



**UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR  
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS  
CARRERA TECNOLOGÍA EN BANANO Y FRUTAS TROPICALES**

**DESCRIPCIÓN DEL ÁRBOL DE CEDRO (*Cedrela odorata* L.)  
COMO ALTERNATIVA EN LA DASONOMÍA URBANA**

**MONOGRAFÍA**

**Trabajo de titulación presentado como requisito para la obtención  
del título de**

**TECNÓLOGO EN BANANO Y FRUTAS TROPICALES**

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN**

**Caracterización, conservación y manejo del hábitat de la  
biodiversidad**

**AUTOR**

**LARA RAMOS JOEL JESÚS**

**EL TRIUNFO – ECUADOR**

**2020**



**UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR  
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS  
CARRERA TECNOLOGÍA EN BANANO Y FRUTAS TROPICALES**

**DESCRIPCIÓN DEL ÁRBOL DE CEDRO (*Cedrela odorata* L.)  
COMO ALTERNATIVA EN LA DASONOMÍA URBANA**

**MONOGRAFÍA**

**Trabajo de titulación presentado como requisito para la obtención  
del título de**

**TECNÓLOGO EN BANANO Y FRUTAS TROPICALES**

**AUTOR  
LARA RAMOS JOEL JESÚS**

**TUTOR  
Ing. Braulio Carrera Maridueña, MSc.**

**EL TRIUNFO – ECUADOR**

**2020**



**UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS**  
**CARRERA TECNOLOGÍA EN BANANO Y FRUTAS TROPICALES**

**APROBACIÓN DEL TUTOR**

Yo, Braulio Carrera Maridueña, docente de la Universidad Agraria del Ecuador, en mi calidad de Tutor, certifico que el presente trabajo de titulación: **“DESCRIPCIÓN DEL ÁRBOL DE CEDRO (*Cedrela odorata* L.) COMO ALTERNATIVA EN LA DASONOMÍA URBANA”**, realizado por el estudiante **LARA RAMOS JOEL JESÚS**; ha sido orientado y revisado durante su ejecución; y cumple con los requisitos técnicos exigidos por la Universidad Agraria del Ecuador; por lo tanto, se aprueba la presentación del mismo.

Atentamente,

Ing. Braulio Carrera Maridueña, MSc.  
TUTOR

Milagro, 6 de marzo de 2020



**UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR  
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS  
CARRERA TECNOLOGÍA EN BANANO Y FRUTAS TROPICALES**

**APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN**

Los abajo firmantes, docentes miembros del Tribunal de Sustentación, aprobamos la sustentación del trabajo de titulación: **“DESCRIPCIÓN DEL ÁRBOL DE CEDRO (*Cedrela odorata* L.) COMO ALTERNATIVA EN LA DASONOMÍA URBANA”**, realizado por el estudiante **LARA RAMOS JOEL JESÚS**, el mismo que cumple con los requisitos exigidos por la Universidad Agraria del Ecuador.

Atentamente,

---

Blga. Flor Dorregaray Llerena  
**PRESIDENTE**

---

Ing. Wilmer Pilaloo David  
**EXAMINADOR PRINCIPAL**

---

Ing. Braulio Carrera Maridueña  
**EXAMINADOR SUPLENTE**

Milagro, 6 de marzo de 2020

### **Dedicatoria**

Dedico esta monografía principalmente a Dios por brindarme salud y vida con el fin de seguir adelante con mis estudios.

Agradezco a mis padres: Sr. Héctor Lara y la Sra. Blanca Ramos, ellos son los motivos por los cuales son mi mayor motivación para seguir continuando con mi educación, me apoyan bastante en los gastos que se obtienen en la universidad y están día a día motivándome por esa razón me encuentro estudiando. Aparte de que son mis padres, son mis mejores amigos en el cual le cuento mis problemas y se me he caído en algo ellos me darán la mano y me encuentro seguro con ellos por me darán la espalda y también a mis hermanos: Fabián Lara y Jhonny Lara por sus consejos que me dan, la motivación que me brindan para que yo siga adelante en los estudios y no caer.

## **Agradecimiento**

En primer lugar, agradezco a Dios por darme salud, sabiduría e inteligencia, a mi madre y padre por estar conmigo en todo momento apoyándome y ser mi motivo principal para llegar a cumplir mis metas.

Además, agradezco a:

La PhD. Martha Bucaram Leverone, Rectora de la Universidad Agraria del Ecuador

Al PhD. Jacobo Bucaram Ortiz, Rector Fundador de la Universidad Agraria del Ecuador.

Dra. Emma Jácome Murillo, MSc. Decana de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Agraria del Ecuador.

Ing. Braulio Carrera Maridueña, MSc. Tutor por su colaboración desinteresada para la culminación de esta monografía.

Todos los catedráticos del Programa Regional de Enseñanza El Triunfo por su digna labor al brindarme sus enseñanzas, los cuales serán mi base principal para mi desenvolvimiento en el campo laboral y profesional.

### **Autorización de Autoría Intelectual**

Yo, LARA RAMOS JOEL JESUS en calidad de autor del proyecto realizado, sobre **“DESCRIPCIÓN DEL ÁRBOL DE CEDRO (*Cedrela odorata* L.) COMO ALTERNATIVA EN LA DASONOMÍA URBANA”**, para optar el título de **TECNÓLOGO EN BANANO Y FUTAS TROPICALES**, por la presente autorizo a la UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR, hacer uso de todos los contenidos que me pertenecen o parte de los que contienen esta obra, con fines estrictamente académicos o de investigación.

Los derechos que como autor me correspondan, con excepción de la presente autorización, seguirán vigentes a mi favor, de conformidad con lo establecido en los artículos 5, 6, 8; 19 y demás pertinentes de la Ley de Propiedad Intelectual y su Reglamento.

Milagro,

---

LARA RAMOS JOEL JESÚS

**C.I. 0928790567**

## Índice

Portada .....	1
Aprobación del tutor .....	3
Aprobación del tribunal de sustentación .....	4
Dedicatoria .....	5
Agradecimiento .....	6
Autorización de Autoría Intelectual .....	7
Resumen .....	14
Abstract .....	15
1 Introducción .....	16
1.1 Importancia o caracterización del tema .....	16
1.2 Actualidad del tema.....	17
1.3 Novedad científica del tema .....	17
1.4 Justificación del tema .....	18
1.5 Objetivos .....	18
1.5.1 Objetivo general .....	18
1.5.2 Objetivos Específicos.....	18
2. Aspectos metodológicos .....	19
2.1 Materiales.....	19
2.1.1 Recursos Bibliográficos.....	19



2.1.2 Materiales y Equipos .....	19
2.1.3 Recursos humanos .....	20
2.2 Métodos .....	20
2.2.1 Modalidad y tipos de investigación .....	20
2.2.2 Tipos de métodos.....	21
2.2.3 Técnicas .....	21
2.3 Marco legal.....	21
3. Análisis y revisión de literatura.....	23
3.1 Generalidades del árbol de cedro .....	23
3.1.1 Taxonomía y morfología .....	24
3.1.2 Corteza.....	25
3.1.3 Hojas .....	25
3.1.4 Flores .....	25
3.1.5 Distribución.....	26
3.1.6 Fenología .....	26
3.1.7 Semilla.....	26
3.1.8 Frutos .....	27
3.1.9 Clima .....	27
3.1.10 Terreno.....	27
3.1.11 Importancia ecológica .....	27

3.1.12 Usos .....	28
3.2 Técnicas de labores para dasonomía urbana del árbol del cedro.....	29
3.2.1 Bosque urbano .....	29
3.2.3 Silvicultura urbana.....	29
3.2.4 Arboricultura .....	30
3.2.5 La importancia de los árboles en las ciudades.....	30
3.2.6 Elección del sitio para la construcción de un vivero forestal .....	30
3.2.7 El control de agentes bióticos .....	31
3.2.8 Agentes dañinos .....	31
3.2.9 Micro propagación.....	31
3.2.10 Manejo de semilla y viverización .....	32
3.2.11 Tratamiento fitohormonales .....	32
3.2.11.1 <i>Reguladores de crecimiento</i> .....	32
3.2.11.2 <i>Propagación vegetal</i> .....	33
3.2.11.3 <i>Reproducción Asexual</i> .....	33
3.2.11.4 <i>Reproducción Sexual</i> .....	33
3.2.12 Materiales.....	34
3.2.13 Manejo de la plantación .....	34
3.2.13.1 <i>Preparación del terreno</i> .....	34
3.2.13.2 <i>Crecimiento</i> .....	35

	11
3.2.13.3 <i>Producción</i> .....	35
3.2.13.4 <i>Selección al azar</i> .....	35
3.2.14 Fertilización .....	36
3.2.14.1 <i>Materia orgánica</i> .....	36
3.2.15 Control de riegos.....	37
3.2.16 Control de malezas .....	37
3.2.17 Control de plagas .....	37
3.2.18 Podas .....	38
3.2.19 Manejo del cedro en la dasonomía urbana .....	38
3.2.19.1 <i>En donde sembrar el árbol de cedro</i> .....	38
3.2.19.2 <i>Tamaño de parques de cedro</i> .....	39
3.2.19.3 <i>Cuál es el potencial recreativo o paisajístico</i> .....	39
3.2.19.4 <i>El espacio adecuado para sembrar</i> .....	39
3.3.1 Definición de viveros forestales .....	40
3.3.2 Clasificación de viveros.....	40
3.3.2.1 <i>Viveros permanentes:</i> .....	40
3.3.2.2 <i>Viveros temporales:</i> .....	40
3.3.3 Densidad de plantación.....	40
4. Conclusiones.....	44
5. Recomendaciones .....	46

6. Bibliografía ..... 47

7. Glosario ..... 52

8. Anexos ..... 54

## Índice de Anexos

Anexo 1: Instrumentos musicales .....	55
Anexo 2: Cedrela odorata .....	55
Anexo 3: Hojas de Cedro .....	56
Anexo 4: Corteza.....	56
Anexo 5: Flores .....	57
Anexo 6: Distribución .....	57
Anexo 7: Semilla .....	58

## Resumen

Este trabajo describe el árbol de cedro (*Cedrela odorata* L.), como alternativa en la dasonomía urbana, tomando en cuenta los objetivos específicos, se recopiló información acerca del árbol de cedro y las técnicas de las labores para la dasonomía urbana del árbol, así como también los costos para un vivero. El cedro es un árbol Neotrópico, ubicado en la zona de vida sub tropicales o tropicales con una buena resistencia contra las termitas y se lo utiliza para muebles finos, puertas, instrumentos musicales y su descripción taxonómica es del orden Sapindales, pertenece al género *Cedrela* y familia *Meliaceae*. Alcanza los 3 m de altura con una corteza muerta escamosa con hojas que son compuestas y escamosas, tiene flores que se encuentran dispuesta en panículas axilares. Para la dasonomía urbana se requiere seleccionar el sitio para la construcción de un vivero forestal y tener control de agentes bióticos, para establecer la plantación se requiere la preparación del terreno, manejo de plantación y tratamientos fitohormonales. Los costos para un vivero forestal para la producción de plántulas de mejor calidad deberá conocer las siguientes clasificaciones de viveros: Viveros permanentes, viveros temporales y densidad de la plantación que es el espaciamento entre hilera y plantas, en el costo de un vivero forestal por 1000 plantas incluido con los materiales alcanza los \$426.5 y por jornaleros para una plantación de una hectárea es de \$2,640.00.

**Palabras clave:** Bióticos, Neotrópico, Panículas, Plántulas.

### Abstract

This work describes the cedar tree (*Cedrela odorata* L.), as an alternative in urban dasonomy, taking into account specific objectives, collected information about the cedar tree and the techniques of work for the urban dasnomy of the tree, as well as also the costs for a nursery. Cedar is a Neotropic tree, located in the sub tropical or tropical living area with good resistance against termites. It is used for fine furniture, doors and musical instruments. Its taxonomic description is of the order Sapindales, belonging to the genus *Cedrela* and family Meliaceae. It reaches 3 m in height with a scaly dead bark with leaves that are composed and scaly, has flowers that are arranged in axillary panicles. For urban dasonomy it is necessary to select the site for the construction of a forest nursery and have control of biotic agents, to establish the planting is required the preparation of the land, plantation management and phytohormonal treatments. The costs for a forest nursery for the production of better quality seedlings should be aware of the following nursery classifications: Permanent nurseries, temporary nurseries and density of the plantation that is the spacing between row and plants, at the cost of a forest nursery per 1000 plants included with the materials reaches \$426.5 and per day laborers for a plantation of one hectare is \$2,640.00.

**Keywords:** Biotics, Neotropics, Panicles, Seedlings.

## 1. Introducción

### 1.1 Importancia o caracterización del tema

En Ecuador el árbol de cedro es muy apreciado y tienen un gran valor. Para su plantación se prefieren suelos arcillosos fértiles, pantanosos o inundados durante los periodos de lluvia, puede ubicarse en las provincias de: Esmeraldas, Galápagos, Guayas, Los Ríos, Morona Santiago y Napo (Santo, 2014).

Este es un árbol conífero perteneciente al género *Cedrela*, crece en los bosques húmedos de América, desde México, Centro América, hasta Perú, Ecuador, Brasil, las Guyanas y están compuestos por varias especies. Su madera se caracteriza por ser rica en aroma, pertenece a la familia Meliaceae (Martínez, 2019).

El árbol de cedro (*Cedrela odorata L.*), se localiza también en las islas del Caribe, con una precipitación anual de 1200-1800 mm y 4 o 5 meses de sequía, presenta las condiciones óptimas para su crecimiento. Estos árboles cumplen con muchos propósitos como la producción de madera, leña, forraje, medicinas, etc (Anexo1). Además sirven como sombra para cultivos y/o animales, protección en forma de cortinas rompe vientos, etc. Su utilización aumenta la diversidad biológica del agro ecosistema creando en sus ramas, en sus raíces y en la hojarasca, hogares para otros organismos (Rodríguez, López, Martínez, Hernández, y Sarmiento, 2015).



## 1.2 Actualidad del tema

El cedro es una madera ligera, con una durabilidad bastante buena, tiene una facilidad de trabajo, aromática, de forma natural es resistente al ataque de hongos e insectos. En el país, por ejemplo en Quito hubo cooperativas que han querido enriquecerse aún más mediante mercados internacionales. Sin embargo, hoy en día el árbol de cedro, es parte del sistema de Áreas Protegidas del Ministerio del Ambiente. La madera de cedro tiene una gran demanda en los trópicos americanos porque es naturalmente resistente a las termitas y la podredumbre. Este árbol está muy extendido, pero no es muy común en los bosques tropicales húmedos de América (Cadena, 2018).

## 1.3 Novedad científica del tema

Los sistemas agroforestales son sistemas de producción que pueden usarse como estrategia de buffer para evitar mayores tasas de deforestación e influir positivamente en la disminución de los efectos adversos de los futuros escenarios climáticos. Los estudios ecofisiológicos se han realizado las combinaciones de árboles maderables: *Cordia thaisiana*, *Cedrela odorata*, *Swietenia macrophylla* y *Tabebuia rosea*. Estas especies, poseen diferencias en la tasa de crecimiento, es variable su relación con la susceptibilidad al ataque de insectos y el índice de área foliar que mantiene el dosel forestal. El cedro presenta posible opciones que se pudieran evaluar en combinaciones con otros árboles maderables en el Amazonas Ecuatoriano. Con esto se podrían elaborar modelos de funcionamiento que permitan entender las interrelaciones de cada uno de sus componentes (Tezara y Ramón, 2015).

## **1.4 Justificación del tema**

La presente investigación tiene como finalidad de detallar la importancia de este árbol de cedro (*Cedrela odorata* L.), donde se van a detallar distintos puntos como su descripción taxonómica, morfológica y sus aspectos agroforestales mediante una recopilación de datos.

## **1.5 Objetivos**

### **1.5.1 Objetivo general**

Describir al árbol del cedro (*Cedrela odorata* L.) como alternativa en dasonomía urbana.

### **1.5.2 Objetivos Específicos**

- Recopilar información acerca del árbol de cedro.
- Describir las técnicas de labores para dasonomía urbana del árbol del cedro.
- Realizar un cuadro de costos para un vivero del árbol de cedro.

## 2. Aspectos metodológicos

### 2.1 Materiales

El presente trabajo de investigación se realizó en base a recopilación y análisis de textos impresos y digitales de diferentes fuentes y bibliotecas con contenido agropecuario.

#### 2.1.1 Recursos Bibliográficos

- Centro de Información de la Universidad Agraria del Ecuador, El Triunfo.
- Sitios web afines al tema investigado.
- Biblioteca virtual de la Universidad Agraria del Ecuador
- Folletos y revistas agrícolas sobre el árbol de cedro
- Artículos científicos que traten sobre el cedro
- Libros sobre *Cedrela odorata L.*
- Entrevistas a expertos conocedores del tema

#### 2.1.2 Materiales y Equipos

- Textos impresos y digitales
- Computador con acceso a Internet
- Hojas A4
- Cuaderno de apuntes

### 2.1.3 Recursos humanos

- Estudiante
- Docente tutor
- Técnicos del sector
- Expertos en el tema

## 2.2 Métodos

En el presente estudio se utilizó el análisis bibliográfico para desarrollar el tema: **“DESCRIPCIÓN DEL ÁRBOL DE CEDRO (*Cedrela odorata* L.) COMO ALTERNATIVA EN LA DASONOMÍA URBANA”**, de los recursos bibliográficos digitales e impresos.

### 2.2.1 Modalidad y tipos de investigación

Este trabajo de investigación es: no experimental, descriptivo y explicativo.

**No experimental:** Es realizado sin manipular deliberadamente variables. En la investigación no experimental se observan los fenómenos tal y como se dan en su contexto natural, para después analizarlos.

**Descriptivo:** La información es recolectada sin cambiar el entorno (es decir, no hay manipulación). Su propósito es identificar las características, propiedades, dimensiones y regularidades del fenómeno en estudio.

**Explicativo:** Su propósito es investigar por qué ocurren y en qué condiciones se manifiestan los fenómenos del tema investigado.

## 2.2.2 Tipos de métodos

Para analizar los conceptos se utilizaron los siguientes métodos:

**Método Deductivo**, es aquél que va de lo general a lo específico en donde los datos generales son aceptados como valederos, para deducir por medio del razonamiento lógico, varias suposiciones y obtener conclusiones sobre diversas cuestiones.

**Método de Análisis - Síntesis**, consiste en la separación de las partes de un todo para estudiarlas en forma individual (Análisis), y la reunión racional de elementos dispersos para estudiarlos en su totalidad (síntesis).

## 2.2.3 Técnicas

Con el propósito de tener procedimientos e instrumentos que brinden apoyo a los métodos que permitan acceder al conocimiento de manera sistemática, racional y reflexiva, este trabajo utilizó la técnica de análisis documental para demostrar las teorías que respaldan el tema de estudio.

## 2.3 Marco legal

El presente trabajo se relaciona con los artículos 13 y 320 de la República del Ecuador.

**Art. 13.-** Las personas y colectividades tienen derecho al acceso seguro y permanente a alimentos sanos, suficientes y nutritivos; preferentemente producidos a nivel local y en correspondencia con sus diversas identidades y tradiciones culturales.

**Art. 320.-** En las diversas formas de organización de los procesos de producción se una gestión participativa, transparente y eficiente. La producción, en cualquiera de sus formas, se sujetará a principios y normas de calidad, sostenibilidad, productividad sistémica, valoración del trabajo y eficiencia económica y social (República del Ecuador, 2008).

Debido a su naturaleza enfocada en la producción agrícola, este tema se relaciona con los artículos 1 y 2 de la Ley para la Conservación y Uso Sustentable de la Biodiversidad:

**Art. 1.-** Tiene por objeto proteger, conservar, restaurar la biodiversidad y regular e impulsar su utilización sustentable; establece los principios generales y normas para la conservación y uso sustentable de la biodiversidad y sus servicios, el acceso a los recursos genéticos, la bioseguridad, la rehabilitación y restauración de ecosistemas degradados y la recuperación de especies amenazadas.

**Art. 2.-** Se entenderá por biodiversidad o diversidad biológica a la variabilidad de organismos vivos de cualquier fuente y los derivados de los mismos, incluidos: los ecosistemas terrestres y marinos, otros ecosistemas acuáticos y, los complejos ecológicos de los que forman parte; comprende la diversidad dentro de cada especie, entre especies y de los ecosistemas (Ministerio del Ambiente, 2012).

En igual manera, este trabajo se relaciona con el artículo 31, del capítulo II de la Ley Orgánica de Agrobiodiversidad, Semillas y Fomento de la Agricultura Sustentable, y los incisos 23 y 24 de la Tercera Disposición, que trata sobre las definiciones emitidas por la Autoridad Agraria Nacional mediante Acuerdo Ministerial.

**Art. 31.-** Semilla tradicional es todo material reproductivo sexual y asexual vegetal, que mantiene su capacidad de reproducción y que sin ser originaria o autóctona, ha sido adaptada, conservada, cuidada, utilizada, cultivada e intercambiada por productores, comunas, comunidades, pueblos y nacionalidades.

**23. Propagación.-** Es la reproducción sexual y asexual de una planta a partir de una célula, un tejido o un órgano (semilla, raíces, tallos, ramas, hojas) de la planta madre.

**24. Pureza varietal.-** Característica propia de una población de plantas de una variedad y/o híbrido determinados, que no tienen la presencia de otros cultivares contaminantes (República del Ecuador, 2017).

### 3. Análisis y revisión de literatura

#### 3.1 Generalidades del árbol de cedro

El cedro es originario de América Central, se encuentra en México, Brasil, El Caribe, Honduras, Nicaragua, Costa Rica, Venezuela, Colombia, Perú y Panamá. Es un árbol de bosques tropófilos, dentro de los sistemas agroforestales que cumple con muchos propósitos como producción de madera, leña, forraje, frutas, medicinas, etc. Así mismo da servicios diversos: Sombra para cultivos y/o animales, protección como en el caso de cortinas rompe vientos. La biomasa arbórea aumenta la diversidad biológica del agro ecosistema creando en sus ramas, en sus raíces y hojarasca, hogares para diversidad de organismos. El cedro es un árbol del Neo trópico (Anexo 2), encontrándose en los bosques de las zonas de vida subtropical o tropicales húmedas, se desarrolla en suelos arcillosos fértiles, pantanosos. Denominado como cedro rojo de la Amazonía, de gran valor y muy apreciado (Figueroa, 2018).

Es un árbol resistente a las termitas, se lo utiliza para fabricar muebles finos, puertas, instrumentos musicales. El cedro es una especie caducifolia que contiene corteza rojiza con profundas fisuras longitudinales. Su follaje normalmente es verde claro y se torna amarillento antes de su caída. Al estrujar sus hojas se percibe un olor a ajo y sabor amargo (Pérez, Romero y Valencia, 2018).

El origen de la enorme diversidad que tiene Ecuador se ve favorecido por las condiciones especiales de su ubicación geográfica, con la cordillera de Los Andes, la influencia de los vientos y corrientes marinas, además de las islas Galápagos. Ecuador cuenta con 29 regiones bioclimáticas y 25 zonas de vida y con 46

formaciones vegetales. La flora y fauna pertenecientes a la región amazónica y sus bosques tropicales están entre las más diversas del mundo (Granda, 2015).

### 3.1.1 Taxonomía y morfología

La taxonomía del árbol de cedro es la siguiente (Córdoba, 2018)

Reino: Plantae

División: Fanerógama / Magnoliophyta

Clase: Magnoliopsida

Orden: Sapindales

Familia: Meliaceae

Género: *Cedrela*

Especie: *odorata*

El árbol de cedro, alcanza los 35 m de altura, su tronco mide 2 m de diámetro, con una corteza muerta escamosa y es de color negro grisáceo, su corteza viva es de color rosado, es laminada y olorosa (Delgado, 2014).

Las hojas son compuestas, alternas, están dispuestas en forma de hélices, miden 35 cm de largo por 20 cm de ancho (Anexo 3), su raquis es protuberante y abultado en su base, poseen entre los 8 y los 13 pares de folíolos, que son asimétricos, su ápice forma un ángulo recto, su base es redonda y son pubescentes; no poseen estípulas. Tiene una copa afilada en su crecimiento, toma una escritura tabular a partir de los 30 años. Las ramas son muy rectas y su semilla es ovoide oblonga, de 60 a 110 mm de largo y 40 a 60 mm de diámetro, en donde surgen piñones finos, se distancia antes de su desprendimiento del árbol (Martínez, 2019).



### **3.1.2 Corteza**

La corteza externa es rasgada, de color marrón claro, desprende placas leñosas, alargadas, de unos 10 cm a 15 cm de longitud por 3 a 4 cm de ancho. La corteza interna es de color rosado muy claro es fibrosa y tiene un olor que recuerda al de los ajos (Anexo 4) (Delgado, 2014).

### **3.1.3 Hojas**

Son hojas pinnadas que se encuentran asociadas hacia el extremo de las ramas, de 150 a 500 mm de longitud, con su base oblicuamente asimétrica y truncada, el ápice acuminado con el margen entero; el color es verde oscuro que se encuentra en el haz y verde amarillento o más claros en el envés, en ambas caras, con olor a ajo cuando se aprietan. Tiene 5 a 11 pares de folíolos alternos u opuestos, a menudo, de lanceolados a oblongos, de 7 a 15 x 3 a 5 cm, no tienen pelos (Sánchez, 2019).

### **3.1.4 Flores**

Las flores se encuentran dispuestas en panículas axilares de 25 cm a 50 cm de longitud, con gran aumento y son pequeñas, de unos 8 mm a 10 mm de longitud. Son hermafroditas (tienen los dos sexos a la vez). Tienen un cáliz con 5 dientes pequeños y una corola con 5 pétalos blancos (Anexo 5) (Vásquez, 2013).

### 3.1.5 Distribución

La especie *Cedrela odorata* se distribuye desde América Central y Antillas, Colombia, Ecuador, Guyana, Guyana Francesa, Suriname y Venezuela hasta Brasil, en los estados del Amazonas, Pará, Rondonia, Roraima, Bahía, Maranhão, Minas Gerais, São Paulo, Paraná y Santa Catarina (Cameras, 2015).

En la actualidad este árbol en Ecuador puede encontrarse en las provincias de: Esmeraldas, Galápagos (introducido), Guayas, Los Ríos, Morona Santiago, Napo (Anexo 6)(Ciget, 2018).

### 3.1.6 Fenología

En general se puede indicar que en el árbol de cedro, las hojas comienzan a caerse y aún más en el inicio de las estaciones secas. El tiempo de su floración inicial al principio de la estación lluviosa y los frutos comienzan su maduración en las estaciones secas (Romero, 2016).

### 3.1.7 Semilla

Sus semillas son aladas, aplanadas, lisas, miden 4 cm de largo por 1 cm de ancho, poseen una lámina que les sirve para ser dispersadas por acción del viento y su embrión se localiza en uno de sus extremos. Crece entre los 1.700 y 3.000 metros sobre el nivel del mar. La semilla se demora 16 días para germinar (Anexo 7) (Rodríguez, Sinaca y Jamangapé, 2016).

### **3.1.8 Frutos**

El fruto del cedro es una cápsula leñosa redondeada en ambos extremos. Se abren en el árbol cuando están maduros y liberan las semillas. Por eso, deben recolectarse del árbol cuando cambian de color verde a marrón, justo antes de que se abran (Cruz, 2017).

### **3.1.9 Clima**

El cedro requiere una precipitación fluvial anual de 1,500 a 5,000 mm con una estación definida y seca. Crece en climas cálidos y húmedos (Ciget, 2015).

### **3.1.10 Terreno**

Este árbol requiere de suelos profundos y húmedos, frescos y drenados; también crece en suelos calizo y arcillosos (Córdoba, 2018).

### **3.1.11 Importancia ecológica**

Su importancia ecológica se revela al ser una especie secundaria y primaria a la vez. Se ha encontrado como especie pionera en la vegetación secundaria de diversas selvas, Así mismo como elemento frecuente en el estrato superior de las selvas maduras. Tienen un gran potencial para reforestación en zonas degradadas de selva y zonas secas semiáridas y ha sido utilizada en la rehabilitación de sitios donde hubo explotación minera (Romo, Vargas, López, y Ávila , 2017).

### **3.1.12 Usos**

La madera del cedro es muy pesada, de excelente calidad, se usa en construcción ligera, decoración de interiores, construcción de barcos (cubiertas y forros); muebles finos, instrumentos musicales, baúles, cajas de puros y estuches, parquet, carpintería y ebanistería en general. El buen olor de la madera hace que se prefiera para joyeros, cajas de cigarros, gabinetes y roperos pues protege contra el ataque de polillas. Sus ramas se usan para cercas vivas, postes y leña. En período de floración es visitada por las abejas pues es una buena especie melífera. La producción de néctar del cedro es abundante si el tiempo es favorable (Cruz, 2017).

## **3.2 Técnicas de labores para dasonomía urbana del árbol del cedro**

### **3.2.1 Bosque urbano**

Abarca tanto arboles individuales como un conjunto de árboles, constituidos en un rodal o en un paisaje los bosques urbanos. El manejo del bosque urbano radica en enfocarse en las necesidades de las personas que lo poseen, ya sea este público o privado. La silvicultura urbana se define como el arte de reproducir y manejar bosques para adquirir los beneficios de este en áreas urbanas. Se pone mayor énfasis en la producción de madera mientras que la silvicultura urbana prioriza funciones como la recreación y la protección ambiental (Torres, 2013).

Es transcendental puntualizar que en las zonas tropicales *Cedrela odorata L.* se desarrolla de forma natural. Por lo tanto es una de las principales especies con fines de plantación y reforestación, sin embargo las plantaciones establecidas hasta ahora, se han realizado con semilla colectada de forma masiva cuya calidad se ha visto disminuida genéticamente, trayendo como consecuencia bajos rendimientos en sobrevivencia, diámetro y altura. También la falta de reconocimiento de la procedencia de la semilla genera pérdidas del 30% o más en el crecimiento, sin embargo, es posible revertir esta situación con el uso de semilla mejorada (Fernández, 2018).

### **3.2.3 Silvicultura urbana**

Esta rama está orientada al estudio, cuidado y mantenimiento de las áreas verdes ubicadas dentro de la ciudad y en sus partes aledañas, con el fin de brindar

beneficios de índole ambiental, ornamental, económicos y sociales para sus habitantes (Castro y Díaz, 2017).

#### **3.2.4 Arboricultura**

Se trata del cuidado del árbol desde el punto de vista individual, que se encuentra ubicado en diferentes emplazamientos que conforman la ciudad y que brindan diferentes beneficios al ciudadano (Bonells, 2013).

#### **3.2.5 La importancia de los árboles en las ciudades**

Los árboles son muy beneficiosos para el medio ambiente urbano que cumplen varias funciones las cuales benefician a sus habitantes y la ciudad. En primer lugar, mejoran la calidad del aire pues son agentes activos que reducen la contaminación atmosférica. Si en las grandes ciudades no hubiera árboles, el tráfico haría casi imposible vivir en ellas. De igual forma hay que pensar que los árboles sirven como morada de aves, que alegran la ciudad con su presencia y cantos. Por último, hay que señalar que ofrecen una compensación ante los fríos edificios de las ciudades, proporcionando a sus ciudadanos beneficios estéticos, sociales y psicológicos (Borras, 2017).

#### **3.2.6 Elección del sitio para la construcción de un vivero forestal**

El vivero debe localizarse en un espacio que sea lo más representativo posible de las condiciones climáticas y edáficas de la zona a reforestar. Es de suma importancia la disponibilidad de suficiente agua y de manera permanente durante

todo el año, ya que el material vegetal a producir disponga de este elemento esencial (Lascarro, 2015).

### **3.2.7 El control de agentes bióticos**

El control de agentes bióticos en particular hormigas (*Atta sp.*) se debe realizar antes de iniciar la preparación del terreno, posterior a ésta y después de la plantación. Su objetivo es reducir la incidencia que estas plagas puedan tener sobre la plantación, afectando su sobrevivencia y productividad, se realiza un control mecánico que consiste en la destrucción de los hormigueros utilizando palas, picas, combustibles, para encontrar la reina y matarla (Valera y Garay, 2017).

### **3.2.8 Agentes dañinos**

El cedro puede tolerar hasta cierto grado el daño a la copa causado por los huracanes y rebrota a menudo. Las plántulas creciendo bajo sombra son sensibles quemarse con el sol, después de lo cual se vuelven más vulnerables al ataque por los insectos. Los cedros de procedencias tropicales serán con toda probabilidad intolerantes a las heladas. Las procedencias que muestran una tolerancia a las heladas crecen con mayor lentitud que las procedencias tropicales (Flores, 2019).

### **3.2.9 Micro propagación**

La micro propagación es útil en los programas de mejoramiento, ya que tiene el potencial de producir plantas de calidad uniforme a escala comercial, a partir de un genotipo selecto y con una tasa de multiplicación ilimitada. Esto es posible gracias

a la propiedad de totipotencia que tienen las células vegetales para regenerar una planta completa cuando están sujetas a los estímulos adecuados (Rosel, 2015).

### **3.2.10 Manejo de semilla y viverización**

Los frutos de cedro se cosechan desde mayo hasta septiembre. Su madurez se reconoce por su color, dispersión, corte, dehiscencia, textura. Para lograr la germinación, las semillas se siembran al voleo en un sustrato a base de tierra, se deben cubrir apenas superficialmente. La germinación se experimenta entre 22 a 28 días después de la siembra. Su porcentaje de germinación, dependiendo de la calidad de la semilla, varía de un 85% a 100%, se puede obtener un total de 245549 semillas por kilo (Rojas Rodríguez y Torres Córdoba , 2014).

### **3.2.11 Tratamiento fitohormonales**

#### **3.2.11.1 Reguladores de crecimiento**

Las características principales de las fitohormonas es que actúan como reguladores del desarrollo, que son sintetizados por la planta, los mismos que se encuentran en muy bajas concentraciones en el interior de los tejidos, y pueden actuar en el lugar que fueron sintetizados o en otro lugar, de lo cual se concluye que estos reguladores son transportados en el interior de la planta. En la propagación asexual de *Cedrela odorata* L. se espera un promedio de 5.4 raíces por estaca, 7.7 cm de longitud de raíz y un 89% de enraizamiento aplicando una solución de 300 ppm de AIB, ácido indol butírico (Villafuerte, 2017).



### **3.2.11.2 Propagación vegetal**

Se reproducen de diferente forma. La forma más común es la de tipo sexual, que se produce en las flores de la planta, ya que ella contiene los órganos sexuales. La fecundación se realiza por medio del traslado de polen desde los estambres hasta el estigma de la misma flor, mediante un proceso llamado polinización. La reproducción asexual es el proceso por el cual la planta produce nuevos organismos a partir de tallos, hojas y raíces, las plantas que se reproducen asexualmente tienen la ventaja de aumentar el número de individuos más rápidamente (Ríos, 2018).

### **3.2.11.3 Reproducción Asexual**

Se realiza empleando partes vegetativas de la planta original. Esto es posible porque cada célula de la planta contiene la información genética necesaria para generar la planta entera. La reproducción puede ocurrir mediante la formación de raíces y tallos adventicios, las estacas de tallo y acodos tienen capacidad para formar raíces adventicias pueden generar un nuevo sistema de brote. La propagación asexual es importante porque no necesita de semillas, evitan periodos juveniles prolongados (Rojas, 2017).

### **3.2.11.4 Reproducción Sexual**

Esta propagación se da mediante semillas, el sistema radicular, es parte del embrión y es que primero se desarrolla la raíz. Para tener condiciones de germinación idóneas que se riegan las semillas al voleo y se cubren con una capa de arena. La germinación se realiza por la parte inferior de la semilla. (Estrada, 2013).

### **3.2.12 Materiales**

Los materiales adecuados para utilizar son: Macetas elemento contenedor de sustrato, Jiffys disco de turba o de coco prensado y que se usan para distintas cosas dentro del cultivo, y tubetes se utiliza para la propagación de plantas forestales. Gracias a su características y a su estructura es posible que las plántulas tengan un adecuado crecimiento radicular (Carcache, 2016).

### **3.2.13 Manejo de la plantación**

#### ***3.2.13.1 Preparación del terreno***

La preparación del terreno se refiere a las operaciones realizadas con el propósito de adecuar el terreno para facilitar las labores de plantación así como el arraigue y crecimiento inicial de las plántulas. Puede ser manual o mecanizada. El tipo de intensidad de preparación del terreno está en función del estado en que se encuentra el mismo, se efectúa en forma tradicional; es decir, se tumba y roza pero no se quema. El desmonte se hace cortando con hacha o machete, luego debe picarse y distribuirse uniformemente en el terreno para acelerar su secado y su descomposición. Tales labores deben efectuarse durante la temporada seca, en los meses de abril o mayo, un mes antes del inicio de lluvias (Martínez, 2015).

### **3.2.13.2 Crecimiento**

El crecimiento en altura de los plantines de cedro alcanza un desarrollo de 19 cm de altura en bolsas, pastillas jiffis con 12 cm y finalmente los tubetes con 6 cm. El crecimiento de diámetros es directamente proporcional a las alturas de las plántulas. Dicho comportamiento se puede atribuir a que existe un mayor espacio desarrollo de las raíces en las bolsas (Ríos y Abrahán, 2016).

El comportamiento morfológico de la planta es la manifestación fisiológica en respuesta a las condiciones ambientales, al potencial genético y a las prácticas culturales del vivero (Díaz, Torres, Sanchez y Arevalo, 2017).

### **3.2.13.3 Producción**

En la producción de los árboles de cedro se ha recurrido normalmente a usar bolsas de polietileno con un orificio superior de 8 cm de diámetro por 16 cm de alto, en donde el problema es mantener la planta en el vivero por más tiempo hasta que la planta quede bien desarrollada en la bolsa, tratando de ocasionar el menor daño posible a la raíz. Lo cual implica que cada bolsa tiene un volumen, peso significativo haciendo la labor de trasplante en zonas poco accesibles mucho más complicada (Ríos y Abrahán, 2016).

### **3.2.13.4 Selección al azar**

La selección al azar no es preferir sólo las plantas más grandes ni las de una sola cama. Consiste en la selección de plantas de todas las partes del vivero de cada cama. Una vez extraída una o dos plantas de cada extremo y del medio de cada

cama. Se examina minuciosamente las plantas. Dieciséis de cada 20 plantas (el 80%) deben tener las características de calidad. Si menos de 16 árboles son de buena calidad. Continuamente se evalúa una vez al mes antes de que las plantas sean llevadas al sitio de plantación (Lascarro, 2015).

### **3.2.14 Fertilización**

Varias especies de cedro requieren de ciertos elementos nutritivos del suelo, de manera que si algunos son escasos deben ser agregados, al igual que otras plantas leñosas, requieren unos elementos que promueven no solo el crecimiento, sino también una sólida infraestructura y resistencia a las infecciones. La primera fertilización se realiza aplicando gallinaza, la cual presenta un contenido nutricional, en  $\text{g kg}^{-1}$ , siguiente: N, 17; P, 0.8; K, 5.7; Ca, 1.12; Mg, 0.7 y S, 2. El abono se aplica en el fondo de la cepa asegurando de cubrir con tierra. La cantidad aplicada es de  $1.5 \text{ t ha}^{-1}$ . La siguiente fertilización se realiza con abono inorgánico comercial conocido como Triple 17® con una dosis de  $100 \text{ kg ha}^{-1}$  (Rojas, 2017).

#### **3.2.14.1 Materia orgánica**

La materia orgánica se deriva de materiales animales o vegetales que una vez estuvieron vivos. Incluye hojas, herbáceas y desechos animales. Debe estar bien descompuesta y no producir olor ni calor, antes de incorporarla en el sustrato. La materia orgánica, presenta un contenido nutricional que el cedro absorbe por las raíces radicales que una vez descompuesta se llama compost u abono orgánico, puede mejorar considerablemente las propiedades físicas y químicas del sustrato

necesario para el buen desarrollo de las plantas. Proporciona nutrientes, mejora la porosidad se necesita gran cantidad de materia (2.96 %) por planta (Lascarro, 2015).

### **3.2.15 Control de riegos**

Durante el riego se debe existir una fuente de agua cercana para mantener el riego durante todas las etapas de producción, con la cantidad de 1.200 a 2.000 mm/ha anuales. Por ende se debe contar con propia fuente de agua (pozo de agua, ojo de agua, entre otros), procurando hacer buen uso del agua para el riego y controlar la caída de agua sobre los contenedores. Se recomienda hacerlo con una regadera de aspersión fina, que regule la salida del líquido de manera uniforme y la presión (Flores, 2018).

### **3.2.16 Control de malezas**

Tiene el objeto de eliminar plantas de otras especies que compitan por espacio, humedad y elementos nutritivos con los cedros, manteniéndolos en condiciones óptimas de crecimiento. La plantación de cedro se establece bajo un sistema de manejo con deshierbes cada tres meses. La maleza se controla en forma química aplicando herbicida generalmente se realiza con glifosato de 1.8 kg/ha más 2-4-D-amina de ½ cc/ha cada tres meses (Centeno, 2017).

### **3.2.17 Control de plagas**

La principal plaga del cedro es el llamado barrenador del cedro (*Hypsiphylia grandella*). La larva de este insecto barrena los brotes apicales aún no lignificados

de los árboles jóvenes y consume la médula de arriba hacia abajo, un método eficiente de control, es mediante las aplicaciones mensuales de hongo *Bauveria bassiana* o de la bacteria *Bacillus thuringiensis*, cada bioinsecticida se prepara mezclando 10 g del producto en 10 litros de agua mas 6 ml de adherente (Bionex o Agral Plus). El bioinsecticida ya mezclado, se aplica con bomba de mochila directamente a los brotes, follaje de cada árbol de cedro (Grisnalda, 2015).

### **3.2.18 Podas**

Esta labor se realiza anualmente, a partir de un año de edad, para lograr un tronco recto y un crecimiento mayor en altura. La poda se lleva a cabo en los meses de junio a septiembre. Debe hacerse antes de que los árboles tengan diámetros mayores de 10 cm y las ramillas de 4 a 5 cm, sellando el corte con masillas especiales, tales como Plamont Madera, que venden en cualquier tienda de fitosanitaria, para prevenir la pudrición por hongos (Bosques, 2018).

### **3.2.19 Manejo del cedro en la dasonomía urbana**

#### **3.2.19.1 En donde sembrar el árbol de cedro**

Se asegura que cada árbol sembrado tenga suficiente espacio para crecer y ningún tipo de impedimento de estructura urbana. Están rodeados y limitados físicamente por edificios, casas, calles, tableado aéreo y tuberías subterráneas. Por eso se planea de cómo será en el futuro, qué espacio ocupará y qué riesgos podrían producir (Beron, 2018).

### **3.2.19.2 *Tamaño de parques de cedro***

Es muy importante elegir bien el lugar a sembrar, porque es un árbol grande y requiere espacio suficiente para su desarrollo y crecimiento, en especial el de sus raíces que pueden llegar a medir 2 m y su tallo de 2 m de diámetro, por ello se necesita un espacio aproximado promedio de 1500 m<sup>2</sup> (Rojas, 2017).

### **3.2.19.3 *Potencial recreativo o paisajístico***

El uso de árboles en espacios urbanos pretende devolver ese espacio que siempre fue de los árboles. El paisajismo y el urbanismo se han vuelto intermediarios entre la gente y los árboles. Han aparecido personas cuyos valores y esfuerzos han posibilitado el inicio de buenas relaciones entre la gente y los árboles (Polo y Paredes, 2018).

### **3.2.19.4 *El espacio adecuado para sembrar***

El espacio es el factor más importante al decidir dónde plantar un árbol. Los árboles que tienen suficiente espacio para crecer hasta su madurez son más sanos y necesitan menos mantenimiento, el espaciamiento que debe de tener un aproximado promedio de 3 m (Rojas Rodríguez y Torres Córdoba , 2014).

### **3.3 Costos para un vivero del árbol de cedro**

#### **3.3.1 Definición de viveros forestales**

Los viveros forestales son sitios especialmente dedicados a la producción de plántulas de la mejor calidad y al menor costo posible. Las características del suelo, el recurso del agua o la exposición a la luz. Cada uno de estos aspectos resulta vital para la optimización de un vivero (Oliva, Vacalla, Pérez, y Tucto, 2014).

#### **3.3.2 Clasificación de viveros**

##### **3.3.2.1 Viveros permanentes:**

Llamados también fijos, son aquellos que producen grandes cantidades de plantas todos los años. Requieren de infraestructura formal (almacenes, invernaderos, etc.) bastante sólida (Romo, Vargas, López, y Ávila , 2017).

##### **3.3.2.2 Viveros temporales:**

Llamados también volantes, son viveros pequeños que se establecen en el mismo lugar a realizar la plantación, por una temporada (Peris, 2014).

#### **3.3.3 Densidad de plantación**

El espaciamiento apropiado es de 700 a 800 cm entre plantas e hileras, en tal modo de dejar espacio para implantar plantaciones agrícolas sembrando a



espeque y en forma intercalada, la distancia es debido a que el árbol es muy sensible al daño del barrenador del cogollo, en tal manera no debe establecerse en plantaciones puras, sino alternado con otras especies de desarrollo rápido como la melina, teca, cedro rosado (Martínez, 2015).

Con la información del tema tratado del objetivo se elabora el cuadro de costo. En el que se indicarán las herramientas más utilizadas para un vivero y si el valor de cada una de ellas y con los insumos para tener un presupuesto de todos los materiales (Tabla 1).

**Tabla 1. Costo de reproducción en vivero de cedro por 1000 plantas de cedro**

<b>Materiales</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Costos</b>
Pala	1	\$7,00
Azadón	1	\$4,00
Rastrillo	1	\$5,50
Bomba fumigadora	1	\$95,00
Regaderas	1	\$7,50
Martillo	1	\$3,00
Machete	1	\$4,50
Cuerda	15 metros	\$3,00
Lima	1	\$2,50
Cinta métrica	1	\$6,00
Carretilla	1	\$75,00
Navaja	1	\$2,50
Cernidor	1	\$10,00
Piocha	1	\$7,00
<b>Insumos</b>		
Semillas	1.000	\$100.00
Insecticida Químico por litro	1	\$16.00
Bioinsecticida	1	\$60.00
Abono orgánico por saco	3	\$9.00
Volqueta de arena de rio	1	\$100.00
Tierra de sembrado por saco	3	\$9.00
<b>Total</b>		<b>\$426.5</b>

Fuente: Arroba, (2019)

**Tabla 2. Jornales y costos requeridos por hectárea para una plantación de cedro**

Actividad	Jornales	Costos (\$)	
		Plantaciones Comerciales	Roza-Tuma-Quema
Preparación de terreno	25	\$2,000	-
Trazo y Marqueo	4	\$320	\$320
Ahoyado y Siembra	14	\$1,120	\$1,120
Acarreo y Distribución de Plantas	1	\$80	\$80
Resiembra	1	\$80	\$80
Rodeteos	5	\$400	\$400
Control Fitosanitarios	5	\$400	\$400
Podas	3	\$240	\$240
<b>\$Total</b>		<b>\$4,640.00</b>	<b>\$2,640.00</b>

Fuente: Alarcón, (2014)

#### 4. Conclusiones

Una vez finalizado el presente trabajo de recopilación bibliográfica, en base a los objetivos, se adquieren las siguientes conclusiones:

El árbol de cedro es originario de América Central, México, Brasil, El Caribe, Honduras, etc. Es un árbol tropófilo de los sistemas agroforestales que cumple con la producción de maderas, leñas, forraje, medicinas y es un árbol muy apreciado resistente a las termitas por tanto Ecuador se ve favorecido por sus condiciones especiales. El árbol de cedro pertenece al orden Sapindales, de la familia Meliaceae del genero *Cedrela*, alcanza los 35 m de altura, su tronco mide 2 m de diámetro, con una corteza muerta escamosa.

Para realizar técnicas de labores se requiere conocer sobre el manejo del bosque urbano, que se analiza en las necesidades de la persona, ya sea público o privado. Los arboles aportan beneficios para el medio ambiente y para mejorar la calidad de aire, reduciendo la contaminación atmosférica. Para iniciar una plantación de cedro se procede a la realización de un vivero que sea lo más representativo posible, de condiciones climáticas idóneas, disponibilidad de suficiente agua y tener muy en cuenta el control de agentes bióticos, en particular las hormigas. Luego se procede a la preparación de terreno para facilitar las labores de plantación así como el crecimiento inicial de las plántulas, puede ser anual o mecanizada. En la producción se ha recurrido normalmente usar bolsas de polietileno con orificios superior de 8 cm de diámetro por 16 cm de alto.

Los viveros forestales son sitios especialmente dedicados a la producción de plántulas de la mejor calidad a menor costo posible. El costo de la reproducción en vivero por 1000 plantas de cedro incluido con los materiales a utilizar alcanza los

\$426.5 siendo el costo requerido por jornalero para una plantación de una hectárea fue \$2,640.00.

## **5. Recomendaciones**

Para reforestar la construcción de un vivero forestal es recomendable la elección del sitio, este se debe localizar en un espacio que sea lo más representativo posible de las recomendaciones climáticas y edáficas de la zona. Es de suma importancia la disponibilidad de suficiente agua y de manera permanente durante todo el año, para que el material vegetal al producir disponga de este elemento esencial.

Para usar técnicas de labores se recomienda conocer sobre el control de bosque urbano para la dasonomía analizando las necesidades de la comunidad. Son recomendables las prácticas de dasonomía urbana por sus beneficios en la calidad de aire y la reducción de la contaminación atmosférica.

Es recomendable para la producción de un vivero tener en consideración la densidad de la plantación que requiere y los recursos necesarios de agua o la exposición de luz, además de las necesidades de las plantas, en caso que se trate de viveros permanentes o temporales, pues de esta manera se optimizan los costos.

## 6. Bibliografía

- Alarcón, (2014). *Evaluación de costos de establecimiento y mantenimiento de plantaciones forestales comerciales*. Chapingo, México: Universidad Autónoma de Chapingo. Facultad de Ciencias Agrarias.
- Arroba, (2019). Presupuesto de materiales para la implementación de vivero Asistente; Empresa: Disensa; Costos de herramientas. (J. Lara, Entrevistador)
- Beron, (2018). *Manual de arborización urbana: Guía práctica para la selección, siembra, cuidado y protección de árboles y palmas para zonas blandas y parques de Santiago de Cali*. Colombia: Dagma.
- Bonells, (2013). *La gestión moderna del arbolado*. Sevilla, España: Medio Ambiente Parques Jardines.
- Borras, (2017). La importancia de los árboles en las ciudades. *Ecología Verde*. Obtenido de <https://www.ecologiaverde.com/la-importancia-de-los-arboles-en-las-ciudades-572.html>
- Bosques, (2018). El bosque. *Madera y Bosques*. ISSN -2223-1122, 25(2), 213 a 423.
- Cameras, (2015). *Plan integral, bajo la modalidad de Unidad de Manejo Ambiental de la Facultad de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Tuxpan, Veracruz*. Tuxpan: Universidad Veracruzana. Facultad de Ciencias Biológicas y Agropecuarias.
- Carcache, (2016). *Manual del protagonista viveros y semilleros*. Managua, Nicaragua: Instituto Nacional Tecnológico.
- Castro y Díaz, (2017). *Diagnóstico piloto y plan de manejo de arborización en la ciudad de Neiva*. Colombia: Universidad de Manizales. Facultad de Ciencias Jurídicas.

- Centeno, (2017). *Experiencias agrosilvícolas*. Mococho, México: Encuentro demostrativo 2010.
- Ciget, (2015). *Cedro Real*. Obtenido de Ecured: [https://www.ecured.cu/Cebro\\_Real](https://www.ecured.cu/Cebro_Real)
- Córdoba, (2018). *Cedro de altura-taxonomía*. Cuenca, Ecuador: Universidad Politécnica Salesiana. Facultad de Ciencias Humanas y de la Educación.
- Cruz, (2017). *Cedro Cedrela odorata*. Guatemala: Instituto Nacional de Bosques Guatemala (INAB) .
- Delgado, (2014). *Producción diferencial de biomasa en plantones de Cedro Colorado (Cedrela odorata L.) bajo gradientes de luz y humedad del suelo*. Ibarra: Universidad Nacional Agraria de la Selva. Facultad de Ciencias Biológicas.
- Díaz, Torres, Sanchez, y Arevalo, L. (2017) *Comportamiento morfológico de cedro (Cedrela odorata) y caoba (Swietenia macrophylla) en respuesta al tipo de sustrato en vivero*. Lima, Perú: Folia Amazónica. Facultad Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana.
- Estrada, (2013). *Programas de Semillas: Guía de planeación y manejo*. Barranquilla, Colombia: Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT).
- Fernández (2018). *Estudio de una prueba genética de Cedrela*. Veracruz, México: Universidad Veracruzana. Facultad de Estudios Genéticos.
- Figuroa (2018). Sistemas Agroforestales. *Revistas Cubana de Ciencias Forestales*, 4-27. doi:10.13140
- Flores (2018). Producción de planta en vivero para el estado de Tlaxcala. *Bosques*. ISSN 1405-0471, 9(1), 331 a 454.



Flores (2019). *Cedrela odorata* L. Cedro, spanish-Cedar. Colombia: Academia. ISSN 1773 a 1833

Granda (2015). *Análisis Socio-Ambiental en doce Parroquias Amazónicas*. Quito-Ecuador: Universidad Internacional del Ecuador. Escuela de Biología Aplicada.

Grisnalda (2015). *Respuesta de control de plagas y enfermedades*. Roca fuerte: Universidad de Guayaquil. Facultad de Ciencias Agrarias.

Lascarro (2015). *Manual de viveros forestales*. Colombia: Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. ISSN 01210254.

Martínez (2015). *Especies para sistemas agroforestales: condiciones para su cultivo*. Moravia: Fondo Nacional de Financiamiento Forestal.

Martínez, (2019). Cedro. Obtenido de Ecured: [https://www.ecured.cu/index.php?title=Cedrela\\_odorata&redirect=no](https://www.ecured.cu/index.php?title=Cedrela_odorata&redirect=no)

Martínez (2015). *Degradación de ecosistemas*. Cartagena, Colombia: Universidad politécnica de Cartagena. Facultad de Técnica Superior de Ingeniero Agrónomo de Cartagena.

Ministerio del Ambiente. (2012). *Ley para la Conservación y Uso Sustentable de la Biodiversidad*. Quito, Ecuador: Gobierno del Ecuador.

Oliva, Vacalla, Pérez y Tucto, A. (2014). *Manual: Vivero Forest Para producción de Plantones de especies Forestales Nativas: Experiencia en Molinopampa*. Peru: Organización Internacional de las Maderas Tropicales.

Pérez, Romero y Valencia. (2018). *Árboles- Especies Cedrela odorata* Obtenido de Bioweb: <https://bioweb.bio/floraweb/arbolesyasuni/FichaEspecie/Cedrela%20odorata>

- Peris, (2014). Vivero forestal para producción de plántones de especies forestales nativas: Experiencia En Molinopampa, Amazonas – Perú. *Organización Internacional de las Maderas Tropicales*, 8 a 12.
- Polo y Paredes (2018). Los árboles patrimoniales de Quito. Quito, Ecuador : Bosquesandinos.
- República del Ecuador. (2008). *Elementos Constitutivos del Estado*. Quito, Ecuador: Asamblea Nacional de la República del Ecuador.
- República del Ecuador. (2017). *Ley Orgánica de Agrobiodiversidad, Semillas y Fomento de la Agricultura Sustentable*. Quito, Ecuador: Asamblea Nacional de la República del Ecuador.
- Ríos (2018). *Estrategias de propagación*. Chiapas, México: Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas. Facultad de Ciencias de la Nutrición y Alimentos.
- Ríos (2016). *Producción de cedro colorado (Cedrela odorata) con dos nuevas alternativas tecnológicas*. La Paz, Bolivia: Universidad Autónoma Juan Misael Saracho. Facultad de Ciencias en Tecnología. doi:2308-250x
- Rodríguez, Sinaca y Jamangapé, (2016). *Frutos y semillas de árboles tropicales de México*. México: Instituto Nacional de Ecología .
- Rodríguez, López, Martínez, Hernández, y Sarmiento, (2015). Respuesta del Cedro (Cedrelaodorata L.) a diferentes dosis de riego. *Biología Tropical*, ISSN -1010-2760, 24(4), 1 a 4.
- Rojas Rodríguez, y Torres Córdoba (2014). Cedro Australiano. *Revista Forestal Mesoamericana*, ISSN -2020-1324, 11(26), 1 a 3
- Rojas, (2017). *Propagación vegetativa*. Obtenido de slideshare: <https://es.slideshare.net/rubenricardino/propagaciòn-vegetativa>

- Rojas (2017). *Crecimiento y aporte financiero del cedro*. Costa Rica: Escuela Ciencia Ambiental.
- Romero, (2016). *Arboles de Lima*. Obtenido de Serpar: [https://www.academia.edu/27845216/Libro\\_Arboles\\_de\\_Lima](https://www.academia.edu/27845216/Libro_Arboles_de_Lima)
- Romo, Vargas, López, y Ávila (2017). *Cedrela odorata L. Revistas Forestal Mensoamericana*, 111- 287. doi:10.21829/myb.
- Rosel (2015). Escalamiento de la propagación de cedro rojo (*Cedrela odorata L.*) en sistemas de inmersión temporal Facultad: Centro de Investigación Científica de Yucatán. Yucatán: Cicy.
- Santo (2014). *Evaluación química de sub productos de cedrela odorata L. (Cedro Rojo) y propuesta de gestión para su aprovechamiento*. México, D.F.: Instituto Politécnico Nacional.
- Tezara, y Ramón (2015). *Sistemas agroforestales de cacao con árboles maderables y su potencial*. Guayaquil, Ecuador: Universidad Técnica Luis Vargas Torres. Facultad de Ciencias Agropecuarias y Ambientales.
- Torres (2013). *Dasonomía Urbana*. México: Universidad Autónoma Chapingo Facultad de Agronomía.
- Valera, y Garay. (2017). *Producción vegetal y establecimiento de plantaciones*. Santiago de Chile, Chile: Universidad de los Andes. Facultad de Ciencias Forestales y Ambientales.
- Villafuerte, S. (2017). *Propagación Sexual y Asexual de Cedrela Odorata L. (Cedro) bajo invernadero en el Vivero de Corposucumbíos del Consejo Provincial de Sucumbíos*. Riobamba, Ecuador: Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Facultad de Recursos Naturales Tesis de grado.

## 7. Glosario

**Asimétricos:** Es una propiedad que indica la diferencia de medidas que tiene el árbol de cedro en cuanto a sus altura, grosor de las diferentes especies cuya forma da la características de las mismas.

**Bióticos:** Son los organismos vivos se influyen la forma de un ecosistema. Pueden representar a la fauna y flora de un lugar con sus interacciones. Estos individuos deben tener comportamiento y características fisiológicas concretas que accedan su supervivencia y su reproducción en un ambiente preciso.

**Diversidad de organismos:** Es toda la, variabilidad, cantidad y variedad de seres vivos que habitan en la Tierra y su interacción como (desiertos, ríos, lagos, mares, entre otros).

**Estéticos:** La estética es la disciplina que estudia la naturaleza de la belleza y la percepción de la misma por parte de los individuos por lo cual se relaciona con la implementación de parques naturales y artificiales cuyas finalidad es realzar el área con su hermosura.

**Folíolos:** Cada una de los pedazos distanciados en que a veces se encuentra dividido el limbo de una hoja. Cuando el limbo foliar está hecho por un solo folíolo, es decir no está dividido, se dice que la hoja es una hoja simple.

**Neotropical:** Es un término utilizado para identificar la región tropical del continente americano, este término es aplicado en desemejantes textos con delimitaciones ligeramente diferentes.

**Panículas:** Una panícula es una inflorescencia racimosa compuesta de racimos que van empequeñeciendo de tamaño hacia el ápice, un racimo ramificado de flores, en el que las ramas son a su vez racimos.

**Plántulas:** Se denomina plántula al estadio del desarrollo del esporófito que comienza cuando la semilla rompe y germina. Una plántula típica puede ser dividida en la raíz primaria que deriva de la radícula del embrión, y el vástago primario que consta del tallo primario con uno o más cotiledones u hojas embrionarias.

**Termitas:** Son insectos sociales de aspecto blanquecino y comen madera viven en el suelo. Es observado el daño que ocasiona el insecto en la puerta, ventana, instrumentos musicales, etc. Su tamaño es como un grano de arroz.

**Tropófilos:** Es un tipo de orden vegetal formado generalmente por árboles caducifolios en áreas de temperatura intertropical de sabana. Aunque en realidad tiene bastante tiempo de haber sido introducido.

# ANEXOS



### **Anexo N° 1: Instrumentos musicales**

**Fuente:** Facultad de Artes de la Universidad de Chile(2016)

[http://repositorio.uchile.cl/tesis/uchile/2010/ar-valenzuela\\_g/pdfAmont/ar-valenzuela\\_g.pdf](http://repositorio.uchile.cl/tesis/uchile/2010/ar-valenzuela_g/pdfAmont/ar-valenzuela_g.pdf)



### **Anexo N° 2: Cedrela odorata**

**Fuente:** Fauna y Flora del Argentina Nativa (2018)

<http://faunayfloradelargentinanativa.blogspot.com/2018/02/cedro-misionero-cedrela-odorata.html>



**Anexo N° 3:** Hojas de Cedro

**Fuente:** Reserva ambiental (2015)

<https://reservaambientalparquecastilla.wordpress.com/2015/07/15/cedro/>



**Anexo N° 4:** Corteza

**Fuente:** Abarco Caoba Cedro Palorosa y Canelo de los Andaquíes (2017)

<https://www.yumpu.com/es/document/view/55235204/abarco-caoba-cedro-palorosa-y-canelo-de-los-andaquies>

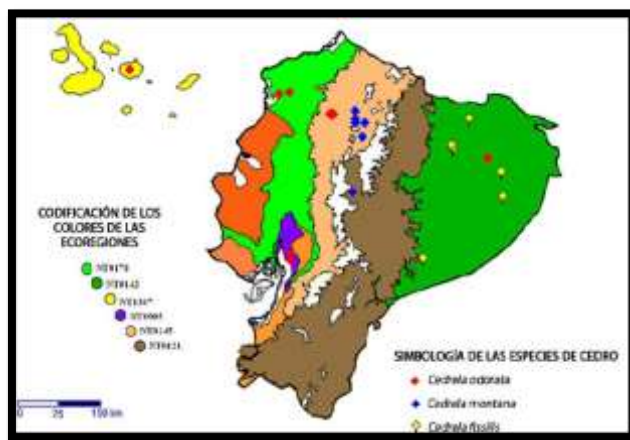




**Anexo N° 5: Flores**

**Fuente:** Inforural (2016)

[https://www.cicy.mx/sitios/flora%20digital/ficha\\_virtual.php?especie=1816](https://www.cicy.mx/sitios/flora%20digital/ficha_virtual.php?especie=1816)



**Anexo N° 6: Distribución**

**Fuente:** Scielo (2015)

[https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1405-](https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-)

[04712007000200029&lng=es&nrm=iso](https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-04712007000200029&lng=es&nrm=iso)



**Anexo N° 7: Semilla**

**Fuente:** Scielo (2014)

[https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1659-13212017000300605](https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1659-13212017000300605)