



# **PROGRAMA FORMATIVO**

## **Cultivador sin suelo**

ENERO 2007

## DATOS GENERALES DEL CURSO

1. **Familia Profesional:** AGRARIA
- Área Profesional:** HORTICULTURA
2. **Denominación del curso:** CULTIVADOR SIN SUELO
3. **Código:** AGAH15
4. **Nivel de cualificación:** 2
5. **Objetivo general:**

Aplicar bajo supervisión directa las distintas técnicas de cultivo sin suelo a la producción de hortalizas, preparando y manejando sustratos y soluciones nutritivas, programando y automatizando los riegos, realizando las distintas labores culturales y controlando el estado fitosanitario de los cultivos, respetando las normas de salud laboral y medioambientales.

### 6. **Requisitos del personal docente:**

- 6.1. Nivel académico:  
Titulación universitaria afín a la especialidad a impartir o, en su defecto, capacitación profesional equivalente en ocupaciones relacionadas.
- 6.2. Experiencia profesional:  
Dos años de experiencia acreditables en ocupaciones relacionadas.
- 6.3. Nivel pedagógico:  
El personal docente deberá contar con formación metodológica, o experiencia docente contrastada.

### 7. **Requisitos del alumnado:**

- 7.1. Nivel académico o de conocimientos generales:  
Graduado Escolar o Educación Primaria.
- 7.2. Nivel profesional o técnico:  
No se requiere experiencia laboral previa

### 8. **Número de alumnos:**

15 alumnos.

### 9. **Relación secuencial de módulos:**

- Preparación del sustrato para los cultivos sin suelo.
- Soluciones nutritivas en los cultivos sin suelo.
- Programadores y automatismos de riego.

- Labores culturales para los cultivos sin suelo.
- Control fitosanitario de los cultivos.

## 10. Duración:

Prácticas .....	115
Contenidos teóricos .....	50
Evaluaciones.....	15
Total .....	180 horas

## 11. Instalaciones:

Deben reunir los requisitos que permitan la accesibilidad universal, de manera que no supongan la discriminación de las personas con discapacidad y se de efectivamente la igualdad de oportunidades. Los centros deberán reunir las condiciones higiénicas, acústicas, de habitabilidad y de seguridad, exigidas por la legislación vigente, y disponer de licencia municipal de apertura como centro de formación.

### 11.1. Aula de clases teóricas:

- La superficie no será inferior a 30 m<sup>2</sup> para grupos de 15 alumnos (2 m<sup>2</sup> por alumno).
- El aula estará equipada con mobiliario docente para 15 plazas, además de los elementos auxiliares.

### 11.2. Instalaciones para prácticas:

- Un Terreno de 1.000 m<sup>2</sup>, con toma de agua para realizar las prácticas necesarias en un cultivo sin suelo.
- 500 m<sup>2</sup> de invernadero e instalación de riego localizado y automatizado para fertirrigación, dotado de los equipos y elementos para el control climático.
- Un Almacén de 50 m<sup>2</sup> de superficie para la guarda y mantenimiento de maquinaria, aperos, utillaje y productos de uso agrario, dotado de ventilación e iluminación natural y eléctrica, fregaderos, tomas de agua y corriente eléctrica. Dispondrá de una zona destinada a taller para la realización de prácticas sobre sustratos, agua, mantenimiento de instalaciones, además de un lugar especial destinado al almacenamiento de productos fitosanitarios y abonos que cumpla las normas de seguridad de almacenamiento.

### 11.3 Otras instalaciones:

- Un espacio para despachos de dirección, sala de profesores y actividades de coordinación, según indique la normativa vigente.
- Aseos y servicios higiénicos-sanitarios en número adecuado a la capacidad del centro.

## 12. Equipo y material:

### 12.1. Equipo y maquinaria:

- Maletín con pH-metro y conductímetro digital para determinaciones de aguas.
- Remolque de un eje.
- Mezcladora de sustratos.
- Lupa binocular.
- Balanzas de distintas precisiones y capacidades.
- Tensiómetros de distintas longitudes.
- Equipos de riego por goteo y aspersión.
- Programador de riego.
- Filtros de arena y malla.
- Motobomba o electrobomba.
- Tanque abonador.
- Inyector Venturi o bombas inyectoras.
- Depósitos para fertilizantes con agitador.

- Termómetro de máximas y mínimas.
- Termohigrógrafo.
- Luxómetro.
- Pluviómetro.
- Anemómetro.
- Retroproyector.
- Reproductor de vídeo o DVD.
- Proyector de diapositivas/proyector LCD
- Televisor.
- Pantalla de proyección.
- 1 Ordenador con sus periféricos (conexión a Internet).

#### 12.2. Herramientas y utillaje:

- Azada.
- Azadillas de distintas dimensiones y características.
- Pala.
- Carretilla.
- Rastrillo.
- Cubos.
- Navajas.
- Cinta métrica.
- Flexómetro.
- Probetas graduadas.
- Pinzas.
- Escoba metálica.
- Cepillo.
- Mangueras con sistemas de acople.
- Caja con las herramientas necesarias para el mantenimiento de máquinas y equipos.
- Pizarra.
- Grapadora, taladradora, borrador, tijera, cutter, regla, archivadores y ficheros.

#### 12.3. Material de consumo:

- Lubricantes y combustible.
- Gama amplia de abonos simples y compuestos.
- Gama amplia de abonos orgánicos y estiércol.
- Ácidos comerciales de uso agrícola.
- Correctores de carencias de microelementos.
- Enmiendas minerales acidificantes y alcalinizantes.
- Sustratos orgánicos y minerales para cultivo sin suelo.
- Arena.
- Materiales de señalización.
- Equipos de protección individual.
- Materiales de limpieza y desinfección.

#### - *Material didáctico:*

- Folios.
- Transparencias.
- Diapositivas.
- Rotuladores.
- Bolígrafos.
- Lápices.
- Gomas.
- Afiladores.
- Cuadernos.
- Grapas.
- Clips.
- Tiza.
- Tóner.

- Cinta adhesiva.
- Líquido corrector.
- Cartulinas.
- Carpetas.
- Cintas de vídeo y DVD.
- Clasificadores.
- Separadores.
- Fichas.
- Pegamento.
- CDs.
- Cartuchos de tinta.

#### 12.4 Elementos de protección.

En el desarrollo de las prácticas se utilizarán los medios necesarios de seguridad y salud laboral y se observarán las normas legales al respecto.

- Equipamiento personal de trabajo.
- Equipos de protección individual para tratamientos fitosanitarios:
  - Botas impermeables.
  - Gafas.
  - Traje impermeable o traje tipo tyvek.
  - Mascarillas.
  - Guantes de neopreno o nitrilo,

### 13. Ocupaciones de la clasificación de ocupaciones

6022.002.4	Horticultor.	75%
6022.003.5	Trabajador en la producción de plantas hortícolas.	50%
6022.013.2	Trabajador de producción y cultivo de setas.	15%
6022.014.3	Manipulador de frutas y hortalizas.	25%

## DATOS ESPECÍFICOS DEL CURSO

### 14. Denominación del módulo:

PREPARACIÓN DEL SUSTRATO PARA LOS CULTIVOS SIN SUELO.

### 15. Objetivo del módulo:

Preparar, desinfectar y colocar el sustrato sobre el que se desarrollará el cultivo utilizando las técnicas y medios adecuados.

### 16. Duración del módulo:

25 horas

### 17. Contenidos formativos del módulo:

#### A) Prácticas

- Identificar los principales sustratos utilizados en cultivo sin suelo.
- Determinar la densidad y granulometría de un sustrato.
- Establecer la porosidad y capacidad de retención de agua de un sustrato.
- Preparar un sustrato de características determinadas mezclando distintos componentes.
- Desinfectar sustratos aplicando distintos métodos:
  - Vapor de agua.
  - Solarización.
  - Productos químicos.
- Colocar y preparar el sustrato antes de la implantación del cultivo.

#### B) Contenidos teóricos:

- Principales sustratos utilizados en cultivo sin suelo:
  - Según sus propiedades.
    - Sustratos químicamente inertes.
    - Sustratos químicamente activos.
  - Según el origen de los materiales.
    - Materiales orgánicos.
    - Materiales inorgánicos o minerales
- Características físicas, químicas y biológicas de los sustratos:
  - Características físicas:
    - Capacidad de retención de agua.
    - Características del material sólido.
  - Características químicas:
    - Capacidad de intercambio catiónico.
    - Disponibilidad de nutrientes.
    - Salinidad.
    - pH.
    - Relación carbono/nitrógeno (C/N).
  - Características biológicas:
    - Velocidad de descomposición.
    - Efecto de los productos de descomposición.
    - Actividad reguladora del crecimiento.
    - Propiedades supresivas.
- Tipología de los contenedores.
- Sistemas de cultivo sin suelo más utilizados:
  - Cultivos en agua:
    - Sistemas flotantes.

- Sistemas NFT (Nutrient Film Technique).
- Sistemas NGS (New Growing System).
- Aeroponía.
- Cultivos en sustrato:
  - Sistemas de cultivo que ocupan toda la superficie.
  - Sistemas de cultivo en bancadas.
  - Sistemas de cultivo en sacos o contenedores continuos.
  - Sistemas de cultivo en unidades individualizadas.
- Mezclas idóneas de sustratos para cada cultivo.
- Técnicas de desinfección de sustratos:
  - Vapor de agua.
  - Solarización.
  - Productos químicos.
- Normas de salud laboral y medio ambiental en la desinfección de sustratos.
- Manejo del sustrato.

#### 14. Denominación del módulo:

SOLUCIONES NUTRITIVAS EN LOS CULTIVOS SIN SUELO.

#### 15. Objetivo del módulo:

Preparar y manejar las soluciones nutritivas de acuerdo con las prescripciones técnicas recibidas y utilizando los métodos y medios más adecuados.

#### 16. Duración del módulo:

45 horas

#### 17. Contenidos formativos del módulo:

##### A) Prácticas

- Interpretar los datos contenidos en la etiqueta de los abonos:
  - Clasificación del producto.
  - Denominación del producto.
  - Nombre comercial.
  - Contenido declarado.
  - Otras informaciones sobre medidas y controles de seguridad.
- Preparar soluciones madre a partir de formulaciones específicas:
  - Seleccionar abonos.
  - Calcular dosis.
  - Pesar y mezclar abonos.
- Medir y ajustar el pH y la CE de la solución nutritiva antes de aplicarla al cultivo.
- Manejar la solución nutritiva una vez establecido el cultivo:
  - Controlar los valores de pH y CE.
  - Comprobar el volumen de drenaje.

##### B) Contenidos teóricos

- Elementos nutritivos esenciales para las plantas y sus principales funciones:
  - Macronutrientes.
  - Micronutrientes.
- Principales abonos utilizados en la preparación de soluciones madre:
  - Abonos simples.
  - Abonos complejos.
- Disoluciones ideales de los principales cultivos sin suelo producidos:
  - Cultivo hidropónico de tomate.
  - Cultivo hidropónico de pimiento.
  - Cultivo hidropónico de lechuga.
  - Cultivo hidropónico de fresas.
  - Cultivo hidropónico de pepino.
  - Cultivo hidropónico de calabacín.
  - Cultivo hidropónico de melón.
  - Cultivo hidropónico de sandía.
  - Cultivo hidropónico de plantas ornamentales.
- Elaboración de soluciones madre:
  - Soluciones con concentración normal.
  - Soluciones stock.
- Manejo de las soluciones nutritivas:
  - Valores óptimos de pH y CE.
  - Control del volumen de drenaje.

- Recirculación de soluciones nutritivas:
  - Ventajas e inconvenientes de los sistemas recirculantes.
  - Elementos básicos de un sistema cerrado.
  - Factores que afectan a la recirculación.
- Normas de calidad alimentaria e influencia de los nitratos.
- Normas de salud laboral y medioambiental en la preparación y aplicación de soluciones nutritivas.

#### **14. Denominación del módulo:**

PROGRAMADORES Y AUTOMATISMOS DE RIEGO

#### **15. Objetivo del módulo:**

Programar y automatizar los riegos en función de las necesidades hídricas del cultivo, características del sustrato y condiciones climáticas.

#### **16. Duración del módulo:**

30 horas

#### **17. Contenidos formativos del módulo:**

##### A) Prácticas

- Comprobar el grado de humedad del sustrato utilizando distintos métodos:
  - Bandejas de demanda.
  - Tensiómetros.
  - Sensores de humedad volumétrica.
- Realizar lecturas con sensores climáticos y medioambientales.
- Mantener los medios empleados para el riego.
- Ajustar los programadores y automatismos de riego:
  - Por volúmenes.
  - Por riego.

##### B) Contenidos teóricos

- Necesidades hídricas de los cultivos hortícolas.
- Conocimientos básicos de hidráulica.
- Sensores climáticos y medioambientales.
- Elementos que componen una instalación de riego.
- Manejo del riego en cultivo sin suelo:
  - Calidad del agua.
  - Propiedades físicas del sustrato.
  - Estado fenológico del cultivo.
- Programadores y automatismos de riego:
  - Programadores.
  - Automatismos:
    - Medidores de flujo.
    - Válvulas.
    - Reguladores de presión.

#### **14. Denominación del módulo:**

LABORES CULTURALES PARA LOS CULTIVOS SIN SUELO.

#### **15. Objetivo del módulo:**

Adaptar las labores culturales de cada cultivo a las técnicas de cultivo sin suelo, optimizando el rendimiento y preservando la calidad de las producciones.

#### **16. Duración del módulo:**

50 horas

#### **17. Contenidos formativos del módulo:**

##### A) Prácticas

- Realizar la plantación de un cultivo hortícola en los diferentes sistemas de cultivo sin suelo.
- Tutorar distintos cultivos hortícolas utilizando diferentes técnicas.
- Pinzar, deshojar y aclarar frutos en distintos cultivos hortícolas.
- Ubicar colmenas de insectos polinizadores en el interior de un invernadero.
- Favorecer la polinización de las flores utilizando el instrumental disponible.
- Aplicar productos hormonales para mejorar el cuajado de los frutos.
- Tomar muestras de distintos cultivos hortícolas para análisis foliar.
- Recolectar hortalizas usando diferentes técnicas y medios.
- Clasificar, tipificar y envasar hortalizas siguiendo los criterios de normalización vigentes.

##### B) Contenidos teóricos

- Plantación en los distintos sistemas de cultivo sin suelo:
  - Cultivos en agua.
  - Cultivos en sustrato.
- Manipulación de las plantas para incrementar y mejorar la calidad de la producción:
  - Tutorado.
  - Pinzado.
  - Deshojado.
  - Aclareo de frutos.
- Técnicas para favorecer el cuajado de las flores:
  - Insectos polinizadores.
  - Instrumentales (vibrador, chorro de aire, etc.).
  - Productos hormonales.
- Toma de muestras para análisis foliar.
- Recolección de hortalizas:
  - Madurez comercial.
  - Técnicas de recolección.
  - Clasificación, tipificación y envasado.
  - Condiciones de conservación.
- Normas de salud laboral y medioambiental.

#### 14. Denominación del módulo:

CONTROL FITOSANITARIO DE LOS CULTIVOS.

#### 15. Objetivo del módulo:

Realizar el control fitosanitario de los cultivos utilizando los métodos y medios más adecuados a las características del cultivo y al agente causal de la problemática observada.

#### 16. Duración del módulo:

30 horas

#### 17. Contenidos formativos del módulo:

##### A) Prácticas

- Identificar las plagas y enfermedades que afectan a los cultivos.
- Reconocer las alteraciones fisiológicas causadas por los distintos agentes medioambientales.
- Aplicar métodos culturales para el control de plagas y enfermedades:
  - Colocación de mallas, placas cromotrópicas y trampas biológicas.
  - Suelta de parasitoides y depredadores de agentes patógenos.
- Interpretar los datos contenidos en la etiqueta de los productos fitosanitarios.
- Preparar caldos fitosanitarios:
  - Calcular dosis.
  - Medir y mezclar los productos.
- Utilizar y mantener los equipos de protección individual (EPIs).
- Aplicar tratamientos fitosanitarios usando distintos equipos de tratamiento.
  - Limpiar y guardar los equipos de tratamiento fitosanitario.

##### B) Contenidos teóricos

- Principales plagas, enfermedades y alteraciones fisiológicas en los cultivos hortícolas.
- Métodos culturales en el control de plagas y enfermedades:
  - Técnicas de monitoreo de plagas.
  - Introducción de fauna parasitoide y depredadora de agentes patógenos.
- Clasificación, características y usos de los productos fitosanitarios más utilizados.
- Preparación de un caldo fitosanitario:
  - Selección de productos.
  - Cálculo de dosis.
  - Medición y mezcla de productos.
- Maquinaria y equipos para la aplicación de productos fitosanitarios:
  - Atomizadores.
  - Nebulizadores.
- Pulverizadores.
  - Espolvoreadores.
- Mantenimiento y conservación de la maquinaria y equipos de tratamiento.
- Equipos de protección individual (EPIs).
- Normas de seguridad e higiene en la manipulación, aplicación y almacenamiento de productos fitosanitarios.
- Normas de seguridad e higiene alimentaria.
- Normas de salud medioambiental.