
MANUALES TÉCNICOS DE ARBOLADO URBANO

2. MANTENIMIENTO



Retiro de portada no imprime

MANUAL DE MANTENIMIENTO

Dr. Mauricio Rodas Espinel
Alcalde del Distrito Metropolitano de Quito

Verónica Arias Cabanilla
Secretaria de Ambiente del
Distrito Metropolitano de Quito

Secretaría de Ambiente de
Municipio del Distrito Metropolitano de Quito
Río Coca E6-85 e Isla Genovesa
24300588 - 2430061
www.quitoambiente.gob.ec

Dirección del Proyecto:
Ruth Elena Ruiz
Directora Metropolitana Patrimonio Natural

Comunicación:
María Victoria Fernández de Córdoba
Coordinadora de Comunicación

Autoría:
Jorge Polo Abad
Arborista certificado ISA
Coordinador de Arbolado Urbano
Secretaría de Ambiente

Colaboración:
Sofía Paredes, Directora de Áreas Naturales y Producción Vegetal
Unidad de Espacio Público
Adriana Loaiza
Unidad de Espacio Público



ÍNDICE

Introducción	6
Riego	7
Zona geográfica	7
Tipos de suelo	8
Especie	10
Pluviosidad	11
Calidad de agua	11
Cantidad de agua	11
Frecuencia de riego	12
Hidro-retenedores	12
Métodos de riego	13
Compactación	14
Aireación	14
Acolchados o mantillos (Mulch)	15
Fertilización	18
Limpieza	25
Poda	25

INTRODUCCIÓN

Posterior a la plantación, el árbol urbano comienza a establecer su sistema radicular y su copa. Si el árbol está debidamente tutorado y protegido ante las agresiones típicas del entorno urbano, necesitará solamente cuidados básicos de mantenimiento para que sus procesos fisiológicos se desarrollen de manera óptima.

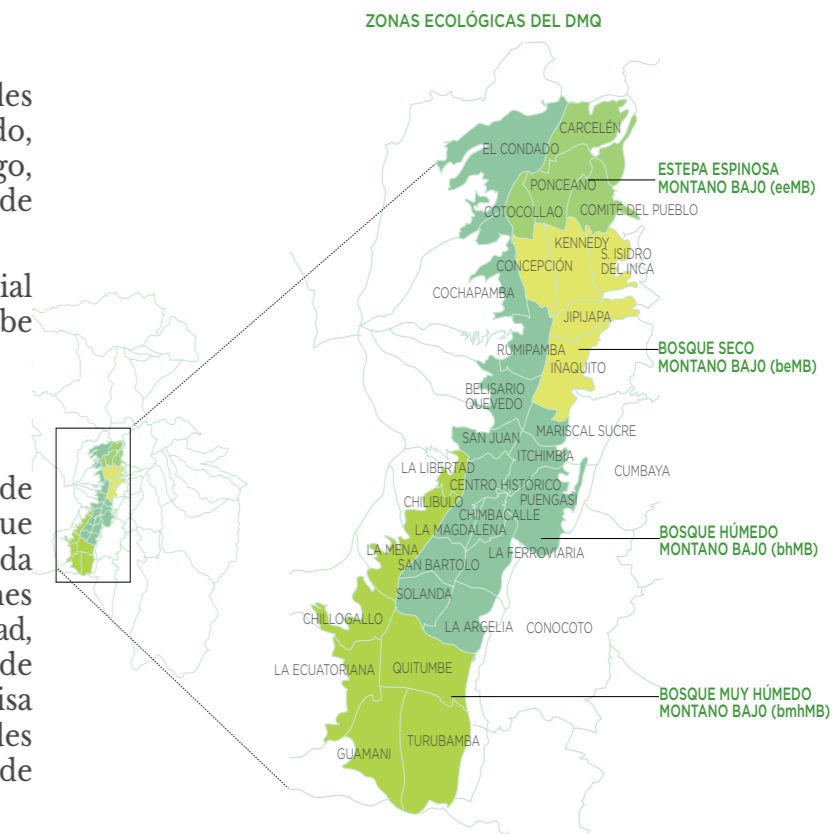
RIEGO

Esta es una de las actividades fundamentales al hablar de mantenimiento de arbolado, durante los dos primeros años; salvo el riego, el nuevo árbol no necesita ninguna tarea de mantenimiento.

Antes de plantar un árbol, sea en la trama vial (vereda y parterre) como en parques, se debe tener en cuenta algunas consideraciones:

Zona geográfica:

El arbolado urbano debe plantarse de acuerdo con la zona de vida a la que corresponde el lugar de la plantación. Cada especie soporta y requiere condiciones específicas de altitud, humedad, luminosidad, temperatura, etc., por lo que la selección de la especie adecuada constituye una premisa importante para optimizar las necesidades de riego e incrementar las posibilidades de supervivencia del árbol.

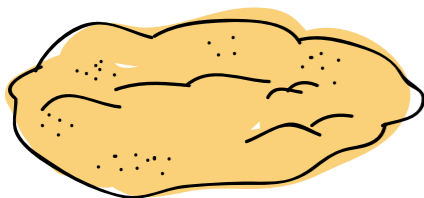


Fuente: Ciudades del Buen Vivir. Quito, "Hacia un modelo sustentable", Red Verde Urbana y Eco-barrios, Sec. Territorio, Hábitat y Vivienda, 2014.

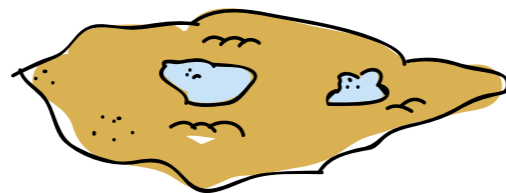
Tipos de suelo

Este es una condición preponderante para determinar la intensidad y cantidad de riego. Existen varios tipos de suelos, según su composición:

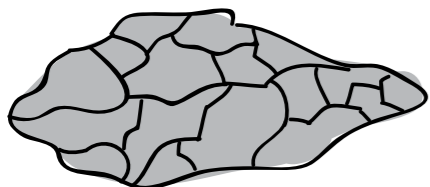
Suelos arenosos: Están formados principalmente por arena. Son suelos que no retienen agua. Tienen muy poca materia orgánica y no son aptos para la agricultura.



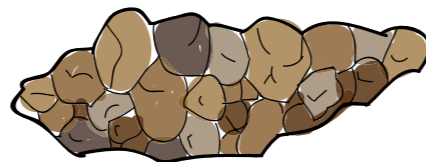
Suelos arcillosos: Están formados principalmente por arcilla, de granos muy finos color amarillento, retienen el agua formando charcos. Si se mezclan con humus pueden ser buenos para cultivar.



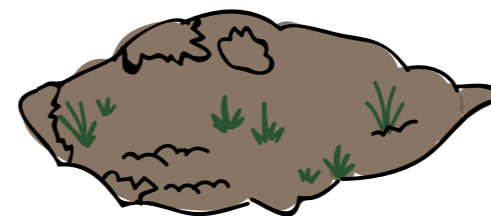
Suelos calizos: Tienen abundancia de sales calcáreas. Son de color blanco, son secos y áridos y no son buenos para la agricultura.



Suelos pedregosos: Formados por rocas de todos los tamaños. No retienen el agua y no son buenos para el cultivo.



Suelos humíferos: En su composición abunda la materia orgánica en descomposición o descompuesta (humus). Son de color oscuro, retienen bien el agua y son buenos para el cultivo.



El suelo existente en el lugar de plantación, determinará si se necesita mayor o menor frecuencia de riego. El tipo de suelo se puede establecer fácilmente por simple observación.

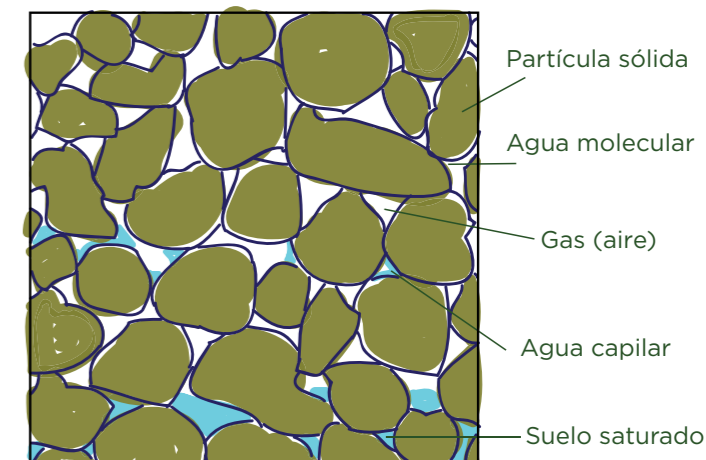


FIGURA 1. Partículas en el suelo, macro y micro poros, agua gravitacional y espacios a capacidad de campo.

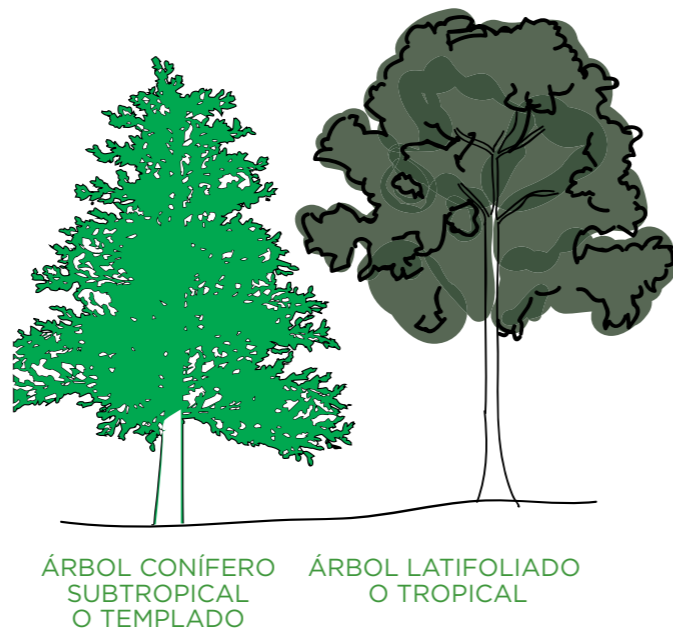
Especie

Cada especie tiene un patrón propio de consumo de agua, conforme su procedencia y condiciones fisiológicas. Las especies de hoja ancha, generalmente tienen mayores índices de evapo-transpiración y requieren mayor cantidad de agua.

Algunas especies exóticas, como el eucalipto y algunas acacias, muy comunes en nuestro medio, provienen de zonas áridas, están adaptadas para aprovechar toda el agua de la que puedan disponer. Cuando reciben grandes aportes de agua suelen experimentar crecimientos explosivos y generar madera de mala calidad, susceptible de fracturarse, ataques de hongos propios de los suelos más húmedos, etc.

Pluviosidad

De acuerdo con los pisos climáticos y zonas de vida, en las épocas lluviosas y secas se puede regular el riego en las plantaciones. Así, en un lugar que corresponde a la zona de vida de bosque muy húmedo montano bajo (bmhMB), el riego será un criterio menos riguroso a considerar que en el caso de un lugar perteneciente a la zona de bosque seco montano bajo (bsMB) o de estepa espinosa montano bajo (eEMB).



ÁRBOL CONÍFERO
SUBTROPICAL
O TEMPLADO

ÁRBOL LATIFOLIADO
O TROPICAL

FIGURA 2. Diferencias entre coníferas y latifoliadas o frondosas.

Para los pisos climáticos y zonas de vida diferentes a las mencionadas, se recomienda la identificación de éstos como paso fundamental para la aplicación de los criterios a lugares específicos.

Calidad de agua

La calidad del agua para el riego es un criterio que no se debe tomar a la ligera; la mejor agua para riego debería provenir de manantiales no contaminados. Se deberá, en lo posible, evitar el uso de aguas potabilizadas y aguas freáticas de las que se desconoce su composición física, química y biológica y los contaminantes específicos. Al determinarse su calidad se puede prever las medidas correctoras respectivas.

Cantidad de agua

La cantidad de agua de riego necesaria varía de acuerdo con el tipo de sustrato, suelo y condiciones del entorno. No se puede señalar con exactitud cuántos litros de agua por semana necesitará tal o cual árbol sin considerar las variables antes descritas. En todo caso, se recomienda evaluar el nivel de estrés hídrico que sufren las plantas de

acuerdo con el aporte mayor o menor de agua en un par de riegos.

Frecuencia de riego

Igualmente, el clima, el tipo de suelo, la estación y la cantidad de riego aportado incidirán en la frecuencia del riego. Normalmente, un par de riegos a la semana pueden ser suficientes para árboles que han sido debidamente preparados en los viveros.



FIGURA 3. Riego para área arbolada

Compuestos hidro-retenedores

El uso de compuestos hidro-retenedores (hidrogeles) facilita grandemente las tareas de riego en plantaciones nuevas, ya que son capaces de retener el agua equivalente a 300 veces su peso. Los hidrogeles se incorporan al sustrato en el momento de la plantación y su uso puede reducir las necesidades de frecuencia y cantidad de riego.

Esta es una ventaja que puede incrementar los índices de supervivencia de nuevas plantaciones y aliviar el estrés durante la estación seca. Estos compuestos tienen una vida útil suficiente para que los árboles recién plantados superen su primera estación seca y sobrevivan hasta el inicio de las nuevas lluvias.

Métodos de riego

Los métodos más comunes de riego son:

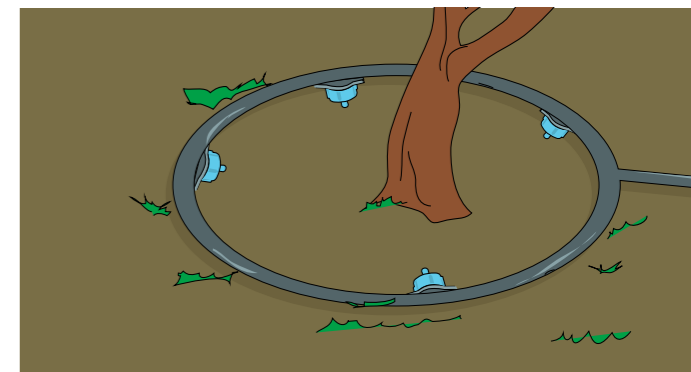
- **Con manguera:** Poco recomendado porque erosiona la tierra del alcorque.
- **Aspersión:** Es uno de los más utilizados, puede ocasionar compactación del suelo por efecto del golpeteo.
- **Goteo:** Muy recomendado, requiere la instalación de sistemas especiales, por lo que no se ha utilizado hasta el momento en nuestro medio para arbolado urbano.



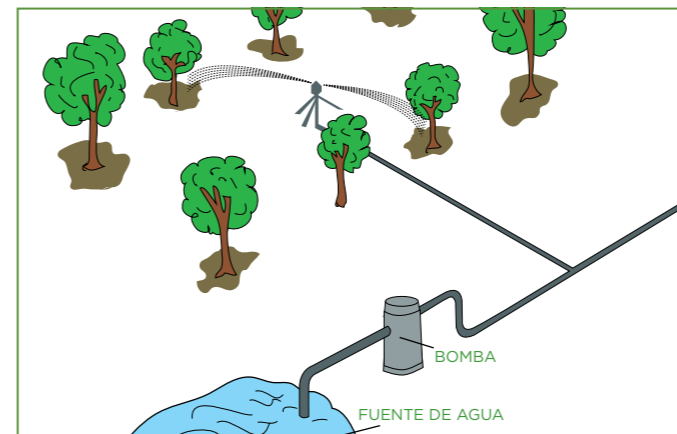
FIGURA 4. Hidrogel hidratado y sin hidratar.

- **Inundación:** Genera desperdicio de agua y compactación del suelo.
- **Infiltración lenta:** Es un método ideal para árboles de requerimientos especiales.

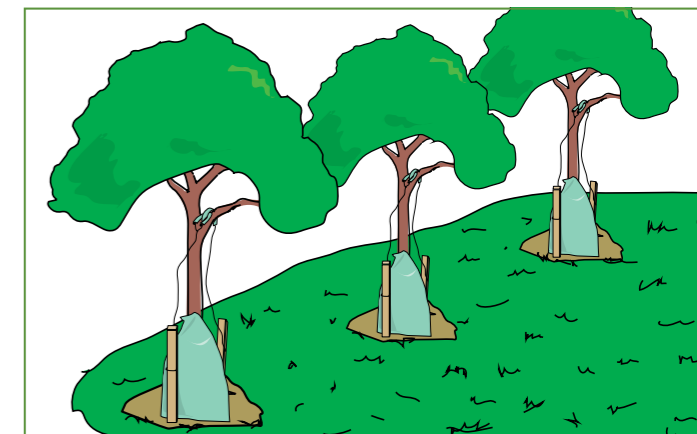
Los métodos de riego más recomendados para el arbolado urbano son los sistemas localizados, ya que optimizan la cantidad de agua utilizada.



RIEGO POR GOTEO DESDE RED CENTRAL



RIEGO POR INFILTRACIÓN LENTA DESDE BOLSAS DE INFILTRACIÓN.



RIEGO POR ASPERSIÓN DESDE TANQUE DE RESERVA

FIGURA 5. Propuestas para sistemas de riego en arbolado urbano.

Compactación

Se debe procurar que el suelo en los espacios arbolados promueva la infiltración del agua hasta la zona en donde se desarrollan las raíces, esto es, hasta 50 o 60 centímetros de profundidad. De ser necesario, se realizarán perforaciones con brocas especiales o inyecciones con palas de aire. No se recomienda el uso de herramientas manuales como barras o picos porque dejan las superficies de contacto pulidas y, por ello, impermeables.

También existen sistemas de inyección de agua a presión que se pueden utilizar para el riego de suelos compactados.

Aireación

Las raíces de los árboles necesitan pequeñas cantidades de oxígeno, como las que son características en un suelo poroso, donde macro y micro poros retienen aire o agua.

Los procesos de actuación humana en el entorno de los árboles suelen compactar el suelo, reduciendo o eliminando su porosidad.

Uno de los procedimientos más sencillos para revertir esta situación es perforar una cantidad significativa de agujeros con un taladro y brocas de al menos 50 centímetros de largo y de un par de centímetros de diámetro.

Otra opción es la que se indica en el Manual de Cuidados Especiales para el Arbolado Urbano, de esta misma colección, mediante la inyección de aire a través del uso de las palas de aire.



FIGURA 6. Uso de pala de aire.

Acolchados o mantillos (mulch)

Se refiere a varios tipos de coberturas que se utilizan para cubrir el suelo inmediatamente próximo al cuello del árbol. Su propósito es:

- Retener la humedad y evitar el desecamiento del suelo.
- Favorecer el aireamiento y la infiltración de agua y nutrientes.
- Inhibir el crecimiento de herbáceas en el alcorque.
- Abonar el suelo cuando el material de cobertura decae.
- Reducir la erosión.
- Cumplir funciones ornamentales.

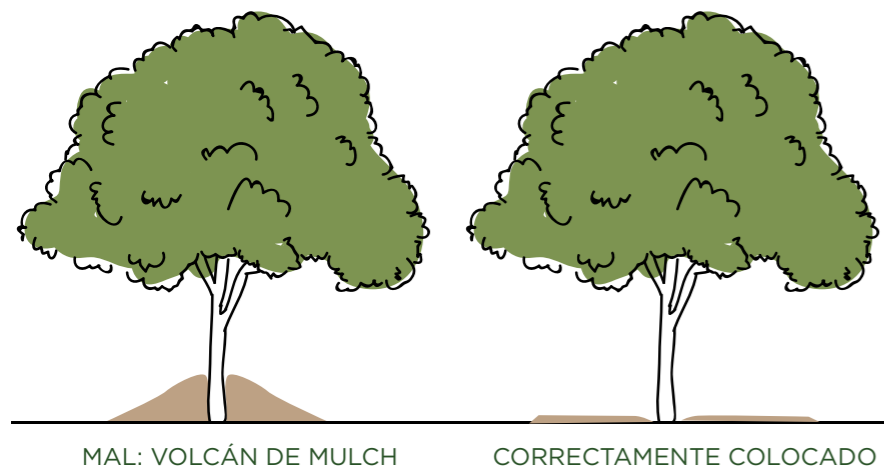
En la literatura especializada se encontrarán términos como mulching, mulchado o acolchado para referirse a este método. Existen mantillos elaborados con materiales orgánicos como la hojarasca, las astillas de madera y paja, aunque también de materiales inorgánicos como el ripio, el cascajo y otros.

Consideraciones de preparación

- El material empleado para preparar mulch puede provenir de árboles o ramas afectados por plagas o enfermedades, lo cual puede producir contagio en los árboles que se pretende proteger. Se recomienda clasificar el material, retirando todo el que se encuentre infectado, previo al picado.
- Algunos materiales que se usan para elaborar mulch, contienen sustancias ácidas y alelopáticas como taninos, fenoles, etc., que alteran el pH de suelo y pueden afectar al árbol a proteger. Esto se puede corregir mediante una adecuada mezcla de los materiales picados, para reducir su concentración y disipar esos efectos.

Consideraciones que se deben tener al colocar mulch

- Se recomienda colocar una capa de entre 8 y 10 cm de espesor alrededor del árbol.
- El mantillo orgánico no debe estar en contacto directo con el cuello del árbol, para evitar pudriciones.
- El suelo debe estar desyerbado y escarificado antes de la instalación del mantillo.
- El mantillo orgánico deberá ser repuesto cada dos años. Si el vandalismo u otros factores afectan la cobertura, revisarla con frecuencia y reponer inmediatamente.



Se debe evitar usar capas demasiado gruesas de mulch (>12 cm de espesor) porque puede resultar perjudicial para el árbol. Evitar aporcar el mulch alrededor del cuello y el tronco del árbol para evitar pudriciones.

FIGURA 7. Mulch aplicado en coronas.

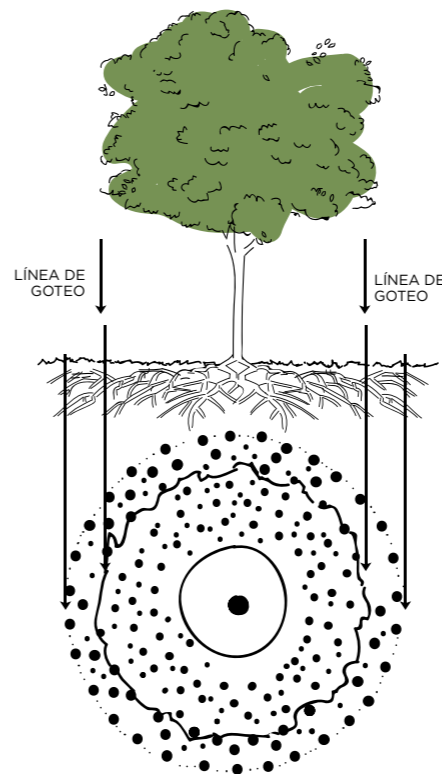


FIGURA 8. Vertimulch o mulching vertical.

Vertimulch

Este término expresa la idea de colocar el mulch en forma vertical, un procedimiento que reporta varias ventajas como:

Aireación del sistema radicular a profundidad.

Fertilización en la zona de mayor absorción radicular.

Facilita el ingreso de agua y nutrientes.

Descompactación del suelo.

Fertilización

La fertilización es otro aspecto importante para el cuidado de los árboles adultos. Éstos requieren de ciertos compuestos minerales para funcionar y crecer. Los árboles urbanos a menudo crecen en suelos pobres o completamente desprovistos de nutrientes. Por ello, es necesaria la fertilización a fin de mejorar el vigor de las plantas.

De manera natural en los bosques, los árboles absorben del suelo los nutrientes que necesitan para vivir, a medida que la materia orgánica acumulada en la superficie se descompone. En cambio, en las áreas urbanas, este proceso no se cumple porque la hojarasca se retira, desechando los minerales que podrían fertilizar el suelo. Es necesario, entonces, adicionar los nutrientes que se requieran para un adecuado desarrollo de los árboles.

La fertilización reporta diversas ventajas a los árboles:

- Puede incrementar su crecimiento.
- Incrementa su resiliencia a ciertas enfermedades y plagas.

- Incluso ayuda a revertir el decaimiento de su salud.

Sin embargo, si el fertilizante no se aplica prudentemente, puede resultar perjudicial.

Las condiciones del suelo, en especial el pH y el contenido de materia orgánica varían mucho, por ello, la selección y uso adecuado del fertilizante es un proceso complicado. Cuando se trata de un árbol adulto con un alto valor ecológico y paisajístico, merece la pena el tiempo y la inversión necesarios para hacer un análisis de suelo y conocer su contenido de elementos. Los resultados de este análisis ayudarán a calcular la dosis adecuada de aplicación, el momento de aplicarla y la mejor mezcla específica de fertilizante para cada caso.

Los árboles adultos poseen sistemas radiculares que se extienden hacia los lados del tronco de dos a tres veces el tamaño de la copa. Una porción importante de raíces con crecimiento activo están localizadas fuera de la zona de goteo. Es importante comprender esto cuando se apliquen fertilizantes a los árboles.

Elementos minerales requeridos por los árboles

Los dieciséis elementos minerales que necesitan las plantas para un adecuado desarrollo se deben aplicar en cantidades variables para que sean capaces de elaborar distintas sustancias (almidones, grasas, vitaminas, proteínas, aminoácidos, hormonas, antibióticos), que cumplen diversas funciones en su crecimiento. De éstos, trece se encuentran en el suelo; se dividen en macroelementos (requeridos en grandes cantidades) y en microelementos (requeridos en menor cantidad), pero todos son indispensables:

Macroelementos

Nitrógeno
Fósforo
Potasio
Calcio
Magnesio
Azufre
Molibdeno
Zinc

Microelementos

Boro
Cloro
Cobre
Hierro
Manganeso

Carbono
Hidrógeno
Oxígeno

Los otros tres son el carbono, el oxígeno y el hidrógeno que se encuentran en el agua y el aire, y que forman parte de los tejidos de la planta.

16 elementos esenciales

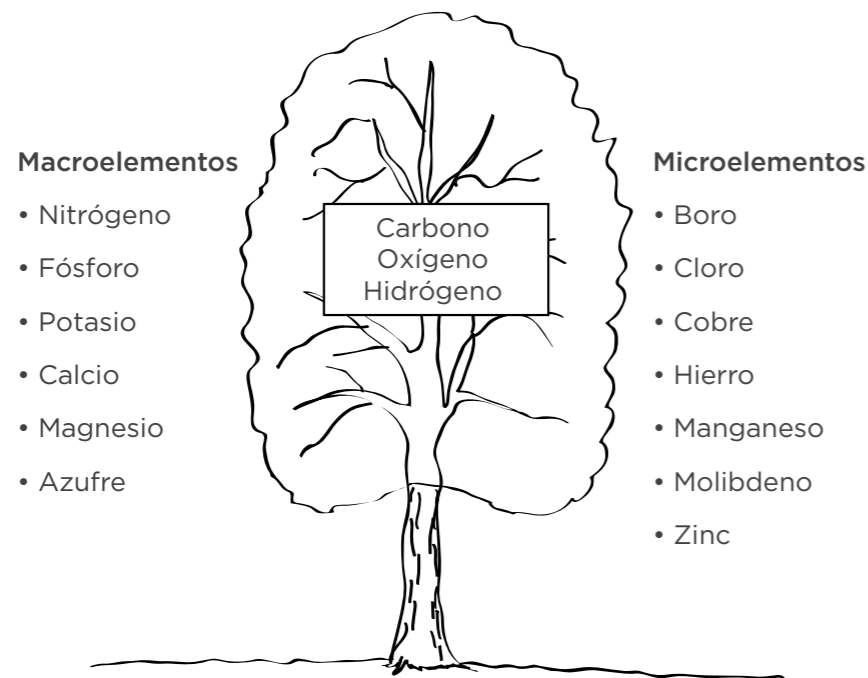


FIGURA 9. Macro y micronutrientes.

Determinación de la necesidad de fertilizante

Se conocen principalmente dos métodos para determinar la necesidad de fertilizante: el análisis de suelo y el análisis foliar. El análisis de suelo proporciona información acerca de la disponibilidad de minerales, el pH y la capacidad de intercambio catiónico. Estos datos permiten conocer las condiciones en que se encuentran estos minerales y la facilidad con que pueden ser absorbidos por las raíces. Las muestras de las hojas permiten analizar ciertas deficiencias minerales en la planta. Lo ideal es combinar los dos métodos para conocer con más precisión el tipo de fertilizante que se requiere.

Se puede también determinar la necesidad de fertilizante a través de los síntomas de la planta acusando deficiencias de uno u otro elemento. Pero este método requiere experiencia y conocimiento de la planta.

Clases de fertilizantes

Se conocen dos tipos de fertilizantes: los inorgánicos y los orgánicos. Ambos deben ser previamente mineralizados en iones inorgánicos disueltos en agua para que puedan ser absorbidos por las raíces. La diferencia principal entre ambas clases de fertilizante es la rapidez con que se lleva a cabo este proceso, que es mayor en el caso de los fertilizantes inorgánicos. La baja solubilidad de los fertilizantes orgánicos es una ventaja cuando hay lixiviación excesiva en el suelo.

Ejemplos de fertilizantes inorgánicos son la úrea, el triple 17 y el sulfato de amonio. El estiércol, los compost, el hueso molido y la sangre seca, son ejemplos de fertilizantes orgánicos.

La presentación de los productos químicos puede ser en polvo, granulado o en líquido. Su uso dependerá del método de aplicación, las condiciones del sitio y los objetivos.

Dosis de fertilizante

La cantidad de fertilizante se calcula de acuerdo a la concentración de nitrógeno en el producto que se vaya a aplicar, ya que este elemento es requerido por las plantas más frecuentemente y en mayores cantidades.

La cantidad de fertilizante depende de la condición de salud de la planta, el tipo de fertilizante, el método de aplicación y las condiciones del sitio. La recomendación que hace la Sociedad Internacional de Arboricultura es aplicar de 1 a 2 kg de nitrógeno por cada 100 metros cuadrados de área de influencia del sistema radical del árbol. O también 50 a 100 g por cada cm de diámetro normal (DN) del tronco del árbol.

Por ejemplo, si disponemos de un fertilizante completo, como lo es el triple 17; su análisis como



FIGURA 10. Imagen de sistema radicular para considerar en aplicaciones de fertilizante.

fertilizante es: 17% de nitrógeno, 17% de fósforo y 17% de potasio. Para fertilizar un árbol, se requiere de 6 a 12 kg de fertilizante triple 17 por cada 100 metros cuadrados. O si se prefiere, se necesitan de 300 a 600 g por cm de DN.

Métodos de aplicación

Sorprendentemente, los árboles extienden su sistema de raíces capilares y absorbentes más allá de su línea de goteo, incluso más allá del doble del radio de circunferencia de su copa. La mayoría de las raíces responsables de la absorción de agua y minerales también se encuentra en la capa más superficial del suelo, hasta los 30 cm de profundidad (ver la figura). La técnica de aplicación de fertilizantes depende de los objetivos de la fertilización, de las condiciones del sitio y del presupuesto de que se disponga.

1. Aplicación superficial

Consiste en esparcir el producto sobre la superficie, en forma manual o utilizando un aspersor calibrado para lograr una distribución uniforme. Se recomienda para aquellos elementos que se mueven rápidamente, como el nitrógeno, por cuanto resulta más económico. Después de la aplicación se debe regar abundantemente para mover los minerales a la zona de las raíces.

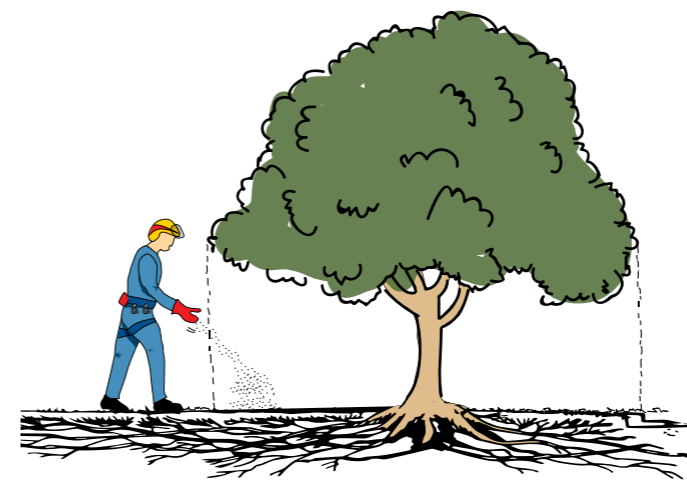


FIGURA 11. Aplicación superficial.

2. Perforación profunda

El pasto compite por minerales con los árboles. Este método permite llevar el fertilizante lejos de su alcance. Para el efecto, se abren agujeros concéntricos hasta más allá de la línea de goteo, con una distancia de 60 o 90 cm uno de otro, una profundidad de 30-45 cm y un diámetro de 5 cm. El número de perforaciones depende de las condiciones del terreno en términos de impermeabilización, principalmente.

La cantidad de fertilizante sólido o líquido a emplear, se distribuye entre los agujeros que se elaboran con un taladro si el terreno está muy compactado o con un barreno para fertilización profunda. Una ventaja es que permite la aireación del suelo.



FIGURA 12. Aplicación profunda.

3. Inyección líquida

El fertilizante se disuelve en agua para inyectarlo en el suelo a través de una bomba hidráulica especial. Los agujeros se distribuyen igual que en el método anterior. Sus ventajas son una mejor distribución del producto y que el agua alcanza el sistema radicular del árbol.



FIGURA 13. Inyección líquida.

4. Aplicación foliar

Se emplea para corregir deficiencias de elementos menores. Una ventaja de este método es la respuesta rápida por parte de la planta.

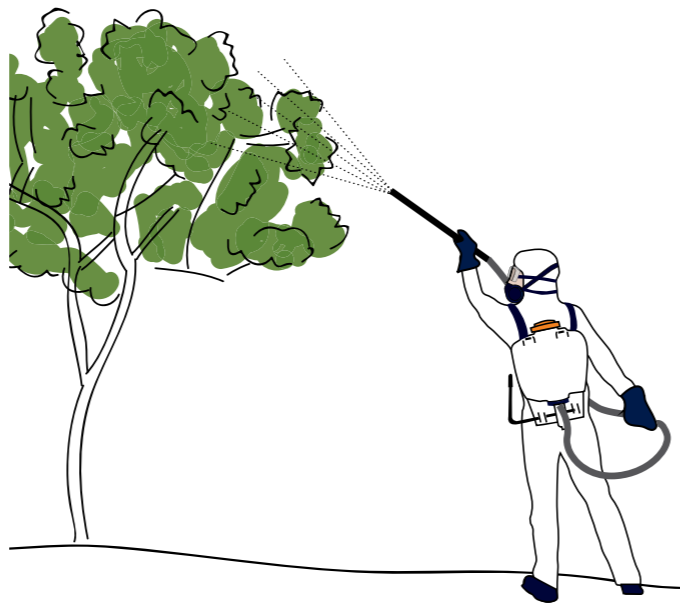


FIGURA 14. Aplicación foliar.

5. Inyecciones e implantes

Se coloca los nutrientes directamente en el sistema vascular (xilema) del árbol, aprovechando la “jalada transpiracional”. Las inyecciones se emplean cuando el producto se encuentra en estado líquido y los implantes cuando están en estado sólido.

Estos métodos pueden causar heridas si no se aplican adecuadamente, por lo que se recomienda sea practicado por un arborista profesional.

Limpieza

Las tareas de limpieza de los alcorques son sencillas. Se deben incluir las siguientes:

- Retirar la hierba para evitar competencia por los recursos. Cuidar que las herramientas utilizadas para la poda o el retiro de la hierba no toquen, dañen o lastimen el cuello de los árboles. Estas heridas, a corto o largo plazo, causarán debilidad, enfermedades e incidirán negativamente en la salud y el tiempo de vida del árbol.
- Retiro de basura acumulada junto a los troncos.
- Retiro de ramillas y follaje muerto.

Poda

La poda es el procedimiento de mantenimiento más común del árbol después de la irrigación. Aporta varios beneficios si se aplica correctamente:

- Elimina ramas muertas, enfermas o infestadas de insectos.
- Mejora la estructura del árbol y su belleza.
- Realza su vigor.
- Ayuda a mantener la seguridad, despeja la perspectiva visual y el espacio de tránsito de peatones y vehículos.

Debido a que cada corte tiene el potencial de cambiar el crecimiento de un árbol o causarle daño, no debe eliminarse ninguna rama sin un argumento convincente.

La eliminación del follaje de un árbol tiene dos efectos distintos en su crecimiento: reduce la fotosíntesis y puede reducir el crecimiento en general. Por ello, la poda siempre debe realizarse de forma moderada y espaciada.

El exceso de poda es muy dañino porque sin suficientes hojas un árbol no puede recoger y procesar suficiente luz solar para sobrevivir.

Sin embargo, después de la poda, el crecimiento que se genera tiene lugar en menos brotes; así que éstos tienden a crecer más largos de lo que lo harían sin la poda. La comprensión de cómo responde el árbol a la poda debe ayudarle cuando seleccione las ramas que va a eliminar.

La poda de árboles adultos puede requerir equipo, entrenamiento y experiencia especiales. Este tema está ampliamente desarrollado en el Manual de Poda de Arbolado Urbano.



FIGURA 15. “Poda con trepa”, operación exclusiva de personal altamente capacitado.

Retiro de contraportada no
imprime

www.quitoambiente.gob.ec