

**UF0161: Operaciones auxiliares
de abonado y aplicación de
tratamientos en cultivos agrícolas**

Elaborado por: Virginia Martín Lourtau

Edición: 5.0

EDITORIAL ELEARNING S.L.

ISBN: 978-84-16492-13-8

No está permitida la reproducción total o parcial de esta obra bajo cualquiera de sus formas gráficas o audiovisuales sin la autorización previa y por escrito de los titulares del depósito legal.

Impreso en España - Printed in Spain

Presentación

Identificación de la Unidad Formativa

Bienvenido a la Unidad Formativa **UF0161: Operaciones auxiliares de abonado y aplicación de tratamientos en cultivos agrícolas**. Esta Unidad Formativa pertenece al Módulo Formativo **MF0518_1: Operaciones auxiliares de riego, abonado y aplicación de tratamientos en cultivos agrícolas**, que forma parte del Certificado de Profesionalidad **AGAX0208: Actividades auxiliares en agricultura**, de la familia de Agraria.

Presentación de los contenidos

La finalidad de esta Unidad Formativa es enseñar al alumno a abonar manualmente, para el correcto desarrollo de las plantas, realizando las operaciones previas de acopio del abono con medios mecánicos, así como aplicar tratamientos fitosanitarios al cultivo con pequeña maquinaria siguiendo instrucciones, para mantener la sanidad de las plantas.

Para ello, se analizarán los abonos, la sanidad de las plantas y la normativa relacionada con actividades agrícolas.

Objetivos de la Unidad Formativa

Al finalizar esta Unidad Formativa aprenderás a:

- Especificar los principales tipos de abonos y, en un caso práctico, abonar manualmente ó realizar operaciones auxiliares de abonado en un área de cultivo utilizando los medios apropiados y aplicando los procedimientos establecidos, las medidas de prevención de riesgos laborales y normativa medioambiental.
- Describir e identificar los principales parásitos de cultivo, interpretar la información recogida en el envase del producto biocida, y, en un caso práctico, realizar operaciones de preparación y aplicación de productos según indicaciones establecidas, aplicando las medidas de prevención de riesgos laborales y normativa medioambiental.

Índice

UD1. Abonos.....	11
1.1. La nutrición de las plantas	15
1.2. Los abonos orgánicos: tipos, procedencia y características generales básicas	20
1.2.1. Características generales básicas	22
1.3. Abonos sólidos: estiércoles.....	26
1.4. Abonos líquidos: purines	32
1.5. Abonos verdes. Mantillos	35
1.6. Abonos químicos: características generales básicas	39
1.6.1. Estado físico	41
1.6.2. Propiedades químicas	42
1.7. Abonos simples	44
1.7.1. Abonos o fertilizantes nitrogenados	45
1.7.2. Abonos o fertilizantes fosfatados	52
1.7.3. Abonos o fertilizantes potásicos	53
1.8. Abonos compuestos.....	55
1.8.1. Abonos complejos	56
1.8.2. Abonos de mezcla o blending	59

1.9.	Interpretación de etiquetas: riqueza del abono.....	60
1.9.1.	Riqueza de un abono	62
1.9.2.	Productos peligrosos	66
1.10.	Distribución de abonos orgánicos.....	67
1.11.	Características básicas de la maquinaria empleada.....	70
1.12.	Remolques.....	71
1.13.	Distribuidores.....	76
1.14.	Cisternas.....	77
1.15.	Labores de apoyo en carga y distribución.....	80
1.16.	Distribución manual localizada de los abonos orgánicos	81
1.17.	Limpieza y conservación diaria del equipo, herramientas e instalaciones empleadas en el abonado.....	83
1.18.	Distribución de abonos químicos	86
1.18.1.	Tipos de Abonadoras.....	88
1.19.	Características básicas de la maquinaria empleada.....	92
1.20.	Tolvas.....	95
1.21.	Distribuidores.....	96
1.22.	Labores de apoyo en carga y distribución.....	100
1.23.	Distribución manual localizada de los abonos químicos	103
1.24.	Limpieza y conservación diaria del equipo, herramientas e instalaciones empleadas en el abonado.....	105
1.25.	Realización de acopios de abonos	107
1.26.	Ejecución de la limpieza, desinfección y ordenamiento de las instalaciones, equipos, máquinas y herramientas utilizadas..	109
1.27.	Distribución manual de dosis en el momento adecuado y de manera homogénea.....	110
1.28.	Normas de prevención de riesgos laborales.....	112
1.29.	Tipos, componentes y uso de pequeña maquinaria o equipos utilizados en el abonado de cultivos.....	115

UD2. Sanidad de las plantas	123
2.1. Aspectos generales sobre la sanidad de las plantas.....	127
2.2. Plagas.....	134
2.2.1. Insectos.....	136
2.2.2. Ácaros.....	139
2.2.3. Nematodos y otros	143
2.3. Enfermedades	145
2.3.1. Bacterias	149
2.3.2. Virus y plantas.....	150
2.3.3. Enfermedades no parasitarias.....	153
2.4. Malas hierbas	154
2.5. Métodos de control.....	160
2.5.1. Métodos directos.....	161
2.5.2. Métodos indirectos	168
2.6. Medios de defensa fitosanitarios.....	171
2.7. Productos fitosanitarios	178
2.7.1. Clasificación de los plaguicidas.....	179
2.7.2. Herbicidas	185
2.8. Descripción y generalidades.....	186
2.8.1. Presentación.....	189
2.8.2. Otras características.....	192
2.9. Peligrosidad de los productos fitosanitarios y de sus residuos	193
2.9.1. Residuos de plaguicidas	195
2.9.2. Peligrosidad.....	198
2.10. Riesgos derivados de la utilización de los productos fitosanitarios.....	201
2.10.1. Riesgos para la agricultura.....	202
2.10.2. Riesgos para el medio ambiente.....	206
2.10.3. Riesgos para la salud.....	208

2.11.	Intoxicaciones y otros efectos sobre la salud.....	209
2.11.1.	Tipos de intoxicaciones	211
2.11.2.	Factores que determinan la toxicidad.....	216
2.12.	Primeros auxilios	219
2.12.1.	Síntomas y efectos de los plaguicidas	221
2.12.2.	Conducta en caso de intoxicaciones	224
2.13.	Tratamientos fitosanitarios	227
2.13.1.	Presentación de los productos	230
2.13.2.	Métodos de aplicación.....	232
2.14.	Equipos de aplicación	235
2.14.1.	Pulverizadores	236
2.14.2.	Espolvoreadores	245
2.14.3.	Las boquillas	247
2.15.	Limpieza, mantenimiento, regulación y revisión de los equipos.....	249
2.15.1.	
Limpieza y revisión de los equipos		252
2.15.2.	Regulación de la maquinaria.....	254
2.16.	Nivel de exposición del operario	259
2.17.	Medidas preventivas y de protección en el uso de productos fitosanitarios.....	264
2.17.1.	Equipos de protección individual	270
2.18.	Buenas prácticas ambientales	276
2.19.	Sensibilización medioambiental.....	285
2.20.	Principios de la trazabilidad. Requisitos en materia de higiene de los alimentos y de los piensos	295
2.21.	Buena práctica fitosanitaria	301
2.22.	Interpretación del etiquetado y fichas de datos de seguridad	306
2.22.1.	Etiquetado de fitosanitarios.....	308
2.22.2.	Ficha de datos de seguridad	319
2.23.	Prácticas de aplicación de productos fitosanitarios	323

2.24. Realización de mezclas de caldos según proporciones establecidas	328
2.25. Aplicación de tratamientos fitosanitarios uniformemente	333
UD3. Normativa relacionada con actividades agrícolas.....	343
3.1. Relación trabajo-salud.....	345
3.1.1. Riesgos psicosociales.....	348
3.1.2. Exposición a ruidos	350
3.2. Normativa sobre prevención de riesgos laborales	354
3.2.1. Normativa de riesgos laborales en el sector agrario....	362
3.3. Protección del medio ambiente y eliminación de envases vacíos	364
3.3.1. SIGFITO.....	369
3.4. Normativa específica.....	373
3.4.1. Agricultura ecológica y Producción Integrada.....	380
3.5. Normativa que afecta a la utilización de productos fitosanitarios.....	384
3.6. Infracciones y sanciones	391
3.6.1. Infracciones	392
3.6.2. Sanciones	396
3.6.3. Infracciones y sanciones en materia de riesgos laborales.....	398
Glosario	409
Soluciones.....	413

Área: agraria



UD1

Abonos

- 1.1. La nutrición de las plantas
- 1.2. Los abonos orgánicos: tipos, procedencia y características generales básicas
 - 1.2.1. Características generales básicas
- 1.3. Abonos sólidos: estiércoles
- 1.4. Abonos líquidos: purines
- 1.5. Abonos verdes. Mantillos
- 1.6. Abonos químicos: características generales básicas
 - 1.6.1. Estado físico
 - 1.6.2. Propiedades químicas
- 1.7. Abonos simples
 - 1.7.1. Abonos o fertilizantes nitrogenados
 - 1.7.2. Abonos o fertilizantes fosfatados
 - 1.7.3. Abonos o fertilizantes potásicos
- 1.8. Abonos compuestos
 - 1.8.1. Abonos complejos
 - 1.8.2. Abonos de mezcla o blending
- 1.9. Interpretación de etiquetas: riqueza del abono
 - 1.9.1. Riqueza de un abono
 - 1.9.2. Productos peligrosos
- 1.10. Distribución de abonos orgánicos
- 1.11. Características básicas de la maquinaria empleada
- 1.12. Remolques
- 1.13. Distribuidores
- 1.14. Cisternas
- 1.15. Labores de apoyo en carga y distribución
- 1.16. Distribución manual localizada de los abonos orgánicos
- 1.17. Limpieza y conservación diaria del equipo, herramientas e instalaciones empleadas en el abonado
- 1.18. Distribución de abonos químicos
 - 1.18.1. Tipos de Abonadoras

- 1.19. Características básicas de la maquinaria empleada
- 1.20. Tolvas
- 1.21. Distribuidores
- 1.22. Labores de apoyo en carga y distribución
- 1.23. Distribución manual localizada de los abonos químicos
- 1.24. Limpieza y conservación diaria del equipo, herramientas e instalaciones empleadas en el abonado
- 1.25. Realización de acopios de abonos
- 1.26. Ejecución de la limpieza, desinfección y ordenamiento de las instalaciones, equipos, máquinas y herramientas utilizadas
- 1.27. Distribución manual de dosis en el momento adecuado y de manera homogénea
- 1.28. Normas de prevención de riesgos laborales
- 1.29. Tipos, componentes y uso de pequeña maquinaria o equipos utilizados en el abonado de cultivos

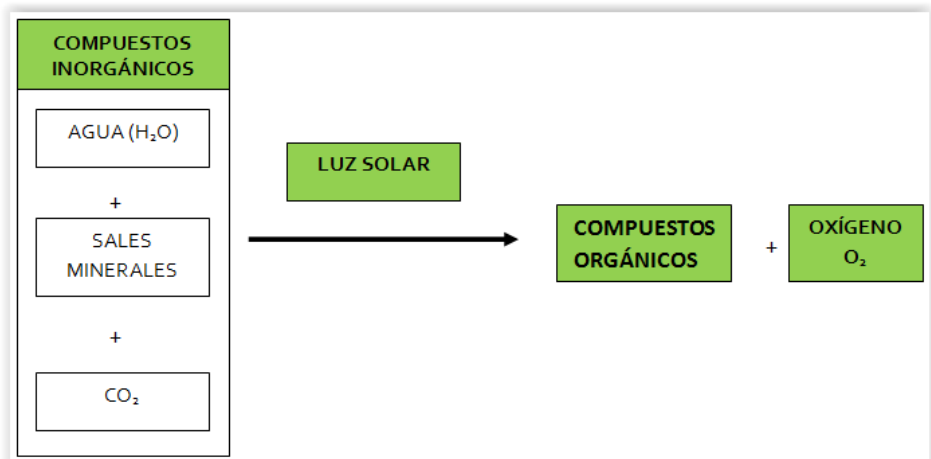
Área: agraria

1.1. La nutrición de las plantas

Las plantas son seres autótrofos, lo que quiere decir que al contrario que los animales, no necesitan alimentarse de otros seres vivos, si no que son capaces de fabricar su propio alimento. Para ello llevan a cabo la fotosíntesis.

La fotosíntesis es un proceso por el cual las plantas toman diferentes compuestos inorgánicos y los transforman en compuestos orgánicos que utilizan para llevar a cabo sus funciones vitales y crecer. Las plantas toman agua y sales minerales de la tierra y dióxido de carbono (CO_2) del aire y lo transforman en esos compuestos orgánicos que les permiten vivir y crecer. Para realizarla, las plantas necesitan energía que toman de la luz solar, es por ello que solo la realizan por el día. Durante la fotosíntesis, además de obtener compuestos orgánicos, las plantas generan oxígeno, que liberan al medio ambiente.

De forma esquemática, el proceso de fotosíntesis quedaría de la siguiente manera:





Según diferentes estudios un solo árbol sería capaz de generar anualmente la cantidad de oxígeno que requiere una persona para vivir. Por ello a los grandes bosques como el Amazonas o a los parques de gran tamaño de las ciudades se les conoce como “pulmón del planeta” o “pulmón un una ciudad”.

La forma en la que se realiza este proceso es la siguiente:

A través de los pelos absorbentes de las raíces las plantas toman del suelo el agua y las sales minerales que necesitan. A esta mezcla se le conoce como savia bruta y es transportada a través de tallo hasta las hojas, lugar en el que se realiza la fotosíntesis.

El dióxido de carbono entra por las hojas de la planta a través de unos “microscópicos orificios” denominados estomas.

En las hojas se lleva a cabo la fotosíntesis de manera que la planta capta la energía de la luz solar y esto le permite transformar los compuestos inorgánicos anteriores en compuestos orgánicos (savia elaborada) y oxígeno.

El oxígeno es liberado al exterior, mientras que los compuestos orgánicos (savia elaborada) son repartidos a través del tallo por toda la planta.

Las plantas tienen un sistema que les permite que la savia bruta y la savia elaborada nunca se mezcle.

¿Por qué es tan importante el abonado del suelo?

Como ya hemos comentado, las plantas se alimentan de sustancias existentes en el suelo, es decir, sales minerales. A estas sales minerales se les suele llamar “nutrientes” de las plantas.

Para que las plantas crezcan de manera correcta y el rendimiento de las cosechas sea el esperado es necesario que el suelo tenga la cantidad adecuada de esos nutrientes disponibles para las plantas. Cuanta mayor densidad de plantas haya en un cultivo, mayor será la extracción de nutrientes del suelo y más se irá empobreciendo este con el paso de los años, hasta llegar un momento en el que las plantas no crezcan o no produzcan lo suficiente. Por eso es necesario cada cierto tiempo o en determinados momentos del cultivo

aplicar abonos o lo que es lo mismo, aportar al suelo un “extra” de nutrientes que queden a disposición de las plantas.



Según el Real Decreto 506/2013, de 28 de junio, sobre productos fertilizantes **un abono o fertilizante** es un producto cuya función principal es proporcionar elementos nutrientes a las plantas.

Principales nutrientes

En el suelo existen una serie de elementos químicos (nutrientes) que la planta va a absorber y que son esenciales para que esta realice sus funciones vitales y para vivir.

Estos nutrientes se clasifican en dos tipos según su importancia para las plantas:

- Macronutrientes: se llaman así porque las plantas los necesitan en pequeñas cantidades. Dentro de estos distinguimos:
 - Elementos principales: son los elementos más necesarios para las plantas y que absorben en mayor cantidad. Suele existir carencia de estos elementos en el suelo por lo que frecuentemente es necesario aportarlos en forma de abono. Estos elementos son el nitrógeno (N), el fósforo (P) y el potasio (K).
 - Elementos secundarios: son elementos muy necesarios también aunque en menor cantidad que los anteriores. Por norma general no existe carencia de ellos en el suelo. Estos elementos son el calcio (Ca), el magnesio (Mg) y el azufre (S).
- Micronutrientes: se llaman así porque las plantas los necesitan en muy pequeñas cantidades. Se les conoce también como elementos traza y son el hierro (Fe), el manganeso (Mn), el boro (B), el cobre (Cu), el zinc (Zn), el molibdeno (Mb) y el cloro (Cl).



La aplicación de fertilizantes con un contenido u otro depende de las necesidades del cultivo que estemos tratando y de las características y carencias del suelo sobre el que se esté cultivando. Pero hay que tener en cuenta que por norma general va a existir un déficit de nitrógeno y/o fósforo y/o potasio por lo que en casi todos los cultivos será necesario aplicar fertilizantes con estos elementos en alguna etapa de su crecimiento. Los fertilizantes que contienen nitrógeno, fósforo y/potasio son los más importantes del mercado como veremos más adelante.

Los nutrientes de las plantas y sus funciones

Cada uno de los nutrientes vistos anteriormente tiene una función en la planta o interviene en alguno de sus procesos vitales como pueden ser el crecimiento, la floración, la fructificación, la fotosíntesis, etc. La escasez o deficiencia de estos elementos puede dar lugar a problemas en esos procesos vitales y se manifiesta en la planta de diferentes maneras.

A continuación se expone un cuadro resumen que recoge los principales elementos nutrientes, su función y los síntomas que presenta una planta que tiene deficiencia de ese elemento:

ELEMENTO	FUNCIÓN	SINTOMA DE DEFICIENCIA
Nitrógeno (N)	Participa en el crecimiento de la planta. Otorga a las plantas resistencia a las plagas.	Se manifiesta en las hojas más viejas que se vuelven de color verde pálido amarillento (clorosis) incluyendo los nervios. Se reduce el crecimiento. Se reduce el periodo vegetativo y la floración y fructificación se vuelve más débiles.

Fósforo (P)	Participa en la maduración de las semillas y frutas. Participa en la formación de las raíces. Otorga a las plantas resistencia a la sequía.	Escaso vigor en la planta. Retraso del crecimiento, floración, maduración. Escasa calidad del fruto y fallos en la formación y en el cuajado. Los síntomas se notan en las hojas más viejas con una coloración rojiza y se empiezan a enrollar por el ápice.
Potasio (K)	Interviene en el crecimiento de los tallos y las raíces fuertes. Permite un crecimiento grueso y fuerte de las hojas.	Los síntomas se notan primero en las hojas más viejas, que se ponen color verde-azuladas, se marchitan por los bordes y enrollan por el ápice. Aparecen manchas rojizas cuando la carencia es excesiva. Crecimiento pobre y entrenudos cortos.
Calcio (Ca)	Importante para que las plantas absorban en nitrógeno de forma adecuada. Contribuye al crecimiento de las semillas y a la maduración de los frutos.	Los síntomas se notan en las hojas y son similares a la falta de nitrógeno. Hojas amarillentas pero que en este caso además se retuercen.
Magnesio (Mg)	Es imprescindible para que la planta realice la fotosíntesis ya que forma parte de la clorofila	La carencia se nota en las hojas que se vuelven amarillentas pero los nervios permanecen verdes. Además aparecen manchas rojizas en la parte central. Y si la carencia es muy acusada se produce defoliación
Azufre (S)	Contribuye a la formación de las raíces y a la formación de las semillas. Aporta resistencia al frío	Menor crecimiento y tallos rígidos y quebradizos. Hojas de color amarillento y arrugadas.



Planta de Jazmín con deficiencia de nitrógeno (Clorosis)

1.2. Los abonos orgánicos: tipos, procedencia y características generales básicas



Definición

El Real Decreto 506/2013, de 28 de junio, sobre productos fertilizantes define **los abonos orgánicos** como: “Producto cuya función principal es aportar nutrientes para las plantas, los cuales proceden de materiales carbonados de origen animal o vegetal.”

Es decir, los abonos orgánicos son sustancias que proceden tanto de los animales (purines, estercoles...) como de los vegetales (abonos verdes, restos de cosecha...) y que se van a añadir al suelo de manera que van a aportar nutrientes para las plantas.