



**Francisco  
Camacho Ferre**

*Grupo de Investigación  
AGR-200 Producción  
Vegetal en Sistemas de  
cultivo Mediterráneo.  
Universidad de Almería.  
fcamacho@ual.es*



## Instalaciones de semilleros especializados en la cría de plantas hortícolas

Pasos para la obtención de los resultados  
ideales en la germinación



Hace ya más de un cuarto de siglo que el concepto de semillero se asociaba a una parcela de dimensiones reducidas, que se construía al amparo de las inclemencias climáticas en la propia explotación donde se hacía germinar a la semilla y evolucio-

nar los primeros estadios de desarrollo de la planta. Las superficies de estas parcelas de germinación y crianza era proporcional a la parcela donde había que trasplantar (200-300 veces menor), en función de la estación del año en que sembrábamos y la

especie de que se tratara.

En las dos últimas décadas han proliferado en España, sobre todo en el sureste peninsular, semilleros de plantas hortícolas que cambian el concepto de semillero tradicional por el de empresas de servicios que realizan la plántula para ponerla a disposición de los productores de hortalizas. Estas empresas se han dotado de infraestructuras que permiten obtener la máxima expresión en el potencial biótico de la semilla con el objeto de obtener los resultados ideales en germinación, así como formar plántulas “a la carta” para el consumidor.

Los tipos de estructuras y el nivel de equipamiento de las mismas son variadas, constituyendo un sistema de producción con el objetivo de obtener la mayor calidad de las plantas que se producen. Como todo sistema está constituido por múltiples variables y la actuación sobre una de ellas afecta a las demás, de modo que en el proyecto para la realización de un semillero se deben de estudiar pormenorizadamente, con el objeto de obtener la mayor calidad en la planta en función del mercado potencial. Se trata de realizar la inversión adecuada para obtener la máxima rentabilidad a la misma.

Como se ha indicado anteriormente este tipo de empresas son de servicios; luego, la ubicación de la instalación tiene consideración estratégica, donde se estudia: acceso a la finca, normativa municipal aplicable a las infraestructuras necesarias para poner en marcha la actividad, recursos con los que cuenta, como son calidad de agua y cantidad, energía eléctrica, etc.

El diseño de las instalaciones debe de ir orientado a obtener un diagrama del proceso en las operaciones, de máxima racionalidad con el objetivo económico de máxima rentabilidad de la inversión. Ello nos lleva a un estudio de superficies en áreas de producción como de equipamientos complementarios, para actividad de la máxima utilidad minimizando costos.

Las áreas para fines concretos con los que cuenta un semillero especializado de hortalizas son:

- 1.- Área de recepción de personal y oficinas.
- 2.- Área de almacenaje de insumos.
- 3.- Área de siembra y pregerminación.
- 4.- Área de cabezales de fertirrigación y aplicaciones fitosanitarias.
- 5.- Taller de injertos.
- 6.- Área de crianza de plantas.
- 7.- Despacho de producto acabado.
- 8.- Lavadero.



9.- Área de almacenaje de bandejas.

10.- Instalaciones y maquinaria complementaria.

A continuación haremos una pequeña descripción de cómo son estas áreas, para centrarnos de modo más exhaustivo en las áreas con gran peso en la producción de plantas, propiamente dicho.

El área de personal y oficinas debe de constar de un edificio dividido en varias dependencias con explanada que permita el aparcamiento de vehículos.

Aprovechando el edificio o nave del área de almacenaje de insumos se suele colocar el cabezal de riego y los estantes y armarios para cumplir con la legislación vigente en cuanto a depósito de fertilizantes y fitosanitarios. Este área también suele albergar el cabezal de aplicaciones fitosanitarias, motores para el funcionamiento de cabezales, compresor, generador eléctrico, ordenador de riego, etc.; en definitiva el área enumerado como 4.

El área de siembra y pregerminación consta de la máquina de siembra, una cámara con control de humedad y temperatura donde colocamos las bandejas apiladas una vez sembradas, para el inicio de la germinación. Anexas a estas instalaciones o muy cercanas en espacio se instala el taller de injertos. La parte del semillero que ocupa la mayor superficie es el área de crianza de plantas y por supuesto suele constituir la máxima inversión. Son variados los tipos de invernaderos que se están instalando en los semilleros.

El despacho de producto acabado es

#### Diseño de las instalaciones.

#### Aplicación de agua manual.





Arriba, área de siembra; debajo, bandejas para siembra y a la derecha, zona de crianza de plantas.

muy variable en cuanto a formas e inversión, oscilando desde una pequeña superficie donde se acopia la planta en bandeja, hasta superficies climatizadas dotadas con muelle de carga y cintas transportadoras.

Una vez terminado el proceso de crianza, las bandejas se almacenan (área de almacenaje de bandejas) para su reutilización en futuros procesos.

El nivel de mecanización y de las instalaciones complementarias marcan el proceso de ejecución de la planta, así como la dependencia de mano de obra y costos.

De las especies que normalmente se realizan en un semillero de hortícolas, a excepción de la calabaza utilizada como portainjertos en cucurbitáceas que algunos semilleros aún la siembran a mano, el resto de las semillas de las diferentes especies con las que se trabaja, se suele sembrar a máquina. Con esta mecanización se quiere conseguir un ahorro económico, nada despreciable en esta labor, así como proporcionar a la semilla las mejores condiciones agronómicas, para obtener de ella la máxi-



Comercialización y servicio post-venta de productos:

**Cermosán**  
Maquinaria para Horticultura Ornamental

**JAVO** b.v.  
HOLLAND

& **Cermosán**  
Maquinaria para Horticultura Ornamental

para España y Portugal

## MECANIZACIÓN INTEGRAL DE VIVEROS

- Enmacetadoras
- Alimentadoras de sustratos
- Mezcladoras de sustratos
- Máquina para Big-Bale
- Sistemas de robotización
- Robots trasplantadores TEA Project
- Transporte interno
- Cintas transportadoras
- Nebulizadores eléctricos
- Dosificadores de abonos sólidos
- Sembradoras
- Llenadoras de macetas
- Lavadoras de bandejas
- Pinzas portamacetas
- Otros complementos...

Camino de La Mata, s/n - 46610 Guadassuar (Valencia)  
Tel.: +34 96 257 20 67 - Fax +34 96 257 13 72  
www.cermosan.com e-mail: info@cermosan.com



JAVO OPTIMA



ma germinación y homogeneidad en el desarrollo de la plántula.

Son diversas el tipo de máquinas sembradoras que se emplea en los semilleros de hortalizas, la de mayor utilización en el Sureste español son las de placa. La característica principal de este tipo de máquinas es la absorción a la vez de todas las semillas que se van a depositar en la bandeja, de ella se obtiene un buen rendimiento horario, así como una buena precisión en todos los tipos de semillas que se utilizan. Solo con el cambio de la placa se obtiene la adaptación de la máquina a las diferentes bandejas que se emplean, ya que se opta por tener medidas de altura, longitud y anchura estándar, cambiando únicamente el número de alveolos de la bandeja, que se debe de corresponder con el número de puntos de absorción de la placa.

Una máquina de siembra, básicamente consta de los siguientes elementos:

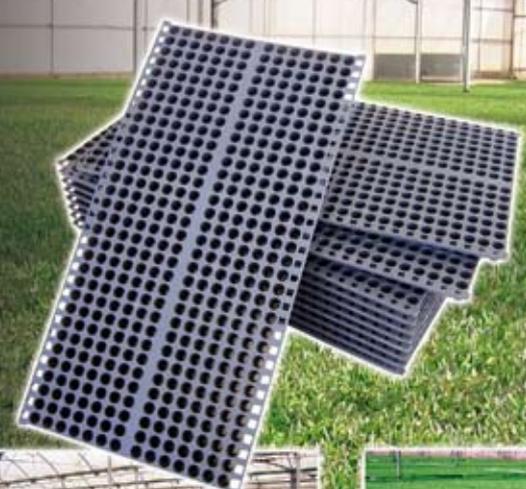
- 1.- Mezcladora de sustratos.
- 2.- Alimentador de bandejas.
- 3.- Dosificadora de sustrato preparado.



Máquina de siembra.



**SEMIREC**  
Semillero de planta hortícola  
en bandeja de plástico



Fabricación y venta  
de bandeja japonesa  
de plástico





Lechuga, tomate, brócoli, puerro, cebolla, apio. Venta en toda España

Finca Las Carrascas, sn • 30594 Pozo Estrecho, Cartagena (Murcia) • Tel.: 968 138 988 • Fax: 968 138 987 • E-mail: info@semirec.com • web:www.semirec.com



Arriba, invernaderos con estructura de madera.

A la derecha, ordenador de cabezal de riego y cabezales de riego.



Son diversas el tipo de máquinas sembradoras que se emplea en los semilleros de hortalizas, la de mayor utilización en el Sureste español son las de placa



- 4.- Placa para realizar la apertura de los hoyos.
- 5.- Placa de absorción de semillas.
- 6.- Dosificador para la capa de tapado de las semillas.
- 7.- Túnel de riego.
- 8.- Apilador automático de bandejas.

Todos los elementos enumerados anteriormente pueden estar automatizados, de modo que en ese caso, los operarios solo tienen que realizar la alimentación de los distintos elementos con los materiales precisos, bandejas, sustratos, semillas, vermiculita, etc. Como es lógico hay diversos grados de automatización en este tipo de máquinas; a medida que esta sea menor el número de operarios que utiliza la sembradora para su funcionamiento será mayor.

La característica básica de este recinto es que sea capaz de mantener de modo

constante la humedad y temperatura deseada para la germinación de las semillas. La superficie de la misma debe de ser capaz de soportar el número de bandejas que sembramos en tres días, más la superficie que se requiere para movimientos racionales de transpaletas que moverán sobre palets las bandejas sembradas apiladas.

La inversión en este recinto debe estar bastante ajustada, pues los fines que se tienen para él son los que se indican en el párrafo anterior. Se dotará de la maquinaria capaz de proporcionar los parámetros de humedad y temperatura de modo constante según nuestras necesidades y que el recinto tenga la hermeticidad para mantenerlos con el mínimo gasto posible.

Los semilleros especializados han marcado siempre tendencias en adelantarse a mejores estructuras si las comparamos con los estándares de las comarcas donde se han instalado. Los primeros semilleros que se hicieron en el Sureste tenían estructuras de “invernadero tipo parral mejorado”; en estas instalaciones se pudieron ver por primera vez los “invernaderos raspa y amagado de alturas superiores a los 4,5 m en la cumbre”. Actualmente la totalidad de estructuras de invernaderos que se están instalando en estas empresas son “multitúnel”, estructuras totalmente industrializadas que montan sobre el terreno de asiento a base de tornillería, básicamente.

El objetivo fundamental de un invernadero, es que permita el desarrollo óptimo de la plántula, independientemente de las

condiciones climatológicas en el exterior; por tanto se dota de los elementos necesarios para realizar subidas de temperatura si es necesario en épocas frías (calefacción), así como con pantallas, mallas, nebulizadores, etc., elementos capaces de bajar la temperatura en caso de ser necesario actuar así por exceso de temperatura. En definitiva lo que tiene que asegurar una estructura para la crianza de planta son los máximos y mínimos biológicos (temperatura, humedad relativa y luz) que garanticen la producción de la planta, así como la hermeticidad de la nave que permita un buen control de plagas y enfermedades que pudiesen dar en las plantas que estamos haciendo.

Los sistemas de siembra en bandeja que se utilizan en estas instalaciones obligan a tener una serie de soportes de materiales diversos que mantienen la bandeja separada del suelo. Bajo las bandejas el suelo debe quedar sellado para evitar la emergencia de malezas, a la vez que impida posibles contaminaciones a largo plazo, como consecuencia del alojamiento de productos fertilizantes y fitosanitarios por deriva de las aplicaciones que se realicen a la planta.

La calidad de la planta obtenida en semillero está íntimamente relacionada con la fertirrigación que se realice, en definitiva con los elementos nutrientes que le suministramos y la cantidad de agua que aportemos.

Todos los semilleros de hortalizas disponen de cabezales avanzados de riego; éstos disponen de los tanques y volumen suficientes, mínimo cinco, que permiten realizar las disoluciones ideales que impidan precipitaciones por mezclas inadecuadas como por concentración excesiva. El aporte de los fertilizantes a las plantas se hace en la proporción adecuada, normalmente, a través de los programas computarizados con que se cuenta, de modo que, para cada planta e incluso estado desarrollo de la misma, se pueden elegir equilibrios nutrientes específicos que permitan el desarrollo ideal de la planta en cada momento.

La aplicación del agua sobre las plantas, una vez llevada hasta ella a través de las correspondientes redes de distribución, se puede hacer con manguera (manual), microaspersores o carros de riego. Cada sistema tiene sus ventajas e inconvenientes, no solo analizadas desde el punto de vista agronómico, sino también desde el punto de vista económico; pero sea cual sea el sistema, debemos procurar conseguir la

**INVERNADEROS**



**INDUSTRIAS METÁLICAS AGRICOLAS, S.A.**  
 Pol. Ind. COMARCA-2, calle F, nº 12 · 31191 BARBATAIN (NAVARRA)  
 Tel.- (+34) 948 184 117 · Fax- (+34) 948 184 668  
 ima@invernaderosima.com · www.invernaderosima.com









Exportación: GRUPO MSC  
 www.grupomsc.com  
 Tel.- (+34) 954 129 138





máxima uniformidad en el aporte de agua y nutrientes, pues una heterogeneidad en la aplicación de los mismos dará lugar a plantas con diferentes alturas y desarrollos, que se reflejarán de modo mimético en el terreno de asiento donde se plantarán.

Es el recinto donde se realiza la labor de injertada en los semilleros de hortalizas. El injerto se ha convertido, cada vez más, en el elemento de sostén y mantenimiento de rentabilidad de este tipo de empresas. Actualmente se están injertando, en diferentes cuantías, sandía, tomate, melón, pepino, pimiento y berenjena, aunque en España son las dos primeras especies las que constituyen, por el momento, el grueso de cantidad de planta injertada.

El taller de injertos tiene que tener, sobre todo si se practican injertos de em-

palme, condiciones ambientales controladas en lo referente a luz, humedad relativa y temperatura. Además, debe de tener sobre las mesas donde se produce la labor, condiciones de alta luminosidad para facilitar el trabajo a las injertadoras. El injerto en hortalizas se hace con planta pequeña, a veces solo en cotiledones y se debe de procurar las mejores condiciones visuales ya que es un trabajo de precisión. Existen máquinas para la realización de esta labor, pero son muy pocos los semilleros que las tienen, recurriendo la inmensa mayoría de ellos a la realización manual del injerto.

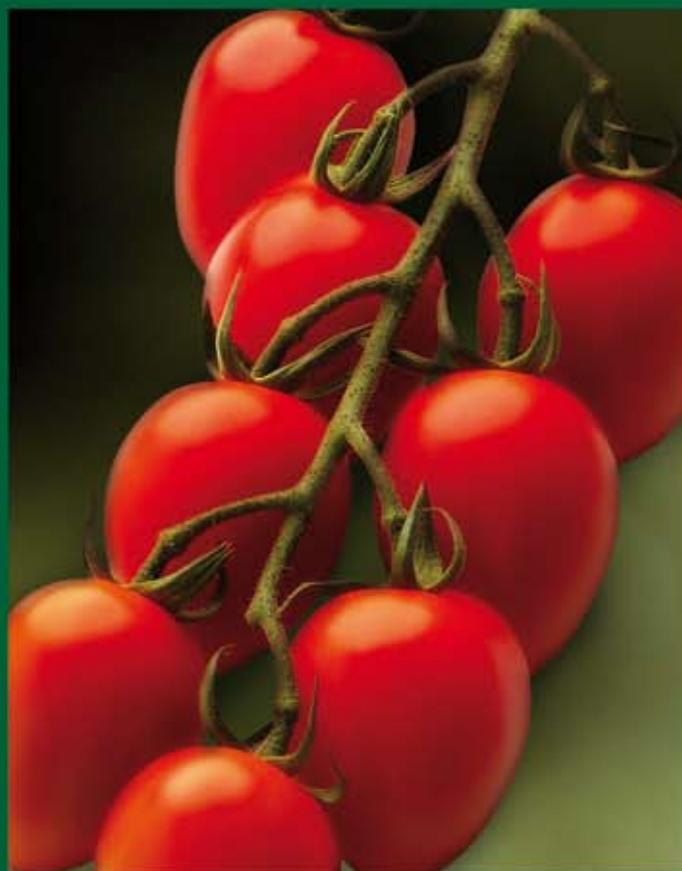
Además de las condiciones que se han descrito, las injertadoras deben de tener “a mano” todo el material necesario para llevar a cabo la labor, tales como pinzas siliconadas, bandas de plomo, cuchillas, elementos para desinfección de manos y utensilios, etc. La distribución de ese personal difiere según las empresas, ya que las hay que han especializado a su personal en una tarea concreta de toda la labor de injertada y en otras, las injertadoras realizan todas las tareas.

Como ya se ha expresado con anterioridad, es conveniente que la ubicación de este taller, dentro de las instalaciones del semillero, sea cerca del área de siembra y germinación, y también cercana a los túneles o cámaras de prendimiento, pues ello nos proporcionará, por un lado ahorro económico por una situación normal de trasiego en distancias, así como mantendrá a las plantas en condiciones ambientales ideales para el prendimiento de modo continuado, impidiendo que se produzcan marras o mermas, como consecuencia de no tener la humedad y temperatura adecuada por un periodo de tiempo en el postinjerto.

**Planta de tomate injertada.**

**Taller de injertos.**





***Los tomates...  
también de Semillas Fitó.***



SEMILLAS  
**fitó**

***Desde 1880, mejorando contigo***

[www.semillasfito.com](http://www.semillasfito.com)