

PLAN DE GESTIÓN DE RIESGO POR SEQUÍA DE CHICLANA DE LA FRONTERA



AYUNTAMIENTO DE
Chiclana



Asociación Española de Operadores
Públicos de Abastecimiento y Saneamiento



PLAN DE GESTIÓN DE RIESGO POR SEQUÍA DE CHICLANA DE LA FRONTERA



AYUNTAMIENTO DE
Chiclana



Asociación Española de Operadores
Públicos de Abastecimiento y Saneamiento

Índice

Acrónimos	9
1. Antecedentes	13
2. Objeto	16
2.1. Fase de prevención. Normalidad	18
2.2. Fases de gestión	18
3. Aspectos a tratar	20
4. Definición y tipos de sequía	21
4.1. Tipos de sequía	22
5. Consecuencias generales de la sequía	24
5.1. Consecuencias ambientales	25
5.2. Consecuencias económicas	26
5.3. Consecuencias sociales	27
6. Marco normativo	29
6.1. Normativa europea	29
6.2. Normativa estatal	33
6.2.1. Ley de Aguas	33
6.2.2. Planificación hidrológica	34
6.2.3. Calidad de las aguas	41
6.2.4. Régimen jurídico de las administraciones	43
6.3. Normativa autonómica	50
6.4. Normativa local	53
6.5. Normas técnicas y procedimientos de Chiclana Natural S.A.	55
7. EL Plan Especial de Sequía de la Demarcación Hidrográfica del Guadalete-Barbate	57
7.1. UTE 02 Sistema Regulado del río Guadalete	60
7.1.1. Indicadores de escasez	61
7.1.2. Índice de Estado de Escasez	62



8.	Contexto territorial	64
8.1.	Localización y relieve	64
8.2.	Hidrología	67
8.3.	Climatología	68
8.3.1.	Precipitaciones	69
8.3.2.	Temperaturas	70
8.3.3.	Viento	70
8.3.4.	Humedad	70
8.3.5.	Insolación	71
8.4.	Estructuras urbanísticas	71
8.4.1.	Sectorización de la red de abastecimiento	78
8.5.	Contexto socioeconómico	79
8.5.1.	Población	79
8.5.2.	Empleo	84
8.5.3.	Economía	84
9.	Contexto institucional	85
9.1.	La Junta de Andalucía. Demarcación Hidrográfica Guadalete-Barbate	85
9.2.	Consortio de Aguas de la Zona Gaditana	87
9.3.	Empresa municipal Chiclana Natural S.A.	90
9.3.1.	Agenda Chiclana 2030: El camino para conseguir una ciudad más humana y sostenible	94
10.	El sistema de abastecimiento de Chiclana de la Frontera	96
10.1.	Embalses de Hurones y Guadalcazín	96
10.2.	Redes de aducción	97
10.3.	Estación de tratamiento de aguas potables	98
10.4.	Redes de abastecimiento en alta	99
10.5.	Red de abastecimiento y gestión en baja	100
10.5.1.	Red de distribución del "Casco urbano"	101
10.5.2.	Red de distribución de la "Zona litoral"	101
10.5.3.	Red de distribución "Ramal Sur-Chiclana"	102
10.5.4.	Red de distribución "Arteria II-Chiclana"	102
10.5.5.	Depósitos	103
10.5.6.	Pozos y acuíferos	105
10.5.7.	Grupos de presión	107
11.	Sistema de saneamiento y depuración	110
11.1.	Saneamiento	110
11.2.	Depuración	119
11.3.	Reutilización de aguas residuales	122

12.	Principales demandas	123
12.1.	Balance hídrico	125
12.2.	Régimen tarifario	128
13.	Consecuencias y gestión de episodios anteriores de sequía	131
13.1.	Sequía 1991-1995	131
14.	Efectos del cambio climático	135
14.1.	Regionalización AR5-IPCC. Gráficos de evolución para la cuenca Guadalete-Barbate	136
14.2.	Cuantificación de la sequía	141
14.2.1.	Índice de severidad de la sequía	141
14.2.2.	Porcentaje de precipitación normal (PPN)	142
14.2.3.	Índice estandarizado de precipitación y evapotranspiración (SPEI)	143
15.	Análisis DAFO	144
15.1.	Debilidades	145
15.1.1.	Organización administrativa	145
15.1.2.	Demanda	145
15.1.3.	Recursos	146
15.1.4.	Carácter técnico	146
15.2.	Fortalezas	146
15.2.1.	Organización administrativa	146
15.2.2.	Recursos	147
15.2.3.	Carácter técnico	147
15.3.	Amenazas	148
15.3.1.	Demanda	148
15.3.2.	Recursos	148
15.3.3.	Carácter técnico	148
15.4.	Oportunidades	149
15.4.1.	Organización administrativa	149
15.4.2.	Demanda	149
15.4.3.	Recursos	149
15.4.4.	Carácter técnico	150
15.5.	Resumen	150
15.5.1.	Debilidades	150
15.5.2.	Amenazas	151
15.5.3.	Fortalezas	151
15.5.4.	Oportunidades	152



16.	Escenarios e indicadores de sequía	153
16.1.	Fundamentos metodológicos	153
16.2.	Descripción de los escenarios de sequía operacional	154
16.3.	Definición y descripción de los escenarios de sequía operacional para Chiclana de la Frontera	156
17.	Talleres de participación	161
18.	Actuaciones en los escenarios de escasez coyuntural	176
18.1.	Medidas asociadas al escenario de normalidad	177
18.1.1.	Medidas sobre la organización administrativa	177
18.1.2.	Medidas de actuación sobre la demanda	179
18.1.3.	Medidas de actuación sobre los recursos	180
18.1.4.	Medidas de carácter técnico	180
18.2.	Medidas asociadas al escenario de prealerta	181
18.2.1.	Medidas sobre la organización administrativa	181
18.2.2.	Medidas de actuación sobre la demanda	181
18.2.3.	Medidas de actuación sobre los recursos	182
18.2.4.	Medidas de carácter técnico	182
18.3.	Medidas asociadas al escenario de alerta	182
18.3.1.	Medidas sobre la organización administrativa	182
18.3.2.	Medidas de actuación sobre la demanda	183
18.3.3.	Medidas de actuación sobre los recursos	184
18.3.4.	Medidas de carácter técnico	184
18.4.	Medidas asociadas al escenario de emergencias	185
18.4.1.	Medidas sobre la organización administrativa	185
18.4.2.	Medidas de actuación sobre la demanda	185
18.4.3.	Medidas de actuación sobre los recursos	186
18.4.4.	Medidas de carácter técnico	186
19.	Procedimiento de implantación y actualización del plan	187
19.1.	Constitución del Comité de Sequía	187
19.2.	Implantación de campañas divulgativas	190
19.3.	Avisos e información a la ciudadanía	190
19.4.	Revisión y actualización del Plan.	191
	Anexo I. Glosario	192
	Anexo II. Esquema enviado a los participantes de los talleres.	195
	Anexo III. Índice de figuras	218
	Anexo IV. Índice de tablas	222
	Anexo V. Índice de gráficos	225



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 general 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.

El municipio de Chiclana cuenta con 84.489 habitantes¹ según las cifras ofrecidas por el Instituto Nacional de Estadística (INE), lo que hace necesario la realización de un Plan de Emergencia por Sequía dada la importancia y el volumen de agua que se suministra. Además, la realización de un Plan de Gestión del Riesgo por Sequía supone un ejercicio de planificación y previsión de suma importancia para afrontar los episodios de escasez hídrica de manera responsable y ordenada.

En este contexto, la Demarcación Hidrográfica del Guadalete-Barbate, junto con el resto de Demarcaciones y Confederación Hidrográficas, elaboran los planes especiales de actuación en situación de alerta y eventual sequía. La Dirección General de Infraestructuras del Agua de la Junta de Andalucía, sometió a información pública el **plan especial de actuaciones de alerta y eventual sequía para la demarcación hidrográfica del Guadalete-Barbate**. Tras dicho periodo de consulta, el Plan Especial de Sequía fue aprobado mediante el Acuerdo de 4 de mayo de 2021, del Consejo de Gobierno, (BOJA nº 86 de viernes, 7 de mayo de 2021).

Según la Memoria de tramitación del Plan Especial de Sequía de la Demarcación Hidrográfica del Guadalete-Barbate, en el punto 3.6. Informe del Consejo Andaluz de Gobiernos Locales (CAGL), este tipo de planificación no tienen rango normativo, sin embargo, en el documento se llevan a cabo una revisión de las medidas materiales que pudieran afectar a las competencias de las Entidades Locales:

¹ Revisión del Padrón Municipal de fecha 1 de enero de 2019. Instituto Nacional de Estadística (INE). 2019.



- *Prohibición de utilización de agua potable para riego de parques y jardines públicos y privados, baldeo de calles, llenado de piscinas, etc.*
- *Disminución de la presión en horario nocturno.*
- *Modificación coyuntural de tarifas en abastecimientos, a través de las Ordenanzas correspondientes, amparada por la situación de excepcionalidad, de manera que se penalicen económicamente los consumos elevados.*
 - *Aumento del esfuerzo en la potabilización de aguas procedentes de embalses cuya calidad se haya deteriorado por la escasez de aportes y su destino sea el abastecimiento urbano.*
 - *Potenciar el aprovechamiento de recursos no convencionales: aguas residuales depuradas para baldeo de calles, riego de parques y jardines.*
 - *Intensificar medidas de control y vigilancia sobre los vertidos y sobre la calidad de las aguas en el medio receptor. Intensificar el control sobre la eficacia de las depuradoras.*

Es decir, se detectan medidas que pueden establecer limitaciones, cargas y obligaciones materiales a ámbitos competenciales municipales. Aunque en todo momento, se indica en la documentación del PES que las medidas se adoptaran, sin perjuicio de las competencias de las Entidades Locales.

Tal es así que, la Ley de Aguas de Andalucía, en su Artículo 63, indica que:

"...se articula una salvaguarda de gestión local de sus competencias establecidas. Incluso hay una retroalimentación e influencia entre los planes. Así, los cambios significativos en los PES locales, son una de los motivos tasados para actualizar los PES de competencia autonómica. Por tanto, éstos están condicionados y complementados por aquellos. Son los PES locales, los verdaderos instrumentos y herramientas que desarrollan las medidas establecidas a nivel competencial de las entidades locales."

Además, en la misma Ley de Aguas de Andalucía, en el apartado 2 Artículo 13, señala que:

"la potestad de ordenación de los servicios del agua implicará la competencia municipal para aprobar reglamentos para la prestación del servicio y la planificación, elaboración de proyectos, dirección y ejecución de las obras hidráulicas correspondientes al ámbito territorial del municipio, y su explotación, mantenimiento, conservación e inspección, que deberán respetar lo establecido en la planificación hidrológica y los planes y proyectos específicos aprobados en el ámbito de la demarcación".

De ahí que, como recoge la mencionada Memoria de tramitación del Plan Especial de Sequía de la Demarcación Hidrográfica del Guadalete-Barbate,

"aunque se detectan ciertas limitaciones y medidas que pudieran solapar con las competencias municipales, la articulación del PES se basa en la participación, retroalimentación continua de las entidades locales, por lo que no se considera que exista ni se produzca un conflicto o se coarten el desarrollo de las competencias locales."



2. Objeto

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 periodos de sequía.

En el año 2007, la Asociación Española de Abastecimiento de Agua y 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 plan de emergencia municipal, la empresa pública municipal Chiclana Natural, ha contado con el apoyo de la Asociación Española de Operadores Públicos de Abastecimiento y Saneamiento (en adelante AEOPAS), la cual cuenta con el asesoramiento externo de la Fundación Nueva Cultura del Agua, que compartirá la metodología y enfoques que se desarrollaron en el marco del proyecto SeGuía.

El objetivo principal de este Plan de Gestión del Riesgo por Sequía es facilitar a Chiclana Natural, así como al Excmo. Ayuntamiento de Chiclana de la frontera, responsables de los sistemas de abastecimiento urbano, las herramientas para el cumplimiento homogéneo de lo requerido en el **Plan Hidrológico Nacional**. 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.

El Plan de Gestión del Riesgo por Sequía pretende facilitar a las administraciones competentes la validación de los mismos y su integración con los diferentes Planes de Emergencia y Especiales de Sequía para otros usos y ámbitos dentro de la Demarcación Hidrográfica. Tratando de homogeneizar criterios de actuación y establecimiento de afecciones y limitaciones de usos con base a principios de valoración y gestión de riesgos.

Por último, se pretende la constitución de un pilar principal para una mejora sustancial en la planificación y gestión del abastecimiento urbano de Chiclana de la Frontera y la coordinación con otros planes de sequía supramunicipales que redunden en una mejora de la calidad del servicio a los ciudadanos, usuarios y usuarias del servicio de abastecimiento.

Para alcanzar estos objetivos, es necesario establecer una serie de pasos previos:

- Recopilar y ordenar la información básica sobre las demandas y valoración de disponibilidades de recursos.
- Diagnóstico exhaustivo a través de la documentación facilitada y a través de entrevistas con técnicos de Chiclana Natural del Excmo. Ayuntamiento de Chiclana de la Frontera y del Consorcio de Aguas de la Zona Gaditana (CAZG).
- Definir los estados de riesgo de escasez vinculados a sequías en sus propios sistemas, coordinar y relacionar los escenarios de cada uno de los planes que afectan al municipio.
- Establecer las condiciones en que se incurriría en los estados de riesgo de escasez y las medidas que sería necesario activar medidas especiales para mitigar los efectos de la sequía y prevenir posibles daños de alcance mayor.
- Definir los objetivos de reducción de demandas y refuerzo de disponibilidades, así como establecer las medidas a implantar en las diferentes situaciones de escasez en que se puede encontrar un sistema de abastecimiento, en coordinación directa con el CAZG y con la Demarcación Hidrográfica Guadalete-Barbate.
- Puesta en marcha y mejora de líneas de colaboración entre los distintos gestores del sistema de abastecimiento: CAZG y Demarcación Hidrográfica.
- Establecer responsabilidades en la toma de decisiones y en la gestión en los distintos escenarios de escasez hidrológica.

Es destacable 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

El primer enfoque viene dado por la necesidad de actuar antes de que se produzca una situación de riesgo a través de una serie de acciones básicas:

- 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 del corto plazo.
- Establecimiento de las líneas generales de operación de los recursos disponibles, en los balances genéricos y de operación del sistema para 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 minimizar los 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, estas cuatro fases poseen 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 cada una de estas fases le corresponde una serie de medidas a llevar a cabo, con el fin de cumplir los objetivos establecidos y asegurar la superación de la situación en los términos establecidos y la prevención del riesgo asociado a cada una de estas situaciones.



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 orientadas a su 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, que como veremos en el presente Plan, recae sobre el Comité de Sequía cuando lo considere oportuno. Aun así, se establece un periodo máximo de revisión tal como se recoge en el artículo 86 de la modificación del Reglamento del Consejo Nacional del Agua de octubre de 2018.



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 la precipitación a lo normal. La causa inicial de toda sequía es la escasez de precipitaciones (sequía meteorológica), lo que deriva en una insuficiencia de recursos hídricos necesarios (sequía hidrológica) para abastecer la demanda existente. A este respecto se debe tener en cuenta una serie de consideraciones:

- El fenómeno de sequía es temporal y reviste una importante complicación en su predicción, sin embargo, los análisis nos permite averiguar el estado del proceso de sequía.
- Se ha de tener en cuenta que sequías de gravedad similar producen efectos diferentes según el territorio, atendiendo a 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 lo descrito anteriormente, parece fundamental tener algunas componentes esenciales en la definición:

- 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 del Gobierno de España se definen los tipos de sequía. Textualmente se señalan:

A. 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 escurrimiento, 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.

B. 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.



C. 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.

D. 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 provocan numerosas 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 “riesgo ambiental” como la posibilidad de que se produzca un daño o catástrofe en el medio ambiente con 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:** dimanar de los costes de la gestión del fenómeno, de operación y del lucro cesante en la agricultura, la ganadería y cualquier otra actividad industrial con fuertes consumos de agua. Íntimamente asociados a estos fenómenos se derivan los siguientes daños:
- Aumento de las tasas de agua.
 - 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.
 - Aumento de los conflictos por los derechos del agua.
 - Disminución de la oferta de ocio y cultura.



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, desaparecen especies de flora y disminuye la humedad atmosférica producida por la transpiración de las especies vegetales, propiciándose la formación de arenas 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, 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 físico-químicos se refiere, así como a las cantidades de sólidos disueltos y a la turbidez, aspectos que condicionan su calidad.
- **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, en muchos casos procedentes de acuíferos con periodos de regeneración 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 puede 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 junto con 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 merma-
do 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 su gestión.
- **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 disponibilidad de alimentos 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 de las aguas subterráneas.
- **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 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 prolongarse por un largo periodo termina afectando al usuario final.



5.3. Consecuencias sociales

- **Dificultades para acceder a agua de calidad:** 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 disminuye notablemente. Esto significa que las acciones para la potabilización del agua serán cada vez más difíciles y costosas, pudiendo llegar a situaciones en las que no se pueda garantizar la calidad del agua suministrada.
- **Consecuencias sanitarias:** Esa 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.
- **Migración:** A medida que los periodos de sequía aumentan la frecuencia, las condiciones ambientales son cada vez más insostenibles 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 laboral 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 generales de las sequías

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	Pérdida de suelo fértil	Migración
Pérdida de calidad de las aguas	Aumento del desempleo	Aumento de conflictos por los usos
Estrés hídrico de la flora	Aumento de costes asociados al mantenimiento de infraestructuras hidráulicas	Disminución de la oferta de ocio y cultura
Sobreexplotación de los acuíferos	Aumento de los costes de energía	
Aumento del riesgo de incendio		
Aumento de la contaminación		
Aumento del consumo de combustibles fósiles para generar energía		

Tabla 1. Consecuencias generales de las sequías.



6. Marco normativo

6.1. Normativa europea

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 pues establece estándares de calidad aceptables, incluso cuando se abordan los contextos de sequías 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 físico-químicos, 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.

La 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 debe tenerse en cuenta en los planes relacionados con episodios de escasez hídrica.

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 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), la 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.

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 Comunicación de la Comisión Europea con relación a los desafíos y metodologías de actuación general frente a los escenarios de escasez de agua.

En el apartado 2.3 "Mejora de la gestión del riesgo de sequía", se define el desarrollo de planes de 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 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, así como 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.

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, 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 reducir la cantidad de agua susceptible de ser utilizada para el consumo humano o bien un mayor gasto en procesos de potabilización.

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 humano².

Esta Directiva, relativa a la calidad de las aguas, establece los requisitos mínimos que deben cumplir las aguas destinadas al consumo humano a escala Europea. Los Estados miembros, por tanto, deben de adoptar las medidas necesarias para garantizar la salubridad de estas aguas³:

“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

² 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.

³ Reportaje Tecnoagua: la nueva directiva sobre agua de consumo humano como oportunidad para mejorar la gobernanza del agua. AEOPAS. Febrero de 2020.



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 incide de manera general en la gestión de las sequías indicando:

“...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.”

6.2. Normativa estatal

6.2.1. Ley de Aguas

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 en ella un nuevo apartado 2 en el artículo 101 del texto refundido 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.



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.

6.2.2. Planificación hidrológica

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 o Demarcaciones Hidrográficas, 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.

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

Los planes hidrológicos de cuenca 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 aquellas 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.

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 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.

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 Demarcación Hidrográfica del Guadalete - Barbate sobre la necesidad de realizar el presente Plan de Gestión de Riesgo por Sequía parte de lo establecido en dicha legislación.

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 aspectos 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 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 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 hídrico".

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 conexiones 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 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.

La importancia de esta norma radica que la definición de instrumentos de planificación o 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 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.



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 depuradas.

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.

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.

El Real Decreto define y aumenta las medidas de seguridad de los grandes reservorios de agua para abastecimiento a través de infraestructuras, 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 establece, además, 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.”



Real Decreto 1330/2012, de 14 de septiembre, por el que se aprueba el Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica del Guadalete y Barbate.

A través de esta normativa se aprueba el Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica del Guadalete y Barbate y se establecen las condiciones para la realización de las infraestructuras hidráulicas promovidas por la Administración General del Estado en la disposición segunda:

“Las infraestructuras hidráulicas promovidas por la Administración General del Estado y previstas en el Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica del Guadalete y Barbate serán sometidas, previamente a su realización, a un análisis sobre su viabilidad técnica, económica y ambiental por la Administración General del Estado. En cualquier caso, su construcción se supeditará a la normativa vigente sobre evaluación de impacto ambiental, a las disponibilidades presupuestarias y a los correspondientes planes sectoriales, cuando su normativa específica así lo prevea.”

Real Decreto 11/2016, de 8 de enero, por el que se aprueban los Planes Hidrológicos de las demarcaciones hidrográficas de Galicia-Costa, de las Cuencas Mediterráneas Andaluzas, del Guadalete y Barbate y del Tinto, Odiel y Piedras.

Este Real Decreto, aunque anulado por Sentencia del Tribunal Supremo de 4 de julio de 2019 y 5 de julio de 2019, en relación con el Plan Hidrológico de la demarcación hidrográfica del Guadalete y Barbate, 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 estaría el de la Demarcación Hidrográfica Guadalete-Barbate.

Las bases para la redacción, elaboración y aplicación del Plan Especial de Sequía de la Demarcación Hidrográfica Guadalete-Barbate, son proporcionadas a través de la aprobación de los planes hidrológicos que se dan por esta normativa.

6.2.3. Calidad de las aguas

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.”*



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

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 y 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 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 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 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 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, este 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."



6.2.4. Régimen jurídico de las administraciones

Orden de 27 de junio de 1983, por la que se dispone la publicación del Acuerdo del Consejo de Ministros de 1 de junio de 1983, que aprueba el Plan Especial de Sequía, sobre acciones coordinadas de Protección Civil.

Para la efectiva coordinación de los servicios de protección civil, se publica este Plan Director que sirve de referencia a los planes de emergencia de protección civil de rango inferior, la motivación viene dada por:

“El Ministerio del Interior, a través de la Dirección General de Protección Civil y con la colaboración de los órganos de la Administración Civil del Estado integrados en la Comisión Nacional de Protección Civil, ha elaborado un Plan Especial de Emergencia por Sequía, con el carácter de norma básica para los planes de emergencia de las provincias afectadas por esta situación y como marco para actuación de los Departamentos Ministeriales y Administraciones Públicas competentes en la materia.”

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 empresariales de capital público como es el caso de Chiclana Natural S.A. En el artículo 85:

“1. Son servicios públicos locales los que prestan las entidades locales en el ámbito de sus competencias.

2. Los servicios públicos de competencia local habrán de gestionarse de la forma más sostenible y eficiente de entre las enumeradas a continuación:

A) Gestión directa:

a) Gestión por la propia Entidad Local.

b) Organismo autónomo local.

c) Entidad pública empresarial local.

d) Sociedad mercantil local, cuyo capital social sea de titularidad pública.



Solo podrá hacerse uso de las formas previstas en las letras c) y d) cuando quede acreditado mediante memoria justificativa elaborada al efecto que resultan más sostenibles y eficientes que las formas dispuestas en las letras a) y b), para lo que se deberán tener en cuenta los criterios de rentabilidad económica y recuperación de la inversión. Además, deberá constar en el expediente la memoria justificativa del asesoramiento recibido que se elevará al Pleno para su aprobación en donde se incluirán los informes sobre el coste del servicio, así como, el apoyo técnico recibido, que deberán ser publicitados. A estos efectos, se recabará informe del interventor local quien valorará la sostenibilidad financiera de las propuestas planteadas, de conformidad con lo previsto en el artículo 4 de la Ley Orgánica 2/2012, de 27 de abril, de Estabilidad Presupuestaria y Sostenibilidad Financiera."

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."

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 el Huesna, 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 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"*, 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.

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 que determinan las cantidades dinerarias a recibir por la administración.

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.

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 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 requisita 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 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.

Aquí encontramos artículos 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.

6.3. Normativa autonómica

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 43/2008, de 12 de febrero, regulador de las condiciones de implantación y funcionamiento de campos de golf en Andalucía.

En las condiciones exigidas por la comunidad autónoma andaluza para el funcionamiento de campos de golf es relevante el artículo 18, sobre prescripciones relacionadas con el ciclo del agua:

"1. Los campos de golf dispondrán de una red separativa de recogida de aguas pluviales y residuales, debiendo estas últimas reconducirse, en su caso, hacia la Estación Depuradora correspondiente. Las aguas pluviales se reutilizarán mediante un sistema de drenaje que aproveche y se adapte a las escorrentías naturales de la zona.

[...]

3. Se establecerán puntos de control de la calidad de aguas subterráneas.

[...]

5. Las infraestructuras de almacenamiento y distribución de las aguas regeneradas estarán protegidas y señalizadas de manera adecuada a partir del punto de entrega de las mismas y hasta los puntos de uso, de forma que se evite el deterioro de su calidad."

Decreto 70/2009, de 31 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento de Vigilancia Sanitaria y Calidad del Agua de Consumo Humano de Andalucía.

El objeto de este reglamento es la regulación de la vigilancia sanitaria y de la calidad del agua de consumo humano en el ámbito de la comunidad autónoma andaluza, en él se incluyen:

- A. Los requisitos sanitarios que deben cumplir las instalaciones de abastecimiento y el tratamiento de potabilización del agua de consumo humano.
- B. El control de la calidad del agua de consumo humano.
- C. Las medidas de gestión ante incumplimientos de la calidad del agua de consumo humano y situaciones de alerta.



- D. La autorización de excepción a los valores paramétricos establecidos en el Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero, por el que se establecen los criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano.
- E. La gestión y administración a nivel autonómico del sistema de Información Nacional del Agua de Consumo (SINAC).

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 la 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."

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.

Decreto 109/2015, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento de Vertidos al Dominio Público Hidráulico y al Dominio Público Marítimo-Terrestre de Andalucía.

Este Decreto vincula las autorizaciones de vertido a la cuestión de la reutilización de aguas depuradas, si bien la reutilización de aguas se encuentra regulada a nivel estatal mediante el Real Decreto 1620/2007, de 7 de diciembre, por el que se establece el régimen jurídico de la reutilización de las aguas depuradas, encontrándose, no obstante, la facultad para su desarrollo en la Ley 9/2010, de 30 de julio,



de Aguas de Andalucía, por lo que este reglamento recoge el tratamiento de determinados aspectos relacionados con esta cuestión.

Todo ello queda recogido en el Capítulo V: Reutilización de aguas, en los artículos 39 y 40:

“Artículo 39. Régimen jurídico de la reutilización.

1. La reutilización de aguas previamente depuradas procedentes de un aprovechamiento requiere la obtención de una concesión administrativa. No obstante, en caso de que la reutilización fuese solicitada por la persona titular de la autorización de vertido de aguas residuales, se requerirá solamente autorización administrativa, que tendrá carácter de complementaria a la del vertido.

La solicitud de reutilización que hubiese presentado la persona titular de la autorización de vertido se entenderá preferente respecto a las solicitudes de concesión de reutilización presentadas por el primer usuario de las aguas o por terceras personas.

2. La concesión o autorización de reutilización se tramitará de acuerdo con lo establecido en el Real Decreto 1620/2007, de 7 de diciembre.

Artículo 40. Uso por terceras personas de las aguas destinadas a la reutilización.

*En virtud de lo establecido en el artículo 7 del Real Decreto 1620/2007, de 7 de diciembre, las infraestructuras de reutilización ejecutadas por las Administraciones públicas, podrán ser explotadas por la propia Administración o, en su nombre, por una entidad o sociedad pública, o **bien ser cedidas a las personas usuarias transfiriendo la concesión o autorización.***

El sistema tarifario que corresponda aplicar en cada caso de acuerdo con la normativa aplicable se especificará en los planes y programas de reutilización de aguas que lleven a cabo las Administraciones Públicas estatal, autonómica o local en el ámbito de sus respectivas competencias.”

6.4. Normativa local

Ordenanza municipal reguladora de la prestación patrimonial de carácter público no tributario por el servicio de suministro y distribución de agua.

En esta ordenanza relativa a los servicios de abastecimiento domiciliario de aguas potables, la ejecución de acometidas, la ejecución de las actividades administrativas relacionadas, fianzas, actuaciones de reconexión del servicio, etc., se establecen la retribución por cada uno de los servicios.



En lo referente a la empresa municipal, la ordenanza señala:

“Tal servicio se gestiona en forma directa mediante la empresa municipal Chiclana Natural S.A., de capital íntegramente municipal, en virtud de lo previsto en el artículo 85.2 A.d) de la Ley 7/1985, de 2 de abril, de Bases de Régimen Local, según redacción dada por la Ley 57/2003, de 16 de diciembre, de medidas para la modernización del Gobierno Local. Esta empresa asume íntegramente dicha gestión, de acuerdo con sus Estatutos y con las normas contenidas en la presente Ordenanza.”

Ordenanza municipal reguladora de la prestación patrimonial de carácter público no tributario por el servicio de alcantarillado y depuración de vertidos.

Esta norma local establece los términos básicos de la relación entre el Excmo. Ayuntamiento de Chiclana de la Frontera y los abonados o abonadas a los servicios de alcantarillado y/o depuración de vertidos dentro del término municipal.

La cuota tarifaria de la prestación patrimonial presenta una tarifa está compuesta por un término fijo, independiente del consumo, que se denomina “cuota de servicio” y que responde a la disponibilidad del servicio y el calibre del contador, y por un término variable y proporcional al volumen consumido que se denomina “cuota de consumo-vertido”:

“A) El término fijo o “cuota de servicio” se establece en función del calibre del contador de suministro de agua.

B) El término variable o “cuota de consumo-vertido” se establece en función de los metros consumidos por los abonados al servicio de suministro de agua. Esta “cuota de consumo-vertido” se diferencia según el origen del agua vertida a la red. En este sentido, se establecen las tarifas doméstica, industrial y la aplicada al Ayuntamiento de Chiclana, que grava a los vertidos originados por suministros de interés público social.

Además, la tarifa se completa con la Prestación Patrimonial de pluviales, que se fija en un importe mensual que varía en función de la tipología de las instalaciones y/o parcelas.”

Ordenanza municipal de protección ambiental.

Esta ordenanza establece en su título IV las normas particulares relativas a aguas residuales, donde se incluyen la tramitación y las condiciones para la aprobación de autorizaciones de vertidos en el término municipal.



Plan de emergencia municipal de Chiclana de la Frontera

Este plan fue aprobado por Pleno de Gobierno el 30 de enero de 2018 y posteriormente homologado por la Comisión de Protección Civil de Andalucía el 22 de noviembre del mismo año. Se trata de un instrumento normativo en el que se establece el sistema orgánico y funcional, así como los mecanismos de actuación y coordinación, para hacer frente con carácter general a las emergencias que se puedan presentar en el ámbito del término municipal. El carácter integrador del plan se explica en el mismo y es aplicable al presente Plan de Gestión del Riesgo por Sequía:

“El Plan de Emergencias Municipal de Chiclana de la Frontera en su calidad de plan territorial tiene carácter integrador y desarrolla las directrices y criterios generales que se deben observar para la elaboración de los distintos planes de emergencia en el municipio, al objeto de garantizar una adecuada respuesta.”

6.5. Normas técnicas y procedimientos de Chiclana Natural S.A.

Normas técnicas de abastecimiento

La empresa Chiclana Natural S.A. posee un ordenamiento interno que regula los procedimientos relacionados con el abastecimiento, denominado “Normas técnicas de abastecimiento”, cuyo objeto es:

“Es objeto de estas normas el asegurar que cada proyecto o instalación de abastecimiento y saneamiento, cumpla las prescripciones técnicas determinadas por Chiclana Natural, relativas a los materiales a emplear, obras de fábrica, esquemas de instalaciones, cumplimiento de normativas sectoriales, para garantizar que las instalaciones se ejecuten homogéneamente, simplificando su mantenimiento y optimizando la prestación del servicio. Se pretende igualmente agrupar las normas más generales de obligado cumplimiento que deben considerarse para la redacción del proyecto e instalaciones.”

En estas normas se incluyen criterios de cálculo y dimensionamiento, sin que ello suponga eximir la responsabilidad del proyectista sobre la idoneidad y veracidad de los cálculos del proyecto que, en todo caso, deberán someterse a la aprobación de Chiclana Natural.”



Plan de emergencia en el sistema de abastecimiento

Chiclana Natural S.A. cuenta con un plan de emergencia certificado según las normas UNE-EN-15975-1 y UNE-EN 15975-2 para el establecimiento de los medios necesarios para asegurar un protocolo de actuación y una serie de medidas a adoptar en el caso de que se produzca una situación de crisis y emergencia previsible en el sistema de abastecimiento de Chiclana de la Frontera, el objetivo de este plan es:

“minimizar y reducir el impacto sobre la población de cualquier situación que implique una falta de suministro o pérdida de la calidad del agua”.

7. EL Plan Especial de Sequía de la Demarcación Hidrográfica del Guadalete-Barbate

El Plan Especial de Sequía elaborado por la Demarcación Hidrográfica Guadalete-Barbate⁴ tiene entre sus objetivos operativos e instrumentales:

- Definir mecanismos para la identificación, lo más avanzada en el tiempo que sea posible, de la presentación de situaciones de sequía y escasez.
- Fijar el escenario de sequía.
- Fijar escenarios para la determinación del agravamiento de las situaciones de escasez.
- Definir las acciones a aplicar en el escenario de sequía y las medidas que corresponden en cada escenario de escasez.
- Asegurar la transparencia y participación pública en el desarrollo de los planes.

El ámbito territorial del Plan es la Demarcación Hidrográfica del Guadalete y Barbate, dentro del cual se encuentra el municipio de Chiclana de la Frontera:

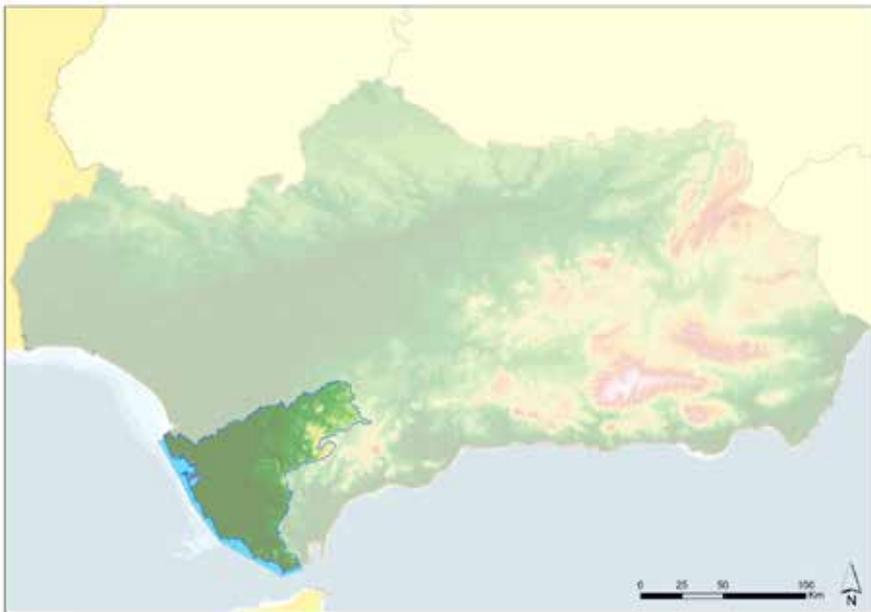


Figura 1. Ámbito territorial de la Demarcación Hidrográfica del Guadalete y Barbate. Fuente: Borrador del Plan Especial de Sequía de la Demarcación Hidrográfica Guadalete-Barbate. Septiembre de 2020.

⁴ La información de este apartado ha sido extraída del Plan Especial de Sequía elaborado por la Confederación Hidrográfica Guadalete-Barbate. La versión utilizada ha sido: borrador modificado tras la consulta pública, con fecha de septiembre de 2020.

Las sequías en general, y la sequía prolongada en particular, se encuentran relacionadas con la disminución de las precipitaciones y con las aportaciones en régimen natural, por lo que sus unidades de análisis se corresponden con 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.

La diferenciación de los conceptos de sequía prolongada y escasez coyuntural plantea la necesidad de establecer unidades de gestión territoriales diferenciadas. En este contexto se definen las unidades territoriales a efectos de sequía prolongada (UTS) y las diseñadas a efectos de Escasez coyuntural (UTE).

El Plan Especial de Sequía de la Demarcación Hidrográfica del Guadalete-Barbate establece una serie de unidades territoriales que guardan relación con ciertas zonas en el estudio de recursos hídricos:

Código UTE	Nombre UTE	Código UTS	Nombre UTS
UTE01	Sierra de Cádiz	UTS01	Cabecera del Guadalete
		UTS02	Grazalema-Alcornocales
UTE02	Sistema regulado del río Guadalete	UTS03	Bajo Guadalete-Intercuenca
UTE03	Sistema regulado del río Barbate	UTS04	Alcornocales-Barbate
		UTS05	Barbate
UTE04	Abastecimiento a Tarifa	UTS06	Tarifa

Tabla 2. Relación de UTS y UTE. Fuente: Borrador del Plan Especial de Sequía de la Demarcación Hidrográfica Guadalete-Barbate. Septiembre de 2020.

Las unidades territoriales a efectos de escasez (UTE) se definen:

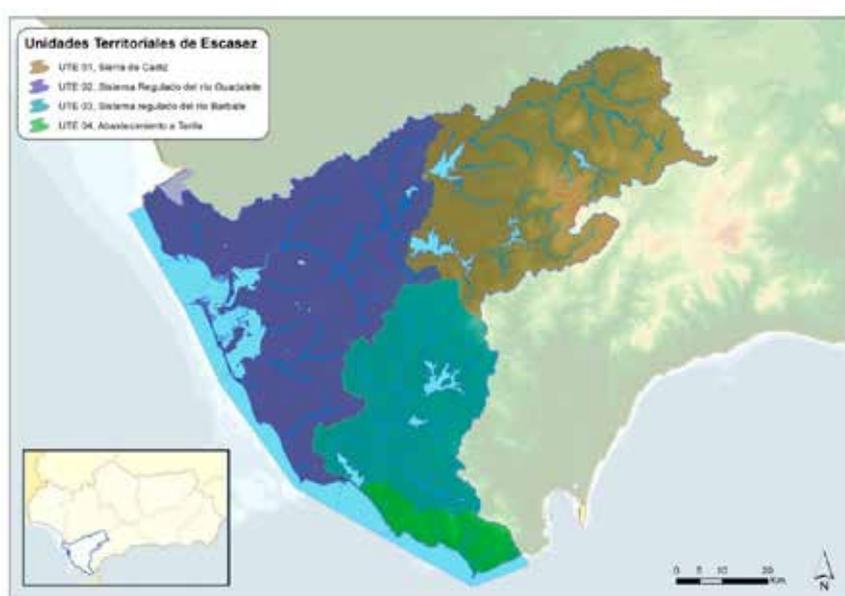


Figura 2. Zonificación a efectos de escasez UTE. Fuente: Borrador del Plan Especial de Sequía de la Demarcación Hidrográfica Guadalete-Barbate. Septiembre de 2020.

Por su parte, geográficamente las UTS comprendidas en la Demarcación Hidrográfica son:

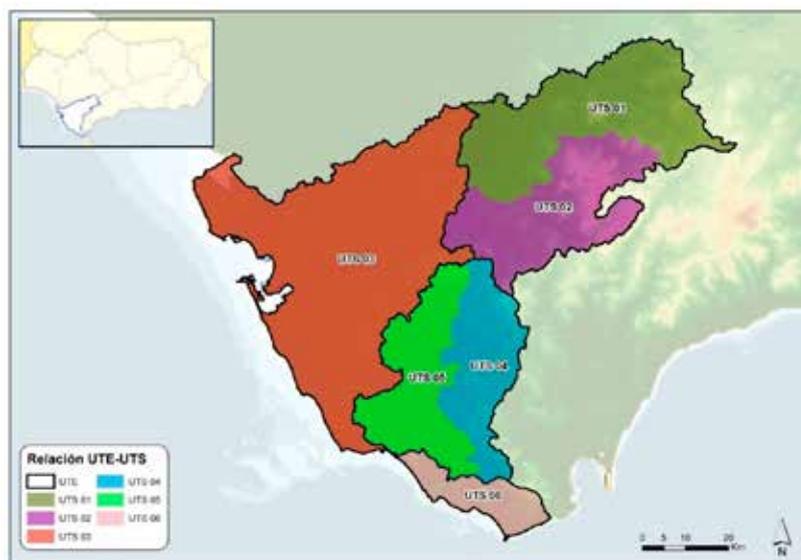


Figura 3. Zonificación a efectos de escasez UTE. Fuente: Borrador del Plan Especial de Sequía de la Demarcación Hidrográfica Guadalete-Barbate. Septiembre de 2020.

Por tanto, el municipio de Chiclana quedaría enmarcado en la UTE02, sistema regulado por el río Guadalete, y por la UTS03 Bajo Guadalete-intercuenca.

Los recursos hídricos de la demarcación están constituidos tanto por fuentes internas como externas. Dentro de las internas se citan las aportaciones de las distintas cuencas o subcuencas del sistema:

	Superficie (km ²)	Escorrentía total (1980-2015) (mm/año)	Aportación (1980-2015) (hm ³ /año)
Alto Guadalete	1.355	135	183
Bajo Guadalete	2.258	92	208
Majaceite	768	283	217
Barbate	1.567	234	367
Total	5.948	908	975

Tabla 3. Series de aportación en hm³. Fuente: Plan Especial de Sequía de la Demarcación Hidrográfica Guadalete-Barbate. Septiembre de 2020.

Dentro de las fuentes internas es destacable que existen 15 aprovechamientos de reutilización con recursos procedentes de 14 estaciones depuradoras, cuyo volumen reutilizado se estima en 3 hm³/año.

La fuente externa procede de la Demarcación Hidrográfica de las Cuencas Mediterráneas Andaluza, concretamente de la cuenca del río Guadiaro⁵.

⁵ Ley 17/1995, de 1 de Junio, de transferencia de volúmenes de agua de la Cuenca del río Guadiaro a la Cuenca del río Guadalete.



El origen de los recursos hídricos de la demarcación son tanto de origen superficial, a través de grande presas, como de origen subterráneo, que se estiman en unos 166 hm³/año.

7.1. UTE 02 Sistema Regulado del río Guadalete

La UTE02 lo constituye el Sistema de Abastecimiento de la Zona Gaditana, que suministra a la población a través de los embalses de los Hurones y Guadalcaacín, más los riegos, que además de este último embalse, se abastecen también de los de Zahara, Bornos y Arcos. La principal demanda de la UTE corresponde al abastecimiento urbano, compuesto por una población residente de 848.872 habitantes.

Chiclana de la Frontera presenta una población, según el Borrador modificado tras la consulta pública del Plan Especial de Sequía de la Demarcación Hidrográfica Guadalete-Barbate, de 81.113⁶ y una demanda actual de 8.163.096 m³/año, si bien según cifras del INE, el municipio posee una población de 84.489 habitantes⁷.

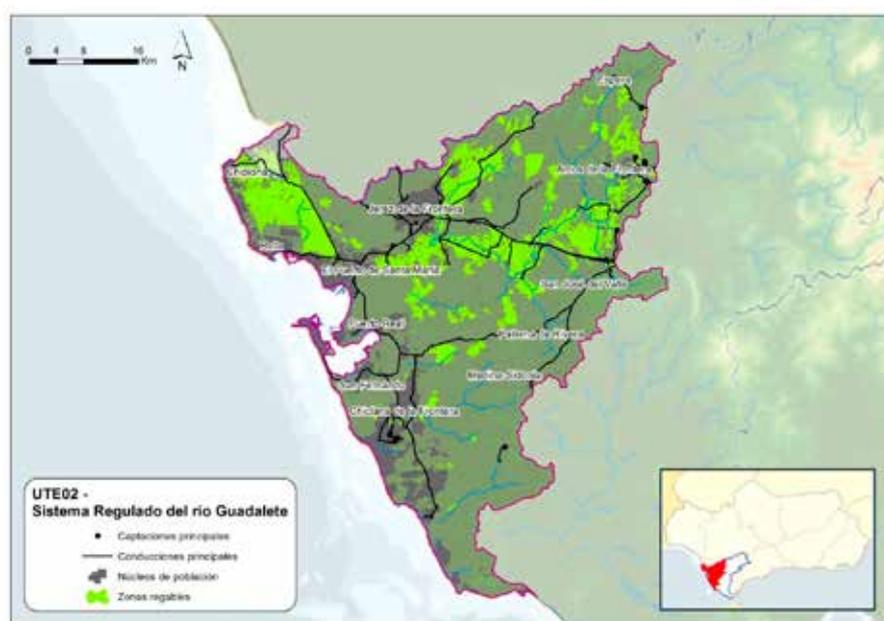


Figura 4. UTE 02 Sistema Regulado del Guadalete. Fuente: PES de la Demarcación Hidrográfica del Guadalquivir.

6 Plan Especial de Sequía de la Demarcación Hidrográfica Guadalete-Barbate.

7 Revisión del Padrón Municipal de fecha 1 de enero de 2019. Instituto Nacional de Estadística (INE). 2019.

7.1.1. Indicadores de escasez

El indicador es la suma de las reservas en los embalses de Zahara, Bornos, Arcos, los Hurones y Guadalcaçín II. Para la estimación de los umbrales se utiliza los modelos de gestión considerados para la elaboración del Plan Hidrológico:

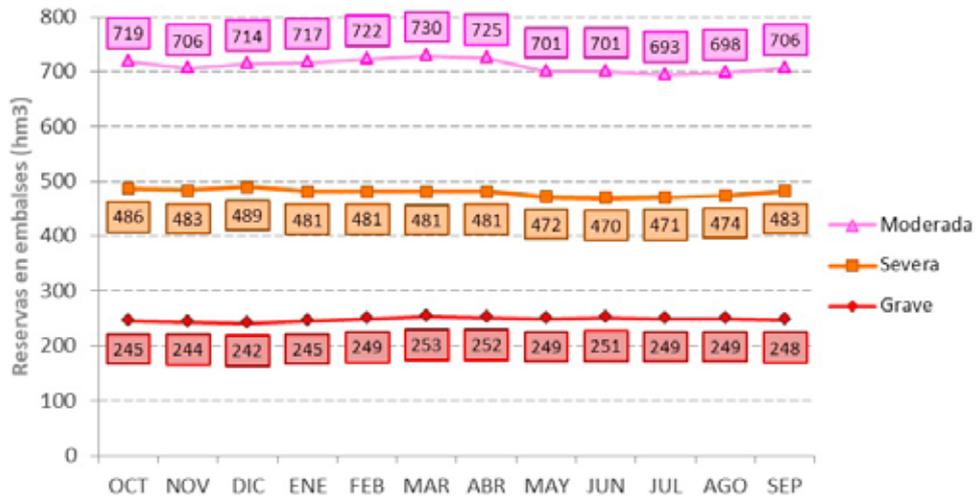


Gráfico 1. Umbral de escasez UTE 02 Sistema Regulado del Guadalete. Plan Especial de Sequía de la Demarcación Hidrográfica del Guadalete-Barbate.

La evolución histórica del indicador se traduce en:

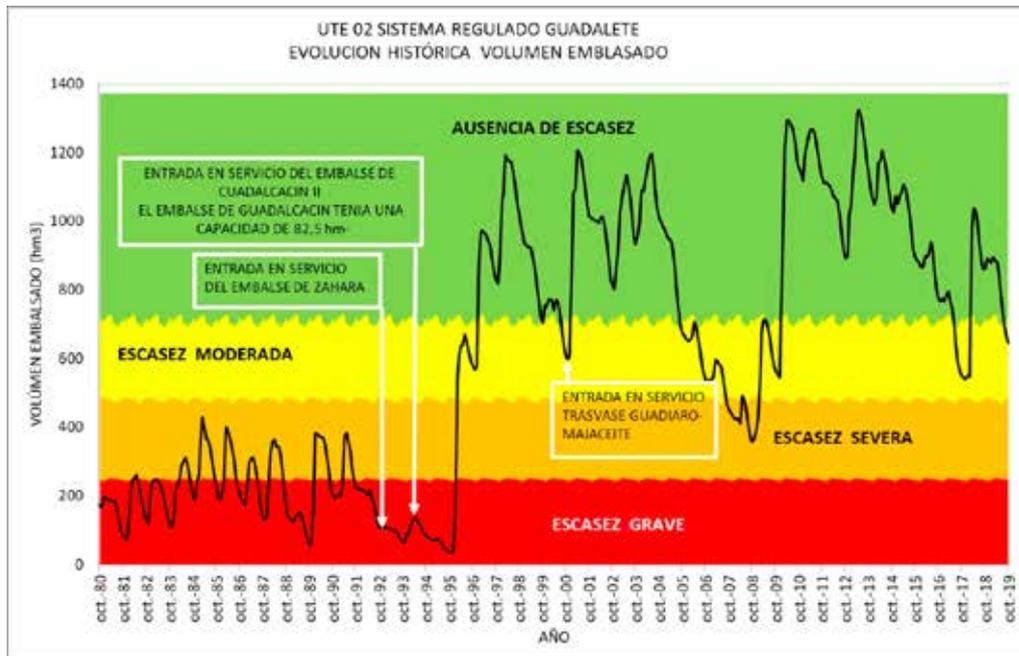


Gráfico 2. Evolución histórica del indicador UTE 02 - Sistema Regulado del Guadalete.



7.1.2. Índice de Estado de Escasez

El índice de estado de escasez es el indicador que marca los umbrales específicos para cada unidad territorial. Los criterios definidos en el establecimiento de los umbrales, que marcan el tránsito de un escenario a otro, son propios y característicos de cada demarcación hidrográfica e incluso de cada una de las unidades territoriales que la componen. El objetivo establecido en el borrador modificado, tras consulta pública del Plan Especial de Sequía de la Demarcación Hidrográfica Guadalete-Barbate (septiembre 2020), es definir un sistema global de indicadores que permita la comparación entre las distintas unidades territorial y entre las distintas demarcaciones en cuanto a escasez coyuntural se refiere.

Para cada uno de los indicadores seleccionados en una unidad territorial, en este caso la UTE 02 - Sistema Regulado del Guadalete, se realiza un reescalado de su valor que permita la comparabilidad.

El reescalado de cada variable se realiza en el rango de 0 a 1, de forma que el valor histórico más alto corresponde con 1 y el mínimo con 0. En el caso de la UTE 02 - Sistema Regulado del Guadalete, el valor de 1 corresponde a un volumen embalsado de 1.372 hm³ y el valor de 0 a 40 hm³. El resto de valores se calculan a través de una relación directa del máximo y mínimo especificado.

El criterio establecido para el establecimiento de umbrales son los valores de este indicador:

- El valor 0'50 del indicador corresponderá con el umbral de sequía moderada definido para el indicador.
- El valor 0'30 del indicador corresponderá con el umbral de sequía severa definido para el indicador.
- El valor de 0'15 del indicador corresponderá con el umbral de emergencia definido para el indicador.

Indicador	Índice de Estado
Máximo	1'00
Moderada	0'50
Severa	0'30
Grave	0'15
Mínimo	0'00

Tabla 4. Indicador y relación con el índice de estado. Fuente: Plan Especial de Sequía de la Demarcación Hidrográfica del Guadalete-Barbate.



La evolución histórica del índice de estado es:

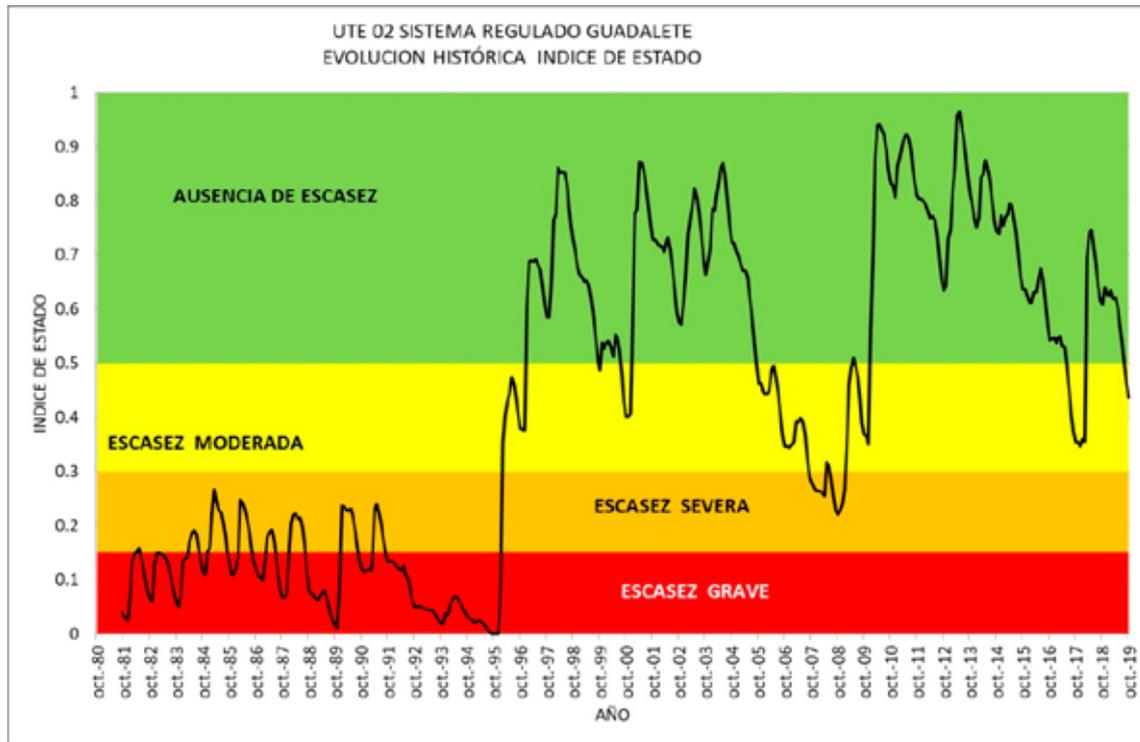


Gráfico 3. Evolución histórica del Índice de Estado de Escasez UTE 02 Sistema Regulado del Guadalete.
Fuente: Plan Especial de Sequía de la Demarcación Hidrográfica del Guadalete-Barbate.

8. Contexto territorial

8.1. Localización y relieve

El municipio de Chiclana de la Frontera se encuentra situado al oeste de la provincia de Cádiz e integrado en la comarca y conurbación de la Bahía de Cádiz.

Su término municipal⁸ tiene una extensión de 207 km², con 84.489 habitantes⁹ que se concentran en un núcleo principal, mientras que el resto residen en núcleos secundarios y viviendas diseminadas, destacando La Barrosa, Los Franceses-La Vega y Los Gallos-Cerromolino.

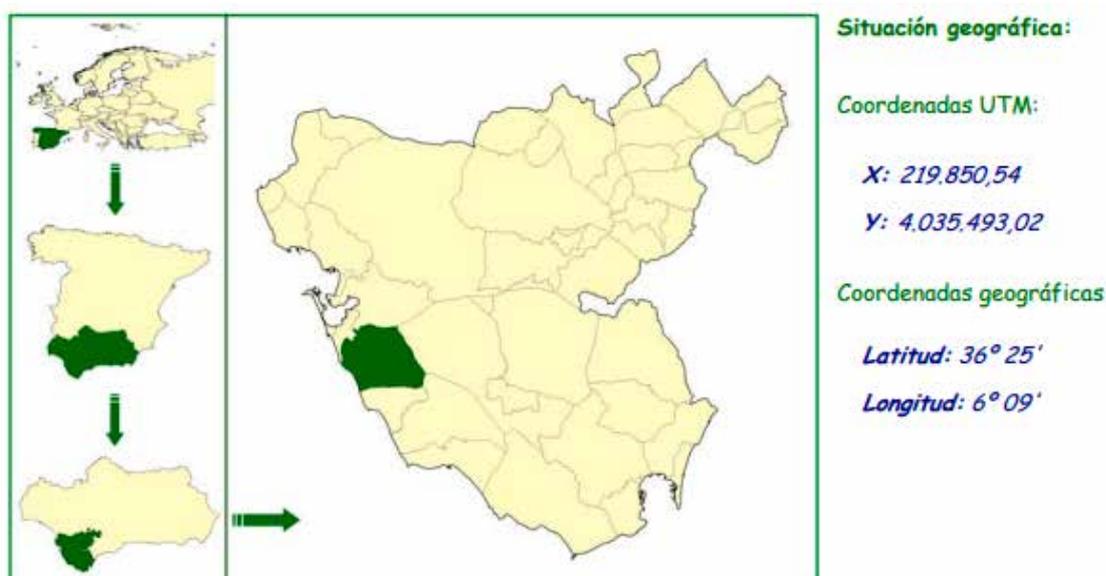


Figura 5. Situación geográfica de Chiclana de la Frontera. Fuente: diagnóstico ambiental de la Agenda 21 Chiclana.

Chiclana de la Frontera destaca por la importancia de sus espacios naturales, que le confiere gran riqueza ecológica y paisajística. Parte de su término municipal se encuentra incluido en el Parque Natural Bahía de Cádiz, en el que se encuentra el Paraje Natural de las Marismas de Sancti Petri. Además, también encontramos aquí el Complejo Endorreico de Chiclana (Laguna de Jeli y Laguna de Montellano), declarado Reserva Natural, así como la Laguna de la Paja y el Parque Periurbano de La Barrosa.

8 Diagnóstico ambiental de Chiclana de la Frontera. Agenda 21.

9 Revisión del Padrón Municipal de fecha 1 de enero de 2019. Instituto Nacional de Estadística (INE). 2019.

Respecto a la delimitación del municipio, el diagnóstico ambiental de la Agenda 21 de Chiclana declara:

“El trazado del límite municipal por la zona sudoriental discurre a lo largo de 8 kilómetros por la línea de costa atlántica, desde el Caño de Sancti Petri hasta la Torre del Puerco en el límite con Conil de la Frontera.

La zona occidental la limita el Caño de Sancti Petri, marismas que se extienden en dirección S-N a lo largo de unos 12 kilómetros hasta su encuentro con el río Zurraque, límite del término municipal de San Fernando.

Al norte, el municipio limita con Puerto Real siguiendo el curso del río Zurraque en dirección E-O hasta su encuentro con el Cerro de las Salinetas. A continuación, limita con Medina Sidonia a lo largo de 12 kilómetros en dirección NO-SE, para seguir lindando esta vez con Vejer de la Frontera durante 3 kilómetros en dirección N-S, por el tramo superior del arroyo de la Cañada Honda.

Finalmente, por el sur linda con Conil de la Frontera en un trazo de 15 kilómetros que comienza en el arroyo del Taraje y finaliza en el océano Atlántico.”

La delimitación administrativa del municipio:



Figura 6. Delimitación del municipio. Fuente: diagnóstico ambiental de la Agenda 21 Chiclana.

El relieve de la municipio es suave con ligeras ondulaciones, dentro del término municipal se pueden encontrar las siguientes unidades de paisaje:

- Marismas: caracterizadas por un relieve plano, con frecuencia de encharcamiento y un grado de salinidad alto, localizadas en el noreste del municipio.
- Complejo rural urbano de Chiclana: se extiende de manera continua de norte a suroeste del municipio, y de manera discontinua desde el centro hasta el sureste. Se trata de una unidad de paisaje completamente antropizada, formada por edificaciones e infraestructuras.

- Colinas de Picapollo, Cercado y Miralamar: son espacios entre las zonas de morfología abrupta y la zona occidental del municipio, prácticamente llana. Está formada por los cerros del mismo nombre.
- Cerros triásicos y complejo endorreico: en esta unidad existen pequeñas cuencas endorreicas con ecosistemas lagunares protegidos bajo la figura de Reserva Natural, localizados en la zona nororiental del municipio.
- Vegas del río Iro y del Carrajolilla: se trata de llanuras fluviales en las que se pueden distinguir terrazas de escasa definición pero con múltiples e intensas transformaciones.
- Cerros de Camila y Lomas de Junco Real: esta unidad, situada en el sureste del término municipal, se define por la superposición de un relieve intenso, aunque con cotas que apenas superan los 100 m sobre el nivel del mar. .
- Fondos y aguas litorales: esta unidad fue incluida en el PGOU de la ciudad y tomada también en el diagnóstico ambiental de la Agenda 21 por “las interdependencias e interrelaciones que se producen entre el medio marítimo litoral y la cosa, penetrando más allá de los límites municipales” (...) “ubicada al oeste-suroeste del término. Se ha tomado como límite exterior la isobata 30 m, coincidente prácticamente con el paso de fondo rocoso a fangoso, comprendiendo la franja marítima que se extiende entre la desembocadura del caño de Sancti-Petri y el contacto con el término municipal de Conil de la Frontera.”
- Litoral: constituido por los terrenos ligados a la dinámica litoral, donde encontramos cordones dunares, acantilados, mantos eólicos, etc. Esta unidad se localiza entre la desembocadura del caño de Sancti-Petri y el final de la Loma del Puerco.
- Campiña de Chiclana: acoge los aprovechamientos agrícolas del municipio, con cultivos extensivos y viñedos. Esta unidad se extiende desde los cerros del este y las vegas del río Iro, al norte.
- Pinares y otras formaciones naturales subcosteras: durante el siglo XVI-XVII se produjeron las primeras repoblaciones de pino piñonero, estas repoblaciones se vieron reforzadas durante los S. XIX-XX en las zonas ligadas a suelos arenosos con el fin de estabilizar éstos y realizar el aprovechamiento maderero y de la piña, Este hecho ha permitido que en la actualidad el municipio presente una extensión importante estas formaciones arbóreas y matorral mediterráneo en la zona centro-sur del municipio.
- Nava de la Vieja y Nava del Taraje: por su evolución morfológica se define como un espacio llano de suelos profundos utilizados para la práctica de la agricultura extensiva sobre rodeados de colinas y lomas cubiertas de bosques de alcornoque y acebuche. Este tipo de paisaje se localiza al sureste del término municipal, limitando con Medina Sidonia, Vejer de la Frontera y Conil de la Frontera.



8.2. Hidrología

A nivel hidrológico, el municipio de Chiclana de la Frontera se localizan espacios de intercambio entre agua dulce-salada:

- **El Caño de Sancti-Petri** es el principal canal de inundación de las marismas del entorno de Chiclana y el curso de agua más importante del municipio.
- **Las marismas:** que reciben aportes dulces de las descargas de las aguas superficiales del entorno y, por otra parte, salados en los momentos de mareas altas.

La cuenca municipal más importante la constituye el río Iro, que posee un régimen estacionario, susceptible en muchos tramos a las mareas.

Además del río Iro, dentro del término municipal se encuentran la cuenca del Carrajolilla. En el entorno de El Sotillo convergen los arroyos de la Salineta y el Ahogarratones, que una vez llegados al cauce principal, ya en las proximidades de Sancti-Petri, pasa a ser el caño principal de este espacio de la marisma. La cuenca del arroyo de la Salineta, que desemboca en



Figura 7. Vista del río Iro.

el Arroyo de Carrajolilla, muestra margas yesíferas, areniscas y calizas, mientras que el arroyo Taraje, al sureste del término municipal, se asienta sobre margas, areniscas y lutitas.

El arroyo Taraje, al sureste del término municipal, se asienta sobre margas, areniscas y lutitas. Ambas cuencas son de poco tamaño y escasa escorrentía.

Por su parte, las cuencas litorales se concentran en una delgada franja a lo largo de la costa, con litologías de arenas, limos, arcillas, gravas y cantos rodados. En estas cuencas la escorrentía superficial es muy débil y la influencia del mar fuerte, haciendo que los terrenos sean salobres.

Dentro de las cuencas endorreicas se encuentran:

- Las cuencas de la Laguna de Jeli y de Montellanos constituyen el Complejo Endorreico de Chiclana¹⁰, de carácter estacionario y con una profundidad que apenas alcanza el metro, está

¹⁰ Ley 2/1989, de 18 de julio, por la que se aprueba el inventario de Espacios Naturales Protegidos de Andalucía y Ley 2/1987, de 2 de abril, por la que se declaran doce lagunas como Reservas Integrales Zoológicas en la provincia de Cádiz.

situado entre Chiclana de la Frontera y Medina Sidonia. La laguna de Jeli cuenta con una superficie de 25'41 ha. y una cuenca de 120 ha. por su parte la de Montellano cuenta con una superficie de 23'5 ha. y una cuenca de 102'4 ha.

- La Laguna de la Paja se encuentra declarada como Reserva Natural Concertada y cuenta con una superficie de 39'5 ha., de las cuales, 30 ha. corresponden a la superficie de la laguna. Los materiales presentes son, mayoritariamente, las margas, las areniscas y las calizas.
- La cuenca de la Laguna de Campano, con una superficie de 7 ha., la más pequeña del municipio, posee una litología de arenas, arcillas, gravas, cantos rodados y margas.

8.3. Climatología

Andalucía se encuentra bajo la influencia del clima mediterráneo, pero diversos factores geográficos generan situaciones climáticas diversas que permiten distinguir entre climas costeros, climas de interior y de montaña, que, a su vez, se pueden subdividir en seis subtipos.

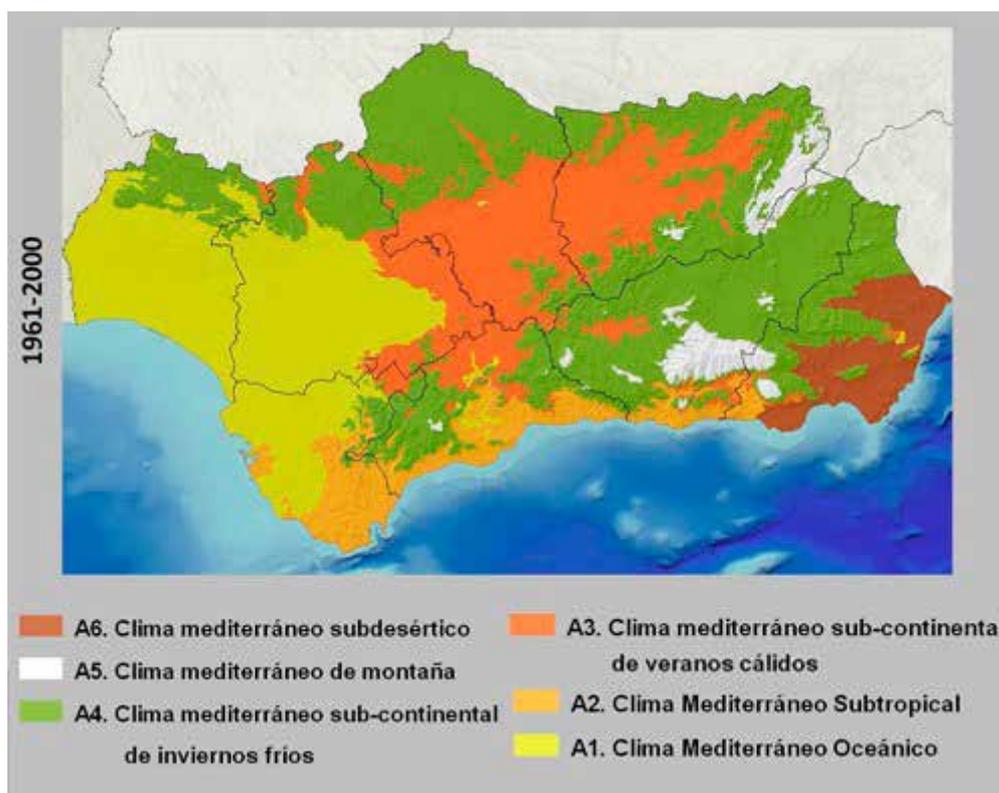


Figura 8. Subclimas de Andalucía. Fuente: Cuarto informe del IPCC de Andalucía.

Chiclana de la Frontera se encuadra en la transición del clima mediterráneo subtropical y clima mediterráneo oceánico, definidos por la Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible de Andalucía como:

“A1. Clima mediterráneo oceánico: este clima se da en toda la región influenciada por la costa atlántica andaluza, que suaviza las temperaturas y aporta una humedad notable. Ascende por el valle bajo del Guadalquivir hasta transformarse en A3 (Clima mediterráneo sub-continental de veranos cálidos). Agrupa cuatro unidades bioclimáticas, diferenciadas básicamente por la precipitación y grado de continentalidad.

A2. Clima mediterráneo subtropical: propio de la costa mediterránea, se caracteriza por las temperaturas suaves y ausencia de heladas. Las precipitaciones son variables, aumentando según se avanza hacia el oeste, o en altitud. Agrupa cuatro clases bioclimáticas en función de la precipitación y grado de continentalidad, de las que una de ellas constituye un enclave muy característico en la zona de influencia del Estrecho de Gibraltar, caracterizado por sus elevadas precipitaciones.”

8.3.1. Precipitaciones

Los datos meteorológicos se han tomado de la estación más cercana a la localidad de Chiclana de la Frontera, ubicada en la vecina localidad de Conil de la Frontera y gestionada por el Instituto de Investigación y Formación Agraria y Pesquera de la Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible de la Junta de Andalucía.

En el caso de la precipitación acumulada mensual, se ha realizado el promedio de la serie 2010-2020.

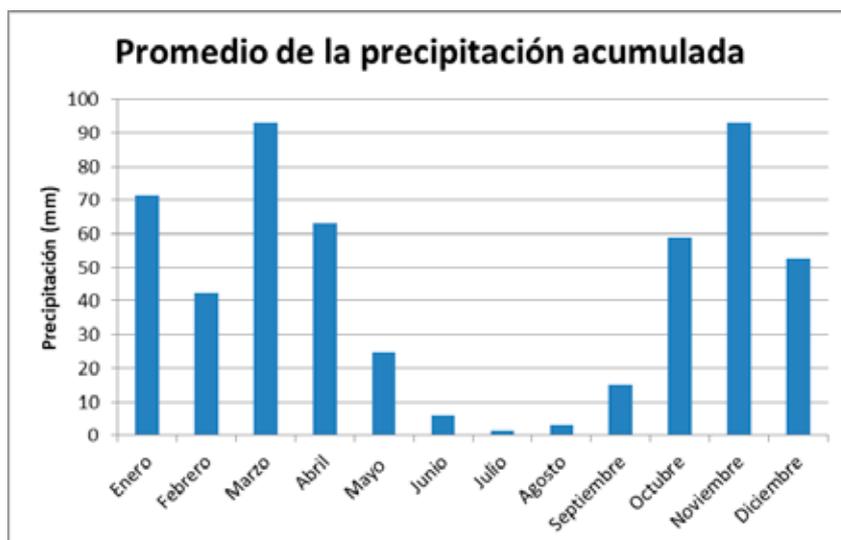


Gráfico 4. Precipitación acumulada media (mm) para la estación meteorológica de Conil de la Frontera (2010-2020). Fuente: IFAPA.

Las precipitaciones se acumulan principalmente en los meses de otoño e invierno, más concretamente entre los meses de noviembre a mayo, disminuyendo de forma progresiva durante la primavera y siendo prácticamente nula en los meses de verano.



8.3.2. Temperaturas

La temperatura media se sitúa en torno a los 17'5 °C, oscilando entre 11 °C en enero y 24'4 °C en agosto, con lo cual la amplitud térmica anual es de 13'4 °C. Respecto a la media de las máximas registradas, la más alta alcanza los 30'5 °C, mientras que el valor mínimo de la media de mínimas es de 5'9 °C.

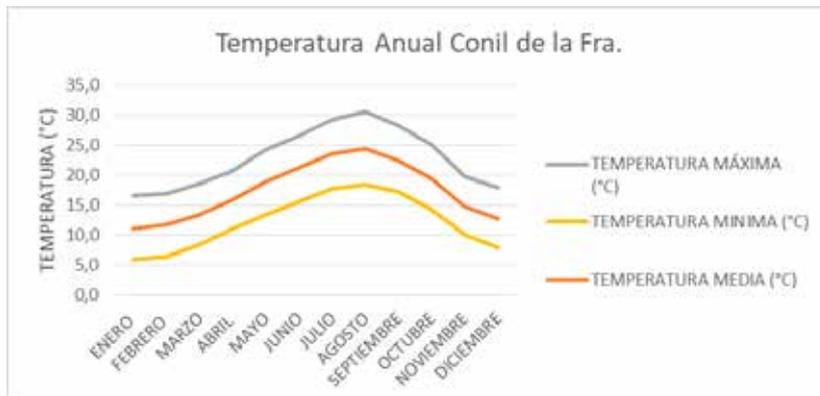


Gráfico 5. Temperaturas mensuales registradas en la estación meteorológica de Conil de la Frontera durante el periodo 2010-2020. Fuente: IFAPA.

8.3.3. Viento

Los vientos predominantes en la zona son de componente oeste, vientos húmedos debido a su procedencia atlántica. En segundo lugar destacan los vientos de componente este y sureste, originados en el continente africano y, por tanto, más cálidos y secos, así como de mayor intensidad, alcanzando una media anual de 28'8 km/h.

8.3.4. Humedad

La humedad presenta un comportamiento similar a la precipitación, aunque mostrando cambios más suaves entre los meses de invierno y verano. Así, observamos que los meses más húmedos corresponden con los de diciembre y enero, donde se supera el 80%. A partir de dicho mes, el porcentaje va disminuyendo hasta alcanzar el mínimo en el mes de mayo (67%), situación que se mantiene hasta agosto, cuando comienza a ascender de nuevo para alcanzar valores superiores a 80%.

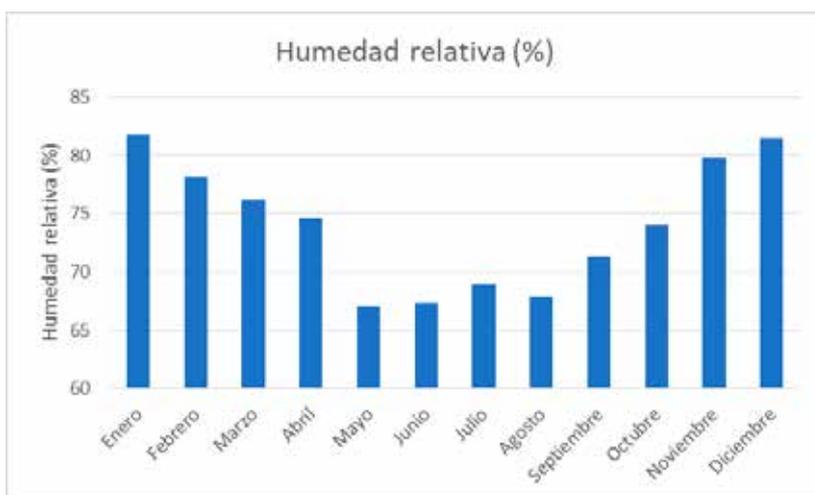


Gráfico 6. Humedad relativa (%) en la estación meteorológica de Conil de la Frontera (periodo 2010-2020). Fuente: IFAPA



8.3.5. Insolación

Factores como la humedad, temperatura o evaporación se ven afectados por la insolación. En la siguiente gráfica se representa las horas de luz recibidas en Chiclana de la Frontera en 2020.

La media diaria de luz en el municipio es de 12 horas, alcanzando en los meses de mayor insolación una media de 14 horas. En junio, que es el mes con mayor insolación, se llegan a acumular 444 horas de luz, mientras que en diciembre sólo se llega a las 301 horas.



Gráfico 7. Insolación (número de horas de luz) mensual durante 2020 en Chiclana de la Frontera. Fuente: Agencia Estatal de Meteorología (AEMET).

8.4. Estructuras urbanísticas

Las estructuras urbanísticas de Chiclana de la Frontera presentan una importante diversidad entre los sectores debido a la evolución diferencial que ha tenido a lo largo de la historia tanto el núcleo original como el entorno próximo sobre el que se ha ido expandido la mancha urbana en formas de parcelario abierto. Para facilitar su análisis se ha estructurado el municipio en los núcleos de población que indica el Instituto de Estadística y Cartografía de Andalucía de 2020:

Núcleo de población	Población	Porcentaje del total	Conexión abastecimiento
Núcleo urbano	53.418	62'7 %	Si
San Andrés Golf	338	0'4 %	Si
La Coquina	465	0'5 %	No
Los Franceses - La Vega	3.530	4'1 %	Parcialmente
Los Gallos - Cerromolino	4.067	4'8 %	Parcialmente
Hozanejos	122	0'1 %	Si
Llano de las maravillas	128	0'2 %	Parcialmente
Melilla	508	0'6 %	No
Pago del Humo	2.242	2'6 %	Parcialmente. Caño de Juan Cebada

Núcleo de población	Población	Porcentaje del total	Conexión abastecimiento
Pinar de los Guisos	1.234	1'4 %	Parcialmente
Las Veguetas	515	0'6 %	No
La Barrosa	3.528	4'1 %	Si
Población en diseminados	15.055	17'7 %	No

Tabla 5. Núcleos de población en Chiclana de la Frontera. Fuente: Instituto de Estadística y Cartografía de Andalucía, 2020.

- A. Núcleo urbano¹¹:** el núcleo urbano principal de Chiclana de la Frontera es el casco histórico del municipio, situado aproximadamente en el centro-noroeste del término en ambos márgenes del río Iro. Se trata de un espacio residencial y comercial con polígonos industriales periféricos que muestran un entramado compacto de 40 ha. donde reside más del 60 % de la población del municipio.
- B. San Andrés Golf:** el núcleo de San Andrés Golf se sitúa en la carretera N-340, a unos 9 km del centro urbano de Chiclana de la Frontera, ocupando una superficie de 98 hectáreas aproximadamente. Se conforma de un campo de Golf con zona hotelera y comercial: San Andrés Golf S.A., con una serie de viviendas unifamiliares aisladas y una urbanización denominada Villas andaluzas en la zona oeste de viviendas adosadas. Se trata de un núcleo con una población vinculada a periodos vacacionales con pocos residentes

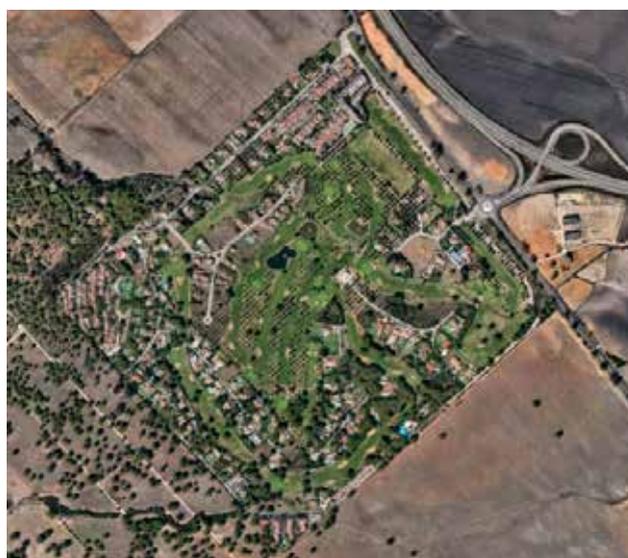


Figura 9. Vista satelital San Andrés Golf.

11 Información extraída del Plan General de Ordenación Urbana de Chiclana de la Frontera. Memoria general.

C. La Coquina: se trata de un espacio histórico de tipo agrícola, aunque está presente en las parcelaciones más consolidadas, el proceso parcelador no ha llegado a límites máximos como en otras zonas de Chiclana de la Frontera. Junto a La Coquina también son destacables las áreas de la Conejera y las inmediaciones del Carrajo-lilla. Estos espacios se asemejan a una campiña en el parcelario, sin embargo, su integración en el diseminado presenta fuertes tensiones. Sobre el terreno pueden observarse explotaciones agrícolas en barbecho y baldíos que indican un abandono paulatino de la actividad agrícola.



Figura 10. Vista satelital de La Coquina.

La población residente en la zona de La Coquina es de 465 personas, siendo una zona que presenta tanto algunas viviendas de segunda residencia como de primera.

D. Los Franceses-La Vega: esta zona se encuentra al norte de la carretera A-48 y constituye uno de los núcleos de población más importantes en Chiclana de la Frontera, con más de 3.000 personas inscritas en el padrón, y con una superficie de aproximadamente 800 hectáreas. La estructura urbanística del núcleo se encuentra poco definida, asentándose en el espacio que queda enmarcado entre el Pinar de los Franceses al oeste, los espacios de cultivo al este, la carretera A-48 al sur, y la zona de El Marquesado al norte.



Figura 11. Vista satelital Los Franceses - Las Vegas.

Esta zona comparte varias tipologías de viviendas y usos: viviendas dedicadas a segunda residencia de tipo vacacional, tanto de vecinos de la localidad como foráneos, viviendas con población residente, así como terrenos de pequeñas explotaciones agrícolas.

- E. Los Gallos - Cerromolino:** este núcleo urbano cuenta con una población cercana al 5% del total de la población de Chiclana de la Frontera, con más de 4.000 personas residentes según el Instituto de Estadística y Cartografía de Andalucía. El núcleo urbano discurre entre el caño de Carboneros, la carretera de La Barrosa al oeste y la Avenida de la Diputación al este. Hacia el norte el complejo se extiende hasta finalizar la urbanización de la Real de La Barrosa y hacia el sur alcanza las urbanizaciones de Las Arenas y La Almadraba.

Los Gallos - Cerromolino están formados principalmente por viviendas unifamiliares aisladas, y se tratan principalmente de viviendas de tipo vacacional, muchas de ellas con piscinas privadas, tal y como se puede observar a través de imágenes aéreas.

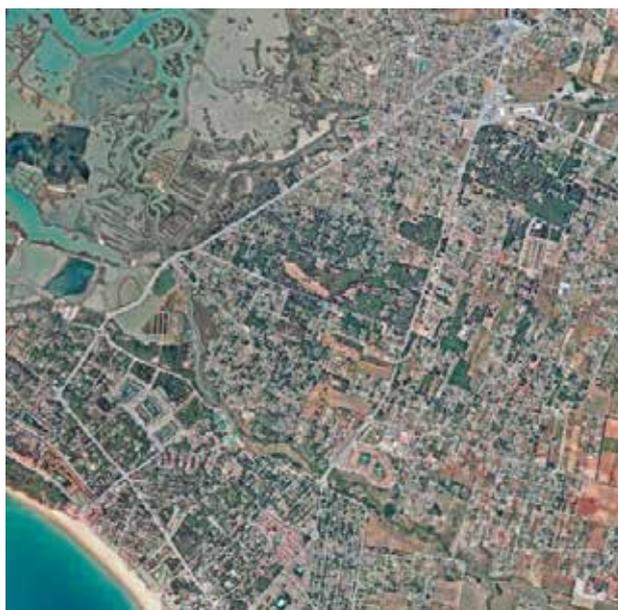


Figura 12. Vista satelital Los Gallos-Cerromolinos.

- F. Hozanejos:** este núcleo urbano es un crecimiento urbano situado entre la carretera A-48 y la carretera del Pago del Humo, con una superficie aproximada de 50 ha.

Los Hozanejos está formado por un parcelario de viviendas unifamiliares aisladas en fincas que oscilan entre 2.500 y 7.500 m², conviviendo al mismo tiempo con parcelario sin uso y sin edificaciones.



Figura 13. Vista satelital de Los Hozanejos.

- G. **Llano de las Maravillas:** es una zona con escasa población situada entre el Pinar del Hierro y la colada de Recoberos, formada por viviendas unifamiliares aisladas, terrenos agrícolas y terrenos sin usos.



Figura 14. Vista satelital Llano de las Maravillas.

- H. **Melilla:** es otro núcleo de poca entidad situado entre el Camino Colada de Fuente Amarga y la Cañada de los Carabineros, con viviendas unifamiliares aisladas junto a terrenos sin usos.

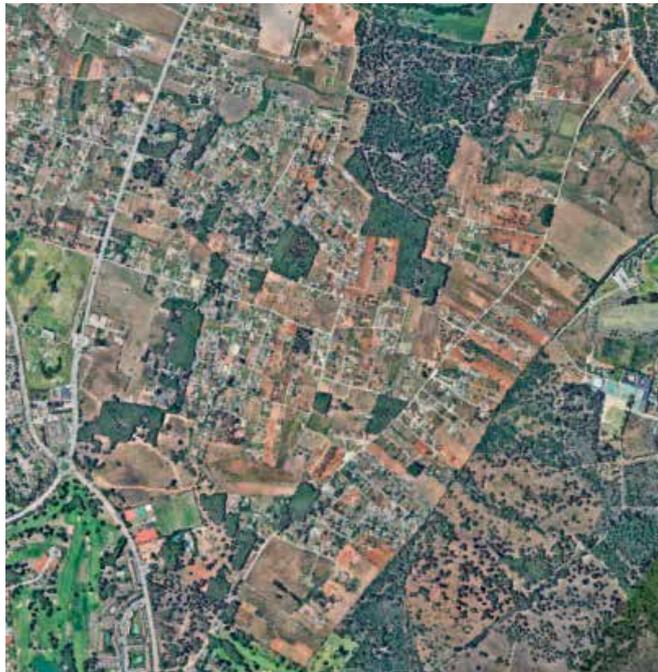


Figura 15. Vista satelital Pago de Melilla.

- I. **Pago del Humo:** este pago se localiza al este de la autovía Cádiz-Málaga y los terrenos agrícolas ligados al arroyo de la Cueva. Al sur delimita con el camino del Caño de Juan Cebada y al norte con la Cañada de la Asomada. Es un núcleo con 2.242 personas y ocupa una extensión de más de 350 ha.

En el Plan de Ordenación Urbana del municipio se describe:

“...posee un grado de consolidación medio del 60%. Se mantienen algunos usos agrícolas, sin embargo, en algunos sectores se detecta una importante presencia de residencias permanentes. Cuenta con zonas abastecidas de agua, procedente de la red general en el extremo suroeste, y de pozo con red privada en el bode este. Cuenta con red eléctrica y servicio de telefonía.”



Figura 16. Vista satelital Pago del Humo.

- J. **Pinar de los Guisos:** se trata de un núcleo de parcelación homogénea de características urbanas y origen planificado realizado sobre el pinar del mismo nombre.

Las viviendas son de tipo unifamiliar aislada, en parcelas de unos 1.000 m² aproximadamente. Las diferencias de cota del terreno provocan habituales encharcamiento de las zonas bajas en los periodos lluviosos.

Este núcleo cuenta con una población residente importante que convive con viviendas de uso vacacional.



Figura 17. Vista satelital Los Guisos.

- K. Las Veguetas:** situada entre los núcleos de La Barrosa, Novo Sancti Petri, Campano y la carretera de La Barrosa, constituye un parcelario homogéneo con tamaños de entre 1.000 y 2.500 m², presentando usos residenciales y comerciales. Los terrenos de Las Veguetas son ocupados por viviendas unifamiliares aisladas, tipo chalet con zonas de jardines, aunque también existe parcelario con explotaciones agrícolas de poco tamaño o terrenos baldíos.



Figura 18. Vista satelital de Las Veguetas.

- L. La Barrosa:** el núcleo urbano de La Barrosa se extiende en la zona más litoral de la playa del mismo nombre. Toda la zona es atravesada por la carretera de La Barrosa, a lo largo de la cual se disponen las urbanizaciones, las zonas comerciales, hoteleras y de servicios. El núcleo urbano de La Barrosa posee una población de 3.528 habitantes según el Instituto de Cartografía y Estadística de Andalucía, con una población vinculada a periodos vacacionales muy importante. La zona está formada por viviendas de distinta tipología:
- Viviendas en bloques de pisos.
 - Viviendas unifamiliares aisladas, tipo chalet.
 - Viviendas unifamiliares adosadas.

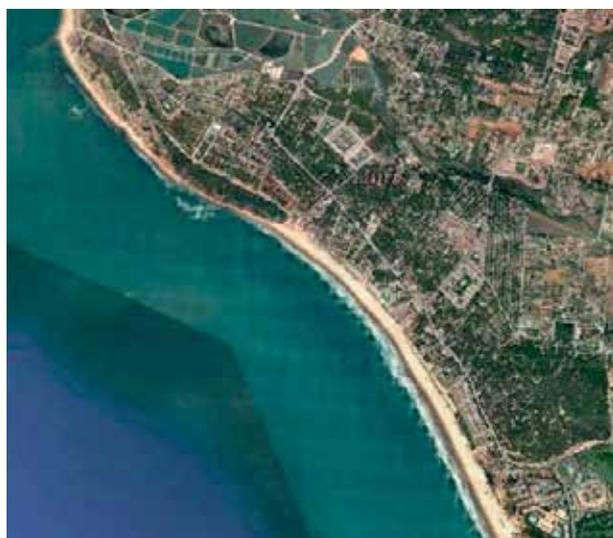


Figura 19. Vista satelital La Barrosa.

- M. Población de diseminados:** en Chiclana de la Frontera, además de los núcleos urbanos definidos anteriormente, se recoge en el apartado de “población de diseminados”, aquellos grupos de población de menos entidad repartidos por por el término municipal. Esta población asciende a más de 15.000 habitantes, que suponen el 17,7 % de la población total del municipio. Por otra parte, tal como señala el Plan de Ordenación Urbana de la ciudad:
- “...en un municipio costero como Chiclana de la Frontera y enfocado hacia un sinfí de actividades relacionadas con el turismo de sol y playa, hay que tener muy en cuenta el notable aumento de la población que se produce durante la época estival ascendiendo a más de 250.000 personas durante los meses de julio y agosto, según datos proporcionados por el Ayuntamiento. En definitiva, a la densidad de la población normal, que ya de por sí es muy elevada si se la compara con la media de la provincia y de la Comunidad Autónoma, hay que sumar el incremento de los meses estivales con la consiguiente saturación de los servicios y equipamientos del municipio.”*

8.4.1. Sectorización de la red de abastecimiento

En el plan de emergencia del sistema de abastecimiento actual de Chiclana Natural se distinguen 9 macrosectores. Su representación gráfica se encuentra en el anexo I del mismo, reproducido a pequeña escala en la siguiente figura:

Estos sectores son:

- A. **Depósito general de Chiclana (Naveritos):** este sector comprende la mayoría del casco urbano de Chiclana de la Frontera, además de una zona más alejada, situada al norte, compuesta por el Polígono Industrial de El Torno, La Rosaleda y el Conjunto Residencial Alameda Real.
- B. **Grupo de presión (Naveritos):** ese sector, en particular, comprende el casco histórico de Chiclana de la Frontera.
- C. **Pinar de los Franceses:** constituido por una estrecha franja desde el Polígono Industrial de El Torno hasta una zona del Pinar de los Franceses, por la Carretera del mismo nombre.
- D. **Calle Valverde:** abastece a un territorio importante de Majadillas Bajas, además de una franja en torno a la carretera de Medina. En la intersección de esta carretera y la calle del Fontanar, la zona abastecida continúa hasta el cementerio mancomunado de la Bahía de Cádiz.

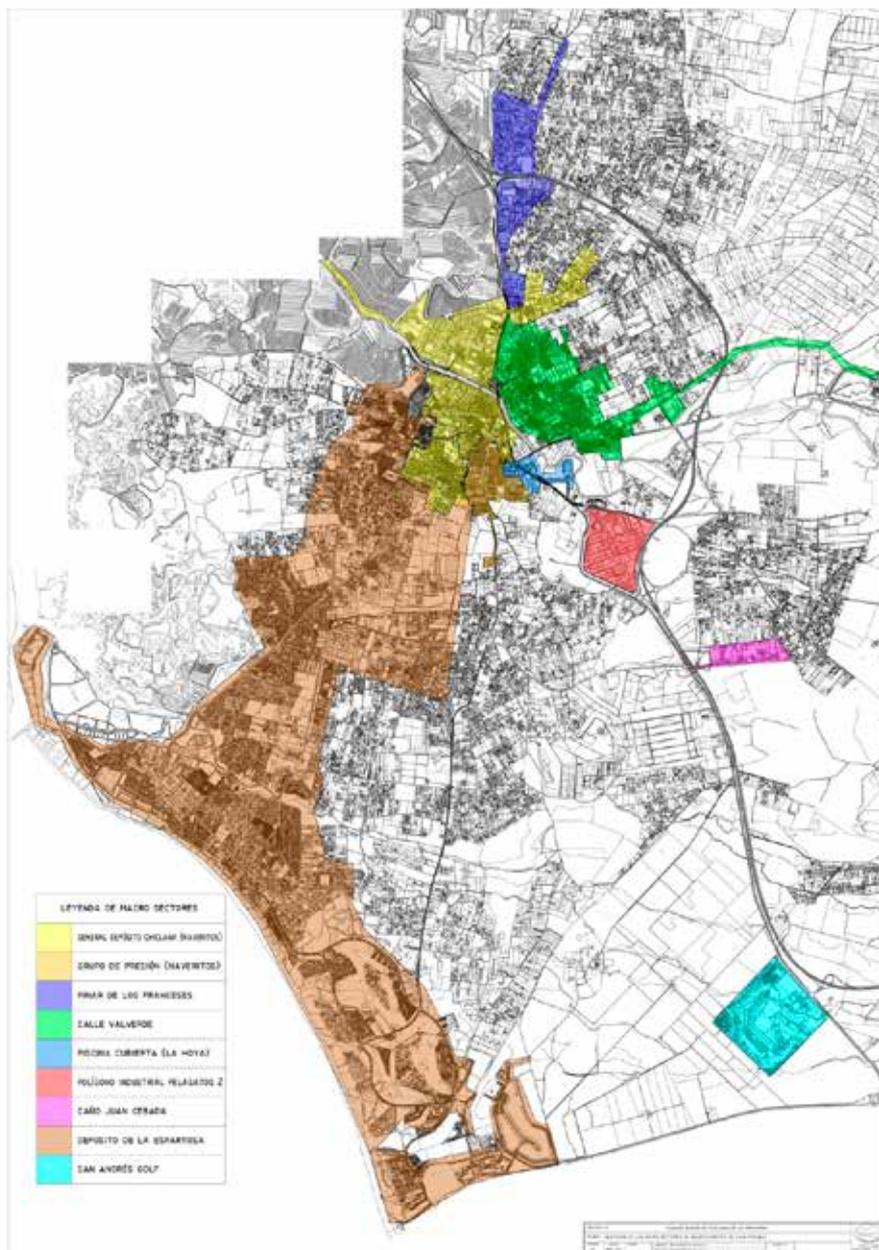


Figura 20. Macrosectores definidos por Chiclana Natural.

- E. **Piscina cubierta (La Hoya):** este sector comprende la zona deportiva de La Hoya (Estadio Municipal de Atletismo, pistas de padel, Pabellón de Deportes Ciudad de Chiclana, etc.), además de una zona al otro lado de la Carretera N-340ª.
- F. **Polígono industrial Pelagatos 2:** sector constituido exclusivamente por este polígono industrial, situado entre la autovía A-48 y la carretera N-340.
- G. **Caño Juan Cebada:** comprende las manzanas del Pago del Humo, entre el camino Caño de Juan Cebada, de Canteruelas Bajas y la calle Boyal a la altura del número 13.
- H. **Depósito de La Espartosa:** es el macrosector de mayor envergadura que abastece la zona litoral del municipio, que cubre Los Gallos-Cerromolinos hasta el núcleo urbano principal.
- I. **San Andrés Golf:** este macrosector se ocupa del núcleo poblaciones de San Andrés Golf en su totalidad.

En conjunto, los riesgos asociados a los usos en la red de abastecimiento de Chiclana de la Frontera son fundamentalmente:

- **Calidad del agua:** asociado a un uso eminentemente de abastecimiento domiciliario.
- **Actividades económicas turísticas:** relacionado con usos del sector turístico de la ciudad .
- **Actividades económicas comerciales e industriales:** zonas con usos del agua unidos a la actividad comercial y/o industrial principalmente.

8.5. Contexto socioeconómico

8.5.1. Población

La población total de Chiclana de la Frontera es de 84.489 habitantes . Con una extensión municipal de 205'66 km², su densidad media de población es de 410'82 hab/km².

La población a la que presta sus servicios Chiclana Natural S.A. es menor, ya que existe una parte importante de la misma que no está conectada a la red de abastecimiento y saneamiento.



La evolución de la población del municipio entre los años 1998-2019 es la que se muestra a continuación:

Año	Población	Variación
1998	55.494	
1999	57.585	3'77 %
2000	59.857	3'95 %
2001	61.815	3'27 %
2002	63.719	3'08 %
2003	65.694	3'10 %
2004	68.156	3'75 %
2005	70.338	3'20 %
2006	72.364	2'88 %
2007	74.261	2'62 %
2008	76.171	2'57 %
2009	77.293	1'47 %
2010	78.591	1'68 %
2011	79.839	1'59 %
2012	81.113	1'60 %
2013	82.212	1'35 %
2014	82.298	0'10 %
2015	82.777	0'58 %
2016	82.645	-0'16 %
2017	83.148	0'61 %
2018	83.831	0'82 %
2019	84.489	0'78 %
2020	85.150	0,78
2021	86.306	1,36

Tabla 6. Evolución de la población en el municipio de Chiclana de la Frontera (1998-2019). Fuente: INE 2021.

Como se aprecia, existe un aumento de la población gradual desde 1998 a 2016 de 2'39 %. En ese año se produce un decrecimiento poblacional de 0'15 %, volviendo a tasas positivas que tienen de media un 0'74%. Los datos de población censada en el periodo analizado muestran un crecimiento promedio global del 2'03 %.



En la siguiente gráfica se muestra la evolución de la población y su variación:

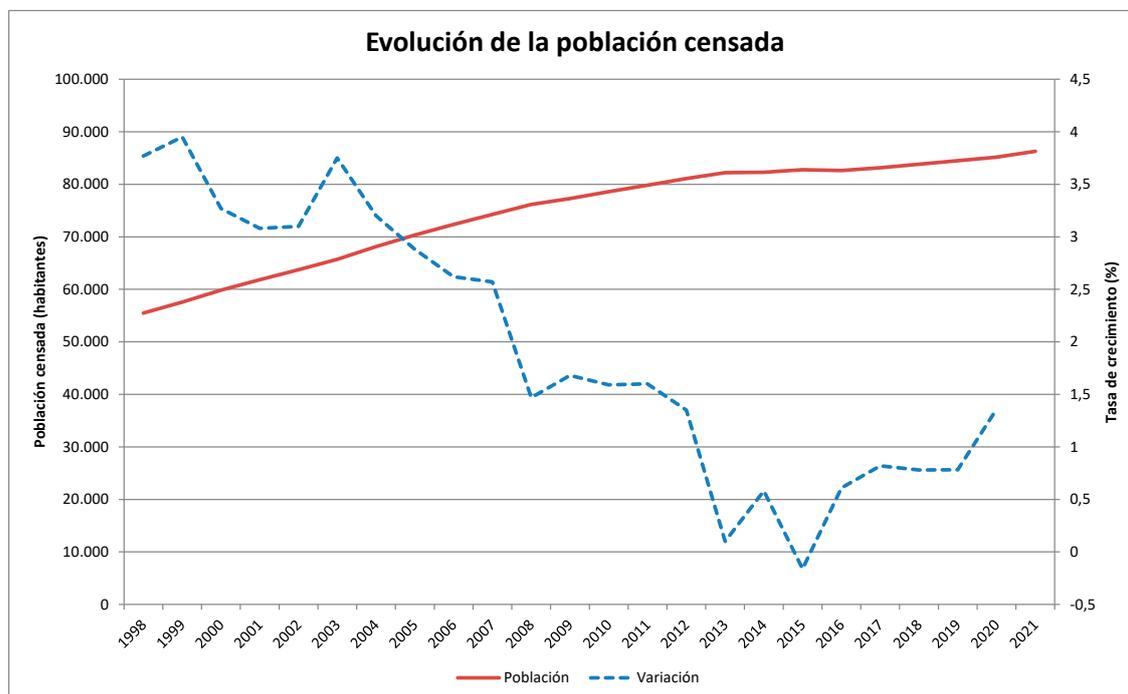


Gráfico 8. Evolución de la población censada (1998-2021). Fuente: INE 2021.

La población total del municipio se distribuye en un núcleo urbano central en el que el porcentaje de población alcanza el 62'7 % y una serie de asentamientos de distinto tamaño cercanos a éste, de los cuales aquellos con mayor densidad de población son Los Franceses-La Vega y La Barrosa, con un 4'1 %. La población total del municipio expresada no coincide con la población abastecida por la empresa municipal.

Núcleo	Población			
	Total	Hombres	Mujeres	Porcentaje del total
Total de Chiclana de la Frontera	85.150	42.607	42.543	100 %
Divisiones dentro del municipio				
Cabecera municipal	53.418	26.328	27.090	62'7 %
San Andrés Golf	338	170	168	0'4 %
La Coquina	465	225	240	0'5 %
Los Franceses - La Vega	3.530	1.839	1.691	4'1 %
Los Gallos - Cerromolino	4.067	2.053	2.014	4'8 %
Hozanejos	122	62	60	0'1 %



Núcleo	Población			
	Total	Hombres	Mujeres	Porcentaje del total
Llano de las maravillas	128	63	65	0'2 %
Melilla	508	262	246	0'6 %
Pago del Humo	2.242	1.181	1.061	2'6 %
Pinar de los Guisos	1.234	627	607	1'4 %
Las Veguetas	515	265	250	0'6 %
La Barrosa	3.528	1.781	1.747	4'1 %
Población en diseminados	15.055	7.751	7.304	17'7 %

Tabla 7. Distribución de la población de Chiclana de la Frontera por núcleos. Fuente: Instituto de Estadística y Cartografía de Andalucía. 2020.

La distribución por edades y sexo se muestra gráficamente a través de una pirámide poblacional:

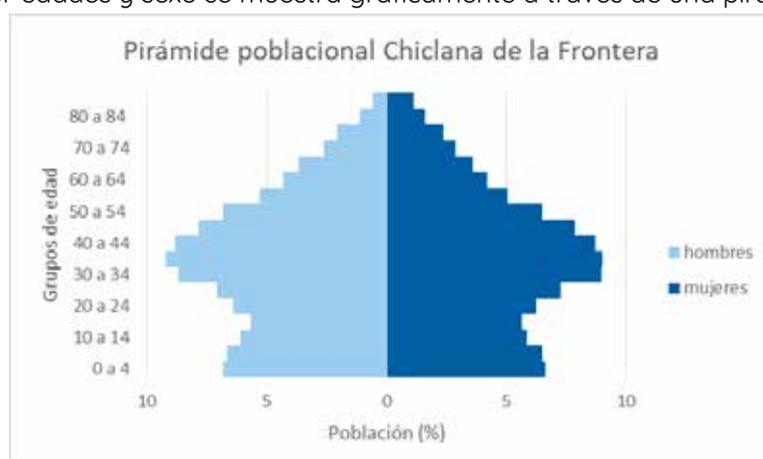


Gráfico 9. Pirámide poblacional de Chiclana de la Frontera.

La pirámide poblacional es de tipo regresiva, en la cual, la base formada por los grupos de población de menor edad, especialmente los comprendidos entre 10 y 24 años, conforman un grupo menor que el de mediana edad. El mayor porcentaje predominante es, por tanto, de los grupos de población comprendidos entre los 30 y los 54 años para ambos sexos.

En 2019, el Instituto Nacional de Estadística realizó un primer estudio de movilidad a partir de los datos de la telefonía móvil¹² dentro de los trabajos preparatorios del Censo de Población y Viviendas de 2021. El objetivo de este proyecto es el obtener una fuente de información alternativa sobre movilidad cotidiana de la población a partir de los datos de posicionamiento de teléfonos móviles, un intento de sustituir la metodología tradicionalmente utilizada para establecer la variabilidad poblacional entre el Censos de Población y el de Viviendas.

12 Estudio de movilidad del instituto nacional de estadística (INE). 2019. <https://www.ine.es/>



Las áreas de movilidad estudiadas por el Instituto Nacional de Estadística que afectan al municipio de Chiclana de la Frontera son:

- Distritos 2, 3 y 4, que hacen referencia a la movilidad dentro del centro urbano del municipio.
 - Distrito 2: zona norte, entre la avenida de la Diputación y la carretera de Fuente Amarga.
 - Distrito 3: zona norte, entre la carretera de Fuente Amarga y la N-340.
 - Distrito 4: zona sur del río Iro más el espacio comprendido entre la carretera de Medina Sidonia y la N-340.
- El distrito 1, situado al norte de los distritos 2 y 3 y al oeste del casco histórico.
- Distrito 5, constituido por la franja litoral del municipio (La Barrosa y Novo Sancti Petri) y la zona situada tras el Pago del Humo en la parte norte de la carretera N-340.

Los días escogidos para este estudio de movilidad, en el caso del análisis de los periodos vacacionales fueron:

- 20 de julio de 2019.
- 15 de agosto de 2019.
- 24 de noviembre de 2019.
- 25 de diciembre de 2019.

Para cada una de las fechas señaladas se muestra una pérdida o ganancia de población:

Pérdida/ganancia de la población (%)					
	Distrito 1	Distrito 2	Distrito 3	Distrito 4	Distrito 5
20 de julio	14,09	-19,28	-19,64	-19,89	178,20
15 de agosto	13,87	-17,80	-19,85	-18,16	193,34
24 de noviembre	-9,41 %	-41,92	-31,42	-31,83	18,35
25 de diciembre	24,45 %	-8,50	-36,24	-34,36	38,58

Tabla 8. Relación de pérdida/ganancia de la población en diversas zonas de Chiclana de la Frontera. Fuente: estudio de movilidad estacional del Instituto Nacional de Estadística. 2019.

Estos porcentajes de pérdidas y ganancia de población, usan como referencia la cifra estudiada en el último censo de población y vivienda realizado en 2011. La variación determina el porcentaje de personas que superan, en el caso de ganancias, a la cifra calculada en el sector geográfico referenciado.

8.5.2. Empleo

El Servicio Público de Empleo Estatal e Instituto de Estadística y Cartografía de Andalucía señala una tasa de desempleo en el municipio en 2020 de 35'7 %. Esta tasa se diferencia de manera notable entre la población de mujeres, 7.263 personas, y la de hombres, que registra 4.936 personas.

8.5.3. Economía

Las principales actividades económicas durante 2020 en el municipio, según registra el Instituto de Estadística y Cartografía de Andalucía son:

- Reparación de vehículos de motor y bicicletas.
- Construcción.
- Hostelería.
- Actividades profesionales, científicas y técnicas.
- Actividades inmobiliarias.

La agricultura en el municipio ocupa unas 5.547 ha., de las cuales 5.332 ha. están dedicadas a cultivo herbáceo, siendo los principales la avena de regadío y el trigo de secano, a las que se suman otras 215 ha. de cultivos leñosos, siendo predominante el cultivo de la vid con 200 ha. aproximadamente.



9. Contexto institucional

9.1. La Junta de Andalucía. Demarcación Hidrográfica Guadalete-Barbate

La Demarcación Hidrográfica Guadalete-Barbate forma parte de la división de cuencas intracomunitarias situadas en Andalucía, llevadas a cabo tras el Decreto 357/2009, de 20 de octubre, por el que se fija el ámbito territorial de éstas.

La Junta de Andalucía, por tanto, es el ente administrativo encargado de la gestión de la demarcación, definida por los sistemas del Guadalete y del Barbate de la siguiente manera:

“Comprende el territorio de las cuencas hidrográficas de los ríos Guadalete y Barbate e intercuenas entre el límite de los términos municipales de Tarifa y Algeciras y el límite con la cuenca del Guadalquivir, así como, las aguas de transición a ellas asociadas.

Las aguas costeras comprendidas en esta demarcación hidrográfica tienen como límite oeste la línea con orientación 244 o que pasa por la Punta Camarón en el municipio de Chipiona y como límite este la línea con orientación de 144 o que pasa por el límite costero de los términos municipales de Tarifa y Algeciras.”¹³

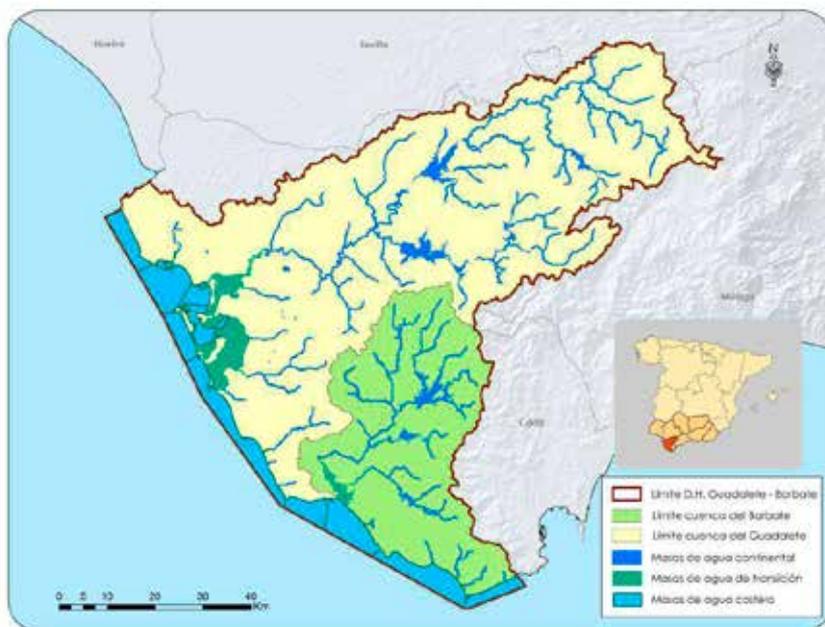


Figura 21. Ámbito territorial de la Demarcación Hidrográfica del Guadalete-Barbate. Fuente: Plan Hidrológico Guadalete-Barbate.

¹³ Artículo 3 del Decreto 357/2009, de 20 de octubre de la Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía, por el que se fija el ámbito territorial de las demarcaciones hidrográficas de las cuencas intracomunitarias situadas en Andalucía.

La gestión de esta demarcación se recoge en un documento que marca las directrices de gobernanza e inversión denominado plan hidrológico, requerimiento legal encaminado a perseguir y conseguir el buen estado y la protección de las masas de agua, la satisfacción de las demandas de agua y el equilibrio y armonización del desarrollo regional y sectorial. Por tanto, es el ente administrativo encargado de la gestión de los embalses.

La Junta de Andalucía asumió el 1 de enero de 2006 las competencias de la gestión del agua y del dominio público hidráulico en la totalidad del litoral andaluz, en aplicación al Real Decreto 1560/2005, de 23 de diciembre, sobre traspaso de funciones y servicios del Estado a la Comunidad Autónoma de Andalucía en materia de recursos y aprovechamientos hidráulicos.

El Plan Hidrológico de la demarcación hidrográfica del Guadalete-Barbate¹⁴ fue aprobado inicialmente por Consejo de Gobierno de la Junta de Andalucía el 2 de noviembre de 2011 y posteriormente por el Consejo de Ministros celebrado el 14 de septiembre de 2012 (BOE 15 de septiembre de 2012), estando presente el Ciclo de Planificación Hidrológica 2015-2021, para la demarcación hidrológica como instrumento de planificación de usos y actividades en toda la delimitación de la demarcación.

Gubernamentalmente, la Demarcación Guadalete-Barbate se rige por los siguientes órganos de gobierno:

A. Consejo Andaluz del Agua:

El Consejo Andaluz del Agua se configura como un órgano colegiado de participación, asesoramiento y consulta en todos los aspectos relacionados con el agua, que tiene como objetivo aunar los esfuerzos y conjugar los distintos intereses de los sectores involucrados -Administración Pública, organizaciones sindicales, empresariales, ecologistas, de regantes y de consumidores y usuarios-, con el fin de lograr el mayor consenso posible en las decisiones que adopte el Gobierno de la Junta de Andalucía en relación con la política de aguas.

Este órgano desarrolla las funciones específicas no cubiertas por otros órganos ya existentes en las Confederaciones Hidrográficas, que tienen su marco competencial de actuación en el ámbito de sus cuencas respectivas.¹⁵

B. La Agencia de Medio Ambiente y Agua

La extinta Agencia del Agua poseía una organización basada en los organismos de cuenca a los que se refiere la Ley de Aguas. Alcanza todas las demarcaciones hidrográficas andaluzas: del mediterráneo, Guadalete-Barbate y Tinto-Odiel-Piedras, así como la parte de la del Guadalquivir traspasada a la Junta de Andalucía.

14 Memoria del Ciclo de Planificación Hidrológica 2015-2021 de la Demarcación Hidrográfica Guadalete-Barbate.

15 Decreto 202/1995, de 1 de agosto, por el que se crea el Consejo Andaluz del Agua.



La Agencia Andaluza del Agua¹⁶ se estructuraba en los siguientes órganos de gobierno y gestión:

- La Presidencia.
- La Vicepresidencia.
- La Comisión del Agua.
- La Dirección Gerencia.

Tras la extinción de esta agencia y su integración en 2011 en la Agencia de Medio Ambiente y Agua, las funciones de la misma quedaron integradas en el nuevo ente instrumental de la Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible, donde además de las políticas relacionadas con el agua, se ejecutan las políticas de la Junta de Andalucía en materia de medio ambiente, desarrollo sostenible y territorio. Por tanto, desde 2011, la Agencia de Medio Ambiente y Agua es la encargada de la gestión de la demarcación, mientras que la Junta de Andalucía es la administración titular.

9.2. Consorcio de Aguas de la Zona Gaditana

A. Antecedentes históricos del Consorcio¹⁷:

“Las poblaciones de Cádiz, San Fernando, Puerto Real y El Puerto de Santa María, explotaban cinco manantiales, mediante una red conjunta, que permitían una dotación entre 45 y 55 litros por habitante y día, siendo insuficientes para cubrir las necesidades de la población. Por otro lado, Jerez de la Frontera contaba con el abastecimiento del Manantial de El Tempul, que en periodos de estiaje limitaba las dotaciones por debajo de 50 litros por habitante y día.

Las poblaciones de Rota, Sanlúcar de Barrameda y Chipiona disponían de medios más rudimentarios, abasteciéndose mediante pozos particulares o mediante cántaras de agua.

El crecimiento demográfico de la Bahía de Cádiz y las nuevas exigencias de las actividades vinculadas al desarrollo del sector naval harían insuficiente estos suministros.

Debido a las dificultades económicas de estos municipios, la mejora de las instalaciones no podía desarrollarse, por lo que se precisaba de un proyecto conjunto que debía abordarse desde una perspectiva supramunicipal, que solo podía atenderse a través del Estado. Con motivo de estas necesidades, nace la Ley de 31 de Diciembre de 1945, sobre el abastecimiento de aguas potables a la ciudad de Cádiz, Puerto Marítimo y otros puertos de la Bahía de Cádiz o en una circunferencia de 45 km de radio.

¹⁶ Informe: “La nueva organización de la Agencia Andaluza del Agua: el distrito hidrográfico como pieza de la Administración hidrológica de Andalucía. De la confederación al distrito. Dirección: José Ignacio Morillo-Velarde Pérez

¹⁷ La información de este apartado ha sido extraída de la web del Consorcio de Aguas de la Zona Gaditana (www.cazg.es) y del Plan de Gestión del Riesgo por Sequía de la ciudad de Cádiz.



Por la Ley de 27 de diciembre de 1947, se incorporan, al Plan General de Obras Públicas, las Presas de Hurones en el Río Majaceite, y el de Bornos en el Río Guadalete y se establece que los caudales regulados por dichos embalses se destinarán en primer término a satisfacer el Abastecimiento creado y los riegos de la zona regable en aquel momento servido por el pantano de Guadalcaçín.

Debido a la improcedencia de la constitución de la Junta Administrativa, que preveía la Ley funcional, al no estar aún terminadas las obras, en el Decreto de 8 de noviembre de 1957 se dispone que la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir se haga cargo de la explotación anticipada del Abastecimiento de Agua a la Zona Gaditana.

Los beneficios acordados por la Ley de 31 de diciembre de 1945 se amplían a los municipios de Algar y Barbate que quedaban fuera del ámbito geográfico, con la promulgación de la Ley 30 de 1959.

Atendiendo a que la zona demandaba una mayor aportación de caudales y las obras e instalaciones realizadas en el abastecimiento habían quedado totalmente saturadas, al inicio de la década de los setenta, se planteó una ampliación del abastecimiento para aumentar aproximadamente al doble el caudal suministrado.

De este modo, se promulga y publica el Decreto 3138/1972 de 2 de noviembre mediante el cual se regula el régimen de financiación de las nuevas obras y se atribuye la gestión de la explotación a la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir.

La Ley 17/1995 de 1 de junio de transferencia de volúmenes de aguas de la cuenca del río Guadiaro a la cuenca del río Guadalete autoriza la transferencia de aguas entre estas cuencas con destino al abastecimiento urbano e industrial de las poblaciones de Algar, Cádiz, Conil, Chiclana de la Frontera, Chipiona, Jédula (Arcos de la Frontera), Jerez de la Frontera, Medina Sidonia, Paterna de la Rivera, Puerto Real, Puerto de Santa María, Rota, San Fernando, Sanlúcar de Barrameda y Trebujena, así como de todas las instalaciones militares y estratégicas asentadas en la Zona Gaditana y, con el objetivo de incrementar los recursos hídricos de la cuenca del Guadalete, se permite la derivación de caudales excedentarios desde la cuenca del Guadiaro.

El túnel de Buitreras es el que posibilita el trasvase inter-cuencas. Dicho túnel tiene su punto de toma en el río Guadiaro y su punto de salida y entrega de caudales en el tramo del Río Majaceite situado en la cola del embalse de los Hurones.

Entre las Administraciones afectadas se suscribieron convenios para constituir el órgano supramunicipal. Se destaca el Protocolo de colaboración entre el Ministerio de Medio Ambiente, la Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía, la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir y los Ayuntamientos integrantes del abastecimiento de agua de la zona gaditana y de Barbate y Vejer de la Frontera, mediante el cual se fijan las bases y líneas de actuación para la coordinación y ejecución de las infraestructuras y la gestión y explotación del ciclo integral del agua.



Por el Real Decreto 1560/2005 de 23 de diciembre se produce la transferencia de funciones y servicios a la Comunidad Autónoma de Andalucía. Sin embargo, el Consorcio no estaba constituido aún, por lo que al traspasarse las funciones y servicios de la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir respecto a la cuenca hidrográfica del río Guadalete, se incluyó la prestación del servicio de agua en alta en la zona gaditana.

El Consorcio para el abastecimiento de agua en la zona gaditana se constituyó con posterioridad al Real Decreto nombrado anteriormente, según el acuerdo adoptado por la Asamblea General, rigiéndose por los Estatutos aprobados por Resolución de 5 de junio de 2006 de la Dirección General de Administración Local de 2006.

Finalmente se traspasa al Consorcio de Aguas de la zona gaditana las funciones de prestación del servicio público de abastecimiento de agua en alta a la zona gaditana, así como los bienes y el personal afecto al mismo, por el Decreto 197/2008 de 6 de mayo.”

B. Competencias:

El Consorcio de Aguas de la Zona Gaditana¹⁸ tiene como competencia la prestación de los servicios de abastecimiento y saneamiento en el ámbito territorial de los municipios que lo componen.

El Consorcio pretende articular la planificación, cooperación y coordinación entre las distintas administraciones que lo integran, pudiendo realizar servicios públicos de competencia local siempre que los entes consorciados lo acuerden expresa e individualmente en los términos previstos por los Estatutos y en consonancia con la legislación de régimen local. Además, podrá realizar cuantas actividades complementarias o derivadas refuercen la eficacia en el cumplimiento de sus fines generales.

El Consorcio se constituye además en comunidad de usuarios a los efectos previstos en el Capítulo IV del Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas, que se regirá por los mismos Estatutos.

La entidad consorcial se constituye como una entidad de derecho público de base asociativa y carácter voluntario, con personalidad jurídica propia y que se rige por el derecho administrativo. El Consorcio podrá, para el desarrollo de sus fines, utilizar cualquiera de las formas de gestión que se contemplan en la legislación de régimen local y así, para la gestión de los servicios, podrá concertar con Entidades Públicas, Corporaciones Locales, entidades privadas y otros organismos, programas y actuaciones adecuados, mediante la utilización de las técnicas de cooperación y asociación que se muestren más eficaces para la satisfacción de intereses públicos, incluida la encomienda a las empresas públicas pertenecientes a cualquiera de las entidades consorciadas.

C. Entidades que lo integra:

Tras la salida de la Junta de Andalucía a través de la Agencia de Medio Ambiente y Agua del Consorcio, él mismo queda integrado por los siguientes municipios:

- Algar.
- Arcos de la Frontera.
- Barbate.
- Benalup-Casas Viejas.
- Cádiz.
- Chiclana de la Frontera.
- Chipiona.
- Conil de la Frontera.
- El Puerto de Santa María.
- Jerez de la Frontera.
- Medina Sidonia.
- Paterna de Rivera.
- Puerto Real.
- Rota.
- San Fernando.
- San José del Valle.
- Sanlúcar de Barrameda.
- Trebujena.
- Vejer de la Frontera.



Figura 22. Municipios del CAZG. Fuente: página web del CAZG.

9.3. Empresa municipal Chiclana Natural S.A.

La Empresa Municipal Chiclana Natural, sociedad anónima, es de capital íntegramente municipal, a través de la cual, el Excmo. Ayuntamiento de Chiclana de la Frontera presta, por el procedimiento de gestión directa, los servicios públicos locales que constituyen su objeto social.

Creada en 1987, con domicilio en Plaza de España, s/n, los estatutos en texto refundido de 2020 recogen el objeto de la misma:

“a) El suministro y abastecimiento de agua potable, depuración de aguas residuales y alcantarillado, a la ciudad y término municipal de Chiclana de la Frontera, contando con cuantos recursos, manantiales, instalaciones, red de distribución y concesiones de agua que el Estado tiene otorgadas al Municipio, así como las que en futuro adquiriera o pueda otorgársele.

b) Las ampliaciones que puedan realizarse, tanto con ayuda del Estado como por medios propios.

c) *La administración del servicio en todas sus fases.*

d) *La explotación del servicio.*

e) *En general, todo cuanto se relacione con el servicio de suministro de agua, depuración y alcantarillado a la ciudad y su término municipal.*

[...]

h) *La gestión de cobro en vía voluntaria de las tasas que por el Ayuntamiento se encomienden.*

[...]

k) *La gestión ambiental de los pinares públicos y playas del término municipal. Especialmente respecto a las playas: la gestión para la preparación de las temporadas de mayor afluencia turística, incluyendo las operaciones de montaje, desmontaje, conservación y mantenimiento y almacenamiento de las instalaciones necesarias, tanto del ciclo integral del agua, como de la gestión integral del medio ambiente en esas zonas.*

l) *La promoción y colaboración en actividades científicas, proyectos de desarrollo y de investigación, la educación ambiental e información y concienciación ciudadana que colaboren en el estudio y preservación del medio ambiente y del ciclo integral del agua, pudiendo participar en entidades con personalidad jurídica propia, aportando medios técnicos y recursos económicos necesarios.”*

La empresa municipal ha participado en los últimos años en distintos proyectos de investigación e innovación relacionados con la gestión del ciclo integral del agua¹⁹:

- **All-Gas:** era un proyecto que investigaba la producción sostenible de biocombustible a escala industrial a partir del cultivo de algas a bajo coste. Se trabajaba con la idea de aportación de nutrientes contenidos en aguas residuales.
- **Downstream-Algae:** este proyecto, cuyo principal objetivo fue la optimización de la producción y el desarrollo del secado y almacenamiento de microalgas a escala preindustrial, ha logrado la cooperación de diferentes organismos de investigación y empresas para la realización conjunta de iniciativas enmarcadas dentro de la I+D+i.
- **Cenit Vida:** en el que se planteó el desarrollo de una ciudad sostenible basada en el cultivo de microalgas para obtener una nueva fuente de energía, de abastecimiento de las necesidades y requerimientos básicos de sus habitantes en base al aprovechamiento del recurso.

- **ITACA:** investigaba nuevas tecnologías de depuración de aguas residuales industriales y urbanas que permitieran convertir los procesos de tratamiento actuales en una estrategia para la reutilización, el aprovechamiento de sustancias, subproductos, residuos y la valorización energética.
- **Expoval:** cuya finalidad fue el estudio, diseño y dimensionamiento de sistemas de depuración.
- **Incover:** trató la transformación del agua residual en una fuente de productos de valor añadido: biometanos, bioplásticos, biofertilizantes y agua con calidad para su reutilización.

En cuanto a la organización interna de Chiclana Natural, el siguiente diagrama muestra la estructura que la conforma:

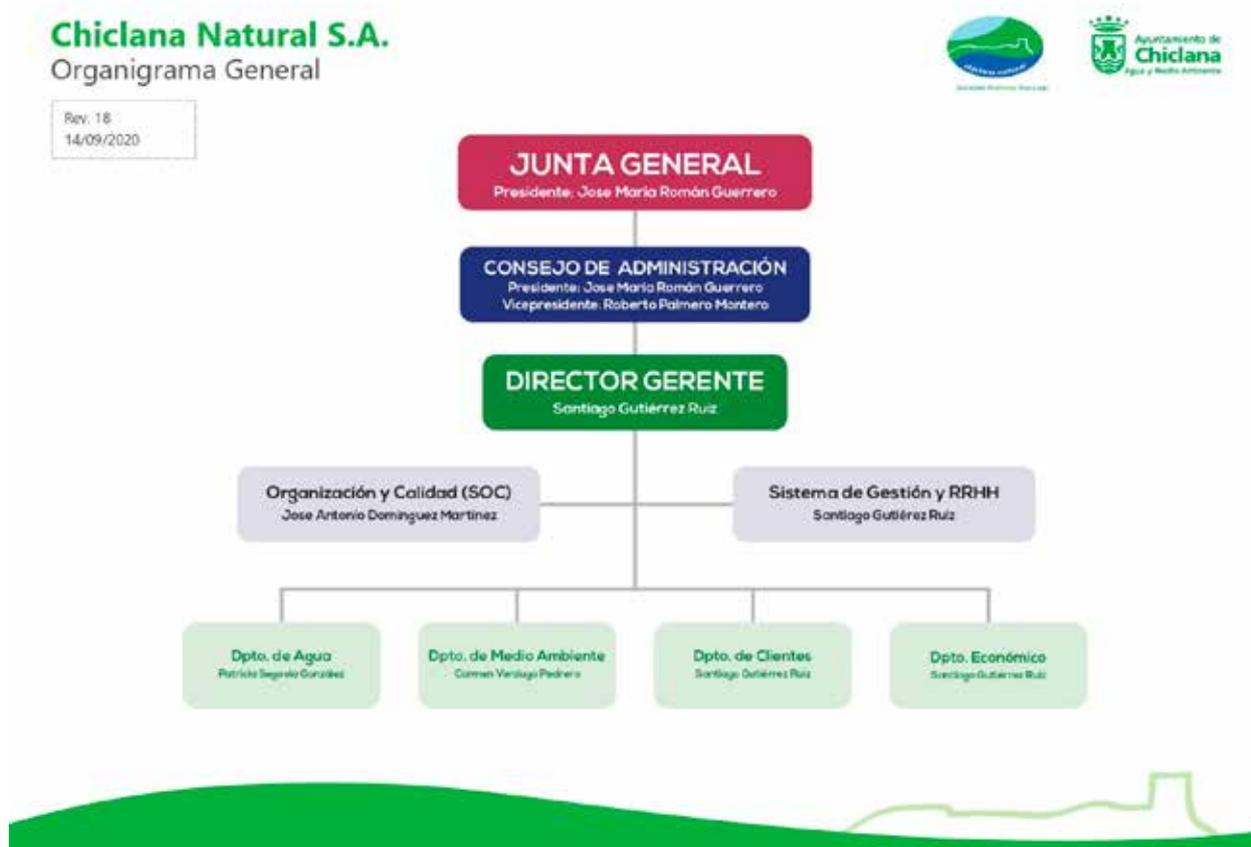


Figura 23. Organigrama de la empresa de Chiclana Natural.

Las actividades que realiza específicamente el departamento de agua se describen a continuación:

- *“Área de Calidad de agua y depuración: El control de la calidad del agua es una de las prácticas indispensables en la gestión de ciclo integral del agua urbano. El objetivo fundamental de esta área es garantizar la máxima calidad en el agua suministrada para el consumo humano, para ello se realizan más de 1000 determinaciones o controles al año.*

En cuanto a la depuración cuenta con dos estaciones depuradoras de agua residual El Torno (Casco Urbano) y La Barrosa (Costa).

- *Área de Producción: El área tiene entre sus funciones de garantizar el buen funcionamiento de las infraestructuras en servicio del ciclo integral del agua, incluyendo: conducciones de abastecimiento, saneamiento (aguas residuales y pluviales) y agua reutilizada, depósitos de agua potable, grupos de presión, estaciones de bombeo de agua residual y pluvial.*
- *Área de Oficina técnica: Cumple una función esencial enmarcada en la viabilidad técnica de las instalaciones del Ciclo Integral de Agua, garantizando el suministro del abastecimiento y saneamiento de las construcciones nuevas que se proyectan. Para mantener un crecimiento ordenado y ajustado a las necesidades del servicio garantizando la coherencia de ampliaciones de redes. Además, se analizan los proyectos de nuevas edificaciones, obras de infraestructura que garantice el cumplimiento a la legislación vigente a tales efectos y se puedan realizar los esfuerzos y ampliaciones de redes necesarias para su suministro.*

Dentro de esta área se destacan las siguientes funciones:

- *Redacción y gestión de informes de Planeamiento y Proyectos Urbanización. Asistencia técnica en redacción de proyectos de abastecimiento y saneamiento, pluviales y agua regeneradas de los Sistemas Generales.*
- *Informes técnicos de inspecciones de suministro, recepción de urbanizaciones, seguimiento de pruebas hidráulicas.*
- *Tramitación técnica de presupuesto de solicitudes.*
- *Inspección y emisión de actas de acometidas.*
- *Coordinación equipo de inspectores y las diferentes tareas (solicitudes, fraudes, facturación, vertidos, control estructural vertidos-actividades, actualización GIS).*
- *Seguimiento y control, contrata inspecciones obligatorias, Organismo de Control Autorizado y legalización de instalaciones.*
- *Obras: Esta área tiene entre sus funciones la supervisión de la ejecución de las actuaciones de ampliación y mejora de las redes de agua y saneamiento. Otras funciones es la asistencia técnica de las contrataciones de agua por vía ordinaria o urgente, redacción de pliegos e informes de valoración de las ofertas en coordinación con la Dirección del Departamento.”*
- *Gestión y control energético de la empresa, control de contratos de mantenimiento*



9.3.1. Agenda Chiclana 2030: El camino para conseguir una ciudad más humana y sostenible

Como singularidad de Chiclana Natural, y más específicamente del Ayto. de la localidad a la que pertenece, es reseñable los objetivos que se enmarcan en la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible, una hoja de ruta para países y comunidades firmada por los Estados miembros de la ONU en 2015. Esta Agenda es la sucesora de los Objetivos de Desarrollo de Milenio y se estructura en 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS):



Figura 24. Objetivos del Desarrollo Sostenible. Fuente: www.un.org

En el ámbito local Chiclana de la Frontera, el Ayto. de la localidad impulsa la Agenda Chiclana 2030:

*“La Agenda Chiclana 2030 es el nuevo plan estratégico de ciudad desarrollado en el marco de las tendencias internacionales de desarrollo urbano que nos van a permitir innovar en la gestión, mantener un alto compromiso con el desarrollo sostenible, identificar nuevas oportunidades de ciudad y posicionarnos de cara al acceso de los fondos de desarrollo urbano del periodo de programación 2021-2027”.*²⁰

²⁰ Recuperado del portal web del Excmo. Ayuntamiento de Chiclana de la Frontera. Consultado el 15/06/2021, en: <https://www.chiclana.es/delegaciones-y-servicios/agenda-2030/>



Figura 25. Publicidad corporativa de la Agenda Chiclana 2030. Fuente: Excmo. Ayuntamiento de Chiclana de la Frontera.

En relación a la sequía, la Agenda Chiclana 2030 se enlaza al presente documento, en la medida en que pretende encaminar la actividad del municipio al uso y gestión adecuada de los recursos hídricos que abastecen al mismo, contemplando la participación ciudadana en sus frentes de actuación, e integrando los principios de la sostenibilidad en la consecución de los objetivos estratégicos. Algunos de los Objetivos del Desarrollo Sostenible (ODS) que fundamentan la alineación del Plan Especial de Sequía de Chiclana con la Agenda Chiclana 2030, son:

- **ODS 6:** Agua limpia y saneamiento: Conducir las actividades de la entidad gestora de los servicios de abastecimiento y saneamiento para garantizar la trazabilidad tanto en cantidad como en calidad.
- **ODS 13:** Acción por el clima: Optimizar el uso del agua para minimizar los impactos producidos por el calentamiento global.
- **ODS 11:** Ciudades y comunidades sostenibles: Diseñar estrategias de sostenibilidad que permitan dar cobertura a las necesidades del municipio de Chiclana desde la gestión integral del agua.

10. El sistema de abastecimiento de Chiclana de la Frontera

Chiclana de la Frontera se encuentra dentro del área de abastecimiento del CAZG, constituido por 16 municipios que se abastecen de los embalses de Guadalcaacín y Hurones.

10.1. Embalses de Hurones y Guadalcaacín

El embalse de los Hurones es la principal fuente de suministros de agua para los municipios abastecidos por el Consorcio de Aguas de la Zona Gaditana. Posee una capacidad de 135 hm³ y ocupa una superficie de 900 ha. entre los municipios de Algar y Jerez de la Frontera. Entre sus usos, además del abastecimiento urbano, se dan el riego, la generación de electricidad y la pesca deportiva.

Durante la sequía de 1991-1995 se construyó un túnel de 12 km de longitud y 4 m. de diámetro que conectaba con el sistema Guadiaro-Majaceite.

El embalse de Guadalcaacín, también denominado Guadalcaacín II, posee una capacidad de 800 hm³ y se distribuye por los municipios de San José del Valle, Arcos de la Frontera y Algar. La explotación de este embalse es eminentemente agrícola, beneficiándose del mismo más de 2.500 agricultores organizados bajo la “Comunidad de Regantes del Guadalcaacín”.

El embalse de Guadalcaacín es el de mayor capacidad de toda la provincia de Cádiz, muy superior a la capacidad de almacenamiento del embalse de los Hurones. Este embalse es gestionado por la Agencia de Medio Ambiente y Agua, siendo su titularidad de la Junta de Andalucía, quien es responsable de la vigilancia de la calidad y el control de los vertidos al dominio público hidráulica y el dominio público marítimo-terrestre, para la cual ha de elaborar informes sobre el estado de calidad de las aguas:

- Calidad de las aguas continentales.
- Calidad de las aguas de transición y costeras.
- Calidad de las aguas subterráneas.
- Control de vertidos.



Figura 26. Vista aérea del embalse de los Hurones. Fuente: página web del CAZG.



Figura 27. Panorámica del embalse de Guadalcaçín. Fuente: trabajo propio de José García Fábregas con licencia Creative Commons.

10.2. Redes de aducción

La red de aducción está constituida de la siguiente manera²¹:

- A. **Tramo origen:** desde el embalse de los Hurones hasta la Arqueta de la Peruela. Su longitud total es de 24.008 m. Está formada por: canal cubierto (sección en herradura y longitud 2.078 m), túneles (sección en herradura y longitud 14.198 m) y sifones (\varnothing 1.500, 1.400, 1.200 mm y longitud total 7.732 m).



Figura 28. Tramo de origen: embalse de Los Hurones - Arqueta de la Peruela. Fuente: Consorcio de Aguas de la Zona Gaditana.

21

Consorcio de Aguas de la Zona Gaditana. Fuente: web www.cazg.es

- B. **Arteria I:** no afecta directamente al suministro de Chiclana de la Frontera, transcurriendo entre la Arqueta de la Peruela y la ETAP de Cuartillos, que abastece a Jerez de la Frontera.
- C. **Arteria II:** compuesta de dos conducciones de hormigón, la primera de ellas conecta la arqueta de la Peruela hasta la ETAP y depósito de El Montañés (Puerto Real), mientras que la segunda une este punto y la Sierra de San Cristóbal.

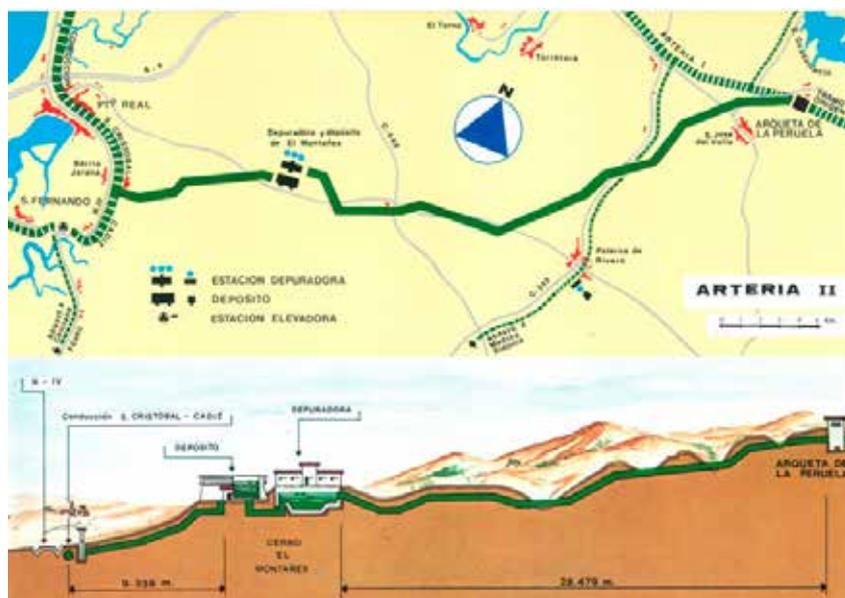


Figura 29. Ubicación y esquema de la Arteria II (Ramal Norte). Fuente: Consorcio de Aguas de la Zona Gaditana.

10.3. Estación de tratamiento de aguas potables

El agua bruta de los embalses es tratada en la ETAP de El Montañés, localizada en el término municipal de Puerto Real, en el km 12'5 de carretera A-408, que une los núcleos urbano de esta localidad y Paterna de Rivera.

El agua recibe varios tratamientos que garantizan su calidad para el consumo humano a través de varios proceso:



Figura 30. Tratamientos de la ETAP El Montañés. Fuente: Plan de Gestión del Riesgo pro Sequía de Cádiz.



10.4. Redes de abastecimiento en alta

El Consorcio de Aguas de la Zona Gaditana, gestor de la ETAP de El Montañés, envía el agua a los municipios consorciados a través de una conducción que pasa por el término de Chiclana de la Frontera, tramo en el que se conectan distintos puntos del municipio:

A. El Ramal Sur:

Este ramal llega la localidad a través del polígono industrial de Tres Caminos, cruzando el casco urbano y conectando, con una tubería de 800 mm de diámetro junto a las naves comerciales de Polanco, con la conducción que abastece al municipio de Conil de la Frontera. De este ramal sur se alimenta el Pinar de los Franceses y el depósito de Naverito, que con una capacidad de 7.000 m³ abastece al núcleo urbano.

B. El Ramal Norte:

En dirección a la Janda se alimentan de tomas directas las urbanizaciones de Caño Juan Cebada, San Andrés, así como la conducción a los depósitos de la Espartosa, cuya capacidad total es de 18.000 m³. Este último sistema de almacenamiento abastece también a la zona de La Barrosa y Sancti-Petri y sirve de refuerzo al propio casco urbano.

En la siguiente figura, extraída del Plan de Emergencias por Sequía del Consorcio de Aguas de la Zona Gaditana, en la fecha de junio de 2021 en borrador, se muestra la ubicación de las arterias principales que surten de agua al municipio de Chiclana de la Frontera.



Figura 31. Situación de las arterias principales del Consorcio de Aguas de la Zona Gaditana que surten al municipio de Chiclana de la Frontera. Fuente: Borrador del Plan de Emergencias por Sequía del Consorcio de Aguas de la Zona Gaditana.

10.5. Red de abastecimiento y gestión en baja

Chiclana Natural es la encargada de gestionar en baja el suministro de agua, distinguiéndose cuatro redes principales de distribución mediante el siguiente esquema:

ESQUEMA DEL ABASTECIMIENTO DE AGUA A CHICLANA DE LA FRONTERA

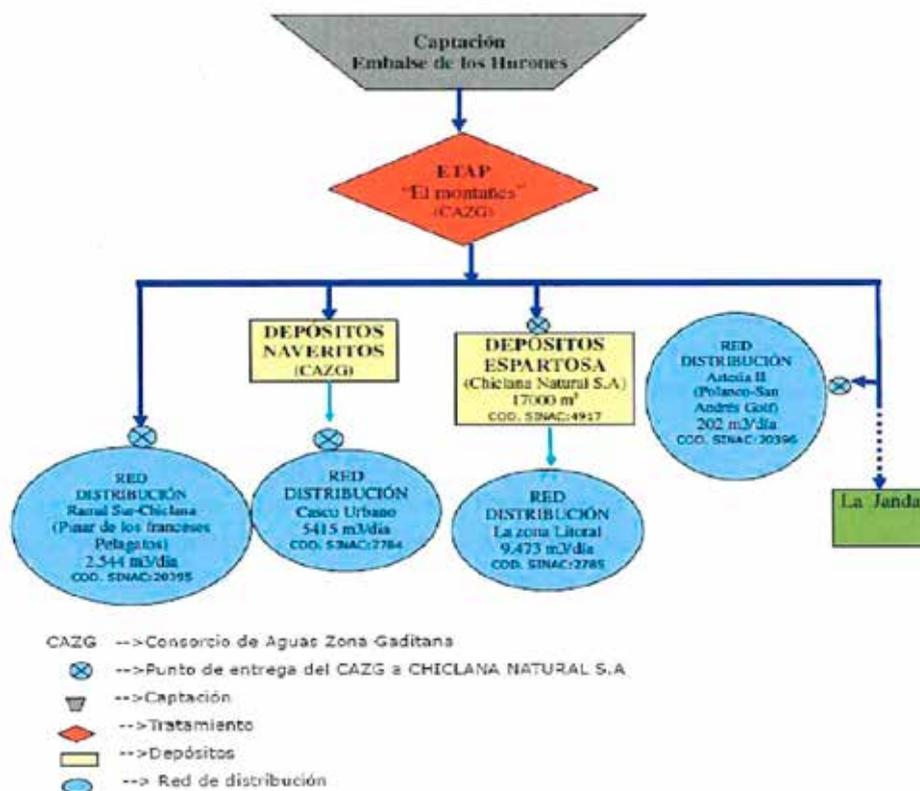


Figura 32. Esquema-resumen del abastecimiento de Chiclana. Fuente: Plan de Autocontrol y gestión de Chiclana de la Frontera. 2019.

De esta manera, podemos distinguir que la configuración de la red de distribución a lo largo de la zona de cobertura en Chiclana de la Frontera está basada en:

- “Casco urbano”.
- “Zona litoral”.
- “Ramal Sur-Chiclana” (Pinar de los Franceses-Pelagatos).
- “Arteria II-Chiclana” (Polanco-San Andrés Golf).

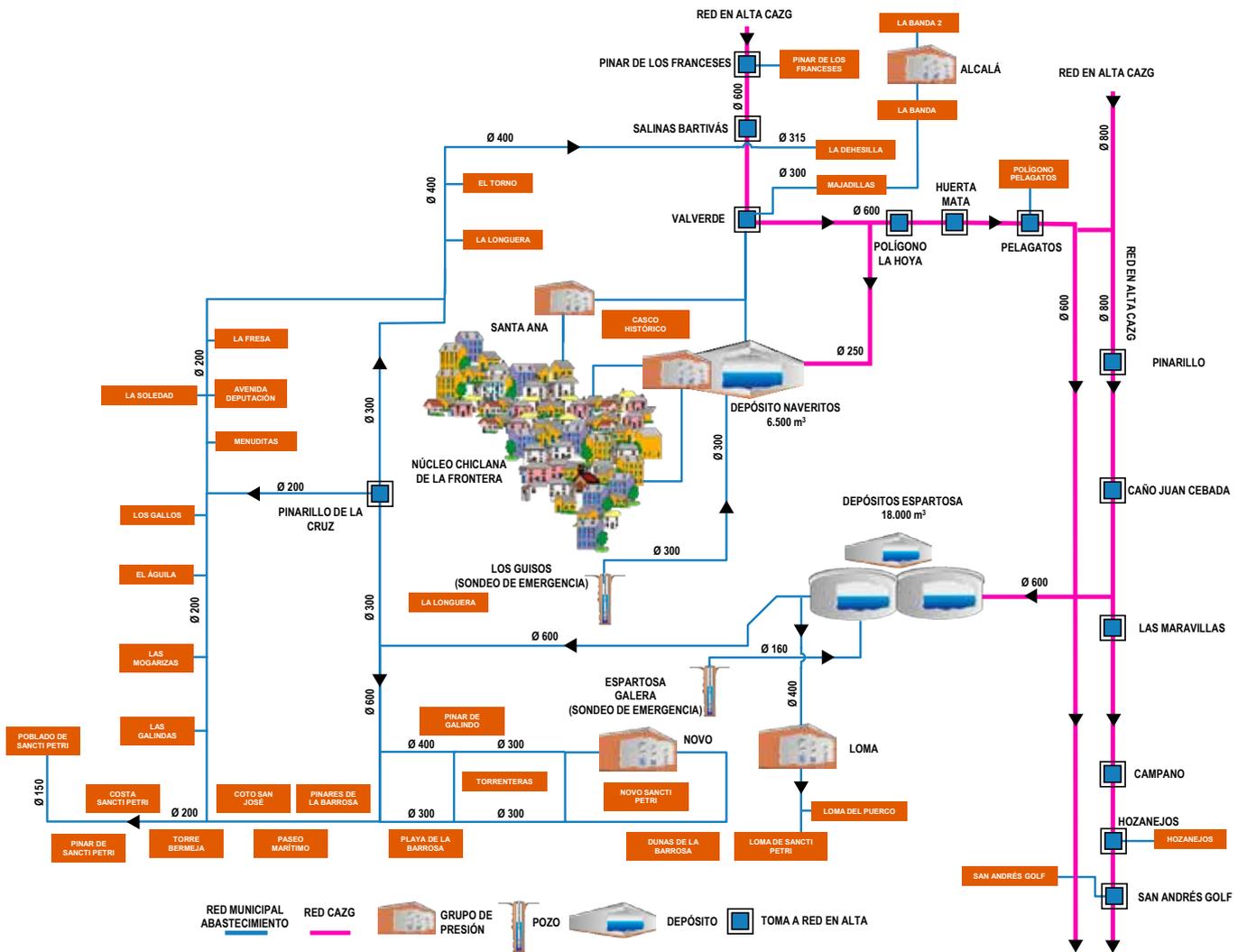


Figura 33. Distribución general de la red de abastecimiento, incluyendo los equipamientos de depósito y grupos de presión en los que se soporta.

10.5.1. Red de distribución del "Casco urbano"

Se trata de una red de abastecimiento que suministra al área del casco urbano que se extiende por la margen izquierda del río Iro, conocido como "El Lugar". Las aguas que aquí se distribuyen proceden del depósito de Naveritos.

10.5.2. Red de distribución de la "Zona litoral"

La Red de Distribución de la "Zona Litoral" es la red más extensa del municipio, abarcando toda la zona costera desde la loma del Puercito hasta la de la Soledad. En este caso, el agua procede del Depósito "La Espartosa".



El depósito de la Espartosa, situado en el cerro del mismo nombre, dispone de una conducción principal de distribución de 600 mm a 150 mm, que, desde su salida de los depósitos, toma el camino de Medinaceli, siguiendo el del Lago Mayor y del Sotillo, hasta llegar a la glorieta de la nueva carretera de la Barrosa. En ese punto, la conducción se bifurca en dos direcciones, hacia el sur para suministrar, entre otras, las zonas de Torrentera, Playa de la Barrosa, Novo Sancti Petri, Poblado de Sancti Petri, La Soledad, El torno y alcanzando por el norte La Dehesilla.

10.5.3. Red de distribución "Ramal Sur-Chiclana"

La red de distribución del "Ramal Sur-Chiclana" abastece al área noroeste de Chiclana de la Frontera, desde el Pinar de Los Franceses hasta el polígono Pelagatos. El agua llega a esta red a través de conexiones directas de la arteria de distribución en alta "Ramal Sur" que gestiona el CAZG, dichas conexiones directas son: urbanización Pinar de Los Franceses, Salinas de Bartivás, calle Valverde, polígono industrial la Hoya, zona de la Huerta Mata (subestación eléctrica) y polígono industrial Pelagatos.

10.5.4. Red de distribución "Arteria II-Chiclana"

La red de distribución "Arteria II-Chiclana" suministra agua al suroeste de Chiclana de Frontera, desde la zona comercial de las naves "Polanco²²" hasta San Andrés Golf. El agua se distribuye a través de conexiones directas con la Arteria II de distribución en alta que gestiona el CAZG, dichas conexiones directas están situadas en el Caño Juan Cebada, Pago el Lío, Campano, Pago del llano de las maravillas, Pinarillo de la Cruz y Hozanejos y San Andrés Golf. De éstas, tan sólo las instalaciones del Caño Juan Cebada y San Andrés de Golf son gestionadas por Chiclana natural, el resto son instalaciones interiores.

Además de los ramales principales que alimentan los depósitos existen conexiones directas que suministran a determinados ámbitos urbanos del municipio, sin pasar por los depósitos de distribución, y que representan casi el 20% del consumo total de agua del municipio.

Existe en las redes de abastecimiento del casco urbano y de la zona litoral grupos de presión con el objetivo de mantener una presión adecuada en la red de abastecimiento en el municipio de Chiclana de la Frontera.

En este espacio, la red de distribución es mallada, dividida en 11 sectores principales, cada uno de ellos dotados de válvulas de corte y puntos purga para su vaciado. Su longitud es de 450 km aproximadamente y los materiales de los que están constituido son:

²² Nombre comercial de una naves situadas entre la Carretera de Las Lagunas y la Carretera Nacional N-340.



Material	Longitud (m)
Fibro cemento	180.252
PVC	121.832
Polietileno	115.845
Fundición dúctil	4.061
Hierro galvanizado	2.341
PRFV	1.359
Desconocido	23.619
Total	449.309

Tabla 9. Materiales y longitudes de las tuberías de Chiclana.

10.5.5. Depósitos

El suministro de la localidad se realiza en un 80% desde dos depósitos, Naveritos, situado en el centro histórico, y Espartosa, en el entorno del Pinar del Hierro. El sistema general de la zona gaditana suministra en alta a estos depósitos generales de distribución municipal de la ciudad a partir de la tubería principal de 600 mm, y derivándose de ella dos ramales que suministran directamente a ambos.

Las capacidades de los depósitos existentes cubren un periodo aproximado de 12 horas de suministro, calculado a partir de un consumo medio que se viene registrando en la localidad. De forma más detallada, las características de estos depósitos son:

- A. Depósito de la Espartosa:** que cuenta con tres vasos comunicados entre sí mediante tuberías conecta con las tuberías generales en la autovía A-48 a través del camino del pinar Chiclana Park. Este depósito está formado por un vaso rectangular y dos circulares con una capacidad conjunta de 18.000 m³. Los tres vasos son de hormigón, todos ellos cubiertos y estancos. Este sistema de abastecimiento sirve de regulación para la zona litoral a través de una arteria de distribución de 800 mm.



Figura 34. Depósitos de Espartosa. Fuente: www.chiclananatural.com.

- B. Depósitos de Naveritos:** se encuentra ubicado en la zona de Santa Ana, entre las calles Agustina de Aragón y Palmaretes, y es gestionado por el Consorcio de Aguas de la Zona Gaditana. Dispone de una capacidad de almacenamiento de 6.500 m³, suministrándose desde la conducción general del Consorcio mediante una tubería de 250 mm. Es el depósito de más antigüedad de la localidad y desde él se suministra a la zona centro de la población. La derivación desde la conducción general, cuyo trazado continúa la antigua N-340, se realiza a través de la calle Fernán Caballero, cruzando perpendicularmente la avenida de Fuente Amarga y continuando posteriormente por calle Capote.



Figura 35. Vista aérea del depósito Naveritos. Fuente: www.chiclananatural.com.

Así pues, el sistema de abastecimiento de Chiclana de la Frontera permite la regulación a través de depósitos de todo el sistema exceptuando dos conducciones, que son:

- La primera de ellas abastece al, Pinar de los Franceses, Polígono de Pelagatos a través de una tubería de \varnothing 600 mm del Consorcio de Aguas de la Zona Gaditana.
- La segunda conducción también proveniente del Consorcio, de \varnothing 800 mm, abastece sin regulación a través de depósitos a:
 - Pinarillo.
 - Caño Juan Cebada.
 - Llano de Las Maravillas.
 - Campano.
 - Hozanejos.
 - San Andrés Golf.

10.5.6. Pozos y acuíferos

Además de las aguas reguladas desde la zona gaditana, Chiclana de la Frontera se asienta sobre dos unidades hidrológicas de la cuenca del Guadalete-Barbate, concretamente las cuencas 062.011 Puerto Real y la 062.012 Conil de la Frontera. Estos acuíferos tienen una extensión aproximada de 114'11 km² y 113'98 km² respectivamente, lo que supone prácticamente el 80 % del territorio.

El acuífero 062.012 Conil de la Frontera se divide en dos unidades que están separadas por el río Iro, donde aflora la base impermeable: la primera se extiende hacia el Norte, entre Chiclana y los Llanos del Guerra, denominada subunidad del Cercado, y la segunda, entre la localidad de Chiclana y la urbanización de La Barrosa, denominada de Espartosa. Formando parte de ésta última se existen 4 pozos de interés para su posible uso de forma excepcional en caso de emergencia:

POZOS DE EMERGENCIA PARA EL ABASTECIMIENTO DE AGUA	
Pozo Espartosa	
Puesta en marcha:	<i>Junio de 1992</i>
Ubicación:	<i>X=217849,208 Y=4030749,543</i>
Caudal de explotación:	<i>1600 m³/día, equivalente a 18,5 l/s</i>
Pozo Caulina	
Puesta en marcha:	<i>Agosto de 1995</i>
Ubicación:	<i>X=217855,099 Y=4031051,695</i>
Caudal de explotación:	<i>865 m³/día, equivalente a 10 l/s</i>
Pozo Los Guisos I	
Puesta en marcha:	<i>Agosto de 1995</i>
Ubicación:	<i>X=217054,207 Y=4031662,453</i>
Caudal de explotación:	<i>2160 m³/día, equivalente a 25 l/s</i>
Pozo Los Guisos II	
Puesta en marcha:	<i>Prevista para 1997</i>
Ubicación:	<i>X=216990,722 Y=4031454,465</i>
Caudal de explotación:	<i>-</i>

Figura 36. Pozos de emergencia para el abastecimiento de agua. Fuente: Plan General de Ordenación Urbana, 2003.

Estas captaciones se conectan y abastecen a los depósitos existentes, concretamente:

- Pozo Espartosa y Caulina a los depósitos de Espartosa.
- Los Pozos Guisos I y II al depósito de Naveritos.

Con respecto a la localización de los pozos Espartosa y Caulina, se muestran a continuación un plano esquemático de los mismos, así como la conexión con la red general:



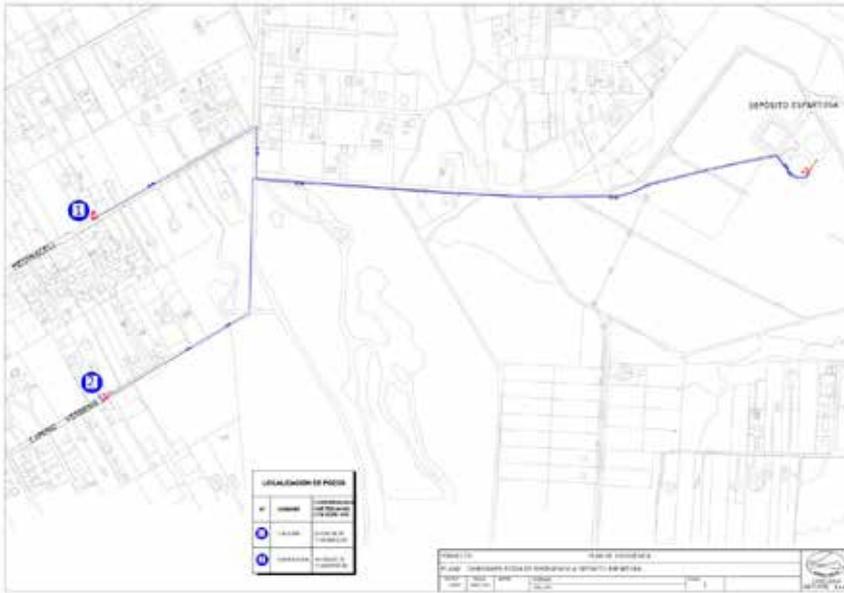


Figura 37. Localización de los pozos zona de Caulina y Espartosa y las conexiones con el depósito de Espartosa.

Hay que tener en cuenta que actualmente las actividades agrícolas en el municipio de Chiclana de la Frontera se encuentran disminuidas potencialmente por la presión urbanística, siendo precisamente esta causa la que está provocando su sobreexplotación de los acuíferos por las demandas que están realizando las nuevas residencias que están apareciendo, que, debido a la ausencia de dotación de infraestructuras, recurren a la construcción de pozos y fosas sépticas para autoabastecimiento.

Bajo estas circunstancias, el porcentaje de agua que podría ser utilizado para abastecimiento del municipio desde estos pozos, según datos obtenidos durante el período de sequía 1996-2000, momento en el que entraron en funcionamiento, se estima que podría estar entre un 15 y un 30% de la demanda local, dependiendo tanto de las restricciones que entren en acción como del momento del año, pues en periodos estivales, la demanda se incrementa notablemente en Chiclana de la Frontera.

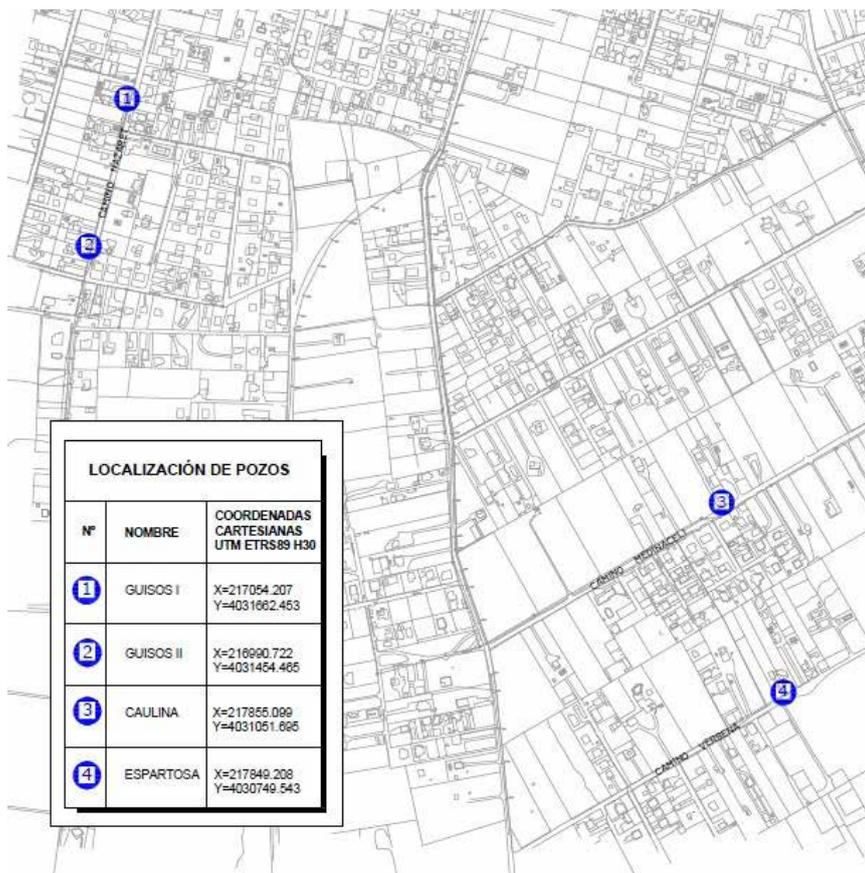


Figura 38. Ubicación Del conjunto de pozos Pozos del depósito de Naveritos.



El volumen extraído de estos pozos durante ese periodo de 1996 a 2000 fue:

Año	Volumen suministrado por la CAZG (m ³)	Volumen extraído de los pozos (m ³)	Volumen suministrado desde los pozos (%)	Total (m ³)
1994	3.809.883	0	0	3.809.883
1995	3.221.813	0	00	3.221.813
1996	3.968.687	944.906	23'81	4.913.593
1997	4.058.402	1.603.915	39'52	5.662.317
1998	4.585.311	1.635.096	35'66	6.220.407
1999	5.565.708	907.208	16'30	6.472.916
2000	6.358.026	306.240	4'82	6.664.266
2001	7.052.974	0	0	7.052.974
2002	7.515.877	0	0	7.515.877

Tabla 10. Volúmenes suministrados por pozos y CAZG en el periodo 1994-2002.

Como se ha señalado, uno de los principales problemas que presentan los pozos es la calidad de las aguas, afectada por importantes niveles de contaminación de origen orgánico y agrícola, por lo que la explotación de éstos solo tendrá lugar en situaciones puntuales y en caso de escenarios de sequía severas. La disminución de la actividad agrícola y la ocupación por nuevos espacios residenciales es la que se encuentra detrás del problema, pues está ejerciendo una fuerte presión sobre el acuífero ya que muchas de las nuevas viviendas cuentan con zonas ajardinadas y piscinas, lo que incrementa la concentración de nitratos que permanecían en subsuelo de la actividad agrícola preexistente.

Las aguas subterráneas del acuífero Puerto-Real Conil son aptas para consumo humano tras un tratamiento de desinfección, con una media de residuos secos de 1.000 mg/L, aunque excepcionalmente se encuentren valores superiores a 3.000 mg/L debido a las influencias de las margas del Trías y localmente a fenómenos de intrusión marina. El seguimiento analítico de los mismo revela un incremento de la contaminación microbiológica, que hace necesario llevar a cabo, como se ha indicado, tratamientos de desinfección del agua previo a su puesta en servicio.

10.5.7. Grupos de presión

La orografía de Chiclana de la Frontera condiciona que la distribución por gravedad no sea suficiente para el suministro a parte de la zona de cobertura. Por ello, en diversos puntos del municipio existen grupos de presión que garantizan un adecuado en las zonas más elevadas:

- **Naveritos**, asociado al depósito del mismo nombre, suministra agua a la zona alta de Fuente Amarga, La Pedrera y avenida de La Música. Está ubicado en el recinto del propio depósito de Naveritos.



- **Polideportivo Municipal de Santa Ana**, que abastece a esta zona y a Conejeras.
- **Calle Alcalá**. Aquí existe otro grupo de presión que suministra al área comprendida entre callejón de las Delicias, carretera de Medina y zona alta de la Banda.



Figura 39. Grupo de presión Calle Alcalá.

- **Loma del Puerco**. Se abastece directamente a través de una conducción de 400 mm desde el depósito de Espartosa, es el de mayor capacidad y suministra toda la zona de la Loma del Puerco.



Figura 40. Grupo de presión de la Loma del Puerco.

- **Novo Sancti Petri**. En el sector sur del término municipal se encuentran los grupos de presión de Novo Sancti Petri, que suministra exclusivamente al conjunto residencial Balcón del Novo, y Loma del Puerco.



Figura 41. Grupo de presión Novo Sancti Petri.

Para determinar la población abastecida por medio de los grupos de presión se tiene en cuenta el porcentaje de acometidas existentes en zonas cuyo suministro depende de ellos. La cifra se establece en el 27'88% del total de acometidas de la red de distribución de Chiclana de la Frontera, un valor extrapolable que indica, a su vez, el porcentaje de población abastecida, como se muestra en la siguiente tabla:

Variable	Dato
Población total de Chiclana	84.489 habitantes
Acometidas en Grupos de Presión	27'88 %
Abonados suministrados a través de grupos de presión	23.555

Tabla 11. Población abastecida por grupos de presión de la red de distribución.

Otro aspecto importante que condiciona la red de saneamiento de Chiclana de la Frontera es su entramado urbano, y más concretamente la importante extensión que en su término municipal alcanza los espacios de viviendas unifamiliares aisladas de primera y segunda residencia, transformando paisajísticamente grandes enclaves del territorio, en muchos casos sin la pertinente planificación urbanística y la necesaria acometida de infraestructuras de servicios esenciales como luz, agua o saneamiento. A todo ello hay que sumar que Chiclana de la Frontera se ha consolidado como un centro turístico de primer orden, con un incremento poblacional en la zona costera en la época estival muy notable que no hace más que amplificar la problemática.



11. Sistema de saneamiento y depuración

11.1. Saneamiento

La red de saneamiento de Chiclana de la Frontera, de 540 kilómetros, dispone de 220 kilómetros de red separativa, lo que supone casi un 41% de la red total. Esta red separativa está orientada al tratamiento de caudales provenientes de episodios de lluvia.

La escasa pendiente longitudinal disponible del sistema de drenaje, así como el sistema de lagunas interiores y llanuras de inundación condicionan la construcción de los colectores principales, cuyos materiales de construcción se distribuyen de la siguiente manera:

Material	Longitud (m)	Material	Longitud (m)
Unitaria		Separativa	
FC ²³	565	FC	142
FD	147	PE	1.466
PE	6.090	PV	114.807
PV	148.141	N/D	4.031
N/D	6.461	FIB	229
FIB	6.518	HA	6.813
HA	1.167	HM	93.182
HM	149.742		
	318.832		220.670

Tabla 12. Materiales de las redes.

Otro aspecto importante que condiciona la red de saneamiento de Chiclana de la Frontera es su entramado urbano, y más concretamente la importante extensión que en su término municipal alcanza los espacios de viviendas unifamiliares aisladas tanto de primera como de segunda residencia, transformando paisajísticamente grandes enclaves territoriales, en muchos casos sin la pertinente planificación urbanística y la necesaria acometida de infraestructuras de servicios esenciales como luz, agua o saneamiento. A todo ello hay que sumar que Chiclana de la Frontera se ha consolidado como un centro turístico de primer orden, con un incremento poblacional en la zona costera en la época estival en masa, FIB: tuberías compuestas de polipropileno y otros compuestos y N/D: sin datos.



Dehesilla, Majadillas Altas y Bajas y los polígonos industriales de El Torno, Urbisur, La Hoya y avenida del Mueble.

Al sur del río Iro se encuentra una subcuenca compuesta fundamentalmente de dos colectores principales, uno situado al este, discurriendo por la margen izquierda de dicho río para dar servicio a los espacios de La Fresa, La Soledad y Av. de la Diputación, y otro por la carretera de La Barrosa, al oeste proveniente del polígono de Pelagatos.

Este sistema de la red de saneamiento de la EDAR de El Torno dispone de seis estaciones de bombeo de aguas residuales (EBAR), que son la de Av. del Mueble, Callejón de La Rosa, Virgen del Carmen, Av, del Velódromo, El Pilar y la de C/ Cuba esquina con C/ Haití.

Figura 43. EBAR Avenida del Mueble.



Figura 44. EBAR Callejón de la Rosa.



Figura 45. EBAR Virgen del Carmen.



Figura 46. EBAR Avenida del Velódromo.



Figura 47. EBAR El Pilar.



Figura 48. EBAR Calle Cuba.



La otra cuenca vertiente se sitúa en la zona sur del término municipal, asociada a la EDAR de La Barrosa. Esta cuenca recoge las aguas de las zonas de Sancti Petri, Costa Sancti Petri, Torre Bermeja, Pinares de la Barrosa, Coto de la Campa, Los Gallos, El Águila y Mogarizas. Al este se sitúan la Loma de Sancti Petri, del Puerco, Novo Sancti Petri, Torrenteras, Playa de La Barrosa y Pinar de Galindo.

Al sur de la cuenca vertiente se sitúan las EBAR de San Andrés Golf - Pricipal, Chiringuitos Loma y Loma del Puerco. Las conducciones de las estaciones de Loma del Puerco y Chiringuitos confluyen en la glorieta de la calle Marco Aurelio.

Figura 49. EBAR Loma del Puerco.

Figura 50. EBAR Chiringuitos Loma.



Posteriormente, el trazado del colector toma la avenida Octavio Augusto, donde en la confluencia con



el camino de Fuente Amarga se incorpora el efluente procedente de la urbanización San Andrés Golf, hasta la EBAR de San Andrés Golf - Principal.

Figura 51. EBAR San Andrés Golf - Principal

En el trazado del colector situado bajo la carretera de La Barrosa hasta la EDAR de La Barrosa, se in-



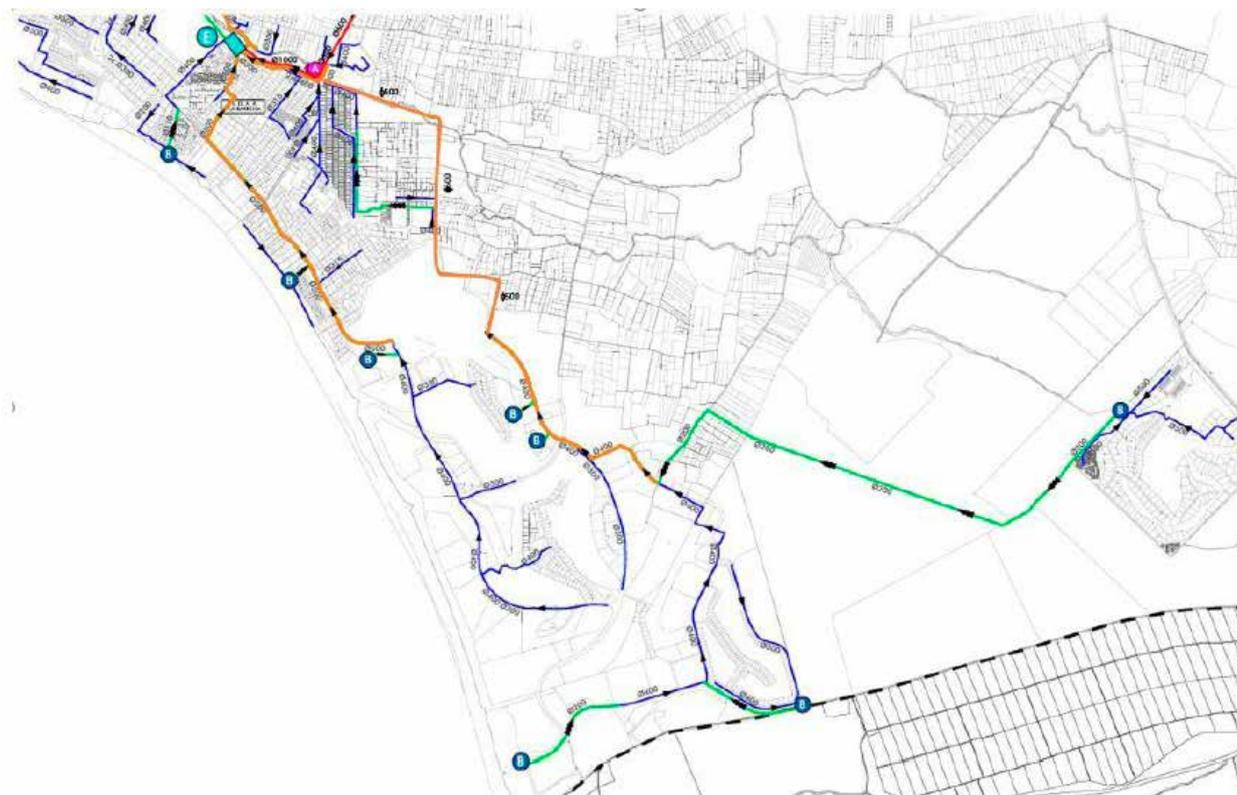
corporan las redes secundarias de las urbanizaciones situadas a ambos lados de la carretera, además de la EBAR complejo Atlántico.

Figura 52. EBAR Complejo Atlántico

Figura 53. Colector general del Novo Sancti Petri.



El segundo sistema está formado por las subcuencas asociadas a las EBAR de Poblado Sancti Petri -



Estatua, Costa Sancti Petri y Coto San José.

La cabecera del colector se sitúa en el Poblado de Sancti Petri, desde el cual se bombea el agua residual siguiendo el trazado de la carretera CA-2134 hasta lograr la cota suficiente para circular por gravedad.

Figura 54. EBAR Poblado de Sancti Petri.

El nuevo tramo de impulsión, cuyo origen es la EBAR Costa Sancti Petri, canaliza el agua a tratar a la



siguiente estación de bombeo, Coto San José, continuando el trazado de la carretera CA-2134.

Figura 55. EBAR Costa Sancti Petri.

La EBAR Coto San José se encuentra en la glorieta de la avenida de América y la carretera de La Barrosa, es la última instalación antes de la descarga en la EDAR de La Barrosa. Esta EBAR recibe los bombeos residuales de Sancti Petri Pueblo u Costa Sancti Petri.



Figura 56. EBAR Coto San José.

El tercer ramal de colectores, perteneciente a la EDAR de La Barrosa, recoge las aguas residuales de las urbanizaciones Monte Mar, Las Torres y Pinar del Atlántico entre otras, además de las redes secundarias existentes en las calles Capilla, Ostra, Erizo, de los Moluscos, y avenida de los Pescadores,



además de la urbanización Aldea del Coto ubicada al Norte del arroyo de las Veguetas, que vierten por gravedad a dos colectores que discurren de forma paralela al propio arroyo.

La última cuenca vertiente de la EDAR de La Barrosa comprende las zonas de Los Gallos y la Rana Verde por una parte, y por la otra las zonas de El Águila, Las Mogarizas y las Galindas a través de la EBAR de Carrajolilla.

Figura 57. EBAR Barrosa Mar.

La cabecera de este colector se sitúa en la intersección de la carretera de La Barrosa, callejón del Horizonte y calle Soto del Águila. En este primer tramo se incorporan las redes secundarias existentes a ambos lados del colector.



La zona de Los Gallos aporta a este colector a través de la EBAR de Los Gallos, situada en la calle Curruca intersección con la calle Focha.

Figura 58. EBAR Los Gallos.

A partir de este punto se une con la zona de la Rana Verde y con la EBAR del mismo nombre.

Figura 59. EBAR La Rana Verde.



El otro ramal conecta la zona de El Águila, Las Mogarizas y Las Galindas con la EBAR La Carrajolilla y ésta con la EDAR de La Barrosa.

Figura 60. EBAR Carrajolilla.



11.2. Depuración

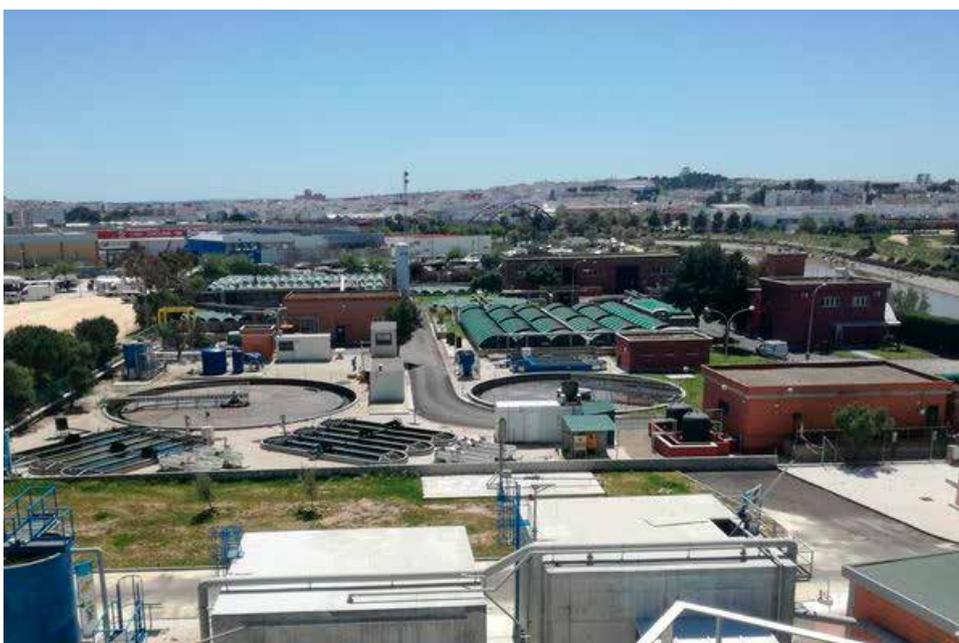


Como se ha mencionado anteriormente, el sistema de depuración de aguas residuales de Chiclana de la Frontera emplea dos depuradoras: El Torno y La Barrosa. Ambas infraestructuras han experimentado obras de ampliación y mejoras para adecuarse a las distintas circunstancias de calidad de los vertidos, incrementos de caudal y necesidades de agua regenerada.

La EDAR de El Torno se encuentra en la margen derecha del río Iro, en el polígono industrial del mismo nombre, ocupando, junto con All-gas, una parcela de 17.930 m². Ésta recibe las aguas residuales del casco urbano a través de la estación elevadora Virgen del Carmen. El caudal medio durante los últimos cinco años ha sido de 3.110.464 m³/año (periodo 2015-2020), lo que supone un caudal medio diario de 8.521 m³/día. Esto indica que la EDAR El Torno soporta caudales correspondientes al 74,74% de su capacidad de tratamiento, vertiendo finalmente sus aguas depuradas al río Iro.

Figura 61. EDAR El Torno. Fuente: www.chiclanaatural.com.

A continuación, se muestra una tabla con datos de la EDAR en el momento de su construcción y tras la reforma realizada en 1996:



	Año de construcción	Tras reforma de 1996
Caudal diario (m ³ /día)	9.100	11.472
Población (habitantes)	40.000	-
Caudal medio (m ³ /h)	380	478
DBO5 media (mg/l)	506	450
S. Susp. Medio (mg/l)	609	280

Tabla 13. Comparativa de los datos de diseño del año de construcción y tras la reforma de 1966.

Su tecnología de tratamiento es un sistema convencional de fangos activos de media carga y tratamiento de fangos por vía anaerobia. Como características significativas destaca el tratamiento terciario para la regeneración de las aguas para riego de jardines. Debido al condicionante de verter a una zona sensible conlleva la aplicación de tratamiento de eliminación del nitrógeno y fósforo. Es destacable también que la planta depuradora de El Torno posee un sistema de desodorización por motivos de proximidad al núcleo del municipio.

La EDAR de El Torno cuenta con un sistema para el aprovechamiento del biogás. Este sistema consiste en el aprovechamiento de cultivo de microalgas que se transforman en biocombustibles y otros productos de elevado valor añadido. A través de este sistema se permite la utilización de este biogás como combustible para la flota de vehículos de la empresa municipal Chiclana Natural, S.A.

La otra EDAR existente en el municipio de Chiclana de la Frontera es La Barrosa, ubicada en una parcela de 12.000 m² dentro de la urbanización Doña Violeta, que recibe las aportaciones de aguas residuales del litoral. El punto de vertido de la instalación es el arroyo Carrajolilla.

Figura 62. EDAR La Barrosa. Fuente: www.chiclananatural.com.



	Año de construcción	Tras ref
Caudal diario (m ³ /día)	9.000	
Capacidad (habitantes)	30.000	
Caudal medio (m ³ /h)	375	
DS media (mg/l)	217	
Susp. Medio (mg/l)	233	

Tabla 14. Comparativa de los datos de diseño del

año de construcción y tras la reforma de 2003.

Su tecnología de tratamiento está basada en un sistema convencional de fangos activos de media carga y por otro un sistema de biofiltros. La instalación dispone igualmente de un sistema terciario para riego de campos de golf, además de contar con desodorización y eliminación del nitrógeno y fósforo. Para los lodos existe una única línea de tratamiento basada en estabilización aerobia.

La EDAR la Barrosa posee un caudal de diseño de 14.000 m³/día, siendo el caudal medio tratado durante estos últimos cinco años de 2.117.064'4 m³/año. Sin embargo, desde el punto de vista de la capacidad de tratamiento es importante indicar la elevada estacionalidad de la instalación ya que durante los meses estivales opera con caudales superiores al 90% de su capacidad de tratamiento.

La gestión y explotación de los sistemas de depuración en el municipio es responsabilidad del Ayuntamiento de Chiclana de la Frontera a través de la empresa pública Chiclana Natural. La antigüedad de alguna de estas instalaciones, así como la limitación de su capacidad de tratamiento, hace que en ocasiones la gestión, la explotación y el mantenimiento sean relativamente complejas.



11.3. Reutilización de aguas residuales

En 1993 se redactó un estudio de viabilidad y anteproyecto para el aprovechamiento de las aguas depuradas en la EDAR de El Torno, en el que se concluye que podrían ponerse en regadío unas 300 has, a la vez que se evitaría el vertido de las aguas depuradas a la marisma del entorno de la localidad.

En 1994 se redacta y ejecuta el proyecto que se desarrolló en el estudio del año anterior, que contemplaba la construcción de una balsa de 3.800 m³, un sistema terciario, un sistema de bombeo y una conducción de 7.835 metros para uso de riego de jardines (municipales y cementerio mancomunado).

En el caso de la EDAR de La Barrosa, el sistema comenzó a funcionar en 1998 mediante un sistema de regeneración de aguas residuales que se conecta a tubería de impulsión que discurre por las urbanizaciones de Coto La Campa, Pinar de Galindo, Novo Sancti-Petri y camino de la Fuente Amarga, hasta llegar a cinco campos de Golf que toman el agua para almacenarla en lagos o lagunas privadas, de donde toman finalmente el agua para su riego.

Los porcentajes de uso del agua regenerada son muy dispares respecto al agua tratada en cada EDAR. Los volúmenes de agua reutilizados en la EDAR La Barrosa son del 40 %, mientras que en el caso de la EDAR El Torno apenas supone el 1,5 %. Desde el punto de vista del cómputo total de agua tratada y reutilizada los porcentajes de reutilización son del 20 %, por lo que el potencial de usos del agua regenerada es importante, especialmente en el caso de la EDAR de El Torno.

El sistema de riego de la EDAR de La Barrosa no permite el riego simultáneo debido a los problemas de regulación e impulsión de las infraestructuras existentes. Por esta razón, en los periodos estivales se establece un calendario de riego acorde con las dotaciones establecidas, un aspecto importante a destacar ya que dicho calendario condiciona los volúmenes y la planificación analítica a realizar.

Los volúmenes mensuales reutilizados en cada una de las estaciones de regeneración se exponen en la tabla siguiente:

Mes	ERAD Barrosa		ERAD El Torno	
	Agua regenerada (m ³)	Días estimados	Agua regenerada (m ³)	Días estimados
Enero	0	0'0	0	0'0
Febrero	23.367	4'4	0	0'0
Marzo	6.505	1'2	0	0'0
Abril	0	0'0	0	0'0
Mayo	11.463	2'2	1.240	4'4
Junio	106.478	20'2	9.778	27'9
Julio	146.190	27'8	13.737	33'5



Mes	ERAD Barrosa		ERAD El Torno	
	Agua regenerada (m ³)	Días estimados	Agua regenerada (m ³)	Días estimados
Agosto	168.538	32'0	9.334	26'7
Septiembre	113.262	21'5	6.636	23'7
Octubre	58.750	11'2	3.878	15'5
Noviembre	0	0'0	0	0'0
Diciembre	0	0'0	0	0'0
Volumen anual	634.553		44.603	

Tabla 15. Volúmenes de aguas regeneradas en las ERAD de Chiclana. Año: 2020

Los volúmenes reutilizados por cada uno de los usuarios durante 2020 se exponen en la siguiente tabla:

Usuarios	Total m ³ acumulados	Total m ³ autorizados
Club de Golf Novo	148.527	364.550
San Andrés Golf	27.619	173.340
Practee (Familis Golf)	65.797	65.565
La Loma	167.646	238.968
La Estancia	207.774	310.577
CEMABASA	20.041	46.600
Riegos Urbisur	25.324	2.002

Tabla 16. Volúmenes reutilizados por usuarios durante el año 2020.

12. Principales demandas

Los abonados al servicio de abastecimiento han venido incrementándose de forma progresiva desde 2010:

Años	Abonados
2010	33.971
2011	34.546



Años	Abonados
2012	34.750
2013	34.872
2014	35.062
2015	35.212
2016	35.508
2017	35.566
2018	35.923
2019	36.196

Tabla 17. Relación de abonados por año (2010-2019). Fuente: Chiclana Natural.

La relación entre los habitantes y abonados ha mantenido una ratio entre 2'31 y 2'36 (habitante/abonado):

Años	Abonados	Habitantes	Habitante/abonado
2010	33.971	78.591	2'31
2011	34.546	79.839	2'31
2012	34.750	81.113	2'33
2013	34.872	82.212	2'36
2014	35.062	82.298	2'35
2015	35.212	82.777	2'35
2016	35.508	82.645	2'33
2017	35.566	83.148	2'34
2018	35.923	83.831	2'33
2019	36.196	84.489	2'33

Tabla 18. Relación entre el número de abonados y el número de habitantes (2010-2019). Fuente: Chiclana Natural.

Es importante puntualizar que no todas las zonas diseminadas tienen infraestructuras gestionadas por la empresa municipal, pudiendo encontrarse enclaves en los que se suministra agua a un punto donde acude la población a tomar agua o, en otras ocasiones, se dan suministros propios independientes a través de captaciones subterráneas.

La distribución de los abonados del servicio según el tipo de tarifas de la serie 2010-2019 es:

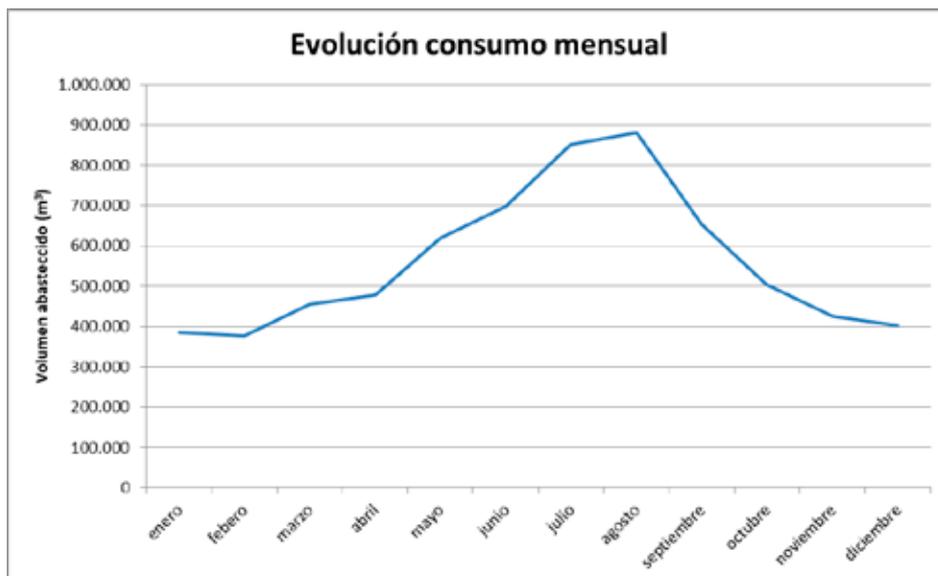
Número de abonados por tipo de tarifa (usos)						
Tarifa	Descripción	2015	2016	2017	2018	2019
1	Doméstica	31.317	31.509	31.515	31.854	32.047
2	Industrial	3.746	3.846	3.892	3.914	3.990
3	Ayuntamiento	136	141	146	140	143
4	Extentos	13	12	13	15	17
8	Sin agua (mín. alcantarillado/depuración)	2.363	2.375	2.285	2.180	2.120
Totales abonados con suministro agua (tarifas 1 a 4)		35.212	35.508	35.566	35.923	36.196

Tabla 19. Número de abonados por tipo de tarifa. Fuente: Chiclana Natural.

En Chiclana de la Frontera se produce un cambio en el consumo en los meses estivales como consecuencia del aumento de la población en esas fechas. A continuación se ofrece una gráfica confeccionada a partir de los volúmenes medios totales abastecidos en la serie 2009-2019:

Gráfico 10. Evolución consumo media mensual en la serie de datos 2009-2019.

12.1. Balance hídrico



El volumen de agua comprada en alta y el volumen de demandas del municipio se resumen anualmente a través de la siguiente tabla en la que se reflejan los datos registrados entre 2000 y 2019:

Ejercicio	Consumo real (m ³)	Agua comprada en alta (m ³)
2000	4.768.154	6.358.026
2001	5.080.977	7.052.974
2002	5.502.242	7.515.877
2003	5.885.443	7.935.123
2004	6.326.526	8.468.936
2005	6.479.620	8.293.684
2006	6.124.637	7.699.511
2007	6.202.766	7.697.638
2008	5.983.034	6.999.095
2009	5.819.577	6.908.835
2010	5.671.091	6.708.741
2011	5.675.609	6.958.741
2012	5.518.707	6.771.623
2013	5.432.543	6.682.299
2014	5.304.090	6.436.428
2015	5.378.695	6.828.965
2016	5.534.069	6.994.121
2017	5.662.082	7.238.603
2018	5.129.556	6.687.218
2019	5.435.137	7.080.550

Tabla 20. Volúmenes de consumos reales y de compra de agua en alta (2000-2019).

A continuación se ofrece la evolución durante los años 2015-2019 del volumen registrado por usos:

2015	2016	2017	2018	2019
------	------	------	------	------



Total tarifa doméstica	3.525.970	3.578.224	3.656.197	3.438.105	3.602.113
Total tarifa industrial	1.616.564	1.729.731	1.798.134	1.482.144	1.565.017
Total tarifa municipal	161.439	140.384	106.419	117.570	131.547
Volumen facturado	5.303.973	5.448.339	5.560.750	5.037.819	5.298.677
Tarifa 4 (consumo exentos)	1.521	1.636	1.193	1.522	1.710
Tarifa 5 (Chiclana Natural) y tarifa 6 (riego jardines)	73.201	84.094	100.139	90.215	134.750
Volumen registrado	5.378.695	5.534.069	5.662.088	5.129.556	5.435.137
Volumen suministrado	6.828.965	6.994.121	7.238.603	6.687.218	7.080.550
Volumen no registrado	1.450.270	1.460.052	1.576.521	1.557.662	1.645.413
Volumen registrado no facturado	74.722	85.730	101.332	91.737	136.460

Tabla 21. Evolución de m³ registrado por usos.

El rendimiento de la red de abastecimiento se calcula dividiendo el volumen registrado entre el volumen total suministrado por la red, según la ecuación:

$$\eta (\%) = \frac{\text{Volumen registrado}}{\text{Volumen suministrado}} * 100$$

La progresión de esta variable en la serie 2009-2019 es la siguiente:

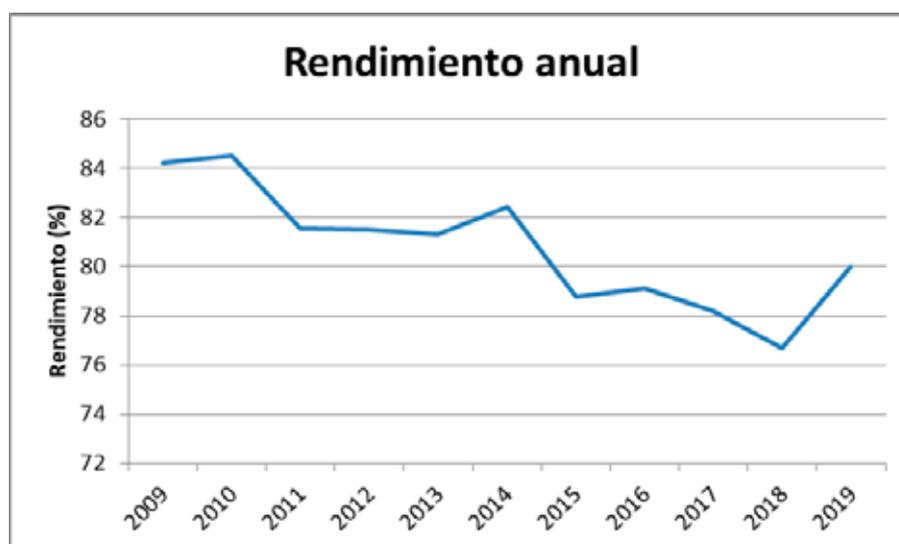


Gráfico 11. Rendimiento anual de la red de abastecimiento (2009-2019).

A partir de estos datos se observa cómo el rendimiento de la red se sitúa en el 80'76 %, con una desviación de 2'46 %, lo que supone en el año 2019 un rendimiento hidráulico del 79'99 %, reflejando un porcentaje de Agua No Registrada del 20'01 %.

Respecto a la dotación de agua suministrada a la red, en 2019 el valor asciende a 229'6 litros por habitante y día. Según la encuesta XV Suministro de Agua Potable y Saneamiento elaborada por la Asociación Española de Abastecimientos de Aguas y Saneamientos (AEAS), en junio de 2018, la dotación bruta en municipios con una población comprendida entre 50.001 y 100.000 habitantes se sitúa en 274 l/hab/día, por lo que la dotación bruta en Chiclana de la Frontera es casi un 20 % inferior a la media.

Respecto a la dotación neta, a partir de los datos de 2019, ésta alcanza un valor de 183'65 l/hab/día. Por otro lado, teniendo en cuenta únicamente el consumo de los abonados domésticos, esto es, excluyendo los consumos industriales y municipales, la dotación neta doméstica del municipio se sitúa en 116'81 l/hab/día.

12.2. Régimen tarifario

En la ordenanza reguladora de la prestación patrimonial de carácter público no tributario por el servicio de suministro y distribución de agua en su artículo 6.- cuota tributaria de la prestación patrimonial, impone los siguientes cuadros tarifarios:

Caudal permanente Qp (m ³ /hora)	Calibre del contador (mm)	Cuota de servicio bi- mestral (€)
2'5	13	3'37
2'5	15	4'34
4	20	7'70
6'3	25	12'04
10	30	17'34
16	40	30'81
25	50	48'14
40	65	81'37
60	80	123'26

Tabla 22. Cuota de servicio. Fuente: ordenanza municipal de suministro y distribución de agua.



Las cuotas de consumo son:

Tarifa doméstica		
Bloques de consumo	Límite (m ³)	Precio (€/m ³)
1	0-10	0'39
2	11-25	0'63
3	26-50	0'72
4	>50	0'89
Tarifa industrial		
Bloques de consumo	Límite (m ³)	Precio (€/m ³)
1	0-30	0'55
2	31-50	0'62
3	>50	0'70
Tarifa municipal		
Bloques de consumo	Límite (m ³)	Precio (€/m ³)
Único	No aplica	0'27
Tarifa riego		
Bloques de consumo	Límite (m ³)	Precio (€/m ³)
1	0-30	1'09
2	31-50	1'21
3	>50	1'34

Tabla 23. Cuotas de consumo. Fuente: ordenanza municipal de suministro y distribución de agua.

La ordenanza de Chiclana también establece una serie de subtarifas:

Tarifa doméstica. Subtarifa para unidades de familia numerosa		
Bloques de consumo	Límite (m ³)	Precio (€/m ³)
1	0-10	0'32
2	11-25	0'45
3	26-50	0'55
4	>50	0'63

Tabla 24. Cuadro tarifario para unidades de familia numerosa. Fuente: ordenanza municipal de suministro y distribución de agua.

Los requisitos para acceder a esta subtarifa son:

“Presentar solicitud de acceso a la subtarifa.

Ser titular del contrato de suministro.

Estar al corriente en el pago de las facturas de agua.

Que el inmueble a abastecer sea la residencia habitual que consta en el empadronamiento.

La solicitud debe ser renovada anualmente, por lo que su aceptación la primera vez tiene validez para lo que quede del ejercicio en curso, a partir de la siguiente facturación a la fecha de presentación.

Se entiende por unidad familiar a tales efectos, la formada por el solicitante, cónyuge e hijos no emancipados, así como cualquier otra persona, con relación o no de parentesco, que habite en el domicilio familiar y unidad familiar numerosa, aquella en la que habiten más de 4 miembros.”

Otra subtarifa recogida en la ordenanza es la “subtarifa social”:

Tarifa doméstica. Subtarifa Social		
Bloques de consumo	Límite (m ³)	Precio (€/m ³)
1	0-10	0'00
2	11-25	0'00
3	26-50	0'40
4	>50	0'56

Tabla 25. Cuadro tarifario de “Subtarifa social”. Fuente: ordenanza municipal de suministro y distribución de agua.

Esta “subtarifa social” contempla la bonificación del 100% del precio del m³ en el bloque 1 y 2 y una reducción de los bloques 3 y 4.

Para solicitar la aplicación de esta tarifa, se debe cumplir los requisitos que para ello establece la Delegación de Servicios Sociales, además de la aportación de la documentación que requiera la citada Delegación.



13. Consecuencias y gestión de episodios anteriores de sequía

Las referencias en la gestión de episodios anteriores de sequía se han traducido en el Plan Especial de Sequía de la Demarcación Hidrográfica Guadalete-Barbate.

El plan de sequía que nos ocupa deriva del Plan de Emergencias por sequía del Consorcio de Aguas de la Zona Gaditana y del Plan Especial de Sequía de la Demarcación Hidrográfica Guadalete-Barbate, 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 análisis y estudio de los contextos que envuelven a los sistemas y a los territorios.

Este apartado parte de la necesidad de recopilar y reflejar la información disponible sobre las distintas sequías que se hayan producido dentro de la Demarcación, con consecuencias directas sobre Chiclana de la Frontera. La recopilación de estos datos es de gran utilidad para los análisis posteriores: identificación de los impactos, consecuencias, evaluación de sus efectos, etc.

La previsión de sequías mediante modelos normalizados de predicción no hace prever una catástrofe ecológica a nivel mundial o europea inminente, pero si existe un proceso regresivo y de cambios de intensidad en los periodos secos que debe ser contrarrestado con medidas de equilibrio, de mitigación y de adaptación a estos cambios.

13.1. 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 al 25% de su capacidad.

En 1995 los recursos hídricos se redujeron en el ámbito de actuación del Consorcio de Aguas de la Zona Gaditana al 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 domiciliar durante las fases más duras de la sequía.

La situación de emergencia por sequía supuso restricciones importantes en el suministro de agua en el ámbito de Chiclana de la Frontera y propició que se ejecutaran algunas instalaciones para el mejor aprovechamiento de los escasos recursos disponibles, como obras para destinar todas las reservas exclusivamente a consumo humano, reparar y acondicionar las conducciones para reducir pérdidas, así como estudios para nuevas captaciones en caso de agravamiento de la situación.



En concreto, los trabajos realizados por personal propio del servicio de aguas de Chiclana en el último periodo de sequía fue el siguiente:

- Al inicio del periodo de sequía, se organizan tres cuadrillas para cortar manualment el agua de tomas directas en los siguientes espacios²⁴:

La primera cuadrilla:

- Piscina cubierta.
- Calle Valverde.
- Salina Bartivas.
- Pinar de Los Franceses.
- Diferentes sectores de la Espartosa.

La segunda cuadrilla: c

- Pelagatos.
- Maderas Polanco.
- Pinarillo de la Cruz.
- Caño Juan Cebada.
- Las Maravillas.
- Hozanejos.
- San Andrés Golf.
- Contadores individuales de la zona.

La tercera cuadrilla cortaba manualmente el agua de los grupos de presión.

- Al principio de la sequía el horario de corte era aproximadamente de 0:00 a 6:00 a.m., ampliándose posteriormente de 22:00 a 07:00 a.m.
- Más adelante se instalaron cortes automáticos en los grupos de presión.
- Personal del Consorcio cortaba el agua en el depósito de Naveritos, en los mismos horarios mencionados anteriormente.
- Los pozos estaban funcionando las 24 horas. Tres en Espartosa y dos en Naveritos.
- La Junta de Andalucía perforó un pozo en la parcela de Galán que nunca llegó a funcionar y por tanto no pudo utilizarse para paliar las medidas restrictivas sobre el abastecimiento domiciliario.
- En el tramo final de la sequía, solo se cortaban agua en las tomas directas.

²⁴ Estos sectores de corte son orientativos ya que el periodo de sequía duró muchos meses y hubo multitud de modificaciones. Estas tres cuadrillas fueron cambiando en el tiempo tanto en número de efectivos como en zonas de corte, asumiendo finalmente la pareja de guardia las labores de corte de agua.



En este periodo, en el ámbito del CAZG y de la Demarcación se decidió establecer e implantar una serie de medidas en el suministro de abastecimiento de la zona gaditana:

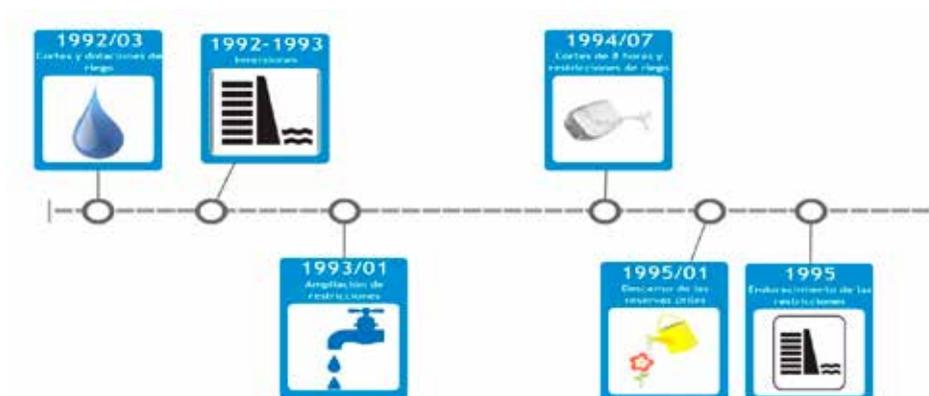


Figura 63. Cronología de la sequía 1991-1995. Fuente: Plan de Gestión del Riesgo de la Sequía de Cádiz.

Entre las medidas más frecuentes llevadas a cabo en este periodo, se encuentran²⁵:

- Emisión de bandos y seguimientos: después de tomar medidas internas se hizo imprescindible la emisión de bandos por parte de los entes locales que especificaban las condiciones de abastecimiento y la respuesta esperada de los usuarios. De manera general estos bandos contenían:
 - Llamada de atención sobre las dificultades en el abastecimiento y apelación a la responsabilidad solidaria común.
 - Exigencia a los servicios municipales de no utilizar el agua de la red para usos suntuarios o para aquellos casos en que ésta pueda ser sustituida por agua no potable, que deberá reunir las condiciones sanitarias suficientes, en todo caso.
 - Medidas de restricción de usos no imprescindibles, que no repercutan directamente en el consumo humano (piscinas, lavados de coches, refrigeración, fuentes ornamentales, etc.).
 - Establecimiento de un primer horario de restricciones, tanto para las familias como para los comercios e industrias, que no debe ser, al principio, ni amplio ni excesivamente exigente.
 - El horario de restricciones debe ir acompañado de la exigencia de una disminución concreta del consumo en relación con el mismo periodo del año precedente. La experiencia ha demostrado que la exigencia de disminuciones de consumo inferiores al 10 por ciento no son de utilidad práctica.
 - Hacer un seguimiento de la efectividad del bando en función de mediciones.
- Campañas publicitarias y de opinión: reiteración de mensajes utilizando los medios de comunicación: radio, prensa, exposiciones, seminarios, etc.

- Sesiones informativas: mantenidas con asociaciones de usuarios, grandes consumidores, asociaciones de prensa, sindicatos, etc.
- Establecer comisiones de sequía: compuesta por los agentes afectados y con capacidad en la toma de decisiones.
- Establecer medios disuasorios: se estudian medidas coercitivas o que imposibiliten el derroche por parte de los consumidores, o estableciendo un régimen sancionador.

Además de estas medidas tipo, se tomaron otras²⁶:

“En esta sequía, se impusieron restricciones tanto en el abastecimiento domiciliario de agua potable como en los regadíos; en marzo de 1992, los cortes de suministro fueron de 8 horas diarias y se redujeron las dotaciones de riego en un 50%.

En enero de 1993, se amplió hasta las 10 horas diarias y se extendió la prohibición total del riego con aguas superficiales. En julio de 1994, en temporada veraniega, se varió el horario de cortes de suministro domiciliario, siendo de 8 horas de domingo a jueves.

Es reseñable las inversiones realizadas entre los años de 1992 y 1993, realizando obras de ampliación y mejora en las estaciones elevadoras de la Barca y Guadalcazin para poder incorporar las reservas de Bornos y Zahara a la denominada arteria I de abastecimiento. Además de la reparación y acondicionamiento de los canales de riego implicados en el transporte.

Durante el año 1995 se retoman las restricciones más duras (10 horas diarias, durante los 7 días de la semana) y suspensión total de los riegos.”

26 Plan de Gestión del Riesgo por Sequía de la ciudad de Cádiz. 2019.



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 CO₂ 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%²⁷.

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 de la cuenca del Guadalete-Barbate 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 transmitidas 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 aumentando 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.



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 cuenca Guadalete-Barbate

Para previsión de los parámetros directamente relacionados con la sequía y con el cambio climático se ha regionalizado a partir de los datos que ofrece la Agencia Estatal de Meteorología (AEMET) sobre la cuenca Guadalete-Barbate, por ser el ámbito territorial de menor entidad donde se encuentra recogido el municipio de Chiclana.

El RCP 4.5 que se muestra en la siguiente gráfica pronostica que las precipitaciones tendrán una tendencia de reducción media en el año 2100 con respecto al actual del 20%.

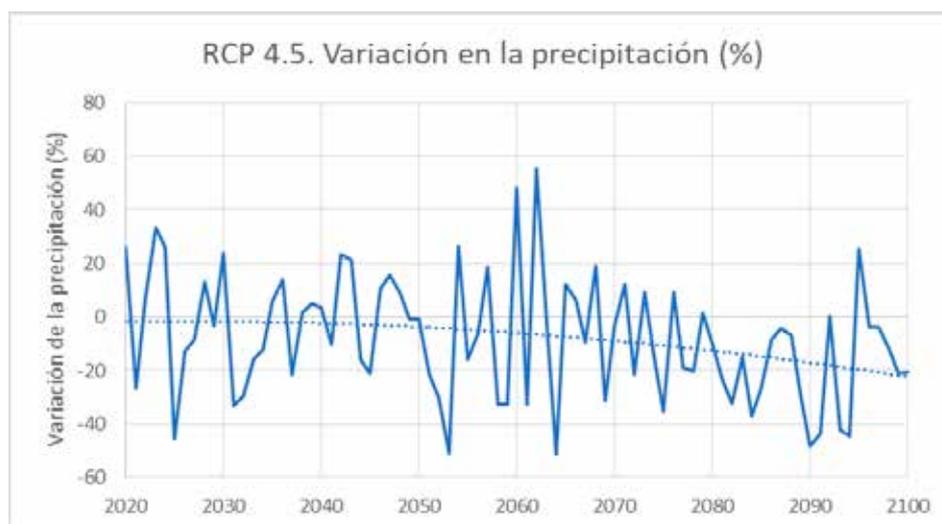
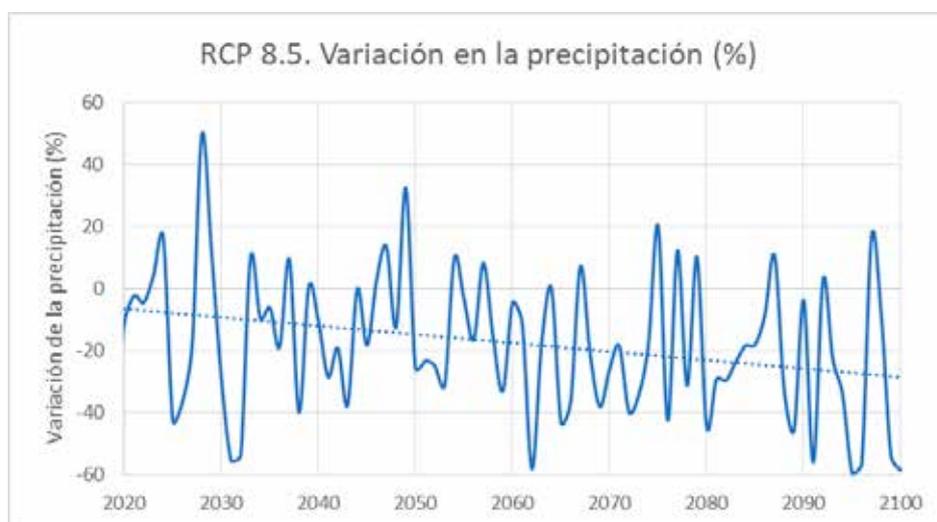


Gráfico 12. Variación de la precipitación en RCP 4.5. Fuente: Agencia Estatal de Meteorología (AEMET).

En la gráfica representada a continuación se muestra esta misma variación en la precipitación pero en el escenario RCP 8.5:



Para el escenario RCP 8.5., la precipitación se reduce en aproximadamente un 30 % en el último año del estudio, 2100. Además se ha de tener en cuenta que la evolución de las precipitaciones, y de los eventos de precipitación, serán más inestables y con una amplitud ligeramente mayor que en el primer escenario.

Los periodos secos, por otra parte, forman parte de los parámetros que se deben tener en cuenta a nivel de cuenca para predecir la duración de las sequías y adaptar las capacidades de almacenaje de los recursos a estas duraciones. En la siguiente gráfica se representa la variación porcentual de la duración de los periodos secos:



Gráfico 14. Variación de la duración del periodo seco en RCP 4.5. Fuente: Agencia Estatal de Meteorología (AEMET).

Para un escenario más desfavorable, RCP 8.5, la variación de los periodos secos alcanza en 2100 un 20 % adicional:



Gráfico 15. Variación de la duración del periodo seco en RCP 8.5. Fuente: Agencia Estatal de Meteorología (AEMET).

De forma genérica, mediante la valoración de los cambios en las precipitaciones en España, se observa que la precipitación media anual para un periodo de 31 años ha disminuido hasta un 15 % en las últimas tres décadas. El descenso es especialmente claro en las regiones del sureste durante los meses de invierno, primavera y verano. En cuanto a las precipitaciones extremas (con un periodo de retorno de 20 años), su magnitud aumenta en el Levante español y disminuye en el sur de la Península Ibérica²⁸.

Otro parámetro a tener en cuenta es la temperatura máxima, que posee un doble efecto: en la demanda porque los usos domésticos, industriales, comerciales y de riego aumentarán y en la reserva de los recursos hídricos y basándose el sistema objeto de análisis en el embalse superficial del agua con el aumento de la evaporación de la lámina de agua libre.

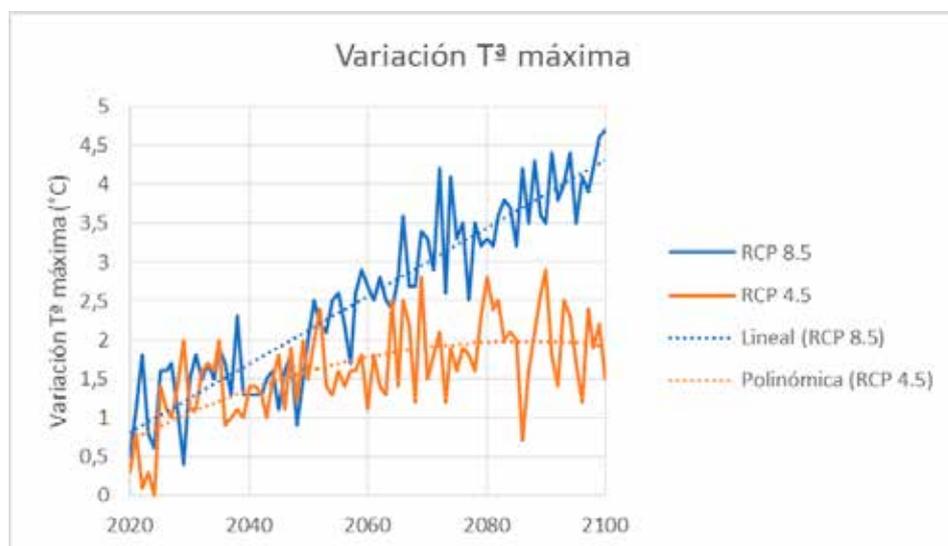


Gráfico 16. Variación de la temperatura máxima para los escenarios RCP 4.5 y RCP 8.5. Fuente: Agencia Estatal de Meteorología (AEMET).



Se observa en ambos casos un incremento constante de la temperatura promedio hasta alcanzar en el año 2100 un máximo de 2 °C en el escenario RCP 4.5 y un máximo de 4'5°C para el escenario más desfavorable RCP 8.5.

Especialmente de interés es la diferencia en el comportamiento general de ambos escenarios. Mientras que en el escenario más favorable (RCP 4.5) la evolución lleva a la temperatura máxima a estabilizarse entre los años 2060 y 2100, en el escenario RCP 8.5 no existe esta estabilización y continúa con una tendencia al alza.

Un aumento generalizado de la temperatura influye directamente en la duración de las olas de calor que se registran. En las siguientes gráficas se observa que para ambos escenarios las olas de calor serán más intensas.



Gráfico 17. Duración de las olas de calor en RCP 4.5. Fuente: Agencia Estatal de Meteorología (AEMET).

Este mismo parámetro en el escenario más desfavorable:



Gráfico 18. Duración de las olas de calor RCP 8.5. Fuente: Agencia Estatal de Meteorología (AEMET).

En la gráfica del escenario RCP 4.5 se produce un aumento en las olas de calor de 5 a 8 días, mientras que en el escenario RCP 8.5 la previsión en 2100 es de 5 a 18 días.

No solo disminuirán las precipitaciones y aumentarán las temperaturas máximas, sino que se ha de tener en cuenta las temperaturas mínimas. Al igual que el anterior parámetro, éste tiene consecuencias directas tanto en la demanda como en los recursos.

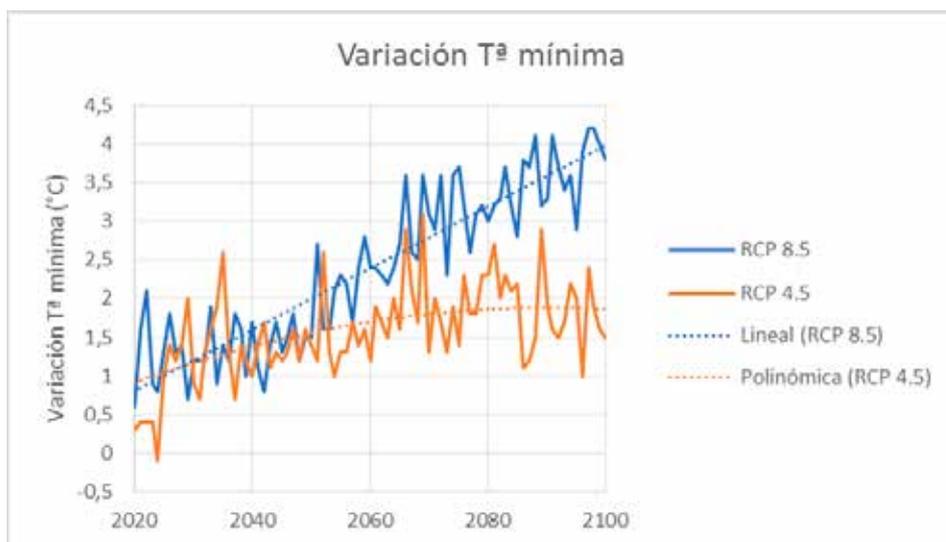


Gráfico 19. Variación de la temperatura mínima en los escenarios RCP 8.5 y RCP 4.5 Fuente: Agencia Estatal de Meteorología (AEMET).

Además de las incidencias directas de la temperatura, es destacable que el aumento generalizado de temperaturas (máximas y mínimas) conllevará a valores más altos que los actuales de evapotranspiración, con lo que la producción agrícola mermará y demandará más agua.

El aumento de las temperaturas también influye directamente en el número de noches cálidas²⁹:

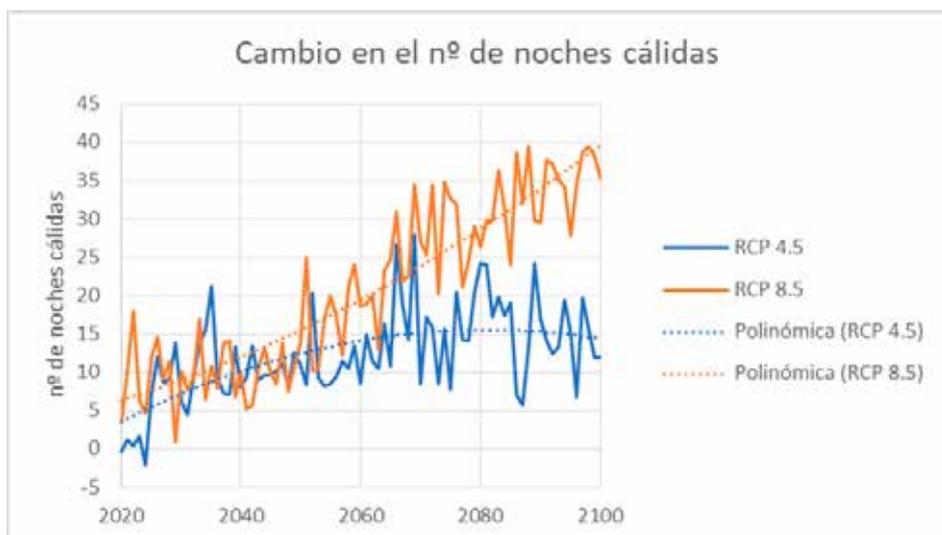


Gráfico 20. Cambio en el número de noches cálidas. Fuente: Agencia Estatal de Meteorología (AEMET).

²⁹ En meteorología, el término “noche cálida” o “noche tropical”, hace alusión a aquellas noches en las que la temperatura no desciende de los 20 °C.



En la gráfica anterior se puede observar que en ambos escenarios las olas de calor serán más intensas y en el escenario que recrea el RCP 4.5 aumentan hasta alcanzar una tendencia de 10 noches en 2100 y hasta 35 noches en el escenario más drástico recreado en el RCP 8.5.

Todas las proyecciones que se realizan relacionadas con el cambio climático en la zona estiman un aumento de las temperaturas. Con un aumento en la frecuencia de periodos secos y un decrecimiento paulatino de las precipitaciones, por tanto estos pronósticos muestran que **en el futuro las sequías se darán con periodos de retorno más cortos, más intensas y de más duración.**

14.2. Cuantificación de la sequía³⁰

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

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:

³⁰ 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.



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 26. 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),

14.2.2. Porcentaje de precipitación normal (PPN)

Este índice se caracteriza por su cálculo sencillo, al que se puede 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 27. Categorización de las sequías según el índice PPN.



14.2.3. Índice estandarizado de precipitación y evapotranspiración (SPEI)³¹

Este 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 ³²	
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 28. Categorías y clasificación del SPI y SPEI.

³¹ Índice creado por Vicente-Serrano et al. En el Instituto Pirenaico de Ecología. Zaragoza.

³² 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 (iniciales de Debilidades, Amenazas, Fortalezas y Oportunidades) 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 como externa. 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 29. Esquema del contenido de un análisis DAFO.

Para la realización de este apartado se identifican en primer lugar aquellos aspectos más importantes descritos por la propia entidad Chiclana Natural, SA. 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, 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, cada uno de los apartados se han ampliado con los conocimientos generados en estos procesos. Dicho proceso de participación, comunicación y sensibilización ciudadana se traducen en la involucración de agentes sociales y técnicos de éste y otros ámbitos de interés, cuyo objeto es analizar el sistema de abastecimiento y saneamiento de Chiclana de la Frontera.

Así pues, a través de este análisis DAFO se busca incluir 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, accesibilidad, equidad y solidaridad.

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 agrupadas en cuatro temáticas que, aunque fuertemente relacionadas, estructuran el documento:

- Organización administrativa.
- Demanda.
- Recursos.
- Carácter técnico.

15.1.1. Organización administrativa

- Dependencia administrativa para el servicio de agua en alta del Consorcio de Aguas de la Zona Gaditana.

15.1.2. Demanda

- Escasa práctica con relación a la educación ambiental: escasez de recursos en el ámbito de la educación ambiental para generalizar el conocimiento sobre el agua.
- Aumento de la demanda por la pérdida de estructuras tradicionales para la generación de recursos propios, tales como: aljibes, cisternas, depósitos abiertos, etc.
- Existencia de una numerosa población flotante en el municipio que se concentra en los periodos vacacionales, hecho que afecta negativamente a la demanda y a ciertas cuestiones vinculadas a infraestructuras y mantenimiento del sistema. Es importante destacar que la industria turística también requiere de infraestructuras públicas y privadas con demandas de agua importantes.
- Crecimientos urbanísticos no controlados que pueden afectar a la demanda de la red general, a lo que hay que sumar la importante presencia de viviendas y zonas fuera de regularización no conectadas que pueden requerir demandas puntuales a través de fuentes alternativas de suministro.
- Zonas o redes no conectados a sistemas de regulación de depósitos y que dependen de tomas directas, imposibilitando la disponibilidad de un margen mínimo de maniobra para garantizar el servicio en caso de avería.



15.1.3. Recursos

- La cercanía con la costa y la sobreexplotación de acuíferos puede afectar a los acuíferos por los posibles procesos de intrusión salina, dejando los mismos inservibles para consumo humano o con un uso muy limitado.
- Los crecimientos urbanísticos no controlados pueden afectar a las reservas de aguas subterráneas en los sectores donde las parcelas concentren un número de extracciones de agua a través de pozos.

15.1.4. Carácter técnico

- Existe una variabilidad importante en cuanto estructura urbana dentro de la localidad, distinguiéndose el centro del municipio, con una construcción de manzanas cerradas y un callejero irregular, la zona litoral, donde la urbanización es, en muchos casos, en edificaciones exentas, y una serie de diseminados repartidos por el término municipal. Todo ello requiere de una red específica para cada situación que implica el empleo de distintas dimensiones, densidades de acometidas, etc.
- La expansión señalada del espacio de cobertura de Chiclana Natural hace que, en determinados casos donde los abonados se encuentran en lugares elevados, requiera de sistemas de bombeo que garantice la presión necesaria. Así mismo, para el sistema de saneamiento se emplean hasta 17 EBAR, todo lo cual hace que el coste energético sea considerablemente superior, en este sentido, que el identificado en otros sistemas urbanos.
- Riesgo de impagos: en periodos de recesión económica o situaciones económicas desfavorables, es posible sufrir el impago de facturas, lo cual puede perjudicar directamente la eficiencia de la gestora del servicio.
- Regulación de la demanda insuficiente, especialmente asociado a la estacionalidad.
- Baja capacidad de regulación de depósitos en caso de falta de suministro.
- Pozos de emergencia insuficientes.

15.2. Fortalezas

15.2.1. Organización administrativa

- Existencia de una entidad gestora idónea: Chiclana Natural, S.A., fuertemente profesionalizada y estructurada para la gestión integral del agua. Chiclana Natural posee una gran capacidad técnica y profesional llevada a cabo a través de sistemas protocolizados.

15.2.2. Recursos

- Los embalses que abastecen a la ciudad poseen una capacidad de amortiguación considerable en periodos de escasez hídrica.
- Chiclana de la Frontera cuenta con dos estaciones para la regeneración de aguas residuales, una de ellas situada en la EDAR de El Torno y que sirve de aguas regeneradas al cementerio mancomunado y a la finca La Violeta, y la otra situada en la EDAR de La Barrosa, cuyas aguas regeneradas sirven para el riego de campos de golf.

15.2.3. Carácter técnico

- Telecontrol y telemando amplio en las conducciones principales de la red en baja que permiten su monitorización.
- Sistema de abastecimiento en buenas condiciones de operación y rendimiento, con protocolos de mantenimiento preventivo y correctivo eficaces.
- Eficiencia hídrica y mejora del rendimiento técnico hidráulico con la aplicación de planes de reducción de fugas a través de una sectorización dinámica de las redes con control de presión en continuo e implantación de telecontrol en las redes con las siguientes actuaciones:
 - Modelización de las redes.
 - Estudios de microsectorización dinámica para la definición de puntos de medida y control, elementos de aislamiento en la red y puntos de control mínimo de presión.
 - Plan de control permanente de fugas, aplicando las tecnologías de prelocalización y correlación de fugas.
 - Macrosectorización con la materialización de inversiones para sectorización dinámica de la red. Permitiendo la actuación en zonas concretas del municipio sin afecciones al resto. Esta macrosectorización se compone de 9 sectores definidos en el apartado de “estructuras urbanísticas”:
 - General depósito Chiclana (Naveritos).
 - Grupo de presión (Naveritos).
 - Pinar de los Franceses.
 - Calle Valverde.
 - Piscina Cubierta (La Hoya).
 - Polígono industrial Pelagatos 2.
 - Caño Juan Cebada.
 - Depósito de La Espartosa.
 - San Andrés Golf.
- Certificaciones de calidad: junto con las normativas de calidad y de tipo ambiental, la organización dispone de certificaciones UNE-EN 15975-1 y UNE-EN15975-2 para casos de emergencia o riesgo.



15.3. Amenazas

15.3.1. Demanda

- Aumento sostenido de la demanda basada en un incremento del número de habitantes del municipio.
- El crecimiento de zonas destinadas a infraestructuras turísticas puede provocar un aumento en la demanda, así como de las capacidades de la red de agua potable, de saneamiento y de depuración.
- Existen determinadas zonas de Chiclana de la Frontera con una población flotante importante, lo que provoca una demanda desigual a lo largo del año en el municipio.
- Un aumento de la agricultura intensiva en la zona puede provocar el aumento de las demandas de los recursos en general, este aumento de demanda podría ser satisfecha mediante la realización y explotación de pozos que mermarían tanto la cantidad como la calidad de los acuíferos de los que dependen los pozos de emergencia de Chiclana Natural.

15.3.2. Recursos

- Cambio climático: el aumento en la temperatura atmosférica da lugar a variabilidad meteorológica e incide directamente en la estacionalidad de los flujos y calidad del agua. Aumento del número y la cantidad de olas de calor, de las temperaturas máximas y mínimas registradas, lo que provoca un descenso de las precipitaciones y una mayor evaporación de las láminas superficiales de los embalses.
- El aumento del número de pozos artesianos no controlados en fincas privadas puede dar lugar a una reducción de los recursos disponibles del subsuelo y a un empeoramiento de la calidad de los mismos.

15.3.3. Carácter técnico

- Obsolescencia de las infraestructuras, embalses, redes, depósitos, etc. La reposición de las infraestructuras es una constante en los sistemas de abastecimiento y saneamiento que pueden llevar la necesidad de renovación inesperada en determinados momentos.
- El sistema de abastecimiento de Chiclana se sustenta, económicamente y en cierta medida, por los usuarios que forman parte de la población flotante (población vinculada), así como por los ingresos producidos por las infraestructuras turísticas. Esta dependencia económica puede provocar desequilibrios económicos si cesa la actividad turística de la zona por cualquier motivo, tal y como ha ocurrido, en cierta medida, con la pandemia provocada por el COVID-19.



15.4. Oportunidades

15.4.1. Organización administrativa

- La realización de un Plan de Gestión del Riesgo por Sequía supone una oportunidad de mejora de gestión a través de la anticipación para afrontar periodos de escasez hídrica.

15.4.2. Demanda

- Existencia de propuestas de mejora de las pérdidas físicas del sistema.
- 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.
- Posibilidad de elaborar e implantar un Plan de actuación y análisis sobre grandes consumidores (industrias, hoteles, cooperativas, etc.) para la reducción de los consumos.
- Potenciar un uso eficiente de ahorro de agua en el abastecimiento domiciliario y en los usos industriales.
- Favorecer cultivos con menores necesidades de riego y de utilización de pesticidas y otros compuestos nocivos que puedan afectar negativamente a los acuíferos o ser arrastrados hasta el sistema hidrológico superficial del municipio.

15.4.3. Recursos

- Aumentar los recursos hídricos a partir de planes de aprovechamiento de reservas de menor calidad.
- Incentivar el uso de mecanismos de almacenamiento de agua de lluvia para usos distintos al consumo humano.
- Desarrollo y puesta en marcha de planes de reutilización de aguas depuradas.
- Posibilidad de elaborar planes o llevar a cabo acciones de aprovechamiento de recursos de menor calidad.



15.4.4. Carácter técnico

- Mejora de las predicciones meteorológicas a largo plazo, haciendo más sencilla la estimaciones de demandas con el objeto de anteponerse a futuros escenarios y sus 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.
- Incremento de la regulación.
- Incremento de la reutilización en todas sus opciones: riegos de zonas verdes, baldeos, limpieza de sistemas de saneamiento, etc.
- Potenciación de otros recursos para la reutilización del agua de drenaje urbano, reutilización de aguas de piscinas, etc.
- Desarrollo de una ordenanza para el ciclo integral del agua.
- Favorecer e incentivar las plantas autóctonas en zonas verdes, tanto en el ámbito público como en el privado.

15.5. Resumen

15.5.1. Debilidades

- Dependencia administrativa para el servicio de agua en alta.
- Inexistencia de cultura en educación ambiental.
- Aumento de la demanda por la pérdida de infraestructuras tradicionales.
- Existencia de una población flotante importante en el municipio.
- Crecimientos urbanísticos no controlados.
- Zonas o redes no conectadas a sistemas de regulación de depósitos y que dependen de tomas directas.
- Cercanía a la costa y sobreexplotación de acuíferos.
- Variabilidad importante entre distintas zonas de la ciudad.



- En comparación con otros operadores de agua, Chiclana Natural tiene un número elevado de población suministrada bajo sistemas de presión, 27'88% de sus abonados, que sumado al número total de EBAR del sistema de saneamiento, contribuye a un consumo por encima de lo habitual de energía en su sistema.
- Riesgo de impagos.
- Zonas sin regularización no conectadas a redes.
- Regulación de la demanda insuficiente.
- Baja capacidad de regulación de depósitos.
- Pozos de emergencia insuficientes.
- Bajo porcentaje de reutilización de agua procedente de las estaciones de depuración.

15.5.2. Amenazas

- Aumento sostenido de la demanda.
- Recrecimiento de zonas destinadas a infraestructuras turísticas.
- Existen zonas con una población flotante importante que puede provocar aumentos de la demanda.
- Un aumento de la agricultura intensiva.
- El aumento de la temperatura atmosférica y otras variables climáticas. El impacto del cambio climático en la zona.
- El aumento del número de pozos no controlados.
- Obsolescencia de las infraestructuras, embalses, redes, depósitos, etc.
- Cese de la actividad turística.

15.5.3. Fortalezas

- Existencia de una entidad gestora idónea con gran capacidad técnica y profesional llevada a cabo a través de sistemas protocolizados.
- Se cuenta con dos estaciones para la regeneración de aguas residuales: EDAR El Torno y EDAR La Barrosa.



- Capacidad de amortiguación importante de los embalses.
- Telecontrol y telemando implantados.
- Sistema de abastecimiento en buenas condiciones de operación y rendimiento.
- Eficiencia hídrica y mejora del rendimiento técnico hidráulico con la aplicación de planes de reducción de fugas
- Certificaciones de calidad: junto con las normativas de calidad y de tipo ambiental, la organización dispone de certificaciones UNE-EN 15975-1 y UNE-EN15975-2.

15.5.4. Oportunidades

- La realización del PGRS.
- Propuestas de mejora para las pérdidas físicas del sistema.
- Mayor sensibilidad de la población.
- Posibilidad de elaborar e implantar un Plan de actuación y análisis sobre grandes consumidores.
- Potenciar un uso eficiente de ahorro de agua.
- Favorecer cultivos con menores necesidades.
- Posibilidad de aumentar los recursos hídricos a partir de planes de aprovechamiento de reservorios de menor calidad.
- Incentivar el uso de mecanismos de almacenamiento de agua de lluvia.
- Posibilidad de elaborar planes de aprovechamiento de recursos de menor calidad.
- Mejora de las predicciones meteorológicas a largo plazo.
- Aumento de las comunicaciones entre entidad gestora y usuarios.
- Incremento de la regulación y la reutilización de aguas residuales, así como de la potenciación de otros recursos para la reutilización.
- Desarrollo de una ordenanza para el ciclo integral del agua.
- Favorecer e incentivar las plantas autóctonas en zonas verdes.



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 fases³³.

La coherencia entre el Plan Especial de Sequía de la Demarcación Hidrográfica del Guadalete-Barbate 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 64. 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.

33 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 (ámbito demarcación)	PLANES DE GESTIÓN DE RIESGO POR SEQUÍA ABASTECIMIENTO (ámbito municipal)
NORMALIDAD	NORMALIDAD - AB
PREALERTA	
ALERTA	PREALERTA - AB
	ALERTA - AB
EMERGENCIA	EMERGENCIA - AB

Tabla 30. Correspondencia de estados entre los planes. Fuente: Proyecto "SeGuía" (FNCA).

16.2. Descripción de los escenarios de sequía operacional

Este Plan de Gestión del Riesgo por Sequía del municipio de Chiclana de la Frontera 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 metodológica para la elaboración participada de planes de gestión de riesgo por sequía en pequeñas y medianas poblaciones"³⁴, la clasificación de escenarios son:

"Normalidad - Abastecimientos: Se considera que el sistema se encuentra en normalidad cuando todos los usos están garantizados. Esta es la fase de planificación, de actuaciones estratégicas a largo plazo de carácter infraestructural, de fortalecimiento social e institucional y de preparación de las medidas que deben activarse en fases siguientes. Se trata de reducir la vulnerabilidad del municipio a medio y largo plazo frente al riesgo por sequías.

³⁴ 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.



Prealerta - Abastecimientos: En esta fase no hay riesgo de desabastecimiento en sentido estricto pero la evolución de los indicadores apunta a un incremento del riesgo a medio plazo. En esta fase se deben priorizar las medidas orientadas al incremento de la vigilancia y control y hacer hincapié en la preparación del sistema para una posible entrada en escenario de alerta.

Alerta - Abastecimientos: En esta fase existe una probabilidad significativa de llegar a una situación de emergencia por desabastecimiento. Se pondrán en marcha actuaciones de carácter preparatorio para una eventual sequía con alta probabilidad de ocurrencia. Durante esta fase se implementarán medidas de comunicación y concienciación social y otras medidas de ahorro de agua. También se pueden valorar medidas de carácter restrictivo sobre usos no prioritarios (baldeo de calles, llenado de piscinas, riego de jardines y huertos, etc.). Ante la posibilidad de que la disminución de aportes naturales pueda provocar el deterioro de la calidad de las fuentes de abastecimiento (embalses o aguas subterráneas), se aumentará la vigilancia por si fuera necesario realizar un mayor esfuerzo de potabilización de las aguas para consumo humano. En esta fase se reservarán y podrán asignarse los recursos extraordinarios. Esta fase es crítica para evitar la entrada del sistema en situación de emergencia y es por tanto donde deberán realizarse mayores esfuerzos.

Emergencia - Abastecimientos: Escenario de mayor gravedad con alta probabilidad de desabastecimiento generalizado. El objetivo del PGRS debe ser evitar llegar a esta situación ya que la capacidad de gestión en estas condiciones se ve muy reducida. Las medidas que se contemplan deben buscar alargar en el tiempo la disponibilidad de recursos para los usos prioritarios, asegurando las necesidades básicas y la actividad económica esencial, y minimizando el deterioro de las masas de agua y el impacto sobre los ecosistemas acuáticos. Se activarán los recursos extraordinarios cuando no se hayan activado previamente. Se contempla el establecimiento de medidas restrictivas más intensas y generalizadas que se irán implantando de manera gradual a medida que se agrave la situación: restricciones a usos no esenciales, demandas menos prioritarias, y en última instancia restricciones al abastecimiento de los hogares. El PGRS evita la implantación de medidas no planificadas cuando el sistema ya se encuentra en fase de emergencia y su elaboración participada debería facilitar la aceptación social de las medidas con mayor impacto socioeconómico.”



16.3. Definición y descripción de los escenarios de sequía operacional para Chiclana de la Frontera

Los umbrales son los valores que marcan la salida o entrada a los distintos escenarios. Estos umbrales se establecen a partir de los datos del Índice de Estado (Ie). Los umbrales se refieren a unas condiciones concretas de la situación entre las demandas asociadas a un sistema y los recursos disponibles para satisfacer esta demanda.

Para el establecimiento de los umbrales es necesario tener en cuenta todas las demandas y las variaciones estacionales que presenten, ya que estas variaciones pueden presentar aumentos considerables de consumo asociados a periodos estivales.

Para el paso de un escenario de sequía a otro de mayor gravedad (por ejemplo, de prealerta a alerta) se considera como criterio que el indicador supere durante dos meses consecutivos el valor del umbral establecido para el cambio de escenario. Por precaución, y teniendo en cuenta que la situación podría revertir, es aconsejable que para la declaración de entrada en otro de menor gravedad (por ejemplo, el paso de emergencia a alerta) se establezca la permanencia del indicador correspondiente al menos de tres a seis meses para la declaración del nuevo escenario de sequía. En cualquier caso, los tiempos podrán ajustarse a los diferentes contextos municipales³⁵.

Para el caso del Plan de Gestión del Riesgo por Sequía de Chiclana de la Frontera se establece como indicador de estado la “reserva en los embalses de Zahara, Bornos, Arcos, Los Hurones y Guadalca-cín”, en consonancia con el Plan de Emergencias del Consorcio de Aguas de la Zona Gaditana, cuyos indicadores de valoración utilizados son:

- Nivel de piezómetro (H0) en el aluvial del Guadalete.
- Nivel de piezómetro (H0) en la Sierra de las Cabras.
- Caudal drenado (Q1) por el manantial del Tempul en un mes.
- Precipitación acumulada en 24 meses (P24).
- Aporación del Río Guadiaro en 2 meses en el azud de Buitreras (A2).

35 Plan de Emergencias por Sequía del Consorcio de Aguas de la Zona Gaditana.





Las demandas de cálculo del citado plan del Consorcio son:

	Fase I. Preadvertida				Fase II. Alerta				Fase III. Emergencia			
	Abastecimiento a industria	Riego	Ecológico	Total	Abastecimiento a industria	Riego	Ecológico	Total	Abastecimiento a industria	Riego	Ecológico	Total
Octubre	9'9	8'8	1'2	19'9	9'8	8'1	1'2	19'1	9'5	6'1	1'2	16'8
Noviembre	8'1	0'0	1'1	9'2	8'0	0'0	1'1	9'1	7'7	0'0	1'1	8'9
Diciembre	7'5	0'0	1'2	8'6	7'4	0'0	1'2	8'6	7'1	0'0	1'2	8'3
Enero	7'1	0'0	1'2	8'2	7'0	0'0	1'2	8'2	6'7	0'0	1'2	7'9
Febrero	7'4	0'0	1'1	8'4	7'3	0'0	1'1	8'4	7'0	0'0	1'1	8'1
Marzo	8'0	8'8	1'2	18'0	7'9	8'1	1'2	17'2	7'6	6'1	1'2	14'9
Abril	8'9	1'8	1'1	2'18	8'8	10'9	1'1	20'8	8'5	8'1	1'1	17'8
Mayo	9'3	14'7	1'2	25'2	9'2	13'6	1'2	23'9	8'9	10'2	1'2	20'3
Junio	9'9	35'5	1'1	34'0	9'8	2'17	1'1	32'6	9'5	16'3	1'1	27'0
Julio	13'1	32'4	1'2	46'7	13'0	29'9	1'2	44'1	12'7	22'4	1'2	36'3
Agosto	13'7	32'4	1'2	47'3	13'6	29'9	1'2	44'7	13'3	22'4	1'2	36'9
Septiembre	10'7	14'7	1'1	26'5	10'6	13'6	1'1	25'3	10'3	10'2	1'1	21'7
Año	113'2	147'1	14'0	274'3	112'2	135'7	14'0	261'9	109'1	101'8	14'0	224'9

Tabla 31. Demandas de cálculo (hm³). Fuente: Plan de Emergencias Abastecimiento de la Zona Gaditana.

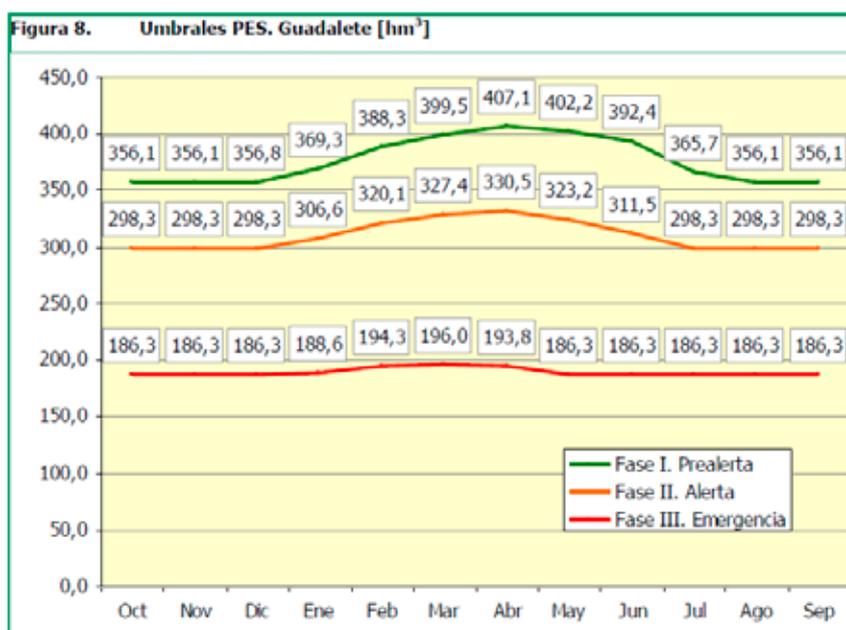
Las aportaciones de cálculo del plan son:

	Fase I. Prealerta	Fase II. Alerta	Fase III. Emergencia
Octubre	6'4	5'1	3'2
Noviembre	9'9	7'9	5'0
Diciembre	21'2	16'9	10'6
Enero	27'3	21'7	13'6
Febrero	19'6	15'6	9'8
Marzo	25'5	20'3	12'8
Abril	16'9	13'5	8'5
Mayo	15'4	12'2	7'7
Junio	7'8	6'2	3'9
Julio	7'5	6'0	3'8
Agosto	7'1	5'7	3'6
Septiembre	6'6	5'2	3'3
Año	171'2	136'3	85'6

Tabla 32. Aportaciones de cálculo (hm³). Fuente: Plan de Emergencias del Abastecimiento de la Zona Gaditana.

A partir de las dos tablas anteriores el Consorcio de Aguas de la Zona Gaditana establece los valores que darán lugar a los indicadores de estado:

Gráfico 21. Umbrales de cada uno de los escenarios en hm³, establecidos en el Plan de Emergencias de Abastecimiento de la Zona Gaditana.



Para mejorar el manejo del indicador, el Plan de Emergencias por Sequía establece:

“Por otra parte, con el fin de homogeneizar los indicadores en un valor numérico adimensional capaz de cuantificar la situación actual respecto a la proximidad o gravedad de una sequía, y posibilitar la comparación cuantitativa de los indicadores de estado, el PES establece el denominado índice de estado [I_E], para cuya definición en el caso de los umbrales de reserva de embalse se ha establecido la siguiente formulación:

Denominando:

V_i = Valor de indicador i

V_{max} = Valor máximo del indicador

V_{min} = Valor mínimo del indicador

U_{iP} = Valor del umbral de prealerta

U_{iA} = Valor del umbral de alerta

U_{iE} = Valor de umbral de emergencia

Si $V_i \geq U_{iP}$

$$I_E = 0,50 + 0,50 * \left(\frac{V_i - U_{iP}}{V_{max} - U_{iP}} \right)$$

Si $U_{iA} \leq V_i < U_{iP}$

$$I_E = 0,30 + 0,20 * \left(\frac{V_i - U_{iA}}{U_{iP} - U_{iA}} \right)$$

Si $U_{iE} \leq V_i < U_{iA}$

$$I_E = 0,15 + 0,15 * \left(\frac{V_i - U_{iE}}{U_{iA} - U_{iE}} \right)$$

Si $V_i < U_{iE}$

$$I_E = 0,15 * \left(\frac{V_i - V_{min}}{U_{iE} - V_{min}} \right)$$

Una vez establecida la metodología y realizada las operaciones, el índice de estado toma valores entre 0 y 1 y permite clasificar las sequías:

- Escenario de normalidad: $I_E > 0,5$
- Escenario de prealerta: $0,3 < I_E < 0,5$
- Escenario de alerta: $0,15 < I_E < 0,3$
- Escenario de Emergencia: $I_E < 0,15$



De esta manera, se establece la siguiente correspondencia entre escenarios:

PLANES ESPECIALES POR SEQUÍA (ámbito demarcación)	PLAN DE EMERGENCIA DEL ABASTECIMIENTO DE LA ZONA GADITANA (ámbito supramunicipal)	PLANES DE GESTIÓN DE RIESGO POR SEQUÍA DE CHICLANA (ámbito municipal)
NORMALIDAD ($0,50 < I_E$)	NORMALIDAD	NORMALIDAD - AB ($0,30 < I_E$)
	ALERTA FASE 0	
PREALERTA ($0,30 < I_E < 0,50$)	EMERGENCIA - FASE 1	
ALERTA ($0,15 < I_E < 0,30$)	EMERGENCIA - FASE 2	PREALERTA - AB ($0,30 < I_E < 0,20$)
		ALERTA - AB ($0,20 < I_E < 0,15$)
EMERGENCIA ($I_E < 0,15$)	EMERGENCIA - FASE 3	EMERGENCIA - AB ($I_E < 0,15$)

Tabla 33. Relación de escenarios, e indicadores de los planes de sequía que afectan al municipio de Chiclana de la Frontera.



17. Talleres de participación

La participación es una parte esencial en el desarrollo de cualquier norma que afecte a la totalidad o parte de la ciudadanía. Es fundamental conocer la visión de cada sector de la población involucrada de alguna u otra forma en tales cuestiones para afianzar las medidas entre la propia población.

Con esta intención, en Chiclana Natural se llevaron a cabo dos jornadas de participación el 15 de noviembre de 2021 en el Centro de Interpretación del Vino y la Sal, una en horario de mañana, a las 10h., en la que estaban invitados a participar técnicos, expertos y responsables de entidades, tanto locales como foráneas, vinculadas de alguna manera con el ciclo integral del agua de uso urbano, y otra jornada de participación en horario de tarde, a las 16h., en la que habían sido invitados un nutrido grupo de agentes sociales de la localidad de Chiclana de la Frontera.

A todas las entidades y personas invitadas se les envió una carta en nombre de D. Roberto Palmero Romero, Delegado de Medio Ambiente del Ayuntamiento de Chiclana de la Frontera. Debido al distinto perfil entre los invitados, por una parte en la sesión matinal más próximos a la gestión del ciclo del agua y, por tanto, con menor necesidad de exponer qué es un Plan de Gestión de Riesgo por Sequía o el porqué de una sesión de participación, y por otra parte en en la sesión de tarde, con conocimientos más leves por la simple razón de no estar vinculados profesionalmente a este campo, se redactaron dos modelos de cartas. En el caso de técnicos y responsables fue la siguiente:

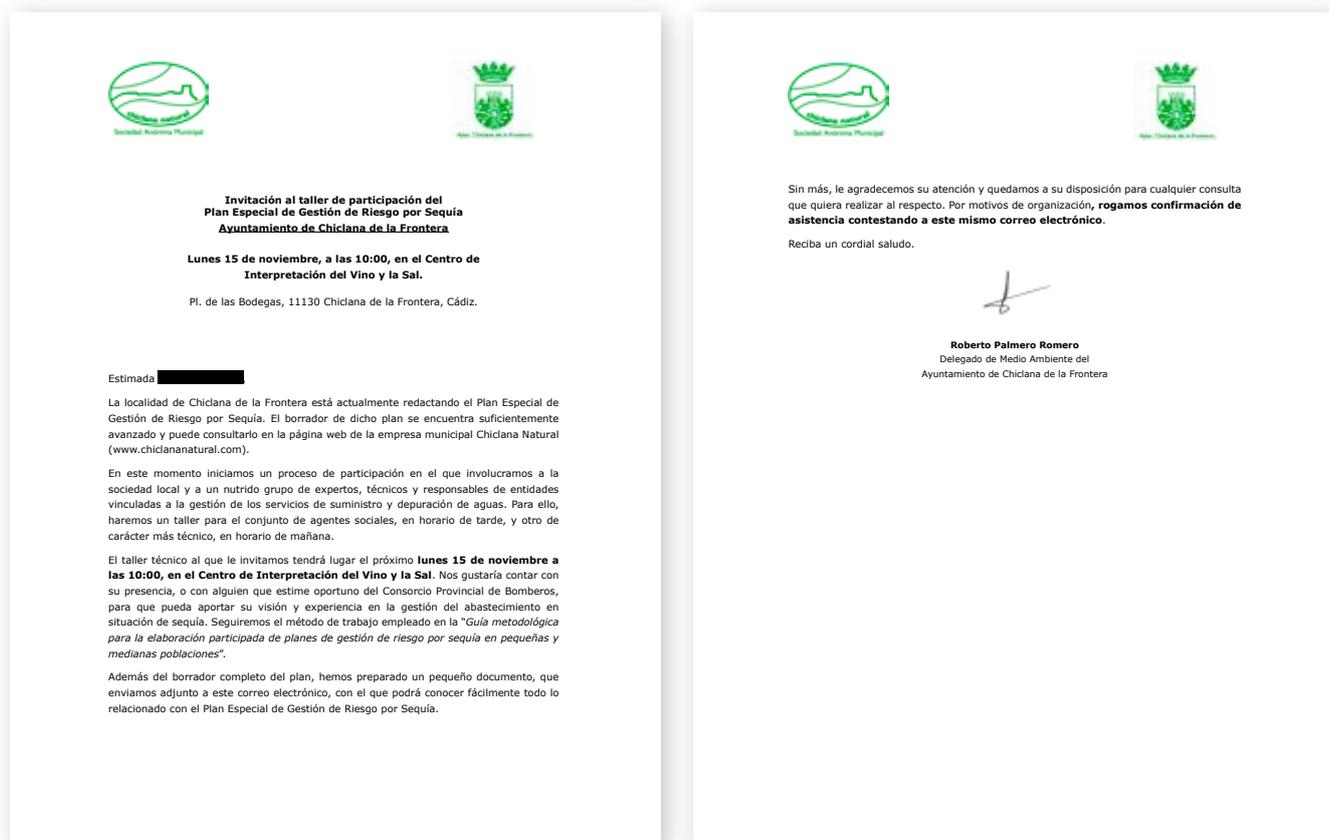


Figura 65. Modelo de carta de invitación de técnicos y responsables al taller de participación del Plan de Gestión de Riesgo por Sequía de Chiclana de la Frontera.

Para el caso de agentes sociales de la localidad, igualmente firmada por D. Roberto Palmero Romero, el modelo de carta fue más detallada en cuanto a exposición y justificación de las necesidades de realizar un taller de participación, tal y como se muestra a continuación:

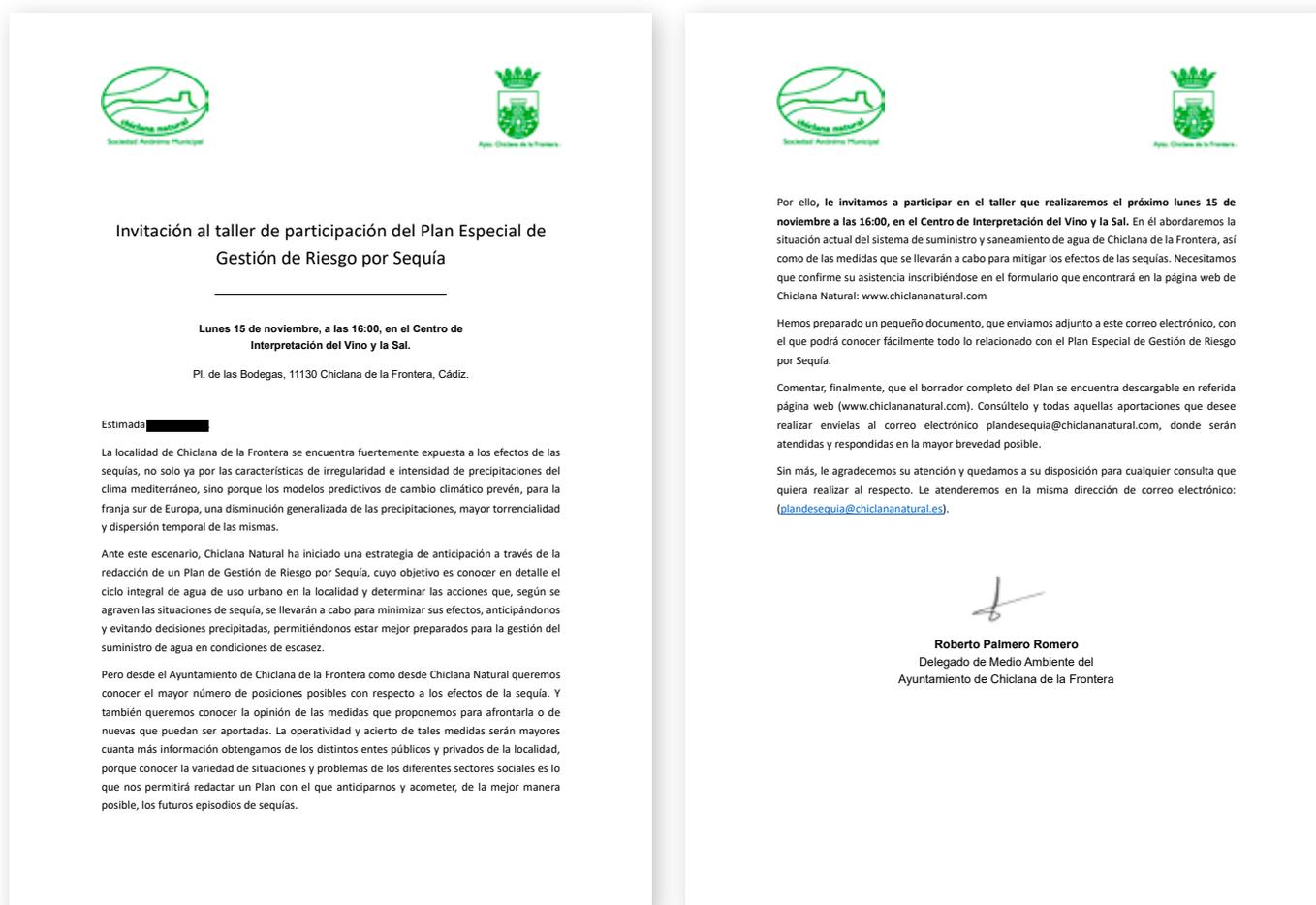


Figura 66. Modelo de carta enviada para la convocatoria de agentes sociales de la localidad al taller de participación del presente Plan de Gestión de Riesgo por Sequía de Chiclana de la Frontera.

Junto a estas cartas, para facilitar la información a los participantes de los aspectos más destacados del presente plan, se elaboró un resumen esquemático que se adjuntó al correo electrónico con el que se les convocaba a la participación (Anexo II).

El proceso de participación de los talleres fue una adaptación ya experimentada en ocasiones anteriores por AEOPAS, desarrollando en una sola jornada las tres que señala "*Seguía, Guía metodológica para la elaboración participada de planes de gestión de riesgo por sequía en pequeñas y medianas poblaciones*", realizada por la Fundación Nueva Cultura del Agua en 2018. De esta forma, después de una breve exposición sobre el sistema de suministro y depuración local, el taller pasa a tener dos bloques de trabajo, uno primero en el que se analizan las debilidades o potencialidades con las que cuenta el sistema de abastecimiento y saneamiento para afrontar una situación de sequía coyuntural, y un segundo bloque en el que, para esas debilidades o potencialidades de mayor importancia identificadas, se desarrolla la gradación de medidas que se activarán según la gravedad del escenario de sequía. Así, el programa previsto para los talleres fue el siguiente:



Figura 67. Programas de los talleres de participación de mañana y tarde.

Al taller matinal acudieron finalmente 18 personas procedentes de las siguientes entidades:

- Asociación Española de Operadores Públicos de Agua y Saneamiento (2).
- Ayuntamiento de Chiclana de la Frontera (3).
- Chiclana Natural, SA (4).
- Grupo Energético GEN de Puerto Real (1).
- Ayuntamiento de Puerto Real (1).
- Protección Civil (1).
- Consorcio de Bomberos de la Bahía de Cádiz (1).
- Cuerpo de la Policía Local de Chiclana de la Frontera (1).
- Aguas de Cádiz, SA (1).
- Universidad de Cádiz (1).
- Aguas de la Sierra, SA (1).
- Grupo municipal del Partido Popular (1).

En el caso del taller de tarde, la participación estuvo compuesta por:

- Cooperativa de Vinos (1).
- Particular (1)
- Toniza- Ecologistas en Acción (1).

- Hippocampus (1).
- Universidad de Cádiz (1).
- Protección Civil (1).
- FACUA-Cádiz (1).
- Chiclana Natural (3).
- AEOPAS (2).
- Asociación de Chiclana de Hostelería (1).

Los asistentes se distribuyeron en mesas de 5 y 6 participantes cada una a fin de mejorar la intervención de todos ellos.

Las jornadas se inician con una bienvenida del Delegado de Medio Ambiente del Ayuntamiento de Chiclana de la Frontera, D. Roberto Palmero Romero, quien da las gracias a los participantes por su asistencia. Posteriormente, se realiza una presentación esquemática sobre “¿Qué es un Plan de Gestión de Riego por Sequía?”:

- Planificación ante posibles escenarios de sequía, evitando improvisación.
- Medidas para mejorar la gestión, llegada la escasez de recurso.
- Participación: Administraciones, colectivos interesados...

A ello se siguió una exposición breve del ciclo integral del agua del municipio, atendiendo especialmente a:

- Infraestructuras de captación.
- Sistema de abastecimiento en alta. Estación potabilizadora de aguas potables de El Montañés.
- Sistema de abastecimiento en baja.
- Servicio de saneamiento.
- Sistema de depuración de aguas.
- Servicio y sistema de reutilización de aguas depuradas.

Una vez finalizadas las ponencias se detalló la dinámica grupal de participación, que, tal como se ha comentado anteriormente, consistiría en dos bloques. En el primero, se identifican las oportunidades y debilidades del sistema de abastecimiento y saneamiento de Chiclana de la Frontera. Para ello, a cada mesa se les proporcionaron unas cartulinas en las que debían añadir aquellos aspectos que consideraran de mayor interés para las siguientes temáticas: organización administrativa, recursos, demanda y cuestiones técnicas del servicio. Estas tarjetas se iban recogiendo de las mesas según se iban completando y se colocaron en el tablón ordenadas según sean positivas (fortalezas) o negativas (debilidades) y, al mismo tiempo, agrupadas por temática. Posteriormente, se lleva a cabo una exposición en común sobre la información recopilada para agrupar aquellas que se hayan podido repetir en distintas mesas, así como para puntualizar o modificar alguna de las interpretaciones realizadas en las tarjetas. Este primer bloque termina con una votación de aquellas medias que se consideran de mayor interés para afrontar episodios de sequía. Para ello, a cada asistente se le ofrecen cinco pegatinas que puede adherir a la cartulina que desee, no existiendo limitación alguna a la distribución de las misma. El resultado final de este primer proceso fue el siguiente para cada sesión:



Oportunidades y debilidades identificadas en el taller matinal		Votos recibidos
En organización administrativa		
Oportunidades		
1	Empresa pública. Aporta capacidad técnica y de gestión.	6
2	Disponibilidad de medios tecnológicos.	0
3	Revisar diferentes aspectos de la gestión del agua.	0
Debilidades		
4	Falta de coordinación con planes de emergencia y planes como PGOU, PACE,...	5
5	Falta de coordinación Consorcio de Aguas de la Zona Gaditana.	14
6	Dependencia Consorcio (organización, financiación).	0
7	Medidas administrativas de control.	0
8	Escasez de recursos humanos.	2
9	Gestionar en época de normalidad.	7
10	Agilidad en gestión interadministrativa.	0
11	Escasa prevalencia de criterios técnicos/políticos en el tiempo.	1
12	Plan de inventario de piscinas.	4
13	Escasa coordinación con actores fuera del sector (Policía, Protección Civil, Salud...).	6
En recursos hídricos		
Oportunidades		
14	Reducción de consumos en jardines y parques públicos y privados.	3
Debilidades		
15	Falta de aclaración de los umbrales teniendo en cuenta la totalidad de los recursos entre Chiclana Natural, el Consorcio de Aguas de la Zona Gaditana y la Agencia de Medio Ambiente y Agua de la Junta de Andalucía.	13
16	Vertidos descontrolados de aguas de piscinas.	2
17	Usos inadecuados del agua potable en usos domésticos.	1
18	Necesidad de aumentar y/o alternar fuentes de abastecimiento.	5
19	Falta de acuerdos con empresas de transporte de cisternas (Pocas empresas/ muchos municipios en competencia).	6
20	Falta de recursos hídricos para atender demandas en situaciones de emergencias (incendios, limpieza en caso de vertidos contaminantes graves...).	6

Oportunidades y debilidades identificadas en el taller matinal		Votos recibidos
Sobre las demandas		
Oportunidades		
21	Potenciar el uso de agua reciclada de las depuradoras.	1
Debilidades		
22	Escaso control de perforaciones y piscinas privadas.	2
23	Dependencia exclusiva de los indicadores del nivel de los embalses.	1
24	Estacionalidad de la demanda.	0
25	Campañas de divulgación específicas entre: <ul style="list-style-type: none"> - Hosteleros. - Comunidades de propietarios. - Turistas. 	7
En aspectos técnicos		
Oportunidades		
26	Pozos locales para el abastecimiento general.	1
Debilidades		
27	Ausencia del Plan estratégico de agua en alta.	0
28	Ausencia de un Plan estratégico de Chiclana Natural.	1
29	Insuficientes recursos para inversión en reposición de infraestructuras.	0
30	Aumento de la regulación para demanda turística.	4
31	Necesidad de un foro técnico supramunicipal permanente.	0

Tabla 34. Debilidades y oportunidades identificadas en el taller de participación matinal, así como la puntuación dada por los propios asistentes.

Oportunidades y debilidades identificadas en el taller de tarde		Votos recibidos
En organización administrativa		
Oportunidades		
1	Buena competencia técnica.	3
2	Campañas específicas adecuadas para cada fase de sequía.	6
Debilidades		
3	Falta de comunicación con los usuarios.	3
4	Funcionamiento orgánico y de coordinación interadministrativa del Consorcio de Aguas de la Zona Gaditana.	7
En recursos hídricos		
Oportunidades		
5	Buen porcentaje de redes separativas.	1
Debilidades		
6	Reutilización y regulación	8
Sobre las demandas		
Oportunidades		
7	Tarificación por habitantes.	7
Debilidades		
8	Aumento de pozos. Falta de control de las infracciones.	10
9	Población flotante.	6
10	Problemas de contaminación de las aguas subterráneas.	4
En aspectos técnicos		
Oportunidades		
11	Individualización de contadores.	4
12	Grandes consumidores (hoteles) que aún pueden avanzar más en estrategias de ahorro de agua en sus instalaciones y en la concienciación de los turistas.	2
13	Promover aljibes para uso agua de lluvia.	1

Oportunidades y debilidades identificadas en el taller de tarde Votos recibidos

Debilidades

14	Control de la red de abastecimiento. Problemas de caudal y presión. Tanto en alta como en baja.	3
15	Falta de eficacia y eficiencia en el riego de los parques y jardines públicos.	2
16	Reuniones con los grandes consumidores con el fin de reducir el consumo.	3

Tabla 35. Debilidades y oportunidades identificadas en el taller de participación de tarde, así como la puntuación dada por los propios asistentes.

El segundo bloque de la jornada de participación se inicia con la exposición de los resultados de la votación, a partir de la cual se extraen aquellas debilidades u oportunidades con mayor puntuación para que cada mesa decida cuál trabajar mediante las fichas de desarrollo de medidas que se les aporta:

Ficha de caracterización de las medidas.

Nombre de la medida: _____

Acciones a desarrollar en cada escenario:

Normalidad	
Previsión	
Alta	
Emergencia	

¿Qué acciones toma la medida?

Actores implicados	
Ciudad	
Promotores	

Actores implicados en el desarrollo de la medida:

Promotores	
Actores implicados	

Figura 68. Fichas de desarrollo de medidas para mesas de participación.

El interés en esta segunda fase del taller es ahondar en el desarrollo de las medidas, conocer cómo se implementarían tales acciones según los escenarios de sequía. Esta hecho se les expone con especial interés a los asistentes puesto que algunas de las debilidades u oportunidades que han surgido en la primera fase, algunas de ellas muy votadas, no presentan posibilidad de desarrollo gradual, pues son debilidades que han de ser corregidas en situación de normalidad para favorecer la activación de otras medidas. Aún así, se señala que, si lo consideran oportuno, porque pueden desgranar medidas en relación a ello, son libres de escoger tales debilidades para trabajarlas en las fichas proporcionadas. De ahí que no aparezca en este apartado alguna ficha específica en relación a la coordinación con el Consorcio de Aguas de la Zona Gaditana, la debilidad más señalada por el conjunto de los asistentes de la jornada matinal.



Las fichas desarrolladas en las sesiones matinal y de tarde son, finalmente, las que se muestran a continuación:

Ficha 1: Aumentar el número de fuentes alternativas	
Escenario	Acciones
Normalidad	Estudio aguas subterráneas para localizar nuevos puntos de suministro.
	Aumentar el agua regenerada de piscinas municipales.
	Modificación de ordenanza para aprovechamiento de aguas grises.
	Análisis del aprovechamiento de las aguas pluviales (municipal y particular).
Prealerta	Realizar obras de infraestructuras de aguas regeneradas (sistema terciario, regulación y distribución).
	Realizar obras de nuevos pozos y conexiones.
	Subvenciones para actuaciones de aprovechamiento de aguas grises o pluviales.
Alerta	Implantación de sistemas de aprovechamiento de aguas grises y piscinas municipales.
Emergencia	Instalación de microdesaladoras.
	Incrementar la vigilancia coercitiva del mal uso del agua.
¿Qué afecciones tiene la medida?	
Ambientales	La reutilización tiene riesgo sobre el mantenimiento de los caudales ecológicos.
Económicas	Las microdesaladoras tiene elevados costes de inversiones y mantenimiento.
	Costes de aguas regeneradas.

Tabla 36. Ficha de desarrollo 1º del taller matinal de participación: Aumentar el nº de fuentes alternativas.

Ficha 2: Aumentar el número de fuentes alternativas	
Escenario	Acciones
Normalidad	Mejorar la coordinación con el Consorcio. El Consorcio también necesita un plan de sequía.
	Inventario de pozos, puesta a punto y ver la posibilidad de nuevos sondeos.
	Proyectos de ampliación de redes de agua regenerada y ver posibles usos. Planificar.
Prealerta	Ampliar el uso de agua regenerada en riego de zonas verdes y otros usos municipales.
	Actuación de las captaciones y los sistemas de tratamiento.
Alerta	Aportaciones desde los pozos para los usos no potables.
	Ampliar la reutilización en usos compatibles.
Emergencia	Aportación de recursos de abastecimiento procedente de pozos debidamente tratados.
¿Qué afecciones tiene la medida?	
Ambientales	Posible disminución de las reservas de agua del acuífero y disminución del nivel freático. Aumento de la concentración de contaminantes. Por puesta en marcha de los pozos.
	En el caso de la reutilización, afección positiva por reducción del consumo de agua potable.
Económicas	Coste económico mayor por bombeo y tratamientos necesarios. También incremento del coste por nuevas infraestructuras. También mayor coste energético.
Actores implicados en el desarrollo de la medida	
Promotor/es	Administración local y Chiclana Natural.
Actores implicados	Todas las administraciones.

Tabla 37. Ficha de desarrollo 2º del taller matinal de participación: Aumentar el nº de fuentes alternativas.

Ficha 3: Inventario de piscinas	
Escenario	Acciones
Normalidad	Plan de inventario.
	Regulación de precios según escenario.
Prealerta	Aplicación de tarifas.
Alerta	Prohibición del uso de piscinas.
Emergencia	Establecer usos alternativos del agua de piscina.
¿Qué afecciones tiene la medida?	
Ambientales	Concienciación y educación.
Económicas	Aumento de precios.
Actores implicados en el desarrollo de la medida	
Promotor/es	Ayuntamiento (Chiclana Natural).
Actores implicados	La sociedad.

Tabla 38. Ficha de desarrollo 3ª del taller matinal de participación: Inventario de piscinas.

Ficha 4: Coordinación entre actores	
Escenario	Acciones
Normalidad	Información del plan de sequía y coordinación de las funciones, simulación de estado de prealerta y alerta anual/bianual.
	Regulación en tomas en alta en previsión de cortes de suministro en estado de emergencia.
Prealerta	Campañas de concienciación a la población con medidas de ahorro, etc.
	Reuniones periódicas del comité.
	Implantación de medidas.
	Ajustes de protocolo de autocontrol en seguimiento.
Alerta	Campañas intensivas.
	Revisión y actualización del plan de sequía.
	Reunión con frecuencia.
	Vigilancia del cumplimiento de las restricciones.
	Ajustes de protocolo de autocontrol en seguimiento.
	Fomentar las medidas.
Emergencia	Intensificación de la vigilancia y medidas sancionadoras.
	Labores de acompañamiento para la limitación del suministro.
	Ajustes de protocolo de autocontrol en seguimiento.
	Regulación.
¿Qué afecciones tiene la medida?	
Ambientales	Protección de los recursos.
	Mejor aprovechamiento de los recursos.
Sociales	Repercusión en los simulacros.
	Restricción en usos en función del estado de sequía.
Económicas	Más gastos y menos ingresos.
	Mayor número de infraestructuras encaminadas a la gestión de la sequía.
	Mayor número de recursos humanos.
Actores implicados en el desarrollo de la medida	
Promotor/es	Equipo de gobierno, gerentes, concejales...
Actores implicados	Protección civil, policía, bomberos...
	Chiclana Natural, Ayuntamiento y sociedad

Tabla 40. Ficha de desarrollo 4º del taller matinal de participación: Coordinación entre actores.



Ficha 5: Coordinación entre actores	
Escenario	Acciones
Normalidad	Ampliación de la red de distribución.
	Crear puntos de almacenamiento. Aguas regeneradas.
	Regeneración de aguas.
Prealerta	Plan de usos de aguas regeneradas.
	Campaña de formación y concienciación.
Alerta	Subida de precios del agua.
Emergencia	Poner en práctica todas las medidas anteriores.
¿Qué afecciones tiene la medida?	
Ambientales	Mayor disponibilidad de agua.
Sociales	Educación y concienciación ambiental.
	Fomentando el cumplimiento de los ODS.
Económicas	Economía circular.
Actores implicados en el desarrollo de la medida	
Promotor/es	Ayuntamiento y Chiclana Natural.
Actores implicados	La sociedad en su conjunto.

Tabla 41. Ficha de desarrollo 5º del taller matinal de participación: Coordinación entre actores.

Ficha 6: Falta de control de pozos	
Escenario	Acciones
Normalidad	Disponer de un censo.
	Que no se den nuevas aperturas (control de perforadoras).
	Ordenación de lo existente.
	Plan de piscinas.
Prealerta	Aumento de guardería.
	Sanciones claras.
	Supresión de pozos.
Alerta	Aumento de guardería.
	Sanciones claras.
	Supresión de pozos.
	Supresión de llenado de piscinas.
Emergencia	Aumento de guardería.
	Sanciones claras.
	Supresión de pozos.
	Supresión de llenado de piscinas.
¿Qué afecciones tiene la medida?	
Ambientales	Aumento de la demanda, presión sobre acuíferos y problemas de vertido.
Sociales	Conflictos sociales en aumento.
Económicas	Tomar medidas puede tener problemas con el sector turístico.
Actores implicados en el desarrollo de la medida	
Promotor/es	Junta de Andalucía, Ayuntamiento de Chiclana (en tema piscinas).
Actores implicados	Junta de Andalucía, Ayuntamiento de Chiclana, usuarios.

Tabla 42. Ficha de desarrollo 6º del taller de participación de la tarde: Falta de control de pozos.

Ficha 7: Reutilización y regulación de las aguas residuales, pluviales y de piscinas	
Escenario	Acciones
Normalidad	Iniciar procedimiento para autorizar aumento de caudal y otros usos.
	Preparación de infraestructuras e implantación.
	Cambio tarifario.
	Concienciación en materia de reutilización.
Prealerta	Ampliación de usos compatibles (riego de zonas verdes).
	Aumento del caudal un 20% sobre normalidad.
	Bonificación de ahorro 5%.
Alerta	Ampliación de usos compatibles (riego de zonas verdes).
	Aumento del caudal un 30% sobre normalidad.
	Bonificación de ahorro 10%.
Emergencia	Ampliación de usos compatibles (riego de zonas verdes).
	Aumento del caudal lo máximo permitido.
	Bonificación de ahorro 20%.
¿Qué afecciones tiene la medida?	
Ambientales	Menos vertido, menor consumo, garantía en mantenimiento de zonas verdes.
Sociales	Mantenimiento del servicio de limpieza y de parques públicos en distintos espacios.
Económicas	Coste económico en corto plazo no recuperable.
Actores implicados en el desarrollo de la medida	
Promotor/es	Ayuntamiento de Chiclana, Chiclana Natural, empresas concesionarias.
Actores implicados	Usuarios, Administración Local, Autonómica, ONG, Universidad.

Tabla 43. Ficha de desarrollo 7ª del taller de participación de la tarde: Reutilización y regulación de las aguas residuales, pluviales y de piscinas.

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.

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 Chiclana Natural, a los entes locales de los municipios abastecidos, así como a la Demarcación Hidrográfica Guadalete-Barbate.

La Oficina de la Sequía será el órgano operativo del Comité y 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.

Esta Oficina estará compuesta por personal de Chiclana Natural y sus integrantes serán designados por el Comité de Sequía. Las competencias de la Oficina de la Sequía serán:

- Cumplir con las medidas dictadas por el Comité de la Sequía.
- 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.

En cuanto a lo referido a las medidas que se pueden tomar para una gestión adecuada de los recursos hídricos de los que dispone el municipio de Chiclana de la Frontera, se señalarán, para cada escenario de escasez coyuntural, una serie de actuaciones encaminadas a paliar la severidad de la situación. Estas actuaciones atenderán a la protección del medio ambiente, la demanda y racionalización de los recursos disponibles en cada momento.

18.1. Medidas asociadas al escenario de normalidad

18.1.1. Medidas sobre la organización administrativa

- Mantenimiento, revisión y actualización del Plan de Gestión del Riesgo por Sequía cuando se produzca alguna de las siguientes circunstancias:
 - Nuevas infraestructuras que incrementen los recursos o disminuyan las demandas de Chiclana Natural.
 - Cambios en los parámetros de precipitaciones y aportaciones de agua a las reservas de los que se abastece el municipio de Chiclana de la Frontera.
 - Modificaciones normativas que pudieran afectar a los umbrales, acciones y medidas tenidas en cuenta en el presente plan de gestión.
- Validación y aprobación de tarifas relacionadas con episodios de sequía, así como modificar, si procede, las ordenanzas del municipio. Debe atenderse, en la medida de lo posible, las piscinas particulares para disuadir del llenado de las mismas en los escenarios más graves de sequía a través del gravamen tarifario. Por otra parte, la estructura tarifaria no sólo debe buscar la disuasión a través de la subida del coste del agua, sino que ha de establecer igualmente vías de bonificación al ahorro según el escenario de sequía.³⁶
- Promoción de seguros para grandes consumidores del municipio a través de una campaña dirigida directamente hacia el sector.

³⁶ Gran parte de esta medida, ha sido extraída de los talleres de participación ciudadana realizados el 15 de noviembre de 2021 en el Centro de Interpretación del Vino y la Sal.



- Con el objetivo de evitar la descoordinación y el agravio comparativo entre los distintos municipios que se abastecen de agua a través del Consorcio de Aguas de la Zona Gaditana, Chiclana Natural trasladará a dicha entidad la conveniencia de crear una mesa de coordinación de sequía que homogeneice las acciones y las activaciones de las mismas. La intención es evitar episodios en los que determinadas localidades sufran restricciones y otras medidas cuando sus localidades vecinas no se ven afectadas en este sentido a pesar de abastecerse de los mismos recursos hídricos.
- Coordinación con consumidores de mayor sensibilidad en momentos de extrema sequía (hospitales, centro de mayores, bomberos, ambulatorios, etc.) para minimizar los efectos que pudieran tener en sus servicios las posibles bajadas de presión o de cortes temporales. Para ello, Chiclana Natural debe plantear a dichos sectores las situaciones a las que se pueden llegar en determinados momentos, deberá conocer cuáles serían las consecuencias en dichos servicios públicos y asesorar en las posibles alternativas para minimizar los efectos. Se analizarán las posibilidades de alquiler e implantación de depósitos prefabricados de Polietileno para este tipo de consumidores de riesgo. Igualmente, dentro de Chiclana Natural se establecerá un protocolo de actuación para limpieza de espacios públicos en caso de contaminación grave durante momentos de bajada de presión o corte de suministro en la red.³⁷
- Desarrollar una estrategia de coordinación con los distintos cuerpos de seguridad (Policía Local, Guardia Civil, Policía Nacional y Protección Civil) con objeto de dar a conocer las acciones sancionables en las diferentes situaciones de sequía establecidas en el Plan de Gestión de Riesgo por Sequía de Chiclana de la Frontera.
- Iniciar contactos con empresas autorizadas para el transporte de productos alimentarios en cisternas con el objeto de llegar a acuerdos de suministro en caso de desabastecimiento de agua a la población desde la red general. Se buscará el garantizar este tipo de servicios y no entrar en competencia con otras administraciones en momentos de especial demanda.³⁸
- Llevar a cabo contactos con la Agencia Andaluza de Medio Ambiente y Agua de la Junta de Andalucía para solicitar controles sobre las captaciones y vertidos ilegales, así como para llevar a cabo análisis constantes de calidad de las aguas subterráneas con el fin de disponer de recursos alternativos en caso de necesidad.³⁹
- Llevar a cabo un plan para el establecimiento tarifario adaptado al número de personas por hogar con el fin de crear medidas disuasorias al gasto excesivo de agua.⁴⁰
- Coordinación con otras delegaciones del Ayuntamiento de Chiclana de la Frontera para analizar la viabilidad de incentivar la instalación de elementos de almacenamiento de agua para uso no humano, como pueden ser aljibes que recojan el agua de lluvia para el riego de jardines.⁴¹

37 Parte de esta medida, ha sido extraída de los talleres de participación ciudadana realizados.

38 Media extraída de los talleres de participación ciudadana.

39 Media extraída de los talleres de participación ciudadana.

40 Media extraída de los talleres de participación ciudadana.

41 Media extraída de los talleres de participación ciudadana.



18.1.2. Medidas de actuación sobre la demanda

- Campañas de difusión: se concienciará a la población sobre el uso racional del agua transmitiendo la importancia que tiene en todos los ámbitos, así como el cuidado y el respeto necesario que precisa en nuestro entorno. Dichas campañas no deben de indicar la existencia de peligro, sino que deben persuadir a los ciudadanos, atraer su atención y concienciarlos para que hagan un uso razonable del mismo, haciendo hincapié en la protección del medio ambiente, pues un uso desmesurado del mismo no solo afectará a la disponibilidad del recurso y a la calidad del mismo.
- Eliminación paulatina de contadores colectivos para favorecer el consumo responsable en los hogares.
- Desarrollar campañas de concienciación e información de buenas prácticas en cultivos.
- Coordinación en la redacción y ejecución de planes de modernización en infraestructuras dentro del término municipal.
- Desarrollar campañas periódicas de detección y corrección de fugas en redes urbanas.
- Elaboración y redacción de planes de ahorro de grandes consumidores urbanos: esta medida puede ser desarrollada directamente por el personal de Chiclana Natural o bien articular una línea de asistencia técnica a través de personal externo.
- Realización de un estudio sobre aspectos que mejoren el ahorro de agua en los edificios de la Administración Local como medida ejemplar para el resto de la comunidad de vecinos. Las acciones deben ser aplicadas partiendo de las instalaciones de la propia gerencia de Chiclana Natural, seguida de las pertenecientes al gobierno local y terminando por las restantes administraciones públicas. El estudio debe planificar acciones que se vayan intensificando en función al grado de sequía (Prealerta, Alerta y Emergencia) e incluyendo aquellas que se han de desarrollar en periodos de Normalidad.
- En relación al riego de parques y jardines, se han de llevar a cabo la instalación y corrección de tiempo en relojes programadores; instalar mecanismos de goteo, aspersores, difusores, nebulizadores y detectores automáticos de lluvia y humedad del suelo para conseguir que el riego de parques y jardines públicos empleen la menor cantidad de agua posible. Por último, es recomendable la sustitución de especies que requieren de gran cantidad de agua por otras con menores requerimientos hídricos. (eliminación de césped, elementos de xerojardinería, etc.).
- Diseñar campañas de concienciación entre propietarios de viviendas individuales para la instalación de mecanismos de riego eficientes, así como para el uso de vegetación adaptada al clima mediterráneo. Igualmente, se dará información sobre las consecuencias del llenado de piscinas con agua potable proveniente de la red general de abastecimiento o del vaciado de las mismas.⁴²

18.1.3. Medidas de actuación sobre los recursos

- Fomentar medidas para incrementar el reciclaje de las aguas residuales y/o su reutilización.
- Redacción y ejecución de proyectos relacionados con nuevas captaciones, con transferencias de recursos tanto internas como externas. Así mismo, realizar estudios, actualización y puesta en conocimiento de los recursos subterráneos de Chiclana, realizando un análisis de qué acuíferos serían utilizables en caso de episodios de sequía.
- Realización de estudios para la optimización de acuíferos y sistemas de explotación relacionados.
- Inventariar los pozos comunitarios disponibles para casos de emergencia.
- 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.
- Estudio de viabilidad para la implantación de microdesaladoras, ya sea para instalación permanente en la localidad como temporal. Se atenderá con especial interés la posibilidad de contar con una planta permanente en cuanto que posibilitaría la entrada constante de nuevos volúmenes que disminuirán la presión sobre los recursos hídricos actuales, a la vez que permite la producción gradual de agua desalada según se agrave el escenario de sequía.⁴³
- Analizar nuevas vías de explotación para ampliar los volúmenes de agua reutilizada de las depuradoras al tiempo que se disminuye la presión sobre los recursos hídricos existentes.⁴⁴

18.1.4. Medidas de carácter técnico

- Elaborar y llevar a cabo, en función de un Plan Director, la reordenación de la red de suministros para evitar sobrecostes.
- Aumentar las medidas de telemando y telecontrol en el sistema urbano y el sistema de depósitos de la ciudad. Es recomendable la sectorización de las redes para llevar un control exhaustivo de las demandas en distintos sectores a tiempo real, así como la instalación de regulación para evitar el consumo en base a restricciones horarias.
- Elaboración, mantenimiento, revisión y actualización de un Plan de Gestión de infraestructuras hidráulicas para la reducción de pérdidas en la red de abastecimiento.

43 Media extraída de los talleres de participación ciudadana.

44 Media extraída de los talleres de participación ciudadana.



- Disponer de un inventario de piscinas y albercas actualizado de la totalidad del municipio, incluida la zona fuera de cobertura de abastecimiento y saneamiento para evitar, en estadios de sequía severa, el llenado o cierre temporal de las mismas para actividades de ocio.
- Determinar, tras los estudios de calidad y disponibilidad de las aguas subterráneas u otras fuentes alternativas, y en coordinación con el Consorcio de Aguas de la Zona Gaditana, los umbrales reales en los que establecer las entradas y salidas en los diferentes escenarios de sequía.⁴⁵

18.2. Medidas asociadas al escenario de prealerta

Para el municipio de Chiclana de la Frontera se establece un marco de reducción del consumo de recursos en torno al 5% del abastecimiento total en el servicio, distribuido de la siguiente manera: 20 % en riego, 4'78 % en sistemas domésticos, 4'78 % en sistemas industriales/comerciales, 6'50 % en el municipal y 3 % en Chiclana Natural. La suma conjunta de estas reducciones conllevarán un descenso del 5% del consumo.

18.2.1. Medidas sobre la organización administrativa

- Constitución del Comité de Sequía y de la Oficina de la Sequía.
- Preparación de las actuaciones y medidas para la eventual entrada en la fase de Alerta.
- Actualización del plan de comunicación de Chiclana Natural en colaboración con el Excmo. Ayto. de Chiclana de la Frontera.
- Intensificar las acciones de control sobre captaciones subterráneas ilegales, solicitando, al mismo tiempo, el apoyo de la Demarcación Hidrográfica del Guadalete-Barbate para el aumento de guardería fluvial y la ejecución de sanciones y cierres de pozos en los casos que sean necesarios.⁴⁶

18.2.2. Medidas de actuación sobre la demanda

- Promover entre la ciudadanía la reutilización para usos distintos al consumo humano y, en la medida de lo posible, disminuir la presión sobre los recursos hídricos.
- Incremento de las labores de educación y sensibilización ambiental a la ciudadanía en general a través de campañas de difusión sobre el uso racional del agua.

⁴⁵ Media extraída de los talleres de participación ciudadana.

⁴⁶ Media extraída de los talleres de participación ciudadana.



- Intensificación de la campaña de información a los ciudadanos y usuarios de la aproximación a una situación de escasez y los riesgos asociados.
- Realización de campañas exhaustivas para la disminución o eliminación del fraude.
- Establecimiento de medidas de persuasión para la reducción voluntaria del consumo.
- Reducción de baldeos de calles y riegos en jardines optimizando la demanda general a una reducción de entre el 2'5% y el 5%.

18.2.3. Medidas de actuación sobre los recursos

- Actuaciones encaminadas a 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, campos de golf, 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 en base a usos permitidos en la autorización de vertidos por la Administración competente.

18.2.4. Medidas de carácter técnico

- Establecimiento de los rangos de prioridad de abastecimientos en periodos de sequía por sectores económicos, adaptando el plan de gestión del riesgo por sequía a la situación actual del municipio.
- Proyectos y ejecución de mejoras en las infraestructuras relacionadas con las redes de distribución y de los contadores domiciliarios.
- Revisión de los protocolos de averías y fugas.
- Adopción de medidas generales para la reducción del agua no controlada y para la reducción de pérdidas reales en las infraestructuras de suministro y distribución.

18.3. Medidas asociadas al escenario de alerta

En este escenario se establecerán medidas más severas. Para ello, se emplearán una reducción del 10% del abastecimiento total en el servicio de aguas de Chiclana de la Frontera, distribuido de la siguiente manera: 50% en riego, 9,44% en sistemas domésticos, 9,44% en sistemas industriales/comerciales, 13% en el municipal y 6% en Chiclana Natural.



18.3.1. Medidas sobre la organización administrativa

- Campañas publicitarias: radio, televisión, etc.
- Revisión ordenada del Plan de Gestión del Riesgo por Sequía, por si hubiera nuevas circunstancias que no se hayan contemplado en el presente plan.
- 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 la Agencia de Medio Ambiente y Agua y con el Consorcio de Aguas de la Zona Gaditana.
- Activar las ordenanzas y tarifas elaboradas para las situaciones de sequía.
- Establecer mecanismos de gestión adaptable y/o tarificación si es oportuno en periodos de sequía.
- Implementar mecanismos de ayudas sociales para garantizar el acceso al agua a los usuarios con problemas para hacer frente a la factura derivados de la crisis económica producida por la sequía.
- Análisis y seguimiento en continuo por el Comité de Sequía de los daños producidos por ésta, tanto a nivel de infraestructuras en el abastecimiento como otros relacionados con otros usos: regadíos, recreacionales, etc.

18.3.2. Medidas de actuación sobre la demanda

- Campañas de divulgación e información a la población en general.
- Disminución o cancelación de riegos en jardines con aguas potables o susceptibles de ser potables.
- Seguimiento del consumo de la población y fomento de tecnologías eficientes, tales como: dispositivos de ahorro para instalaciones domiciliarias, municipales, etc. de manera que disminuya el caudal de agua empleada con el objeto de consumir solo y exclusivamente el agua necesaria para satisfacer las necesidades.
- Medidas tarifarias para la reducción de consumos en usuarios. Podrán emplearse tanto medidas coercitivas para los incrementos excesivos, como bonificables para los abonados que contribuyan con la disminución de sus consumos en este escenario de sequía. Todo ello requerirá la aplicación y seguimiento individualizado de tales abonados.⁴⁷
- Activación de planes de ahorro de grandes consumidores urbanos, seguimiento de estos

planes y asistencia técnica a estos consumidores en caso necesario.

- Control y penalización adicional de consumos abusivos. Se prestará especial atención a las piscinas particulares para evitar el llenado de las mismas, tanto desde la red de abastecimiento general como desde captaciones subterráneas.⁴⁸
- Incremento de tarifas progresivas como medida de presión, determinando el incremento en la factura para los distintos bloques y usos de consumo con objeto de contribuir al ahorro.
- Aplicación de cortes de suministro en la red en función de las especificaciones de la Demarcación Hidrográfica del Guadalete-Barbate.
- Reducción de baldeos en calles, riego en jardines, fuentes ornamentales y otros usos secundarios municipales, prohibición de llenado de piscinas particulares.
- Trabajar y activar ordenanzas encaminadas a tarificar por habitante.

18.3.3. Medidas de actuación sobre los recursos

- Activación de las mejoras en la gestión de acuíferos, así como la optimización de este recurso a través del incremento de la explotación temporal de estas reservas.
- Activación de captaciones de sequía.
- Adecuar recursos externos para un posible uso en cualquier instante, tomando todas las medidas necesarias para su utilización: análisis, tratamientos adicionales, bombeo, etc. En el caso de Chiclana, cabría la posibilidad de utilizar los pozos ubicados en la subunidad la Espartosa 3. Con respecto al uso de agua regenerada se podría realizar un tratamiento más exhaustivo de las aguas regeneradas a fin de obtener autorización para el uso de esta en agricultura.

18.3.4. Medidas de carácter técnico

- Aplicación de medidas para la reducción de agua no controlada.
- Medidas para la reducción de las pérdidas reales en la infraestructura de suministro y distribución.

48 Parte de la media ha sido extraída de los talleres de participación ciudadana.



18.4. Medidas asociadas al escenario de emergencias

Se buscará alcanzar una reducción del 20% del abastecimiento total en el servicio de aguas de Chiclana de la Frontera, distribuido de la siguiente manera: 75% en riego, 16% en sistemas domésticos, 24'70% en sistemas industriales/comerciales, 40% en el municipal y 11% en Chiclana Natural. Todas estas reducciones en cada sector harán que se cumpla ese 20% de reducción del abastecimiento. Se trata de una situación extremadamente crítica, con restricciones severas, a la cual hay que hacer un esfuerzo por adaptarse.

18.4.1. Medidas sobre la organización administrativa

- Información de las acciones llevadas a cabo dentro de la gestión del riesgo por sequía.
- Declaración institucional y pública de la situación de emergencia de escasez coyuntural que sufre el sistema.
- Endurecimientos de las penalizaciones administrativas para los usuarios que tengan consumos abusivos. Igualmente se implantará un sistema de seguimiento de los grandes consumidores de la ciudad.
- Activación del Plan de Emergencias Municipal para situaciones de escasez hídrica grave.
- Coordinación con los cuerpos de seguridad para los casos de reparto de agua mediante cambios cisternas para evitar conflictos en la recarga de bidones y depósitos particulares.⁴⁹

18.4.2. 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.
- Limitación temporal del suministro domiciliario, realizándose 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 con un total de 70 horas. La limitación temporal podrá ampliarse en función del orden de operaciones en la sectorización necesaria, no ampliándose las consecuencias de las restricciones al mismo tiempo en la totalidad del municipio.

49 Media extraída de los talleres de participación ciudadana.



18.4.3. Medidas de actuación sobre los recursos

- Activación del uso de los cuatro pozos (Espartosa, Caulina, Guisos I y Guisos II) que abastecerán a las dos redes de distribución relacionadas con el “Casco Urbano” y la “Zona Litoral”
- En su caso, en función de las restricciones que imponga el CAZG en alta, se podrá llevar a cabo el uso de tanques verticales de agua de capacidad de 30.000 litros para abastecer a las dos redes de distribución relacionadas con “Ramal Sur-Chiclana” y “Arteria II-Chiclana”, ya que éstas son tomas directas de agua y no pueden ser abastecidos por los pozos.
- Activación de suministros por camiones cisterna para el transporte de agua potable .
- Prohibición de realizar baldeos en calles, riego en jardines, uso de fuentes ornamentales y llenado de piscinas públicas y particulares.
- Reducción de los caudales ecológicos, en el caso de activar la funcionalidad de recursos internos desarrollados a partir de los ríos y arroyos del municipio.
- Establecer el uso alternativo al consumo humano de agua de piscinas, iniciando esta vía de aprovechamiento con las de propiedad municipal, y siguiendo con la que pongan a disposición la ciudadanía.⁵⁰
- Instalación, conexión a la red y puesta en marcha de desaladoras siempre y cuando se hayan obtenido los permisos pertinentes por las autoridades competentes.

18.4.4. Medidas de carácter técnico

- Medidas y activación del protocolo autocontrol para la provisión de agua apta para el consumo.
- Todas aquellas medidas que se hayan podido autorizar durante escenarios de sequía menos graves, se llevarán a cabo en la fase de actual de emergencia.

50 Media extraída de los talleres de participación ciudadana.



19. Procedimiento de implantación y actualización del plan

Para la efectiva implantación del Plan de Gestión del Riesgo por Sequía de Chiclana Natural, resulta necesaria, en primer lugar, la aprobación del mismo por parte de la Junta de Gobierno local y su traslado para la anexión al plan de emergencias por sequía elaborado por el Consorcio de Aguas de la Zona Gaditana.

19.1. Constitución del Comité de Sequía

Se creará un comité para la gestión de la sequía. El comité estará formado por el Presidente, Vicepresidente, Gerente y Secretario junto con:

- Director/a técnico/a de departamento de Agua (Jefe de la oficina de Sequía).
- Responsable del departamento económico-financiero de la entidad.
- Responsable de Medio Ambiente
- Responsable de relaciones con agentes locales afectados.
- Representante del Consorcio de Aguas de la Zona Gaditana.

Para la efectiva constitución del comité es necesaria la notificación efectiva a cada uno de sus miembros. En el caso de que se requiera designación por parte de uno de los entes implicados, esa designación se realizará en un periodo máximo de siete días naturales.

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 Chiclana Natural, a los entes locales de los municipios abastecidos, así como a la Demarcación Hidrográfica Guadalete-Barbate.



La Oficina de la Sequía será el órgano operativo del Comité y 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.

Esta Oficina estará compuesta por personal de Chiclana Natural y del Excmo. Ayuntamiento de Chiclana de la Frontera y sus integrantes serán designados por el Comité de la Sequía⁵¹. Las competencias de la Oficina de la Sequía serán:

- Cumplir con las medidas dictadas por el Comité de la Sequía.
- 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.

Los integrantes que conforman el comité de sequía junto con los distintos organismos públicos o privados que se encuentren involucrados en la sequía de manera directa o indirecta, se reunirán mediante la llamada “Mesa de Seguimiento de la Sequía”, debatiendo el modo de actuación y las medidas que habrá que adoptar ante tal situación. Dichos organismos públicos o privados involucrados, lo harán por invitación expresa del comité y de manera voluntaria.

Las reuniones que realice la Oficina de Sequía deberán celebrarse con la periodicidad indicada, en función de la gravedad de la sequía:

Escenario de escasez	Periodicidad en las reuniones
Normalidad	Trimestral
Prealerta	Mensual
Alerta	Mensual
Emergencia	Quincenal

Tabla 44. Periodicidad de las reuniones para el Comité de la Sequía.

Dentro de la dirección del plan distinguimos tres grupos principales:

A. Comité asesor:

Es el grupo constituido por los representantes políticos de las distintas áreas afectadas por la emer-

51 A efectos de sequía, el organigrama y estructura establecido en el Plan de Emergencia de Abastecimiento Municipal.



gencia. El representante en el comité asesor de Plan de Emergencia ante el riesgo de Sequía en la cuenca, será el Director del Plan de actuación Local ante el riesgo de sequía, es decir el Alcalde-Presidente o la Alcaldesa-Presidenta de la Corporación Local, y designado como suplente el Director del presente Plan el Primer o la Primera Teniente de Alcalde.

Sus funciones son:

- Activar el plan y declarar la situación de emergencia y su nivel, de acuerdo con los planes de gestión del riesgo por sequía superiores al municipal.
- Establecer objetivos y misiones prioritarias.
- Solicitar medios extraordinarios.
- Determinar la información que debe darse a la población.
- Declarar el final de la emergencia o los cambios que se produzcan de un escenario a otro de escasez.
- Solicitar la transferencia de la dirección de la emergencia a la autoridad del ámbito superior en caso necesario.

B. Gabinete de información:

Es el grupo compuesto por el responsable de prensa del ayuntamiento. El responsable o la responsable en el gabinete de información será la Secretaría de Alcaldía y designado como suplente el director o directora de Radiotelevisión de Chiclana.

Sus funciones son:

- Organizar sistemas de información a la población, organismos y medios de comunicación.
- Coordinar y elaborar la información sobre los sucesos y su evolución.
- Coordinar y elaborar la información sobre recomendaciones a la población.
- Coordinar y elaborar la información sobre el uso y estado de los servicios públicos.

C. Centro de Coordinación Operativa Municipal (CECOPAL):

Es el órgano que garantizará las comunicaciones con autoridades, organismos y servicios implicados en la emergencia y posibilita la coordinación de todas las operaciones propias del Plan de Actuación de ámbito Local ante el riesgo de sequía. El responsable del Centro de Coordinación Operativa Municipal será el Oficial de la central de la Jefatura de la Policía Local y designado como suplente el trabajador municipal que se encuentre de servicio en las instalaciones.

Sus funciones son:

- Ejecutar las actuaciones encomendadas por la dirección del Plan.
- Coordinar las actuaciones de los servicios operativos locales.
- Garantizar la comunicación con el Puesto de Mando Avanzado.
- Trasladar la información detallada sobre la emergencia y su evolución al CECOPAL-112 Andalucía, en el caso de traspasar el umbral del escenario de escasez de emergencias.
- Garantizar las comunicaciones de las autoridades implicadas con la emergencia.

Dentro de la entidad, Chiclana Natural, SA, se encuentra el departamento de agua, responsable de las actuaciones a llevar a cabo, de activar este sistema de implantación y de coordinar todas las partes.



19.2. 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.

Las campañas a iniciar para llevar a cabo las operaciones en cada una de las fases de este Plan serán diseñadas a partir de los talleres participativos dedicados a las “medidas” a aplicar en cada uno de los casos.

19.3. Avisos e información a la ciudadanía

El órgano encargado de comunicar a la ciudadanía las acciones que sean necesarias es la Oficina de Sequía. 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 principales medios que podrán ser utilizados:

- Medios de comunicación.
- Emisoras de radio de las redes de protección civil de los municipios.
- Líneas telefónicas.
- A través de 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 hídrica 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.

19.4. Revisión y actualización del Plan.

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 correspondiente informe, será de dos años desde la actualización o revisión del Plan Especial de Sequías de su ámbito de aplicación”.



Anexo I. Glosario

Aguas pluviales: precipitaciones que discurren sobre la superficie del terreno.

Año hidrológico: periodo comprendido entre el 1 de octubre de un año y el 30 de septiembre del año siguiente.

Autorización de vertidos: acto administrativo mediante el cual se autoriza el vertido en determinadas condiciones de aguas residuales a los cauces públicos.

Azud: pequeña presa practicada en corrientes de agua con el fin de captación de esas aguas.

Cambio climático: alteraciones de los ciclos climáticos naturales por la emisión de gases de efecto invernadero a la atmósfera.

Clima: el estado promedio del tiempo atmosférico. Es una descripción estadística en términos de valores medios y de la variabilidad de las magnitudes correspondientes durante periodo que pueden abarcar hasta millones de años. El promedio habitual se realiza por un periodo de 30 años, según la Organización Meteorológica Mundial. Las magnitudes, generalmente, son de superficie: temperatura, precipitación, viento, etc.

Ecología: ciencia que estudia a los seres vivos en sus distintos niveles de organización y sus interrelaciones entre ellos y con el medio ambiente.

Escenario: descripción plausible, y generalmente simplificada, sobre cómo puede desarrollarse el futuro, basada en una serie de asunciones consistentes y coherentes entre sí. Conjunto de hipótesis de trabajo sobre cómo puede evolucionar la sociedad y qué puede suponer esa evolución para el clima.

Estación depuradora de aguas residuales: conjunto de reservorios y estructuras donde confluyen las aguas residuales para su tratamiento de descontaminación y depuración. Llamada por sus siglas: EDAR. También denominada planta de tratamiento de aguas residuales.

Estación de tratamientos de aguas potables: es una instalación industrial que somete el agua a una serie de procesos para eliminar los compuestos nocivos para el ser humano, con el fin de conseguir agua apta para el consumo humano. También denominada por sus siglas ETAP.

Estrés hídrico: estado de los organismos sometidos a insuficiente suministro de agua.

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.

Índice de explotación: es un índice ampliamente reconocido para caracterizar el grado de presión en una cuenca hidrográfica o territorio. Este índice forma parte asimismo del Sistema Central de Indicadores de la Agencia Europea de Medio Ambiente.

Mitigar: en el contexto del cambio climático, se refiere a la intervención humana para reducir las fuentes o incrementar los sumideros de gases de efecto invernadero.

Poli electrolito: polímero que se ioniza en una solución. Los grupos cargados tienen un fuerte efecto sobre el comportamiento y las interacciones con las arcillas coloidales, otros polímeros y los solventes.

Punto de vertido: lugar geográfico donde se vierten las aguas depuradas.

Recursos reciclados: Son 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 los sistemas generales y posteriormente regenerada.

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.

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.



Seqüía hidrológica: La secuencia meteorológica que ocasiona regímenes de caudales, en los puntos de la trama hidrológica (cauces y acuíferos) inferiores a la normalidad.

Seqüía 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.

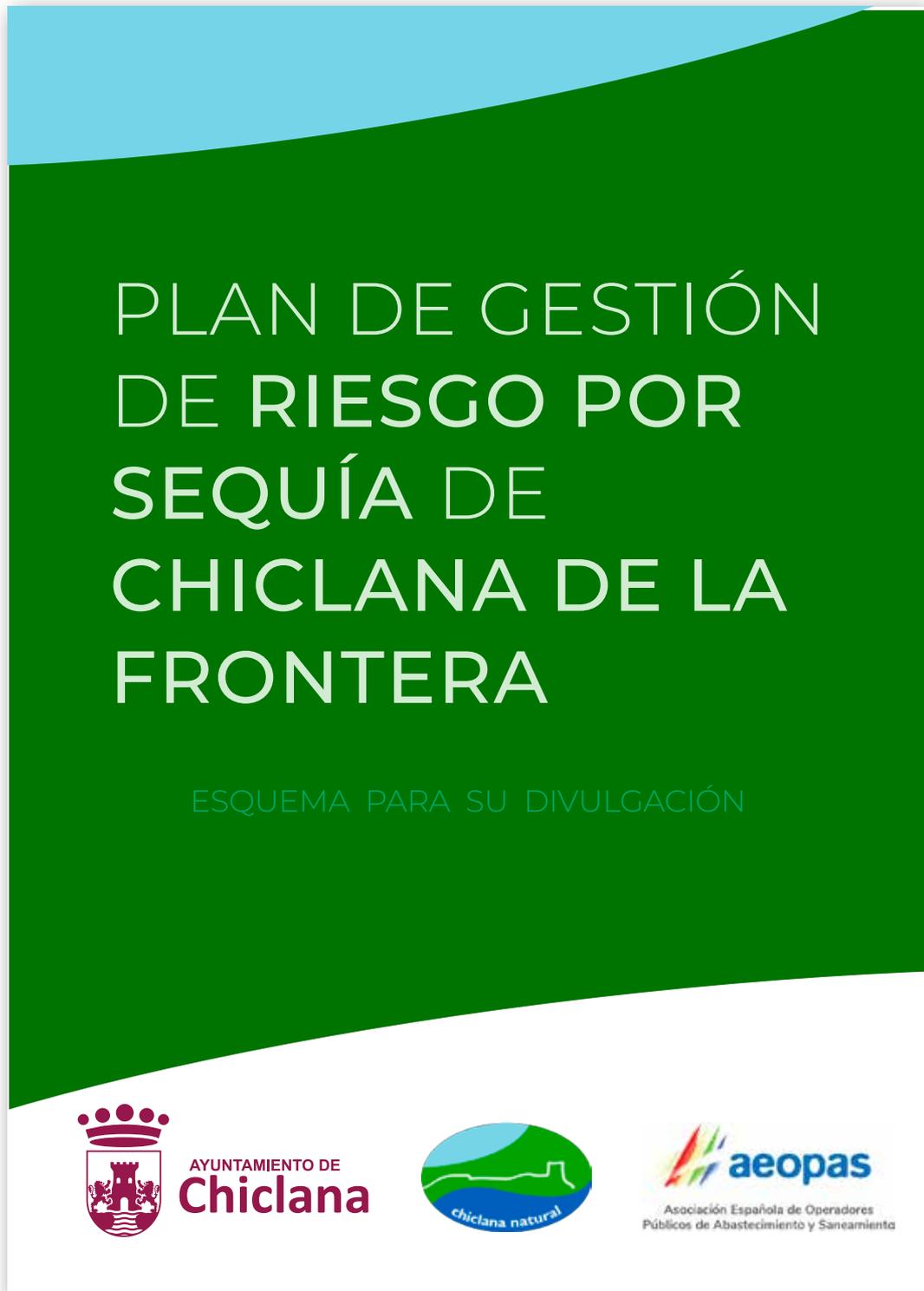
Seqüía operacional: Situación de un sistema de suministro en la que se establecen medidas con alguna incidencia, afección o coste a los usuarios del servicio prestado por el sistema. Esta definición es independiente de las causas que determinan las circunstancias desencadenantes del inicio de la misma.

Seqüía severa: En el contexto de los sistemas de abastecimiento se utiliza este término como simplificación de Seqüía 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.



Anexo II. Esquema enviado a los participantes de los talleres.



1. Objetivos de un plan de sequía

El objetivo principal de un Plan de Gestión del Riesgo por Sequía es facilitar a Chiclana Natural, así como al Excmo. Ayuntamiento de Chiclana de la frontera, responsables de los sistemas de abastecimiento y saneamiento urbano, las herramientas para el cumplimiento de lo establecido en el Plan Hidrológico Nacional, que 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.

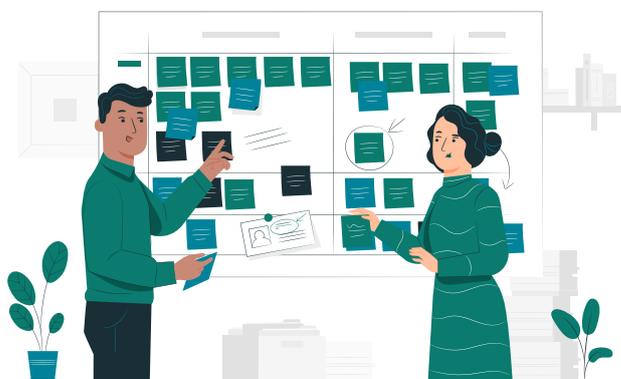
Documentar los procedimientos llevados a cabo para el cumplimiento de los objetivos, además de revisar y actualizar el documento para lograr la efectiva aplicación del mismo.



2. Utilidad de la planificación

Las situaciones de sequía se venían entendiendo desde la Administración como desde los operadores de agua como situaciones extraordinarias que no necesitaban ser contempladas en la planificación general por su eventualidad y corta duración. Llegado un periodo de sequía y escasez de recursos hídricos, lo habitual era llevar a cabo medidas de emergencia una vez que aparecían en escena las consecuencias del desabastecimiento. Estos momentos, el margen de maniobra era bien poco, de modo que la mayor parte de las veces se acudía a la realización de infraestructuras de emergencia para incrementar la oferta, así como de medidas económicas para reducir los impactos de la sequía en actividades como la agricultura o la industria fuertemente dependiente del agua.

Esta forma de actuar lo que provocaba era que la atención se centrara en la falta de recursos como consecuencia de la ausencia de precipitaciones, pero no en la forma de gestionar los recursos durante los periodos de abundancia. Además, en cuanto a las propias medidas de actuación para paliar la sequía conllevaban un sobrecoste y en muchos casos una señalada falta de eficiencia, con fuertes impactos ambientales, con ausencia de estudios alternativos y con total ausencia de procesos de consulta y participación ciudadana.



Así pues, una planificación como la que se presenta favorece que se aborde la gestión de los recursos hídricos no sólo para los periodos de sequía, sino también durante la situación de normalidad en cuanto a reservas de agua, que pretenden mejorar la eficiencia de la distribución al tiempo que se reducen los consumos, mediante la acometida de obras con suficiente tiempo como para desarrollar su planificación de forma adecuada y con acciones paralelas que van incrementando los objetivos de ahorro según van disminuyendo los recursos. Pero sobre todo, **la planificación permite anticiparse para mejorar la eficacia de las medidas, tanto en sus objetivos como en sus costes, y permite que las medidas sean consensuadas con quienes precisamente serán los mayores afectados, los actores institucionales relevantes y la ciudadanía.**



3. Definición de sequía

La causa inicial de toda sequía es la escasez de precipitaciones (sequía meteorológica), lo que deriva, en función de las características geográficas, en descenso de los recursos hídricos disponibles (sequía hidrológica). El fenómeno de sequía es temporal y reviste una importante complicación en su predicción. Si fuera predecible y permanente se trataría de una características climática, pues para considerarla como sequía, la reducción de precipitación y recursos hídricos ha de identificarse con respecto a una norma de cantidad y un periodo de tiempo específico.

La consecuencia última de la sequía meteorológica e hidrológica es la **sequía socioeconómica o coyuntural, que es la situación de escasez de agua que afecta a personas y actividades económicas**. Para ello, no es necesario que se produzca una restricción del suministro de agua a la población, sino que basta con que algún sector económico se vea afectado por la escasez hídrica.

La creciente presión de la actividad humana sobre el recurso agua hace que cada vez sea mayor la incidencia de la sequía socioeconómica o coyuntural, con pérdidas económicas crecientes.

Las sequías meteorológicas y la posterior hidrológica, aunque están vinculadas a la aparición de sequías coyunturales, no siempre tienen que significar su aparición, puesto que depende de las reservas disponibles y del grado de explotación. El nivel de reservas con respecto a las demandas es lo que marca la resiliencia de un sistema de abastecimiento.

Para la activación de una sequía socioeconómica o coyuntural se analizan, por tanto, los recursos disponibles, las futuras entradas de agua en las reservas hídricas, así como las demandas, atendiendo además a las variaciones estacionales tanto de entrada como de salida.



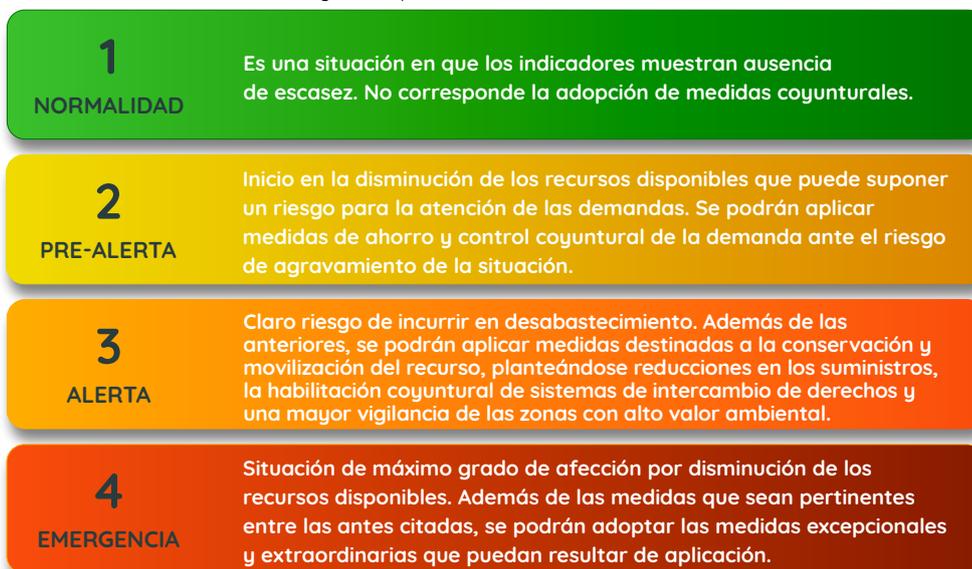
4. Grados de sequía

La gestión de riesgos requiere la definición de escenarios de progresivo desabastecimiento y de los indicadores y umbrales que motivaran el paso de un escenario a otro y, por tanto, la puesta en marcha de medidas. La coherencia entre el Plan Especial de Sequía de la Demarcación Hidrográfica del Guadalete-Barbate, el Plan Especial de Sequía del Consorcio de Aguas de la Zona Gaditana y el presente Plan de Gestión de Riesgo por Sequía ha de ser absoluta.



Figura 1. 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.

La clasificación de escenarios seguida aquí ha sido:



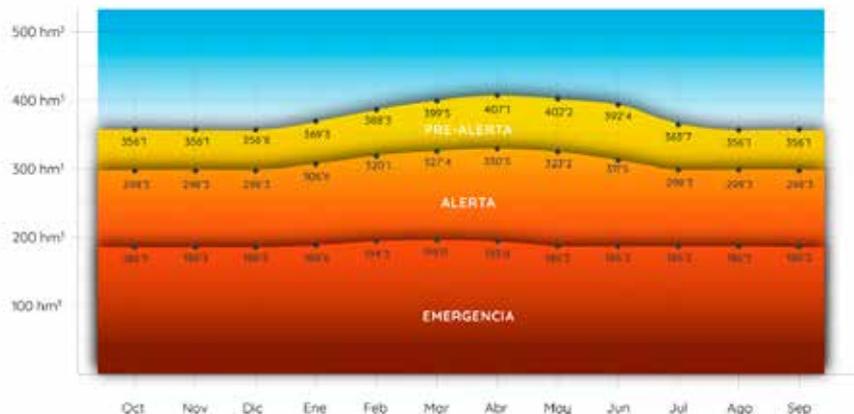
5. Umbrales de sequía en Chiclana de la Frontera

Los umbrales son los valores que marcan la entrada o salida en los escenarios de sequía (pre-alerta, alerta y emergencia) y están fijados en función de los recursos disponibles para satisfacer las demandas del sistema.

Para el paso de un escenario de sequía a otro de mayor gravedad se considera como criterio que el indicador se mantenga durante 2 meses consecutivos por debajo del valor del umbral establecido para el cambio de escenario. Para el paso a un escenario de sequía de menor gravedad, por precaución, y a que la situación puede revertirse y continuar agravándose, el indicador ha debido superar el valor del umbral entre 3 y 6 meses consecutivos.



Para el caso del Plan de Gestión de Riesgo por Sequía de Chiclana de la Frontera se establece como indicador de estado la reserva en los embalses de Zahara, Bornos, Arcos, Los Hurones y Guadalcaçín. En el gráfico siguiente se señala los umbrales empleados para cada mes en función de lo hm^3 embalsados en las infraestructuras mencionadas:



6. Contexto institucional

DEMARCACIÓN HIDROGRÁFICA GUADALETE-BARBATE

Forma parte de la división de cuencas intracomunitarias situadas en Andalucía, llevadas a cabo tras el Decreto 357/2009, de 20 de octubre, por el que se fija el ámbito territorial de éstas. La Junta de Andalucía, por tanto, es el ente administrativo encargado de la gestión de la demarcación, definida por los sistemas del Guadalete y del Barbate. Gubernamentalmente, la Demarcación Guadalete-Barbate se rige por los siguientes órganos de gobierno:

- A. **Consejo Andaluz del Agua:** que se configura como un órgano colegiado de participación, asesoramiento y consulta en todos los aspectos relacionados con el agua.
- B. La Agencia de Medio Ambiente y Agua: Alcanza todas las demarcaciones hidrográficas andaluzas: del mediterráneo, Guadalete-Barbate y Tinto-Odiel-Piedras, así como la parte de la del Guadalquivir traspasada a la Junta de Andalucía.

CONSORCIO DE AGUAS DE LA ZONA GADITANA

El Consorcio tiene como competencia la prestación de los servicios de abastecimiento y saneamiento en el ámbito territorial de los municipios que lo componen: Algar, Arcos de la Frontera, Barbate, Benalup-Casas Viejas, Cádiz, Chiclana de la Frontera, Chipiona, Conil de la Frontera, El Puerto de Santa María, Jerez de la Frontera, Medina Sidonia, Paterna de Rivera, Puerto Real, Rota, San Fernando, San José del Valle, Sanlúcar de Barrameda, Trebujena, Vejer de la Frontera.

El Consorcio articula la planificación, cooperación y coordinación entre las distintas administraciones que lo integran, pudiendo realizar servicios públicos de competencia local siempre que los entes consorciados lo acuerden expresa e individualmente en los términos previstos por los Estatutos y en consonancia con la legislación de régimen local. Además, podrá realizar cuantas actividades complementarias o derivadas refuercen la eficacia en el cumplimiento de sus fines generales.

EMPRESA MUNICIPAL CHICLANA NATURAL S.A.

AYUNTAMIENTO DE CHICLANA DE LA FRONTERA



7. CHICLANA NATURAL

La Empresa Municipal Chiclana Natural, sociedad anónima, es de capital íntegramente municipal, a través de la cual, el Excmo. Ayuntamiento de Chiclana de la Frontera presta, por el procedimiento de gestión directa, los servicios públicos locales que constituyen su objeto social.

Creada en 1987, con domicilio en Plaza de España, s/n, los estatutos en texto refundido de 2020 recogen el objeto de la misma:

“a) El suministro y abastecimiento de agua potable, depuración de aguas residuales y alcantarillado, a la ciudad y término municipal de Chiclana de la Frontera, contando con cuantos recursos, manantiales, instalaciones, red de distribución y concesiones de agua que el Estado tiene otorgadas al Municipio, así como las que en futuro adquiera o pueda otorgársele.

b) Las ampliaciones que puedan realizarse, tanto con ayuda del Estado como por medios propios.

c) La administración del servicio en todas sus fases.

d) La explotación del servicio.

e) En general, todo cuanto se relacione con el servicio de suministro de agua, depuración y alcantarillado a la ciudad y su término municipal.

[...]

h) La gestión de cobro en vía voluntaria de las tasas que por el Ayuntamiento se encomienden.

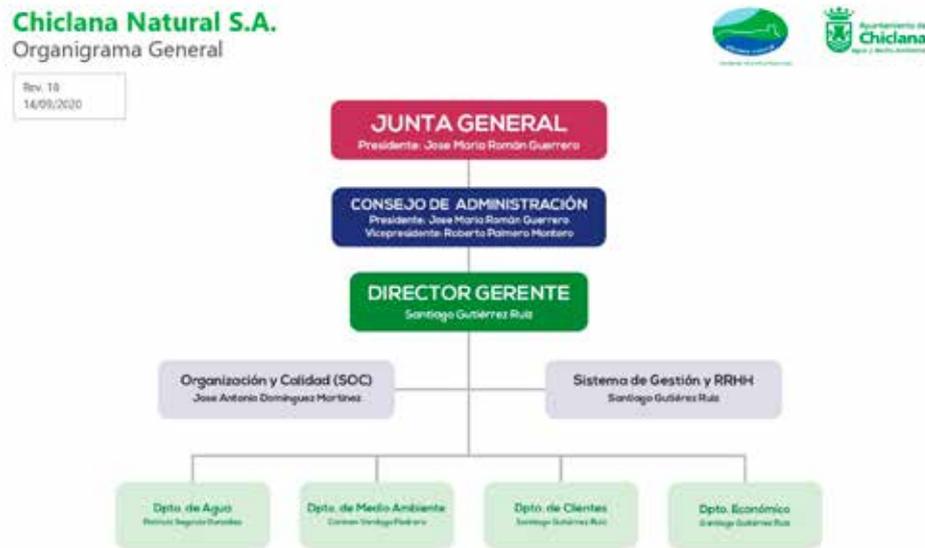
[...]

k) La gestión ambiental de los pinares públicos y playas del término municipal. Especialmente respecto a las playas: la gestión para la preparación de las temporadas de mayor afluencia turística, incluyendo las operaciones de montaje, desmontaje, conservación y mantenimiento y almacenamiento de las instalaciones necesarias, tanto del ciclo integral del agua, como de la gestión integral del medio ambiente en esas zonas.

l) La promoción y colaboración en actividades científicas, proyectos de desarrollo y de investigación, la educación ambiental e información y concienciación ciudadana que colaboren en el estudio y preservación del medio ambiente y del ciclo integral del agua, pudiendo participar en entidades con personalidad jurídica propia, aportando medios técnicos y recursos económicos necesarios.”



La organización interna de Chiclana Natural, el siguiente diagrama muestra la estructura que la conforma:



Las actividades que realiza específicamente el departamento de agua se describen a continuación:

- *“Calidad de agua y depuración: El control de la calidad del agua es una de las prácticas indispensables en la gestión de ciclo integral del agua urbano. El objetivo fundamental de esta área es garantizar la máxima calidad en el agua suministrada para el consumo humano, para ello se realizan más de 1000 determinaciones o controles al año.*

En cuanto a la depuración cuenta con dos estaciones depuradoras de agua residual El Torno (Casco Urbano) y La Barrosa (Costa)

[...]

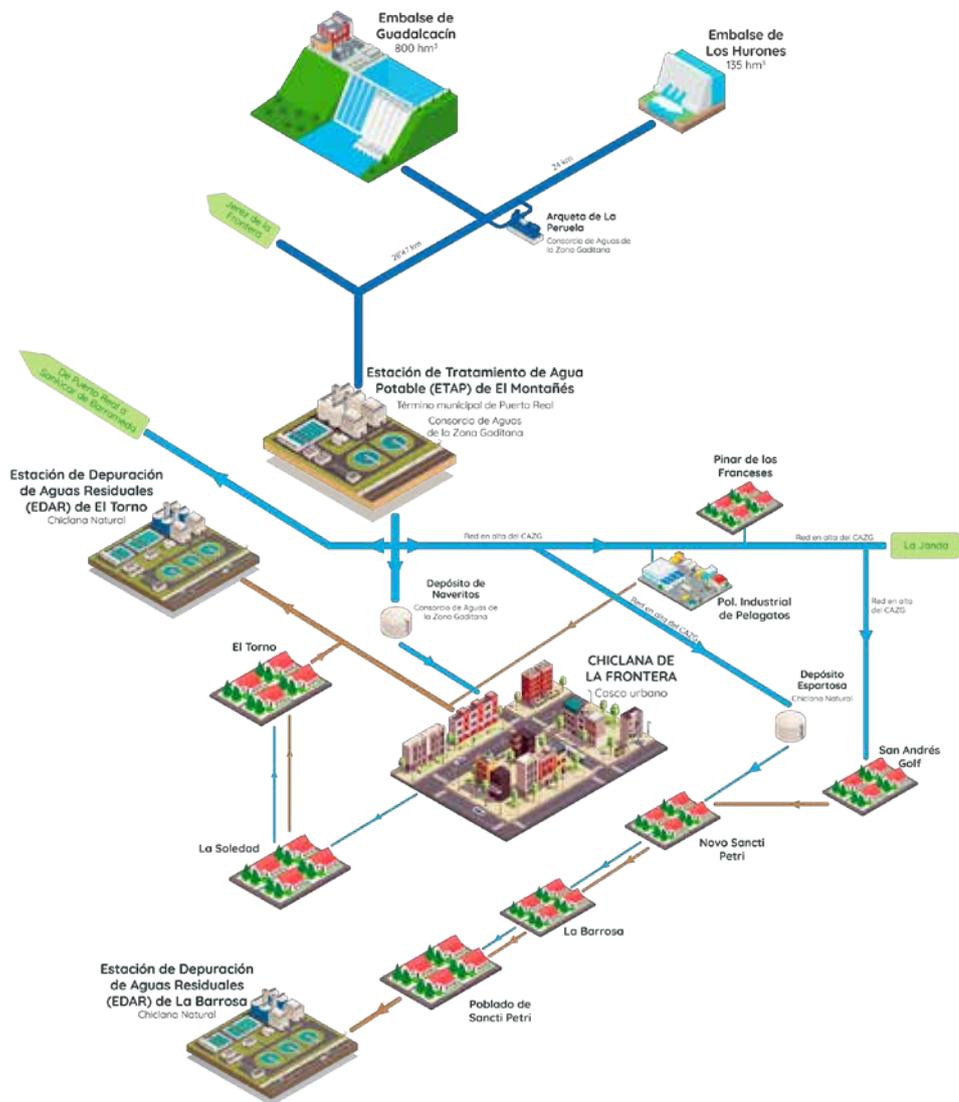
- *Oficina técnica: Cumple una función esencial enmarcada en la viabilidad técnica de las instalaciones del Ciclo Integral de Agua, garantizando el suministro del abastecimiento y saneamiento de las construcciones nuevas que se proyectan. Para mantener un crecimiento ordenado y ajustado a las necesidades del servicio garantizando la coherencia de ampliaciones de redes.*

Además, se analizan los proyectos de nuevas edificaciones, obras de infraestructura que garantice el cumplimiento a la legislación vigente a tales efectos y se puedan realizar los esfuerzos y ampliaciones de redes necesarias para su suministro.



8. EL Ciclo Integral del Agua Chiclana de la Frontera

A grandes rasgos, el sistema de abastecimiento y saneamiento de Chiclana de la Frontera se estructura tal como se muestra en el esquema adjunto:



9. Reutilización de aguas residuales

Actualmente existen asociados a las Estaciones depuradoras de Aguas residuales unas instalaciones de tratamiento terciario, para conseguir aguas en cantidad y calidad suficiente para los usos siguientes:

- Riego de jardines públicos y Cementerio Mancomunado (EDAR El Torno): 48.603 m³.
- Riego de campos de golf (EDAR La Barrosa): 1.153.000 m³.

Los porcentajes de uso del agua regenerada son muy dispares respecto al agua tratada en cada EDAR. Los volúmenes de agua reutilizados en la EDAR La Barrosa son del 40 %, mientras que en el caso de la EDAR El Torno apenas supone el 1,5 %. Desde el punto de vista del cómputo total de agua tratada y reutilizada los porcentajes de reutilización son del 20 %, por lo que el potencial de usos del agua regenerada es importante, especialmente en el caso de la EDAR de El Torno.



10. Cambio Climático

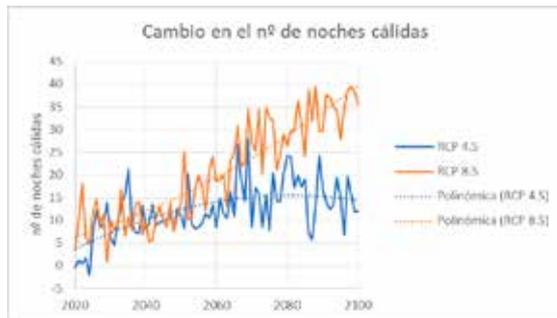
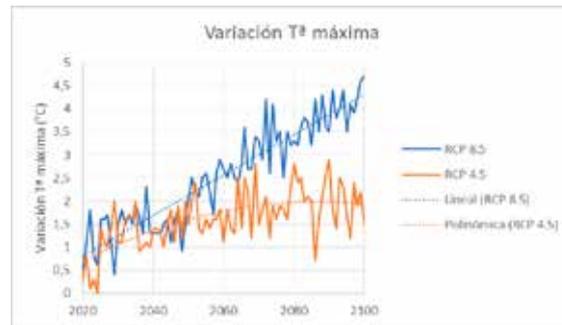
Para realizar las proyecciones climáticas de la cuenca del Guadalete-Barbate se utilizan los nuevos modelos de circulación global regionalizados, denominados MCG acoplados Atmósfera-Océano, que simulan la dinámica de los componentes físicos del sistema climático y el modelo de circulación planetario (Earth System Model, o ESM) incluyendo la representación de varios ciclos bioquímicos.

Entre todas las proyecciones al alcance, y siguiendo las recomendaciones transmitidas 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 aumentando 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.



PLAN DE GESTIÓN DE RIESGO POR SEQUÍA



11. Principales demandas

Es importante puntualizar que no todas las zonas diseminadas tienen infraestructuras gestionadas por la empresa municipal, pudiendo encontrarse enclaves en los que se suministra agua a un punto donde acude la población a tomar agua o, en otras ocasiones, se dan suministros propios independientes a través de captaciones subterráneas.

La distribución de los abonados del servicio según el tipo de tarifas de la serie 2010-2019 es:

Tarifa	Descripción	Número de abonados por tipo de tarifa (usos)				
		2015	2016	2017	2018	2019
1	Doméstica	31.317	31.509	31.515	31.854	32.047
2	Industrial	3.746	3.846	3.892	3.914	3.990
3	Ayuntamiento	136	141	146	140	143
4	Empleados ¹	13	12	13	15	16
8	Sin agua (mín. alcantarillado/depuración)	2.363	2.375	2.285	2.180	2.120
Totales abonados con suministro agua (tarifas 1 a 4)		35.212	35.508	35.566	35.923	36.196

A continuación se ofrece la evolución durante los años 2015-2019 del volumen registrado por usos:

	2015	2016	2017	2018	2019
Total tarifa doméstica	3.525.970	3.578.224	3.656.197	3.438.105	3.602.113
Total tarifa industrial	1.616.564	1.729.731	1.798.134	1.482.144	1.565.017
Total tarifa municipal	161.439	140.384	106.419	117.570	131.547
Volumen facturado	5.303.973	5.448.339	5.560.750	5.037.819	5.298.677
Tarifa 4 (consumo empleados exentos) ¹	1.521	1.636	1.193	1.522	1.710
Tarifa 5 (Chiclana Natural) y tarifa 6 (riego jardines)	73.201	84.094	100.139	90.215	134.750
Volumen registrado	5.378.695	5.534.069	5.662.088	5.129.556	5.435.137
Volumen suministrado	6.828.965	6.994.121	7.238.603	6.687.218	7.080.550
Volumen no registrado	1.450.270	1.460.052	1.576.521	1.557.662	1.645.413
Volumen registrado no facturado	74.722	85.730	101.332	91.737	136.460

¹ Antiguos empleados de la empresa municipal de aguas. Actualmente jubilados.



12. Actuaciones en los escenarios de sequía

12.1. Medidas asociadas al escenario de normalidad

12.1.1. Medidas sobre la organización administrativa

- Mantenimiento, revisión y actualización del Plan de Gestión del Riesgo por Sequía cuando se produzca alguna de las siguientes circunstancias:
 - Nuevas infraestructuras que incrementen los recursos o disminuyan las demandas de Chiclana Natural.
 - Cambios en los parámetros de precipitaciones y aportaciones de agua a las reservas de los que se abastece el municipio de Chiclana de la Frontera.
 - Modificaciones normativas que pudieran afectar a los umbrales, acciones y medidas tenidas en cuenta en el presente plan de gestión.
- Validación y aprobación de tarifas relacionadas con episodios de sequía, así como modificar, si procede, las ordenanzas del municipio.
- Promoción de seguros para grandes consumidores del municipio a través de una campaña dirigida directamente hacia el sector.
- Con el objetivo de evitar la descoordinación y el agravio comparativo entre los distintos municipios que se abastecen de agua a través del Consorcio de Aguas de la Zona Gaditana, Chiclana Natural trasladará a dicha entidad la conveniencia de crear una mesa de coordinación de sequía que homogeneice las acciones y las activaciones de las mismas. La intención es evitar episodios en los que determinadas localidades sufran restricciones y otras medidas cuando sus localidades vecinas no se ven afectadas en este sentido a pesar de abastecerse de los mismos recursos hídricos.
- Coordinación con consumidores de mayor sensibilidad en momentos de extrema sequía (hospitales, centro de mayores, bomberos, ambulatorios, etc.) para minimizar los efectos que pudieran tener en sus servicios las posibles bajadas de presión o de cortes temporales. Para ello, Chiclana Natural debe plantear a dichos sectores las situaciones a las que se pueden llegar en determinados momentos, deberá conocer cuáles serían las consecuencias en dichos servicios públicos y asesorar en las posibles alternativas para minimizar los efectos. Se analizarán las posibilidades de alquiler e implantación de depósitos prefabricados de Polietileno para este tipo de consumidores de riesgo.



PLAN DE GESTIÓN DE RIESGO POR SEQUÍA

- Desarrollar una estrategia de coordinación con los distintos cuerpos de seguridad (Policía Local, Guardia Civil, Policía Nacional y Protección Civil) con objeto de dar a conocer las acciones sancionables en las diferentes situaciones de sequía establecidas en el Plan de Gestión de Riesgo por Sequía de Chiclana de la Frontera.

12.1.2. Medidas de actuación sobre la demanda

- Campañas de difusión: se concienciará a la población sobre el uso racional del agua transmitiendo la importancia que tiene en todos los ámbitos, así como el cuidado y el respeto necesario que precisa en nuestro entorno. Dichas campañas no deben de indicar la existencia de peligro, sino que deben persuadir a los ciudadanos, atraer su atención y concienciarlos para que hagan un uso razonable del mismo, haciendo hincapié en la protección del medio ambiente, pues un uso desmesurado del mismo no solo afectará a la disponibilidad del recurso y a la calidad del mismo.
- Eliminación paulatina de contadores colectivos para favorecer el consumo responsable en los hogares.
- Desarrollar campañas de concienciación e información de buenas prácticas en cultivos.
- Coordinación en la redacción y ejecución de planes de modernización en infraestructuras dentro del término municipal.
- Desarrollar campañas periódicas de detección y corrección de fugas en redes urbanas.
- Elaboración y redacción de planes de ahorro de grandes consumidores urbanos: esta medida puede ser desarrollada directamente por el personal de Chiclana Natural o bien articular una línea de asistencia técnica a través de personal externo.
- Realización de un estudio sobre aspectos que mejoren el ahorro de agua en los edificios de la Administración Local como medida ejemplar para el resto de la comunidad de vecinos. Las acciones deben ser aplicadas partiendo de las instalaciones de la propia gerencia de Chiclana Natural, seguida de las pertenecientes al gobierno local y terminando por las restantes administraciones públicas. El estudio debe planificar acciones que se vayan intensificando en función al grado de sequía (Prealerta, Alerta y Emergencia) e incluyendo aquellas que se han de desarrollar en periodos de Normalidad.
- En relación al riego de parques y jardines, se han de llevar a cabo la instalación y corrección de tiempo en relojes programadores; instalar mecanismos de goteo, aspersores, difusores, nebulizadores y detectores automáticos de lluvia y humedad del suelo para conseguir que el riego de parques y jardines públicos empleen la menor cantidad de agua posible. Por último, es recomendable la sustitución de especies que requieren de gran cantidad de agua por otras con menores requerimientos hídricos. (eliminación de césped, elementos de xerojardinería, etc.).



12.1.3. Medidas de actuación sobre los recursos

- Fomentar medidas para incrementar el reciclaje de las aguas residuales y/o su reutilización.
- Redacción y ejecución de proyectos relacionados con nuevas captaciones, con transferencias de recursos tanto internas como externas. Así mismo, realizar estudios, actualización y puesta en conocimiento de los recursos subterráneos de Chiclana, realizando un análisis de qué acuíferos serían utilizables en caso de episodios de sequía.
- Estudio de optimización y gestión de acuíferos y sistemas de explotación relacionados.
- 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.

12.1.4. Medidas de carácter técnico

- Elaborar y llevar a cabo, en función de un Plan Director, la reordenación de la red de suministros para evitar sobrecostes.
- Aumentar las medidas de telemando y telecontrol en el sistema urbano y el sistema de depósitos de la ciudad. Es recomendable la sectorización de las redes para llevar un control exhaustivo de las demandas en distintos sectores a tiempo real.
- Elaboración, mantenimiento, revisión y actualización de un Plan de Gestión de infraestructuras hidráulicas para la reducción de pérdidas en la red de abastecimiento.
- Disponer de un inventario de piscinas y albercas actualizado de la totalidad del municipio, incluida la zona fuera de cobertura de abastecimiento y saneamiento para evitar, en episodios de sequía severa, el llenado o cierre temporal de las mismas para actividades de ocio.



12.2. Medidas asociadas al escenario de prealerta

Para el municipio de Chiclana de la Frontera se establece un marco de reducción del consumo de recursos en torno al 5% del abastecimiento total en el servicio, distribuido de la siguiente manera: 20 % en riego, 4'78 % en sistemas domésticos, 4'78 % en sistemas industriales/comerciales, 6'50 % en el municipal y 3 % en Chiclana Natural. La suma conjunta de estas reducciones conllevarán un descenso del 5% del consumo.

12.2.1. Medidas sobre la organización administrativa

- Constitución del Comité de Sequía y de la Oficina de la Sequía.
- Preparación de las actuaciones y medidas para la eventual entrada en la fase de Alerta.
- Actualización del plan de comunicación de Chiclana Natural en colaboración con el Excmo. Ayto. de Chiclana de la Frontera.

12.2.2. Medidas de actuación sobre la demanda

- Promover entre la ciudadanía la reutilización para usos distintos al consumo humano y, en la medida de lo posible, disminuir la presión sobre los recursos hídricos.
- Incremento de las labores de educación y sensibilización ambiental a la ciudadanía en general a través de campañas de difusión sobre el uso racional del agua.
- Intensificación de la campaña de información a los ciudadanos y usuarios de la aproximación a una situación de escasez y los riesgos asociados.
- Realización de campañas exhaustivas para la disminución o eliminación del fraude.
- Establecimiento de medidas de persuasión para la reducción voluntaria del consumo.
- Reducción de baldeos de calles y riegos en jardines optimizando la demanda general a una reducción de entre el 2'5% y el 5%.

12.2.3. Medidas de actuación sobre los recursos

- Actuaciones encaminadas a 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, sino también de uso recreativo e incluso con un tratamiento más exhaustivo para adaptarla a un uso agrícola según la legislación vigente.



12.2.4. Medidas de carácter técnico

- Establecimiento de los rangos de prioridad de abastecimientos en periodos de sequía por sectores económicos, adaptando el plan de gestión del riesgo por sequía a la situación actual del municipio.
- Proyectos y ejecución de mejoras en las infraestructuras relacionadas con las redes de distribución y de los contadores domiciliarios.
- Revisión de los protocolos de averías y fugas.
- Adopción de medidas generales para la reducción del agua no controlada y para la reducción de pérdidas reales en las infraestructuras de suministro y distribución.

12.3. Medidas asociadas al escenario de alerta

En este escenario se establecerán medidas más severas. Para ello, se emplearán una reducción del 10% del abastecimiento total en el servicio de aguas de Chiclana de la Frontera, distribuido de la siguiente manera: 50% en riego, 9,44% en sistemas domésticos, 9,44% en sistemas industriales/comerciales, 13% en el municipal y 6% en Chiclana Natural.

12.3.1. Medidas sobre la organización administrativa

- Campañas publicitarias: radio, televisión, etc.
- Revisión ordenada del Plan de Gestión del Riesgo por Sequía, por si hubiera nuevas circunstancias que no se hayan contemplado en el presente plan.
- 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 la Agencia de Medio Ambiente y Agua y con el Consorcio de Aguas de la Zona Gaditana.
- Activar las ordenanzas y tarifas elaboradas para las situaciones de sequía.
- Establecer mecanismos de gestión adaptable y/o tarificación si es oportuno en periodos de sequía.
- Implementar mecanismos de ayudas sociales para garantizar el acceso al agua a los usuarios con problemas para hacer frente a la factura derivados de la crisis económica producida por la sequía.



PLAN DE GESTIÓN DE RIESGO POR SEQUÍA

- Análisis y seguimiento en continuo por el Comité de Sequía de los daños producidos por ésta, tanto a nivel de infraestructuras en el abastecimiento como otros relacionados con otros usos: regadíos, recreacionales, etc.

12.3.2. Medidas de actuación sobre la demanda

- Campañas de divulgación e información a la población en general.
- Disminución o cancelación de riegos en jardines con aguas potables o susceptibles de ser potables.
- Como una de las medidas adoptadas será la realización de un seguimiento del consumo de la población y se fomentará la utilización de tecnologías eficientes, tales como: dispositivos de ahorro para instalaciones domiciliarias, municipales, etc. de manera que disminuya el caudal de agua empleada sin disminuir el confort por parte del usuario, con el objeto de consumir solo y exclusivamente el agua necesaria para satisfacer las necesidades.
- Medidas para la reducción de consumos en usuarios. Las medidas en esta fase serán necesariamente coercitivas de reducción generalizada inducida y requerida. También será necesario en la mayoría de los casos recurrir a medidas de aplicación y seguimiento individualizado.
- Activación de planes de ahorro de grandes consumidores urbanos, seguimiento de estos planes y asistencia técnica a estos consumidores en caso necesario.
- Control y penalización adicional de consumos abusivos.
- Incremento de tarifas progresivas como medida de presión, determinando el incremento en la factura para los distintos bloques y usos de consumo con objeto de contribuir al ahorro.
- Aplicación de cortes de suministro en la red en función de las especificaciones de la Demarcación Hidrográfica del Guadalete-Barbate.
- Reducción de baldeos en calles, riegos en jardines, fuentes ornamentales y otros usos secundarios municipales, prohibición de llenado de piscinas particulares.
- Trabajar y activar ordenanzas encaminadas a tarificar por habitante.

12.3.3. Medidas de actuación sobre los recursos

- Activación de las mejoras en la gestión de acuíferos, así como la optimización de este recurso a través del incremento de la explotación temporal de estas reservas.



PLAN DE GESTIÓN DE RIESGO POR SEQUÍA

- Activación de captaciones de sequía.
- Adecuar recursos externos para un posible uso en cualquier instante, tomando todas las medidas necesarias para su utilización: análisis, tratamientos adicionales, bombeo, etc. En el caso de Chiclana, cabría la posibilidad de utilizar los pozos ubicados en la subunidad la Espartosa 3. Con respecto al uso de agua regenerada se podría realizar un tratamiento más exhaustivo de las aguas regeneradas a fin de obtener autorización para el uso de esta en agricultura.

12.3.4. Medidas de carácter técnico

- Aplicación de medidas para la reducción de agua no controlada.
- Medidas para la reducción de las pérdidas reales en la infraestructura de suministro y distribución.

12.4. Medidas asociadas al escenario de emergencias

Se buscará alcanzar una reducción del 20% del abastecimiento total en el servicio de aguas de Chiclana de la Frontera, distribuido de la siguiente manera: 75% en riego, 16% en sistemas domésticos, 24'70% en sistemas industriales/comerciales, 40% en el municipal y 11% en Chiclana Natural. Todas estas reducciones en cada sector harán que se cumpla ese 20% de reducción del abastecimiento. Se trata de una situación extremadamente crítica, con restricciones severas, a la cual hay que hacer un esfuerzo por adaptarse.

12.4.1. Medidas sobre la organización administrativa

- Información de las acciones llevadas a cabo dentro de la gestión del riesgo por sequía.
- Declaración institucional y pública de la situación de emergencia de escasez coyuntural que sufre el sistema.
- Endurecimientos de las penalizaciones administrativas para los usuarios que tengan consumos abusivos. Igualmente se implantará un sistema de seguimiento de los grandes consumidores de la ciudad.
- Activación del Plan de Emergencias Municipal para situaciones de escasez hídrica grave.



PLAN DE GESTIÓN DE RIESGO POR SEQUÍA

12.4.2. 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.
- Limitación temporal del suministro domiciliario, realizándose 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 con un total de 70 horas.

12.4.3. Medidas de actuación sobre los recursos

- Activación del uso de los cuatro pozos (Epartosa, Caulina, Guisos I y Guisos II) que abastecerán a las dos redes de distribución relacionadas con el "Casco Urbano" y la "Zona Litoral"
- El uso de tanques verticales de agua de capacidad de 30.000 litros para abastecer a las dos redes de distribución relacionadas con "Ramal Sur-Chiclana" y "Arteria II-Chiclana", ya que éstas son tomas directas de agua y no pueden ser abastecidos por los pozos.
- Activación de suministros por camiones cisterna para el transporte de agua potable .
- Prohibición de realizar baldeos en calles, riego en jardines, uso de fuentes ornamentales y llenado de piscinas públicas y particulares.
- Reducción de los caudales ecológicos, en el caso de activar la funcionalidad de recursos internos desarrollados a partir de los ríos y arroyos del municipio.

12.4.4. Medidas de carácter técnico

- Medidas y activación del protocolo autocontrol para la provisión de agua apta para el consumo.



Aportaciones al Plan Especial de Gestión de Riesgo por Sequía: plandesequia@chiclananatural.com

Formulario de inscripción a las jornadas de participación: www.chiclananatural.com



AYUNTAMIENTO DE
Chiclana



Anexo III. Índice de figuras

Figura 1. Ámbito territorial de la Demarcación Hidrográfica del Guadalete y Barbate. Fuente: Borrador del Plan Especial de Sequía de la Demarcación Hidrográfica Guadalete-Barbate. Septiembre de 2020.	57
Figura 2. Zonificación a efectos de escasez UTE. Fuente: Borrador del Plan Especial de Sequía de la Demarcación Hidrográfica Guadalete-Barbate. Septiembre de 2020.	58
Figura 3. Zonificación a efectos de escasez UTE. Fuente: Borrador del Plan Especial de Sequía de la Demarcación Hidrográfica Guadalete-Barbate. Septiembre de 2020.	59
Figura 4. UTE 02 Sistema Regulado del Guadalete. Fuente: PES de la Demarcación Hidrográfica del Guadalquivir.	60
Figura 5. Situación geográfica de Chiclana de la Frontera. Fuente: diagnóstico ambiental de la Agenda 21 Chiclana.	64
Figura 6. Delimitación del municipio. Fuente: diagnóstico ambiental de la Agenda 21 Chiclana.	65
Figura 7. Vista del río Iro.	67
Figura 8. Subclimas de Andalucía. Fuente: Cuarto informe del IPCC de Andalucía.	68
Figura 9. Vista satelital San Andrés Golf.	72
Figura 10. Vista satelital de La Coquina.	73
Figura 11. Vista satelital Los Franceses - Las Vegas.	73
Figura 12. Vista satelital Los Gallos-Cerromolinos.	74
Figura 13. Vista satelital de Los Hozanejos.	74
Figura 14. Vista satelital Llano de las Maravillas.	75
Figura 15. Vista satelital Pago de Melilla.	75
Figura 16. Vista satelital Pago del Humo.	76
Figura 17. Vista satelital Los Guisos.	76
Figura 18. Vista satelital de Las Veguetas.	77



Figura 19. Vista satelital La Barrosa.	77
Figura 20. Macrosectores definidos por Chiclana Natural.	78
Figura 21. Ámbito territorial de la Demarcación Hidrográfica del Guadalete-Barbate. Fuente: Plan Hidrológico Guadalete-Barbate.	85
Figura 22. Municipios del CAZG. Fuente: página web del CAZG.	90
Figura 23. Organigrama de la empresa de Chiclana Natural.	92
Figura 24. Objetivos del Desarrollo Sostenible. Fuente: www.un.org	94
Figura 25. Publicidad corporativa de la Agenda Chiclana 2030. Fuente: Excmo. Ayuntamiento de Chiclana de la Frontera.	95
Figura 26. Vista aérea del embalse de los Hurones. Fuente: página web del CAZG.	96
Figura 27. Panorámica del embalse de Guadalcaçín. Fuente: trabajo propio de José García Fábregas con licencia Creative Commons.	97
Figura 28. Tramo de origen: embalse de Los Hurones - Arqueta de la Peruela. Fuente: Consortio de Aguas de la Zona Gaditana.	97
Figura 29. Ubicación y esquema de la Arteria II (Ramal Norte). Fuente: Consortio de Aguas de la Zona Gaditana.	98
Figura 30. Tratamientos de la ETAP El Montañés. Fuente: Plan de Gestión del Riesgo pro Sequía de Cádiz.	98
Figura 31. Situación de las arterias principales del Consortio de Aguas de la Zona Gaditana que surten al municipio de Chiclana de la Frontera. Fuente: Borrador del Plan de Emergencias por Sequía del Consortio de Aguas de la Zona Gaditana.	99
Figura 32. Esquema-resumen del abastecimiento de Chiclana. Fuente: Plan de Autocontrol y gestión de Chiclana de la Frontera. 2019.	100
Figura 33. Distribución general de la red de abastecimiento, incluyendo los equipamientos de depósito y grupos de presión en los que se soporta.	101
Figura 34. Depósitos de Espartosa. Fuente: www.chiclananatural.com.	103



Figura 35. Vista aérea del depósito Naveritos. Fuente: www.chiclananatural.com.	104
Figura 36. Pozos de emergencia para el abastecimiento de agua. Fuente: Plan General de Ordenación Urbana, 2003.	105
Figura 37. Localización de los pozos zona de Caulina y Espartosa y las conexiones con el depósito de Espartosa.	106
Figura 38. Ubicación Del conjunto de pozos Pozos del depósito de Naveritos.	106
Figura 39. Grupo de presión Calle Alcalá.	108
Figura 40. Grupo de presión de la Loma del Puerco.	108
Figura 41. Grupo de presión Novo Sancti Petri.	108
Figura 42. Esquema de funcionamiento del sistema de saneamiento de Chiclana de la Frontera.	111
Figura 43. EBAR Avenida del Mueble.	112
Figura 44. EBAR Callejón de la Rosa.	112
Figura 45. EBAR Virgen del Carmen.	113
Figura 46. EBAR Avenida del Velódromo.	113
Figura 47. EBAR El Pilar.	113
Figura 48. EBAR Calle Cuba.	114
Figura 49. EBAR Loma del Puerco.	114
Figura 50. EBAR Chiringuitos Loma.	115
Figura 51. EBAR San Andrés Golf – Principal	115
Figura 52. EBAR Complejo Atlántico	115
Figura 53. Colector general del Novo Sancti Petri.	116
Figura 54. EBAR Poblado de Sancti Petri.	116



Figura 55. EBAR Costa Sancti Petri.	117
Figura 56. EBAR Coto San José.	117
Figura 57. EBAR Barrosa Mar.	118
Figura 58. EBAR Los Gallos.	118
Figura 59. EBAR La Rana Verde.	119
Figura 60. EBAR Carrajolilla.	119
Figura 61. EDAR El Torno. Fuente: www.chiclananatural.com .	120
Figura 62. EDAR La Barrosa. Fuente: www.chiclananatural.com .	121
Figura 63. Cronología de la sequía 1991-1995. Fuente: Plan de Gestión del Riesgo de la Sequía de Cádiz.	133
Figura 64. 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.	153
Figura 65. Modelo de carta de invitación de técnicos y responsables al taller de participación del Plan de Gestión de Riesgo por Sequía de Chiclana de la Frontera.	161
Figura 66. Modelo de carta enviada para la convocatoria de agentes sociales de la localidad al taller de participación del presente Plan de Gestión de Riesgo por Sequía de Chiclana de la Frontera.	162
Figura 67. Programas de los talleres de participación de mañana y tarde.	163
Figura 68. Fichas de desarrollo de medidas para mesas de participación.	168

Anexo IV. Índice de tablas

Tabla 1. Consecuencias generales de las sequías.	28
Tabla 2. Relación de UTS y UTE. Fuente: Borrador del Plan Especial de Sequía de la Demarcación Hidrográfica Guadalete-Barbate. Septiembre de 2020.	58
Tabla 3. Series de aportación en hm ³ . Fuente: Plan Especial de Sequía de la Demarcación Hidrográfica Guadalete-Barbate. Septiembre de 2020.	59
Tabla 4. Indicador y relación con el índice de estado. Fuente: Plan Especial de Sequía de la Demarcación Hidrográfica del Guadalete-Barbate.	62
Tabla 5. Núcleos de población en Chiclana de la Frontera. Fuente: Instituto de Estadística y Cartografía de Andalucía, 2020.	72
Tabla 6. Evolución de la población en el municipio de Chiclana de la Frontera (1998-2019). Fuente: INE 2021.	80
Tabla 7. Distribución de la población de Chiclana de la Frontera por núcleos. Fuente: Instituto de Estadística y Cartografía de Andalucía. 2020.	82
Tabla 8. Relación de pérdida/ganancia de la población en diversas zonas de Chiclana de la Frontera. Fuente: estudio de movilidad estacional del Instituto Nacional de Estadística. 2019.	83
Tabla 9. Materiales y longitudes de las tuberías de Chiclana.	103
Tabla 10. Volúmenes suministrados por pozos y CAZG en el periodo 1994-2002.	107
Tabla 11. Población abastecida por grupos de presión de la red de distribución.	109
Tabla 12. Materiales de las redes.	110
Tabla 13. Comparativa de los datos de diseño del año de construcción y tras la reforma de 1966.	120
Tabla 14. Comparativa de los datos de diseño del año de construcción y tras la reforma de 2003.	121
Tabla 15. Volúmenes de aguas regeneradas en las ERAD de Chiclana. Año: 2020	123
Tabla 16. Volúmenes reutilizados por usuarios durante el año 2020.	123
Tabla 17. Relación de abonados por año (2010-2019). Fuente: Chiclana Natural.	124



Tabla 18. Relación entre el número de abonados y el número de habitantes (2010-2019). Fuente: Chiclana Natural.	124
Tabla 19. Número de abonados por tipo de tarifa. Fuente: Chiclana Natural.	125
Tabla 20. Volúmenes de consumos reales y de compra de agua en alta (2000-2019).	126
Tabla 21. Evolución de m ³ registrado por usos.	127
Tabla 22. Cuota de servicio. Fuente: ordenanza municipal de suministro y distribución de agua.	128
Tabla 23. Cuotas de consumo. Fuente: ordenanza municipal de suministro y distribución de agua.	129
Tabla 24. Cuadro tarifario para unidades de familia numerosa. Fuente: ordenanza municipal de suministro y distribución de agua.	129
Tabla 25. Cuadro tarifario de "Subtarifa social". Fuente: ordenanza municipal de suministro y distribución de agua.	130
Tabla 26. 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),	142
Tabla 27. Categorización de las sequías según el índice PPN.	142
Tabla 28. Categorías y clasificación del SPI y SPEI.	143
Tabla 29. Esquema del contenido de un análisis DAFO.	144
Tabla 30. Correspondencia de estados entre los planes. Fuente: Proyecto "SeGuía" (FNCA).	154
Tabla 31. Demandas de cálculo (hm ³). Fuente: Plan de Emergencias Abastecimiento de la Zona Gaditana.	157
Tabla 32. Aportaciones de cálculo (hm ³). Fuente: Plan de Emergencias del Abastecimiento de la Zona Gaditana.	158
Tabla 33. Relación de escenarios, e indicadores de los planes de sequía que afectan al municipio de Chiclana de la Frontera.	160
Tabla 34. Debilidades y oportunidades identificadas en el taller de participación matinal, así como la puntuación dada por los propios asistentes.	166



Tabla 35. Debilidades y oportunidades identificadas en el taller de participación de tarde, así como la puntuación dada por los propios asistentes.	168
Tabla 36. Ficha de desarrollo 1º del taller matinal de participación: Aumentar el nº de fuentes alternativas.	169
Tabla 37. Ficha de desarrollo 2º del taller matinal de participación: Aumentar el nº de fuentes alternativas.	170
Tabla 38. Ficha de desarrollo 3º del taller matinal de participación: Inventario de piscinas.	171
Tabla 40. Ficha de desarrollo 4º del taller matinal de participación: Coordinación entre actores.	172
Tabla 41. Ficha de desarrollo 5º del taller matinal de participación: Coordinación entre actores.	173
Tabla 42. Ficha de desarrollo 6º del taller de participación de la tarde: Falta de control de pozos.	174
Tabla 43. Ficha de desarrollo 7º del taller de participación de la tarde: Reutilización y regulación de las aguas residuales, pluviales y de piscinas.	175
Tabla 44. Periodicidad de las reuniones para el Comité de la Sequía.	188



Anexo V. Índice de gráficos

Gráfico 1. Umbrales de escasez UTE 02 Sistema Regulado del Guadalete. Plan Especial de Sequía de la Demarcación Hidrográfica del Guadalete-Barbate.	61
Gráfico 2. Evolución histórica del indicador UTE 02 - Sistema Regulado del Guadalete.	61
Gráfico 3. Evolución histórica del Índice de Estado de Escasez UTE 02 Sistema Regulado del Guadalete. Fuente: Plan Especial de Sequía de la Demarcación Hidrográfica del Guadalete-Barbate.	63
Gráfico 4. Precipitación acumulada media (mm) para la estación meteorológica de Conil de la Frontera (2010-2020). Fuente: IFAPA.	69
Gráfico 5. Temperaturas mensuales registradas en la estación meteorológica de Conil de la Frontera durante el periodo 2010-2020. Fuente: IFAPA.	70
Gráfico 6. Humedad relativa (%) en la estación meteorológica de Conil de la Frontera (periodo 2010-2020). Fuente: IFAPA	70
Gráfico 7. Insolación (número de horas de luz) mensual durante 2020 en Chiclana de la Frontera. Fuente: Agencia Estatal de Meteorología (AEMET).	71
Gráfico 8. Evolución de la población censada (1998-2021). Fuente: INE 2021.	81
Gráfico 9. Pirámide poblacional de Chiclana de la Frontera.	82
Gráfico 10. Evolución consumo media mensual en la serie de datos 2009-2019.	125
Gráfico 11. Rendimiento anual de la red de abastecimiento (2009-2019).	127
Gráfico 12. Variación de la precipitación en RCP 4.5. Fuente: Agencia Estatal de Meteorología (AEMET).	136
Gráfico 13. Variación de la precipitación en escenario RCP 8'5.	137
Gráfico 14. Variación de la duración del periodo seco en RCP 4.5. Fuente: Agencia Estatal de Meteorología (AEMET).	137
Gráfico 15. Variación de la duración del periodo seco en RCP 8.5. Fuente: Agencia Estatal de Meteorología (AEMET).	138
Gráfico 16. Variación de la temperatura máxima para los escenarios RCP 4.5 y RCP 8.5. Fuente: Agencia Estatal de Meteorología (AEMET).	138



Gráfico 17. Duración de las olas de calor en RCP 4.5. Fuente: Agencia Estatal de Meteorología (AEMET).	139
Gráfico 18. Duración de las olas de calor RCP 8.5. Fuente: Agencia Estatal de Meteorología (AEMET).	139
Gráfico 19. Variación de la temperatura mínima en los escenarios RCP 8.5 y RCP 4.5 Fuente: Agencia Estatal de Meteorología (AEMET).	140
Gráfico 20. Cambio en el número de noches cálidas. Fuente: Agencia Estatal de Meteorología (AEMET).	140
Gráfico 21. Umbrales de cada uno de los escenarios en hm^3 , establecidos en el Plan de Emergencias de Abastecimiento de la Zona Gaditana.	158





AYUNTAMIENTO DE
Chiclana



Asociación Española de Operadores
Públicos de Abastecimiento y Saneamiento