



FUNDACIÓN
INGENIO

Enraizados con la tierra

POSICIONAMIENTO GENERAL DE LA FUNDACIÓN INGENIO

EN RELACIÓN CON LOS TRES PILARES DE LA SOSTENIBILIDAD
DE LA AGRICULTURA DEL CAMPO DE CARTAGENA:

- USO EFICIENTE DE LOS RECURSOS
- PROTECCIÓN DEL MAR MENOR
- LUCHA CONTRA EL CAMBIO CLIMÁTICO

ÍNDICE

1. IMPORTANCIA SOCIOECONÓMICA DE LA AGRICULTURA DEL CAMPO DE CARTAGENA Y NUEVOS DESAFÍOS	3
2. USO EFICIENTE DE LOS RECURSOS	5
2.1. CONSERVACIÓN DE LOS SUELOS	5
2.2. ESTADO DE LOS RECURSOS HÍDRICOS PARA AGRICULTURA EN EL CAMPO DE CARTAGENA. VISIÓN DE FUTURO	5
2.2.1. ANTECEDENTES.	5
2.2.2. SITUACIÓN ACTUAL.	6
2.2.3. EVOLUCIÓN DEL MODELO Y MEDIDAS A DESARROLLAR	11
2.2.4. AGUA DE CALIDAD	16
2.3. CONSERVACIÓN Y USO SOSTENIBLE DE LA BIODIVERSIDAD	17
2.3.1. ANÁLISIS DE LA BIODIVERSIDAD	17
2.3.2. MEJORA DE LA BIODIVERSIDAD	17
3. PROTECCIÓN Y CONSERVACIÓN DEL MAR MENOR	19
3.1. REDUCIR AL MÁXIMO LA DESCARGA DE AGUA SUBTERRÁNEA AL MAR MENOR	20
3.1.1. GESTIÓN INTEGRAL, NORMALIZADA Y SOSTENIBLE DEL AGUA DE LOS ACUÍFEROS DEL CAMPO DE CARTAGENA	20
3.2. REDUCIR AL MÁXIMO DE LA ENTRADA DE AGUA SUPERFICIAL AL MAR MENOR	20
3.3. AVANCE Y MEJORA EN LA APLICACIÓN DE LAS BUENAS EN PRÁCTICAS AGRÍCOLAS EN PARCELA.	22
4. DESARROLLO DE UNA AGRICULTURA CLIMÁTICAMENTE SOSTENIBLE	23
4.1. IMPLANTACIÓN DE MEDIDAS DE GESTIÓN INTELIGENTE DEL AGUA Y DIGITALIZACIÓN DE SU USO	23
4.2. FOMENTAR UNA AGRICULTURA DE VANGUARDIA PARA UNA ECONOMÍA BAJA EN CARBONO	24
4.3. FOMENTO DE MEDIDAS ESPECÍFICAS PARA COMPATIBILIZAR A LARGO PLAZO LA AGRICULTURA DE REGADÍO CON ALTA VULNERABILIDAD AL CAMBIO CLIMÁTICO. EL REGADÍO COMO SUMIDERO DE CO₂	24
4.4. ADAPTACIÓN BASADA EN LOS ECOSISTEMAS, GENERANDO RESILIENCIA CLIMÁTICA Y BIOLÓGICA HACIENDO USO DE LA BIODIVERSIDAD	25
4.5. FOMENTO Y RECONOCIMIENTO DE LOS SERVICIOS ECOSISTÉMICOS GENERADOS POR LA AGRICULTURA DEL CAMPO DE CARTAGENA	25



1. Importancia socioeconómica de la agricultura del campo de cartagena y nuevos desafíos

La Comarca del Campo de Cartagena presenta uno de los regadíos más tecnificados y productivos del mundo, con una importante industria agroalimentaria asociada al mismo que se nutre de la producción local y abastece los mercados nacionales e internacionales, con una gran pujanza en el sector exportador. Como datos hay que señalar que la contribución total al PIB de la agricultura y de la industria agroalimentaria asociada al mismo se estima en esta comarca en más de 1.000 millones de euros, generando un empleo directo de más 40.000 personas. La importancia de la agricultura sobrepasa estos indicadores económicos. La renta agraria proporciona capacidad económica a la población y supone un empuje vía consumo a la renta de la región. También las actividades indirectamente relacionadas con la agricultura inciden de manera significativa en la economía.

El gran valor de la agricultura del Campo de Cartagena, junto al resto del sector agroalimentario nacional, siempre ha sido incuestionable, como sector potenciador tanto de las exportaciones nacionales, generador de empleo y riqueza, fijador de la población a los territorios y también como dinamizador de la actividad social del entorno donde se desarrolla. Pero quizás en estos momentos su valor se está mostrando en la actual crisis sanitario-económica causada por el Covid-19 como un especial baluarte, manteniendo la actividad durante el estado emergencia, surtiendo de alimentos (hortalizas y frutas) de primera necesidad a la población confinada, evitando estallidos sociales ante la carestía de esos productos alimenticios, al tiempo que se proporciona ocupación laboral a los trabajadores del sector, y de las demás industrias complementarias (manipulación envasado, distribución y transporte), y se generan importantes ingresos a las distintas Administraciones a través de tasas e impuestos.

Sin embargo, es necesario reconocer que la agricultura también genera externalidades negativas. Según datos de la FAO, la agricultura mundial consume el 70% de agua y genera un 24% de los gases de efecto invernadero de origen humano. Pero, a su vez, reconoce que en 2030 la necesidad de alimentos en el planeta aumentará entre un 50 y un 70%, teniendo en cuenta una población humana que alcanzará los 8.500 millones de personas. Por tanto, la agricultura a nivel mundial se enfrenta al reto de aumentar la producción de alimentos a la vez que ve disminuir los recursos agua, suelo y energía, agravado si cabe por la emergencia climática. Es decir, el reto de la agricultura a nivel global consiste en garantizar la seguridad alimentaria en el mundo produciendo más alimentos con menos recursos, reto asumido por otra parte en la agricultura del Campo de Cartagena desde hace tiempo, que desde sus orígenes ha evolucionado vertiginosamente hacia una agricultura altamente sostenible por unidad de producto al aprovechar al máximo los escasos recursos de los que dispone, habiéndose convertido en una de las agriculturas más productivas del mundo gracias a su innovación constante y a su tecnificación. Pero el mantenimiento de la actividad agrícola en el Campo de Cartagena se encuentra actualmente en riesgo debido principalmente a:

- La delicada situación del Mar Menor, que requiere la adopción inmediata de medidas que lo protejan. La opinión pública tiene una visión sesgada de la realidad, dado que se ha focalizado la problemática medioambiental del Mar Menor casi exclusivamente en la agricultura de regadío, minimizando las presiones e impactos de otras actividades.
- La excesiva concentración de nutrientes en los acuíferos del Campo de Cartagena.
- La gran incertidumbre sobre la cantidad y calidad del agua disponible, con un incremento considerable de su coste en los últimos años que puede hacer que para algunos cultivos no sea viable.
- La contaminación de los suelos motivada por la salinización, debido al empleo para riego de aguas con una alta conductividad eléctrica.



Actualmente la situación climática del planeta, que afecta a la cantidad y a la calidad de los recursos disponibles, exige un nuevo esfuerzo innovador que lleve a este sistema agrícola tan productivo hacia un modelo climáticamente inteligente que pueda ayudar a mantener la salud del medio ambiente y todos los servicios ecosistémicos que nos brinda a la humanidad, entre ellos la alimentación básica y el agua limpia. A la vez, la grave situación medioambiental en la que se encuentra el Mar Menor exige otro esfuerzo adicional para la aplicación de medidas que ayuden a su pronta recuperación.

Para ello, y siguiendo las líneas estratégicas de la FAO, la Fundación Ingenio pretende enmarcar sus actividades en línea con los tres pilares, interconectados entre sí, que han de sustentar el desarrollo de una agricultura más sostenible, a la vez que productiva, en el futuro:

1. El uso eficiente de los recursos.
2. La protección y conservación del medio ambiente, poniendo especial énfasis en la protección del Mar Menor.
3. El desarrollo de una agricultura climáticamente sostenible.

Se exponen a continuación las medidas, dentro de cada una de estas líneas, que impulsará la Fundación Ingenio para favorecer su implementación en el Campo de Cartagena. Medidas que serán transversales, al tener cada una de ellas posibles efectos no sólo en la línea en la que se enmarcar sino en el resto de las líneas. Qué duda cabe que el uso eficiente de los recursos hídricos o las buenas prácticas agrícolas para la conservación de la biodiversidad tendrán consecuencias positivas en la mejora del Mar Menor o en la sostenibilidad climática de nuestra agricultura, por poner un ejemplo.

La implementación progresiva y adaptativa de las medidas ha de llevar a los agricultores a un aprendizaje continuo que mejore los conocimientos que tendrán que aplicar en los nuevos escenarios ambientales y climáticos a los que se enfrentan, mejorando por tanto sus códigos de Buenas Prácticas Agrícolas. La Fundación guiará y asesorará en todo el recorrido de este camino con el fin de conseguir superar los retos mencionados en esta introducción a los que se enfrenta la agricultura.



2. Uso eficiente de los recursos

Se exponen en este apartado las medidas a impulsar para la optimización del uso de los recursos naturales por parte de la Agricultura del Campo de Cartagena.

2.1. Conservación de los suelos

Sin duda alguna, en unos suelos fértiles y bien conservados como los del Campo de Cartagena, que apenas sufren procesos erosivos por la escasa pendiente del terreno, los **recursos hídricos y la biodiversidad** son los recursos clave para el reto de la producción de alimentos y para la adaptación al cambio climático. No obstante, el **recurso suelo**, a pesar de las escasas pendientes en el Campo de Cartagena, también se está viendo amenazado por la torrencialidad de los cada vez más frecuentes fenómenos de DANA y, podría verse amenazado también, si la calidad de los recursos hídricos decae.

Consciente del gran valor competitivo que aportan los suelos fértiles del Campo de Cartagena a nuestra agricultura y de las afecciones que el cambio climático y la merma de la calidad de las aguas de riego cuando los aportes del trasvase Tajo-Segura son escasos, la Fundación Ingenio impulsará aquellos programas necesarios para la mejora y conservación del suelo. Dichos programas estarán directamente relacionados con la salvaguarda o protección del Mar Menor, ya que la retención del suelo evitará la entrada de ingentes toneladas de sedimentos al Mar Menor cargados de nutrientes. De hecho, algunas de estas medidas serán válidas para la defensa del Mar Menor.

Estos programas contemplarán **medidas hidrológicas** encaminadas a la retención de escorrentías de lluvia y al mantenimiento de infraestructuras de drenaje, que se concretarán a través de la **promoción de actuaciones hidrológico-forestales a nivel de cuenca y reorganización, mantenimiento y limpieza de canales de drenaje**.

Además, se impulsarán también mejoras en las **buenas prácticas agrícolas** que impidan la degradación del suelo y su enriquecimiento paulatino en carbono. En concreto, el **fomento de la aplicación de prácticas agrícolas a nivel de parcela que mejoren el contenido de carbono y la estructura del suelo**.

En relación con la degradación del suelo, un factor clave es la calidad del agua de riego. Son sobradamente conocidos por los agricultores los efectos negativos que las aguas salobres causan sobre los suelos, dando lugar a la aparición de fenómenos como la salinización y la sodificación del suelo, con la evidente pérdida de fertilidad que conllevan. Por tanto, como se expondrá en el apartado siguiente, relativo al aprovechamiento de los recursos hídricos, la disponibilidad de fuentes de agua de calidad para nuestra agricultura debe de ser una prioridad para mantener la salud de nuestros suelos y por tanto la sostenibilidad de la agricultura.

2.2. Estado de los recursos hídricos para agricultura en el campo de cartagena. Visión de futuro

2.2.1. Antecedentes.

El Campo de Cartagena ha sido reconocido desde siempre por la excepcional calidad de sus tierras, únicas en España para una explotación de regadío, así como la benignidad de su clima a lo largo de todo el año, con una precipitación media anual de unos 300 mm y una temperatura media anual de 18 °C. Sin embargo, junto a esos dos relevantes factores, la escasez secular de agua ha sido asimismo una característica propia de dicha zona, habiendo frustrado desde siglos su potencial riqueza agrícola. Una de las mayores limitaciones de su agricultura es el agua, tanto en términos de cantidad y calidad, como de disponibilidad de la misma. Existe un claro desequilibrio entre la oferta de recursos y la demanda hídrica en esta comarca, que



pone de manifiesto la necesidad de una gestión eficiente del agua para la agricultura.

Aunque la agricultura en esta zona es de las más rentables y competitivas del país, generando una importante entrada de divisas vía exportaciones, el funcionamiento de estos regadíos queda comprometido cuando disminuyen de forma acusada los recursos hídricos. Esta disminución puede responder a fenómenos de índole natural, como las sequías; o por decisiones de tipo político, como la disminución drástica de la transferencia de recursos hídricos procedentes del Trasvase Tajo-Segura.

Por tanto, el agua es un factor limitante para el agricultor, al no poder satisfacer las necesidades de sus cultivos. Otro factor relevante es la incertidumbre acerca de la cantidad de agua que va a disponer el agricultor en una campaña de riego. Este hecho ha provocado que los regantes coincidan en manifestar que la escasez de agua es uno de los principales problemas a la hora del manejo del riego, ya que en muchas ocasiones el debate no está en cuánto y cómo regar sino cuándo dispondré de agua.

Otro asunto clave es el alto precio del agua, con un gran incremento en los últimos años, debido principalmente:

- Al denominado “tasazo”. A partir de junio de 2017 la Administración obliga a pagar por el agua del Trasvase, aunque no se suministre, modificando el modo de aplicación que se había realizado tradicionalmente durante 38 años. Así la Comunidad de Regantes del Campo de Cartagena debe pagar unos 4 millones de euros anuales, independientemente de la cantidad de agua que se le suministre del Trasvase. Por este motivo, desde que se aplica esta nueva tarifa, el coste de agua del Trasvase se ha incrementado considerablemente.
- Incorporación importante del agua desalinizada marina. El agua desalada tiene un alto coste, sobre unos 0,60 €/m³. Este coste se podría rebajar a la mitad si la Administración cumpliera con Disposición adicional cuarta de la Ley 1/2018: “El Gobierno habilitará los mecanismos de subvención necesarios a fin de que el precio del agua desalada para riego no exceda los 0,3 €/m³”. Hasta la fecha, el Gobierno no ha habilitado los mecanismos de subvención necesarios a fin de que el precio del agua desalada para riego no exceda los 0,3 €/m³.

2.2.2. Situación actual.

Las Unidades de Demanda Agraria (UDAs) establecidas en el vigente Plan Hidrológico de la Demarcación del Segura 2015/2021” ubicadas en el Campo de Cartagena son tres:

- **UDA 57. Resto Campo de Cartagena, regadío mixto de acuíferos, depuradas y desalinizadas.** Corresponde a la superficie regable ubicada fuera del perímetro de la Comunidad de Regantes del Campo de Cartagena. Entre los usuarios más relevantes destaca la S.A.T. Nº 557 Isidoro García Ruez y la Comunidad de Regantes Arco Sur Mar Menor.
- **UDA 58. Regadío redotados del TTS de la ZRT Campo de Cartagena.** Coincide con las Zonas Regables Oriental y Occidental de la Comunidad de Regantes del Campo de Cartagena.
- **UDA 75. Cota 120 Campo de Cartagena.** Coincide con la Zona Regable Cota-120 de la Comunidad de Regantes del Campo de Cartagena.

La Comunidad de Regantes del Campo de Cartagena comprende una superficie regable de 42.435 hectáreas (UDAs 58 y 75), con 9.699 comuneros y 4.673 regantes, extendiéndose por los términos municipales de Cartagena, Fuente Álamo, Los Alcázares, Murcia, San Javier, San Pedro del Pinatar y Torre Pacheco, en la provincia de Murcia, e incluyendo también El Pilar de la Horadada en la provincia de Alicante. Se trata de una de las comunidades de regantes más grandes y tecnificadas de Europa, y representa en la actualidad la ma-



por superficie de riego de cuantas comportan el Sindicato de Regantes del Acueducto Tajo-Segura (SCRATS). Esta comunidad de regantes se constituyó en el año 1952. El Decreto 693/72 de 9 de marzo declaró de alto interés nacional las actuaciones del IRYDA en el Campo de Cartagena, estableciendo, además, en parte de este, dos grandes Zonas Regables (la Oriental y la Occidental) para la utilización de las aguas provenientes del trasvase. La zona regable de la Cota 120 fue aprobada por la Confederación Hidrográfica del Segura, mediante resolución de 8 agosto de 1.986. Por la resolución ASM-1/2015 de la Confederación Hidrográfica del Segura de fecha 26 de mayo de 2016 se integra a los sectores III-B (regantes EDAR de San Javier) y VII-B (regantes EDAR Los Alcázares) en la Comunidad de Regantes del Campo de Cartagena.

En la Tabla 1 se muestra la superficie regable (la que puede hacer uso del agua de la CRCC), la superficie regada (la superficie que se está regando), el número de parcelas, propietarios y regantes por zonas y en total:

	Superficie Regable (ha)	Superficie Regada (ha)	Parcelas	Propietarios	Regantes
Zona Regable Oriental	24.517	21.526	14.879	6.163	2.930
Zona Regable Occidental	5.139	4.300	3.149	1.379	584
Zona Regable Cota-120	12.144	10.655	6.480	2.595	1.530
Zona Integración EDAR's	455	384	124	66	12
TOTAL	42.435	36.865	24.632	9.699	4.673

Tabla 1. Estructura agraria de la Comunidad de Regantes del Campo de Cartagena.

Según el sistema de información geográfica de la CRCC la superficie bruta de la Zona Regable Cota 120 es de 15.644 ha, mientras que la superficie agrícola ubicada dentro su perímetro es de 14.655 ha. De esta superficie 12.144 ha pueden hacer uso actualmente de las aguas distribuidas por la CRCC a esta zona regable, por haber satisfecho en su integridad la cuota actualizada, proporcional a la superficie, de participación en el importe total del coste de las obras del sector o agrupación de sectores correspondiente. Tal como se requiere en el art. 3º de las Ordenanzas de esta comunidad de regantes.

Los cultivos predominantes en la zona regable (Figura 1), por orden de importancia, son los hortícolas (lechuga, melón, alcachofa y brócoli), los cítricos (limonero, naranjo y mandarina) y los cultivos de invernadero (pimiento). Casi la totalidad de los cultivos (96%) emplean la técnica de riego localizado, el sistema de riego más eficiente. La demanda de agua anual de las zonas regables de la Comunidad de Regantes del Campo de Cartagena se estima entre 171,3 hm³ y 200,4 hm³. Estas necesidades de agua van a depender de la superficie cultivada cada año.

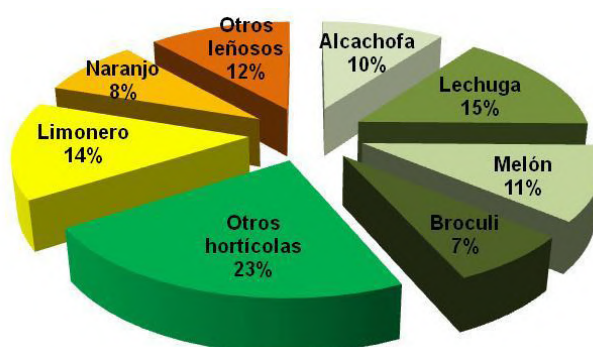


Figura 1. Distribución de cultivos en la Comunidad de Regantes del Campo de Cartagena.

Por otro lado, la UDA 57, según los datos del actual Plan Hidrológico de Cuenca, tiene una superficie bruta de 34.176 ha, de las que se estarían regando 16.582 ha. Los cultivos principales serían hortícolas (55 %), cítri-



cos (37%) y almendro (7%). La demanda anual de agua para esta UDA se estima entre 87,3 hm³ y 94,8 hm³. En la Tabla 2, a modo de resumen se muestran las necesidades máximas de agua de la superficie de regadío de toda la Comarca del Campo de Cartagena (UDAs 57,58 y 75).

Zona	Necesidades máximas de agua (hm ³)
Comunidad de Regantes del Campo de Cartagena (UDAs 58 y 75)	200,4
UDA 57	94,8
Total Campo de Cartagena	295,2

Tabla 2. Necesidades máximas de agua en el Campo de Cartagena.

Esto significa que el regadío del Campo de Cartagena funciona a pleno rendimiento con unos 295 hm³ de agua aproximadamente.

No obstante, como se puede entender, toda la superficie regada, no lo está en plena producción durante todo el período que ocupa el año hidrológico, por lo que podríamos afirmar con un escaso margen de error que las necesidades hídricas del Campo de Cartagena para mantener la plena producción estarían en el entorno de los 221-295 hm³, lo que supondría un nivel de trabajo de entre el 75-100%.

Las dotaciones actuales de agua de la Comunidad de Regantes del Campo de Cartagena son:

- **Z.R. Oriental y Occidental:**
 - Traslase Tajo-Segura: 122,00 hm³
 - Autorización temporal Desaladora Torrevieja ⁽¹⁾: 22,29 hm³
- **- TOTAL RECURSOS: 144,29 hm³**
- **Z.R. Cota -120:**
 - Cuenca del Segura ⁽²⁾: 4,2 hm³
 - E.D.A.R.:
 - Fuente Álamo: 0,654 hm³
 - Torre-Pacheco: 1,825 hm³
 - San Javier: 2,894 hm³
 - Balsicas- Roldán: 1,000 hm³
 - Los Alcázares: 2,611 hm³
 - La Aljorra: 0,270 hm³
 - San Pedro del Pinatar: 2,430 hm³
 - Autorización temporal drenaje Mojón: 4,73 hm³
 - Autorización temporal Desaladora de Escombreras: 4,00 hm³
- **- TOTAL RECURSOS: 24,614 hm³**



Notas:

(1) El volumen de agua procedente de la Desaladora de Torrevieja se puede incrementar en caso de que alguna comunidad de regantes del SCRATS renuncie a parte del agua desalada que le corresponde.

(2) Reducción de la dotación inicial del Decreto del 53 de 31 hm³ a 4,2 hm³ de la Zona Regable Cota-120 tal como refleja el Plan de Cuenca de 1998.

De otro lado, analizando el volumen de agua que de manera efectiva ha estado suministrándola Comunidad de Regantes del Campo de Cartagena a sus regantes desde el año 1979 (Figura 2), vemos que la situación habitual de funcionamiento es la de un déficit permanente de recursos con una gran irregularidad del Trasvase Tajo-Segura. Ha habido años que la situación ha sido muy crítica, por ejemplo, en el año hidrológico 1994/95 esta Comunidad de Regantes solo pudo distribuir 18 hm³.

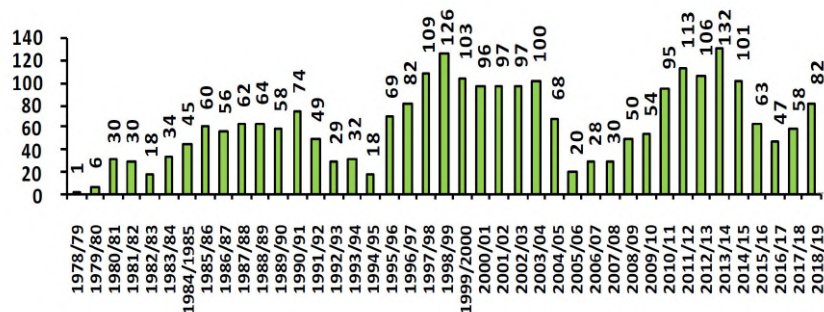


Figura2. Volumen suministrado en hm³ por la Comunidad de Regantes del Campo de Cartagena.

Este volumen ha alcanzado los 2.591hm³ en los 41 años hidrológicos analizados, siendo el volumen medio de 63hm³. Hay que significar que de los 122 hm³ anuales del Trasvase Tajo-Segura que tiene de dotación la Zona Regable Oriental y la Zona Regable Occidental de la Comunidad de Regantes del Campo de Cartagena (CRCC), solo se pudieron disponer de media 59,3 hm³/año (un 48,6% de la dotación) desde el año hidrológico 1990/91. Esta situación se ha agravado en los últimos 5 años hidrológicos (2014/15-2018/19), donde solo han podido disponer de media de 37,8 hm³/año (un 31,0 % de la dotación). Previéndose una reducción incluso mayor de los volúmenes de agua de esta procedencia por el cambio climático y un posible incremento de los caudales ecológicos en el río Tajo a su paso por Aranjuez, Toledo y Talavera. En la Figura 3 se muestran los volúmenes de agua del Trasvase que ha dispuesto la CRCC para distribuir en las Zonas Regables Oriental y Occidental (UDA 58) desde el año hidrológico 1990/91 hasta el 2018/19.

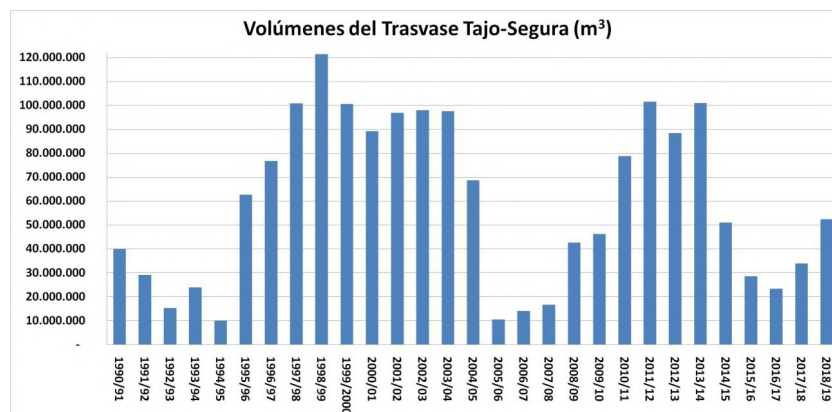


Figura3. Volumen del Trasvase en hm³ que ha dispuesto la Comunidad de Regantes del Campo de Cartagena para su distribución.



La CRCC realiza una explotación conjunta y coordinada de todos los recursos disponibles, incluyendo las aguas regeneradas y desalinizadas (IDAM de Torre Vieja y Escombreras), donde el Trasvase Tajo-Segura juega un papel esencial. Estos recursos son mezclados en el Canal Principal del Campo de Cartagena. Lo que permite además el aprovechamiento adecuado de las aguas subterráneas del acuífero del Campo de Cartagena y las procedentes de las EDARs de Los Alcázares, San Javier y San Pedro del Pinatar, al mezclar estas aguas que presentan una alta conductividad eléctrica, con las aguas procedentes de la desalación con una baja conductividad eléctrica. En la siguiente figura se muestra la evolución desde el año hidrológico 2007/08 hasta el 2018/19 de las diferentes fuentes de aguas disponibles que han sido distribuidas de manera conjunta por parte de la CRCC, considerando la dotación que le corresponde a cada una de sus zonas regables. Además de los recursos proporcionados por la CRCC se deben tener en cuenta que sus regantes, en base a sus concesiones y/o autorizaciones temporales, pueden tener acceso al agua subterránea (47,356 hm³), EDAR Cabezo Beaza (5 hm³), Desaladora de Escombreras (14 hm³).

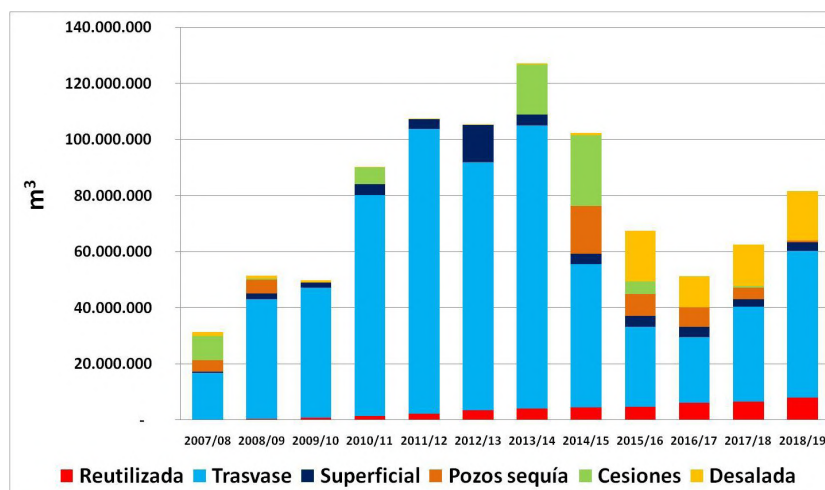


Figura4. Evolución desde el año hidrológico 2007/08 hasta el 2018/19 de las diferentes fuentes de aguas disponibles en hm³.

En el caso de la UDA 57, los derechos que tienen según los datos del vigente Plan Hidrológico de Cuenca se muestran en la Tabla 3.

Derechos	Volumen (hm ³)
Subterráneos	42,092
Depuración	17,857
Desalada	2,195
TOTAL	62,144

Tabla 3. Derechos de riego de la UDA 57.

En la Tabla 4 se muestran, en base a los datos disponibles y consulta con los diferentes usuarios, los valores de los recursos hídricos que pueden ser disponibles en el Campo de Cartagena. Obviamente cada uno de estos recursos es aplicado en cada uno de los perímetros de riego autorizados por el Organismo de Cuenca.





Recursos	Mínimo (hm ³)	Máximo (hm ³)	Medio (hm ³)
Trasvase Tajo-Segura	6	102	59
Subterráneos	89,5	89,5	89,5
Desaladora de Torre vieja	12,2	37,8	22,3
Desaladora de Escombreras	18	20	19
Desaladora Valdelentisco	8	12	10
Depuración	16,6	20	17,5
Captación drenaje el Mojón	2	4,7	3,3
Cuenca del Segura	0,5	3,8	2,8
RECURSOS TOTALES	152,8	289,8	223,4

Tabla 4. Recursos hídricos disponibles.

Una vez analizadas las necesidades de riego y los recursos disponibles en distintas situaciones en el Campo de Cartagena, se realiza el balance correspondiente que permite determinar el déficit hídrico en cada caso (Tabla 5).

Hipótesis	Necesidades riego (hm ³)	Recursos (hm ³)	Déficit (hm ³)
Nivel de trabajo 100% + recursos mínimos	295	153	142
Nivel de trabajo 100% + recursos máximos	295	290	5
Nivel de trabajo 100 % + recursos medios	295	223	72
Nivel de trabajo 75% + recursos mínimos	221	153	68
Nivel de trabajo 75% + recursos máximos	221	290	0
Nivel de trabajo 75% + recursos medios	221	223	0

Tabla 5. Balance hídrico.

Del análisis de la Tabla 5, se desprende que para poder garantizar una explotación agrícola adecuada, sería necesario contar con la garantía de un aporte adicional de unos 68 hm³/año. Pero para interpretar correctamente los resultados de déficit de esta tabla, se debe tener en cuenta que las aguas subterráneas presentan una alta conductividad eléctrica (CE) con un valor medio de unos 6.000 µS/cm, según la FAO se consideran aguas no aptas para riego cuando presenta valores de Superiores a 3.000 µS/cm. Lo mismo sucede con las aguas depuradas procedentes de las EDARs cercanas la costa, como ejemplo la de Los Alcázares que presenta una CE entre 5.000-6.500 µS/cm. Por ello, es muy importante disponer de recursos de calidad, como los del Trasvase Tajo-Segura, recursos complementarios como el agua desalada y poder desalobrar para garantizar la sostenibilidad del sistema, dado que la precaria situación actual de la explotación del acuífero convierte el sistema en altamente vulnerable y con escasa o nula sostenibilidad.

2.2.3. Evolución del modelo y medidas a desarrollar

Visto lo anterior, la Fundación Ingenio plantea seguir avanzando hacia un **MODELO DE GARANTÍA DEL AGUA DE CALIDAD COMO RECURSO HÍDRICO MULTI-ORIGEN**, sustentado en los siguientes pilares:

1. Mantenimiento del sistema del **TRASVASE TAJO-SEGURA** como PILAR FUNDAMENTAL Y NECESARIO



para el desarrollo de la actividad agrícola del Campo de Cartagena. La mezcla de las aguas del Trasvase con aguas desalinizadas evita los posibles problemas agronómicos que pudieran surgir por el empleo de estas últimas. Además, la mezcla de estas aguas permite que el coste final para el agricultor sea más asumible que si solo empleara agua desalinizada. También hay que destacar que el consumo de energía para poner en una parcela agrícola un metro cúbico de agua del trasvase es unas cuatro veces inferior al del agua desalinizada. Por ello, el agua desalinizada se debe considerar un complemento del trasvase, pero nunca su sustituto, con unos volúmenes medios de unos 59hm³. La importancia del trasvase queda patente cuando no se dispone de sus aguas, tal como sucedió entre mayo de 2017 hasta abril de 2018. Todo ello provocó una situación totalmente insostenible para el regadío de esta zona, tal como quedó patente con la gran manifestación del 7 de marzo de 2018 en Madrid. Para garantizar esta cuestión la Fundación Ingenio considera también necesario e imprescindible el establecer una interconexión de cuencas, que posibilite la redotación de las cabeceras de aquellas que fueran deficitarias. En este sentido, el Estudio Análisis de Soluciones para el Aporte de Recursos Complementarios de las Zonas Abastecidas por el Acueducto Tajo Segura, promovido por SCRATS justifica técnicamente que sería totalmente viable desde un punto de vista socioeconómico y medioambiental la derivación de más de 500 hm³ desde el Duero Medio y el Ebro Medio a la Cabecera del Tajo.

2. Mantenimiento y potenciación de los **SISTEMAS DE REUTILIZACIÓN DE AGUAS** como mecanismo para acceder a la tan nombrada economía circular del agua, con unos volúmenes medios de unos **22hm³**. Medidas adicionales propuesta:
 - a. Aumentar la capacidad de regulación de las aguas depuradas:
 - i. Construcción de un **tanque de tormenta y balsa** en la **EDAR de Torre-Pacheco**:
 1. Las obras se encuentran en licitación.
 2. Pendiente disponibilidad de terrenos por parte Ayuntamiento de Torre-Pacheco
 - ii. Construcción de una **balsa** junto a la **EDAR de San Javier**.
 - iii. Construcción de **balsas** junto al Canal Principal del Campo de Cartagena para aguas procedentes de la **EDAR Los Alcázares y la de EDAR San Pedro**.
 - b. Reparación y adecuación de la red de saneamiento de Los Alcázares, San Pedro del Pinatar y Torre Pacheco, para reducir la alta conductividad eléctrica que presenta el agua depurada, que dificulta considerablemente su reutilización para riego.
 - c. Reparación y adecuación de la red de saneamiento a la que presta servicio a la EDAR Mar Menor Sur
3. Potenciación de los recursos hídricos procedentes de la **DESALACIÓN DE AGUA DE MAR**, pero a un precio justo que pueda ser asumido por los regantes. Actualmente el volumen medio de anual de agua desalinizada de mar en el Campo de Cartagena se estima en unos 50 hm³. Se considera que el volumen adicional necesario de agua desalada de mar estaría en el entorno de unos 40 hm³. Este volumen se podría obtener a través de las siguientes vías:
 - a. La CRCC ha solicitado la concesión de 70 hm³ de agua de la Desaladora de Torrevieja. ACUAMED está estudiando su ampliación de 80 a 120 hm³.
 - b. La CRCC ha solicitado la concesión de 20 hm³ de agua de la Desaladora de Valdelentisco, así como diferentes usuarios del Campo de Cartagena. ACUAMED también está estudiando la ampliación de esta Desaladora.
 - c. Ampliación de la Desaladora de Escombreras en unos 20 hm³.
 - d. Construcción de una desaladora propia de unos 30 hm³.

El valor final del volumen de agua desalinizada de mar que finalmente se va a emplear en el Campo de Car-



tagena va a depender de las concesiones de estos recursos que otorgue el Organismo de Cuenca, del coste final de este recurso para los agricultores, y la disponibilidad de otros recursos.

4. Gestión integral, normalizada y sostenible del agua de los **ACUÍFEROS DEL CAMPO DE CARTAGENA**, con unos volúmenes disponibles de unos **90 hm³**, para evitar (i) una excesiva o deficiente explotación que motive flujos de agua subterránea hacia el Mar Menor, y viceversa, como método para impedir los procesos de intrusión o extrusión marina, y sus consecuencias sobre el Mar Menor o salinización de los acuíferos, respectivamente; (ii) se ayudaría a la recuperación cualitativa de los acuíferos a través de la descarga de estos y posterior recarga con agua de calidad; y (iii) se dotaría a la agricultura del Campo de Cartagena con un recurso estable y controlado, que posibilitaría la sostenibilidad del sistema en el largo plazo. Para conseguir estos objetivos las Fundación Ingenio considera necesario que se lleven a cabo las siguientes medidas:
 - a. Impulsar el **conocimiento de la piezometría que determine la situación real del acuífero cuaternario en cada momento** y pueda determinar las necesidades de explotación de éste. Actuación:
 - i. **Aplicación de las TIC's para la monitorización en tiempo real los acuíferos.**
 - b. Establecer una **regulación y ordenación de la correcta explotación de los acuíferos**. Actuación:
 - i. **Desarrollo normativo del régimen de explotación y aprovechamiento del acuífero**, a nivel cuantitativo y cualitativo.
 - c. **Establecer las siguientes actuaciones de explotación del acuífero:**
 - i. **Pozos particulares;** en este punto el modelo necesita no solo de la apertura y explotación de los mismos (conforme a lo establecido según los resultados de la piezometría determinada en el punto a) y las condiciones de explotación señaladas en el punto b), sino que además se hace más necesario que nunca la **puesta en marcha de las desalobradoras particulares**, ya que las características del agua del acuífero hacen necesario que, o bien sea necesario mezclarla con otra agua de mejor calidad, o bien sea necesario un proceso de desalobración que la convierta en un "agua producto" finalmente utilizable.
 - ii. **Puesta en marcha de nuevos pozos.** La CRCC elaboró el Estudio de Impacto Ambiental para la autorización de extracciones de aguas subterráneas en la Zona Regable del Campo de Cartagena. Su declaración de impacto ambiental fue publicada el BOE número 124 de fecha 22 de mayo de 2018. Gracias a la resolución de la CHS del 27 de noviembre de 2018, autorizando la extracción de 9.363.968 m³/año mediante 164 pozos, finalmente se pusieron en marcha 131 pozos. Además de estos pozos, es necesaria la puesta en funcionamiento de nuevos sondeos para captar el mayor volumen de agua subterránea, controlando siempre que el volumen extraído no produzca intrusión marina.
 - iii. **Proyecto del colector del Mar Menor norte.** Actuación 5 (Extracción directa de las aguas subterráneas para el drenaje del acuífero cuaternario, tratamiento y utilización) del Plan de Vertido O.
 - iv. **Puesta en marcha de la Desalobradoras del Mojón**
 - v. **Reapertura de la Desalobradoras de Arco Sur.**
 - vi. **Proyecto de ampliación de la Desalobradoras del Mojón e Impulsión al Canal del Campo de Cartagena.** Esta actuación ya fue contemplada en 2006 pero finalmente no se realizó. La CHS está redactando el Pliego de Bases del contrato de servicios necesario para redactar el proyecto citado, una vez ha sido autorizada su redacción por la Dirección General del Agua, en fecha 9 de enero de 2020. El presupuesto base de licitación previsto para el mencionado contrato de servicios es de 480.000 €. El importe de las obras se ha estimado en unos 13.000.000 €.



- d. **Desarrollar herramientas y metodologías de desnitrificación.** Se cuenta con la participación de la Cátedra de Agricultura Sostenible de la UPCT, que viene realizando labores de investigación beneficiosas para la agricultura. Las medidas a desarrollar en este punto serían:
- Desarrollo normativo del régimen de desnitrificación.**
 - Desnitrificación** de salmuera de rechazo con sistemas de eficiencia demostrada (biorreactores de madera), **en parcelas de origen.**
 - Eliminación de salmuera** resultante **por evaporización** (en desarrollo).
 - Planta de desnitrificación en el Mojón.** El proyecto fue redactado en 2017 por la Comunidad de Regantes del Campo de Cartagena (CRCC) y remitido a la Consejería de Agua, Agricultura, Ganadería y Pesca, a la Confederación Hidrográfica del Segura y al Ministerio, para que las obras fueran declaradas de emergencia y ejecutadas en el menor tiempo posible. Esta planta tendría una doble finalidad:
 - De un lado realizar una **desnitrificación de seguridad** para la salmuera de rechazo procedente **de las desalobradoras** de parcelas **en origen.**
 - De otro lado realizar el proceso de **desnitrificación de las aguas superficiales interceptadas** por canales establecidos al efecto.
- e. **Recogida y eliminación de las salmueras procedentes de la red de desalobradoras del Campo de Cartagena y su vertido al Mar Mediterráneo.** En 2018, la CRCC realizó el estudio de alternativas de la construcción de la red de colectores, planta de tratamiento, y emisario, para la conducción y evacuación del rechazo de las desalobradoras particulares. La consideración de esta actuación (Figura 5) fue recomendada por el Informe de la Universidad Politécnica de Cartagena sobre el Proyecto Informativo y Estudio de Impacto Ambiental del "Análisis de soluciones para el objetivo de vertido cero al Mar Menor proveniente del Campo de Cartagena" de fecha Julio 2018, entre otras, por encajar en la concepción de economía circular, ya que maneja caudales mucho menores y pone en valor infraestructuras ya existentes, y presenta menores emisiones específicas de gases de efecto invernadero que la solución propuesta por el Plan de Vertido 0.

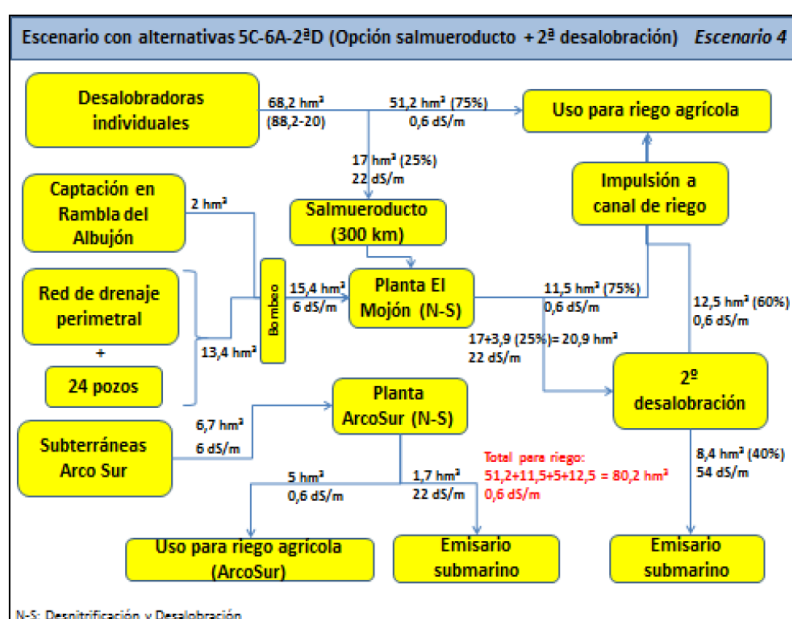


Figura5. Esquema de la solución propuesta por el estudio de la UPCT.



- f. **Desarrollo y construcción de un emisario al Mar Mediterráneo**, donde poder depositar las salmueras resultantes, libres de nitratos (construcción en el caso de que no se pueda aprovechar ninguno de los ya existentes). Medida temporal:
 - i. **Conexión de la Desalobradoradora del Mojón con el emisario submarino de las Desaladoras de San Pedro del Pinatar**, ambas instalaciones son colindantes. De este modo el rechazo de esta Desalobradoradora (130 m³/h), se mezclaría con la salmuera de estas Desaladoras (6000 m³/h) cumpliendo los límites medioambientales de vertido exigidos al Mediterráneo. La interconexión de la Desalobradoradora del Mojón con el emisario submarino de las Desalinizadoras de San Pedro del Pinatar es una actuación que ya fue considerada por ACUAMED en el proyecto "Ampliación de la Estación desaladora de Aguas Salobres de El Mojón y sus colectores (Murcia y Alicante)". La resolución de la declaración de impacto ambiental de este proyecto fue publicada en el BOE número 141 de fecha 14 de junio de 2006. Pero incompresiblemente esta media es actualmente rechazada por el TAIBILLA y el Ministerio de Transición Ecológica, dado que esta actuación se puede realizar sin interferir en el funcionamiento de las Desaladoras de San Pedro.
5. **Obtención de recursos superficiales por la adopción de medidas para el control de escorrentías** en la cabecera de las ramblas, con la instalación de elementos de retención y captación de agua junto a las mismas y balsas durante su recorrido. Así como elementos de captación de agua superficial y de pluviales en parcela. Se estima que se podrían captar unos 10 hm³.
6. **Optimización del uso de los recursos hídricos disponibles, a través de la reducción de la demanda por implementación de las nuevas tecnologías** de la información y de la comunicación (TIC's), el análisis de Big Data y el Internet de las cosas (IoT). Las Comunidades de Regantes del Campo de Cartagena realiza la gestión y manejo de los recursos hídricos de que dispone mediante sistemas de automatización y telecontrol que fueron pioneros en nuestro país, y que garantizan en todo momento una eficiencia en el manejo del recurso próxima al 100%, así como su trazabilidad y seguimiento en tiempo real en todas sus infraestructuras. Los agricultores, responsables de la aplicación del riego a sus cultivos, usan de forma generalizada el sistema de riego por goteo (96%), juntamente con sistemas de fertirrigación, tecnologías que permiten ajustar las dosis de riego y de fertilizantes a la demanda de los cultivos, minimizando las pérdidas de agua y fertilizantes por lixiviación. Todavía queda un pequeño margen para reducir la demanda, extendiendo aún más las técnicas de regadío deficitario controlado y riego de presión. A este respecto la implantación de sistemas de riego inteligente está siendo fundamental para garantizar la sostenibilidad de la agricultura de regadío, y de este modo alcanzar el equilibrio entre la intensificación sostenible de la producción alimentaria de calidad y la adaptación al cambio climático. Se considera que, si los regantes del Campo de Cartagena disponen de agua de calidad, se podrían conseguir ahorros adicionales de agua entre 10 y 15 hm³ anuales, y reducir los retornos de riego a la mínima expresión, con el beneficio medioambiental que ello supone.

A modo de resumen, en la Tabla 6 se muestran los valores de recursos hídricos que estarían disponibles si finalmente se llevaran a cabo todas las actuaciones propuestas.

Recursos	Escenario Medio (hm ³)	Escenario Pesimista (hm ³)
Trasvase Tajo-Segura	59	0
Depuración	22	22
Desalación	90	90
Subterráneos	90	90



Superficiales	10	10
Cuenca del Segura	3	0
RECURSOS TOTALES	274	212

Tabla 6. Recursos hídricos disponibles realizando las medidas propuestas.

Así, tal y como comentaba al inicio, se podrían dar dos escenarios extremos:

En un hipotético **ESCENARIO OPTIMISTA**, donde se pudieran obtener caudales iguales o superiores del Trasvase Tajo-Segura, debido a épocas de lluvias y de "normalidad" en los embalses de cabecera, nos encontraríamos en una situación donde el funcionamiento al 100% del campo de Cartagena se podría hacer efectiva, evitando la entrada al Mar Menor de agua subterránea, gran parte del agua superficial y propiciando una economía circular en la gestión del agua.

Por el contrario, en un hipotético **ESCENARIO PESIMISTA**, donde la regulación del Trasvase Tajo-Segura y que, con motivo de una sequía, tuviese como consecuencias un descenso en los caudales de agua trasvasada, no se pondría en peligro el sistema ni al propio sector agrícola, y permitiría continuar explotando, aunque fuera a un menor ritmo (prácticamente al 75%) la zona regada. Esto significaría que se podría mantener el empleo, las inversiones, se podrían continuar suministrando los productos hortofrutícolas a los mercados de destino, aunque fuera a menor ritmo, pero evitando en todo caso, un desabastecimiento que "justificara" el abandono por parte de nuestros clientes, de un trabajo que tantos años y tanto esfuerzo ha costado construir. Y todo ello, con el máximo respeto al medio ambiente, protegiendo el Mar Menor y haciendo compatibles dos sectores estratégicos para la Región de Murcia en general, y el Campo de Cartagena en particular, como lo son el SECTOR AGRÍCOLA y el SECTOR TURÍSTICO.

2.2.4. Agua de calidad

Los agricultores del Campo de Cartagena, responsables de la aplicación del riego a sus cultivos, usan de forma generalizada el sistema de riego por goteo, juntamente con sistemas de fertirrigación en los cabezales, tecnologías que permiten ajustar las dosis de riego y de fertilizantes a la demanda de los cultivos, minimizando las pérdidas de agua y fertilizantes por lixiviación. Además, actualmente se están evolucionando en las tecnologías de programación del riego, que están pasando de métodos basados en la demanda evapotranspirativa ($ET_o \cdot K_c$) a la monitorización de la humedad del suelo (sondas de humedad y tensiómetros) o incluso del estado hídrico del cultivo (dendrómetros), permitiendo ajustar aún más las dosis de riego y fertilizantes a las necesidades de los cultivos.

Este escenario tan tecnificado y sostenible, se ve perjudicado principalmente por la baja calidad del agua de riego, que es el resultado del incumplimiento sistemático en el suministro de las dotaciones de riego reconocidas. Ante esta circunstancia, los agricultores deben hacer un uso excesivo de las aguas salobres subterráneas, que actualmente no pueden ser desalobradas, resultando en valores elevados de la conductividad eléctrica en el agua de riego y, consecuentemente, en fracciones de lavado de sales importantes en la dosis de riego, que en último término representan retornos al acuífero y lixiviación de nutrientes, con el perjuicio medioambiental que ello supone.

Por ello desde la Fundación Ingenio consideramos que para la "adecuada aplicación" del riego en el Campo de Cartagena resultan imprescindibles los suministros de agua de calidad (trasvase Tajo-Segura, desalobración de las aguas subterráneas y desaladoras marinas), que manejados mayoritariamente junto a otros recursos disponibles de baja calidad (regeneradas y salobres subterráneas) permiten sacar partido de los altos niveles de tecnificación de las instalaciones de riego y de la cualificación de los técnicos que las manejan. Sin embargo, la reducción de los suministros de agua de calidad por motivos hidrológicos o de política hidráulica rompe el equilibrio necesario en la calidad de los suministros y dificulta o impide la "adecuada aplicación" del riego, con los perjuicios medioambientales que ello puede ocasionar.



2.3. Conservación y uso sostenible de la biodiversidad

El Convenio sobre Diversidad Biológica de 1992 definió la Biodiversidad (o Diversidad Biológica) como la variabilidad de organismos vivos de cualquier clase, incluidos, entre otros, los ecosistemas terrestres y marinos y otros sistemas acuáticos, y los complejos ecológicos de los que forman parte; comprendiendo por tanto la diversidad dentro de cada especie (genética), entre las especies y de los ecosistemas.

La biodiversidad comprende todas y cada una de las especies de animales, plantas, hongos, virus o bacterias, los espacios o ecosistemas de los que forman parte y los genes que aportan singularidad a cada especie y a cada individuo dentro de esta.

Aunque cualquier componente de la biodiversidad es esencial para la salud de los ecosistemas y para el mantenimiento de los servicios ecosistémicos que nos aportan, desde el punto de vista agrícola y de la seguridad alimentaria toma especial relevancia la llamada **Biodiversidad para la Alimentación y la Agricultura** (BAA), que es el componente de la biodiversidad que, de una manera o de otra, contribuye a la producción agrícola y alimentaria. Incluye la BAA las plantas cultivadas y los animales domesticados en sistemas agrícolas, ganaderos, forestales y de acuicultura, las especies forestales y acuáticas cosechadas o capturadas, los parientes silvestres de especies domesticadas, otras especies silvestres recolectadas para la obtención de alimentos y otros productos, y lo que se conoce como **“biodiversidad asociada”**, esto es, la amplia gama de organismos que viven en los sistemas de producción alimentarios y agrícolas, y alrededor de ellos, manteniéndolos y contribuyendo a la producción de los mismos (Comisión de Recursos Genéticos para la Alimentación y la Agricultura de la FAO en su informe de 2019). Cuando esos componentes de la BAA son componentes vegetales (por extensión también los hongos) se habla **Recursos Fitogenéticos**.

2.3.1. Análisis de la biodiversidad

Este campo de la conservación de la biodiversidad asociada a los sistemas de cultivos no es extraño para la gran mayoría de explotaciones agrícolas del Campo de Cartagena, que practican la producción integrada para el control de plagas, promoviendo la lucha biológica e integrada plagas, para lo cual usan las comunidades naturales de insectos como enemigos de las plagas e innumerables especies vegetales que sirven tanto de refugio para los depredadores de dichas plagas como de fuente de alimento alternativo y atrayente para numerosos polinizadores de determinadas especies cultivadas. Precisamente, como conocedora del importantísimo papel que juega la biodiversidad asociada y de la necesidad de conservar el mayor número de recursos fitogenéticos posible para asegurar la viabilidad de los cultivos ante un medio ambiente cambiante, la Fundación Ingenio entiende las recomendaciones de la Comisión de Recursos Fitogenéticos para la Alimentación y la Agricultura de la FAO sobre la necesidad de mejorar los conocimientos sobre la biodiversidad asociada y su función en la prestación de servicios ecosistémicos.

2.3.2. Mejora de la biodiversidad

Del mismo modo reconoce la Fundación Ingenio que las exigencias de los mercados internacionales y las preferencias de los consumidores han relegado a un segundo plano a un buen número de variedades hortícolas tradicionales (incluso provocando la extinción de algunas de ellas), que hoy en día pueden suponer una reserva de genes para hacer frente a las nuevas plagas y enfermedades o a las nuevas condiciones climática y que, por tanto, es imprescindible conservar para ponerlas a disposición de fitomejoradores.

Teniendo en consideración la anterior, la Fundación Ingenio emprenderá las actuaciones necesarias para potenciar el estudio y mejora de la biodiversidad en general y, en particular, aquella asociada a los cultivos, así como la recuperación de los recursos fitogenéticos, fomentando la colaboración entre los centros especializados en la conservación de dichos recursos, los fitomejoradores y los agricultores. Estas actuaciones



serían las siguientes:

1. Promoción del estudio de la biodiversidad asociada a los cultivos del Campo de Cartagena.
2. Implementación de acciones o programas de conservación de la biodiversidad asociada.
3. Fomento de la recuperación de recursos fitogenéticos propios del Campo de Cartagena a través de la creación de una red de fincas que voluntariamente lleven a cabo, en mayor o menor medida, la recuperación de variedades tradicionales bajo el asesoramiento y la tutela de los centros de conservación de semillas.



3. Protección y conservación del Mar Menor

Uno de los principales problemas del Mar Menor en la actualidad es la entrada de agua dulce, tanto superficialmente como subterráneamente, que aporta además sedimentos cargados de nutrientes. Esta entrada de agua dulce ha reducido la salinidad de manera muy sensible hasta valores similares a los del Mar Mediterráneo, según el Grupo de Trabajo de la Cuenca Vertiente del Comité de Asesoramiento Científico para el Mar Menor. Las estimaciones de entrada de este agua al Mar Menor desde septiembre de 2019 hasta la primavera de 2020 se cifran en unos 135 hm³, fundamentalmente a consecuencia de los episodios de lluvias torrenciales de septiembre y diciembre de 2019 y de enero y marzo de 2020, agravada la situación por el nivel singularmente elevado del acuífero del Cuaternario motivado en gran parte por la prohibición de extracciones para regadío. Como resultado de estas DANAS sucesivas se ha alterado considerablemente la salinidad de la laguna, igualándola a la del Mediterráneo, afección que tampoco tienen relación alguna con la actividad agrícola. Como dato de la anormal situación, hay que indicar que desde el 1 de septiembre de 2019 hasta el día 28 de abril de 2020 la precipitación registrada por el pluviómetro 06A01P01 (Rambla Albujón, La Puebla) de la red SAIH de la Confederación Hidrográfica del Segura ha sido de 679,7 mm, ha sido más del doble de la precipitación media anual en el Campo de Cartagena. El clamor de los científicos exigiendo la toma de medidas para evitar la entrada de agua dulce al Mar Menor de manera urgente es unánime. A este respecto no se entiende cómo, hasta la fecha, no se han ejecutado las siguientes actuaciones, que fueron planteadas hace décadas, y que resultan imprescindibles para la protección del Mar Menor:

- ▶ La Resolución de 8 de mayo de 2006 de la Secretaría General para la Prevención de la Contaminación y el Cambio Climático, por la que se formula declaración de impacto ambiental sobre la evaluación del proyecto de Ampliación de la Estación desaladora de Aguas Salobres de El Mojón y sus colectores. Esta medida hubiera permitido una mayor captación de agua subterránea, reduciendo asimismo el impacto del acuífero sobre el Mar Menor.
- ▶ Ley 26/2009 del 23 de diciembre de los Presupuestos Generales del Estado para el año 2010 que recoge la Declaración de interés general de las obras de 'Recogida y eliminación de las salmueras procedentes de la red de desalobradoras del Campo de Cartagena y su vertido al Mar Mediterráneo'.
- ▶ El Programa de Medidas (Anejo 10) del Plan Hidrológico de la Cuenca del Segura 2009-2015y del 2015-2021 (Plan actual), que incluye las siguientes actuaciones:
 - Construcción de salmueroductos que recojan los vertidos de las desalinizadoras privadas del Campo de Cartagena.
 - Defensa de actuaciones frente a avenidas y protección de Mar Menor en el Campo de Cartagena Horizonte 2021.
 - Defensa de actuaciones frente a avenidas y protección de Mar Menor en el Campo de Cartagena Horizonte 2027. Batería de pozos que impidan que el Mar Menor reciba recursos subterráneos del Campo de Cartagena con elevadas concentraciones de nitratos.
 - Ejecución de una batería de pozos perimetrales en la línea de costa del acuífero del Campo de Cartagena para extracción de volúmenes anuales. Ampliación de la desalobradora del Mojón y su red de colectores para desalinización de los retornos de riego recogidos en los drenajes del Campo de Cartagena.
 - Actuación de desnitrificación de los recursos subterráneos captados por la batería de pozos perimetral del Campo de Cartagena y posterior vertido al Mar Mediterráneo

A este respecto conviene recordar que un estudio de la Universidad Politécnica de Cartagena (UPCT), redactado por los Catedráticos Victoriano Martínez y Bernardo Martín, muestra que el regadío y el Mar Menor son totalmente compatibles si se realizan las infraestructuras necesarias, y que según el Catedrático Juan José Martínez hoy en día la actividad agrícola en el Campo de Cartagena en sí es totalmente sostenible a nivel de



parcela.

En relación con la contaminación del Mar menor, de acuerdo con lo apuntado por el Informe integral sobre el estado ecológico del Mar Menor, elaborado por el Comité de Asesoramiento Científico del Mar Menor, en su capítulo 5 (Depuración y Descontaminación de Aguas):

- Las fuentes principales de los elementos causantes de la eutrofización son: las aguas de diferentes orígenes como agrícola, residuales urbanas, y las aguas procedentes de escorrentías causadas por lluvias torrenciales; además de la deposición seca de los óxidos nitrosos de motores de combustión interna; así como los vientos saharianos que aportan hierro. Las aguas proceden: de drenajes de parcelas agrícolas, escorrentías de lluvias, desbordes de alcantarillado municipal y de aguas subterráneas.
- De datos históricos, el 50% del nitrógeno inorgánico disuelto proviene de fuentes agrícolas (regadío y ganadería), mientras que el 70% del P total y el 91% del carbono orgánico provienen de fuentes puntuales urbanas.

Hay que indicar que la alta carga de nutrientes que presenta el acuífero se debe a malas prácticas agrícolas de hace décadas (riego por superficie con gran aporte de nitratos), ganadería, y vertidos de aguas urbanas. Según Alejandro Pérez Pastor, Catedrático de la Universidad Politécnica de Cartagena, en el Campo de Cartagena se están aplicando las técnicas más avanzadas de riego y fertirrigación del mundo, lo que posibilita una agricultura de regadío sostenible y compatible con el Mar Menor.

Sin duda alguna la Fundación Ingenio alentará y apoyará la implementación de medidas prácticas y eficaces para evitar el grave daño que está provocando al Mar Menor la entrada de agua dulce, gran parte de las cuales serán coincidentes con las desarrolladas en el epígrafe 2.2.3 sobre modelo propuesto para el uso eficiente de los recursos hídricos, como prueba de la transversalidad de las medidas que optimizan el uso del agua a la vez que impiden daños medioambientales. Creemos que la agricultura no es el problema del Mar Menor, sino parte de la solución.

Se contemplan al menos las siguientes medidas para la protección medioambiental de Mar Menor dentro de una perspectiva temporal razonable, que se señalan a continuación.

3.1. Reducir al máximo la descarga de agua subterránea al mar menor

3.1.1. Gestión integral, normalizada y sostenible del agua de los acuíferos del campo de Cartagena

Esta medida se concreta con actuaciones mencionadas en el apartado cuarto del epígrafe 2.2.3., "Gestión integral, normalizada y sostenible del agua de los acuíferos del campo de cartagena".

3.2. Reducir al máximo de la entrada de agua superficial al Mar Menor

Esta medida se concreta con actuaciones mencionadas en el apartado segundo del epígrafe 2.2.3., "Mantenimiento y potenciación de los sistemas de reutilización de aguas". Además de estas medidas, sería conveniente la aplicación de las siguientes:

- Caracterización hidráulica de la red de drenaje natural, así como el estudio de su compatibilización para la reducción de la erosión hídrica. Para ello la crcc va a realizar un convenio con la upct. Los trabajos propuestos a través de este convenio son:
 - o Definición del sistema de drenaje y desagües naturales, así como los caudales circulantes a lo largo



de dicha red, frente a la escorrentía natural de las aguas de lluvia.

- o Diseño y proyección de las redes necesarios para el desagüe de la escorrentía natural calculada en el aparatado anterior
- o Estudio de la red de drenajes agrícolas para compatibilizar su uso como infraestructuras para retener sedimentos generados durante la erosión hídrica.
- o Adopción de medidas para el control de escorrentías en la cabecera de las ramblas. Actuaciones de restauración hidrológico forestal en cabecera e instalación de elementos de retención y captación de agua junto a las ramblas (balsas). Así como fomento de la captación de agua superficial en parcela.
- o Actuaciones de defensa frente a avenidas y protección de Mar Menor
- Desnitrificación de las aguas superficiales que aportan nutrientes al Mar Menor

La medida planteada en este punto es la de "Desarrollo de procesos de desnitrificación", cuyas actuaciones propuestas son las siguientes:

- ✓ Desnitrificación en parcela de las aguas subterráneas. Desde la Cátedra de Agricultura Sostenible del Campo de Cartagena de la Universidad Politécnica de Cartagena se ha demostrado que esta actuación es totalmente viable.
- ✓ Planta de desnitrificación en el Mojón. El proyecto fue redactado en 2017 por nuestra Comunidad de Regantes y remitido a la Consejería de Agua, Agricultura, Ganadería y Pesca, a la Confederación Hidrográfica del Segura y a ese Ministerio, para que las obras fueran declaradas de emergencia y ejecutadas en el menor tiempo posible.
- ✓ Desnitrificación de aguas superficiales. En este sentido, la CARM ha presupuestado la construcción de 15 biorreactores de madera para la desnitrificación de caudales cercanos a los 200 l/s que circulan por el canal D7 y Rambla de El Albujón. No obstante, es necesario seguir impulsando el desarrollo de esta herramienta que gracias al empeño de los agricultores del Campo de Cartagena se ha podido desarrollar con la ayuda de la Universidad Politécnica de Cartagena.

Desde la Fundación Ingenio creemos que estas actuaciones son imprescindibles para garantizar un drástico recorte de la descarga del acuífero cuaternario y del aporte de escorrentías superficiales al Mar Menor, por lo que cualquier retraso en su implementación y puesta en marcha por parte las distintas Administraciones Públicas competentes en esta materia (Administración Central, Autonómica, Local, y Órganos Autónomos Administrativos), perjudica su protección.

Además, se debe tener en cuenta que muchas de las medidas sobre la agricultura, como el Decreto-Ley 2/2019 de Protección Integral del Mar Menor, o la intensificación de las mismas propuestas en la Resolución de fecha 31 de marzo de 2020 de la Secretaría de Estado de Medioambiente, por la que se aprueban recomendaciones de protección al Mar Menor, están orientadas a disminuir la lixiviación de nutrientes al acuífero cuaternario, sus efectos sólo se observarán en el largo plazo. A este respecto, se recuerda que el vigente Plan Hidrológico de la Demarcación del Segura 2015-2021 establece objetivos ambientales menos rigurosos hasta el 2027 para las masas de aguas subterráneas del Campo de Cartagena, y que el recién presentado Esquema Provisional del Temas Importantes 2021-2027, (págs. 160-161), evidencia la existencia de la inviabilidad técnica para conseguir el buen estado por nitratos en 2027 de la masa de agua subterránea del Campo de Cartagena aunque se cese el 100% de la actividad agraria. Por ello, dados los niveles piezométricos y las concentraciones de nutrientes actuales en el acuífero, las descargas con altas concentraciones de nutrientes seguirán produciéndose en el Mar Menor durante los próximos lustros si no se ejecutan urgentemente las actuaciones señaladas anteriormente.



3.3. Avance y mejora en la aplicación de las buenas en prácticas agrícolas en parcela.

Como se ha mencionado al inicio de este documento, la implementación progresiva y adaptativa de las medidas descritas en los apartados anteriores ha de llevarnos a ampliar la relación de buenas prácticas agrícolas y a mejorar su aplicación gracias al desarrollo de nuevas tecnologías.

En consonancia con las medidas a tomar para el uso eficiente de los recursos hídricos y teniendo en consideración además la sensibilidad de los ecosistemas a los aportes excesivos de nutrientes, en especial el Mar Menor, la Fundación Ingenio promoverá el desarrollo de herramientas tecnológicas encaminadas a la mejora de la eficiencia del riego y de la fertilización de los cultivos.

En el ámbito agronómico, la Fundación impulsará las siguientes medidas:

- **Utilización de nutrientes en agricultura**, que se materializará a través de la colaboración con los centros especializados de la región, promoviendo estudios sobre **nuevas técnicas de fertirrigación sostenible** en cultivos intensivos para favorecer en el Campo de Cartagena un uso más eficiente del agua, fertilizantes y energía, así como una reducción al mínimo de los retornos de riego.
- **Monitorización en tiempo real de los regadíos del Campo de Cartagena**, a través de un proyecto de ejecución para la implantación de tecnología de agricultura de precisión en la Comunidad de Regantes del Campo de Cartagena. Este proyecto prevé la **instalación de 500 sondas de humedad** por la Consejería de Agricultura. Los datos recibidos de la red de sondas serán gestionados a través de un convenio de colaboración entre la CRCC y la UPCT.

En el ámbito de las TIC's, la Fundación Ingenio pretende impulsar el **fomento de la mejora y aplicación de las tecnologías de la información en agricultura**, a través de las siguientes actuaciones:

- **Apoyo a la investigación y desarrollo de las TIC's**
- **La monitorización de la red superficial** (canales de riego, red de tuberías, balsas de riego, ramblas) y **modernización de las estaciones agroclimáticas**.
- Incentivar el **uso de las TIC's en explotaciones agrícolas**, bajo el lema de "producir más con menos".
- El desarrollo y la validación de **Indicadores medioambientales**.



4. Desarrollo de una agricultura climáticamente sostenible

La mayoría de los países del mundo están comprometidos con la mitigación del cambio climático, aunque reconocen que la mitigación por sí misma no será suficiente para impedir los efectos del calentamiento a corto y medio plazo. Por tanto, es necesario emprender estrategias de adaptación al cambio climático con urgencia. Aunque cada país podrá tomar medidas por su cuenta, existen iniciativas internacionales en relación con cambio climático y agricultura en las que España participa, como la Alianza Global para la investigación sobre Gases de Efecto Invernadero en la Agricultura (GRA), La Alianza Global para una Agricultura Climáticamente Inteligente (GACSA) o la Iniciativa 4 por mil. Participación desde España.

En el ámbito de la Unión Europea y en este contexto de urgencia climática, en diciembre de 2019 la Comisión Europea presentó al parlamento el Pacto Verde europeo, que viene a potenciar las acciones de adaptación en el sector agrícola promovidas mediante la estrategia de la Unión Europea sobre adaptación al cambio climático (2013) y la Política Agraria Comunitaria. La PAC propuesta para 2021-2027 tiene como objetivo claro la adaptación al cambio climático, por lo que los Estados miembros tendrán que financiar medidas de adaptación. De hecho, éstos ya han definido el sector agrícola como prioridad en sus estrategias nacionales de adaptación o planes nacionales de adaptación.

Por tanto, la política agraria nacional ha de enmarcarse en el Pacto Verde europeo, la ambiciosa estrategia comunitaria que persigue convertir a la UE en un emisor neutro de gases efecto invernadero en 2050. El Pacto Verde recoge, entre otros, la futura Ley de Cambio Climático y diversas actuaciones que afectan de lleno a la agricultura y, por tanto, a la agricultura de regadío del Campo de Cartagena. A este respecto hay que recordar que el agua es un elemento clave a considerar al plantear medidas adaptativas o mitigadoras de los efectos del cambio climático. Dado que existe una fuerte interrelación entre el agua y la energía (nexo agua-energía), y entre el consumo de energía y las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI), que en último término son las responsables del calentamiento global. Por ello, la racionalización del uso del agua y la energía es fundamental para combatir el cambio climático.

Las políticas que afecten a la agricultura de nuestra zona deben contribuir a garantizar la conservación del medio ambiente y garantizar la seguridad alimentaria, en un escenario de integración con los Objetivos de Desarrollo Sostenible de la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible.

A continuación, se detallan algunas líneas de actuación que la Fundación Ingenio, alineada con los objetivos de la UE, considera necesarias potenciar para contribuir a la gobernanza del modelo de agricultura sostenible en el Campo de Cartagena. Como ya se ha mencionado en otras partes de este texto, algunas de las medidas propuestas ya figuran en otros apartados de este documento por su carácter transversal.

4.1. Implantación de medidas de gestión inteligente del agua y digitalización de su uso

En la agricultura de regadío las variaciones de consumo energético son muy amplias, dependiendo del origen del agua; así un sistema de riego por gravedad y con agua superficial tiene un consumo energético aproximado de 0,02 kWh/m³, mientras que un sistema de riego localizado y que se suministre de agua marina desalinizada tiene un consumo energético aproximado de 4,8 kWh/m³. A este respecto se señala que las aguas superficiales presentan los menores consumos energéticos; las aguas subterráneas, reutilizadas y del trasvase valores similares e intermedios, y las aguas desalinizadas los mayores consumos. Así, por ejemplo, en un estudio realizado en el Campo de Cartagena en hipotéticos escenarios futuros de suministro de agua para riego, se obtuvo que las emisiones de gases de efecto invernadero relacionadas con la producción agrícola aumentarían en un 30% con una sustitución del 26,5% de las fuentes tradicionales de agua empleadas (superficial, subterránea, trasvase, reutilizada y agua salobre desalinizada) por agua de mar desalinizada.

El Pacto Verde Europeo propone la alineación de todas las nuevas iniciativas de la Comisión Europea con



los objetivos del Pacto, entre ellos la promoción de la innovación. En este sentido, la agricultura del Campo de Cartagena debe fomentar la gestión inteligente de los recursos basada en la digitalización y la toma de decisiones en un entorno multi-criterio. Entre las medidas relacionadas con este bloque se encuentran:

- **Uso eficiente del agua y los fertilizantes.** Esta medida contribuye significativamente a la sostenibilidad de la calidad de las aguas, tanto superficiales como de los acuíferos. Actuaciones previstas:
 - o Transferencia al sector de resultados de investigación y nuevos resultados tecnológicos.
- Innovación para la **monitorización del uso de los recursos hídricos.** La optimización y el uso inteligente de los recursos es prioritario. Actuaciones previstas:
 - o Aplicación de herramientas de monitorización.
- Fomento de la **recogida de agua de viales, invernaderos y otras fuentes** haciendo uso de infraestructuras artificiales. Esta medida contribuye a reducir la huella de carbono debido al uso de agua de lluvia exenta de bombeos o tratamientos que conllevan consumo de energía eléctrica. Actuaciones previstas:
 - o Implantación de infraestructuras de captación de agua superficial.

4.2. Fomentar una agricultura de vanguardia para una economía baja en carbono

La UE apuesta claramente por el desarrollo de una economía baja en carbono como demuestra el objetivo capital del Pacto Verde que persigue convertir a la UE en un territorio neutro de emisiones en 2050. La Ley Europea del Clima que se enmarca en este Pacto (actualmente en desarrollo), es la principal herramienta de gobernanza para conseguir este objetivo. El horizonte es 2050, pero el trabajo ha de comenzar ya. Así, también se incluye un Plan integral para elevar el objetivo climático de reducción de emisiones de la UE para 2030 del 50 % como mínimo con respecto a los valores de emisiones de 1990, y que habría de llegar al 55 % de manera responsable.

La agricultura del Campo de Cartagena debe asumir durante las próximas décadas **esfuerzos concretos para reducir las emisiones, a través de medidas relacionadas con el transporte, el aprovechamiento de recursos locales, la conservación del suelo o la implementación de estrategias como el desarrollo de la Agricultura Climáticamente Inteligente** o la conocida estrategia 4x1000, cuyo objetivo es incrementar el nivel de carbono en los suelos. Pero también son viables mecanismos de compensación de huella de carbono, dentro del ámbito del sector difuso, donde secuestros de otros sectores como el forestal pueden ser utilizados para reducir la huella de las explotaciones agrícolas. Se prevé llevar a cabo esta medida a través del **estudio de la huella de carbono y el fomento de actuaciones de mitigación y compensación.**

4.3. Fomento de medidas específicas para compatibilizar a largo plazo la agricultura de regadío con alta vulnerabilidad al cambio climático. El regadío como sumidero de co2

En el territorio español de la cuenca mediterránea, existen territorios de regadío como los del campo de Cartagena catalogados como de alta vulnerabilidad frente al cambio climático. En este sentido se debe realizar una verdadera **planificación hidrológica nacional** que optimice la gestión de todas las fuentes de agua e infraestructuras disponibles (incluso con nuevos trasvases si fuera necesario), con el fin de priorizar el uso en función del menor consumo de energía, para lo cual **reivindicaremos sin descanso la elaboración de un Plan Hidrológico Nacional** por parte del Gobierno de España. Todo esto, avanzando lógicamente hacia un sistema integrado del agua, donde se conecten adecuadamente los recursos (superficiales, subterráneos, trasvases, reutilización, y desalinización) y las demandas, manteniendo los caudales ecológicos necesarios para los ecosistemas asociados al agua.



Asimismo, pretendemos continuar con la **reducción de la demanda de agua del regadío, con medidas de ahorro y eficiencia energética y fomentando la incorporación de las energías renovables.**

Por ello, la incorporación de medidas tanto de mitigación como de adaptación al cambio climático debe ser considerada como un eje fundamental en la gobernanza de este territorio.

En este sentido tienen interés actuaciones tales como la **implementación de tecnologías para el uso eficiente de los recursos**, así como la **promoción para la incorporación de energías renovables**, actuaciones todas relacionadas con el uso de los recursos naturales, la productividad y rendimiento de los cultivos.

En consonancia con el pacto Verde propuesto por la UE la Fundación Ingenio fomentará el estudio científico y el desarrollo tecnológico, así como la **sensibilización de los consumidores para que demanden alimentos sostenibles, a través del desarrollo de acciones de divulgación y concienciación**, siendo consciente del papel de máximo protagonismo que deben jugar los agricultores para preservar la biodiversidad, para proteger el medio ambiente y para combatir el cambio climático.

Se fomentará la **participación de expertos en la elaboración de planes de adaptación**, del mismo modo que se potenciarán los **servicios de asesoramiento agrícola** sobre las posibles acciones de adaptación a aplicar, para lo cual se pretende la **elaboración planes de adaptación**, así como **poner dichos planes de adaptación en marcha y desarrollarlos.**

4.4. Adaptación basada en los ecosistemas, generando resiliencia climática y biológica haciendo uso de la biodiversidad.

La implementación de medidas de **adaptación basada en los ecosistemas**, a través de actuaciones tales como la **incorporación de nodos o corredores biológicos**, la **introducción de setos naturales** entre cultivos o el **fomento de la vegetación para atraer los polinizadores**, fomentan claramente un aumento de la biodiversidad, a la vez que se genera resiliencia para defender de plagas y enfermedades a los cultivos de regadío.

El aumento de la biodiversidad entomológica consigue un control biológico de plagas y enfermedades en cultivos de regadío, pudiendo prescindir de los tratamientos fitosanitarios tal y como se exige en la Estrategia "de la granja a la mesa". El fomento del manejo de la biodiversidad en las explotaciones de regadío es viable, siendo una medida con gran potencial de aceptación por parte de los agricultores, y que contribuye a una disminución de contaminantes a la atmósfera y a los alimentos, mejorando la calidad del producto y salud del consumidor.

Los agricultores suponen una pieza fundamental para mantener la biodiversidad natural, por lo que deben desarrollarse medidas de gestión e instrumentos de planificación para generar apoyo a estos agricultores. En breve se publicará la nueva Estrategia de Biodiversidad 2030, en la que los agricultores de la Unión Europea pueden contribuir significativamente en caso de implantar medidas favorables.

4.5. Fomento y reconocimiento de los servicios ecosistémicos generados por la agricultura del campo de cartagena

Un aspecto muy importante a tener en cuenta es que los cultivos agrícolas por su capacidad fotosintética retiran CO₂ de la atmósfera, actuando así como sumideros de gases de efecto invernadero. Como ejemplo se puede indicar que una hectárea de limonero fija anualmente 30,51 toneladas de CO₂. Por tanto, una gestión eficiente de los cultivos de regadío puede conducir a un almacenamiento neto de CO₂, una vez descontadas las emisiones necesarias para su producción.





FUNDACIÓN
INGENIO
Enraizados con la tierra

Las medidas que se implementen en la agricultura del Campo de Cartagena deberán mantener y mejorar los beneficios ecosistémicos demandados por la sociedad. Las medidas contribuirán significativamente disminuir la erosión del suelo y frenar la desertificación. A su vez, mejorarán la infiltración y retención de agua en el suelo, favoreciendo el incremento de biodiversidad, la resiliencia de los ecosistemas, el sumidero de CO₂ en el suelo, la calidad del paisaje y la salud ambiental.

Por otro lado, para los productos agrícolas que acceden a los mercados, incentivar los beneficios ecosistémicos supone una ventaja competitiva. Es necesario, por tanto, desarrollar medidas que reconozcan los servicios ecosistémicos generados como consecuencia del desarrollo de una agricultura más sostenible para el medio ambiente y para la sociedad.

Para ello, se promoverá la **mejora constante de las buenas prácticas agrícolas**, materializando esta mejora a través de la **actualización constante de decálogos**, así como la **formación continuada de agricultores**, en aras a la consecución del objetivo fijado.



info@fundacioningenio.com



+34 968 514 278



Paseo Alfonso XIII, 22 30201
Cartagena, Murcia