

4.3 USO Y MANEJO SEGURO DE FERTILIZANTES

4.3.1 INTRODUCCIÓN

El papel fundamental de los fertilizantes en la floricultura es proporcionar nutrientes a las plantas para su desarrollo. Estos nutrientes son suministrados en diferentes formas físicas y composiciones químicas. Se utilizan principalmente formulaciones sólidas y líquidas.

La característica más importante de cualquier fertilizante es que debe ser soluble en agua, para que, de este modo pueda disolverse en ella y ser tomado en forma pasiva por las plantas.

Con la particularidad de ser solubles en el agua, su aplicación en exceso puede alterar las condiciones químicas del suelo y contaminar fuentes de agua subterránea y superficial, lo que podría afectar de forma negativa la vida acuática en lagos, quebradas y ríos, así como también deteriorar el potencial del uso del agua para consumo humano. Por esto es importante hacer un manejo seguro de los mismos, a fin de minimizar riesgos sobre la salud humana y el medio ambiente.



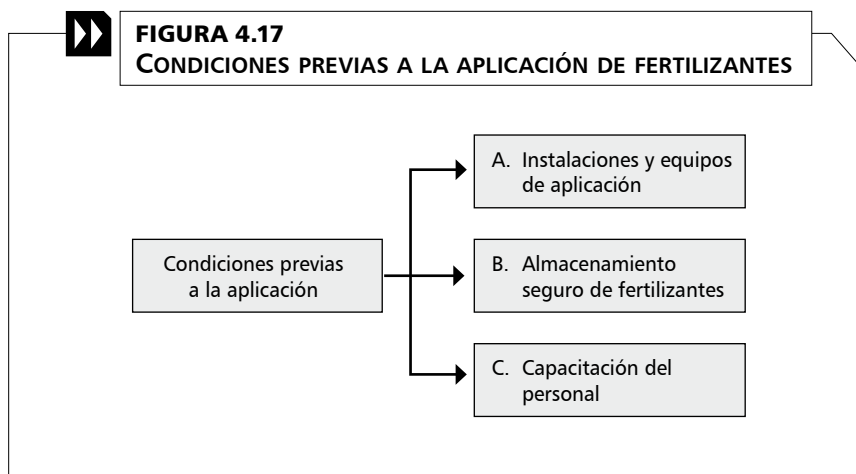
4.3.2 OBJETIVO

Facilitar criterios para que las empresas implementen buenas prácticas en el manejo de fertilizantes, que sea seguro para la salud humana y el medio ambiente.

4.3.3 PAUTAS PARA LA IMPLEMENTACIÓN

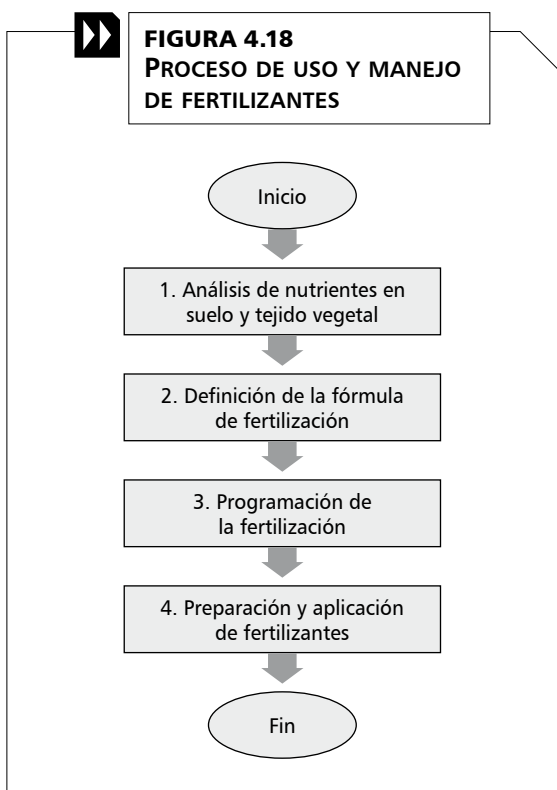
4.3.3.1 PROCESO DE USO Y MANEJO DE FERTILIZANTES

Es importante conocer el proceso de utilización de los fertilizantes desde cuando se presenta la necesidad de emplearlos hasta cuando los mismos son aplicados a los cultivos de flores y ornamentales. Lo anterior permite establecer en qué etapas del proceso se pueden presentar factores de riesgo de contaminación a la salud humana y al medio ambiente y establecer estrategias de control. En las figuras 4.17 y 4.18 se presentan las condiciones previas a la aplicación de fertilizantes y el proceso de uso y manejo de fertilizantes.



FUENTE: Asocolflores, 2010.





FUENTE: Asocolflores, 2010.

4.3.3.2 CONDICIONES PREVIAS A LA APLICACIÓN DE FERTILIZANTES

Instalaciones y equipos de aplicación

Para el uso de fertilizantes es necesario garantizar que los lugares para su preparación y aplicación cuenten con unas condiciones adecuadas mínimas:

- Deberían ser sitios cubiertos, con cerramiento y buena ventilación e iluminación, (preferiblemente de origen natural), con señalización informativa y preventiva sobre o cerca de la puerta de acceso.
- Deben tener pisos rígidos en cemento para garantizar que los tanques de mezcla queden firmes y nivelados de manera que no generen riesgo de derrames líquidos.

- Los tanques de mezcla deberían encontrarse encerrados dentro de una estructura de confinamiento sin agujeros en sus paredes ni sifones en el piso, que permita contener posibles derrames. El volumen del confinamiento debe ser de un 10% mayor al del tanque de mayor volumen normalmente preparado.
- Los tanques de mezcla deben tener un sistema visual de aforo, que permita calcular el volumen preciso de mezcla de fertilizantes a preparar.
- Para la aplicación de fertilizantes es necesario garantizar que todos los equipos se encuentren en buen estado de funcionamiento, sin escapes o fugas que puedan llegar a generar riesgos para la salud humana y el medio ambiente.
- El productor debe asegurar que todos los equipos (tanques de mezcla, bombas, sistemas de agitación y filtrado, redes de conducción e implementos o sistemas de aplicación), cuenten con un programa de mantenimiento que asegure su buen estado de funcionamiento.

Almacenamiento seguro de fertilizantes

El almacén de fertilizantes debe ser un lugar cubierto bajo techo, protegido del sol y la lluvia, con suficiente ventilación e iluminación (preferiblemente de origen natural), separado del almacenamiento de otros materiales o insumos de la finca (ej.: material de empaque de flor, desinfectantes, combustibles, alimentos, dotación del personal, entre otros). En particular, algunas condiciones del almacenamiento se sugieren a continuación:

- El almacén de fertilizantes sólidos debe contar con señalización informativa que advierta sobre los riesgos que allí puedan presentarse.
- Los fertilizantes sólidos, acondicionadores y enmiendas químicas que estén contenidas en bultos, lonas, costales u otros recipientes, deben almacenarse sobre estibas, evitando

- que entren en contacto directo con el piso y las paredes del almacén.
- Los fertilizantes deben mantenerse dentro de sus empaques o envases originales de fábrica, conservando sus marcas o etiquetas visibles y legibles, con el fin de poder identificar claramente los nombres de los productos y su composición química.
 - Los empaques o recipientes de fertilizantes deben permanecer bien cerrados, para evitar que se volteen y generen derrames.
 - Los productos deben almacenarse separados, de acuerdo con sus incompatibilidades químicas (ej.: inflamables aparte de oxidantes en el caso de fertilizantes sólidos, y ácidos aparte de hidróxidos en el caso de fertilizantes líquidos).
 - Se debe disponer de elementos o mecanismos que permitan la recolección de fertilizantes derramados, con el fin de evitar desperdicios y daños al ambiente o a la salud de las personas.
- En la figura 4.19 se muestra un ejemplo de almacenamiento de los fertilizantes sólidos.
- Los contenedores, tanques o garrafas de fertilizantes líquidos puros deben estar encerrados dentro de una estructura de confinamiento sin agujeros en sus paredes ni sifones en el piso, que permita contener posibles derrames. El volumen del confinamiento debe ser de un 10% mayor al del contenedor, tanque o recipiente de mayor volumen normalmente almacenado.



FIGURA 4.19
ALMACENAMIENTO DE LOS FERTILIZANTES SÓLIDOS

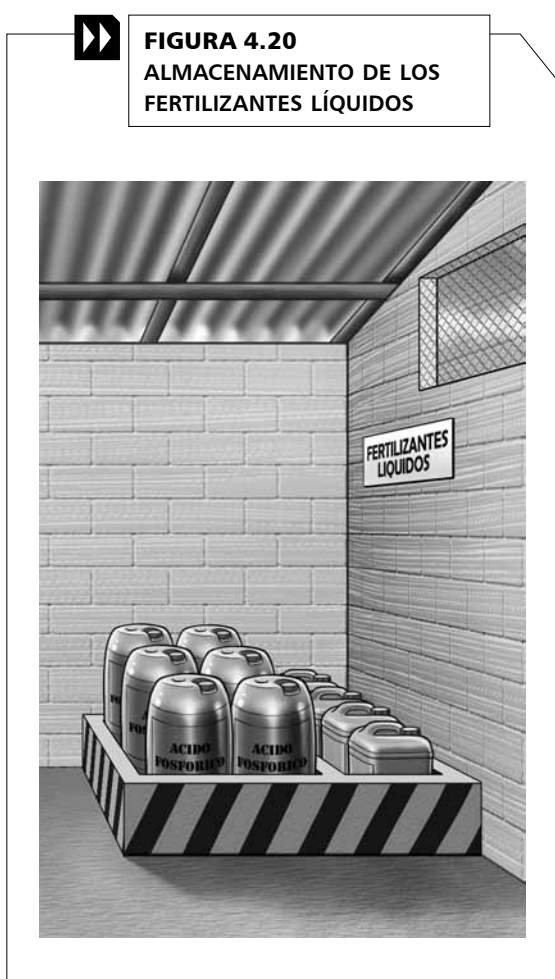


FUENTE: Asocolfiores, 2010.



- El piso de la estructura de confinamiento debe ser impermeable y resistente al producto que contiene, sin perforaciones o infiltraciones para evitar la salida de derrames.
- Se deben establecer revisiones periódicas a los tanques de almacenamiento de fertilizantes, para prevenir o corregir fugas o derrames de productos.

En la figura 4.20 se muestra un ejemplo de almacenamiento de los fertilizantes líquidos.



FUENTE: Asocolflores, 2010.

Capacitación al personal que manipula o aplica fertilizantes

Las hojas de seguridad de todos los fertilizantes en uso deben permanecer disponibles. Estas describen las características físicas y químicas de los fertilizantes, suministran información sobre cómo se pueden manipular, usar y almacenar de manera segura y cómo actuar en caso de emergencia.

El productor debe asegurar que se dé capacitación al personal que manipula y aplica fertilizantes en la empresa. Aparte del manejo técnico de los fertilizantes, es necesario capacitar al personal acerca de los riesgos que estas sustancias pueden llegar a generar y cómo evitarlos o mitigarlos. Se recomienda utilizar el contenido de las hojas de seguridad como elemento para dicha capacitación. El manejo seguro de los equipos de aplicación de fertilizantes, también debería ser un tema incluido dentro del programa de capacitación al personal.

Se recomienda solicitar el apoyo de personal técnico representante de las compañías fabricantes de los fertilizantes, para definir e implementar el programa de capacitación al personal que manipula y aplica estas sustancias en la finca, de acuerdo con la frecuencia e intensidad horaria que la empresa considere necesarios. Es muy importante que la empresa disponga de registros que evidencien la capacitación impartida al personal que manipula y aplica los fertilizantes en la finca.

Por último, dependiendo de los riesgos de los fertilizantes en uso y de acuerdo con las hojas de seguridad de los mismos, se deben definir los elementos de protección personal (EPP) a utilizar durante su manipulación y aplicación.

4.3.3.3 PROCESO DE USO Y MANEJO DE FERTILIZANTES

Análisis de nutrientes en suelo y tejido vegetal

Análisis de nutrientes en suelo

El principal objetivo de estos análisis es evaluar la capacidad del suelo para suministrar nutrientes a las plantas y con base en una adecuada interpretación, diagnosticar posibles deficiencias o toxicidades; por tanto, dichos análisis se consideran un paso esencial para la formulación de recomendaciones de manejo, tendientes a aplicar los niveles óptimos de nutrientes en un cultivo.

Primero, es necesario definir las frecuencias de los análisis del contenido de nutrientes en el suelo para cada uno de los tipos de flor cultivados en sus respectivas áreas geográficas; dichas frecuencias dependen del ciclo de vida de las especies vegetales cultivadas, buscando que se hagan con mayor frecuencia en suelos donde se cultivan especies de ciclo corto (ej.: crisantemo) y con menor frecuencia en suelos donde se cultivan especies de ciclo largo (ej.: rosa).

En cuanto a los métodos para la toma de muestras ante la ausencia de protocolos estandarizados, es recomendable ponerse en contacto con el laboratorio que analizará las muestras, con el fin de tener claridad acerca de las condiciones que se deben tener en cuenta para la toma, el empaque, la identificación y el envío de las mismas.

Adicionales a los análisis completos, se recomienda realizar monitoreos rutinarios del grado de acidez (pH) y conductividad eléctrica (CE) del suelo, con el fin de mirar de manera muy general el comportamiento de la salinidad del mismo y mantener o corregir sus deficiencias. Dependiendo del ciclo de vida de las especies vegetales

cultivadas y de las frecuencias con que se realiza la fertilización, se debe definir la frecuencia de ejecución de los análisis rutinarios.

Se recomienda realizar estos monitoreos mediante el uso de aparatos de medición confiables o con el apoyo de laboratorios reconocidos.

Finalmente, el productor debe tener disponibles los registros de los análisis completos y rutinarios realizados recientemente en cultivo, que permitan justificar el uso de las fórmulas actuales de fertilización, o ajustarlas.

Análisis de nutrientes en tejido vegetal

El análisis foliar o de la planta completa representa un análisis cuantitativo de los nutrientes presentes en el tejido vegetal; es un complemento y no un sustituto del análisis de suelo. La información generada a través de los análisis de tejido vegetal, junto a los resultados de los análisis de suelos, son una herramienta muy útil en la detección de los problemas nutricionales.

El productor debe definir las frecuencias de los análisis del contenido de nutrientes en tejido vegetal para cada una de las especies cultivadas en sus diferentes áreas geográficas.

Igual que en los análisis de suelo, las frecuencias dependen del ciclo de vida de las especies vegetales cultivadas, siendo más frecuentes en especies de ciclo corto (ej.: áster) y menores en especies de ciclo largo (ej.: alstroemeria).

Así mismo, el uso de estos datos es fundamental para justificar la aplicación de la fórmula de fertilización, o para ajustarla.

Definición de la fórmula de fertilización

Con base en los resultados de análisis completos de suelos, los análisis de tejido vegetal y otros cri-



terios agronómicos, los responsables técnicos de las fincas determinan las fórmulas de fertilización a aplicar en los siguientes meses hasta cuando se disponga de nuevos resultados. Se recomienda mantener disponibles y por escrito, las fórmulas de fertilización que han sido diseñadas recientemente para cada especie vegetal cultivada.

Programación de la fertilización

Con base en las fórmulas de fertilización definidas, los resultados del monitoreo rutinario del pH y la CE, además de otros criterios agronómicos, se define la programación de la fertilización rutinaria a los cultivos.

Se recomienda llevar registros de tales programaciones con la información requerida en el formato disponible en el anexo 13.

Preparación y aplicación de fertilizantes

Antes de comenzar la preparación y aplicación de fertilizantes, el personal involucrado debe estar dotado de los elementos de protección personal (EPP) que hayan sido definidos según las recomendaciones de las hojas de seguridad de los productos.

La mayoría de los fertilizantes utilizados en cultivos ornamentales son de acción corrosiva. Varios de ellos despiden material particulado o vapores durante su manipulación y aplicación, que pueden llegar a causar irritación de la piel, ojos y mucosas nasales, razón por la cual es necesario asegurar la protección de estos órganos o tejidos en el personal que manipula y aplica fertilizantes.

Algunas recomendaciones para el uso seguro de los fertilizantes, son las siguientes:

- El personal debe haber recibido capacitación previa sobre los riesgos de los fertilizantes a aplicar y cómo usar de manera correcta los EPP durante su manipulación y aplicación.
- La preparación y aplicación de fertilizantes debe hacerse de acuerdo con las especificaciones del programa de fertilización definido por el responsable técnico.
- Las cantidades de productos a mezclar se deben medir con instrumentos (balanzas, probetas, baldes) de medición confiables, para garantizar precisión en las dosis de aplicación.
- Los fertilizantes aplicables en forma líquida se deben mezclar en agua limpia, libre de sedimentos o algas que puedan llegar a producir taponamiento en el sistema de fertirriego.
- Los productos deben agregarse en el tanque de mezcla de acuerdo con la secuencia y dosis establecidas en el programa.
- Los fertilizantes deben ser aplicados usando equipos y redes de conducción en buen estado de funcionamiento, que se encuentren libres de fugas y taponamientos.
- Es preciso asegurar que las concentraciones de nutrientes que están siendo aplicadas, sean las recomendadas según la fórmula y la programación de fertilización. Se recomienda medir el pH y la CE de la solución que esté siendo aplicada, tomando muestras de solución en goteros de riego, manguera o cacho y con ayuda de equipos confiables de medición.
- Es necesario garantizar que todo el volumen preparado sea aplicado a las plantas, con el fin de evitar sobrantes que puedan convertirse en fuente de contaminación al ambiente.
- Durante la aplicación de fertilizantes en aspersión y dirigidos al follaje de las plantas, se recomienda evitar que personal ajeno a la labor y que no se encuentre dotado de EPP

