

2020

VERTICAL

VERTICAL  
TECHNOLOGY SERVICES



# MANUAL MANTENIMIENTO

## **I. INTRODUCCIÓN**

<i>Introducción</i>	<b>2</b>
<i>Mantenimiento y conservación</i>	<b>3</b>
<i>Labores mantenimiento</i>	

## **II. RIEGO**

<i>Labores sistema de riego</i>	<b>4</b>
<i>Tabla de tareas y periodos</i>	

## **III. PODA**

<i>Necesidades de poda</i>	<b>5</b>
<i>Principios de la poda</i>	

## **IV. PARTES Y MÉTODOS**

<i>Clases de poda</i>	<b>7</b>
<i>Epocas y frecuencias</i>	<b>10</b>
<i>equipo Inteligente de riego</i>	<b>11</b>
<i>Control de Flora</i>	<b>12</b>
<i>Control de Plagas</i>	<b>13</b>
<i>Metodos de control de plagas</i>	
<i>Tratamientos y fungicidas</i>	<b>14</b>

## **V. PUNTOS CLAVE**

<i>Puntos clave conservación</i>	<b>15</b>
<i>La propuesta de mantenimiento.</i>	<b>16</b>
<i>Planificación de trabajos</i>	<b>18</b>
<i>Abonados</i>	<b>19</b>

## MANUAL DE MANTENIMIENTO JARDÍN VERTICAL IPANEL

---

### 1. INTRODUCCION

El jardín vertical que se ha diseñado comprende diferentes zonas que requieren labores de mantenimiento y conservación, en algunos casos, específicas a cada una de ellas. Las diferentes zonas a las que se hace referencia son:

- Zonas vegetales pared vegetal.
- Cabezal de riego, sensores y sistema tecnológico inteligente.
- Zonas sistemáticas de ipanel y conectores de riego en sistema.

El sistema Vertical se compone de paneles ligeros de 7kg/m<sup>2</sup> de peso en seco y hasta 18-22 kg/m<sup>2</sup> con planta y saturados de agua.

El medio de cultivo son 2 geotextiles (agrotexiles de 60% de fibras plásticas y 40% de fibras de algodón) con una densidad cada tela de 650gr/m<sup>2</sup>. El panel donde se fijan los geotextiles es de Poliestireno reciclado con un e=4mm. La fijación de los geotextiles al poliestireno se realiza mediante grapas de acero inoxidable con punta de arpón.

La distribución del sistema de riego siempre es por alturas, es decir, con alturas iguales y orientaciones (en exterior) iguales los tiempos de riego son iguales. Para una orientación, en los geotextiles Vertical los tiempos de riego al inicio del cultivo se calculan con una ratio de 10min/m. de alt de jardín.

Una vez se ha plantado el jardín durante 3-4 semanas se realiza un ajuste del riego para determinar el punto mínimo a partir del cuál el sensor ordena el riego. El sistema de riego igualmente puede regar con un programa estándar, es decir, puede regar 'x' minutos cada 'y' minutos de reposo

## **2. Mantenimiento y conservación**

El mantenimiento y conservación de estas zonas será sencillo, limitado a la limpieza, restauración y reposición de aquellos elementos que puedan resultar afectados, bien por; el vandalismo, su uso, el paso del tiempo y/o por cualquier otro factor que provoque o acentúe su deterioro.

Para facilitar la subsistencia de los elementos que componen el jardín vertical, se le dotará de herramientas que faciliten las labores de conservación y mantenimiento, y aquellos cuyo grado de deterioro sea mayor, se restaurarán o simplemente se sustituirán o se instalarán de nuevo, como ya se ha indicado anteriormente.

Todos los elementos que componen un jardín vertical, que son objeto de mantenimiento y conservación, requieren de revisiones y reposiciones periódicas piezas, mecanismos o plantas, si se quieren mantener los mismos en un estado botánico y ornamental aceptable.

Las labores de reposición de especies vegetales plantaciones se describen en sus correspondientes apartados en el presente anexo.

## **3. Labores de mantenimiento y conservación**

Es una de las labores más importantes es el mantenimiento del jardín vertical por dos razones fundamentales:

- Por ser una labor intensiva en mano de obra, conductiva y correctiva.
- Por lo que supone al aspecto general, dice mucho del aspecto estético de la zona vegetal del jardín, ya que si está sucia deriva hacia el usuario la

opinión de que está mal conservada, desmereciendo el resto de las labores de mantenimiento.

- Se aplicará esta labor a todo el conjunto formado por las diferentes zonas que compone el sistema en si mismo compuesto por sistema, tecnología y elemento vegetal.
- Se realizará de forma periódica y con frecuencia que se indica adjunto en la tabla anexo .recogida de restos de las labores de conservación y retirada de hojas y cualquier otro elemento o residuo que, por cualquier causa, se deposite en la zona de trabajo.
- Los restos procedentes de la limpieza, serán retirados a vertedero con la mayor brevedad.

#### **4. Labores de mantenimiento y conservación. Red de riego.**

Para lograr el funcionamiento correcto de la red de riego y elementos que la componen, además de que la misma desempeñe su misión, se realizará un mantenimiento preventivo adecuado, sin olvidar que también demandará un mantenimiento correctivo. La instalación de riego demandará mantenimiento preventivo, con frecuencia variable según los elementos que la constituyen.

	<b>Actividad</b>	<b>Frecuencia</b>
<b>Valvulería</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Revisión de reguladores de presión</li> <li>▪ Limpieza de filtros</li> <li>▪ Relleno de arena en filtros</li> <li>▪ Comprobar cierre llaves bola y/o compuerta</li> </ul>	Periódica Mensual y según necesidades
<b>Tuberías accesorios y</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Comprobar la no existencia de fugas</li> <li>▪ Comprobar presión estática y dinámica</li> <li>▪ Reparación y/o sustitución de elementos</li> </ul>	Periódica según necesidades
<b>Automatismos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Verificar apertura y cierre de electroválvulas.</li> <li>▪ Verificar tensiones de funcionamiento</li> <li>▪ Comprobar conexiones en empalmes</li> <li>▪ Verificar turnos y tiempos de riego</li> <li>▪ Revisar solenoides.</li> </ul>	Periódica Mensual
<b>Riego y exhudante</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Revisión de filtros en cinta exhudante</li> <li>▪ Verificación del alcance cada de agua</li> <li>▪ Comprobación de limpieza de salida de goteros</li> </ul>	Periódica Mensual
<b>Arquetas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Comprobar y revisar desagües</li> <li>▪ Limpieza y evacuación</li> </ul>	Periódica Mensual

## 5. Poda

Para favorecer el crecimiento en longitud , así como para eliminar aquellas ramas bajas y de esta manera ayudar al jardín vertical a adquirir un porte idóneo y no arbustivo, al tiempo que se facilita el acceso a su entorno, será necesario en años posteriores a la plantación, cuando la vegetación lo demande, realizar una serie de podas ligeras.

El modo de actuar será el siguiente; con los utensilios de poda necesarios, en el momento oportuno, el personal encargado del mantenimiento de la instalación, recorrerá las zonas ajardinadas, y planta a planta se eliminarán aquellas ramas que por su configuración sean menos beneficiosas para el desarrollo del jardín, teniendo siempre en cuenta que esta poda ha de ser muy suave, y ante una situación de duda, se optará por no podar.

La poda se realizará solo cuando sea necesaria y para ayudar al jardín a adquirir o conservar su forma natural o favorecer su floración.

A continuación se facilitan una serie de recomendaciones útiles para realizar la labor de poda en las distintos tipos de plantas, divididos en los siguientes grupos:

- Poda de plantas ornamentales
- Poda de arbustivas.

## **6. Necesidades de Poda**

Cualquier especie, elegida en cuanto al porte según su ubicación, medio de desarrollo adecuado y su adaptación al mismo ha sido progresiva, no sufriendo agresiones especiales, en su parte aérea o en su sistema radicular, se le supone un desarrollo sano y vigoroso. Si así ocurre y además no existe presencia de ataques importantes por plagas y enfermedades, se puede decir que las plantas no necesitan poda, a parte de las podas de mantenimiento de forma o diseño conceptual.

La estructura o sistema vertical siendo útil para el desarrollo vegetativo aún así es un espacio hostil para las plantas y las condiciones de desarrollo de su sistema radicular, lo que requiere un esfuerzo mayor de seguimiento y de acciones conservativas previas de la vegetación.

Por estas razones, un jardín vertical en un entorno urbano y, sobre todo, si se encuentra en correctas condiciones de preservación, rara vez podrá tener las condiciones ideales para un desarrollo óptimo. Ello justifica la necesidad de realizar la poda, considerando ésta como respuesta ante un conjunto de acciones que permitan favorecer la adaptación de las especies en el conjunto del ecosistema vertical.

Estas podas de mantenimiento serán esencialmente preventivas, asegurando a las especies un mejor estado sanitario y, por lo tanto, mayor longevidad.

Las podas de mantenimiento se limitarán al desarrollo de los siguientes trabajos básicos:

- Eliminar de ramas muertas, o desgajados y tocones para prevenir accidentes y enfermedades.
- Supresión de ramas estructurales mal dispuestas.
- Aclareo que permita el paso del aire y la luz al centro de la planta, evitando posibles ataques de enfermedades.

Otras razones que pueden justificar la poda pueden ser: estéticas y/o sanitarias



## 7. Principios de la Poda

Antes de tomar la decisión sobre si se procede o no realizar la poda, convendrá analizar y tener en cuenta los siguientes principios:

- La poda siempre es una agresión, por ser la planta un ser vivo.
- La poda es una labor que representa un coste importante en el mantenimiento.
- Las podas severas y drásticas reducen la esperanza de vida de las plantas.
- Respetar la armonía de la estructura del diseño propuesto es importante y ésta debe estar en consonancia con la silueta normal que presenta su porte natural, dado que el diseño del jardín vertical así lo exige.
- Una poda bien hecha puede ser beneficiosa si consigue armonizar estéticamente una serie de plantas o conjunto de ellos pero, si se hace mal, también puede destruir esa estética.
- Una poda severa y dilatada en el tiempo no es menos cara que una poda ligera y realizada con periodicidad frecuente. Se recomiendan podas de mantenimiento realizadas periódicamente, ya que evitan las podas severas.
- Las podas deben evitarse siempre que sea posible y, sobre todo, si son drásticas.
- Lo ideal sería que la poda quedase limitada a podas de formación y mantenimiento.

- Las heridas pequeñas cicatrizan más fácilmente que las grandes.
- Una buena cicatrización se consigue con un buen corte.
- Se realizará siempre por personal experto y con las herramientas adecuadas.

## 8. Clases de Poda

Dependiendo de las especies, se pueden distinguir los siguientes tipos de poda según su función:

- Poda de trasplante.
- Poda de formación.
- Poda de mantenimiento.
- Perfilado de formas
- Podas excepcionales

**Poda de trasplante:** Se realizará sobre las frondosas y coníferas al realizar la plantación o trasplante. Actuando sobre las raíces y sobre la parte aérea y tendrá como misión:

- Eliminar las raíces dañadas en el trasplante, se realizarán cortes limpios que faciliten una buena cicatrización y un buen enraizamiento.

Con esta poda, se conseguirá equilibrar el sistema radicular. Las raíces muy largas se cortarán como máximo a 40-50 cm.

-.Equilibrar la parte aérea para guardar un cierto equilibrio entre el volumen de raíces y ramas.

**Poda de formación:** Seleccionar las ramas estructurales, en función de su orientación y vigor.

-.Reequilibrar su vigor, mediante podas más o menos severas.

-.Corregir la orientación de las ramas estructurales y alargar o acortar las mismas mediante poda.

**Poda de mantenimiento:** Serán ligeras y se realizarán con frecuencia para mantener el diseño del conjunto del ecosistema.

Otro tipo de poda de mantenimiento es el aclareo, con ella se aligera la estructura de una parte de sus ramificaciones. No se modifica el volumen, pero la transparencia que se consigue es importante.

**Poda excepcionales:** Se denominan así a las podas severas que, aunque pueden tener su justificación en determinados casos, no podrán ser utilizadas como métodos regulares de podas de mantenimiento, para reducir el volumen de copa.

Sólo se realizarán cuando no quede más remedio y se trate de salvar especies cuyo estado botánico esté en declive por causas diversas, como pueden ser:

-. Ataques de plagas o enfermedades donde no cabe otro tratamiento.

-.Eliminación de daños físicos importantes en la copa.

## **9. Epocas y Frecuencias**

En principio se puede podar durante todo el año, técnicamente es posible en la mayoría de las especies ornamentales, evitando a poder ser periodos estacionales de desarrollo vegetativo, originaría mayores problemas de operatividad y, por tanto, mayor coste.

Periódicamente, se debe podar y de hecho se está podando durante el periodo de reposo vegetativo. La primavera será el periodo ideal puesto que la cicatrización es más rápida, no se deberá podar cuando se produzcan heladas, ni tampoco con lluvias.

## **10. Plan de Mantenimiento con equipo Inteligente de riego.**

La poda se realizará por equipos, en los que, además del podador, tiene que haber personal para dirigir la caída de las ramas y que además retiren las mismas. Las labores de podas se realizarán con las herramientas adecuadas y el equipo necesario (cinturón y cuerda de seguridad y apoyo, cuerda y cubos para ayudar a bajar y dirigir la caída de ramas, casco, tijeras de podar, escalera, plataformas o cestas, etc.), y se tomarán todas las precauciones para conseguir la seguridad y la eficiencia técnica del trabajo.

### **Equipo tecnológico y sensores:**

Verdtical trabaja con la mas avanzada tecnología de control para el cuidado de las plantas, esta tecnología por capacitadores miden necesidades tales como corte de suministro eléctrico, falta o exceso de

grupo de presión, humedad ambiente relativa, humedad sustrato, conductividad eléctrica, caudal.

Este grupo de sensores es de vital importancia para unas actuaciones conservativas de la instalación, según el grupo de sensores emiten una incidencia de prioridad, **baja, media, alta, urgente**, que según el parámetro emitirá una señal o mensaje para su correspondiente respuesta y actuación de la reparación.

Estas notificaciones serán enviadas a la propiedad o empresa de mantenimiento dedicada a los cuidados del jardín siendo esta la responsable en forma y tiempo de cada actuación.

**La empresa de mantenimiento responsable deberá en tal caso formarse previamente en la técnica de gestión del equipo** con Verdtical para una optima coordinación de las señales del equipo tecnológico y el personal de mantenimiento que actuará en las incidencias que aparezcan en la instalación.

En caso de prescindir de los servicios de seguridad y control asociados al equipo tecnológico inteligente instalado, Verdtical retirará el equipo haciendo la devolución total de la cuantía del depósito descontando el coste de la retirada.

## **11.Control de Flora**

Junto con el riego, la poda y la limpieza, el control de la vegetación adventicia es una de las labores que más dedicación exige en el mantenimiento de un jardín.

La flora adventicia desluce el jardín, dan sensación de abandono, compiten con las plantas y son refugio de plagas y enfermedades.

Las escardas tienen como misión la eliminación de la vegetación adventicia, se efectúan cuando desmerezca el aspecto del ecosistema, pudiendo realizarse, además de con medios mecánicos o manuales, con medios químicos, aunque en este caso, hay que elegir bien el herbicida y efectuar la aplicación adecuadamente.

Metodos de control de malezas

- Escarda manual, usando las manos o la azada
- Escarda mecánica: usando una desbrozadora de hilo
- Escarda química: usando herbicidas

## **12.Control de Plagas**

El más grave suele ser el perjuicio estético de la planta a la que atacan. En ocasiones, según la intensidad de la defoliación, la época en que se

produce el ataque y el estado sanitario previo del huésped, puede resultar disminuida su vitalidad.

Algunos de ellos, como muchos tortricidos, tienen marcadas preferencias por las hojillas jóvenes, por lo que pueden dañar la brotación e incluso la floración futura.

Las larvas de otros, en concreto las de los gorgojos del tipo de los otiorrincos o del género Pachyrhinus, se alimentan de las raicillas de las plantas en cuya base viven, factor a tener en cuenta en el caso de plantaciones jóvenes y/o ataques muy intensivos, ya que pueden incidir en el vigor de la planta afectada.

Además, especialmente en el caso de algunos coleópteros, pueden roer la corteza de las ramillas jóvenes, abriendo heridas que, como mínimo, dejarán huellas de cicatrización.

Por último, en el caso de insectos que forman refugios o bolsones, la presencia de éstos, aunque la plaga haya sido controlada, afea el aspecto del ejemplar durante el tiempo que tarda en degradarse aquello.

Asimismo, en plantas cuyo follaje permanece largo tiempo en el ejemplar (p. ej: boneteros), los daños producidos quedan patentes tanto tiempo como esta tarda en renovarse por completo.

### **Metodos de control de plagas**

El control de estos parásitos resulta complejo, debido al elevado número de generaciones que suelen presentar y a la inaccesibilidad de sus larvas. La mejor forma de evitar sus ataques es prevenir su introducción en el

ámbito ajardinado, en el que se propagarán a otros ejemplares: muchos de estos parásitos son exóticos en España, por lo que hay que presentar atención especial a el trasiego de ejemplares, particularmente, procedentes del exterior del territorio peninsular. Una vez detectada su presencia, los métodos de control más efectivos, son los tratamientos terapéuticos contra los estadios larvarios, asociados a la reducción de población mediante la eliminación del material en el que invernan y empleo de enemigos naturales.

El momento más adecuado para realizar el tratamiento, es al principio de cada generación, por lo que, en gran parte de los casos, será suficiente con una aplicación en Primavera que, al menos, reducirá las poblaciones viables que darán lugar a nuevas generaciones.

Dado el perjuicio estético que producen melazas, negrillas y órganos deformados, por no hablar de la dificultad de control cuando las colonias se hallan refugiadas, es preciso **limitar el momento de tratamiento al de detección de las fases juveniles** que, aunque no conviene generalizar, aparecen en Primavera tardía y Verano temprano.

### **Tratamientos y fungicidas**

Las enfermedades producidas por hongos son seguramente el principal problema de mantenimiento que presentan los jardines verticales si no se dispone de una adecuada aireación del entorno.

Para evitar su aparición se adoptarán medidas preventivas y terapéuticas consistentes en:



- Observar una escrupulosa limpieza de las cuchillas en la maquinaria de siega, sobre todo cuando se trabaja sobre superficies infectadas.
- Recoger los restos de corte siempre que sea posible, por tratarse de un potencial foco de infección.
- Realizar sistemáticamente tratamientos fungicidas preventivos, en las épocas más favorables al desarrollo del hongo.
- Fertilizar adecuadamente el jardín correspondiente a la periodicidad estacional. Un jardín bien abonado es siempre más resistente a las enfermedades que un jardín con deficiencias nutricionales.

Cuando la infección ya se haya desencadenado, no quedará más remedio que recurrir a los productos fungicidas de acción curativa, que pueden ser:

- Sistémicos: se incorporan al flujo vascular.
- Penetrantes: se introducen a través del parénquima de las hojas.

Identificación de hongos patógenos. El primer problema que se plantea en el tratamiento de estas enfermedades consiste en la identificación de la especie o especies fúngicas causantes de los daños, y esto por dos motivos principales:

- a) Muchas de ellas, presentan una sintomatología externa muy similar, siendo difícil su reconocimiento.
- b) En ocasiones, no aparecen de forma aislada, sino que en un ataque de hongos son varias las especies que participan en la aparición de los daños.

## **Periodicidad Tratamientos**

Para evitar en lo posible la aparición de estas enfermedades, es necesario seguir un plan de tratamientos preventivos, asociado a la instalación:

El calendario de tratamientos se ha de intensificar siempre que las condiciones climatológicas (humedad ambiental y temperatura) lo aconsejen.

En el caso de que aparezcan manchas sobre el jardín vertical, es importante hacer una detección precoz de los focos para tratar de forma inmediata y el fungicida asociado al protocolo de mantenimiento.

## **Puntos clave conservación general**

- Revisión grados de humeada, variación de programaciones si es necesario según necesidades hídricas de la instalación.
- Comprobación constante de suministro eléctrico y grado de grupo de presión, cerciorarse que la instalación dispone de suministro eléctrico constante y presión suficiente para suministrar riego correctamente al conjunto de la instalación
- Recortes se intentará conservar por defecto la propuesta de diseño original.
- Reposición de bajas a repostar previo acuerdo condiciones particulares contrato de la empresa mantenedora.
- Control o ajustes de fertilizante líquido si es necesario.

- Revisión de programación

### **La propuesta de valor de mantenimiento.**

Verdtical propone que una vez finalizada la instalación del sistema y del control del equipo tecnológico se efectúe una evaluación propuesta de mantenimiento de la instalación y plantas que incluya:

- Propuesta de tratamientos preventivos o curativos, se deben evitar al máximo tratamientos químicos. El control será de forma general biológico aplicando el concepto de control integrado de plagas.
- Propuesta de periodicidad de tratamientos, limpieza de malas hierbas
- Propuesta de podas y mantenimiento del diseño vegetativo.
- Revisión del sistema, arquetas, cabezal y conexiones de riego
- Revisión del equipo de control y tecnología
- Revisión de sistema de riego, limpieza exhaustiva de elementos de riego, revisión de filtro y manómetros.
- Comprobación de sustratos, textiles, periferia.
- Informes, reportes archivos mensuales.
- Auditoria de trabajos por Ingeniero agrónomo especialista que audite los trabajos de mantenimiento recomendado para proyectos superiores de 100m<sup>2</sup>, periodicidad semestral o anual según características de proyecto.

### 13. Planificación de trabajos

Se recomienda que la empresa de mantenimiento realice un cuadrante anual de planificación de trabajos indicando la periodicidad y número de actuaciones, véase ejemplo por defecto.

TAREAS	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEPT	OCT	NOV	DIC
Poda			X									
Píñanos	X				X			x		X		
Fitos			X		X		X		X		X	
Abonados	X		X		X		X		X		X	
Revisión Riego	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Revisión Sistema	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

#### Trabajos en altura

Los trabajos en altura vienen regidos por el RD1627/1997 de 27 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción. Así mismo se tienen en cuenta todas aquellas normas e instrucciones relativas a trabajos en altura, en especial al uso de escaleras y andamios.

Los trabajos en escalera nunca sobrepasarán los 3m de altura sin ir asegurados.

A partir de los 3m de altura el trabajador deberá ir asegurado mediante arnés a un punto seguro diferente de la escalera.

Los andamios de más de 2m de altura deberán disponer de barandilla de 90cm de altura.

Hasta los 3m de altura los trabajos con borriquetas se realizaran sin arriostrar. Entre los 3m y los 6m como máximo el andamio deberá estar arriostrado.

#### **14. Abonados**

El tipo de abonado dependerá de la instalación que se disponga asociado al calendario de trabajos de la empresa de mantenimiento según especies.

Para jardines sin inyección de abonado se recomienda un tipo de abonado foliar tipo:

Primavera (marzo -junio): 2-3 veces

abonos con equilibrios 2-1-1 + Ca/Mg + micros intercalar con aminoácidos abono liberación lenta 2-3M (jardines baja alt) – 1 cuchara /planta

Verano (julio – sept) : 2-3 veces abonos con equilibrios 1-2-2 + Ca/Mg + micros intercalar con aminoácidos Abono liberación lenta 2-3M (jardines baja alt) – 1 cuchara/planta

Otoño (oct- dic):2-3 veces abonos con equilibrios 1-2-2 / 1-1-1 + Ca/Mg + micros intercalar con aminoácidos abono liberación lenta 2-3M (jardines baja alt) – 1 cuchara/planta Invierno (dic- mar): 1-2 veces abonos con equilibrios 1-1-1 + Ca/Mg + micros intercalar con aminoácidos abono liberación lenta 2-3M (jardines baja alt) – 1 cuchara/planta.



## CONTACT US

### Mailing address

Calle Doctor Rizal, 8  
08006 Barcelona

### mail address

[info@verdtical.com](mailto:info@verdtical.com)

### Phone number

+34 937 566 098

2020