimizando las pérdidas en red por esta causa.

- Revisión de los protocolos de actuación frente a averías y fugas, en el caso de que los protocolos implantados no fueran óptimos tendrá que ser trasladado al Comité de Sequía para confeccionar nuevos protocolos.

18.4. Medidas a desarrollar en el escenario de alerta

18.4.1. Medidas sobre la organización administrativa

- Comunicación a los distintas administraciones locales de los municipios gestionados por EMPROACSA de la entrada en el escenario de alerta, siempre y cuando esa entrada se produzca desde el escenario de prealerta.

- Revisión, validación o actualización de la estrategia de gestión de la sequía. Se revisará lo establecido en el Plan a la vista de lo acaecido y la previsión de evolución. Toda revisión del Plan deberá acordarse con el organismo de cuenca y las entidades competentes.

- Realización de campañas publicitarias a través redes sociales, radio, televisión, etc. Análisis de la realización de campañas publicitarias para zonas concretas o determina- dos municipios con una población media envejecida.

- Establecer mecanismos de gestión adaptable, y/o tarificación si es oportuno, ante la reducción de ingresos por la bajada del consumo en periodos de sequía.

- Suspensión de la concesión de nuevos suministros fuera del ámbito urbano.

18.4.2. Medidas de actuación sobre la demanda

- Medidas para la reducción de consumos municipales. Las medidas en esta fase, que pueden desembocar en la regulación a la entrada de los depósitos, serán necesariamente derivadas de las instrucciones recibidas por la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir.

- Elaboración, redacción y ejecución de planes de ahorro personalizados para grandes consumidores urbanos, la medida puede ser realizada tanto por personal de EMPROACSA, como por técnicos de los ayuntamientos abastecidos, como a través de asistencia técnica de personal externo, este tipo de medidas puede implantarse mediante el sistema de cobro por ahorro, es decir, el consumidor podrá pagar a través el ahorro en su factura del agua.

18.4.3. Recomendaciones a los aytos. sobre la demanda

- Que prohíban el uso de agua potable para el llenado de piscinas y baldeos.
- Reducción de riegos y baldeos por parte de los entes locales con agua no potable de al menos el 75 %.
- Emisión de bandos municipales indicando a la población las restricciones adoptadas para adaptarse al escenario de ahorro sobre el consumo.
- Actuaciones para la reutilización de fuentes alternativas de suministro: la reutilización de aguas regeneradas constituyen una herramienta importante, no solo minimiza el consumo de agua de uso municipal, dedicado al riego de zonas verdes, baldeo de calles, etc.

18.4.4.Medidas de actuación sobre los recursos

- Puesta en marcha de mecanismos de disposición de recursos alternativos: extracción de acuíferos, otros reservorios e incluso de transferencias desde otros sistemas. En función de lo desarrollado en los estudios y análisis realizados en el escenario de normalidad.
- Aumento del control de la calidad de las aguas tratadas en las ETAP de EMPROACSA, asi como de la vigilancia de los niveles de los depósitos gestionados por la entidad.

18.4.5. Medidas de carácter técnico

- Revisión de los protocolos de autocontrol de todos los abastecimientos urbanos gestionados por EMPROACSA.
- Seguimiento de las medidas realizadas en esta fase, este seguimiento será llevado a cabo por personal técnico de la empresa provincial o a través de asistencia técnica, y se realizará un informe mensual que será trasladado al Comité de Sequía para su valoración.
- Establecimiento de los rangos de prioridad de abastecimientos en periodos de sequía por sectores económicos, debiendo primar aquellos sectores productivos con mayor carga de empleados o económica. Para la toma de decisiones en este aspecto, es necesaria la actuación del Comité de Sequía y que el mismo traslade las propuestas a cada uno de los Ayuntamientos afectados.

18.5. Medidas asociadas al escenario de emergencia

18.5.1. Medidas sobre la organización administrativa

- Declaración institucional y pública de la situación de emergencia de escasez coyuntural que sufre el sistema.
- Comunicación a las administraciones locales de los municipios gestionados por EMPROACSA de la entrada en el escenario de emergencia.
- Suspensión de la concesión de nuevos suministros fuera del ámbito urbano.

18.5.2. Medidas de actuación sobre la demanda

- Realización de una campaña general y exhaustiva de concienciación del uso responsable del agua a la ciudadanía en general.
- Medidas para la reducción de consumos municipales. Las medidas en esta fase, que pueden desembocar en la regulación a la entrada de estos depósitos, serán necesariamente derivadas de las instrucciones recibidas de la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir.
- El Comité de Sequía podrá estudiar y/o proponer la modificación de la tarifas supramunicipales con el objetivo de penalizar los consumos excesivos y fomentar el ahorro de agua.

18.5.3. Recomendaciones a los aytos. sobre la demanda

- Emisión de bandos municipales indicando a la población las restricciones adoptadas para adaptarse al escenario de ahorro sobre el consumo: Podría llegar a limitación temporal del suministro domiciliario, la misma se realizará entre las 23:00 y las 7:00 horas, durante cinco días en semana, no interrumpiéndose el suministro las noches de los viernes y sábados, pudiendo llegar con este sistema a un corte de suministro general de hasta 40 horas a la semana. Esta limitación puede verse ampliada a todos los días de la semana a un total de 70 horas.
- Prohibición general de llenado de piscinas, riegos, uso de fuentes ornamentales y baldeos tanto para la población en general, industrias y comercios, entes municipales y la propia EMPROACSA.

18.5.4. Medidas de actuación sobre los recursos

- Activar convenios de dación de agua con mancomunidades de regantes y con otros sistemas de Córdoba: Priego de Córdoba y Córdoba especialmente. Para realizar esta acción es necesario los estudios técnicos proyectados en el escenario de normalidad.

- Aumento de recursos de baja calidad a través de transferencias menores: reservorios de menor envergadura si existieran, piscinas, captaciones de poca entidad, etc.

- Evaluación y análisis de las captaciones de emergencia registradas para comprobar la viabilidad de su puesta en marcha:

Captación	Término municipal	Coordenada X	Coordenada Y
Sondeo	Villanueva del Duque	324679	4250764
Sondeo	Montilla	363940	4158533
Sondeo	Fuente Obejuna	290353	4235911
Sondeo	Fuente Obejuna	290375	4236024
Sondeo	Almodóvar del Río	323428	4186934
Sondeo	Almodóvar del Río	322987	4187609
Sondeo	Almodóvar del Río	321939	4187194
Sondeo	Benamejí	362428	4212879
Embalse Sacedilla	Fuencaliente	374793	4251601
Embalse Buenas Hierbas	Cardeña	388095	4236212
Embalse Tejoneras	Cardeña	377001	4246907
Sondeo	Azuel	383940	4242539
Manantial Hortichuela	Doña Mencía	379662	4155981
Fuente-Pilón	Doña Mencía	379879	4157585
Sondeo	Fuente Obejuna	290974	4235158
Sondeo	Villa del Río	383940	4242539
Guadiato	Espiel	321217	4225823
Guadalquivir	Montoro	379779	4209501

Tabla 62. Listado de captaciones registradas en EMPROACSA para el escenario de Emergencias.

- Preparación de los recursos dotados en los distintos planes de autocontrol y gestión de los abastecimientos, tales como la utilización de camiones cisterna para asegurar el abaste- cimiento domiciliario en caso necesario.

- Puesta en marcha de la conexión entre los municipios de Cañete de Las Torres, Bujalance y Valenzuela con el sistema jienense Quiebrajano-Víboras.

18.5.5. Medidas de carácter técnico

- Seguimiento de las medidas realizadas en esta fase, este seguimiento será llevado a cabo por personal técnico de la empresa provincial o a través de asistencia técnica, y se realizará un informe mensual que será trasladado al Comité de Sequía para su valoración.

- Activación de todas las medidas de emergencia de los protocolos de autoprotección de los sistemas de abastecimiento gestionados por EMPROACSA.

- Aplicación de protocolos de detección de fugas y averías más restrictivos fijando una perio- dicidad inferior a la realizada en el escenario de alerta.

Anexo I. Glosario

Año hidrológico: Periodo comprendido entre el 1 de octubre de un año y el 30 de septiembre del año siguiente.

Área homogénea de demanda: Ámbito de suministro con unas pautas dotacionales de demanda similares para cada unidad tipo de consumo.

Clima inhibidor: Condiciones climáticas de afección al consumo de agua que producirían los valores dotacionales más bajos, de la consideración de todos los episodios climáticos registrados y disponibles en el ámbito de consumo. Las condiciones climáticas de cada mes se establecen a partir de la combinación del valor medio mensual de las temperaturas máximas diarias y el número de días de lluvia del mes (entendiendo por días de lluvia los que tengan precipitación superior a un milímetro).

Clima medio: Condiciones climáticas de afección al consumo de agua que producirían los valores medios dotacionales, de la consideración de todos los episodios climáticos registrados y disponibles en el ámbito de consumo. Las condiciones climáticas de cada mes se establecen a partir de la combinación del valor medio mensual de las temperaturas máximas diarias y el número de días de lluvia del mes (entendiendo por días de lluvia los que tengan precipitación superior a un milímetro).

Clima potenciador: Condiciones climáticas de afección al consumo de agua que producirían los valores dotacionales más elevados, de la consideración de todos los episodios climáticos registrados y disponibles en el ámbito de consumo. Las condiciones climáticas de cada mes se establecen a partir de la combinación del valor medio mensual de las temperaturas máximas diarias y el número de días de lluvia del mes (entendiendo por días de lluvia los que tengan precipitación superior a un milímetro).

Disponibilidad de recursos: Conjunto de regímenes hídricos superficiales y subterráneos susceptibles de ser utilizados por un sistema de abastecimiento dentro de las limitaciones vinculadas a las dimensiones y capacidad de utilización de las infraestructuras, a los derechos concesionales, a la utilización compartida con otros usos, en su caso, y a la distribución de demandas y condicionantes que se deban atender.

Emergencia Fase 3: Situación del sistema de abastecimiento en que sería necesario imponer medidas de racionamiento de la demanda. Situación más rigurosa de las contempladas en los escenarios de riesgo de insuficiencia de recursos, con probabilidad bajísima de ocurrencia, y que se correspondería con una situación de sequía hidrológica extrema. También se suele denominar Escasez de Emergencia o Sequía Extrema

Emergencia Fase 2: Situación del sistema de abastecimiento en que sería necesario imponer medidas restrictivas a la demanda. Situación rigurosa entre las contempladas en los escenarios de riesgo de insuficiencia de recursos, que sólo se presentaría en caso de sequía hidrológica grave. También se suele denominar Escasez Grave o Sequía Grave.

Emergencia Fase 1: Situación del sistema de abastecimiento en que sería necesario reducir de forma moderada la demanda. Situación más leve de las contempladas en los escenarios de riesgo de insuficiencia de recursos, y que se correspondería con los registros hidrológicos de menor probabilidad de ocurrencia. También se suele denominar Escasez Severa o Sequía Severa

Escasez: Situación de un sistema de suministro, a la que se puede haber llegado por diversas causas, en la que sería necesario imponer algún tipo de medida con afección social. En este documento esta situación es asimilable a la denominada sequía operacional.

Escenario de riesgo de Emergencia por sequía: Conjunto de situaciones y circunstancias en las que hay una cierta probabilidad de insuficiencia de disponibilidades para atender la totalidad de las demandas en cada una de las zonas de consumo en el corto plazo y es necesario recurrir a acciones de precaución que requieran reducciones de la demanda de agua con las consiguientes afecciones a los usuarios. También se puede denominar Escenario de riesgo de Escasez

Evolución dotacional natural: Variación de las dotaciones de cada tipo de uso independientemente de las actuaciones específicas de gestión de la demanda en el ámbito de suministro.

Evolución dotacional subyacente: Variación de las dotaciones de cada tipo de uso independientemente de las incrementos o decrementos atribuibles a factores climáticos diferentes del normal o a la implantación de medidas coyunturales incidentes en el consumo.

Garantía de suministro: Probabilidad de que en un año hidrológico se satisfaga la totalidad de los meses los volúmenes totales demandados desde cada una de las zonas de consumo y de acuerdo a unos criterios establecidos de prevención y gestión de riesgo de escasez o sequía.

Gestión de la demanda: Acciones inducidas para conseguir una disminución de los volúmenes o los caudales solicitados a un sistema de suministro.

Gestión coyuntural de la demanda: Acciones de gestión de la demanda que sólo pretenden superar un determinado escenario de insuficiencia del sistema.

Gestión permanente de la demanda: Acciones de gestión de la demanda que se mantienen a lo largo del tiempo, independientemente de las disponibilidades y almacenamientos del sistema de suministro.

Necesidades básicas: Volumen a asegurar en condiciones de Emergencia Fase 3 o Sequía o Escasez Extrema. Se obtiene de asignar a todas las unidades de consumo unas dotaciones mínimas a cada tipo de uso.

Nivel de riesgo de Emergencia por sequía: Volumen total de almacenamiento en los embalses superficiales del sistema que determina, al inicio de cada mes, el comienzo de un escenario de riesgo de sequía operacional. También se puede denominar Nivel de riesgo de escasez.

Pérdidas aparentes: Volúmenes de agua no contabilizados debido a todos los tipos de imprecisiones en los aparatos de medida, los consumos incontrolados, las posibles conexiones fraudulentas y usos de operación y procesos en redes de distribución.

Pérdidas reales: Volumen de agua perdida físicamente de forma incontrolada en las conducciones o depósitos debido a fisuras, roturas o reboses. Incluye las pérdidas en las redes de distribución, excluyendo las conducciones privadas.

Propiedades: Cada una de las unidades independientes de consumo catalogadas como actividad comercial, industrial, domiciliaria o de otros usos, con contrato directo con el Canal de Isabel II o como parte de un contrato general de un edificio o comunidad.

Recursos complementarios: Son aquellos cuya incorporación al sistema de suministro requiere de unos costes de operación notablemente superiores a los ordinarios.

Recursos reciclados: Son los volúmenes procedentes de un uso previo, dentro del ámbito de suministro del sistema de abastecimiento, con los tratamientos adecuados al fin que se destinen y empleados para satisfacer demandas dentro del propio ámbito, que se satisfarían en condiciones tradicionales mediante las infraestructuras de suministro de agua potable. Incluye agua residual regenerada y aguas grises pero no incluye agua de lluvia captada en las propiedades particulares ni la captada en sistemas generales y regenerada.

Recursos de utilización extraordinaria o de emergencia: Son los volúmenes previstos de incorporación factible en situaciones de sequía extrema para complementar las disponibilidades normales

Reglas de operación: Conjunto de pautas de carácter general de operación de las fuentes de recursos de un sistema de abastecimiento y de sus demandas y condicionantes ambientales.

Reservas estratégicas: Volúmenes de recursos, cuyo uso estará restringido para la resolución de escenarios de riesgo de escasez o para la prevención de incurrir en el corto plazo en dichos escenarios. En el caso del sistema del Canal de Isabel II las reservas estratégicas coinciden con los volúmenes extraíbles del Acuífero Terciario Detrítico. Los niveles de utilización de las reservas estratégicas se identifican como niveles de inicio de Fase C.

Sequía: Término de acepción poco precisa, no empleado con carácter general en este Manual. En los casos en que se cita por homogeneidad terminológica con las voces de uso más frecuente o por estar recogidas en normativa debe entenderse como alguno de los escenarios de escasez o insuficiencia de recursos. En general se suele denominar sequía a un periodo con un régimen de precipitaciones, caudales fluyentes por los cauces o volúmenes de aportación inferiores a los normales en un grado tal que producen un cambio transitorio en las pautas de gestión del sistema hídrico afectado.

Sequía agrológica: Aquella que corresponde a un régimen de precipitaciones inferiores a las necesidades vegetativas de las plantas y cultivos del ámbito considerado.

Sequía extrema: En el contexto de los sistemas de abastecimiento se utiliza este término como simplificación de Sequía hidrológica extrema. Periodo con aportaciones anuales (hidrológicas) muy bajas, inferiores a los de sequía grave. Se cuantificarán preferiblemente como referencia a la sucesión de periodos extremos registrados.

Sequía grave: En el contexto de los sistemas de abastecimiento se utiliza este término como simplificación de Sequía hidrológica grave. Periodo con aportaciones anuales (hidrológicas) inferiores a cualquiera de los registros históricos de la duración considerada. Se cuantificarán preferiblemente como referencia a la sucesión de periodos extremos registrados.

Sequía hidrológica: La secuencia meteorológica que ocasiona regímenes de caudales, en los puntos de la trama hidrológica (cauces y acuíferos) inferiores a la normalidad

Sequía meteorológica: Periodo prolongado de precipitaciones inferiores a lo normal. Corresponde a valores de precipitación en un intervalo temporal determinado (generalmente anual) con una probabilidad determinada de ocurrencia.

Sequía operacional: Situación de un sistema de suministro en la que se establecen medidas con alguna incidencia, afección o coste a los usuarios del servicio prestado por el sistema. Esta definición es independiente de las causas que determinan las circunstancias desencadenantes del inicio de la misma.

Sequía severa: En el contexto de los sistemas de abastecimiento se utiliza este término como simplificación de Sequía hidrológica severa. Periodo con aportaciones anuales (hidrológicas) bajas pero dentro del contexto registrado históricamente,

Sistema de abastecimiento: Conjunto de infraestructuras que hacen posible la satisfacción de las demandas de agua de una zona o conjunto de zonas de consumo.

Zona de consumo: Cada uno de los ámbitos de suministro en que se subdivide un sistema de abastecimiento, en los que generalmente se conoce la cuantía de los volúmenes mensuales consumidos.

ANEXO II. Índice de tablas

Tabla 1. Consecuencias ambientales, económicas y sociales generales derivados de episodios de sequía. 25

Tabla 2. Cuadro resumen de los escenarios de escasez hídrica contemplados por el Plan Especial de Sequía para los sistemas que componen la cuenca del Guadalquivir. Fuente: Plan Especial de Sequía de la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir. 41

Tabla 3. UTS y su relación con las zonas y subzonas del Plan Hidrológico. Fuente: Plan Especial de Sequía de la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir. 56

Tabla 4. Valores del SPI. Fuente: Organización Meteorológica Mundial. 57

Tabla 5. Embalses de regulación de la UTE 0701 - Regulación General. Fuente: Plan Especial de Sequía de la CHG. 65

Tabla 6. Aportaciones de la UTE 0701 - Regulación General. Fuente: Plan Especial de Sequía de la CHG. 67

Tabla 7. Volumen de los retornos a la UTE 0701 - Regulación General. 68

Tabla 8. Promedio en régimen natural mensual. Índice de explotación mensual y anual para la UTE. Fuente: Plan Especial de Sequía de la CHG. 69

Tabla 9. Déficit de suministro y garantía volumétrica de la UTE 0701 - Regulación General. Fuente: Plan Especial de Sequía de la CHG. 69

Tabla 10. Umbrales mensuales para cada escenario. Fuente: Plan Especial de Sequía de la CHG. 70

Tabla 11. Relación entre umbrales e indicador de escasez por periodos del año. Fuente: PES de la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir. 70

Tabla 12. Aportaciones medias, máximas y mínimas mensuales al embalse del Martín Gonzalo durante el periodo de referencia, 1980-2012. Fuente: Plan Especial de Sequía de la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir. 71

Tabla 13. Demandas del subsistema 7.5. Martín Gonzalo. Fuente: Memoria del Plan Hidrológico de la demarcación hidrográfica del Guadalquivir, tercer ciclo de planificación 2022-2027. 72

Tabla 14. Volumen suministrado por EMPROACSA a os municipios de "Córdoba Oriental" en el periodo 2014-2020. 72

Tabla 15. Índice de explotación mensual. Fuente: los datos de recursos en régimen natural han sido extraídos del Plan Especial de Sequía de la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir, la demanda total según datos de la cuantificación de volumen suministrado de EMPROACSA. 74

Tabla 16. Garantía volumétrica por tipo de demanda. Fuente: Plan Especial de Sequía de la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir. 74

Tabla 17. Umbrales establecidos para la UTE 0705 - Martín Gonzalo. Fuente: Plan Especial de Sequía de la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir. 75

Tabla 18. Demandas del subsistema Sierra Boyera. Fuente: Memoria del Plan Hidrológico de la demarcación hidrográfica del Guadalquivir, tercer ciclo de planificación 2022-2027. 76

Tabla 19. Unidades de demanda del embalse Sierra Boyera. Fuente: Plan Especial de Sequía de la CHG. Elaboración propia. 77

Tabla 20. Aportaciones al embalse de Sierra Boyera. Fuente: Plan Especial de Sequía de la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir. 77

Tabla 21. Masas de agua de la UTE 0707 – Sierra Boyera. Fuente: Plan Especial de Sequía de la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir. 78

Tabla 22. Demanda y recurso promedio en régimen natural mensual y anual. Índice de explotación mensual y anual para la UTE 0707 – Sierra Boyera. Fuente: Plan Especial de Sequía de la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir. 79

Tabla 23. Déficit de suministro y garantía volumétrica de la UTE 0707 – Sierra Boyera. Fuente: Plan Especial de Sequía de la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir. 79

Tabla 24. Mejoras previstas sobre las infraestructuras de la UTE en el Plan Hidrológico. Fuente: Plan Especial de Sequía de la CHG. 80

Tabla 25. Umbrales de los escenarios relacionados con el embalse de Sierra Boyera. Fuente: Plan Especial de Sequía de la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir. 80

Tabla 26. Evolución de la población de la provincia de Córdoba en relación con la de Andalucía. Fuente: Instituto Nacional de Estadística. 99

Tabla 27. Tendencia de crecimiento de la población para los próximos años en la provincia de Córdoba. 100

Tabla 28. Proporción de personas mayores de 65 años. Fuente: Instituto Nacional de Estadística. 101

Tabla 29. Tasa de actividad de la provincia de Córdoba. Fuente: Instituto Nacional de Estadística. 102

Tabla 30. Listado de municipios o núcleos poblacionales de la UDU 07A08 Córdoba Oriental con indicación de población y uso del agua. Fuente: Padrón continuo del Instituto Nacional de Estadística 2019 y fuentes propias. 107

Tabla 31. Listado de municipios o núcleos poblacionales de la UDU 07A09 Córdoba Norte con indicación de población y uso del agua. Fuente: Padrón continuo del Instituto Nacional de Estadística 2019 y fuentes propias. 108

Tabla 32. Listado de municipios o núcleos poblacionales de la UDU 07A11 Córdoba Norte con indicación de población y uso del agua. Fuente: Padrón continuo del Instituto Nacional de Estadística 2019 y fuentes propias. 110

Tabla 33. Situación de cada municipio con respecto al sistema de depuración. Fuente: EMPROACSA. 116

Tabla 34. Depósitos generales de regulación del sistema de abastecimiento aguas abajo del embalse de Iznájar. 120

Tabla 35. Ubicaciones de los sondeos registrados como captaciones de emergencias en el sistema de Córdoba Sur. Fuente: EMPROACSA. 120

Tabla 36. Depósitos de regulación de Córdoba Oriental. Fuente: EMPROACSA. 122

Tabla 37. Ubicación de la captación de Montoro. Fuente: EMPROACSA. 123

Tabla 38. Relación de depósitos del sistema de abastecimiento de Córdoba Norte. 126

Tabla 39. Sistema de regulación de Córdoba Sur. 127

Tabla 40. Ubicación de la captación del río Guadiato a su paso por el termino municipal de Espiel. Fuente: EMPROACSA 128

Tabla 41. Ubicaciones de los sondeos registrados como captaciones de emergencias en el sistema de Córdoba Oriental. Fuente: EMPROACSA. 129

Tabla 42. Volúmenes suministrados por EMPROACSA a la unidad del PES Córdoba Sur. 131

Tabla 43. Volúmenes suministrados por EMPROACSA a la unidad del PES de Córdoba Oriental. 133

Tabla 44. Volúmenes suministrados por EMPROACSA a la unidad del PES de Córdoba Norte. 135

Tabla 45. Cuota fija en el suministro domiciliario de agua. Fuente: ordenanza reguladora de EMPROACSA. 2021. 136

Tabla 46. Cuota variable en el suministro domiciliario de agua. Fuente: ordenanza reguladora de EMPROACSA. 2021. 137

Tabla 47. Importes a aplicar para suministros a municipios. Fuente: ordenanza reguladora de EMPROACSA. 2021. 139

Tabla 48. Grandes sequías identificadas por el CEDEX para la zona gestionada por EMPROACSA. Fuente: Informe técnico CEDEX (2007-2011). 141

Tabla 49. Tabla de sequías del siglo XIV al XIX en la península Ibérica. Fuente: Catálogo de Sequías Históricas, ambos documentos del Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas (CEDEX). 2007-2011. 141

Tabla 50. Nivel medio mensual del embalse de Martín Gonzalo (1994-1996). Fuente: Anuario de aforos del CEDEX. Ministerio para la Transición Ecológica. 143

Tabla 51. Rangos en función del índice de severidad de la sequía (ISS). Fuente: manual de indicadores e índices de sequía (M. Svoboda y B.A. Fuchs), 150

Tabla 52. Categorización de las sequías según el índice PPN. 151

Tabla 53. Categorías y clasificación del SPI y SPEI. 151

Tabla 54. Esquema del contenido de un análisis DAFO. 152

Tabla 55. Resumen de debilidades, amenazas, fortalezas y oportunidades. 159

Tabla 56. Umbrales empleados por la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir para establecer los pasos a escenarios de sequía en la zona de Córdoba Sur. 163

Tabla 57. Cálculo de umbrales embalse de Iznájar. Elaboración propia. 164

Tabla 58. Establecimiento de umbrales de riego para cada uno de los escenarios de escasez en Córdoba Sur. 165

Tabla 59. Umbrales para cada escenario para la variable de la UTE 0705 - Martín Gonzalo. Fuente: PES de la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir. 165

Tabla 60. Umbrales de volumen embalsado en Sierra Boyera. Fuente: Plan Especial de Sequía de la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir. 167

Tabla 61. Periodo de convocatoria y de condicionantes de reuniones del comité de sequía. 177

Tabla 62. Listado de captaciones registradas en EMPROACSA para el escenario de Emergencias. 185

ANEXO III. Índice de gráficos

Gráfico 1. Umbral de sequía prolongada de la UTS 09 - Yeguas, Martín Gonzalo y Arenoso. Fuente: PES de la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir. 58

Gráfico 2. Análisis de la variable seleccionada de la UTS 09 - Yeguas, Martín Gonzalo y Arenoso. Fuente: PES de la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir. 58

Gráfico 3. Umbral de sequía prolongada de la UTS 10-Guadalquivir entre Marmolejo y Cordoba (Guadalmellato). Fuente: PES de la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir. 59

Gráfico 4. Análisis de la variable seleccionada de la UTS 10-Guadalquivir entre Marmolejo y Córdoba (Guadalmellato). Fuente: PES de la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir. 59

Gráfico 5. Umbral de sequía prolongada de la UTS 11-Guadalmellato y Guadiato. Fuente: PES de la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir. 60

Gráfico 6. Análisis de la variable seleccionada de la UTS 11-Guadalmellato y Guadiato. Fuente: PES de la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir. 60

Gráfico 7. Umbral de sequía prolongada de la UTS 12 - Guadalquivir entre Córdoba (Guadalmellato) y Palma. Fuente: PES de la C.H. del Guadalquivir. 61

Gráfico 8. Análisis de la variable seleccionada de la UTS 12 - Guadalquivir entre Córdoba (Guadalmellato) y Palma. Fuente: PES de la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir.61

Gráfico 9. Umbral de sequía prolongada de la UTS 16 - Bajo Genil. Fuente: PES de la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir. 63

Gráfico 10. Análisis de la variable seleccionada de la UTS 16 - Bajo Genil. Fuente: PES de la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir. 63

Gráfico 11. Aportaciones de la UTE 0701 - Regulación General. Fuente: Plan Especial de Sequía de la CHG. Elaboración propia. 67

Gráfico 12. Flujo base del río Guadalquivir respecto a la precipitación anual. Fuente: Plan Especial de Sequía de la CHG. 68

Gráfico 13. Evolución del indicador de la UTE 0701 - Regulación General. Fuente: Plan Especial de Sequía de la Confederación Higrográfica del Guadalquivir. 70

Gráfico 14. Aportaciones medias, máximas y mínimas mensuales al embalse de Martín Gonzalo durante el periodo de referencia, 1980-2012. Fuente: Plan Especial de Sequía de la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir. 71

Gráfico 15. Evolución del indicador de la UTE 0705 - Martín Gonzalo. Fuente: Plan Especial de Sequía de la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir. 75

Gráfico 16. Aportaciones de la UTE 0707 - Sierra Boyera. Fuente: Plan Especial de Sequía de la CHG. Elaboración propia. 77

Gráfico 17. Evolución del indicador de la UTE 0707 - Sierra Boyera. Fuente: Plan Especial de Sequía de la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir. 81

Gráfico 18. Evolución de la población de la provincia de Córdoba. Fuente: Instituto Nacional de Estadística. 100

Gráfico 19. Distribución de los municipios de la provincia de Córdoba por tamaño. Fuente: Instituto Nacional de Estadística. 101

Gráfico 20. Pirámide poblacional de la provincia de Córdoba. Fuente: Instituto Nacional de Estadística. 101

Gráfico 21. Distribución porcentual de activos por sector económico 2020, cuarto trimestre en la provincia de Córdoba. Fuente: Instituto Nacional de Estadística. 102

Gráfico 22. Variación porcentual del volumen suministrado anualmente por EMPROACSA en la zona Córdoba Sur (2013-2019). 132

Gráfico 23. Volumen suministrado trimestralmente por EMPROACSA en la zona Córdoba Sur en el año 2019. 132

Gráfico 24. Variación porcentual del volumen suministrado anualmente por EMPROACSA en la zona Córdoba Oriental (2014-2019). 133

Gráfico 25. Volumen suministrado trimestralmente por EMPROACSA en la zona Córdoba Oriental en el año 2019. 133

Gráfico 26. Variación porcentual del volumen suministrado anualmente por EMPROACSA en la zona Córdoba Norte (2013-2019). 135

Gráfico 27. Volumen suministrado trimestralmente por EMPROACSA en la zona Córdoba Norte en el año 2019. 135

Gráfico 28. Nivel medio anual del embalse de Iznájar (1988-2008). Fuente: Anuario de aforos del CEDEX. Ministerio para la Transición Ecológica. 142

Gráfico 29. Nivel medio anual del embalse de Martín Gonzalo (1989-2008). Fuente: Anuario de aforos del CEDEX. Ministerio para la Transición Ecológica. 143

Gráfico 30. Nivel medio del embalse de Sierra Boyera (1978-2002). Fuente: Anuario de aforos del CEDEX. Ministerio para la Transición Ecológica. 144

Gráfico 31. Nivel medio anual del embalse de Puente Nuevo (1988-2008). Fuente: Anuario de aforos del CEDEX. Ministerio para la Transición Ecológica. 144

Gráfico 32. Variación de la precipitación en el escenario RCP 4.5 del periodo 2020-2100. Fuente: AEMET. 146

Gráfico 33. Variación de la precipitación en el escenario RCP 8.5 del periodo 2020-2100. Fuente: AEMET. 146

Gráfico 34. Variación de la duración de los periodos secos en el escenario RCP 4.5 del periodo 2020-2100. Fuente: AEMET. 147

Gráfico 35. Variación de la duración de los periodos secos en el escenario RCP 8.5 del periodo 2020-2100. Fuente: AEMET. 147

Gráfico 36. Variación de la temperatura máxima en el periodo 2020-2100. Fuente: AEMET. 148

Gráfico 37. Duración de las olas de calor (días) en el escenario RCP 4.5 en el periodo 2020-2100. Fuente: AEMET. 148

Gráfico 38. Duración de las olas de calor (días) en el escenario RCP 8.5 en el periodo 2020-2100. Fuente: AEMET. 148

Gráfico 39. Variación de las temperaturas mínimas en los escenarios RCP 4.5 y RCP 8.5 en el periodo 2020-2100. Fuente: AEMET. 149

Gráfico 40. Número de noches cálidas anuales en los escenarios RCP 4.5 y RCP 8.5 en el periodo 2020-2100. Fuente: AEMET. 149

Gráfico 41. Índice de Estado ajustado a los umbrales del indicador seleccionado para la UTE 0701-Regulacion General (octubre-marzo). Fuente: PES de la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir. 164

Gráfico 42. Índice de Estado ajustado a los umbrales del indicador seleccionado para la UTE 0701-Regulacion General (abril-septiembre). Fuente: PES de la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir. 164

Gráfico 43. Umbrales para cada escenario para la variable de la UTE 0705 - Martín Gonzalo. Fuente: Plan Especial de Sequía de la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir. 166

Gráfico 44. Índice de Estado ajustado a los umbrales del indicador seleccionado para la UTE 0705 - Martín Gonzalo. Fuente: PES de la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir. 166

Gráfico 45. Evolución del indicador de la UTE 0705 - Martín Gonzalo. Fuente: PES de la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir. 167

Gráfico 46. Umbrales mensuales para cada escenario para la variable de la UTE 0707 - Sierra Boyera. Fuente: PES de la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir. 168

Gráfico 47. Índice de Estado ajustado a los umbrales del indicador seleccionado para la UTE 0707 - Sierra Boyera. Fuente: PES de la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir. 168

Gráfico 48. Evolución del indicador de la UTE 0707 - Sierra Boyera. Fuente: PES de la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir. 169

Figura 35. Índice de figuras

Figura 1. Unidades territoriales a efectos de sequía prolongadas UTS (subzonas) y relación con las zonas del Guadalquivir. Fuente: Plan Especial de Sequía de la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir. 57

Figura 2. Localización de la UTS 09 - Yeguas, Martín Gonzalo y Arenoso. Fuente: PES de la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir. 58

Figura 3. Localización de la UTS 10 - Guadalquivir entre Marmolejo y Córdoba (Guadalmellato). Fuente: PES de la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir. 59

Figura 4. Localización de la UTS 11-Guadalmellato y Guadiato. Fuente: PES de la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir. 60

Figura 5. Localización de la UTS 12-Guadalquivir entre Córdoba (Guadalmellato) y Palma. Fuente: PES de la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir. 61

Figura 6. Localización de la UTS 13 - Guadajoz. Fuente: Plan Especial de Sequía de la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir. 62

Figura 7. Umbral de sequía prolongada de la UTS 13 - Guadajoz. Fuente: Plan Especial de Sequía de la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir. 62

Figura 8. Análisis de la variable seleccionada de la UTS 13 - Guadajoz. Fuente: Plan Especial de Sequía de la Confederación Hirográfica del Guadalquivir. 62

Figura 9. Localización de la UTS 16 - Bajo Genil. Fuente: PES de la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir. 63

Figura 10. Localización territorial de la UTE 0701 - Regulación General. Fuente: Plan Especial de Sequía de la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir. 66

Figura 11. Localización de la UTE y principales demandas asociadas. Fuente: plan especial de sequía de la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir. 73

Figura 12. UTE 0707 - Sierra Boyera. Fuente: Plan Especial de Sequía de la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir. 78

Figura 13. REDIAM 82

Figura 14. Litología de la provincia de Córdoba. Fuente: REDIAM. 83

Figura 15. Evapotranspiración potencial media anual (1971-2000). Fuente: REDIAM. 89

Figura 16. Índice de humedad medio anual (1971-2000). Fuente: REDIAM. 90

Figura 17. Red hidrológica de la provinca de Córdoba. Fuente: REDIAM. 92

Figura 18. Acuíferos de la provincia de Córdoba. Fuente: memoria de la hoja 76 (Córdoba) del Mapa Hidrogeológico de España. Escala 1:200.000 93

Figura 19. Esquema unidades hidrogeológicas. Fuente: Memoria de la hoja 77 (Jaén) del Mapa Hidrogeológico de España. Escala 1:200.000. 96

Figura 20. Sistema regional de ciudades en Andalucía. Plan de ordenación del territorio de Andalucía. Año 2006. Junta de Andalucía. 98

Figura 21. Imagen de la sede inicial de la empresa provincial. Fuente: EMPROACSA. 111

Figura 22. Organigrama de funcionamiento de EMPROACSA. Fuente: www.aguasdecordoba.es. 113

Figura 23. Embalse de Iznájar. 117

Figura 24. Vista aérea del embalse de Martín Gonzalo. Fuente: embalses.net 121

Figura 25. ETAP Martín Gonzalo. Fuente: EMPROACSA. 122

Figura 26. Vista del embalse de Sierra Boyera desde el castillo de Belmez. Fuente: Licencia GNU 1.2. Autor: Rafaelji. 124

Figura 27. Vista del embalse de Puente Nuevo. Fuente: trabajo propio de Américo Toledano. Licencia CC BY-SA 4.0. 127

Figura 28. Esquema de abastecimiento de Obejo: 128

Figura 29. Relación entre los ámbitos de gestión y los distintos planes relacionados con las sequías. Fuente: Guía para la Elaboración Participada de los Planes de Gestión del Riesgo por Sequía de la Fundación Nueva Cultura del Agua. 160

Figura 30. Escenarios por tipo de plan y correspondencia entre ellos. Fuente: Guía metodológica Se-Guía. Fundación Nueva Cultura del Agua. 161

Figura 31. Umbrales mensuales para cada escenario para las variables de la UTE 0701 - Regulación General. Fuente: PES de la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir. 163

Figura 32. Organigrama EMPROACSA. 171

Figura 33. Campaña de la Junta de Andalucía. 175

Figura 34. Montaje de fotografías sobre la campaña "1 Gota X 1 Vida". Fuente: Página web de EMPROACSA. 175

Aguas de Córdoba

EMPROACSA
Diputación de Córdoba

aeopas

Asociación Española de Operadores
Públicos de Abastecimiento y Saneamiento