

**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA
LA MOLINA**

FACULTAD DE CIENCIAS FORESTALES



**“PROCEDIMIENTO DE TRABAJO SEGURO EN LA ACTIVIDAD DE
PODA EN ALTURA DE ÁRBOLES EN ZONAS URBANAS”**

**TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL PARA OPTAR EL
TÍTULO DE INGENIERO FORESTAL**

PRESENTADO POR:

RODRIGO DEL RISCO PASTOR

LIMA – PERÚ

2022

**La UNALM es titular de los derechos patrimoniales de la presente investigación (Art.
24 – Reglamento de Propiedad Intelectual)**

**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA
LA MOLINA**

FACULTAD DE CIENCIAS FORESTALES

**“PROCEDIMIENTO DE TRABAJO SEGURO EN LA ACTIVIDAD DE
PODA EN ALTURA DE ÁRBOLES EN ZONAS URBANAS”**

**TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL PARA OPTAR EL TÍTULO
DE INGENIERO FORESTAL**

Presentado por:
Rodrigo Del Risco Pastor

Sustentado y aprobado ante el siguiente jurado:

Mg.Sc. Gilberto Domínguez Torrejón
Presidente

Mg.Sc. Víctor Manuel Barrena Arroyo
Miembro

Dr. Akira Armando Wong Sato
Miembro

Ing. Carlos Fernando Bulnes Soriano
Asesor

DEDICATORIA

Este trabajo está dedicado a quien me apoyó toda su vida y sigue haciéndolo desde el cielo, mi madre; a mi esposa e hijos que son mi motor y soporte, así también a todas las personas que han hecho posible mi crecimiento profesional.

AGRADECIMIENTO

Son muchas las personas e instituciones que durante la investigación me han brindado su apoyo, de diferentes formas y así facilitaron el desarrollo de este trabajo. Expreso mi agradecimiento a cada uno de ellos.

Gracias a todos.

INDICE GENERAL

RESUMEN	10
ABSTRACT	11
PRESENTACIÓN	12
INTRODUCCIÓN	14
CAPITULO I	16
(Aspectos generales del tema elegido)	
1. DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA	16
<i>1.1. Ubicación</i>	16
<i>1.2. Actividad</i>	16
<i>1.3. Misión y visión</i>	16
<i>1.3.1. Misión</i>	16
<i>1.3.2. Visión</i>	16
<i>1.4. Organización</i>	17
2. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA EXPERIENCIA	17
<i>2.1. Actividad desempeñada</i>	18
<i>2.2. Nombre original del producto o proyecto desarrollado</i>	18
<i>2.3. Resultados obtenidos</i>	19
CAPITULO II	20
(Fundamento sobre el tema elegido)	
3. FUNDAMENTO SOBRE EL TEMA ELEGIDO	20
<i>3.1. Problemática del tema elegido</i>	20
<i>3.2. Contribución en la solución</i>	20
4. REVISIÓN DE LITERATURA	21

4.1. Marco legal	21
4.1.1. Nacional	21
4.1.2. Normativa internacional	21
4.2. Marco teórico	21
4.2.1. El árbol en la ciudad	22
4.2.2. Estructura de los árboles	23
4.2.3. Podas de árboles en la ciudad	25
4.2.4. Época de poda	27
4.2.5. Poda de ramas	28
4.2.6. Tipos de poda en árboles	30
a. Poda de mantenimiento	30
b. Poda de elevación de copa	31
c. Poda de reducción de copa	32
d. Poda de aclareo de copa o entresaca	33
e. Poda de seguridad	34
4.2.7. Seguridad en el árbol	35
a. Equipos de protección	35
b. Herramientas y maquinaria de corte	39
c. Equipo de ascenso y descenso	41
5. METODOLOGÍA	47
5.1. Aspectos generales	47
5.2. Pasos que conllevan a la elaboración del procedimiento	47
5.2.1. Identificación	47
5.2.2. Evaluación	47
5.2.3. Control	48
5.3. Plan de trabajo	48
CAPITULO III	50
(Aportes)	
6. RESULTADOS	50

6.1. Procedimiento de trabajo seguro para la actividad de poda en altura de árboles en zonas urbanas	50
6.2. Título	50
6.3. Objetivo	50
6.4. Alcance	50
6.5. Documentos de referencia	50
6.6. Definiciones	51
6.7. Responsables	52
6.7.1. Jefe de la Unidad	52
6.7.2. Supervisor	52
6.7.3. Capataz	52
6.7.4. Colaboradores	53
6.8. Recursos a utilizar	53
6.8.1. Equipos de Protección Personal	53
6.8.2. Equipos, Herramientas	53
6.8.3. Materiales	54
6.9. Procedimiento	54
6.9.1. Poda de árboles	54
6.9.2. Ascenso y descenso del árbol	57
6.10. Normas de seguridad	58
6.11. Registro fotográfico	61
7. DESARROLLO DE EXPERIENCIAS	61
8. CONCLUSIONES	61
9. RECOMENDACIONES	62
10. REFERENCIAS	62
11. GLOSARIO	64
12. ANEXOS	65

INDICE DE FIGURAS

<i>Figura 1. Estructura Orgánica de la Municipalidad de San Borja</i>	17
<i>Figura 2. Comparativo de árbol en el campo y árbol en ciudad</i>	23
<i>Figura 3. Problemas estructurales en el árbol</i>	24
<i>Figura 4. Árbol con copa drástica</i>	26
<i>Figura 5. Inserción de una rama y sus componentes</i>	28
<i>Figura 6. Lugar de corte correcto</i>	28
<i>Figura 7. Corte correcto e incorrectos</i>	29
<i>Figura 8. Secuencia correcta para podar una rama</i>	30
<i>Figura 9. Elevación de la copa</i>	31
<i>Figura 10. Reducción de la copa</i>	31
<i>Figura 11. La poda de entresaca</i>	34
<i>Figura 12. Casco para podador</i>	36
<i>Figura 13. Guantes anticorte</i>	36
<i>Figura 14. Pantalón anticorte</i>	37
<i>Figura 15. Zapatos de seguridad</i>	37
<i>Figura 16. Lentes de seguridad</i>	38
<i>Figura 17. Tapón de oídos</i>	38
<i>Figura 18. Chaleco de seguridad</i>	38
<i>Figura 19. Serrucho curvo</i>	39
<i>Figura 20. Motosierra</i>	40
<i>Figura 21. Podadora de altura</i>	40
<i>Figura 22. Arnés de poda de árboles “tipo secuoya”</i>	41
<i>Figura 23. “Acollador”</i>	42
<i>Figura 24. Mosquetones “tipo oval” y “forma D”</i>	42
<i>Figura 25. Conector giratorio</i>	43
<i>Figura 26. Freno de mano</i>	43
<i>Figura 27. Sistema de polea</i>	44

<i>Figura 28. Freno de pie</i>	45
<i>Figura 29. Salva cambium</i>	45
<i>Figura 30. “Hondilla”</i>	46
<i>Figura 31. Soga semi-estática</i>	46
<i>Figura 32. Unión que debe mantener en forma de “U”, unión débil con corteza incluida en forma de “V”</i>	55
<i>Figura 33. Reducción de altura dejando “la tira savia”</i>	56
<i>Figura 34. Pasos para cortar ramas largas</i>	57
<i>Figura 35. Pasos para el “nudo ocho”</i>	58
<i>Figura 36. Pasos para hacer el “amarre ballestrinque”</i>	58
<i>Figura 37. Pasos para el “nudo as de guía”</i>	58

ÍNDICE DE ANEXOS

<i>ANEXO I: Procedimiento para la poda y tala de árboles y palmeras</i>	65
<i>ANEXO II: Formato de trabajo de poda</i>	80
<i>ANEXO III: Comparativo económico de camión - grúa y del sistema de cuerdas</i>	81
<i>ANEXO IV: Cotización de equipos, máquinas y herramientas</i>	82
<i>ANEXO V: Formato Análisis Seguro de Trabajo (AST)</i>	86
<i>ANEXO VI: Formato del Permiso Escrito de Trabajos de Alto Riesgo (PETAR)</i>	88

RESUMEN

Las podas en altura de árboles urbanos, son actividades fundamentales en el mantenimiento y cuidado de los árboles, los que conjuntamente con otros componentes de las áreas verdes generan, una serie de beneficios, así como ambientes que ofrecen al público usuario, espacios para la recreación. Complementan las áreas verdes las diferentes especies de fauna que interactúan con los árboles de la ciudad.

Los árboles de cada distrito, constituyen uno de los elementos más importantes para el bienestar y confort de los visitantes, es por ello que estos involucran un manejo continuo con buenas técnicas silviculturales como son las podas para un buen crecimiento y desarrollo. Con el propósito de contribuir al buen manejo de los árboles, la disminución del riesgo de caída y a la seguridad de los operadores; es necesario implementar un procedimiento de trabajo seguro para la actividad de alto riesgo como es la poda de árboles en altura. Se realizó en base a lo estipulado en la Ley 29783, “Ley de Salud y Seguridad en el Trabajo” y de su reglamento D.S. 005-2012-TR. Por lo que se tomaron en consideración los siguientes pasos: la identificación de los riesgos en la actividad, la evaluación de las medidas de control a elegir y el seguimiento de las medidas de control. Esta información fue la base con la que se realizó el “Procedimiento de Trabajo Seguro para la Actividad de Poda en Altura de Árboles en Zonas Urbanas”, considerando factores bióticos y abióticos, así como registros históricos de accidentabilidad debidos a esta actividad en el distrito de San Borja.

Es importante manifestar que este trabajo y el documento respectivo fue aprobado por la municipalidad de San Borja a mediados del 2018 y durante el 2019 fue implementándose para ser utilizado en el 2020. Las circunstancias acontecidas han limitado su puesta en práctica, lo que pronto se espera se regularice y aplique.

Palabra clave: poda en altura, tratamiento de árboles urbanos, acceso al árbol urbano.

ABSTRACT

The pruning in height of urban trees, are fundamental activities in the maintenance and care of trees, which together with other components of green areas generate a series of benefits, as well as environments that offer the user public, spaces for recreation. The green areas are complemented by the different species of fauna that interact with the trees in the city. The trees of each district are one of the most important elements for the well-being and comfort of visitors, which is why they involve continuous management with good forestry techniques such as pruning for good growth and development. With the purpose of contributing to the good management of the trees, the reduction of the risk of falling and the safety of the operators; It is necessary to implement a safe work procedure for high-risk activities such as tree pruning at height. It was carried out based on the provisions of Law 29783, "law of health and safety at work" and its regulation DS 005-2012-TR. Therefore, the following steps were taken into consideration: the identification of the risks in the activity, the evaluation of the control measures to choose and the monitoring of the control measures. This information was the basis on which the "Safe Work Procedure for Tree Pruning at Heights in Urban Areas" was carried out, considering biotic and abiotic factors, as well as historical records of accidents due to this activity in the district of San Borja. It is important to state that this work and the respective document was approved by the municipality of San Borja in mid-2018 and during 2019 it was implemented to be used in 2020. The circumstances that have occurred have limited its implementation, which is expected soon. regularize and apply.

Key word: pruning in height, treatment of urban trees, access to the urban tree.

PRESENTACIÓN

Actualmente los árboles establecidos en las zonas urbanas, son el resultado de su crecimiento y desarrollo en respuesta a los factores ambientales y las acciones humanas en ellos. La infraestructura propia de la urbe y las intervenciones en el mantenimiento de las áreas verdes y árboles (entre ellos la poda, que con frecuencia es mal realizada) han venido siendo efectuadas o realizadas de manera inapropiada evidenciándose crecimientos irregulares; que potencialmente pueden generar inseguridad por caídas o desprendimiento de ramas (principales y/o secundarias) que pueden provocar daños en la integridad física o material de las personas.

En el árbol existe un equilibrio o armonía entre su copa, fuste y raíz, ninguna de estas tres partes puede faltar o ser dañada; ya que, este desequilibrio entre estos componentes puede conllevar a un debilitamiento y susceptibilidad al ataque de plagas o enfermedades, incluso el riesgo potencial de muerte del individuo. Las podas en zonas urbanas deben ser realizadas de acuerdo al entorno en que se encuentran los árboles, considerando: factores ambientales, construcciones, instalaciones de los servicios públicos, entre otros; tratando de generar el menor daño posible a los árboles.

El presente trabajo propone los lineamientos para la actividad de poda en altura de los árboles ubicados en zonas urbanas, los cuales requieran de acceso a ellos; es decir para árboles en los cuales la actividad de poda se debe de realizar trepando. Este procedimiento está de acuerdo a lo estipulado en la Ley 29783 “Ley de Seguridad y Salud en el trabajo”, D.S. 005-2012-TR, y sus demás modificatorias.

Es por ello que el procedimiento generado es producto de la experiencia adquirida en mi ejercicio profesional en diversas municipalidades distritales y entidades privadas entre los años 2014 al 2021, desarrollando actividades supervisión y monitoreo de podas en altura de árboles urbanos. Durante el desempeño de mis funciones, observé y recogí información importante, sumado a los conocimientos adquiridos durante los años de estudio en la Facultad de Ciencias Forestales, poniéndolos en práctica en el manejo de los árboles en la ciudad.

En estos años de trabajo realizado en diversas entidades públicas municipales y donde he desarrollado funciones como: supervisor, gestor, coordinador, técnico y/o especialista forestal; se han requerido de los conocimientos adquiridos como estudiante en mi formación profesional, aplicando las mejores decisiones gracias a lo aprendido en materias como Manejo Forestal, Arboricultura Urbana, Silvicultura, Medición Forestal, Dendrología, Equipos y Maquinaria

Forestal, entre otras; permitiendo contar con criterios adecuados y decisiones correctas en el tratamiento de los árboles, favoreciendo su crecimiento acorde con su entorno y generando beneficios a la población. Simultáneamente las actividades desarrolladas han contribuido en la formación técnica y profesional del personal del área de trabajo.

Actualmente me desempeño profesionalmente en la empresa Veolia S.A.C., como coordinador de sector, utilizando e implementando procedimientos de trabajo seguro en diversas actividades que comprenden la gestión de las áreas verdes en el distrito de Miraflores, Lima- Perú.

INTRODUCCIÓN

Los trabajos de podas en altura de árboles en las áreas urbanas son actividades muy solicitadas y requeridas en ciudades demográficamente densas, sea por mantener una armonía arquitectónica con el entorno o por presentar un riesgo para las personas. En el caso de Perú, esta actividad viene realizándose con los cuidados debidos, de manera insuficiente. Hay un gran número de árboles que requieren ser podados y personal limitado para este tipo de operación; debido al desconocimiento de los ejecutores, de los equipos, falta de capacitación y poca seguridad del personal a cargo de esta operación.

El trabajo de poda en altura de árboles es considerado uno de los más riesgosos dentro de las labores de mantenimiento de las áreas verdes en la ciudad (NTP 851.002:2016, trabajos realizados a una altura de 1.8 m a más), además de utilizar herramientas y maquinarias con elementos punzo cortantes de alta revolución.

Las principales podas que se realizan en los árboles adultos de la ciudad son de limpieza, aclareo, elevación o reducción de copa, de seguridad y específicas; cada una de ellas con objetivos y grados de intervención diferentes. Todas las intervenciones a los árboles deben ser realizadas de manera segura, con equipos especializados para la trepa, posicionamiento, desplazamiento y descenso de los árboles a intervenir; así mismo en el uso de los equipos de protección personal acordes para la actividad realizada, todo ello, en base a lo indicado en la Ley 29783.

Este trabajo propone establecer los lineamientos de estandarizar la actividad de poda en altura de los árboles ubicados en zonas urbanas, que den resultados de calidad y de forma segura de acuerdo a la Ley 29783 “Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo”, D.S. 005-2012-TR, con el apoyo de normas internacionales como la ANSI A300 que es el “estándar de la industria del cuidado de árboles en los EE. UU.” y la ANSI Z133 “Norma Nacional Estadounidense, para las operaciones de la arboricultura y los requisitos de seguridad”.

En tal sentido, el presente Trabajo de Suficiencia Profesional plantea como objetivo generar un “Procedimiento de Poda en Altura de Árboles en Zonas Urbanas”, que estandarice la actividad de forma segura para quien la realice; considerando dos objetivos específicos: proponer técnicas adecuadas para las podas de los árboles urbanos y establecer un protocolo de seguridad para la actividad de poda en altura; además de convertirse en un documento de apoyo en la formación de profesionales que requieran conocer el desarrollo actual en la labor de poda de altura en las

zonas urbanas, implementando y ejecutando este procedimiento como parte de un sistema de seguridad en el trabajo.

CAPITULO I

Las buenas prácticas de poda en los árboles, permiten estructuras más sólidas en ellos, disminuye el riesgo de caída de ramas, a la vez de mejorar su expresión estética. Desde la formación de árboles jóvenes hasta el manejo de árboles maduros, la poda apoya en guiar y administrar la arquitectura del árbol. Una mala arquitectura de los árboles puede ser costosa, lo que lleva a caídas y eliminación temprana de los árboles.

Cuando se ejecuta correctamente una poda, esto conlleva a grandes beneficios para los árboles, incluyendo la reducción del riesgo por rotura de ramas y tallos, preservación de la salud y estética.

1. DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA

El trabajo se desarrolló en la Municipalidad de San Borja, distrito de Lima, Perú.

1.1. Ubicación

- Se encuentra en la costa limeña a unos 150 m.s.n.m., tiene una superficie de 9,96 km², limita con los distritos por el norte La Victoria, San Luis y ATE, por el sur Surquillo y Surco, por el este Surco y finalmente por el oeste con San Isidro.
- La razón social es:
 - Municipalidad de San Borja.
 - RUC: 20131373741.
 - Av. Joaquín Madrid N° 200 - San Borja.

1.2. Actividad

Entidad del estado. Municipalidad Distrital. En la Gerencia de Gestión Ambiental en la Unidad de Áreas Verdes.

1.3. Misión y visión

1.3.1. Misión

Gestionar una cultura organizacional íntegra, competitiva y tecnológica, que brinde servicios inspirados en el ciudadano de manera transparente, eficaz y eficiente, a fin de garantizar el desarrollo sostenible, inteligente, seguro y saludable.

1.3.2. Visión

Comunidad innovadora, sensible y participativa, cuyos valores cívicos inspiran su calidad de vida.

Inclusiva, segura, patriótica, respetuosa del orden jurídico y comprometida con el desarrollo sostenible.

1.4. Organización

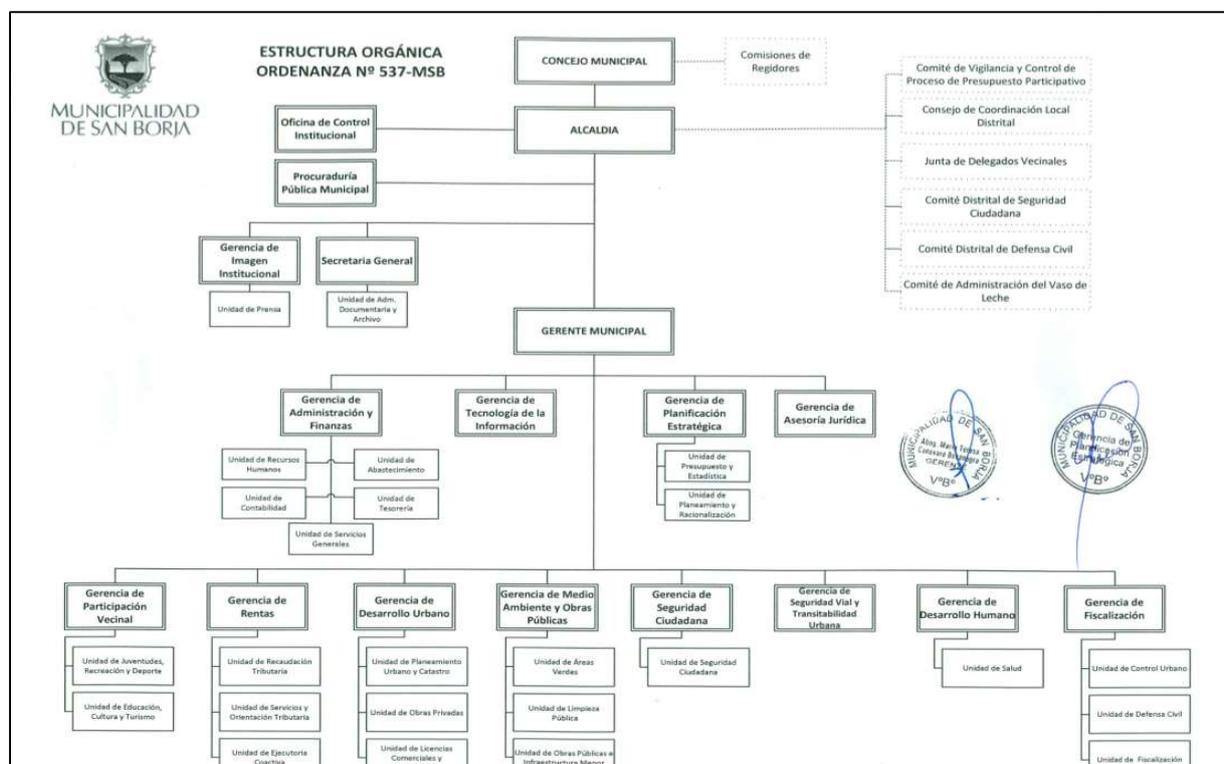


Figura 1. Estructura Orgánica de la Municipalidad de San Borja.

Fuente: Ordenanza 537-MSB-2015. Reglamento de Organización y Funciones - ROF y la Estructura Orgánica de la Municipalidad Distrital de San Borja.

2. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA EXPERIENCIA

Dentro de los aspectos propios de la puesta en práctica, mi experiencia laboral como bachiller de la Facultad de Ciencias Forestales, se inicia en junio del 2014 hasta diciembre del 2014 en la entidad SERPAR-Programa Adopta un Árbol, como especialista forestal abarcando proyectos de implementación y monitoreo de bosques urbanos en los distritos de Lima-Este. Continuando hasta octubre del 2016 en la Gerencia de Áreas Verdes de SERPAR, como Gestor de Áreas Verdes, realizando tareas administrativas, coordinación, representación, gestión de los servicios a terceros. Además de realizar supervisión de las tareas del vivero, mantenimiento de áreas verdes e instalación en nuevas áreas. Supervisión y control de los equipos y maquinarias a cargo de la Gerencia de Áreas Verdes.

En el año 2017 hasta el 2019 la realización de trabajos como supervisor de poda de árboles, en la municipalidad de San Borja, con funciones netamente de supervisión, programación, inspecciones y coordinaciones para las actividades de poda, tala y extracciones de árboles y palmeras en el distrito. Donde se creó e implementó un sistema de gestión para cada actividad realizada por la unidad de áreas verdes, de acuerdo a lo estipulado en la Ley de salud y seguridad en el trabajo impuesto por el estado peruano.

En el 2019 al 2020 los trabajos realizados para la Subgerencia de Operaciones Ambientales, como coordinador del área en las actividades correspondientes a la Gerencia de Medio Ambiente como mantenimiento de áreas verdes, dieron a conocer cuál es la realidad del desarrollo de la actividad de poda en el distrito de Lince hasta ese momento, y apoyar para la mejora en los procedimientos de trabajo seguro en la actividad de poda de árboles en altura.

Desde el 2020 hasta la actualidad el desempeño profesional laboral, se desarrolla para la empresa Veolia Servicios SAC - Proyecto Áreas Verdes Miraflores, como coordinador de sector, mejorando y apoyando en los trabajos de coordinación de las operaciones de mantenimiento y recuperación de las áreas verdes del distrito de Miraflores, así como las programaciones de las actividades y nuevas propuestas en el proyecto.

2.1. Actividad desempeñada

Las experiencias obtenidas en el ejercicio profesional como coordinador de áreas verdes, involucran el desarrollo de actividades en la gestión del arbolado urbano y la aplicación de procedimientos basados en normativas legales.

Acciones que comprenden de:

- Supervisión de áreas verdes.
- Elaboración de planes de manejo de áreas verdes.
- Ejecución de planes de poda.
- Capacitación y entrenamiento de podas en altura.
- Análisis de riesgos laborales en la gestión de áreas verdes.

2.2. Nombre original del producto o proyecto desarrollado

“PROCEDIMIENTO DE TRABAJO SEGURO EN LA ACTIVIDAD DE PODA EN ALTURA DE ÁRBOLES EN ZONAS URBANAS”.

2.3. Resultados obtenidos

Este documento presenta como resultado un “procedimiento de trabajo seguro en la actividad de poda en altura de árboles en zonas urbanas”, que estandarice la actividad de forma segura para quien la realice, mediante dos objetivos específicos: 1) proponer técnicas adecuadas para las podas de los árboles urbanos y 2) establecer un protocolo de seguridad para la actividad de poda en altura. Este trabajo propone el procedimiento entregue resultados de calidad en los trabajos y de forma segura. De acuerdo a la Ley 29783 “Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo”, D.S. 005-2012-TR, y con el soporte de normas internacionales como la ANSI A300 y la ANSI Z133.

CAPITULO II

3. FUNDAMENTO SOBRE EL TEMA ELEGIDO

3.1. Problemática del tema elegido

La concentración demográfica y su crecimiento en las zonas urbanas, requieren del aumento en espacios de recreo y ocio, como lo son las áreas verdes, requeridas además por los beneficios que brindan los árboles en la ciudad. Esta necesidad crea muchas veces programas de arborización no necesariamente bien concebidos como parte de los planes de manejo del arbolado urbano, así también adolece de personal capacitado para su mantenimiento.

Existe un número limitado de personal capacitado e idóneo (aptitud) que realice este trabajo de poda de árboles en altura, tanto en el sector público como privado de manera eficiente, esto, hace que se contrate a personas no aptas e improvisadas, con equipos y maquinaria básica, sin una buena gestión en el manejo de áreas verdes y del arbolado urbano, no contando con procedimientos acordes a la actividad. Además, se realiza el trabajo sin lineamientos claros que ayuden a los operadores a minimizar los riesgos. La generación de protocolos y procedimientos beneficiará en la calidad y salud de los árboles, así como la integridad física de los podadores. En la gran mayoría de municipios se trabaja con grandes limitaciones para esta actividad, como son: el contar con un personal reducido y con poca aptitud, deficiente implementación de equipos y maquinarias para una ejecución básica y poco especializada, no contar con los conocimientos requeridos en seguridad en el trabajo así como los de altura, entre otros; por lo que el distrito de San Borja se vio en la necesidad de crear un procedimiento de poda de árboles, estableciendo ciertas reglas y estándares que todo podador debe seguir, para cumplir con lo establecido en la Ley, y en el cuidado de la integridad de cada trabajador desde el inicio hasta el término de su jornada laboral.

3.2. Contribución en la solución

La generación de procedimientos para las podas en altura es fundamental, ya que es un instrumento en el sistema de gestión de salud y seguridad en el trabajo que apoya la realización de diferentes actividades en forma metódica, cumpliendo las siguientes finalidades:

- Establecer el orden lógico que deben seguir las actividades.

- Promover la eficiencia y la optimización.
- Fijar la manera como deben ejecutarse las actividades, quien debe ejecutarlas y cuándo.
- Aumento del rendimiento laboral.
- Permitir adaptar las mejores soluciones a los problemas.
- Uniformizar y controlar el cumplimiento de las rutinas de trabajo y evitar su alteración arbitraria.
- Realización de trabajos seguros, cuidando la integridad de cada uno de los involucrados en la actividad.

4. REVISIÓN DE LITERATURA

4.1. Marco legal

4.1.1. Nacional

- a. Ley 29783, Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo y su Reglamento D.S. 005-2012-TR.
En relación al cumplimiento de los principios y objetivos en el desarrollo de las actividades que todo centro laboral debe cumplir sin excepción alguna.
- b. D.S. 017-2017-TR, Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo de los Obreros Municipales del Perú.
En relación a la prevención de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales en las labores desempeñadas por los obreros municipales a nivel nacional y en este caso en especial a los trabajadores de áreas verdes como son los podadores. (Artículo 5°, literal b).
- c. R.M. 249-2017-TR “Disposiciones técnicas y medidas complementarias al Reglamento de Seguridad Salud en el Trabajo de los Obreros Municipales del Perú”.
Indica la inducción específica de acuerdo al puesto del trabajo, los riesgos y peligros que debe conocer cada trabajador, mencionado en el artículo 6 numeral 2.
- d. Ordenanza 1852, “Conservación y Gestión de las Áreas Verdes en la Provincia de Lima”.
Planificación y competencias en el arbolado urbano. La Ordenanza 1852, Ordenanza para la conservación y gestión de las áreas verdes en la provincia de Lima, de acuerdo al artículo 26° de la Ordenanza 1852, establece que: “Las actividades de poda deberán responder a lo contenido en el Plan de Áreas Verdes, (...) y ser realizadas por personal calificado, respetando las disposiciones de seguridad, equipos de protección y demás especificaciones técnicas establecidas en el Manual de Áreas Verdes y Arbolado Urbano para Lima”.

Por otro lado, de acuerdo al artículo 32°, se indica que: “El trabajador de áreas verdes deberá contar con las condiciones de seguridad necesarias para su protección, así como contar con equipos y herramientas en buen estado. Las medidas de seguridad para el trabajador de áreas verdes estarán definidas en el Manual de Áreas Verdes y Arboricultura Urbana para Lima. Corresponde a las Entidades promover las buenas prácticas de seguridad para sus trabajadores”.

e. Ley 26842, Ley General de Salud

El Artículo 19°, indica la obligación que tiene toda persona por cumplir con las normas de seguridad que establecen las disposiciones pertinentes, participar y colaborar en la prevención y reducción de los riesgos por accidentes.

f. R.M. 480-2008-MINSA “Norma Técnica de Salud que Establece el Listado de Enfermedades Profesionales”.

Dicha Resolución Ministerial resuelve aprobar en su artículo 1° la NTP 068.MINSA/DGSP-V; Norma Técnica Peruana de Salud que establece el listado de enfermedades profesionales.

g. NTP 851-2016. Sistemas de Protección Contra Caídas. Requisitos y ensayos.

4.1.2. Normativa internacional

a. ANSI A300. Estándar de trabajo con árboles.

b. ANSI Z133. Normativa Nacional Estadounidense para las Operaciones de Arboricultura.

Donde se mencionan los requisitos de seguridad específicos para los trabajos de poda de árboles, de los equipos, herramientas y maquinaria de la actividad.

4.2. Marco teórico

4.2.1. Árbol en la ciudad

Para Martínez (2005), “la ciudad necesita del árbol como elemento esencial para garantizar la vida de sus habitantes. El desarrollo del árbol en la ciudad para obtener la plenitud de sus potencialidades, debería disponer de espacio y condiciones necesarias, junto con ser valorado, planificado y gestionado adecuadamente. La mayoría de los árboles y arbustos en las ciudades se plantan para proporcionar belleza y sombra, dos excelentes razones. Sin embargo, también sirven para muchos otros propósitos y funciones sociales, comunitarias, medioambientales y económicas, que es útil considerar cuando se seleccionan estas plantas leñosas para una ciudad”.



Figura 2. Comparativo de árbol en el campo y árbol en ciudad (Vicente 2015).

Debido a la demanda de especies en la ciudad no solo vemos limitado un crecimiento y desarrollo de los árboles en la ciudad, también se genera problemas en el área basal y en la zona radicular como menciona Durant (2017), “en un ambiente urbano, los árboles se someten a un número muy alto de condiciones abióticas, debido a su incorporación a un medio artificial.

Por cuestiones de diseño, la construcción de caminos y aceras requiere que las tierras sean sumamente compactadas con el fin de frenar el hundimiento. Cuando los árboles se incorporan a este ambiente sus raíces frecuentemente están limitadas por todos los lados por la tierra comprimida, casi como si estuviesen en un contenedor. Esto último, también causado por los servicios y edificaciones subterráneos, que restringe el crecimiento de las raíces y, por tanto, limita el área de captación de agua y nutrientes de los árboles. La compactación también restringe el drenaje del agua, lo cual puede desplazar el oxígeno de la zona de raíces por mucho tiempo, provocando su muerte; el escaso drenaje probablemente destruye los árboles urbanos más rápido que cualquier otro factor”.

4.2.2. Estructura de los árboles

Para la definición de este punto como Macías (2007) nos dice, “la estructura del árbol se refiere a la estructura física (distribución, fuerza y balance en conjunto de ramas, fuste y raíces) que le permite un crecimiento libre y saludable. Un árbol con una buena estructura debe tener las siguientes características: 1) Sin ramas codominantes (o ejes que crecen a la par del fuste principal), que son aquellas que hacen que el árbol tenga varios ejes principales. 2) Sin inclusiones de corteza, que son los puntos en que la corteza entre dos ramas o del fuste y una

rama, hacen contacto, evitando que haya una conexión física entre ambas estructuras y generando un punto de fácil fractura. 3) Ramas espaciadas, dándole a la copa un balance del peso del árbol en su totalidad”. (Ver Figura 3).



Figura 3. Problemas estructurales en el árbol (Macías 2007).

En una explicación para la arquitectura de los árboles podemos decir que según el artículo del “Forestal Maderero”, indica que “el patrón de ramificación y el hábito de un árbol individual es la respuesta a las diferentes condiciones donde se encuentra, tales como: el suelo, la luz, el agua, el viento y otros factores externos afines. Así mismo debemos tener presente que cada especie también tiene un modelo interno de cómo se desarrollaría idealmente”.

Una explicación de Hallé (2010), es “cada árbol tiene su programa específico de desarrollo, controlado por genes, desde la germinación. La forma del árbol adulto puede ser modificada por factores ecológicos, pero siempre persisten las reglas de desarrollo”.

Para Durand (2017) en su trabajo explica que “los tejidos de la rama y del tronco no presentan un orden de crecimiento simultáneo. En cada crecimiento anual, los tejidos de las ramas se forman antes que los tejidos del tronco: los de la rama comienzan su desarrollo a principio de primavera, para posteriormente ser cubiertos por los tejidos anuales del tronco. Al chocar los tejidos de la rama con los existentes en el tronco, sus tejidos rodean los tejidos de la rama, formando otro cuello o engrosamiento. Internamente desarrollan conexiones entre estos tejidos otorgando una gran resistencia a la unión entre rama y tronco. El cuello de esta rama es de gran importancia en las labores de poda y es fundamental respetarlo en el corte de poda, ya que su

pérdida puede implicar la eliminación de las barreras estructurales que el árbol desarrolla para frenar el avance de hongos si es que llega a perder la rama. (Sánchez-Blanco *et al.* 2013)”.

Cuando los arboles presentan 2 ejes codominantes o crecimiento de ramas con ángulos muy cerrados entre sí, es probable que no exista espacio suficiente entre los mismos para formar los “cuellos sucesivos” de forma correcta. Si el empuje de la rama contra el tronco hace que ésta se meta hacia el interior, se denomina corteza incluida: los dos crecimientos se presionan entre sí, pero no llegan a solaparse, crecen paralelos. Al crecer paralelos y no fusionarse es mucho más fácil que se produzca la separación de la rama, que es la parte débil y expuesta al viento. La corteza incluida, normalmente es un problema que aparece en ramas secundarias, agravándose cuando existe en ramas principales. (Sánchez-Blanco *et al.* 2013).

En el caso de horquillas o en troncos codominantes si existe corteza incluida tampoco se produce una unión firme entre los tejidos, debilitando todavía más la parte superior de la horquilla. Es importante conocer este problema para evitar en el futuro que, debido al incremento de peso en el tiempo, estas uniones colapsen provocando desgarres en o los troncos. (Sánchez-Blanco *et al.* 2013).

El límite de elasticidad es el estrés máximo que un material puede soportar ante determinada presión, para después volver a su forma original. En árboles es muy constante, una vez superado este límite, las fibras intentan recuperar su forma original después de estar sometidas a un estrés, pero permanecen definitivamente deformadas, este fenómeno se conoce como “fractura primaria”. Aplicando un poco más de carga, esta estructura, ya deformada, se romperá y se producirá la ruptura o “fractura secundaria”. A veces, después de una “fractura primaria”, la estructura queda tan debilitada que no es necesario un aporte mayor de carga para romper por completo los tejidos, la fuerza de gravedad hará el resto. (Sánchez-Blanco *et al.* 2013).

4.2.3. Podas de árboles en la ciudad

Según Di Marco (2016), “uno de los principales problemas que presenta la vegetación urbana es la caída de ramas y troncos que dañan mobiliarios públicos, privados y eventualmente causan accidentes, incluyendo la muerte de personas. La caída de ramas y troncos generalmente está relacionada con el estado sanitario de los mismos que puede empeorar con la edad, aunque no necesariamente en todos los casos. Posiblemente uno de los primeros responsables biológicos

del precario estado sanitario de los árboles, en particular de la madera, son los hongos xilófagos o de la madera (Urcelay *et al.*, 2012)”.

“Como cada corte produce un cambio en el crecimiento del árbol, ninguna rama debe ser cortada sin tener objetivos claros de porqué y para qué se está podando.

Las razones más comunes para podar son la remoción de ramas muertas, ampliación del despeje de la copa del suelo, eliminación de peligros a viviendas y bienes o mejorar la sanidad del árbol. Debemos comprender que la caída de hojas en el otoño es un proceso natural que hay que permitir, por lo tanto, no se debe podar con el objetivo de disminuir el volumen de hojas a barrer. Tampoco es válida la mutilación de las ramas principales con el objeto de “darle fuerza” a los árboles (Figura 4). Estas acciones debilitan al árbol desde el punto de vista sanitario, ya que se hacen más susceptibles a enfermedades y plagas, y los afecta estructuralmente al generar una brotación descontrolada con gran cantidad de ramas largas de poco grosor” (Vicente 2015).



Figura 4. Árbol con poda drástica.

Fuente: propia.

4.2.4. Época de poda

Como menciona Di Marco (2016), “esta operación en la parte aérea de la planta, debe efectuarse en función del período de actividad fotosintética y de reposo de la misma. Para ello es necesario considerar requerimientos fisiológicos y físicos del ejemplar. Un período de poda correcto puede darse antes de la brotación, cuando el árbol presenta un nivel alto de reservas, promoviendo así una ligera producción de tejido cicatrizal para ocluir las heridas de poda. Es importante reconocer que, durante el receso vegetativo, el movimiento de fluidos en los tejidos de conducción es reducido, por lo tanto, la escasa actividad permite que la corteza se encuentre

bien adherida al tallo disminuyendo así el riesgo de desgarramiento, además el ataque de patógenos posiblemente sea menor, y en esta época la estructura del árbol es bien visible, lo cual permite que se efectúe la observación correcta de qué podar y qué no (Ledesma, 2008). El peor momento para realizar esta práctica es cuando las hojas se están formando, ya que las reservas se encuentran en muy bajo nivel. Debido a que la planta al estar invirtiendo sus reservas en la generación de órganos fotosintéticos, puede no tener disponibilidad suficiente de las mismas para el crecimiento de tejido cicatrizal, que permite la oclusión de las lesiones originadas por la poda. Tampoco debería podarse cuando el árbol presenta síntomas evidentes de ataques de patógenos, puesto que se promueve aún más la actividad de los agentes microbiológicos. En este caso solamente se deben podar las ramas secas y muertas (Pérez, 2013). En pocas palabras, la época adecuada de poda para especies caducifolias es -en el receso invernal-, llamada poda de invierno; luego de que hayan caído todas las hojas. Por otra parte, la poda de verano puede efectuarse después de la emisión y la maduración completa de las hojas. Para especies perennifolias, se realiza al finalizar el invierno (Ledesma, 2008)”.

A medida de simplificar lo mencionado:

- Mejor época = invierno, periodo de descanso previa acumulación de reservas.
- Peor época = verano, hojas en formación (reservas al mínimo) o en defoliación (pérdida de reservas necesarias para la formación de raicillas absorbentes).

4.2.5. Poda de ramas



Figura 5. Inserción de una rama y sus componentes (Purcell 2015).



Figura 6. Lugar de corte correcto (Purcell 2015).

El corte de poda debe hacerse por fuera del cuello de la rama e inmediatamente delante de la arruga de corteza (Figura 5 y 6). Este corte ocasiona la activación del mecanismo natural de cicatrización que tienen los árboles que es la formación de un tejido de cierre (Figura 7).

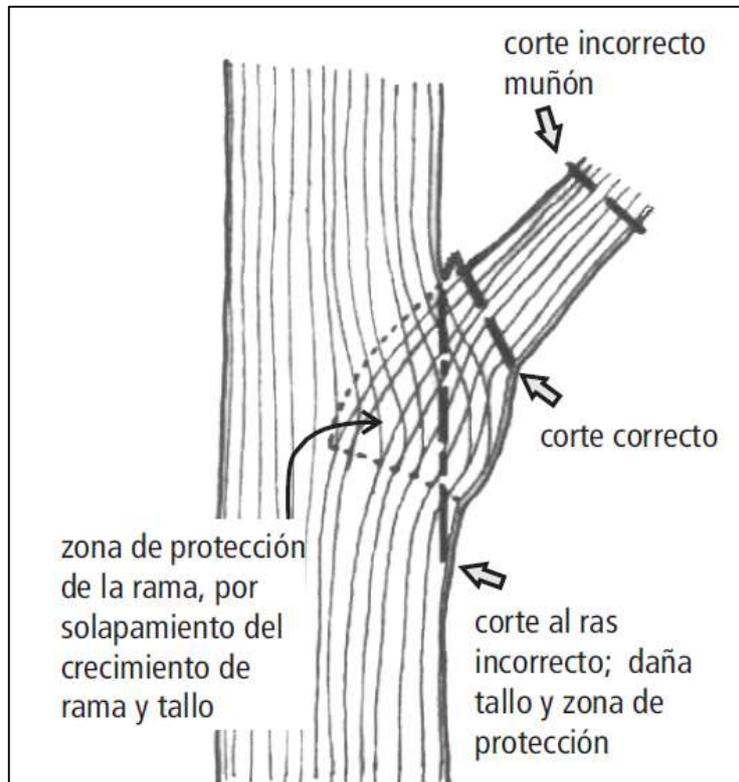


Figura 7. Corte correcto e incorrecto (Ledesma 2008).

Cuando se corta una rama larga, lo mejor para evitar el desgarrar, primero se debe reducir el peso de la misma. Esto se logra realizando un corte inferior a unos 15 centímetros del cuello de rama (1 Figura 8). Un segundo corte se realiza desde arriba a unos centímetros delante del anterior (2 Figura 8). El tercer corte se realiza por fuera del cuello de rama (3 Figura 8) (Vicente 2015). Con esta técnica reducimos al mínimo el daño por desgarrar cuando se realiza la poda de ramas largas y cargadas.

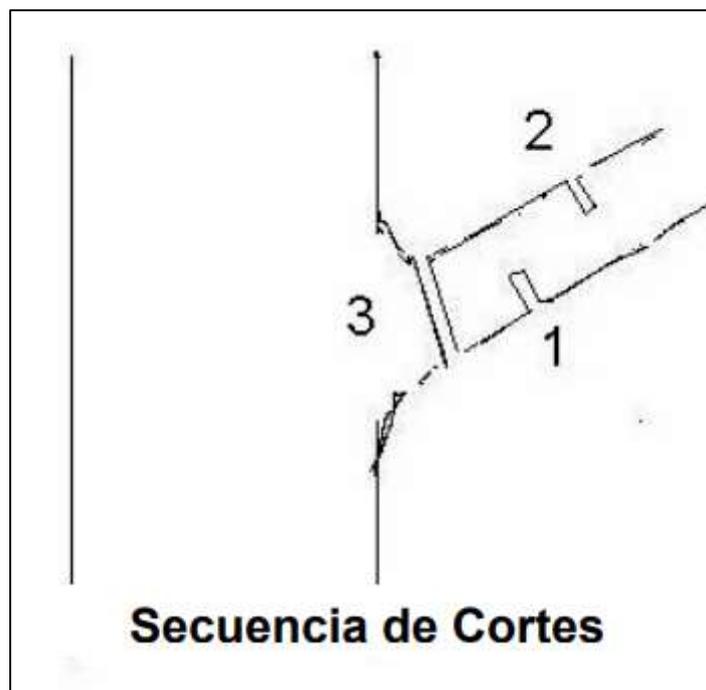


Figura 8. Secuencia correcta para podar una rama (Macías 2007).

4.2.6. Tipos de poda en árboles

Los árboles adultos y con alturas consideradas deben estar libres de ramas secas, ramas pesadas y alargadas, con copas ligeras para que filtre el aire mejor y penetre más luz. Los tipos de podas que requiere un árbol adulto en zonas urbanas son: mantenimiento (básicamente eliminar ramas secas y recortar la forma de copa que presenta), elevación de la copa, reducción de copa, aclareo de la copa y podas de seguridad.

a. Poda de mantenimiento.

Esta poda se realiza eliminando primero toda rama seca, después se realiza un recorte a la copa del árbol siguiendo su forma o retirando ramas alargadas o con sobrepeso.

Este tipo de poda se realiza en árboles que tienen ramas en mala posición o en condiciones indeseables. Puede hacerse para prevención o combate de plagas y de la declinación del árbol. Se podan las ramas muertas, marchitas o moribundas, quebradas, rotas y estranguladas, cruzadas o sobrepuestas, así como los brotes y ramas con uniones débiles. (G.D.F. 2000)

b. Poda de elevación de copa

Es la remoción de las ramas bajas del árbol. El objetivo es despejar el tronco principal, y en algunos casos las ramas principales también, eliminar las ramas bajas; es decir obtener una altura libre de ramas que permita el paso de transeúntes y vehículos, mejorar la vista y permitir una mejor iluminación de las veredas a través del alumbrado público.

Altura libre de ramas: Se indica en cada caso la altura desde el suelo hasta las primeras ramas que forman la copa. Las ramas dentro de ese rango deben ser eliminadas. Esta altura comienza en 2 metros y avanza de 1 m hasta “X” metros dependiendo de la altura total del árbol (Figura 9). La altura máxima de despeje depende de la altura del árbol, como regla no se debe remover más del 50% de la altura. (Vicente 2015)

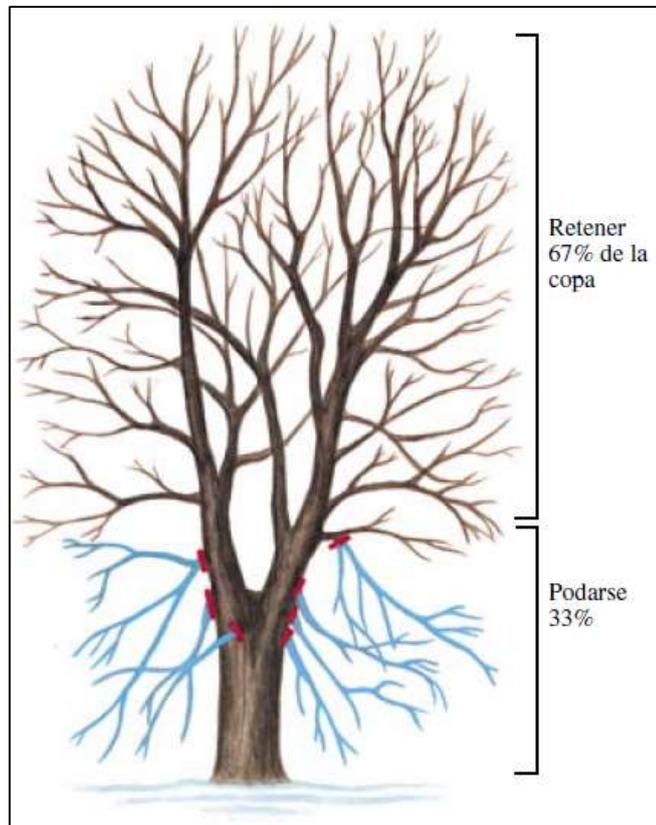


Figura 9. Elevación de la copa, las ramas a eliminar deben ser las de sombra en azul. Después de la poda, la relación entre el follaje vivo y la altura total del árbol debe ser cuando menos de dos tercios. Fuente. USDA, sf.

c. Poda de reducción de copa

Este tipo de poda es el más utilizado en árboles adultos. Ciertamente los árboles en el bosque desarrollan mayor altura y menos amplitud de copa que en el medio urbano, debido a la competencia por espacio y luz con los demás árboles. Igual podemos observar que algunos árboles plantados entre edificios cercanos y altos, crecerán muy altos y esbeltos buscando la luz arriba. Las podas para rebajar o reducir la copa son ocasionales cada tres a cinco años y los árboles mantendrán su apariencia normal (G.D.F. 2000).

Esta poda es para la reducción del tamaño de la copa. Es el tipo de poda más complejo, ya que habitualmente se realiza solo una reducción de altura, debiendo ser la misma en realidad una reducción armónica en todas las dimensiones. Siempre se debe considerar la forma original de la especie y la arquitectura de ramas de la misma (Figura 10). Es aconsejable dejar una rama tirasavia que reemplace a la que es removida para evitar la brotación apical. No se aplica a coníferas. Porcentaje de reducción: Es el porcentaje sobre el total de la copa del árbol, los valores aceptados son 10; 20; 30 y 40% del total de la copa. (Vicente 2015)

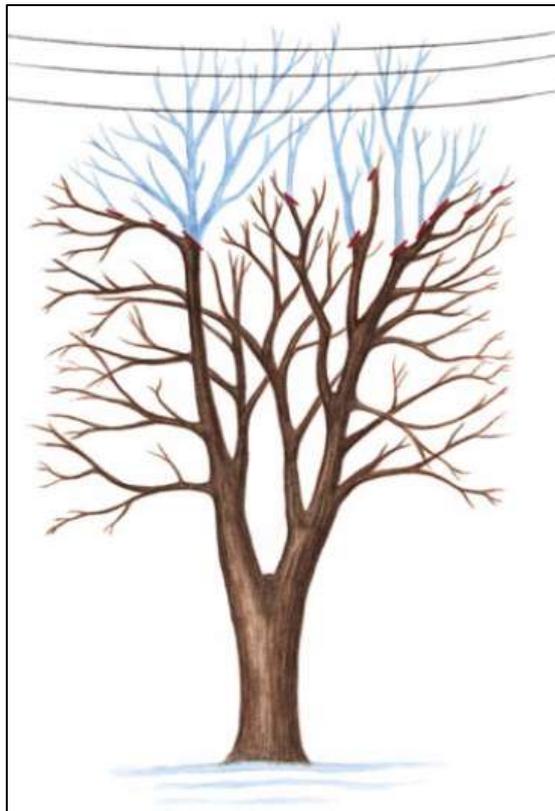


Figura 10. Reducción de la copa - las ramas a ser podadas son en azul. Este método, llamado poda de horquilla descendente, es preferible al desmoche porque produce una apariencia más natural, retarda la fecha de la siguiente poda y minimiza la tensión (USDA, sf).

El rebajar un corte del tallo principal o de ramas mayores hasta la horqueta, representa una práctica de poda natural, muy utilizada en Norteamérica bajo las líneas de energía eléctrica. Dependiendo del volumen de copa que vayamos a reducir, el corte se puede bajar a la primera rama lateral, o tal vez a la segunda horqueta. Esta práctica es preferible para reducir el tamaño de la copa de un árbol, causándole el mínimo daño posible. La norma A300 para podas en EUA recomienda que la rama lateral tenga cuando menos la mitad del grosor de la rama que se va a recortar al nivel de la horqueta (ANSI, 1995).

d. Poda de aclareo de copa o entresaca

Este tipo de poda consiste en eliminar las ramas laterales a partir del punto de unión con el tallo principal. También se le conoce como raleo de copa y el propósito es que deje fluir mejor el aire entre las ramas, sin perder la configuración o estructura o forma de árbol (Figura 11). El paso del aire y la luz solar a las ramas interiores favorece la re-brotación de hojas necesarias para la fotosíntesis y vigorización del árbol. También ayuda a filtrar más luz para otras especies del estrato inferior en los jardines. (G.D.F., 2000)

Es la remoción selectiva y balanceada de ramas a manera de mejorar la permeabilidad de la copa del árbol. Permite incrementar la penetración de luz, el movimiento de aire y la reducción del peso de la copa. Este tipo de poda generalmente es correctiva de podas mal realizadas. Siempre la extracción debe ser balanceada para no comprometer la estabilidad del árbol (Vicente, 2015).

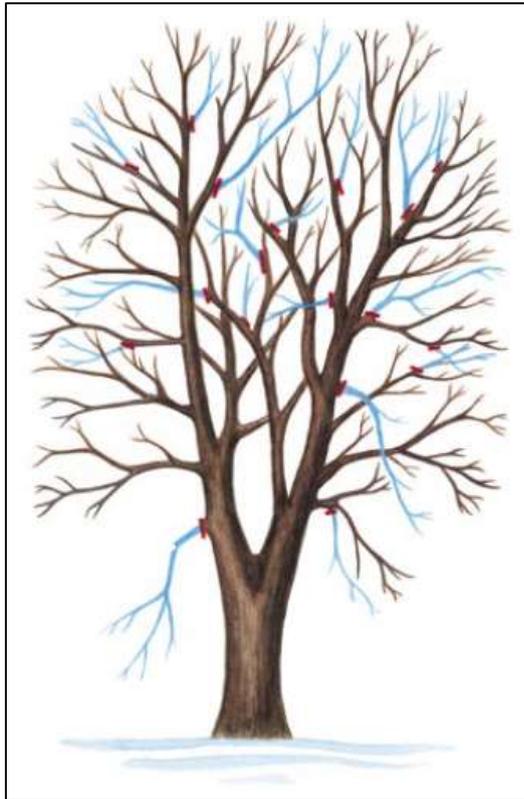


Figura 11. La poda de entresaca, las ramas a podar son en azul. Para evitar tensiones innecesarias y la producción excesiva de vástagos epicórmicos, no se debe cortar más de la cuarta parte de la copa viva en una sola operación (USDA, sf).

e. Poda de seguridad

Este es el tipo de poda en donde se debe tener mayor trabajo y su atención es inmediata por los altos riesgos que representan. Esta poda se aplica a ramas que obstruyan o dificulten la visibilidad, ramas colgadas o inclinadas sobre techos, cables conductores, aceras, bermas, pista; ramas tapando señales de tránsito y también se aplica a las ramas superiores de la copa para que no alcancen las líneas de energía eléctrica. Las podas de seguridad son las más comunes en el arbolado urbano y pueden reducirse considerablemente con buenas prácticas de plantación del árbol. Las podas de seguridad también son las más riesgosas (G.D.F. 2000).

Todos los árboles deben ser cuidadosamente examinados para identificar problemas estructurales, antes de trepar. El Acta Ocupacional de Seguridad y Salud de los Estados Unidos (OSHA) y el Instituto Nacional Americano de Normas (ANSI), han establecido las distancias mínimas aproximadas que deben mantener los trabajadores de los árboles y los conductores eléctricos (ANSI Z133, 1994). Distancias mínimas aproximadas a las que deben permanecer los podadores de las líneas de conducción eléctrica.

4.2.7. Seguridad en el árbol

La elección de los equipos, maquinaria y herramientas adecuada es esencial para realizar una buena poda. Su importancia genera una mayor seguridad para la integridad del trabajador y la del árbol. La decisión de la herramienta depende del tamaño de las ramas por podar y la cantidad de cortes. Para este caso, donde los diámetros, tamaños y especies de árboles en la ciudad son variados, se debe elegir los equipos que mejor cumplan con las necesidades y realidad de cada lugar.

La mejora continua y la gran variedad de los equipos personalizados, maquinarias y herramientas hace que se presente una lista específica de acuerdo a lo requerido a la necesidad en campo. Se ha contemplado dar un mejor nivel de seguridad y acabado en la poda de árboles de altura en zonas urbanas. Para los trabajos de poda en árboles en altura consideraremos estos 3 elementos: equipos de protección personal (EPP), maquinaria y herramientas y por último equipo para ascenso y descenso de árboles.

a. Equipos de protección.

I. Casco: se considera las siguientes características: Construcción ligera y porte comfortable. Permita una posición baja del contorno de cabeza para garantizar una excelente sujeción del casco. El sistema debe ser plegable en el interior del casco para facilitar el almacenamiento y el transporte.

- Protección adecuada para los trabajos en altura y los trabajos en el suelo:
- Barboquejo que permite al trabajador modificar la resistencia del barboquejo para adaptar el casco a diferentes ambientes: trabajos en altura (EN 12492) y trabajos en el suelo (EN 397).
- Absorción de impactos realizada por deformación de la almohadilla interior.
- Orificios de ventilación para airear el casco.
- Certificaciones: CE, EN 12492, ANSI Z89.1 Type I Class C.



Figura 12. Casco para podador.

II. Guantes: con forro de fibra de vidrio y recubrimiento de espuma de nitrilo en la palma. Alta resistencia al corte, abrasión y punción, ideal para trabajos en industria ofreciendo alta destreza y excelente agarre. Recubrimiento de espuma de nitrilo en la palma. 0,013 kg HPPE con forro de fibra de vidrio. Nivel de corte 5 (D).



Figura 13. Guantes anticorte.

III. Pantalón anticorte: material anti-transpirante muy cómodo. Color antracita, negro y naranja de advertencia. Con protección anticorte según EN 381. Ofrece una gran libertad de movimiento. Protección en los riñones. Protección contra espigas en la parte delantera y

trasera. Con zona de ventilación en la parte trasera del muslo. Protección anticorte clase 1 (20 m/s).



Figura 14. Pantalón anticorte.

IV. Botines: de buena estabilidad y tracción en superficies resbaladizas, con espesor $2,8 \times 10^{-5}$ - 3×10^{-5} m. Debe cumplir con EN 17249 protección anticorte motosierras clase 2 (24m/s) y la EN 20345 de calzado de seguridad para trabajo.



Figura 15. Zapatos de seguridad.

V. Lentes y mica: debe de ser antiempañante, antirayadura, para proteger de cualquier objeto extraño que pueda ingresar al ojo.



Figura 16. Lentes de seguridad.

VI. Tapones de oídos y/o orejeras: protectores auditivos de forma cónica y diseño con triple aleta, permiten su adaptación de la manera más óptima a la mayoría de los canales auditivos. Nivel de reducción de ruido: 25dB, normativa: ANSI S3.19, 1980.



Figura 17. Tapón de oídos.

VII. Chaleco de seguridad: importante debe tener cinta reflectiva de alta visibilidad ANSI Clase 2.

Figura 18. Chaleco de seguridad.



b. Herramientas y maquinaria de corte.

Cuando realizamos la poda de árboles siempre debemos de tener las herramientas y maquinas en buen estado y correctamente afiladas, así evitamos el daño a los arboles por cortes con desgarro, generando problemas a futuro.

I. Sierra curva o cola de zorro.

Las ramas demasiado grandes para cortarlas con cizalla, requieren sierras de podar o serrucho curvo. Éstas varían mucho por el estilo del mango, la longitud, forma de la hoja, el diseño y tipo de los dientes. Casi todas tienen hojas de metal templado que conservan el filo después de muchos cortes. A diferencia de otras sierras, las de podar se diseñan para cortar “tirando” de ellas. Además, son de soporte cuando realizamos una mala operación con la podadora de altura y la rama muerde la espada; aprisionándola; nos permite realizar el corte para liberar la máquina.



Figura 19. Serrucho curvo.

II. Motosierra

Las sierras de cadena son preferibles para cortar ramas de más de 0,01 m de diámetro. Sólo deben usar estas sierras las personas capacitadas. Para no tener que cortar ramas mayores de 0,01 m de diámetro, pode las ramas cuando aún son pequeñas. Las mejores características para esta máquina es que, debe ser ligera y fácil de manipular cuando el operario se encuentre arriba del árbol y a la vez efectivo en el corte, por lo que se considera lo siguiente, cilindrada 3,52 e-5 m³; potencia 1498,857 watts, con una longitud de equipo de corte recomendado, mínimo a máximo de largo 0,3048 – 0,3556 m, peso sin combustible y equipo de corte 3,4 kg.



Figura 20. Motosierra.

III. Podadora de altura

En el mercado existen variedades de marcas y modelos por lo que se debe considerar que la máquina sea cómoda, ligera y se manipule cómodamente en la copa del árbol, como característica con cilindrada $2,54 \text{ e-5 m}^3$, potencia 1014,152 watts, longitud extendida incluyendo el equipo de corte 4,02 m, con peso sin combustible y equipo de corte de 7 kg.

Para cortar ramas fuera de su alcance, use podadoras de garrocha. En general, la cabeza de corte poda ramas hasta de 0,044 m de diámetro.



Figura 21. Podadora de altura.

Para asegurarse de cortar correctamente y reducir la fatiga, siempre mantener afiladas y en buen estado sus herramientas de corte. Las herramientas deben estar limpias y bien desinfectadas. Aunque la desinfección de la herramienta puede generar oxidación en los elementos metálicos, puede prevenir la propagación de enfermedades a un árbol sano después de podar árboles infectados. La herramienta se contamina por el contacto con hongos, bacterias, virus y otros microorganismos que atacan a los árboles. Casi todos los agentes patógenos necesitan una vía

de entrada al árbol para enfermarlo, y las heridas frescas son el acceso ideal para las infecciones. Los microorganismos que están en la superficie de la herramienta pueden entrar fácilmente en árboles susceptibles, al hacer la poda.

c. **Equipo de ascenso y descenso.**

I. Arnés de trepa



Figura 22. Arnés de poda de árboles “tipo secuoya”.

Arnés diseñado para las técnicas de ascenso por cuerda en simple, punto de enganche ventral que permite instalar un *Prusik* mecánico zigzag o zigzag plus con los accesorios *chicane* y *knee ascent* y una anilla posterior para instalar un bloqueador *ventral croll* con los tirantes *secur*.

Puntos de enganche: puente de enganche, enganche con cierre, enganche ventral y enganche laterales.

Certificaciones: CE EN 358, CE EN 813, UKCA, EAC

II. Acollador



Figura 23. Acollador.

Sistema de regulación progresivo que permite ajustar con precisión la longitud necesaria para posicionarse confortablemente en el lugar de trabajo. Se utiliza en doble desde los puntos de enganche laterales del arnés cuando el usuario trabaja apoyado sobre los pies. Este tipo de conexión garantiza un mejor reparto de la carga en el cinturón del arnés. La regulación se realiza apretando la leva pivotante.

Certificaciones: ANSI Z359.3, CSA Z259.11, CE EN 358, CE EN 12841 type C, EAC.

III. Mosquetón.



Figura 24. Mosquetones tipo oval y forma D.

Mosquetón de alta resistencia, de acero, para utilizarlo en ambientes difíciles y especialmente adaptados para realizar anclajes o para conectarse a estructuras metálicas. Forma oval y

simétrica para posicionar los aparatos de forma óptima. Sistema *Keylock* para evitar cualquier enganche involuntario del mosquetón. Con bloqueo automático y con apertura de triple acción.

Certificaciones: CE EN 362, EAC, ANSI Z359.12, NFPA 1983 *Technical Use*, CSA Z259.12

IV. Conector (*Swivel*)



Figura 25. Conector giratorio.

Evita que las cuerdas se retuerzan cuando la carga gira sobre sí misma. Excelente rendimiento y fiabilidad gracias al rodamiento de bolas estanco sin mantenimiento.

V. Freno de mano.



Figura 26. Freno de mano.

Detiene las caídas, resbalones y descensos no controlados. Se bloquea en la cuerda incluso si el usuario lo agarra durante la caída. Certificado según las normas europeas y rusas cuando se utiliza con un mosquetón *ok triact-lock*. Certificado según las normas norteamericanas cuando se utiliza con un mosquetón *bm'd* o *oxan triact-lock* (versión internacional).

Certificaciones: CE EN 12841 tipo A, utilizado con un mosquetón *ok triact-lock* y una cuerda EN 1891 tipo A de 0,0010 a 0,0013 m. Se puede utilizar un absorbedor de energía ASAP'SORBER o ASAP'SORBER AXESS según las necesidades.

VI. Zigzag o subidor



Figura 27. Sistema de polea.

Similar trabajo que del sistema clásico de polea *Prusik* para una sujeción con la mano inmediata. Con bloqueo automático del aparato en la cuerda cuando la cadena de bloqueo se despliega. El ajuste de la presión sobre esta palanca permite modular la velocidad de desplazamiento. Se puede utilizar con cuerda en doble y también con cuerda en simple, con el accesorio *chicane* que proporciona más frenado en el descenso y a los pedales *knee ascent* que facilitan los ascensos. *El zigzag plus* permite trabajar respetando la norma ANSI Z133. Certificaciones: CE, UKCA.

VII. Freno de pie o patín



Figura 28. Freno de pie.

Diseñado para hacer que el ascenso por cuerda sea más rápido y fatigue menos, se utiliza como complemento de los bloqueadores *croll*, *ascension* o *ascentree*.

VIII. Salva rama o salvacambium



Figura 29. "Salva cambium".

Protege el árbol y favorece el deslizamiento de la cuerda en el anclaje, cinta ancha para limitar que se retuerza. Con certificaciones: CE EN 795 B.

IX. Hondilla



Figura 30. "Hondilla".

Elemento que facilita la colocación de la soga en el punto del árbol donde se realizará el ascenso. Trabaja con una soguilla de fácil recuperación y guardado.

X. Soga o cuerda



Figura 31. Soga semi - estática.

Con diámetro apropiado de 0.0011 m, con certificaciones: CE EN 1891 type A, EAC, NFPA 1983 *Technical Use*, resistencia con un nudo en ocho: 19 000 N, resistencia con terminal cosido: 22 000 N, fuerza de choque (factor 0,3): 5200 N, construcción: 32 husos, alargamiento estático: 3 %.

5. METODOLOGÍA

5.1. Descripción general

La realización del procedimiento de podas de árboles en altura en el distrito de San Borja, se creó de acuerdo a lo estipulado y por obligatoriedad en el artículo N° 25 y 85 del D.S. 005-2012-TR, Reglamento de la Ley 29783, “Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo”. La información se generó por visualización directa, recogida de los trabajos en el mantenimiento de los árboles; es decir, la poda en altura de árboles del distrito. Se inicia con la creación e implementación de un Sistema de Gestión de Salud y Seguridad en el Trabajo (SGSST) que es, un conjunto estructurado de controles que aseguran el logro de objetivos en seguridad y salud en el trabajo. Contiene 3 principios básicos como son: la evaluación de riesgos, la reducción de riesgos y la mejora continua de los procesos (SUNAFIL; 2020).

El Sistema de Gestión de Salud y Seguridad en el Trabajo tiene como componente la realización de un diagnóstico, a través de una matriz denominada “Identificación de Peligros, Evaluación de Riesgos y Medidas de Control (IPERC)”, en la cual se incluyen los siguientes pasos: 1) Identificación de riesgos, 2) Evaluación de riesgos y 3) Control de los riesgos.

5.2. Pasos que conllevan a la elaboración del procedimiento.

5.2.1. Identificación de los riesgos: se inicia con la identificación de los riesgos que pueden ocurrir para los trabajos en altura de poda de árboles, es aquello que pueda ocasionar en el trabajador accidentes o enfermedades ocupacionales. Se utilizó una metodología de observación directa, todos los peligros y riesgos desde la salida del operario a campo, ejecución de la actividad, hasta el retorno a base; durante un tiempo establecido de 3 meses por acuerdo y recomendación del especialista en seguridad ocupacional de la municipalidad.

5.2.2. Evaluación de los riesgos: luego que se identifican los riesgos en la actividad de poda de árboles en altura, estos pasan por 5 niveles de control y tienen el siguiente orden por prioridad: 1) la eliminación, 2) la sustitución, 3) el control de ingeniería; en esta medida es donde se realiza el “proceso de trabajo” o donde se genera el “procedimiento de la actividad” y la finalidad de este trabajo; 4) el control administrativo y por último 5) equipo de protección personal (EPP).

5.2.3. Control de medidas o monitoreo de los riesgos: en esta etapa se debe realizar el seguimiento y cumplimiento de las medidas de control establecidas, siempre se debe

evitar las fallas que se generen en la actividad de poda de árboles de altura, haciendo supervisiones constantes que den como resultado mejoras continuas en los procesos.

5.3. Plan de trabajo

La poda de los árboles del distrito está organizada por rutas de poda, que contemplan parques, complejos deportivos, bermas - centrales y laterales - de avenidas, alamedas, calles, jirones, entre otros. Estas rutas se establecieron para intervenir a un árbol por año o según necesidad (puede ser más, menos o sin intervención). Además de las rutas, también se tienen diferentes tipos de pedidos, solicitudes o quejas de los vecinos, a través de la página web de la municipalidad o en la plataforma de atención al vecino de la municipalidad de San Borja. Todo documento se recibió y derivó al área correspondiente, como es el caso del área de Podas. Los pedidos son ingresados y revisados por el especialista a cargo, donde se realiza el estudio previo según individuo, identificando el trabajo a realizar o tipo de poda a ejecutar para cada caso solicitado. Según Donoso & Piedrahita (2009) manifiestan que “Esta valoración consiste en la observación “in situ” de los síntomas y anomalías exteriores que se puedan presentar” (p.90).

Se contempla además la cantidad de operadores por brigada (como mínimo de 2 personas: podador y apoyo desde el suelo). Mediante un formato (ANEXO II) se indica a los trabajadores cual va a ser la ejecución de la actividad. Se realiza una estimación del riesgo tomando en cuenta el estado fitosanitario del individuo y de las fallas estructurales, así como los peligros del entorno al árbol. De acuerdo al análisis realizado, además del rendimiento de los trabajadores, la dificultad de la poda y técnicas a ejecutar, se genera las programaciones diarias, semanales, mensuales y anual.

Después del tiempo de observación de los trabajos realizados por los operadores, se siguió con los 3 principios básicos para la creación de un Sistema de Gestión de Salud y Seguridad en el Trabajo, se realizó el diagnóstico por medio de la matriz “IPERC” con los siguientes pasos:

- 1) Se identificaron los peligros y se evaluaron los riesgos como son: las caídas, golpes, cortes, descargas eléctricas, entre otros en la actividad de poda en altura de árboles de zonas urbanas.
- 2) Las evaluaciones de riesgos se analizaron siguiendo los 5 niveles de control del riesgo: a) la eliminación, este punto no es posible porque no podemos eliminar el árbol por lo que pasamos al siguiente nivel b) la sustitución, en este caso se debe hacer un comparativo con la forma de acceder al árbol; entre las opciones de un camión-grúa o con las cuerdas; va a depender de la realidad del medio por el costo elevado en el uso de un camión-grúa (ANEXO III) frente al

sistema de posicionamiento por cuerdas (ANEXO IV). El siguiente punto es c) el control de ingeniería, es en este punto donde se generan los procesos de trabajo (el procedimiento de poda en altura de árboles en zonas urbanas), y además se deben minimizar los riesgos procediendo a rediseñar los equipos; es decir, elegir y usar equipos idóneos para este tipo de actividad. Los siguientes niveles contribuyen en la minimización del riesgo y son d) el control administrativo (capacitaciones, por ejemplo) y e) la implementación de los equipos de protección personal acorde con la actividad, para que finalmente establecidos los puntos de control del riesgo se realice:

3) Las medidas de control, donde se realizan los seguimientos de la implementación de la actividad como, por ejemplo: el monitoreo mediante los formatos de Análisis Seguro de Trabajo (AST) y el Permiso Escrito para Trabajos de Altos Riesgos (PETAR) (ANEXO V y VI).

CAPITULO III

(Aportes)

6. RESULTADOS

De las observaciones directas se identificaron los riesgos en los trabajos de poda de árboles en altura y de técnicas erróneas que generaban daños y problemas a los árboles en el futuro. Los trabajadores cometían errores constantes, sin medir los peligros, además cada uno de ellos improvisaba los pasos a seguir para podar cada árbol. Sus actividades se realizaban con equipos de protección personal (EPPs) destinadas o especializadas para otro tipo de actividades, sin considerar los riesgos que conlleva ello, la falta de capacitación e interés de la mayoría generó problemas para los árboles, tanto para los recién intervenidos por posibles ataques de patógenos o en el futuro por problemas estructurales. Es por ello que se realizó un procedimiento para la poda y tala de árboles y/o palmeras en la municipalidad de San Borja (ANEXO I).

6.1. Procedimiento de trabajo seguro para la actividad de poda en altura de árboles en zonas urbanas

El resultado obtenido, es este “Procedimiento de trabajo seguro en la actividad de poda en altura de árboles en zonas urbanas”, que tiene mayor detalle en la descripción de la actividad de poda y en el ascenso – desplazamiento – descenso en los árboles, para ser usado por todos aquellos que se involucren en esta actividad; además propone los equipos, máquinas y herramientas idóneos para la ejecución de este trabajo. Se ha considerado la siguiente estructura para que sirva como línea base en la mejora y actualización continua:

6.2. Título

“PROCEDIMIENTO DE TRABAJO SEGURO EN LA ACTIVIDAD DE PODA EN ALTURA DE ÁRBOLES EN ZONAS URBANAS”.

6.3. Objetivo

Establecer los lineamientos y metodología para la ejecución de las actividades de poda en altura en zonas urbanas.

6.4. Alcance

Este procedimiento es aplicable para todos los colaboradores que realicen la actividad de poda en altura de árboles en zonas urbanas.

6.5. Documentos de referencia

Son los aplicables dentro del territorio urbano nacional.

6.5.1. Ley 29783, “Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo”.

6.5.2. D.S. 005-2012-TR que aprueba el “Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo”

6.5.3. Ley 30222 “Modificatoria de la Ley 29783 de Seguridad y Salud en el Trabajo”.

6.5.4. D.S. 017-2017-TR “Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo para Obreros Municipales”.

6.5.5. R.M. 249-2017-TR “Disposiciones Técnicas y Medidas Complementarias al Reglamento de Seguridad Salud en el Trabajo de los Obreros Municipales del Perú”.

6.6. Definiciones

- Arnés de seguridad: Dispositivo que se usa alrededor del torso del cuerpo: hombros, caderas, cintura y piernas, que tiene tirantes, correas y conexiones que detendrán las caídas más severas, en trabajos de altura. Se usa junto con una línea de vida o bloque retráctil.
- Accidente de Trabajo: Evento no deseado a causa o con ocasión del trabajo que produzca incapacidad, enfermedad, lesiones, muerte y otras pérdidas a las personas, instalaciones, equipos y al medio ambiente.
- Copa: Conjunto de ramas y hojas que forma la parte superior de un árbol.
- Elevación de copa: Método de poda que consiste en quitar las ramas bajas para dejar espacio suficiente a peatones, vehículos, edificios, líneas visuales y paisajes.
- Entresaca: Cortar ramas para aclarar una copa o espaciado de las ramas que han crecido demasiadas juntas.
- EPPs (Equipos de Protección Personal): Son los dispositivos, materiales, e indumentaria específica, destinados a cada trabajador, para protegerlo de uno o varios riesgos presentes en el trabajo que puedan amenazar su seguridad y salud.
- Fitosanitarios: Sustancia que tenga la función de evitar, destruir, atraer, repeler o combatir cualquier plaga o enfermedad en las plantas.
- Follaje: Conjunto de hojas y ramas de árboles y plantas.
- Fuste: También conocido como tronco, eje principal del tallo leñoso de un árbol.
- Incidente: Suceso o acontecimiento no deseado que se presenta en forma brusca e inesperada que podría o pudo causar lesiones a las personas o daños materiales.
- Motosierra: Es una máquina formada por un conjunto de dientes de sierra unidos a una cadena accionada por un motor que la hace girar a alta velocidad.
- Podadora de altura: Es una máquina formada por un conjunto de dientes de sierra unidos por un brazo extensible a una cadena accionada por un motor que la hace girar a alta velocidad.
- Poda: Proceso de recortar un árbol o arbusto. Se emplea para obtener fustes o troncos más rectos y con menos ramificaciones, por tanto, de mayor calidad.
- Poda de limpieza: Eliminación de elementos y formaciones que resulten no deseables en las plantas, árboles y arbustos; es decir se retiran partes muertas, secas, enfermas o dañadas.

- Peligro: Situación o acto con potencial para causar daño en términos de lesiones o efectos negativos para la salud de las personas, daños a la propiedad, daños al entorno del lugar de trabajo o una combinación de éstos.
- Rama: Parte del árbol o arbusto en la que crecen las hojas. Se trata de una estructura de madera conectada al tronco central.
- Reducción de copa: Es un tipo de poda en el que se retiran las ramas superiores de un árbol, promoviendo una copa densa de follaje y ramas a menor altura.
- Riesgo: Combinación de la probabilidad de que ocurra un suceso con la severidad del daño o deterioro de la salud que puede causar el suceso o exposición.
- Trabajo en Altura: Toda actividad que se realice por encima de 1,80 metros sobre el nivel del suelo y en donde exista el riesgo de caída a diferente nivel.
- Pértiga aislada: Implemento de fibra de vidrio, extensible o embonable.

6.7. Responsables

6.7.1. Jefe de la Unidad

- Implementar, planificar, y coordinar la provisión de los recursos necesarios: personal, herramientas y EPP para el cumplimiento del presente procedimiento.

6.7.2. Supervisor

- Brindar una charla a los capataces a los menos una vez por semana y por un espacio no mayor de 10 minutos, donde los capataces replicarán a los colaboradores.
- Cumplir y hacer cumplir el presente procedimiento.

6.7.3. Capataz

- Velar que todos los colaboradores usen los EPPs desde el inicio hasta finalizada la jornada laboral. En caso el colaborador no use los EPPs, no se le permitirá que siga laborando.
- Liderar el equipo de trabajo durante la ejecución de las actividades respetando el presente procedimiento.
- Asegurar diariamente que el personal conozca los riesgos del trabajo a realizar mediante una charla con una duración no mayor de 10 minutos antes de iniciar las labores.
- Ante un accidente comunicarse inmediatamente ante su supervisor y a la Unidad de Recursos Humanos – Área de Bienestar Social.
- Cumplir y hacer cumplir el presente procedimiento.

6.7.4. Colaboradores

- Participar en la charla de seguridad específica, antes de empezar con los trabajos.
- Cumplir con el presente procedimiento.
- Reportar al capataz inmediatamente de cualquier acto o condición insegura que observe, luego parar los trabajos hasta que se solucione.
- Usar los EPP de forma adecuada y obligatoria durante la ejecución de los trabajos a realizar.
- En caso de presenciar o tener un accidente comunicar inmediatamente al capataz.

6.8. Recursos a utilizar

6.8.1. Equipos de Protección Personal

- Uniforme completo de trabajo con cinta reflectiva.
- Casco con barbiquejo.
- Guantes.
- Tapaboca de tela o mascarilla descartable.
- Lentes de seguridad.
- Zapatos de seguridad con punta de acero.
- Tapón de oído u orejeras.
- Arnés tipo asiento con acollador y sus accesorios (Prusik mecánico zigzag, mosquetones, freno de mano y pie, salvacambium hondilla).
- Faja de protección lumbar.

6.8.2. Equipos, Herramientas

- Cuerda o soga para trepar (0.0011 m).
- Cuerda o soga para retiro de ramas (0.0127 - 0.01905 m).
- Conos de seguridad (mínimo 2 por grupo).
- Cintas de seguridad amarilla o malla de seguridad naranja.
- Silbato.
- Kit básico de primeros auxilios.
- Motosierra pequeña T435 espada 0,3048 – 0,3556 m.
- Podadora de altura (motosierra telescópica) espada de 0,254 – 0,3048 m.
- Lima circular para motosierra (0,004 m y 0,008 m).
- SERRUCHO curvo.
- Tijera telescópica.
- Machete tipo cañero.

- Pértiga.
- Bloqueador solar.

6.8.3. Materiales

- Aceite lubricante de cadena SAE 40.
- Grasa.
- Gasolina.
- Aceite 2T.

6.9. Procedimiento

6.9.1. Poda de árboles

Por medio de la identificación de peligros, evaluación de riesgos y las medidas de control se obtuvo el siguiente procedimiento para la poda en altura de árboles en zonas urbanas:

- Recibir la charla diaria de 5' obligatoria con temas de seguridad.
- Recoger los equipos de almacén antes de salir a campo y verificar su estado. Asimismo, se deberá solicitar combustible preparado (gasolina y aceite 2T) y aceite lubricante para cadena (SAE 40) en caso sea necesario el uso de motosierras.
- Verificar estado de los equipos de corte, tales como la cadena y espada están en buen estado, si la cadena se encuentra adecuadamente lubricada con aceite.
- En el punto de trabajo se debe inspeccionar el área de trabajo, constatando si existe interferencias (cables, cerco eléctrico, poste, banca, cercanía a vereda y pista), o existe concurrencia de usuarios en el área. Identificación de los riegos derivados al estado fitosanitario y biomecánica del árbol, en la raíz, cuello, tronco y ramas.
- Todos los operarios deben tener claro cuál es el trabajo a realizar y quién será el trepador o quien se quedará en tierra.
- Constatación del tipo de poda a realizar según formato entregado por el especialista: sea entresaca, de limpieza, reducción de copa o elevación de copa. En todos ellos priorizar la poda desde tierra de no ser el caso se procederá a trepar para realizar la labor; para este caso se debe de contar de un arnés con línea de vida, casco con barbiquejo, lentes, guantes, ropa de trabajo, lentes, tapones u orejeras y zapatos de seguridad.
- Llenar los formatos AST y PETAR (ANEXOS V y VI) como parte de la evaluación del riego.

- Poda entresaca, para las ramas con ángulos de uniones débiles como las que forman ángulos en V, esto ocurre porque una o más ramas verticales crecen muy juntas unas a otras, esto genera un crecimiento interno de corteza entre las ramas dentro de la unión. Dependiendo del tamaño de los lados y cantidad de ramas existentes en los lados, se procederá previamente al corte de las ramas de los referidos lados, siempre que cruce o roce con otra rama. Mantener ramas laterales de 0.0127 - 0.01905 m del diámetro del tronco principal para no producir tallos codominantes.

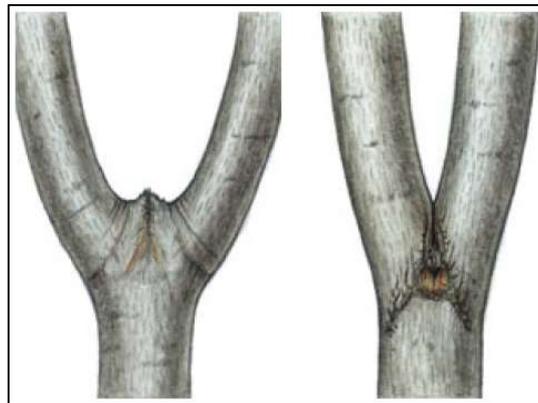


Figura 32. Unión que debe mantener en forma de “U”, unión débil con corteza incluida en forma de “V”.

- No remover más de 1/3 de la copa por poda. Si es necesario retirar más, se deberá hacer en las temporadas sucesivas o solicitar un permiso a la Municipalidad Metropolitana de Lima.
- Poda de limpieza, se remueven ramas muertas, secas y/o enfermas.
- Poda de reducción de altura, se usará cuando lo indique el supervisor, si la rama principal cuenta con ramas laterales cuyo diámetro es mayor a 1/3 del diámetro de la rama principal, se debe cortar las ramas laterales antes y si hay que remover más de la mitad del follaje de las ramas laterales es mejor eliminar toda la rama.



Figura 33. Reducción de altura dejando la tira savia.

- Elevación de copa, consiste en cortar ramas de la parte inferior de un árbol, es decir mantener ramas a $2/3$ de la altura del árbol, las que se encuentren por debajo deben ser removidas para una mayor visualización a peatones, vehículos, edificios.
- Cada corte debe llevarse a cabo con cuidado y en el lugar adecuado, procurando dejar una superficie suave sin extremos dentados en la corteza que puedan generar cortes a los trepadores.
- De acuerdo al tamaño de la rama se elegirá la herramienta de corte. Para ramas de menos de 0,025 m se usará la tijera telescópica, para ramas de 0,025 a 0.10 m serrucho curvo, para ramas de 0,05 m a más; motosierra o podadora de altura.
- Las ramas grandes o pesadas se deben remover usando tres cortes. El primer corte (CORTE 1) es por debajo, se realiza a una distancia aproximada de 0,30 a 0,60 m. de la unión con el tronco, el segundo corte (CORTE 2) se efectúa en dirección contraria al corte A, lo cual permite que la rama caiga suavemente y no cause daño o desgarro al árbol, el tercer corte (CORTE 3) se realiza para remover el muñón o sobrante de rama del árbol, y se corta por arriba de este, cuidando no dañar el cuello de la rama. (ver figura 34)
- Terminadas las labores de poda se procede a acopiar las ramas cortadas a un punto en donde serán recogidas por el camión de la maleza.

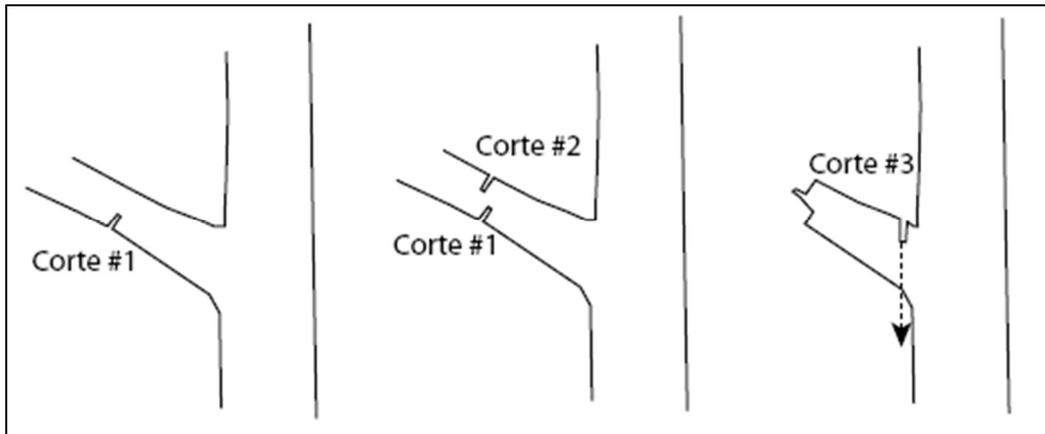


Figura 34. Pasos para cortar ramas largas.

6.9.2. Ascenso y descenso del árbol.

- Para colocar la cuerda en el árbol se debe elegir ramas gruesas, sanas, con buena estructura, a una altura por encima de donde se requiere trabajar, mientras más alta sea la posición mejor será el desplazamiento por el árbol y mayor la distancia al extremo de las ramas para realizar mejores podas.
- Elegida la rama, se usa la “hondilla” para mayor facilidad, control, rapidez y distancia en llegar al punto. Después se coloca el “salvarama” si se trata de un sistema semiestático, se puede obviar de ser un sistema estático y finalmente se sube la soga con el apoyo de la soguilla de la hondilla.
- Se coloca el mosquetón “tipo D” en el extremo cerrado de la soga y se engancha al asiento o arnés de trepa donde también debe estar el sistema zigzag freno de mano para el ascenso, en el otro extremo de la cuerda debe estar acoplado el patín o freno de pie. Se inicia el ascenso realizando movimientos similares al subir una escalera y controlando con la mano el sistema zigzag para evitar caídas.
- Llegando a la rama de posición para el trabajo, se debe buscar donde colocar el acollador sujeto al arnés como medida de seguridad doble. Siempre se debe buscar ramas para la soga que permita realizar los trabajos y desplazamientos por toda la copa o gran parte de ella.
- Nudos: hay nudos que se usan comúnmente para escalar, como lo es el nudo de “figura ocho”, que puede ser usado para detención al final de amarres y líneas de descenso, para atar dos piezas de soga juntas para amarrar las cuerdas de seguridad (Figura 35).

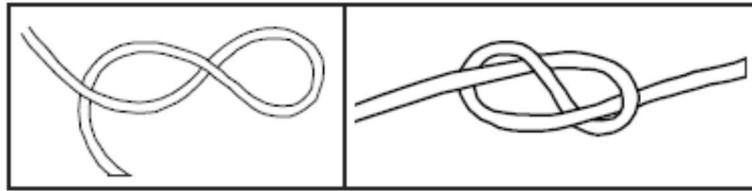


Figura 35. Pasos para el nudo ocho.

- El amarre de “ballestrinque” es un nudo que puede ser usado para atar equipo al final de la soga o al árbol. El ballestrinque nunca se debe de usar como una línea de vida.

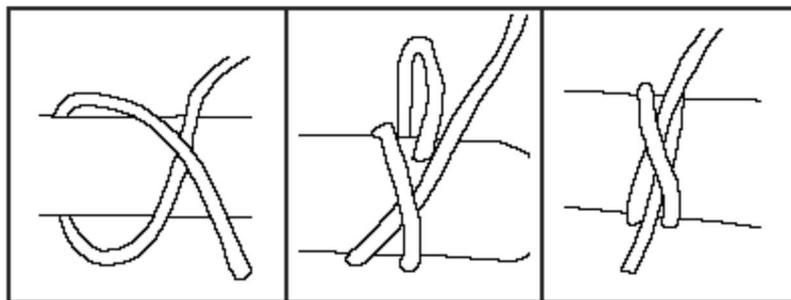


Figura 36. Pasos para hacer el amarre ballestrinque.

- El nudo as de guía (también llamado pescocera o nudo porteador) es formado al final de la soga y no se resbala o aprieta bajo presión. Sirve para atar un cable para escalar, a un mosquetón, adjuntar la bolsa a su cable.

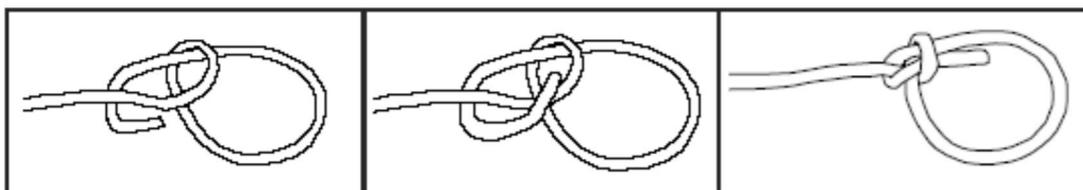


Figura 37. Pasos para el nudo as de guía.

6.10. Normas de seguridad

Todos los trabajadores deben contar con un EMO (examen médico ocupacional), un SCTR (seguro complementario de trabajo de riesgo) y considerar un examen de aptitud laboral para trabajos en altura como medida que pueda garantizar que los trabajadores se encuentren en condiciones de realizar este tipo de actividad.

En campo se deberán colocar el equipo de seguridad personal (EPP): casco, lentes, guantes, faja, arnés y línea de vida (para el caso de trepadores). Se debe considerar lo siguiente:

- a. Antes de iniciar los trabajos, el personal operativo deberá coordinar el tipo de comunicación que utilizará el personal de trepa con el personal de tierra durante la ejecución de la poda, la cual consiste en el sistema vocal comando y respuesta. El trepador advierte “despejen o un silbato largo” pero no procede hasta escuchar la palabra “despejado o dos silbatos cortos”. En caso de zonas donde haya mucho ruido se utilizarán señales de mano o indicadores con un silbato.
- b. Determinar si existen riesgos eléctricos (a una distancia no menor a 5 metros de los cables o de postes de media o alta tensión) o la presencia de panales de avispa o abeja.
- c. En caso de encontrar algún inconveniente para el trabajo comunicar inmediatamente al supervisor.
- d. En caso de una zona muy transitada y alto riesgo, colocar cinta de seguridad amarilla, malla naranja o conos de seguridad, las ramas cortadas deberán bajarse usando un sistema de cuerdas, el operario de tierra bajará los troncos sujetos a un punto de anclaje.
- e. Verificar si el árbol a podar tiene las raíces estables y ramas de anclaje seguras. Esto se puede realizar colocando una soga en un punto de anclaje y hacer un tirón con el peso de una persona promedio, asimismo verificar la base del árbol para identificar peligros.
- f. Para trepar un árbol se puede elegir entre dos (02) técnicas, la elección de cada una de ellas dependerá de la estructura del árbol y la altura.
 - I. Para el caso de los árboles con ramas de anclaje accesibles se lanzará la soga o cuerda que será sujeta mediante un nudo en la bifurcación de la rama, luego el gancho del arnés se enganchará en el nudo anterior. La soga o cuerda servirá como guía para trepar mientras que el arnés evitará cualquier caída. Este procedimiento se repetirá hasta que llegue al punto de trabajo.
 - II. Para el caso de árboles con punto de anclaje no adecuado, se colocará la línea de vida alrededor del fuste y se subirá utilizando este como apoyo para trepar.
- g. Cuando el trepador este sobre punto de trabajo, deberá escoger la mejor rama para atar la soga o cuerda para poder usarla como línea de vida y poder trabajar. De preferencia deberá ser una de las ramas más altas para favorecer a un mayor radio de desplazamiento sobre el árbol.
- h. Verificar herramientas, equipos e implementos a utilizar, para el caso de la motosierra se tomará las siguientes consideraciones:

- I. Siempre esté alerta. El trabajo con la motosierra es extenuante y fatigante.
 - II. Cuando esté cargando una motosierra, siempre tenga el motor apagado. No abastezca de combustible la motosierra con el motor en marcha. Apáguelo y espere al menos dos minutos para que el motor se enfríe. Limpie los derrames inmediatamente.
 - III. Nunca fume mientras esté abasteciendo el combustible.
 - IV. Nunca trabaje solo. Asegúrese de que alguien esté cerca para ayudarlo en caso que ocurra una emergencia.
 - V. Mantenga las manos y los pies lejos de la madera que se está cortando.
 - VI. Asegúrese que la cadena tenga filo. Las cadenas gastadas son difíciles de usar.
 - VII. Asegúrese que la tensión de la cadena sea correcta. En caso de duda revisar el manual del operario para leer las instrucciones. Si la cadena se ve floja, se puede desprender durante la operación y si está muy apretada puede dañar la espada y la misma cadena.
 - VIII. Nunca opere la sierra arriba del pecho. Cortar arriba del pecho hace que la sierra sea difícil de controlar y fatigante.
 - IX. Cuando arranque la motosierra se recomienda que la apoye en el suelo.
- i. Toda herramienta manual deberá ser elevada o bajada mediante soguillas. Nunca deberán ser lanzadas.
 - j. Cuando el operario esté arriba en el árbol en todo momento debe estar sujetado al árbol con la línea de vida a ramas de importantes diámetros mayores a 0,15 m.
 - k. Antes de realizar los cortes para las ramas superiores el operador debe estar en posición estable y cómoda al usar las diferentes herramientas o equipos de corte.
 - l. Durante la actividad de poda, el personal de apoyo, a nivel del suelo, no debe transitar por debajo de la zona de caída de ramas.
 - m. Siempre esté pendiente de sus alrededores. Hable con sus compañeros de trabajo para asegurarse de saber qué trabajo están haciendo y en dónde.
 - n. Las ramas cortadas que queden atrapadas en el árbol, serán retiradas con apoyo de pértigas extensibles o embonables.
 - o. Nunca use de ancla la rama en la que está trabajando.
 - p. Para el caso de los amarres; un amarre *Blake* debe de incluir siempre un nudo de figura de ocho de detención.

- q. Las herramientas de corte deben ser almacenadas y transportadas adecuadamente, de tal manera que se protejan sus filos y puntas. Las herramientas de corte deben ser usadas desde sus mangos, nunca de sus partes con filos.
- r. Contar con buena visibilidad durante el desplazamiento a la zona de trabajo a fin de evitar tropiezos. En lo posible, la zona de trabajo debe estar despejada, libre de obstáculos a fin de evitar resbalones o torceduras por mala pisada.
- s. Advertir a las personas que se encuentran con usted de mantenerse a 3 metros de distancia como mínimo.
- t. Realizar pausas activas de 15 minutos por una hora de trabajo continuo.

6.11. Registro fotográfico

- Se recomienda colocar imágenes que den soporte al documento.

7. DESARROLLO DE EXPERIENCIAS

La generación e implementación de un procedimiento para la poda en altura de árboles tendrá como resultado el contar con personas idóneas en el puesto de trabajo, que conozcan el comportamiento de los árboles y puedan realizar podas alineadas con las técnicas adecuadas. Por otro lado, esta implementación podrá facilitar el acceso a la información con las consiguientes opiniones, brindará un mayor conocimiento en la ejecución de la actividad, y elevará los estándares del proceso, todo esto cumpliendo con lo regulado en la Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo.

8. CONCLUSIONES

- Se realizó el “Procedimiento de trabajo seguro en la actividad de poda en altura de árboles en zonas urbanas”.
- La generación de un procedimiento de trabajo seguro en la actividad de poda en altura de árboles en zonas urbanas permite estandarizar la actividad y de forma segura.
- Las técnicas propuestas para la poda de los árboles permiten que los operarios realicen la actividad de manera eficiente y con el cuidado que merece el árbol.
- La implementación de normas de seguridad para la actividad de poda hace que el personal operativo realice su trabajo de manera segura.

- De todas las actividades en mantenimiento de las áreas verdes encontramos a la actividad de poda de árboles en altura como la que presenta mayor riesgo y peligro; por lo tanto, la búsqueda de medidas que las reducen, deben ser continuas e innovadoras para el cuidado del arbolado urbano y de la integridad física de los operadores.
- La implementación de procesos en cada una de las actividades en el mantenimiento de áreas verdes como es el caso de la poda de árboles, genera un sistema de gestión de seguridad en áreas verdes.
- El árbol bien trabajado en el mantenimiento es un individuo que no genera inseguridad entre las personas dentro de la urbe. Las buenas prácticas en el manejo de los árboles generan individuos sanos, aseguran la sobrevivencia y mejoran la estética del entorno.
- El procedimiento en la actividad de poda como se establece en la Ley 29783, genera que se especifique paso a paso cual es labor a realizar, como ejecutarla y las medidas de seguridad para hacerlo.

9. RECOMENDACIONES

- Se recomienda implementar procedimientos similares de poda de árboles en altura urbanos, en otros distritos acorde con sus realidades, primero para el cuidar la integridad y salud de las personas, cumplir con lo establecido por ley y evitar sanciones.
- Sensibilizar, capacitar y entrenar a los operadores de poda, generando mano de obra calificada con conocimientos de una cultura de seguridad para el trabajo de poda en altura de árboles urbanos.
- El uso de Equipos de Protección de Personal adecuados y específicos para las podas en altura, que se encuentren regidos por normativas de seguridad y calidad, que brinden un entorno seguro al operador.
- Se debe considerar la obligatoriedad en realizar a cada trabajador para la actividad de poda en altura de árboles un examen de médico de aptitud laboral para trabajos en altura.

10. REFERENCIAS

- Bladini, Enric. 1992. Arboricultura General. Escuela de Ingeniería Técnica Agrícola Universidad Politécnica de Madrid. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid. Página 202 -203

- Di Marco, M.E. 2016. Estudio de los Procedimientos de Poda Utilizados en el Arbolado público del Departamento de Tupungato, Mendoza y la Cicatrización de las Heridas Provocadas por dicha Práctica sobre Fresno y Morera”. Tupungato-Mendoza.
- Drénou Christophe Drénou. 2000. La Poda de los Árboles Ornamentales. Grupo Mundi-Prensa. Madrid, España. 32-34, 164-171 pp.
- Grey Gene, Deneke Frederick. 1986. Urban Forestry. Wiley, 1986. Michigan University. 299 pág.
- Hallé, Francis (2010) Arquitectura de los Árboles. Bol soc. Argent. Bot 45 (3-4): 405-418.
- <https://www.forestmaderero.com/articulos/item/que-es-la-arquitectura-del-arbol.html>
- Harris Richard W. (1994). Arboriculture – Integrated Management (2nd Ed.).
- Martinez R., M. A. (2005). Bases para el Manejo del Arbolado Urbano de las Principales vías de Acceso a la Comuna de Maipú, Región Metropolitana.
- Mattheck, C., Bethge, K., & Schafer, J. (1993). Safety Factors in Trees. *Journal of Theoretical Biology*.
- Millet, Jeanne (2012). L'Architecture des arbres des régions tempérées, son histoire, ses concepts, ses usa-ges. Multimondes, Québec, 397 p.
- Municipalidad Metropolitana de Lima. 2014. Ordenanza N° 1852. Ordenanza para la Conservación y Gestión de Áreas Verdes en la Provincia de Lima.
- Oldeman R.A.A. (1974). L'architecture de la forêt guyanaiste. ORSTOM, Mémoire N° 73, Paris.
- Rubiños Albrizzio, V. L., Díaz Vega, R. Y. 2013. Propuesta de un recorrido Ecoturístico Basado en Especies de Porte Arbóreo en el Parque Mariscal Castilla y Alrededores; en el Distrito de Lince-Lima y Estudio de su Impacto Ambiental. Trabajo de Titulación para optar el Título de Ingeniero Forestal e Ingeniero Ambiental. Universidad Nacional Agraria La Molina. Ciclo Optativo de Profesionalización en Gestión de Calidad y Auditoría Ambiental.
- Selga, Josep (2015). Nuevo Protocolo de Poda del Arbolado. Ayuntamiento de Vitoria-Gasteiz.
- Speck, T., & Burgert, I. (2011). Plant stems: Functional design and mechanics. *Annual Review of Materials Research*.
- Vargas-Silva, G. (2019). Biomecánica de los Árboles: crecimiento, anatomía y morfología. *Madera y Bosques*, 25.

11. GLOSARIO

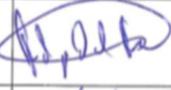
- D.S., decreto supremo
- TR, técnicas reunidas
- NTP, norma técnica peruana
- ANSI, instituto nacional estadounidense de estándares
- MSB, municipalidad de San Borja
- EN 12492, estándares de casco europeo
- EN 17249, estándares de calzado europeo
- EN 381, estándares de pantalón europeo
- UKCA, UK conformity o certificado de conformidad Reino Unido
- EAC, euroasian conformity o certificado de conformidad Europa-Asia
- CE, certificado de conformidad europea
- Nivel de corte 5 (D), relativo a la resistencia
- HPPE, high performance polyethylene tipo de material
- dB, decibeles
- Prusik, es una atadura de fricción alrededor de una soga
- Chicane, implemento que sirve de freno para las sogas
- Knee ascent, pedal que sirve para el ascenso por soga
- Ventral crol, ascensor ventral por cuerda
- Tirantes secur, tirante de sujeción del bloqueador ventral
- SGSST, sistema de gestión de salud y seguridad en el trabajo
- IPERC, identificación de peligros, evaluación de riesgos y medidas de control
- EPPs, equipos de protección personal

12. ANEXOS

Anexo I

 MUNICIPALIDAD DE SAN BORJA	PROCEDIMIENTO PARA LA PODA Y TALA DE ARBOLES Y PALMERAS	MSB-SST-PRO-UAV-004
		Fecha: 10/07/18 Rev: 0
		Página 1 de 15

PROCEDIMIENTO PARA LA PODA Y TALA DE ARBOLES Y/O PALMERAS

	Elaborado por	Revisado por		Aprobado por
Nombre	Arturo Reynoso Rodríguez	Rodrigo Del Risco Pastor	Carlos Antonio Mourao Zegarra	Cecilia Paola Loayza Pinedo
Cargo	Ing. Seguridad Salud en el Trabajo	Supervisor	Jefe de la Unidad de Áreas Verdes	Gerente de Medio Ambiente y obras Públicas
Firma				
Fecha	10/07/18	10/07/18	10/07/18	10/07/18
Revisión			N° 0	

INDICE

CONTROL DE CAMBIOS.....	2
1. OBJETIVO.....	4
2. ALCANCE.....	4
3. DOCUMENTOS DE REFERENCIA.....	4
4. DEFINICIONES.....	4
5. RESPONSABILIDADES.....	6
5.1. Jefe de la Unidad Orgánica.....	6
5.2. Supervisor.....	6
5.3. Capataz.....	6
5.4. Colaboradores:.....	6
6. RECURSOS POR UTILIZAR.....	7
6.1. Equipos de Protección Personal.....	7
6.2. Equipos, Herramientas.....	7
6.3. Materiales.....	7
7. PROCEDIMIENTO.....	8
7.1. Poda de árboles.....	8
7.2. Poda de palmeras.....	10
7.3. Tala de árboles y/o palmeras.....	11
8. NORMAS DE SEGURIDAD.....	12
9. REGISTRO FOTOGRÁFICO.....	14

 <p>MUNICIPALIDAD DE SAN BORJA</p>	PROCEDIMIENTO PARA LA PODA Y TALA DE ARBOLES Y PALMERAS	MSB-SST-PRO-UAV-004
		Fecha: 10/07/18 Rev: 0
		Página 4 de 15

PODA Y TALA DE ARBOLES Y/O PALMERAS

1. OBJETIVO

Establecer los lineamientos y metodología para la ejecución de las actividades de poda y tala de árboles y/o palmeras en los parques del Distrito de San Borja.

2. ALCANCE

Este procedimiento es aplicable para todos los colaboradores que realizan las actividades de poda y tala de árboles y/o palmeras de los parques del Distrito de San Borja.

3. DOCUMENTOS DE REFERENCIA

- 3.1 **Ley 29783**, "Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo".
- 3.2 **D.S. N°005-2012-TR** que aprueba el "Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo"
- 3.3 **Ley Nro.30222** "Modificatoria de la Ley 29783 de Seguridad y Salud en el Trabajo".
- 3.4 **D.S. N°017-2017-TR** "Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo para Obreros Municipales".
- 3.5 **R.M. N° 249-2017-TR** "Disposiciones técnicas y medidas complementarias al Reglamento de Seguridad Salud en el Trabajo de los Obreros Municipales del Perú".

4. DEFINICIONES

- 4.1 **Arnés de seguridad:** Dispositivo que se usa alrededor del torso del cuerpo: hombros, caderas, cintura y piernas, que tiene tirantes, correas y conexiones que detendrán las caídas más severas, en trabajos de altura. Se usa junto con una línea de vida o bloque retráctil.
- 4.2. **Accidente de Trabajo:** Evento no deseado a causa o con ocasión del trabajo que produzca incapacidad, enfermedad, lesiones, muerte y otras pérdidas a las personas, instalaciones, equipos y al medio ambiente.
- 4.3 **Capado:** Hacer una cosa más pequeña, realizar el recorte de raíces.
- 4.4 **Copa:** Conjunto de ramas y hojas que forma la parte superior de un árbol.
- 4.5 **Elevación de copa:** Método de poda que consiste en quitar las ramas bajas para dejar espacio suficiente a peatones, vehículos, edificios, líneas visuales y paisajes.
- 4.6. **Entresaca:** Cortar ramas para aclarar una copa o espaciado de las ramas que han crecido demasiado juntas.

 MUNICIPALIDAD DE SAN BORJA	PROCEDIMIENTO PARA LA PODA Y TALA DE ARBOLES Y PALMERAS	MSB-SST-PRO-UAV-004
		Fecha: 10/07/18 Rev: 0
		Página 5 de 15

- 4.7 **EPP (Equipo de Protección Personal):** Son los dispositivos, materiales, e indumentaria específica, destinados a cada trabajador, para protegerlo de uno o varios riesgos presentes en el trabajo que puedan amenazar su seguridad y salud.
- 4.8 **Fitosanitarios:** Sustancia que tenga la función de evitar, destruir, atraer, repeler o combatir cualquier plaga o enfermedad en las plantas.
- 4.9 **Follaje:** Conjunto de hojas y ramas de árboles y plantas.
- 4.10 **Fuste:** También conocido como tronco, eje principal del tallo leñoso de un árbol.
- 4.11 **Incidente:** Suceso o acontecimiento no deseado que se presenta en forma brusca e inesperada que podría o pudo causar lesiones a las personas o daños materiales.
- 4.12 **Motosierra:** Es una máquina formada por un conjunto de dientes de sierra unidos a una cadena accionada por un motor que la hace girar a alta velocidad.
- 4.13 **Muesca:** Corte o concavidad que hay o se hace en una cosa para encajar otra o como guía para seguir con el corte.
- 4.14 **Podadora de altura:** Es una máquina formada por un conjunto de dientes de sierra unidos por un brazo extensible a una cadena accionada por un motor que la hace girar a alta velocidad.
- 4.15 **Poda:** Proceso de recortar un árbol o arbusto. Se emplea para obtener fustes o troncos más rectos y con menos ramificaciones, por tanto de mayor calidad.
- 4.16 **Poda de limpieza:** Eliminación de elementos y formaciones que resulten no deseables en las plantas, árboles y arbustos; es decir se retiran partes muertas, secas, enfermas o dañadas.
- 4.17 **Peligro:** Fuente, situación o acto con potencial para causar daño en términos de lesiones o efectos negativos para la salud de las personas, daños a la propiedad, daños al entorno del lugar de trabajo o una combinación de éstos.
- 4.18 **Rama:** Parte del árbol o arbusto en la que crecen las hojas. Se trata de una estructura de madera conectada al tronco central.
- 4.19 **Reducción de copa:** Es un sistema de poda en el que se retiran las ramas superiores de un árbol, promoviendo una copa densa de follaje y ramas a menor altura.
- 4.20 **Riesgo:** Combinación de la probabilidad de que ocurra un suceso con la severidad del daño o deterioro de la salud que puede causar el suceso o exposición.
- 4.21 **Trabajo en Altura:** Toda actividad que se realice por encima de 1.80 metros sobre el nivel del suelo y en donde exista el riesgo de caída a diferente nivel.
- 4.22 **Tala de árbol o palmera:** Es aquella operación en la que los árboles son cortados por algún medio mecánico, es un proceso provocado generalmente por la acción humana. Se realiza el corte lo más cercano al suelo en un corte perpendicular al tronco.
- 4.23 **Extracción de árbol o palmera:** Es aquella operación en la que los árboles o palmeras son retirados del lugar por cortes desde la raíz por

 MUNICIPALIDAD DE SAN BORJA	PROCEDIMIENTO PARA LA PODA Y TALA DE ARBOLES Y PALMERAS	MSB-SST-PRO-UAV-004
		Fecha: 10/07/18 Rev: 0
		Página 6 de 15

algún medio mecánico, es un proceso provocado generalmente por la acción humana.

- 4.24 **Pértiga aislada:** Implemento de fibra de vidrio, extensible o embonable, donde se coloca la motosierra.

5. RESPONSABILIDADES

5.1. Jefe de la Unidad Orgánica

- Implementar, planificar, y coordinar la provisión de los recursos necesarios: personal, herramientas y EPP para el cumplimiento del presente procedimiento.

5.2. Supervisor

- Brindar una charla a los capataces a los menos una vez por semana y por un espacio no mayor de 10 minutos, donde los capataces replicaran a los colaboradores.
- Cumplir y hacer cumplir el presente procedimiento.

5.3. Capataz

- Velar que todos los colaboradores usen los EPPs desde el inicio hasta finalizado la jornada laboral. En caso el colaborador no use los EPPs, no se le permitirá que siga laborando.
- Liderar el equipo de trabajo durante la ejecución de las actividades respetando el presente procedimiento.
- Asegurar diariamente que el personal conozca los riesgos del trabajo a realizar mediante una charla con una duración no mayor de 10 minutos antes de iniciar las labores.
- Ante un accidente comunicarse inmediatamente ante su supervisor y a la Unidad de Recursos Humanos – Área de Bienestar Social.
- Cumplir y hacer cumplir el presente procedimiento.

5.4. Colaboradores:

- Participar en la charla de seguridad específica, antes de empezar con los trabajos.
- Cumplir con el presente procedimiento.
- Reportar al capataz inmediatamente de cualquier acto o condición insegura que observe, luego parar los trabajos hasta que se solucione.
- Usar los EPP de forma adecuada y obligatoria durante la ejecución de los trabajos a realizar.
- En caso de presenciar o tener un accidente comunicar inmediatamente al capataz.

 MUNICIPALIDAD DE SAN BORJA	PROCEDIMIENTO PARA LA PODA Y TALA DE ARBOLES Y PALMERAS	MSB-SST-PRO-UAV-004
		Fecha: 10/07/18 Rev: 0
		Página 7 de 15

6. RECURSOS POR UTILIZAR

6.1. Equipos de Protección Personal

- Uniforme completo de trabajo con cinta reflectiva.
- Casco con barbiquejo.
- Guantes de Badana.
- Tapa Boca de tela o mascarilla descartable.
- Lentes de seguridad.
- Zapatos de seguridad con punta de acero.
- Tapón de oído u orejeras.
- Arnés con línea de vida.
- Faja de protección lumbar.

6.2. Equipos, Herramientas

- Cuerda o soga para trepar (1/2", 3/4").
- Cuerda o soga para retiro de ramas (1/2", 3/4").
- Conos de seguridad (mínimo 2 por grupo).
- Cintas de seguridad amarilla o malla de seguridad naranja.
- Silbato.
- Kit básico de primeros auxilios.
- Motosierra pequeña T435 espada 12".
- Motosierra mediana a grande 365, 55, 361, espada 18" a 24".
- Podadora de altura (motosierra telescópica) espada de 12".
- Lima circular para motosierra (4 mm y 8 mm).
- Serrucho curvo.
- Tijera telescópica.
- Machete tipo cañero.
- Escalera (algunos casos).
- Pico, hacha, pala.
- Pertiga.
- Bloqueador solar.

6.3. Materiales

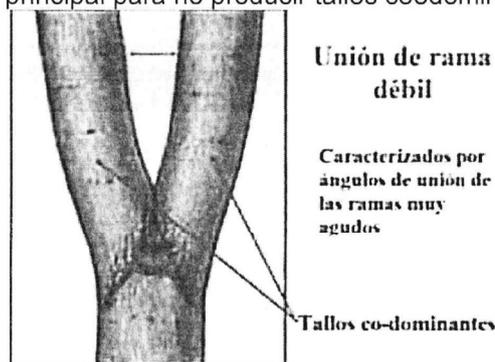
- Aceite lubricante de cadena SAE 40.
- Grasa
- Gasolina.
- Aceite 2T.

	PROCEDIMIENTO PARA LA PODA Y TALA DE ARBOLES Y PALMERAS	MSB-SST-PRO-UAV-004
		Fecha: 10/07/18 Rev: 0
		Página 8 de 15

7. PROCEDIMIENTO

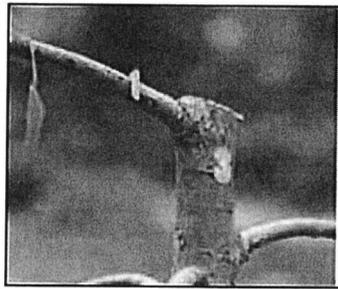
7.1. Poda de árboles

- Recoger los equipos de almacén antes de salir a campo y verificar su estado. Asimismo se deberá solicitar combustible preparado (gasolina y aceite 2T) y aceite lubricante para cadena (SAE 40) en caso sea necesario el uso de motosierras.
- Verificar estado de los equipos de corte, tales como la cadena y espada están en buen estado, si la cadena se encuentra adecuadamente lubricada con aceite.
- Llegado al punto se debe inspeccionar el área de trabajo, constatando si existe interferencias (cables, cerco eléctrico, poste, banca, cercanía a vereda y pista), o existe concurrencia de usuarios en el área.
- Todos los operarios deben tener claro cuál es el trabajo a realizar y quién será el trepador o quien se quedará en tierra.
- Evaluar el tipo de poda a realizar: sea entresaca, de limpieza, reducción de copa o elevación de copa. En todos ellos priorizar la poda desde tierra o se procederá a trepar para realizar la labor en tal caso se debe de contar con arnés con línea de vida, casco con barbiquejo, lentes, guantes de badana, ropa de trabajo, lentes, tapones u orejeras y zapatos de seguridad.
- Poda entresaca, para las ramas con ángulos de unión débiles en forma de V se da porque una o más ramas verticales crecen muy juntas unas a otras, que crecen corteza entre las ramas dentro de la unión, dependiendo del tamaño de los lados y cantidad de ramas existentes en los lados. Se procederá previamente al corte de las ramas de los referidos lados, siempre que cruce o roce con otra rama. Mantener ramas laterales de 1/2 " a 3/4 " del diámetro del tronco principal para no producir tallos coodominantes.



- No remover más de 1/3 de la copa vida por poda. Si es necesario quitar más, se deberá hacer en años sucesivos o solicitar un permiso a la Municipalidad Metropolitana de Lima.

- Poda de limpieza, se remueven ramas muertas, moribundas y enfermas.
- Poda de reducción, se usará cuando lo indique el supervisor, si la rama principal cuenta con ramas laterales cuyo diámetro es mayor a 1/3 del diámetro de la rama principal, se debe cortar las ramas laterales antes y si hay que remover más de la mitad del follaje de las ramas laterales es mejor eliminar toda la rama.



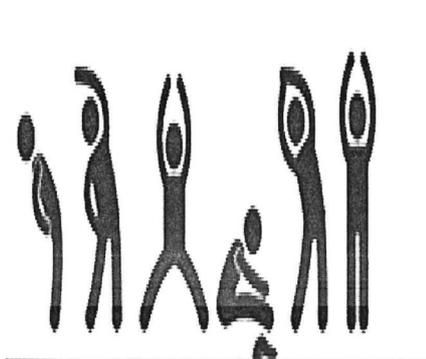
- Elevación de copa, consiste en cortar ramas de la parte inferior de un árbol, es decir mantener ramas a 2/3 de la altura del árbol, las que se encuentren por debajo deben ser removidas para una mayor visualización a peatones, vehículos, edificios, etc. Ver figura siguiente.



- Cada corte debe llevarse a cabo con cuidado y en el lugar adecuado, procurando dejar una superficie suave sin extremos dentados en la corteza que puedan generar cortes a los trepadores.
- De acuerdo al tamaño de la rama se elegirá la herramienta de corte. Para ramas de menos de 2.5 cm se usará la tijera telescópica, para ramas de 2.5 a 10 cm serrucho curvo, para ramas de 5 a más motosierra o podadora de altura.

	PROCEDIMIENTO PARA LA PODA Y TALA DE ARBOLES Y PALMERAS	MSB-SST-PRO-UAV-004
		Fecha: 10/07/18 Rev: 0
		Página 10 de 15

- Las ramas grandes o pesadas se deben remover usando tres cortes. El primer corte (CORTE A) es por debajo, se realiza a una distancia aproximada de 30 a 60 cm. de la unión con el tronco, el segundo corte (CORTE B) se efectúa en dirección contraria al corte A, lo cual permite que la rama caiga suavemente y no cause daño o desgarramiento al árbol, el tercer corte (CORTE C) se realiza para remover el muñón o sobrante de rama del árbol, y se corta por arriba de este, ver figura siguiente. Todos estos cuidando no dañar el cuello de la rama.



- Terminada las labores de poda se procede a acopiar las ramas cortadas a un punto en donde serán recogidas por el camión de la maleza.

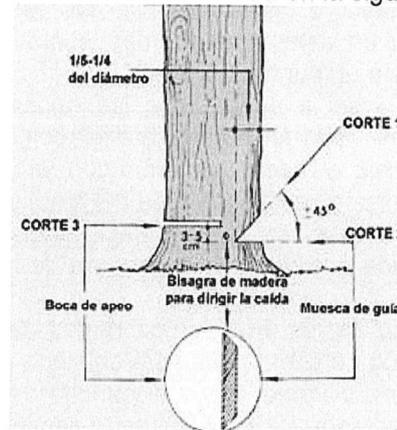
7.2. Poda de palmeras

- Diferenciar el tipo de palmera que se va a podar.
- Para el caso de palmeras de porte arbustivo, se retirarán las hojas desde la base y aquellas que estén secas o con alguna enfermedad. Dependiendo del diámetro se elegirá la herramienta, menor de 2.5 cm de cortará con serrucho y mayor a este diámetro con motosierra.
- Para el caso de porte arbóreo se deberá diferenciar entre palmeras de diámetro de más de medio metro y menos de medio metro. Cuando sean palmeras de menos de medio metro se utilizará la línea de vida como apoyo para trepar a la copa de la palmera, en caso sea mayor de medio metro se deberá utilizar una escalera para poder llegar y una vez en el ápice de la palmera se utilizará la línea de vida para anclarse.
- Cuando se esté seguro en la punta de la palmera se procede a cortar las hojas secas, dejando la copa con un ángulo entre 90° y 180°.

 <p>MUNICIPALIDAD DE SAN BORJA</p>	<p>PROCEDIMIENTO PARA LA PODA Y TALA DE ARBOLES Y PALMERAS</p>	MSB-SST-PRO-UAV-004
		Fecha: 10/07/18 Rev: 0
		Página 11 de 15

7.3. Tala de árboles y/o palmeras

- Evaluar en caso sea necesario hacer un previo desrame al árbol o bajar la altura, si es factible realizarlo desde tierra.
 - Desrame desde tierra: Efectuar el retiro de ramas dejando el fuste sin copa.
 - Desrame de altura: Efectuar el retiro de todas las ramas de la parte superior del árbol, de ser necesario usar sogas para bajar las ramas cortadas.
- Existen 2 tipos: tala y extracción
 - Tala:
 - Se utilizará una cuerda guía, la cual estará amarrada al extremo más alto del árbol la cual servirá de guía en la caída.
 - Estimar la altura y dirección de caída del árbol.
 - Los árboles deben derribarse usando una muesca y corte posterior, deben realizarse a una altura tal que permita al operador hacerlo con seguridad.
 - La muesca deberá ser la cuarta o quinta parte del diámetro del árbol, la longitud de la bisagra debe ser cerca de 45°. La bisagra es importante para controlar la dirección de caída.
 - El corte posterior se hace desde la parte de atrás de la muesca. Como se muestra en la siguiente imagen.



- Extracción:
 - Cuando el fuste o tronco este a 3 metros de altura o menos. realizar el corte de raíces usando pico y hacha, dejar un capado de raíz de un metro de diámetro aproximadamente.
 - Cuando el fuste o tronco este a más de 3 metros, amarrar una soga al extremo más alto del fuste, el personal en tierra deberá jalar un extremo de la cuerda en dirección hacia donde caerá el árbol.
- Terminado la tala se procede al trozado, dejando troncos de una dimensión y peso apropiado para el carguío.

	PROCEDIMIENTO PARA LA PODA Y TALA DE ARBOLES Y PALMERAS	MSB-SST-PRO-UAV-004
		Fecha: 10/07/18 Rev: 0
		Página 12 de 15

- Terminada las labores de tala se procede a acopiar las ramas y troncos cortadas a un punto en donde serán recogidas por el camión de la maleza.

8. NORMAS DE SEGURIDAD

- 8.1 En campo se deberán colocar el equipo de seguridad personal (EPP): casco, lentes, guantes, faja, arnés y línea de vida (para el caso de trepadores).
- 8.2 Antes de iniciar los trabajos el personal operativo deberá coordinar el tipo de comunicación que utilizará el personal de trepa con el personal de tierra durante la ejecución de la poda, la cual consiste en el sistema de comando vocal y respuesta. El trepador advierte “Despejen” pero no procede hasta escuchar la palabra “Despejado”. En caso de zonas donde haya mucho ruido se utilizarán señales de mano.
- 8.3 Determinar si existen riesgos eléctricos (a una distancia no menor a 5 metros de los cables o de postes de media o alta tensión) o la presencia de panales de avispa o abeja.
- 8.4 En caso de encontrar algún inconveniente para el trabajo comunicar inmediatamente al supervisor.
- 8.5 En caso de una zona muy transitada y alto riesgo colocar cinta de seguridad amarilla o malla naranja, las ramas cortadas deberán bajarse usando un sistema de cuerdas, el operario de tierra bajará los troncos sujetos a un punto de anclaje.
- 8.6 Verificar si el árbol a podar tiene las raíces estables y ramas de anclaje seguras. Esto se puede realizar colocando una soga en un punto de anclaje y hacer un tirón con el peso de una persona promedio, asimismo verificar la base del árbol para identificar peligros.
- 8.7 Para trepar un árbol se puede elegir entre dos (02) técnicas, la elección de cada una de ellas dependerá de la estructura del árbol y la altura.
 - Para el caso de los árboles con ramas de anclaje accesibles se lanzará la soga o cuerda que será sujeta mediante un nudo en la bifurcación de la rama, luego el gancho del arnés se enganchará en el nudo anterior. La soga o cuerda servirá como guía para trepar mientras que el arnés evitará cualquier caída. Este procedimiento se repetirá hasta que llegue al punto de trabajo.
 - Para el caso de árboles con punto de anclaje no adecuado, se colocará la línea de vida alrededor del fuste y se subirá utilizando este como apoyo para trepar.
- 8.8 Cuando el trepador este sobre punto de trabajo, deberá escoger la mejor rama para atar la soga o cuerda para poder usarla como línea de vida y poder trabajar. De preferencia deberá ser una de las ramas más altas para favorecer a un mayor radio de desplazamiento sobre el árbol.
- 8.9 Verificar herramientas, equipos e implementos a utilizar, para el caso de la motosierra se tomara las siguientes consideraciones:

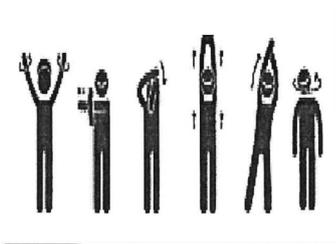
 <p>MUNICIPALIDAD DE SAN BORJA</p>	PROCEDIMIENTO PARA LA PODA Y TALA DE ARBOLES Y PALMERAS	MSB-SST-PRO-UAV-004
		Fecha: 10/07/18 Rev: 0
		Página 13 de 15

- Siempre esté alerta. El trabajo con la motosierra es extenuante y fatigante.
 - Cuando esté cargando una motosierra, siempre tenga el motor apagado. No abastezca de combustible la motosierra con el motor en marcha. Apáguelo y espere al menos dos minutos para que el motor se enfríe. Limpie los derrames inmediatamente.
 - Nunca fume mientras esté abasteciendo el combustible.
 - Nunca trabaje solo. Asegúrese de que alguien esté cerca para ayudarlo en caso que ocurra una emergencia.
 - Mantenga las manos y los pies lejos de la madera que se está cortando.
 - Asegúrese que la cadena tenga filo. Las cadenas gastadas son difíciles de usar.
 - Asegúrese que la tensión de la cadena sea correcta. En caso de duda revisar el manual del operario para leer las instrucciones. Si la cadena se ve floja, se puede desprender durante la operación y si está muy apretada puede dañar la la espada y la misma cadena.
 - Nunca opere la sierra arriba del pecho. Cortar arriba del pecho hace que la sierra sea difícil de controlar y fatigante.
 - Cuando arranque la motosierra se recomienda que lo apoye en el suelo.
- 8.10 Toda herramienta manual deberá ser elevada o bajada mediante soguillas. Nunca deberán ser lanzadas.
- 8.11 Para las podas en altura, al usar la escalera esta debe tener un ángulo adecuado de estabilidad no mayor a 60° con una persona agarrando en la base y ser amarrada en la parte superior de la escalera contra el árbol. Cuando el operario este arriba en el árbol en todo momento debe estar sujetado al árbol con la línea de vida a ramas de importantes diámetros mayores a 15 cm.
- 8.12 Antes de realizar los cortes para las ramas superiores el operador debe estar en posición estable y cómoda al usar las diferentes herramientas o equipos de corte.
- 8.13 Durante la actividad de poda, el personal de apoyo, a nivel del suelo, no debe transitar por debajo de la zona de caída de ramas.
- 8.14 Siempre esté pendiente de sus alrededores. Hable con sus compañeros de trabajo para asegurarse de saber qué trabajo están haciendo y en dónde.
- 8.15 Las ramas cortadas que queden atrapadas en el árbol, serán retiradas con apoyo de pértigas extensibles o embonables.
- 8.16 Las herramientas de corte deben ser almacenadas y transportadas adecuadamente de tal manera que se proteja su filo y punta. Las herramientas de corte deben ser usadas desde sus mangos, nunca de sus partes con filos.
- 8.17 Contar con buena visibilidad durante el desplazamiento a la zona de trabajo a fin de evitar tropiezos. En lo posible, la zona de trabajo debe estar despejada, libre de obstáculos a fin de evitar resbalones o torceduras por mala pisada.

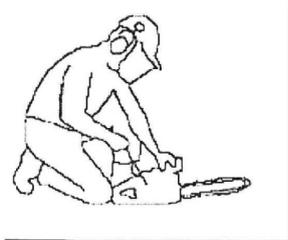
 <p>MUNICIPALIDAD DE SAN BORJA</p>	<p>PROCEDIMIENTO PARA LA PODA Y TALA DE ARBOLES Y PALMERAS</p>	MSB-SST-PRO-UAV-004
		Fecha: 10/07/18 Rev: 0
		Página 14 de 15

- 8.18 Advertir a las personas que se encuentran con usted de mantenerse a 3 metros de distancia como mínimo.
- 8.19 Realizar pausas activas de 15 minutos por una hora de trabajo continuo.

9. REGISTRO FOTOGRÁFICO



Uso de EPPs adecuados



Encender la sierra contra el suelo.



Nunca encender la motosierra contra el cuerpo.

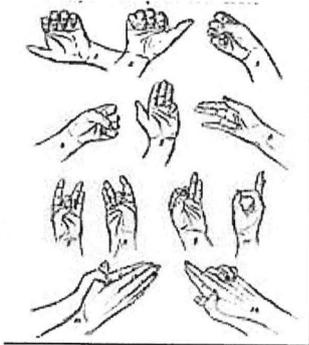


Introducir la sierra totalmente para reducir el golpeo de esta.



Nunca corte con la punta de sierra.

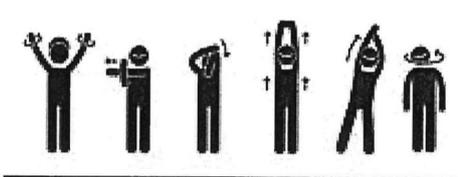
 <p>MUNICIPALIDAD DE SAN BORJA</p>	<p>PROCEDIMIENTO PARA LA PODA Y TALA DE ARBOLES Y PALMERAS</p>	MSB-SST-PRO-UAV-004
		Fecha: 10/07/18 Rev: 0
		Página 15 de 15



Ejercicios en pausas activas para dedos.



Ejercicios en pausas activas para espalda



Ejercicios en pausas activas para hombro y cuello.

Anexo II

Formato de trabajo de poda



Municipalidad de San Borja
Gerencia de Medio Ambiente y Obras Públicas
Unidad de Áreas Verdes
Poda de árboles

Fecha		Hora inicio		Hora fin	
Supervisor					
Asignado a					
Capataz de equipo					
Lugar de trabajo	Actividad a realizar		Equipo		
			<input type="checkbox"/> Podadora de altura <input type="checkbox"/> Motosierra 12" T435 <input type="checkbox"/> Motosierra 24" 365 <input type="checkbox"/> Espérdiga <input type="checkbox"/> Machete(s) <input type="checkbox"/> Pico <input type="checkbox"/> Pala <input type="checkbox"/> Hacha <input type="checkbox"/> Arnés + Línea de vida <input type="checkbox"/> Arnés de trabajo en altura <input type="checkbox"/> Escalera <input type="checkbox"/> Cuerda <input type="checkbox"/> Cono(s) <input type="checkbox"/> Gasolina + Aceite 2T <input type="checkbox"/> EPP (casco, guantes, lentes) <input type="checkbox"/> Otros: _____		

Anexo III

Comparativo económico del camión-grúa y del sistema de cuerdas.

ITEM	DESCRIPCION	COSTO UNITARIO	SISTEMA DE CUERDAS		CAMIÓN - GRÚA	
			CANTIDAD	COSTO ANUAL	CANTIDAD	COSTO ANUAL
1	CASCO	S/ 320.60	2	S/ 641.20	2	S/ 641.20
2	LENTES	S/ 50.00	2	S/ 100.00	2	S/ 100.00
3	ZAPATOS	S/ 60.00	2	S/ 120.00	2	S/ 120.00
4	GUANTES	S/ 52.00	2	S/ 104.00	2	S/ 104.00
5	PANTALON	S/ 500.00	1	S/ 500.00	0	S/ -
6	ARNES	S/ 1,790.00	1	S/ 1,790.00	1	S/ 1,790.00
7	ACOLLADOR	S/ 647.46	1	S/ 647.46	1	S/ 647.46
8	MOSQUETON D	S/ 100.00	1	S/ 100.00	0	S/ -
9	MOSQUETON O	S/ 79.00	1	S/ 79.00	0	S/ -
10	ESLABON GIRATORIO	S/ 169.49	1	S/ 169.49	0	S/ -
11	FRENO DE MANO	S/ 490.68	1	S/ 490.68	0	S/ -
12	ZIGZAG	S/ 1,000.00	1	S/ 1,000.00	0	S/ -
13	FRENO DE PIE	S/ 240.68	1	S/ 240.68	0	S/ -
14	SALVA RAMAS	S/ 222.88	1	S/ 222.88	0	S/ -
15	HONDILLA	S/ 85.59	1	S/ 85.59	0	S/ -
16	CUERDA	S/ 1,075.42	1	S/ 1,075.42	0	S/ -
17	SERRUCHO CURVO	S/ 210.00	1	S/ 210.00	1	S/ 210.00
18	MOTOSIERRA DE MANO	S/ 999.00	1	S/ 999.00	1	S/ 999.00
19	PODADORA DE ALTURA	S/ 3,500.00	1	S/ 3,500.00	1	S/ 3,500.00
20	OPERARIO DE PODA	S/ 1,600.00	12	S/ 19,200.00	12	S/ 19,200.00
21	AYUDANTE	S/ 1,050.00	12	S/ 12,600.00	12	S/ 12,600.00
22	CAMION-GRUA	S/ 23,000.00	0	S/ -	12	S/ 276,000.00
TOTAL			S/ 43,875.40		S/ 315,911.66	

Fuente propia. El costo anual aproximado para una brigada de 2 personas en el camión-grúa, viene a ser el costo aproximado para 7 brigadas de 2 personas para el sistema de cuerdas.

Comparativo de las ventajas y desventajas con cada sistema.

DETALLE	SISTEMA DE CUERDAS	CAMIÓN-GRÚA
COSTO	X	XXX
ACCESO	XXX	X
TIEMPO MUERTO	X	XXX
DETALLE DEL TRABAJO	XX	XXX
SENSACION DE SEGURIDAD	X	XXX
FATIGA	XX	X

Fuente propia. X = bajo; XX = medio y XXX = alto.

El cuadro comparativo del sistema de cuerdas frente al camión-grúa se le ha dado una valoración subjetiva de acuerdo a la experiencia adquirida ante las 2 modalidades.

Anexo IV

Cotización de equipos, máquinas y herramientas



Grupo VARBUS SAC
 RUC: 20601652600
 Av. Los Fresnos 932, Int. 201, Urb. La
 Ensenada, ET.DOS. La Molina, Lima.
 Telf: 992384671

FECHA
12/17/2021
COTIZACIÓN N°
202110549

DATOS

Ciente:

Dirección:

MEMORIA DESCRIPTIVA

EPP DE TREPA DE ÁRBOLES

IMAGEN	CODIGO	DESCRIPCIÓN	CANT.	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
	6X93207	CASCO PROTECTOR PARA ARBORISTA - ARIES - DIELECTRICO CUMPLE CON ANSI Z133 Casco protector, peso: 415 g.; rueda de regulación; cumplir normas técnicas EN 397, EN 50365:2002 class 0; barbiqueo dual trabajos en altura y tierra que cumpla con las normas EN 12492, EN 397; permite acoplar protectores visuales y auditivos; materiales: ABS (acrilonitrilo butadieno estireno), poliamida, policarbonato, poliéster de alta tenacidad y polietileno. Marca Climbing Technology / País de procedencia ITALIA	1	320.60	320.60
	7XXSHDD3	GUANTES ANTICORTE - PROGRIP PLUS Alta resistencia al corte. Norma EN:388, cuero de búfalo, tipo modelo ingeniero o conductor, brinda comodidad y flexibilidad. Marca SHOWA	1	52.00	52.00
	XSTEEL301	PANTALÓN ANTICORTE 6 capas Clase 1 anticorte para motosierrista. Sencillo de colocar y quitar Material Dynema Kevlar Peso 900 gr Certificado EN ISO 11393-2:2019, AS/NZS 4453.3:1997 Marca HUSQVARNA	1	500.00	500.00

	TH 30	ARNES DE ASIENTO REGULABLE PARA PODAR - KOALA Arnés de asiento para podadores que utilizan la técnica de ascenso por cuerda doble; carga nominal máxima 140 kg; cumplir normas técnicas EN 813:2008, EN 358:2018, perneras con hebillas automáticas (autobloqueante); anillos y trabillas para organizar las herramientas e instalar portaherramientas; puntos de enganche laterales, puntos de enganche con cierre, punto de enganche ventral, puente de enganche; materiales principales: Cintas: poliéster; hebillas de regulación: acero; puntos de enganche: aleación de aluminio Marca COURANT País FRANCIA	1	1,790.00	1,790.00
	7L92805HH	ACOLLADOR - ELEMENTO DE AMARRE REGULABLE - FINCH SHELTER PLUS Elemento de amarre regulable de sujeción para poda (línea de posicionamiento) para uso en los puntos de enganches laterales del arnés o en simple en el punto de enganche ventral; elementos de fricción de acero; Peso 900 gr, longitud 5 m, materiales: acero inoxidable, aluminio, plástico y poliéster. Certificaciones: CE EN 358 / EN 795 - B / EN12481-C Marca Climbing Technology País de procedencia ITALIA	1	647.46	647.46
	2C47900 ZPF	MOSQUETON DE ALUMINIO - ASIMETRICO - XD-L TG Forma en D para la conexión de los aparatos tipo descensor o elemento de amarre de sujeción, peso: 75 g, resistencia del eje mayor: 27 Kn, Abertura: 24 mm, material: aluminio, forma: en "D" asimétrico, bloqueo automático con apertura de triple acción, certificaciones: CE EN 362 Marca Climbing Technology País de procedencia ITALIA	1	100.00	100.00
	2C47900 ZPF	MOSQUETON DE ALUMINIO - OVAL - O3 Forma en D para la conexión de los aparatos tipo descensor o elemento de amarre de sujeción, peso: 75 g, resistencia del eje mayor: 27 Kn, Abertura: 24 mm, material: aluminio, forma: en "D" asimétrico, bloqueo automático con apertura de triple acción, certificaciones: CE EN 362 Marca EDELWEISS	1	79.00	79.00

	TH 30	ESLABON GIRATORIO PARA RESCATE Eslabón giratorio con rodamientos de bolas, peso: 93 g.; carga de rotura: 23Kn; carga de trabajo: 5Kn; admite hasta 3 mosquetones en el lado de la carga; rodamiento de bolas estando; materiales: aluminio y acero; certificaciones: CE, EAC, NFPA 1983-2017. Marca EDELWEISS País de procedencia FRANCIA	1	169.49	169.49
	ZF714	FRENO DE MANO Anticaldas deslizante Dispositivo de regulación de cuerdas. EN 124841 Tipo A Marca Climbing Technology / País de procedencia ITALIA	1	490.68	490.68
	P0022AA00	DESCENSOR AUTOFRENANTE PARA RESCATE TIPO ZIGZAG Descensor autofrenante o Prusik mecánico para poda tipo Zigzag, permite desplazarse eficazmente por el árbol, peso: 365 g.; carga de utilización máxima: 140 Kg; materiales: aluminio, acero y poliamida; para trabajos que cumplen con la norma ANSI Z133; compatibilidad con cuerdas semi estáticas hasta 13 mm; certificaciones CE, uso en cuerda doble y simple, bloqueo automático del aparato en la cuerda cuando la cadena de bloqueo se despliega, materiales: aluminio, acero y poliamida. Marca Petzl País FRANCIA	1	1000.00	1,000.00
	2D634D	BLOQUEADOR DE PIE DE ALUMINIO Y ACERO INOXIDABLE Bloqueador de pie, diseñado para ascenso por cuerdas, cintas PEAD polietileno de alta densidad, regulación mediante hebillas, peso: 85 g.; compatibilidad de la cuerda: 8 a 13 mm; materiales: aluminio, acero inoxidable y polietileno; leva de acero inoxidable dentada con ranura de evacuación; nota: no es un EPI. Marca climbing technology País de procedencia ITALIA	1	240.68	240.68
	7W128150	SALVARRAMAS - CINTA DE POLIESTER DE 25.4 MM X 1.50 M CON ARGOLLA DE ACERO PARA PODA Cinta de anclaje con anillo de gran diámetro y anillo pequeño para las cuerdas, salvarramas para poda, con terminales injeridos, peso: 240 g.; medida 25.4 mm aprox. longitud 1.10 m mínimo; carga de rotura: 23Kn; Certificaciones: CE EN 793 B Marca Climbing Technology País de procedencia ITALIA	1	222.88	222.88

	7V793035	HONDILLA o BOLSA DE LANZAMIENTO PARA PODA Hondilla o bolsa de lanzamiento, fabricación robusta con doble grosor, doble costura, punto de conexión secundario para fijar la cuerda, componente plomo, peso 300g, Marca CLIMBING TECHNOLOGY País ITALIA	1	85.59	85.59
	LUPA12.50W	CUERDA SEMIESTATICA - LUPA 12 <u>Espeor de 12.00 mm TRAMOS DE 100 METROS</u> Cuerda semiestatica flexible y ligera para poda, diámetro: 11,6 mm, peso por metro: 102 g; resistencia en un nudo en ocho: 15 Kn, Resistencia con terminal injerido: 15 Kn, fuerza de choque (factor 0,3): 5,2 Kn, Longitud mínima: 60 m; fabricación 100% poliéster doble trenzado, alargamiento estático 2.8%, material: poliéster, certificaciones: CE EN 1891, ANSI Z133 Certificados: CE EN1891 - UIAA Marca KAYA SAFETY / País TURKIA	1	1,073.42	1,073.42
	UV-32E-EX	SIERRA CURVA Sierra curva de acero SK3 al carbono Hoja de 32 cm, mango ergonómico, largo total 30 cm Con estuche para poda en altura. Marca ARS / País JAPON	1	210.00	210.00
	6V319	MAKITA MOTOSIERRA 'ONE HAND' 22.2CC 3/8" 10" 1.02HP - para poda en altura Herramienta para profesionales que tienen que trabajar en los árboles. Es ideal para cirugía de árboles, mantenimiento de frutales o el mantenimiento y el diseño de jardines. Sistema de arranque fácil, gracias a un innovador sistema de amortiguación en el tirador. Nueva técnica de carburación (lift-up) permite el arranque en frío en ralentí. Regulador de aceite automático. Nuevo carburador de membrana, facilita el arranque y con posibilidad de regular la mezcla tanto en bajas como en altas revoluciones. Nueva técnica de carburación Dolmar (lift-up) permite el arranque en frío de la motosierra en ralentí, enriqueciendo el porcentaje de gasolina en la mezcla sin necesidad de subir el régimen de vueltas.	1	999	999.00
				SUB TOTAL	7,982.80
				IGV	1,436.90
				TOTAL	9,419.70

OBSERVACIONES

Validez del presupuesto: 15 días

REGISTRO		Código
ANÁLISIS SEGURO DE TRABAJO		Versión
		Página
		1
		2 de 2

NIVEL DEL RIESGO			INTERPRETACIÓN DE LA SIGNIFICANCIA DEL NIVEL DE RIESGO	
PROBABILIDAD	SEVERIDAD	LIGERAMENTE DAÑINO	DAÑINO	EXTREMADAMENTE DAÑINO
BAJA		Trivial	Aceptable	Moderado
MEDIA		Aceptable	Moderado	Grave
ALTA		Moderado	Grave	Imminente – Muy Grave

Nivel de riesgo	Interpretación
Clase E Inminente – Muy Grave	No se debe comenzar el trabajo hasta que se reduzca el riesgo. Si no es posible reducir el riesgo, incluso con recursos limitados, debe prohibirse el trabajo.
Clase D Grave	No debe comenzarse el trabajo hasta que se haya reducido el riesgo. Cuando el riesgo correspondiente a un trabajo que se está realizando, debe pararse el trabajo y remediarse el problema.
Clase C Moderado	Se deben hacer esfuerzos para reducir el riesgo, las medidas para reducir el riesgo deben implementarse antes de empezar la actividad.
Clase B Aceptable	No se necesita mejorar la acción preventiva. Sin embargo se deben considerar controles administrativos.
Clase A Trivial	Se requieren comprobaciones durante la actividad para asegurar que se mantiene la eficacia de las medidas de prevención.
	Se realiza el trabajo y se mantienen las medidas de controles existentes.

FLUJO DE AST
<p>- Solicitud de Formato de AST al Área de SSOMA.</p> <p>- Llenado de AST por personal Responsable y ejecutante</p> <p>Paso 1: Identificar la actividad a analizar</p> <p>Paso 2: Dividir la actividad en etapas sucesivas.</p> <p>Paso 3: Identificar los riesgos potenciales.</p> <p>Paso 4: Identificación del nivel de Riesgo.</p> <p>Paso 5: Establecer las medidas de control.</p> <p>Paso 6: Aprobar y firmar por los responsables.</p> <p>Paso 7: Ubicar el AST en el lugar de trabajo y SSOMA verifica Medidas de control.</p> <p>Paso 8: Archivar el registro de AST.</p>

Para el Paso 3: Identificar los riesgos potenciales
<p>Nota 1: Se podrá asociar más de un riesgo por cada etapa identificada.</p> <p>Nota 2: Para una mejor identificación se debe considerar ciertas preguntas respecto a cada una de las etapas:</p> <p>* ¿Existe algún peligro de golpearse contra algo, ser golpeado por algo, entrar en contacto perjudicial con algún objeto?</p> <p>* ¿Puede quedar atrapado el trabajador dentro, sobre o entre algún objeto?</p> <p>* ¿Puede resbalar o tropezar? ¿Puede caer a su mismo o distinto nivel?</p> <p>* ¿Tendrá que esforzarse demasiado para empujar, tirar o levantar algo?</p> <p>* ¿Presenta peligros el ambiente? (gases tóxicos, vapor, nieblas, humos, polvo, calor.</p> <p>Nota 3: se anclará en la columna de "Riesgos Potenciales" el tipo de accidente potencial y el agente implicado por ejemplo:</p> <p>* Quemaduras por energía eléctrica.</p> <p>* Fracturas por caída a distinto nivel.</p> <p>* Laceraciones por contacto con objetos punzoocortantes, entre otros.</p>

Anexo VI

Formato del Permiso Escrito para Trabajos de Altos Riesgos (PETAR)

REGISTRO		Código						
PERMISO DE TRABAJO - TRABAJOS EN ALTURA		Versión						
		Página						
		1 1 de 2						
Solicitante: _____	Fecha: / / _____	N° _____						
Área: _____								
Descripción del trabajo: _____								
<table border="1" style="float: right;"> <tr> <td style="width: 50px;">Si</td> <td style="width: 50px;">No</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> </tr> </table>			Si	No	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Si	No							
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>							
La localización mencionada anteriormente ha sido examinada.								
Precauciones: El Área de SSOMA debe inspeccionar el área de trabajo propuesta y verificar las medidas tomadas para prevenir incidentes.								
Requerimientos de Seguridad, Salud Ocupacional y Medio Ambiente								
<table border="1" style="float: right;"> <tr> <td style="width: 30px;">Si</td> <td style="width: 30px;">No</td> <td style="width: 30px;">NA</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> </tr> </table>			Si	No	NA	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Si	No	NA						
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>						
Recibió capacitación específica de trabajos en altura								
Se identificaron los puntos de anclaje seguros para la línea de vida								
Se identificaron los medios de ascenso al lugar de trabajo								
Se formó el equipo que realizará el trabajo, área segura								
Se señaló el área por posible caída de objetos								
VERIFICACIÓN DE ARNÉS Y LÍNEA DE VIDA (B: BUENO, M: MAL, NA: NO APLICA):								
<table border="1" style="float: right;"> <tr> <td style="width: 30px;">B</td> <td style="width: 30px;">M</td> <td style="width: 30px;">NA</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> </tr> </table>			B	M	NA	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
B	M	NA						
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>						
Cortes o roturas del tejido o correa como fibras externas cortadas o desgastadas.								
Grietas.								
Quemaduras.								
Desgastes o desgarros.								
Estiramiento o elongación excesivos.								
Defectos de funcionamiento.								
Corrosión por exposición a ácidos o productos químicos.								
Ganchos o mosquetones defectuosos o deformados, o resortes con fallas, ajuste inadecuado o incorrecto de los cierres de resorte.								
Accesorios metálicos como hebillas, argollas en "D", remaches, etc, con grietas u oxidación.								
Deformaciones o piezas con desgaste excesivo.								
Otros: _____								
SE OTORGA PERMISO PARA ESTE TRABAJO.								
Hora inicio: _____								
Hora término: _____								
Observaciones: _____								

Autorizando por el área Nombre: _____	Supervisor/ Jefe Nombre: _____	SSOMA Nombre: _____						
Responsable de la actividad Nombre: _____								
Una vez terminado el trabajo, este permiso debe ser archivado, para luego ser entregado al área de SSOMA.								

