

# UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA

**FACULTAD DE CIENCIAS FORESTALES**



## Propuesta de un sistema de gestión de seguridad para podas en altura de árboles urbanos Lima, Perú.

Trabajo de Suficiencia Profesional para optar el título de

**INGENIERO FORESTAL**

presentado por

**Roque Exsequiel Capristan Flores**

Revisado por:

**Mg.Sc. Sonia Palacios Ramos**

**La Molina, enero 2021**

---

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

## ACTA DE APROBACIÓN DE TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL

Los miembros del jurado que suscriben, reunidos para calificar la sustentación del Trabajo de Suficiencia Profesional, presentado por el ex-alumno de la Facultad de Ciencias Forestales, Bach. **ROQUE EXSEQUIEL CAPRISTAN FLORES**, titulado *“Propuesta de un sistema de gestión de seguridad para podas en altura de árboles urbanos Lima, Perú”*.

Oídas las respuestas a las observaciones formuladas, lo declaramos:

.....

Con el calificativo de .....

En consecuencia, queda en condición de ser considerado **APTO** y recibir el título de **INGENIERO FORESTAL**.

La Molina, .....de .....del 202....

---

Mg.Sc. Milo Bozovich Granados  
Presidente

---

Dra. María Isabel Manta Nolasco  
Miembro

---

Dr. José Eloy Cuellar Bautista  
Miembro

---

Dra. Sonia Cesarina Palacios Ramos  
Asesora

**DEDICATORIA**

Este presente trabajo está dedicado a Dios,  
a mi familia y a todas las personas que han  
hecho posible mi crecimiento profesional

## ÍNDICE GENERAL

<b>RESUMEN</b>	<b>9</b>
<b>ABSTRACT</b>	<b>10</b>
<b>PRESENTACIÓN</b>	<b>11</b>
<b>INTRODUCCIÓN</b>	<b>13</b>
<b>CAPÍTULO I</b>	<b>16</b>
<b>1. DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA</b>	<b>16</b>
<b>1.1. UBICACIÓN</b>	<b>17</b>
<b>1.2. ACTIVIDAD</b>	<b>18</b>
<b>1.3. MISIÓN Y VISIÓN</b>	<b>18</b>
<i>1.3.1. Misión</i>	<i>18</i>
<i>1.3.2. Visión</i>	<i>18</i>
<i>1.3.3. Organización</i>	<i>19</i>
<b>2. DESCRIPCIÓN GENERAL DE EXPERIENCIA</b>	<b>19</b>
<b>2.1. ACTIVIDAD DESEMPEÑADA</b>	<b>23</b>
<b>2.2. RESULTADOS OBTENIDOS</b>	<b>24</b>
<b>CAPÍTULO II</b>	<b>25</b>
<b>3. FUNDAMENTO SOBRE EL TEMA ELEGIDO</b>	<b>25</b>
<b>4. REVISIÓN DE LITERATURA</b>	<b>25</b>
<b>4.1. MARCO LEGAL DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO</b>	<b>25</b>
<i>4.1.1. Ordenanza N° 1852, Planificación y competencias en el arbolado urbano</i>	<i>26</i>
<i>4.1.2. Ley general de salud N° 26842</i>	<i>27</i>
<i>4.1.3. R.M. 480-2008-MINSA</i>	<i>28</i>
<i>4.1.4. Ley de seguridad y salud en el trabajo N° 29783 y su reglamento el D.S. 005-2012-TR.</i>	<i>29</i>
<i>4.1.5. Reglamento de seguridad y salud en el trabajo de los obreros municipales del Perú. D.S. 017-2017-TR.</i>	<i>31</i>
<b>4.2. MARCO LEGAL SOBRE SISTEMAS DE PODAS EN ALTURA.</b>	<b>32</b>
<i>4.2.1. NTP 851.002-2016. Sistemas de protección contra caídas</i>	<i>32</i>
<i>4.2.2. NORMA ANSI Z133</i>	<i>33</i>
<i>4.2.3. NORMA ANSI A300</i>	<i>33</i>
<i>4.2.4. NTP 1.119. Seguridad en los trabajos de poda de árboles</i>	<i>34</i>
<b>4.3. MARCO TEÓRICO SOBRE EL ÁRBOL.</b>	<b>34</b>
<i>4.3.1. El árbol en la ciudad</i>	<i>35</i>
<i>4.3.2. Arquitectura de los árboles</i>	<i>36</i>
<i>4.3.3. Biomecánica de árboles</i>	<i>38</i>
<i>4.3.4. Poda estructural</i>	<i>39</i>
<b>4.4. MARCO TEÓRICO SOBRE LA GESTIÓN DEL RIESGO</b>	<b>40</b>

4.4.1. <i>Criterios para el empleo de los equipos de protección personal</i>	40
4.4.2. <i>Planificación de la acción preventiva en los trabajos de poda en altura.</i>	41
4.4.3. <i>Seguridad y salud en el trabajo</i>	42
4.4.4. <i>Gestión de riesgos</i>	43
4.4.5. <i>Diagnóstico funcional</i>	44
<b>5. METODOLOGÍA</b>	<b>44</b>
5.1. <b>ÁREA DE ESTUDIO</b>	44
5.2. <b>METODOLOGÍA DE RECOLECCIÓN DE DATOS MEDIANTE OBSERVACIÓN DIRECTA.</b>	46
5.3. <b>METODOLOGÍA DE RECOLECCIÓN DE DATOS POR ENCUESTAS.</b>	47
5.4. <b>METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN DE DESEMPEÑO DEL SISTEMA DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO</b>	50
<b>CAPÍTULO III</b>	<b>51</b>
<b>6. RESULTADOS</b>	<b>51</b>
6.1. <b>RESULTADO DE LA OBSERVACIÓN DIRECTA</b>	51
6.2. <b>RESULTADOS DE LAS ENCUESTAS</b>	54
6.2.1. <i>Análisis del resultado de la encuesta</i>	56
6.2.2. <i>Implicancias del desconocimiento de normas relacionadas con la seguridad y salud en el trabajo</i>	58
6.3. <b>RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN DE DESEMPEÑO DEL SISTEMA DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO</b>	60
6.4. <b>PROPUESTA COMO APORTE PROFESIONAL PARA LA MEJORA DE LA SEGURIDAD EN LA PODA EN ALTURA.</b>	61
<b>7. DESARROLLO DE EXPERIENCIAS</b>	<b>70</b>
7.1. <b>IMPACTO DE LA PROPUESTA DE IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO EN LA PODA DE ALTURAS.</b>	70
<b>8. CONCLUSIONES</b>	<b>74</b>
<b>9. RECOMENDACIONES</b>	<b>76</b>
<b>10. REFERENCIAS</b>	<b>77</b>
<b>11. ANEXOS</b>	<b>81</b>

## ÍNDICE DE FIGURA

<i>Figura 1 Organigrama de la empresa AMBI S.A.C.</i>	17
<i>Figura 2 Diferencias de crecimiento de un árbol en un medio natural y urbano.</i>	33
<i>Figura 3 . Los 22 modelos arquitecturales de árboles</i>	34
<i>Figura 4 Enderezamiento de una rama lateral después de la pérdida del brote principal.</i>	36
<i>Figura 5. Niveles de reiteración en árboles.</i>	37
<i>Figura 6 Jerarquía de controles.</i>	40
<i>Figura 7. Kit completo Petzl para podas en altura.</i>	48
<i>Figura 8. Operario sin ningún tipo de equipo de protección personal</i>	49
<i>Figura 9. Falta de implementos adecuados para podas en altura.</i>	49
<i>Figura 10. Técnicas inadecuadas de acceso vertical.</i>	50
<i>Figura 11. Mala praxis de podas en altura, por falta de procedimientos.</i>	50
<i>Figura 12. Sistema de seguridad y salud en el trabajo para podas en altura.</i>	63
<i>Figura 13. Equipos para poda, según normativa ANSI Z133.</i>	66
<i>Figura 14 Entrenamiento de personal para podas en altura</i>	66
<i>Figura 15 Poda en altura en un entorno seguro.</i>	68
<i>Figura 16. Maniobras seguras en las podas en altura.</i>	68
<i>Figura 17 Profesionalización de las podas en altura.</i>	69

## ÍNDICE DE TABLAS

<i>Tabla 1 Descripción del centro laboral.</i>	<i>15</i>
<i>Tabla 2 Datos generales de la ubicación y superficie de los distritos elegidos.</i>	<i>42</i>
<i>Tabla 3. Matriz de la evaluación del error o riesgo.</i>	<i>43</i>
<i>Tabla 4. Lugares de trabajo de operadores.</i>	<i>44</i>
<i>Tabla 5. Preguntas dicotómicas.</i>	<i>51</i>
<i>Tabla 6 . Preguntas de respuesta múltiple.</i>	<i>52</i>
<i>Tabla 7. Evaluación de desempeño del sistema de seguridad y salud en el trabajo.</i>	<i>57</i>

## RESUMEN

El presente trabajo de suficiencia profesional tiene como objetivo presentar una propuesta de un Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo para las actividades de podas en altura de árboles urbanos de siete municipios distritales de Lima. Esta propuesta de sistema comprende procedimientos y registros de trabajo seguro basados en un diagnóstico situacional de las actividades de podas en altura.

Para la elaboración del diagnóstico se aplicó la metodología de observación directa de las actividades de poda en altura; a su vez, se realizó encuestas virtuales a operarios de diferentes municipios distritales de Lima, basadas en la Norma Técnica Peruana 851.002-2016, Norma ANSI Z133 y la Ley de seguridad y salud en el trabajo N° 29783.

Los resultados de las encuestas diagnóstico mostraron que el 79.2% de los operadores desconocen las normativas de seguridad para podas en altura, el 75% usa equipos inadecuados para la poda en altura y sólo el 20.8% posee una certificación que valida la aptitud y conocimientos para realizar podas de altura en árboles. Los resultados de la evaluación del desempeño y/o cumplimiento de normas legales, mostraron que ninguno de las instituciones, cuenta con sistemas de gestión implementados al 100%. Habiéndose evidenciado las deficiencias en la ejecución de las actividades de poda de altura de árboles urbanos.

En consecuencia, al diagnóstico encontrado, se diseña la propuesta de Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo para las actividades de podas en altura de árboles urbanos con procedimientos específicos que minimicen el riesgo de accidentabilidad en los operarios.

**Palabras clave:** Sistema de gestión, seguridad y salud, Poda en altura, árboles urbanos.



## ABSTRACT

The objective of this work of professional sufficiency is to present a proposal for a Management System of Safety and Health at Work for the activities of pruning at height of urban trees in seven district municipalities of Lima. This system proposal includes procedures and records of safe work based on a situational diagnosis of pruning activities at height.

For the elaboration of the diagnosis, the methodology of direct observation of pruning activities at height was applied; At the same time, virtual surveys were carried out with operators from different district municipalities of Lima, based on the Peruvian Technical Standard 851.002-2016, ANSI Z133 Standard and the Occupational Health and Safety Law No. 29783.

The results of the diagnostic surveys showed that 79.2% of the operators are unaware of the safety regulations for pruning at height, 75% use inappropriate equipment for pruning at height and only 20.8% have a certification that validates the aptitude and knowledge to perform height pruning of trees. The results of the performance evaluation and / or compliance with legal norms, showed that none of the institutions have management systems implemented 100%. Having evidenced the deficiencies in the execution of the activities of pruning the height of urban trees.

Consequently, to the diagnosis found, the proposal of the Occupational Health and Safety Management System is designed for the activities of pruning at height of urban trees with specific procedures that minimize the risk of accident in the operators.

**Keywords:** Management system, health and safety, Pruning in height, urban trees.

## PRESENTACIÓN

El presente documento describe la experiencia adquirida en mi actuar profesional y los conocimientos adquiridos como arborista y SSOMA, que me han permitido realizar instrumentos de gestión y propuestas de seguridad en el trabajo.

La seguridad y salud de los trabajadores de áreas verdes, es una problemática que se observa en todas las gestiones municipales de Lima Metropolitana, debido a una gestión inadecuada por parte de las gerencias que dirigen el cuidado del medio ambiente y el arbolado urbano en la ciudad. Dado por la falta de un sistema de seguridad y los aspectos preventivos relacionados con el uso de los Equipos de Protección Personal (EPP), adecuados y específicos para trabajos de poda en altura de árboles, y los riesgos a los cuales están expuestos los operadores dentro de sus actividades diarias. Se propone buscar estrategias adecuadas, acorde con la normativa nacional e internacional, que minimicen los riesgos de accidentes y enfermedades ocupacionales.

Desde mi experiencia adquirida en el ejercicio profesional, entre los años 2014 al 2020, desarrollando actividades en la gestión del arbolado urbano, usando procedimientos basados en estándares, según la normativa de seguridad y salud en el trabajo orientado a la gestión de áreas verdes, paisajismo y arboricultura. Funciones que comprenden la gestión del arbolado urbano en proyectos privados y en la gestión pública. En las que pude poner en práctica los conocimientos adquiridos durante los años de estudio en la carrera de ciencias forestales, orientados al manejo forestal en la urbe.

Actualmente, desarrollándome profesionalmente en la empresa AMBI Consultoría y servicios Ambientales S.A.C., específicamente en el departamento de operaciones como

Arborista y supervisor de Seguridad, Salud Ocupacional y Medio Ambiente (SSOMA), esta orientada a la ejecución de diversas actividades dentro del equipo técnico-operativo, como la formulación y ejecución de proyectos de áreas verdes, paisajismo y arboricultura.

## INTRODUCCIÓN

En la actualidad la poda en altura de árboles urbanos, es una práctica indispensable para el mantenimiento de la arquitectura de las especies arbóreas y la seguridad de las personas; sin embargo, esta actividad se ejecuta inadecuadamente en el Perú, por desconocer una metodología segura de acceso al árbol, así como los equipos más adecuados para garantizar la seguridad.

Las actividades de poda en altura de árboles de grandes dimensiones, poseen intrínsecamente un elevado riesgo, ya que toda actividad por encima de los 1.80 metros de altura es considerada una actividad de alto riesgo, según nos indica la NTP 851.002-2016 (2016). Esta calificación responde a la forma de realizar dichos trabajos, suspendidos con cuerdas a gran desnivel y empleando maquinaria peligrosa como la motosierra; además de controlar la caída de ramificaciones de gran peso y haciendo esfuerzos físicos y ergonómicos, por encontrarse en tensión constante en puntos inestables de la copa y fuste del árbol (ANSI Z133, 2017).

El trabajo en árboles se considera uno de los trabajos más peligrosos que existe en la gestión del árbol, ya que, implica actividades de alto riesgo, conocimiento del comportamiento biomecánico de los árboles, los factores del entorno, la habilidad para maniobrar maquinaria como la motosierra en las alturas (ANSI A300, 2017). Por ello, se exige la implementación de los Equipos de Protección Personal y el cumplimiento de los estándares de categoría III para la protección ante riesgos de consecuencias mortales, como indica la Norma ANSI Z133. Sin embargo, esta labor se ejecuta inadecuadamente en algunas municipalidades distritos de Lima (evaluación In situ), por desconocer una

metodología segura de acceso al árbol, así como no contar con los equipos de seguridad adecuados y pertinentes.

Por lo cual, dicha actividad merece la aplicación, implementación y ejecución obligatoria, de sistemas de gestión de seguridad como política de gestión de los municipios distritales, como lo indica la Ley de Seguridad y Salud en el trabajo N° 29783, el Reglamento de seguridad y salud en el trabajo D.S. 005-2012-TR y Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo para Trabajadores Municipales D.S. 017-2017-TR, que tiene como objetivo salvaguardar la integridad física, psicológica y social del trabajador en actividades en altura.

En tal sentido, es imprescindible comprender la importancia de la implementación y ejecución de los sistemas de seguridad y salud en el trabajo para la poda en altura, desde el diagnóstico, la planificación y diseño de estas actividades. La cultura de la seguridad y protección no es fácil de inculcar, por lo que los accidentes en las labores de mantenimiento de los árboles siempre ocurrirán. Sin embargo, la capacitación en la utilización correcta de técnicas de acceso y la utilización de equipos apropiados, como parte de un sistema de gestión de seguridad, es imprescindible, para minimizar y/o evitar la ocurrencia de accidentes y enfermedades en los operadores de poda de arboles. (ANSI A300, 2017). En los municipios distritales de Lima, fomentar una cultura de seguridad en las actividades de podas de altura, será de mucho beneficio para el futuro de la gestión del arbolado urbano y de la seguridad de todas las personas que trabajan en ella

Por lo tanto, el presente Trabajo de Suficiencia Profesional tiene por finalidad abarcar la problemática de la falta de un sistemas de seguridad y salud en trabajo, mediante un

diagnóstico que permite proponer un sistema de seguridad acorde a las necesidades y realidad de los trabajos y el entorno, que incluya los aspectos preventivos relacionados con el uso de los EPP adecuados y específicos para trabajos de poda en altura de árboles, y los riesgos a los cuales están expuestos los operadores dentro de sus actividades diarias, buscando estrategias adecuadas según la normativa nacional e internacional, que minimicen los riesgos de accidentes y enfermedades ocupacionales.

## CAPÍTULO I

La Organización Mundial de la Salud (2016) explica la necesidad de tener áreas verdes públicas urbana y periurbanas para el bienestar de la salud pública, siendo así, por ello se exige a los gobiernos regionales, locales y proyectos privados, ofrecer alternativas de gestión en el manejo de las áreas verdes y del arbolado urbano, generando soluciones, que mejoren la calidad de vida de los ciudadanos y proyecten estilos de vida saludables y en armonía con su entorno.

La Ley Orgánica de Municipalidades N° 27972 (2003), en su artículo 73° manifiesta que en materia de competencia municipal toda entidad debe “*emitir las normas técnicas generales, en materia de organización del espacio físico y uso del suelo así como sobre su protección y conservación del ambiente*” (p. 146); es por ello, que la Municipalidad Metropolitana de Lima, mediante su Ordenanza N° 1852 (2014), incluye como parte de los planes operativos anuales de las gerencias de medio ambiente, se diseñen planes de poda de los árboles urbanos anualmente. Esto implica la contratación de personal operativo para realizar la poda de los árboles de diferentes especies y dimensiones, en un determinado tiempo. Planes operativos que deben involucrar la integración de los sistemas de seguridad y salud en trabajo, que fomente una cultura de prevención y minimicen los riesgos de accidentabilidad hacia los operadores de podas en altura.

### **1. DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA**

AMBI Consultoría y Servicios Ambientales S.A.C. es una empresa privada que presenta un staff técnico altamente calificado en técnicas de arboricultura moderna y paisajismo, brindando servicios de podas en altura, trasplantes, evaluación de riesgos,

diseño y planificación de plantaciones de árboles en la ciudad y bosques urbanos, a diferentes entidades públicas y privadas, así como capacitaciones en los diferentes temas que componen las ciencias de la arboricultura. Así mismo, tiene un convenio con la empresa GAIA que también cuenta con amplia experiencia desarrollando la arboricultura en Europa, de esta manera asegura la actualización en técnicas y tecnología para la gestión de áreas verdes y árboles urbanos.

*Tabla 1 Descripción del centro laboral.*

<i>ÍTEM</i>	<i>DESCRIPCIÓN</i>
<i>Razón Social</i>	AMBI Consultoría y Servicios Ambientales S.A.C.
<i>RUC</i>	20605830936
<i>Dirección</i>	Calle Collasuyo 269, Urbanización Maranga, San Miguel
<i>Sector al que pertenece</i>	Institución Privada
<i>Cargo que desempeña</i>	Arborista - SSOMA

Fuente: Elaboración Propia, 2020.

### **1.1. Ubicación**

La empresa AMBI Consultoría y Servicios Ambientales S.A.C., se encuentra ubicada en la Calle Collasuyo 269, de la urbanización Maranga, en el distrito de San Miguel, ubicación estratégica por contar con la presencia de entidades comerciales que sirven de proveedores de insumos y servicios, de acuerdo a las necesidades de los proyectos ejecutados por la empresa, así como de las facilidades de acceso vial a las diferentes zonas de proyectos en las que se interviene. El distrito de San Miguel concentra una valiosa área comercial, conectándose directamente con distritos colindantes como Magdalena del Mar, Bellavista (Callao), La perla, además de colindar con Pueblo Libre y el Centro de Lima.



## **1.2. Actividad**

AMBI Consultoría y Servicios Ambientales S.A.C. es una empresa especializada en las ciencias de la arboricultura moderna y paisajismo, brindando servicios de:

- Podas en altura, Trasplantes,
- Evaluación de riesgos de árboles urbanos,
- Diseño y planificación de plantaciones de árboles en la ciudad,
- Generación de bosques urbanos, diseño y mantenimiento de áreas verdes públicas y privadas,
- Elaboración e implementación de sistemas de seguridad para trabajos en áreas verdes y arboricultura.
- Planificación y ejecución de inventarios forestales urbanos.
- Tratamiento fitosanitario de árboles urbanos.

## **1.3. Misión y Visión**

### **1.3.1. Misión**

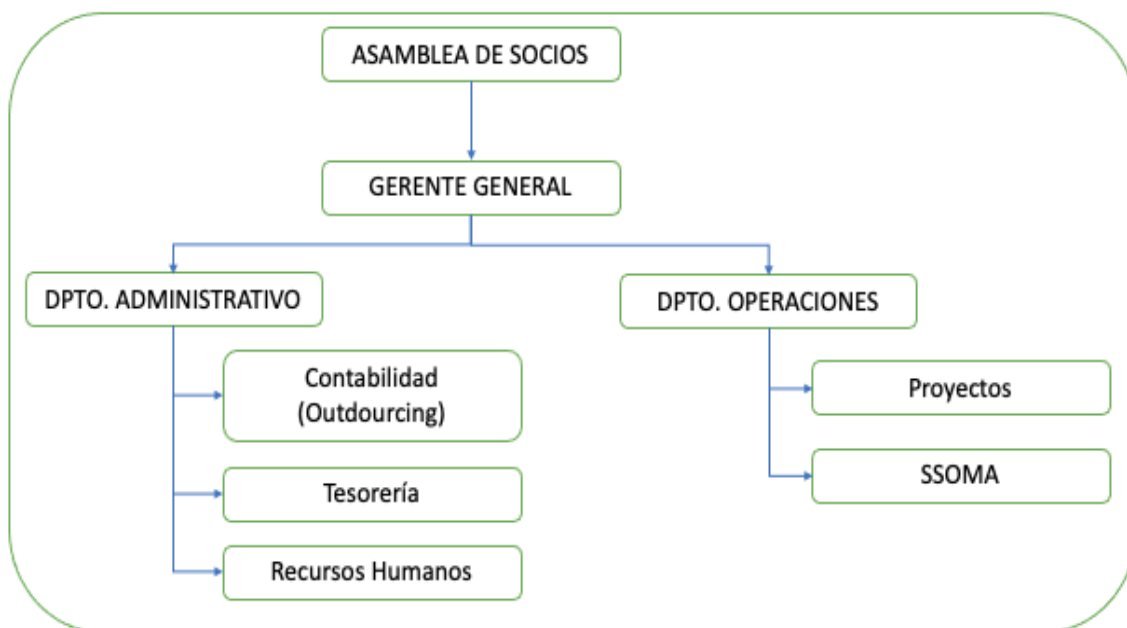
AMBI Consultoría y Servicios Ambientales S.A.C. señala: “Posicionarnos laboral y económicamente, como empresa líder del sector arboricultura y paisajismo en el Perú, asesorando y ejecutando proyectos de diseño paisajista, gestión de áreas verdes, gestión del árbol, implementación y producción de viveros, así como toda actividad forestal y Arborista de toda índole, gracias a nuestra labor constante de investigación y desarrollo”.

### **1.3.2. Visión**

Promover y mejorar el medio ambiente, a través del diseño paisajista, mantenimiento de áreas verdes, gestión del árbol, reforestaciones y la gestión de su entorno, brindando un servicio diferenciado en términos de seguridad, rapidez, calidad y liderazgo, que asegure la satisfacción de nuestros clientes.

### 1.3.3. Organización

La empresa cuenta con los Departamentos Administrativo y de Operaciones (Figura 1). Es en este último en donde he desempeñado mis actividades laborales.



*Figura 1 Organigrama de la empresa AMBI S.A.C.*

*Fuente: SSOMA empresa AMBI S.A.C.*

## 2. DESCRIPCIÓN GENERAL DE EXPERIENCIA

Dentro de los aspectos propios de la puesta en práctica, mi experiencia laboral desempeñada como bachiller de la Facultad de Ciencias Forestales, la inicia en marzo del 2014 hasta diciembre del 2014 en la entidad SERPAR-Programa Adopta un Árbol, como especialista forestal abarcando proyectos de implementación de bosques urbanos en los distritos de Lima-Este.

Durante julio del 2016 hasta setiembre del 2016, me desempeñé como supervisor de mantenimiento de áreas verdes y árboles en la empresa Espacio Verde, la cual se dedica a la ejecución de proyectos de paisajismo para entidades privadas; posteriormente me

incorporé a la empresa Rescate Forestal S.A.C., luego, en los meses de octubre 2016 hasta abril del 2017 bajo el cargo de supervisor de proyectos de paisajismo.

Después, en los meses de julio del 2017 hasta diciembre del 2018, me desempeñé como consultor, en temas de reforestación de áreas degradadas y elaboración e implementación de sistemas de seguridad y salud en el trabajo para el sector minería e hidrocarburos, en la empresa Eagle Consulting S.A.C; posteriormente me incorpore a la municipalidad de Lince, durante los meses de enero del 2019 hasta noviembre del mismo año, desempeñando el cargo de coordinador responsable de las áreas verdes del distrito.

Finalmente, en el mes de enero del 2020 me incorporo a la empresa AMBI Consultoría y Servicios Ambientales S.A.C., en donde me desempeño hasta la actualidad, como *Arborista* -SSOMA. Desde junio del 2017 a la actualidad, me he desempeñado como miembro/director de la Asociación Peruana de Ecosistemas Urbanos y Arboricultura (APEUA).

En cuanto a los aspectos técnicos aplicados, de acuerdo a lo aprendido en los años de estudio en la facultad de Ciencias Forestales de la Universidad Nacional Agraria la Molina (UNALM), se destacan los siguientes:

- El curso elementos de silvicultura que se llevo en el semestre V, como dice Morales (2016), que la silvicultura *“es una ciencia dedicada al uso de técnicas de establecimiento, formación, recuperación y manejo, que se aplican a las masas forestales para obtener una producción continua y sostenible de bienes y servicios”* (p. 6), me permitió desarrollar diversos proyectos de reforestación, plantación y arboricultura, siendo fundamental el uso de dichas técnicas de cultivo

de árboles, generando individuos arbóreos óptimos capaces de sobrevivir la inclemencias y factores climáticos adversos a los que serán expuestos en su establecimiento final en la ciudad. Se enfatizó en las técnicas en los bosques urbanos, viveros y podas realizadas.

- Se aplicó lo aprendido en el curso de medición forestal, cursado en el VI semestre de la carrera de ciencias forestales. Según Masías (2017), “ *la medición forestal nos permite medir el bosque y conocer sus principales características, tales como la estructura, crecimiento y calidad de sitio, con la finalidad de proporcionar información necesaria para el manejo de los recursos forestales*” (p. 2), dado que se utilizan los criterios adquiridos en cuanto a la elección de metodologías de medición, con la finalidad de proporcionar la información necesaria para el levantamiento de inventarios forestales en la urbe. Se utilizó los parámetros, metodologías e instrumentos pertinentes en la medición en árboles individuales y de población de árboles.
- Los conocimientos adquiridos en el curso de maquinarias y equipos forestales, cursado en el semestre IV, fueron de mucha importancia para las nociones generales sobre motores de combustión, transmisiones y principales características de máquinas como son las motosierras, es por ello que CONAF (2011), explica la importancia de las partes y el conocimiento de los sistemas requeridos, los aspectos técnicos y las medidas de seguridad, que evite accidentes, en toda actividad que se tenga la necesidad de uso de una motosierra, como en las actividades de poda de árboles. Factores que me han ayudado en la propuesta de mi investigación y práctica profesional.

- En cuanto a lo aprendido en los cursos de Dendrología I y Dendrología II, se adquirió y plasmó conocimientos sobre identificación, distribución y clasificación de los árboles. Marcelo (2019), manifiesta que *”la Dendrología desempeña un papel basal e insustituible en la práctica forestal (...) ningún profesional puede pretender manejar un bosque si desconoce su punto más elemental”* (p .4), conocimientos utilizados en casos prácticos de reconocimiento de especies forestales en la ciudad con la finalidad de registrarlos en los inventarios de riesgo y en los censos generados en la ciudad de Lima, basados en la ordenanza de conservación y protección de las áreas verdes de la provincia de Lima N° 1852-MML.
- El curso de propiedades físico-mecánicas de la madera, cursado en el semestre VII. Campos (2015), menciona en su investigación a Winandy (1994), señalando que *“las propiedades físicas y mecánicas son las características cuantitativas de la madera y su comportamiento a las influencias externas con fuerzas aplicadas”* (p. 23), dichos criterios sobre las propiedades físicas de la madera relacionada con su comportamiento y la biomecánica, sirvieron para determinar las fallas estructurales que elevan los riesgos de caída de los árboles en la ciudad y sustentan puntos de anclaje óptimos para el acceso con cuerdas a la copa de los árboles.
- Los conocimientos adquiridos en el curso de arboricultura urbana y áreas verdes, siendo éste un curso electivo, me brindó los lineamientos iniciales para una adecuada gestión del arbolado urbano. dándome las directrices de los tipos de poda, la evaluación y los riesgos que se generan al manejar los árboles en la ciudad, como lo manifiesta Zúñiga (2017) en su investigación, en la que cita a

Ledesma (2008), explicando que *“la arboricultura en las ciudades no es un acto aislado que se realiza como parte de actividades ocasionales, sino que es una acción fundamentada y requiere de planificación, lo que con lleva a una correcta selección de los árboles en función al diseño del área, las características bióticas y abióticas de cada sitio”* (p .9).

## **2.1. Actividad desempeñada**

Las experiencias adquiridas en el ejercicio profesional, como Arborista-SSOMA, involucran el desarrollo actividades en la gestión del arbolado urbano, con procedimientos basados en estándares según la normativa de seguridad y salud en el trabajo, orientado a la gestión de áreas verdes, paisajismo y arboricultura. Acciones que comprenden la planificación, evaluación, análisis e implementación de sistemas de seguridad en la gestión del arbolado urbano en proyectos privados y la gestión pública Municipal. Poniendo en práctica los conocimientos adquiridos durante los años de estudio en la carrera de Ciencias Forestales, especialmente orientado al manejo forestal. seguidamente, se detallan las actividades realizadas:

- Elaboración, planificación, supervisión y ejecución de planes de poda de árboles.
- Elaboración, planificación, supervisión y ejecución de planes de traslado de árboles.
- Evaluación de riesgo de árboles urbanos.
- Ejecución de podas en altura de árboles en la ciudad.
- Implementación del sistema de seguridad para la gestión de las áreas verdes y arbolado.

- Elaboración de procedimientos de trabajos seguros, para la gestión de áreas verdes y arboricultura.
- Análisis de riesgos laborales, en la gestión de áreas verdes y arboricultura.
- Seguimiento y monitoreo del cumplimiento del sistema de seguridad.
- Capacitación y entrenamiento de podas en altura y acceso al árbol
- Capacitación en temas de seguridad y salud ocupacional.
- Capacitación en temas de arboricultura moderna.

## **2.2. Resultados obtenidos**

En este documento presenta la propuesta de un sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo para podas en altura de árboles urbanos, basados en un diagnóstico situacional de las actividades de podas en siete municipios distritales de Lima, que fundamentó la elaboración de una propuesta de sistema de seguridad y salud en el trabajo, según nos indica la Ley de seguridad y salud en el trabajo N° 29783 (2011), como una solución al problema existente en las actividades de poda en altura. Incluye información brindada por los operadores, sobre sus conocimiento, inquietudes y solicitudes para mejorar las actividades de poda en árboles. En los anexos del presente documento se presenta el Procedimiento Escrito de Trabajo Seguro (PETS) para poda en altura y los registros generados como controles a la solución de la problemática encontrada en la poda de altura de árboles urbanos, que conforman el sistema de seguridad propuesto para trabajos en arboricultura.

## **CAPÍTULO II**

### **3. FUNDAMENTO SOBRE EL TEMA ELEGIDO**

Como parte de los planes operativos anuales de las gerencias de medio ambiente de los municipios distritales, se diseñen planes de poda de los árboles urbanos. El problema preliminarmente encontrado en la ejecución de estos planes es la falta de implementación de procedimientos de seguridad y salud en el trabajo para las actividades de poda en altura, que cumpla con la normativa vigente y que garanticen la aplicación adecuada de técnicas de acceso seguro al árbol. Se evidenció además la necesidad de la elaboración de un diagnóstico sustentado en la realidad de los municipios. A fin de proponer soluciones acordes para eliminar y/o minimizar los riesgos que se deriven de las actividades identificadas en el diagnóstico previo se consideró realizar una búsqueda exhaustiva de información, incluyendo el asesoramiento profesional de expertos en temas de arboricultura, así como elementos bibliográficos que dieran los principios o directrices de trabajo seguro en poda de árboles, y que al mismo tiempo interactúan con las normativas legales del Perú.

### **4. REVISIÓN DE LITERATURA**

#### **4.1. Marco legal de seguridad y salud en el trabajo**

La normativa peruana, que sustenta la implementación de sistemas de gestión de seguridad y salud en el trabajo y que son de carácter obligatorio en toda institución pública y privadas.



#### **4.1.1. Ordenanza N° 1852, Planificación y competencias en el arbolado urbano**

La Ordenanza N° 1852, en su artículo 11°, nos dice que *“la Municipalidad Metropolitana de Lima, conforme lo establece la ley N° 27972, Ley Orgánica de Municipalidades, mantiene competencias y funciones metropolitanas, que la faculta a constituir, organizar y administrar el sistema metropolitano de parques”* (p. 7), para lo cual cuenta con competencias para evaluar, fiscalizar y supervisar los planes de manejo de la gestión de arbolado urbano, su afección en ellos y los riesgos que generen.

En el artículo 12°, señala que: *“las competencias de las municipalidades distritales en materia de áreas verdes de uso público dentro de su jurisdicción (...) tanto en lo concerniente al manejo y gestión, como al mantenimiento”* (p .7), premisa que busca el fomento de las buenas prácticas en arboricultura, cuidando al árbol y buscando la seguridad del operador.

Así mismo el artículo 26° de la ordenanza N° 1852, manifiesta que *“toda actividad de poda de árboles, responderá a lo contenido en un plan de manejo de áreas verdes, debiendo detallar y justificar la operación de poda, y ser realizadas por personal calificado, respetando las disposiciones de seguridad, equipos de protección y demás especificaciones técnicas establecidas”* (p. 13), generándonos los criterios básicos de respeto a la estructura del árbol, la etapa de desarrollo, las características genotípicas y fenotípicas, así como el de un trabajo y entorno seguro para el operador de podas.

#### 4.1.2. Ley general de salud N° 26842

En el artículo 1º, manifiesta que: *“la salud es condición indispensable del desarrollo humano y medio fundamental para alcanzar el bienestar individual y colectivo”* (p. 1), por ello es primordial darle las condiciones adecuadas de trabajo a los operadores de podas en altura, con la finalidad de salvaguardar la integridad física y psicológica de los operadores.

En relación a ello que en el artículo 19º, se manifiesta *“la obligación que tiene toda persona por cumplir con las normas de seguridad que establecen las disposiciones pertinentes y participar y colaborar en la prevención y reducción de los riesgos por accidentes”* (p. 7), por lo cual es imprescindible el cumplimiento de los procedimientos escritos de trabajo seguro (PETS), que involucran al operador de podas en altura y fomentan una cultura de prevención de riesgos laborales.

Así mismo, el artículo 101º del Capítulo VII manifiesta que *“las condiciones de higiene y seguridad que deben reunir los lugares de trabajo (...) y cualquier elemento relacionado con el desempeño laboral, se sujetan a las disposiciones que dicta la autoridad de salud competente, la que vigilará su cumplimiento”* (p. 20); en ese sentido, es fundamental llevar registros de los accidentes, incidentes, exámenes ocupacionales y otros, de los operadores de poda que generen una línea base de su estado de salud durante su situación laboral.

#### **4.1.3. R.M. 480-2008-MINSA**

Dicha Resolución Ministerial resuelve aprobar en su artículo 1º, la Norma Técnica Peruana N° 068 MINSA/DGSP-V; que establece el listado de enfermedades profesionales, con la finalidad de llevar un proceso adecuado de evaluación y registro del grado de enfermedad profesional que puedan padecer los operadores, por exposición con sus actividades laborales, siendo la siguiente el listado oficial de enfermedades profesionales:

- Grupo 1: Enfermedades profesionales causadas por agentes químicos.
- Grupo 2: Enfermedades profesionales causadas por agentes físicos.
- Grupo 3: Enfermedades profesionales causadas por agentes biológicos.
- Grupo 4: Enfermedades profesionales causadas por inhalación de sustancias y agentes no comprendidas en otros apartados
- Grupo 5: Enfermedades profesionales de la piel causadas por sustancias y agentes no comprendidos en alguno de los otros apartados.
- Grupo 6: Enfermedades profesionales causadas por agentes carcinogénicos.

Así mismo, el registro de estas afecciones y sus evaluaciones médicas periódicas sustentarán el monitoreo constante de la salud del operador con el fin de no agravar o minimizar dichas afecciones.

#### **4.1.4. Ley de seguridad y salud en el trabajo N° 29783 y su reglamento el D.S. 005-2012-TR.**

En el artículo 1° de la presente ley, manifiesta que se tiene *“como objetivo promover una cultura de prevención de riesgos laborales en el país, para ello cuenta con el deber de prevención de los empleadores, el rol de investigación y control del estado (...) velando por la promoción, difusión y cumplimiento de la normativa sobre la materia”* (p. 2), de modo que es aplicable a todos los sectores económicos y de servicios que se desarrollen en el territorio nacional ya sea en el sector público y/o privado.

Dicha ley presenta principios fundamentales entre las cuales destacan las siguientes:

- PRINCIPIO DE PREVENCIÓN, manifiesta que el empleador garantiza, el establecimiento de los medios y condiciones que protejan la vida, la salud y el bienestar de los trabajadores y de aquellos que se encuentren dentro del ámbito de las actividades laborales.
- PRINCIPIO DE RESPONSABILIDAD, nos dice que el empleador asume las implicancias económicas, legales y de cualquier índole a consecuencia de un accidente o enfermedad que sufra el trabajador desempeñando sus labores.
- PRINCIPIO DE INFORMACIÓN Y CAPACITACIÓN, manifiesta que todo trabajador recibirá del empleador una oportuna y adecuada información y capacitación preventiva de las actividades a desarrollar, con énfasis en la identificación de riesgos y el uso adecuado de EPP.
- PRINCIPIO DE GESTIÓN INTEGRAL, señala que todo empleador deberá promover íntegramente la implementación de sistemas de gestión de seguridad y salud en el trabajo a las actividades a desarrollar.

- PRINCIPIO DE PROTECCIÓN, nos dice que todo trabajador tiene derecho a que el estado y los empleadores aseguren condiciones de trabajo dignas que les garanticen un estado de vida saludable, física, mental y socialmente en forma continua.

El artículo 17º, de la Ley de seguridad y salud en el trabajo N° 29783, menciona que: *“el empleador debe adoptar un enfoque de sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo obligatorio, de conformidad con los instrumentos y directrices internacionales y legislación vigente” (p. 4)*, por lo cual se fundamenta la implementación de sistemas, procedimiento y registros basados en estándares nacionales e internacionales en las actividades de podas en altura, con la finalidad de salvaguardar la vida y salud de los operadores en un entorno seguro.

Es por ello que en el artículo 20º de la ley de seguridad y salud en el trabajo se menciona *“la metodología del mejoramiento continuo del sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo” (p. 4)*, que con lleva a la elaboración de diversos instrumentos como procedimiento y registros que serán la base de todo sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo para las actividades de podas en altura, considerando lo siguiente:

- Identificación de desviaciones de prácticas y condiciones aceptadas como seguras.
- Establecimiento de estándares de seguridad.
- Medición periódica del desempeño con respecto a los estándares
- Corrección y reconocimiento del desempeño.

La planificación, elaboración e implementación de un sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo para toda actividad que genere o sea catalogado como de alto riesgo se sustenta en el artículo 37°, que a la letra señala: *“establecer el sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo, realizando una evaluación inicial o estudio de línea base como diagnóstico del estado de la salud y seguridad en el trabajo (...) y sirven de base para planificar, aplicar el sistema y como referencia para medir su mejora continua”* (p. 6).

#### **4.1.5. Reglamento de seguridad y salud en el trabajo de los obreros municipales del Perú. D.S. 017-2017-TR.**

De acuerdo a las disposiciones generales es necesario establecer como objetivo la prevención de accidentes laborales y enfermedades profesionales para los obreros municipales como por ejemplo los operadores de altura, especificado en el artículo 1°.

Además, en el artículo 10° se manifiesta a la mejora continua como método de actualización de documentos e integración de nuevos conocimientos en ciencias y en tecnologías, que mejoren el desempeño laboral y la minimización de la accidentabilidad.

La misma norma en su artículo 24°, estipula que: *“las municipalidades, proveen a los trabajadores los EPP necesarios, en función a los riesgos existentes en las actividades desarrolladas por los obreros municipales”* (p. 24), esta entrega será bajo las gerencias determinadas, debiendo proveer a los trabajadores los EPP específicos y adecuados para las podas en altura y que cuenten con los requisitos mínimos de calidad.

Es por ello que en el artículo 35° de la norma, establece que: *“todo trabajo en altura, como la poda de árboles (...), entre otros, debe contar con un sistema de protección contra caídas adecuado para tal función”* (p. 25), por ende, se debe adquirir, capacitar y entrenar a los operadores en el manejo y mantenimiento de los equipos de protección personal específicos para podas en altura, siguiendo un monitoreo y registrando las condiciones según la periodicidad de su uso.

#### **4.2. Marco legal sobre sistemas de podas en altura.**

Las normas peruanas e internacionales que sustentan la elaboración e implementación de sistemas de seguridad en las actividades de poda en altura, se describen a continuación:

##### **4.2.1. NTP 851.002-2016. Sistemas de protección contra caídas**

Esta norma técnica peruana en su artículo 1° establece *“los requisitos para el marcado, calificación, desempeño, inspección, uso, mantenimiento y retiro de servicio de arneses de cuerpo entero (...) incluyendo sistemas personales de detención de caídas”* (p. 1), por ello es fundamental hacerle seguimiento mediante registros periódicos para evaluar el estado y tiempo de vida de los sistemas contra caídas y cumplan su función de protección al operador. Esta norma es aplicable para toda actividad por encima de los 1.80 metros de altura, en la cual se incluye la poda de altura de árboles urbanos, donde los operarios están expuestos a riesgos de caída a desnivel.

Así mismo, esta norma se tipifica los requisitos mínimos de salud para operadores de altura, mediante un examen medico ocupacional de aptitud, que determine la suficiencia física y psicológica del operador, descartando así patologías metabólicas, cardiovasculares, psicológica, psiquiátrica, neurológica u otras que impidan realizar trabajos en altura por encima de los 1.80 metros con respecto al nivel del suelo.

#### **4.2.2. NORMA ANSI Z133**

Esta norma busca establecer estándares de seguridad para los procedimientos de cuidado de los árboles en la ciencia de la arboricultura y gestión de árboles urbanos, como trabajos en alturas, manejo de equipos y herramientas de corte, así como el uso de equipos de protección personal como un factor importante en la integridad física de los operadores de podas en altura.

El estándar internacional ANSI Z133 (2017), de gestión del árbol urbano, es desarrollado para la industria de la arboricultura, bajo los procedimientos de la organización ANSI y que son compatibles con las normas OSHAS y norma ISO 45001 (2018), presentando los criterios mínimos de seguridad para los trabajadores de árboles y Arborista, siendo las siguientes: (i) Seguridad general; (ii) Riesgo eléctrico; (iii) Uso de vehículos y equipo móvil; (iv) Manejo de herramientas manuales; (v) Trepa o acceso al árbol.

#### **4.2.3. NORMA ANSI A300**

Una gran cantidad y variedad de especies de árboles mueren y/o son afectados estructuralmente como resultado del daño causado por el uso de técnicas de acceso al árbol inadecuadas, con ninguna consideración y valoración a la salud del operador y del árbol, por ello en esta norma encontraremos recomendaciones de la gestión del árbol y de la Arboricultura, junto con pautas de prácticas adecuadas de poda, teniendo como objetivo homogeneizar las buenas prácticas del manejo de la arboricultura.



El apartado 1 de esta norma se refiere estrictamente a las podas en altura de árboles urbanos, e incluye métodos, procedimientos y estándares de acceso, manipulación de herramientas, tipos de corte, metodología de apeos uso de cuerdas, tipos de nudo, y otros que facilitarán un trabajo seguro del podador en las alturas de los árboles a trabajar.

#### **4.2.4. NTP 1.119. Seguridad en los trabajos de poda de árboles**

La Norma Técnica de Prevención 1.119 (2018), utilizada por la asociación española de arboricultura aborda los aspectos preventivos relacionados a la gestión de árbol, describiendo los factores de riesgo, así como las pautas de prevención y protección para con el árbol y los operadores, mediante la descripción de técnicas de acceso al árbol y el uso de dispositivos y/o accesorios de seguridad, necesarios y complementarios para realizar las actividades de poda de forma segura.

Así mismo dicha norma técnica de prevención describe técnicas y protocolos de auto rescate y de adaptación de maniobras básicas de trabajo en podas de altura, utilizando equipos de trabajo complementarios al sistema de protección contra caídas, los tipos de revisión, monitoreo de equipos de acceso y la formación teórico-práctico que todo operador de podas en altura, debe conocer.

#### **4.3. Marco teórico sobre el árbol.**

A continuación, se citan algunos estudios que permiten comprender al árbol y sus características como eje fundamental en la evaluación de riesgo y las condiciones de seguridad para un operador de podas en altura.

### 4.3.1. El árbol en la ciudad

El árbol en la ciudad constituye el elemento fundamental y más importante de la naturaleza, es por ello que Hallé (2010), manifiesta: “(...), exigiendo métodos adecuados de mantenimiento y conservación, ya que en la ciudad no encuentran las condiciones óptimas como las tendría en un medio natural” (p. 408). (Figura 2), por ese motivo el acceso al árbol para la ejecución de las podas, debe realizarse con el mínimo impacto a la estructura del árbol, ya que ello implicaría directamente en una falla estructural, afectando la integridad del operador.

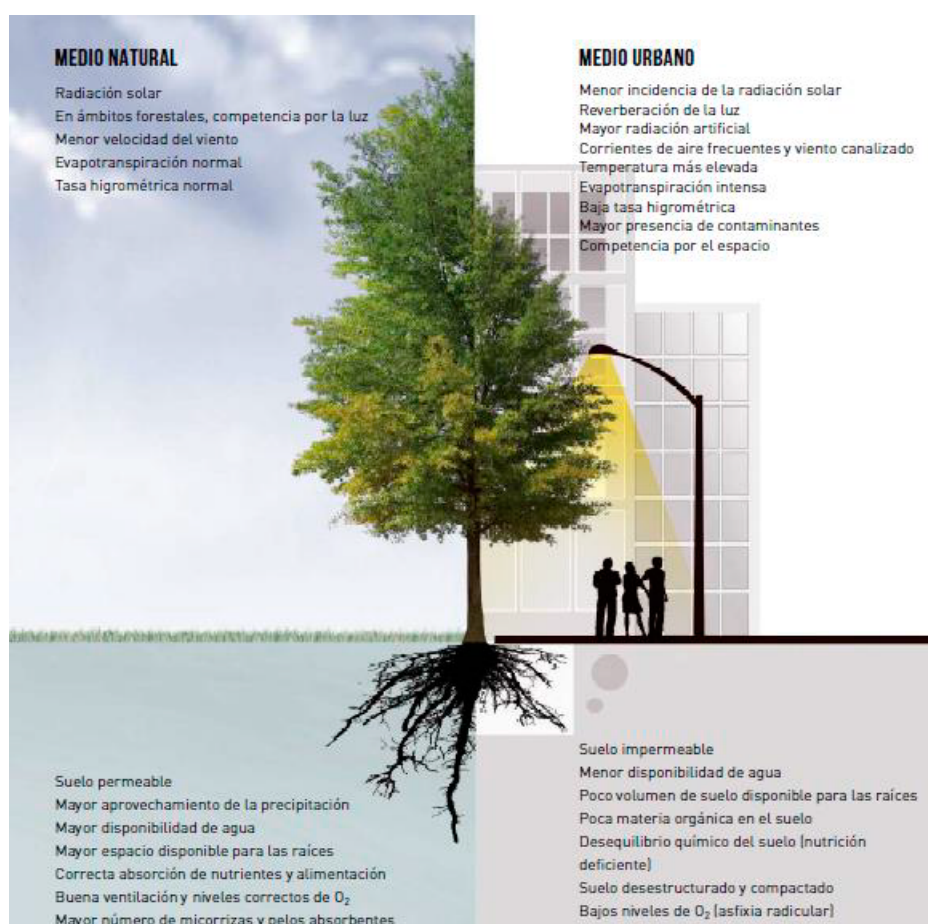


Figura 2 Diferencias de crecimiento de un árbol en un medio natural y urbano. Fuente: Ayuntamiento de Barcelona (2017).

### 4.3.2. Arquitectura de los árboles

Hallé (2010), nos explica que “la forma tridimensional de un árbol puede ser compleja, pero nunca es aleatoria, cada árbol tiene su propio programa específico de crecimiento, controlado por los genes. La forma final puede ser modificada por factores ecológicos, pero siempre se quedan las reglas genéticas del desarrollo y existen claves que permiten analizarlas” (p. 406), razón por la cual, para acceder al árbol es fundamental una evaluación y análisis de la arquitectura del árbol para poder elegir lo puntos seguros de anclaje y poder elegir el tipo de acceso al árbol, ya sea con cuerda simple o cuerda doble. La Figura 3 muestra los diferentes tipos de arquitectura de los árboles.

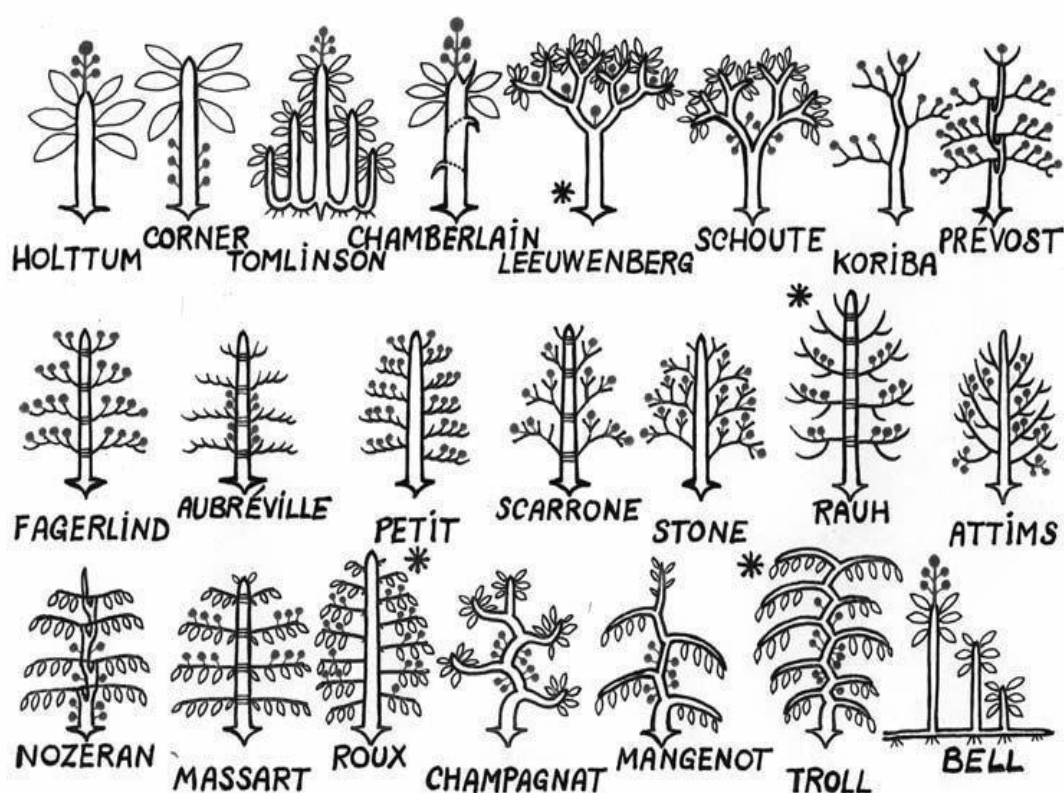


Figura 3. Los 22 modelos arquitecturales de árboles  
Fuente: Francis Hallé, 2010.

Es por ello es importante identificar la metamorfosis arquitectural, que viene a ser la duplicidad de la totalidad o parte de la arquitectura del árbol, ya que la presencia de reiterados secuenciales o reiterados tardíos, como respuesta a un accidente de origen traumático (Coode & Oldeman, 1977), producto de un poda antitécnica provocaría un fallo estructural de la arquitectura del árbol, generando entornos con condiciones inseguras para el acceso al árbol, que limitaría las actividades de podas en altura y atentaría a la integridad física del operador.

Selga (2015), manifiesta que: *“la expresión mínima específica de su diagrama de ramificación, se denomina Unidad Arquitectural, considerada como un sistema jerárquico en el que los ejes se pueden agrupar en categorías de acuerdo con las características morfológicas y funcionales”* (p .2). Se entiende entonces que lo que se poda inicialmente son las unidades mínimas arquitecturales y que son además de difícil acceso. El objetivo en estos casos es evitar la falla estructural de cualquiera de las ramas de anclaje generando la caída a desnivel del operador causando un accidente fatal, buscando utilizar procedimientos de trabajo seguro, y un análisis de riesgos previos al acceso al árbol.

Es por ello que para intervenir cualquier árbol de diferente especie se debe realizar como primer paso un diagnóstico y análisis de riesgo, referente al problema encontrado y al tipo de arquitectura del árbol, realizando ciclos de inspección periódica a los árboles para luego aplicar el tratamiento adecuado y elección del procedimiento de acceso al árbol (Rivas, 2014).

### 4.3.3. Biomecánica de árboles

La biomecánica de los árboles está basada en las estrategias estructurales de una secuencia jerárquica, con aspectos asociados a la arquitectura vegetal, disposición de la madera y la estabilidad mecánica del árbol, según las diferentes especies (Vargas-Silva, 2019), por lo tanto la evaluación y análisis de los fenómenos que ocurren en la arquitectura del árbol, será determinante en la identificación y registro de los riesgos, que deberán ser controlados o minimizados, para un acceso seguro del operador.

Para Mattheck et al., (1993), *“los árboles pueden soportar grandes tensiones sin romperse, ya que la relación entre su resistencia mecánica y las tensiones de servicio es de hasta 4.5 veces, experimentando estrategias de crecimiento, anatomía y morfología diferente”* (p. 187), es por ello que se fundamenta el sistema de podas por acceso con cuerdas, por la capacidad de soportar el peso y la maniobrabilidad del operador, siempre que se determine un punto de anclaje adecuado.

Varias de las características de los árboles como el soporte dependen de la flexibilidad de la madera que no se comporta como un sólido ideal, describiéndose como elementos viscosos y elásticos como sus propiedades mecánicas principales (James et al., 2014), es por ello que estas propiedades generan de que el árbol bajo carga mecánica, no actúe como un sólido (Niklas, 1994), por ende es importante evaluar e interpretar las limitaciones del árbol, ya que la elasticidad es importante para darle condiciones seguras al operador y evitar una ruptura del punto de anclaje al momento del acceso.

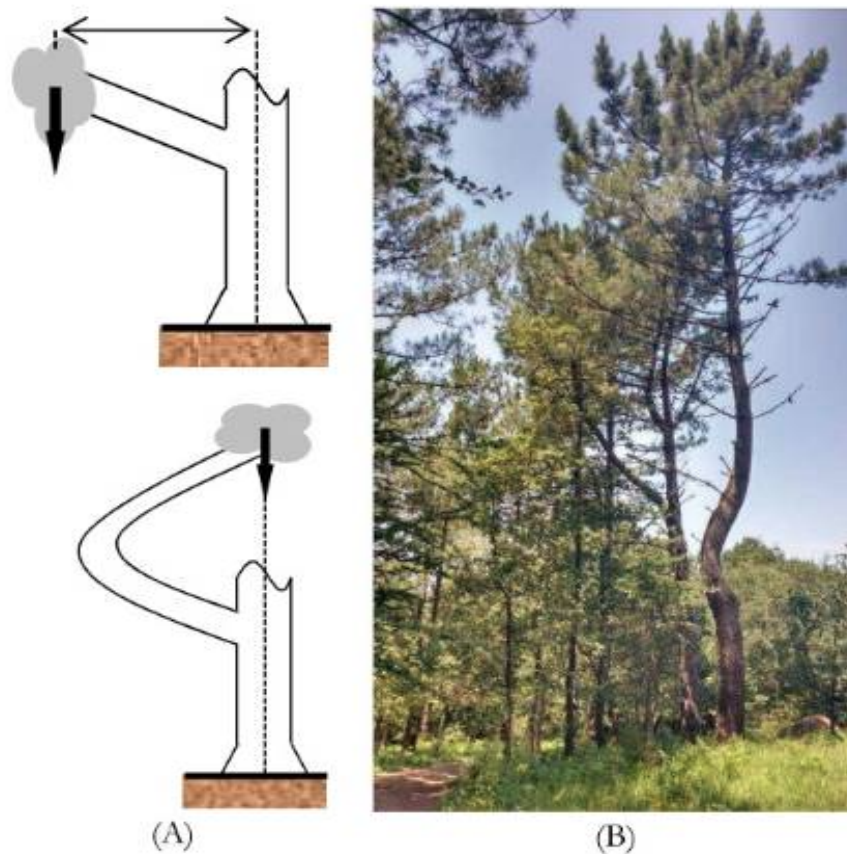


Figura 4 Enderezamiento de una rama lateral después de la pérdida del brote principal. Fuente: (Mattheck & Kubler, 1997).

#### 4.3.4. Poda estructural

En la poda estructural “*el enfoque puede ser apropiado en poda de formación, en lo que concierne a la unidad arquitectural (el árbol joven), siempre y cuando se consideren las horquillas recurrentes y se dejan intactas con el fin de que ellas mismas resuelvan naturalmente su dominancia apical*” (Millet, 2012, p. 8), por tal razón para podar una mínima unidad arquitectural y evitar afecciones estructurales al árbol, se debe aplicar técnicas de acceso de mínimo impacto y que al mismo tiempo permita llegar a todas partes a podar dentro del árbol.

Restrepo, David (2018), manifiesta que “*la poda estructural ignora el hecho de que la mayoría de los árboles latifoliados se desarrollan con una estrategia de reiteración y da por hecho que todas las horquillas son defectos estructurales, así tengan corteza incluida o no*” (p. 26), por ello un análisis de riesgo basado en una evaluación de los reiterados secuenciales y tardíos, minimizaría el riesgo de accidentes laborales y la afección a la estructura del árbol.

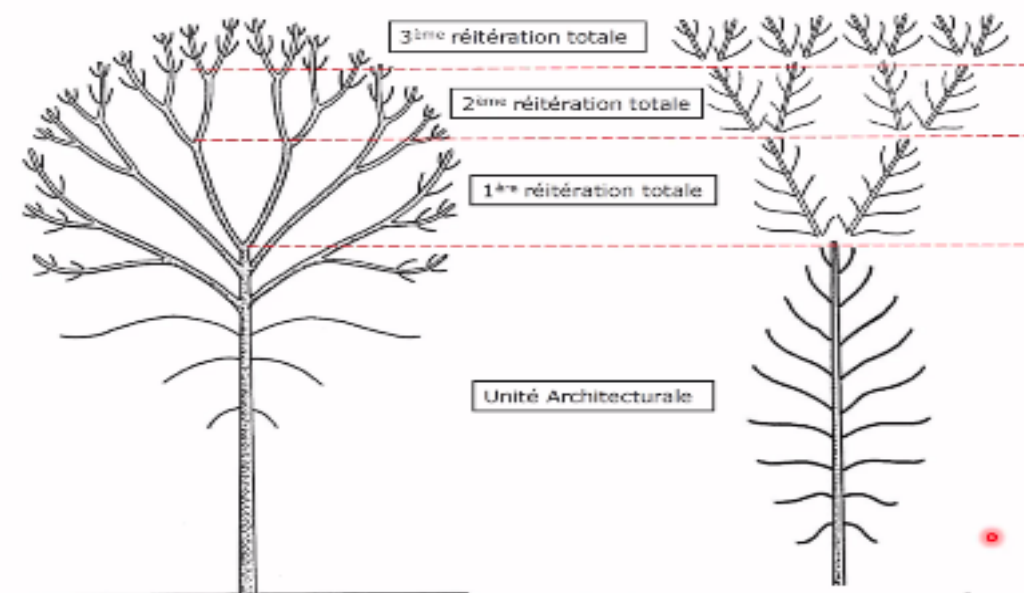


Figura 5. Niveles de reiteración en árboles.  
Fuente: David Restrepo, 2018.

#### 4.4. Marco teórico sobre la gestión del riesgo

El marco teórico de la gestión del riesgo y su minimización, mediante la aplicación de niveles jerárquicos como el control, planificación, prevención y el uso de controles administrativos, podremos detallarlos a continuación:

##### 4.4.1. Criterios para el empleo de los equipos de protección personal

Según el D.S. 005-2012-TR. (2012), nos explica que los equipos de protección personal deben de utilizarse cuando existan riesgos residuales de accidentabilidad de los

trabajadores, que no se hayan podido evitar y/o eliminar por medios de controles jerárquicos de protección colectiva, métodos y procedimientos escritos de trabajo seguro dentro de la organización. Debe entenderse que según OHSAS 18001 (2007), la protección personal es una técnica que tiene por objetivo proteger al trabajador de agresiones externas que se puedan presentar en el desempeño de la actividad laboral.

Así mismo, el establecimiento de criterios para llevar a cabo una adecuada y correcta gestión de los Equipos de Protección Personal, contemplando esta selección según la naturaleza de los trabajos a realizar y los niveles de riesgo de accidentabilidad de las operaciones, se realizará mediante la matriz de identificación de peligros, evaluación de riesgos y controles. (ISO 45001, 2018).

#### **4.4.2. Planificación de la acción preventiva en los trabajos de poda en altura.**

La planificación en los trabajos de poda en altura es de suma importancia, por ser esta una de las ocupaciones laborales de mayor peligrosidad y que conlleva un elevado riesgo de accidentes y/o enfermedades profesionales con consecuencias irreversibles para la salud del trabajador, es por ello que se debe tener un nuevo enfoque de la prevención de riesgos laborales que debe articularse en torno a la planificación desde el diseño, adoptando medidas adecuadas a la naturaleza de los riesgos detectados. (Borreguero, 2007).

Así mismo un plan de seguridad establece la secuencia de operaciones que se llegan a desarrollar ayudando a prevenir y reducir las pérdidas de horas-hombre provenientes de los accidentes del trabajo (Ley N° 29783, 2011). Por este motivo toda institución deberá contar con un plan o programa de seguridad, no tanto por los daños o pérdidas económicas



que se puedan ocasionar, sino más bien por la responsabilidad social de la institución hacia el trabajador.

#### **4.4.3. Seguridad y salud en el trabajo**

La Dirección General de Relaciones Laborales, (2012), indica que *“La seguridad y salud en el trabajo es una disciplina que tiene como finalidad la prevención de los accidentes laborales, en los que se genera una interacción directa entre el material, equipo, producto, sustancia o energía y el trabajador, con consecuencias habituales como accidentes, incidentes y enfermedades ocupacionales, pero no exclusivamente traumática”* (p. 23). Así mismo, se caracteriza por ser un conjunto de disciplinas científicas y técnicas que tiene por objetivo identificar, evaluar y controlar los factores de riesgo del entorno, sus instalaciones, las máquinas, señalando medidas directrices para eliminar o minimizar los riesgos que pueden llevar a los accidentes. (López, 2017).

Álvarez (2007), manifiesta que *“la salud ocupacional, es un proceso vital de todo ser humano, no solo limitado a la prevención y control de los accidentes, sino también a las enfermedades ocupacionales dentro y fuera de su trabajo, enfatizando en el reconocimiento y control de los agentes de riesgo en su entorno laboral”* (p. 17), por ello es de vital importancia generar una línea base mediante la aplicación de los exámenes médicos ocupacionales y los registros de accidentes e incidentes que permita hacer un seguimiento de cada operador.

#### 4.4.4. Gestión de riesgos

La gestión de riesgo es un proceso secuencial y lógico que consiste en organizar, planificar, dirigir y controlar los riesgos identificados en las actividades laborales en una organización minimizando el impacto de la gestión del cambio. (Taylor et al., 2005). Así mismo se debe tratar los riesgos antes de que se vuelvan problemas o accidentes, incluyendo estos en la planificación desde el diseño inicial, de cara a enfrentarlos y controlarlos, implementando procedimientos, registrando y monitoreando hasta generar la mejora continua (Buchtik, 2011).

El control siendo una parte fundamental de la gestión del riesgo, y para que ello sea exitoso en el lugar de trabajo, debe gestionarse estableciendo una jerarquía de controles a los riesgos o actividades que tienen el potencial de efectos más adversos. En la figura 6, se explica sintéticamente la secuencia lógica de las medidas de control según su jerarquía y nivel de riesgo, de acuerdo a la Norma ISO 45001 (2018).



*Figura 6 Jerarquía de controles.  
Fuente: ISO 45001:2018.*

#### **4.4.5. Diagnóstico funcional**

El diagnóstico funcional examina las estructuras conductuales formales e informales, las buenas prácticas, la satisfacción e inquietud del operador, el mantenimiento e innovación de la organización, como nos indica Proulx (2015), manifiesta que es un *“proceso analítico y secuencial que permite conocer la situación real de la organización en un momento dado, con el fin de corregir los problemas encontrados y aprovechar la oportunidad de gestión del cambio”* (p. 3), Las técnicas aplicadas son: entrevista, cuestionario, análisis de experiencias. Para el caso de este trabajo se realizó como una de las técnicas de diagnóstico, el cuestionario.

### **5. METODOLOGÍA**

#### **5.1. Área de estudio**

Para fundamentar la existencia o inexistencia de un sistema de seguridad en los trabajos de podas en altura de árboles urbanos, del conocimiento de técnicas de acceso a los árboles y de la tenencia de equipos adecuados según las normativas mencionadas, se seleccionaron siete municipios distritales de Lima, donde se desarrolló el diagnóstico.

Para la elección de los municipios se tomó las grandes extensiones de áreas verdes, como la cantidad y variedad de árboles en la jurisdicción, donde la ejecución de podas en altura es constante, frecuente y necesaria. Sólo se seleccionaron municipios que cuentan con el servicio de podas de árboles con personal propio de la municipalidad.

El levantamiento de información se realizó de manera virtual y anónima, evitando así conflictos de interés, sociales y laborales, que pudieran proporcionar información falsa o

ambigua y que guarden relación con la situación contractual respecto a los sistemas de seguridad.

Los municipios distritales elegidos para este estudio fueron:

- Municipalidad de Chaclacayo.
- Municipalidad de Lurigancho Chosica.
- Municipalidad de Jesús María.
- Municipalidad de La Molina.
- Municipalidad de Lince.
- Municipalidad de Santiago de Surco.
- Municipalidad de San Martín de Porras.

*Tabla 2 Datos generales de la ubicación y superficie de los distritos elegidos.*

<i>UBICACIÓN</i>	<i>SUPERFICIE (Km<sup>2</sup>)</i>
<i>Distrito de Chaclacayo</i>	39,5
<i>Distrito de Lurigancho Chosica</i>	236.5
<i>Distrito de Jesús María</i>	4.57
<i>Distrito de la Molina</i>	65.75
<i>Distrito de Lince</i>	3.03
<i>Distrito de Santiago de Surco</i>	52
<i>Distrito de San Martín de Porras</i>	36.91

Fuente: elaboración propia, 2020.

## 5.2. Metodología de recolección de datos mediante observación directa.

Consistió básicamente en observar in situ a los operarios de poda dentro de sus actividades diarias las condiciones y actos subestándar que se generaban, según la programación de sus planes de podas, todo esto sin necesidad de intervenir o alterar el ambiente y entorno en el que se desarrollan sus actividades laborales. El método de observación directa, se suma al de las encuestas virtuales, con el fin de evaluar el comportamiento por un período de tiempo continuo y por ser no intrusiva en la que no hay participación del observador.

Los parámetros observados durante la recolección de datos con el método de observación directa, fueron:

- El uso de Equipos de Protección Personal (EPP).
- Frecuencia e intensidad del error (acto y/o condición subestándar). Tabla
- Duración de la actividad de poda.
- Usar equipo defectuoso.
- Usar el equipo incorrecto.
- Condiciones para la actividad de poda.

Tabla 3. Matriz de la evaluación del error o riesgo.

INTENSIDAD	Catastrófico	1	2	4	7	11
	Fatal	3	5	8	12	16
	Permanente	6	9	13	17	20
	Temporal	10	14	18	21	23
	Menor	15	19	22	24	25
		Común	Ha sucedido	Podría suceder	Raro que suceda	Imposible que suceda
		FRECUENCIA				

Fuente: ISO 45001, 2018.

La toma de datos mediante la observación directa a las diferentes entidades municipales se realizó de forma aleatoria, con la finalidad de no intervenir en las actividades previstas y generar una conducta y comportamiento inducido, que altere la seguridad basada en el comportamiento de los operarios de podas de altura en los árboles de la urbe. El formato generado para dicha observación directa, la podemos encontrar en el Anexo N° 1.

### 5.3. Metodología de recolección de datos por encuestas.

La encuesta sobre la Gestión de la seguridad en la poda en altura, fue respondida favorablemente por 24 operadores de un total de 34 operarios, que laboran en los diferentes municipios distritales de Lima.

*Tabla 4.* Lugares de trabajo de operadores.

<i>Nº</i>	<i>MUNICIPALIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>
<b>1</b>	<b>Chaclacayo</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<i>Chosica</i>	<b>3</b>
<b>3</b>	<b>Jesús María</b>	<b>4</b>
<b>4</b>	<i>La Molina</i>	<b>1</b>
<b>5</b>	<b>Lince</b>	<b>5</b>
<b>6</b>	<i>Santiago de Surco</i>	<b>6</b>
<b>7</b>	<b>San Martín de Porres</b>	<b>1</b>
<b>TOTAL</b>		<b>24</b>

Fuente: encuesta virtual vía google drive. elaboración propia 2020.

Se puede observar en la Tabla 4, que en distritos como La Molina y San Martín de Porres solo se identificó a un solo encuestado, con lo cual la validez del proceso del diagnóstico no sería veraz, es por ello que para el diagnóstico se utilizaron como complementos otros dos métodos de evaluación, como el de la observación directa y la evaluación de desempeño del sistema de seguridad y salud en el trabajo de las instituciones mencionadas, con la finalidad de fortalecer y sustentar un diagnóstico veraz, de la realidad situacional en la que se encuentran.

Los criterios para la construcción y elaboración de las técnicas de recolección de datos, fueron las siguientes:

- La naturaleza del objeto del estudio.
- Las posibilidades de acceso a los investigados.
- El tamaño de la población (34 operadores de 7 municipalidades de Lima).
- Los recursos con los que se cuenta.
- La oportunidad de obtener datos.
- Tipo y naturaleza de la fuente de datos.

Basado en los criterios de recolección de datos, se eligió las Encuestas Online, por ser una técnica cuantitativa que consiste en una investigación realizada sobre una muestra de sujetos, representativa de un colectivo más amplio, utilizando procedimientos estandarizados de entrevista, sobre características objetivas y subjetivas de la población.

Dicha metodología se realizó en 3 fases:

- **Creación del cuestionario:** presentación atractiva, amigable, entendible y de fácil acceso, que tenga compatibilidad con distintos navegadores de internet. La

encuesta se basó en la percepción de la seguridad, uso de EPP adecuados para los trabajos en altura y la presencia del conocimiento de normativas e implementación de los sistemas de gestión de seguridad para trabajos en altura a diversos trabajadores de 7 diferentes municipios de la provincia de Lima con la finalidad de determinar el grado de conocimiento y percepción que tienen respecto a la seguridad en las podas de altura.

- **Publicación del cuestionario:** alojado en un servidor de internet, al cual se accede a través de algún enlace o en su defecto por correo electrónico. El enlace generado para dicha encuesta virtual fue la siguiente, <https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSd7AcGCqkvLGPYqhDzTsofve0QM44ePONgKgfF-s7Fa8Flw1A/viewform> (Anexo N° 2).
  
- **Administración de cuestionario:** comprende la gestión del cuestionario, los usuarios y el tratamiento estadístico de los datos. Se tuvieron en cuenta las 3 posibles fuentes de error:
  - Error de medida: derivado de la posibilidad de respuestas confiables.
  - Error de muestreo: derivado de no enviar el cuestionario a una muestra suficiente y representativa de la población.
  - Error de no respuesta: derivado del sesgo sistemático por cuestionarios no contestados.



#### **5.4. Metodología de evaluación de desempeño del sistema de seguridad y salud en el trabajo**

La evaluación del desempeño y/o cumplimiento de la normatividad en seguridad y salud en el trabajo, determinó la existencia e implementación de un sistema de seguridad y salud en el trabajo en las instituciones evaluadas, por medio de diversos indicadores, agrupados desde un punto de vista funcional para la determinación de riesgos potenciales, programas específicos, procedimientos de seguridad, medidas de seguridad que deben estar instauradas en los centro de trabajo, aspectos relacionados con la identificación, evaluación y control de los agentes del ambiente laboral; monitoreo a la salud de los operadores, capacitaciones que debe impartirse a los operadores y registros administrativos de que debe disponerse.

La suma de la puntuación porcentual por cada indicador cumplido, nos llevó a obtener un puntaje final de la Evaluación del Cumplimiento de la Normatividad en Seguridad y Salud en el Trabajo, resultado que determinó la existencia e implementación de un sistema de seguridad y salud en el trabajo para las actividades de podas en altura, en las instituciones en estudio. El formato generado para dicha observación directa, la podemos encontrar en el Anexo N° 3.

## CAPÍTULO III

### 6. RESULTADOS

#### 6.1. Resultado de la observación directa

La observación directa muestra como resultado, que en el cumplimiento de los planes de poda, en los proyectos públicos municipales, no se contempla el uso de procedimientos de trabajo seguro (Figura 11) para trabajos de podas en altura que cumpla con la Ley de seguridad y salud en el trabajo N° 29783 y el D.S. 017-2017-TR, así como el uso inadecuado y específico de los Equipos de Protección Personal (EPP), que cumplan las normativas de calidad y que deban ser utilizados en las podas en altura (Figura 7). Así mismo, la falta de supervisión y análisis de riesgos basado en la experiencia de los actores involucrados, no sustenta la implementación de procedimientos adaptados a las condiciones particulares de cada municipio, no permitiendo el uso adecuado de técnicas de acceso seguro al árbol (Figura 10), generando las malas prácticas en las actividades de poda en altura (Figura 8, 9), elevando la percepción del riesgo y aparición de enfermedades ocupacionales por actos y condiciones subestándar.



Figura 7. Kit completo Petzl para podas en altura.  
Fuente: Norma ANSI Z 359.1.



*Figura 8. Operario sin ningún tipo de equipo de protección personal.  
Fuente: Fotografía propia, 2020.*



*Figura 9. Falta de implementos adecuados para podas en altura.  
Fuente: Fotografía propia, 2020.*



*Figura 10. Técnicas inadecuadas de acceso vertical.  
Fuente: Fotografía propia, 2020*



*Figura 11. Mala praxis de podas en altura, por falta de procedimientos.  
Fuente: Fotografía propia, 2020.*

## 6.2. Resultados de las encuestas

Dicha encuesta tuvo una estructura dicotómica (“Si” o “No”), siendo esta un tipo de encuesta cerrada, con preguntas definitorias, donde la probabilidad de respuesta está determinada por la afirmación o negación (Ureta, 2017), de las cuales 17 preguntas tuvieron dicha estructura, 3 preguntas fueron marcado múltiple, mientras que las 4 preguntas restantes, fueron estructuradas para saber el grado de percepción que tiene el trabajador sobre la gestión de la seguridad del trabajo en altura, como se muestra en la tabla 4, con sus respectivas respuestas porcentuales de cada pregunta realizada.

*Tabla 5. Preguntas dicotómicas.*

Nº	PREGUNTAS	RESPUESTA (%)	
		SI	NO
4	¿Se siente a gusto con su puesto de trabajo?	87.5	12.5
5	¿Considera que su puesto de trabajo es seguro?	37.5	62.5
6	¿Conoce si existe algún sistema de seguridad y salud en el trabajo para la ejecución de podas en árboles?	45.8	54.2
8	¿Conoce alguna normativa o ley que proteja al podador en altura?	20.8	79.2
9	¿Ha sufrido algún accidente o incidente realizando poda en alturas?	58.3	41.7
10	¿Alguna vez presencié el accidente de algún compañero de trabajo realizando poda en altura?	70.8	29.2
12	¿Conoce el acceso vertical al árbol por cuerda simple o doble?	50	50
13	¿Sabe que es un EPP?	100	0
14	¿Usas los equipos adecuados para la poda en altura?	25	75
16	¿Has sido capacitado sobre actividades de podas en altura?	58.3	41.7

17	¿Los equipos que tiene, te limitan al momento de podar árboles en altura?	79.2	20.8
18	¿Recibe una charla de 5 minutos sobre seguridad cada día de trabajo?	20.8	79.2
19	¿Tu supervisor cuenta con amplia experiencia (mayor a 5 años) en poda de árboles en altura?	41.7	58.3
20	¿Has visto a tu supervisor trepar y podar árboles en altura?	25	75
21	¿Conoce procedimientos de seguridad para podar árboles en altura?	45.8	54.2
22	¿Posee alguna certificación de podador de árboles en altura?	20.8	79.2
23	¿Te gustaría ser capacitado y entrenado para podar en alturas?	100	0

Fuente: encuesta virtual vía google drive. elaboración propia, 2020.

A continuación, se presenta la tabla de preguntas con respuesta múltiple y los resultados porcentuales generales de la encuesta.

*Tabla 6.* Preguntas de respuesta múltiple.

N°	PREGUNTA	RESPUESTA (%)		
		<5	<5,10>	>10
2	¿Cuántos años trabaja en la municipalidad?	62.5	33.3	4.2
3	¿Cuántos años tiene de experiencia en la poda de alturas?	50	33.3	16.7
11	¿Cuántas técnicas o métodos de acceso al árbol conoce?	79.2	20.8	0

Fuente: encuesta virtual vía google drive. elaboración propia, 2020.

### 6.2.1. Análisis del resultado de la encuesta

Según las encuestas realizadas un 70.8% presenció el accidente de un compañero, por el uso inadecuado de equipos de protección personal y herramientas para poda de árboles por desconocimiento de la normativa que rige esta actividad. Así mismo, esto genera un mayor compromiso por parte de los gestores de áreas verdes y arboricultura a seguir adquiriendo conocimiento sobre técnicas de acceso, seguridad y salud en trabajo, así como conocer e interpretar las estructuras de los árboles, sus adaptaciones y los factores que predominan en su formación y desarrollo.

La percepción del riesgo se puede perder con la sensación de comodidad y el exceso de confianza que genera los años de experiencia acumulados a una actividad laboral (Calaza & Iglesias, 2016), es por ello que el 87.5 % de operadores encuestados perciben un riesgo bajo, ya que se sienten a gusto en sus actividades por los años de experiencia ejecutando estas tareas. Así mismo el 62.5 % de los operadores es consciente y reconoce los peligros y riesgos altos, asociados al trabajo en altura.

Prieto et al. (2011), en su investigación manifiesta que *“existe una gran relación entre el exceso de confianza atribuido a la comodidad del trabajo, que incrementa los riesgos de accidentabilidad y disminuye la percepción del riesgo en los operarios”* (p. 4), por tanto se explica que el 58.3% de los encuestados, manifiesta haber sufrido algún accidente y un 70.8%, haber presenciado algún accidente de sus compañeros a consecuencia de actos subestándar y/o exceso de confianza, que terminaron afectando la integridad del podador en altura.

El 79.2 % de los operarios encuestados manifiestan que los equipos que utilizan en la actualidad, son una limitante para ejercer actividades seguras, aumentando el riesgo de accidentabilidad y atentando probablemente contra la integridad física del operario y la estructura de la especie arbórea intervenida. (Vilca, 2018), nos explica que la falta de información transmitida a los operarios por parte de los supervisores, en cuanto a los riesgos asociados a las labores en el trabajo, acrecentarán el riesgo de accidentabilidad en los trabajos, esto por falta del cumplimiento de procedimientos y ejecución de las charlas de concientización preventivas de 5 minutos antes del inicio de labores, reflejándose esta desinformación en el comportamiento inadecuado y negligente de los operadores, materializándose en accidentes o incidentes en los operarios.

El riesgo percibido por los operarios de poda en altura y manifestado en las encuestas, es recogido en la Ley de seguridad y salud en el trabajo N° 29783, por ello dicha actividad es considerada como trabajo de alto riesgo. Siendo estos los riesgos identificados por los operarios, mediante la pregunta N° 7 de la encuesta realizada. La encuesta se muestra en el Anexo N° 2:

- Caída a desnivel.
- Fracturas.
- Atrapamiento.
- Contusiones.
- Lesiones ergonómicas permanentes.
- Muerte.



### **6.2.2. Implicancias del desconocimiento de normas relacionadas con la seguridad y salud en el trabajo**

De acuerdo al DS 017-2017-TR. (2017), toda institución pública como las municipalidades, debe implementar procedimientos de trabajo seguro como parte de su sistema de gestión de seguridad, a todas las actividades consideradas de alto riesgo, como lo son las podas en altura; sin embargo, el 54.2% de la población investigada desconoce la implementación de dichos sistemas en sus áreas de trabajo, e incluso, el 79.2 % desconoce totalmente que exista normativa alguna que señale los requerimientos mínimos de protección para las actividades de altura, como lo especifica la NTP 851.002-2016.

La Ley de seguridad y salud en el trabajo N° 29783 (2011), manifiesta la obligatoriedad de brindar 4 capacitaciones al año en materia de seguridad y salud en el trabajo a todos sus trabajadores, según la necesidad y riesgos críticos identificados; sin embargo, el 41.7% de los encuestados manifiestan no haber sido capacitados sobre las actividades de poda en altura, lo que conlleva al 50% de operarios a desconocer las técnicas de acceso por cuerda simple o doble, a los árboles de gran altura. Así mismo el total del universo encuestado tiene conocimiento del uso y definición de lo que es un Equipo de Protección Personal, pero el 75%, es consciente que no usan los equipos, herramientas y accesorios de seguridad para posicionamiento, acceso, control y descenso que ya en la actualidad se deben usar, según indica la Norma ANSI Z133 (2017), para trabajos de podas en altura en actividades de arboricultura; ya que el no usarlas limitan el desplazamiento y la maniobrabilidad de las acciones seguras, generando un entorno inseguro y con altos riesgo de accidentabilidad.

Según el DS 005-2012-TR. (2012), todo trabajo de alto riesgo debe ser ejecutado por personal especializado, que cuente con la certificación y/u homologación correspondiente, que valide la aptitud y el conocimiento para realizar trabajos en altura, punto que difiere con los resultados de los encuestados, ya que sólo el 20.8% manifiesta contar con dicho certificado, lo que conlleva al desconocimiento de procedimientos de seguridad por la gran mayoría de los operarios de poda, generando acciones y maniobras temerarias y empíricas que atentan contra la integridad física del operario y de la estructura del árbol.

La falta de soporte técnico que debe provenir de la supervisión de las actividades de poda, la falta de experiencia y la falta de conocimiento en técnicas de acceso seguro a árboles, como hace referencia el 75% de los investigados, agrava el problema de la falta de sistemas de seguridad y los aspectos preventivos relacionados con el uso de los EPP adecuados y específicos para trabajos de poda en altura de árboles. Este resultado evidencia que hay una ruptura en la cadena de retroalimentación de conocimientos entre el supervisor y el operario dentro de sus actividades diarias. Esta retroalimentación formativa busca dirigir y reorientar las acciones del operador para lograr un objetivo, alineando esfuerzos y actividad con un resultado, a partir de la construcción de un vínculo de confianza, generando una comunicación fluida entre el supervisor – operador.

Así mismo los encuestados manifiestan su interés por recibir capacitaciones y entrenamientos, contemplados en el marco de implementación de la propuesta de un sistema de seguridad para la poda en altura, que les brinde mayores conocimientos y mejoren sus técnicas de podas, así como el de generar hábitos de procedimientos seguros

que minimice los riesgos de contraer un accidente o enfermedad ocupacional realizando sus labores de poda.

### **6.3. Resultados de la evaluación de desempeño del sistema de seguridad y salud en el trabajo**

Velar por la seguridad y la salud de los operadores en altura, implica el cumplimiento de la implementación obligatoria del conjunto de elementos interrelacionados que tienen por finalidad establecer una política de seguridad y salud en el trabajo dentro del centro laboral, promoviendo una cultura de prevención de riesgos, a fin de evitar ocurrencia de accidentes, incidentes y enfermedades ocupacionales (DS 005-2012-TR., 2012).

Se aplicó la metodología de evaluación del desempeño del sistema de seguridad y salud en el trabajo a los 7 municipios, determinando la existencia de sistemas de gestión de seguridad dentro del ámbito de las labores municipal, obteniendo los siguientes resultados:

*Tabla 7.* Evaluación de desempeño del sistema de seguridad y salud en el trabajo.

Calificación del Cumplimiento Municipalidad 1	Calificación del Cumplimiento Municipalidad 2	Calificación del Cumplimiento Municipalidad 3	Calificación del Cumplimiento Municipalidad 4	Calificación del Cumplimiento Municipalidad 5	Calificación del Cumplimiento Municipalidad 6	Calificación del Cumplimiento Municipalidad 7
5%	5%	8%	27%	27%	26%	5%

Fuente: elaboración propia, 2020.

De acuerdo a la Ley de seguridad y salud en el trabajo N° 29783 (2011) y su reglamento el D.S. 005-2012-TR (2012), toda institución pública y privada, obligatoriamente debe

elaborar, implementar, monitorear y sostener un sistema de seguridad y salud en el trabajo en sus instalaciones y actividades labores que ejecute. De acuerdo a la tabla 7 ninguna de las instituciones municipales cumple con la elaboración e implementación de sistemas de seguridad al 100%. La falta de cumplimiento de las normas legales en materia de seguridad y salud en el trabajo, conlleva al déficit de procedimientos de actividades de alto riesgo como las podas en altura de los árboles urbanos, generando actos y condiciones subestándar de los operarios con el afán del cumplimiento de sus labores.

#### **6.4. Propuesta como aporte profesional para la mejora de la seguridad en la poda en altura.**

En base a los resultados del diagnóstico situacional, que incluye los resultados de las encuestas, la observación directa, la evaluación del cumplimiento de normas legales referentes a la seguridad y salud en el trabajo, la información recopilada y el marco normativo que rige los trabajos en altura, se propuso un sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo para podas en altura, que comprende procedimientos de trabajo seguro y controles administrativos (registros). Estos procedimientos y registros son parte de una secuencia lógica para alcanzar el objetivo general de elaboración de un sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo para las actividades de podas en altura. (Figura 12).

La secuencia lógica de la propuesta del sistema de seguridad y salud en el trabajo para poda en altura, es la siguiente:

- 1) Como primera actividad dentro de un sistema de seguridad, se elaboró un procedimiento de poda en altura (PRO-SSO-001), que indique los pasos secuenciales y directivas básicas de la forma como realizar las actividades seguras

de poda en altura, incluyendo el uso de EPP específicos, técnicas seguras de acceso al árbol, identificación de riesgos derivados de la poda y recomendaciones de uso de accesorios, para un acceso seguro al árbol.

- 2) Luego se identificó un listado de tareas críticas (REG-SSO-001), según la dificultad, el riesgo y la condición generada por la arquitectura y las características biomecánicas del árbol, así como la dificultad generada por los factores ambientales en el entorno de trabajo, con la finalidad de identificar, controlar y prevenir accidentes y enfermedades ocupacionales. Entre las tareas críticas identificadas tenemos: i) Acceso al árbol, ii) Uso de motosierra, iii) Posturas inadecuadas, iv) Árboles inclinados, v) Poda en días lluviosos, vi) Fragilidad en los puntos de anclaje.
- 3) Seguidamente se identificó, evaluó y controló aquellos factores de riesgo que puedan ocasionar enfermedades ocupacionales al tener exposición directa con el operador, siendo estos plasmados en el registro de monitoreo de agentes físicos, psicosociales y disergonómicos (REG-SSO-002), obteniendo una línea base de las condiciones del entorno. Entre los que se encontró los siguientes agentes:
  - Agentes físicos: ruido por el uso de motosierra, estrés térmico, vibración de la motosierra.
  - Agentes químicos: inhalación de polvo, inhalación de gases de la motosierra.
  - Agentes mecánicos: caída de altura, atrapamientos, proyección de partículas por uso de motosierra, golpes.
  - Agentes psicosociales: cargas de trabajo excesivas, comunicación eficaz, acoso laboral.

- Agentes disergonómicos: posturas forzadas, esfuerzo de manos y muñecas por el uso de motosierra, movimientos repetitivos, levantamiento de carga frecuente.
- 4) Luego se procedió con la inducción y capacitación en el uso adecuado e interpretación de los pasos del procedimiento, evaluación de tareas críticas y sus controles, así como la identificación de los diversos agentes que caracterizan un entorno de trabajo; entrenamiento en el uso de herramientas, equipos contra caídas y accesorios de acceso al árbol, para ello se usó el formato de registro de inducción, capacitación, entrenamiento y simulacro de emergencias (FOR-SSO-003), con la finalidad de registrar a los trabajadores que se les brindó una efectiva orientación, sobre las actividades a desempeñarse.
  - 5) Seguidamente se hizo de conocimiento a los operadores del protocolo de evacuación al accidentado (REG-SSO-004), que detalla los pasos a seguir y las medidas a realizar en caso de tener un accidente derivado de las actividades de poda en altura, así mismo de la aplicación de primeros auxilios por parte de personal calificado y la interacción con el área de salud y servicio de ambulancia que toda institución municipal tiene instaurado. Dicho protocolo de actuación que se propuso fue el PAS (Proteger, Avisar y Socorrer), acciones básicas a cumplir, hasta que los profesionales de la salud lleguen al lugar del accidente.
  - 6) Luego se dio entrega de indumentaria, equipos y herramientas para trabajos en altura, mediante el registro de equipos de seguridad y emergencia (REG-SSO-005), con la finalidad de monitorear el uso obligatorio de estos elementos, en sus actividades laborales, del correcto uso y mantenimiento de los equipos. Así mismo hacer un seguimiento de las herramientas entregadas y que cumplan con

su tiempo de vida útil y su función de protección del riesgo residual de los equipos de protección personal.

- 7) Después de la entrega de equipos descrita en punto anterior, cada operador procedió a realizar sus respectivas inspecciones a los equipos de protección personal y herramientas manuales, mediante los documentos REG-SSO-006 y REG-SSO-007, con el objetivo de identificar alguna falla o deficiencia en los equipos y herramientas entregadas, y puedan ser reemplazados por otros en mejores condiciones; asumiendo la responsabilidad de reportar, informar y aumentar la conciencia del operador sobre la importancia del uso adecuado de los equipos de protección personal y herramientas manuales.
- 8) Es muy importante el seguimiento de un correcto mantenimiento correctivo y preventivo de equipos (REG-SSO-008), ya que se aumenta el tiempo de vida útil, se minimiza el riesgo de avería y aumenta el valor residual de mismo. Así mismo dichos mantenimientos representan una actividad importante en la seguridad del operador, teniendo en cuenta que un alto porcentaje de accidentes son causados por desperfectos inesperados en su funcionamiento.
- 9) Habiéndose ejecutado los puntos anteriores secuencialmente, ya en campo antes de realizar el trabajo de podas en altura, el equipo de operadores incluyendo al supervisor realizaron un análisis de trabajo seguro (REG-SSO-009), que consta en la identificación, evaluación y control de los riesgos encontrados por los diversos factores presentes. Esta herramienta es de suma importancia, ya que permite gestionar los riesgos de manera óptima, reduce el potencial de pérdidas, conduce a adoptar medidas oportunas y la posibilidad de mitigar el impacto negativo al medio ambiente, al entorno, al árbol y al operador. Así mismo, luego se elaboró el Permiso Escrito para Trabajo de Alto Riesgo (PETAR), documento

que es firmado para cada turno por el supervisor (REG-SSO-010), mediante el cual se autoriza a realizar tareas en zonas o ubicaciones consideradas de alto riesgo como el trabajo en altura, sin ello no se podrá ejecutar la actividad de poda en altura.

- 10) El registro de accidentes de trabajo (REG-SSO-011), es un documento que se usa antes, durante y después de la ejecución de la poda en altura como tal, registrando cualquier incidente o accidente ocurrido, con la finalidad de investigar y determinar las causas que las hayan provocado, para adoptar los controles necesarios y evitar que las mismas causas vuelvan a provocar mayores accidentes, así mismo esta herramienta de gestión será parte de la elaboración de la línea base, para después realizar un análisis estadístico, que permita determinar los factores a corregir y/o controlar.
- 11) Luego de ejecutada las tareas de poda en altura y previa coordinación con área SSOMA o gerencia de recursos humanos, se determinó que los operadores pasaran por monitoreo médico, para descartar alguna enfermedad ocupacional adquirida o un accidente de trabajo no reportado, documentando estos resultados del monitoreo en el registro de enfermedades ocupacionales (REG-SSO-012). El objetivo principal del uso de este registro fue el de incrementar el diagnóstico y reporte de las enfermedades laborales, generando información básica para la elaboración de programas de prevención que garanticen las prestaciones asistenciales que por derecho tienen los operadores.
- 12) Habiéndose ejecutado los puntos anteriores secuencialmente, se procede mediante el registro de estadística de seguridad y salud en el trabajo (REG-SSO-013), a la sistematización, análisis y control de la información de los incidentes y accidentes ocurridos durante las actividades de poda, que permitirá medir las tendencias



asociadas a reducir los índices de accidentalidad de la organización; este documento tiene como función recopilar todos los datos disponibles sobre seguridad laboral, que faciliten sacar conclusiones útiles que garanticen una buena toma de decisiones con respecto al proceso de trabajo en la poda de altura y donde deben mejorarse en medidas de seguridad con acciones preventivas eficaces en materia de riesgos laborales.

13) Finalmente, después de ejecutada la secuencia de pasos detallados anteriormente, se procede a la mejora continua, enfocada en la mejora de procesos operativos que se basa en la necesidad de revisar continuamente las operaciones de los problemas, la reducción de costos de oportunidad, racionalización y otros factores, que en su conjunto permiten la optimización del sistema de seguridad para podas en altura.

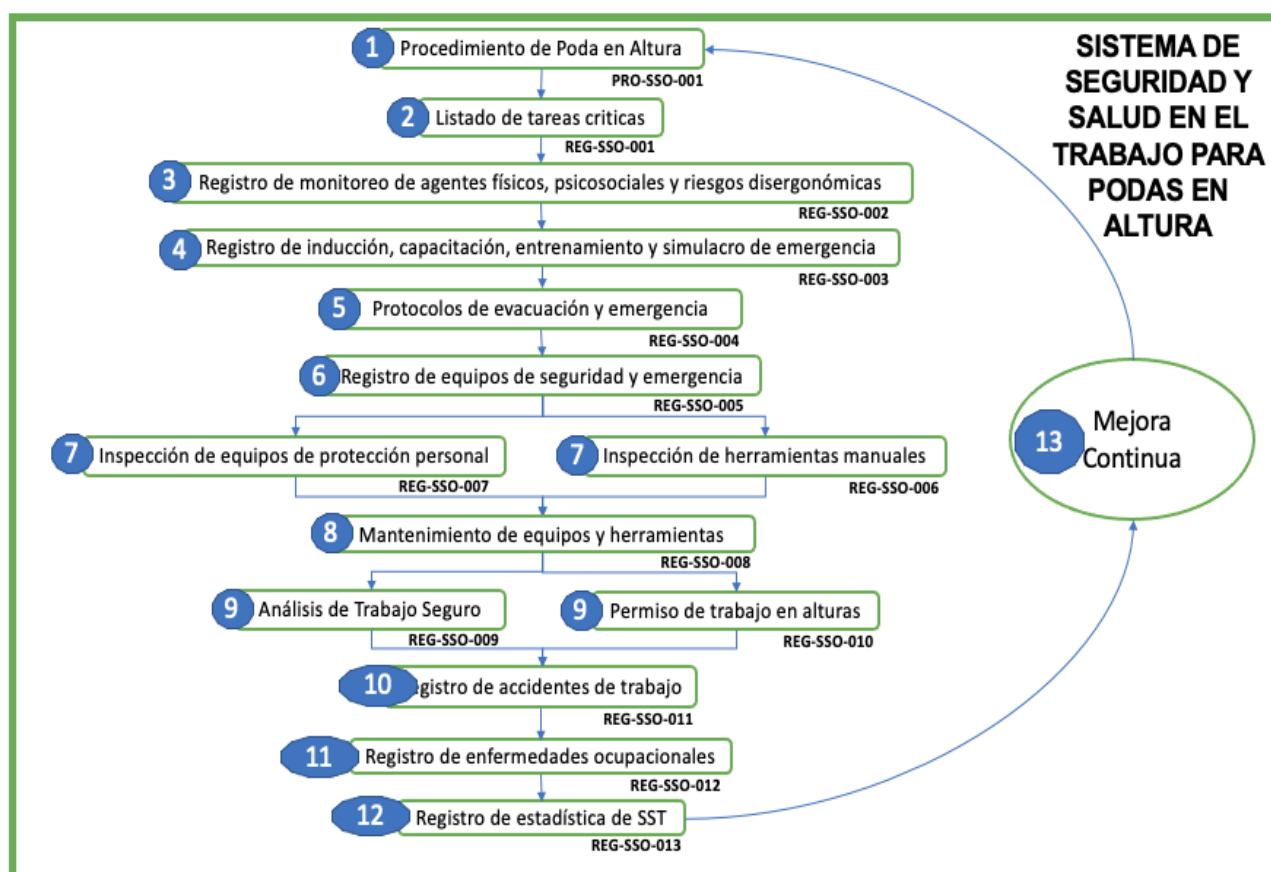


Figura 12. Sistema de seguridad y salud en el trabajo para podas en altura. Fuente: elaboración propia, 2020.

A continuación, se presenta la definición de los documentos incluidos en la propuesta de un sistema de seguridad y salud en el trabajo, basados en el D.S. 005-2012-TR:

- **Procedimiento de trabajos en altura:** documento útil para la organización, que permitirá a todos los operarios de podas en altura seguir una descripción específica, secuencial y sistemática de la forma como desarrollar el trabajo de una manera correcta y que minimice los riesgos de accidentabilidad. (Anexo N° 04).
- **Listado de tareas críticas:** documento que busca identificar y analizar tareas de alto riesgo, mediante un proceso adecuado, suficiente y estandarizado, con el fin de controlar los riesgos y prevenir los accidentes. (Anexo N° 05).
- **Registro de monitoreo de agentes físicos, químicos, psicosociales y factores de riesgo disergonómicas:** documento que permitirá conocer los niveles de exposición a los que están expuestos los operarios de poda en altura y hacer un seguimiento de los riesgos para evitar afecciones a la salud de los mismos y enfermedades profesionales a largo plazo. (Anexo N° 06).
- **Registro de inducción, capacitación, entrenamiento y simulacro de emergencia:** es un documento de seguimiento para tener una prueba documentada sobre el proceso permanente de adquisición de habilidades, destrezas, actitudes y valores requeridos para ejecutar las podas en altura. (Anexo N° 07).
- **Registro de equipos de seguridad y emergencia:** documento que registra la presencia y entrega de los equipos de protección personal, así como la designación de cada herramienta a determinados trabajadores. (Anexo N° 08).

- **Inspección de equipos de protección personal:** documento que busca identificar y mantener en las mejores condiciones los equipos de protección personal, revisando e informando cualquier daño encontrado. (Anexo N° 09).
- **Inspección de herramientas manuales:** documento que registra e identifica periódicamente las herramientas y equipos usados con el fin de mantener condiciones de seguridad adecuadas para su utilización. (Anexo N° 10).
- **Análisis de trabajo seguro:** documento de análisis de riesgo, que, mediante el estudio de las actividades desarrolladas, busca encontrar los controles para minimizar el impacto. (Anexo N° 11).
- **Permiso de trabajo en alturas:** documento mediante el cual se verifican las medidas de seguridad necesarias y autoriza la ejecución de un trabajo de altura, con autorización firmada por el supervisor. (Anexo N° 12).
- **Registro de accidentes de trabajo:** documento que permitirá al comité de seguridad y/o supervisor, registrar los accidentes de origen laboral y enfermedades que suceden en la empresa, de forma inmediata. (Anexo N° 13).
- **Registro de enfermedades ocupacionales:** documento que registra las enfermedades derivadas de la actividad laboral, detallando las causas específicas que la generaron. (Anexo N° 14).
- **Registro de estadísticas de seguridad y salud en el trabajo:** documento que registra las evaluaciones mensuales del desarrollo de la prevención de riesgos, en lo que se refiere a los accidentes de trabajo. (Anexo N° 15).

Así mismo como parte complementaria de la implementación del procedimiento de podas en altura se realizaron capacitaciones y entrenamiento al personal de podas en altura (Figura 14), utilizando equipos adecuados y certificados como lo solicita la norma ANSI Z133 (2017), (Figura 13), con la finalidad de brindar conocimiento teórico-práctico que

genere mano de obra calificada y fomente una cultura de acceso seguro al árbol, usando los equipos adecuados y específicos para podas en altura, que logren minimizar los riesgos de accidentabilidad y las enfermedades ocupacionales derivados del trabajo.



*Figura 13. Equipos para poda, según normativa ANSI Z133.  
Fuente: Fotografía propia, 2020.*



*Figura 14 Entrenamiento de personal para podas en altura  
Fuente: Fotografía propia, 2020.*

## **7. DESARROLLO DE EXPERIENCIAS**

### **7.1. Impacto de la propuesta de implementación de un sistema de seguridad y salud en el trabajo en la poda de alturas.**

Coode & Oldeman (1977), nos dice que *“La arquitectura de los árboles que se establecen en las zonas urbanas presenta importantes diferencias en relación a aquellos, de la misma especie, ubicados en su lugar de origen”* (p. 12). Estas características proveen condiciones particulares que requieren de un mayor conocimiento para el manejo de un árbol de la ciudad. Esto implica la adquisición de habilidades para el análisis de riesgo, interpretación de las adaptaciones de los árboles, evaluación de riesgo de árboles en la ciudad, biomecánica de los árboles y manejo del suelo urbano como factor fundamental de la vigorosidad de los individuos arbóreos (Restrepo, 2018). Este conjunto de conocimientos, técnicas y destrezas fueron importantes para la propuesta de elaboración de sistema de seguridad para poda en altura, repercutiendo en el uso adecuado de los Equipos de Protección Personal. De este modo, se otorgó mayor seguridad a los operadores, brindándoles un entorno seguro de trabajo (Figura 15) y una mayor maniobrabilidad según la dificultad de poda en altura (Figura 16).



*Figura 15 Poda en altura en un entorno seguro.  
Fuente: Fotografía propia, 2020.*



*Figura 16. Maniobras seguras en las podas en altura.  
Fotografía propia, 2020.*

Con los procedimientos para podas como parte de la propuesta del sistema de seguridad y salud en el trabajo, para dichas actividades, se ha podido reducir las estadísticas de accidentabilidad y afección de enfermedades ocupacionales, así como de darle un entorno seguro de trabajo generando la accesibilidad segura e inmediata a posiciones dentro del árbol, sin dañar su arquitectura estructural (Figura 17), o minimizar el beneficio de ellos en las ciudades.



*Figura 17 Profesionalización de las podas en altura.  
Fuente: Fotografía propia, 2020*

Estas acciones generan beneficios no solo a la productividad de la empresa y/o institución, sino que también genera un beneficio social y ambiental. La vigorosidad de los árboles y la generación de una estructura equilibrada, beneficia a todo un ecosistema de flora y fauna en las áreas verdes urbanas. Además, disminuye en los ciudadanos la percepción

de riesgo por caída de ramas o árboles, al mejorarse las condiciones en las que se realizan las actividades relacionadas a podas en altura.

Con esta elaboración de una propuesta de sistema de seguridad para podas de altura, que conlleva el uso de procedimientos y registros de seguridad, provocó que la empresa y/o institución se posicione en el mercado como una de las pocas instituciones que cuenta con los sistemas determinados por la ley nacional y que sigue los parámetros internacionales, así mismo es el inicio básico para la implementación de los sistemas integrados de gestión como la trinorma (ISO 9001 sistema de gestión de calidad, ISO 14001 sistema de gestión ambiental, ISO 45001 sistema de gestión de seguridad y salud).



## 8. CONCLUSIONES

Se identificó en el diagnóstico, que las instituciones en estudio, actualmente no cuentan con un sistema de seguridad que proteja a su personal operativo y no poseen registros de seguridad. Los operadores no son conscientes que la seguridad es un tema muy importante en la ejecución de las actividades de poda en altura, que permita minimizar y controlar dichos riesgos en bien de su salud, sin embargo, siguen realizando sus labores sin los implementos de seguridad, ya sea por incomodidad, desconocimiento o falta de requerimiento.

Los resultados de las encuestas en el diagnóstico mostraron que el 79.2% de los operadores desconocen las normativas de seguridad para podas en altura, el 75% usa equipos inadecuados para la poda en altura y sólo el 20.8% posee una certificación que valida la aptitud y conocimientos para realizar poda de altura en árboles. Los resultados de la evaluación del desempeño y/o cumplimiento de normas legales, mostraron que ninguno de las instituciones, cuenta con sistemas de gestión implementados al 100%.

Se plantea la propuesta de un sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo por la necesidad de planificar, diseñar e implementar las actividades de poda en altura de árboles en los municipios de Lima, con el fin de cumplir con los requerimientos mínimos de ley, debido a que se trata de un trabajo de alto riesgo para los operadores, sin embargo, dependerá del compromiso e involucramiento de todos los actores de la línea jerárquica.

La capacitación y entrenamiento especializado en técnicas de acceso, en base a la propuesta de implementación de seguridad y salud en el trabajo para poda en altura y el uso de un equipamiento adecuado, favorece el trabajo seguro de los operarios, genera

mano de obra calificada e induce a actitudes y valores que abarca una cultura de seguridad.

## **9. RECOMENDACIONES**

Implementar un sistema de seguridad para la poda en altura de árboles urbanos, así como su socialización e involucramiento a todo nivel, desde la alta gerencia hasta los operadores de campo, con la finalidad de tener un mismo concepto y direccionamiento del trabajo seguro en la gestión de los árboles.

Sensibilizar, capacitar y entrenar periódicamente a los operadores de podas, brindándoles habilidades y conocimiento que los lleven a generar una cultura de prevención, hacia el uso de los equipos de protección personal para podas en altura, con la finalidad de prevenir los accidentes y enfermedades ocupacionales que se generan con esta actividad.

Actualizar periódicamente el sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo para la poda en altura de árboles urbanos, mediante la evaluación, análisis y revisión continua, que asegure el desarrollo y sostenibilidad del sistema, aplicándose en cada institución según la realidad de sus operaciones y sus recursos.

Aplicar sistemas de gestión seguridad y salud en el trabajo, que sustente y fortalezca la profesionalización de las actividades de podas en altura, salvaguardar la vida de los trabajadores, mejorar la productividad, y eficiencia de los trabajos; y, sobre todo, darle al trabajador un entorno viable y seguro de trabajo, sin dañar al individuo arbóreo.

## 10. REFERENCIAS

- Álvarez, F. (2007). Salud ocupacional. En *Salud Pública de México* (Vol. 20, Issue 3).
- Ambiente, M. del, & Congreso de la República. (2003). Ley 27972-Ley Orgánica de Municipalidades. *27 de mayo*, 27-28.
- ANSI A300. (2017). *Estándar de cuidado de la industria del cuidado de árboles*.
- ANSI Z133. (2017). *Requisitos de seguridad para operaciones de arboricultura*.
- Ayuntamiento de Barcelona. (2017). Plan director del arbolado de Barcelona. *Área de Ecología Urbana Del Ayuntamiento de Barcelona*, 39. <https://ajuntament.barcelona.cat/ecologiaurbana/sites/default/files/Pla-director-arbrat-barcelona-CAST.pdf>
- Borreguero, I. (2007). La seguridad y prevención de riesgos laborales en los trabajos de poda en altura. *Revista de Formación de Seguridad Laboral de Seguridad Laboral*, 112–115.
- Buchtik, L. (2011). Secretos para dominar la gestión de riesgos. In *Journal of Physics A: Mathematical and Theoretical* (Vol. 44, Issue 8). <https://doi.org/10.1088/1751-8113/44/8/085201>
- Calaza, P., & Iglesias, I. (2016). *El riesgo del arbolado urbano. Contexto, concepto y evaluación*.
- Campos Wellmann, C. A. (2015). Determinación de propiedades físicas y mecánicas de la madera de *Pinus maximinoi* H.E. Moore; Coban, Alta Verapaz. *Foreign Affairs*, 91(5), 1–10. <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
- CONAF. (2011). *La motosierra*.
- Coode, M. J. E., & Oldeman, R. A. A. (1977). L'Architecture de la Forêt Guyanaise. In *Kew Bulletin* (Vol. 32, Issue 1). <https://doi.org/10.2307/4117301>
- Dirección General de Relaciones Laborales. (2012). *Manual para la identificación y*

*evaluación de riesgos laborales (v3.1.1).*

<http://www.ssmaule.cl/paritario/index.php/the-news?start=10>

DS 005-2012-TR. (2012). *Reglamento de seguridad y salud en el trabajo. D.S. 005-2012-TR.*

DS 017-2017-TR. (2017). *Reglamento de seguridad y salud en el trabajo para el trabajador municipal. D.S. 017-2017-TR.*

Hallé, F. (2010). Arquitectura de los Árboles. *Boletín de La Sociedad Argentina de Botánica*, 45(3–4), 405–418.

ISO 45001. (2018). *Guía de seguridad y salud en el trabajo.*

James, K. R., Dahle, G. A., Grabosky, J., Kane, B., & Detter, A. (2014). Tree biomechanics literature review: Dynamics. *Arboriculture and Urban Forestry*, 40(1), 1–15.

Ley N° 29783. (2011). *Ley de seguridad y salud en el trabajo N° 29783.*

López, S. (2017). *Inducción SG-SST Documentación.*  
[https://books.google.com.pe/books?id=w3kpDwAAQBAJ&printsec=frontcover&dq=seguridad+y+salud+en+el+trabajo&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwjvZyOqf\\_UAhVGKiYKHwXyChEQ6AEILTAC#v=onepage&q=seguridad y salud en el trabajo&f=false](https://books.google.com.pe/books?id=w3kpDwAAQBAJ&printsec=frontcover&dq=seguridad+y+salud+en+el+trabajo&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwjvZyOqf_UAhVGKiYKHwXyChEQ6AEILTAC#v=onepage&q=seguridad+y+salud+en+el+trabajo&f=false)

Marcelo Peña, J. L. (2019). LA IMPORTANCIA DE LA DENDROLOGÍA EN LA CARRERA PROFESIONAL DEL INGENIERO FORESTAL. *Journal of Chemical Information and Modeling*, 53(9), 1689–1699.

Masías Camino, V. M. (2017). CONSIDERACIONES PARA LA MEDICIÓN DE DIÁMETROS Y ALTURAS DE ÁRBOLES VIVOS DE *Polylepis flavipila* (Bitter) M. Kessler & Schmidt-Leb. *Trabajo Monográfico Para La Obtención Del Título Profesional De Ingeniero Forestal*, 2(2), 0–51.  
[lib.unnes.ac.id/6871/1/8479.pdf](http://lib.unnes.ac.id/6871/1/8479.pdf) <http://www.albayan.ae>

- Mattheck, C., Bethge, K., & Schäfer, J. (1993). Safety Factors in Trees. *Journal of Theoretical Biology*, 165(2), 185–189. <https://doi.org/10.1006/jtbi.1993.1184>
- Mattheck, C., & Kubler, H. (1997). *Wood - The Internal Optimization of Trees*. Springer Berlin Heidelberg. <https://doi.org/10.1007/978-3-642-61219-0>
- Millet, J. (2012). *L'architecture des arbres des régions tempérées. Son histoire, ses concept, ses usages* (Les Éditio). Les Cahiers de lecture de L'Action nationale.
- Morales, E. (2016). *Silvicultura y fisiología vegetal aplicada*. [www.repositorio.espe.edu.ec](http://www.repositorio.espe.edu.ec).
- Municipalidad Metropolitana de Lima. (2014). *Ordenanza para la conservación y gestión de áreas verdes de la provincia de Lima N° 1852*.
- Niklas, K. J. (1994). Plant Biomechanics. In *Brittonia* (Vol. 46, Issue 1). <https://doi.org/10.2307/2807461>
- NTP 1.119. (2018). Seguridad en los trabajos de poda en árboles. *INAABT, I*, 1–12.
- NTP 851.002-2016. (2016). Salud y seguridad ocupacional. Sistemas de protección contra caídas. *INACAL*, 69.
- OHSAS 18001. (2007). *Occupational Healt and Safety Assessment Series*.
- OPS & OMS. (2016). *Planificación urbana, salud, y sostenibilidad: El caso de las áreas verdes en Santiago de Chile, ¿Cómo avanzamos hacia el cumplimiento de los objetivos de desarrollo sostenible?* 13.
- Prieto, L., Salanova, M., & Martínez, I. (2011). La relación entre el exceso de confianza y los accidentes laborales en trabajadores. *Gestión Práctica de Riesgos Laborales*, 86, 13.
- Proulx, D. (2015). Diagnóstico y cambio organizacional: Elementos claves. *Universidad Continental*, 99–114. <http://archives.enap.ca/bibliotheques/2015/03/030824785.pdf>

- Restrepo, D. (2018). Estructura arbórea versus arquitectura arbórea, un enfoque práctico en relación a la poda. *Revista de La Cultura Del Árbol*, 24–29.
- Rivas, D. (2014). LOS ÁRBOLES EN LA CIUDAD NO REQUIEREN SER PODADOS. *Sociedad Internacional de Arboricultura*, 3, 8.
- Selga, J. (2015). NUEVO PROTOCOLO DE PODA DEL ARBOLADO. Ayuntamiento de Vitoria-Gasteiz. *Asociación Mexicana de Arboricultura*, 5, 25–37.
- Taylor, G., Easter, K., & Hegney, R. (2005). *Mejora de la salud y de la seguridad en el trabajo*. Elsevier España.
- Ureta, Í. G. (2017). La Encuesta: *Éxito*, 58–62. <https://doi.org/10.2307/j.ctt1v2xt4b.8>
- Vargas-Silva, G. (2019). Biomecánica de los árboles: crecimiento, anatomía y morfología. *Madera y Bosques*, 25(3). <https://doi.org/10.21829/myb.2019.2531712>
- Vilca, F. (2018). Evaluación de los comportamientos seguros y de riesgo, en la minimización de los accidentes de trabajo en la mina Andaychagua. En la Universidad Nacional del Altiplano. Universidad Nacional del Altiplano.
- Zúñiga Sánchez, B. (2017). *Valoración De La Arboricultura Y Lineamientos Para El Manejo En 12 Parques Del Cantón De Desamparados, San José, Costa Rica*. 147.

## 11. ANEXOS

- Anexo N° 1. Reporte de observación directa.
- Anexo N° 2. Encuesta virtual “Gestión de la seguridad en la poda de altura de árboles urbanos”.
- Anexo N° 3. Evaluación de desempeño de la ley de seguridad y salud en el trabajo
- Anexo N° 4. Procedimiento de poda en alturas.
- Anexo N° 5. Listado de tareas críticas.
- Anexo N° 6. Registro de monitoreo de agentes físicos, químicos, psicológicos y factores de riesgo disergonómico.
- Anexo N° 7. Registro de inducción, capacitación y entrenamiento.
- Anexo N° 8. Registro de equipos de seguridad y emergencia.
- Anexo N° 9. Inspección de equipos de protección personal.
- Anexo N° 10. Inspección de herramientas manuales.
- Anexo N° 11. Análisis de riesgo.
- Anexo N° 12. Permiso de trabajo en altura.
- Anexo N° 13. Registro de accidentes de trabajo.
- Anexo N° 14. Registro de enfermedades ocupacionales.
- Anexo N° 15. Registro de estadísticas de seguridad y salud en el trabajo.



ANEXO N° 1. REPORTE DE OBSERVACIÓN DIRECTA DE ACTOS Y CONDICIONES SUBESTÁNDAR

		<b>REPORTE DE OBSERVACION DIRECTA DE ACTOS INSEGUROS Y/O CONDICIONES SUBESTANDARES</b>							
					<b>VERSION: 1.0</b>				
<b>Area, Proyecto o Servicio</b>									
<b>Fecha</b>									
<b>Responsables inspeccion</b>									
<b>Nombre</b>						<b>Cargo</b>			
<b>Nombre</b>						<b>Cargo</b>			
<b>Nombre</b>						<b>Cargo</b>			
<b>Nombre</b>						<b>Cargo</b>			
<b>ACTOS INSEGUROS</b>									
				<b>NOMBRE</b>	<b>CONDICIONES</b>		<b>DESCRIPCION</b>	<b>FECHA</b>	<b>ESTADO</b>
No usar el equipo de Protección personal					SI	NO			
frecuencia de error					SI	NO			
intensidad del error					SI	NO			
Duracion de la actividad de poda					SI	NO			
Usar equipo defectuoso					SI	NO			
Usar el equipo incorrecto					SI	NO			
Trabajar en condiciones inseguras					SI	NO			
Otras _____					Otras _____				
_____					_____				

(Fuente: elaboración propia)

## ANEXO N° 2. ENCUESTA VIRTUAL “GESTIÓN DE LA SEGURIDAD EN LA PODA DE ALTURA DE ÁRBOLES URBANOS”

29/12/2020

GESTIÓN DE LA SEGURIDAD EN LA PODA DE ALTURA DE ÁRBOLES URBANOS

### GESTIÓN DE LA SEGURIDAD EN LA PODA DE ALTURA DE ÁRBOLES URBANOS

**\*Obligatorio**

#### ENCUESTA A PODADORES MUNICIPALES DISTRITALES DE LIMA

A continuación, va a encontrar una serie de preguntas de las cuales Usted deberá señalar su punto de vista. Recuerde que no existen contestaciones buenas o malas, por lo cual sea sincero. La contestación es anónima y confidencial. Muchas gracias por su colaboración.

1. 1. ¿A QUÉ MUNICIPALIDAD DISTRITAL PERTENECE? \*

\_\_\_\_\_

2. 2. ¿CUÁNTOS AÑOS TRABAJA EN LA MUNICIPALIDAD? \*

Marca solo un óvalo.

Menos de 5 años

Entre 5 a 10 años

Mayor a 10 años

3. 3. ¿CUANTOS AÑOS TIENES DE EXPERIENCIA EN PODA DE ALTURA? \*

Marca solo un óvalo.

Menos de 5 años

Entre 5 a 10 años

Más de 10 años

4. 4. ¿SE SIENTE A GUSTO CON SU PUESTO DE TRABAJO? \*

Marca solo un óvalo.

Sí

No

Tal vez

<https://docs.google.com/forms/d/1-Mjd70FtyIezuVcU-taRXz2B7Y52a8Bf9TPbUCmpE8X08/edit>

1/6

29/12/2020

GESTIÓN DE LA SEGURIDAD EN LA PODA DE ALTURA DE ÁRBOLES URBANOS

5. ¿ CONSIDERA QUE SU PUESTO DE TRABAJO ES SEGURO? \*

Marca solo un óvalo.

Sí

No

6. ¿CONOCES SI EXISTE ALGÚN SISTEMA DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO PARA LA EJECUCIÓN DE PODAS EN ÁRBOLES? \*



Marca solo un óvalo.

Sí

No

7. SEGÚN SU EXPERIENCIA ¿CUÁLES SON LOS PELIGROS Y RIESGOS ASOCIADOS A SU TRABAJO DE PODA EN ALTURA? \*

---



---



---



---

8. \*

Marca solo un óvalo por fila.

	SI	NO
8. ¿CONOCES ALGUNA NORMATIVA O LEY QUE PROTEJA AL PODADOR EN ALTURA?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

29/12/2020

GESTIÓN DE LA SEGURIDAD EN LA PODA DE ALTURA DE ÁRBOLES URBANOS

9. 9. EN EL TIEMPO DE QUE TRABAJA EN LA MUNICIPALIDAD ¿HA SUFRIDO DE ALGUN ACCIDENTE O INCIDENTE REALIZANDO PODA EN ALTURA? \*

Marca solo un óvalo.

- Sí  
 No

10. 10. ¿ALGUNA VEZ PRESENCIO EL ACCIDENTE DE ALGUN COMPAÑERO DE TRABAJO REALIZANDO PODA EN ALTURA? \*

Marca solo un óvalo.

- Sí  
 No

11. 11. ¿CUÁNTAS TÉCNICAS O MÉTODOS DE ACCESO AL ÁRBOL CONOCES? \*

Marca solo un óvalo.

- Menos de 5  
 De 5 a más  
 Ninguna

12. 12. ¿ CONOCES EL ACCESO VERTICAL AL ÁRBOL POR CUERDA SIMPLE O DOBLE ? \*

Marca solo un óvalo.

- Sí  
 No

13. 13. ¿ SABES QUE ES UN EPP? \*

Marca solo un óvalo.

- Sí  
 No

29/12/2020

## GESTIÓN DE LA SEGURIDAD EN LA PODA DE ALTURA DE ÁRBOLES URBANOS

18. 18. ¿RECIBE UNA CHARLA DE 5 MINUTOS SOBRE SEGURIDAD CADA DÍA DE TRABAJO? \*

Marca solo un óvalo.

- Sí  
 No

19. \*

Selecciona todos los que correspondan.

	SI	NO
19. ¿TU SUPERVISOR CUENTA CON AMPLIA EXPERIENCIA (mayor a 5 años) EN PODA DE ÁRBOLES EN ALTURA?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

20. 20. ¿HAS VISTO A TU SUPERVISOR TREPAR Y PODAR ÁRBOLES EN ALTURA? \*

Marca solo un óvalo.

- SI  
 NO

21. 21. CONOCES LOS PROTOCOLOS DE SEGURIDAD PARA PODAR ÁRBOLES EN ALTURA? \*

Marca solo un óvalo.

- Sí  
 No

22. 22. ¿POSEES ALGUNA CERTIFICACIÓN DE PODADOR DE ÁRBOLES EN ALTURA? \*

Marca solo un óvalo.

- Sí  
 No

29/12/2020

GESTIÓN DE LA SEGURIDAD EN LA PODA DE ALTURA DE ÁRBOLES URBANOS

14. 14. ¿USAS LOS EQUIPOS ADECUADOS PARA LA PODA EN ALTURA? \*

Marca solo un óvalo.


 SI

 NO

15. 15. ¿CUÁLES SON LOS EPPs QUE DEBES USAR? \*

---

16. \*

CAPACITACIÓN TEÓRICA Y PRÁCTICA EN  
**PODA DE ÁRBOLES**

Marca solo un óvalo por fila.

16. ¿HAS SIDO CAPACITADO SOBRE  
ACTIVIDADES DE PODAS EN ALTURA?

SI

NO



17. 17. LOS EQUIPOS QUE TIENES ¿TE LIMITAN AL MOMENTO DE PODAR ÁRBOLES EN ALTURA? \*

Marca solo un óvalo.

 Si

 No

29/12/2020

GESTIÓN DE LA SEGURIDAD EN LA PODA DE ALTURA DE ÁRBOLES URBANOS

23. ¿ TE GUSTARÍA SER CAPACITADO Y ENTRENADO PARA PODAR ÁRBOLES EN ALTURA? \*

Marca solo un óvalo.

Sí

No

24. GRACIAS POR SUS REPUESTA!

---

Este contenido no ha sido creado ni aprobado por Google.

Google Formularios

<https://docs.google.com/forms/d/1-Mjd70FyIezuVcU-uRXzHFT52n8Bf9PPMUCmpE8X8/edit>

6/6

(Fuente: encuesta virtual vía google drive. elaboración propia, 2020)

ANEXO N° 3. EVALUACIÓN DE DESEMPEÑO DE LA LEY DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

Evaluación de desempeño de la Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo

Requisito del DS 005	Título	Capítulo	Artículo	Calificación del Cumplimiento Municipalidad 1	Calificación del Cumplimiento Municipalidad 2	Calificación del Cumplimiento Municipalidad 3	Calificación del Cumplimiento Municipalidad 4	Calificación del Cumplimiento Municipalidad 5	Calificación del Cumplimiento Municipalidad 6	Calificación del Cumplimiento Municipalidad 7
Los empleadores que tienen implementados sistemas integrados de gestión o cuentan con certificaciones internacionales en seguridad y salud en el trabajo deben verificar que éstas cumplan, como mínimo, con lo señalado en la Ley, el presente Reglamento y demás normas aplicables.	IV	I	23°	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
El empleador debe implementar mecanismos adecuados, que permitan hacer efectiva la participación activa de los trabajadores y sus organizaciones sindicales en todos los aspectos a que hace referencia el artículo 19° de la Ley	IV	I	24°	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
El empleador debe implementar el SGSST, regulado en la Ley y en el presente Reglamento, en función del tipo de empresa u organización, nivel de exposición a peligros y riesgos, y la cantidad de trabajadores expuestos.	IV	II	25°	30%	30%	40%	60%	60%	50%	30%

(Fuente: elaboración propia, 2020)





## Procedimiento Escrito de trabajo seguro para poda en altura de árboles urbanos

Autor: Roque E. Capristán Flores

### 1. INTRODUCCIÓN

Un gran número de situaciones forestales se realizan en altura, una de ellas es la poda de árboles. Cuando se realizan trabajos de poda hay que tener en cuenta los factores de riesgo que convierten esta labor en una actividad peligrosa. Las técnicas de acceso y posicionamiento mediante cuerdas para subir al árbol representan en la mayoría de los casos el último y único medio al que recurrir para cierto tipo de trabajos forestales.

Se trabaja sobre escaleras de mano, en plataformas elevadoras y en ocasiones suspendido de cuerdas a gran altura; se emplean herramientas de corte, controlando la caída de ramas de gran peso, realizando esfuerzos físicos y en constante tensión en puntos inestables, lo que causa accidentes producidos por caídas, que continúan siendo una de las principales causas de muerte, lesiones irreversibles y ausentismo laboral.

Si tenemos en cuenta la salud en todas sus dimensiones, debemos considerar todos los factores que pueden llegar a provocar un daño en

el trabajador: herramientas, productos, equipos, instalaciones, así como los horarios, las condiciones climáticas, el ruido, la fatiga, etc. (Ley N° 29783, 2011). El trabajo de poda en altura conlleva riesgos para la salud de los trabajadores. Para evitarlos será necesario identificarlos y conocer la naturaleza del trabajo, así como el conjunto de normas que en mayor o menor medida inciden durante su desarrollo.

### 2. OBJETIVO DEL PROCEDIMIENTO

Establecer las normas y procedimientos básicos, sobre la seguridad y prevención contra caídas, que deben incorporarse en los métodos de trabajo de poda en altura, técnicas de acceso y posicionamiento mediante cuerdas.

### 3. ÁMBITO DE APLICACIÓN

Los procedimientos descritos en el presente documento están dirigidos a los trabajadores, operadores y supervisores, que realizan tareas de poda en altura.

### 4. VALORACIÓN DEL ARBOLADO URBANO

(Tyrväinen, 2001), manifiesta que "La preocupación por la gestión del arbolado urbano y sus áreas verdes en las ciudades, está siendo cada vez más demandada por sus habitantes, ya que se vienen constituyendo como un patrimonio económico, social y ambiental para las ciudades" (p. 6), así mismo en la actualidad se rescatan los diferentes servicios ecosistémicos que proveen los árboles urbanos, aspectos que le agregan valor, tales como el mejoramiento de la calidad de vida, secuestro de carbono, reducción de contaminantes y ruido, entre otros (Donoso & Piedrahita, 2009).

### 5. PRINCIPIOS DE LA PODA

(ANSI A300, 2017), manifiesta que "La poda se define como la corta selectiva de las partes del árbol con un propósito definido, así mismo es una combinación de arte con técnica, basado en el conocimiento biológico del árbol" (p. 27). Los árboles responden a las podas de acuerdo a su edad, fisiología, fortaleza y estacionalidad, por esta razón, existe una época más idónea para podar cada especie, dependiendo de su sitio de plantación, su entorno y objetivos de su desarrollo, dentro del contexto paisajístico.

El conocimiento profundo de un árbol supone saber en qué situaciones la poda es inútil, en qué otros casos pueden resultar facultativa y hasta obligatoria. La poda es un término muy amplio que abarca todo corte de una parte de un árbol. La poda en sí, es una agresión al árbol y por ello debe ser totalmente justificado tanto por los beneficios que se conseguirán, como por el tipo de poda elegida. Toda poda debe ser estudiada y

planificada en etapas de trabajo, de este modo evitaremos cometer graves errores sobre el árbol, la seguridad de los ciudadanos o daños sobre la propiedad.

#### 6. PODAS EN ALTURA

(Gobierno del Distrito Federal, 2000), dice que *"La poda en altura de árboles urbanos, usando la técnica tree climbing (escalando árboles), consiste en acceder, subir y/o trepar árboles usando cuerdas, arnés y accesorios, evitando golpes innecesarios que puedan ocasionar lesiones a la estructura del árbol"* (p. 66).

Esta técnica nos permitirá trabajar al árbol de arriba hacia abajo y de adentro hacia afuera, respetando la arquitectura arbórea de la especie y podando las estructuras mínimas necesarias, generando un daño en el presente que afecte al futuro, y provoque futuros riesgos de caídas de árboles y sus ramas.

#### 7. REQUISITOS

(NTP 851.002-2016, 2016), explica que todo sistema anti caídas, posicionamiento y/o restricción del recorrido en trabajos de altura, antes de su uso, requiere que el trabajador y todo el personal involucrado sean debidamente capacitados, entrenados y certificados en su correcta utilización y aplicación, por una entidad con especialistas certificados.

Todo equipo de los sistemas de protección contra caídas, deben ser seleccionados y controlados permanentemente por el especialista Arborista o supervisor SSOMA, debidamente certificado en el uso de dichos equipos, quien autorizará su uso.

#### 8. FACTORES DE RIESGO

Los principales riesgos relacionados con los trabajos de poda de árboles, son los siguientes (ANSI A300, 2017):

- a. Caídas a distinto nivel, debidas a la realización de los trabajos de acceso, desplazamiento o posicionamiento en árboles.
- b. Cortes y lesiones varias, debidas a la utilización de herramientas de corte manual o a motor; quemaduras por fricción de cuerdas y malas maniobras en la copa de árbol.
- c. Descargas eléctricas, debido a la ejecución de trabajos de poda en la proximidad de líneas de alta, media y baja tensión eléctrica.
- d. Atrapamiento y contusiones, debido a las malas técnicas de corte y a la dificultad del apeo.

#### 9. MEDIAS DE PREVENCIÓN Y PROTECCIÓN

(ANSI Z133, 2017), nos explica que las medidas de prevención y protección, son actividades desarrolladas previas al inicio de los trabajos, durante la planificación de las técnicas de trepa y su aplicación práctica, la elección del equipo y del material de trabajo y la prevención frente a otros riesgos generados por el entorno y la interacción de los trabajos.

##### 9.1. FORMACIÓN

Toda persona implicada en las labores de poda en altura deberá recibir formación específica (DS 017-2017-TR., 2017):

- a. Prevención de riesgos laborales.
- b. Prevención de riesgos y técnicas de seguridad en los trabajos de altura.
- c. Primeros auxilios, incluyendo a los trabajadores que realicen tareas de apoyo.
- d. Técnicas de arboricultura: diferencias entre especies arbóreas, como diferenciar entre madera viva y madera muerta, objetivos de la poda, manejo y mantenimiento de herramientas, etc.
- e. Técnicas de acceso al árbol.
- f. Técnicas de rescate en altura.

##### 9.2. PLAN DE TRABAJO:

(DS 005-2012-TR., 2012), explica que se debe contemplar la labor a realizar, los sistemas a utilizar, las medidas de seguridad a tomar, además del plan para casos de emergencia, así como el cronograma de tiempos de ejecución de trabajo por cada árbol y por jornada laboral.

Se realizará un estudio previo de la especie a podar, identificando ramas que se han de cortar, punto de anclaje para las líneas de vida temporales o técnicas de acceso y posicionamiento mediante cuerdas, así mismo tener en cuenta la distribución de las ramas, para prevenir posibles desplazamientos inesperados de otras ramas.

Se debe contemplar la cantidad mínima de trabajadores por brigada, siendo estas conformadas por dos personas como mínimo (una de ellas denominado observador y/o ayudante, que se encuentra siempre en tierra y el segundo trabajador será el podador de altura), en función de la complejidad del trabajo a realizar puede haber un solo hombre en tierra asistiendo a varios podadores de altura (Gobierno del Distrito Federal, 2000).

Se debe generar una programación en base al rendimiento del trabajador y dificultad de poda

en los árboles, en la cual se incluya tiempos, formas, métodos y técnicas a ejecutar.

### 9.3. VALORACIÓN VISUAL DEL ÁRBOL

Siempre se realizará una estimación del riesgo del lugar de trabajo y del árbol a podar, estudiando el estado fitosanitario y donde puedan encontrarse los puntos débiles del árbol.

(Donoso & Piedrahita, 2009), manifiesta que *"Esta valoración consiste en la observación "in situ" de los síntomas y anomalías exteriores que pueda presentar" (p. 90)*. La inspección debe incluir la observación de aspectos biológicos (cicatrización de heridas, enfermedades, plagas, vitalidad, etc.) y mecánicos (presencia de protuberancias, grietas inclinación, corteza incluida y otros). Esta valoración deberá ser llevada a cabo por personal entrenado y formado.

### 9.4. EVALUACIÓN DE RIESGOS:

(ANSI A300, 2017), recalca que dicha evaluación deberá constar por los siguientes puntos:

- a. Localización georreferenciada del lugar de trabajo.
- b. Identificación de los riesgos derivados del entorno del área de trabajo (tráfico, situación del árbol, tipo de suelos, presencia de cables eléctricos, interferencias y otros).
- c. Identificación de los riesgos derivados del estado fitosanitario y biomecánico del árbol, incluíendo en el sistema radicular, cuello del árbol, tronco y ejes, así como la presencia de cuerpos fructíferos que puedan afectar la mecánica del árbol y la seguridad del trabajador.
- d. Identificación de los riesgos derivados del sistema de acceso al árbol.
- e. Identificación de la activación del sistema de respuesta a emergencias, de la aplicación de los protocolos de primeros auxilios y de la evacuación de accidentados a los nosocomios más cercanos.
- f. Identificación de las condiciones meteorológicas, ya que de estas dependen los Equipos de Protección Personal a usar y los sistemas de acceso a elegir.
- g. Se deberá elaborar y/o llenar una ficha de evaluación de riesgo (ATS, Análisis de Trabajo Seguro), por árbol, ya que los riesgos varían de un individuo a otro.

### 9.5. NORMAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO:

se debe tener en cuenta los siguientes puntos, los cuales minimizan los posibles accidentes o incidentes, relacionadas con las podas de árboles (DS 005-2012-TR., 2012).

- a. Los dos trabajadores de cada brigada deben contar con un EMO (Examen médico Ocupacional), y un examen médico de aptitud Laboral para trabajos en altura, los que garantizarán que dichos trabajadores se encuentran en óptimas condiciones de salud psicológica y corporal para realizar dichas actividades de poda en árboles.
- b. Se deberá llenar la documentación correspondiente al Sistema de Gestión de Seguridad implementada en la empresa, documentos tales como: ATS (Análisis de Trabajo Seguro), PETAR (Permiso Escrito para Trabajos de Alto Riesgo) y otros que se determinen por el sistema. Estos deben ser elaborados por brigadas y validados por el supervisor SSOMA o Arborista a cargo del proyecto de podas.
- c. Se debe señalar la zona de operaciones o trabajos, se forma que nadie ajeno al trabajo pueda ingresar sin autorización, debiendo ser lo suficientemente amplia para garantizar la seguridad de todos los trabajadores relacionados.
- d. Se deberá realizar un checklist de cada elemento del sistema anticaidas, para verificar el estado del sistema de acceso al árbol.
- e. El trabajador de tierra u observador deberá tener constante comunicación con el podador, mediante mecanismo visual, corporal o tecnológico.
- f. Se debe tener en cuenta las condiciones meteorológicas, como situaciones de lluvia, ya que en estas condiciones no se podrá trabajar, así como con la presencia de vientos mayores a 20 km/h, en las cuales no se podrá realizar podas en altura.
- g. Los Equipos de Protección Personal, deben ser los apropiados para las tareas de poda de árboles, que cuenten con los certificados de calidad correspondiente, se les debe hacer una revisión periódica para mantenerlos en buen estado.
- h. Todos los operarios deben conocer y estar entrenados, para la aplicación de

maniobras de primeros auxilios y rescate en los árboles.

- i. Es recomendable que el hombre de tierra u observador, disponga y use un equipo completo de acceso y trepa, para poder realizar un rescate si fuera necesario.

#### 9.6. ELECCIÓN DEL EQUIPO DE TRABAJO

Para elegir el equipo de trabajo se deberá tener en cuenta la accesibilidad, nivelación y estabilidad, donde se desarrollará la tarea y se valorará las posibles alternativas que permiten reducir el riesgo de la caída en altura.

La opción de acceder al árbol con las técnicas de posicionamiento con cuerdas será el resultado de una valoración positiva de la resistencia de los puntos de anclaje donde irán ubicadas las cuerdas y una evaluación que constate el inadecuado uso de plataformas elevadoras y/o escaleras.



Figura N° 01, elección del método de acceso.

#### 9.7. EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL Y OTROS ELEMENTOS DE SEGURIDAD

(ANSI Z133, 2017), determina el equipo específico para el podador en altura:

- a. Sistemas anticaídas.
- b. Sistema de posicionamiento.
- c. Equipos auxiliares: pértigas, eslingas, cuerdas, etc.

Previsión de equipos de protección personal a los operadores de poda en altura:

- a. Ropa anti corte.
- b. Casco con barbiquejo.
- c. Protector ocular: lentes y/o caretas faciales.
- d. Protectores auditivos.

- e. Guantes anti corte.
- f. Calzado de seguridad punta de acero.

#### 10. PROCEDIMIENTO DE PODA EN ALTIMA

La metodología a usar para acceder al árbol, será el de acceso vertical con cuerdas, siendo esta la más recomendada por minimizar el impacto y daño al árbol, así como la de minimizar el riesgo de caída del podador, ya que se cuenta con diversos accesorios, que hacen el acceso más sencillo incluso para la ejecución de un rescate o auto rescate (ANSI A300, 2017). A continuación, detallamos las fases de la que consta esta técnica de poda en altura. Esta técnica dependerá de distintos factores, como el tipo de árbol, el tipo de poda, estado fitosanitario del árbol, los anclajes disponibles, el lugar de acceso, habilidad del operador, el tipo de maquinaria para podar y otros.



Figura N° 02, acceso seguro para la poda.

#### 10.1. ASCENSO HASTA LA COPA

Esta fase tiene como objetivo alcanzar la copa del árbol que en su mayoría se encuentra por encima de los 4 metros de altura. Esta consiste en lanzar una hondilla (saco pequeño de diferentes pesos, unido a un cordino), hasta una de las ramas principales o secundarias del árbol, y mediante esta colocar un salvarramas, por donde pasará la cuerda de ascenso, luego se colocará un accesorio llamado ZIGZAG plus, sumado a una phanti, accesorio que permitirá el ascenso con toda la seguridad del caso hasta alcanzar la copa del árbol y la altura deseada.

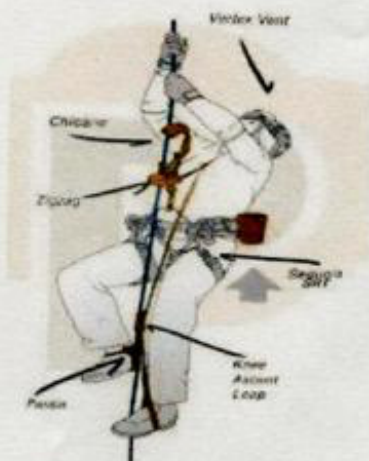


Figura N° 03, técnica de acceso con cuerda.

### 10.2. DESPLAZAMIENTO ENTRE RAMAS

Una vez alcanzada la zona de ramas del árbol, el trabajador coloca una cuerda en un punto alto a la que se une con un sistema que le permite regular su longitud de uso. La forma más utilizada es unir uno de los extremos de la cuerda al puente del arnés, pasar la cuerda por el punto de anclaje rodeándolo y anclar el otro extremo de la cuerda a través del sistema de regulación. A esta cuerda se le denomina cuerda de trabajo. Esta cuerda le facilita desplazarse por las ramas más o menos horizontales sin llegar a estar totalmente suspendido en muchas ocasiones. Al aplicar esta técnica el trabajador habitualmente no está totalmente en suspensión ya que se apoya en las ramas.

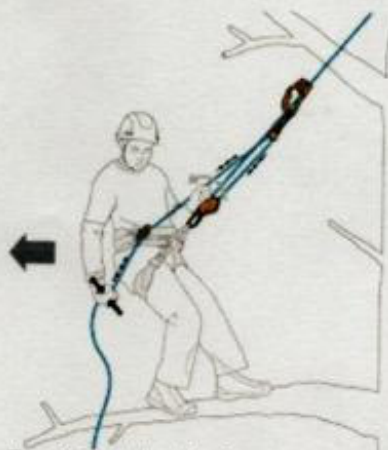


Figura N° 04, técnica de desplazamiento en ramas.

### 10.3. POSICIONAMIENTO

Para el posicionamiento en el lugar de trabajo y la restricción de movimiento los puntos de sujeción serán los laterales del arnés. El posicionamiento mediante cuerdas, se utilizará el punto central para colocar los equipos para el descenso o la progresión y los puntos dorsal o ventral para colocar el anticaidas. Para llegar al punto de operación, es posible que el trepador deba cambiar de anclaje la cuerda de trabajo. Para ello, antes de soltar la cuerda de trabajo de su posición el trabajador se ancla al árbol con otra cuerda (eslinga) con la que rodea el tronco o una rama quedando sujeto mientras realiza la maniobra de cambio.

Al llegar al punto de trabajo en el árbol el trepador está unido a la cuerda de trabajo que le ha permitido moverse por las ramas, pero antes de hacer la labor concreta (cortar, etc.), el trabajador se debe anclar además con una eslinga o con una segunda cuerda de trabajo aun punto de anclaje diferente para evitar péndulos o prevenir caídas por cortes de cuerda. Normalmente el trabajador está apoyado en las ramas y las cuerdas y por lo tanto no está en suspensión.

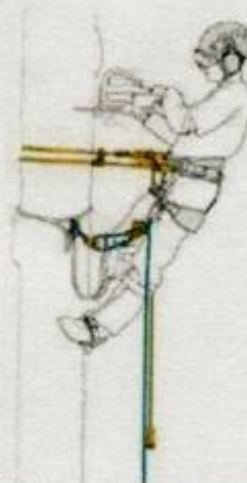


Figura N° 05, técnica de posicionamiento en el árbol.

### 10.4. USO DE LA MOTOSIERRA

La motosierra a usar dependerá de la evaluación inicial y la dificultad para podar las ramas, siendo esta una máquina familiarizada por el podador. Dicha motosierra deberá contar con el checklist correspondiente de evaluación, para verificar su correcto estado y funcionamiento, para luego ser colocada en los puntos de accesorios del arnés, para su ascenso al árbol.

Luego de encontrar el área adecuada para la poda se deberá encender bajo las técnicas apropiadas de encendido en las alturas, verificar que no haya interferencias que limiten el uso de la máquina y posteriormente realizar los cortes adecuados a las ramas elegidas a ser podadas.



Figura N° 06, tipos de motosierra para poda.

#### 10.5. DESCENSO

Se realiza por la cuerda de acceso o directamente por la cuerda de trabajo. En esta fase es normal que el trabajador quede "suspendido" de la cuerda. Al descender se mantendrá una velocidad moderada para no recalentar las cuerdas por la fricción, es posible aumentar la fricción de la cuerda pasándola por otros conectores, maniobra obligatoria cuando se está realizando un rescate y descienden dos personas a la vez.



Figura N° 07, técnica de descenso del árbol.

### 11. ESPECIFICACIONES DE LOS COMPONENTES DE UN SISTEMA CONTRA CAÍDAS

#### 11.1. ARNÉS:

El arnés utilizado es uno pélvico o medio cuerpo (sin tirantes) y con perneras. Muy bien conocidos como arnés de asiento para poda destinado al ascenso por cuerda doble o simple, debiendo tener un diseño que favorezca el confort con cinturón y perneras semirrígidas y

extra anchos para una sujeción excelente; debe tener dos puntos de enganche con cierre que permitan conectar fácilmente un elemento de amarre e instalar varios puentes de enganche y accesorios directamente al puente. El puente de enganche deberá proporcionar una movilidad lateral óptima, así como debe facilitar llevar y organizar las herramientas de trabajo en los anillos portamateriales y trabillas para instalar los portaherramientas.



Figura 08. Arnés para arboristas.



Figura N° 09, arnés de asiento para podadores (Petzl Sequoia)

#### 11.2. CUERDAS:

Las cuerdas utilizadas para podas en altura, cumplen el principio de alma (parte interior) y camisa (recubrimiento), la camisa está formada por hilos trenzados al igual que el alma trenzada (doble brain) y el grosor de la camisa es mayor. Se debe recordar que la aplicación de nudos autoblocantes en poda es una maniobra habitual, así como el aprovechamiento de la fricción de las cuerdas sobre las ramas, por lo que las cuerdas deben ser especialmente resistentes. Se pueden utilizar con los terminales hechos por el fabricante para colocar un conector o con los terminales hechos por el usuario de acuerdo con

los manuales específicos. Normalmente se utilizan cuerdas a partir de 10.5 mm de diámetro.

Cuando se utiliza la cuerda tanto para acceso como para trabajo, se combina con un equipo que regula su longitud o que se bloquea sobre ella. Las cuerdas y los equipos deben ser compatibles según las instrucciones del fabricante. No se debe confundir las cuerdas de trepa con las de carga, encargadas de sujetar troncos y ramas, su constitución, dinamicidad, resistencia y carga máxima de utilización son distintas.



Figura N° 10, cuerda semi estática flexible y ligera para poda (Petzl Flow 11.6 mm)



Figura N° 11, cuerda semi estática de alta resistencia y con una excelente presión para la poda (Petzl Control 12.5 mm)

### 11.3. SALVARRAMAS

Son cintas o cuerdas normalmente terminadas en dos anillas de diferente tamaño que se colocan en las ramas para proteger la cuerda y la corteza del rozamiento entre las dos. El salvarramas rodea la rama y la cuerda se cuelga de él. Se pueden colocar y quitar desde el suelo mientras que algunas se pueden colocar ahorcando el árbol.

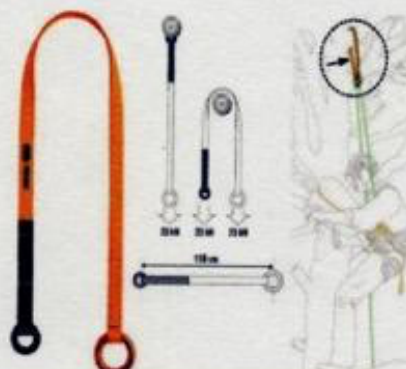


Figura N° 12, salvarramas Petzl, para anclaje de línea de vida vertical.

### 11.4. DISPOSITIVOS REGULADORES DE CUERDA

Para ascender, tanto con la técnica de una sola cuerda como en otras técnicas con doble cuerda, se pueden sustituir los nudos autoblocantes por un bloqueador para cuerda doble. También existen bloqueadores para colocarlos en el anclaje ventral del arnés. Al igual que los descendores, ambos tipos de bloqueadores deben llevar el marcado CE. Si se utilizan este tipo de bloqueadores se deben poner por encima de esos nudos autoblocantes de seguridad, pues existe la posibilidad de que una rama anule su efectividad, a no ser que el bloqueador lleve un sistema de protección incorporado.



Figura N° 13, Bloqueador de pie. (Petzl Patin)

### 11.5. POLEAS

Es una herramienta muy útil para mejorar el sistema de regulación de las cuerdas, así como se debe diferenciar las usadas para uso del trabajador con las que se usan para trabajos con pesos, ya que se debe respetar la carga límite de cada trabajo. Dichas poleas deberán ser ultra compactas y ligeras, diseñadas para ser utilizadas en polipastos y desviaciones de carga y que cuente con una roldana con cojinetes

autolubricantes para asegurar un buen rendimiento. Se recomienda que dichas poleas tengan una compatibilidad con cuerdas de 7 a 13 mm, con rendimiento del 71% y con cargas de utilización máxima de 2.5 KN – 5 KN.



Figura N° 14, Polea ultracompacta y polivalente. (Petzl Mobile)

#### 11.6. ESLINGAS

Cuerdas provistas con dispositivos reguladores de la longitud, usadas para sujeción y/o posicionamiento al árbol, de manera que el trabajador pueda apoyar los pies en las ramas, siendo esta la que rodea al árbol o rama y se conectan en los anclajes laterales del arnés, también es muy frecuente usarlo como un anclaje secundario que evita péndulos. Existen eslingas con lama metálica y otras tiene una parte textil entre el sistema de regulación y el arnés, en cualquier caso, se debe utilizar el equipo de acuerdo a las instrucciones del fabricante.



Figura N° 15, eslingas de posicionamiento en el árbol.

#### 11.7. CONECTORES

Usualmente conocidos como mosquetones, y su función es unir diferentes y diversos elementos, siempre debe tener un bloqueo del cierre para que no se abran involuntariamente o error, de manera que sean necesarios dos a tres movimientos voluntarios y diferentes para abrirlos. En las

técnicas de trepa actuales se utilizan conectores con sistema de bloqueo de tres movimientos y este debe recibir la fuerza sobre el eje mayor por ser es esa posición la más resistente, debiendo evitar que trabajen en sentido transversal, cargarse sobre el gatillo o sobre una arista.



Figura N° 16, Mosquetón asimétrico ligero de gran capacidad. (Petzl Willam)

#### 11.8. CASCOS

Tanto el trepador como el ayudante en tierra deben llevar siempre casco con barboquejo. Al personal en tierra le protegerá de la caída de ramas y herramientas, mientras al trepador de golpes e impactos con ramas, objetos y de producirse una caída quedar inconsciente, que agravaría la situación el nivel de riesgo de rescate. Para ello se deben llevar cascos especialmente diseñados para el trabajo en alturas, que faciliten y den la seguridad correspondiente en las podas en altura. Debe ser conveniente que en dicho casco pueda acoplarse equipos de protección auditiva, gafas y protección facial, así como llevar un silbato para poder avisar en caso de cualquier necesidad. Se recomienda que el casco sea ligero y confortable, que garantice una excelente sujeción del casco a la cabeza, con un barboquejo de resistencia modificable, que sea adecuado tanto para las podas en altura como para los trabajos en el suelo.



Figura N° 17, Casco ligero, ventilado y de alta visibilidad. (Petzl Strato Vent Hi-Viz)



### 11.9. Prusik mecánico ZIGZAG

Existen numerosas técnicas de acceso adaptadas a diferentes objetivos de trabajo en el árbol. La técnica de acceso incluye la elección de la instalación de la cuerda y la técnica de ascenso propiamente dicha. Durante el acceso, la cuerda de ZIGZAG está instalada en doble, con un punto de reenvío.

La cuerda de acceso puede servir para el ascenso de varios podadores al mismo árbol, como ayuda para el rescate y eventualmente para el descenso. El podador accede a la cima del árbol para instalar su cuerda de trabajo en un anclaje definitivo, así está seguro de la calidad de su anclaje principal para el trabajo.



Figura N° 18, prusik mecánico ZIGZAG.  
(Bloqueador Petzl)

### 12. Revisión bibliográfica

- ANSI A300. (2017). *Estándar de cuidado de la industria del cuidado de árboles*.
- ANSI Z133. (2017). *Requisitos de seguridad para operaciones de arboricultura*.
- Donoso, P., & Piedrahita, P. (2009). Valoración económica del arbolado urbano en 28 comunas de Chile. *Quebracho - Revista de Ciencias Forestales*, 17(1-2), 88-100.
- DS 005-2012-TR. (2012). *Reglamento de seguridad y salud en el trabajo*. D.S. 005-2012-TR.
- DS 017-2017-TR. (2017). *Reglamento de seguridad y salud en el trabajo para el trabajador municipal*. D.S. 017-2017-TR.
- Gobierno del Distrito Federal. (2000). *Manual técnico para la poda, derribo y trasplante de árboles y arbustos de la Ciudad de México*. En México.
- Ley N° 29783. (2011). *Ley de seguridad y salud en el trabajo N° 29783*.
- NTP 851.002-2016. (2016). *Salud y seguridad ocupacional. Sistemas de protección contra caídas*. INACAL, 69.
- Tyrväinen, L. (2001). Economic valuation of urban forest benefits in Finland. *Journal of Environmental Management*, 62(1), 75-92.  
<https://doi.org/10.1006/jema.2001.0421>

ANEXO N° 5. LISTADO DE TAREAS CRÍTICAS

		<b>LISTADO DE TAREAS CRITICAS</b>		VERSION: 1.0	
Proceso:					
SubProceso:					
Actividad	Tarea de Riesgo Alto	PETS Asociado a la Tarea de Riesgo Alto	Área de Riesgo Alto		

(Fuente: elaboración propia, 2020)

**ANEXO N° 6. REGISTRO DE MONITOREO DE AGENTES FÍSICOS, QUÍMICOS,  
PSICOSOCIALES Y FACTORES DE RIESGO DISERGONÓMICOS.**

<b>Registro del monitoreo de agentes físicos, químicos, psicosociales y factores de riesgos disergonómicos</b>				VERSION: 1.0
<b>DATOS DEL EMPLEADOR</b>				
RAZÓN SOCIAL O DENOMINACIÓN SOCIAL	RUC	DOMICILIO (Dirección, distrito, departamento, provincia)	ACTIVIDAD ECONÓMICA	N° TRABAJADORES EN EL CENTRO LABORAL
			ARBORICULTURA - PAISAJISMO	
<b>DATOS DEL MONITOREO</b>				
ÁREA MONITOREADA	FECHA DEL MONITOREO	INDICAR TIPO DE RIESGO A SER MONITOREADO (AGENTES FÍSICOS, QUÍMICOS, BIOLÓGICOS, PSICOSOCIALES Y FACTORES DE RIESGO DISERGONÓMICOS)		
CUENTAN CON PROGRAMA DE MONITOREO (SI / NO)	FRECUENCIA DE MONITOREO	N° TRABAJADORES EXPUESTOS EN EL CENTRO LABORAL		
<b>NOMBRE DE LA ORGANIZACIÓN QUE REALIZA EL MONITOREO ( De ser el caso)</b>				
<b>RESULTADOS DEL MONITOREO</b>				
<b>DESCRIPCIÓN DE LAS CAUSAS ANTE DESVIACIONES PRESENTADAS</b>				
<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES SOBRE LOS RESULTADOS DEL MONITOREO</b>				
Incluir las medidas que se adoptarán para corregir las desviaciones presentadas en el monitoreo.				
<b>Adjuntar:</b>				
-Programa Anual de Monitoreo.				
- Informe con resultados de las mediciones de monitoreo, relación de agentes o factores que son objetos de la muestra, límite permisible del agente monitoreado, metodología empleada, tamaño de muestra, relación de instrumentos utilizados, entre otros.				
-Copia del certificado de calibración de los instrumentos de monitoreo, de ser el caso.				
<b>RESPONSABLES DEL REGISTRO</b>				
<b>Nombre:</b>				
<b>Cargo:</b>				
<b>Fecha:</b>				
<b>Firma:</b>				

(Fuente: elaboración propia, 2020)

**ANEXO N° 7. REGISTRO DE INDUCCIÓN, CAPACITACIÓN Y ENTRENAMIENTO.**

		<b>Registro de Inducción, Capacitación, Entrenamiento y Simulacro de Emergencia</b>			VERSION: 1.0	
<b>MARCAR ( X )</b>						
RAZÓN SOCIAL O DENOMINACIÓN SOCIAL	RUC	DOMICILIO (Dirección, distrito, departamento, provincia)	ACTIVIDAD ECONÓMICA		N° TRABAJADORES EN EL CENTRO LABORAL	
			ARBORICULTURA - PAISAJISMO			
<b>MARCAR ( X )</b>						
INDUCCIÓN	CAPACITACIÓN		ENTRENAMIENTO	SIMULACRO DE EMERGENCIA		
TEMA						
FECHA						
NOMBRE DEL CAPACITADOR (ES) O ENTRENADOR (ES)						
N° HORAS						
NOMBRES Y APELLIDOS	DNI	ÁREA	FIRMA	OBSERVACIONES		
<b>RESPONSABLES DEL REGISTRO</b>						
<b>Nombre:</b>						
<b>Cargo:</b>						
<b>Fecha:</b>						
<b>Firma:</b>						

(Fuente: elaboración propia, 2020)

### ANEXO N° 8. REGISTRO DE EQUIPOS DE SEGURIDAD Y EMERGENCIA

<b>REGISTRO DE EQUIPOS DE SEGURIDAD O EMERGENCIA</b>					<b>VERSION: 1.0</b>		
<b>DATOS DEL EMPLEADOR</b>							
RAZÓN SOCIAL O DENOMINACIÓN SOCIAL	RUC	DOMICILIO (Dirección, distrito, departamento, provincia)	ACTIVIDAD ECONÓMICA ARBORICULTURA - PAISAJISMO			N° TRABAJADORES EN EL CENTRO LABORAL	
<b>MARCAR ( X )</b>							
TIPO DE EQUIPO DE SEGURIDAD O EMERGENCIA ENTREGADO							
EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL (EPP)					EQUIPO DE EMERGENCIA		
NOMBRE (S) DEL (LOS) EQUIPO (S) DE SEGURIDAD O EMERGENCIA ENTREGADO							
<b>LISTA DE DATO(S) DEL (LOS) TRABAJADORES</b>							
N°	NOMBRES Y APELLIDOS	DNI	ÁREA	FECHA DE ENTREGA	FECHA DE RENOVACIÓN	FIRMA DE CONFORMIDAD EN RECEPCIÓN	FIRMA DE CONFORMIDAD EN RENOVACIÓN
<b>RESPONSABLES DEL REGISTRO</b>							
<b>Nombre:</b>							
<b>Cargo:</b>							
<b>Fecha:</b>							
<b>Firma:</b>							

(Fuente: elaboración propia, 2020)

## ANEXO N° 9. INSPECCIÓN DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL

		INSPECCIÓN DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL												VERSION: 1.0													
EMPRESA: .....						LUGAR: .....																					
GERENCIA / DEPENDENCIA: .....						SUPERVISOR RESPONSABLE: .....																					
ACTIVIDAD: .....						FECHA: .....																					
No.	APELLIDOS Y NOMBRES	CASCO DE SEGURIDAD		LENTES DE SEGURIDAD		PROTECTOR AUDITIVO		RESPIRADOR		GUANTES DE CUERO		GUANTES DE JESE		GUANTES PARA SOLDAR		PROTECCIÓN FACIAL (CARETA)		BOTAS PUNTA DE ACERO		BOTAS DIELECTRICAS		ESCARPIAS		MANEJO DE CUERO		METODOS DE CONTROL	FIRMA
		USO	ESTADO	USO	ESTADO	USO	ESTADO	USO	ESTADO	USO	ESTADO	USO	ESTADO	USO	ESTADO	USO	ESTADO	USO	ESTADO	USO	ESTADO	USO	ESTADO	USO	ESTADO		
1																											
2																											
3																											
4																											
5																											
6																											
7																											
8																											
9																											
10																											
11																											
12																											
<b>INSTRUCCIONES:</b>																											
USO: (SI) El trabajador SI usa el EPP, (NO) El trabajador NO usa el EPP										ESTADO: (B) Bueno, (M) Malo, (NR) No Requiere										METODOS DE CONTROL: (1) Instrucción, (2) Motivación, (3) Cambio de EPP, (4) Capacitación, (5) Otra							
<b>COMENTARIOS:</b>																											
NOMBRE Y FIRMA DEL INSPECTOR																											

(Fuente: elaboración propia, 2020)

ANEXO N° 10. INSPECCIÓN DE HERRAMIENTAS MANUALES

		INSPECCIÓN DE HERRAMIENTAS MANUALES			VERSION: 1.0	
Responsable:			Fecha:			
<b>HERRAMIENTAS</b>	<b>ESTÁNDARES DE SEGURIDAD</b>			<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>N.A.</b>
<b>Llaves de expansión</b>	El Sinfin está en buen estado libre de desgastes o hilos quebrados y					
	Boca libre de deformaciones o grietas, ajusta sin torcerse.					
	La cremallera y el sinfin ajustan sin juego que permita que se suelten.					
	Está original, no presenta signos de reparación.					
<b>Llaves mixtas</b>	Las estrías de las llaves están a escuadra.					
	Las bocas de las llaves fijas están originales, sin desbastarlas.					
	Las llaves conservan su forma original, no están torcidas o dobladas.					
	Las bocas de las llaves están libres de deformaciones o grietas y					
	Hay llaves suficientes en tamaños y dimensiones en tal forma que no					
<b>Martillos</b>	El mango de los martillos está acufiado con seguridad y encaja en la					
	Los mangos de los martillos están libres de asperezas y astillas.					
	Las cabezas de los martillos están libres de rebabas					
<b>Taladros</b>	Las brocas son de tamaño adecuado al taladro y adecuadas al tipo de					
	Las brocas están afiladas y guardadas en estuches que las protegen. .					
	La carcasa metálica está aislada.					
	La línea eléctrica está sin empalmes, aislamiento completo y el					
	El mango está protegido de la transmisión de vibración.					
<b>Pinzas</b>	Las quijadas están sin desgastes o melladas y mangos en buen					
	El tornillo o pasador en buen estado, no hay juego de las quijadas.					
<b>Alicate</b>	Las quijadas están sin desgastes o melladas y mangos en buen					
	El tornillo o pasador en buen estado, no hay juego de las quijadas.					
	La parte cortante está afilada y no está mellada.					
<b>Pinza de presión</b>	El Sinfin está en buen estado libre de desgastes o hilos quebrados y					
	El dispositivo de fijación ajusta correctamente, no se suelta.					
	Boca libre de deformaciones o grietas, ajusta sin torcerse.					
<b>Destornilladores</b>	Los mangos están libres de roturas, sueltos o partidos					
	La hoja y el vástago están alineados, sin torceduras.					
	Las palas están a escuadra, las estrías afiladas y limpias.					
	Los mangos aislados.					
<b>Ratches</b>	El mecanismo de reversión funciona adecuadamente sin retenciones.					
	Los dados son en cantidad y dimensiones suficientes para los					
	Las estrías de los dados están a escuadra.					
<b>En general</b>	Todas las herramientas están libres de aceites y materiales					
	Las herramientas se trasladan en cajas adecuadas, diseñadas para tal					
	Las herramientas se guardan en tal forma que no se deterioran unas					
	Hay un sistema de reposición de herramientas, los trabajadores lo					
	Las herramientas dañadas o deterioradas se cambian oportunamente,					
<b>PLAN DE ACCIÓN</b>						
<b>ACTIVIDAD</b>	<b>RESPONSABLE</b>	<b>FECHA CUMPLIMIENTO</b>	<b>FECHA COMPROBACIÓN</b>	<b>OBSERVACIONES</b>		
<b>Firma Responsable:</b>						

(Fuente: elaboración propia, 2020)

## ANEXO N° 11. ANÁLISIS DE TRABAJO SEGURO

<b>Formato de Análisis de Tareas Seguras</b>		<b>VERSION: 1.0</b>		
TAREA <input style="width: 90%;" type="text"/>	FECHA <input style="width: 90%;" type="text"/>	MIEMBROS EQUIPO	<input style="width: 95%; height: 40px;" type="text"/>	
LUGAR <input style="width: 95%;" type="text"/>				
Nro	Pasos	Peligros Potenciales	Riesgo	Controles a Implementarse
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				

Consecuencia	Nivel	Persona	Propiedad	Proceso	CONSECUENCIA				
					Incapacidad (I)	Mor (D)	Morbali (D)	Muar (D)	Costos (C)
Grave (A)	5	Fuente (I)	Dañar o destruir bienes > 200,000 USD	Perdida o Furtividad de Materiales	ALTO	ALTO	EXTREMO	EXTREMO	EXTREMO
Mayor	4	Terceros (I) / Furtividad (I)	200,000 USD <= Daño a la propiedad < 300,000 USD	El Furtivo o Furtividad al Proceso o al Furtivo	MODERADO	ALTO	ALTO	EXTREMO	EXTREMO
Modorada	3	Tratamiento Médico	30,000 USD <= Daño a la propiedad < 200,000 USD	El Furtivo o Furtividad al Proceso o al Furtivo	BAJO	MODERADO	ALTO	EXTREMO	EXTREMO
Menor	2	Lesión Menor	10,000 USD <= Daño a la propiedad < 30,000 USD	Tráfico o Furtividad al Proceso o al Furtivo	BAJO	BAJO	MODERADO	ALTO	EXTREMO
Insignificante	1	Ninguna Lesión	Daño a la propiedad < 10,000 USD	Furtividad al Proceso o al Furtivo	BAJO	BAJO	MODERADO	ALTO	ALTO

Probabilidad	Riesgo	Descripción	Exposición
Severo	5	El evento ocurrirá a menudo con consecuencias graves	Una vez por semana o más a menudo
Muy Probable	4	Se espera que ocurra con frecuencia de las consecuencias	Una vez por semana o a veces algunas veces por semana
Probable	3	El evento puede ocurrir ocasionalmente	Una vez por semana o algunas veces por semana
Poco Probable	2	El evento puede ocurrir algunas veces	Una vez por semana o algunas veces por semana
Rara	1	El evento puede ocurrir pocas veces por año o raras veces	Una vez por semana o algunas veces por semana

Nombre y Firma del Supervisor

(Fuente: elaboración propia, 2020)



## ANEXO N° 12. PERMISO DE TRABAJO DE ALTURA

	<b>PERMISO DE TRABAJO ALTURA</b>	<b>VERSION: 1.0</b>
--	----------------------------------	---------------------

**VALIDO PARA EL PERIODO, LUGAR, EQUIPO Y TRABAJO INDICADO**

Fecha: ..... Valido desde ..... Hasta .....

Sector/Área de trabajo: .....

Responsable del área: .....

Equipo específico objeto del trabajo: .....

Descripción del trabajo a ejecutar: .....

ITEM	LISTA DE VERIFICACION SUPERVISOR RESPONSABLE DEL AREA	SI	N/A
1	El personal se encuentra afiliado a seguridad social		
1	Se encuentra realizado el AST		
2	Se ha delimitado y aislado el área de trabajo		
3	La plataforma del andamio esta cubierta con tablonés y estos están sujetos debidamente		
4	El andamio está asegurado a una estructura fija		
5	El andamio está colocado sobre superficies estables, planas, niveladas y libres de obstáculos		
6	El andamio está en buenas condiciones de servicio, tiene estructura completas, está libre de rajaduras		
7	Los EPP son adecuados para la labor		
8	Los elementos para detención de caídas (arnés, línea de vida) están ubicadas fuera de la línea de fuego		
9	Las eslingas están amarradas por encima del punto de operación		
10	Las eslingas están libres de uniones y nudos		
11	La escalera portátil está en buenas condiciones de servicio, travesaños y paralelos sin fisura ni pinturas		
12	La escalera portátil tiene zapatillas antideslizantes en la parte inferior y están sujetas en la parte superior		
13	El personal ha sido capacitado en relación con las actividades a desarrollar		
14	El amarre del cinturón de seguridad está sujetado de tal forma que el trabajador no caiga más de 1,5 m y no contacte ningún obstáculo o superficie en		
15	El personal ha sido instruido en relación a los riesgos que pueden presentarse durante el trabajo		
16	El personal cuenta con todos sus elementos de protección personal adecuados a la labor		
17	Permite los factores externos realizar los trabajos con seguridad		
18	Los equipos y maquinarias se encuentran ubicados en un lugar seguro		
19	Los equipos y herramientas a utilizar se encuentran en óptimas condiciones		
20	Se verificó que no hay cables, cuerdas, basura, etc. en las áreas adyacentes que puedan causar una conflagración		
21	Se tiene claro un plan en caso de emergencia (vías de evacuación, ubicación de extintores, etc)		
22	Se tiene las hojas de seguridad de los productos químicos a utilizar		
	Requiere permiso adicional: TRABAJO EN CALIENTE		

**PERSONAL AUTORIZADO PARA EJECUTAR LAS ACTIVIDADES**

Nombre	Firma	Nombre	Firma

**RESPONSABLES DE AUTORIZAR LOS TRABAJOS**

Responsables	Nombre	Cargo	Firma
SPV responsable del área			
SPV respons. Del trabajo			
SPV repons. Contratista			

**Observaciones**

**CIERRE DEL PERMISO**

Fecha: ..... Hora: ..... Responsable del área: .....

Resp trabajo: ..... Firma: ..... Firma: .....

(Fuente: elaboración propia, 2020)

## ANEXO N° 13. REGISTRO DE ACCIDENTES DE TRABAJO

<b>Registro de Accidente de Trabajo</b>												VERSION: 10	
<b>DATOS DEL EMPLEADOR PRINCIPAL:</b>													
RAZÓN SOCIAL O DENOMINACIÓN SOCIAL			RUC		DOMICILIO (Dirección, distrito, departamento, provincia)			TIPO DE ACTIVIDAD ECONÓMICA		N° TRABAJADORES EN EL CENTRO LABORAL			
AMBI Consultoría y Servicios Ambientales S.A.C.			20805830936		Calle Coyasullo 289, Urb. Maranga - San Miguel			ARBORICULTURA- PAISAJISMO					
<b>COMPLETAR SÓLO EN CASO QUE LAS ACTIVIDADES DEL EMPLEADOR SEAN CONSIDERADAS DE ALTO RIESGO</b>													
N° TRABAJADORES AFILIADOS AL SCTR				N° TRABAJADORES NO AFILIADOS AL SCTR				NOMBRE DE LA ASEGURADORA					
Completar sólo si contrata servicios de intermediación o tercerización:													
<b>DATOS DEL EMPLEADOR DE INTERMEDIACIÓN, TERCERIZACIÓN, CONTRATISTA, SUBCONTRATISTA, OTROS:</b>													
RAZÓN SOCIAL O DENOMINACIÓN SOCIAL			RUC		DOMICILIO (Dirección, distrito, departamento, provincia)			TIPO DE ACTIVIDAD ECONÓMICA		N° TRABAJADORES EN EL CENTRO LABORAL			
<b>COMPLETAR SÓLO EN CASO QUE LAS ACTIVIDADES DEL EMPLEADOR SEAN CONSIDERADAS DE ALTO RIESGO</b>													
N° TRABAJADORES AFILIADOS AL SCTR				N° TRABAJADORES NO AFILIADOS AL SCTR				NOMBRE DE LA ASEGURADORA					
<b>DATOS DEL TRABAJADOR:</b>													
APELLIDOS Y NOMBRES DEL TRABAJADOR ACCIDENTADO						N° DNI / CE			EDAD				
ÁREA	PUESTO DE TRABAJO	ANTIGÜEDAD EN EL EMPLEO	SEXO F / M	TURNO D/T/N	TIPO DE CONTRATO	TIEMPO DE EXPERIENCIA EN EL PUESTO DE TRABAJO	N° HORAS TRABAJADAS EN LA JORNADA LABORAL (Antes del Accidente)						
<b>INVESTIGACIÓN DEL ACCIDENTE DE TRABAJO</b>													
FECHA Y HORA DE OCURRENCIA DEL ACCIDENTE				FECHA DE INICIO DE LA INVESTIGACIÓN				LUGAR EXACTO DONDE OCURRIÓ EL ACCIDENTE					
DÍA	MES	AÑO	HORA	DÍA	MES	AÑO							
MARCAR CON (X) GRAVEDAD DEL ACCIDENTE DE TRABAJO				MARCAR CON (X) GRADO DEL ACCIDENTE INCAPACITANTE (DE SER EL CASO)						N° DÍAS DE DESCANSO MÉDICO	N° DE TRABAJADORES AFECTADOS		
ACCIDENTE LEVE	ACCIDENTE INCAPACITANTE	MORTAL	TOTAL TEMPORAL	PARCIAL TEMPORAL	PARCIAL PERMANENTE	TOTAL PERMANENTE							
DESCRIBA PARTE DEL CUERPO LESIONADO (DE SER EL CASO):													
<b>DESCRIPCIÓN DEL ACCIDENTE DE TRABAJO</b>													
<p>Describa sólo los hechos, no escriba información subjetiva que no pueda ser comprobada.</p> <p>Adjuntar:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Declaración del afectado sobre el accidente de trabajo.</li> <li>- Declaración de testigos (de ser el caso).</li> <li>- Procedimientos, planos, registros, entre otros que ayuden a la investigación del caso.</li> </ul>													
<b>DESCRIPCIÓN DE LAS CAUSAS QUE ORIGINARON EL ACCIDENTE DE TRABAJO</b>													
Cada empresa o entidad pública o privada, puede adaptar el modelo de determinación de causas, que mejor se adapte a sus características y debe adjuntar el presente formato el día													
<b>MEDIDAS CORRECTIVAS</b>													
DESCRIPCIÓN DE LAS MEDIDAS CORRECTIVAS				RESPONSABLE		FECHA DE EJECUCIÓN			Completar en la fecha de ejecución propuesta, el ESTADO de la implementación de la medida correctiva ( Realizada, Pendiente, En Ejecución).				
						DÍA	MES	AÑO					
1													
2													
3													
4													
5													
Insertar tantos renglones como sean necesarios.													
<b>RESPONSABLES DEL REGISTRO Y DE LA INVESTIGACIÓN</b>													
Nombre:				Cargo:				Fecha:		Firma:			
Nombre:				Cargo:				Fecha:		Firma:			

(Fuente: elaboración propia, 2020)

## ANEXO N° 14. REGISTRO DE ENFERMEDADES OCUPACIONALES

REGISTRO DE ENFERMEDADES OCUPACIONALES				VERSION: 1.0														
<b>DATOS DEL EMPLEADOR PRINCIPAL:</b>																		
RAZÓN SOCIAL O DENOMINACIÓN SOCIAL		RUC	DOMICILIO (Dirección, distrito, departamento, provincia)	TIPO DE ACTIVIDAD ECONÓMICA	N° TRABAJADORES EN EL CENTRO LABORAL													
				ARBORICULTURA - PAISAJISMO														
AÑO DE INICIO DE LA ACTIVIDAD	COMPLETAR SÓLO EN CASO QUE LAS ACTIVIDADES DEL EMPLEADOR SEAN CONSIDERADAS DE ALTO RIESGO				LÍNEAS DE PRODUCCIÓN Y / O SERVICIOS													
	N° TRABAJADORES AFILIADOS AL SCTR	N° TRABAJADORES NO AFILIADOS AL SCTR	NOMBRE DE LA ASEGURADORA															
Completar sólo si contrata servicios de intermediación o tercerización:																		
<b>DATOS DEL EMPLEADOR DE INTERMEDIACIÓN, TERCERIZACIÓN, CONTRATISTA, SUBCONTRATISTA, OTROS:</b>																		
RAZÓN SOCIAL O DENOMINACIÓN SOCIAL		RUC	DOMICILIO (Dirección, distrito, departamento, provincia)	TIPO DE ACTIVIDAD ECONÓMICA	N° TRABAJADORES EN EL CENTRO LABORAL													
AÑO DE INICIO DE LA ACTIVIDAD	COMPLETAR SÓLO EN CASO QUE LAS ACTIVIDADES DEL EMPLEADOR SEAN CONSIDERADAS DE ALTO RIESGO				LÍNEAS DE PRODUCCIÓN Y / O SERVICIOS													
	N° TRABAJADORES AFILIADOS AL SCTR	N° TRABAJADORES NO AFILIADOS AL SCTR	NOMBRE DE LA ASEGURADORA															
<b>DATOS REFERENTES A LA ENFERMEDAD OCUPACIONAL</b>																		
TIPO DE AGENTE QUE ORIGINÓ LA ENFERMEDAD OCUPACIONAL	N° ENFERMEDADES OCUPACIONALES PRESENTADAS EN CADA MES POR TIPO DE AGENTE					NOMBRE DE LA ENFERMEDAD OCUPACIONAL	PARTE DEL CUERPO O SISTEMA DEL TRABAJADOR AFECTADO	N° TRABAJADORES AFECTADOS	ÁREAS	N° DE CAMBIOS DE PUESTOS GENERADOS DE SER EL CASO.								
	AÑO:																	
	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D						
<b>TABLA REFERENCIAL 1: TIPOS DE AGENTES</b>																		
<b>FÍSICOS</b>			<b>QUÍMICOS</b>			<b>BIOLOGICOS</b>			<b>DISERGONÓMICO</b>		<b>PSICOSOCIALES</b>							
Ruido	F1	Gases	Q1	Virus	B1	Manipulación inadecuada de	D1	Hostigamiento psicológico.	P1									
Vibración	F2	Vapores	Q2	Bacilos	B2	Diseño de puesto inadecuado.	D2	Estrés laboral.	P2									
Iluminación	F3	Nebulinas	Q3	Bacterias	B3	Posturas inadecuadas.	D3	Turno rotativo.	P3									
Ventilación	F4	Rocío	Q4	Hongos	B4	Trabajos repetitivos.	D4	Falta de comunicación y	P4									
Presión alta o baja	F5	Polvo	Q5	Parásitos	B5	Otros, indicar.	D5	Autoritarismo.	P5									
Temperatura (Calor o frío)	F6	Humos	Q6	Insectos	B6			Otros, indicar	P6									
Humedad	F7	Líquidos	Q7	Roedores	B7													
Radiación en general	F8	Otros, indicar	Q8	Otros, indicar	B8													
Otros, indicar	F9																	
<b>DETALLE DE LAS CAUSAS QUE GENERAN LAS ENFERMEDADES OCUPACIONALES POR TIPO DE AGENTE</b>																		
Adjuntar documento en el que consten las causas que generan las enfermedades ocupacionales y adicionalmente indicar un breve descripción de las labores desarrolladas por el trabajador antes de adquirir la enfermedad.																		
<b>COMPLETAR SÓLO EN CASO DE EMPLEO DE SUSTANCIAS CANCERÍGENAS</b>																		
RELACIÓN DE SUSTANCIAS CANCERÍGENAS						SE HAN REALIZADO MONITOREOS DE LOS AGENTES PRESENTES EN EL AMBIENTE (SI / NO)												
<b>MEDIDAS CORRECTIVAS</b>																		
DESCRIPCIÓN DE LAS MEDIDAS CORRECTIVAS				RESPONSABLE		FECHA DE EJECUCIÓN			Completar en la fecha de ejecución propuesta, el ESTADO de la implementación de la medida correctiva ( Realizada, Pendiente, En Ejecución).									
						DÍA MES AÑO												
1.																		
2.																		
3.																		
<b>RESPONSABLES DEL REGISTRO Y DE LA INVESTIGACIÓN</b>																		
Nombre:			Cargo:			Fecha:		Firma:										
Nombre:			Cargo:			Fecha:		Firma:										

(Fuente: elaboración propia, 2020)

ANEXO N° 15. REGISTRO DE ESTADÍSTICAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

		<b>Registro de Estadísticas de Seguridad y Salud</b>			VERSION: 1.0
<b>DATOS DEL EMPLEADOR</b>					
RAZÓN SOCIAL O DENOMINACIÓN SOCIAL	RUC	DOMICILIO (Dirección, distrito, departamento, provincia)	ACTIVIDAD ECONÓMICA	N° TRABAJADORES EN EL CENTRO LABORAL	
			ARBORICULTURA - PAISAJISMO		
<b>DESCRIBIR LOS RESULTADOS ESTADÍSTICOS ( COMPARAR CON LOS OBJETIVOS DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO)</b>					
<b>ANÁLISIS DE LAS CAUSAS QUE ORIGINARON LAS DESVIACIONES</b>					
<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b>					
<b>RESPONSABLES DEL REGISTRO</b>					
<b>Nombre:</b>					
<b>Cargo:</b>					
<b>Fecha:</b>					
<b>Firma:</b>					

(Fuente: elaboración propia, 2020)