

# Plan de mantenimiento Forestal del Parque Metropolitano La Sabana

Elaborado para el proyecto

Rearborización del Parque Metropolitano La Sabana

Elaborado por:

Armando Soto-



Marzo 2011

## Contenidos

Introducción.....	3
Objetivo General .....	4
Objetivos específicos .....	4
Plan de mantenimiento .....	4
Manejo de desechos orgánicos .....	14
Personal .....	14
Equipo necesario .....	14
Infraestructura necesaria.....	15
Respaldo económico al Plan de Mantenimiento.....	15
ANEXOS.....	16
Bibliografía .....	20

## Introducción

La belleza de un parque público o un jardín se refleja, en primer lugar, en lo saludable que se observen las plantas que contiene. Estas son indispensables pues generan profundidad de campo, recrean diversos ambientes, y ofrecen sombra o atractivas floraciones, además de proveer hábitats adecuados para las diversas especies que puedan vivir en el parque.

Árboles y plantas necesitan cuidados y tratamientos continuos, por ello en este documento se enumeran las operaciones más importantes para asegurar su adecuado mantenimiento; debe notarse que para el caso del Parque Metropolitano La Sabana este plan de mantenimiento se ejecutará paralelo al proyecto de rearborización, pues el hecho de plantar especies nativas no implica el éxito total del proyecto, si a estas no se les dan los cuidados necesarios para que crezcan según la forma que se espera tengan.

Parte de la premisa que prevenir un problema es mucho menos costoso y precisa de menos tiempo que solucionarlo una vez que se ha desarrollado. Un mantenimiento periódico, diseñado para potenciar el vigor y salud de los árboles, asegura que su valor continuará creciendo en el tiempo y que estos proveerán de todos los servicios para los cuales fueron sembrados.

Un programa de mantenimiento efectivo incluye inspecciones periódicas, detalles de coberturas, fertilización, fumigaciones si fuese necesario, planes de poda, todo con el fin de detectar y corregir problemas antes de que lleguen a ser dañinos o fatales.

Teniendo en consideración que muchas especies de árboles pueden vivir cientos de años, manejar un manual de mantenimiento y buenas prácticas es proteger el entorno para ser disfrutado durante varias generaciones.

Debe considerarse primordial que el plan de mantenimiento tenga un encargado de ejecutarlo, para este caso es el Instituto Costarricense del Deporte y la Recreación ICODER como el encargado legalmente del Parque (Ley del Deporte 7800), por lo cual deberá asegurarse de contar con las alianzas necesarias, o el personal debidamente capacitado, además del equipo y las instalaciones suficientes para cumplir con este plan.

No debe olvidarse que la correcta ejecución del plan de mantenimiento va directamente ligado al componente económico, así el ICODER deberá asegurarse que este plan tenga el respaldo suficiente para funcionar, para ello recurrirá a las partidas presupuestarias necesarias y las estrategias dentro del marco legal de sus funciones que le permitan obtener patrocinios o diferentes formas de percibir los fondos necesarios, incluyendo iniciativas que se desarrollen en el marco del proyecto de rearborización del Parque Metropolitano La Sabana.

## Objetivo General

Optimizar la calidad de las plantas presentes en el parque en términos de paisaje, estado sanitario y funcionalidad ecológica para que cumplan la función social, ornamental y ecológica para la cual fueron plantadas.

## Objetivos específicos

Organizar el trabajo diario en el mantenimiento a fin de disminuir el impacto y costos adicionales no planificados.

Implementar una gestión sostenible con técnicas que permitan limitar o anular el uso y permanencia de materiales contaminantes, así como el correcto manejo de desechos.

Mantener un sistema de información adecuado a las necesidades del parque, para que sea herramienta de gestión y toma de decisiones.

Mejorar la gestión económica para el mantenimiento del parque

## Plan de mantenimiento

A corto plazo se ejecutará el plan de rearborización planteado por la comisión interinstitucional (CIPRLS) del proyecto de Rearborización del Parque Metropolitano La Sabana, tomando como prioridad la intervención y eliminación de árboles en categoría1 de corta, inmediatamente después de la primera siembra en el sector 5 se adoptarán las plantas como responsabilidad del área de mantenimiento del ICODER, así se hará cada año con los sectores intervenidos tomando como premisa que los árboles para estar correctamente establecidos en un sitio toman un periodo de hasta dos años, durante el cual es crítica la atención a fin de mantenerlos en las mejores condiciones posibles.



*Mapa que muestra los sectores en que se ha dividido La Sabana según su función y cobertura vegetal.*

Antes de la extracción y siembra del sector 5 se realizarán podas de raleo y formación en árboles ubicados en la colina frente al ICE para permitir el ingreso de más luz en el área y el desarrollo de plantas de cobertura y protección del suelo.

En la parte alta de el montículo mencionado se cultivarán plantas que ayuden a retener y proteger el suelo de la erosión resultante del anterior manejo de la zona.

A mediano y largo plazo se aplicará la siguiente metodología.

### **Corta de césped**

Esta es sin duda la labor más laboriosa y costosa en el mantenimiento de un parque urbano como La Sabana, pero a la vez es muy importante pues el césped además de su alto valor paisajístico es la primera barrera para proteger los suelos de la erosión y compactación, además demuestra el buen estado del parque y la vegetación presente.

El césped de La Sabana deberá cortarse cada dos semanas y preferiblemente en forma mecanizada para disminuir el tiempo, costo y esfuerzo.

Es de suma importancia que las personas a cargo de esta labor protejan los troncos de los árboles del daño mecánico que ocasionan los golpes del hilo o cuchillas de las maquinas usadas para la limpieza, así mismo deben mantener una distancia prudente de las islas o agrupaciones de otras plantas que se hayan sembrado (mínimo 15 cm de la planta, ya sea tronco o follaje en el caso de hierbas rastreras o semirastreras)

### **Inspecciones periódicas**

La inspección de los árboles es una herramienta de evaluación para llamar la atención sobre cualquier cambio en la salud del árbol antes de que el problema llegue a ser demasiado serio.

Durante la inspección, se deben examinar tres características del vigor del árbol:

Las hojas o yemas nuevas

Crecimiento de los brotes

La ausencia de muerte regresiva de la copa (muerte gradual de la parte superior del árbol). Estos síntomas a menudo indican problemas que comenzaron varios años antes. La corteza suelta, hongos o los crecimientos deformes en los troncos, son signos comunes de descomposición o enfermedad.

La inspección de los árboles es una herramienta de evaluación para llamar la atención sobre cualquier cambio en la salud del árbol antes de que el problema llegue a ser demasiado serio, y será responsabilidad del Coordinador de mantenimiento, el llevar un registro histórico de estas revisiones y los resultados. Este registro histórico deberá convertirse en una herramienta de toma de decisiones para el buen manejo del parque. Las inspecciones deben realizarse al menos trimestralmente y complementarse con la observación diaria por parte de todo el personal de mantenimiento.

### **Deshierba**

Siempre que sea necesario se realizará deshierba alrededor de árboles y zonas cubiertas por plantas invasoras, esta labor de preferencia debe realizarse manualmente si las condiciones de terreno no permiten el uso de maquinaria como el tractor corta césped o motoguadañas; no se recomienda el uso de herbicidas quemantes en ninguna situación, en caso de considerarse necesario el uso de estos deberá utilizarse uno cuyo ingrediente activo sea Glifosato, por su baja toxicidad y porque se descompone mucho más fácilmente. Este deberá ser aplicado siguiendo absolutamente todas las medidas de seguridad necesarias para los trabajadores y para el público que visita el parque.

## **Fertilización y fumigación**

Los árboles requieren ciertos nutrientes (elementos minerales esenciales) para funcionar y crecer, estos se dividen en macro y micro elementos. Los árboles urbanos a menudo crecen en suelos que no poseen suficientes. En estos casos puede resultar necesaria la fertilización para mejorar su vigor o revertir el decaimiento que pueda sufrir. Se calendarizará un programa de al menos tres aplicaciones de abono al año, principalmente en los primeros 2 años posteriores a la siembra incluida en el plan de rearboreación. El abono a utilizarse en el parque La Sabana debe ser de origen orgánico y solo se aplicarán abonos de origen mineral si el encargado del parque evalúa la necesidad de utilizarlo como complemento y temporalmente. Esta fertilización debe considerar como elementos diferentes las zonas de canchas donde se practica deporte constantemente y las zonas de arboledas o jardines, donde el uso es menor y la vegetación sufrirá menos desgaste.

Luego de plantados los árboles es conveniente realizar una serie de fertilizaciones, que les ayuden a desarrollarse adecuadamente. Durante el primer año se pueden fertilizar los árboles cada 5 meses, y en el caso que se usen abonos de origen químico, se hará aplicando una fórmula ya sea 12-24-12 o 10-30-10, u otra rica en fósforo, con la cual se espera fortalecer el sistema radical. En cuanto a la cantidad necesaria para cada árbol, lo recomendable es aplicar aproximadamente 100 gr. por individuo, a unos 25 cm. de la base para que la fórmula fluya en dirección a las raíces más nuevas, que son las responsables de la mayor absorción. Se recomienda hacer unos pequeños huecos para poner el abono y que todo el sistema radical pueda absorberlo. Se debe tener especial cuidado en no excederse en la cantidad de fertilizante por aplicación, ya que las raíces del árbol pueden quemarse e inclusive el árbol mismo puede intoxicarse. Árboles de más de dos años, pueden fertilizarse cada 6 meses, si se requiere.

El tema de fumigaciones es siempre delicado, en el caso del parque La Sabana se espera que con el paso del tiempo se vaya generando un equilibrio natural entre algunas especies que se consideran plaga y depredadores naturales que las puedan controlar, sin embargo al ser el área inmersa en un ambiente urbano es posible que el desarrollo de plagas sea muy rápido, por lo tanto se recomienda que las fumigaciones solo se hagan por personal debidamente capacitado y utilizando sustancias de base orgánica.

## **Uso de Acolchados**

Acolchado o mulch (término en Inglés) se refiere al producto resultante del triturado de material de origen vegetal, generalmente se compone de ramas y hojas. El acolchado es un buen tratamiento para los árboles, rebordes junto a setos y orillas de caminos, siempre y cuando no se emplee en zonas donde exista una alta humedad en el suelo. Se sugiere el uso de acolchados orgánicos pues su eventual descomposición agrega valiosos nutrientes al suelo, disminuyendo de este modo la aplicación de abonos, aunque el uso de acolchados inertes como cobertura y complemento ornamental no debe ser descartado.

Su aplicación alrededor de un árbol (una capa con un espesor de 5-9 centímetros) puede reducir el estrés al proveerles un ambiente en el área de las raíces más fresco y con mayor humedad que el suelo circundante; el espesor de la capa de acolchado no debe superar

nunca los 9 cm porque puede producir asfixia del sistema radicular. El mulch o acolchado también puede prevenir daños mecánicos al mantener alejados de la base del árbol las máquinas como las cortacéspedes o las chapeadoras convencionales. Además, reduce la competencia del césped y malas hierbas alrededor. Se recomienda que se cubra la mayor parte posible del área debajo de la zona de goteo de la copa, y como mínimo 1,5 m de radio alrededor de la base del árbol.

El acolchado se espera provenga del triturado de ramas y pastos resultantes del mismo parque. Debe reponerse al menos una vez al año pues la descomposición natural irá disminuyendo su grosor y le hará menos efectivo para el control de hierbas espontáneas.

## **Poda**

La poda puede ser deseable o necesaria para eliminar ramas muertas o enfermas, mejorar la estructura del árbol, reducir molestias a transeúntes y mantener la seguridad. Debe recordarse siempre que la eliminación del follaje de un árbol tiene un efecto directo sobre este, pues reduce la superficie foliar capaz de realizar la fotosíntesis (la producción de azúcares a partir de la luz, agua y dióxido de carbono). Es por ello que la poda siempre debe realizarse de forma moderada y espaciada. El exceso de poda es dañino y puede llevar a la prematura muerte de los árboles o arbustos.

El concepto y selección de especies para el parque La Sabana busca un paisaje bastante natural, así que la forma natural de los árboles deberá respetarse y no intervenir si no es estrictamente necesario, de esta forma la idea de poda debe ser sencilla y no buscando crear obras artísticas con los árboles presentes.

No se deben ejecutar podas en época de verano cuando los árboles están más estresados, más bien deben hacerse cuando ya la estación lluviosa se ha asentado.

Cuando se hable de podas de limpieza deberá trabajarse en un orden específico por sectores iniciando individualmente sobre cada árbol por las ramas muertas o peligrosas, recorte adecuado de tocones de ramas caídas, luego si es necesario se sigue con rebrotes que dan mal aspecto al árbol y por último ramas con direcciones inadecuadas o muy cercanas al eje central de árbol.

Las podas de formación considerarán eliminar ramas insertas en el mismo punto que puedan favorecer pudriciones, encharcamientos o mala distribución de las cargas mecánicas del árbol. En el caso de setos arbustivos se utilizará la maquina corta setos para darles forma.

Se tomará como norma que la vegetación contigua a senderos y calles, principalmente árboles se mantenga mínimo a 3 m de altura para evitar que las ramas obstruyan el paso o limiten la visibilidad de la vía o señales de tránsito.

La eliminación de ramas pesadas siempre incluirá al menos tres cortes, un primer corte de al menos un tercio de la rama por la parte inferior, este no permite que se desgarre el tejido, el segundo será en la parte superior para permitir la caída de la rama, y el tercero será

realizado en el área del cuello de la rama donde la planta tiene mejores condiciones para cicatrizar o resistir la herida que implica cualquier poda.

No es necesario utilizar materiales sellantes en los cortes si esto se realizan de la manera correcta y buscando que queden en ángulos de 45 grados para un mejor drenaje, si en el futuro se decidiese aplicar sellantes deberán ser productos creados para este fin únicamente y no compuestos de pinturas, además debe ser de color verde u otro color natural que se asemeje al entorno natural.

Será regla para el trabajo de podas que el personal del parque siempre utilizará todos los equipos de seguridad necesarios para no arriesgar la vida o su integridad física, además de una señalización adecuada para informar a los usuarios del parque evitando así un posible accidente.

Siempre posterior al trabajo de podas similar a cualquier otra actividad se aplicará la correcta limpieza y desinfección de las herramientas, para lo cual se contará con un plan de mantenimiento.

### **Razones para podar**

Ya que cada corte tiene el potencial de cambiar el crecimiento del árbol, ninguna rama se debe cortar sin una razón. Las razones más comunes para podar son eliminar las ramas muertas, remover ramas muy densas en la copa que estén rozando, y eliminar peligros. Los árboles también se pueden podar para aumentar la penetración de aire y luz al interior de su copa o del jardín debajo de ellos. En la mayoría de los casos, los árboles maduros se podan como una medida correctiva o preventiva. Una entresaca de rutina no necesariamente mejora la salud de un árbol. Los árboles producen una copa densa de hojas para fabricar los carbohidratos usados como energía para el crecimiento y el desarrollo. La eliminación de follaje por medio de la poda, puede reducir el crecimiento y las reservas de energía almacenadas. Una poda severa puede causar estrés significativo que afectará la salud del árbol.

Si la gente y los árboles van a coexistir en un ambiente urbano o suburbano, a veces se tendrá que modificar los árboles. El ambiente de la ciudad no imita las condiciones naturales del bosque. La seguridad es una preocupación mayor. También queremos que los árboles se combinen con otras plantas del paisaje y con césped. Una poda apropiada, con una comprensión de la biología del árbol, puede mantener la buena salud y estructura del árbol al aumentar los valores estéticos y económicos del paisaje.

### **Cortes apropiados**

Los cortes de poda deben hacerse justo por fuera del collar de la rama. El collar de la rama contiene tejidos del tronco o de la rama madre que no se deben dañar o eliminar. Si el collar del tronco ha crecido sobre una rama muerta que se va a eliminar, haga el corte justo por fuera del collar. No corte el collar.

Si una rama grande debe ser cortada, primero se debe reducir su peso. Esto se hace con un corte por debajo, como a 30-45 cm del punto en donde está fija la rama. Haga un segundo corte por encima, directamente encima o a unas pocas pulgadas más lejos hacia afuera de la rama. Hacerlo así quita la rama, dejando un muñón de 12 a 18 pulgadas (de 30 a 45 cm). Corte el muñón fuera del collar de la rama. Esta técnica reduce la posibilidad de rasgar la corteza.

## **Técnicas de poda**

Pueden necesitarse ciertos tipos específicos de poda para mantener un árbol maduro en una condición saludable, segura y atractiva.

**Limpieza** es la eliminación de ramas muertas, moribundas, enfermas, amontonadas, débilmente conectadas y de poco vigor de la copa de un árbol.

**Entresaca o aclareo** es la eliminación de ramas seleccionadas para aumentar la penetración de luz y movimiento de aire en la copa. La entresaca abre espacio para el follaje, reduce la densidad en ramas pesadas y ayuda a conservar la forma natural de un árbol.

**El levantamiento de copa** quita las ramas más bajas de un árbol para proporcionar visibilidad a edificios, vehículos y peatones.

**La reducción** reduce el tamaño de un árbol, a menudo para despeje de líneas de electricidad. Es mejor reducir la altura o el ancho de un árbol por medio de un despunte de ramas terminales hasta las ramas laterales que son lo suficientemente gruesas para asumir el rol de líderes (por lo menos un tercio del diámetro de la rama que se cortó).

## **¿Cuánto se debe podar?**

La cantidad del tejido vivo que se debe quitar depende del tamaño, la especie y la edad del árbol, así como de los objetivos de la poda. Los árboles jóvenes toleran mejor que los árboles maduros la eliminación de un porcentaje más alto de tejido vivo. Es importante recordar que un árbol puede recuperarse más rápido de varios cortes de poda pequeños que de una herida grande.

Un error común es quitar mucho follaje interior y ramas pequeñas. Es importante mantener una distribución constante de follaje a lo largo de ramas grandes y en la porción más baja de la copa. Una entresaca severa reduce la capacidad de producción de carbohidratos del árbol y puede crear ramas pesadas en los extremos, propensas a quebrarse.

Los árboles maduros deben requerir de una rutina mínima de poda. Una regla práctica extensamente aceptada es nunca quitar más de un cuarto de las ramas de la copa de un árbol. En un árbol maduro, podar esa cantidad podría tener efectos negativos. Aún quitar una sola rama de gran diámetro puede crear una herida que el árbol no pueda ser capaz de cerrar. Cuando un árbol alcanza su altura y edad máximas, tiene menos reservas de energía para cerrar sus heridas y defenderse contra la descomposición y el ataque de insectos.

### **Pintura para heridas**

A menudo se ha considerado que la pintura para heridas acelera el cierre de las mismas, proporciona protección contra insectos y enfermedades y reduce la descomposición. Sin embargo, hay estudios que demuestran que la pintura no reduce la descomposición, no apresura el cierre de heridas y en algunos casos previene las infestaciones de insectos o enfermedades. Pero en general, la mayoría de los expertos recomiendan que no se use pintura para heridas. Si se debe usar pintura para propósitos cosméticos, entonces sólo se debe aplicar una capa ligera de material no tóxico.

### **Desarrollo del tronco**

Para la mayoría de los árboles jóvenes, mantenga un único tronco líder dominante. No acorte el extremo de ese tronco, ni permita que las ramas secundarias crezcan sobrepasándolo. Algunas veces un árbol desarrollará ramas líderes dobles, conocidos como tallos codominantes. Esto puede conducir a un debilitamiento estructural, así que es mejor eliminar uno de ellos cuando el árbol es aún joven. Las ramas laterales contribuyen al desarrollo de un tronco robusto. Es importante dejar algunas de esas ramas en su sitio, a pesar de que eventualmente deban ser eliminadas mediante poda. Esas ramas, conocidas como ramas temporales, también ayudan a proteger el tronco del sol y de otras lesiones traumáticas. Las ramas temporales deben mantenerse suficientemente cortas para que no obstruyan o compitan con las ramas permanentes seleccionadas.

La altura de la rama permanente más baja está determinada por la función deseada del árbol y su localización en el paisaje, en La Sabana se espera esta altura este sobre 2,5m. A los árboles que se utilizan para ocultar una vista no deseada o como cortaviento, se les puede permitir que ramifiquen desde el suelo. El espaciamiento vertical y radial de las ramas en el árbol es muy importante. Las ramas que se seleccionan como ramas estructurales permanentes deben estar adecuadamente espaciadas a lo largo del tronco. Mantenga un equilibrio radial con las ramas que crecen hacia el exterior en todas direcciones. Una regla básica para el espaciamiento vertical de ramas permanentes es la de mantener una distancia igual al 3% de la altura definitiva del árbol, por ejemplo, un árbol que puede alcanzar una altura máxima de 15 m. debiera tener ramas estructurales permanentes a lo largo del tronco cada 45 cm. Trate de evitar que dos ramas estructurales estén dispuestas una sobre otra, en el mismo lado del árbol.

Algunos árboles tienen la tendencia a desarrollar ramas con ángulos de unión muy cerrados, así que a medida que el árbol crece, la corteza puede quedar inmersa profundamente dentro de la

horcadura entre la rama y el tronco. A esto se le denomina corteza incluida. La corteza incluida debilita la unión de la rama al tronco y puede ocasionar el desgarre de la rama cuando el árbol es adulto. Debe podarse las ramas con uniones débiles mientras son jóvenes.

Evite el aclareo excesivo del interior del árbol. Las hojas de cada rama deben producir el alimento suficiente para mantener a dicha rama viva y en crecimiento. Además, cada rama tiene que contribuir para alimentar y hacer crecer al tronco y las raíces. La eliminación de demasiadas hojas puede causarle “hambre” al árbol, reducir su crecimiento y perjudicar su salud. Otra regla básica es mantener como mínimo la mitad del follaje en las ramas localizadas en las 2/3 partes inferiores del árbol.

Notas adicionales al podar.

- Ubicar las ramas secas que llegan a presentar los árboles en cierto tiempo de su vida, luego se procede a cortar esa rama para evitar que ocurra algún accidente debido a que con facilidad se llegan a caer.
- Visualizar el peligro que representan las ramas bajas en bordes de senderos para los visitantes del parque y trabajadores.
- Utilizar mecates lo suficientemente largos para poder bajar las ramas que tienen mayor altura y podrían causar daños en la caída.
- El equipo de podadores debe siempre portar el cinturón de seguridad, casco, lentes y demás implementos necesarios cuando se escale o trabaje un árbol.
- El equipo de podadores es de al menos tres personas, un sierrero y dos ayudantes, puede aumentar en número de acuerdo a la dificultad del trabajo.
- La motosierra común no debe levantarse más allá de la altura de los hombros, de lo contrario se usa la de extensión.

## Reemplazo

La extracción de árboles debería ser el último recurso, y emplearse sólo en ciertas circunstancias en las que sea necesaria. Como norma, una persona debidamente entrenada y con capacidad técnica deberá decidir si un árbol debe ser derribado o no, y debe considerar al menos los siguientes criterios:

1. -Está muerto o enfermo y se considera un riesgo latente para los usuarios.
2. -Está obstruyendo o muy agrupado con otros árboles a los que causa daño y no es posible corregir la situación a través de poda.

3. -Va a ser reemplazado por un espécimen más adecuado a las características del sitio de siembra.

La forma correcta de eliminar un árbol en La Sabana es:

- Estar seguro de tener un árbol adecuado para plantar en el sitio que quedará vacío.
- Evaluar el tamaño y dirección de caída de ramas o el árbol completo, y sus posibles implicaciones.
- Tomar todas las previsiones necesarias en materia de seguridad, desde acordonamiento de la zona adyacente, hasta el uso adecuado de los equipos de protección por parte de los encargados.
- Realizar un primer corte si es necesario para dirigir la caída del árbol, y posteriormente realizar un segundo corte para que el tocón quede lo más cercano posible al suelo.
- Trocear adecuadamente el árbol y ver si tiene madera aprovechable para las necesidades de ICODER.
- Procesar todos los desechos resultantes, asegurándose que el área quede completamente limpia y el terreno nivelado.

## **Riego**

Los árboles plantados con el plan de rearboreación deberán recibir como mínimo riego durante el primer año de sembrados, justo en los meses de época seca, para ello se utilizará el agua proveniente del lago presente en el parque, siempre y cuando no presente contaminación que pueda afectar la salud de los usuarios del parque. Este riego deberá realizarse mínimo cuatro veces por semana, antes de las 9 am o después de las 4 pm para evitar que la apertura de estomas en los árboles incremente la deshidratación. Se contará con la asesoría de un profesional en riego para evaluar las necesidades reales de los árboles y planificar la cantidad de metros cúbicos por unidad de área, así como para definir un buen sistema de filtrado y diseño del sistema de dispersión del agua. El sistema de riego a utilizar debería ser portátil y transferible de un sector al otro del parque, así mismo se esperaría sea un riego localizado hacia las plantas que realmente necesitan y no que cubra toda la extensión del terreno, esperando de esta forma mantener el concepto de sostenibilidad en el parque. Debe considerarse que muchos de los suelos del parque se encuentran compactados y la capacidad de infiltración puede estar disminuida por lo que no debería pasarse de unos 10 mm por hora

En resumen se busca un riego localizado donde se utilice un caudal mínimo y se disminuyan al mínimo las pérdidas de agua, esperando que el personal necesario para operarlo sea el mínimo también.

## **Resiembra**

Un tema delicado es la resiembra, pues por las condiciones de uso y la cantidad de público visitante, de seguro se deberán realizar resiembras en algunos sitios, para esto se aconseja que

ICODER establezca convenios con organizaciones gubernamentales o no gubernamentales José para recibir por donación u otro mecanismo árboles que se traigan con las condiciones adecuadas para ser plantados en el parque. Una recomendación es la alianza con actores clave como la Municipalidad de San José que ya tiene viveros y personal debidamente entrenado en el tema.

Debe mencionarse que durante la ejecución del proyecto de Rearborización de La Sabana el tema de resiembra será asumido por el proyecto.

### Manejo de desechos orgánicos

Orgánicos: Todos los desecho orgánicos (resultado de podas, corta césped, entre otros) del parque se trasladarán al sitio destinado para su manejo, aquí se aplicarán los procesos respectivos para asegurar su correcta descomposición o reutilización.

El material procedente del podas y cortas de zacate como primer paso será triturado y se convertirá en acolchado para usar en la base de los árboles o rebordes de camino; si este material excede la necesidad se procederá a acomodarlo en pilas de compostaje para producir abono orgánico a utilizar en el mismo parque o donde ICODER lo considere necesario. Ver Anexo 2 para protocolo de compostaje.

### Personal

El personal necesario para dar mantenimiento al Parque Metropolitano La Sabana debe ser parte de la planilla usual del ICODER, se espera que se cuente con personal debidamente capacitado en temas como arboricultura, paisajismo, salud ocupacional, entre otros.

Es importante mencionar que el parque posee una superficie aproximada de 700.000 m<sup>2</sup>, así se calcula que con el equipo necesario agregado a la correcta escogencia de especies un total de 14 jardineros podría darle mantenimiento al parque, esto da razón de 1 persona para 5 Hc. Ver anexo 3 para recomendación de personal.

### Equipo necesario

Se incluye a continuación el equipo mínimo necesario para el programa de mantenimiento, debe tenerse claro que al principio la inversión en equipo puede ser fuerte pero a largo plazo se ahorrará dinero pues mecanizar disminuirá la cantidad de personal necesario a emplear, por otro lado, muchas

de las acciones de mantenimiento se concentran durante los primeros años de la reforestación. Ver anexo 4 para lista de equipo necesario para el mantenimiento.

### Infraestructura necesaria

Un punto importante son las instalaciones necesarias para que todo el personal bodegas de equipos y materiales, comedores, camerinos, zonas de compostaje, casa de bomba en lago.

Debe desarrollarse y mantenerse actualizada una base de datos donde se maneje toda la información de plantas presentes en el parque, el coordinador de mantenimiento será el encargado de que esta base de datos se mantenga actualizada y sea útil como herramienta para toma de decisiones. El punto importante es un desarrollo bien diseñado que pueda mostrar datos de cuándo y dónde se han plantado las diferentes cantidades de árboles, y que permita darles un seguimiento en el tiempo y detectar si alguna plaga les está atacando y las medidas que se han tomado.

### Respaldo económico al Plan de Mantenimiento

Estimaciones de ICODER mencionan que cada semana La Sabana es visitada por 38 mil personas, o sea casi 2 millones de personas al año, por consiguiente se espera que el ICODER incluya en su presupuesto anual el plan de mantenimiento, considerando que de esta forma impulsa su principal objetivo que es *la promoción, el apoyo y el estímulo de la práctica individual y colectiva del deporte y la recreación de los habitantes de la República, como componente fundamental para la salud integral de la población*. Sin embargo como mecanismo alternativo se planteará a diferentes empresas o personas interesadas el respaldar económicamente la manutención de diferentes áreas del parque, este sistema de patrocinios se sugiere inicie con las instituciones y compañías colindantes con el parque, quienes disfrutan principalmente de los servicios ambientales que provee el parque.

Debe recordarse que los árboles urbanos y en especial los del Parque metropolitano La Sabana proveen una enorme cantidad de servicios a la comunidad adyacente. Ver anexo 1 para algunos de estos servicios.

## ANEXOS.

### Anexo 1. Beneficios que se reciben de los árboles.

Los árboles generan múltiples beneficios a los seres humanos y otras formas de vida, y son el pilar que sostiene los diferentes ecosistemas forestales; a continuación se anotan algunos de los más notorio y posibles de obtener en el Parque Metropolitano La Sabana.

- **Los árboles sostienen el suelo con sus raíces**
  - El sistema radicular se desarrolla paulatinamente y al ir creciendo y engrosando las raíces ejercen presión contra el suelo, generando el amarre entrelazado con el de otros árboles. El sistema radicular tiene básicamente raíces principales (gruesas), raíces secundarias (delgadas) que salen de la principal y pelos radiculares (muy finos) a través de los cuales fluyen los nutrientes y el agua que alimenta al árbol. Las raíces forman una red viva que amarra el suelo. Esta condición evita deslaves en terrenos con pendientes mayores y en taludes muy inclinados.
- **Los árboles amortiguan la lluvia**
  - La copa de un árbol es flexible y está diseñada para interceptar la lluvia, provocando que ésta se deslice a través de las hojas, ramas y el tronco hasta llegar al suelo. Al amortiguarse el impacto generado por la lluvia se aminora erosión y se protege al suelo superficial.
- **Los árboles dan sombra**
  - La copa de un árbol está diseñada para captar la luz solar y al extenderse genera sombra bajo ella, causando bienestar en un día soleado y protegiendo la fauna y la flora inferior, así como al hombre y sus bienes, del efecto dañino del impacto directo de los rayos solares.
- **Los árboles filtran los vientos**
  - Su copa está diseñada para que el aire pase a través de las hojas, interceptando partículas de polvo, humo, y otras impurezas que arrastra el viento. Las hojas con presencia de vellosidades y las cortezas rugosas atrapan impurezas.
- **Los árboles disminuyen el ruido**
  - Las copas y troncos son impactados por las ondas sonoras, reduciendo así el nivel de ruido en carreteras, parques y zonas industriales. Plantados en arreglos especiales alineados o en grupos, las cortinas de árboles disminuyen el ruido desde 6 a 10 decibeles.
- **Los árboles toman el dióxido de carbono que contamina la atmósfera**
  - A través del proceso de fotosíntesis, el árbol atrapa el CO<sub>2</sub> de la atmósfera y lo convierte en oxígeno, enriqueciendo y limpiando el aire que respiramos. Se estima que una hectárea produce suficiente oxígeno para 40 habitantes de la ciudad..

- **Los árboles contribuyen a la producción de agua**
  - A través de la transpiración los árboles generan vapor de agua que se convierte en parte de la niebla y nubes con la ayuda de la temperatura y los vientos. Usualmente interceptan el agua de lluvia y la liberan lentamente, escurriendo hacia ríos y quebradas que la devuelven al mar.
- **Los árboles revaloran las propiedades**
  - Siempre una casa con jardín tendrá mayor valor que sin él pues los árboles y arbustos son el principal componente del jardín. Los árboles y arbustos bien ubicados alrededor de la casa y manejándolos apropiadamente, elevan el valor de las propiedades.
- **El árbol urbano ahorra energía eléctrica**
  - Los árboles bien ubicados alrededor de la casa filtran el aire cálido y lo refrescan al cruzar su copa, sombrean paredes, patios, techos y ventanas, bajando los costos del aire acondicionado.
- **Los árboles son reciclables**
  - El bosque es un recurso renovable y con manejo sustentable genera riqueza permanente. La materia seca que generan sus hojas, flores, frutos y ramas se convierte en materia orgánica, la cual enriquece el suelo abajo de sus copas, sin producir desperdicios.
- **Los bosques regulan el clima**
  - A nivel global los bosques reducen el calentamiento de la atmósfera y regulan el clima de la tierra. En las ciudades, la pérdida de árboles eleva las temperaturas y la evaporación del suelo y de los estratos inferiores de la vegetación herbácea. La falta de árboles suficientes en varios cuadros de la ciudad permite que las islas de calor sean más severas. Las temperaturas en las calles del centro de la ciudad en primavera y verano pueden ser hasta de 3°C más en promedio que en las de los parques y alamedas de la ciudad; el equivalente a 200 m de elevación por cada grado centígrado.
- **Los árboles atraen biodiversidad**
  - Los bosques forman las comunidades más diversas de la tierra, así bajo la protección de las se resguardan cientos de especies. Muchas especies arbóreas han coevolucionado con insectos y aves polinizadoras, dispersores de frutos y semillas y otros microorganismos del suelo, como la micorriza, con quien vive en simbiosis permanente con sus raíces.
- **Los árboles combaten el estrés**
  - Los bosques y arboledas son relajantes, caminar entre ellos elimina el estrés corporal. Las arboledas y parques urbanos transmiten tranquilidad y gracias a la belleza escénica generada por los colores de flores, follajes y arquitectura de los troncos, ayudan a combatir el estrés diario.
- **Los árboles reducen la velocidad del viento**
  - La presencia de árboles disminuye la velocidad a las tormentas, disipando su fuerza.

**Anexo 3.** Personal recomendado para el mantenimiento del parque Metropolitano La Sabana.

<b>Puesto</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Perfil</b>
Coordinador de mantenimiento	1	Profesional en agronomía, botánica, forestal o biología con amplios conocimientos de jardinería, manejo de presupuestos y mantenimiento de zonas verdes y plantaciones.
Jefe de cuadrillas	1	Técnico forestal o con formación en biología, conocimientos de jardinería, elaboración de roles de trabajo
Jardineros	11	Agricultor con conocimientos básicos de jardinería y manejo de equipo agrícola. Licencia B1 al día, preferible conocimientos básicos de mecánica
Mecánico mantenimiento	1	Se sugiere la contratación de servicios outsourcing para el mantenimiento de equipos, el jefe de cuadrillas llevará un control de cuando y que mantenimiento se le debe dar a cada equipo.

**Anexo 4.** Equipo recomendado para el mantenimiento del Parque Metropolitano La Sabana.

Item	Cantidad	Especificaciones técnicas
Modoguadañas	3	Se recomienda Husqvarna 143 R II
Tractor Corta cesped	1	Gravely Pro-Master RAPID® XZ
Motosierra de extensión	1	se recomienda modelo Husqvarna 325 P5X
Motosierra pequeña	1	Se recomienda modelo STIHL MS-250
Motosierra grande	1	espada de más de 30 cm
Máquina cortasetos	1	Se recomienda Husqvarna 325HD60X
Bomba de fumigación de motor	1	Similar a Cifarelli L3A
Esmeril de banco	1	
Triturador	1	se recomienda Bear Cat Modelo : sc5540b
Sopladora	1	Cifarelli BL 3 A
GPS	1	Garmin
Brujula	1	Suunto
Clinometro	1	Pecco DCC-1
Bomba de agua-Riego	1	
Radio de comunicación	4	
Computadora personal	1	
Impresora	1	
Escritorio	2	
Diseño base de datos	1	

## Bibliografía

Arguedaz, M. 2008. Clasificación de síntomas de enfermedades. Kurú: Revista Forestal (Costa Rica) 5 (14), 2008.

[Como Podar árboles](#). Servicio Forestal del Departamento de Agricultura de Los Estados Unidos de América, consultado en marzo 2011.

[Guía para la plantación de árboles en el oeste de Texas](#) (West Texas Urban Forestry Council's Tree Planting). ISA Hispana. Sociedad Internacional de Arboricultura. Consultado en Enero 2011.

Guilman, E. F. [Planting trees in the Landscape](#). Environmental Horticulture Dept. University of Florida. Consultado en Enero 2011.

ICODER, 2011. Quienes somos en, <http://www.icoder.go.cr/icoder/quienes-somos/>, consultado en Enero 2011.

La Poda de árboles jóvenes, ISA Hispana. Sociedad Internacional de Arboricultura. Consultado en Enero 2011.

[Norma de Poda del Distrito Federal](#). 2006. Gaceta Oficial del Distrito Federal. México. Consultada en Febrero de 2011.

[Sibeli Fiori et al, 2009](#). Caracterización y Percepción de la Arborización Urbana enfocada a la Sostenibilidad. Instituto de Arquitectura. Brasil. IAT Editorial En línea, consultada en Enero 2010.

Manual Técnico para la Poda, Derribo y Transplante de Árboles y Arbustos de la Ciudad de México. 2000. Gobierno del Distrito Federal. México. Secretaría del Medio Ambiente.

Soto, A. et al 2011. Manual de procedimientos para manejo de madera proveniente del proyecto Rearborización del Parque Metropolitano La Sabana. INBio.