

FECHA DE EMISIÓN:  
**10/08/2017**

TÍTULO DEL INFORME:

**TRASPLANTE DE ÁRBOLES PV12**

HOJA N°/ TOTAL DE HOJAS:  
**1 de 10**

## Contenido

1. Antecedentes	2
2. Objetivos	2
3. Metodología	2
4. Actividades preliminares	2
5. Procedimiento de trasplante	3
6. Medidas post trasplante	7
7. Mantenimiento	7
8. Información complementaria	9

## 1. Antecedentes

Como parte de la construcción del pozo de ventilación PV12 se determinó la necesidad de trasplantar varios árboles ubicados al interior del área del campamento. Mediante inspecciones realizadas conjuntamente con representantes de fiscalización, la Empresa Pública Metropolitana Metro de Quito (EPMMQ), la Secretaría del Ambiente, la Empresa Pública Metropolitana de Movilidad y Obras Públicas (EPMMOP) y el Consorcio Línea 1 Metro de Quito (CL1) se determinó que ocho (8) árboles debían ser reubicados mediante trasplante en zonas del parque a ser determinadas por la administración del Parque La Carolina.

Para realizar la actividad de trasplantes de los ocho ejemplares se contrató los servicios del Jardín Botánico de Quito. El trasplante de árboles se realizó a partir del día 14 de julio hasta el 17 de julio de 2017. Se escribe a continuación la metodología y las actividades realizadas.

## 2. Objetivos

Los objetivos del presente informe son:

- Describir el procedimiento y metodología empleada para el trasplante de los ejemplares ubicados en el pozo de ventilación PV12.
- Describir las actividades de mantenimiento de los ejemplares trasplantados y su cronograma.

## 3. Metodología

La metodología general empleada para el trasplante es aquella descrita en el Instructivo SC-CL1-MA-011-IT plan para el trasplante de árboles patrimoniales y mayores afectados por la construcción de las Estaciones de la Primera Línea del Metro de Quito y adicionalmente se emplearon las metodologías detalladas en las guías específicas para el trasplante de Palma Phoenix canariensis y para las especies de Alisos, Pusupatos, Yucas, Fresno, Sauce y Yalomán. Estas técnicas se aplican de igual manera para otras especies de árboles.

## 4. Actividades preliminares

### Apertura de agujeros de recepción

El agujero para la recepción de todos los árboles a ser trasplantados se realizó en la mañana del día del trasplante debido a que se encontraban en un área bastante concurrida del parque

La Carolina, en donde se decidió re-ubicarlos, y representaban un riesgo para los visitantes. La profundidad de los agujeros se estableció aproximadamente en 0.6 metros de profundidad y 1.5 metros de diámetro, tamaño definido según el cepellón requerido para árboles de este tamaño.

### **Marcaje de orientación y protección**

Se marcó la orientación de los árboles a ser trasplantados utilizando referencias de la estructura misma del árbol marcando el norte como referencia. Adicional al marcaje de orientación se cubrió la corteza del tronco con tela de sarán y un manto sintético en los lugares donde se proyectó sujetar las fajas de izaje; una faja sujeta a la base para su colocación en el vehículo de transporte y al momento de reubicación en su destino.

## **5. Procedimiento de trasplante**

### **5.1. Ejemplares elegidos para trasplante**

Se realizó el trasplante de ocho árboles, los cuales fueron: dos fresnos, dos truenos, un yalomán y tres calistemos blancos. Los árboles presentaban características similares y se encontraban en un área bastante cercana por lo que se podía deducir que mantenían características de suelo similares. Debido a estas condiciones de crecimiento se decidió aplicar prácticamente el mismo procedimiento a todos los ejemplares. En el caso de los ejemplares de menor tamaño se realizó un trabajo a mano para garantizar la estabilidad del cepellón de los mismos. Es importante anotar que el trasplante de los ejemplares del género *Callistemon* sp. es complicado; los individuos normalmente no reaccionan bien a este procedimiento y tienden a morir.

#### **5.1.1 Excavación o banqueo**

Se señaló la línea del cepellón a 0.8 metros del tronco utilizando la barra para delimitar el área, se realizó un cepellón circular con maquinaria y posteriormente se redujo el exceso de tierra manualmente. Se excavó por debajo del cepellón con el objetivo de liberarlo con mayor facilidad y mantener su estructura. Una vez constituido el cepellón se lo cubrió con sarán blanco y se lo aseguró con cuerda de nylon. El resultado se observa en la Figura 1.

FECHA DE EMISIÓN:  
10/08/2017

TÍTULO DEL INFORME:

**TRASPLANTE DE ÁRBOLES PV12**

HOJA N°/ TOTAL DE HOJAS:  
4 de 10



Figura 1. Excavación y banqueo de un trueno y un calistemo cubierto con tela de sarán blanco

### 5.1.2 Izaje

Para izar los árboles se utilizó un camión grúa de 16 ton de capacidad. Las características del suelo favorecieron la ejecución y el cepellón se conservó prácticamente en su totalidad. Los árboles se colocaron en la plataforma para su transporte en posición horizontal intentando conservar la integridad de las raíces y la tierra restante. Se decidió formar los cepellones de todos los árboles previamente y transportarlos en parejas para agilizar el proceso minimizando el transporte en el interior del parque. El proceso se puede observar en la Figura 2.

FECHA DE EMISIÓN:  
10/08/2017

TÍTULO DEL INFORME:

**TRASPLANTE DE ÁRBOLES PV12**

HOJA N°/ TOTAL DE HOJAS:  
5 de 10



Figura 2. Proceso de izaje de uno de los truenos trasplantados, sobre la plataforma se observa el calistemo listo para ser transportado

### 5.1.3 Traslado

Se movilizó a ambos ejemplares juntos, dos cada vez. De esta forma se optimizó el tiempo que las raíces se encontraban expuestas versus la circulación dentro del parque. La maniobra se realizó utilizando la plataforma del camión grúa. En la Figura 3 se observa la colocación del árbol sobre la plataforma.



Figura 3. Transporte de trueno y calistemo sobre la plataforma del camión grúa por la caminería del interior del parque La Carolina

#### 5.1.4 Trasplante

Antes de sembrar el árbol en el lugar de destino se colocó un saco de tierra de compost en la base y se humedeció el suelo. Una vez listo el suelo, la grúa izó nuevamente el árbol y lo colocó suavemente sobre el agujero con la orientación correcta. Se colocaron las piedras y tubos de alimentación a la raíz en los árboles de mayor tamaño, pues los árboles pequeños reciben el agua de mejor manera a nivel superficial. Se procedió a compactar el suelo y regando al rellenar el hueco para asegurar la estabilidad de cada árbol. Una vez colocados los árboles en la posición correcta se vió la necesidad de estabilizar a dos de ellos debido a que presentaban un crecimiento anómalo por su crecimiento en sombra. Se procedió a humedecer el suelo a través de los tubos de alimentación a la raíz. Durante el proceso de trasplante los árboles no sufrieron ninguna lesión en el tronco, en ciertos casos se observó la ruptura de ramas distales menores, las cuales fueron corregidas para su correcta cicatrización. El resultado de observa en la Figura 4.

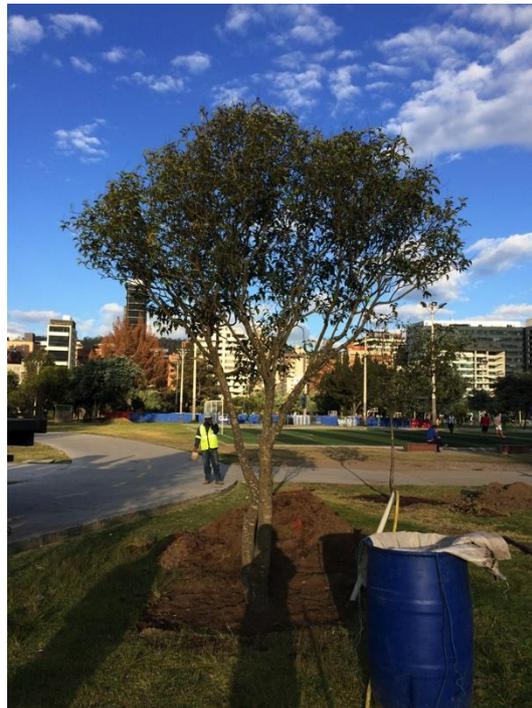


Figura 4. Trueno colocado en su nueva localización

## **6. Medidas post trasplante**

### **6.1. Cerramiento del área**

Se procedió a cerrar -balizar- utilizando malla de color naranja y tubo de PVC con el fin de garantizar la seguridad de los usuarios y la integridad de árbol recientemente trasplantado.

## **7. Mantenimiento**

Los trabajos de mantenimiento serán llevados a cabo durante doce (12) meses para garantizar el éxito del trasplante de los ejemplares. El cronograma de mantenimiento y riego se detalla en la Tabla 1.

### **7.1. Riego**

El riego es esencial para la correcta adaptación de los árboles a su nueva ubicación, sin embargo un riego excesivo puede ser causante de putrefacción en las raíces que presentar lesiones debido a la manipulación. En condiciones climáticas tan variables como las de Quito es imprescindible modificar el régimen de riego según los requerimientos del árbol. Para lograr esto se realizarán de dos a tres inspecciones semanales para analizar la situación y los requerimientos. Siendo así en semanas de abundantes lluvias no se regará para no sobrecargar la capacidad de absorción de agua de las raíces. Por otra parte en semanas de escasez de agua se intensificará el riego para solventar la necesidad.

### **7.2. Fertilización y control fitosanitario**

La fertilización intensiva no es recomendada al menos durante el primer mes después del trasplante, por esta razón se procederá a fertilizar a partir del segundo mes, una vez iniciada la fertilización se realizará una aplicación de Seaweed (fertilizante a base de algas) cada dos semanas, con esto se estimulará a la formación de raíces y simultáneamente se suplirán las necesidades alimenticias para que el árbol pueda recuperar por sí mismo las lesiones.

El control fitosanitario en los árboles recientemente trasplantados no es recomendable debido a que existen fenómenos esperados como la defoliación y la disminución del transporte de nutrientes en el organismo, los cuales combinados con la aplicación de productos químicos adicionales pueden llegar a ser perjudiciales para el ejemplar.

### **7.3. Poda**

La poda de árboles trasplantados no es recomendada al menos en los seis meses subsiguientes al trasplante, esto se debe a que la poda genera estrés adicional en sobre el ejemplar. En el caso de árboles recientemente trasplantados no es conveniente generar más estrés hasta el momento en que el árbol se encuentre debidamente re-establecido.

### **7.4. Caracterización fenológica o fenología (estado fenológico)**

Ejemplares de árboles medianos:

- Los truenos y los calistemos tienen un estado de crecimiento adulto, con presencia de órganos reproductivos. Los árboles presentaban un buen estado de salud y poca acumulación de hollín (smog) sobre la superficie de hojas y tronco. Dos de los calistemos presentan crecimiento anómalo debido a sombra presente solo de un costado por lo que se observa un desequilibrio en la simetría del volumen de las ramas.
- El fresno de tamaño mediano presenta un estado de desarrollo aún incompleto, no ha llegado a estado de adultez por lo que no presenta órganos reproductivos. Presenta un crecimiento algo anormal debido a que se encontraba bajo sombra de dos árboles de gran tamaño.

Ejemplares pequeños:

- El trueno y el yalomán no tienen un estado de crecimiento maduro, sin embargo el yalomán presentaba algunas flores.

### **7.5. Monitoreo y seguimiento del prendimiento y crecimiento**

El seguimiento y observación se realizará de dos a tres veces por semana durante los primeros seis meses, inclusive en presencia de abundantes lluvias, cuando no se requiera de riego adicional el monitoreo se mantendrá para observar cualquier indicio de afectaciones relacionadas o no al trasplante. Esto involucra tanto efectos derivados de la intervención misma como posibles condiciones ambientales adversas o incluso daños ocasionados por parte de los visitantes del parque.

FECHA DE EMISIÓN:  
10/08/2017

TÍTULO DEL INFORME:

**TRASPLANTE DE ÁRBOLES PV12**

 HOJA N°/ TOTAL DE HOJAS:  
9 de 10

**Tabla 1**

CRONOGRAMA DE MANTENIMIENTO												
TIPO DE MANTENIMIENTO	MES											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Riego tres veces por semana	X	X	X	X	X	X						
Riego dos veces por semana				X	X	X	X	X	X			
Riego una vez por semana							X	X	X	X	X	X
Fertilización		X	X	X	X	X		X		X		X
Monitoreo	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

## 8. Información complementaria

### 8.1. Personal a cargo

La organización encargada del trasplante fue el Jardín Botánico de Quito. A continuación, se describe el listado del personal.

**Tabla 2**

JARDÍN BOTÁNICO	
CARGO	NOMBRE
Directora de la Institución	Carolina Jijón
Coordinadora	Tatiana Jaramillo
Técnico	Felipe Andrade
Auxiliares	2 personas
CL1	
CARGO	NOMBRE
Responsable de Producción	Nicolás Bonilla
Encargado de Producción	José Luis Ortega
Responsable de Medio Ambiente	Natalia Idrovo
Técnico Medio Ambiente	Diego Ávila
Técnico de SST	Oscar Pico
Operadores	2 operadores

FECHA DE EMISIÓN:  
10/08/2017

TÍTULO DEL INFORME:

**TRASPLANTE DE ÁRBOLES PV12**

HOJA N°/ TOTAL DE HOJAS:  
10 de 10

## 8.2. Maquinaria empleada

Para realizar las excavaciones se utilizó una gallineta. Para el proceso de izaje de los ejemplares se utilizó una grúa de 16 ton. El resumen de maquinaria se presenta en la Tabla 3.

**Tabla 3**

TIPO DE MÁQUINA	CANTIDAD
Gallineta	1
Camión grúa 16 ton	1

FECHA DE EMISIÓN:  
10/08/2017

TÍTULO DEL INFORME:

**TRASPLANTE DE ÁRBOLES PV13**

HOJA N°/ TOTAL DE HOJAS:  
1 de 8

## Contenido

1. Antecedentes	2
2. Objetivos	2
3. Metodología	2
4. Actividades preliminares	2
5. Procedimiento de trasplante	3
5.1. Excavación o banqueo	3
5.2. Izaje	4
5.3. Traslado	4
5.4. Trasplante	4
6. Medidas post trasplante	6
7. Mantenimiento	6
8. Información complementaria	7

## 1. Antecedentes

Como parte de la construcción del pozo de ventilación PV13 se determinó la necesidad de remover un pumamaqui (*Oreopanax ecuadoriensis*) ubicado al interior del área del campamento. Mediante inspecciones realizadas conjuntamente con representantes de Fiscalización, la Empresa Pública Metropolitana Metro de Quito (EPMMQ), la Secretaría del Ambiente, la Empresa Pública Metropolitana de Movilidad y Obras Públicas (EPMMOP) y el Consorcio Línea 1 Metro de Quito (CL1) se determinó que solamente un árbol debía ser reubicado mediante trasplante en el interior del mismo parque.

Para realizar la actividad de trasplante del ejemplar se contrató los servicios del Jardín Botánico de Quito. El trasplante se realizó el día 18 de julio de 2017. Se escribe a continuación la metodología y las actividades realizadas.

## 2. Objetivos

Los objetivos del presente informe son:

- Describir el procedimiento y metodología empleada para el trasplante del ejemplar ubicado en la pozo de ventilación PV13.
- Describir las actividades de mantenimiento del ejemplar trasplantado y el cronograma.

## 3. Metodología

La metodología general empleada para el trasplante es aquella descrita en el Instructivo SC-CL1-MA-011-IT Plan Para El Trasplante De Árboles Patrimoniales y Mayores Afectados Por La Construcción de las Estaciones de la Primera Línea del Metro de Quito y adicionalmente se emplearon las metodologías detalladas en las guías específicas para el trasplante de Palma Phoenix canariensis y para las especies de Alisos, Pusupatos, Yucas, Fresno, Sauce y Yalomán. Estas técnicas se aplican de igual manera para el Pumamaqui.

## 4. Actividades preliminares

### Apertura del agujero de recepción

El agujero para la recepción del árbol a ser trasplantado se realizó en la mañana del día del trasplante debido a que se encontraba en un área bastante concurrida del parque y representaba un riesgo para los visitantes. La profundidad del agujero se estableció en

FECHA DE EMISIÓN:  
10/08/2017

TÍTULO DEL INFORME:

**TRASPLANTE DE ÁRBOLES PV13**

HOJA N°/ TOTAL DE HOJAS:  
3 de 8

aproximadamente un metro de profundidad y 1.5 metros de diámetro, tamaño definido según el cepellón requerido para árboles de este tamaño.

### **Marcaje de orientación y protección**

Se marcó la orientación del árbol utilizando referencia de la estructura misma del árbol marcando el norte. Adicional al marcaje de orientación se cubrió la corteza del tronco con tela de sarán y un manto sintético en los lugares donde se proyectaba sujetar las fajas de izaje; una faja sujeta a la base para su colocación en el vehículo de transporte y al momento de reubicación en su destino.

## **5. Procedimiento de trasplante**

### **5.1 Excavación o banqueo**

Se señaló la línea del cepellón a 0.8 metros del tronco utilizando la barra para delimitar el área, se realizó un cepellón circular con maquinaria y posteriormente se redujo el exceso de tierra manualmente. Se excavó por debajo del cepellón con el objetivo de liberarlo con mayor facilidad y mantener su estructura. Una vez constituido el cepellón se lo cubrió con sarán blanco y se lo aseguró con cuerda de nylon. El resultado se observa en la Figura 2. En la Figura 1 se puede observar el árbol en su estado original, presenta una inclinación considerable.



Figura 1. Pumamaqui antes del trasplante, se observa una inclinación bastante pronunciada

FECHA DE EMISIÓN:  
10/08/2017

TÍTULO DEL INFORME:

**TRASPLANTE DE ÁRBOLES PV13**

HOJA N°/ TOTAL DE HOJAS:  
4 de 8

## 5.2 Izaje

Para izar el pumamaqui se utilizó un camión grúa de 16 ton de capacidad. Las características del suelo favorecieron la ejecución y el cepellón se conservó prácticamente en su totalidad. El árbol se colocó en la plataforma para su transporte en posición horizontal intentando conservar la integridad de sus raíces y la tierra restante.

## 5.3 Traslado

Se movilizó el ejemplar en la plataforma con el cepellón cubierto con el sarán como se observa en la Figura 2. La maniobra se realizó utilizando la plataforma del camión grúa. La circulación fue realizada por la calle Japón con el fin acceder al parque por la rampa de ingreso designada para este tipo de actividades. Este proceso tomó pocos minutos.



Figura 2. Pumamaqui colocado sobre la plataforma, se observa el cepellón cubierto con tela de sarán blanco

## 5.4 Trasplante

Antes de sembrar el árbol se colocó un saco de tierra de compost en la base y se humedeció el suelo. Una vez listo el suelo, la grúa izó nuevamente el árbol y lo colocó suavemente sobre el agujero con la orientación correcta, se colocaron las piedras y tubo de alimentación a la raíz. Se procedió a compactar el suelo y humedecer al rellenar el hueco para asegurar la estabilidad del árbol. Durante el proceso de trasplante el árbol no sufrió ninguna lesión en el tronco. El resultado se observa en la Figura 3.

FECHA DE EMISIÓN:  
10/08/2017

TÍTULO DEL INFORME:

**TRASPLANTE DE ÁRBOLES PV13**

HOJA N°/ TOTAL DE HOJAS:  
5 de 8



Figura 3. Pumamaqui colocado en su nueva localización



Figura 4. Pumamaqui colocado en la posición final, se corrigió la postura del árbol el cual se encontraba inclinado

## **6. Medidas post trasplante**

### **6.1. Cerramiento del área**

Se procedió a cerrar -balizar- utilizando malla de color naranja y tubo de PVC con el fin de garantizar la seguridad de los usuarios y la integridad de árbol recientemente trasplantado.

## **7. Mantenimiento**

Los trabajos de mantenimiento deberán ser llevados a cabo durante doce (12) meses para garantizar el éxito del trasplante de los ejemplares. El cronograma de mantenimiento y riego se detalla en la Tabla 1.

### **7.1. Riego**

El riego es esencial para la correcta adaptación de los árboles a su nueva ubicación, sin embargo, un riego excesivo puede ser causante de putrefacción en las raíces que presentar lesiones debido a la manipulación. En condiciones climáticas tan variables como las de Quito es imprescindible modificar el régimen de riego según los requerimientos del árbol. Para lograr esto se realizarán tres inspecciones semanales para analizar la situación y los requerimientos. Siendo así en semanas de abundantes lluvias no se regará para no sobrecargar la capacidad de absorción de agua de las raíces. Por otra parte, en semanas de escasez de agua se intensificará el riego para solventar la necesidad.

### **7.2. Fertilización y control fitosanitario**

La fertilización intensiva no es recomendada al menos durante el primer mes después del trasplante, por esta razón se procederá a fertilizar a partir del segundo mes, una vez iniciada la fertilización se realizará una aplicación de Seaweed (fertilizante a base de algas) cada dos semanas, con esto se estimulará a la formación de raíces y simultáneamente se suplirán las necesidades alimenticias para que el árbol pueda recuperar por sí mismo las lesiones.

### **7.3. Poda**

La poda de árboles trasplantados no es recomendada al menos en los seis meses subsiguientes al trasplante, esto se debe a que la poda genera estrés adicional en sobre el ejemplar. En el caso de árboles recientemente trasplantados no es conveniente generar más estrés hasta el momento en que el árbol se encuentre debidamente re-establecido.

FECHA DE EMISIÓN:  
10/08/2017

TÍTULO DEL INFORME:

**TRASPLANTE DE ÁRBOLES PV13**

 HOJA N°/ TOTAL DE HOJAS:  
7 de 8

#### 7.4. Caracterización fenológica o fenología (estado fenológico)

- El pumamaqui presenta condiciones de salud bastante favorables, se encuentra en el inicio de la etapa de floración. No presenta plagas ni enfermedades.

#### 7.5. Monitoreo y seguimiento del prendimiento y crecimiento

El seguimiento y observación se realizará tres veces por semana durante los primeros seis meses, inclusive en presencia de abundantes lluvias, cuando no se requiera de riego adicional el monitoreo se mantendrá para observar cualquier indicio de afectaciones relacionadas o no al trasplante. Esto involucra tanto efectos derivados de la intervención misma como posibles condiciones ambientales adversas o incluso daños ocasionados por parte de los visitantes del parque.

**Tabla 1**

CRONOGRAMA DE MANTENIMIENTO												
TIPO DE MANTENIMIENTO	MES											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Riego tres veces por semana	X	X	X	X	X	X						
Riego dos veces por semana				X	X	X	X	X	X			
Riego una vez por semana							X	X	X	X	X	X
Fertilización		X	X	X	X	X		X		X		X
Monitoreo	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

### 8. Información complementaria

#### 8.1. Personal a cargo

La organización encargada del trasplante fue el Jardín Botánico de Quito. A continuación, se describe el listado del personal.

**Tabla 2**

JARDÍN BOTÁNICO	
CARGO	NOMBRE
Directora de la Institución	Carolina Jijón
Coordinadora	Tatiana Jaramillo

FECHA DE EMISIÓN:  
10/08/2017

TÍTULO DEL INFORME:

**TRASPLANTE DE ÁRBOLES PV13**

HOJA N°/ TOTAL DE HOJAS:  
8 de 8

Técnico	Felipe Andrade
Auxiliares	2 personas
<b>CL1</b>	
<b>CARGO</b>	<b>NOMBRE</b>
Responsable de Producción	Nicolás Bonilla
Encargado de Producción	José Luis Ortega
Responsable de Medio Ambiente	Natalia Idrovo
Técnico Medio Ambiente	Diego Ávila
Técnico de SST	Oscar Pico
Operadores	2 operadores

## 8.2. Maquinaria empleada

Para realizar las excavaciones se utilizó una gallineta. Para el proceso de izaje de los ejemplares se utilizó una grúa de 16 ton. El resumen de maquinaria se presenta en la Tabla 3.

**Tabla 3**

TIPO DE MÁQUINA	CANTIDAD
Gallineta	1
Camión grúa 16 ton	1

IDENTIFICACIÓN	
Proyecto: Construcción de la Línea 1 del Metro de Quito	Cliente: EPMMQ
Sector o Área (frente de obra): Pozo de Ventilación PV13	Subcontratista: Fundación Botánica de Los Andes
Encargado / Líder: Nicolás Bonilla	
Control operacional asociado: SC-CL1-MA-005-PR	

REGISTRO DE TRASPLANTE DE ÁRBOLES						
Fecha	Cantidad árboles	Nombre científico / Nombre común	DAP promedio (cm)	Altura promedio (m)	Lugar de siembra final	Evidencia Fotográfica
18/7/2017	1	<i>Oreopanax ecuadorense</i> / Pumamaqui	0,16	6	Parque Japón	

FIRMAS DE RESPONSABILIDAD				
Nombre	Institución	Cargo	Firma	Fecha
Tatiana Jaramillo V.	Fundación Botánica de los Andes	Directora técnica		19/7/2017
Diego Ávila	CL1	Ingeniero Medio Ambiente		19/7/2017

FECHA DE EMISIÓN:  
10/08/2017

TÍTULO DEL INFORME:

**TRASPLANTE DE ÁRBOLES SALIDA DE EMERGENCIA 12**

HOJA N°/ TOTAL DE HOJAS:  
1 de 10

## Contenido

1. Antecedentes	2
2. Objetivos	2
3. Metodología	2
4. Actividades preliminares	3
5. Procedimiento de trasplante	3
6. Medidas post trasplante	6
7. Mantenimiento	7
8. Información complementaria	9

## 1. Antecedentes

Como parte de la construcción de la salida de emergencia 12 (SE12) se determinó la necesidad de trasplantar varios árboles ubicados al interior del área del campamento. Mediante inspecciones realizadas conjuntamente con representantes de fiscalización, la Empresa Pública Metropolitana Metro de Quito (EPMMQ), la Secretaría del Ambiente, la Empresa Pública Metropolitana de Movilidad y Obras Públicas (EPMMOP) y el Consorcio Línea 1 Metro de Quito (CL1) se determinó que ocho (8) árboles debían ser reubicados mediante trasplante en zonas del parque a ser determinadas por la administración del Parque La Carolina.

El trasplante de árboles se realizó los días 28 y 29 de julio de 2017. Se escribe a continuación la metodología y las actividades realizadas.

## 2. Objetivos

Los objetivos del presente informe son:

- Describir el procedimiento y metodología empleada para el trasplante de los ejemplares ubicados en SE12.
- Describir las actividades de mantenimiento de los ejemplares trasplantados y su cronograma.

## 3. Metodología

La metodología general empleada para el trasplante es aquella descrita en el Instructivo SC-CL1-MA-011-IT plan para el trasplante de árboles patrimoniales y mayores afectados por la construcción de las Estaciones de la Primera Línea del Metro de Quito y adicionalmente se emplearon las metodologías detalladas en las guías específicas para el trasplante de Palma *Phoenix canariensis* y para las especies de Alisos, Pusupatos, Yucas, Fresno, Sauce y Yalomán. Estas técnicas se aplican de igual manera para otras especies de árboles como Cepillos rojos y Guayacán.

#### **4. Actividades preliminares**

##### **Apertura de agujeros de recepción**

El agujero para la recepción de todos los árboles a ser trasplantados se realizó en la mañana del día del trasplante debido a que se encontraban en un área bastante concurrida del parque La Carolina, en donde se decidió re-ubicarlos, y representaban un riesgo para los visitantes. La profundidad de los agujeros se estableció aproximadamente en 1.0 metro de profundidad y 1.4 metros de diámetro para el Guayacán y en 1.7 metros de profundidad y 1.8 metros de diámetro para los Cepillos rojos, tamaño definido según el cepellón requerido para árboles de este tamaño.

##### **Marcaje de orientación y protección**

Se marcó la orientación de los árboles a ser trasplantados utilizando referencias de la estructura misma del árbol marcando el norte como referencia. Adicional al marcaje de orientación se cubrió la corteza del tronco con un manto sintético y madera en los lugares donde se proyectó sujetar las fajas de izaje; una faja sujeta a la base para su colocación en el vehículo de transporte y al momento de reubicación en su destino.

#### **5. Procedimiento de trasplante**

##### **5.1. Ejemplares elegidos para trasplante**

Se realizó el trasplante de ocho árboles, los cuales fueron: siete Cepillos rojos y un Guayacán. Los árboles presentaban características similares y se encontraban en un área muy cercana. Las condiciones de suelo fue arenoso. Es importante anotar que el trasplante de los ejemplares del género *Callistemon* sp. es complicado; los individuos normalmente no reaccionan bien a este procedimiento y tienden a morir.

##### **5.1.1 Excavación o banqueo**

Se señaló la línea del cepellón, considerando el diámetro de la copa de cada uno de los ejemplares, utilizando una barra para delimitar el área. Se regó para que la tierra esté húmeda y así se logre cavar mejor y la tierra quede adherida a las raíces. Se realizó un cepellón circular con maquinaria y posteriormente se redujo el exceso de tierra manualmente. Se excavó por

FECHA DE EMISIÓN:  
10/08/2017

TÍTULO DEL INFORME:

**TRASPLANTE DE ÁRBOLES SALIDA DE EMERGENCIA 12**

HOJA N°/ TOTAL DE HOJAS:  
4 de 10

debajo del cepellón propiciando una forma tronco-cónica con el objetivo de liberarlo con mayor facilidad y mantener su estructura. Una vez constituido el cepellón se lo cubrió con tela verde y se lo aseguró con cuerda de nylon. En el caso de los Cepillos rojos se propició que el cepellón sea lo más grande posible por lo complicado que resulta su adaptación pos trasplante. El resultado se observa en la Figura 1.



Figura 1. Excavación y banqueo y el Guayacán cubierto con tela verde

### 5.1.2 Izaje

Para izar los árboles se utilizó un camión grúa de 16 ton de capacidad. Las características del suelo no favorecieron la ejecución ya que la masa de tierra (pan de tierra) no estaba adecuadamente adherida a sus raíces. Al momento de izar los árboles, los cepellones no se conservaron adecuadamente lo que contribuyó a que dos Cepillos rojos de mayor tamaño sufrieran daños en la corteza, las mismas son muy delicadas en esta especie. Los árboles se colocaron en la plataforma para su transporte en posición horizontal intentando conservar la integridad de las raíces y la tierra restante. El proceso se puede observar en la Figura 2.



Figura 2. Proceso de izaje de uno de los cepillos trasplantados.

### 5.1.3 Traslado

Se movilizó a los ejemplares en el camión grúa tomando todas las medidas respectivas para que el cepellón no sufra daños al momento del traslado.

En la Figura 3 se observa la colocación del árbol sobre la plataforma.



Figura 3. Transporte de cepillo sobre la plataforma del camión grúa

Antes de trasplantar el árbol en el lugar de destino se colocó un saco de tierra de compost en la base. Una vez listo el suelo, la grúa izó nuevamente el árbol y lo colocó suavemente sobre el centro del agujero con la orientación correcta. Se colocaron las piedras y tubos de alimentación a la raíz en los árboles de mayor tamaño, pues los árboles pequeños reciben el agua de mejor manera a nivel superficial. Se procedió a compactar el suelo para asegurar la estabilidad de cada árbol y luego humedecer el suelo a través de los tubos de alimentación a la raíz. El resultado se observa en la Figura 4.

FECHA DE EMISIÓN:  
10/08/2017

TÍTULO DEL INFORME:

**TRASPLANTE DE ÁRBOLES SALIDA DE EMERGENCIA 12**

HOJA N°/ TOTAL DE HOJAS:  
6 de 10



C

Figura 4. Cepillo colocado en su nueva localización

## 6. Medidas post trasplante

### 6.1. Cerramiento del área

Se procedió a cerrar -balizar- utilizando malla de color naranja y tubo de PVC con el fin de garantizar la seguridad de los usuarios y la integridad de árbol recientemente trasplantado. Adicional se aplicó cicatrizante a los troncos de los dos Cepillos rojos que salieron afectados. Como una medida de protección se colocó plástico como se muestra en la fotografía.

FECHA DE EMISIÓN:  
10/08/2017

TÍTULO DEL INFORME:

**TRASPLANTE DE ÁRBOLES SALIDA DE EMERGENCIA 12**

HOJA N°/ TOTAL DE HOJAS:  
7 de 10



Figura 5. Cicatrización de tronco y colocación de plástico para evitar deshidratación y protección del sol

## 7. Mantenimiento

Los trabajos de mantenimiento se deberán realizar durante doce (12) meses para garantizar el éxito del trasplante de los ejemplares. El cronograma de mantenimiento y riego se detalla en la Tabla 1.

### 7.1. Riego

El riego es esencial para la correcta adaptación de los árboles a su nueva ubicación, sin embargo, un riego excesivo puede ser causante de putrefacción en las raíces que presentar lesiones debido a la manipulación. En condiciones climáticas tan variables como las de Quito es imprescindible modificar el régimen de riego según los requerimientos del árbol. Para lograr esto se realizarán de dos a tres inspecciones semanales para analizar la situación y los requerimientos. Siendo así en semanas de abundantes lluvias no se regará para no sobrecargar la capacidad de absorción de agua de las raíces. Por otra parte, en semanas de escasez de agua se intensificará el riego para solventar la necesidad.

### 7.2. Fertilización y control fitosanitario

La fertilización intensiva no es recomendada al menos durante el primer mes después del trasplante, por esta razón se procederá a fertilizar a partir del segundo mes, una vez iniciada la fertilización se realizará una aplicación de Seaweed (fertilizante a base de algas) cada dos

semanas, con esto se estimulará a la formación de raíces y simultáneamente se suplirán las necesidades alimenticias para que el árbol pueda recuperar por sí mismo las lesiones.

El control fitosanitario en los árboles recientemente trasplantados no es recomendable debido a que existen fenómenos esperados como la defoliación y la disminución del transporte de nutrientes en el organismo, los cuales combinados con la aplicación de productos químicos adicionales pueden llegar a ser perjudiciales para el ejemplar.

### **7.3. Poda**

La poda de árboles trasplantados no es recomendada al menos en los seis meses subsiguientes al trasplante, esto se debe a que la poda genera estrés adicional sobre el ejemplar. En el caso de árboles recientemente trasplantados no es conveniente generar más estrés hasta el momento en que el árbol se encuentre debidamente re-establecido.

### **7.4. Caracterización fenológica o fenología (estado fenológico)**

Ejemplares de árboles medianos:

- Los Cepillos rojos tienen un estado de crecimiento adulto, con presencia de órganos reproductivos. Los árboles presentaban un buen estado de salud y poca acumulación de hollín (smog) sobre la superficie de hojas y tronco. Dos de los Calistemos presentan crecimiento anómalo debido a la sombra presente solo de un costado por lo que se observa un desequilibrio en la simetría del volumen de las ramas.
- El Guayacán de tamaño mediano presenta un estado de desarrollo aún incompleto, no ha llegado a estado de adultez por lo que no presenta órganos reproductivos. Presenta un crecimiento algo anormal debido a que se encontraba bajo sombra de dos árboles de gran tamaño.

### **7.5. Monitoreo y seguimiento del prendimiento y crecimiento**

El seguimiento y observación se realizará de dos a tres veces por semana durante los primeros seis meses, inclusive en presencia de abundantes lluvias, cuando no se requiera de riego adicional el monitoreo se mantendrá para observar cualquier indicio de afectaciones relacionadas o no al trasplante. Esto involucra tanto efectos derivados de la intervención

FECHA DE EMISIÓN:  
10/08/2017

TÍTULO DEL INFORME:

**TRASPLANTE DE ÁRBOLES SALIDA DE EMERGENCIA 12**

HOJA N° / TOTAL DE HOJAS:  
9 de 10

misma como posibles condiciones ambientales adversas o incluso daños ocasionados por parte de los visitantes del parque.

**Tabla 1**

CRONOGRAMA DE MANTENIMIENTO												
TIPO DE MANTENIMIENTO	MES											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Riego tres veces por semana	X	X	X	X	X	X						
Riego dos veces por semana				X	X	X	X	X	X			
Riego una vez por semana							X	X	X	X	X	X
Fertilización		X	X	X	X	X		X		X		X
Monitoreo	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

## 8. Información complementaria

### 8.1. Personal a cargo

A continuación, se describe el listado del personal a cargo del trasplante

**Tabla 2**

CARGO	NOMBRE
Responsable de Producción	Santiago Mora
Responsable de Medio Ambiente	Natalia Idrovo
Profesional Medio Ambiente	Juan Francisco Vallejo
Técnico de SST	Oscar Pico
Operadores	2 operadores

A continuación, se describe el listado del personal a cargo del mantenimiento de los ejemplares:

JARDÍN BOTÁNICO	
CARGO	NOMBRE
Directora de la Institución	Carolina Jijón
Coordinadora	Tatiana Jaramillo

FECHA DE EMISIÓN:  
10/08/2017

TÍTULO DEL INFORME:

**TRASPLANTE DE ÁRBOLES SALIDA DE EMERGENCIA 12**

HOJA N°/ TOTAL DE HOJAS:  
10 de 10

Técnico	Felipe Andrade
Auxiliares	2 personas

## 8.2. Maquinaria empleada

Para realizar las excavaciones se utilizó una gallineta. Para el proceso de izaje de los ejemplares se utilizó una grúa de 16 ton. El resumen de maquinaria se presenta en la Tabla 3.

**Tabla 3**

TIPO DE MÁQUINA	CANTIDAD
Gallineta	1
Camión grúa 16 ton	1

IDENTIFICACIÓN

Proyecto: Construcción de la Línea 1 del Metro de Quito	Cliente: EPMMQ
Sector o Área (frente de obra): Salida de Emergencia 12	Subcontratista: N/A
Encargado / Líder: Santiago Mora	
Control operacional asociado: SC-CL1-MA-005-PR	

REGISTRO DE TRASPLANTE DE ÁRBOLES

Fecha	Cantidad árboles	Nombre científico / Nombre común	DAP promedio (cm)	Altura promedio (m)	Lugar de siembra final	Evidencia Fotográfica
28/7/2017	1	<i>Lafoencia speciosa</i> / Guayacán	<0,10	2,5	Parque La Carolina	
28/7/2017	1	<i>Callistemon citrinus</i> / Cepillo rojo	0,12	6	Parque La Carolina	
28/7/2017	1	<i>Callistemon citrinus</i> / Cepillo rojo	<0,10	4	Parque La Carolina	
28/7/2017	1	<i>Callistemon citrinus</i> / Cepillo rojo	<0,10	3	Parque La Carolina	
28/7/2017	1	<i>Callistemon citrinus</i> / Cepillo rojo	<0,10	3	Parque La Carolina	
28/7/2017	1	<i>Callistemon citrinus</i> / Cepillo rojo	<0,10	3	Parque La Carolina	
28/7/2017	1	<i>Callistemon citrinus</i> / Cepillo rojo	<0,10	3	Parque La Carolina	
28/7/2017	1	<i>Callistemon citrinus</i> / Cepillo rojo	<0,10	5	Parque La Carolina	
						 

FIRMAS DE RESPONSABILIDAD

Nombre	Institución	Cargo	Firma	Fecha
Juan Francisco Vallejo	CL1	Profesional Medio Ambiente		29/7/2017
Natalia Idrovo	CL1	Responsable Medio Ambiente		29/7/2017