

Caracterización de las explotaciones de invernadero de Andalucía: Campo de Dalías (Almería)



Febrero 2015

AUTORES Y AGRADECIMIENTOS

La Secretaría General de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural, a través de D^a María del Pilar Garrido Granado, Jefa del Servicio de Estudios y Estadísticas, ha sido la encargada de llevar a cabo la coordinación y la dirección facultativa del presente estudio.

La asistencia técnica y redacción del trabajo ha sido llevada a cabo por el Departamento de Prospectiva de la Agencia de Gestión Agraria y Pesquera de Andalucía participando en el mismo los siguientes técnicos:

- Ruth López Pérez
- Mariana Lorbach Kelle
- David Polonio Baeyens
- Trinidad Manrique Gordillo

El trabajo de campo ha sido realizado por el técnicos del departamento de Prospectiva y Oficinas Comarcales implicadas.

D. José Vicente Simón Domínguez, Director de la Oficina Comarcal Agraria de La Mojonera ha participado directamente en la fase de realización de encuestas. El trabajo de campo ha sido realizado por el técnicos del departamento de Prospectiva y Oficinas Comarcales implicadas.

Por otra parte, las personas e instituciones que se relacionan a continuación han contribuido al estudio a través de su asesoramiento en determinadas cuestiones, o mediante la cesión de datos e información necesaria para la elaboración del trabajo.

- Empresas y departamentos técnicos de comercializadoras del sector hortofrutícola ubicadas en el levante almeriense.
- Oficina Comarcal Agraria de la Mojonera (Almería).
- Delegación Territorial de Almería de la CAPDER.
- D^a Eva María Artés Rodríguez y D. Fernando Reche Lorite, Profesores Titulares de la Universidad de Almería. Área de conocimiento: Estadística e Investigación Operativa. Departamento de Matemáticas.

Por último, agradecer a todas las personas que han participado colaborando en la mejora del estudio.

El trabajo ha sido cofinanciado por el Fondo Europeo Agrícola de Desarrollo Rural, a través de la medida 111 "Formación, información y difusión del conocimiento" del Programa de Desarrollo Rural de Andalucía 2007-2013.

1. INTRODUCCIÓN
2. OBJETIVOS
3. METODOLOGÍA
 - 3.1. Esquema metodológico
4. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA ZONA DE PRODUCCIÓN
5. DATOS GENERALES DEL TITULAR DE LA EXPLOTACIÓN
 - 5.1. Género
 - 5.2. Edad
 - 5.3. Régimen de tenencia
 - 5.4. Tipo de comercializadora
6. DATOS GENERALES DE LA EXPLOTACIÓN
 - 6.1. Principales parámetros de la explotación
 - 6.2. Restos vegetales en la explotación
7. CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA FINCA
 - 7.1. Abastecimiento y gestión del agua
 - 7.2. Conexión eléctrica
 - 7.3. Equipamiento de riego
 - 7.4. Certificaciones de calidad
8. CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL INVERNADERO
 - 8.1. Alternativa de cultivo
 - 8.2. Sistemas de cultivo
 - 8.3. Tipo de agricultura
 - 8.4. Características de la estructura
 - 8.5. Equipamiento del invernadero
9. CAMBIOS Y MEJORAS EN LAS EXPLOTACIÓN
 - 9.1. Mejoras realizadas en la explotación
 - 9.2. Mejoras previstas en la explotación
10. CONCLUSIONES
11. DEFINICIONES
12. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Introducción

A principios de la década de los sesenta comenzaron en Almería, concretamente en la comarca del Campo de Dalías, las primeras iniciativas de cultivo bajo plástico. Estos primeros invernaderos eran básicos con una estructura sencilla de madera cubierta con plástico y se iniciaba el empleo de la técnica del enarenado.

Desde esos tiempos hasta la actualidad las explotaciones han ido evolucionando y el desarrollo tecnológico de la horticultura almeriense ha sido espectacular, al mismo tiempo que se ha producido una expansión del cultivo en invernadero tanto en la provincia de Almería como en otras zonas de Andalucía.

En la actualidad los cultivos en invernadero constituyen el sector más dinámico de la agricultura andaluza por su productividad económica, generación de empleo, uso eficiente del agua, capacidad de asociación y vocación exportadora, resultado de una constante actitud de cambio y de mejora continua en I+D. Fruto de ello, sólo entre 2001 y 2013 (incluyendo por tanto los años de profunda crisis económica) la superficie de invernaderos en el litoral oriental de Andalucía se ha incrementado en un 11%, pasando de 24.454 a 32.660 ha. A partir de esta superficie invernada, en 2013, el valor de la producción hortícola almeriense ascendió a 1.777 millones de euros, representando el 22% de la producción vegetal andaluza y el 18% del valor total de la rama agraria.

En cuanto al volumen de producción, en 2014 Almería alcanzó los 5,4 millones de toneladas, el 56% de la producción hortícola andaluza, produciéndose más de la mitad como cultivo protegido bajo plástico. Asimismo, en esta anualidad, las exportaciones agroalimentarias almerienses* alcanzaron los 2,4 millones de toneladas, con un valor de 2.136 millones de euros, lo que situó a Almería como la principal provincia exportadora andaluza con el 36% del volumen y el 26% del valor agroalimentario exportado por Andalucía. Es incuestionable, por tanto, la importancia de la producción hortícola almeriense y, concretamente, la producción en invernadero.

*Incluye bebidas

En este contexto, la Administración andaluza ha fomentado el progreso y la implantación de mejoras y nuevas tecnologías mediante las sucesivas convocatorias de Ayudas a la Modernización de las Explotaciones Agrarias, a través de la medida 121 del Programa de Desarrollo Rural de Andalucía 2007-13 cuyos objetivos son la mejora del rendimiento económico de las explotaciones a través de un mejor uso de los factores de producción. En sus diferentes convocatorias de ayuda (sólo de modernización, o de forma conjunta con la ayuda de jóvenes agricultores, medida 112), abiertas a todos los sectores, los invernaderos han sido el principal sector beneficiario de las mismas.

Dando un paso más en reconocer y destacar su papel, en el PDR 2014-2020 incluso se propone una ayuda específica para la mejora estructural de los invernaderos dentro de la medida de modernización (medida 4.1) : "Mejora del rendimiento y la sostenibilidad global de explotaciones agrarias para cultivos intensivos en invernaderos".

En el entorno económico de los últimos años y ante el retroceso de la construcción, la agricultura se ha comportado como un sector refugio de la economía andaluza y motor de la economía familiar de las comarcas agrarias. La agricultura intensiva protegida es determinante en el crecimiento económico de las comarcas potenciando otros sectores de forma paralela como es el caso del sector comercializador y la industria auxiliar.

El presente documento está orientado a la zona del poniente almeriense, zona que constituye el mayor exponente europeo, y probablemente mundial, de la agricultura intensiva bajo plástico.

2. Objetivos

Con este estudio la CAPDER se marca el objetivo principal de caracterizar las explotaciones de invernadero en la comarca del Campo de Dalías.

Para alcanzar este objetivo se analizarán los principales parámetros que caracterizan las explotaciones de invernaderos como unidad de gestión que agrupa a una o varias fincas, que a su vez incluyen uno o más invernaderos. En estos parámetros se incluyen cuestiones relacionadas con las estructuras de las explotaciones.

Se incidirá con especial interés en las características del invernadero: estructuras, equipamiento y tecnología utilizada en estos sistemas productivos.

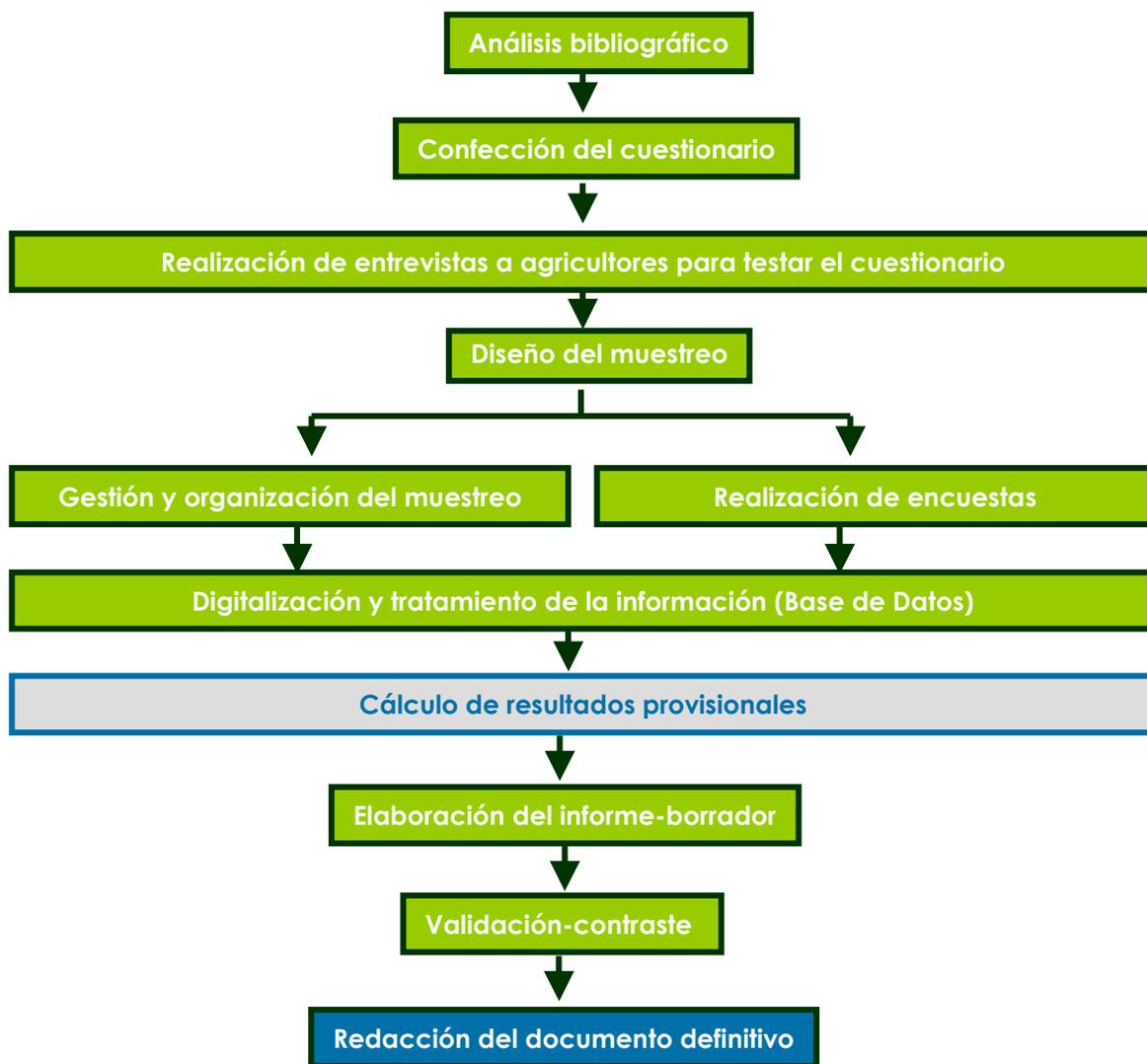
Otros objetivos que se abordan son:

- **Evaluar la situación actual** de las explotaciones de invernadero en esta comarca respecto a los sistemas de producción, métodos de control de plagas, orientación productiva y gestión de residuos vegetales.
- **Mejorar el conocimiento** de la comarca.
- **Identificar** las principales características del **titular de explotación**.
- **Evaluar el nivel tecnológico** actual del sistema productivo y la aplicación práctica de las tecnologías disponibles en el manejo de los cultivos.
- **Conocer** cual ha sido la **evolución** de las explotaciones de la comarca en la última década.
- **Identificar** las **previsiones de mejoras** en las explotaciones andaluzas de cultivos protegidos en los próximos 5 años.
- **Identificar las tendencias en los sistemas de producción de cultivo en invernadero.**

La consecución de estos objetivos conlleva un conocimiento más profundo de la situación de las explotaciones invernadas en el Campo de Dalías y la evolución estructural de las mismas, constituyendo una herramienta clave para orientar la toma de decisiones hacia las principales necesidades del sector.

3. Metodología

3.1. ESQUEMA METODOLÓGICO



3.1.1. Análisis bibliográfico

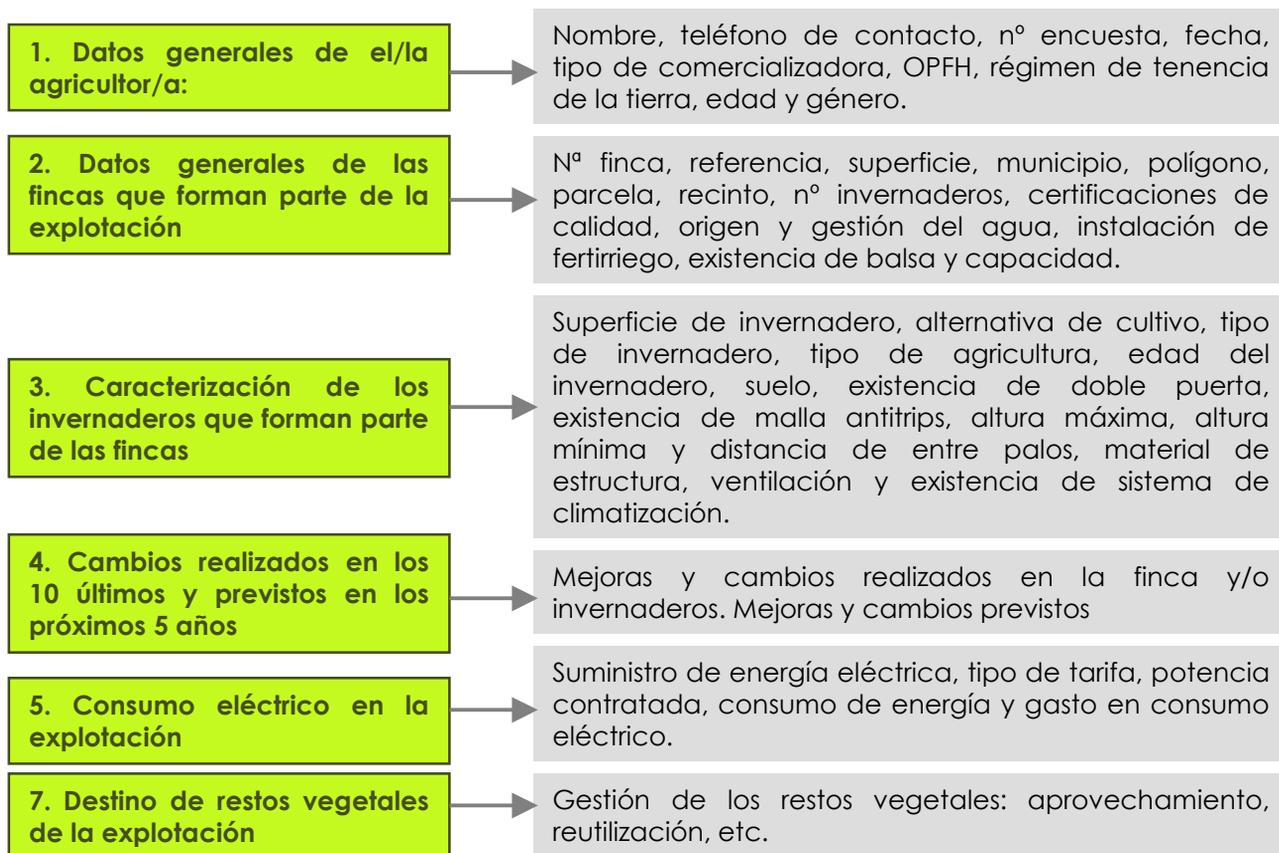
Búsqueda de la información disponible y trabajos previos de caracterización de explotaciones e invernaderos en Andalucía: FIAPA, Cajamar, Universidad, etc.

3.1.2. Confección del cuestionario

Para el diseño de la encuesta se realiza una revisión bibliográfica y se fijan unos objetivos referentes a las variables que se consideran de interés. Se pretende hacer una encuesta que permita su cumplimentación en un tiempo máximo de 20 minutos. La encuesta incluye variables cuantitativas y cualitativas.

Una vez diseñado un primer borrador de cuestionario, éste se pasa a consulta a expertos del sector.

El cuestionario de caracterización de las explotaciones de invernadero consta de 7 bloques:



3.1.3. Realización de entrevistas a agricultores para testar el cuestionario

Después de la confección del cuestionario se realizan 20 encuestas piloto para testar el contenido, la redacción y enfoque de las preguntas, así como el tiempo necesario para su cumplimentación.

3.1.4. Diseño de la muestra

La **población inicial considerada** son las explotaciones agrícolas con estructuras de invernadero de la Comunidad Autónoma de Andalucía. Se acotan las comarcas que cuentan con superficie invernada y con un número de explotaciones igual o inferior al 0,5% del número de explotaciones Invernadas de Andalucía según el Censo Agrario 2009 del INE (Instituto Nacional de Estadística).

La comarca del **Campo de Dalías** abarca la zona del poniente almeriense y agrupa a los siguientes nueve municipios: Adra, Berja, Dalías, Enix, Félix, Roquetas de Mar, El Ejido, Vícar y la Mojonera. Según SIGPAC (2014), aglutina una **superficie invernada de 20.768,6 hectáreas**, que suponen el 70,25% de la superficie invernada de Almería y el 58,68% de la superficie invernada de Andalucía (sin incluir en la superficie invernada de Andalucía la superficie correspondiente a la provincia de Huelva dedicada a los macrotúneles de fresa). Es la comarca agraria andaluza con mayor superficie invernada.

Se determina el **número de encuestas a realizar** a partir del número de explotaciones del Censo Agrario de 2009 y la superficie invernada (SIGPAC, 2014).

Para el diseño del muestreo se consulta al Área de Conocimiento de Estadística e Investigación Operativa de la Universidad de Almería.

Se realizan un total de **374 encuestas** con una superficie asociada de **799 has invernadas** distribuidas entre los diferentes municipios que componen la Comarca del Campo de Dalías.

3.1.5. Gestión y organización del muestreo

Para establecer contacto con los titulares de explotación se ha contado con la colaboración de:

→ **15 empresas comercializadoras** con distintas formas jurídicas (sociedades anónimas, cooperativas y S.A.T. mayoritariamente) distribuidas por todos los municipios de la comarca del Campo de Dalías.

→ **Oficina Comarcal Agraria de La Mojonera**

3.1.6. Realización de las encuestas

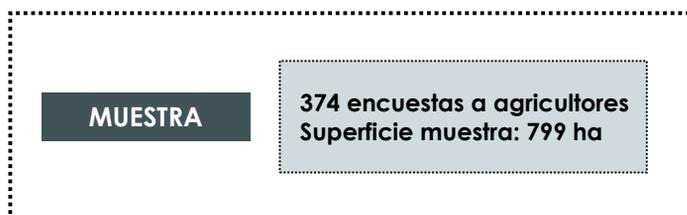
Las entrevistas y/o encuestas han sido realizadas por técnicos del Departamento de Prospectiva (AGAPA), técnicos de las oficinas comarcales agrarias (AGAPA) y técnicos de las empresas comercializadoras. Previamente a la realización de las encuestas se forma a los encuestadores y un técnico de la rama agraria experto en el sector les acompaña en sus primeras 5 encuestas.

En la Comarca del Campo de Dalías se realizan **entrevistas presenciales**, a titulares de **374 explotaciones** equivalentes a un total de **799 hectáreas**. Las entrevistas se han realizado desde mayo hasta agosto de **2014**.

Dado que no se dispone de un listado completo con los datos de los titulares de explotaciones para realizar un muestreo aleatorio simple clásico, el contacto con los titulares de las explotaciones para la realización de las encuestas se lleva a cabo a través de las entidades comercializadoras de la zona y de las Oficinas Comarcales Agrarias. Se han tenido en cuenta las siguientes premisas:

- Se ha velado para que la muestra no presentase un sesgo ocasionado por el tipo de empresa que proporcionaba el contacto, incluyendo en la muestra a titulares que comercializan su producción a través de distintos sistemas (alhóndigas, entidades asociativas...).
- Se considera que los titulares asisten a las OCA para la gestión de expedientes no muestran ningún tipo de sesgo.

Se excluyen los semilleros por las características particulares de los invernaderos en los que se desarrolla esta actividad (mayor nivel tecnológico y tipo de estructura).



3.1.7. Digitalización y tratamiento de la información

Para la digitalización y tratamiento de la información recabada en las entrevistas a agricultores se emplea una **Base de Datos**, diseñada y desarrollada a tal efecto con la herramienta Access de Microsoft Office. Este mismo software se utiliza para diseñar las consultas que, posteriormente, aportarán los resultados del estudio.

Se realiza un control de calidad tanto de encuestas como de datos en dos fases, en esta fase de digitalización de datos y en la elaboración del informe.

La comarca del Campo de Dalías es muy extensa y existen diferencias muy notables entre explotaciones modernas con marcado carácter empresarial, de gran tamaño y altamente tecnificadas, y explotaciones familiares muy pequeñas y antiguas con escasa tecnificación. En muchos casos la zona de ubicación está directamente relacionada con las características de las fincas que componen la explotación. Con el objetivo de evitar el sesgo en la muestra se decide **estratificar** el muestreo en función de la **superficie invernada del municipio**.

Los datos dentro de un estrato se agregarán mediante medias aritméticas.

Los resultados medios comarcales relativos a las fincas e invernaderos son ponderados con la superficie invernada de cada municipio según SIGPAC 2014.

3.1.8. Elaboración del informe borrador

Un **equipo técnico** del Departamento de Prospectiva de AGAPA elaboró y redactó un documento-borrador a partir de los resultados obtenidos. El documento incluye una descripción breve de las zonas de producción, una descripción tanto de la explotación en su conjunto como del titular y las estructuras del invernadero, para finalizar con la identificación de las últimas mejoras implementadas por el sector productor en la última década y las mejoras previstas en los próximos 5 años.

3.1.9. Contraste de resultados

Los resultados y conclusiones se contrastan y validan mediante:

- Bibliografía disponible.
- Expertos del sector y/o zona encuestada, como pueden ser los técnicos de las OCAs, las Delegaciones territoriales de CAPDR o los técnicos de las empresas colaboradoras.

3.1.10. Redacción del documento definitivo

Se redacta el informe definitivo por parte de un equipo multidisciplinar incorporando las aportaciones procedentes del contraste del informe-borrador.

4. Descripción general de la zona de producción

La **comarca agraria** denominada Campo de Dalías se ubica al suroeste de la provincia de Almería, limitando al oeste con la provincia de Granada. Esta comarca agrupa los siguientes municipios: **Adra, Berja, Dalías, Enix, Felix, Roquetas de Mar, El Ejido, Vícar y la Mojonera.**

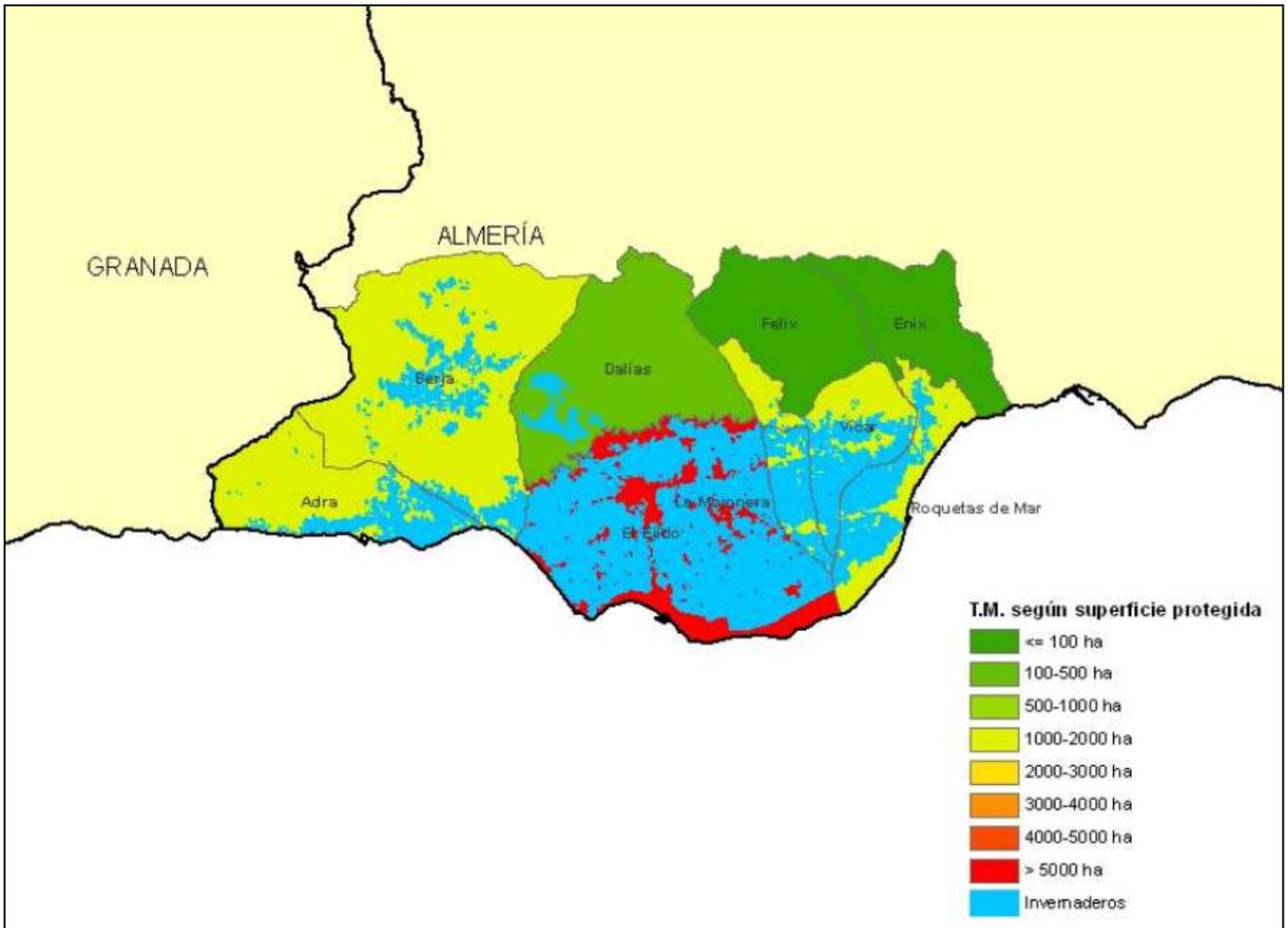
El poniente almeriense está limitado por La Sierra de Gádor que se extiende al norte y la Sierra de Adra situada al oeste. El Campo de Dalías es una planicie que se extiende por la mayor parte de la zona.

Es una zona árida aunque el subsuelo cuenta con numerosos **acuíferos** usados para extraer agua empleada en la comarca y en el resto de la provincia de Almería.



La principal actividad de la comarca es la agricultura, concretamente el cultivo de **hortalizas en invernadero**.

En la siguiente imagen se muestra la distribución de los invernaderos y clasificación de términos municipales de acuerdo a la superficie detectada en la Comarca de Campo de Dalías según la teledetección, destacando el alto nivel de concentración de invernaderos en la zona.



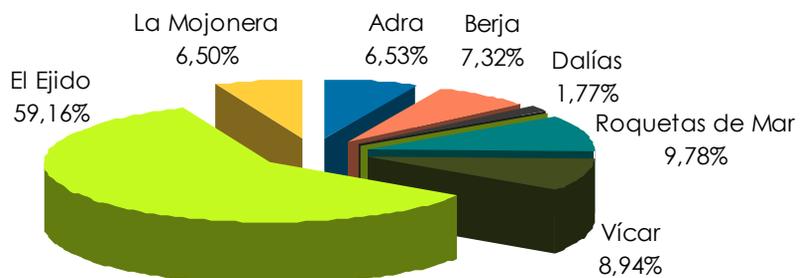
Fuente: Cartografía de invernaderos en el litoral de Andalucía Oriental. Año 2013. Julio de 2014. CAPDER

El Campo de Dalías aporta al total provincial una **superficie invernada de 20.768,6 hectáreas**, que se distribuye en los siguientes municipios como se indica en el gráfico:

Destaca el municipio de **El Ejido** con un 59% de la superficie invernada de la comarca.

En esta comarca comenzó el desarrollo del cultivo bajo plástico en la década de los 70, y en la actualidad es donde existe una mayor concentración de invernaderos.

Superficie invernada por municipio en la comarca del Campo de Dalías



Fuente: SIGPAC (2014)

La **calidad del agua** es buena, en general, y la salinidad del agua de riego no condiciona la elección del cultivo. En esta área se cultivan en invernadero **pimiento, pepino, calabacín, berenjena y judía. Tomate** también, aunque queda localizado principalmente en zonas de Roquetas de Mar y Vícar. En la campaña de **primavera** se añaden los cultivos de **sandía y el melón**.

5. Datos generales del titular de la explotación

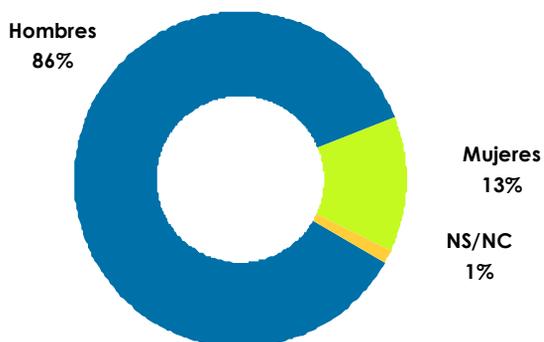
5.1. Género

En el Campo de Dalías el **86%** de los titulares de explotación entrevistados corresponde al **género masculino**.

La mayor proporción de mujeres titulares se encuentra en los municipios de Roquetas de Mar y Berja.

Los resultados del estudio de "Caracterización de la Explotación Hortícola Protegida de Almería" (FIAPA, 2010), mostraba un 11,2% de mujeres en esta comarca. Se ha incrementado ligeramente el porcentaje de mujeres titulares de explotación.

Género del titular de la explotación (%)



Fuente: Elaboración propia a partir de encuestas realizadas a productores.

5.2. Edad

La **edad media** del productor es de **44 años**. El intervalo de la muestra oscila entre un mínimo de 20 años y un máximo de 75 años. La edad media de la muestra es muy similar a la publicada en el estudio "Caracterización de la Explotación Hortícola Protegida de Almería" (FIAPA, 2010) correspondiente a la campaña 2005/06, que asciende a 43 años.

Por intervalos, se observa que cerca del 35% de los titulares tienen una edad inferior a 40 años. Comparativamente, hay una importante proporción de titulares que son jóvenes con respecto a otros sectores agrarios andaluces.

En la siguiente tabla se muestran los titulares clasificados por intervalos de edad. Está muy equilibrado el reparto en las franjas de 30 a 59 años, aunque adquiere más importancia el rango de 40 a 49.

Edad (años)	% Titulares
18-29	12%
30-39	26%
40-49	29%
50-59	27%
≥60	4%
NS/NC	2%
Total	100,00%

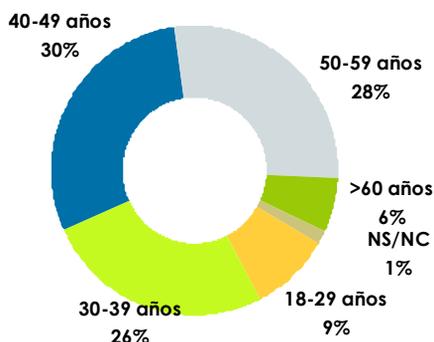
Fuente: Elaboración propia a partir de encuestas realizadas a productores.

Diferenciando **la edad por géneros** se observa que el mayor porcentaje de titulares del género masculino se sitúa entre 40-49 años, con un 29%, aunque en el caso de las mujeres este intervalo es superior en un 11%. Llama la atención que el porcentaje de mujeres con edades comprendidas entre 50-59 años es ligeramente superior al de los hombres.

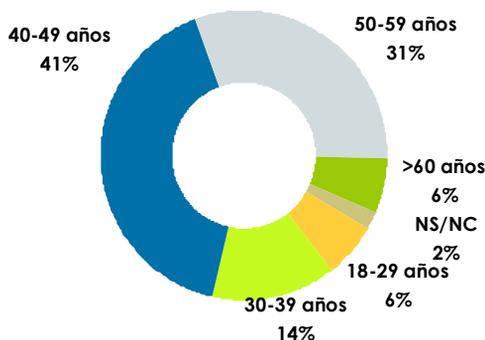
El porcentaje de titulares definido como jóvenes agricultores es de un 35% en el género masculino frente a un 20% en el género femenino.

Comparando la edad media por género, el género femenino tiene una edad media de 47 años, superior en 3 años a la edad media del hombre con titularidad de la explotación.

Género masculino (%)



Género femenino (%)



Fuente: Elaboración propia a partir de encuestas realizadas a productores.

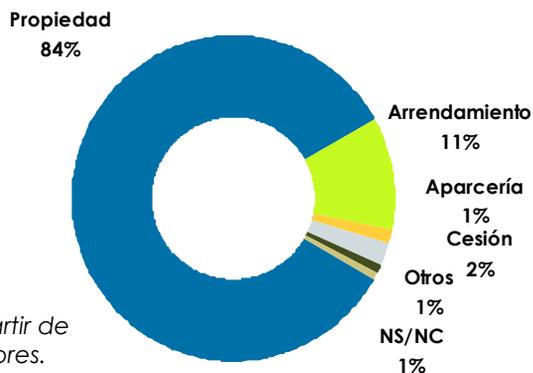
5.3. Régimen de tenencia

El régimen de tenencia mayoritario en las fincas que conforman la explotación es la **propiedad**, suponiendo el **84%** de los agricultores encuestados.

El segundo régimen de tenencia en importancia es ocupado por el **arrendamiento** con un **11%**. Otro regímenes de tenencia tienen poca incidencia.

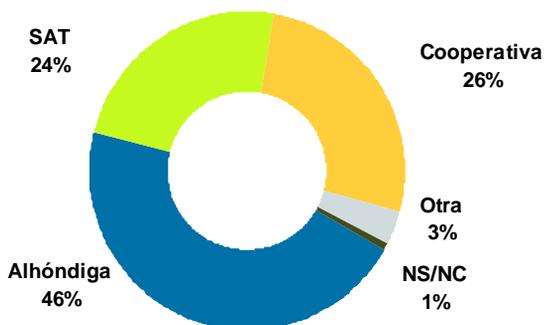
Fuente: Elaboración propia a partir de encuestas realizadas a productores.

Régimen de tenencia mayoritario (%)



5.4. Tipo de comercializadora

Tipos de comercializadora (%)



Un **46%** de los productores entrevistados comercializan por el sistema de **subasta** y un **50%** comercializan directamente a través de **entidades de tipo asociativo**. En dichas entidades el porcentaje de productores que comercializan a través de cooperativas es ligeramente superior al que lo hacen a través de S.A.T.

Los productores que llevan su género a una comercializadora reconocida como **OPFH** alcanzan el **46%**.

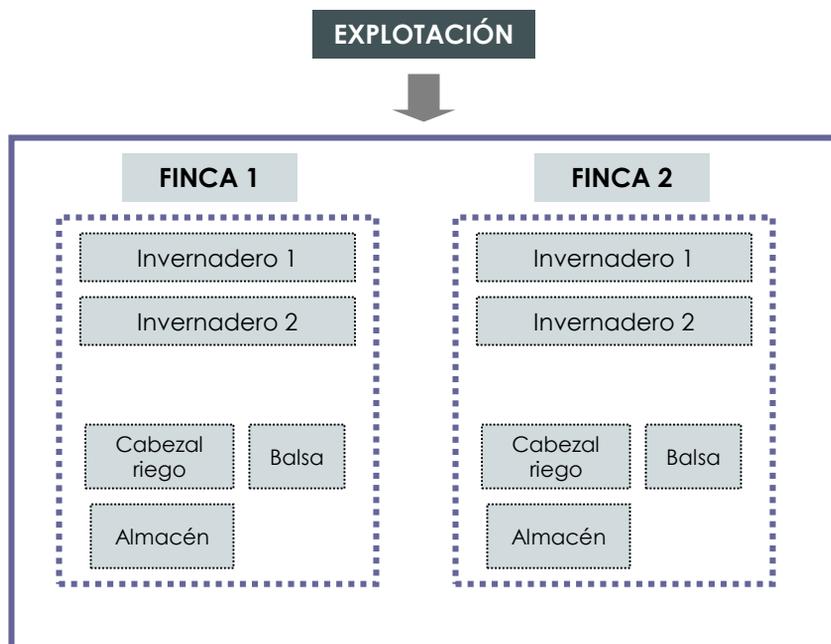
Fuente: Elaboración propia a partir de encuestas realizadas a productores.

6. Datos generales de la explotación

6.1. Principales parámetros de la explotación

La **explotación** es el conjunto de una o más fincas agrupadas bajo la misma gestión. A su vez cada **fincas** puede tener uno o más invernaderos.

Cada finca pertenece a un término municipal mientras que la explotación puede asociarse a uno o varios municipio en función de la ubicación de las fincas que la componen.



6.1.1. Superficie media de explotación

El tamaño de la explotación es un parámetro clave porque influye directamente, entre otros factores, en la rentabilidad de la explotación. En fincas con muy poca superficie, la dimensión ha supuesto una limitación a la supervivencia. En una comarca como el Campo de Dalías con Alta concentración de invernaderos y limitaciones de espacio en la mayor parte de la superficie, el modo de aumentar la dimensión de la Explotación pasa por la adquisición de fincas.

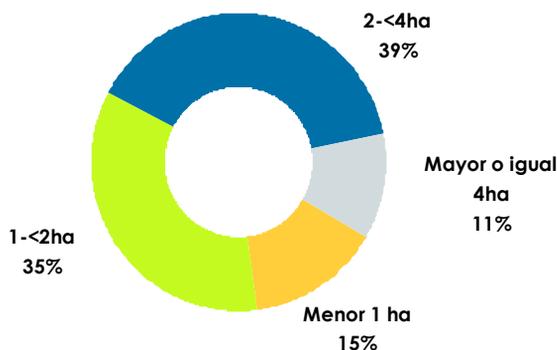
A partir de la muestra se obtiene una **superficie media de explotación** en el poniente almeriense de **24.556 m²**. **Adra y Dalías** son los municipios con menor superficie de explotación en la comarca. Dalías tiene una superficie media de explotación inferior a 1,5 hectáreas y en el caso de Adra no se alcanza la hectárea. En el otro extremo se encuentra **El Ejido** con la mayor superficie media de Explotación de la comarca.

6.1.2. Dimensión de la explotación clasificada por estratos

El **74% de las explotaciones** cuentan con una superficie comprendida **entre 1 y 4 hectáreas**. El número de explotaciones con superficies entre 2 y 4 hectáreas es superior en un 4% al de las explotaciones con tamaños de 1 a 2 hectáreas. Las explotaciones de gran tamaño alcanzan un 11% y se caracterizan por un marcada orientación empresarial.

Un 15% de las explotaciones son inferiores a 1 hectárea y corresponden a explotaciones familiares con un tamaño inferior al rango de superficie óptima desde el punto de vista de rentabilidad.

Explotaciones por estratos de superficie (%)



Fuente: Elaboración propia a partir de encuestas realizadas a productores.

6.1.3. Número de fincas por explotación

En la comarca del Campo de Dalías el promedio de **fincas por explotación** alcanza **1,6**. La moda o caso más frecuente en la comarca es que la **explotación** esté compuesta por **una finca** (57% de las explotaciones).

Se observan diferencias destacadas por zonas, destacando **Adra** con dos fincas por explotación. Parece lógico pensar que debido al tamaño pequeño de las fincas en esta población, la opción más fácil para alcanzar una superficie óptima desde el punto de vista económico es la adquisición de más de una finca.

6.1.4. Superficie media invernada de la explotación

En la comarca del Campo de Dalías la **superficie media invernada por explotación** alcanza los **21.352 m²**.

Considerando la superficie media de explotación, el porcentaje de **superficie invernada por explotación** alcanza un valor del **87%**.

6.1.5. Superficie media de la finca

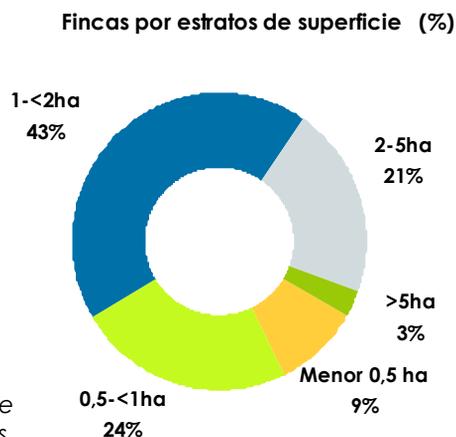
La **superficie media de la finca** en el campo de Dalías se sitúa en **15.911 m²**. Las diferencias más significativas respecto a la media se observan en **Adra** con un tamaño cercano a 0,6 ha y **El Ejido** con una superficie media de finca superior a la media.

6.1.6. Dimensión de la finca clasificada por estratos

El **43% de las fincas** cuentan con una superficie comprendida **entre 1 y menos de 2 hectáreas**. El segundo tramo en importancia es el de fincas

pequeñas con superficies entre 0,5 y 1 hectárea, superior en un 3% a fincas grandes con dimensiones de 2 a 5 hectáreas.

Fuente: Elaboración propia a partir de encuestas realizadas a productores.



6.1.7. Número de invernaderos por finca y por explotación

A nivel comarcal, el promedio de **invernaderos en una finca** asciende a **1,8**. Tanto a nivel comarcal como por término municipal, el caso más frecuente refleja **una finca con un invernadero** (51% de las fincas).

El Ejido y Berja son las zonas que presentan mayor número de invernaderos por finca, acercándose más la media a 2 invernaderos por finca.

El número de **invernaderos por explotación** se incrementa hasta una media de **2,9** en la comarca.

6.1.8. Superficie invernada de la finca

A nivel comarcal la **superficie media invernada por finca es de 13.863 m²**.

Teniendo en cuenta la superficie media de finca, el porcentaje de **superficie invernada en la finca** alcanza un porcentaje del **87,1%**. Cerca de un 3% de la superficie de la finca es ocupada por accesos e instalaciones necesarias para el cultivo, mostrando la elevada concentración de invernaderos en la comarca.

6.1.9. Superficie media del invernadero

La **superficie media del invernadero** es de **7.479 m²**. El rango de superficie de invernadero en la comarca es muy amplio encontrando un tamaño mínimo de 500m² y máximo de 47.000m².

Por municipios, el tamaño medio de invernadero más grande se localiza en El Ejido y La Mojenera (superior a 8.000m²) mientras que el promedio inferior se sitúa en Adra (inferior a 4.000m²).

6.1.10. Tabla resumen

PRINCIPALES PARÁMETROS DE EXPLOTACIÓN INVERNADA EN EL CAMPO DE DALIAS	
Superficie media de explotación	24.556 m ²
Nº fincas/explotación	1,6
Superficie media invernada/explotación	21.352 m ²
% Superficie media invernada/explotación	87%
Nº invernaderos/explotación	2,9
Superficie media finca	15.911 m ²
Nº invernaderos/finca	1,8
Superficie media invernada/finca	13.864 m ²
% Superficie media invernada/finca	87%
Superficie media invernadero	7.479 m ²

6.2. Restos vegetales de la explotación

Los **restos vegetales** proceden de la poda y limpieza (tallos, hojas, frutos), frutos de destrío y plantas arrancadas al final del ciclo productivo.

En la explotación intensiva de hortalizas se genera un volumen elevado de restos vegetales. Los mayores inconvenientes que presenta el manejo y la gestión de estos restos vegetales son:

- Ocupan un gran volumen.
- No son homogéneos; agrupan tanto restos vegetales (frutos de destrío y las plantas) como la rafia empleada para tutorar los cultivos y las anillas plásticas de enganche.
- Carácter estacional. Se concentran principalmente a final de la campaña (junio) y al final del ciclo de otoño (enero a marzo), cuando se arranca la plantación.

La gestión de los restos vegetales en la explotación es una cuestión clave, con gran impacto medioambiental y en la sanidad de los cultivos.

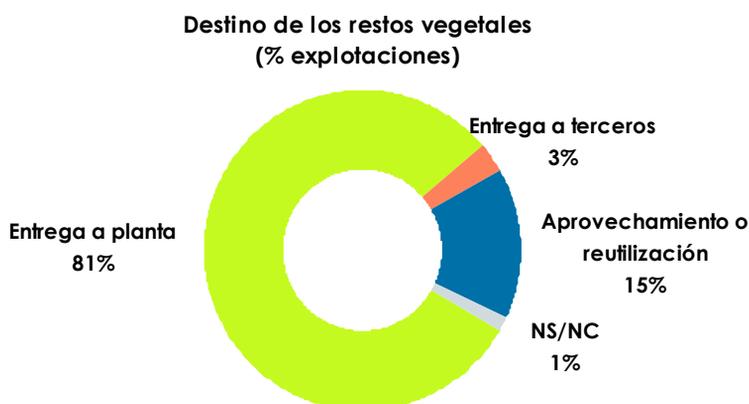
Según los resultados obtenidos en las encuestas, los principales **destinos de los restos vegetales** de las explotaciones de invernadero del campo de Dalías son:

- **Entrega a un gestor autorizado de residuos vegetales.** El agricultor asume el coste del servicio de retirada y transporte a una planta de tratamiento de restos vegetales de la cosecha. Este es el destino mayoritario para el **81% de las explotaciones**.
- **Aprovechamiento o reutilización.** En el 15% de las explotaciones se autogestionan los restos de cosecha, repartiéndose entre un **98%** que utilizan los restos vegetales como **abono en verde** y un **2%** que **realizan compostaje**. En el primer caso, el productor tritura o pica los restos vegetales y posteriormente los incorpora al suelo. Las encuestas muestran que es una práctica habitual en la producción ecológica y se suele realizar con restos vegetales de pimiento y en explotaciones con cultivo en suelo, sin el enarenado por la dificultad de retirar la arena para incorporar el abono verde al suelo.

La fabricación de compost, proceso en el que se produce la descomposición biológica aeróbica de restos orgánicos en condiciones controladas por parte del agricultor, es muy escasa.

- **Entrega de subproductos vegetales a terceros para la alimentación del ganado**, supone apenas el 3%.

La gestión de los restos vegetales afectados por virus están sujetas a normativa autonómica para controlar la transmisión. Los restos vegetales afectados por virus deben ser entregados al personal gestor autorizado de residuos vegetales, o depositarlas en un contenedor impermeable o similar, que deberá permanecer completamente cerrado en todo momento, bien sea mediante una tapa, mediante una malla con una densidad mínima 20x10 hilos/cm² o mediante plástico. **(Orden de 29 de diciembre de 2014. CAPDER).**



Fuente: Elaboración propia a partir de encuestas realizadas a productores.

7. Características generales de la finca

La finca es la unidad en que se subdivide la explotación.

7.1. Abastecimiento y gestión del agua

En la provincia de Almería el agua de abastecimiento para el riego tiene como principal origen los acuíferos subterráneos, aunque contribuyen otros orígenes como el agua superficial y en menor medida en esta comarca, las aguas depuradas y desaladas.

El **origen predominante** del agua empleada en el riego de la comarca también procede de **aguas subterráneas**. No obstante, la **recogida de aguas pluviales** en invernadero ha ido creciendo y una parte se aprovecha para incorporarla al agua de riego. A nivel comarcal, en la zona del poniente, el uso de **aguas desaladas y depuradas** es despreciable.

En cuanto a la gestión del agua de riego, en la comarca, mayoritariamente es gestionada por **Comunidades de Regantes**, en un **95% de las fincas** y un **95% de la superficie**, aunque se debe señalar que un **4%** de las fincas emplean principalmente **pozos privados** para regar, ya sea de uso individual o compartido entre varios agricultores. Por municipios, el uso mayoritario de los pozos propios en el riego destaca en Berja y Adra con porcentajes del 10 y 8% de las fincas muestreadas. Además cabe destacar la gestión del agua de riego en algunos casos en los que coexiste el uso de agua gestionada por Comunidades de Regantes y el agua de pozos privados.

En el estudio de Caracterización de la Explotación Hortícola Protegida de Almería de la FIAPA en 2010, en un 79,5% de las fincas el agua de riego estaba gestionada por Comunidades de Regantes en las dos grandes comarcas de invernaderos.

Origen y gestión del agua de riego (% fincas)



Fuente: Elaboración propia a partir de encuestas realizadas a productores.

7.2. Conexión eléctrica

Un **85% de las fincas** analizadas disponen de **suministro eléctrico**. Expresado en **superficie**, este porcentaje aumenta al **91%**. La disponibilidad de suministro eléctrico es importante para satisfacer el consumo eléctrico del motor o bomba del riego, principalmente, y la iluminación de zonas anexas como el almacén.

Se intuye un incremento de las fincas con conexión eléctrica. En el estudio de la FIAPA de 2010, el 76,9% de las fincas del levante y poniente almeriense disponían de conexión eléctrica.

Por municipios, destacan los porcentajes que alcanzan las fincas sin conexión eléctrica en Adra y Dalías, superior al 70% y el 50%, respectivamente.

En caso de no disponer de conexión eléctrica es habitual contar con un generador o un motor alimentado por gasoil.

La **potencia media contratada** de las fincas, se ha calculado obteniendo como resultado **7,8kW** y el tipo de tarifa mayoritaria es **sin discriminación horaria**.

7.3. Equipamiento de riego

7.3.1. Balsa de riego

Con el propósito de almacenar agua de riego y así disponer de una regulación del caudal de riego, un **81% de las fincas** encuestadas disponen en sus instalaciones de una **balsa de riego**. Por municipios destaca el alto porcentaje de fincas que no disponen de balsa de riego en **Adra**, que alcanza un 48% de las fincas encuestadas.

En esta comarca y como caso más frecuente, la balsa abastece a una finca aunque en ocasiones balsas más grandes son compartidas por varias fincas pertenecientes a varios titulares. Algún caso anecdótico muestra más de una balsa por finca debido a que una de las balsas, la más antigua, dispone de una capacidad insuficiente.

Se considera balsa tanto la balsa construida de obra con paredes verticales como la excavación con taludes que se impermeabilizan con una cubierta plástica (PVC o polietileno).

La **capacidad media** de la balsa en la comarca asciende a **739 m³**, existiendo diferencias destacadas en el volumen de la balsa por municipios de la comarca. **El Ejido**, municipio con la mayor superficie invernada, tiene una capacidad superior a la media de la comarca, con 826 m³.

Existencia de balsa de riego



Fuente: Elaboración propia a partir de encuestas realizadas a productores.

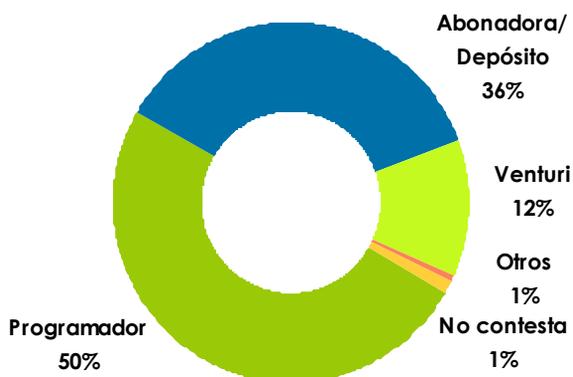
7.3.2. Fertirriego

El equipamiento de riego en la comarca es un reflejo de la mejora y el avance en las instalaciones de las explotaciones de hortalizas de invernadero. El **programador u ordenador de riego** está presente en el **50% de las fincas** encuestadas y cubre un **65% de la superficie**. Es mayoritario en los municipios de El Ejido, Vícar y Roquetas de Mar.

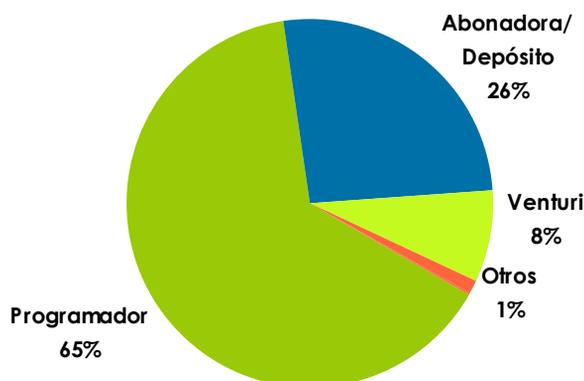
Equipamientos de riego más básicos como la **abonadora y el depósito de aspiración directa** aún son relevantes estando presentes en el **36% de las fincas y 26% de la superficie**. En los municipios de Adra, y en menor medida Dalías, la presencia de los programadores es baja dominando como equipamiento la abonadora.

Los equipamientos que disponen de **venturis** riegan en el **12% de las fincas y 8% de la superficie**. Se encuentran más fincas con venturis en los municipios de Berja y Roquetas de Mar. Otros incluye tanque de dosificación.

Tipo de fertirriego (% fincas)



Tipos de fertirriego (% superficie)

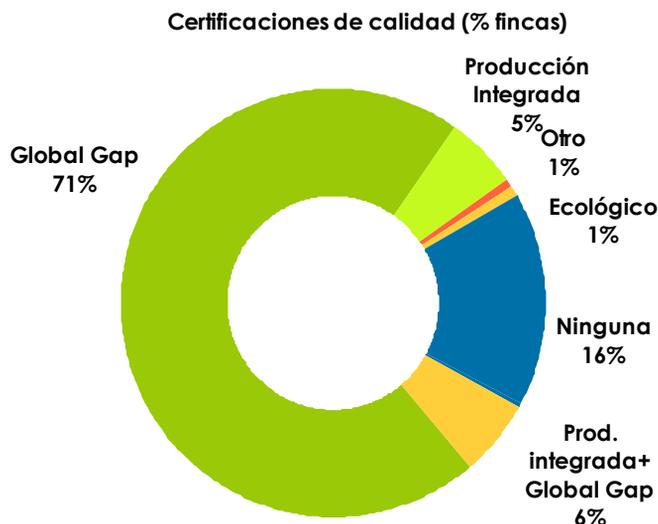


Fuente: Elaboración propia a partir de encuestas realizadas a productores.

7.4. Certificaciones de calidad

En los resultados procedentes de las encuestas se observa una amplia implantación de las **certificaciones de calidad**. En el **84% de las fincas** está implantada una norma o protocolo de calidad que certifica la producción.

La norma más extendida es **Globalgap** y está presente como única certificación en el **71% de las fincas**. Esta norma ha sido exigida a lo largo de los últimos quince años por los principales clientes de exportación de las comercializadoras almerienses, fundamentalmente holandeses y alemanes. En ocasiones coexiste con otras certificaciones como Producción Integrada o Producción Ecológica. El **6% de las fincas** de la muestra en esta comarca tienen su producción certificada bajo las normas **Globalgap y Producción Integrada** simultáneamente. En un **5% de las fincas** se certifica la **Producción Integrada** como única norma de calidad. La **Producción Ecológica** apenas tiene importancia a nivel comarcal aunque destaca a nivel municipal su presencia en el municipio de Berja.



Fuente: Elaboración propia a partir de encuestas realizadas a productores.

Otras certificaciones están implantadas en el 1% de las fincas e incluyen la norma Nurture de la empresa británica Tesco.

Además de las certificaciones de producto anteriores existen exigencias adicionales de determinados clientes de la distribución moderna como el cumplimiento de protocolos particulares o inspecciones adicionales a las propias auditorías de certificación y mantenimiento.

8. Características generales del invernadero

8.1. Alternativa de cultivo

En el cuestionario se ha preguntado por los cultivos transplantados en otoño y en primavera de la campaña 2013/14 en cada invernadero. Según los resultados las alternativas más importantes expresadas en porcentaje de superficie y de número de invernaderos se muestran en las siguientes tablas:

Puesto	Alternativas	% invernaderos
1	Pimiento ciclo largo	35,8%
2	Pimiento/melón	11,0%
3	Berenjena ciclo largo	8,1%
4	Pimiento /sandía	7,0%
5	Tomate ciclo largo	6,2%
6	Calabacín/Calabacín	6,2%
7	Pepino ciclo largo	4,0%
8	Pepino/melón	3,2%

Puesto	Alternativas	% superficie
1	Pimiento ciclo largo	35,6%
2	Pimiento/melón	10,0%
3	Tomate ciclo largo	7,4%
4	Berenjena ciclo largo	6,7%
5	Pimiento/sandía	6,3%
6	Calabacín/calabacín	6,1%
7	Pepino ciclo largo	4,7%
8	Pepino/melón	3,5%

Fuente: Elaboración propia a partir de encuestas realizadas a productores.

En esta comarca para el ciclo otoñal de la campaña 2013/14 el cultivo predominante es el **pimiento**. El **pimiento** se cultiva mayoritariamente en ciclo largo y cuando se cultiva un ciclo corto de pimiento en otoño, en primavera se cultiva un melón y en menor medida sandía, que son las alternativas predominantes con el pimiento. El tipo comercial California, destinado principalmente a exportación, es mayoritario frente a otros tipos comerciales como el italiano y Lamuyo.

En los municipios ubicados más al poniente como Adra y Berja, se produce un adelanto en la producción de pimiento respecto al resto de la comarca como consecuencia de un trasplante más temprano.

En los últimos años se observa una tendencia al ciclo largo en las alternativas, este incremento se debe en parte a la variabilidad de los precios de cultivos primaverales de sandía y melón.

Respecto al **pepino**, como ocurre con el pimiento, lo más frecuente es un único cultivo de ciclo largo ó la alternativa de pepino en ciclo otoñal seguido por melón y sandía en primavera. El tipo comercial más importante es el Almería o largo para exportarse a Centroeuropa.

En el **calabacín**, el caso más frecuente es un doble ciclo de calabacín, un ciclo otoñal y un ciclo primaveral. En ocasiones y en caso de siembra extra-temprana se pueden encontrar tres ciclos de calabacín. El calabacín es un producto que puede entrar en alternativa prácticamente con cualquier cultivo debido a su adaptación respecto a fechas de transplante. Presenta mucha diversificación de alternativas.

La **berenjena** se cultiva mayoritariamente en ciclo largo.

El cultivo del **tomate** en ciclo largo es predominante en esta comarca. Es más importante en superficie porque los invernaderos con esta alternativa cuentan con una superficie mayor que las alternativas de berenjena y pimiento/sandía. Este producto se concentra especialmente en dos municipios de la comarca del Campo de Dalías: Vícar y Roquetas de Mar.

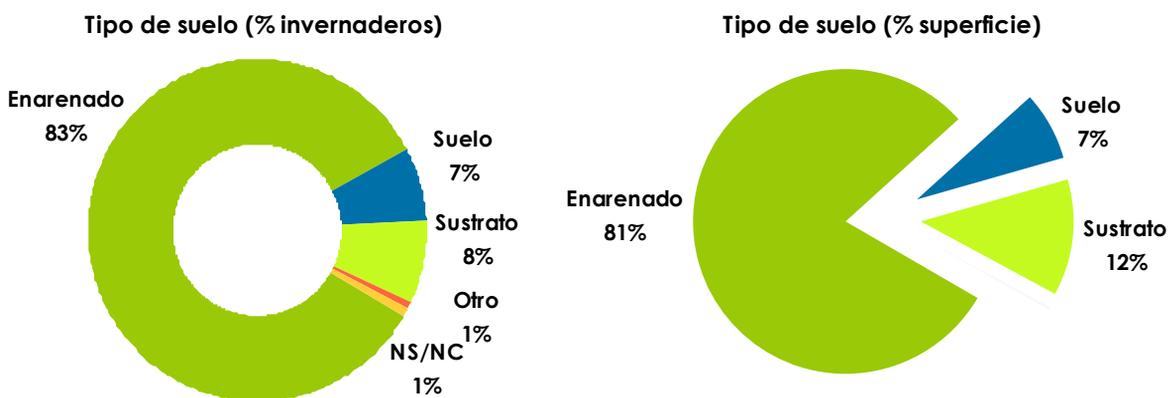
En primavera, la **sandía** y el **melón** adquieren mucha importancia y generalmente entran en alternativa con pimiento y pepino.

La **judía** verde suele cultivarse como monocultivo en dos ciclos, pero presenta poca relevancia tanto en superficie como en número de invernaderos.

8.2. Sistemas de cultivo

Según los resultados obtenidos en las encuestas el sistema del **enarenado** es mayoritario utilizándose en el **83% de los invernaderos**. En un 8% de los invernaderos se cultiva en sustrato, siendo la perlita el sustrato más importante utilizado en la comarca, y un porcentaje ligeramente inferior alcanzan los invernaderos con cultivo en suelo.

Si se expresan los resultados en superficie se incrementa la importancia del sustrato como consecuencia del uso de este sistema en fincas tecnificadas y con una dimensión mayor. El municipio en el que se concentra la mayor superficie de cultivo en sustrato es El Ejido mientras que el cultivo en suelo destaca en el municipio de Berja.



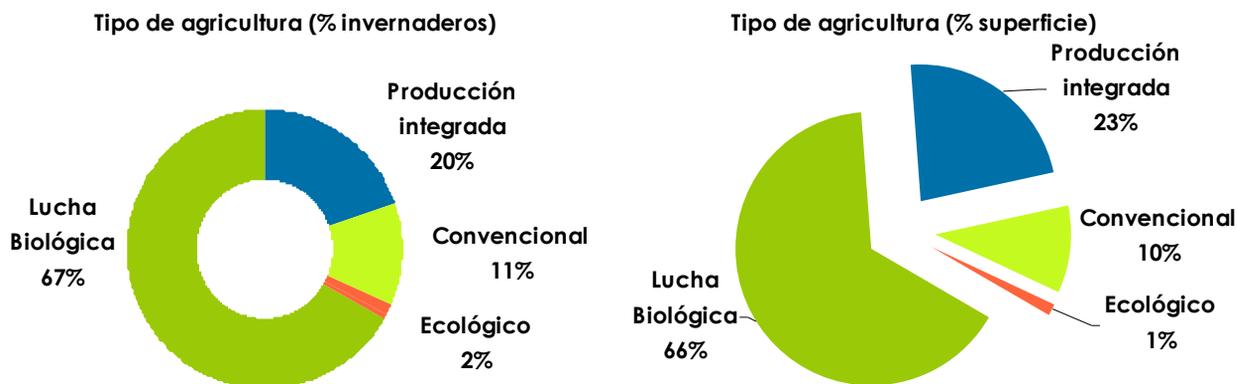
Fuente: Elaboración propia a partir de encuestas realizadas a productores.

8.3. Tipo de agricultura

Se observa la predominancia de la lucha biológica en el Campo de Dalías con una presencia en el 2/3 de los invernaderos. Si se contempla el total del empleo de **insectos auxiliares** ésta cifra se eleva de forma sustancial, ya que se realiza tanto en la lucha biológica como en la producción integrada, aunque esta última está sometida a certificación en cumplimiento del Reglamento específico del cultivo correspondiente mediante auditorías periódicas. También es habitual su empleo en el cultivo ecológico de hortalizas. Teniendo en cuenta estos tres tipos de agricultura, se puede concluir que la utilización de enemigos naturales es una práctica generalizada en el Campo de Dalías, que está presente en el **89% de los invernaderos y en el 90% de la superficie invernada**.

Por otro lado, en esta comarca tan solo el 11% de los invernaderos y el 10% de la superficie utilizan exclusivamente métodos químicos en la lucha contra plagas y enfermedades.

La **agricultura ecológica** aún no representa unos porcentajes relevantes en la zona, aunque las tendencias se orientan hacia un crecimiento del volumen producido de hortalizas ecológicas como respuesta al mercado de exportación, especialmente al mercado alemán que es el principal demandante de estos productos.



Fuente: Elaboración propia a partir de encuestas realizadas a productores.

8.4. Características de la estructura

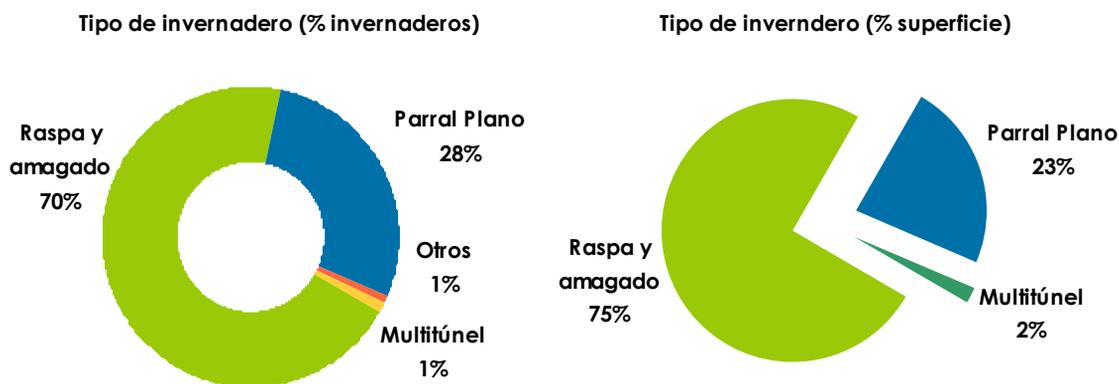
8.4.1. Tipo de invernadero

Los resultados procedentes de las encuestas muestran la predominancia del **invernadero raspa y amagado**, tipo al que pertenece un **70% de los invernaderos** encuestados que representan un **75% de la superficie**. El parral plano o invernadero tradicional aún supone un 28% de los invernaderos y un 23% de la superficie. En las encuestas se encuentra un 1% de invernaderos tipo multitúnel, pero con una superficie muy elevada en comparación con el resto de tipos, lo que se traduce en una representatividad del doble en superficie.

Existen otros tipos de invernaderos (tipo venlo, tipo gótico, a dos aguas, etc.) que apenas son representativos en la zona.

Destacan Berja y El Ejido con los porcentajes más altos de invernaderos raspa y amagado. En el lado opuesto están municipios como Adra y Roquetas de Mar con porcentajes de parral plano que duplican a los alcanzados por el tipo raspa y amagado.

La **superficie media** del raspa y amagado es un 40% superior respecto al parral plano, que se acerca a los 5.800 m² mientras que el raspa y amagado supera los 8.000 m².



Fuente: Elaboración propia a partir de encuestas realizadas a productores.

El **tamaño del invernadero** es un factor relacionado con la **edad** del mismo, los invernaderos más nuevos van aumentando de dimensión buscando una superficie adecuada desde el punto de vista económico.

El multitúnel es una estructura con una fuerte orientación empresarial que requiere una gran inversión y cuyos resultados se optimizan con una superficie invernada alta, normalmente superior a 2 hectáreas.

Consultando la **edad media del invernadero en función del tipo**, el parral plano tiene una antigüedad cercana a 25 años mientras que el raspa y amagado tiene una edad media de 14 años.

8.4.2. Materiales de construcción

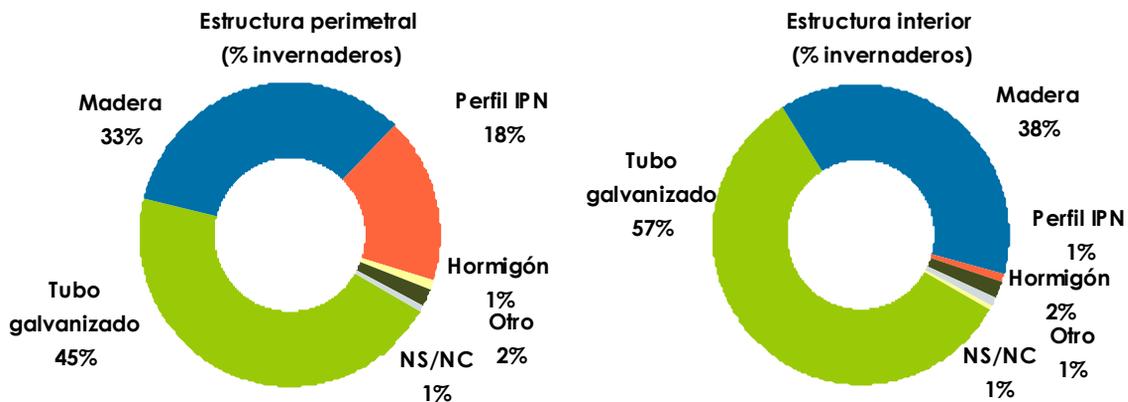
Los **materiales** más utilizados en la construcción de la estructura son madera, tubo galvanizado y perfiles IPN. Los materiales empleados tienen una relación directa con la antigüedad del invernadero. Tradicionalmente, la estructura de los invernaderos se construía con madera pero a partir de la década de los años 90 la madera se vió desplazada por el metal, estructura más cara.

Un **63%** de los invernaderos tienen **apoyos metálicos en el perímetro**, con mayor importancia del tubo galvanizado (45%) frente a los perfiles IPN (18%). Un 33% de los invernaderos conserva los apoyos perimetrales de madera. Teniendo en cuenta la edad media según el material empleado en la estructura perimetral, los invernaderos de madera presentan una edad media de 25 años frente a estructuras de tubo y hormigón con una antigüedad aproximada de 15 años. En el caso del hormigón pretensado la edad media de los invernaderos alcanza los 13 años.

Adra es el único municipio con más invernaderos de madera que metálicos en toda la estructura.

Respecto al **interior** predomina el **tubo galvanizado** en un **57%** de los invernaderos frente a un 38% con apoyos de madera. Es frecuente la reposición o sustitución progresiva de los apoyos de madera por tubos metálicos como reparación o mejora de la estructura del invernadero, tanto en el exterior como en el interior. Otro tipo de materiales son minoritarios.

En el poniente almeriense los invernaderos se construyen mayoritariamente con tubos metálicos, tanto en el perímetro como en el interior, para ajustar el coste de la estructura a la situación económica de los últimos años.



Fuente: Elaboración propia a partir de encuestas realizadas a productores.

8.4.3. Dimensiones

El promedio de altura en cumbre en los invernaderos de la comarca del Campo de Dalías es de 3,9 metros mientras que la altura mínima llega a 2,9 metros. Las alturas máximas y mínimas están directamente relacionadas con el tipo de invernadero.

• **Altura máxima:**

Los invernaderos del tipo **parral plano**, como su nombre indica, tienen la misma altura en toda la superficie. Los resultados indican que la altura media del invernadero parral plano es de **2,88 metros** en el poniente almeriense. Las estructuras originales de madera y con escasa altura han sido sustituidas en muchos casos por tubos metálicos que han permitido elevar la estructura y aumentar el volumen interior del invernadero.

Como cabe esperar el invernadero **raspa y amagado** evoluciona subiendo la altura de la capilla y en este tipo el promedio de altura máxima es cercano a los cuatro metros, en concreto **3,97 metros**.

Los invernaderos multitúnel alcanzan mayores alturas presentando un promedio de **5,33 metros**. La altura máxima de este tipo de invernaderos suele oscilar entre 3,5 y 6 metros.

• **Altura mínima:**

Las diferencias en la altura mínima según el tipo de invernadero son menores. En el **invernadero parral plano** llega a **2,84 metros**, el **raspa y amagado** es prácticamente igual (**2,87 metros**) y sube en el **multitúnel** a **4 metros**.

En un segundo plano, otro parámetro relacionado con la altura es la edad del invernadero. Los invernaderos han ido evolucionando en el tiempo hacia estructuras con mayor altura. Registran menor altura las estructuras más antiguas.

8.4.4. Doble puerta

La **Orden del 12 de diciembre de 2001** de la Consejería de Agricultura y Pesca de la Junta de Andalucía establece con carácter obligatorio desde enero de 2002 la colocación de doble puerta o puerta y malla (mínimo 10x20 hilos/cm²) en las entradas del invernadero.

En la **Orden de 29 de diciembre de 2014**, la Consejería de Agricultura, Pesca y Desarrollo Rural de la Junta de Andalucía ha modificado la Orden del 12 de diciembre de 2001 por la que se establecen medidas de control obligatorias y recomendadas en la lucha contra las enfermedades víricas en los cultivos hortícolas protegidos.

Entre las obligaciones de tipo estructural se encuentra la colocación de doble puerta o puerta y malla (mínimo 20x10 hilos/cm²) en todas las entradas del invernadero, de al menos 4 m² de superficie en suelo para disminuir la entrada de insectos transmisores de virus.

La **doble puerta** consiste en la colocación de una estructura interior con cubierta a modo de pasillo de aislamiento, que se sitúa entre dos puertas, la primera de acceso desde el exterior y la segunda da entrada al interior del invernadero. La segunda opción, menos costosa y posible en todo tipo de estructuras (con escasa altura, poco espacio, etc.) es la colocación de una malla antitrips a modo de cortina entre la puerta de entrada y el interior del invernadero.

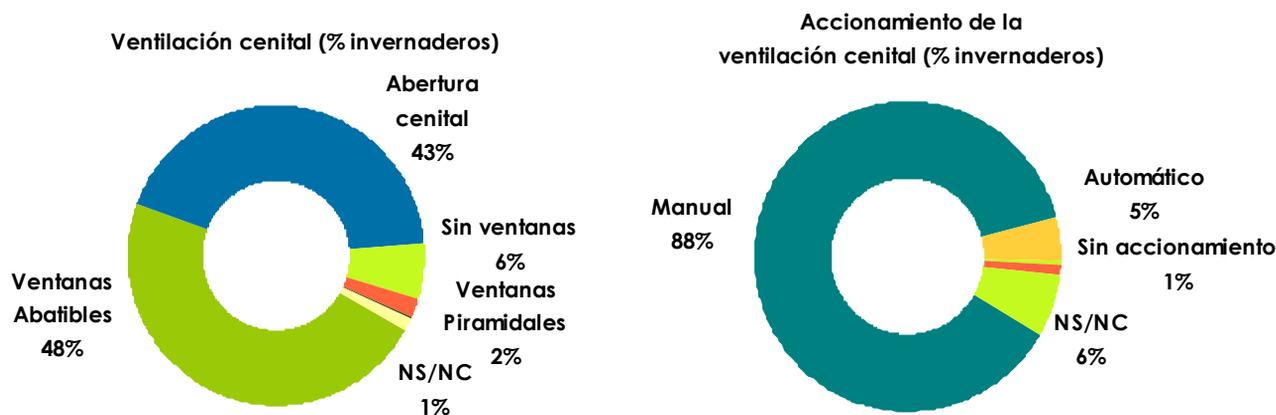
Según las encuestas el porcentaje de invernaderos que tienen **doble puerta** llega al **86%** en la comarca.

8.5. Equipamiento del invernadero

8.5.1. Ventanas: tipo y accionamiento

➤ **Ventilación cenital:** Un 48% de los invernaderos tienen **ventanas abatibles**, un 5% superior a la **abertura cenital**. La mayor parte de los agricultores están optando por las ventanas cenitales abatibles, ya que tienen un accionamiento mediante sistema de piñón y cremallera que permite controlar fácilmente la superficie de apertura, e incluso posibilitan el accionamiento automatizado mediante motorreductores. La automatización se realiza a través de la programación de un autómatas de manera que según la temperatura y la humedad del ambiente abre o cierra las ventanas. No obstante, el **88% de los invernaderos es manual**, incluyendo la posibilidad de apertura de la abertura cenital.

Aún se encuentra un **6% de invernaderos sin ventanas cenitales** ubicados principalmente en el municipio de Adra y Berja en menor medida.

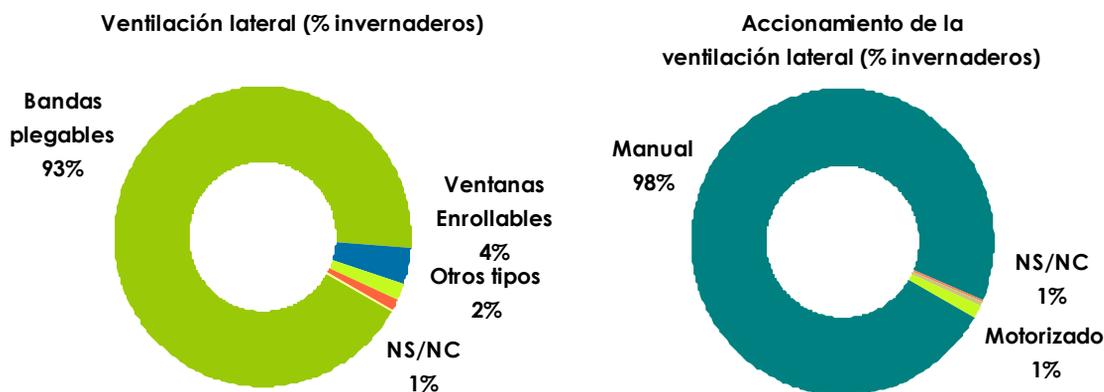


Fuente: Elaboración propia a partir de encuestas realizadas a productores.

La ventilación cenital está relacionada con el tipo de invernadero. En las encuestas se observa que el sistema de ventilación mayoritario en los invernaderos raspa y amagado está compuesto por ventanas abatibles mientras que en el parral plano predomina la abertura cenital. En el invernadero multifúnel encontramos distintos tipos de ventanas abatibles.

➤ **Ventilación lateral:** La práctica totalidad de los invernaderos del Campo de Dalías tienen ventilación lateral. Las **bandas plegables de accionamiento manual** son el tipo de ventana lateral predominante estando presentes en el **93%** de los invernaderos. Las ventanas enrollables están en el 4% de los invernaderos y otros tipos como ventanas abatibles en el 2%.

El **accionamiento** es **manual** en el **98%** de los invernaderos. La presencia del accionamiento motorizado en las ventanas laterales supone un 1%, mientras que la automatización es prácticamente nula en los invernaderos de la muestra.



Fuente: Elaboración propia a partir de encuestas realizadas a productores.

8.5.2. Malla antitrips

La **Orden del 12 de diciembre de 2001** de la Consejería de Agricultura y Pesca de la Junta de Andalucía establece con carácter obligatorio desde enero de 2002 la colocación de mallas en las bandas y cumbreiras del invernadero de una densidad mínima de 10×20 hilos/cm², excepto en aquellos casos en los que no permitan una adecuada ventilación.

Además, la legislación andaluza para producción integrada establece la obligación de instalar mallas con una densidad mínima de 10×20 hilos/cm² en las ventanas de los invernaderos de esta Comunidad Autónoma (Orden de 10 de octubre de 2007, Reglamento Específico de Producción Integrada de Cultivos Hortícolas Protegidos, BOJA Nº 211 de 25 de octubre de 2007).

En la **Orden de 29 de diciembre de 2014**, que modifica a la Orden del 12 de diciembre de 2001, se incluyen las siguientes medidas de carácter estructural:

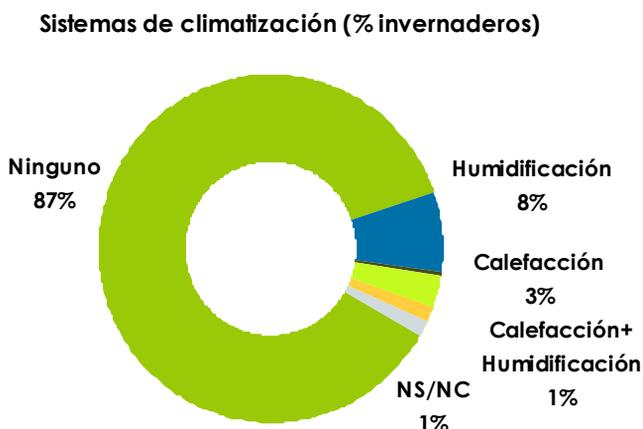
- En la estructura del invernadero deberá mantenerse el plástico, mallas y cualquier otro material de cerramiento, de forma que no permita el paso de posibles insectos vectores de virus, es decir, en perfecto estado, asegurando la completa cobertura de la estructura, de tal forma que no queden espacios abiertos al exterior, salvo aquellos realizados para la evacuación del agua de lluvia de la cubierta plástica.
- La malla que se coloque será aquella que su diseño garantice, técnicamente, niveles de exclusión del vector y porosidades adecuadas al invernadero, con una densidad mínima de 10×20 hilos/cm² en todas las zonas de ventilación del invernadero, excepto en aquellos casos en los que se justifique que no permita una adecuada ventilación del mismo. Si esto sucediera, se podrán reemplazar por mallas menos tupidas o levantar parcialmente sin retirarlas, siempre y cuando dentro del invernadero no existan plantas con síntomas de virus y el cultivo se encuentre en buen estado fitosanitario.

Según las encuestas realizadas, actualmente, la práctica totalidad de los invernaderos (**99%**) tienen instaladas mallas antiinsectos en las aberturas de ventilación como medida preventiva contra la entrada de insectos plaga.

8.5.3. Sistemas de climatización

En el cuestionario de caracterización de las explotaciones de invernadero se han considerado dentro de los sistemas de climatización la humidificación, la calefacción, la ventilación forzada, las pantallas de sombreo y las combinaciones de varios sistemas.

- **Humidificación:** El sistema de humidificación más utilizado en la zona es la nebulización, principalmente a baja presión, ya que se adapta mejor a las condiciones de los invernaderos de la comarca del Campo de Dalías, no herméticos y muy anchos. Con la humidificación se persigue la disminución de la temperatura y el incremento de la humedad relativa en el invernadero. En el **8%** de los invernaderos analizados se cuenta con un sistema de humidificación.
- **Calefacción:** Las temperaturas invernales en el poniente almeriense son suaves y el frío no constituye un problema importante en la producción, por lo que no es necesaria la implantación de un sistema de calefacción. Este sistema está presente en el **4%** de los invernaderos de la muestra, y en un 1% combinado con la humidificación.
- Otros sistemas como la **ventilación forzada** y las **pantallas de sombreo**, sin apenas representatividad, están presentes en porcentajes ínfimos, en el 0,2 y 0,4% de los invernaderos respectivamente.



Fuente: Elaboración propia a partir de encuestas realizadas a productores.

9. Cambios y mejoras en la explotación

9.1. Mejoras realizadas en la explotación

En el estudio se ha preguntado a los productores acerca de las **mejoras realizadas en la explotación en los últimos 10 años**. Los agricultores que han realizado mejoras en los diez últimos años suponen un **87%** de la población de la muestra.

Se diferencia entre las mejoras aplicadas a nivel de explotación, finca e invernadero. En la siguiente tabla se indica el % de explotaciones, fincas e invernaderos en los que se ha realizado la inversión y de que partida se trata. Por otro lado, en el gráfico se observa el porcentaje que supone cada partida sobre el total de mejoras realizados en los invernaderos.

Las mejoras en la explotación no tienen un gran impacto. La **adquisición de maquinaria** se ha efectuado en un 6% de las explotaciones y corresponde mayoritariamente a la compra de tractores. En menor medida se han adquirido motores eléctricos y otro tipo de maquinaria.

A nivel de finca las mejoras realizadas están relacionadas con la instalación de riego. Destaca la **renovación de la instalación de riego** que se ha llevado a cabo en el 77% de las fincas. Un avance importante en el sistema de riego ha sido la adquisición de un programador por parte de un 21% de las fincas.

La **mejora de la estructura** constituye la partida más significativa a nivel de invernadero con un 37%. Con porcentajes similares, en torno al 24%, se sitúan la instalación de la doble puerta que es una medida obligatoria, la construcción de un nuevo invernadero y la instalación de ventanas.

Tanto la mejora de la estructura del invernadero como la renovación de la instalación de riego pueden ser mejoras o formar parte del mantenimiento de la explotación.

En el resto de partidas relacionadas con el invernadero destaca también la construcción de un **sistema de recogida de aguas pluviales**, medida de carácter obligatorio. Las restantes mejoras son minoritarias y se centran en un aumento del nivel tecnológico en el invernadero, que requieren una inversión importante y mayor cualificación en el manejo.

Mejoras en la explotación		%Explotaciones
Adquisición de maquinaria		6,2%
Aumento del tamaño de la explotación		1,3%
Mejoras en la finca		% Fincas
Programador de riego		20,9%
Renovación de la instalación de riego		76,6%
Mejoras en el invernadero		%Invernaderos
Mejora estructura invernadero		36,5%
Nueva construcción		23,5%
Doble puerta		24,9%
Instalación ventanas		22,7%
Automatización de ventanas		2,6%
Cambio a sustrato		1,5%
Sistema humidificación		3,8%
Control climático		2,6%
Calefacción		2,2%
Recogida aguas pluviales		10,2%
Otras mejoras		6,7%

Fuente: Elaboración propia a partir de encuestas realizadas a productores.

9.2. Mejoras previstas en la explotación

Respecto a las **mejoras previstas en los próximos 5 años** los agricultores entrevistados vinculan éstas a los resultados económicos de las próximas campañas y a la concesión de financiación para la realización de dichas mejoras. No obstante, un **80%** de los agricultores tienen previstas inversiones en mejoras en el plazo de 5 años. El porcentaje de agricultores que tienen previsto realizar cada una de las partidas se desglosa en la tabla de la derecha.

Mejoras previstas en los próximos 5 años		%Agricultores
Nueva construcción		31,9%
Programador de riego		18,2%
Mejora estructura invernadero		16,6%
Instalación ventanas		15,0%
Adquisición de maquinaria		15,0%
Renovación de la instalación de riego		10,7%
Otras mejoras		10,2%
Doble puerta		8,6%
Automatización ventanas		7,5%
Aumento del tamaño de la explotación		5,4%
Recogida aguas pluviales		4,3%
Sistema humidificación		3,2%
Control climático		1,3%
Calefacción		1,1%
Cambio a sustrato		0,3%

Fuente: Elaboración propia a partir de encuestas realizadas a productores.

Según los datos obtenidos las mejoras previstas continúan en la misma línea de las mejoras realizadas en los 10 últimos años, aunque la intención de construir nuevos invernaderos (32%) supera a la **mejora de la estructuras** (17%). La **construcción de nuevos invernaderos** supone la sustitución de invernaderos planos muy antiguos por invernaderos más evolucionados como el raspa y amagado, el tipo de invernadero más construido en la actualidad debido a la relación entre el coste y las ventajas que ofrece, logrando aumentar la hermeticidad, el volumen interior y permitir el diseño de una mejor ventilación y la incorporación de otras mejoras.

También destaca la intención de **adquisición de un programador de riego** (18%), seguida de la **adquisición de maquinaria** y la instalación de ventanas (ambas con un 15%). La **instalación de ventanas** tiene efectos positivos en la producción con un coste menor que otras opciones de control climático más tecnificadas. La ventilación cenital puede mejorar en gran medida teniendo en cuenta que un 49% de los invernaderos de la muestra presentan abertura cenital o no tienen ningún tipo de ventilación.

No se contempla una implantación significativa de sistemas que incrementen el nivel tecnológico de las explotaciones.

Analizando la evolución de las características de las explotaciones de la comarca del Campo de Dalías podemos extraer las siguientes conclusiones:

- El **perfil del titular** de explotación más frecuente en la comarca del Campo de Dalías no ha cambiado en los últimos años. Se trata de un agricultor profesional del género masculino, con una edad situada entre 40 y 49 años con la explotación en propiedad. No obstante, se observa una incorporación de jóvenes al trabajo en la explotación familiar y el interés de otros por el acceso a la agricultura como titulares de explotación. En ambos casos se contempla esta actividad como una opción de futuro ante el descenso de trabajo en otros sectores, principalmente la construcción.
- A nivel de **finca**, los resultados obtenidos muestran un aumento notable en el acceso de las fincas al suministro eléctrico, necesario principalmente para la alimentación de la bomba del riego y la iluminación, sustituyendo a los motores de gasoil. Por otro lado, también destaca un aumento de las fincas en las que el abastecimiento del agua de riego está gestionado por Comunidades de Regantes.
- En esta comarca el 87% de los productores han realizado mejoras en la explotación en la última década. Las inversiones en mejoras realizadas por los productores se han efectuado en las estructuras de los invernaderos, la ventilación y el sistema de riego. Estas mejoras, en ocasiones, son propias del mantenimiento de la finca, especialmente en las renovaciones de la instalación de riego y refuerzos de la estructura del invernadero. A partir del comienzo de la crisis económica las dificultades de financiación y el entorno económico han supuesto una ralentización en la acometida de mejoras en las explotaciones.
- La auténtica revolución de la última década en el campo almeriense y más concretamente en el poniente almeriense ha sido **implantación del control biológico** en la lucha contra plagas. En la campaña 2013/14 un 90% de la superficie de la muestra utiliza el control biológico en el cultivo (sumando las superficies de control biológico, producción integrada y producto ecológico).
- El empleo de insectos auxiliares y medidas complementarias en detrimento del uso generalizado de la lucha química ha constituido un gran éxito desde el punto de vista agronómico y comercial, especialmente en el caso del pimiento. Además se reduce el impacto del cultivo en la salud humana y en el medio ambiente repercutiendo en la imagen y aceptación de los consumidores y empresas distribuidoras de las hortalizas almerienses.

En el entorno económico de los últimos años y ante el retroceso de la construcción, la agricultura ha sido un sector refugio de la economía almeriense y motor de la economía familiar de determinadas zonas entre las que se encuentra la Comarca del Campo de Dalías. La situación económica ha incidido tanto en las inversiones realizadas como en la **previsión de la realización de mejoras** en las explotaciones por parte de los agricultores. En los próximos cinco años un 80% de los titulares tienen intención de realizar mejoras, vinculando la inversión a los resultados económicos de las campañas venideras a la vez que muestran incertidumbre respecto al plazo de ejecución. En general, se observa una actitud conservadora que no se orienta a aumentar el nivel de tecnificación de la explotación y está enfocada a la mejora de las estructuras de los invernaderos, del sistema de riego y a la instalación de ventanas. Se continúa en la misma línea de los diez últimos años.

Por otro lado, en las últimas campañas se ha producido un **incremento de la superficie invernada** (según los datos SIGPAC 2014) debido, en gran parte, a la afluencia de inversión en la agricultura procedente de otros sectores económicos. Los mayores incrementos de superficie invernada desde 2010 en esta comarca se han registrado en los municipios de Berja con 341 hectáreas más y El Ejido con 314 hectáreas más. Este hecho se ha reflejado en un aumento notable de la construcción de invernaderos.

En conclusión, la lenta y progresiva mejora de las explotaciones actuales unida a la construcción de nuevos y mejores invernaderos de explotaciones que se inician en la actividad, hacen prever a medio plazo una **evolución continua y positiva** de las características de las explotaciones de invernadero en el poniente almeriense. El ritmo de evolución se verá marcado por los beneficios económicos de las hortalizas en las próximas campañas, así como por el acceso a la financiación por parte de los titulares de las explotaciones.

- **Explotación agraria:** Es el conjunto de bienes y derechos organizados empresarialmente por su titular en el ejercicio de la actividad agraria, primordialmente con fines de mercado, y que constituye en sí misma una unidad técnico-económica. **(Ley 19/1995, de 4 de julio, de modernización de las explotaciones agrarias).**

La explotación puede estar formada por una o varias fincas que están bajo una misma gestión. Estas fincas pueden localizarse en el mismo municipio o en distintos municipios pertenecientes generalmente a la misma comarca agrícola.

- **Finca agrícola:** Unidad compuesta por invernadero/s, cabezal de riego, almacén, balsa de riego (en su caso), cuarto de baño y el resto de superficie destinada a zonas de acceso, márgenes, etc. Cada finca pertenece a un término municipal mientras que la explotación puede asociarse a uno o varios municipios en función de la ubicación de las fincas que la componen.
- **Titular de la explotación:** La persona física, ya sea en régimen de titularidad única o en régimen de titularidad compartida inscrita en el registro correspondiente, o la persona jurídica, que ejerce la actividad agraria organizando los bienes y derechos integrantes de la explotación con criterios empresariales y asumiendo los riesgos y responsabilidades civil, social y fiscal que puedan derivarse de la gestión de la explotación. **(Ley 19/1995, de 4 de julio, de modernización de las explotaciones agrarias).**
- **Agricultor profesional:** La persona física que siendo titular de una explotación agraria, al menos el 50 % de su renta total la obtenga de actividades agrarias u otras actividades complementarias, siempre y cuando la parte de renta procedente directamente de la actividad agraria de su explotación no sea inferior al 25 % de su renta total y el volumen de empleo dedicado a actividades agrarias o complementarias sea igual o superior a la mitad de una Unidad de Trabajo Agrario. A estos efectos se considerarán actividades complementarias la participación y presencia de la persona titular, como consecuencia de elección pública, en instituciones de carácter representativo, así como en órganos de representación de carácter sindical, cooperativo o profesional, siempre que éstos se hallen vinculados al sector agrario. También se considerarán actividades complementarias las de transformación de los productos de la explotación agraria y la venta directa de los productos transformados de su explotación, siempre y cuando no sea la primera transformación especificada en el apartado 1 del artículo 2, así como las relacionadas con la conservación del espacio natural y protección del medio ambiente, el turismo rural o agroturismo, al igual que las cinegéticas y artesanales realizadas en su explotación. **(Ley 19/1995, de 4 de julio, de modernización de las explotaciones agrarias).**
- **Régimen de tenencia:** Forma jurídica bajo la cual actúa el titular en la explotación agrícola de las tierras. Las formas más usuales son: propiedad, arrendamiento, cesión y aparcería.

- ❖ **Propiedad:** poder directo e inmediato sobre una superficie, por la que se atribuye a su titular la capacidad de disponer de la misma, sin más limitaciones que las que imponga la ley.

- ❖ **Arrendamiento rústico:** contratos mediante los cuales se ceden temporalmente una o varias fincas, o parte de ellas, para su aprovechamiento agrícola, ganadero o forestal a cambio de un precio o renta **(Ley 49/2003, de 26 de noviembre, de arrendamientos rústicos)**. La Ley 26/2005, de 30 de noviembre, por la que se modifica la Ley 49/2003, de 26 de noviembre, de Arrendamientos Rústicos cambia algunos artículos que afectan a la regulación de los contratos de arrendamiento.

- ❖ **Aparcería:** Por el contrato de aparcería, el titular de una finca o de una explotación cede temporalmente su uso y disfrute o el de alguno de sus aprovechamientos, así como el de los elementos de la explotación, ganado, maquinaria o capital circulante, conviniendo con el cesionario aparcerero en repartirse los productos por partes alícuotas en proporción a sus respectivas aportaciones. **(Ley 49/2003, de 26 de noviembre, de arrendamientos rústicos).**

La Ley 26/2005, de 30 de noviembre, por la que se modifica la Ley 49/2003, de 26 de noviembre, de Arrendamientos Rústicos realiza modificaciones sobre el régimen jurídico de la aparcería.

❖ **Cesión:** Se trata de un derecho real limitado de goce o aprovechamiento que recae sobre bienes inmuebles de carácter perpetuo o por tiempo indefinido, aunque sea redimible a voluntad del censatario, y además transmisible. El censatario tiene derecho a gozar de la finca objeto del censo, transmitir la finca a título oneroso y lucrativo. Y como obligaciones pagar el canon fijado y las contribuciones y demás impuestos que afecten a la finca censada.

Hay dos clases de censo: reservativo y consignativo. El primer tipo es más frecuente porque se transmite la propiedad y se utiliza en la transmisión familiar de padres a hijos. El censo reservativo es cuando una persona cede a otra el pleno dominio de un inmueble una pensión anual que debe pagar el censatario. Se trata por tanto de una transmisión del dominio de una finca de censalista a censatario y a cambio de una pensión que por tiempo indefinido debe pagar este último con cargo a la finca, constituyéndose así al mismo tiempo que se transmite la propiedad, un derecho real limitado sobre ésta en favor del transmitente.

• **Tipos de comercializadoras:** Por el sistema de comercialización se ha distinguido entre alhóndigas, cooperativas, Sociedades Agrarias de Transformación (SAT) y otro tipo de comercializadoras.

❖ **Alhóndigas:** Las alhóndigas de frutas y hortalizas son empresas donde de forma libre el comprador y el vendedor comercializan sus productos y el precio se fija mediante un sistema de subasta a la baja. Las formas jurídicas más usuales son Sociedad Anónima (S.A.) y Sociedad Limitada (S.L.).

❖ **Cooperativas:** Las cooperativas agrarias están integradas por titulares de explotaciones agrarias, ganaderas o forestales o de actividades conexas a las mismas, teniendo esta consideración, principalmente, las de venta directa de los productos aportados a la cooperativa por sus socios o adquiridos de terceros en las condiciones establecidas por la ley; las de transformación de los productos de los socios o terceros en iguales condiciones y las de producción de materias primas para las explotaciones de los socios.

Las cooperativas agrarias pueden tener como objeto social cualquier servicio o función empresarial ejercida en común en interés de sus socios, entre las que destacan la industrialización y la comercialización de la producción agraria, el aprovisionamiento a los socios de los productos que necesiten, la mejora de los procesos de producción agraria, la promoción del desarrollo rural, la gestión del ahorro, del crédito y los seguros de los socios.

❖ **SAT:** Las Sociedades Agrarias de Transformación (SAT) son sociedades civiles de finalidad económico-social en relación a la producción, transformación, y comercialización de productos agrícolas, ganaderos o forestales, la realización de mejoras en el medio rural, promoción y desarrollo agrarios, así como a la prestación de servicios comunes relacionados con dichos conceptos. Por tanto, poseen personalidad jurídica propia y su habilitación precisa en primer lugar de su constitución y en segundo lugar de su inscripción en el Registro correspondiente.

Además, las SAT pueden asociarse o integrarse entre sí para desarrollar las mismas actividades creando una agrupación de SAT también con personalidad jurídica y capacidad para obrar.

• **Organizaciones de Productores de Frutas y Hortalizas (OPFH):** Las OPFH son entidades asociativas con personalidad jurídica propia (Cooperativas, Sociedades Agrarias de Transformación, Sociedades Mercantiles) constituidas por productores de frutas y hortalizas o entidades que los agrupen. Estas entidades deben reunir unos requisitos mínimos en cuanto a número de socios y valor de la producción comercializada para poder ser reconocidas como tales OPFH por los Estados Miembros, y se deben comprometer a cumplir determinadas normas en relación con su objeto, organización y funcionamiento.

Las OPFH pueden acceder a ayudas financieras comunitarias para la constitución de un fondo financiero, denominado Fondo Operativo, que servirá para financiar el contenido del respectivo Programa Operativo que la entidad tenga aprobado para un período de 3 a 5 años. El Programa Operativo no es sino el Plan de Acción establecido por la OPFH en el cual desglosa el conjunto de inversiones y acciones que pretende llevar a cabo en la anualidad que se trate (inversiones en explotaciones agrícolas, en naves de manipulado y comercialización, en medidas de calidad e innovación, certificación, etc...).

La aprobación de los Programas Operativos, es decir, del conjunto de medidas que van a ser subvencionadas con fondos europeos, corresponde a las Comunidades Autónomas o Regiones de los diversos Estados Miembros de la Unión.

El sector de frutas y hortalizas de la Unión Europea está regulado en el Reglamento (UE) nº1308/2013, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 17 de diciembre de 2013, por el que se crea la organización común de mercados de los productos agrarios y por el que se derogan los Reglamentos (CEE) nº 922/72, (CEE) nº 234/79, (CE) nº 1037/2001 y (CE) nº 1234/2007.

Asimismo el Reglamento Delegado (UE) nº 499/2014 de la Comisión, de 11 de marzo de 2014, complementa los Reglamentos (UE) nº1308/2013 y (UE) nº1306/2013 del Parlamento Europeo y del Consejo, y modifica el Reglamento de Ejecución (UE) nº 543/2011 de la Comisión en relación con los sectores de las frutas y hortalizas y de las frutas y hortalizas transformadas.

- **Fertirriego:** consiste en la aplicación de fertilizantes disueltos en el agua de riego para la nutrición de las plantas. Es una práctica generalizada que al combinarse con el sistema de riego por goteo optimiza el consumo de agua y de fertilizantes o abonos. El equipo de fertirrigación se ubica en el cabezal de riego, dentro almacén. La clasificación de los tipos de fertirriego⁽¹⁾ es:

- ❖ **Abonadora:** Consiste en un tanque hermético, generalmente fabricado con fibra, donde se disuelven los fertilizantes y que se conecta a la red de riego para distribuir la disolución. Este es el sistema más simple, y el que inicialmente se utilizaba en los invernaderos almerienses. La distribución presenta una baja uniformidad porque no se realiza de forma proporcional al caudal de riego.

- ❖ **Depósitos de aspiración directa mediante bomba.** En estos equipos se conecta un depósito, donde se disuelven los abonos, a la tubería de aspiración de la bomba principal de la red de riego. La succión que realiza la bomba provoca la absorción de la mezcla de agua y fertilizantes contenida en el depósito. Es posible la regulación del aporte de fertilizantes a la red a través de una válvula y un caudalímetro, aunque directamente depende de la presión de funcionamiento de la bomba.

- ❖ **Venturi:** Este sistema suele constar de tres o cuatro depósitos diferentes, cada uno de los cuales enlaza a su propio Venturi, y se conectan a la tubería y por la depresión originada en el Venturi, se realiza la succión de la solución de abonado, inyectándose así al circuito principal. Los tanques o depósitos son para los elementos NPK, el Ca y los microelementos y ácido nítrico. Estos equipos permiten mayor control de la fertilización que los sistemas anteriores.

- ❖ **Ordenadores o programadores de riego.** Complementan a los dosificadores de abono mediante inyección de las soluciones nutritivas a presión en la red mediante una bomba auxiliar consiguiendo una dosificación bastante exacta de los fertilizantes. El control mediante ordenador o automatismos permite que el aporte de nutrientes se realice en función de las necesidades del cultivo. La inyección se realiza en función de la CE y el pH y considera porcentajes de tiempo de inyección de los diferentes depósitos.

- **Certificaciones de calidad:** Los protocolos de calidad certificables más extendidos en las explotaciones invernadas son:

- ❖ **GLOBALGAP** es una norma que abarca todo el proceso de producción del producto certificado, desde el primer momento (como pueden ser puntos de control de semillas o plantas de vivero) y todas las actividades agropecuarias subsiguientes, hasta el momento en que el producto es retirado de la explotación. El objetivo es establecer una norma única de Buenas Prácticas Agrícolas (BPA), aplicable a diferentes productos y capaz de abarcar la globalidad de la producción agrícola.

Certificando la norma UNE 155.000 se obtiene el estado equivalente a GLOBALG.A.P. IFA V4.0 de acuerdo con el proceso de homologación de GLOBALGAP. Este hecho es habitual en muchas explotaciones y para evitar confusiones en la encuesta no se ha diferenciado entre la certificación GLOBALGAP y la certificación UNE con homologación a GLOBALGAP.

(1) Para definir los tipos de fertirriego se ha utilizado como fuentes de información los siguientes trabajos publicados:

- Valera, D. L., Belmonte, L. J., Domingo, F. y López, A., (2014). Los invernaderos de Almería. Análisis de su tecnología y rentabilidad. Almería: Editorial Cajamar.

- Magán, J.J.; (2014). Fertirrigación en Horticultura Intensiva. Editorial: Cajamar Caja Rural.

❖ **Producción integrada.** Se define como los sistemas agrícolas de obtención de vegetales que utilizan y aseguran a largo plazo una agricultura sostenible, introduciendo en ella métodos biológicos y químicos de control, y otras técnicas que compatibilicen las exigencias de la sociedad, la protección del medio ambiente y la productividad agrícola, así como las operaciones realizadas para la manipulación, envasado, transformación y etiquetado de productos vegetales acogidos al sistema.

Es muy importante señalar que el uso de insectos auxiliares en la lucha contra plagas o control biológico está ampliamente extendido. No obstante, no debe confundirse con la producción integrada, en la que también se utiliza el control biológico pero que debe estar certificada mediante auditoria de una Entidad de Certificación autorizada por la CAPDER que cumple el Reglamento Específico del producto con todos los requisitos específicos para que el producto pueda ser certificado bajo la marca Producción Integrada de Andalucía.

Son los Reglamentos Técnicos Específicos para cada cultivo, los que definen las prácticas agrícolas obligatorias, prohibidas y recomendadas para cada uno de ellos. De esta forma, en cada Reglamento se contemplan desde la preparación del terreno, la siembra o la plantación, la fertilización, el riego los tratamientos fitosanitarios, la recolección, la poda y otros. El cumplimiento de estas normas es vigilado por las Empresas de Certificación y Control.

Actualmente, en Andalucía existen Reglamentos Específicos de P.I. para horticolas bajo abrigo (tomate, calabacín, melón, sandía, pepino, pimiento, berenjena y judía), entre otros productos.

❖ **Producción ecológica.** La producción ecológica es un sistema de producción agrícola, ganadera y de alimentos, protegida por una norma Europea. Esta norma se publica en forma del Reglamento de la Unión Europea (Reglamento CE 834/2007 y sus normas de desarrollo). Su contenido combina:

- Las mejores prácticas ambientales.
- Un elevado nivel de biodiversidad.
- La preservación de recursos naturales.
- La aplicación de normas exigentes sobre bienestar animal.
- Una producción conforme a las preferencias de determinados consumidores por productos obtenidos a partir de sustancias y procesos naturales.

Así pues, los métodos de producción ecológicos desempeñan un papel social doble, aportando, por un lado, productos ecológicos a un mercado específico que responde a la demanda de los consumidores y, por otro, bienes públicos que contribuyen a la protección del medio ambiente, al bienestar animal y al desarrollo rural.

❖ **Nature's Choice** es una normativa propiedad de la cadena de distribución Tesco, cuyo ámbito cubre todo tipo de fruta, verdura y ensaladas frescas, tanto en producción convencional como ecológica, que se suministran en el Reino Unido.

• **Sistemas de cultivo:** Los principales sistemas de cultivo respecto al soporte en el que se desarrollan las plantas son:

❖ **Enarenado:** El sistema enarenado (o arenado de suelos) consiste en cubrir la superficie del terreno de cultivo con una capa de arena silíceas que actúa reteniendo la humedad. En los invernaderos almerienses la elaboración de este tipo de suelo es algo más compleja. En el enarenado almeriense, al suelo se incorpora una capa de unos 20 cm o más de espesor de tierra de naturaleza franco-arcillosa o franca, capa que constituye el suelo de cultivo. A continuación se incorpora el horizonte orgánico compuesto fundamentalmente de estiércol (a una dosis de unos 10 kg/m²) del que parte se suele mezclar con el suelo y parte se deja formado una capa sobre el mismo. Por último se incorpora la capa de arena de entre 8 y 10 cm de espesor⁽²⁾.

Con el objetivo de abaratar el coste del enarenado a veces se elimina la capa de arcilla quedando sobre el suelo la capa de materia orgánica y la capa superficial de arena.

El enarenado requiere un mantenimiento que consiste en la aportación de materia orgánica al suelo, bien renovando toda la capa de estiércol (retranqueo) o solamente en las líneas de cultivo (carillado).

(2) Céspedes López, M. C., García García, M. C., Pérez-Parra, J. J. y Cuadrado Gómez, I. M., (2009).

❖ **Suelo natural:** Se denomina suelo natural al suelo original del invernadero.

❖ **Sustrato:** El cultivo en sustratos consiste en la sustitución del suelo por un medio material poroso donde se desarrolla el sistema radicular de las plantas, que recibe los nutrientes de una solución nutritiva que presenta las concentraciones más idóneas de cada uno de los elementos esenciales para el crecimiento óptimo de las mismas⁽³⁾. Existen numerosos sustratos. Entre los más utilizados están la perlita, fibra de coco y lana de roca.

❑ La **perlita** es un silicato de aluminio que proviene de rocas volcánicas y es sometido a un proceso de fragmentación y un tratamiento a altas temperaturas en hornos (1.000°C). Este sustrato es un material inerte, de una alta porosidad y con una elevada capacidad de retención de agua y nutrientes.

❑ La **lana de roca** se fabrica a partir de rocas diabasas que se mezclan en un proceso de fundición a altas temperaturas (1.600°C) con piedras calizas y carbón.

❑ La **fibra de coco** es un sustrato constituido por las fibras de la cáscara del coco. Tiene gran porosidad, alta capacidad de retención de agua y a diferencia de los dos sustratos anteriores presenta una alta capacidad de intercambio catiónico y es biodegradable produciendo un menor impacto ambiental que los sustratos minerales.

• **Tipos de agricultura:** Atendiendo principalmente a los métodos empleados para luchar o controlar la presencia y/o propagación de plagas y enfermedades en los cultivos de hortalizas protegidas, se han definido 4 tipos de agricultura:

❖ **Agricultura convencional:** Este tipo de agricultura se basa en el empleo de la lucha química para mantener el cultivo libre de plagas.

❖ **Lucha o control biológico:** En este tipo de agricultura se utilizan insectos auxiliares o enemigos naturales con el objetivo de reducir o incluso llegar a combatir por completo a parásitos que afecten a una plantación determinada. El empleo de insectos auxiliares se combina con otros métodos como el uso de fitosanitarios para controlar el nivel de insectos vectores en el cultivo.

*En la **Orden de 29 de diciembre de 2014** de la Consejería de Agricultura, Pesca y Desarrollo Rural, que modifica la Orden de 12 de diciembre de 2001, por la que se establecen las medidas de control obligatorias, así como las recomendadas en la lucha contra las enfermedades víricas en los cultivos hortícolas, se determina como obligatorio priorizar el control biológico de insectos vectores de virus en todos los cultivos, como medida más eficaz para la prevención del efecto de los insectos vectores y sus virosis, siempre bajo criterios estrictamente técnicos, que justifiquen la opción del control de plagas escogida a lo largo de todo el ciclo de cultivo. Se emplearán estrategias contrastadas y eficaces con organismos de control biológico (OCBs), desde el inicio de la plantación hasta el arranque, con el objetivo de asegurar un correcto estado fitosanitario de los cultivos.*

❖ **Producción Integrada:** se define anteriormente en el apartado de certificaciones de calidad.

❖ **Agricultura ecológica:** se define anteriormente en el apartado de certificaciones de calidad.

• **Tipos de invernadero:** Los principales tipos de invernadero clasificados en función de la estructura son:

❖ **Parral Plano:** Invernadero cuya cubierta es horizontal o plana, lo que obliga a perforar el plástico para evitar el colapso de la estructura cuando llueve⁽⁴⁾.

(3) Valera, D. L., Belmonte, L. J., Domingo, F. y López, A., (2014). Los invernaderos de Almería. Análisis de su tecnología y rentabilidad. Almería: Editorial Cajamar.

(4) Céspedes López, M. C., García García, M. C., Pérez-Parra, J. J. y Cuadrado Gómez, I. M., (2009). Caracterización de la Explotación Hortícola Protegida Almeriense.. FIAPA (Fundación para la Investigación Agraria en la Provincia de Almería).

❖ **Raspa y amagado:** También se denomina invernadero parral multicapilla. El invernadero raspa y amagado es una evolución y adaptación del tipo parral plano con mejoras en el diseño, mayor volumen interior y mayor superficie, que cuenta con varias capillas o módulos que pueden ser simétricos o asimétricos respecto al eje de la cumbrera. Presenta mayor altura en la zona central del invernadero y va disminuyendo hacia las bandas, permitiendo la recogida o evacuación del agua de lluvia. Este invernadero sigue utilizando el método de sujeción del plástico del parral plano que se realiza deslizando el plástico entre un doble tejido de alambre.

Es el invernadero que mejor se ha adaptado a la zona ya que la relación coste/rentabilidad es buena y presenta mejor comportamiento ante los fuertes vientos de la provincia. La mayoría de los invernaderos que se construyen actualmente corresponden a este tipo.

❖ **Multitúnel:** Invernadero caracterizado por la forma curva de su cubierta y por su estructura totalmente metálica, de tubo galvanizado. El plástico se fija a perfiles tipo omega mediante diversos sistemas de taqueo.

Este tipo de invernadero se está extendiendo en la actualidad en explotaciones con alta tecnificación, por su mayor capacidad para el control de las variables microclimáticas.

• **Tipos de ventilación:** La ventilación es un factor decisivo para el control de las variables microclimáticas en el invernadero (**temperatura, humedad y concentración de CO₂**). La elección de la **superficie de ventilación, tipo de ventanas**, ubicación y distribución son los criterios más importantes en el diseño de la ventilación de un invernadero. Según su ubicación en el invernadero se distingue entre **ventanas cenitales** situadas en la parte superior y **ventanas laterales** situadas en las bandas del invernadero.

❖ **Ventilación cenital.** Los principales tipos de ventanas cenitales de los invernaderos son:

❑ **Abertura cenital.** En los invernaderos del tipo parral plano la ventilación cenital se realiza mediante un hueco longitudinal de anchura variable (0,5-1 m de anchura), cubierto con malla antiinsectos que queda continuamente abierto al exterior. Para cerrar el hueco de debe deslizar manualmente el plástico entre las dos mallas de alambre que forman parte de la estructura.

❑ **Ventana cenital abatible.** Estas ventanas están constituidas por una pequeña estructura metálica unida a la malla de alambres mediante un eje de giro y las bridas de apoyo de las barras de mando, que accionan las ventanas mediante un sistema de piñón y cremallera.

❑ **Ventanas cenitales piramidales.** Un tipo particular de ventanas cenitales que se pueden utilizar en los invernaderos tipo plano y raspa y amagado es el piramidal, constituido por dos ventanas enrollables colocadas a ambos lados de la cumbrera que pueden moverse sobre una estructura metálica de forma triangular. Estas ventanas presentan la ventaja de poder abrirse a barlovento o sotavento según sea necesario, aunque generan mayor sombreado, suponen una mayor carga para la estructura y son más caras que los otros tipos anteriormente comentados.

❖ **Ventilación lateral.** Los principales tipos de ventanas laterales y su descripción⁽⁵⁾ se detallan a continuación:

❑ **Bandas deslizantes o plegables.** Consiste en dejar suelto el borde superior de las láminas de plástico situadas en los laterales del invernadero, de forma que éste puede deslizarse entre las dos mallas de alambre que constituyen el cerramiento lateral. Actualmente se utilizan cuerdas, atadas al borde superior del plástico, que se hacen pasar por poleas situadas en la parte superior de los laterales, lo que facilita la subida y bajada del plástico.

❑ **Ventanas enrollables.** Este sistema consiste en sujetar el plástico, que va a cubrir la abertura de ventilación, por su borde superior a la estructura perimetral. El borde inferior de la lamina de plástico se enrolla varias vueltas a un tubo de hierro galvanizado se fija a este mediante ataduras de alambre. Para abrir la ventana se enrolla el plástico al tubo, mediante una manivela situada en uno de sus extremos y para cerrarla se desenrolla el plástico.

(5) Valera, D. L., Belmonte, L. J., Domingo, F. y López, A., (2014). Los invernaderos de Almería. Análisis de su tecnología y rentabilidad. Almería: Editorial Cajamar.

• **Pantallas de sombreo:** Son pantallas que constan de tira de película de poliéster, tiras de aluminio y filamentos para la sujeción de la estructura. Las tiras de aluminio reflejan más del 90% de la radiación solar. El número de tiras de aluminio determina la eficacia del sombreo y la capacidad de ventilación de la pantalla ya que el aire caliente fluye a través de las bandas de aluminio. Con las pantallas de sombreo se consigue reducir la radiación y las altas temperaturas durante el día. Durante la noche, refleja la radiación de onda larga de las plantas hacia el interior⁽⁶⁾. Es mayoritaria su colocación en el interior del invernadero y es importante tener en cuenta que el sombreo debe asociarse a un sistema de ventilación eficiente que permita la eliminación de calor mediante la extracción del aire cálido del interior del invernadero⁽⁷⁾.

• **Ventilación forzada:** Los sistemas de ventilación forzada consisten en establecer una corriente de aire mediante ventiladores extractores, en la que se extrae aire caliente del invernadero y el volumen extraído es ocupado inmediatamente por aire de la atmósfera exterior. Con este sistema se pretende asemejar las condiciones existentes en el interior y exterior del invernadero⁽⁸⁾. Permite evitar humedades excesivas dentro del invernadero propias de las épocas frías y del amanecer y anochecer. También ayuda a evitar temperaturas excesivas en épocas de calor. Debe combinarse con un buena ventilación pasiva lateral y cenital.

Además es posible combinarlos con sistemas de nebulización y paneles evaporativos ofreciendo unos resultados óptimos en refrigeración de invernaderos⁽⁹⁾.

• **Humidificación:**

❖ El sistema de nebulización (**fog cooling**) se basa en la pulverización de agua en forma de pequeñas gotas en el intervalo de diámetros de 2-60 µm (ASHRAE, 1972) con el objetivo de incrementar la superficie de agua en contacto con el aire. Se trata de una pulverización a través de una red de boquillas situadas sobre cultivo y cercana a la cubierta del invernadero⁽¹⁰⁾.

❖ El **sistema de paneles evaporadores (evaporative pad cooling)** se basa en forzar, mediante una succión provocada por grupos de extractores en el interior del invernadero, el paso del aire exterior a través de paneles permeables permanentemente mojados con agua, que humedecen el aire que entra en el invernadero y lo enfrían.

• **Calefacción⁽¹¹⁾:** El calor cedido puede ser aportado al invernadero básicamente mediante dos sistemas:

❖ **Sistema de calefacción por agua caliente**, son recomendados en localizaciones con temperaturas mínimas exteriores bajas donde se precisan diferenciales de temperatura entre el interior y el exterior elevados; con cultivos que presentan una temperatura mínima óptima exigente; y en proyectos donde se pretende llevar a cabo la explotación con una elevada productividad y un grado de tecnificación elevado.

Se caracterizan por disponer de un centro de producción del calor, donde uno o varios generadores cubren la demanda, y de distintas redes que transportan el calor demandado a los diferentes sectores.

Los generadores empleados, calderas de agua caliente normalmente (por combustión de biomasa, gas o gasóleo), cuentan con distinta tecnología y diseño, en función de su mayor o menor potencia y rendimiento. Los sistemas más comunes son:

□ **Calefacción por agua a alta temperatura (hasta 90° C)**, la distribución del calor al invernadero se realiza mediante un sistema de tuberías de hierro situadas a nivel del suelo (raíles), en la canal (a modo opcional en lugares con altas precipitaciones de nieve) o a nivel de cultivo (mantiene la temperatura a nivel foliar de la planta).

(6) Información procedente de la web de Novedades Agrícolas

(7) Valera, D. L., Belmonte, L. J., Domingo, F. y López, A., (2014). Los invernaderos de Almería. Análisis de su tecnología y rentabilidad. Almería: Editorial Cajamar.

(8) Información de la web Agrosistemas del Sur.

(9) Información de la web Intergrow Greenhouses.

(10) Céspedes López, M. C., García García, M. C., Pérez-Parra, J. J. y Cuadrado Gómez, I. M., (2009). Caracterización de la Explotación Hortícola Protegida Almeriense.. FIAPA (Fundación para la Investigación Agraria en la Provincia de Almería).

(11) Información de la web Invernaderos IMA.

□ Calefacción por agua a baja temperatura ($\pm 40^{\circ}$ C), la distribución del agua caliente se realiza a través de un sistema de tuberías de polietileno colocadas a nivel de suelo próximas a la planta.

❖ **Sistema de calefacción con generadores de aire caliente**, sistemas recomendados en localizaciones con temperaturas mínimas exteriores suaves, con cultivos que presentan una temperatura mínima óptima no muy exigente, o en proyectos donde se pretende acometer una mejora en la explotación mediante una mayor precocidad y productividad del cultivo en fechas frías con un grado de tecnificación medio. También son una solución adecuada en proyectos donde se precisa disponer de un equipamiento únicamente para su operación como seguridad frente a las heladas. Los más empleados son los generadores por combustión indirecta; estos aparatos funcionan con gasóleo o gas y están dotados de un intercambiador de calor dentro del cual se separan los residuos de la combustión para llevarlos hacia el exterior, en la parte exterior del intercambiador un flujo de aire limpio es calentado e impulsado al interior del invernadero. Un adecuado número y disposición de los generadores, junto con un adecuado caudal de aire y dardo de alcance de los ventiladores, permite una distribución adecuada del aire caliente en todo el volumen del invernadero.

• **Sistemas integrales de control climático**: se basan en el empleo de un ordenador central al que se conectan un conjunto de sensores, que recogen las variaciones de los distintos parámetros respecto a unos valores programados inicialmente. Se trata de una pequeña estación meteorológica que registra valores de temperatura exterior e interior, humedad relativa, velocidad del viento, la iluminación, etc. Estos sistemas a su vez pueden estar conectados a los sistemas de fertirriego y de regulación climática. Los sensores o automatismos se distribuyen en diferentes sectores, pudiendo funcionar cada uno de forma autónoma. En el controlador central se recoge la información captada por los sensores, se coordinan las actuaciones, y se envían las órdenes a los distintos sectores.

12. Referencias bibliográficas

Búsqueda de la información disponible y trabajos previos de caracterización de explotaciones e invernaderos en Andalucía: FIAPA, Cajamar, Universidad, etc.

Los principales documentos de referencia son:

- Valera, D. L., Belmonte, L. J., Domingo, F. y López, A., (2014). Los invernaderos de Almería. Análisis de su tecnología y rentabilidad. Almería: Editorial Cajamar.
- Céspedes López, M. C., García García, M. C., Pérez-Parra, J. J. y Cuadrado Gómez, I. M., (2009). Caracterización de la Explotación Hortícola Protegida Almeriense. Almería: FIAPA (Fundación para la Investigación Agraria en la Provincia de Almería).
- Fernández Sierra, C. y Pérez-Parra, J. J., (2004). Caracterización de los invernaderos de la provincia de Almería. Almería: Editorial Cajamar.
- García Martínez, M.C. (2011). La adopción de tecnología en los invernaderos mediterráneos. Almería. Almería: Cátedra Cajamar de Economía y Agroalimentación de la Universidad de Almería.
- El modelo económico almeriense basado en la Agricultura intensiva: un modelo de desarrollo alternativo.(2004). Almería: Editorial Cajamar.
- Cartografía de cultivos bajo plástico en la provincia de Huelva. Campaña 2014. (2014). Sevilla: Consejería de Agricultura, Pesca y Desarrollo Rural.
- Magán Cañas, J. J. (2014). Fertirrigación en Horticultura Intensiva. Almería: Fundación Cajamar
- Sánchez-Guerrero, M.C., Alonso, F. J., Lorenzo, P. y Medrano, E. (2010). Manejo del Clima en el Invernadero Mediterráneo. Almería: IFAPA (Instituto de Investigación y Formación Agraria y Pesquera).
- Lao, M. T. y Jiménez, S. (2002). Los suelos enarenados del sureste español. Almería: Dossier Expo Agro Almería.
- Diagnóstico del sector fresero de Huelva (2003). Sevilla: Empresa Pública Desarrollo Agrario y Pesquero. Consejería de Agricultura y Pesca.

- Cartografía de invernaderos en el litoral de Andalucía Oriental. Año 2013. (2014) Sevilla: Consejería de Agricultura, Pesca y Desarrollo Rural.
- Censo Agrario de 2009. (2011). Madrid: Instituto Nacional de Estadística.
- Anuario de estadísticas agrarias y pesqueras de 2012. (2013). Sevilla: Consejería de Agricultura, Pesca y Desarrollo Rural.
- Artés, E. M. y García, A. V. (2002). Diseños muestrales en el tiempo. Almería: Escobar impresores, S.L.
- Pita, S., (2010). Determinación del tamaño muestral. La Coruña: www.fisterra.com
- SIGPAC 2014.