Guía metodológica de Seguridad para el Trabajo en alturas en labores de poda

Andrés Antonio Moreno Castro

Trabajo de Grado para optar el título de Magister en Gerencia de la Seguridad y Salud en el Trabajo

Director

Juan Paulo Corzo Hernández

Magister en calidad y gestión integral - Magister en seguridad y salud en el trabajo.

Universidad Industrial de Santander

Facultad de Ingenierías Físico Mecánicas

Escuela de Estudios Industriales y Empresariales

Maestría en Gerencia de la Seguridad y Salud en el Trabajo

Bucaramanga

2021

Dedicatoria

A Dios por guiarme, por darme las fuerzas cada día, de no desfallecer, de levantarme una y otra vez y las veces que fueran necesarias y darme ese empujón cuando no veía como continuar.

A mis padres Luis Antonio Moreno Diaz y María Antonia Castro Oliveros, por haber inculcado en mí, la honestidad, el compromiso, la confianza, la tenacidad que en cada momento muestra sus resultados de ese gran trabajo realizado.

A la Universidad Industrial de Santander por presentarnos cada uno de esos grandes profesionales que trabajan dentro de la institución, por creer en nuestras capacidades y habilidades, logrando cada uno de nuestros objetivos trazados en esta maestría.

A las empresas para que aprovechan esta valiosa herramienta y sirva como apoyo para aumentar la seguridad con sus empleados y el cuidado a la naturaleza.

A las instituciones de formación que tomen la información necesaria de este documento para crear planes de formación y programas de trabajo seguro en labores de poda.

A los estudiantes que deseen continuar por esta línea, sirva como base documental para obtener los mejores resultados en sus próximas investigaciones.

Agradecimientos

Agradezco a mi director de proyecto Juan Paulo Corzo por colocar la confianza en mí y creer que esta guía se puede convertir en un documento de gran relevancia para las realizaciones de trabajos de poda en Colombia.

A mi familia por siempre creer en mí y en mis alcances, por apoyarme en todo momento, por los valores que me infundieron y el ejemplo que me dieron, que es el mejor maestro.

A la vida por permitirme estar hoy acá, presentando este documento que ayudara a mejorar la calidad en el trabajo de muchas personas.

A la empresa CIVAREL INGENIERÍA LTDA., y la empresa JABO & CÍA SAS, por su constante apoyo y paciencia, en todas las dudas presentadas durante esta investigación.

A las empresas y contratistas que realizan labores de poda, por brindarme su tiempo, su confianza y apoyo para alcanzar mis objetivos

Contenido

Pág.

Introducción 18

1. Objetivos 27

1.1 Objetivo general 27

1.2 Objetivos específicos 27

2. Marco referencial 28

2.1 Método 29

3. Resultados 32

3.1 Revisión bibliográfica sobre normatividad y procedimientos aplicados a nivel nacional e internacional para trabajo en alturas en labores de poda. 32

3.2 Diagnóstico situacional de las actuales condiciones bajo las cuales se realizan labores de poda en Colombia. 46

4. Formulación de las actividades y prácticas que deben aplicarse para prevenir caídas de altura en labores de poda a partir del análisis realizado en las etapas anteriores..... 56

5. Estructura de la guía metodológica con base en la información recopilada y las acciones propuestas. 67

5.1 Definiciones para la guía metodológica. 67

5.2 Jerarquía de los controles 67

5.2.1 Control en la fuente 68

5.2.1.1 Los sistemas de ingeniería para prevención de caídas, enfocado en el uso de carro canasta y plataformas elevadoras de personas (PEMP). 68
5.2.2 Sistemas de acceso para trabajo en alturas en labores de poda como andamios, escaleras y cuerdas. 69
5.2.2.1 Andamios. 69
5.2.2.2 Escaleras. 71
5.2.2.3 Cuerdas. 72
5.2.2.3.1 Desplazamiento. 73
5.2.2.3.2 Posicionamiento. 73
5.2.2.3.3 Descenso. 73
5.2.2.3.4 Material auxiliar. 74
5.2.3 Control en el medio 74
5.2.3.1 Medidas de prevención para trabajos en poda. 75
5.2.3.1.1 Antes de iniciar los trabajos en el árbol se deben realizar una serie de actividades organizativas de comprobación y verificación básicas para garantizar la seguridad de cada trabajo 75
5.2.3.1.2 Si hay cables eléctricos en tensión en las proximidades del árbol, se debe mantener las distancias de seguridad. 76
5.2.2.2 Medidas colectivas de prevención. 76
5.2.3.3 Los análisis de trabajo seguro de acuerdo a los resultados entregados por la GTC 45. Modelo análisis de trabajo seguro 78
5.2.3.4 Permiso de trabajo en alturas o listas de chequeo. 78
5.2.4 Control en la persona 79

5.2.4.1 Administrativo 79

5.2.4.1.1 Capacitación..... 79

5.2.4.1.2 Entrenamiento en técnicas de trepa y poda..... 80

5.2.4.2 Operativo..... 92

5.2.4.2.1 Medidas activas de protección contra caídas para trabajos en podas. 92

5.2.4.2.2 Revisiones..... 93

5.2.4.2.3 Comunicación. 94

6. Conclusiones..... 94

7. Recomendaciones 98

Referencias Bibliográficas..... 100

Apéndices..... 108

Lista de Figuras

Pág.

Figura 1. Convenciones diagrama de flujo 56

Figura 2 Diagrama de Flujo 57

Figura 3 Diagrama de Flujo – Andamios..... 61

Figura 4 Diagrama de Flujo - Carro Canasta 62

Figura 5 Diagrama de Flujo – Cuerdas 63

Figura 6 Diagrama de Flujo – Escaleras 64

Figura 7 Diagrama de Flujo – Espuelas 65

Figura 8 Diagrama de Flujo - Plataformas Elevadoras 66

Figura 9. Horquilla Natural, la cuerda se instala directamente a la rama. 81

Figura 10. Salvacambium de cuero o reata, la cuerda es pasada por una funda de cuero o reata .

Protegiendo la cuerda y la rama. 81

Figura 11. Falsa Horquilla o salva ramas. Se instala primero el salva ramas y luego se instala la

cuerda en las argollas del salvarramas. 82

Lista de Tablas

Pág.

Tabla 1. Reporte consolidado 2015, Riesgos Laborales FASECOLDA 21

Tabla 2. Reporte consolidado 2016, Riesgos Laborales FASECOLDA 22

Tabla 3. Reporte consolidado 2017, Riesgos Laborales FASECOLDA 22

Tabla 4. Reporte consolidado 2018, Riesgos Laborales FASECOLDA 23

Tabla 5. Reporte consolidado 2019, Riesgos Laborales FASECOLDA 24

Tabla 6. Reporte consolidado 2020, Riesgos Laborales FASECOLDA 24

Tabla 7. Plan de trabajo 31

Tabla 8. Análisis PESTEL 46

Lista de Apéndices

Pág.

Apéndice A. Elementos para trabajo en alturas (Petzl, s.f.) 108

Glosario

Las definiciones que se presentan en este proyecto son terminología nacional e internacional, con el fin de usar las palabras técnicas de cada uno de los países y el nombre de algunos equipos poco comunes en Colombia.

Apeo: El derribo o apeo consiste en cortar transversalmente el árbol y voltearlo hasta que caiga al suelo. Cuando forzamos la dirección en la caída de un árbol denominamos a esta operación apeo controlado (Wikipedia, 2020).

Cuerda Semiestática: Las cuerdas semiestáticas son cuerdas diseñadas para ser utilizadas como un medio de progresión y de acceso, ya que los usuarios pueden subir y bajar por ellas con total comodidad. Estas cuerdas están pensadas para resistir caídas de hasta factor 1, es decir, caídas donde el punto de anclaje está más o menos a la altura de la cintura del usuario. Todo usuario que lleve a cabo una función de acceso mediante esta cuerda deberá situarse siempre por debajo del punto de anclaje donde este fijada. Son cuerdas diseñadas para el ámbito laboral, donde encontramos trabajos verticales, rescates, trabajos en altura. Hay diferentes tipos:

Tipo A: Ofrecen la mayor seguridad al usuario. Los usuarios de estas cuerdas son profesionales, espeleólogos y también para usuarios que practican deportes de alta montaña, por ejemplo, gran pared. Son cuerdas diseñadas para subir y bajar por ellas siguiendo un sistema de ascenso y descenso simple.

Tipo B: Son de inferior categoría respecto a las cuerdas tipo A, por lo que el margen de seguridad es más reducido y por ello la instalación segura es clave a la hora de su uso. Cuerda muy común

para su uso en espeleología, ascenso y descenso de cañones o en gran pared. El usuario debe estar muy familiarizado y con la formación apropiada para su manejo. Son cuerdas diseñadas para subir y bajar por ellas siguiendo un sistema de ascenso y descenso simple.

Las cuerdas semiestáticas reguladas por la norma EN 1891:1998 "Equipos de protección individual contra caídas en altura. Cuerdas trenzadas con funda. Semiestáticas. (Soluciones en altura, 2020)

Cuerdas dinámicas: Las cuerdas dinámicas son cuerdas diseñadas para tener una capacidad de absorber la mayor cantidad de energía posible en caso de caídas. Son cuerdas utilizadas mayormente en el sector deportivo, o más comúnmente conocido como escalada. Son cuerdas cuya composición busca la protección que puedan sufrir escaladores y alpinistas. Pueden llegar a resistir caídas hasta de factor 2, es decir, detención de caídas donde el punto de anclaje está a los pies del usuario. (Soluciones en altura, 2020)

Equipo certificado: Equipo que hace parte de un sistema de restricción, posicionamiento, ascenso, descenso, detención de caídas, acceso por cuerdas, que ha superado satisfactoriamente un proceso de evaluación de la conformidad con las exigencias de calidad de la normatividad nacional o internacional vigente que lo regula, sin que esta última pueda ser menos exigente que la nacional y que ha obtenido el certificado por un organismo de evaluación de la conformidad reconocido dentro del Sistema Nacional de Acreditación o está certificado por un organismo reconocido dentro del Sistema Internacional de Acreditación (Resolución Trabajo en Alturas 1705, 2020).

Equipo de entrenamiento. Instrumentos, dispositivos, aparatos y elementos utilizados por un aprendiz durante la etapa de entrenamiento, en un ambiente de capacitación y entrenamiento con riesgos controlados. (Resolución Trabajo en Alturas 1705, 2020)

Equipos de rescate: Instrumentos, dispositivos, aparatos, elementos diseñados y destinados para ser utilizados en caso de presentarse una emergencia. (Resolución Trabajo en Alturas 1705, 2020)

Equipo de seguridad: Instrumentos, dispositivos, aparatos y elementos utilizados por el trabajador para protegerse de los riesgos inherentes al trabajo que esté desempeñando. (Resolución Trabajo en Alturas 1705, 2020)

Equipo de protección contra caídas certificado: Equipo que cumple con las exigencias de calidad de la norma nacional o internacional que lo regula, sin que este último pueda ser menos exigente que el nacional (Ministerio de trabajo y seguridad social, 2012).

Eslinga tensa: Cuando una eslinga se lleva a tensión, normalmente el trabajador está posicionado.

Hombre en tierra: Trabajador designado por el empleador para verificar las condiciones de seguridad y controlar el acceso a las áreas de riesgo de caída de ramas, herramientas, equipos o personas, con una constancia de capacitación en protección contra caídas para trabajo seguro en alturas en nivel avanzado y debe tener la capacidad de activar el plan de emergencias en el caso que sea necesario (Ministerio de trabajo y seguridad social, 2012).

Hondilla: La hondilla es una herramienta versátil a la hora de avanzar la cuerda de trepa, montar una horqueta doble o instalar una cuerda en un árbol que se vaya a trepar después. Además, se puede bajar la hondilla hasta el suelo y emplearla para subir herramientas o una cuerda estirada, en esta guía se trabajará con la JET de PETZL para los diferentes ejercicios (Jepson, 2017).

Maillón, maillon rapide o quick link: Es un enlace de metal, similar a un mosquetón. Los maillones tienen una funda roscada que se aprieta sobre un hilo, a diferencia de una puerta con bisagras como un mosquetón, lo que los hace más fuertes, pero más difíciles de usar. Al igual que los mosquetones, los maillones están disponibles en una variedad de formas y espesores (es decir, resistencias) y, a menudo, ofrecen una mayor versatilidad sobre los mosquetones, ya que sus

diferentes formas y la falta de puertas con bisagras permiten su uso en situaciones de carga multidireccional. (Wikipedia, 2020)

Marcado EAC: es el documento clave necesario al exportar a países de conformidad euroasiática. Actualmente, la Unión Aduanera incluye 5 países: Rusia, Bielorrusia, Kirguistán, Armenia, Kazajstán. Este documento es necesario tanto para los procedimientos de venta como para los procedimientos de despacho de aduana. La forma unificada del certificado fue aprobada por el Consejo de la Comisión Económica Euroasiática de fecha 25 de diciembre de 2012 No 293 (WWG LLC, agencia de certificación, 2019).

Marcado CE: Es el procedimiento mediante el cual un organismo de control comprueba y certifica que el modelo de EPI aportado por el fabricante, cumple las exigencias esenciales de seguridad requeridas en la diferente normativa. La "declaración de conformidad CE" es el procedimiento mediante el cual el fabricante certifica que el EPI comercializado cumple con lo dispuesto en la normativa. Es decir, ha pasado el examen. Para ello estampará en cada EPI el marcado de conformidad CE con arreglo a un modelo establecido; a las iniciales CE se les añadirá el número distintivo del organismo de control correspondiente. Este marcado se colocará y permanecerá colocado en cada EPI de manera visible, legible e indeleble durante el periodo de utilización previsible o de vida útil del EPI (ANETVA, s.f.).

Mosquetonear: Pasar la cuerda por el mosquetón (Wildmon key climbing, s.f.).

Normas Europeas EN: Las características técnicas que deben cumplir los diferentes equipos comercializados en el seno de la Unión Europea, están recogidas en las normas europeas EN. Estas normas son elaboradas por el Comité Europeo de Normalización (CEN), bajo mandato de la Comisión de las Comunidades Europeas y la Asociación Europea de Libre Comercio y de acuerdo con las exigencias esenciales de las diferentes directivas. Se asigna un número de norma EN

particular a cada tipo de dispositivo o equipo. De esta manera se puede encontrar la EN 361 para arneses anticaídas, EN 354 para elementos de amarre etc (ANETVA, s.f.).

Poda: La poda es la tala selectiva de las partes del árbol que alberga un propósito definido. Normalmente se podan las ramas y las raíces, pero hay otras prácticas parecidas en hojas, flores y frutos, para mejorar la producción en los frutales, que también se denomina podar. La finalidad de la poda es tener árboles fuertes, sanos y atractivos. En resumen, la poda es una combinación de arte con técnica que está basada en el conocimiento biológico del árbol y se lleva a cabo por las cinco razones siguientes: seguridad, saneamiento, estética, producción y calidad (ECHO-ES, 2020).

Tala de árboles: Se llama tala o apeo a la operación de cortar un árbol por su base y derribarlo.

Trabajo en alturas en labores de poda: Es toda actividad o desplazamiento que ejecuta un trabajador en un árbol a una altura superior de los 1,50 metros o más sobre un nivel inferior (Ministerio de trabajo y seguridad social, 2012).

Sistemas de protección de caídas certificado: Sistema con un conjunto de elementos y/o equipos diseñados e instalados, que cumplen con las exigencias de calidad de la norma nacional o internacional que lo regula, que el empleador dispone para que el trabajador autorizado use para su protección ante una caída y el cual garantiza que reduce las fuerzas sobre el cuerpo al máximo permitido y aprobado por una persona calificada si existen dudas. En ningún momento, el estándar internacional puede ser menos exigente que el nacional. (Ministerio de trabajo y seguridad social, 2012)

Ventajas de la poda: las ventajas de la poda bien ejecutada traen muchos beneficios al árbol y al trabajador, tales como: control de su tamaño, reducir los riesgos a transeúntes y sus bienes, mejorar su apariencia, mejorar la estructura y arquitectura de la copa, incrementar el paso de la luz y el aire

a través de la copa, estimular la floración y fructificación, incrementar el valor del árbol y de sus productos, suprimir focos de infección de plagas, disminuir los costes de la cosecha en frutales, entre otros (ECHO-ES, 2020).

Sistema de acceso por cuerdas: Es un sistema con equipos certificados, configurado para que, a través de cuerdas y equipos, un trabajador autorizado pueda acceder, ascender, descender o realizar una progresión a un lugar específico de una estructura (Ministerio de trabajo y seguridad social, 2012).

Resumen

Título: Guía metodológica de Seguridad para el Trabajo en alturas en labores de poda[*]

Autor: Andrés Antonio Moreno Castro[**]

Palabras clave: poda, tala, trepa en árboles.

Descripción:

La actividad de poda en Colombia, se realiza todos los días en diferentes municipios a nivel nacional, por empresas privadas y públicas, con técnicas no formalizadas, con procedimientos que no se encuentran normalizados, y con los equipos que han aprendido a utilizar en los cursos de alturas realizados, improvisando en prácticas poco seguras, para el trabajador, los equipos y el árbol, aumentando el riesgo de un accidente. De acuerdo a lo anterior la formación que se realiza para el trabajo en alturas se debe realizar en escuelas certificadas bajo la Norma Técnica Colombiana 6072 cumpliendo con las estructuras y equipos que están publicados en el anexo de la Resolución 1178 de 2017, certificando cuatro escenarios a los centros de capacitación y entrenamiento, siendo los siguientes sectores: construcción, eléctrico, telecomunicaciones e hidrocarburos.

Se desarrolló el siguiente proyecto para la construcción de la guía por medio de las siguientes fases. En la primera fase se efectuó una revisión bibliográfica sobre normatividad y procedimientos aplicados a nivel nacional e internacional para trabajo en alturas en labores de poda. En la segunda fase se realizó un diagnóstico situacional aplicando el análisis PESTEL de las actuales condiciones bajo las cuales se realizan labores de poda en Colombia, trabajando con empresas que diariamente realizan estas actividades, ya sea para embellecimiento, poda, tala entre otros. En la tercera fase se formula las actividades y prácticas que deben aplicarse por medio de una serie de diagramas de flujo para prevenir caídas de altura en labores de poda a partir del análisis realizado en las etapas anteriores y como última etapa se estructuro la guía metodológica con base en la información recopilada en las notas técnicas de prevención españolas, los equipos y procedimientos de algunas marcas y las acciones propuestas de la misma investigación.

[*] Trabajo de grado

[**] Facultad de Ingenierías Físico Mecánicas. Escuela de Estudios Industriales y Empresariales. Maestría en Gerencia de la Seguridad y Salud en el Trabajo Director: Juan Pablo Corzo Hernández. Magister en Calidad y Gestión Integral – Magister en Seguridad y Salud en el Trabajo.

Abstract

Title: Safety methodological guide for work at heights in pruning work[*]

Author: Andrés Antonio Moreno Castro[**]

Keywords: Pruning, felling, climbing trees.

Description:

The pruning activity in Colombia is carried out every day in different municipalities nationwide, by private and public companies, with non-formalized techniques, with procedures that are not standardized, and with the equipment that they have learned to use in the courses. of heights made, improvising in unsafe practices, for the worker, the equipment and the tree, increasing the risk of an accident. According to the above, the training carried out for work at heights must be carried out in schools certified under the Colombian Technical Standard 6072, complying with the structures and equipment that are published in the annex to Resolution 1178 of 2017, certifying four scenarios to the training and training centers, being the following sectors: construction, electricity, telecommunications and hydrocarbons.

The following project for the construction of the guide was developed through the following phases. In the first phase, a bibliographic review was carried out on regulations and procedures applied at the national and international level for work at heights in pruning work. In the second phase, a situational diagnosis was carried out applying the PESTEL analysis of the current conditions under which pruning work is carried out in Colombia, working with companies that carry out these activities on a daily basis, whether for beautification, pruning, felling, among others. In the third phase, the activities and practices that must be applied are formulated through a series of flow diagrams to prevent falls from height in pruning work based on the analysis carried out in the previous stages and as the last stage the methodological guide was structured with based on the information compiled in the Spanish prevention technical notes, the equipment and procedures of some brands and the proposed actions of the same investigation.

[*] Degree Work

[**] Facultad de Ingenierías Físico Mecánicas. Escuela de Estudios Industriales y Empresariales. Maestría en Gerencia de la Seguridad y Salud en el Trabajo Director: Juan Pablo Corzo Hernández. Magister en Calidad y Gestión Integral – Magister en Seguridad y Salud en el Trabajo.

Introducción

En Colombia el trabajo seguro en alturas, se realiza con múltiples imprudencias, puesto que la norma salió en el 2008 y se fortaleció en el 2012, el trabajador colombiano lleva años realizando la actividad en alturas en condiciones inseguras y practicas inseguras, poco a poco se ha estado generando la conciencia en la seguridad, acompañado de un grupo de profesionales y el interés de las empresas en proteger al trabajador en la higiene y la seguridad ocupacional, en este orden se necesita ampliar la resolución para el trabajo en alturas, cubriendo más actividades económicas no contempladas anteriormente.

Realizando un corto resumen frente a la normatividad colombiana, respecto al trabajo seguro en alturas, se debe iniciar con la resolución 2400 de mayo 22 de 1979 por el Ministerio de trabajo y seguridad social, la cual se establecen algunas disposiciones sobre vivienda, higiene y seguridad en los establecimientos de trabajo (Ministerio de trabajo y seguridad social , 1979), comenzando menciona diferentes labores en la industria y trata por primera vez el riesgo de caída a diferente nivel, el uso de cinturones y arnés de seguridad, cuerdas y equipos en general, como es una resolución que abarcaba varios ítems, el trabajo en alturas que se nombra en la misma, no tuvo la fuerza que se esperaba ni el alcance y es hasta septiembre de 2008 que sale la primera resolución en trabajo seguro en alturas, resolución 3673 del 26 septiembre 2008 publicada por primera vez en el diario oficial no. 47.130 de 2 de octubre de 2008 por el Ministerio de la protección social (Ministerio De la Protección Social, 2008), esta resolución fue derogada por el artículo 29 de la resolución 1409 de 2012, por la cual se establece el reglamento técnico de trabajo seguro en alturas,

resolución que estaremos trabajando más adelante en este documento. La resolución 1409 de 2012, ha tenido modificaciones con las resoluciones 1903 de 2013 (Ministerio del Trabajo , 2013), resolución 3368 de 2014 (Ministerio del Trabajo, 2014) y la resolución 1178 de 2017 la cual se establecen los requisitos técnicos y de seguridad para proveedores del servicio de capacitación y entrenamiento en protección contra caídas en trabajo en alturas (Ministerio del Trabajo, 2017), estableciendo unos parámetros para los centros de entrenamiento en trabajo seguro en alturas, exigiendo la certificación del mismo en sectores como, construcción, eléctricos e hidrocarburos, de acuerdo a la NTC (Norma técnica Colombiana) 6072 por la cual se establecen los centros de formación y entrenamiento en protección contra caídas para trabajo en alturas y otros requisitos, dejando por fuera otras actividades que se realizan en alturas en Colombia como es el trabajo de poda, sin un apoyo normativo el cual basarse, para realizar sus labores y no se puede interpretar ya que los requisitos mínimos de la misma resolución 1178 de 2017 exige, no pueden ser tenidos en cuenta ya que las condiciones no cumplen.

Dentro de las actividades que quedaron fuera de la resolución 1178 de 2017, está el trabajo con árboles, consistiendo en retiro de ramas, embellecimiento de un parque, poda de árboles, desmontaje o tala entre otros, en particular suele considerarse un trabajo fácil, pero en realidad es un trabajo de alto riesgo para quien lo realiza.

Este tipo de trabajo se realiza a nivel mundial, en el caso de Colombia es muy cotidiano en el embellecimiento y cuidado de empresas, instituciones, jardines y zonas residenciales, aunque no solo es por embellecimiento de las zonas verdes, sino también por el cuidado integral de la comunidad, evitando la caída de ramas, cortes eléctricos y accidentes por lluvias, que en muchos casos depende de las condiciones de los árboles, sus tamaños, su clasificación taxonómica y su contexto urbano o rural (Drénou, 2016).

Actualmente Colombia cuenta con legislación en seguridad y salud en el trabajo con el objetivo de reducir los riesgos laborares graves y fatales, pero en el trabajo de poda, dichas resoluciones no son suficientes para evitar los riesgos y no poseen una guía o instrumentos de seguridad para apoyarse. Además, empresas y contratistas que realizan labores a las electrificadoras, las alcaldías o entidades públicas y privadas en Colombia, no cuentan con un manual especifico que pueda abarcar temas de seguridad, procedimientos en poda, equipos especializados para trepa y desplazamiento en árboles.

Por las razones anteriores, la presente investigación tiene como objetivo diseñar una guía metodológica de seguridad para el trabajo en alturas para labores de poda de árboles, con las orientaciones metodológicas y técnicas del director del proyecto, en conjunto con los lineamientos de investigación de la Universidad Industrial de Santander se lograran bajo una metodología de enfoque cualitativo de tipo descriptivo y en un margen de tiempo considerable según el calendario académico del programa.

Planteamiento y justificación del problema

En la actualidad el trabajo en poda requiere un especial cuidado en los trabajadores que lo realizan, las cifras de accidentalidad no son alentadoras, y si son alarmantes, pues quienes realizan estas prácticas contribuyen significativamente a la reserva y cuidado de la naturaleza, ayudan al control del alumbrado público y evitar accidentes con árboles secos o ramas afectadas por el clima, pero por otro lado están en un riesgo de caída constante que atenta a su integridad. En Colombia, no se cuenta con un centro específico de estadística en tasa siniestra o de accidentalidad forestal, ni la cantidad de trabajadores que realizan esta actividad, pero si se considera que es un trabajo de mano de obra de alto riesgo desarrollada principalmente por hombres que por mujeres. Aunque la estadística no es tan clara, porque están varias actividades del agro unidas, ingresando a la página

https://sistemas.fasecolda.com/rldatos/Reportes/xClaseGrupoActividad.aspx, que se encuentra a disposición del público en general, el Sistema de Consulta de Información en Riesgos Laborales (RL Datos) permite tener acceso a información detallada y actualizada acerca del comportamiento de las principales variables del Sistema General de Riesgos Laborales en Colombia, podrá ser consultado según la distribución temporal (año y mes), por Actividad Económica y Sector Económico, por Departamento y Municipio, por Clase de Riesgo y por Administradora de Riesgos Laborales (Fasecolda, 2011).

Se verifica la accidentalidad en la actividad 4020102-Silvicultura y explotación de madera incluye solo tala y aserrío bosques, en los últimos 6 años, siendo la más cercana al trabajo de poda y tala. Se puede evidenciar la alta accidentalidad en esta actividad.

Tabla 1.

Reporte consolidado 2015, Riesgos Laborales FASECOLDA

Año	2015				**Mes**	Todos			
Departamento	Todos				**Municipio**	Todos			
Clase de riesgo	Todas				**Sector económico**	Agricultura, ganadería, caza y silvicultura			
Actividad económica	Todas								
Clase de riesgo	**Sector económico**	**Actividad económica**	**Numero Empresas**	**Parte % número empresas**	**número trabajado dependie**	**número trabajado independ**	**Total, trabajadores**	**Parte % total trabajadores**	**número accidentes de trabaja calificados**
Clase 4	Agricultura, ganadería, caza y silvicultura	4011401 a producción especializada caña de azúcar	357	1,18%	11.115	20	11.135	3,23%	3.130
		4011502 dedicada a producción aceite de palma	325	1,07%	9063	27	9.090	2,64%	2.280
		4020102 silvicultura y explotación madera	409	1,35%	8107	85	8.192	2,37%	1.312

Fuente: (Fasecolda, 2020)

Tabla 2.

Reporte consolidado 2016, Riesgos Laborales FASECOLDA

Año	2016				**Mes**	Todos			
Departamento	Todos				**Municipio**	Todos			
Clase de riesgo	Todas				**Sector económico**	Agricultura, ganadería, caza y silvicultura			
Actividad económica	Todas								
Clase de riesgo	**Sector económico**	**Actividad económica**	**Numero Empresas**	**Parte % número empresas**	**Número trabaja dependi**	**Número trabaja indepen**	**Total, trabajadores**	**Parte % total trabajadores**	**Número accidentes de trabaja calificados**
Clase 4	Agricultura, ganadería, caza y silvicultura	4011401 a producción especializada caña de azúcar	405	1,27%	11.691	30	11.721	3,23%	3.007
		4011502 dedicada a producción aceite de palma	367	1,16%	8.507	52	8.559	2,36%	2.146
		4020102 silvicultura y explotación madera	406	1,28%	8.209	149	8.358	2,31%	1.323

Fuente: (Fasecolda, 2020)

Tabla 3.

Reporte consolidado 2017, Riesgos Laborales FASECOLDA

Año	2017				**Mes**	Todos			
Departamento	Todos				**Municipio**	Todos			
Clase de riesgo	Todas				**Sector económico**	Agricultura, ganadería, caza y silvicultura			
Actividad económica	Todas								
Clase de riesgo	**Sector económico**	**Actividad económica**	**Número Empresas**	**Parte % número empresas**	**Número trabaja depend**	**Número trabaja indepen**	**Total, trabajadores**	**Parte % total trabajadores**	**Número accidentes de trabaja calificados**
Clase 4	Agricultura, ganadería, caza y silvicultura	4011401 a producción especializada caña de azúcar	458	1,35%	14.007	237	14.244	3,67%	3.003
		4011502 dedicada a producción	370	1,09%	9.438	106	9.544	2,46%	2.377

Clase de riesgo	Sector económico	Actividad económica	Número Empresas	Parte % número empresas	Número trabaja depend	Número trabaja indepen	Total, trabajadores	Parte % total trabajadores	Número accidentes de trabaja calificados
		aceite de palma							
		4020102 silvicultura y explotación madera	392	1,16%	7.446	135	7.581	1,95%	1.288

Fuente: (Fasecolda, 2020)

Tabla 4.

Reporte consolidado 2018, Riesgos Laborales FASECOLDA

Año	2018				**Mes**	Todos			
Departamento	Todos				**Municipio**	Todos			
Clase de riesgo	Todas				**Sector económico**	Agricultura, ganadería, caza y silvicultura			
Actividad económica	Todas								
Clase de riesgo	**Sector económico**	**Actividad económica**	**Número Empresas**	**Parte % número empresas**	**Número trabaja depend**	**Número trabaja indepen**	**Total, trabajadores**	**Parte % total trabajadores**	**Número accidentes de trabaja calificados**
Clase 4	Agricultura, ganadería, caza y silvicultura	4011401 a producción especializada caña de azúcar	579	1,63%	14.657	6.428	21.085	4,12%	3.077
		4011502 dedicada a producción aceite de palma	389	1,09%	9.654	167	9.821	1,92%	2.172
		4020102 silvicultura y explotación madera	393	1,10%	8.129	299	8.428	1,65%	1.447

Fuente: (Fasecolda, 2020)

Tabla 5.

Reporte consolidado 2019, Riesgos Laborales FASECOLDA

Año	2019				**Mes**	Todos			
Departamento	Todos				**Municipio**	Todos			
Clase de riesgo	Todas				**Sector económico**	Agricultura, ganadería, caza y silvicultura			
Actividad económica	Todas								
Clase de riesgo	**Sector económico**	**Actividad económica**	**Número Empresas**	**Parte % número empresas**	**Número trabaja depend**	**Número trabaja indepen**	**Total, trabajadores**	**Parte % total trabajadores**	**Número accidentes de trabaja calificados**
Clase 4	Agricultura, ganadería, caza y silvicultura	4011401 a producción especializada caña de azúcar	677	1,85%	17.173	73	17.246	4,35%	3.158
		4011502 dedicada a producción aceite de palma	443	1,21%	9.360	157	9.517	2,40%	2.286
		4020102 silvicultura y explotación madera	414	1,13%	6.629	282	6.911	1,74%	882

Fuente: (Fasecolda, 2020)

Tabla 6.

Reporte consolidado 2020, Riesgos Laborales FASECOLDA

Año	2020				**Mes**	Todos			
Departamento	Todos				**Municipio**	Todos			
Clase de riesgo	Todas				**Sector económico**	Agricultura, ganadería, caza y silvicultura			
Actividad económica	Todas								
Clase de riesgo	**Sector económico**	**Actividad económica**	**Número Empresas**	**Parte % número empresas**	**Número trabaja depend**	**Número trabaja indepen**	**Total, trabajadores**	**Parte % total trabajadores**	**Número accidentes de trabaja calificados**
Clase 4	Agricultura, ganadería, caza y silvicultura	4011401 a producción especializada caña de azúcar	820	1,99%	16.841	89	16.930	4,26%	1.787
		4011502 dedicada a producción	469	1,14%	8.996	182	9.187	2,31%	1.087

Clase de riesgo	Sector económico	Actividad económica	Número Empresas	Parte % número empresas	Número trabaja depend	Número trabaja indepen	Total, trabajadores	Parte % total trabajadores	Número accidentes de trabaja calificados
		aceite de palma							
		4020102 silvicultura y explotación madera	431	1,04%	6.446	235	6.681	1,68%	546

Fuente: (Fasecolda, 2020)

Ante los riesgos la Organización Internacional del Trabajo (OIT), constituye una serie de recomendaciones en el área laboral mediante análisis importantes y objetivos para salvaguardar el desempeño de los trabajadores en diferentes áreas, especialmente en la seguridad, la gestión, las condiciones del trabajo y la información estadística. Bajo las orientaciones de seguridad y seguridad en el trabajo forestal, la OIT reitera el peligro para los trabajadores en esta área y la necesidad que tienen las empresas en adoptar las políticas normativas sobre el trabajo en alturas, las garantías del sistema de seguridad laboral interno, mejorando las condiciones de seguridad y salud para sus empleados.

Para lograr mitigar los riesgos en los trabajadores que realizan poda de los árboles, cada país ha elaborado, diseñado e implementado normatividad que oriente y exija a las empresas un cuidado en el bienestar de sus empleados quienes realizan esta mano de obra; en Colombia, se constituyó la resolución 1409 de 2012 que establece el reglamento de seguridad para la protección contra caídas en alturas, con el objetivo de mejorar la prevención de los riesgos laborales, las enfermedades y la promoción de la salud ocupacional. La resolución hace énfasis en las capacitaciones que debe tener el empleado que realice su desempeño en alturas mayores a 1.50 metros y la necesidad de contar con todo el equipo de protección que se requiera y evite un accidente drástico en su bienestar integral (Ministerio del trabajo, 2012, pág. 7).

En el sector eléctrico una de sus funciones es podar los árboles que se encuentran golpeando las edificaciones y los puntos de interacción con la energía, estas empresas manejan un personal de la zona de trabajo, con el fin de dar empleo, en el sector donde están laborando. La alcaldía publica una serie de pliegos para participar en nuevas contrataciones, para embellecimiento de parques, poda y tala entre otros. Al personal que va realizar labores de poda, se les exige un curso de alturas, realizado por el SENA o escuelas certificadas por Icontec o Bureau Veritas, bajo la norma NTC (Norma Técnica Colombiana) 6072 (Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación, 2017), cumpliendo la resolución 1178 de 2017. El SENA y las escuelas no dan formación en trepa de árboles, solamente desplazamientos verticales y horizontales, con estructuras calculadas por ingenieros.

La presente propuesta de investigación tiene un enfoque en los riesgos del sector eléctrico dentro de las labores de poda, en los riesgos de las empresas y contratistas que prestan servicios a las alcaldías, para el mantenimiento de los árboles de la ciudad; teniendo siempre presente la continua necesidad de capacitar, entrenar y reentrenar a las empresas y trabajadores dedicados a la poda de árboles en alturas superiores a 1,50 metros.

De acuerdo con lo expresado anteriormente, la presente propuesta identifica la necesidad de una guía que oriente las labores de poda, frente a sus riesgos y la implementación de controles para un correcto acceso, desplazamiento, descenso y rescate de un árbol.

1. Objetivos

1.1 Objetivo general

Diseñar una Guía metodológica de Seguridad para el Trabajo en alturas en labores de poda que contribuya a reducir la accidentalidad en esta actividad.

1.2 Objetivos específicos

- Efectuar una revisión bibliográfica sobre normatividad y procedimientos aplicados a nivel nacional e internacional para trabajo en alturas en labores de poda.
- Realizar un diagnóstico situacional de las actuales condiciones bajo las cuales se realizan labores de poda en Colombia.
- Formular las actividades y prácticas que deben aplicarse para prevenir caídas de altura en labores de poda a partir del análisis realizado en las etapas anteriores.
- Estructurar la guía metodológica con base en la información recopilada y las acciones propuestas

2. Marco referencial

Según el (Instituto Nacional para la Seguridad y Salud Ocupacional (NIOSH), 1992) existe un gran número de trabajadores que sufren graves accidentes físicos y mortales a causa de la poda de árboles, estos pueden ser a causa de lesiones eléctricas o principalmente por caídas a grandes alturas. Por lo anterior NIOSH expresa la necesidad de una continua capacitación para mitigar los riesgos ante esta labor de extremo peligro, ya que las causas fatales suelen ser por desconocimiento o por falta de equipos de seguridad.

Entre la investigación de NIOSH como una alerta se describen cinco causales graves que pretende dejar de suceder en el desarrollo del trabajo en la poda, siendo: dos por razones de electrocuciones y tres por caídas mortales de alturas considerables (Instituto Nacional para la Seguridad y Salud Ocupacional (NIOSH), 1992).

En Colombia los riesgos en altura han logrado una popularidad considerable para incentivar a las empresas por salvaguardar la vida de sus empleados y también acatar los lineamientos jurídicos por omitir las orientaciones que pueden repercutir en acontecimientos lamentables; por eso se establecieron normativas como la resolución 1409 de 2012, esta resolución es el reglamento técnico para el trabajo seguro en alturas, y establece unas obligaciones al empleador y trabajadores antes de comenzar con el programa de protección contra caídas. Este programa está divido en tres partes, conocidos como la jerarquía de los controles que se aplican a unos peligros identificados, unos riesgos evaluados, unas medidas de prevención y protección contra caídas. La jerarquía de los controles, van en un orden especifico dejando el control en el

trabajador como último. El primer control se realiza en la fuente, donde se busca la eliminación, mitigación o sustitución de un peligro, luego continua con los controles en el medio delimitando, señalizando instalando barreras entre otros y por último el control en la persona donde se divide en controles administrativos como: capacitar, formar, entrenar al trabajador, construir un programa de trabajo seguro en alturas, procedimientos, hojas de vida de equipos y de trabajadores, permisos de trabajo, entre otros y en controles operativos como: la entrega, el uso, cuidados, almacenamiento y mantenimientos de los equipos de protección contra caídas. En la medida de prevención, de acuerdo al artículo 8 hasta el artículo 17, son todas las medidas para evitar una caída. Artículos 18 y 19 sistemas de acceso, articulo 20 trabajos en suspensión y las medidas de protección contra caídas son el articulo 21 y 22, donde está enfocada en la detención de una caída al trabajador.

Adicionalmente la presidencia de Colombia, formulo la guía para trabajo seguro en alturas en el 2018, con el objetivo de establecer lineamientos para controlar los riesgos en el trabajo donde la altura sea superior a 1.50 metros (Presidencia de la República de Colombia, 2018).

2.1 Método

El presente proyecto de investigación adopta un enfoque cualitativo, realizando una lectura de las normas americanas, normas europeas, estándares americanos, notas técnicas de prevención europeas y normatividad colombiana como resoluciones y pliegos de petición, enfocado al trabajo de poda y técnicas de trepa, desplazamiento, posicionamiento, descenso y rescate en arboles a diferentes alturas. Se proyecto inicialmente incluir encuestas, entrevistas y acompañamientos a los trabajadores que realizan las labores de poda, pero la actual situación de salud pública por la aparición de la pandemia COVID 19, no fue posible. Por ello se hizo viable la revisión de un

número significativo de normas nacionales e internacionales y pliegos presentados por las alcaldías para licitar en los contratos de labores de poda. Se hace hincapié en la lectura de estos documentos con el fin de determinar la concordancia entre la normatividad colombiana vigente y la forma en que se exige al trabajador y al empleador el cumplimiento con la protección en dicha labor. Dentro de la revisión bibliografía se hizo una consulta sobre el tipo de formación que se le exige al trabajador, para determinar los diferentes tipos de capacitación que ha recibido o si de lo contrario, solo tiene la formación de avanzado en alturas, dado por el SENA o una entidad privada.

Materiales.

Para desarrollar cabalmente los objetivos planteados, se requerirá de materiales físicos como papelería y dispositivos electrónicos e internet y la posibilidad de acceder a bibliotecas nacionales e internacionales para adquirir la información necesaria.

Instrumentos de recolección de datos.

Para la presente investigación se adoptarán los siguientes instrumentos como ejes fundamentales en la recolección de datos:

- Para el cumplimiento del primer objetivo, se tomará los documentos de páginas oficiales y los documentos facilitados por la biblioteca de la universidad aprovechando los diferentes convenios que se tienen, se estudiaran normas nacionales e internacionales referentes al trabajo en poda.

- En cumplimiento del segundo objetivo planteado, se aplicará el análisis PESTEL (política, economía, social, tecnológico, ecológico y legal) a diferentes empresas y contratistas a nivel país, se estudiarán pliegos de la alcaldía de Bucaramanga para la contratación de podas en la ciudad.

Procedimiento.

Tabla 7.

Plan de trabajo

Se efectuó una revisión bibliográfica sobre normatividad y procedimientos aplicados a nivel nacional e internacional para trabajo en alturas en labores de poda.	Realizando un diagnóstico actualizado, del estado de la norma frente a la práctica a nivel nacional e internacional. Tomando como referencia la norma Nacional, norma y estándares americanos y Norma Europea.
Se realizó un diagnóstico situacional de las actuales condiciones bajo las cuales se realizan labores de poda en Colombia.	Aplicando el análisis PESTEL a las condiciones bajo las cuales se realizan labores de poda en Colombia, a los documentos de apoyo, pliegos para licitar labores de poda y la resolución 1409 de 2012.
Se formulo una serie de actividades y prácticas que se deben aplicar para prevenir caídas de alturas en labores de poda a partir del análisis realizado en las etapas anteriores.	Se construyeron unos diagramas de flujo y se establecieron unos pasos para el acenso, descenso, posicionamiento y plan de rescate de la trepa y poda de los árboles.
Se estructuro la guía metodológica con base en la información recopilada y las acciones propuestas.	Se diseño una guía metodológica para el trabajo en poda, utilizando como herramientas de apoyo, las notas técnicas de prevención del gobierno de España, creadas por el Instituto Nacional de Seguridad, Salud y Bienestar en el Trabajo y los equipos y procedimientos del fabricante PETZL.

3. Resultados

3.1 Revisión bibliográfica sobre normatividad y procedimientos aplicados a nivel nacional e internacional para trabajo en alturas en labores de poda.

Análisis Normativo.

La legislación colombiana ha tomado como referente a la Administración de Seguridad y Salud Ocupacional conocida como OSHA, es una agencia del Departamento de Trabajo de los Estados Unidos. El congreso de los Estados Unidos estableció la agencia bajo la Ley de la seguridad y salud ocupacional, firmada por el presidente Richard M. Nixon el 29 de diciembre de 1970 (Wikipedia, 2020), también se ha apoyado del Instituto Nacional de Estándares Americanos, más conocido como ANSI, es una organización sin fines de lucro que supervisa el desarrollo de estándares para productos, servicios, procesos y sistemas en los Estados Unidos (Wikipedia , 2020) y las UNE (acrónimo de Una Norma Española) son un conjunto de normas, normas experimentales e informes (estándares) creados en los Comités Técnicos de Normalización (CTN) de la Asociación Española de Normalización (UNE, antes llamada AENOR) (Wikipedia, 2020).

A. ANSI Z133.1 de 2017

El estándar **ANSI Z133.1 de 2017** (North American Training Solutions, s.f.), está enfocado en lo siguiente respecto a caída en alturas: Procedimientos de emergencias y preparación de mínimo dos trabajadores que puedan enfrentarse a una decisión de rescate, ellos recibirán

procedimientos de rescate apropiados y aplicables al trabajo. Los trabajadores nuevos en los primeros tres meses recibirán capacitación de primeros auxilios.

Los elementos de protección personal para el trabajo en poda, son los siguientes: protección de la cabeza ANSI Z89.1, protección respiratoria ANSI Z88.2, protección auditiva, protección ocular y protección facial ANSI Z87.1, protección en las piernas bajo la norma ASTM F1414 y ASTM F1897.

Deben tener protocolos de comunicación entre los que están en el árbol y los que quedan en tierra, también habla sobre el uso seguro de vehículos y equipos de remolque utilizados en arboricultura, los dispositivos aéreos deben poseer un anclaje que cumpla con la norma ANSI / SIA A92.2 para asegurar el operador. Un arbolista puede ser izado siempre y cuando este bajo la autorización y supervisión de una persona calificada, recomendable utilizar otro punto de conexión, por encima del gancho de la grúa.

Escaleras: Deben usar tacos, puntas metálicas, pies antideslizantes, amarres u otros medios efectivos para asegurar la escalera. De las cuerdas y equipamiento del arbolista, las cuerdas deben cumplir las normas ya estandarizadas de fabricación, sus extremos deben ser lisos, para que no se enreden en las ramas de los árboles y los mosquetones y ganchos de doble seguro y con una resistencia de 5000 libras, tener en cuenta que no dice el material del mosquetón. Por último, menciona los aparejos, sistemas que, por medio de poleas, cuerdas y un punto de anclaje, utilizan para descender las ramas de los árboles, que van cortando, con la ayuda del trabajador que se encuentra en el suelo, y los cuidados del arbolista.

B. ANSI A300 edición 201 7

El estándar ANSI A300 se dividen en varias partes, cada una de las cuales se centra en un aspecto específico de la gestión de la planta leñosa y se utilizan para desarrollar especificaciones

escritas para asignaciones de trabajo, que no deben utilizarse como especificaciones en sí mismas. Cada modelo está destinado a ayudar a establecer estándares y especificaciones escritas para realizar tareas de cuidado de árboles. El A300 actual cubre el trabajo de poda enfocado a especificaciones, cortes, prácticas, definiciones de poda, palmeras y plantas similares más no habla del procedimiento de trepa ni los equipos de protección que se deben utilizar para no caer desde un árbol (TCIA, 2020). (Isa-Arbor, s.f.)

C. OSHA 1910.269

Número de parte: 1910

Título del número de pieza: Normas de seguridad y salud ocupacional

Sub parte: 1910 Sub parte R

Título de la sub parte: Industrias especiales

Numero estándar: 1910.269

Título: Generación, transmisión y distribución de energía eléctrica.

En los puntos que la norma habla de poda está enfocada en hablar de las líneas o equipos de generación, transmisión o distribución de energía eléctrica, habla de los empleados calificados (aquellos que tienen conocimiento en la construcción y operación de los equipos de generación, transmisión o distribución de energía eléctrica involucrados, junto con los riesgos asociados). Cada podador de árboles de limpieza de líneas que no sea un empleado calificado también tendrá que ser capacitado y ser competente en: Habilidades y técnicas necesarias para distinguir las partes vivas expuestas de otras partes del equipo eléctrico, determinar el voltaje nominal de las partes vivas expuestas, y las distancias mínimas de acercamiento. La norma OSHA 1910.269 no habla de caída de personas, en la realización de trabajos en poda, ni los controles necesarios para la protección de la misma (U.S. Department of labor, 2019). (OSHA, s.f.)

D. OSHA 1910.268 (Q) Poda de Árboles - Riesgos Eléctricos

Número de parte: 1910

Título del número de pieza: Normas de seguridad y salud ocupacional

Sub parte: 1910 Sub parte R

Título de la sub parte: Industrias especiales

Numero estándar: 1910.268

Título: Telecomunicaciones

Los que se dedican a podar, quitar o limpiar árboles de las líneas, consideran que todos los conductores de energía eléctrica aéreos y subterráneos estén energizados con voltajes potencialmente fatales, los empleados que participan en operaciones de limpieza de línea, deberán recibir instrucciones de contacto directo y/o contacto indirecto. Se producirá una descarga eléctrica cuando un empleado, ya sea por contacto directo o indirecto con un conductor energizado, una rama de árbol energizada, herramienta, equipo u otro objeto, proporcione una ruta para el flujo de electricidad a un objeto conectado a tierra o al suelo mismo. La norma OSHA 1910.268 no habla de caída de personas, en la realización de trabajos en poda. El enfoque de esta norma es riesgo eléctrico, no menciona aspectos de trepa, ni de procedimientos de trepa, no habla de equipos de protección para caída de personas y objetos (U.S. Department of labor, 2019). (OSHA, s.f.)

E. AS 4373-2007 Estándar australiano Poda de árboles

Esta norma específica métodos para la poda de árboles y brinda orientación sobre prácticas correctas y uniformes. Está destinado para su uso en árboles de servicios, incluidas las palmeras e incluye la extracción de madera muerta, elevación de copa, poda formativa, poda selectiva, adelgazamiento de la copa y poda reparadora o restauradora. No habla del control de los riesgos

por caída de personas u objetos. No habla de técnicas apropiadas para la trepa y los equipos necesarios para el trabajo de la misma (Saiglobal, 2020). (Australian Standard, 2007)

F. Real Decreto 2177/2004

El Real Decreto, comienza con técnicas de acceso por cuerdas, sistemas primarios y secundarios, manejos de eslingas de posicionamiento entre otros, menciona las escaleras de mano y los sistemas utilizados en las técnicas de acceso y posicionamiento mediante cuerdas, siempre y cuando exista un riesgo de caída de altura de más de dos metros, los equipos de trabajo deberán disponer de sistemas de protección colectiva que proporcione una seguridad, no menciona actividades de trepa y poda de árboles. Permite el uso de cuerdas para posicionamiento y el uso de una silla si la actividad demora mas de un tiempo determinado. Dentro del documento recomienda usar dos cuerdas, una de trabajo para el desplazamiento vertical y otra de seguridad en caso que la primera falle. La cuerda de seguridad estará conectada con arrestador o freno, que en el momento de la caída se active y detenga la caída del trabajador, este equipo se desliza por la cuerda sin problema, hasta que llega una caída, momento en el cual se activa. Para evitar accidentes los equipos y herramientas siempre deben estar asegurados ya sea al arnés o a la silla del trabajador, dentro de la planeación se debe definir el plan de rescate para que sea activado en caso de una emergencia, dentro de la misma planeación se verificara que tan riesgoso puede ser el tener dos cuerdas durante la labor con un equipo de corte, en ocasiones se toma la decisión de trabajar con una sola cuerda (Real Decreto 2177, 2004).

G. **UNE EN 354 noviembre 2011:** Equipos de protección individual contra caídas, equipos de amarre. De acuerdo a esta norma se permite el uso de cuerdas y nudos. Esta norma es un gran avance, frente a los requerimientos en trabajos de poda. (Norma Española UNE-EN-354, 2011)

H. **NTP 239 de 1989:** Escaleras manuales esta norma es de gran apoyo para los trabajos en poda, ya que en mucho de los casos se nos presenta labores, que para acceder al árbol se necesita ubicar una escalera, pero no es posible amarrarla, así que con este documento me permite un correcto uso de la misma, viendo desde la descripción, los tipos, características y utilización de las escaleras manuales. Se menciona los riesgos por un mal uso y las recomendaciones para el almacenamiento y como utilizarla en algunos lugares. También define como realizar una correcta inspección y su respectiva conservación. (Instituto Nacional de Seguridad, Salud y Bienestar en el Trabajo (INSSBT), s.f.)

I. **NTP 1119 de 2018**: la nota técnica de prevención 1119 está enfocada en la seguridad en las labores de poda en árboles, sus riesgos y las medidas de prevención y protección contra caídas mediante la descripción de técnicas y dispositivos necesarios para realizar de forma segura el trabajo de poda (Instituto Nacional de Seguridad, Salud y Bienestar en el Trabajo (INSSBT), 2018).

J. **NTP 1120 de 2018:** Esta es la segunda nota de prevención seguida de la NTP 1119 enfocada a las técnicas básicas y de rescate. En esta segunda se describen las técnicas de rescate y de adaptación de maniobras básicas de trabajo en altura a la poda, utilización de otros equipos de trabajo, los tipos de revisiones del equipo y la formación.

Las notas técnicas de prevención con guías de buenas prácticas. Al no estar dentro de una norma vigente no es de obligatorio cumplimiento. Para aplicar las recomendaciones de la NTP se debe tener en cuenta la fecha de edición. (Instituto Nacional de Seguridad, Salud y Bienestar en el Trabajo (INSSBT), 2018)

Normatividad Colombiana

La legislación colombiana en busca de la seguridad del trabajo en alturas desde el año 1979, ha estado implementando unas normas para acceder a diferentes tipos de alturas, instalar medidas de prevención, restricción y protección contra caídas. Estas normas se han ido actualizando de acuerdo a las necesidades del trabajador, las diferentes actividades que hay en la industria y como aumentar la seguridad en el ambiente y en el trabajador. Cambiando definiciones, retirando de uso equipos que ya no cumplen con la norma, hasta definir unos equipos adecuados y seguros para el trabajo. El alcance de la legislación para realizar prácticas en alturas está plasmado en estructuras fijas con memorias de cálculo o certificadas y estructuras móviles con certificación del fabricante, que garantice una determinada resistencia. De acuerdo a lo anterior tenemos las siguientes resoluciones:

K. **Resolución 2400 del 22 de mayo de 1979** Ministerio de Trabajo y Seguridad Social por la cual se establecen algunas disposiciones sobre vivienda, higiene y seguridad en los establecimientos de trabajo. El ministro de trabajo y seguridad social en uso de las facultades que le confiere el artículo 348 del código sustantivo del trabajo, el artículo 10 del decreto No.13 de enero 4 de 1967 y el decreto No.062 de enero 16 de 1976. La resolución contiene temas de seguridad industrial, de uso de equipos de protección contra caídas y sistemas de acceso, más no contempla el trabajo en árboles, no contempla técnicas en trepa, no contempla técnicas en poda. Menciona equipos de protección contra caídas, pero algunos nombres y definiciones fueron derogadas por la resolución 3673 del 26 de septiembre de 2008

L. **Resolución 2413 del 22 de mayo de 1979** Ministerio de Trabajo y Seguridad Social por la cual se dicta el reglamento de higiene y seguridad para la industria de la construcción. El ministro de trabajo y seguridad social en uso de las facultades que le confiere el artículo 10 del

decreto 13 de 1967, artículo 348 del código sustantivo del trabajo y el decreto 062 de 1976. Aspectos generales de construcción. Entiéndase por empresas dedicadas a la industria de la construcción, para los efectos de la presente resolución, las actividades contempladas en las disposiciones legales. La Resolución toca temas de seguridad en la Industria de la Construcción, uso de equipos de protección contra caídas, aunque esos artículos fueron derogados por la resolución 3673 de 2008, resolución que fue derogada por la resolución 1409 en el 2012, más no contempla el trabajo en árboles, no contempla técnicas en trepa, no contempla técnicas en poda (Ministerio de trabajo y seguridad social, 1979).

M. **Resolución 1409 del 23 de julio de 2012** publicada por primera vez en el diario oficial no. 48.517 de 9 de agosto de 2012 del Ministerio de trabajo, Por la cual se establece el Reglamento de Seguridad para protección contra caídas en trabajo en alturas. Está enfocada en medidas de prevención y protección contra caídas, llevando los controles de los riesgos a la fuente con los sistemas de ingeniería, al medio con las medidas colectivas de prevención y a la persona con el programa y los equipos de protección contra ciadas, la resolución exige un sistema de protección contra caídas certificado y que las estructuras garanticen una resistencia mínima a la ruptura.

Realizando un repaso de la misma, define acceso por cuerdas, como una técnica de ascenso, descenso y progresión por cuerdas con equipos especializados, dejando definido que es con el propósito de acceder a un lugar específico de una estructura, no lo deja abierto para incluir árboles.

Los campos de entrenamientos están diseñados de acuerdo a la resolución 1178 de 2017 y NTC 6072. El conector está muy enfocado a unir el arnés con el punto de anclaje, pero realmente un conector, funciona dentro un sistema de protección contra caídas, para posicionamiento, para restricción, para desplazamientos verticales, horizontales, descensos, ascensos y rescates. La eslinga de posicionamiento, aunque en la resolución 1409 no está definido el largo máximo de la

eslinga en la resolución 1178, si está claro, el largo máximo es de 1,80 metros, este tamaño no sirve para trabajo en árboles, ya que solo abrazando un tronco se pueden ir más de dos metros.

Dentro de las obligaciones de la ARL, está la elaboración, publicación y divulgación de guías técnicas estandarizadas por actividad económica así mismo establecer mecanismos, programas y acciones para la asesoría en gestión para el control efectivo de los riesgos en trabajo en alturas, priorizando los riesgos a controlar y los sistemas de vigilancia epidemiológica a desarrollar en trabajo en alturas, en este caso la consulta seria directa sobre el trabajo de podas.

Pasando al artículo 8 medidas de prevención de la resolución 1409, Establece que se deben realizar procedimientos para el trabajo seguro en altura, que sean de fácil entendimiento, junto con un comunicado hacia los trabajadores desde y durante el proceso del entrenamiento y reentrenamiento para el trabajo en alturas, se deben elaborar y establecer los procedimientos para el trabajo seguro en alturas, los cuales deben ser fácilmente entendibles junto con un soporte del coordinador o una persona calificada, para lo cual podrá ser consultado con los trabajadores que están en la tarea.

Dentro del artículo 11. Contenidos de los programas de capacitación. Los programas de capacitación hacen parte de la seguridad industrial, por lo tanto, se regirán por las normas establecidas en el Ministerio del Trabajo. Y si no existe norma, guía, manual o un procedimiento escrito no se tendría en cuenta. En este orden los contenidos de los programas de formación, no tratan temas de trepa, procedimientos, equipos, hombre en tierra entre otros para el trabajo en trepa y podas de árboles.

En el artículo 12 parágrafo 1. Los programas de capacitación de trabajo seguro en alturas que impartan las personas jurídicas y naturales con licencia en salud ocupacional, serán los diseñados por el Servicio Nacional de Aprendizaje y aprobados por la dirección de movilidad y

formación para el trabajo del Ministerio del Trabajo, las Instituciones Técnicas, Tecnológicas y Universitarias y las Instituciones de Formación para el Trabajo y Desarrollo Humano con certificación en sistemas de gestión de la calidad para instituciones de formación para el trabajo podrán elaborar sus propios programas, en todo caso deberán tener los requisitos de contenido mínimo de la resolución 1409 y los parámetros establecidos por la norma de competencia laboral vigente. No existe una resolución de trabajo en podas, se debe construir rápidamente la guía, para que el SENA adelante los programas de formación para los trabajos de trepa y poda en Colombia, aunque el SENA ya no autoriza los campos de entrenamiento, sigue siendo un referente en cuestión de las guías de formación y la estructura para cada tipo de curso. Dentro del artículo 15. Sistemas de ingeniería para prevención de caídas. Podemos estar hablando de la maquinaria que permite un acceso seguro y rápido al árbol, en los lugares que se pueda y se permita dentro de la ciudad, en ocasiones es fácil si la vía lo permite, pero si está dentro de lo rural, se complica el acceso a maquinas, hasta para acceder con motos se ven dificultades.

Dentro del artículo 16. Medidas colectivas de prevención. En su literal A. delimitación del área, tiene por objeto limitar el área o zona de peligro de caída del trabajador y de equipos o herramientas, previniendo el acercamiento de personas que no están dentro de la actividad, esta delimitación debe garantizar la caída de cualquier rama, sin lastimar a los que están abajo, la delimitación deberá ir acompañada de una señalización que informe el riesgo al que se expone, si pasa de esa línea, así como lo exige la resolución 1409 en su artículo 16 literal a y c. El permiso de trabajo nombrado en el artículo 17, se debe realizar unas modificaciones, para que pueda ser fácil de aplicar al trabajo de trepa y poda, como ejemplo tenemos el numeral 9, verificación de los puntos de anclaje por cada trabajador, en trepa no se puede hablar de anclaje como tal, ya que no hay forma de garantizar las resistencias solicitadas por la resolución 1409. En el artículo 18.

Sistemas de acceso para trabajo en alturas. La resolución 1409 considera como sistemas de acceso para trabajo en alturas las escaleras, los elevadores de personal, las grúas con canasta y todos aquellos medios cuya finalidad sea permitir el acceso y/o soporte de trabajadores a lugares para desarrollar trabajo en alturas, este articulo sirve de apoyo para el constante uso de la escalera como sistema de acceso para los árboles.

Dentro del artículo 21, las medidas de protección contra caídas hay que tener en cuenta lo que dice el primer numeral, los elementos o equipos de los sistemas de protección contra caídas deben ser compatibles entre sí, en tamaño, figura, materiales, forma, diámetro y deben estar certificados. En este orden las actividades de acceso por cuerda, no cumplirían ya que la gran mayoría de equipos de ascenso y descenso son en aluminio o tiene partes en aluminio y la resolución 1409 solo exige mosquetones en acero, como lo define en el artículo 22 numeral 2 literal 3 conectores numeral 2 mosquetones, donde deben tener cierre de bloqueo automático y deben ser fabricados en acero, con una resistencia mínima certificada de 5.000 libras, si se conecta un mosquetón de acero con un equipo en aluminio, el acero desgastara el material rápidamente, dejando fuera de uso el equipo.

En el numeral 4 del artículo 21, los equipos de protección individual para detención y restricción de caídas se seleccionarán tomando en cuenta los riesgos valorados por el coordinador de trabajo en alturas o una persona calificada que sean propios de la labor y sus características, tales como condiciones atmosféricas, presencia de sustancias químicas, espacios confinados, posibilidad de incendios o explosiones, contactos eléctricos, superficies calientes o abrasivas, trabajos con soldaduras, entre otros. Igualmente, se deben tener en cuenta las condiciones fisiológicas del individuo con relación a la tarea y su estado de salud en general, en ningún momento se habla de la condición del árbol, estado y ramas, la resolución está enfocada en realizar

actividades dentro de la industria, donde se garanticen anclajes certificados con resistencias mínimas y memorias de cálculo. El numeral 5 del artículo 21, nombra los equipos que se seleccionarán de acuerdo a las condiciones de la tarea y los procedimientos como ascenso, descenso, detención de caídas, posicionamiento, izamiento, transporte de personal, salvamento y rescate.

Dentro del artículo 22 numeral 2, las medidas activas de protección, son las que involucran la participación del trabajador e incluyen los siguientes componentes: punto de anclaje o mecanismos de anclaje, conectores, soporte corporal y plan de rescate. Si nos vamos por cada uno de los equipos, el punto de anclaje es una rama o el tronco de un árbol, donde no se puede calcular la resistencia, el diseño es mas de tensión que de impacto. Los mecanismos de anclaje, sirven pero que sean del tipo salva ramas, que tengan este diseño para su uso correcto en el árbol. En el literal D, numeral 2, la línea de vida vertical portátil, esta estandarizada en la norma de 13 a 16 milímetros, esto puede variar de acuerdo a los equipos a utilizar, sin perder en ningún momento la resistencia mínima exigida. Dentro de los equipos de protección contra caídas, solo nombra los conectores como gancho, mosquetón, eslinga y frenos. Del arnés habla en general de un solo tipo, no lo describe para su respectivo uso, no nombra sus partes, y la forma correcta de utilizar cada una de las argollas. En este orden la resolución no habla de labores de poda. Habla para el sector industrial donde, existe estructuras que garanticen la resistencia solicitada. Esta resolución no contempla el trabajo en árboles, no contempla técnicas en trepa, no contempla técnicas en poda.

N. **Resolución 1903 del 7 de junio de 2013** Ministerio de trabajo, por la cual modifica el numeral 5 del artículo 10 y el parágrafo 4 del artículo 11 de la Resolución 1409 de 2012 y se dictan otras disposiciones. Está enfocada en los diferentes tipos de formación que se pueden realizar dentro de un campo de entrenamiento o dentro del SENA. En ese orden establece formación para

las personas que realizan desplazamiento vertical y horizontal, personas que tienen personal a cargo que realizan labores en alturas, coordinadores que deben estar al frente de las actividades en alturas y entrenadores. Esta resolución no contempla el trabajo en árboles, no contempla técnicas en trepa, no contempla técnicas en poda.

O. **Resolución 3368 del 12 de agosto de 2014,** publicada por primera vez en el diario oficial No. 49.568 de 9 de julio de 2015 por el Ministerio del trabajo, modifica parcialmente la Resolución número 1409 de 2012 y se dictan otras disposiciones. Habla sobre la formación y perfil de los entrenadores y coordinadores, y retira la exigencia de la competencia laboral en alturas. En el artículo 7, respecto al perfil del entrenador en trabajo seguro en alturas debe contar con

a. Formación básica

i. Título de técnico, tecnólogo o profesional en Salud Ocupacional o Seguridad y Salud en el Trabajo.

ii. Profesional con posgrado (especialización, maestría y doctorado) en salud ocupacional, Seguridad y Salud en el Trabajo o alguna de sus áreas.

Además de los títulos se deberán contar con licencia vigente en salud ocupacional o seguridad y salud en el trabajo. De acuerdo a la resolución si un técnico con licencia en seguridad y salud en el trabajo puede ser entrenador y formar a las personas para realizar labores en alturas, cuál sería el interés de contratar a un magister o un profesional con doctorado. Donde marca la diferencia de esos años de estudio. Dentro de la experiencia exigida, solamente exigen 6 meses en SG-SST y 6 meses en trabajo en alturas, y en conocimientos, no exigen formación, ni conocimiento, ni experiencia en trepa y poda de árboles.

Resolución 1178 del 28 de marzo de 2017, publicada por primera vez en el Diario Oficial No. 50.198 de 6 de abril de 2017, del MINISTERIO DE TRABAJO, Por la cual se establecen los

requisitos técnicos y de seguridad para proveedores del servicio de capacitación y entrenamiento en Protección contra Caídas en Trabajo en Alturas. Presenta un anexo, para cumplimiento de todos los campos, en equipos y estructura, enfocada a tres sectores, el sector de hidrocarburos, sector eléctrico y construcción. El sector eléctrico con actividades de poste y torres de telecomunicaciones, mas no contempla el trabajo en árboles, no contempla técnicas en trepa, no contempla técnicas en poda. Dentro de las definiciones esta capacitación, entrenamiento y centro de entrenamiento, se debe tener en cuenta como se realizaría la práctica de trepa y poda en árboles, teniendo en cuenta la biodiversidad de Colombia. De acuerdo al artículo 9, los programas de capacitación y entrenamiento, se basan de acuerdo a la resolución 1409 de 2012. En el artículo 12, habla del enfoque metodológico para la capacitación y formación, de acuerdo a la resolución 1903, que tampoco habla de trepa y podas de árboles. En el artículo 18, se debe incluir técnicas de trepa y uso correcto de equipos. En el artículo 19, distribución del tiempo, los programas de trabajo seguro en alturas el proveedor del servicio de capacitación y entrenamiento distribuirá el sesenta por ciento (60%) del tiempo en actividades de entrenamiento (prácticas) y el cuarenta por ciento (40%) restante para actividades de capacitación (teóricas), teniendo en cuenta la complejidad de los conocimientos y habilidades a desarrollar. No se puede estandarizar estos tiempos para cada formación, el curso de coordinador se necesita las 60 horas teóricas, para crear una base documental, respecto a las obligaciones del mismo. Dentro del artículo 33, equipos de acceso, se debe tener en cuenta los diferentes tipos de árboles, la altura y la complejidad para acceder a él, para el uso correcto del equipo en este momento. Dentro del anexo técnico escenarios para centros de capacitación y entrenamiento enfocados al sector de construcción, eléctrico, telecomunicaciones e hidrocarburos. Limita la exigencia de equipos, estructuras y técnicas para el

trabajo en trepa y poda de árboles, teniendo en cuenta que durante el año se forman jardineros y trabajadores de diferentes empresas colombianas que van a ejercer esta labor todos los días.

P. **Resolución 1248 del 3 de julio de 2020**, Por medio de la cual se dictan medidas transitorias, relacionadas con la capacitación y entrenamiento para trabajo seguro en alturas, en el marco de la emergencia sanitaria declarada con ocasión de la pandemia derivada del coronavirus COVID-19. Esta resolución no contempla el trabajo en árboles, no contempla técnicas en trepa, no contempla técnicas en poda (Ministerio del trabajo, 2020).

3.2 Diagnóstico situacional de las actuales condiciones bajo las cuales se realizan labores de poda en Colombia.

Aplicación del análisis PESTEL a las actuales condiciones bajo las cuales se realizan labores de poda en Colombia, PESTEL es un acrónimo de los factores: político, económico, social, tecnológico, ecológico o ambiental y legal. Estos factores por lo general están fuera del control de las empresas que realizan labores de poda y en función de sus efectos positivos o negativos, se colocaran como oportunidades o amenazas respectivamente.

Tabla 8.

Análisis PESTEL

Factores externos	Oportunidades	Amenazas
Políticos. Estos factores analizan la situación política del país y la región en la que operara las	Pliegos por las alcaldías. Los pliegos son leídos por todos los que van a participar en la licitación, en ese momento y	Pliegos por las alcaldías. Contrato por valores fijos y con la cantidad de meses específicos, cuando se

Factores externos	Oportunidades	Amenazas
diferentes empresas o contratistas de poda (Ingenio Empresa, 2020)	con la experiencia adquirida en otros contratos, se pueden unir todos los que están participando en la licitación e informar todos los gastos que se deben realizar que no están plasmados en el documento, esto con el fin de aumentar el valor del contrato o crear un contrato unido al anterior para cubrir esos gastos no estipulados.	presentan las novedades, el presupuesto no alcanza y reducen cuadrillas o disminuyen en los costos de la seguridad con el fin que alcance. En los pliegos, solo exigen canilleras como protección, teniendo en cuenta que, para trabajar con motosierra, se necesita, chaqueta, guantes, pantalón y botas, todos que sean anti cortes. Si se llegase a exigir después que se adquiera el contrato, no está presupuestado, y afectaría en los gastos de la empresa.
Políticos. Estos factores analizan la situación política del país y la región en la que operara las diferentes empresas o contratistas de poda	Cambio de gobierno: Estos cambios de administración durante un contrato es muy común, se debe dejar estipulado, dentro de las licitaciones y en los contratos, que llegado existir, un cambio de gobierno, se tendrá en cuenta los incrementos del IPC, para no afectar económicamente las empresas y contratistas que están	Cambio de gobierno: Los contratos se hacen en un periodo político determinado, al terminar el periodo y no terminar el contrato se han visto afectados, por cambio de valores, mayores exigencias o simplemente paran el proyecto. Cuando se gana una licitación en periodo de cambio de gobierno, este se ve afectado, por la demora con la nueva

Factores externos	Oportunidades	Amenazas
	esperando comenzar o los que ya los están desarrollando.	administración al dilatar el comienzo del proyecto, si ha pasado más tiempo del necesario el IPC (Índice de precio al consumidor) puede haber variado, y lo que se presupuestó no esté acorde con el incremento y esto lleve a perdidas inmediatas a la empresa.
Políticos. Estos factores analizan la situación política del país y la región en la que operara las diferentes empresas o contratistas de poda	Cambios en los acuerdos internacionales, teniendo presente estas posibles novedades, se debe crear acuerdos de compra, donde se garantice una entrega o un envió, que asegure al cliente que obtendrá su equipo o herramienta de trabajo.	Cambios en los acuerdos internacionales, es una posible amenaza si existen novedades en los acuerdos internacionales, ya que los equipos como motosierras entre otros son importados y al no poder importar, afectaría directamente el contrato.
Factores económicos externos:	Fenómenos naturales, teniendo en cuenta, las novedades generadas por el clima, la empresa puede ir comprando sus equipos, así asegura no pagar horas muertas.	Fenómenos naturales, alquileres de maquinaria o equipos por días, un ejemplo: Alquilar una motosierra por siete días y llueva cinco días de los siete, el trabajo no se realizó, pero se pagó los siete días del alquiler y si desea terminar la labor, hay que alquilarla otros cinco días, para cumplir y si la empresa

Factores externos	Oportunidades	Amenazas
		solo alquila por siete días, lo más seguro es que pague por siete días más.
Factores externos: económicos	Política económica, se debe exigir el pago de pólizas económicas referentes a una emergencia, que cubra el pago de empleados en caso del cierre temporal de la empresa o el parar un contrato.	Cambios de ciclos económicos: crisis o bonanza, como ejemplo se tiene la pandemia, se suspendió el contrato y todos los trabajadores para su casa, como es un contrato por obra, labor. Si se detiene la actividad se tiene los pagos, viéndose afectado todo el sector.
Factores externos: económicos	Inflación: Dejar dentro del pliego, las novedades, del tiempo que se demora en contratar o comenzar el contrato, esto permite que novedades como la compra de una maquina no afecte el presupuesto de la compañía.	Inflación: Máquina presupuestada para la compra, pero cuando sale el contrato, ha pasado un tiempo desde la cotización y comprarla en ese momento saldría a perdida.
Factores externos: económicos	Tasa de empleo: Teniendo en cuenta este tipo de novedades, la empresa debe plasmar dentro de sus riesgos, el tener persona competente para dichas actividades, en caso de una novedad.	Tasa de empleo: Dentro de los pliegos se tiene estipulado cuanto personal se debe tener, la interventoría se basa en el pliego, para realizar las auditorías internas. En este caso, se tiene uno o dos trabajadores para labores

Factores externos	Oportunidades	Amenazas
	Dentro de las contrataciones se debe dejar claro, los tipos de equipos necesarios para una óptima labor y seguridad para el trabajador.	específicas; si es el caso y tienen un trabajador y él enferme de un día para otro, y es la persona que se está subiendo al árbol, esto afecta las labores de la cuadrilla, trabajando solamente en tierra, mientras la persona se recupera o contratan un nuevo trabajador. Respecto a la seguridad, se tiene el inconveniente de la exigencia de los equipos, al no ser especifico el contratista o la empresa que está licitando, interpreta la solicitud y es lo que presenta, generando no cumplimiento en las auditorias, al exigirle equipos adecuados para la actividad no estipulados en los pliegos de las alcaldías.
Los factores sociales o socioculturales comprenden:	Nivel formativo: Taladores, podadores y profesionales con experiencia. Si la empresa debe realizar labores en las zonas rurales, la exigencia para contratar personal de la zona, es que tenga experiencia y formación técnica de la labor.	Conciencia por la salud, las personas que sufran de vértigo no podrán realizar labores en alturas, los que presente triglicéridos altos deben ingresar inmediatamente a tratamiento médico y control, entre otros. La amenaza, es el

Factores externos	Oportunidades	Amenazas
	Nivel de ingresos: se informan cuanto se van a ganar y se les deja claro el contrato antes de firmar y comenzar.	tipo de contrato ya que normalmente se tiene una persona que sube por cuadrilla, frenando la actividad. Un caso más cercano se presentó con los trabajadores con síntomas de Covid-19 ya que se deben dejar 15 días, obligando a la empresa a contratar un trabajador que realice su labor en alturas.
Tecnológicos Entre los factores a tener en cuenta:	Rapidez de las innovaciones, maquinaria nueva permite trabajos más eficientes en menor tiempo y menor exposición del trabajador, garantiza no invertir más de lo presupuestado, si el equipo es alquilado y la actividad se detiene por motivos, naturales, o algún otro motivo, esos días, fueron no productivos, pero se deberá pagar el alquiler.	Alquiler de maquinaria y equipos. Si llega existir un retraso, por tiempos, papelería, controles, lluvia o cualquier otra novedad, los días de alquiler se pagan normal y si falta más tiempo, se debe realizar un nuevo alquiler. Afectando el presupuesto de la empresa o contratista.
Ecológicos Los factores ecológicos también afectan un contrato y estos son aquellos sobre los que no se tiene el suficiente control: (Trenza, 2020)	Algunas empresas aplican en donde realizaron cortes de ramas, cicatrizante a los árboles, para evitar que no se afecte, no le salga hongos o que le lleguen insectos y	Los diferentes tipos de cortes en las ramas, debe ser un conocimiento de todos los trabajadores que realicen dicha labor y de todas las empresas y contratistas, para

Factores externos	Oportunidades	Amenazas
	afecten el árbol. El uso de vinilo de color es para identificar qué tipo de empresa ha realizado la actividad.	evitar el daño a futuro del árbol.
Ecológicos Los factores ecológicos también afectan un contrato y estos son aquellos sobre los que no se tiene el suficiente control:	Leyes de protección del medio ambiente, todas las ordenes que se ejecutan es porque la CDMB lo regula. Todo árbol que se vaya a trabajar en Bucaramanga debe ser autorizado por la CDMB, incluido los árboles que se hayan sembrado por parte de un ciudadano al frente de su casa, de inmediato pasa a hacer parte de la protección de la CDMB.	Conciencia social ecológica, uso negativo de los equipos maltratando el árbol, el uso de espuelas es muy común en algunos sectores, maltratando el tronco, el uso de cuerdas directamente en el tronco o a las ramas, genera daño a la cuerda y al árbol, exponiendo la seguridad del trabajador y la vida del árbol. Algunas empresas no tienen el control de recoger el total de los escombros, a diferencia de las empresas que mantienen con interventoría, exigiendo que todo escombro se recoge, se le aplique orden y aseo al sector, limpiar grúa aparte del lavado de la grúa.
Ecológicos Los factores ecológicos también afectan un contrato y estos son aquellos sobre los que no se tiene el suficiente control:	Aumento de la contaminación, uno de los controles adecuados y seguros es la correcta delimitación. Se cierra la vía si es necesario o se habilita un solo carril, esto disminuye el	Aumento de la contaminación, el paso de vehículos, al talar por las vías disminuye el trabajo al talador o el podador. Recibiendo el smog producido por los

Factores externos	Oportunidades	Amenazas
	paso por esta zona, disminuyendo el riesgo de accidente, disminuyendo la contaminación del sector y facilitando el trabajo del trabajador.	carros, genera que el aire no se encuentre tan limpio y el trabajador que está realizando labores de esfuerzo y resistencia, se canse más rápido y debe hacer más recesos para realizar el trabajo.
Ecológicos Los factores ecológicos también afectan un contrato y estos son aquellos sobre los que no se tiene el suficiente control:		Cambios climáticos, amenaza lluvias afecta la entrega del trabajo. Dentro de los controles en las labores de tala y poda es, si llega a llover, la actividad se detiene y se debe esperar que pare totalmente, para continuar y en algunos casos, parar por ese día y continuar al siguiente día.
Legales Son las leyes que afectan a una empresa y limitan su actuación. Entre los factores más importantes a considerar (Trenza, 2020):	Leyes de salud y seguridad laboral, se puede aprovechar que existe, se conocen y se exigen, colocando multas más representativas, que la empresa prefiera invertir en la seguridad que pagar la multa.	Leyes de salud y seguridad laboral, las normas están, pero las empresas no alcanzan a cumplirlas todas. No hay el alcance y tampoco existe una correcta supervisión. Esto se puede observar al pasar frente a uno de estos trabajos.
Legales Son las leyes que afectan a una empresa y limitan su	Cumplimiento del RETIE, las empresas y contratistas que dentro de su labor involucra la exposición a línea de media	Cumplimiento del RETIE, uno de los inconvenientes que se presenta en estos trabajos, es la falta de comunicación

Factores externos	Oportunidades	Amenazas
actuación. Entre los factores más importantes a considerar:	tensión, deben implementar todos los controles exigidos por el reglamento, así mismo avisar a las entidades pertinentes si es necesario.	con otros contratistas, generando accidentes, al colocar de nuevo la corriente donde otro contratista está trabajando. Lo mejor es siempre tener personal vigilante del área, que evite la manipulación de las redes y equipos.
Legales Son las leyes que afectan a una empresa y limitan su actuación. Entre los factores más importantes a considerar:	Leyes de protección ambiental, se basan de las que emita el gobierno. Los botaderos deben estar certificados, todo árbol que se pode o se corte se debe tener un permiso general. Dentro de los pliegos se tiene especificado las direcciones de la solicitud de un usuario a la alcaldía o alumbrado público, todo lo que se hace es porque lo autorizó la interventoría o la alcaldía.	No todos los ciudadanos conocen los derechos que tienen e ignoran para que pagan el impuesto de alumbrado público en su recibo y a que tienen derecho. Esto ayudaría a un mayor de control, de árboles que presentan un riesgo, pero no se informa hasta que sucede el incidente o accidente.

De acuerdo al análisis PESTEL implementado, se puede evidenciar la ausencia de un documento que plasme todos los riesgos y controles que se necesitan para una labor de poda o tala. En este orden se evidencia, el desconocimiento de los equipos de protección contra caídas adecuados para realizar la actividad, si estos equipos y los sistemas de acceso estuviesen definidos en un documento, los pliegos entregados por las alcaldías, exigirían un mínimo de equipos con una

serie de características para la licitación. Permitiendo que los posibles contratistas y empresas que participen, se presupuesten en los costos de dichos equipos, sus mantenimientos, cuidados, usos y recomendaciones.

Otra amenaza identificada, es la no existencia de un documento que especifique el perfil de un talador o un podador, el documentado más cercano que tienen las empresas para apoyarse o exigirles es la resolución 1409 de 2012, esta resolución es para trabajos en alturas en la industria o en la construcción, mas no habla del trabajo con árboles. Una persona que realice labores en alturas con árboles, como mínimo debe tener un curso de trepa en árboles, un curso para desplazamiento horizontal en árboles, uso de sistemas de acceso para árboles y rescate en árboles, requisitos que en estos momentos en Colombia no se encuentran en la resolución de alturas. Es indispensable definir el tiempo de experiencia del trabajador y de los instructores que van a impartir dicha formación, que conocimientos previos deben tener y como seria el espacio de formación para realizar la práctica.

4. Formulación de las actividades y prácticas que deben aplicarse para prevenir caídas de altura en labores de poda a partir del análisis realizado en las etapas anteriores.

Figura 1.

Convenciones diagrama de flujo

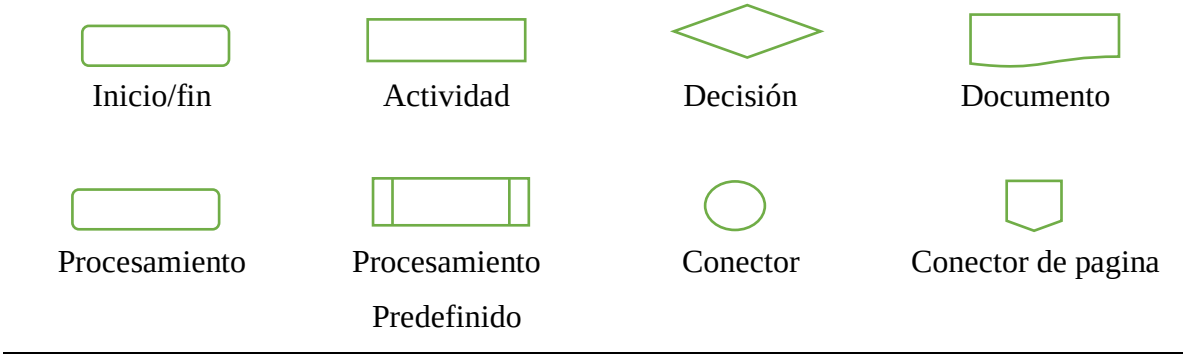
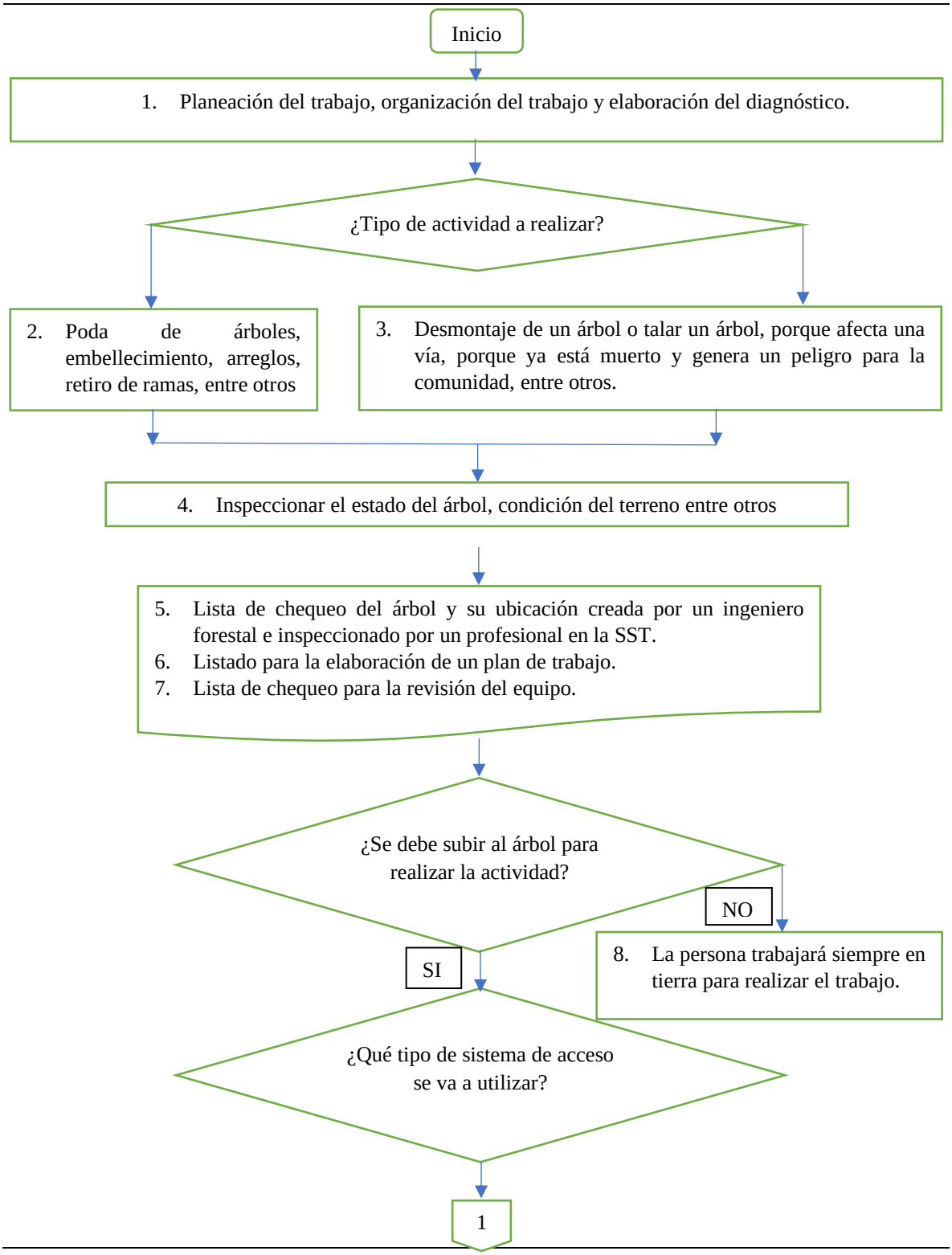
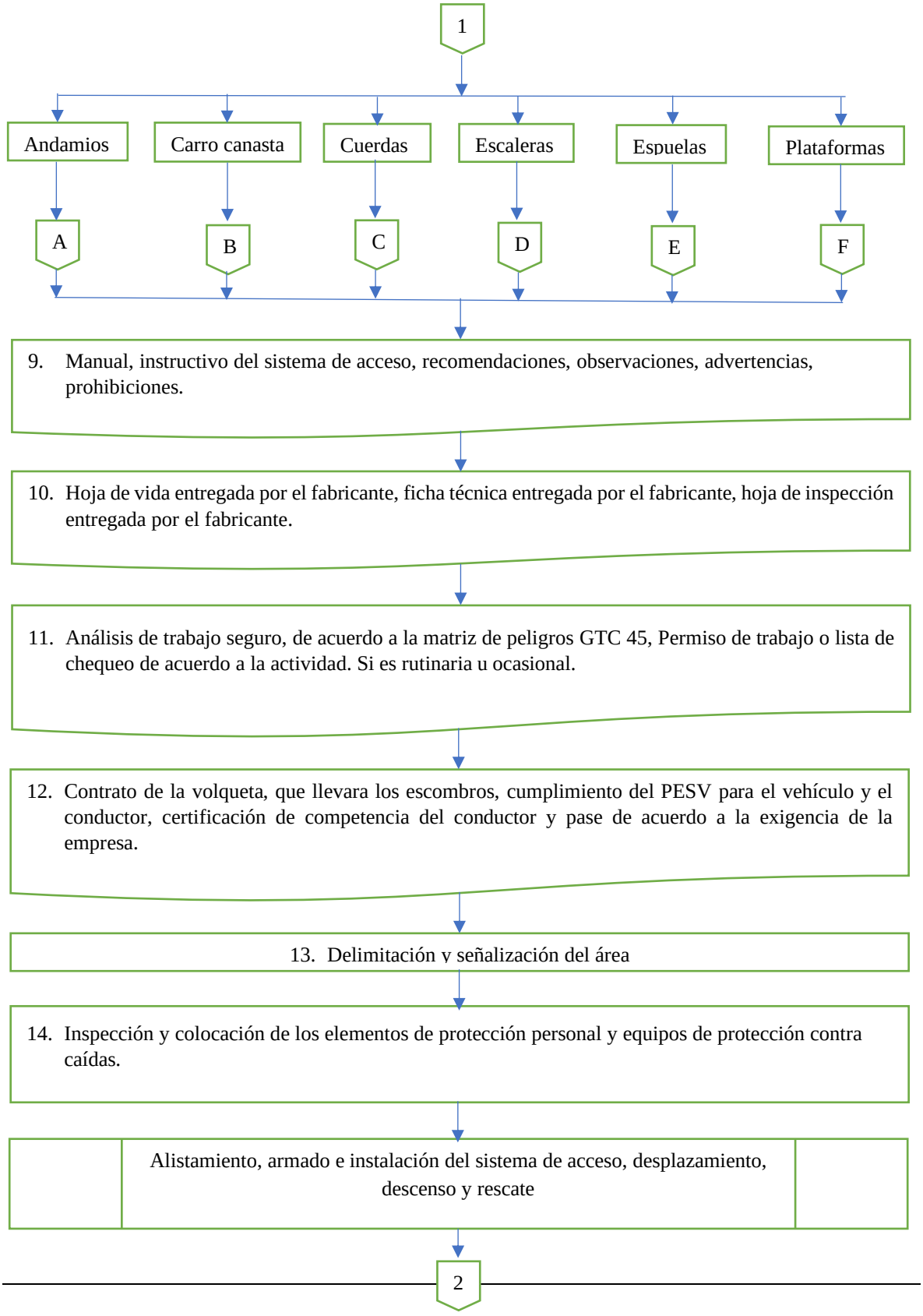
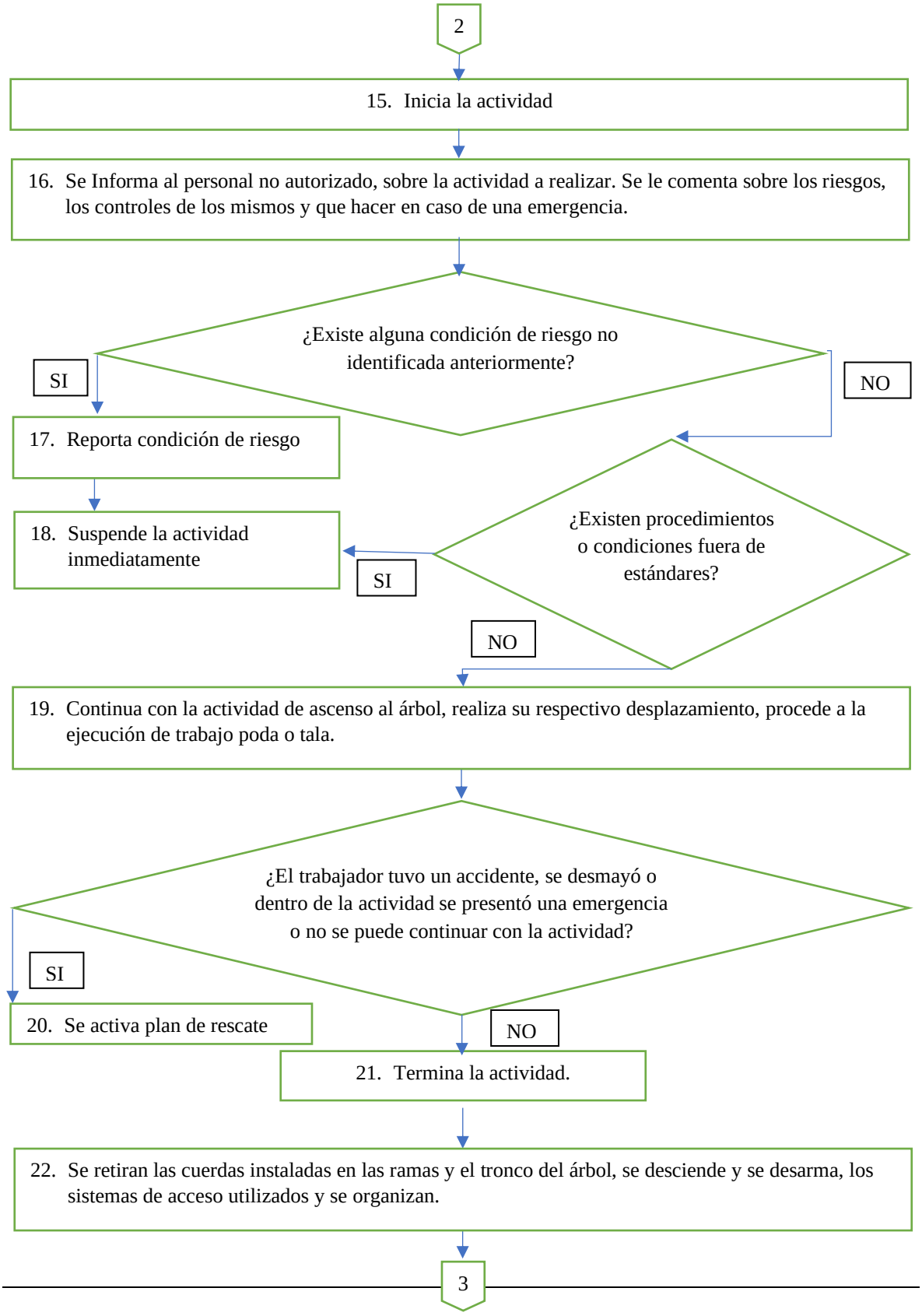


Figura 2

Diagrama de Flujo




1
Andamios
Carro canasta
Cuerdas
Escaleras
Espuelas
Plataformas
A
B
C
D
E
F
9. Manual, instructivo del sistema de acceso, recomendaciones, observaciones, advertencias, prohibiciones.
10. Hoja de vida entregada por el fabricante, ficha técnica entregada por el fabricante, hoja de inspección entregada por el fabricante.
11. Análisis de trabajo seguro, de acuerdo a la matriz de peligros GTC 45, Permiso de trabajo o lista de chequeo de acuerdo a la actividad. Si es rutinaria u ocasional.
12. Contrato de la volqueta, que llevara los escombros, cumplimiento del PESV para el vehículo y el conductor, certificación de competencia del conductor y pase de acuerdo a la exigencia de la empresa.
13. Delimitación y señalización del área
14. Inspección y colocación de los elementos de protección personal y equipos de protección contra caídas.
Alistamiento, armado e instalación del sistema de acceso, desplazamiento, descenso y rescate
2


2
15. Inicia la actividad
16. Se Informa al personal no autorizado, sobre la actividad a realizar. Se le comenta sobre los riesgos, los controles de los mismos y que hacer en caso de una emergencia.
¿Existe alguna condición de riesgo no identificada anteriormente?
SI
NO
17. Reporta condición de riesgo
¿Existen procedimientos o condiciones fuera de estándares?
18. Suspende la actividad inmediatamente
SI
NO
19. Continua con la actividad de ascenso al árbol, realiza su respectivo desplazamiento, procede a la ejecución de trabajo poda o tala.
¿El trabajador tuvo un accidente, se desmayó o dentro de la actividad se presentó una emergencia o no se puede continuar con la actividad?
SI
20. Se activa plan de rescate
NO
21. Termina la actividad.
22. Se retiran las cuerdas instaladas en las ramas y el tronco del árbol, se desciende y se desarma, los sistemas de acceso utilizados y se organizan.
3

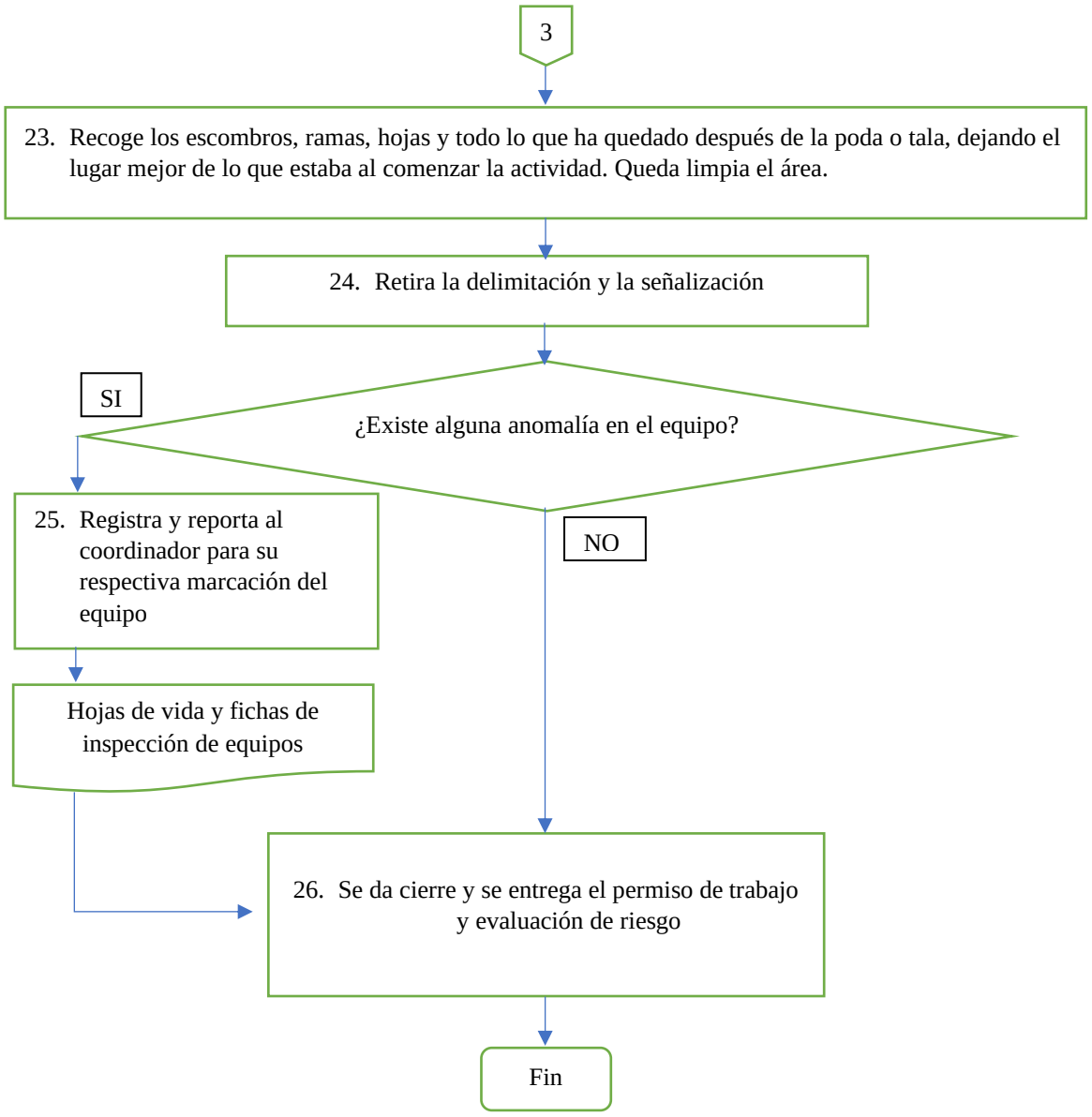

3
23. Recoge los escombros, ramas, hojas y todo lo que ha quedado después de la poda o tala, dejando el lugar mejor de lo que estaba al comenzar la actividad. Queda limpia el área.
24. Retira la delimitación y la señalización
SI
¿Existe alguna anomalía en el equipo?
NO
25. Registra y reporta al coordinador para su respectiva marcación del equipo
Hojas de vida y fichas de inspección de equipos
26. Se da cierre y se entrega el permiso de trabajo y evaluación de riesgo
Fin

Figura 3

Diagrama de Flujo – Andamios

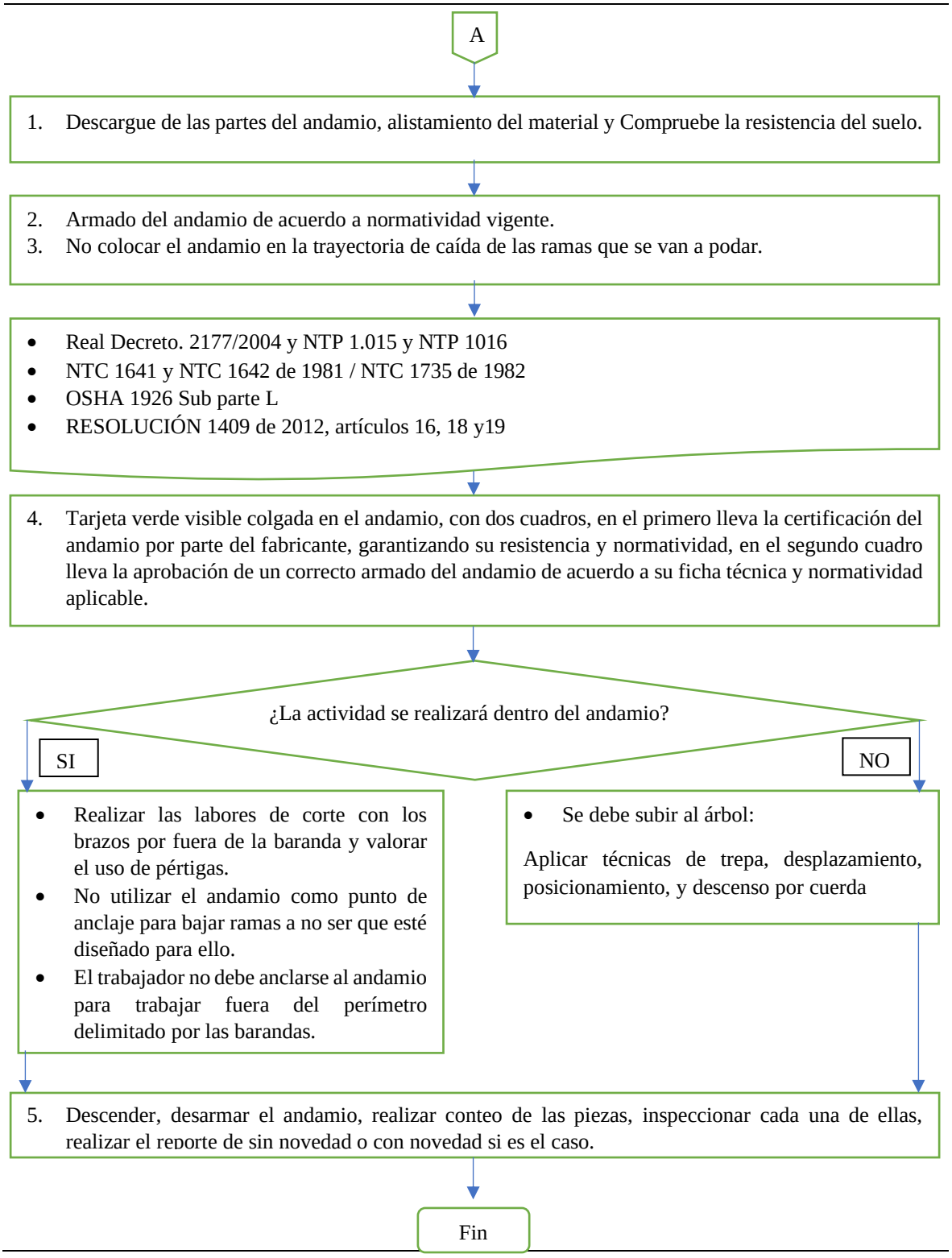


Figura 4

Diagrama de Flujo - Carro Canasta

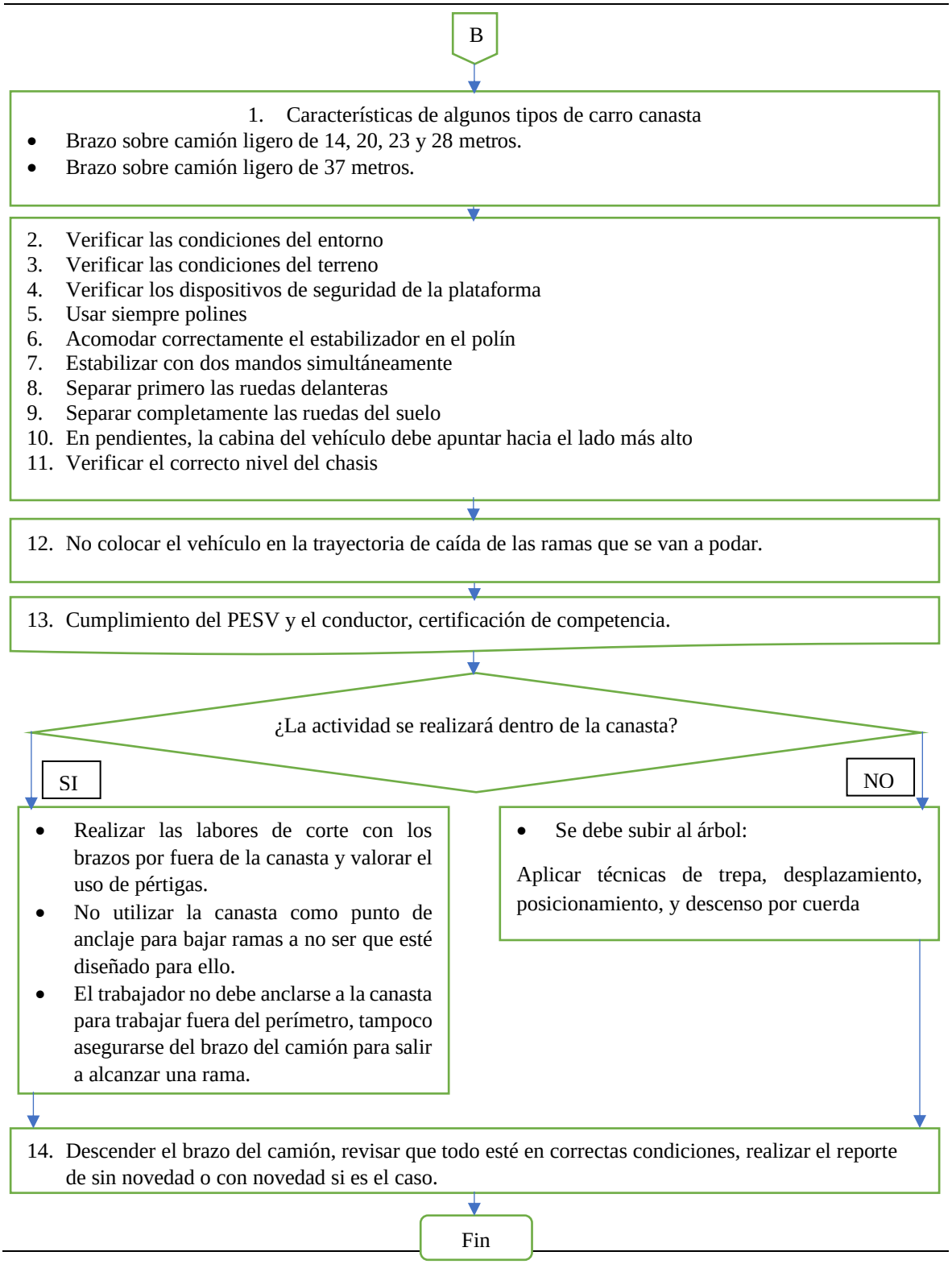


Figura 5

Diagrama de Flujo – Cuerdas

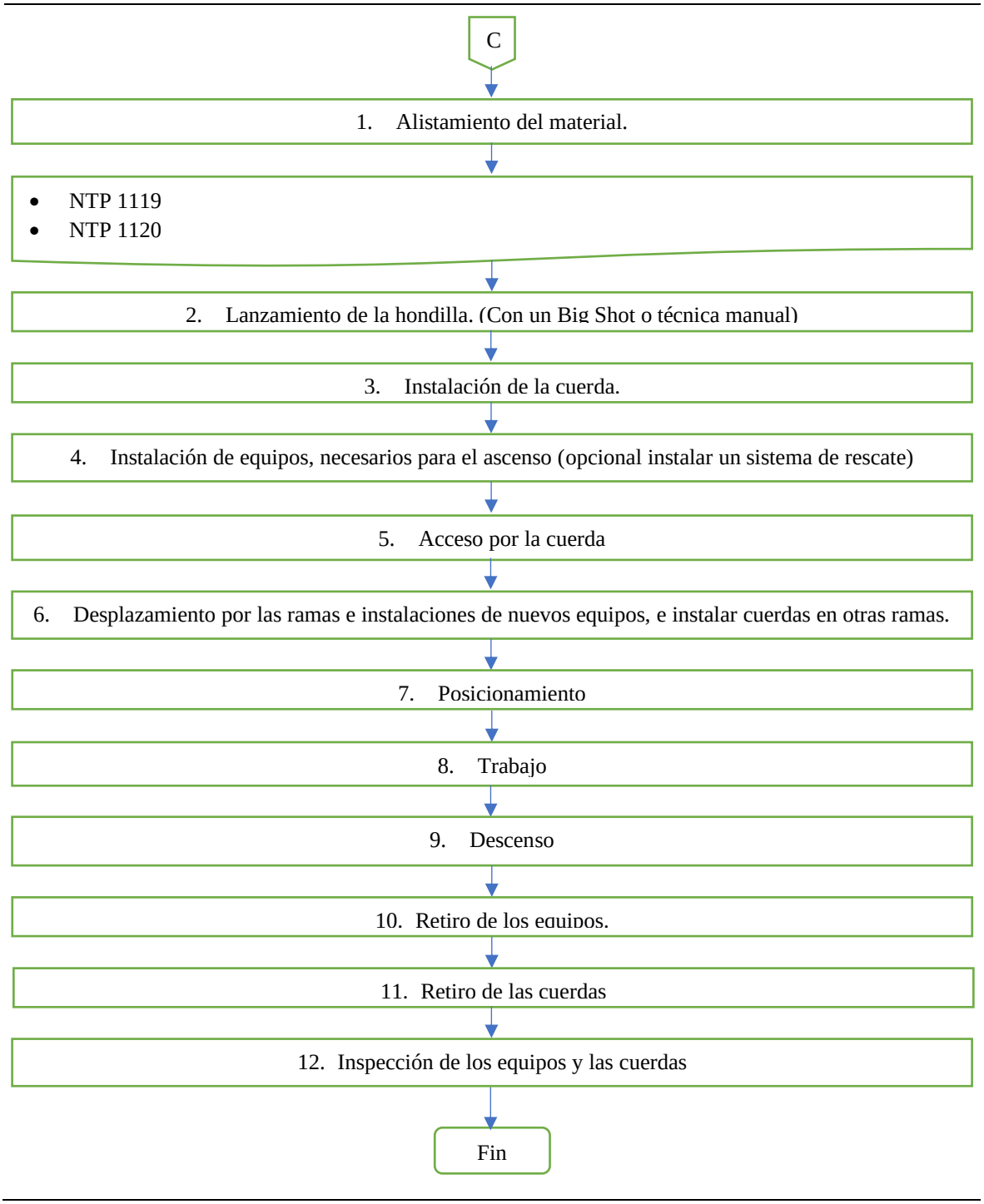


Figura 6

Diagrama de Flujo – Escaleras

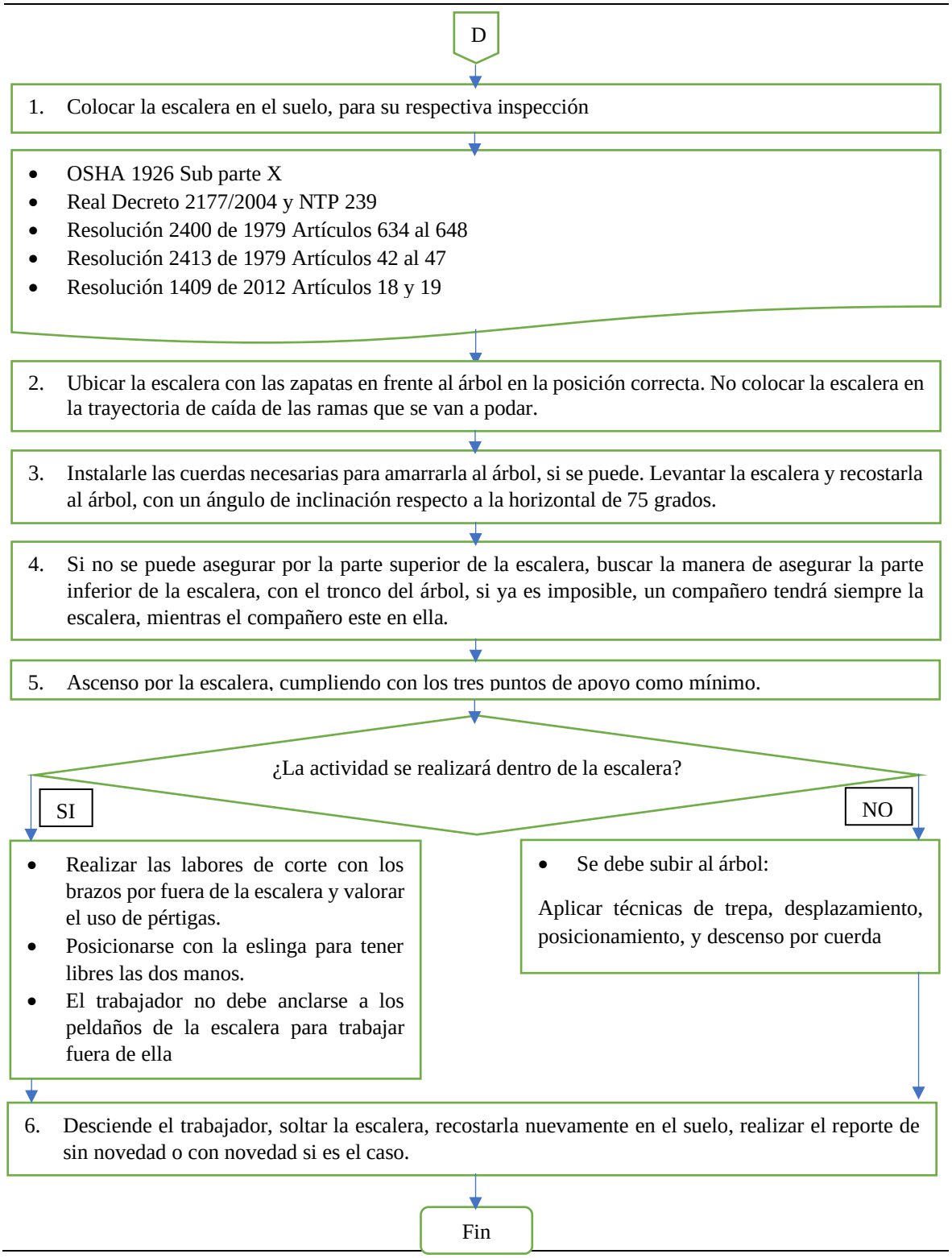


Figura 7

Diagrama de Flujo – Espuelas

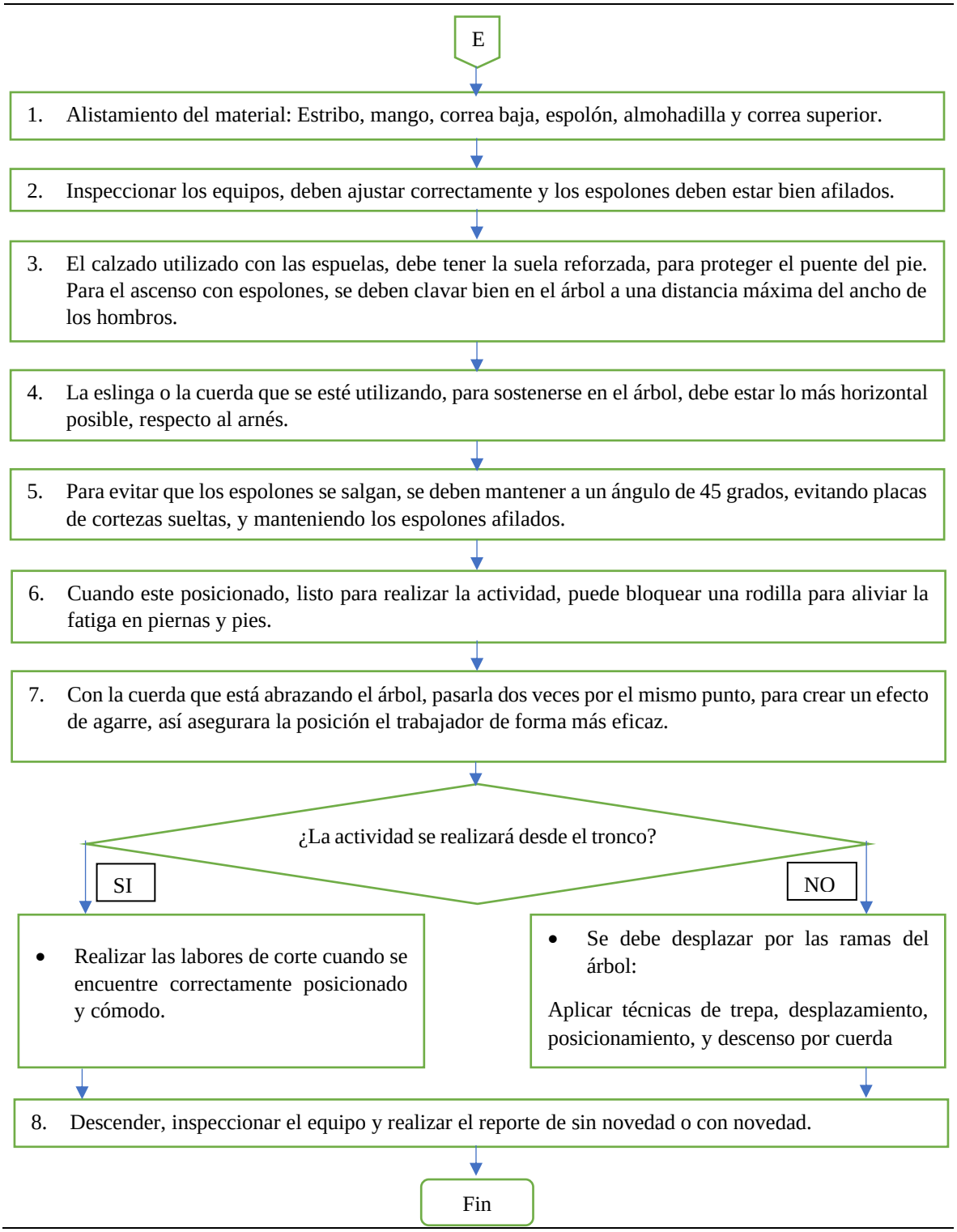
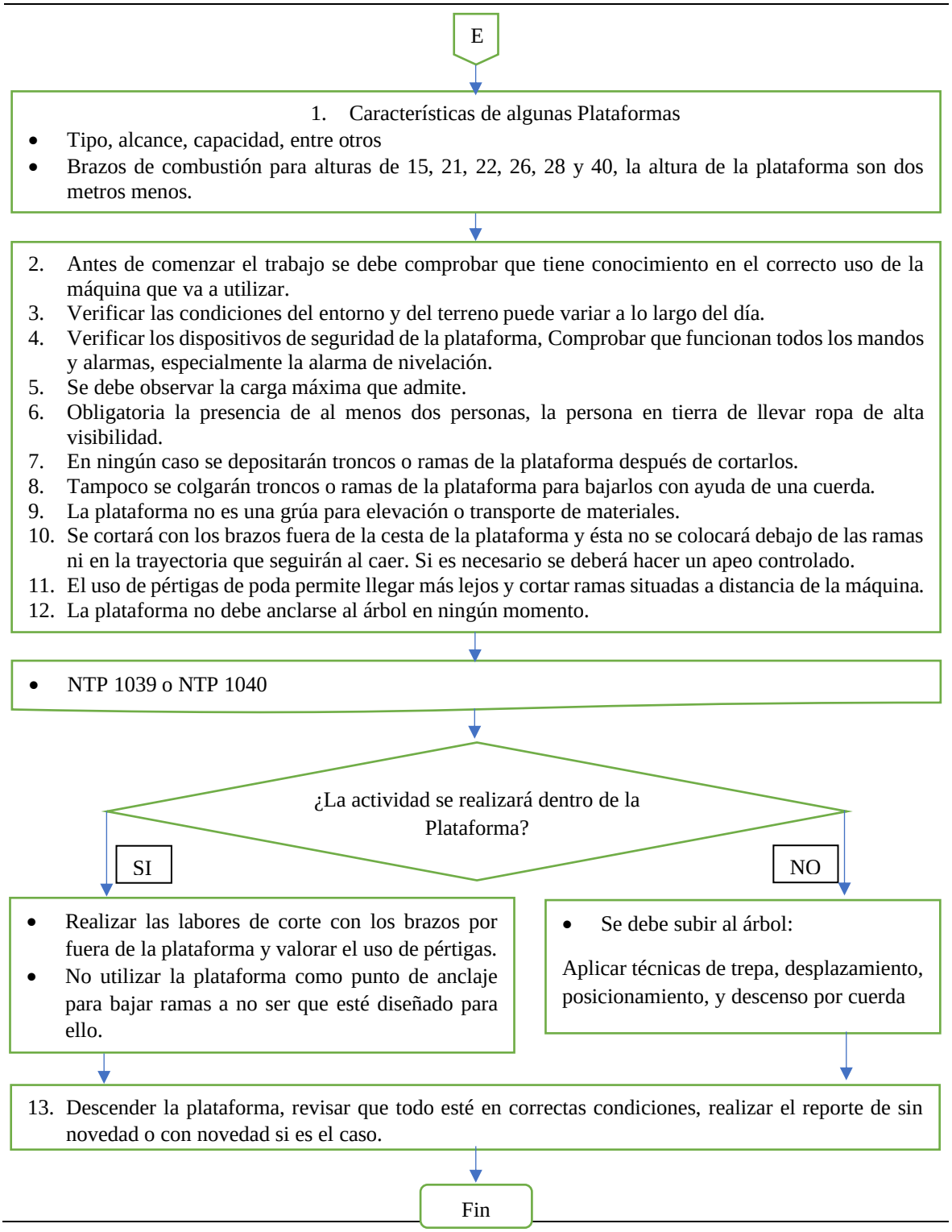


Figura 8

Diagrama de Flujo - Plataformas Elevadoras



5. Estructura de la guía metodológica con base en la información recopilada y las acciones propuestas.

Se construye la siguiente guía, para el control en la fuente, medio y persona de los trabajadores que van a realizar labores de poda.

5.1 Definiciones para la guía metodológica.

Las definiciones para esta guía, se apoyarán de las definiciones que se encuentran en el glosario de este proyecto de investigación y las definiciones que se encuentran en la resolución 1409 de 2012 en su artículo 2.

5.2 Jerarquía de los controles

Dentro de la actividad poda, la planeación, organización, control y evaluación dentro de la ejecución es un paso primordial antes de comenzar labores, esto permite visualizar la actividad a realizar, identificar los peligros y evaluar los riesgos. El control de los riesgos puede ser en la fuente, en el medio o en la persona.

5.2.1 Control en la fuente

Cuando se enfoca en el control en la fuente, se busca la eliminación del riesgo si esto fuese posible, la mitigación del riesgo si la actividad lo permite o el menor tiempo de exposición del trabajador. En la actividad de poda eliminar o mitigar el riesgo no se puede ya que se debe subir al árbol, ya sea para podarlo o talarlo. En este orden el trabajador debe subir. Para un mayor control, se le puede disminuir el tiempo de exposición con un sistema de acceso. En todos los casos no se puede, ya sea por el lugar en las facilidades de acceso, las condiciones del clima o el presupuesto del trabajo.

5.2.1.1 Los sistemas de ingeniería para prevención de caídas, enfocado en el uso de carro canasta y plataformas elevadoras de personas (PEMP). El uso de maquinaria en actividades de poda es con el fin de disminuir el tiempo de exposición de los trabajadores, esto permite mayor rendimiento. Se debe implementar los controles recomendados por el fabricante o proveedor.

Carro Canasta y Plataformas Elevadoras Móviles de Personal (PEMP) Para el uso de un carro canasta o una PEMP, se debe tener en cuenta las dimensiones, del vehículo a alquilar o comprar, teniendo en cuenta las condiciones del entorno, que varían de acuerdo al lugar.

1. Se debe realizar una visita técnica para revisar las condiciones del terreno, teniendo en cuenta la magnitud de la maquina y el peso. Para evitar hundimientos o una emergencia.

2. Siempre que se vaya a trabajar con una maquina se debe realizar una lista de chequeo identificando los dispositivos de seguridad, la parada de emergencia y en caso de un accidente que medida se puede tomar.

3. La maquinaria siempre trae un sistema de ampliación de base que permite, aumentar la estabilidad de la misma. Antes de comenzar se debe revisar que este correctamente el estabilizador en el polín.

4. Para el carro canasta, se debe estabilizar con dos mandos simultáneamente y separar completamente del suelo las ruedas, comenzar siempre con las ruedas delanteras, para evitar que el vehículo gire al levantarse.

5. Tener en cuenta que en pendientes la cabina del vehículo siempre debe apuntar a la parte más alta y verificar el correcto nivel del chasis.

5.2.2 Sistemas de acceso para trabajo en alturas en labores de poda como andamios, escaleras y cuerdas.

Los sistemas de acceso como andamios y escaleras nos permiten acceder hasta diferentes alturas del árbol, sin tener que exponer al trabajador a una caída.

5.2.2.1 Andamios. Para el trabajo con andamios se debe tener en cuenta que, dentro de la normatividad colombiana, tenemos las siguientes normas, las cuales se pueden apoyar para el uso correcto del mismo.

1. Resolución 2400 de 1979 título XII Construcción capítulo 3 Andamios articulo 628 al 633 y articulo 649 al 663.
2. NTC 1641 de 1981 Definición y clasificación de andamios.
3. NTC 1642 de 1981 Requisitos generales de seguridad de los andamios.
4. NTC 1735 de 1982 Requisitos de seguridad de los andamios tubulares.

5. Resolución 1409 de 2012 artículo 18 sistemas de acceso y articulo 19 lineamientos de los sistemas de acceso.

Dentro de la normatividad internacional, se pueden apoyar con las siguientes normas

1. OSHA 1926 sub parte L Andamios
2. NTP 1015 y NTP 1016 Normas de utilización andamios de fachada

Para el uso del andamio al igual que para el uso de maquinaria, se tiene que realizar una visita técnica para revisar el estado del suelo, las condiciones del lugar y el espacio para el armado del mismo.

El andamio entre más piezas, mayor peso, así que se debe colocar unos tablones en cada uno de los tornillos niveladores, para evitar su hundimiento. Si durante la labor llegase a llover, los trabajadores descenderán del andamio, cuando termine de llover, antes de subirse se debe nivelar el andamio, lo más seguro es que se haya hundido ya que cuando llueve el terreno se humedece y esto hace que el andamio se hunda en alguno de sus extremos.

Si el andamio supera la altura de más de 4,5 metros se debe instalar una línea de vida en cuerda en el árbol aprovechando el tronco y algunas ramas. La cuerda debe quedar a la mano del trabajador, quien le instalará un conector para desplazamiento vertical conocido como freno, que le permita moverse al trabajador sin problema y en caso de accidente lo sostendrá sin problema.

El andamio se debe armar cumpliendo la relación 3:1 para espacios abiertos, debe ser auto soportable, debe estar armado bajo la dirección de un andamio y luego de armado se debe dar el aprobado de uso. Todo andamio debe estar certificado por el fabricante.

Nota:

Para el uso correcto del andamio, carro canasta y plataforma elevadora, el trabajador no se debe salir de las barandas o encerramiento de cada uno de ellos. Si llegase el caso, para continuar

la labor el trabajador debe acceder al árbol, debe aplicar las técnicas de trepa en cuerda que están escritas más adelante.

5.2.2.2 Escaleras. Para el trabajo con escaleras se debe tener en cuenta que, dentro de la normatividad colombiana, tenemos las siguientes normas, las cuales se pueden apoyar para el uso correcto de la misma.

1. Resolución 2400 de 1979 título XII Construcción capítulo 3 Escaleras articulo 634 hasta el 648.
2. Resolución 2413 de 1979 articulo 42 al 47, el articulo 44 está enfocado en el uso de la escalera.
3. Resolución 1409 de 2012 artículo 18 sistemas de acceso y articulo 19 lineamientos de los sistemas de acceso.

Dentro de la normatividad internacional, se pueden apoyar con las siguientes normas

1. OSHA 1926 sub parte X Escaleras
2. NTP 239 Uso de escaleras manuales.

Para el uso de las escaleras aplicando la normatividad nacional e internacional, se debe tener en cuenta, el terreno para que la escalera no se hunda en el momento que el trabajador se suba, cumplir siempre con la relación 4 a 1, por cada metro que suba la escalera se debe retirar las zapatas del árbol 25 cm, visto de otra manera por cada cuatro metros de altura la escalera se retira de la base del árbol 1 metro. De acuerdo al artículo 637 de la resolución 2400 de 1979, la escalera se debe amarrar en la parte superior, si no fuese posible amarrarla en la parte superior se debe asegurar por la base, si no fuese posible asegurar por la base, un trabajador la sostendrá mientras el compañero se encuentre dentro de ella.

Para evitar que el trabajador toque suelo en una caída, se debe instalar una línea de vida en cuerda en el árbol aprovechando el tronco y algunas ramas. La cuerda debe quedar a la mano del trabajador, quien le instalará un conector para desplazamiento vertical conocido como freno, que le permita moverse al trabajador sin problema y en caso de accidente lo sostendrá son problema.

Nota:

Para el uso correcto de la escalera, el trabajador no se debe salir de los largueros de la escalera, tampoco debe salirse por encima de la misma. Si llegase el caso, para continuar la labor el trabajador debe acceder al árbol, debe aplicar las técnicas de trepa en cuerda que están escritas más adelante.

5.2.2.3 Cuerdas. Para el uso de las cuerdas, se debe tener en cuenta la calidad de la cuerda, la normatividad que deben cumplir, el correcto uso, almacenamiento, cuidados y mantenimiento.

Usar una pértiga para pasar la cuerda alrededor de la rama y volverla a traer al suelo o una pértiga con conector de gran apertura para anclarla a la rama.

Para instalar una línea de vida, se puede utilizar una pértiga, que mantenga el gancho abierto de la línea de vida e instalarla en una rama si el diámetro de la rama lo permite. De lo contrario la pértiga permitirá pasar la cuerda alrededor de la rama o del tronco para que descienda la cuerda por el otro lado. El uso de la pértiga, mientras se encuentre dentro del carro canasta, la plataforma elevadora, el andamio y la escalera, es muy útil para evitar la salida del trabajador.

Lanzar la cuerda con un nudo que se deshaga al caer la cuerda al otro lado de la rama y fijar la cuerda desde el suelo estrangulada a la rama o anclada a la base del árbol.

Cuando se encuentre dentro de los sistemas de acceso, se puede lanzar una cuerda con un nudo que se deshaga al pasar la rama, esto permite que la cuerda baje, y el hombre en tierra amarre

la cuerda a la base del árbol. De esta manera el trabajador, pueda salir del sistema de acceso asegurado a la cuerda para su respectivo ascenso y luego desplazamiento.

5.2.2.3.1 Desplazamiento. Para los desplazamientos en las ramas de los árboles, el trabajador debe garantizar siempre estar asegurado a un sistema que permita no recargar todo el peso en la rama que este parado, así evitara que ella se parta por algún esfuerzo y él tenga una caída y un péndulo, ocasionándole alguna lesión en la caída. Con la ayuda de una pértiga, o lanzando la cuerda, puede instalar en la parte superior del árbol, cuerdas que le permitan un correcto desplazamiento.

5.2.2.3.2 Posicionamiento. Para realizar el posicionamiento, se debe mantener una distancia del árbol a la persona de 60 cm, el posicionamiento siempre debe quedar por encima de la cadera y no por debajo, ya que en el momento de perder el equilibrio y tener una caída, además del péndulo, el trabajador recibirá un golpe en las caderas, generando una lesión grave. La eslinga para posicionamiento en un árbol debe medir entre 3 metros y 5 metros, teniendo en cuenta el ancho del tronco. Siempre se debe recordar que el trabajo de una eslinga de posicionamiento es abrazar la estructura y garantizar una máxima separación de 60 cm, también se debe tener en cuenta lo escrito en la resolución 1409 de 2012.

5.2.2.3.3 Descenso. Si el trabajador va descender, y está utilizando un sistema de acceso, puede regresar hasta el andamio, escalera, carro canasta o plataforma elevadora, y cumplir con el descenso que recomienda cada uno de los fabricantes, si por el contrario el trabajador accedió al árbol por medio de cuerdas, podrá descender por las mismas teniendo en cuenta que tipos de

equipos utilizo para realizar la actividad. Hay equipos que permiten realizar la actividad sin tener que retirarlos en algún momento, hay otros que solo sirven como Ascendedores y cuando se va a descender se cambian por un descendedor, se busca que para realizar este movimiento el trabajador, nunca se desconecte del sistema que lo sostiene.

5.2.2.3.4 Material auxiliar. Siempre se debe tener material que me permitan facilitar el trabajo, como lo son los cordinos y cuerdas auxiliares que no se utilizan para soportar el peso de una persona, poleas, mosquetones, cintas tubulares, entre otros.

5.2.3 Control en el medio

Siguiendo con la jerarquía de los controles, luego pasar por el control en la fuente continuamos con el control en el medio, este se divide en dos. Por un lado, tenemos la caída de objetos, herramientas y personas. Para evitar que alguien salga golpeado se asegura la herramienta, los objetos y se garantiza una correcta conexión al trabajador. El trabajo a realizar es poda o tala, significa que se va a estar cortando un árbol y en cualquier momento puede caer una rama, una parte del tronco entre otros. Aunque siempre se debe amarrar para controlar el descenso de las partes del árbol, no se garantiza que uno de estos parta en el descenso y se suelte de la cuerda que lo sostiene, para evitar un accidente se debe delimitar, señalizar, colocar líneas de advertencia, un control de acceso y un ayudante de seguridad.

5.2.3.1 Medidas de prevención para trabajos en poda.

5.2.3.1.1 Antes de iniciar los trabajos en el árbol se deben realizar una serie de actividades organizativas de comprobación y verificación básicas para garantizar la seguridad de cada trabajo

1. Planeación del trabajo que se va a hacer poda o tala, organización del trabajo quienes van a realizar la tarea, como la van a hacer, cuando la van a hacer y elaboración del diagnóstico de las condiciones de seguridad.
2. Se debe realizar una visita técnica y una lista de chequeo creada por un ingeniero forestal e inspeccionado por un profesional en seguridad y salud en el trabajo, donde se detalle el estado del árbol y las condiciones para que el trabajador pueda subir. El estado del terreno y las recomendaciones si se va a utilizar una maquina o un sistema de acceso, para que este no se hunda y tenga el espacio suficiente para ser ubicado.
3. Se debe realizar un listado del plan de trabajo, donde se plasme el antes, durante y después de la actividad.
4. Se verifica los equipos que se van a utilizar con una lista de chequeo, donde se puede verificar el estado del equipo, sus respectivas certificaciones, el resultado de la última inspección, que las cuerdas tengan el largo suficiente para poder realizar la actividad, equipos por cada uno de los trabajadores que se van a subir.
5. Verificación del plan de rescate y el kit de rescate, en caso de una emergencia.

5.2.3.1.2 Si hay cables eléctricos en tensión en las proximidades del árbol, se debe mantener las distancias de seguridad. El lanzamiento de la hondilla o de la cuerda para alcanzar un punto de anclaje puede aumentar el riesgo eléctrico, así como los posibles péndulos que puede sufrir el trabajador. Teniendo en cuenta estos factores se evaluará si se puede realizar el trabajo siguiendo el siguiente protocolo**:**

1. Se debe llevar una lista de chequeo por cada árbol que se trabaja, a esta lista se le suman los efectos del clima, que puede presentar cada uno de los árboles. Si el árbol, es la primera vez se debe crearle una ficha y con el apoyo del ingeniero forestal, crear un estado actual del mismo.

2. Si existe la presencia de los cables, se debe informar inmediatamente a las empresas encargada del servicio de energía, para suspenderla en ese lugar. Se debe estar pendiente si existe empresas cercanas con plantas eléctricas que reactiven la energía, y nuevamente energicen las líneas.

3. Si no es posible la desconexión, la empresa debe adoptar las siguientes medidas:

1. Comunicarse con la entidad y solicitar apoyo para realizar la actividad con riesgo eléctrico.

2. Si la empresa es de la electrificadora o contratista, aplicara el reglamento técnico de instalaciones eléctricas, cumpliendo con las reglas de oro y utilizando todo el equipo dieléctrico.

5.2.2.2 Medidas colectivas de prevención. Son todas aquellas implementas para evitar que una persona ajena a la actividad o trabajador de la empresa se exponga a la caída de un objeto, herramienta, parte del árbol o persona.

A. Delimitación del área

Es una medida de prevención que se instala alrededor del árbol con el fin de evitar el ingreso a personal no autorizado a la actividad, la delimitación se realizara con cinta de color amarillo y negro si es permanente o naranja y blanco si es temporal. Se debe realizar como mínimo dos círculos alrededor del árbol, el primero es donde se encuentra el hombre en tierra, quien estará pendiente del compañero que se encuentra realizando la poda o tala, estarán ubicados los materiales que llegase a utilizar y las cuerdas. En el segundo circulo su tamaño debe ser igual al doble de alto al árbol que se está trabajando, esto con el fin que si una rama, cae en punta y se va hacia adelante quede dentro del circulo y no golpee a transeúntes, o personas ajenas a la actividad. Siempre que se delimite se tiene que señalizar y en lo posible, informar al personal ajeno a la empresa el tipo de actividad a realizar.

B. Señalización

La señalización debe realizarse con letras y símbolos, el tamaño, el color, la distancia para ser observado y la altura, la definen la norma técnica colombiana. La señalización permite avisarles a las personas ajenas a la actividad que se está haciendo, los riesgos y por qué no se puede pasar.

C. Control de acceso

El control de acceso lo puede realizar un ayudante de seguridad o el hombre en tierra, si no hay tanto trabajo, o si el paso de personas es poco. El ayudante de seguridad es designado por el empleador y el único requisito es tener curso de alturas, para ser hombre en tierra, se necesita tener curso de alturas para trabajos en poda, conocimientos de rescate en árboles, comunicación constante con el trabajador que realiza la poda y saber cómo activar el plan de emergencia. El control de acceso se puede realizar por medio de tarjetas, con un vigilante o guarda de seguridad, con un permiso de trabajo.

D. Hombre en tierra

El hombre en tierra es el que tiene curso de alturas para trabajos en alturas en labores de poda, con técnicas de trepa, desplazamiento en árboles y conocimientos de rescate en árboles, el trabajo de él, es ser el apoyo directo del podador, son los ojos desde tierra, son las manos que apoyan al podador, es la comunicación directa y también puede mantener la seguridad dentro de su espacio.

5.2.3.3 Los análisis de trabajo seguro de acuerdo a los resultados entregados por la GTC 45. Modelo análisis de trabajo seguro. Se debe realizar una matriz de peligros de acuerdo a la actividad de poda y tala, identificando los peligros, evaluando los riesgos e implementando controles, de acuerdo a la guía técnica colombiana 45. Diseñado la matriz se crea un ATS - Análisis de trabajo seguro para ser llevado por los trabajadores y diligenciado en el puesto de trabajo. Esto permite un mayor control de los riesgos y facilita el diligenciamiento de los permisos de trabajo.

Para realizar la matriz de peligros se debe tener en cuenta el entorno del trabajo, el estado del árbol, los riesgos derivados del sistema de trabajo empleado, en especial la compatibilidad de sistemas de corte con los sistemas de acceso y posicionamiento en el árbol, los tiempos de descanso, los riesgos para el hombre en tierra y sus elementos de seguridad, la zona que se debe balizar, como actuar en caso de emergencia, teléfonos de contacto, forma de avisar (puede ser necesario el uso de emisora) y como llegar al lugar del accidente. Puede ser necesario prever un lugar de encuentro con los servicios de emergencia.

5.2.3.4 Permiso de trabajo en alturas o listas de chequeo. El diseño del permiso se realizará de acuerdo a la matriz de peligros y el ATS realizado para el trabajo en poda y tala, debe

llevar como mínimo los 15 puntos del artículo 17 de la resolución 1409 de 2012. Debe ser sencillo y fácil de diligenciar por los trabajadores, una forma muy útil es utilizar una imagen con diferentes flechas y el trabajador debe identificar de esa imagen que tiene y que le hace falta.

5.2.4 Control en la persona

Por último, tenemos el control en la persona, este se divide en dos, en controles administrativos y operativos. El control administrativo está enfocado a la capacitación, entrenamiento para un trabajo seguro en labores de poda, procedimientos de trabajo seguro para labores de poda, técnicas de trepa, acceso a un árbol, desplazamiento por las ramas de un árbol, posicionamiento, descenso y rescate, programas de formación, programa para un trabajo seguro en labores de poda, permisos de trabajo o listas de chequeo, análisis de trabajo seguro. El control operativo son los equipos de protección contra caídas en labores de poda que se van a utilizar para realizar la actividad.

5.2.4.1 Administrativo

5.2.4.1.1 Capacitación. Toda persona que vaya a realizar trabajos en alturas en labores de poda o tala, debe realizar como mínimo, un curso de técnicas de trepa de árboles, biología del árbol, biomecánica del árbol, fisiología vegetal, conocimientos de equipos para ascenso y descenso por cuerdas, manejo de cuerdas, nudos, técnicas para desplazamiento en ramas, técnicas para un correcto posicionamiento, técnicas para descenso del árbol y técnicas de rescate. Entidades como el SENA e instituciones de formación para el trabajo deberán definir, cuantos tipos de cursos deben

realizar los trabajadores, intensidad horaria y cuanta experiencia deben soportar de curso en curso, para evitar accidentes. Al igual que se debe definir el nivel de formación de los entrenadores y como seria la metodología practica para la formación.

5.2.4.1.2 Entrenamiento en técnicas de trepa y poda.

1 Puntos de anclaje, elección y certificación de su resistencia

- Debe soportar no sólo fuerzas verticales sino también laterales y debería ser evidentemente resistente por su tamaño y solidez.
- Se debe situar lo más cerca posible de su unión con el tronco o con otra rama.
- Se debe analizar la unión entre la rama y el tronco, siendo preferibles las horquillas en forma de U, ya que las que tienen forma de V son más débiles.
- Es mejor utilizar el tronco principal que ramas laterales.
- Las ramas utilizadas como punto de anclaje no deben estar muertas ni presentar huecos, o que este podrida la rama.
- El tronco debe estar en perfecto estado.
- En caso de cualquier duda sobre la resistencia de una rama no se escogerá como punto de anclaje y si se duda de la resistencia del árbol no se subirá a él ningún operario.
- **Seleccionar un Punto de Anclaje: Asegurarse en el Árbol:**

Figura 9.

Horquilla Natural, la cuerda se instala directamente a la rama.

Figura 10.

Salvacambium de cuero o reata, la cuerda es pasada por una funda de cuero o reata .

Protegiendo la cuerda y la rama.

Figura 11.

Falsa Horquilla o salva ramas. Se instala primero el salva ramas y luego se instala la cuerda en las argollas del salvarramas.

2 Colocación de la cuerda

Para la instalación de la cuerda en el árbol, se realizará por medio de una técnica que es el lanzamiento de la hondilla, la hondilla es un pequeño saco de material resistente a la abrasión y los golpes, con un peso de 250 gramos a 350 gramos. Esta hondilla va amarrada con un cordino de 2 milímetros altamente resistente para levantar la cuerda que se necesite pasar por la rama o tronco. Existen varias formas de lanzar la hondilla, se recomendaran en este documento dos, la primera es mover la hondilla de forma pendular en el medio de las piernas y lanzarla a la rama deseada, no es tan preciso el movimiento pero con la práctica se va mejorando, lanzarlo como se lanza una pelota de beisbol, no es recomendable por el riesgo a lesionar el hombro, la segunda técnica es con un big shot, este equipo funciona igual que una resortera, donde se coloca la hondilla

en el caucho y se estira para realizar el lanzamiento, se apunta la rama que se desea y se dispara, no hay esfuerzo físico y la precisión mejora bastante.

Luego de pasar la hondilla por la rama deseada, esta cae por gravedad llegando al piso, momento en el cual se suelta la hondilla y se amarra un salva ramas al coordino, nuevamente se amarra la hondilla y se jala el cordino para ser instalado el salva ramas en la rama por donde paso el cordino y la hondilla, instalado el salvarramas, vuelve y cae por gravedad la hondilla. Nuevamente se suelta la hondilla y en esa ocasión se amarra el extremo de la cuerda con el nudo ballestrinque, se toma una medida de unos diez centímetros, realizando el primer nudo y se remata en la punta con otro nudo, permitiendo el mayor control de la misma. Realizados los nudos se comienza a jalar el cordino para que vaya subiendo la cuerda y este pase por el medio de las dos argollas del salvarramas y termine nuevamente en tierra junto al trabajador.

Con esta técnica se logra, que en ningún momento la cuerda de trabajo roce con la rama, protegiendo el árbol y protegiendo la cuerda. Instalada la cuerda quedan dos extremos, el cual se puede realizar dos técnicas de ascenso una con doble cuerda u otra donde un extremo de la cuerda es amarrado a la base del árbol y se trabaja con cuerda sencilla.

3 Técnicas de Trepa

Se desarrollan a continuación las cuatro fases de las que constan las técnicas de trepa. Luego de instalar el salva ramas y la cuerda esta lista para el acceso. El trabajador inspeccionará y colocará los equipos de protección contra caídas y los equipos para ascenso, por medio de una lista de chequeo y una inspección visual.

Primera Fase: Ascenso hasta la copa o ramas

A. Impulso corporal.

El trabajador aprovechara las dos cuerdas para realizar un ascenso por equipos que permitan el impulso del cuerpo y descansar al mismo tiempo, asegurara un extremo de la cuerda a la anilla que está en el puente del arnés y el otro extremo de la cuerda que baja desde el salva ramas se instalara un bloqueador o ascendedor y este se unirá al puente del arnés, de acuerdo a las marcas se presentan diferentes diseños, algunos permiten ascender, desplazarse en las ramas y descender, sin tener que realizar cambios de equipos. Muy útil si desea no hacer cambios en las alturas con riesgo de caída de un equipo en el momento de la manipulación. Para comenzar a ascender, debe colgarse colocando los pies en el tronco quedando de manera perpendicular al árbol, la cuerda que esta con el equipo debe tirarla hacia abajo para que esta pase por el equipo mientras el trabajador realiza un leve impulso con la cadera hacia arriba, luego descansa en el aire, y así nuevamente hasta llegar al punto deseado, es un desplazamiento lento y seguro, para descender es fácil siempre y cuando el equipo este diseñado para descender, es solo oprimir para que el trabajador comience a descender en caso de una emergencia.

B. Técnica de cuerda simple (TCS).

Cuando se realice la técnica de acceso por una cuerda el equipo es instalado en la cuerda la cual se va realizar el desplazamiento, el otro extremo de la cuerda es instalado a la base del árbol, uno de los equipos se instalara en la argolla pélvica o frontal del arnés, argolla que se encuentra cerca al ombligo del trabajador, este equipo servirá para realizar el desplazamiento por la cuerda y sostendrá el trabajador en cada impulso, el siguiente equipo ira conectado a uno o los dos pies, con el cual se realizara el impulso en cada ascenso, existen diferentes marcas que permiten un desempeño más sencillo y practico en el momento de ascender, además de la técnica

que se le aplique en el momento de ascender. Los equipos deben llevar unos nudos auto bloqueantes unidos a la cuerda con la que se asciende, esto con el fin de aumentar la seguridad, como se está subiendo a un árbol, el roce con las ramas puede desbloquear uno de los equipos en el momento del ascenso dejando sin protección al trabajador, teniendo una caída libre. Instalar un segundo sistema en ocasiones no es seguro, ya que el trabajador al realizar los cortes con el equipo puede enredarse con las cuerdas y terminar cortándola. El uso de un sistema o dos sistemas lo define la persona de seguridad junto con los trabajadores que realizan el trabajo. Se debe tener en cuenta siempre, como sería el descenso en caso de una emergencia, entre más práctico, mejor para el trabajador ya que se está hablando de una emergencia.

Segunda fase: Desplazamiento por las ramas del árbol hasta el punto de trabajo.

Al llegar al punto de trabajo, el trabajador debe instalar una cuerda por encima de su cabeza, que le permita un correcto desplazamiento en las ramas, dentro del desplazamiento el trabajador debe estar siempre suspendido en la cuerda llevando la cuerda a tensión siempre, evitando que el peso de su cuerpo este sobre las ramas donde camina, esto permite no forzar la rama donde se trabaja y llegado el caso esta parte, el trabajador no tenga una caída, sino que tenga un movimiento pendular hacia el tronco del árbol y recuperarse rápidamente para continuar con la labor. Si el trabajador observa que se aleja del anclaje que tiene con la cuerda, puede utilizar el extremo de esta cuerda para instalar un nuevo sistema, dentro de los equipos que maneja el podador, hay un equipo en forma de gancho, pero abierto, que permite ser lanzado y asegurarse a ramas cercanas, esto ayuda para instalar la segunda cuerda y así evitar el péndulo en el momento de la caída. Ayuda a un mejor desplazamiento y disminuye el riesgo de ser golpeado en el momento de una caída. Dentro del desplazamiento las cuerdas siempre deben estar a tensión ya sea soltando cuerda para desplazarse o recuperando con la otra cuerda, igualmente para desplazarse.

Tercera fase: Posicionamiento en el punto de trabajo

Para el posicionamiento se debe tener en cuenta lo siguiente, primero la eslinga debe medir entre 3 a 5 metros, debe llevar un extremo un gancho 3 ¼ que se conectara a una de las argollas de la cadera del arnés, y en el cuerpo de la eslinga se llevara un freno con mosquetón que se conecta a la otra argolla de la cadera del arnés, este freno permite un rápido ajuste al tronco o la rama del árbol. El posicionamiento debe quedar por encima de la cadera del trabajador entre más arriba quede más seguro, en el momento de una caída, ya que el trabajador tendrá una caída en péndulo, entre más se acerque el posicionamiento a la altura de la cadera del trabajador corre el riesgo, en la caída de recibir un golpe en la zona pélvica, la eslinga de posicionamiento permite al trabajador acercarse a zonas de difícil acceso, pasando la eslinga por diferentes ramas. En ocasiones, se instala la eslinga por debajo de la cintura, pero no para posicionarse sino para acercarse a una rama, el estará siempre bajo tensión de la cuerda que está conectada al tronco o una rama por encima de él.

Cuarta Fase: Descenso

Luego de terminar la actividad el trabajador va realizar el descenso, debe tener en cuenta como ir soltando las cuerdas que están en la parte superior del árbol, sin que el quede desconectado en algún momento. El cambio de cuerda debe ser muy preciso, el trabajador descenderá hasta donde está suspendida la primera cuerda instalada desde el suelo. Al realizar el cambio de cuerdo retirara las cuerdas instaladas y solo quedara con la cuerda por la que va a descender, algunos equipos sirven para ascender y descender, tenerlo en cuenta en el momento de adquirir un equipo. Al llegar al suelo, el trabajador retirara la cuerda y el salva ramas de la misma manera como lo instalo.

4 Técnicas de rescate

Cuando un trabajador se golpea, se resbala, una rama lo accidente y tiene que ser atendido, estando el consiente puede utilizar el equipo y descender con él para ser atendido, si debe realizar el cambio, no necesita hacer un esfuerzo la gran mayoría de equipos de ascenso o descenso son fáciles de instalar con la técnica correcta. Pero si el trabajador en el momento del accidente pierde el sentido, se desmaya, o se golpea y hay que subir para rescatarlo, se activara el plan de emergencia y dentro de el existe un plan de rescate para las siguientes situaciones:

- Caídas
- Cortes
- pérdidas de conciencia
- golpes con ramas que caen
- contactos eléctricos
- Picaduras de insectos
- Mordeduras de animales
- Cambios de temperatura entre otros.

El hombre en tierra y el personal operativo que se encuentre en el suele deben estar capacitados y entrenados para el caso de una emergencia, deben tener la capacidad de activar el plan de emergencia y comunicarse con la entidad más cercana para el apoyo de la emergencia, tener a la mano, números telefónicos, un radio y si es necesario enviar la información por una emisora, para que llegue a oídos de los interesados rápidamente. La empresa debe tener el kit de rescate instalado o a la mano del hombre en tierra para su respectiva instalación y en el momento que lleguen los rescatistas, se aproveche más el tiempo. En el momento de la emergencia el hombre

en tierra da aviso a las entidades pertinentes, inmediatamente protege la zona para evitar que se produzca otro accidente y estará listo a apoyar y socorrer.

Para un posible rescate es recomendable ya haber dejado instalado una cuerda, para el acceso del rescatista, también es permitido en caso de una emergencia, que el rescatista suba rápidamente por el tronco utilizando espuelas, solo en caso de una emergencia. Después que el rescatista llegue donde se encuentra la víctima, la estabilizara para su respectivo descenso, si es necesario asegurarla a su arnés, lo puede hacer. Lo que no se recomienda es que la victima quede suspendida del arnés del rescatista, no es necesario y si muy peligroso. Lo único que debe hacer el rescatista es trabajar con su cuerda, acercarse a la víctima, estabilizarla y comenzar el descenso junto con la víctima, trabajando las dos cuerdas, la del rescatista y la de la víctima, manipulando los equipos de la víctima y el equipo del rescatista. Es un descenso seguro y lento, para evitar golpes, enredos o que la victima baje más rápido de lo normal. Luego de llegar al suelo se trasladará para su respectiva revisión.

Por ningún motivo el hombre en tierra deberá subir a rescatar, siempre debe esperar que llegue el rescatista, y el continuara como hombre en tierra ahora prestando los servicios al rescatista, desde su ascenso, estabilización de la víctima, descenso y su respectivo traslado.

Se debe tener en cuenta que si el rescatista va conectarse a los equipos del trabajador para el rescate, el equipo lo puede soportar, pero la rama donde el trabajador, este suspendido puede ser que no. También se debe tener en cuenta que, si se va a instalar un sistema de poleas, las fuerzas aplicadas en el anclaje donde se encuentra la rama, es mas del doble del peso del trabajador. Si existen sospechas que el accidentado tiene lesión de columna no se debe mover, el rescatista debe limpiar rápidamente el área de ramas, hojas y cualquier elemento que pueda obstaculizar el

descenso de la víctima. Esto permitirá cero movimientos a los lados, y al estar suspendido, solo ira bajando sin recibir movimiento alguno.

Otra opción para un rápido y seguro rescate, es conectarle un equipo de descenso en el extremo de la cuerda que quedo asegurada a la base del árbol. Para este ejercicio solo se deja una parte de la cuerda que pase por el salva ramas y descienda hasta tocar levemente el suelo, esta es la cuerda con la que sube el trabajador, el otro extremos donde quedo toda la cuerda es asegurada con un equipo de descenso auto bloqueante, este se deja bloqueado para que el trabajador ascienda sin problema, en el momento de la emergencia, el hombre en tierra, debe acercarse al dispositivo, desbloquearlo y comenzar a descender el equipo, la cuerda pasara por él y también por el salva ramas, descendiendo al accidentado hasta llegar al suelo y poderlo atender.

Si el trabajador accidentado queda suspendido de una cuerda que no llega hasta el suelo, el rescatista debe asegurar a la victima a una nueva cuerda, realizando los respectivos cambios de equipos, garantizando que la victima pueda llegar al suelo sin problema.

En el caso que el accidente sea por contacto eléctrico, se debe proceder a informar y pasar la novedad para que retiren la energía antes de proceder con el rescate.

5. Desmontaje de un árbol o talar un árbol

La tala de árboles es un tema muy delicado de abordar y es muy probable que como ciudadanos desconocemos el porqué de esta actividad frente a los árboles que rodean las áreas metropolitanas de un determinado lugar. Talar un árbol es una tarea que solo debe ser realizada por especialistas y profesionales en servicios ambientales y forestales, quienes conocen la planeación preliminar, el proceso posterior y el procedimiento en su totalidad, para que la tala de árboles sea completamente exitosa (Oyola & Quinche, 2019).

Talar un árbol es una buena práctica cuando tiene la justificación correcta, la cual es completamente diferente a la deforestación, que debería ser ilegal. El área ambiental de cada región es la encargada de regular cuáles árboles pueden ser talados o no, bajo unos permisos específicos que deben ser emitidos para la legalidad del procedimiento. También es necesaria una visita para conocer las condiciones del árbol y determinar si se acepta la tala o no.

Cuando talar un árbol

1. **El árbol representa peligro:** Se puede cortar un árbol cuando esté poniendo en peligro la integridad de las personas y los bienes públicos y privados que se encuentren próximos a él.

2. **Se encuentra perjudicando la movilidad:** Es posible talar un árbol si se encuentra obstaculizando la movilidad urbana de alguna manera.

3. **Afectación pública:** Si el árbol está afectando las redes del servicio público, fachadas o partes de edificios, casas o monumentos históricos. Este caso es muy común en las viviendas campestres o lugares con alta cantidad de zonas verdes, donde por la frondosidad del árbol, las ramas pueden comenzar a entrar por las ventanas de las viviendas o alterar de alguna manera su estructura.

4. **Se interpone entre obras o alguna construcción:** Si se están llevando a cabo obras de infraestructura vial o si en caso de una construcción el árbol se encuentra obstaculizando, puede ser talado. Este es uno de los casos más comunes en las ciudades o áreas metropolitanas, en ocasiones, cuando se hacen ampliaciones de calles o apertura de nuevas vías e incluso, cuando se están construyendo nuevas propiedades.

5. **Bloquea la iluminación:** Cuando uno o varios árboles estén obstruyendo la iluminación de un sector o área en específico, se puede solicitar la tala controlada. Por ejemplo, si un árbol alcanzó la altura de las luces en las calles y está reduciendo la iluminación de estas.

6. **Afectación arbórea:** En ciertas ocasiones es muy posible que una o varias especies se puedan afectar entre ellas y en ese caso, será posible la tala.

7. **Volcamiento o caídas:** Es muy común que después de algunas tormentas eléctricas o eventos violentos de la naturaleza existan volcamientos de árboles y aunque se pueda conservar sólo la raíz, es necesaria la tala del árbol, pues puede reducir la movilidad, poner en peligro las propiedades, otras especies e incluso a las mismas personas.

8. **Riesgo de colapso:** Este caso puede ser muy similar al anterior, aunque no necesariamente se encuentra relacionado a eventos de la naturaleza. Algunos árboles por su edad pueden comenzar a asumir formas y posiciones que ponen en riesgo su estabilidad o en ocasiones, el tronco puede estar en estado de vulnerabilidad y el riesgo de colapso puede presentarse

9. **El árbol ha completado su ciclo:** Los árboles, aunque a veces parecen inmortales, tienen su ciclo de vida también. Es posible que esos árboles que ves fuera de tu casa, de troncos anchos y ramas altísimas ya hayan cumplido su ciclo vegetativo y eso significa que está seco por dentro. En ese caso, también se deberá talar. Este es un tema un poco más delicado, pues en esta condición, el árbol debe dar paso a otra especie que pueda continuar con el ciclo.

Talar un árbol profesionalmente

Bajo ninguna circunstancia una persona sin conocimiento y equipos necesarios debe intentar talar un árbol, ni siquiera si cuenta con una motosierra en casa y sabe manejarla. Solo bajo los casos mencionados anteriormente, es posible solicitar una tala por profesionales. Existen muchos métodos de tala y todos son diferentes de acuerdo al riesgo o caso que presente cada árbol, pero estos solo deben ser llevados a cabo por un talador profesional.

Al momento de solicitar o talar un árbol es muy importante tener en cuenta que, aunque este se encuentre en un área privada, siempre se debe contar con el permiso de la autoridad

ambiental correspondiente de cada región. Esto es realmente necesario y se debe emitir la autorización con tiempo para evitar multas, alguna dificultad o el retraso de la tala en caso de que el riesgo del árbol sea muy alto.

Para el acceso a estos árboles, se explicará una nueva técnica de acceso además de las mencionadas anteriormente. Es realizar el ascenso utilizando espuelas, existen dos ocasiones para utilizar espuelas, en momento de un desmonte de un árbol o un rescate. Para ascender con espuelas el trabajador instalara una eslinga de posicionamiento alrededor del árbol y la conectara a cada una de las argollas de la cadera, luego de ajustarla, ascenderá realizando la presión en la faja lumbar, los pies estarán de lado frente al árbol, enterrando las espuelas por cada paso que realice en su desplazamiento, primero sube la eslinga que abraza el árbol y luego sube un pie y luego el otro.

Este desplazamiento lo puede realizar hasta llegar al punto que necesite trabajar, si una rama obstruye su paso, puede ir cortando con la motosierra para que se facilite su desplazamiento, en el descenso, el trabajador anclado con las espuelas y posicionado con la eslinga va cortando por encima de sus equipos, este procedimiento se repite hasta llegar al suelo.

5.2.4.2 Operativo

5.2.4.2.1 Medidas activas de protección contra caídas para trabajos en podas. Las medidas activas de protección contra caídas, son las que involucran la participación del trabajador, implementadas para detener la caída, una vez ocurra, o mitigar sus consecuencias. Incluyen los siguientes componentes:

A. Salva ramas o mecanismos de anclaje

B. Soporte corporal

C. Conectores (Mosquetones, eslingas)

D. Desaceleración, bloqueadores, descenso y rescate

E. Elementos de amarre (cuerdas, eslingas)

Las definiciones, usos, referencias, imágenes, descripción y características de los equipos se encuentran en el apéndice A.

5.2.4.2.2 Revisiones. Los equipos de protección contra caídas, los equipos de ascenso y descenso, bloqueadores, arrestadores, conectores, cuerdas entre otros se debe realizar una serie de inspecciones:

La inspección antes de cada uso, se realiza por el operario antes de realizar la labor, esta se realiza visual y con una lista de chequeo donde por medio de un paso a paso se deje plasmado las condiciones del equipo. Al terminar la labor se debe realizar una segunda inspección, para verificar el estado de los equipos nuevamente, si se presenta alguna novedad se debe reportar inmediatamente al coordinador de trabajo en alturas de la empresa.

Inspección periódica realizada por el coordinador de trabajo en alturas de la empresa, esta inspección al igual que la anterior se realiza con una lista de chequeo, se puede adicionar la ficha técnica del equipo y la hoja de vida, para dejar plasmado en estos documentos las novedades encontradas.

Inspección anual, la resolución 1409 de 2012 en su articulo 3 obligaciones del empleador, numeral 10, exige que toda empresa que realice labores en alturas debe tener un programa de inspección de equipos y estos deben ser inspeccionados mínimo una vez al año por una persona calificada o avalada por el fabricante.

5.2.4.2.3 Comunicación. Sistema de orden y respuesta entre el hombre en tierra y el trabajador que se encuentra en el árbol. Se debe tener en cuenta que en el momento que se pierda la comunicación por radio, las señas con las manos deben mantener la comunicación mientras se da solución, mas nunca se debe perder la comunicación. En algunas ocasiones y dependiendo del lugar, levantando un poco la voz el compañero lo puede escuchar, solo en algunas ocasiones y se debe tener cuidado de no lesionar la garganta al tratar de comunicarse o intentar hacerse entender.

Orden	Respuesta	Ejemplo de aplicación
¡Libre abajo!	Libre	Un aviso por parte del trepador antes de cortar una rama.
¡Atención cabezas!	(Actuar rápidamente)	Un aviso urgente, algo se está cayendo.
Afloja	Vale	Quitar la tensión en la cuerda causada por ramas en el suelo.
Cuerda para arriba	Cuerda para arriba	Avisar al trepador cuando se devuelve una cuerda de apeo
Voy por debajo	Vale	Un trabajador que va a entrar en la zona de caída

6. Conclusiones

El objetivo fundamental de este proyecto fue abordar la legislación colombiana en el trabajo en alturas en labores de poda con el fin de evidenciar que no existe hasta el momento un documento sobre este tema, por lo tanto al realizar una revisión bibliográfica sobre la legislación y procedimientos aplicados a nivel nacional e internacional para trabajo en alturas en labores de poda, se evidencio que el requisito que se encuentra a nivel nacional para trabajar en alturas sin

importar el lugar o la actividad económica es la resolución 1409 de 2012 por la cual se establece el reglamento de seguridad para protección contra caídas en trabajo en alturas, esta resolución está acompañada de la resolución 1178 de 2017 por la cual se establecen los requisitos técnicos y de seguridad para proveedores del servicio de capacitación y entrenamiento en protección contra caídas en trabajo en alturas, de esta manera para que un trabajador pueda desempeñarse en labores de poda, se le exige el curso avanzado de alturas vigente o su respectivo reentrenamiento en trabajo en alturas, dentro de la formación él trabajador va a recibir: desplazamiento vertical y horizontal por torre o una estructura certificada, desplazamientos en planos inclinados, ascenso y descenso por postes con pretales o con escalera portátil, arme y desarme de andamios, posicionamiento en estructura y trabajos en suspensión. De acuerdo a lo expuesto anteriormente el trabajador no recibió formación de como inspeccionar un árbol, como delimitarlo y señalizarlo, que tipo de comunicación se va a manejar, como lanzar la hondilla, como instalar las cuerdas, como instalar el salvarramas, que técnica seria la apropiada para acceder a un árbol, como realizar los desplazamientos, los posicionamientos, el descenso en cualquier momento y si existe una emergencia como seria el rescate. Se evidencio que en algunos países ya cuentan con notas técnicas de prevención para el trabajo en podas y que algunos fabricantes, se han especializado en el diseño y confort de equipos, para que esta actividad sea más cómoda y segura en el momento de realizarla.

Por lo tanto se realizó un diagnóstico situacional de las actuales condiciones bajo las cuales se realizan labores de poda en Colombia, con el análisis realizado se puede evidenciar, la ausencia en la legislación colombiana sobre el tema de trabajos de poda, en conclusión las empresas y contratistas se ven afectados en el momento de realizar contratos a nivel económico, por motivo que los equipos que necesitan para realizar las labores no entran como requisitos dentro de una licitación y es en el momento de realizar las labores que se presentan todas las novedades, como

por ejemplo: los equipos de protección contra caídas adecuados para el trabajo, los equipos para trepa, desplazamiento, posicionamiento y rescate en árboles, las técnicas adecuadas para generar el mínimo daño al árbol cuando es poda y el desgaste que tienen los equipos con el roce al tronco y las ramas. De acuerdo a esto en el factor político las alcaldías se pueden apoyar con esta guía metodológica y obtener información sobre los equipos necesarios para realizar una trepa segura, las técnicas que se deben tener en cuenta, el nivel de formación, para que, en el momento de publicar los pliegos para las labores de poda en la ciudad, queden estipulados los requisitos y así las empresas y contratistas se presupuesten antes de licitar y no presentes estos fallos económicos. Se debe tener en cuenta el índice de precio al consumidor, por si un contrato se dilata o se demoran en comenzar, que esto no afecte en la compra de las herramientas necesarias.

En el factor económico con esta guía se pueden estar exigiendo el pago de pólizas económicas referentes a una emergencia, que cubra el pago de empleados en caso del cierre temporal de la empresa o el parar un contrato. Se debe tener en cuenta los fenómenos naturales que en cualquier momento puede parar el trabajo por varios días.

En el factor social con esta guía se logrará la exigencia en la formación para el trabajo seguro en alturas en labores de poda y un conocimiento más amplio en la biología del árbol, esto permitirá tener personal más competente y un mayor cuidado a la naturaleza.

En el factor tecnológico con esta guía se presenta equipos y sistemas de acceso, la maquinaria nueva permite trabajos más eficientes en menor tiempo y menor exposición del trabajador, garantiza no invertir más de lo presupuestado. Teniendo en cuenta que en varias ocasiones se alquilan estos equipos, y si existe un cambio de clima o una novedad se debe seguir pagando día a día sin estar utilizándolos.

En el factor ecológico con esta guía lograremos el cuidado de nuestros arboles creando conciencia social ecológica, evitando el uso negativo de los equipos que maltratan los árboles, el uso de espuelas, cuerda directamente a las ramas, mal uso de las herramientas, generando daños irreversibles que terminan secando un árbol, aumentando el riesgo de un futuro accidente. Los árboles son el pulmón de cada una de nuestras ciudades, y con este proyecto se busca aumentar la seguridad y el cuidado de los trabajadores y nuestros árboles.

En el factor legal esta guía está diseñada para que se basen en ella y se pueda crear programas de trabajo seguro en alturas en labores de poda, programas de formación para capacitar y entrenar al personal que realiza labores de poda sin importar si es empresa privada o pública, formal o informal de la economía, está diseñada para que la resolución 1409 de 2012, incluya dentro de las labores en alturas, el trabajo de poda con técnicas de trepa, desplazamiento y rescate.

Para finalizar se formularon las actividades y prácticas que deben aplicarse para prevenir caídas de alturas en labores de poda a partir del análisis realizado en las etapas anteriores. Utilizando como sistemas de acceso equipos conocidos en la legislación colombiana, como lo son los andamios, los carro canasta, cuerdas, escaleras y plataformas elevadoras, la aportación principal de este proyecto es el diseño de una guía metodológica de seguridad para el trabajo en alturas en labores de poda que contribuya a reducir la accidentalidad en esta actividad, a mejorar los procedimientos que se realizan para la poda y tala en Colombia, adquirir los equipos de protección contra caídas adecuados para la actividad, los equipos de acceso y de amarre y mejorar los requisitos para licitar en las contrataciones que realizan las alcaldías y las entidades privadas.

Este documento sirve como apoyo técnico a la legislación colombiana para que realice los cambios necesarios e incluya el trabajo de poda como una actividad para formar y entrenar dentro del reglamento de seguridad para protección contra caídas en trabajo en alturas e ingrese como un

requisito técnico y de seguridad para proveedores del servicio de capacitación y entrenamiento en protección contra caídas en trabajo en alturas.

7. Recomendaciones

El proyecto de investigación posee un alcance nacional con información internacional. Es una excelente herramienta de apoyo como base para construir un programa para el trabajo seguro en podas o para crear un programa de formación para tareas en poda y tala.

Se debe permanecer capacitando y formando en este tema, existen sociedades internacionales de arboricultura, las cuales sacan cursos y foros frente al trabajo de poda a nivel internacional, tener en cuenta que en Colombia existe la Asociación Colombiana de Arboricultura ACA, donde pueden conseguir arbolistas certificados. Estas personas están acreditadas por la Asociación Internacional de Arboricultura ISA.

La guía que se encuentra dentro de este documento está diseñada para ser leída en orden descendente y continuo, porque encadena o enlaza las definiciones necesarias para entender el documento, seguido de las bases en medidas de prevención, luego se pasa a las medidas de protección donde se finaliza con una gran variedad de equipos para realizar diferentes actividades en el árbol, con cada una de las explicaciones de uso, en ese orden el lector, tiene el suficiente conocimiento para pasar al siguiente punto que son las técnicas de trepa, desplazamientos, posicionamientos, descensos y rescates. Esta guía, es una gran herramienta para personas

inexpertas que deseen incursionar en esta área y personas expertas que deseen ampliar sus conocimientos o fortalecer algunas técnicas.

Referencias Bibliográficas

Acevedo Paez, S. J. (2013). *Manual de procedimientos para trabajar de forma segura en alturas en la construcción de edificaciones*. Recuperado el 15 de 10 de 2020, de https://repository.upb.edu.co/handle/20.500.11912/1262

ANETVA. (s.f.). *Normativa y marcado CE*. Obtenido de http://www.anetva.org/verticales/contingut/esp/03/03.01.pdf

Australian Standard. (2007). *Pruning of amenity trees.* Obtenido de https://www.saiglobal.com/PDFTemp/Previews/OSH/AS/AS4000/4300/4373-2007.pdf

Axa colpatria. (2018). Trabajo en alturas. Obtenido de https://www.arl-colpatria.co/PortalUIColpatria/repositorio/AsesoriaVirtual/a201512100454.pdf

Bernal, C. (2010). *Metodología de la investigación* (Tercera ed.). Pearson.

Caicedo, A. M., & Lenis, P. M. (2015). Riesgos laborales en trabajadores del sector informal del Cauca, Colombia. *Revista de la Facultad de Medicina, 62*(3), 379-385. Recuperado el 15 de 10 de 2020, de http://revistas.unal.edu.co/index.php/revfacmed/article/view/38682

Caracol. (2019). Accidentes laborales en Colombia. *Prevencionar*. Obtenido de https://prevencionar.com.co/2018/08/30/accidentes-laborales-en-colombia/

Chumbi, A., & Eulalia, R. (2014). *Respuesta a la tala selectiva y cambio climático de epífitas vasculares de sotobosque en un Bosque Nublado al Sur del Ecuador*. Recuperado el 15 de 10 de 2020, de http://dspace.uazuay.edu.ec/bitstream/datos/4231/1/10791.pdf

Creswel, J. (1994). *Diseño de investigación- Aproximaciones cualitativas y cuantitativas.* Sage.

Drénou, C. (2016). *La poda de los árboles ornamentales.* Ediciones Mundi Prensa.

ECHO-ES. (2020). *Razones y ventajas de la poda.* Obtenido de https://www.echo-es.es/content/95-razones-y-ventajas-de-la-poda#:~:text=La%20poda%20es%20la%20tala,que%20tambi%C3%A9n%20se%20denomina%20podar.

Fasecolda. (2011). *Sistema General de Riesgos Laborales.* Obtenido de https://sistemas.fasecolda.com/rldatos/

Fasecolda. (2020). *Reporte por clases de riesgo y actividad economica*. Obtenido de https://sistemas.fasecolda.com/rldatos/Reportes/xClaseGrupoActividad.aspx

García, J. H., Maravilla, M. V., & Portillo, A. I. (2007). *Lineamientos jurídicos para la creación de una ordenanza reguladora del ornato, siembra, poda y tala de árboles en la zona urbana del municipio de Santa Tecla*. Recuperado el 15 de 10 de 2020, de http://ri.ues.edu.sv/id/eprint/4870

Gonzáles, C., & Christian, M. (2012). *Propuesta de implementacion de un sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo en el área de inyección de una empresa fabricante de productos plásticos*. Recuperado el 15 de 10 de 2020, de http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/handle/20.500.12404/1209

Hernández , C., Sampieri, R., & Baptista , P. (2010). Diseños del proceso de investigación cualitativa. En *Metodología de la investigación.* México: McGrawHill.

Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2006). *Metodologia de la investigación* (Cuarta ed.). Iztapalapa, México: McGraw-Hill Interamericana. Recuperado el 18 de Julio de 2017, de http://s3.amazonaws.com/academia.edu.documents/38758233/sampieri-et- al-metodologia-de- la-investigacion- 4ta-edicion- sampieri-2006_ocr.pdf?AWSAccessKeyId=AKIAIWOWYYGZ2Y53UL3A&Expires=1500425556&Signature=ijVJbpxtrltxC5tJMu%2FDnAKyQuk%3D&resp

Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Bautista Lucio, P. (2010). *Metodología de investigación* (Quinta ed.). Mc Graw Hill.

Ingenio Empresa. (2020). *Cómo hacer un Análisis PESTEL.* Obtenido de https://ingenioempresa.com/analisis-pestel/

Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación. (2017). *Norma Técnica Colombiana NTC 6072 Centros de formación y entrenamiento en protección contra caídas para trabajo en alturas.* . Bogotá: El Instituto.

Instituto Nacional de Seguridad, migraciones y seguridad social de España. (2018). *INSSBT*. Obtenido de https://www.insst.es/documents/94886/566858/ntp-1120.pdf/55384cdf-d8ea-45b5-86df-c0b827bee2f1

Instituto Nacional de Seguridad, S. y. (2018). *Seguridad en los trabajos de poda en árboles (I).* Alcorcón (Madrid).

Instituto Nacional de Seguridad, Salud y Bienestar en el Trabajo (INSSBT). (2018). *Seguridad en los trabajos de poda en árboles (I) NTP 1119.*

Instituto Nacional de Seguridad, Salud y Bienestar en el Trabajo (INSSBT). (2018). *Seguridad en los trabajos de poda en árboles (II): técnicas básicas y de rescate NTP 1120.*

Instituto Nacional de Seguridad, Salud y Bienestar en el Trabajo (INSSBT). (s.f.). *NTP 239: Escaleras manuales.*

Instituto Nacional para la Seguridad y Salud Ocupacional (NIOSH). (Agosto de 1992). Prevención de caídas y electrocuciones durante la poda de árboles. Obtenido de https://www.cdc.gov/spanish/niosh/docs/92-106_sp/default.html

Instituto Nacional para la Seguridad y Salud Ocupacional (NIOSH). (2008). Hoja informativa: Lesiones mortales en trabajadores de servicios de jardinería. Obtenido de https://www.cdc.gov/spanish/niosh/docs/2008-144_sp/default.html

Isa-Arbor. (s.f.). *ANSI A300 Soil Management - Part 2.* Obtenido de https://wwv.isa-arbor.com/store/product/482

Jepson, J. (2017). *El compañero del trepador.*

Juárez, C. L. (2012). EL PROCEDIMIENTO ORDINARIO LABORAL EN LA LEY FEDERAL DEL TRABAJO. *Revista Latinoamericana de Derecho Social, 1*(14), 2. Recuperado el 15 de 10 de 2020, de https://revistas.juridicas.unam.mx/index.php/derecho-social/article/view/9683/11711

Marín, C., & Felipe, D. (2016). *Diseño de sistema inteligente de monitoreo para trabajo seguro en alturas TSA.* Recuperado el 15 de 10 de 2020, de http://red.uao.edu.co/handle/10614/10585

Martínez, O. M. (2001). *Tala ilícita de árboles y otro tipo de daños en la Lex Visigothorum*. Recuperado el 15 de 10 de 2020, de https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=611665

Ministerio De la Protección Social. (26 de Septiembre de 2008). *Resolución 3673 Por la cual se establece el Reglamento Técnico de Trabajo Seguro en Alturas.* Obtenido de https://actualicese.com/resolucion-003673-de-26-09-2008/

Ministerio de trabajo y seguridad social . (22 de mayo de 1979). *Resolución 2400 Por la cual se establecen algunas disposiciones sobre vivienda, higiene y seguridad en los establecimientos de trabajo.* Obtenido de http://copaso.upbbga.edu.co/legislacion/Res.2400-1979.pdf

Ministerio de trabajo y seguridad social. (22 de mayo de 1979). *Resolución 2413 Por la cual se dicta el Reglamento de Higiene y Seguridad para la Industria de la Construcción.* Obtenido de http://www.seguroscolpatria.com/arpc/docs/pdf/resolucion_mintrabajo_rt241379.pdf

Ministerio de trabajo y seguridad social. (23 de julio de 2012). *Resolución 1409 Por la cual se establece el Reglamento de Seguridad para protección contra caídas en trabajo en alturas.* Obtenido de https://www.mintrabajo.gov.co/documents/20147/45107/resolucion_00001409_de_2012.pdf

Ministerio del Trabajo . (7 de Junio de 2013). *Resolucion 1903 Por la cual se modifica el numeral 5° del artículo 10 y el parágrafo 4° del artículo 11 de la Resolución 1409 de 2012 y se dictan otras disposiciones* . Obtenido de https://www.mintrabajo.gov.co/documents/20147/45103/resolucion_00001903_de_2013.pdf

Ministerio del trabajo. (23 de Julio de 2012). Resolución 1409 de 2012. Obtenido de https://www.arlsura.com/files/res1409_2012.pdf

Ministerio del Trabajo. (12 de Agosto de 2014). *Resolución 3368 Por la cual se modifica parcialmente la Resolución número 1409 de 2012 y se dictan otras disposiciones.* Obtenido de https://www.icbf.gov.co/cargues/avance/docs/resolucion_mtra_3368_2014.htm

Ministerio del Trabajo. (28 de Marzo de 2017). *Resolución 1178 Por la cual se establecen los requisitos técnicos y de seguridad para proveedores del servicio de capacitación y entrenamiento en Protección contra Caídas en Trabajo en Alturas.* Obtenido de https://www.mintrabajo.gov.co/documents/20147/647970/Resoluci%C3%B3n+No+1178.pdf

Ministerio del trabajo. (2020). *Resolucion 1248 Por medio de la cual se dictan medidas transitorias, relacionadas con capacitación y entrenamiento para trabajar seguro en alturas en el marco de la emergencia sanitaria declarada con ocasión de la pandemia derivada del coronavirus COVID-1*. Obtenido de https://www.mintrabajo.gov.co/documents/20147/45087/Resolucion-1248.pdf

Norma Española UNE-EN-354. (2011). *Equipos de protección individual contra caidas.*

North American Training Solutions. (s.f.). *Standards.* Obtenido de https://northamericantrainingsolutions.com/standards/

OSHA. (s.f.). *Occupational Safety and Health Administration.* Obtenido de https://www.osha.gov/laws-regs/regulations/standardnumber/1910/1910.269

OSHA. (s.f.). *Occupational Safety and Health Administration.* Obtenido de https://www.osha.gov/laws-regs/regulations/standardnumber/1910/1910.268

Oyola, P. G., & Quinche, J. F. (2019). *Acercamiento a un modelo de valoración de árboles maderables y no maderables, por su valor de uso y no por su valor comercial, en el marco de indemnización de servidumbres*. Recuperado el 15 de 10 de 2020, de http://repository.udistrital.edu.co/bitstream/11349/14524/1/sanchezjhon-castelblancopedro2018.pdf

PETZL. (2019). *PETZL*. Obtenido de Profesional: https://www.petzl.com/ES/es/Profesional/Poda

Pico, G. D. (2015). *Trabajo en Alturas*. Recuperado el 15 de 10 de 2020, de http://fitecvirtual.org/ojs-2.3.6/index.php/fitec/article/view/158/151

Presidencia de la República de Colombia. (Abril de 2018). Guía para el trabajo seguro en alturas. Obtenido de https://dapre.presidencia.gov.co/dapre/DocumentosSIGEPRE/G-TH-08-Trabajo-Seguro-Alturas.pdf

Prieto, C. A., & Pastrana, D. I. (2004). *La Topografía y la Prevención de Riesgos Laborales en la Construcción (y II)*. Recuperado el 15 de 10 de 2020, de https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=848155

Real Academia Española. (2019). Concepto de poda. Obtenido de https://dle.rae.es/podar

Real Decreto 2177. (12 de noviembre de 2004). *por el que se modifica el Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura.* Obtenido de https://www.boe.es/buscar/doc.php?id=BOE-A-2004-19311

Resolución Trabajo en Alturas 1705. (2020). *Por la cual se establece el Reglamento de Seguridad para prevención y protección contra caídas en trabajo en alturas.*

Rodríguez, S., & Alejandra, M. (2017). *Diseño de escenarios de trabajo seguro en alturas como fase del diseño de un juego serio*. Recuperado el 15 de 10 de 2020, de https://red.uao.edu.co/handle/10614/10034

Saiglobal. (2020). *Saiglobal*. Obtenido de https://www.saiglobal.com/PDFTemp/Previews/OSH/AS/AS4000/4300/4373-2007.pdfb

Soluciones en altura. (2020). *Cuerdas dinámicas y cuerdas semiestáticas.* Obtenido de https://www.vertiprotect.com/blog/1/Cuerdas-dinamicas-y-cuerdas-semiestaticas/24

TCIA. (2020). *Tree Care Industry Asociation*. Obtenido de https://www.tcia.org/TCIA/Contact_Management/Sign_In.aspx?WebsiteKey=b9a41e1f-978d-4585-9172-c411c78c5c14&LoginRedirect=true&

Trenza, A. (2020). *Análisis PESTEL Qué es y para qué sirve Ejemplos.* Obtenido de https://anatrenza.com/analisis-pestel/

U.S. Department of labor. (2019). *Occupational Safety and Health Administration*. Obtenido de https://www.osha.gov/laws-regs/regulations/standardnumber/1910/1910.269

Universidad Santiago de compostela. (2018). *Norma de seguridad en trabajo de poda de árboles.* Coruña, Espaá. Obtenido de http://www.usc.es/export9/sites/webinstitucional/gl/servizos/sprl/descargas/NPR-06-ES-Ed-3-Poda-de-arboles.pdf

verticaliavalencia. (8 de Noviembre de 2015). Poda de Arboles: Prevención de Caídas y Electrocución, Análisis de Casos Reales. Obtenido de https://www.verticaliavalencia.es/2015/11/poda-de-arboles-prevencion-de-caidas-y.html

Wikipedia . (2020). *Instituto Nacional Estadounidense de Estándares.* Obtenido de https://es.wikipedia.org/wiki/Instituto_Nacional_Estadounidense_de_Est%C3%A1ndares#:~:text=El%20Instituto%20Nacional%20Estadounidense%20de,sistemas%20en%20los%20Estados%20Unidos

Wikipedia. (27 de Agosto de 2020). *Tala (árboles).* Obtenido de https://es.wikipedia.org/wiki/Tala_(%C3%A1rboles)

Wikipedia. (2020). *Administración de Seguridad y Salud Ocupacional.* Obtenido de https://es.wikipedia.org/wiki/Administraci%C3%B3n_de_Seguridad_y_Salud_Ocupacional#:~:text=El%20congreso%20estableci%C3%B3%20la%20agencia,29%20de%20diciembre%20de%201970.&text=OSHA%20se%20form%C3%B3%20oficialmente%20el,Ley%20OSH%20se%20hizo%20efectiva

Wikipedia. (2020). *Maillon.* Obtenido de https://en.wikipedia.org/wiki/Maillon

Wikipedia. (2020). *Norma UNE.* Obtenido de https://es.wikipedia.org/wiki/Norma_UNE

Wildmon key climbing. (s.f.). *Iniciación a la escalada deportiva.* Obtenido de https://wildmonkeyclimbing.wordpress.com/iniciacion-a-la-escalada-deportiva/

WWG LLC, agencia de certificación. (2019). *¿Qué es el certificado EAC?* Obtenido de https://wwg.eu.com/es/news-blog-es/what-is-eac-certificate-3/#:~:text=EAC%20es%20el%20documento%20clave,procedimientos%20de%20despacho%20de%20aduana

Zapata Rotundo, G., & Canet Giner, M. T. (2012). Tipos de trabajo y la formación de la especialización de tareas en la organización. *Revista de Ciencias Sociales (RCS)*.

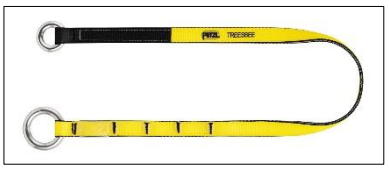
Apéndices

Apéndice A. Elementos para trabajo en alturas (Petzl, s.f.)

A. **Dispositivos de Anclaje Portátiles o Conectores de Anclaje Portátiles:** Dispositivos de tipo portátil que abrazan o se ajustan a una determinada estructura y que deben ser capaces de resistir mínimo 5.000 libras (22,2 kilonewtons – 2.272 kg); tienen como función ser puntos seguros de acoplamiento para los ganchos de los conectores y las cuerdas.

Salvarramas o cintas de anclaje: 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. Deben llevar el marcado CE y pueden estar certificadas bajo la norma UNE-EN 795.

a. **TREESBEE Salvarramas** para poda destinado a las cuerdas con terminales injeridos. La cinta de anclaje TREESBEE favorece el deslizamiento de la cuerda al nivel del anclaje a la vez que protege el árbol de rozamientos. Está destinada a las cuerdas con terminales injeridos (el terminal pasa por el anillo pequeño).



Descripción

- Protege el árbol y favorece el deslizamiento de la cuerda en el anclaje.
- Recuperable desde el suelo.
- Cinta ancha para limitar que se retuerza.
- Extremo, lado anillo grande, de triple grosor para hacer más rígida la cinta en el momento de recuperar el anclaje.
- Cinta con anillo de gran diámetro y anillo pequeño para las cuerdas con terminales injeridos (el terminal pasa por el anillo pequeño).

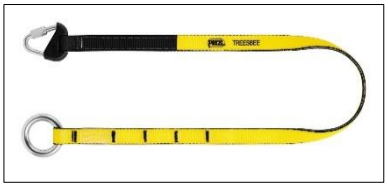
Características

- Longitud: 110 cm
- Peso: 240 g
- Carga de rotura: 23 kN
- Certificaciones: CE EN 795 B

b. **TREESBEE SCREWLINK Salvarramas** para poda destinado a las cuerdas con terminales cosidos. La cinta de anclaje TREESBEE SCREWLINK favorece el deslizamiento de la cuerda al nivel del anclaje a la vez que protege el árbol de rozamientos. Está destinada a las cuerdas con terminales cosidos (el maillón se abre para dejar pasar el terminal cosido).

Imagen 1.

TREESBEE SCREWLINK Salvarramas con maillón.



Descripción

- Protege el árbol y favorece el deslizamiento de la cuerda en el anclaje.
- Recuperable desde el suelo.
- Cinta ancha para limitar que se retuerza.
- Extremo, lado anillo grande, de triple grosor para hacer más rígida la cinta en el momento de recuperar el anclaje.
- Cinta con anillo de gran diámetro y maillón (triangular) para las cuerdas con terminales cosidos (el maillón se abre para dejar pasar el terminal cosido).

Características

- Longitud: 110 cm
- Peso: 295 g
- Carga de rotura: 18 kN
- Certificaciones: CE EN 795 B

c. **JET Hondilla.** Con doble grosor, la hondilla JET tiene una excelente durabilidad. Su forma adaptable facilita el paso por las horquillas del árbol. Disponible en tres versiones: 250, 300 y 350 g.

Imagen 2.

JET Hondilla 300 gramos.

Imagen 3.

JET Hondilla 350 gramos.

Imagen 4.

JET Hondilla 250 gramos.

Descripción

- Hondilla de construcción robusta con doble grosor, para una excelente durabilidad.
- Forma adaptable que facilita el paso por las horquillas del árbol.
- Punto de conexión secundario para fijar la cuerda de forma rápida.
- Color amarillo para una visibilidad excelente.
- Disponible en tres versiones: 250, 300 y 350 g.

Características

- Colores: amarillo
- Materiales: plomo

d. **AIRLINE** Cordino de lanzamiento. El cordino de lanzamiento AIRLINE ofrece un excelente compromiso entre flexibilidad y rigidez, para permitir un lanzamiento preciso, evitando la formación de nudos cuando sale del saco. Su funda solidarizada con el alma le permite conservar

una forma cilíndrica perfecta para favorecer un muy buen deslizamiento en el árbol. Disponible en dos longitudes: 60 y 300 metros.

Imagen 5.

Cordino de lanzamiento

Descripción

- Combina flexibilidad para un lanzamiento preciso y rigidez para evitar la formación de nudos cuando sale del saco.
- El trenzado sobre la alma conserva una forma cilíndrica perfecta del cordino para favorecer un buen deslizamiento en el árbol. El trenzado es de Dyneema® para una excelente resistencia a la abrasión.
- Ligero, no necesita la utilización de una hondilla muy pesada.
- Color amarillo para una visibilidad excelente.
- Disponible en dos versiones: 60 y 300 metros.

Características

- Colores: amarillo
- Peso por metro: 2,1 g

e. **ECLIPSE Cubo de almacenamiento para cordinos de lanzamiento.** El ECLIPSE permite guardar fácilmente los cordinos AIRLINE y las hondillas JET. Su doble fondo permite almacenar dos líneas de lanzamiento de forma independiente. Una vez plegado dentro de su bolsa, el conjunto se integra perfectamente en un saco BUCKET.

Imagen 6.

ECLIPSE Cubo de almacenamiento

Descripción

- Amplia abertura que facilita el almacenamiento de los cordinos AIRLINE y de las hondillas JET.
- Doble fondo que permite almacenar dos líneas de lanzamiento de forma independiente.
- Dos enganches para aislar los extremos de los cordinos.
- Cuatro bolsillos de rejilla para guardar las hondillas.
- El cubo se puede plegar y guardar en su bolsa (se integra perfectamente en los sacos BUCKET).

Características

- Colores: amarillo/negro

- Peso: 500 g

B. **Soporte Corporal:** El arnés utilizado es un arnés pelviano (sin tirantes) con perneras. Debe cumplir con las normas UNE-EN-358 y UNE-EN-813. Los más específicos cuentan con anclajes laterales indicados para utilizar con eslingas y anillas en las perneras unidas por una cinta o cuerda llamada puente en el que hay una anilla móvil. En estos puntos se ancla la cuerda de trabajo o la cuerda de acceso para aplicar la técnica de impulso lumbar. Pueden tener un anclaje ventral y existen modelos que o bien tienen tirantes o se les pueden montar con anclaje dorsal y esternal, convirtiéndose en un arnés compatible con sistemas anticaídas bajo la norma UNE-EN 361. Los arneses deben llevar porta materiales para que el trabajador lleve todo su equipo, incluido un botiquín.

a. **SEQUOIA SRT Arnés de asiento para podadores que utilizan la técnica de ascenso por cuerda en simple**. El SEQUOIA SRT es un arnés de asiento para poda destinado al ascenso por cuerda en simple. Dispone de un punto de enganche ventral que permite instalar un Prusik mecánico ZIGZAG o ZIGZAG PLUS con los accesorios CHICANE y KNEE ASCENT. El cinturón y las perneras, semirrígidas y extra anchas, favorecen el confort del podador. Está equipado con hebillas auto bloqueantes en el cinturón y con hebillas automáticas en las perneras. Los puntos de enganche con cierre permiten conectar fácilmente un elemento de amarre ZILLON o MICROFLIP, instalar varios puentes de enganche y accesorios directamente en el puente. El arnés también facilita llevar y organizar las herramientas de trabajo gracias a varios anillos porta material y trabillas para instalar los portaherramientas CARITOOL.

Imagen 7.

SEQUOIA SRT Arnés de asiento para podadores.

Imagen 8.

SEQUOIA SRT Arnés de asiento para podadores.

Puntos de enganche con cierre. Los dos puntos de enganche con cierre que permiten conectar fácilmente un elemento de amarre ZILLON o MICROFLIP, instalar varios puentes de enganche (fijos o regulables) y accesorios directamente en el puente (RING, SWIVEL).

Imagen 9.

SEQUOIA SRT Arnés de asiento para podadores.

- Chicane
- Knee Ascent
- Prusik mecánico ZIGZAG o ZIGZAG PLUS
- Puente De Enganche Para Arneses

Diseñado para las técnicas de ascenso por cuerda en simple, el SEQUOIA SRT está provisto de un punto de enganche ventral que permite instalar un Prusik mecánico ZIGZAG o ZIGZAG PLUS con los accesorios CHICANE y KNEE ASCENT.

Descripción

- Arnés diseñado para las técnicas de ascenso por cuerda en simple.
- Diseño que favorece el confort:
- Facilita llevar y organizar las herramientas de trabajo:
- Posibilidad de añadir más accesorios para adaptar el arnés en función de su utilización:

Características

- Puntos de enganche: puente de enganche, puntos de enganche con cierre, punto de enganche ventral y puntos de enganche laterales
- Certificaciones: CE EN 358, CE EN 813, EAC
- Materiales: poliamida, poliéster, polietileno, aluminio y acero

b. **SEQUOIA Arnés de asiento para podadores que utilizan la técnica de ascenso por cuerda en doble.** El SEQUOIA es un arnés de asiento para poda destinado al ascenso por cuerda en doble. El cinturón y las perneras, semirrígidas y extra anchas, favorecen el confort del podador. El cinturón está equipado con una hebilla automática para una apertura y cierre fácil y rápida, sin perder la regulación, incluso con guantes. Las perneras están provistas de hebillas automáticas. Los puntos de enganche con cierre permiten conectar fácilmente un elemento de amarre ZILLON o MICROFLIP, instalar varios puentes de enganche y accesorios directamente en el puente. El arnés también facilita llevar y organizar las herramientas de trabajo gracias a varios anillos porta material y trabillas para instalar los portaherramientas CARITOOL.

Imagen 10.

SEQUOIA Arnés de asiento para podadores que utilizan la técnica de ascenso por cuerda en doble

Puntos de enganche con cierre. Los dos puntos de enganche con cierre que permiten conectar fácilmente un elemento de amarre ZILLON o MICROFLIP, instalar varios puentes de enganche (fijos o regulables) y accesorios directamente en el puente (RING, SWIVEL).

Descripción

- Diseño que favorece el confort.
- Facilita llevar y organizar las herramientas de trabajo.
- Posibilidad de conectar el asiento para mejorar el confort durante las suspensiones prolongadas.

Características

- Puntos de enganche: puente de enganche, puntos de enganche con cierre, puntos de enganche laterales
- Certificaciones: CE EN 358, CE EN 813, EAC
- Materiales: poliamida, poliéster, polietileno, aluminio y acero.

c. **Tirantes para arnés SEQUOIA SRT** diseñados para soportar la carga del cinturón y repartirla sobre los hombros para mejorar el confort. Se conectan al punto de enganche ventral del arnés y a las dos trabillas situadas en la parte posterior del cinturón.

Características

- Peso: 190 g
- Materiales: poliamida, poliéster y acero

Imagen 11.

Tirantes para arnés SEQUOIA SRT

Descripción

- Soportan la carga del cinturón para repartirla mejor sobre los hombros.
- Cintas separadas para limitar el rozamiento en el cuello.
- Instalación en el punto de enganche ventral del arnés SEQUOIA SRT y en las dos trabillas situadas en la parte posterior del cinturón.

d. **Torso para arnés de asiento.** El torso TOP permite transformar los arneses de asiento en arneses anticaídas. Los tirantes acolchados están separados para limitar el rozamiento en el cuello. Cuando se lleva carga en el cinturón, los tirantes soportan esta carga y la reparten en los hombros. También disponen de un sistema que permite guardar los conectores de los elementos de amarre anticaídas y tenerlos al alcance de la mano.

Imagen 12.

Torso para arnés de asiento

Descripción

- Se une a la anilla posterior y se conecta al punto de enganche ventral.
- Tirantes equipados con hebillas auto bloqueantes para una regulación simple y rápida.

Características

- Punto de enganche esternal: conexión del sistema anticaídas
- Certificaciones: CE EN 361 y EAC
- Materiales: poliamida, poliéster, aluminio y acero

e. **Torso para arnés de asiento con bloqueador ventral CROLL S.** El torso TOP CROLL integra un bloqueador ventral CROLL S para transformar los arneses de asiento en arneses para accesos difíciles. El punto de enganche esternal textil permite optimizar el peso y el volumen. Los tirantes acolchados están separados para limitar el rozamiento en el cuello. Cuando se lleva carga en el cinturón, los tirantes soportan esta carga y la reparten en los hombros. La conexión posterior a ambos lados del cinturón ofrece una excelente estabilidad.

Imagen 13.

Torso para arnés de asiento con bloqueador ventral CROLL S

Características

- Punto de enganche esternal: conexión del sistema anticaídas
- Certificaciones: CE EN 361, CE EN 12841 tipo B y EAC
- Materiales: poliamida, poliéster, aluminio y acero

f. **Torso para arnés de asiento con bloqueador ventral CROLL L.** El torso TOP CROLL LL integra un bloqueador ventral CROLL L para transformar los arneses de asiento en arneses para accesos difíciles. Los tirantes acolchados están separados para limitar el rozamiento en el cuello. Cuando se lleva carga en el cinturón, los tirantes soportan esta carga y la reparten en los hombros.

Imagen 14.

Torso para arnés de asiento con bloqueador ventral CROLL L.

g. **CARITOOL Portaherramientas para arnés.** El portaherramientas CARITOOL permite extraer y guardar las herramientas con una sola mano. Se coloca en las cintas de los arneses y queda correctamente posicionado gracias al clip de sujeción. El gatillo dispone de una protección para limitar el riesgo de enganche involuntario.

Imagen 15.

CARITOOL Portaherramientas para arnés.

Descripción

- Diseño que permite extraer y guardar las herramientas con una sola mano.
- Se coloca en las cintas de los arneses y queda correctamente posicionado gracias al clip de sujeción.
- Orificio superior que permite instalar un cordino para asegurar las herramientas.
- Parte superior prevista para escoger y organizar el material.
- Gatillo que integra una pieza de plástico para limitar el riesgo de enganche involuntario.
- Disponible en dos tallas: S y L.

Características

- Atención: este portaherramientas no es un EPI

h. **Asiento para arneses SEQUOIA y SEQUOIA SRT**. Asiento ancho para trabajar cómodamente en suspensión. Es de anchura regulable para minimizar el volumen y facilitar los desplazamientos por la copa del árbol. Se conecta a los dos anillos con cierre de los arneses de asiento para poda SEQUOIA y SEQUOIA SRT, gracias a dos grilletes.

Imagen 16.

Asiento para arneses SEQUOIA y SEQUOIA SRT

Descripción

- Tirantes de suspensión regulables mediante hebillas auto bloqueantes para una regulación fácil y rápida.
- Se posiciona fácilmente en la espalda cuando no se utiliza.

Características

- Peso: 920 g
- Materiales: aluminio, poliéster y plástico

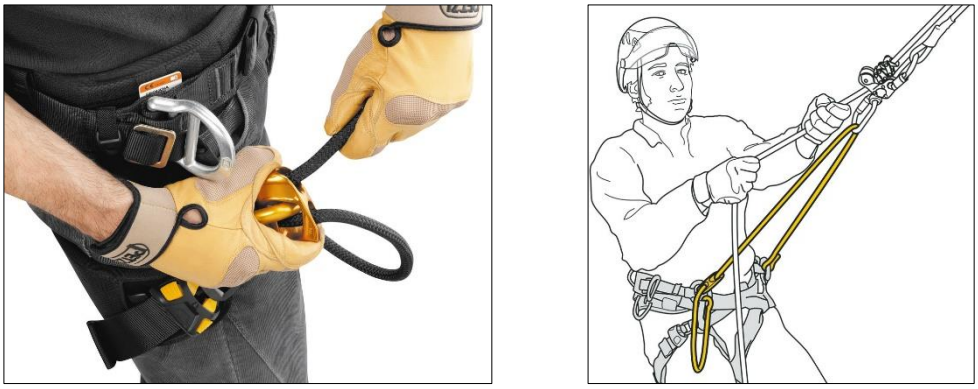
i. **Puente de enganche regulable para arneses SEQUOIA y SEQUOIA SRT** permite ajustar de forma rápida y precisa la posición de los aparatos de progresión instalados en el puente.

Imagen 17.

Puente de enganche regulable para arneses con bloqueador ADJUST.

Imagen 18.

Puente de enganche regulable para arneses SEQUOIA y SEQUOIA SRT



El puente de enganche regulable permite mejorar la ergonomía para retornar de la rama. El espacio creado entre el ZIGZAG y el arnés permite tirar del cabo libre con las dos manos

Descripción

- Permite ajustar la posición de los aparatos de progresión instalados en el puente.
- Regulación muy rápida y precisa de la longitud gracias a la forma ergonómica del bloqueador ADJUST.

Características

- Peso: 220 g
- Longitud: 180 cm
- Materiales: aluminio, poliamida y Dyneema

j. **Puente de enganche para arneses SEQUOIA y SEQUOIA SRT**. Conecta los dos puntos de enganche con cierre de los arneses de asiento para poda SEQUOIA y SEQUOIA SRT para aportar una movilidad lateral óptima.

Imagen 19.

Puente de enganche para arneses SEQUOIA y SEQUOIA SRT

Descripción

- Permite una movilidad lateral óptima.
- Disponible en tres longitudes para ajustar la posición de los aparatos de progresión instalados en el puente.

Características

- Materiales: poliamida

k. **RING Anillo de conexión.** El anillo de conexión RING permite realizar anclajes múltiples o puede ser instalado directamente en el puente de enganche de los arneses SEQUOIA y SEQUOIA SRT para mejorar la movilidad lateral del podador.

Imagen 20.

RING Anillo de conexión.

C. Conectores.

También conocidos como **mosquetones**, su función es unir diferentes elementos. Deben tener marcado CE y se amparan en la norma UNE-EN 362. Siempre deben tener un bloqueo del cierre para que no se abran involuntariamente, de manera que sean necesarios al menos dos movimientos voluntarios y distintos para abrirlos. En técnicas de trepa se utilizan conectores con sistema de bloqueo de tres movimientos, excepto en ciertas ocasiones en las que algunos fabricantes diseñan el conector que une la eslinga al arnés, con dos movimientos para el bloqueo y con un sistema sencillo de desbloquear por tener que ponerlo y quitarlo muchas veces. El conector debe recibir la fuerza sobre el eje mayor por ser en esa posición más resistente. Se debe evitar cualquier posición que lo debilite, debiendo evitar que trabajen en sentido transversal, cargarse sobre el gatillo o sobre una arista o saliente haciendo palanca.

a. **Captain – DMM Professional** El Captain es un gancho de lanzamiento de alta resistencia y auto orientador que se utiliza como ayuda de posicionamiento. Ha sido diseñado para aumentar la estabilidad y crear opciones de posicionamiento de trabajo durante trabajos complejos. El grillete reduce la fricción torsional y permite que el gancho pivote sobre cualquier ancla para lograr una ubicación confiable. De esta manera, el Captain le permite utilizar anclajes remotos de hasta 90 mm de diámetro para atravesar el espacio de trabajo de manera controlada. Una vez que se ha localizado el ancla, la ingeniería de alta calidad de DMM asegura que el Captain logre una resistencia nominal de 18 kN (dependiendo de la calidad del ancla). El diseño inteligente permite que el dispositivo se coloque de manera eficiente cuando se realiza el trabajo para minimizar las posibilidades de engancharse.

Imagen 21.

Captain – DMM Professional

b. **Eslingas**: Las eslingas utilizadas para estas actividades, son cuerdas provistas de un dispositivo que permite regular su longitud. Se utilizan como elemento de sujeción al árbol, de manera que el trabajador apoya los pies en las ramas, rodea el árbol con la eslinga y la conecta a los anclajes laterales del arnés. También se pueden emplear como anclaje secundario para evitar péndulos o como anclaje secundario de seguridad cuando se utilizan herramientas cortantes. Existen eslingas con alma metálica, que tienen una mayor resistencia al corte que permiten rodear troncos de gran diámetro. Existen otros equipos que tienen una parte textil entre el sistema de regulación y el arnés para facilitar su corte en caso de rescate. En cualquier caso, el podador debe utilizar el equipo de acuerdo con las instrucciones del fabricante, no incluyendo un elemento textil intermedio entre el arnés y la eslinga si el fabricante no lo autoriza. Las eslingas son un equipo idéntico a la cuerda de trabajo, pero habitualmente más cortas, por ello se puede elaborar una eslinga partiendo de elementos certificados tales como cuerdas, cordinos o conectores y que sean compatibles entre sí de acuerdo con las instrucciones del fabricante. En el mercado existen eslingas que utilizadas en un tronco más o menos liso pueden ajustarse a él y no deslizar en caso de caída

del trabajador, también existen salvarramas que utilizadas conjuntamente con la eslinga minimizan el riesgo de caída, como ocurre con su uso conjunto de un cordino y un nudo autoblocante.

c. **Mosquetón asimétrico ligero Am'D** El mosquetón ligero y asimétrico Am'D está fabricado con aluminio. Tiene una forma en D especialmente adecuada para la conexión de los diversos aparatos tipo descensores o elementos de amarre de sujeción. Su diseño interior fluido y el sistema Keylock facilitan las manipulaciones. El mosquetón Am'D está disponible en dos sistemas de bloqueo de seguridad: sistemas automáticos TRIACT-LOCK y BALL-LOCK. El Am'D se puede combinar con la barra CAPTIV para favorecer la solicitación del mosquetón según el eje mayor, limitar el riesgo de volteo y solidarizarlo con el aparato.

Imagen 22.

Mosquetón asimétrico ligero Am'D

El mosquetón Am'D tiene una forma en D, asimétrica, idónea para la conexión de los aparatos del tipo descensores o elementos de amarre de sujeción. La utilización de la barra CAPTIV favorece la solicitación del mosquetón según el eje mayor, limita el riesgo de volteo y lo solidariza con el aparato o con el elemento de amarre.

Tabla Para la conexión de los aparatos del tipo descensores o elementos de amarre de sujeción

Tabla 1.

Diseño interior fluido

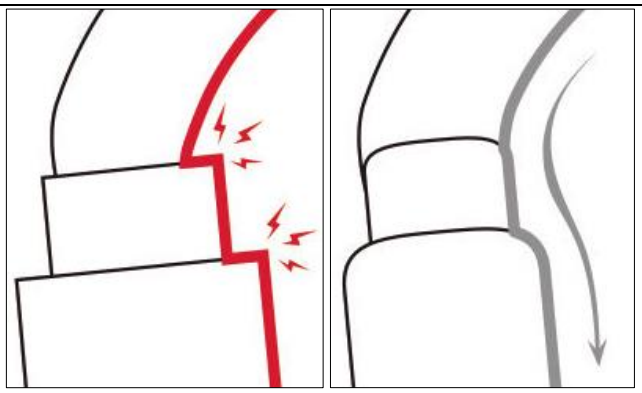
 Mosquetón asimétrico ligero Am’D	El diseño interior fluido de los mosquetones Am'D limita el riesgo de punto estable y facilita la rotación del mosquetón.

Imagen 23.

Mosquetón asimétrico ligero Am’D

Descripción

- Forma en D especialmente adecuada para la conexión de los aparatos tipo descendedor o elemento de amarre de sujeción.

- Mosquetón de aluminio cuya ligereza reduce el peso del equipo transportado por el trabajador en altura.
- Se puede combinar con la barra CAPTIV para favorecer la solicitación del mosquetón según el eje mayor, limitar el riesgo de volteo y solidarizarlo con el aparato.
- Facilita las manipulaciones:
- Diseño interior fluido que limita el riesgo de punto estable y facilita la rotación del mosquetón.
- Sistema Keylock para evitar cualquier enganche involuntario del mosquetón.
- Perfil en H:
- Asegura la mejor relación resistencia/ligereza.
- Protege los marcados de la abrasión.
- Disponible en dos versiones de sistema de bloqueo de seguridad:
- TRIACT-LOCK: bloqueo automático con apertura de triple acción.
- BALL-LOCK: bloqueo automático con apertura de triple acción, con indicador de bloqueo.

Características

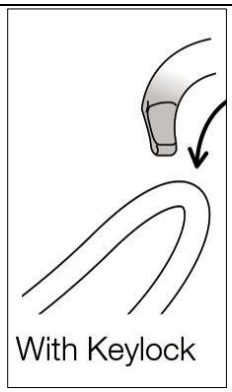
- Materiales: aluminio
- Certificaciones: CE EN 362, EAC, NFPA 1983 Technical Use

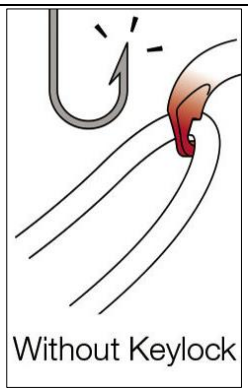
Mosquetón oval ligero OK está fabricado con aluminio, tiene una forma ovalada que permite posicionar de forma óptima los aparatos de sección ancha tipo polea, bloqueador o anticaídas deslizante. Su diseño interior fluido y el sistema Keylock facilitan las manipulaciones. Está disponible en dos sistemas de bloqueo: sistemas automáticos TRIACT-LOCK y BALL-

LOCK. El OK se puede combinar con la barra CAPTIV para favorecer la solicitación del mosquetón según el eje mayor, limitar el riesgo de volteo y solidarizarlo con el aparato.

Tabla 2.

Mosquetón oval ligero OK

<table>
<tr>
<td>
Mosquetón oval ligero OK</td>
<td>La forma ovalada y simétrica permite posicionar, de forma óptima, los aparatos de sección ancha de tipo polea, bloqueador y anticaídas deslizante.</td>
</tr>
<tr>
<td colspan="2"> </td>
</tr>
<tr>
<td> 



Mosquetón oval ligero OK</td>
<td>Para garantizar una eficacia óptima durante las maniobras, los mosquetones OK integran el sistema Keylock: sistema de unión del cuerpo y el gatillo sin muesca para evitar que el mosquetón se enganche involuntariamente al anclaje, la cuerda, el anillo portamaterial del arnés</td>
</tr>
</table>

Descripción

- Igual a Mosquetón asimétrico ligero Am’D

Características

- Materiales: aluminio
- Certificaciones: CE EN 362, EAC
- Conector para elemento de amarre de progresión VERTIGO TWIST-LOCK

El conector VERTIGO TWIST-LOCK se ha diseñado para equipar a los elementos de amarre de progresión. La excelente sujeción en la mano y el sistema de bloqueo automático facilitan las manipulaciones en el paso de fraccionamientos. La gran abertura y el sistema Keylock permiten conectar fácilmente el conector. El VERTIGO TWIST-LOCK se puede combinar con la barra CAPTIV para favorecer la solicitación del mosquetón según el eje mayor, limitar el riesgo de volteo y solidarizarlo con el aparato.

Tabla 3.

Vertigo Twist-Lock

VERTIGO TWIST-LOCK	Sistema de bloqueo automático TWIST-LOCK idóneo para el paso de numerosos fraccionamientos: desbloqueo por simple rotación.

		Sistema Keylock para evitar cualquier enganche accidental del conector.

Descripción

- Diseñado para ser utilizado en las puntas de los elementos de amarre PROGRESS.
- Facilita las manipulaciones en el paso de fraccionamientos:
  - Gran abertura para conectar fácilmente el conector.
  - Sistema Keylock para evitar cualquier enganche involuntario del conector.

Características

- Materiales: aluminio, acero inoxidable y poliamida
- Certificaciones: CE EN 362

D. Desaceleración, Bloqueadores y Rescate

Dispositivos reguladores de cuerda, descensores y bloqueadores: Cuando se utiliza la técnica de una sola cuerda (TSC), es normal descender por la cuerda con unos dispositivos utilizados principalmente en trabajos verticales llamados descensores, que permiten regular la velocidad de descenso. Deben llevar el marcado CE y están certificados bajo la norma UNE-EN 12841 tipo C.

Existen bloqueadores para colocarlos en el anclaje ventral del arnés. Al igual que los descensores, ambos tipos de bloqueadores deben llevar el marcado CE y pueden cumplir la norma UNE-EN 12841 tipo B. Si se utilizan este tipo de bloqueadores se deben poner por encima de ellos

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.

a. **CROLL® Bloqueador ventral.** Diseñado para los ascensos por cuerda, el bloqueador ventral CROLL es fácil de utilizar, gracias a su sistema de apertura por pinzamiento, totalmente integrado en el cuerpo del bloqueador, para evitar cualquier enganche involuntario. Los orificios de conexión aseguran una sujeción eficaz durante los ascensos. Está disponible en dos versiones para adaptarse a los diferentes diámetros de cuerda.

Imagen 24.

CROLL® Bloqueador ventral

Descripción

- Se utiliza como complemento de un puño ASCENSION para el ascenso por cuerda.
- Fácil de utilizar y eficaz:

▪ Apertura del tope por pinzamiento para una manipulación fácil y rápida. Este tope está totalmente integrado en el cuerpo del bloqueador para evitar que se enganche involuntariamente.

▪ Leva dentada con ranura de evacuación para optimizar el funcionamiento en cualquier condición. Esta leva es de acero inoxidable para una mejor resistencia a la corrosión.

- Orificio inferior adaptado para mantener el aparato plano.
- Orificio superior para fijar unos tirantes SECUR y mantener el bloqueador en posición.

o Disponible en dos versiones:

- CROLL S: bloqueador ligero y compacto. Esta versión íntegra un refuerzo de protección anti desgaste, de acero inoxidable, para los ambientes muy agresivos.
- CROLL L: bloqueador con amplio paso de cuerda para una excelente fluidez durante el ascenso.

Características

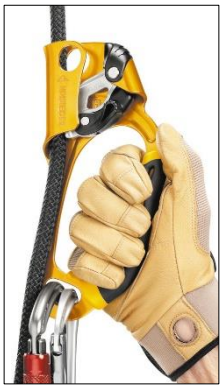
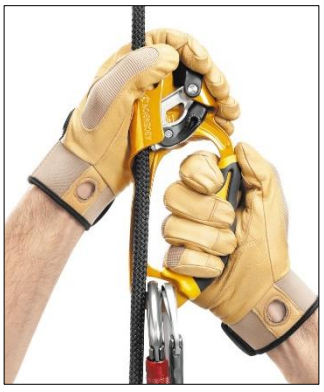
Materiales: aluminio, acero inoxidable y poliamida

Certificaciones: CE EN 567, CE EN 12841 type B, EAC, NFPA 1983 Technical Use

b. **Puño bloqueador ergonómico ASCENSION.** El puño bloqueador ASCENSION, diseñado para los ascensos por cuerda, se beneficia de una empuñadura moldeada y de una parte superior ergonómicas que permiten asegurar un agarre cómodo y potente durante las tracciones con una o dos manos. El puño bloqueador ASCENSION dispone de un amplio orificio inferior para conectar fácilmente dos mosquetones para el elemento de amarre y el pedal.

Tabla 4.

Puño bloqueador ergonómico ASCENSION

	El amplio orificio inferior permite conectar fácilmente los mosquetones del elemento de amarre y el pedal FOOTAPE o FOOTCORD.
	Las empuñaduras de doble densidad están moldeadas y disponen de una zona de apoyo para el dedo índice y otra inferior más amplia para impedir que la mano resbale. Esta geometría garantiza una sujeción con la mano cómoda así como un agarre potente que permite incrementar la eficacia del ascenso por cuerda.
	La parte superior ergonómica permite maximizar la potencia durante una tracción con las dos manos. El gatillo de apertura permite instalar y desinstalar el puño bloqueador con una sola mano en cualquier punto de la cuerda. Puede manipularse fácilmente, incluso con guantes.

Descripción

- Diseñado para utilizarse para el ascenso por cuerda.
- Fácil de utilizar y eficaz:
- Amplio orificio inferior para conectar fácilmente los mosquetones del elemento de amarre PROGRESS y del pedal FOOTAPE o FOOTCORD.
  - Orificio superior para mosquetonear la cuerda.
- Disponible en dos versiones, mano derecha y mano izquierda.

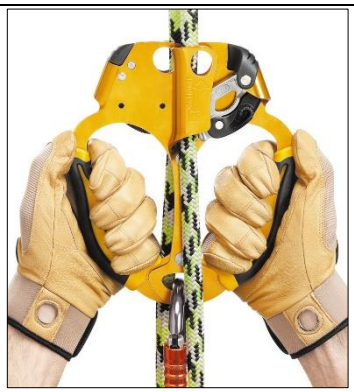
Características

- Materiales: aluminio, acero inoxidable, plástico, caucho y nilón
- Peso: 165 g
- Compatibilidad de la cuerda: 8 a 13 mm
- Certificaciones: CE EN 567, UIAA

c. **ASCENTREE Puño bloqueador doble para poda**, diseñado para ascensos por doble cuerda, dispone de empuñaduras ergonómicas que permiten asegurar un agarre cómodo y potente. El conjunto tope/leva está totalmente integrado para evitar cualquier enganche involuntario.

Tabla 5.

ASCENTREE

	El gatillo de apertura permite instalar y desinstalar el puño bloqueador con una sola mano en cualquier punto de la cuerda. Puede manipularse fácilmente, incluso con guantes.
	Las empuñaduras de doble densidad están moldeadas y disponen de una zona de apoyo para el dedo índice y otra inferior más amplia para impedir que la mano resbale. Esta geometría garantiza una sujeción con la mano cómoda, así como un agarre potente que permite incrementar sensiblemente la eficacia del ascenso por cuerda.

Descripción

- Diseñado para ascender por cuerda con técnica de doble cuerda y «footlock» o con dos bloqueadores de pie PANTIN.
- Fácil de utilizar y eficaz:

Características

- Materiales: aluminio, acero inoxidable, plástico, caucho y nilón
- Peso: 330 g
- Compatibilidad de la cuerda: 8 a 13 mm
- Certificaciones: CE

d. **ZIGZAG® Prusik mecánico para poda.** El Prusik mecánico ZIGZAG permite desplazarse eficazmente por el árbol, conservando la gestualidad propia del sistema clásico de polea Prusik. La cadena de bloqueo aporta precisión y fluidez durante el desplazamiento. La polea, montada con un rodamiento de bolas estanco, permite recuperar cuerda fácilmente. La utilización con cuerda en doble y con cuerda en simple le proporciona una excelente polivalencia. El orificio de conexión inferior es fijo para garantizar la alineación del aparato con el eje del trabajador y optimizar la sujeción con la mano.

Imagen 25.

ZIGZAG® Prusik mecánico para poda.

Imagen 26.

ZIGZAG® Prusik mecánico para poda.

Polivalencia de utilización. El Prusik mecánico ZIGZAG se utiliza con cuerda en doble y con cuerda en simple, gracias al accesorio CHICANE que ofrece más frenado en el descenso y a los pedales KNEE ASCENT que facilitan los ascensos.

Descripción

- Sujeción con la mano intuitiva: Idéntica gestualidad que la del sistema clásico de polea Prusik para una sujeción con la mano inmediata.
- Polivalencia de utilización:
- Integra un casquillo de sujeción flexible que permite el posicionamiento del conector según el eje mayor.
- Orificio de conexión secundario para añadir un elemento de amarre ZILLON o conectar segundo sistema.
- Durabilidad:
- Construcción con acero para aumentar la durabilidad.
- Placas laterales separadas y curvadas para una mayor resistencia al desgaste.

- Compatibilidad de la cuerda: de 11,5 a 13 mm de diámetro.
- El ZIGZAG permite trabajar respetando la norma ANSI Z133.

Características

- Materiales: aluminio, acero y poliamida
- Peso: 365 g
- Compatibilidad de la cuerda: cuerda semi estática (EN 1891 tipo A)
- Carga de utilización máxima: 140 kg
- Certificaciones: CE

e. **CHICANE Freno adicional para Prusik mecánico con cuerda en simple para poda** permite la utilización de los Prusiks mecánicos ZIGZAG y ZIGZAG PLUS con cuerda en simple. Proporciona un frenado adicional permanente en el descenso. La excelente sujeción del conjunto, CHICANE y Prusik mecánico, asegura una circulación fluida de la cuerda por el freno en el ascenso. La empuñadura ergonómica proporciona una excelente prensión y facilita los desplazamientos al regresar de la rama. Gracias a la placa lateral con cierre, la instalación es fácil y rápida.

Imagen 27.

CHICANE Freno adicional para Prusik mecánico

Imagen 28.

CHICANE Freno adicional para Prusik mecánico

Descripción

- Permite la utilización de los Prusiks mecánicos ZIGZAG y ZIGZAG PLUS con cuerda en simple:
    - Se utiliza con un mosquetón Am’D u OK (no incluido). El perfil en H del mosquetón, combinado con el casquillo de sujeción del Prusik mecánico, proporciona una excelente sujeción

del conjunto, CHICANE y Prusik mecánico, lo que asegura una circulación fluida de la cuerda por el freno en el ascenso.

- Facilidad de instalación:
  - Desbloqueo de triple acción para limitar los riesgos de apertura involuntaria de la placa lateral.
  - Se conecta al orificio superior del Prusik mecánico.
- Durabilidad optimizada, gracias a los dos ejes de rozamiento, disponibles como piezas de recambio.
- El CHICANE permite trabajar respetando la norma ANSI Z133.

Características

- Materiales: aluminio, acero y poliamida - Peso: 255 g
- Diámetro de cuerda mín.: 11,5 mm
- Diámetro de cuerda máx.: 13 mm
- Compatibilidad de la cuerda: cuerda semiestática (EN 1891 tipo A)
- Carga de utilización máxima: 140 kg
- Certificaciones: CE

f. **ZIGZAG® PLUS Prusik mecánico con eslabón giratorio de alto rendimiento para poda** permite desplazarse eficazmente por el árbol, conservando a la vez la gestualidad propia del sistema clásico de polea Prusik. La cadena de bloqueo aporta precisión y fluidez durante el desplazamiento. La polea, montada con un rodamiento de bolas estanco, permite recuperar cuerda fácilmente. La utilización con cuerda en doble y con cuerda en simple le proporciona una excelente polivalencia. El orificio de conexión inferior con eslabón giratorio de alto rendimiento

asegura la sujeción permanente del Prusik mecánico en la correcta posición y el guiado óptimo de la cuerda en el aparato.

Imagen 29.

ZIGZAG® PLUS Prusik mecánico con eslabón giratorio.

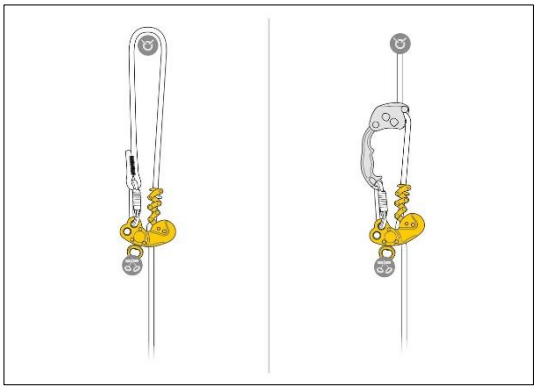
Imagen 30.

ZIGZAG® PLUS Prusik mecánico con eslabón giratorio.

Palanca de desbloqueo. La recuperación de cuerda es fluida y precisa, gracias a la palanca de desbloqueo que ofrece precisión durante los desplazamientos. El ajuste de la presión sobre esta palanca permite modular la velocidad de desplazamiento.

Imagen 31.

ZIGZAG® PLUS Prusik mecánico con eslabón giratorio.



Polivalencia de utilización. El Prusik mecánico ZIGZAG PLUS se utiliza con cuerda en doble y con cuerda en simple, gracias al accesorio CHICANE que proporciona más frenado en el descenso y a los pedales KNEE ASCENT para facilitar los ascensos.

Descripción

- Sujeción con la mano intuitiva:
  - Bloqueo automático del aparato en la cuerda cuando la cadena de bloqueo se despliega.
- Para los desplazamientos eficaces por el árbol:
  - El ajuste de la presión sobre esta palanca permite modular la velocidad de desplazamiento.
  - Facilidad para recuperar cuerda, gracias a la polea montada con un rodamiento de bolas estanco y a las placas laterales separadas y curvadas.
  - Orificio de conexión inferior con eslabón giratorio de alto rendimiento para sujetar permanentemente el Prusik mecánico en la correcta posición y permitir un guiado óptimo de la cuerda en el aparato.
- Polivalencia de utilización:

- Orificio de conexión superior para el retorno de la cuerda cuando se utiliza con cuerda en doble o para el freno adicional CHICANE cuando se utiliza con cuerda en simple. Integra un casquillo de sujeción flexible que permite el posicionamiento del conector según el eje mayor.
- Orificio de conexión secundario para añadir un elemento de amarre ZILLON o conectar segundo sistema.

- Durabilidad:
  - Construcción con acero para aumentar la durabilidad.
  - Placas laterales separadas y curvadas para una mayor resistencia al desgaste.
- Compatibilidad de la cuerda: de 11,5 a 13 mm de diámetro.
- El ZIGZAG PLUS permite trabajar respetando la norma ANSI Z133.

Características

- Materiales: aluminio, acero y poliamida
- Peso: 425 g
- Compatibilidad de la cuerda: cuerda semiestática (EN 1891 tipo A)
- Carga de utilización máxima: 140 kg
- Certificaciones: CE

g. **KNEE ASCENT LOOP** Pedal con anilla de pie para facilitar el ascenso por cuerda en simple en poda, facilita el ascenso del podador cuando el Prusik mecánico, ZIGZAG o ZIGZAG PLUS, se utiliza con cuerda en simple. Contiene una cinta superior, un bloqueador CROLL L, una cinta inferior con anilla de pie y una bolsa portaherramientas TOOLBAG de medida XS. El sistema es completamente regulable para adaptarse a todas las morfologías.

Imagen 32.

KNEE ASCENT LOOP Pedal con anilla de pie

Imagen 33.

KNEE ASCENT LOOP Pedal con anilla de pie y TOOLBAG

Facilita el ascenso por cuerda en simple. La cinta superior se conecta al Prusik mecánico para facilitar el ascenso del podador. Se sirve con una bolsa portaherramientas TOOLBAG de medida XS para tener el sistema siempre al alcance de la mano.

Descripción

- Bloqueador CROLL L integrado para un ascenso confortable, como complemento de un bloqueador de pie PANTIN.

- Cinta inferior de Dyneema con anilla de pie para una sujeción óptima del pie.
- Regulaciones múltiples para ajustarse a todas las morfologías.

Características

- Materiales: aluminio, acero, poliamida y poliéster - Peso: 280 g
- Diámetro de cuerda mín.: 8 mm - Diámetro de cuerda máx.: 13 mm
- Compatibilidad de la cuerda: cuerda semi estática (EN 1891 tipo A)

h. **PANTIN® Bloqueador de pie,** utilizado junto con los bloqueadores CROLL, ASCENSION o ASCENTREE, hace que los ascensos por cuerda sean más rápidos y fatiguen menos. Está disponible en versión pie derecho o pie izquierdo.

Imagen 34.

PANTIN® Bloqueador de pie

Leva dentada con ranura de evacuación para optimizar el funcionamiento en cualquier condición.

Imagen 35.

PANTIN® Bloqueador de pie

Tope disponible como accesorio para mantener la cuerda en el aparato en los ascensos por cuerda.

Descripción

- Diseño que facilita el deslizamiento de la cuerda, desde los primeros metros.
- Leva dentada con ranura de evacuación para optimizar el funcionamiento en cualquier condición.
- Regulación fácil y rápida mediante hebilla DoubleBack.
- Construcción duradera:
- Leva de acero inoxidable para mejorar la resistencia a la corrosión.
- Cintas de Dyneema para resistir mejor a la abrasión.
- Disponible en versiones pie derecho o pie izquierdo.
- **Nota: el PANTIN no es un EPI.**

Características

- Materiales: aluminio, acero inoxidable y Dyneema

- Peso: 85 g
- Compatibilidad de la cuerda: 8 a 13 mm

i. Primeros auxilios

Todos los operarios deben saber aplicar maniobras de primeros auxilios en el lugar de trabajo y tener el material necesario para realizarlos en un botiquín a pie de árbol. Es recomendable que los trabajadores que suban al árbol lleven un botiquín de emergencia consigo y que dispongan de un silbato para advertir de una emergencia. El hombre en tierra debe disponer de un equipo completo de acceso y trepa para poder realizar un rescate si fuera necesario.

j. **Poleas:** Para mejorar el sistema de regulación de cuerda realizado con un nudo autoblocante, es muy habitual ayudarse de una pequeña polea. Las poleas que se utilizan para este fin se consideran EPI y deben llevar el marcado CE. Normalmente están certificadas bajo la norma UNE EN 12278. Muchos fabricantes autorizan su uso para cargas. Las poleas utilizadas para manipular cargas no se deben usar como EPI y se debe respetar la carga límite de trabajo indicada por el fabricante en su manual de instrucciones.

E. ELEMENTOS DE AMARRE

a) **ZILLON Elemento de amarre regulable de sujeción para poda,** es un elemento de amarre de sujeción para poda, regulable muy fácilmente con una sola mano, incluso bajo tensión. Está diseñado para ser utilizado en doble, en los puntos de enganche laterales del arnés, o en simple en el punto de enganche ventral y con la mano en el cabo libre. Su color amarillo asegura una excelente visibilidad.

Imagen 36.

ZILLON Elemento de amarre regulable de sujeción para poda

Descripción

- Diseñado para utilizarse en doble en los puntos de enganche laterales del arnés o en simple en el punto de enganche ventral con la mano en el cabo libre.
- Fácil de utilizar y eficaz:

✓ Se regula fácilmente bajo tensión. El aparato se regula fácilmente con una sola mano gracias a su bloqueo y desbloqueo progresivo.

✓ Polea montada con rodamiento de bolas estanco para recuperar cuerda sin esfuerzo.

- Vida útil optimizada:

✓ Elementos de fricción de acero para limitar el desgaste.

✓ Cuerda disponible como pieza de recambio.

- Disponible en tres longitudes: 2,5, 4 y 5,5 m.

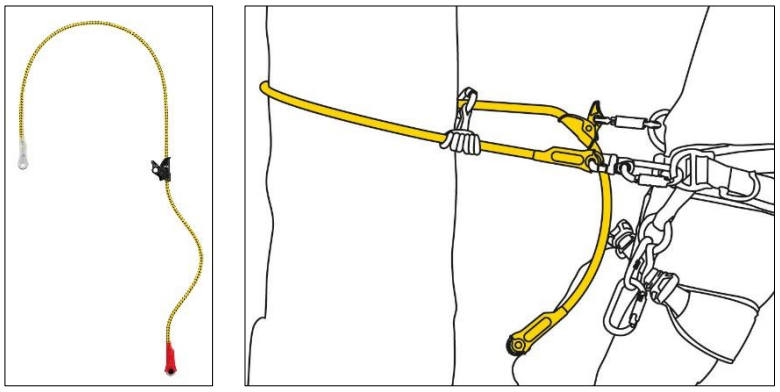
Características

- Materiales: acero inoxidable, aluminio, plástico y poliéster
- Certificaciones: CE EN 358

a) **MICROFLIP Elemento de amarre regulable armado para la sujeción en poda,** es un elemento de amarre regulable armado destinado a la sujeción en poda. Su alma de cable limita el riesgo de corte y permite un desplazamiento fácil por el tronco. Su color amarillo asegura una excelente visibilidad.

Imagen 37.

MICROFLIP Elemento de amarre regulable armado para la sujeción en poda



Diseñado para ser utilizado en doble en los puntos de enganche laterales del arnés.

Imagen 38.

MICROFLIP Elemento de amarre regulable armado para la sujeción en poda

Bloqueador de leva ranurada MICROGRAB ergonómico para una regulación rápida de la longitud. Las fundas plásticas mantienen los mosquetones en la posición correcta y protegen las puntas del elemento de amarre de la abrasión.

Descripción

- Diseñado para ser utilizado en doble en los puntos de enganche laterales del arnés.
- Elemento de amarre armado que tiene un alma de cable para limitar el riesgo de corte.
- Fácil de utilizar y eficaz:

✓ Elemento de amarre armado flexible para limitar el volumen, cuando se guarda y lleva en el arnés, y ofrecer una buena manejabilidad y ser a la vez suficientemente rígido para ser desplazado fácilmente por el tronco.

✓ Elemento de amarre armado de color amarillo para una excelente visibilidad.

- Longevidad optimizada:

✓ Funda del elemento de amarre armado enganchada al cable para mejorar su sujeción y aumentar la vida útil.

✓ Puntas protegidas de la abrasión por las fundas plásticas.

✓ Se puede utilizar con el eslabón giratorio MICRO SWIVEL para evitar la torsión del elemento de amarre armado.

✓ Elemento de amarre armado disponible como pieza de recambio.

- Disponible en tres longitudes: 2,5, 4 y 5,5 m.

Características

- Materiales: acero, aluminio, plástico y poliéster
- Certificaciones: CE EN 358, EAC

b) **PROGRESS Elemento de amarre de progresión.** El elemento de amarre de progresión PROGRESS permite una conexión permanente durante el ascenso por cuerda. Los conectores se mantienen en la posición correcta para facilitar el mosquetoneo.

Imagen 39.

PROGRESS Elemento de amarre de progresión.

Descripción

- Elemento de amarre doble que permite una conexión permanente durante el ascenso por cuerda:
  - ✓ Cabo largo para conectar un puño bloqueador ASCENSION.
  - ✓ Cabo corto para asegurarse durante el paso de fraccionamientos.
- Elemento de amarre de cuerda dinámica para limitar los esfuerzos transmitidos al usuario en caso de caída de poca altura (1).
- Se utiliza con dos mosquetones con bloqueo de seguridad automático VERTIGO TWIST-LOCK.

Los elementos de amarre de progresión no poseen absorbedor de energía. Por tanto, sólo se deben utilizar si el factor de caída es inferior a 1 (utilización por debajo del puño bloqueador ASCENSION o del punto de anclaje).

Características

- Peso: 150 g
- Certificaciones: CE EN 354, EAC
- Longitud del cabo corto: 30 cm.
- Longitud del cabo largo: 65 cm.

c) **PROGRESS ADJUST-Y Elemento de amarre de progresión regulable doble**, es un elemento de amarre de progresión regulable doble que permite una conexión permanente en cualquier tipo de progresión. Gracias al bloqueador ADJUST, la longitud del cabo regulable se ajusta muy rápida y fácilmente. El accesorio TANGA y la funda plástica mantienen los conectores en la posición correcta para un mosquetoneo facilitado.

Imagen 40.

PROGRESS ADJUST-Y Elemento de amarre de progresión regulable doble

Descripción

- Elemento de amarre doble regulable que permite una conexión permanente en todo tipo de progresión:

✓ Ascenso por cuerda: cabo fijo para conectar un puño bloqueador ASCENSION, cabo regulable que permite ajustar la longitud del elemento de amarre en el paso de fraccionamientos.

- Elemento de amarre de cuerda dinámica para limitar los esfuerzos transmitidos al usuario en caso de caída de poca altura.

- Se utiliza con dos conectores con bloqueo de seguridad automático tipo VERTIGO TWIST-LOCK.

Características

- Peso: 230 g

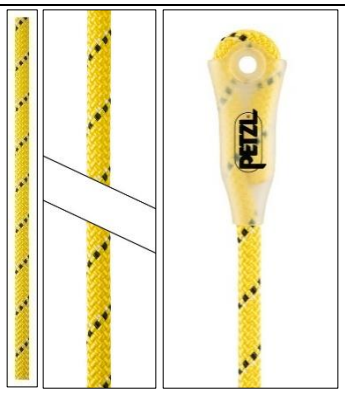
- Materiales: aluminio, poliamida, poliéster, polietileno de alta tenacidad y elastómero
- Longitudes: - Cabo fijo: 65 cm. - Cabo regulable: hasta 95 cm
- Certificaciones: CE EN 358, EAC

d) Cuerdas: Las cuerdas utilizadas deben cumplir con la norma UNE-EN 1891. Si bien cumplen la misma norma que las cuerdas utilizadas en trabajos verticales, su proceso de fabricación es diferente. Ambas cumplen el principio de alma (parte interior) y camisa (recubrimiento), en las dos la camisa está formada por hilos trenzados, pero mientras las cuerdas de trabajos verticales tienen el alma formada por cordinos torcidos, las de poda tienen 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. En todos los casos, antes de cada uso, se debe comprobar el buen estado de la cuerda verificando la inexistencia de cortes, saltos o discontinuidades. cuerda semiestática (EN 1891 tipo A)

e) **Cuerda semiestática flexible y ligera para accesos difíciles PARALLEL 10.5 milímetros.** La cuerda semiestática PARALLEL 10.5 mm está destinada a los accesos difíciles. El diámetro fino asegura prestaciones muy buenas en cuanto a flexibilidad y ligereza. Presenta

poco alargamiento cuando la cuerda está en tensión, lo que permite aumentar la eficacia al iniciar el ascenso por cuerda. La tecnología EverFlex le garantiza una gran flexibilidad y unas prestaciones constantes a lo largo del tiempo. Cuerda disponible en seis colores y cuatro longitudes.

	El diámetro fino asegura prestaciones muy buenas en cuanto a flexibilidad y ligereza.

	Es posible pedir una cuerda con una longitud determinada. Añadir terminales cosidos manufacturados a una o a las dos puntas permite tener una cuerda lista para la utilización. Estos terminales disponen de una funda de protección para mantener el conector en posición y facilitar las manipulaciones.

Descripción

- Diámetro fino que asegura prestaciones muy buenas en cuanto a flexibilidad y ligereza.
- Poco alargamiento cuando la cuerda está en tensión, lo que permite aumentar la eficacia al iniciar el ascenso por cuerda.
- Prestaciones constantes a lo largo del tiempo:

- Construcción con el alma de poliamida y la funda de poliéster con un trenzado específico.
- Tecnología EverFlex que asegura una gran flexibilidad a lo largo del tiempo, en cualquier condición (agua, polvo, barro), lo que permite conservar una excelente manejabilidad durante mucho tiempo y un funcionamiento óptimo con los aparatos.
  - Disponible en seis colores para identificar fácilmente la cuerda de trabajo, la de seguridad y la de acceso común: blanco, amarillo, negro, azul, rojo y naranja.
  - Longitudes estándar: 50, 100, 200 y 500 m.
  - Personalización bajo pedido:
- Posibilidad de pedir una cuerda con una longitud determinada (hasta 700 m).
- Añadir terminales cosidos manufacturados a una o a las dos puntas que permiten tener una cuerda lista para la utilización. Estos terminales disponen de una funda de protección para mantener el conector en posición y facilitar las manipulaciones. También ofrecen una resistencia superior a la de un nudo en ocho.

Características

- Diámetro: 10,5 mm
- Materiales: poliéster y poliamida
- Certificaciones: CE EN 1891 type A, EAC, NFPA 1983 Technical Use
- Peso por metro: 75 g
- Resistencia con un nudo en ocho: 15 kN
- Resistencia con terminal cosido: 22 kN
- Fuerza de choque (factor 0,3): 5,2 kN
- Número de caídas factor 1: 10

- Construcción: 32 husos
- Porcentaje de la funda: 45 %
- Alargamiento estático: 3,4 %

f) **VECTOR 12.5 mm Cuerda semiestática de alta resistencia y con una excelente prensión para el rescate.** El diámetro muy importante asegura una alta resistencia y una excelente prensión durante la manipulación de cargas pesadas. La tecnología EverFlex le garantiza una gran flexibilidad y unas prestaciones constantes a lo largo del tiempo. Cuerda disponible en seis colores y cuatro longitudes.

Imagen 41.

VECTOR 12.5 mm Cuerda semiestática de alta resistencia y con una excelente prensión para el rescate.

Descripción

Igual a la cuerda PARALLEL 10.5 mm

Características

- Diámetro: 12,5 mm
- Materiales: poliéster y poliamida - Peso por metro: 111 g

- Certificaciones: CE EN 1891 type A, EAC, NFPA 1983 General Use
- Resistencia con un nudo en ocho: 23 kN
- Resistencia con terminal cosido: 34 kN
- Fuerza de choque (factor 0,3): 5,7 kN - Número de caídas factor 1: 15
- Construcción: 32 husos
- Porcentaje de la funda: 46 %
- Alargamiento estático: 2,8 %

g) **Cuerda semiestática de alta resistencia y con una excelente prensión para la poda.**

CONTROL 12.5 mm está destinada a los trabajos de poda. El gran diámetro asegura una alta resistencia y una excelente prensión. La tecnología EverFlex le garantiza una gran flexibilidad y una manejabilidad a lo largo del tiempo. Se sirve con un terminal injerido en una punta para permitir un paso óptimo de la cuerda por los aparatos tipo salvarramas o polea y por las horquillas del árbol. La compacidad de este terminal injerido permite pasarla por la cadena de bloqueo de los Prusiks mecánicos ZIGZAG y ZIGZAG PLUS. Cuerda disponible en dos colores y tres longitudes.

Imagen 42.

Cuerda semiestática de alta resistencia y con una excelente prensión para la poda. CONTROL 12.5 mm

Descripción

- Prestaciones constantes a lo largo del tiempo:
- Construcción 100 % poliéster y doble trenzado.
- Disponible en dos colores (verde y naranja) para identificar fácilmente las diferentes cuerdas de trabajo.
- Longitudes estándar: 35, 45 y 60 m.

Características

- Diámetro: 12,5 mm
- Materiales: poliéster
- Certificaciones: CE EN 1891 type A, ANSI Z133
- Peso por metro: 115 g
- Resistencia con un nudo en ocho: 15 kN
- Resistencia con terminal injerido: 19 kN
- Fuerza de choque (factor 0,3): 5,2 kN
- Número de caídas factor 1: 8
- Construcción: 24 husos
- Porcentaje de la funda: 62 %
- Alargamiento estático: 3,1 %

h) **Cuerda semiestática flexible y ligera para la poda FLOW 11.6 mm** está destinada a la poda. El diámetro fino asegura prestaciones muy buenas en cuanto a flexibilidad y ligereza. Ofrece poco alargamiento cuando la cuerda está en carga, lo que permite aumentar la eficacia durante los desplazamientos en el árbol. La tecnología EverFlex le garantiza una gran flexibilidad y una manejabilidad a lo largo del tiempo. Se sirve con un terminal injerido en una punta para

permitir un paso óptimo de la cuerda por los aparatos tipo salvarramas o polea y por las horquillas del árbol. La compacidad de este terminal injerido permite pasarla por la cadena de bloqueo de los Prusiks mecánicos ZIGZAG y ZIGZAG PLUS. Cuerda disponible en dos colores y tres longitudes.

Imagen 43.

Cuerda semiestática flexible y ligera para la poda FLOW 11.6 mm

Descripción

- Diseñada para la poda:
  - Poco alargamiento cuando la cuerda está en tensión, lo que permite aumentar la eficacia durante los desplazamientos por el árbol.
- Prestaciones constantes a lo largo del tiempo:
  - Construcción 100 % poliéster y doble trenzado.
- Disponible en dos colores (verde y naranja) para identificar fácilmente las diferentes cuerdas de trabajo.
- Longitudes estándar: 35, 45 y 60 m.

Características

- Diámetro: 11,6 mm

- Materiales: poliéster
- Certificaciones: CE EN 1891 type A, ANSI Z133
- Peso por metro: 102 g
- Resistencia con un nudo en ocho: 15 kN
- Resistencia con terminal injerido: 15 kN
- Fuerza de choque (factor 0,3): 5,2 kN
- Número de caídas factor 1: 8
- Construcción: 24 husos
- Porcentaje de la funda: 55 %
- Alargamiento estático: 2,8 %

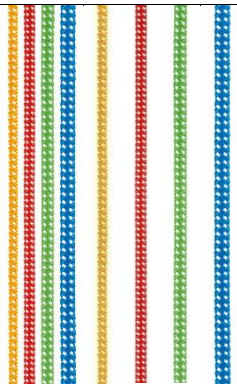
i) **Cordinos para nudos autoblocantes:** En poda es habitual realizar nudos autoblocantes consistentes en enrollar alrededor de la cuerda de trepa otra cuerda o cordino, que servirá de unión entre la cuerda de trepa y el trabajador. En esta guía, no se explicará ningún tipo de nudo de bloqueo para realizar ascensos, se va a trabajar con equipos certificados. Los nudos, los usara el trabajador, para aumentar la seguridad, ejemplo dentro de una actividad en el momento que una rama todo el equipo y lo pueda desbloquear, el nudo brindara un bloqueo extra. Las cuerdas de trepa y especialmente los cordinos deben resistir muy bien el calor producido por la fricción y ser muy flexibles. Algunos están confeccionados con mezclas de fibras indicadas para estas circunstancias como la aramida. Dependiendo del diámetro de la cuerda y del nudo que se realice deberán tener un diámetro específico. Pueden cumplir con la norma UNE-EN 354 (“Equipos de amarre”), la norma UNE EN 795 (“Dispositivos de anclaje”) o llevar el marcado CE. Lo importante es que el fabricante las haya diseñado para este fin. Cada vez más fabricantes desarrollan aparatos mecánicos que sustituyen a los cordinos en su función autoblocante para

utilizar en la cuerda de trabajo que se manejan de manera parecida a como se hace con los nudos. Estos aparatos deben llevar el marcado CE, algunos fabricantes no lo fabrican bajo ninguna norma y otros bajo la UNE-EN 358 (“componente de amarre de sujeción”). También es posible sustituir el nudo autoblocante por un dispositivo regulador de cuerda (UNE-EN 12841 tipo C) en la cuerda de trabajo.

j) **Cordinos** Estos cordinos robustos y duraderos permiten guiar a una víctima durante un rescate o izar el material. Disponibles en cuatro diámetros, en rollos de 120 metros.

Tabla 6.

Tablas Cordinos

 Características • Materiales: poliamida • Certificaciones: CE EN 564	Descripción • Cordinos semiestáticos que permiten guiar a una víctima durante un rescate o izar el material. • Construcción robusta y duradera. • Disponibles en cuatro diámetros: 4, 5, 6 y 7 mm.

EPP – Elementos de protección personal para trabajos en podas

Los elementos de protección personal (tanto los considerados EPI como los que no), deben ser los apropiados a la tarea, estar revisados y en perfecto estado. En muchas ocasiones, estos trabajos se realizan utilizando equipos de corte. En estos casos, se debe tener en cuenta su compatibilidad con los equipos contra caídas. Se debe valorar la posible presencia de insectos o

animales que pueden presentar un riesgo para la persona que acceda al árbol o para los propios animales. Los elementos de protección individual deben estar certificados y suministrados por el empleador, sin perjuicio de que primero aplique las medidas de prevención y protección contra caídas para trabajos en podas. Serán seleccionados de acuerdo con la actividad económica, tarea a desarrollar. y los peligros identificados.

Cascos: Tanto el trepador como la persona en tierra deben llevar siempre casco. A la persona en tierra le protegerá de la caída de objetos, al trepador tanto de la caída de objetos y de protección de la cabeza en caso de producirse una caída quedando inconsciente, lo que podría desencadenar el trauma del arnés, por el que una persona inconsciente en suspensión puede sufrir graves daños en un breve espacio de tiempo. Deben llevar el marcado CE y en muchas ocasiones está fabricado según la norma UNE-EN-397. Esta norma contiene especificaciones que no se corresponden totalmente al trabajo en árboles, como la protección frente a metal fundido o la rotura del barbuquejo a menos de 25 daN. Por ello se pueden llevar cascos especialmente diseñados para el trabajo en altura a pesar de no cumplir íntegramente la norma pero que su fabricante debe indicar que son válidos para esta función. El casco debe llevar barbuquejo y posibilidad de acoplar al menos una protección auditiva. Es conveniente que también se le puedan acoplar gafas y protector facial, así como que lleve un silbato para poder avisar en caso de necesidad. Tener en cuenta el estándar ANSI Z89.1 del 2014.