



PROGRAMA DE REMOCIÓN Y RETIRO DE ÁRBOLES

1. Introducción

El retiro de arboles es un tipo de medida de mitigación y protección ambiental que implica al manejo arbóreo con la promoción de especies ubicadas del proyecto "Mejoramiento y Ampliación de los servicios turísticos corredor turístico Malecón de la reserva altura Parque Salazar (Miraflores) - Paseo Sáenz Peña (Barranco) del distrito de Miraflores - Provincia de Lima - departamento de Lima" - Código de Inversiones 2482372 el cual representa un área urbano-comercial para ello, se realizará el programa de remoción y retiro de árboles.

De acuerdo a la Ordenanza N° 1582 Ordenanza para la Conservación y Gestión de áreas verdes en la provincia de Lima; la Ordenanza N° 525 "Régimen de Protección, conservación, defensa y mantenimiento de las Áreas verdes de uso público" de la Municipalidad de Miraflores, y la Ordenanza N° 532-2019-MDB referido a la Protección de las áreas verdes", nos indica los procedimientos y medidas a tomar para la adecuada protección, remoción y retiro de las especies arbóreas emplazadas en el proyecto.

2. Criterio para remoción

Para la remoción de arboles se deberá seguir los criterios jerárquicos que implican el desarrollo urbanístico y el bien arbóreo en la ciudad, para ello se debe de conceptualizar que los cuerpos arbóreos son:

- ▶ Son fundamentales para mejorar la calidad de aire de la zona donde se ubiquen
- ▶ 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 sin embargo cuando se trata de un bien social urbano se caracteriza que el proyecto suma desarrollo urbano y beneficio social.

Así mismo se realizará el desbroce donde implicará la remoción arbórea en un área estimada de:

Cuadro 1: Área de desbroce

Área de potencial desbroce			
Área	Cantidad	Unidad	Cobertura vegetal
Lado Miraflores	1473.95	m2	Zona Urbana (área antropogénica)
Lado Barranco	1601.9		
Patio de maquinas	3892.05		

Elaborado por Grupo Ambiental DKA S.A.C

3. Poda y retiro de cuerpos arbóreos

De acuerdo a la línea base biológica se ha identificado diversos cuerpos arbóreos que tendrán que ser removidos, en la siguiente tabla se indica la variedad de especies a ser removidas.



Cuadro 2. Especies arbóreas potenciales a desbrozar.

Familia	Nombre Científico	Nombre Común	DS 043-2006 AG*	CITES PERÚ**	UICN***
AGAVACEAE	<i>Yuca gloriosa</i> (***)	Yuca brillante	--	--	--
ANACARDIACEAE	<i>Lithraea molleoides</i> (*)	Molle Serrano	--	--	LC
ARALIACEAE	<i>Polyscias scutellaria</i> (***)	Marginata	--	--	--
ARECACEAE	<i>Dypsis lutescens</i> (***)	Palma areca	--	--	NT
ARECACEAE	<i>Phoenix dactylifera</i> (***)	Palma Común	--	--	LC
ARECACEAE	<i>Washingtonia robusta</i> (**)	Palmera	--	--	--
ARAUCARIACEAE	<i>Araucaria araucana</i> (***)	Pino	--	--	EN
MORACEAE	<i>Ficus benjamina</i> (**)	Ficus	--	--	LC

Elaborado por Grupo Ambiental DKA S.A.C

Fuente(*): Municipalidad de Miraflores 2020 Estudio Preliminar del Puente Turístico, Peatonal y Ciclistico en el Distrito de Miraflores Volumen I: Diseño geométrico-arquitectónico del puente, Lima.

Fuente():** EMAPE S.A. 2016 Declaración de impacto ambiental del proyecto Creación de la Interconexión de las Vías Circuito de Playas de la Costa Verde y Bajada Armendáriz, distrito de Miraflores, Lima - Lima, elaborado por VERA Y CONSULTORES S.A., Consultores de Ingeniería, aprobado mediante Resolución Directoral N°090-2016-SENACE/DCA, Lima.

Fuente (*):** Reconocimiento en campo.

*D.S. N° 043-2006-AG. CR= Peligro crítico, EN= Peligro, VU=vulnerable, NT=casi amenazado.

**CITES 2019. Apéndice I (especies sobre las que se ciernen el mayor grado de peligro), Apéndice II (especies que no están necesariamente amenazadas de extinción pero que podrían llegar a estarlo), Apéndice III (especies incluidas a solicitud de una Parte que ya reglamenta el comercio de dicha especie y necesita la cooperación de otros países para evitar la explotación insostenible).

***UICN 2020-2. La Lista Roja de Especies Amenazadas de la UICN. Versión 2020-2. <https://www.iucnredlist.org> LC=preocupación menor, EN = en peligro, NT=casi amenazada, VU=vulnerable.

En el Anexo 15, se muestra la ficha de especies potenciales a remover.

Cabe destacar que estas especies serán llevadas al vivero municipal de Miraflores y Barranco respectivamente, de acuerdo al área donde estén emplazados.

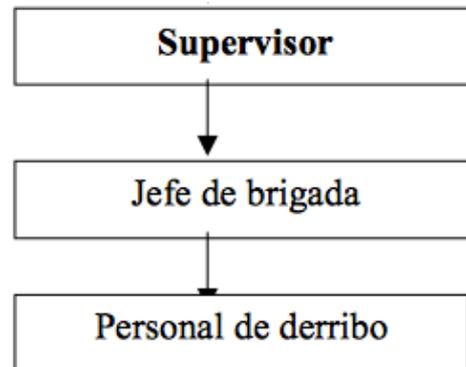
De forma posterior estas especies arbóreas removidas y retiradas serán replantadas en otro sector de Miraflores o Barranco respectivamente.

3.1 Planeación

Los objetivos de las operaciones de derribo son: maximizar la efectividad y la eficiencia con la máxima seguridad para el trabajador y los bienes públicos y privados, minimizando costos.

Por lo tanto, el más valioso tiempo que debe utilizar un supervisor es la de la planeación de las operaciones de derribo, de tal forma que logre el objetivo planteado el cual es la remoción de los cuerpos arbóreos de forma adecuada.

Imagen 1: Organización de las brigadas de remoción de árboles



El supervisor y el jefe de la brigada deberán reconocer el área de remoción del proyecto "Mejoramiento y Ampliación de los servicios turísticos corredor turístico Malecón de la reserva altura Parque Salazar (Miraflores) - Paseo Sáenz Peña (Barranco) del distrito de Miraflores - Provincia de Lima - departamento de Lima", en el reconocimiento deberán considerarse, tanto el tiempo requerido para realizar la labor, hasta las medidas de seguridad para los trabajadores y para los bienes que existan alrededor del árbol por derribar.

Las consideraciones básicas para el derribo serán:

- Organización de las brigadas de derribo y/o retiro
- Técnicas para el derribo, el troceo y el destocoado de árboles.
- Maquinaria, equipo y herramienta por utilizar.
- Patrón de derribo por utilizar para facilitar las operaciones subsecuentes.
- Restricciones presentes para efectuar las operaciones.
- Medidas de prevención al ejecutar el derribo de árboles.
- Medidas de seguridad para los trabajadores.
- Lugar donde se apilará el producto obtenido.
- Transporte del producto obtenido.

Por otro lado, se tomarán en cuenta las variables siguientes:

- Las condiciones del terreno.
- La cobertura del terreno.
- La altura y el diámetro del árbol.
- La dirección de la caída.
- Los defectos del árbol.
- La dirección de los vientos dominantes.
- La cantidad de árboles.
- La especie del árbol.
- La utilización que se le dará a los productos obtenidos del árbol.

El resultado del reconocimiento será establecer un plan de trabajo para lograr los objetivos planteados, que en mucho dependerá del juicio y la experiencia tanto del supervisor como del jefe de la brigada.



3.2 Estructura del terreno

En general el terreno del proyecto no afectara la operación de remoción, así mismo se deberá prever las medidas de seguridad trazadas puesto que se debe de realizar mediante la longitud del contorno del terreno con que se cuenta al derribar el cuerpo arboreo, ya que deberá considerarse la altura del árbol para que el derribo sea limpio, de otra manera se tendrá que derribar el árbol en pedazos.

- El espacio con que se cuente será importante también al considerar el tamaño del equipo y la maquinaria que se va a utilizar.
- Así mismo se deberá de orientar la caída del árbol, porque da la idea de que se debe hacer al determinar la dirección en que se pretende derribar el árbol. Si la caída está en la dirección deseada facilitará el trabajo, sin embargo si está en la dirección contraria se tiene que utilizar la técnica del derribo direccional, además del uso de cuñas, cables y cuerdas.
- Por la existencia de varios árboles juntos, se debe buscar que tengan un mismo patrón de caída, para facilitar las operaciones subsecuentes.
- Si son pocos árboles las labores se facilitan, pero si son muchos, entonces se deberá considerar además de no dañar el arbolado adyacente al caído, cuidando los bienes públicos.

3.3 Técnica de derribo

3.3.1 Derribo

En las técnicas de derribo direccional de árboles existen tres pasos a seguir:

- Realizar el corte llamado cuña o tabacote, que a su vez tiene un corte de piso y un corte de techo
- Realizar el corte de derribo
- Usar cuñas para asegurar la caída del árbol hacia la dirección deseada

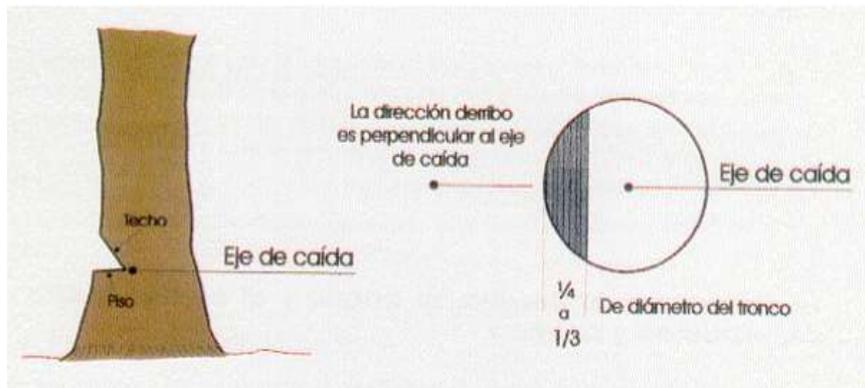
De acuerdo a ello el derribador ha de determinar la inclinación del árbol y la dirección de caída deseada, se deberá eliminar posibles estorbos alrededor del árbol para que pueda trabajar con seguridad, asimismo, deberá determinar una o varias rutas de escape.

Cuña o tabacote: Es el primer corte en un derribo direccional y se realiza en la dirección de la caída deseada

La cuña o tabacote tiene tres funciones:

- Dirigir la caída en la dirección deseada.
- Controlar la caída del árbol permitiendo que se deslice sobre el tocón en lugar de brincar.
- Previene que el árbol se vaya hacia atrás (que no patee).

Figura 1. Cuña o tabacote con sus medidas



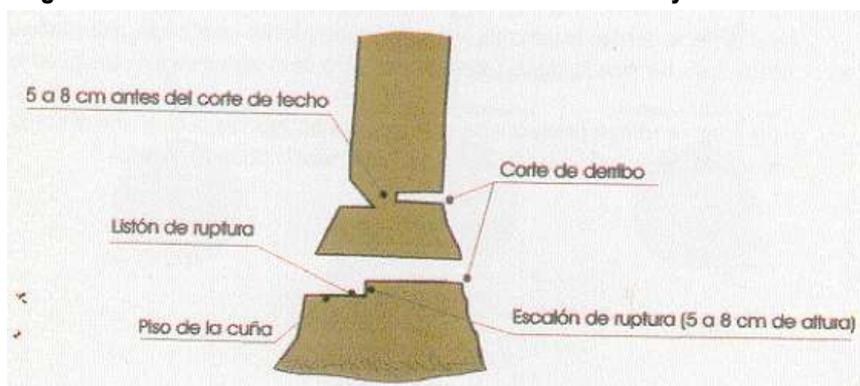
Fuente: American Forestry Association. 1989.

La cuña o tabacote tiene dos cortes: un corte de piso y un corte de techo, que deberán abarcar de 1/4 a 1/3 del diámetro del árbol a derribar a la altura del corte y la abertura entre el corte de piso y el de techo deberá ser de aproximadamente 1/5 del diámetro del árbol.

Corte de derribo: El corte de derribo se hace en el sentido opuesto a la cuña o tabacote, este corte deberá estar de 5.0 a 7.5 cm arriba del corte de piso y también deberá dejarse un espacio de 5.0 a 7.5 cm antes de llegar al corte de techo, de tal forma que al caer el árbol quede un pequeño listón de ruptura tanto en la base del árbol como en el tocón.

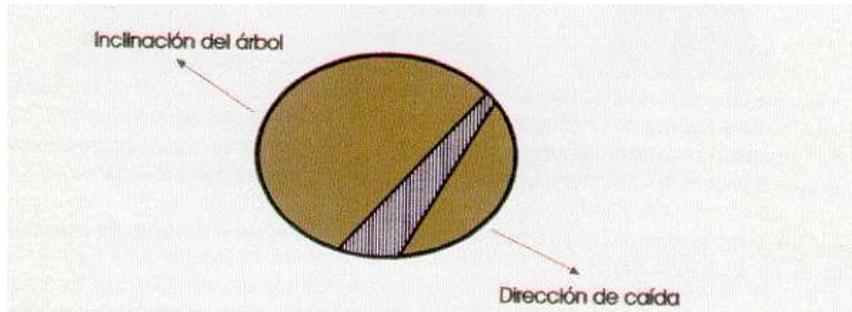
- ▶ Si se tiene dificultad para dirigir la caída, entonces se usarán cuñas de derribo, teniendo la precaución de que antes de utilizarlas, se elimine la corteza de la zona donde se usará, especialmente si la corteza es gruesa, esto facilitará la operación.
- ▶ Si el diámetro del árbol se corta completamente no se tendrá control en la caída.
- ▶ Si se corta más en una esquina en el corte de derribo, el árbol se irá hacia el lado en que se cortó menos

Figura 2. Corte de derribo con señalamiento del escalón y del listón de ruptura



Fuente: American Forestry Association. 1989.

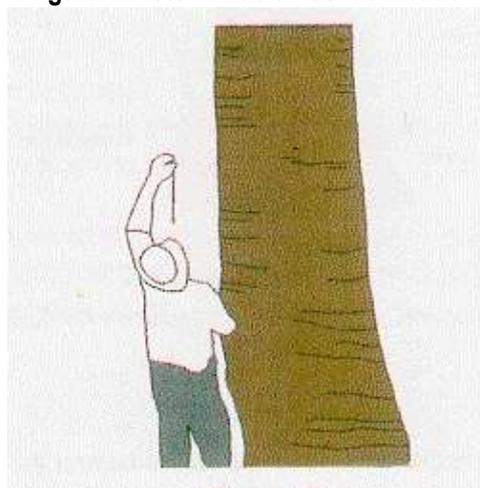
Figura 3. Corte de derribo con señalamiento del escalón y del listón de ruptura



Fuente: American Forestry Association. 1989.

- Si se desea derribar el árbol en contra de su inclinación (caída natural), la tensión será localizada en donde se hará el corte de cuña o tabacote y la compresión en el lado del corte de derribo.
- Cuando se realiza el corte de cuña o tabacote se romperá la tensión, al efectuar el corte de derribo el árbol se asentará en el corte y pudiera quedar atrapada la motosierra, el derribador deberá ver la copa del árbol para sacar a tiempo la motosierra y evitar que quede atrapada.
- Para evitar este problema deberán usarse cuñas. Por ello el derribador siempre determine la inclinación del árbol usando una plomada o usando el hacha como tal, aun si se está seguro de la inclinación del árbol
- Tan pronto como el corte de derribo lo permita, una cuña se introducirá en el corte, golpeándolo suavemente hasta que el corte se haya terminado, de tal forma que la barra de la motosierra no quede atrapada.
- Si la inclinación del árbol no es muy pronunciada, la caída del árbol será en la dirección deseada. Si la inclinación es muy pronunciada se deberá usar otra cuña para controlar la caída.

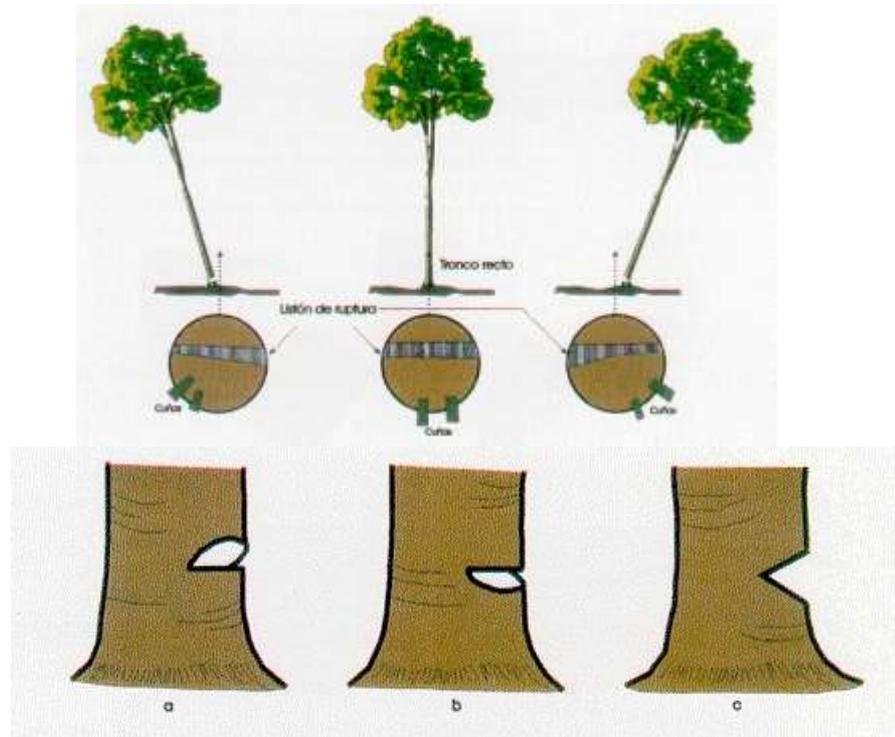
Figura 4. Determinación del derribador



Fuente: American Forestry Association. 1989.

- Si a pesar de las medidas adoptadas se tiene el peligro de que la caída del árbol no sea hacia la dirección deseada, entonces se usarán dos, tres o hasta cuatro cuñas, manejándolas alternativamente, hasta lograr el objetivo deseado.
- Las cuñas de plástico pueden usarse para levantar y las de magnesio para manejar la caída. En árboles con diámetros muy grandes puede usarse incluso un gato hidráulico para levantarlos y dirigir sus caídas.
- Existen tres tipos de corte de cuña o tabacote el llamado convencional y el de corte Humboldt y también una combinación de los dos
- El descrito anteriormente es el convencional, el de Humboldt es parecido solo que el segundo corte, el llamado de techo, no se corta de la primera troza, sino que se corta del tocón, en la combinación de los dos métodos, se corta tanto de la primera troza como del tocón.

Figura 5. (a) Corte convencional (b) Corte de Humboldt (c) Combinación

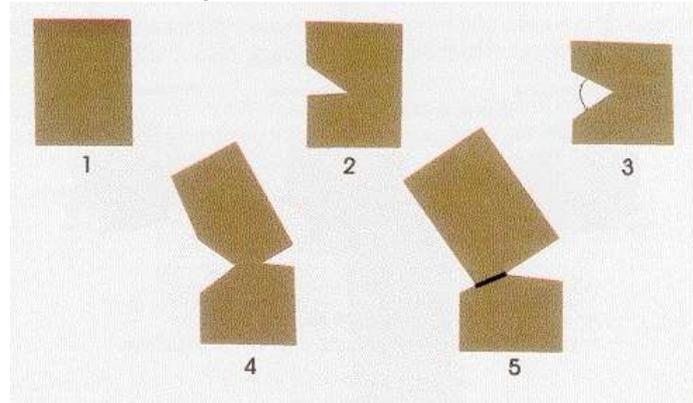


Fuente: American Forestry Association. 1989.

- La cuña o tabacote convencional, es la más comúnmente usada en todos los derribos, la llamada de Humboldt, se utiliza para derribo de arbolado con diámetros muy grandes por ejemplo más de 100 cm o también para evitar cortar la primera troza ya que el corte queda en el tocón y finalmente el corte combinado de los dos se puede usar para derribo de árboles podridos.
 1. Se realiza el corte de piso de la cuña o tabacote, de aproximadamente 1/4 del diámetro del fuste.
 2. La cuña será más pequeña que la normal.

3. El corte de techo guardará una relación de 1:2 hacia abajo. En la zona del listón de ruptura, se quita la corteza, para observar como se desgaja la madera.
4. El corte de derribo se hace de manera normal.
5. Con los cortes hechos se suaviza la caída.

Figura 6. Secuencia seguida en el derribo de un árbol podrido



Fuente: American Forestry Association. 1989.

3.3.2 Troceo

El troceo, es la actividad de dividir al árbol derribado en secciones llamadas trozas. Las trozas deberán tener medidas de acuerdo al uso final que se les dará.

El troceador deberá saber las medidas comerciales, los rangos y los refuerzos de acuerdo al mercado, o según las especificaciones dadas por el supervisor. El troceo consiste en dos pasos: la medición y el troceo.

3.3.2.1 Medición

Una vez que el árbol ha sido derribado, desramado y despuntado, se procede a su medición de acuerdo a la longitud que tendrá la troza. Es importante determinar el diámetro mínimo para cada troza según será su uso final. Para la medición de la longitud se utiliza un flexómetro especial con aditamentos para facilitar la medición, para la medición del diámetro se utilizan un flexómetro normal o una forcípula.

3.3.2.2 Troceo

Para el troceo, cada árbol deberá ser considerado como un caso en especial, sin embargo, es conveniente tomar en cuenta estas variables:

- El terreno y sus efectos en el árbol que será troceado.
- Los árboles y las trozas que se encuentran alrededor del árbol que será troceado y como afectará al trabajo.
- ¿Cómo será trabajado el árbol según la posición en que está colocado en el terreno?
- La seguridad en el trabajo.

3.3.3 Derribo y troceo mecanizado

- Existe maquinaria que puede cortar, desramar, trocear y apilar la madera.
- El corte lo realizan a través de tijeras, cuchillas hidráulicas o motosierras montadas., que es operada por un solo hombre y siendo pequeña podría moverse con facilidad en las ciudades. Esta maquinaria sólo debiera cortar y apilar.

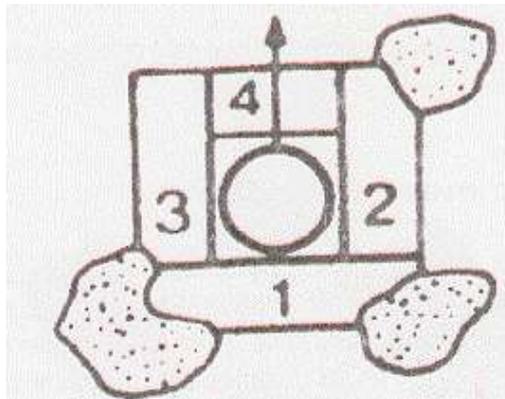
3.3.4 Eliminación de tocones y raíces

La eliminación de tocones y raíces puede realizarse de manera manual o mecanizada, así mismo el tamaño y la forma de los tocones varía con las especies y la edad del árbol, además es influenciado por el tipo de suelo. La remoción de los tocones no es posible realizarla completamente ya que se cortarían las raíces y parte de estas quedará en el suelo.

3.3.4.1 Manual

En la eliminación manual de los tocones se usan picos, palas, barretas, cuerdas, cables y garruchas, con la finalidad de cortar las raíces y sacar el tocón para que pueda ser seccionado, astillado o transportado a otro lugar. No es necesario remover todo el tocón, ya que con poca excavación se puede cortar, reduciendo su tamaño y posteriormente taparlo. Si es necesario extraer todo el tocón se puede ir excavando alrededor del tocón

Figura 7. Secuencia seguida en la excavación para la remoción del tocón



Fuente: American Forestry Association. 1989.

3.3.5 Maquinaria, equipo y herramienta

3.3.5.1 Maquinaria

La maquinaria necesaria para el derribo de árboles y arbustos será motosierras y motosierras pequeñas con extensiones

3.3.5.2 Equipo y herramientas

El equipo y las herramientas que comúnmente se utilizan para el derribo de los árboles son:

Equipo de protección personal:

- Casco.
- Gafas.



- Protección de cara.
- Protección de los oídos.
- Cinturón para protección la espalda baja.
- Ropa de trabajo gruesa.
- Botas.
- Ropas de protección contra heridas de motosierras.
- Mascarillas.

Equipos de protección ocupacional:

- Arnés.
- Cuerdas.
- Cuerdas para trepar.
- Ganchos de seguridad.

Herramientas de ascenso y descenso:

- Cables para controlar el descenso de ramas o parte del tronco.
- Poleas.
- Herramientas para podas.
- Escaleras.

Herramientas de soporte:

- Hachas.
- Herramientas para excavación.
- Herramientas de seguridad:
- Silbato.
- Botiquín de primeros auxilios.
- Extinguidor.
- Conos de señalamiento.
- Señales de seguridad para el tráfico. Banderas.
- Barricadas.
- Cintas coloridas.
- Señales de peligro en zona de derribo.

Herramientas de servicios:

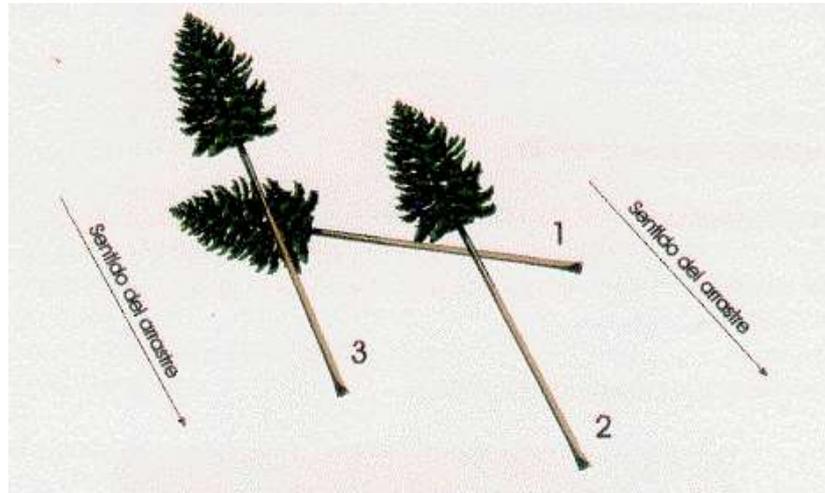
- Caja de herramientas.
- Mezcla correcta de combustible.
- Grasa lubricantes.

3.4 Patrón de corta

Los factores a considerar cuando se selecciona el sentido o el patrón de corta. En este caso el factor tiempo es el menos importante, si el tiempo empleado de más beneficiará el hecho de no dañar el entorno, proteger el árbol para que no se despedace al caer y facilitar las operaciones de arrastre y

extracción. En la siguiente figura se enumeran los árboles de acuerdo a la secuencia de derribo para facilitar su caída y así evitar que se despedacen al caer (coníferas con diámetros de hasta 20 cm).

Figura 8. Sentido del derribo para no dañar construcciones u otros árboles cercanos



Fuente: American Forestry Association. 1989.

- La planeación es en esta parte lo más importante para determinar el patrón de derribo como un todo y para cada árbol en especial. De esta manera se protegerán los bienes, el árbol al caer y facilitará las operaciones siguientes.
- El patrón de derribo puede ser cambiado si cambian las condiciones iniciales o si se tiene que derribar algún árbol que no se consideró de manera exhaustiva y se tiene que derribar hacia otro sentido que no estaba considerado. Es importante que el jefe de la brigada y el supervisor determinen como se realizará el derribo debido a las condiciones encontradas.
- Una vez que se tiene establecida la planeación de las operaciones de derribo, el jefe de la brigada deberá determinar donde comenzarán los derribadores, ya que es un punto crítico para que el trabajo se realice eficientemente y con seguridad para los trabajadores y los bienes.

3.4.1 Determinación del sentido del derribo

- La determinación del sentido de la caída del árbol es muy importante para evitar daños a los bienes y para favorecer a los productos que se obtendrán del árbol y dependerá de la zona donde se derribe, además de que se buscará que facilite las operaciones subsecuentes.
- Se determinará la altura del árbol de tal forma que la zona donde caerá tenga cuando menos esa distancia y un poco más (5 m) por seguridad, si no existe suficiente espacio entonces se derribará por partes, comenzando por las ramas cuya caída sea segura, todo esto se tendrá que realizar lo más rápido que se pueda ya que en las ciudades no se puede detener el tráfico por mucho tiempo



3.4.2 Condiciones del terreno

Las condiciones del terreno son muy importantes para poder rescatar el mayor valor posible del árbol. Para tener éxito en lo que se refiere a este punto y el anterior, el derribador deberá estar familiarizado con el entorno para realizar cada una de las operaciones de derribo de acuerdo al plan definido.

3.5 Medidas precautorias al ejecutar el derribo de árboles

Al derribar los árboles del proyecto "Mejoramiento y Ampliación de los servicios turísticos corredor turístico Malecón de la reserva altura Parque Salazar (Miraflores) - Paseo Sáenz Peña (Barranco) del distrito de Miraflores - Provincia de Lima - departamento de Lima" se deberán tomar una serie de medidas precautorias para evitar daños a los bienes y prevenir algún accidente ya sea para el público o para los trabajadores.

3.5.1 Público

Para evitar accidentes al público en general que con cierta frecuencia se para a observar los trabajos de derribo, se deberá prohibir el paso a la zona de trabajo en cuando menos una distancia igual al doble de la altura del árbol, para ello es conveniente contar con el apoyo de la policía y del personal de tránsito.

3.5.2 Cables de energía eléctrica, teléfono y otros

Se sugiere desramar, comenzando por las ramas más delgadas y que no representen peligro alguno para los cables, hasta eliminar todo riesgo y poder derribar el árbol que se esté trabajando. Se recomienda el uso de cuerdas, cables y canastillas elevadizas, y especial cuidado de no tocar los cables con material metálico.

4. Medidas de seguridad para los trabajadores

El derribo de árboles es una actividad muy peligrosa y por lo tanto deberá ser fundamental para el supervisor y el jefe de brigada proporcionar la seguridad a los trabajadores, para ello deberá tener especial cuidado que el personal use el equipo apropiado.

En la realización del trabajo los trabajadores deberán tener las precauciones siguientes:

En el derribo:

- a. Trabajar con señales y a distancias donde se puedan escuchar las indicaciones del jefe de la brigada, de vez en cuando apagar la motosierra para escuchar esas indicaciones o como medida de precaución.
- b. Mantener la motosierra y el equipo (cuñas, cuerdas, cables y otros) en buenas condiciones de trabajo.
- c. Deberán usar y mantener en buenas condiciones botas con puntas de acero, cascos, guantes y orejeras.
- d. Deberán alejarse del área de derribo, si existen fuertes vientos y el trabajo se vuelve peligroso.

Reglas para los derribadores:

- a. Remover los estorbos que pudiera haber alrededor del área de trabajo.
- b. Siempre elegir una o varias rutas de escape. Las rutas de escape deberán estar atrás o al lado de la dirección de la caída y cuando menos de 6 metros.



- c. Si el derribo de un árbol muerto es peligroso, consultar con el jefe de brigada, cuál sería la mejor manera de ejecutar el trabajo.
- d. Siempre utilizar las cuñas tan pronto como sea posible, para evitar que el árbol se asiente en el corte de derribo.
- e. Antes de utilizar una cuña, limpiar de corteza el lugar donde se introducirá la cuña, para que sea fácil su manejo.
- f. Siempre advertir a los trabajadores que estén alrededor de la zona de trabajo cuando se va a iniciar el corte de derribo y antes de terminarlo.
- g. El corte de cuña o tabacote deberá ser de 1/4 o de 1/3 del diámetro del árbol donde se realiza el corte y la altura del corte de 1/5 del mismo.
- h. Cuando se esté derribando, tratar de estar en el lado opuesto a la inclinación del árbol.
- i. Si más de una brigada está trabajando en la misma zona, se deberá procurar que tengan suficiente espacio para trabajar con seguridad.

Reglas para los troceadores:

- a. Antes de trocear se deberá inspeccionar de que lado rodará la troza al terminar el trabajo.
- b. Siempre se deberán eliminar los estorbos al comenzar a trabajar.
- c. Siempre se deberán tener las trozas en la parte baja de donde se esté trabajando.
- d. Siempre se deberá terminar el trabajo.
- e. Si el árbol está en una posición tal que al cortar la medida comercial exigida se vuelva peligrosa la actividad, cortar en otra medida que sea segura la operación.
- f. Siempre informar al derribador donde se está trabajando para evitar accidentes.

5. Transporte de los árboles derribados

El transporte de los árboles derribados puede realizarse con diferentes tipos de vehículos, dependiendo si se transporta el árbol entero o troceado.

5.1 Camión de movilización"

Es un camión con redilas y que tiene capacidad para transportar 8 a 10 metros cúbicos de madera o más, según sea la cantidad de humedad que tenga la trocería. Comúnmente transporta corta de 8 pies de longitud.

El camión debe tener aditamentos especiales para transportar la trocería y otros productos obtenidos del derribo de árboles.

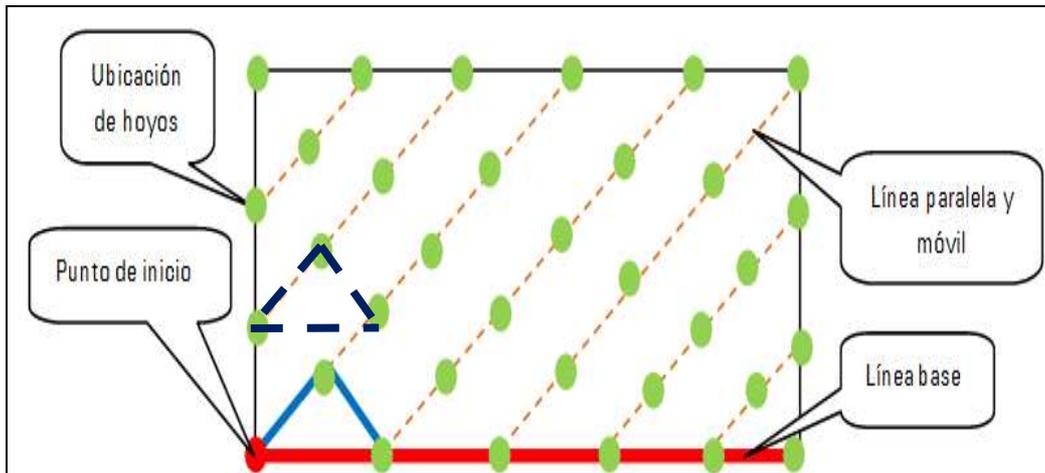
6. Técnicas de plantación arbórea (FONAM 2007)

Las medidas tomadas se realizarán para las especies arbóreas de Miraflores y Barranco post remoción, así mismo las especies removidas serán llevadas al Vivero Municipal donde pertenece, para que de forma posterior sean reubicados en otro parque realizando un debido cuidado. A continuación se muestran las técnicas para obtener éxito en la replante.

a. Sistema de tresbolillo (para terrenos de moderada a elevada pendiente)

Este sistema consiste en establecer los explantes arbóreos distribuyendo en los vértices en forma de triángulos. Esta disposición permitirá un mejor control de la erosión, debido a la distribución de las raíces y la buena cobertura.

Figura 9. Esquema Sistema de tresbolillo



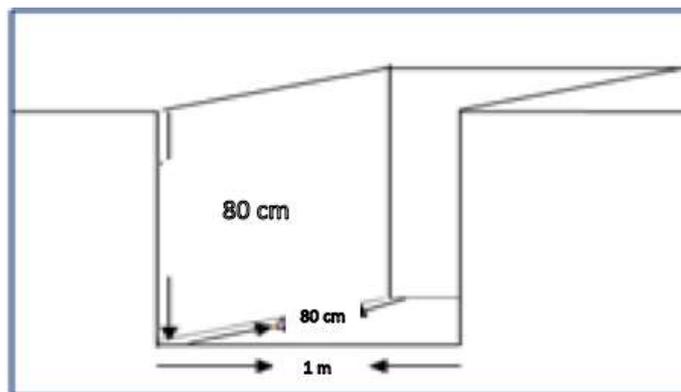
Elaborado por Grupo Ambiental DKA S.A.C

b. Hoyación para los árboles

Los hoyos para los arboles y/o esquejes de los árboles serán como mínimo 40 cm de ancho x 40 cm de largo y 40 cm de profundidad, y estos se realizarán con la ayuda de barreta, lampa, palana y pico. Para los árboles de porte mas ancho y largo deberá ser de un aproximado de 80 cm de ancho y 80 cm de largo con una profundidad de 1 metro.

Durante la excavación, se extraerá la primera capa de tierra (aproximadamente 10 cm), esta porción se colocará en un lado del hoyo, luego se continuará extrayendo la tierra que será colocado al otro lado del hoyo. Una vez efectuado el hoyo se realiza la plantación.

Figura 10. Medidas de los hoyos



Elaborado por Grupo Ambiental DKA S.A.C

c. Traslado de árboles al campo de siembra definitivo

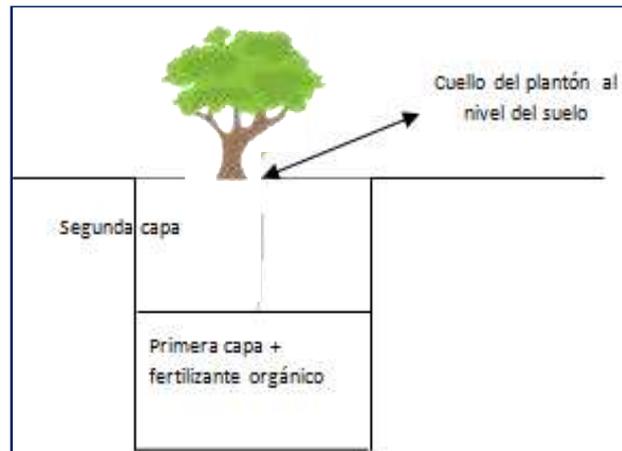
Los cuerpos arbóreos, se deberán trasladar, del vivero al campo definitivo, vía un camión u volquete.

d. Trasplante de árboles

Los árboles se colocarán sobre la mezcla de la primera capa de tierra con fertilizante orgánico, tratando de que el cuello del árbol se encuentre al nivel del suelo.

Luego, alrededor del plantón, se colocará la segunda capa de tierra extraída del hoyo. Al finalizar el rellenado, se estabilizará el plantón presionando suavemente sus alrededores para que queden derechos y en el centro del hoyo.

Figura 11. Trasplante de plantón en el hoyo



Elaborado por Grupo Ambiental DKA S.A.C

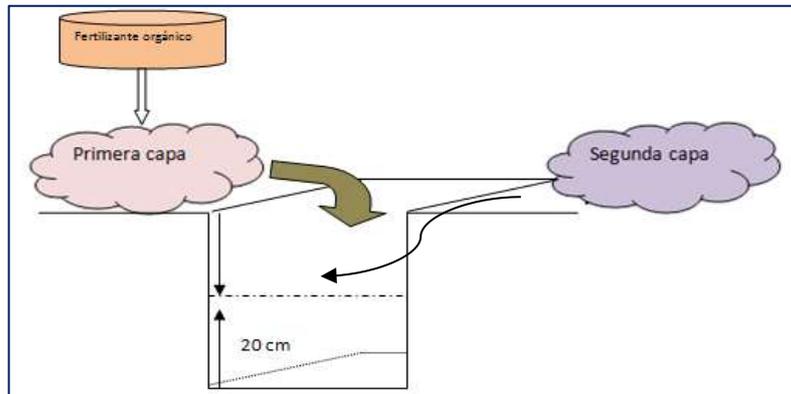
En esta etapa necesitamos tomar en cuenta algunas recomendaciones e indicaciones prácticas para proceder con la plantación (Oliva et al. 2014):

- ▶ Procure plantar en días nublados o con lluvias intermitentes para reducir el shock o choque de esta operación. Otra medida para reducir el choque es plantar en las horas tempranas de la mañana o en las horas avanzadas de la tarde.
- ▶ Mantener los árboles nutridos en los viveros municipales.
- ▶ El árbol debe quedar en el centro del hoyo, vertical y nunca demasiado enterrada.
- ▶ Hay que evitar bolsas de aire en los alrededores de las raíces, por lo que se recomienda apisonar bien la tierra después de tapar con tierra el arbolito dentro del hoyo.
- ▶ Siempre y cuando sea factible es conveniente regar los árboles, especialmente en el caso de especies sensibles y en años cuando las lluvias no son fiables.
- ▶ En el caso de las plantas a raíz desnuda, hay que evitar exponer las raíces al sol más tiempo de lo necesario para realizar la plantación.

e. Fertilización en la plantación

Los fertilizantes empleados serán de tipo orgánico (gallinaza, estiércol de ganado u otro) y por lo menos se realizará una vez al año. Para esto se comprará tal fertilizante a proveedores locales más cercanos.

Figura 12. Características y fertilización en los arboles



Elaborado por Grupo Ambiental DKA S.A.C

Al momento de la plantación, se realizará el fertilizado mezclando 0.25 kg de fertilizante orgánico con la primera capa de tierra extraída del hoyo. El fertilizante orgánico deberá estar descompuesto al momento de su incorporación, lo que evitará la muerte de los plantones.

f. Mantenimiento y cuidado

Para asegurar el desarrollo de la plantación arbórea se recomienda hacer un seguimiento de la mortalidad y realizar las siguientes actividades de mantenimiento en las plantaciones establecidas.

Riego:

- ▶ Cuando el riego sea necesario y posible, este se realizará normalmente en la primera temporada de sequía, aunque si la plantación se realiza en la época oportuna (lluvias), generalmente no será necesario regar las plantas. Es importante desyerbar primero, para que sean tan sólo los plantones los que aprovechen la humedad.

Fertilización:

- ▶ Se aplicará fertilizantes orgánicos, acorde con el análisis de suelos y según las recomendaciones del técnico encargado. La fertilización será una vez año durante los primeros 5 años.

Recalce:

- ▶ Se estima una mortandad de 5% en los árboles (FONAM 2007).

Control de plagas:

- ▶ Las plantaciones tienen como principales enemigos a las plagas (insectos, hongos y microorganismos), enfermedades y el fuego, por lo tanto, se tomarán las medidas preventivas a fin de evitar su ocurrencia. El tipo de plaguicida a utilizar será la de etiqueta verde.



7. Seguimiento del replante

Las municipalidades de Miraflores y Barranco deberán de dar seguimiento de forma constante el replante de los árboles de acuerdo a la dirección de áreas verdes.

Así mismo para obtener un control adecuado se monitoreará el estado arbóreo de las estructuras cada 6 meses durante tres años, para identificar la variabilidad y porte de los árboles replantados.