

**EVALUACIÓN DE LAS PLANTACIONES FORESTALES PROTECTORAS  
ESTABLECIDAS POR LA CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DE  
CHIVOR CORPOCHIVOR MEDIANTE EL PROGRAMA DE USUARIOS  
MENORES ASOCIADOS –UMA-, EN LOS MUNICIPIOS DE CAMPOHERMOSO,  
GARAGOA Y CHINAVITA AÑOS 2011, 2012 Y 2013.**

**NIXON JAVIER SARMIENTO CIFUENTES**

**UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA UNAD  
ESCUELA DE CIENCIAS AGRÍCOLAS, PECUARIAS Y DEL MEDIO AMBIENTE  
GARAGOA –BOYACA**

**2014**

**EVALUACIÓN DE LAS PLANTACIONES FORESTALES PROTECTORAS  
ESTABLECIDAS POR LA CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DE  
CHIVOR CORPOCHIVOR MEDIANTE EL PROGRAMA DE USUARIOS  
MENORES ASOCIADOS –UMA-, EN LOS MUNICIPIOS DE CAMPOHERMOSO,  
GARAGOA Y CHINAVITA AÑOS 2011, 2012 Y 2013.**

**NIXON JAVIER SARMIENTO CIFUENTES**

**TRABAJO GRADO COMO PARTE DE LOS REQUISITOS PARA  
OPTAR EL TITULO DE INGENIERO AGROFORESTAL**

**DIRECTOR**

**Ing. OMAR ALEXANDER GARZON PENUELA**

**UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA UNAD  
ESCUELA DE CIENCIAS AGRÍCOLAS, PECUARIAS Y DEL MEDIO AMBIENTE**

**GARAGOA –BOYACA**

**2014**

Nota de aceptación.

---

Director

---

Jurado

---

Jurado

Garagoa septiembre de 2014

## DEDICATORIA

*Esta tesis se la dedico a mi esposa e hijo quiénes con su apoyo y amor supieron guiarme por el buen camino, darme fuerzas para seguir adelante y enfrenar los obstáculos que se presentaban y a no desfallecer en el intento.*

## **AGRADECIMIENTOS**

El presente trabajo lo agradezco primeramente a Dios por bendecirme y hacer realidad esta meta en mi vida y poder llegar hasta donde he llegado.

A la UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA –UNAD- por darme la oportunidad de estudiar y ser un profesional.

A mi director de tesis, Ing. Omar Alexander Garzón Peñuela por su esfuerzo y dedicación, quien con sus conocimientos, su experiencia, su paciencia y su motivación ha logrado en mí que pueda terminar mis estudios con éxito.

También me gustaría agradecer a mis profesores que durante toda mi carrera profesional han aportado con un granito de arena a mi formación, por sus consejos, su enseñanza y más que todo por su amistad.

Y por último a mis jefes de trabajo Ing. Fabio Guerrero Amaya, Vicente Medina López y Néstor Alexander Valero, los cuales me han me ha facilitado la realización de este arduo trabajo y motivado durante mi formación profesional.

## CONTENIDO

	Pág
INTRODUCCIÓN	18
JUSTIFICACIÓN	19
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	20
OBJETIVOS	22
General.	22
Específicos.	22
1. MARCO TEÓRICO	23
1.1 REFORESTACIÓN PROTECTORA	23
1.1.1 Influencia sobre el clima.	24
1.1.2 Protección contra la erosión eólica.	24
1.1.3 Protección contra aludes.	25
1.1.4 Filtros contra la contaminación del aire.	25
1.1.5 Protección de recursos hídricos.	25
1.2. Evaluación de reforestación	28
2. MARCO METODOLÓGICO	30

2.1	METODOLOGÍA	30
2.1.1	Obtención de la Información	30
2.1.2	Procesamiento de la Información	31
2.2	UBICACIÓN GEOGRÁFICA	32
2.2.2	Cuenca del río Garagoa	33
2.2.2.1	Caracterización de suelos municipio de Garagoa	34
2.2.2.2	Caracterización de suelos municipio de Chinavita	35
2.2.2.3	Hidrología	37
2.2.3	Cuenca Río Lengupá	37
2.2.3.1	Caracterización de suelos municipio de Campohermoso	38
2.3	ESPECIES REFORESTADA EVALUADA	39
3.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN.	42
3.1.	MUNICIPIO DE GARAGOA	41
3.1.1	Sobrevivencia Año 2011	41
3.1.2	Sobrevivencia Año 2012	45
3.1.3	Sobrevivencia año 2013	47
3.1.4	Crecimiento anual de especies forestales en Garagoa.	48
3.2.	MUNICIPIO DE CHINAVITA	49
3.2.1	Sobrevivencia año 2011	50

3.2.2	Sobrevivencia año 2012	52
3.2.3	Sobrevivencia 2013	54
3.2.4	Crecimiento anual de especies forestales en Chinavita.	56
3.3	MUNICIPIO DE CAMPOHERMOSO	57
3.3.1	Sobrevivencia 2011	57
3.3.2.	Sobrevivencia 2012	59
3.3.3	Sobrevivencia 2013	60
3.3.4	Crecimiento anual de especies forestales en Campohermoso	62
4.	CONCLUSIONES	64
5.	RECOMENDACIONES	70
	BIBLIOGRAFIA	72



## LISTA DE TABLAS.

	Pág.
Tabla 1. Hectáreas establecidas y manejadas en reforestación protectora cuatrienio 2002-2006	27

## LISTA DE FIGURAS

	Pág
Figura 1. Perfil de suelo Garagoa	34
Figura 2. Perfil de suelo Chinavita.	35
Figura 3. Perfil de suelo Campohermoso.	38

## LISTA DE GRAFICOS

	Pág
Grafico 1. Porcentaje de sobrevivencia Garagoa 2011	44
Grafico 2. Causa de mortalidad Garagoa 2011.	44
Grafico 3. Porcentaje de sobrevivencia Garagoa 2012	46
Grafico 4. Causas de mortalidad Garagoa 2012	46
Grafico 5. Porcentaje de sobrevivencia Garagoa 2013.	47
Grafico 6. Porcentaje de sobrevivencia y mortalidad municipio de Garagoa	48
Grafico 7. Causas de mortalida Garagoa 2013	48
Grafico 8. Crecimiento anual de especies forestales en Garagoa	49
Grafico 9. Porcentaje de sobrevivencia Chinavita 2011	51
Grafico 10. Causas de mortalidad Chinavita 2011	52
Grafico 11. Porcentaje de sobreviencia Chinavita 2012	53
Grafico 12. Factores de mortalidad Chinavita 2012	53
Grafico 13. Porcentaje de sobrevivencia Chinavita 2013	54
Grafico 14. Porcentaje de sobrevivencia y mortalidad municipio de Chinavita	55

Grafico 15. Causas de mortalidad Chinavita 2013	55
Grafico 16. Crecimiento anual especies reforestadas en Chinavita	56
Grafico 17. Porcentaje de sobrevivencia campohermoso 2011.	58
Grafico 18. Causas de motalidad campohermoso 2011	58
Grafico 19. Porcentaje de sobrevivencia campohermoso 2012	59
Grafico 20. Causas de mortalidad campohermoso 2012	60
Grafico 21. Porcentaje de sobrevivencia campohermoso 2013	61
Grafico 22. Porcentaje de sobrevivencia y mortalidad municipio de Campohermoso	61
Grafico 23. Causas de mortalidad campohermoso 2013	62
Grafico 24. Crecimiento anual de especies reforestadas Campohermoso 2013	63
Grafico 25. Causas de mortalidad municipio de Garagoa	64
Grafico 26. Promedio altura de especies municipio de Garagoa	65
Grafico 27. Causas de mortalidad municipio de Chinavita	66
Grafico 28. Promedio altura de especies municipio de Chinavita	67
Grafico 29. Causas de mortalidad municipio de Campohermoso	68
Grafico 30. Promedio altura de especies municipio de Campohermoso	68

## LISTA DE ANEXOS

	Pág
Anexo 1 Resultado analisis de suelos municipio garagoa.	74
Anexo 2. Resultado analisis de suelos municipio Chinavita.	75
Anexo 3 . analisis de suelos municipio Campohermoso.	76
Anexo 4. Inventario especies forestales Garagoa 2011.	77
Anexo 5. Inventario especies forestales Garagoa 2012.	78
Anexo 6. Inventario especies forestales Garagoa. 2013	79
Anexo 7. Inventario especies forestales Chinavita 2011	80
Anexo 8. Inventario especies foretales Chinavita 2012	81
Anexo 9 . Inventario especies foretales Chinavita 2013	82
Anexo 10 . Inventario especies foretales Campohermodo 2011	84
Anexo 11. Inventario especies foretales Campohermodo 2012	85
Anexo 12 . Inventario especies foretales Campohermodo 2013	86
Anexo 13. Valores mensuales de precipitación municipio de Garagoa.	87
Anexo 14. Valores mensuales de precipitación municipio de Chinavita.	87
Anexo 15 .Valores Mensuales de Precipitación municipio Campohermoso.	88

Anexo 16. Crecimiento anual de especies forestales Garagoa.	89
Anexo 17. Crecimiento anual de especies forestales Chinavita.	90
Anexo 18. Crecimiento anual de especies forestales Campohermoso	91
Anexo 19. Fichas técnicas de las especies reforestadas.	92
Anexo 20. Registro fotográfico	114

## GLOSARIO

**PRECIPITACIÓN:** La precipitación pluvial se refiere a cualquier forma de agua, sólida o líquida, que cae de la atmósfera y alcanza a la superficie de la Tierra. La precipitación puede manifestarse como lluvia, llovizna, nieve, granizo o cellisca

**REFORESTACIÓN:** Repoblación de árboles y arbustos en un lugar del que habían desaparecido, por tala masiva o incendio, o bien en áreas que han padecido la erosión, campos de cultivo abandonados o márgenes de carreteras y ríos

**pH:** Índice del grado de acidez o basicidad de una disolución acuosa; generalmente se mide en una escala numérica de 0 (acidez máxima) a 14(basicidad máxima)

**FORESTAL:**Relativo a los bosques y a los aprovechamientos de leñas, pastos, etc

**CUENCA HIDROGRÁFICA:** Son aquellas que hacen que el agua que proviene de las montañas o del deshielo, descienda por la depresión hasta llegar al mar. algunos casos, la cuenca puede no alcanzar el nivel del mar si se trata de un valle encerrado por montañas, en cuyo caso la formación acuífera será una laguna o lago.

**RAMONEO:** Pacer los animales las hojas y puntas de las ramas de los árboles

**EDÁFICO:** Del suelo o relativo a él, especialmente en lo que se refiere a las plantas.

## RESUMEN

La corporación autónoma regional de Chivor ejecuta actividades de reforestación con el fin de restaurar áreas de interés hídrico en los municipios de Garagoa, Chinavita y Campohermoso, en donde se desarrolló una metodología para la evaluación de las plantaciones de reforestación donde se tuvieron en cuenta aspectos como el crecimiento y mortalidad durante los tres primeros años.

En la evaluación técnica se determinó la calidad del establecimiento de la reforestación para cada municipio evidenciándose que en Garagoa se presentó el mejor comportamiento. También se identificaron las especies forestales que mejor se adaptaron a las condiciones ambientales características de cada región. La causa que más influyó en la mortalidad de los árboles fue de orden climático, ya que los prolongados periodos con bajas precipitaciones influyeron de forma adversa en la sobrevivencia de las especies reforestadas.

Las recomendaciones son, establecer las épocas de siembra dentro de los periodos de precipitación apropiados para el establecimiento de los árboles. Teniendo en cuenta que uno de los factores que más inciden en la mortalidad de las plantaciones forestales es el abandono o no realización de labores de mantenimiento, se recomienda implementar la suscripción de documentos legales (actas de acuerdo) entre las instituciones encargadas de direccionar estas actividades de reforestación y los propietarios y/o ejecutores de los predios donde se establecen las plantaciones.



## **ABSTRACT**

The regional autonomous corporation run Chivor reforestation in order to restore water areas of interest in the municipalities of Garagoa, Chinavita and Campohermoso, where developing a methodology for assessing reforestation plantations where aspects were taken into account as growth and mortality during the first three years.

In the technical evaluation the quality of the establishment of reforestation for each municipality Garagoa evidencing that the best performance was presented was determined. Forest species best adapted to the environmental conditions of each region were also identified. The reason that most influenced the mortality of trees was climatic, since prolonged periods of low rainfall adversely influenced the survival of the species reforested.

The recommendations are to establish the planting within the appropriate periods of rainfall for the establishment of trees. Given that one of the factors that affect the mortality of forest plantations is the neglect or failure to perform maintenance, it is recommended to implement the signing legal documents (minutes of agreement) between the institutions responsible for directing these activities reforestation and the owners and / or executors of estates where plantations are established.

## INTRODUCCIÓN

La evaluación de una plantación forestal constituye una herramienta base para la toma de decisiones en un manejo forestal sostenible, el cual se le debe dar a una actividad de reforestación protectora. Es así como La Corporación Autónoma Regional de Chivor –CORPOCHIVOR-, viene implementando en cada vigencia actividades de reforestación con el objetivo de restaurar áreas de interés hídrico y forestal en su jurisdicción; este programa es denominado Usuarios Menores Asociados –UMA-, el cual tiene como punto de partida la voluntad del propietario como ejecutor de las actividades de establecimiento y mantenimiento de la plantación forestal protectora y la Corporación aporta los insumos necesarios (Plántulas, Fertilizante, Transporte); y no menos importante la asistencia técnica.

Al observar la importancia que tiene el establecimiento de plantaciones forestales protectoras en áreas estratégicas, que permitan una regulación hídrica y forestal, se desarrollo una metodología para la evaluación de las plantaciones de reforestación donde se tuvieron en cuenta aspectos como el crecimiento y mortalidad durante el año, para dé están forma se puedan identificar las causas de la pérdida de los árboles, identificando las especies forestales que mejor se adaptaron a las condiciones ambientales como precipitación temperatura y características edáficas de los municipios de Campohermoso, Garagoa y Chinavita en los años 2011, 2012 y 2013 identificando las de mayor porcentaje de sobrevivencia determinando cuales son las especies forestales aptas en cada región objetivo del estudio.

## JUSTIFICACIÓN

Teniendo en cuenta que toda actividad de reforestación debe partir de decisiones técnicas, para que este cumpla directamente con un objeto, que para el caso de CORPOCHIVOR, se tiene priorizado un manejo forestal sostenible, protección y recuperación de áreas de interés hídrico y forestal, se hace necesario contar con una información que sobre las condiciones presentes y futuras de las diferentes especies utilizadas en los programas de reforestación que viene ejecutando esta entidad para los municipios de Garagoa, Campohermoso y Chinavita, esta información hace referencia a datos de crecimiento anual, mortalidad y sobrevivencia por especie; siendo base para determinar los factores que pueden incidir en el desarrollo de una plantación, con la evaluación de la plantaciones forestales protectoras establecidas por la Corporación Autónoma Regional de Chivor –CORPOCHIVOR-, mediante el Programa de reforestación de Usuarios Menores Asociados –UMA-, en los municipios de Campohermoso, Garagoa y Chinavita se obtendrá información primaria que permitirá definir cuáles son las especies forestales más apropiadas para establecimiento, teniendo en cuenta su adaptabilidad y sobrevivencia indicando los principales factores de mortalidad para cada uno de los municipios donde se está interviniendo con dicho programa y así lograr mejorar futuras reforestaciones que se realicen en zonas con factores parecidos a los municipios evaluados.

## PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En los programas de reforestación que vienen adelantando, Corpochivor no ha realizado una evaluación de crecimiento y mortalidad enfocada a definir cuáles son las especies forestales más apropiadas para establecimiento en el área de influencia de la corporación, teniendo en cuenta su adaptabilidad y sobrevivencia y que indique cuales son los principales factores de mortalidad para cada uno de los municipios donde se vienen interviniendo con dicho programa. En el establecimiento de plantaciones forestales se presentan porcentajes de mortalidad por la influencia de diferentes factores (Climáticos, Edáficos, Geodinámicos, Hidrológicos, Plagas, Enfermedad, abandono etc.), igualmente las especies forestales establecidas presentan incrementos de altura no homogéneos causados principalmente por las características que tiene cada una de las especies, es por esto que se hace necesario realizar una evaluación de las plantaciones forestales protectoras establecidas por la corporación autónoma regional de Chivor CORPOCHIVOR mediante el programa de usuarios menores asociados –UMA-, en los municipios de Campohermoso, Garagoa y Chinavita en los años 2011, 2012 y 2013 el cual nos brinde la información necesaria para determinar el incremento en altura que presenta las especies establecidas y las causas de mortalidad que cada una de ellas presento. En la actualidad la Corporación Autónoma regional de Chivor CORPOCHIVOR, no presenta resultados orientados a definir los factores ambientales o biológicos que pueden influir en la mortalidad de las plantaciones forestales protectoras, esto ocasiona que no se cuente con una información actualizada, fiable y precisa, con la cual se pueda realizar un manejo óptimo de las plantaciones establecidas; teniendo en cuenta lo anteriormente expuesto se considera que la ejecución de la evaluación de las plantaciones forestales protectoras establecidas en los municipios de Campohermoso, Garagoa y

Chinavita en los años 2011, 2012 y 2013, conlleva a obtener una información verídica que servirá de soporte técnico a tener en cuenta para el establecimiento de plantaciones forestales.

Planteamiento del problema: Los programas de reforestación que vienen desarrollado La Corporación no ha realizado una evaluación de crecimiento y mortalidad enfocada a definir cuáles son las especies forestales más apropiadas establecer, teniendo en cuenta su adaptabilidad y sobrevivencia y que indique los principales factores de mortalidad para cada uno de los municipios donde se vienen interviniendo con dicho programa.

## **OBJETIVOS**

### **General.**

Realizar una evaluación de las plantaciones forestales protectoras por la corporación autónoma regional de Chivor CORPOCHIVOR mediante el programa de Usuarios Menores Asociados –UMA-, en los municipios de Campohermoso, Garagoa y Chinavita en los años 2011, 2012 y 2013

### **Específicos.**

Establecer el porcentaje de sobrevivencia y mortalidad de las especies forestales establecidas en los municipios objeto de estudio.

Determinar el crecimiento anual de cada una de las especies forestales establecidas.

Determinar las principales causas de mortalidad que se pueden presentar en las diferentes áreas plantadas.

Proponer sugerencias y correctivos de acuerdo al análisis de los resultados encontrados.

# 1. MARCO TEÓRICO

## 1.1 REFORESTACIÓN PROTECTORA

La reforestación protectora consiste en la siembra de especies nativas y el cuidado de esos árboles en aquellas zonas donde se necesita con urgencia la reforestación como: en cuencas hidrográficas deforestadas, en la restauración de áreas degradadas o en la conservación del suelo, la recuperación de la flora y fauna, creación de corredores biológicos y para ayudar a purificar el aire o mejorar el paisaje <sup>1</sup>. Las plantaciones forestales, sean protectoras, productoras-protectoras o productoras, aportan beneficios ambientales traducidos en la recuperación de los suelos degradados, la prevención de la erosión y la regulación hídrica. Además, si presentan un buen manejo pueden cumplir una función imprescindible en la conservación de los ecosistemas, en la biodiversidad asociada, y aportar beneficios sociales como la generación de nuevos empleos; contribuyendo a mejorar las condiciones de vida de las comunidades rurales.

Las primeras evaluaciones de los recursos forestales se orientaron hacia las funciones productivas de los recursos forestales, sobre todo la producción de madera, principal cuestión que interesaba a los planificadores. Al percibirse cada vez más en muchos países el importante papel de los bosques como proveedores

---

<sup>1</sup>Acción verde. 2014. Reforestación protectora. Obtenido de [http://www.accionverde.org.co/reforestacion/reforestacion\\_protectora.php](http://www.accionverde.org.co/reforestacion/reforestacion_protectora.php)

de servicios ambientales, entre ellos los de protección –y en congruencia con el concepto general de ordenación forestal sostenible– FRA 2005 evalúa también las tendencias de los productos forestales con una función protectora. Los bosques del mundo tienen muchas funciones protectoras, algunas locales y otras globales.<sup>2</sup>

### **1.1.1 Influencia sobre el clima.**

Los bosques influyen sobre el clima a escala mundial al reflejar hacia la atmósfera menos calor que otros tipos de uso de la tierra con suelos más desnudos y menos cubierta verde. Desempeñan también un papel de gran importancia en el ciclo mundial del carbono, que condiciona el cambio climático mundial. En el plano local, tanto en ciudades como en el campo, los árboles dan sombra y absorben el calor, produciendo un efecto refrescante. Durante la estación fría detienen, filtran y desvían el viento, reduciendo la sensación de frío. Los cortavientos de árboles pueden reducir las pérdidas por evaporación de pequeños estanques. Estas funciones de reducción de la velocidad del viento, moderación de la temperatura del suelo y aumento de la humedad relativa son también beneficiosas en los sistemas agroforestales.<sup>3</sup>

### **1.1.2 Protección contra la erosión eólica.**

Cortavientos y cinturones protectores reducen la pérdida de la capa superior del suelo rica en nutrientes y protegen las plantas jóvenes contra el viento en su zona de influencia. También estabilizan las dunas.

---

<sup>2</sup> Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Evaluación de los Recursos Forestales Mundiales 2005 Hacia la ordenación forestal sostenible. Rome, 2006. p50

<sup>3</sup> Ibit., p56



### **1.1.3 Protección contra aludes.**

Los países alpinos de Europa tienen mucha experiencia en la protección contra aludes, y muchos bosques se han diseñado con este fin <sup>4</sup>. A medida que el turismo y las infraestructuras van penetrando en zonas montañosas de otros países, esta función de los bosques debe ser más reconocida.

### **1.1.4 Filtros contra la contaminación del aire.**

Los árboles juegan un papel valioso al interceptar y retener partículas aerotransportadas (también aquí, en la medida en que la contaminación no los daña o mata a ellos mismos). Este es uno de los beneficios de los bosques urbanos y los cinturones verdes. Polvo, cenizas, polen y humo que perjudican la salud humana y la visibilidad pueden ser ‘barridos’ de la atmósfera para ser arrastrados después al suelo por la lluvia o la nieve.

### **1.1.5 Protección de recursos hídricos.**

Los bosques protegen el agua reduciendo la erosión superficial y la sedimentación, filtrando los contaminantes del agua, regulando la escorrentía, moderando las inundaciones, propiciando las precipitaciones (por ejemplo los ‘bosques higrofiticos’) y mitigando la salinidad. Información adicional sobre los bosques y el agua se presenta en un estudio temático separado.<sup>5</sup>

---

<sup>4</sup> Ibid., p58

<sup>5</sup> Ibid., p59

En Colombia, el conocimiento de estadísticas oficiales sobre el establecimiento de las plantaciones forestales ha sido un tema de preocupación constante para el sector forestal, pues constituye una herramienta de planificación del sector que soporta la toma de decisiones, en cuanto al aprovechamiento y determinación de núcleos forestales.

Con este propósito, el IDEAM adelantó un proceso de consulta a las entidades competentes: Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (MAVDT), Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural (MADR), Corporaciones Autónomas Regionales (CARS), Instituto Colombiano Agropecuario (ICA) Federación Nacional de Cafeteros y empresas reforestadoras, entre otras. De este trabajo, se logró un consolidado de las estadísticas relacionadas con plantaciones forestales en Colombia para el periodo 2000 -2007, consignadas en los siguientes informes:

Entre 1994 y el 2002, el MAVDT orientó la ejecución de Programas de reforestación protectora - productora, con financiación proveniente de recursos de crédito (Banco Interamericano de Desarrollo - BID y Banco Internacional de Reconstrucción y Fomento - BIRF) y contrapartida de las Corporaciones Autónomas Regionales - CAR. Con esta financiación se establecieron un total de 84.533 hectáreas en el país. Por otro lado, entre 1999 y 2002, con recursos del crédito BID y de las CARS se ejecutó el Plan Estratégico para la Restauración y el Establecimiento de Bosques en Colombia <sup>6</sup>.

Posteriormente, se desarrolló un programa de establecimiento y manejo de coberturas vegetales a través del cual se planteó el establecimiento de 120.000 hectáreas de plantaciones protectoras durante el período 2002-2006. Esta meta fue superada según se muestra en la tabla 1.

---

<sup>6</sup> Acción verde., op.cit.

Tabla 1. Hectáreas establecidas y manejadas en reforestación protectora cuatrienio 2002-2006

Periodo	Meta (Has)	Resultado (ha)	Avance %
Resultado Año 2002	--	30.539	--
AÑO 2002 (Agosto a Diciembre)	--	26.957,50	--
AÑO 2003	14.600	25.804,16	176,74%
AÑO 2004	35.000	15.150,90	43,29%
AÑO 2005	45.270	47.109,80	104,06%
AÑO 2006	24.599	6.873,60	27,94%
<b>Total Cuatrienio</b>	<b>120.000</b>	<b>121.847,96</b>	<b>101,54%</b>

Fuente: Colombia. Reporte del sistema de gestión y seguimiento a las metas del gobierno- sigob período 2002 -2006.

En este componente se utilizaron diferentes sistemas de coberturas forestales: bosque protector-productor, bosque protector, plantaciones dendroenergéticas, cercos vivos, arreglos agroforestales y silvopastoriles; de igual forma, en algunas regiones se controló la erosión a través de obras biomecánicas (trinchos, acequias de ladera, barreras vivas).

A través del Fondo de Compensación Ambiental (FCA), Fondo para la Acción Ambiental y la Niñez (2007), y el crédito BID 1556 OC-CO del programa SINA II se han aportado recursos para el establecimiento de las plantaciones forestales. Del total de las hectáreas establecidas en el periodo 2002-2006, el 68% corresponde a Bosque Protector y el restante a Protector-productor (32%); el costo fue de 67.584 millones de pesos y la fuente de financiamiento con mayor participación fue del crédito BID SINA II con el 67%.<sup>7</sup>

<sup>7</sup> Sistema de información ambiental de Colombia. Acciones de reforestación. Tomado de <https://www.siac.gov.co/contenido/contenido.aspx?conID=1052&catID=691>

## 1.2. EVALUACIÓN DE REFORESTACIÓN

Las evaluaciones que deben hacerse en una plantación forestal, con base en sus objetivos, son múltiples y de muy diversa naturaleza; en este sentido es especialmente importante definir las variables que deberán registrarse y que estén claramente orientadas hacia la evaluación requerida. Por ejemplo, para evaluar la adaptación a una localidad determinada, las variables sugeridas para su calificación son la supervivencia, vigor, velocidad de crecimiento y grado de afección por ataque de plagas y enfermedades; o para evaluar vigor, las variables cuya medición u observación se sugiere son la coloración y apariencia del follaje, y evidencia de daño por plagas, enfermedades, fuego o algún otro agente perturbador.<sup>8</sup>

En cuanto a las variables medidas en las evaluaciones, se puede reconocer una tendencia hacia la medición de variables dasométricas típicas; del mismo modo, se ha observado una tendencia hacia la medición de otras variables, tales como: variables edáficas, variables fisiográficas y variables ecológicas. Las primeras evaluaciones de plantaciones que se llevaron a cabo en México, consideran aspectos meramente cualitativos, y en realidad estaban orientadas a conocer las condiciones de supervivencia de la plantación sobre todo en plantaciones urbanas

---

<sup>8</sup> BELLO Lara. Armando. Metodología para la evaluación técnica de la reforestación. Tesis de grado. Universidad autónoma Chapingo. División de ciencias forestales. Chapingo, texcoco, edo. De México .2000. p 35

o con fines de conservación de obras hidráulicas, para conocer condiciones fitosanitarias, o bien, para tener una idea general del estado de la plantación.<sup>9</sup>

La información de supervivencia, por sí sola, no es suficiente para tomar decisiones, adicionalmente se recomienda obtener información sobre las condiciones del sitio y de las plantas, por ejemplo, distribución espacial de las plantas vivas, causas de muerte, daño, plagas y enfermedades o competencia con malezas, con el fin de usar esa información para determinar el futuro de la plantación. Una vez definidas las variables necesarias para hacer la evaluación, se requiere establecer la metodología que deberá seguirse para su determinación, sobre el particular debe siempre recordarse que las técnicas de medición están en función de los objetivos de la evaluación <sup>10</sup>

---

<sup>9</sup> Ramírez M. H. y J. M. Torres. 1985. Análisis del desarrollo y estado actual de las experiencias prácticas y técnicas en la evaluación de plantaciones. In memoria de la III Reunión Nacional sobre plantaciones forestales. SARH. Pub. Esp. No. 48. p 757 - 768.

<sup>10</sup> BELLO. Op. Cit. p36

## **2. MARCO METODOLÓGICO**

### **2.1 METODOLOGÍA**

El inventario forestal se convierte en una técnica confiable que permite conocer aproximadamente características de interés, sin que se tengan que evaluar uno a uno los elementos de una población, utilizándose como un componente al momento de realizar estudios de evaluación del estado de conservación de recursos naturales a partir de una línea base. Esta técnica de cálculos determina el grado de conservación o degradación de un Cultivo forestal.<sup>11</sup>

#### **2.1.1 Obtención de la Información**

Para la recolección de la información de campo se llevaron a cabo visitas directas a todas y cada una de las fincas beneficiadas por la corporación autónoma regional de Chivor CORPOCHIVOR mediante el programa de usuarios menores asociados –UMA- para el establecimiento de plantaciones forestales protectoras entre los años 2010 y 2013, para lo cual se verificó el número de especies forestales plantadas vivas respecto a las plantadas inicialmente en los municipios de Campohermoso, Garagoa y Chinavita.

---

<sup>11</sup>Medina Tovar Jose & Gil Walter. Evaluación del estado actual de las plantaciones forestales establecidas por corpoguajira en la cuenca del río cañas, municipio de Dibuya, Guajira. Entidad contratante TRANSELCA. Entidad contratista consorcio sierra nevada. 2011. p 35

Las unidades de muestreo se ubicaron directamente en cada sitio o fincas mediante jornadas de campo que permitieron localizar y delimitar el área total del predio y materializar las unidades de muestreo, ubicándose espacialmente con un GPS (Garmin e-trex).

La metodología empleada para la toma de información se utilizó formularios sencillos y con lenguaje claro de fácil entendimiento por parte de las personas del grupo de trabajo. Inicialmente, se procedió a tomar información del tipo cuantitativo la vegetación existente en cada una de las unidades de muestreo, así: cada 4 meses se cuantificó el número de individuos vivos por especie para determinar el porcentaje de sobrevivencia anual. También se determinó el grado de intervención o degradación de la vegetación igualmente se midió la altura total que corresponde a la longitud paralela al eje del árbol desde el suelo hasta la parte superior de la copa para determinar el crecimiento cada año.

Las variables de mortalidad que se evaluaron en cada las plantaciones forestales fueron siete (7) Climáticos, Edáficos, Geodinámicos, Hidrológicos, Plagas, Enfermedad y abandono.

La afectación climática correspondió a determinar si en los años evaluados las plantaciones forestales fueron afectadas por bajas precipitaciones para lo cual se consultó los valores mensuales de precipitación en los años 2011-2013 de cada uno de los municipios evaluados. (Anexos 13,14 y 15).

Afectación edáfica, este factor que hace referencia a la influencia que ejerce el suelo sobre las plantaciones forestales se determinó por medio de la realización de tres análisis de suelo que se obtuvieron de los municipios evaluados. (Anexos 1, 2 y 3).

Los procesos Geodinámicos se determinaron por medio de la observación, y se evidencio si las plantaciones habían sido afectadas por agentes Geodinámicos externos como el desplazamiento de relieve o erosión.

Los factores hidrológicos corresponden a las afectaciones que tuvieron las plantaciones forestales por causa de encharcamiento o inundaciones.

En las afectaciones de plagas y enfermedades se realizó una inspección fitosanitaria de cada una de las plantaciones forestales donde se determinó las plagas y enfermedades más comunes.

El factor de abandono se determinó si dentro de las causas de bajos rendimientos de crecimiento de las plantas la causo la no realización de mantenimientos y labores culturales a cada una de las plantaciones forestales.

### **2.1.2 Procesamiento de la Información**

La información recolectada en campo fue consignada en una base de datos en EXCEL a partir de la cual se hicieron agrupamientos y filtros a partir de tablas dinámicas, con el fin de realizar el análisis y las estadísticas respectivas para determinar el estado de conservación y el grado de intervención de los predios agrupados por municipios.

Los datos obtenidos en campo sólo se someten a procesos estadísticos sencillos de cálculo de promedios, máximos y mínimos de crecimiento para cada una de las especies y porcentajes de mortalidad.

## **2.2 UBICACIÓN GEOGRÁFICA**



Los municipios evaluados se encuentran ubicados en las provincias de Neira (Garagoa y Chinavita) y Lengupa (Campohermoso), en la vertiente oriental de la cordillera oriental en el departamento de Boyacá, las plantaciones forestales se encuentran distribuidas a lo largo de las cuencas de los ríos Garagoa y Lengupa protegiendo zonas boscosas y microcuencas que son afluentes de estos importantes ríos.

### **2.2.1 Cuenca del río Garagoa**

Presenta un orografía muy regular, lo cual sumado a la insolación diferenciada de los flancos de las vertientes condiciona a la ocurrencia de fenómenos de circulación local como circulación valle-montaña, que contribuye con el arrastre de masa de aire cálidas y húmedas desde los llanos orientales durante las horas del día como también la circulación montaña-valle que arrastra masas de aire frío en sentido contrario, dando lugar a la formación de nieblas que constituyen la precipitación horizontal durante las horas de la noche que finalmente alimenta los niveles freáticos.

Dadas las condiciones físicas y geográficas ésta cuenca presenta un patrón de lluvias monomodal a lo largo del año con máximos en los meses de mayo-junio, lo cual favorece la remoción en masa y procesos erosivos durante los meses de junio-septiembre, cuando los suelos están saturados de agua.

Sus aguas inician en el páramo de rabanal en límites de los municipios de Samacá y Ventaquemada, recibe aguas de los ríos Juyasía, Albarracín o Turmequé, bosque, Fuavita y Súnuba y la totalidad de éstas son depositadas en el embalse la

Esmeralda y posteriormente a través del río Batá en el municipio de Santa María vierte sus aguas al río Guavio, en límites con el municipio de Cundinamarca.<sup>12</sup>

### **2.2.1.1 Caracterización del suelo municipio de Garagoa**

- Diagnóstico análisis de Suelos

Químicamente corresponde a un suelo de reacción Extremadamente Ácida (pH 4.5), con bajo porcentaje de Materia Orgánica (3.03%), así como Carbono (1.75%). Se observan bajos contenidos de Nitrógeno (0.15%), Fósforo (0.51ppm.), Magnesio (0.13meq/100g suelo), Manganeso (1.52ppm), Cobre (0.08ppm), Zinc (0.91ppm); suelo con contenido medio de Hierro (83.5ppm) y alto contenido de Potasio (1.66meq/100g suelo), que limita la disponibilidad de elementos como Calcio y Magnesio. El desbalance en las relaciones catiónicas es debido a las condiciones actuales del suelo, y se restaurarán en la medida en que el ecosistema recobre su equilibrio biogeoquímico a partir de prácticas que favorezcan el proceso de recuperación de ecosistemas naturales. Presenta limitantes para el establecimiento y desarrollo de procesos extractivos.(anexo 1)

- Diagnóstico de perfil de suelo.

Suelo que a la profundidad de muestreo 0-25cm, presenta condiciones adecuadas para el crecimiento de diversas especies vegetales debido a su textura Franco - Arcillo – Arenoso, lo que favorece un comportamiento hidrodinámico del suelo

---

<sup>12</sup> Plan Básico de Ordenamiento Territorial Municipio de Garagoa- Boyacá. Garagoa. 2002. 1005 p

relacionado a la conducción y almacenamiento de agua. Presenta un horizonte superficial de 15 cm promedio de profundidad con presencia de material orgánico en diferentes estados de descomposición, abundante presencia de raíces primarias de soporte y adventicias de especies de bosque secundario. A la profundidad de muestreo la presencia de raíces primarias y secundarias adventicias es menor y va disminuyendo con la profundidad pero se presenta en todo el perfil. Presencia de fragmentos de rocas, angulares, de hasta 30cm de diámetro a partir de 50cm de profundidad dentro de una matriz arcillo arenosa.



Figura 1. Perfil de suelo Garagoa

### **2.2.1.2 Caracterización del suelo municipio de Chinavita**

- Diagnostico análisis de suelos

Químicamente corresponde a un suelo de reacción Muy Fuertemente Ácido (4,7), con contenidos Bajos de Materia Orgánica (2,65%), Carbono Orgánico (1,53%), Nitrógeno (0.13%); Fósforo (9.66 ppm), Calcio (1.03meq/100g suelo), Magnesio (0.52meq/100g suelo), Manganeso (1.06 ppm), Cobre (0.16 ppm), Zinc (1,01 ppm), contenido Medio de Hierro (75,3ppm), y contenido alto de Potasio (0,58

meq/100g suelo) y Aluminio (42,4%), lo que indica una fertilidad natural baja y la necesidad de establecer planes de manejo adecuados para la recuperación de estos suelos involucrados en procesos de regeneración de ecosistemas estratégicos y productores de servicios ambientales.(anexo 2).

- *Diagnóstico* de Perfil de suelo

Suelo que a la profundidad de muestreo 0-25cm presenta condiciones físicas favorables para el establecimiento de diferentes especies vegetales que promuevan la recuperación del ecosistema. Suelo con textura Franco Arcillo arenosa, que asegura un comportamiento hidrodinámico del suelo sin limitaciones para la conducción de agua pero si regula la retención y la infiltración debido a la fracción arena presente. Suelo con horizonte superficial de 15 cm de profundidad promedio, con presencia de raíces de pastos y bosque secundario, con un horizonte inferior con presencia moderada de raíces, sin limitantes físicos dentro de una matriz arenosa.



Figura 2. Perfil de suelo Chinavita.

### **2.2.1.3 Hidrología**

En general, la jurisdicción de CORPOCHIVOR, presenta un comportamiento monomodal en respuesta a la precipitación de la zona. Los ríos presentan poca inercia respecto al régimen de precipitación, debido a la fuerte pendiente de las zonas donde se originan; esto quiere decir que el agua que se deposita sobre las cuencas inmediatamente se escurre generando arroyos torrenciales y súbitas crecientes en los ríos.

El área presenta muchos drenajes con fuertes escorrentías superficiales y subsuperficiales que arrastran gran cantidad de material deleznable durante las épocas de lluvias, debido a la abrupta topografía; produciendo súbitas crecientes, socavando permanentemente los taludes y lechos de los ríos.

En esta región no se aprecia claramente un doble flujo entre los niveles freáticos y los caudales de los ríos. Los niveles freáticos alimentan a los ríos durante los períodos de estiaje, más sin embargo durante los periodos de lluvias los ríos aumentan su caudal y no alimentan a los niveles freáticos, debido a que; las zonas de recarga se sitúan en las partes altas.

### **2.2.2 Cuenca Río Lengupa**

En su jurisdicción en el municipio de Campohermoso, es muy profunda y quebrada, sus riberas están muy deforestadas y se nota mucho la erosión y socavación del terreno, sus afluentes en época de invierno son muy caudalosos. Al o largo del río existen un sinnúmero de puentes componentes de carreteras

intermunicipales y veredales. En época de verano sus aguas recrean a sus habitantes, la pesca se practica muy poco.

El municipio de Campohermoso pertenece a la cuenca hidrográfica del río Lengupá, subcuenca Río Lengupá. La oferta hídrica del municipio de Campohermoso, la comprenden los drenajes, Río Tunjita, Upia y Lengupá. De estas tres cuencas hidrográficas la que tiene mayor aporte a nivel municipal es el Río Lengupá y que a su vez es el más contaminado ya que capta en su recorrido todas las aguas negras de los municipios por donde pasa.

### **2.2.3.1 Caracterización de suelos municipio de Campohermoso**

- Diagnostico de análisis de Suelos

Químicamente corresponde a un suelo con reacción Muy Fuertemente Ácida (pH 4.6), bajos contenidos de Materia Orgánica (2.22%), Carbono Orgánico (1.28%), Fósforo (1.08 ppm), Calcio (0.65meq/100g suelo), Magnesio (0.22meq/100g suelo), Manganeso (2.11ppm), Cobre (0.45 ppm) y Zinc (1.28 ppm); suelo con medio contenido de Aluminio (19.4%), lo que refleja una muy baja fertilidad natural. Las relaciones catiónicas presentan desbalances relacionados a la fertilidad irregular de este suelo. Presencia de limitantes para el establecimiento y desarrollo de procesos extractivos de producción, lo que aumenta el potencial para la recuperación de ecosistemas estratégicos (anexo 3)

- Diagnóstico de perfil de suelo.

Suelo que a profundidad de muestreo 0-25cm, presenta limitantes para el desarrollo de procesos agrícolas o forestales, en cuanto a la textura (Franco Arcilloso), lo que puede limitar el comportamiento hidrodinámico del suelo para la conducción y almacenamiento de agua. Presenta un horizonte superficial de 50 cm promedio con presencia de raíces de especies relacionadas a procesos antrópicos productivos (ganadería). En profundidad aumenta la concentración de arcillas lo que limita el crecimiento activo de raíces y el movimiento de agua y nutrientes; presenta afloramientos de cantos rodados de 20 cm de diámetro promedio, y estructura en bloques compactada por lo que se reduce la posibilidad de promover el desarrollo agropecuario en este suelo.(figura3)



Figura 3. Perfil de suelo municipio Campohermoso.

### 2.3 ESPECIES REFORESTADA EVALUADA

- Nogal Cafetero. Nombre científico: *Cordia alliodora* (Ruiz y Pavón) Oken
- Cedro. Nombre científico: *Cedrelo odorata* L.
- Ocobo. Nombre científico *Tabebuia rosea*

- Leucaena. Nombre Científico: *Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit.
- Bugambil. Nombre científico: *Bougainvillea glabra* Choisy
- Ciprés. Nombre científico: *Cupressus sempervirens*
- Eucalipto rosado. Nombre científico. *Eucalyptus grandis*
- Eucalipto blanco. Nombre científico: *Eucalyptus globulus*
- Carbonero. Nombre Científico: *Albizzia Carbonaria*
- Guayacán de Manizales. Nombre científico: *Lafoensia acuminata* (Ruiz & Pav.) DC.
- Aliso. Nombre científico: *Alnus acuminata*
- Pino Pátula. Nombre Científico. *Pinus patula*
- Acacia Japonesa. Nombre científico: *Acacia melanoxylon*
- Nacedero. Nombre científico: *Trichanthera gigantea*
- Feijoa. Nombre científico: *Acca sellowiana*
- Duraznillo. Nombre científico: *Abatia parviflora* Ruiz & Pav.
- Gualanday. Nombre científico: *Jacaranda mimosifolia*. D. Don.
- Guamo. Nombre científico: *Inga heteróptera* willd
- Cámbulo. Nombre científico: *Erythrina poeppigiana*
- Tulipán africano. Nombre científico: *Spathodea campanulata* Deauv.
- Baluy o Chachafruto. Nombre Científico: *Erythrina edulis*



- Arrayan. Nombre científico: *myrcianthes leucoxila* (ortega).
- Roble. Nombre científico: *Quercus humboldtii* Bonpl.
- Mandarina arrayana. Nombre científico: *Citrus reticulata*
- Cayeno. Nombre científico: *Hibiscus rosa-sinensis*
- Urapan. Nombre científico: *Fraxinus chinensis* Roxb.
- Eugenia. Nombre Científico: *Eugenia malaccensis*
- Chicalá. Nombre científico: *Tecoma stans*
- Aguacate. Nombre científico: *Persea americana* Mill
- Holly. Nombre científico: *Pyracantha coccinea*
- Cacao. Nombre científico: *Theobroma cacao* L.

### 3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.

#### 3.1. MUNICIPIO DE GARAGOA

En el municipio de Garagoa se evaluaron setenta (70) plantaciones forestales, con un área total 67,1 Ha. distribuidas así:

Año	Nro. De plantaciones	Área
2011	19	28,5
2012	21	17,7
2013	30	20,9

##### 3.1.1 Supervivencia Año 2011

Al analizar el índice de supervivencia de las especies plantadas, la leucaena (*Leucaena leucocephala (Lam.) de Wit*), la acacia japonesa (*Acacia melanoxylon*), el ciprés (*Cupressus sempervirens*), el eucalipto rosado (*Eucalyptus grandis*), el pino patula (*Pinus patula*), el guayacán de Manizales (*Lafoensia acuminata*) y el guamo (*Inga heteróptera*), presentan un excelente índice de supervivencia,<sup>13</sup>

---

<sup>13</sup> DOMINGUEZ, Fabián. Evaluación del área reforestada y revegetada en el campo petrolero secoya, canton lago agrío, provincia de Sucumbios Ecuador. Tesis presentada como requisito para obtener el título de ingeniero agrónomo. Escuela superior politécnica de Chiborazo. Ecuador 2011 p 30

señala que la media general para el porcentaje de prendimiento mayor del 90% se califica como excelente y del 80 al 90 % como aceptable, estando dentro de este rango, el bugambil (*Bougainvillea glabra Choisy*), el aliso (*Alnus acuminata*) y el baluy (*Erythrina edulis*). Se puede evidenciar que los mayores porcentajes de mortalidad los presentaron el gualanday (*Jacaranda mimosifolia*), el eucalipto blanco (*Eucalyptus globulus*), el arrayan (*myrcianthes leucoxila*), el carbonero (*Albizzia Carbonaria*), el cayeno (*Hibiscus rosa-sinensis*) y el ocobo (*Tabebuia rosea*) cuyo porcentaje de supervivencia no supero el 35%. (Grafico 1)

Como la principales causas de mortalidad esta el factor climático (grafico 2) ya que no todas las especies forestales se adaptan a las condiciones de sequia de comienzo de año (anexo 13). Otro factor que influye es el componente edáfico, caracterizado por una alta acidez y baja disponibilidad de nutrientes en el suelo. Otra causa evidenciada en un bajo porcentaje es el ramoneo, ya que los propietarios de los predios permitieron el pastoreo antes de los dos (2) años del período vegetativo, lo que produjo la destrucción de un porcentaje de plantas y en algunos casos se aprecian árboles caídos, torcidos y bifurcados por acciones de los semovientes.

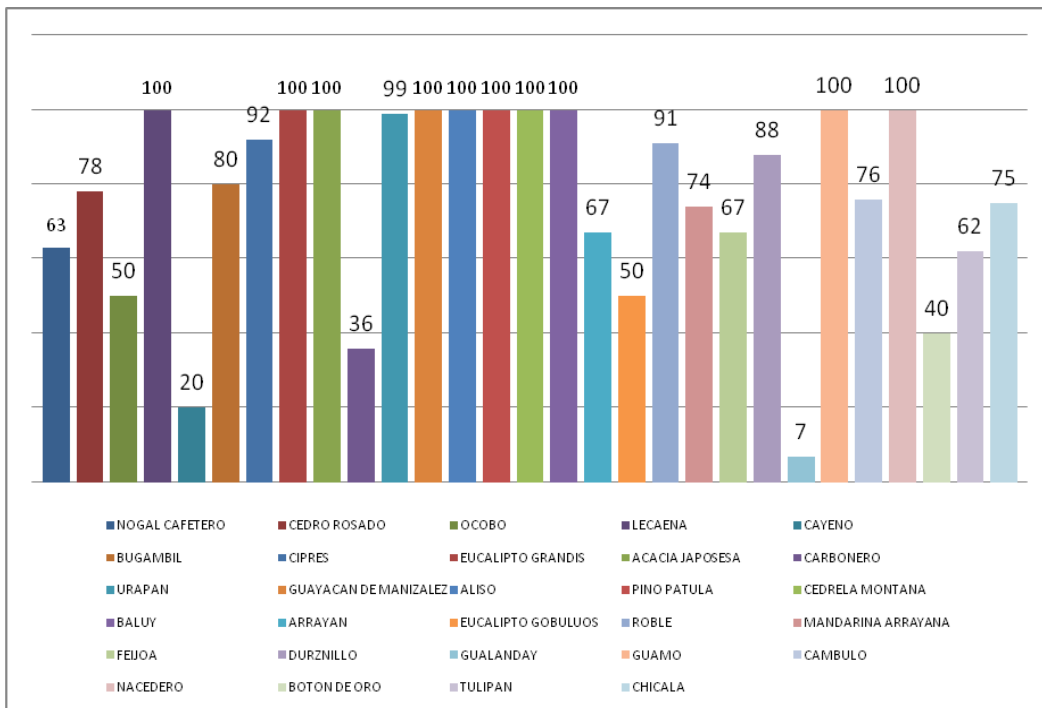


Grafico 1. Porcentaje de supervivencia por especie Garagoa 2011

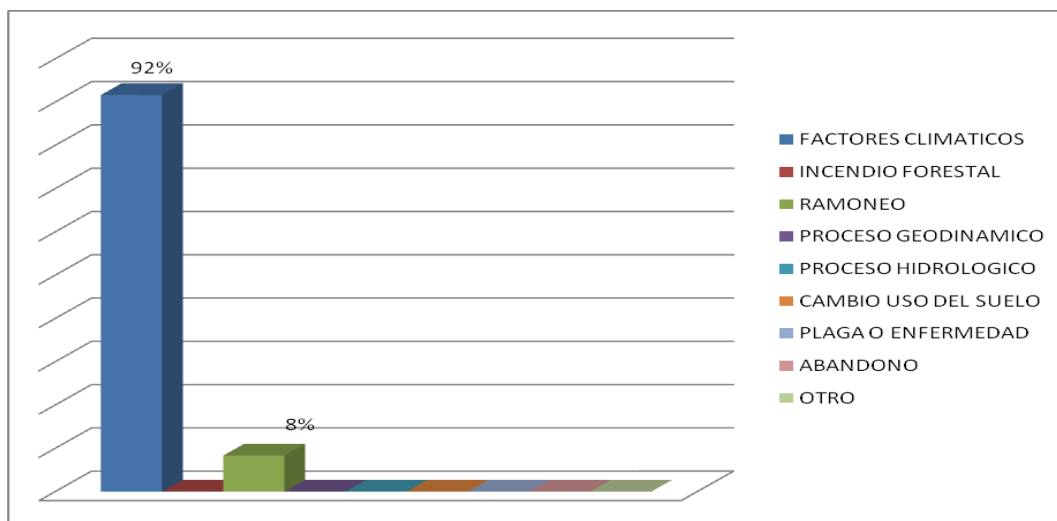


Grafico 2. Causa de mortalidad garagoa 2011.

### 3.1.2 Supervivencia Año 2012

Se puede evidenciar el aumento en el porcentaje de supervivencia de los arboles ya que para el año anterior solo el 27% de las especies se encontraba dentro del rango de excelencia, mientras que para este periodo aumento en un 44% el número de especies que superaron el índice del 90%. También es de resaltar la disminución en el porcentaje de mortalidad ya que en el año anterior, un 20% de las especies evaluadas no supero el 35% de supervivencia y para este periodo menos del 10% se encuentran por debajo de este rango. (grafico 4).

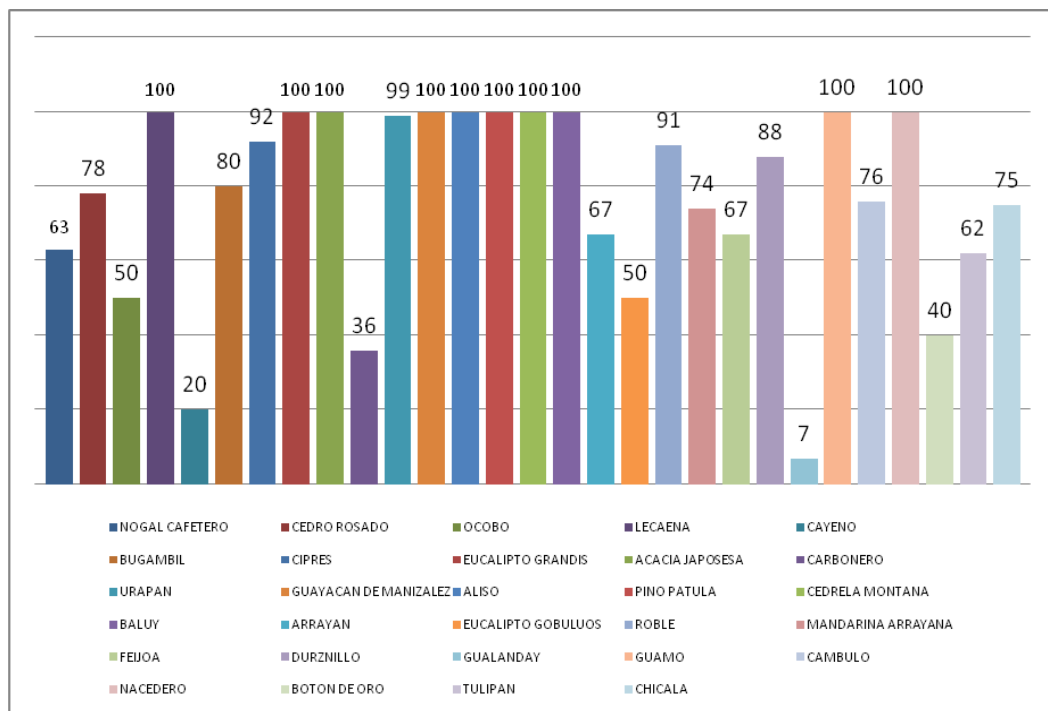


Grafico 3. Porcentaje de supervivencia Garagoa 2012

Para el 2012 siguen siendo los factores climáticos la principal causa de muerte de los árboles, ya que no hubo una variación significativa en el comportamiento de la precipitación, con excepción del mes de noviembre que fue mucho más seco que el año anterior. (Anexo 13). Para el periodo evaluado se presentó un aumento en el porcentaje de individuos muertos a causa del ramoneo. También se evidenciaron pérdidas por encharcamientos debido al aumento de las lluvias durante julio y agosto. Los ataques de Hormiga arriera (*atta laevigata*) afectaron negativamente el número de plantas vivas. (Gráfico 4)

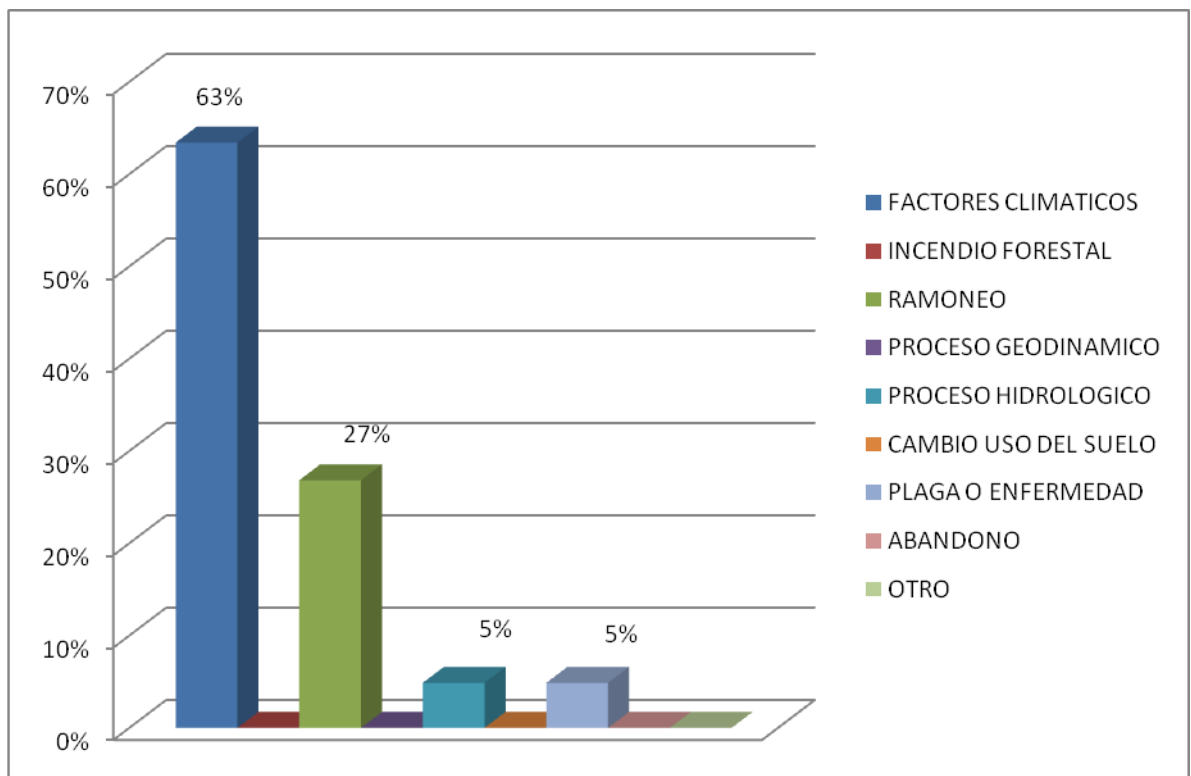


Gráfico 4. Causas de mortalidad Garagoa 2012

### 3.1.3 Supervivencia año 2013

Para este periodo de evaluacion se observa un aumento en le porcentaje de especies forestales que sobrevivieron ya que paso del 40% al 55%, aumentandose en un15% las especies que entran al rango de excelencia (grafico 5). No se registraron especies con una mortalidad mayor al 65% evidenciandose que la mayoria de arboles que murieron fueron los resembrados (anexo 6). Para este año los factores climáticos fueron determinantes ya que las bajas precipitaciones en los tres primeros meses del año influyeron en la supervivencia de los arboles (anexo 13). El ramoneo y el ataque de plagas afectaron principalmente las resiembras. (Grafico 6). En el grafico 7 se observa que porcentaje de mortalidad en el municipio de Garagoa fue del 25 % del total de las especies plantadas.

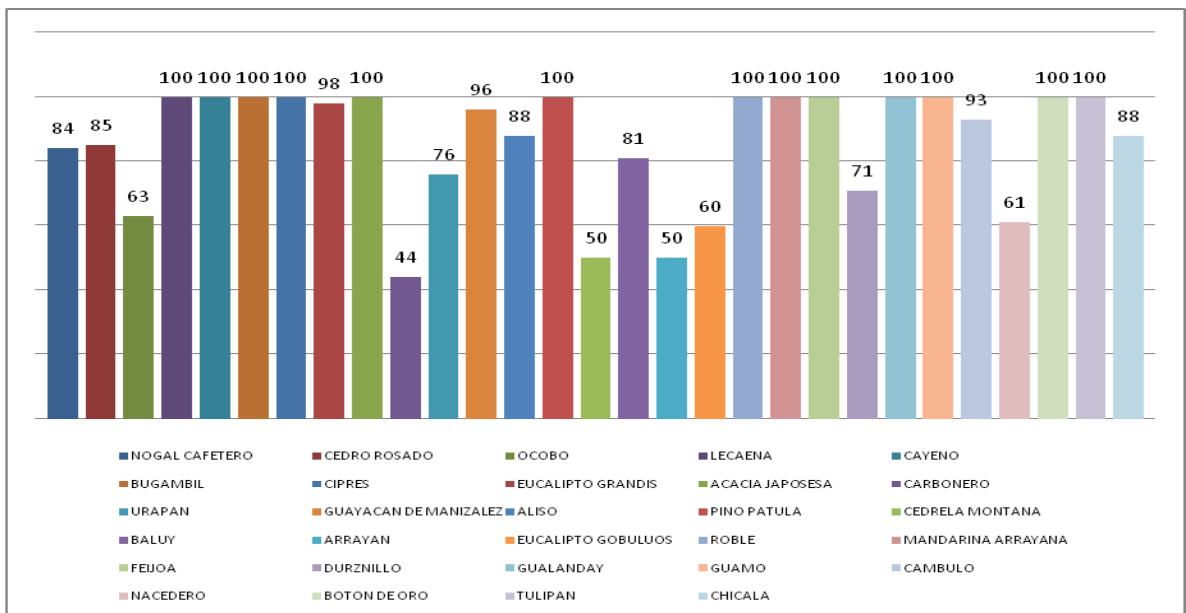


Grafico 5. Porcentaje de supervivencia Garagoa 2013.

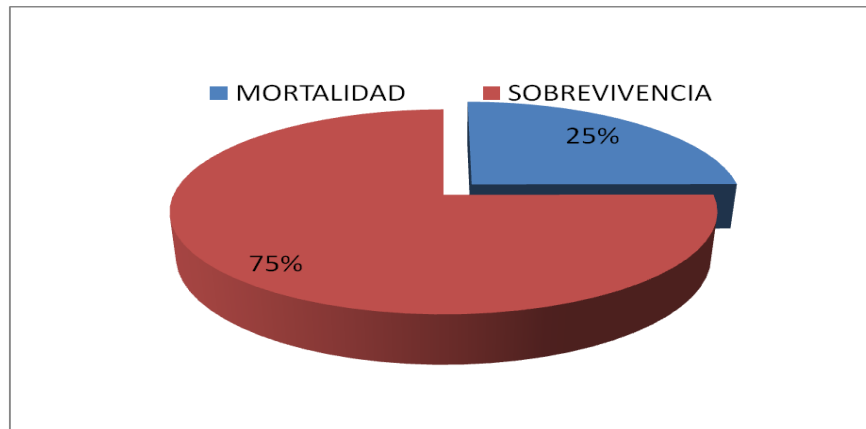


Grafico 6. Porcentaje de sobrevivencia y mortalidad municipio de Garagoa.

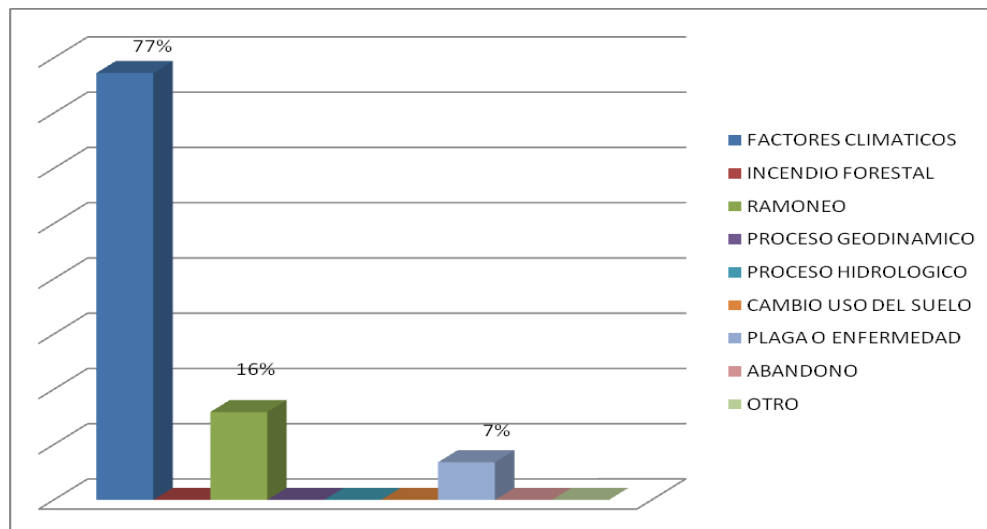


Grafico 7. Causas de mortalida Garagoa 2013

### 3.1.4 Crecimiento anual de especies forestales en el municipio de Garagoa.

Analizando el crecimiento de las diferentes especies forestales se obseva que para el primer año, la variacion en el aumento de tamaño es similar para la



mayoría de los arboles. Para el segundo año el aumento estuvo entre los 10 y los 30 cm, destacandose el carbonero con un aumento de 40 cm. También se observa especies como el tulipan (*Spathodea campanulata Deauv*), el cual no aumento significativamente su tamaño. Para el tercer año se destaca nuevamente el carbonero (*Albizzia Carbonaria*) que incremento el doble de su tamaño. también es significativo el crecimiento del eucalipto (*Eucalyptus sp*), urapan (*Fraxinus chinensis Roxb*), guayacan (*Lafoensia acuminata*), pino (*Pinus patula*), aliso (*Alnus acuminata*) y nacedero (*Trichanthera gigantea*), que incrementaron entre 20 a 30 cm su tamaño con respecto al año anterior. (Anexo 16)

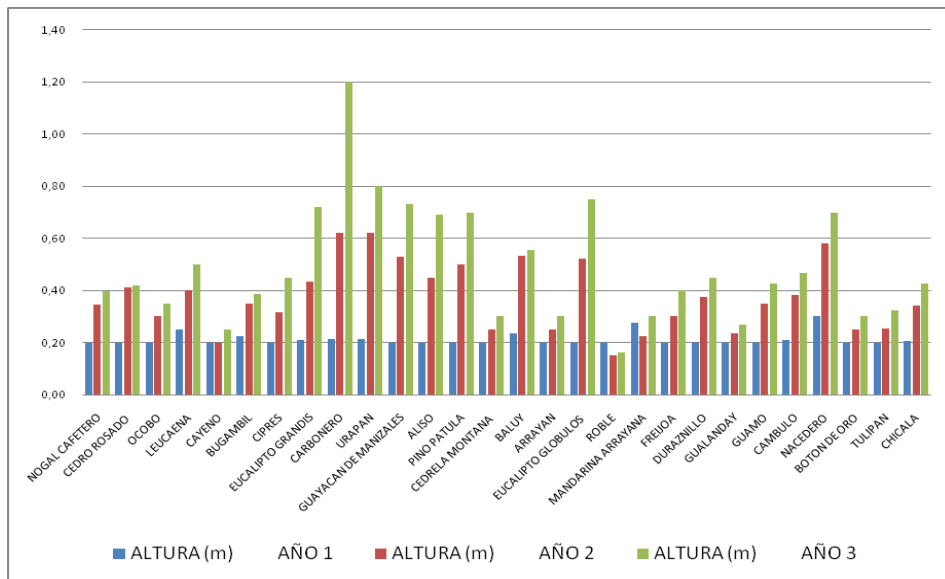


Gráfico 8. Crecimiento anual de especies forestales en Garagoa

### 3.2. MUNICIPIO DE CHINAVITA

En el municipio de Chinavita se evaluaron veinte siete (27) plantaciones forestales, con un área total 23,31 Ha. distribuidas así:

<b>Año</b>	<b>Nro. De plantaciones</b>	<b>Área</b>
2011	15	17,5
2012	6	3,32
2013	6	2,49

### **3.2.1 Supervivencia año 2011**

De las 23 especies evaluadas (anexo 7) solo dos la mandarina arrayana (*Citrus reticulata*) y la Eugenia (*Eugenia malaccensis*) se encuentran dentro del rango de excelencia de supervivencia, el cedro rosado (*Cedrela odorata* L), el ciprés (*Cupressus sempervirens*), el carbonero (*Albizzia Carbonaria*), el urapan (*Fraxinus chinensis* Roxb), se encuentran en un rango aceptable. Mientras el nacedero (*Trichanthera gigantea*), el chicala (*Tecoma stans*), el aguacate (*Persea americana* Mill), el eucalipto rosado (*Eucalyptus grandis*), y la leucaena (*Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit) no superaron el 36 % de supervivencia.

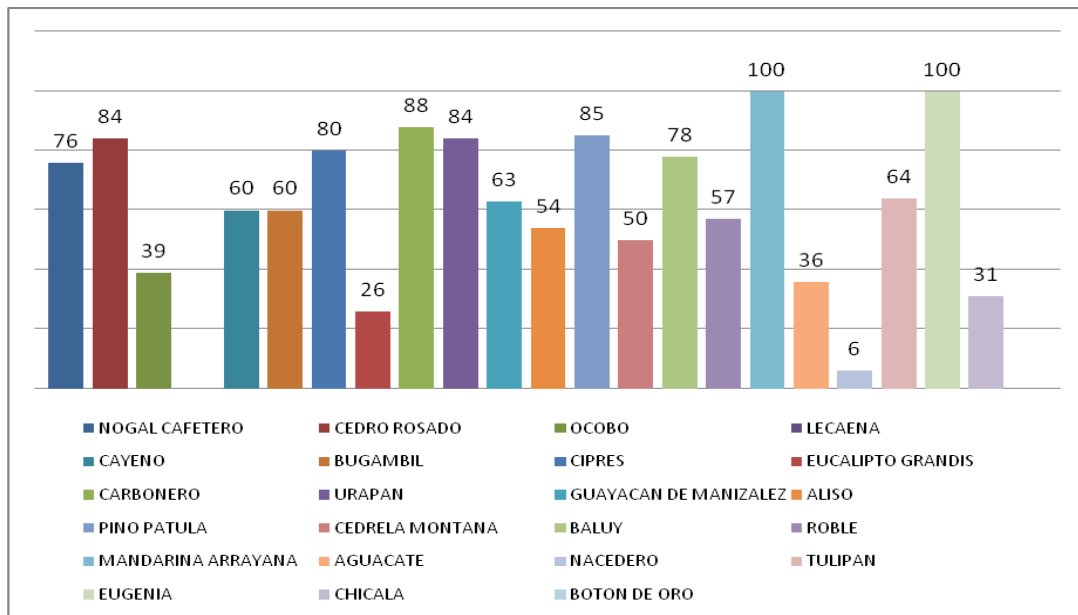


Grafico 9. Porcentaje de supervivencia Chinavita 2011

Los periodos de baja precipitación que van de diciembre a febrero,(anexo 14) afectan gravemente el desarrollo de los arboles viéndose reflejado en el bajo porcentaje de especies forestales que se encuentran en el rango de excelencia de supervivencia, además de la extrema acides del suelo y su bajo nivel de fertilidad del suelo(anexo 2). Se suma también el abandono de los propietarios de los predios al no llevar a cabo las labores culturales encaminadas al control de malezas y plagas que incremento la mortalidad de los materiales evaluados. (grafico 10)

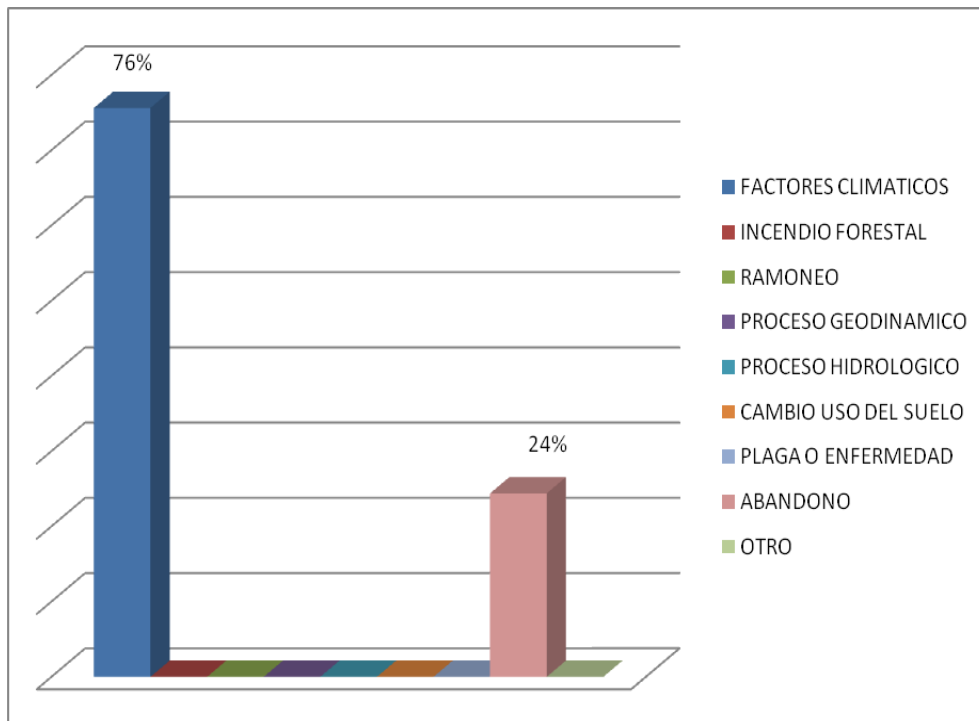


Grafico 10. Causas de mortalidad chinavita 2011

### 3.2.2 Supervivencia año 2012

Es evidente el aumento de especies forestales que cumplen con el rango de excelencia en supervivencia al pasar del 8 al 43%, también se observa la disminución en el porcentaje de especies que no superaba el 36 % de supervivencia al disminuir de 22 al 8%. (Grafico 11)

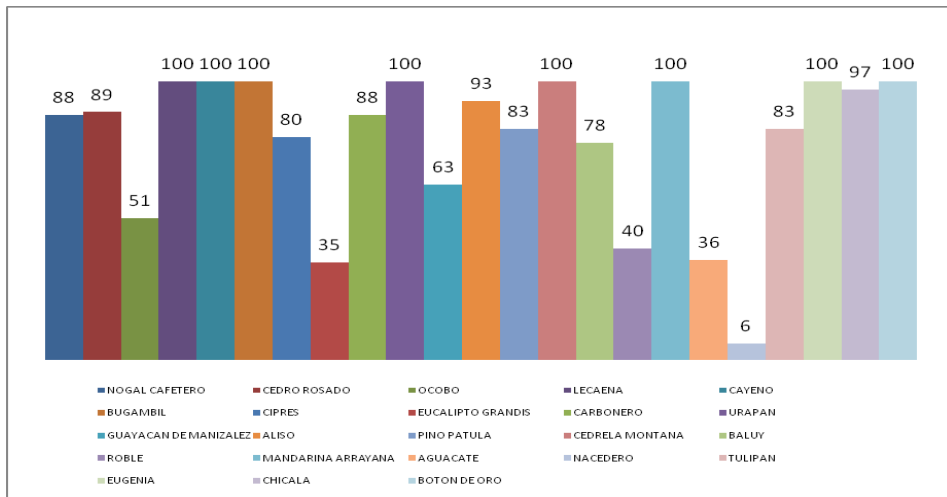


Grafico 11. Porcentaje de supervivencia Chinavita 2012

Las bajas precipitaciones en los 4 últimos meses del año (anexo 14) contribuyeron a que el factor climático fuera el más relevante en la mortalidad de los árboles. El incremento en el ramoneo y la presencia de plagas se suma a las causas adversas para la supervivencia de las especies forestales. A pesar de que el porcentaje de abandono se redujo sigue siendo un factor relevante.

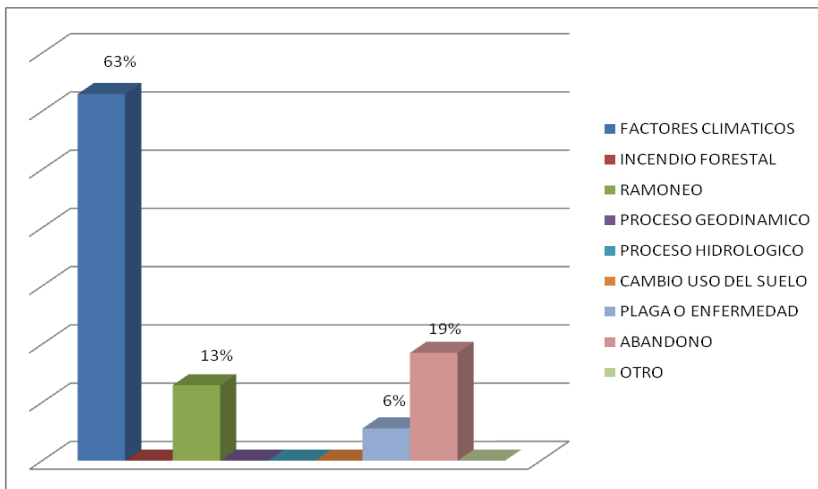


Grafico12. Factores de mortalidad Chinavita 2012

### 3.2.3 Supervivencia 2013

Para este periodo de tiempo evaluado es de anotar que se mantuvo el porcentaje de especies en el rango de excelencia de supervivencia, aunque hay que decir que en la mayoría de los casos no son las mismas del año pasado, pudiendo afirmar que el ciprés (*Cupressus sempervirens*), el carbonero (*Albizzia Carbonaria*), el guayacán de Manizales (*Lafoensia acuminata*) entre otras se adaptaron a las condiciones climáticas de la zona. (grafico 13) En el grafico 14 se observa que la mortalidad alcanzó el 33% de los árboles plantados.

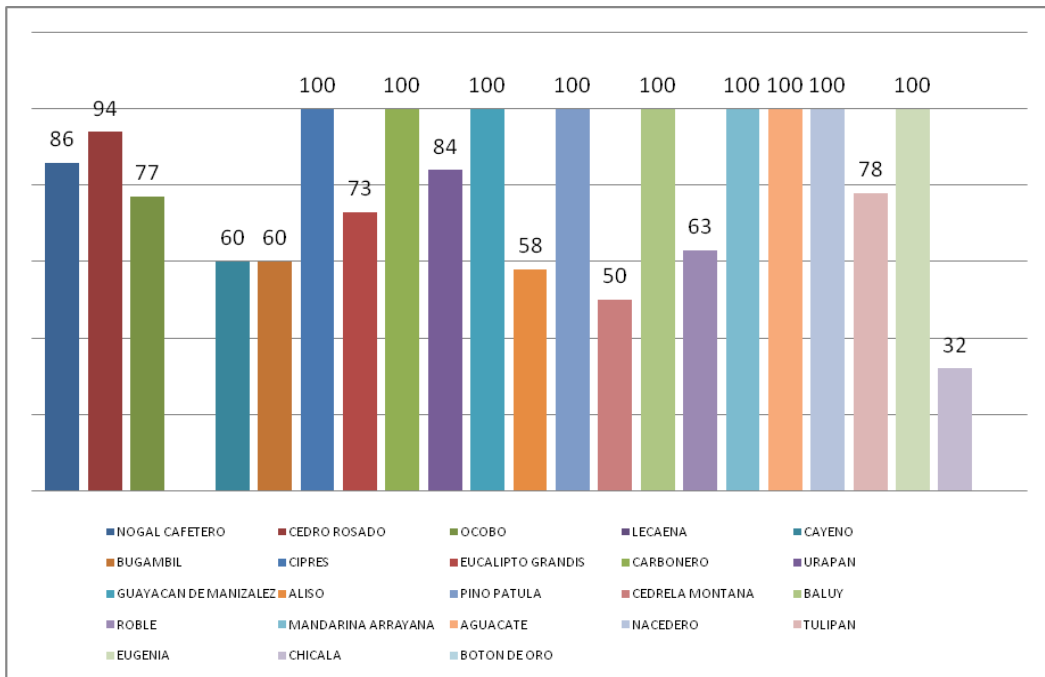


Grafico 13. Porcentaje de supervivencia Chinavita 2013

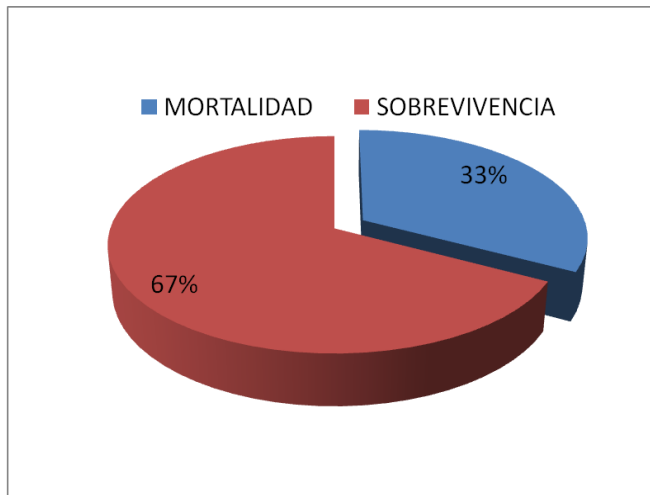


Gráfico 14. Porcentaje de sobrevivencia y mortalidad municipio de Chinavita.

El periodo de bajas precipitaciones que se extendió casi 8 meses (anexo 14) afectó a especies como el urapan (*Fraxinus chinensis* Roxb) que en el año anterior había tenido un mejor comportamiento, pero también nos permitió identificar las especies que requieren menos humedad. El incremento del ramoneo y las plagas afectaron la resiembra. (gráfico15)

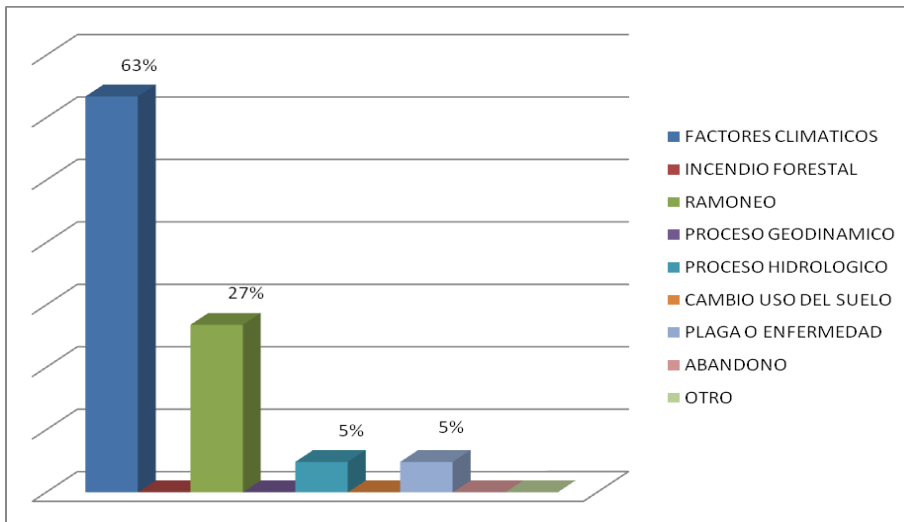


Gráfico 15. Causas de mortalidad Chinavita 2013

### 3.2.4 Crecimiento anual de especies forestales para el municipio de Chinavita.

Durante el primer año las especies forestales presentan un promedio similar de crecimiento. Para el segundo año, el promedio de crecimiento para la mayoría de las plantas no supera los diez centímetros. Sin embargo se destaca el crecimiento del carbonero (*Albizzia Carbonaria*) el cipres (*Cupressus sempervirens*), y el pino patula (*Pinus patula*) que superan los 20 centímetros. Para el tercer año con escepcion eucalipto (*Eucalyptus grandis*), aliso (*Alnus acuminata*), cipres, carbonero (*Albizzia Carbonaria*), y pino patula las demas especies no reportaron un crecimiento significativo. (anexo 17)

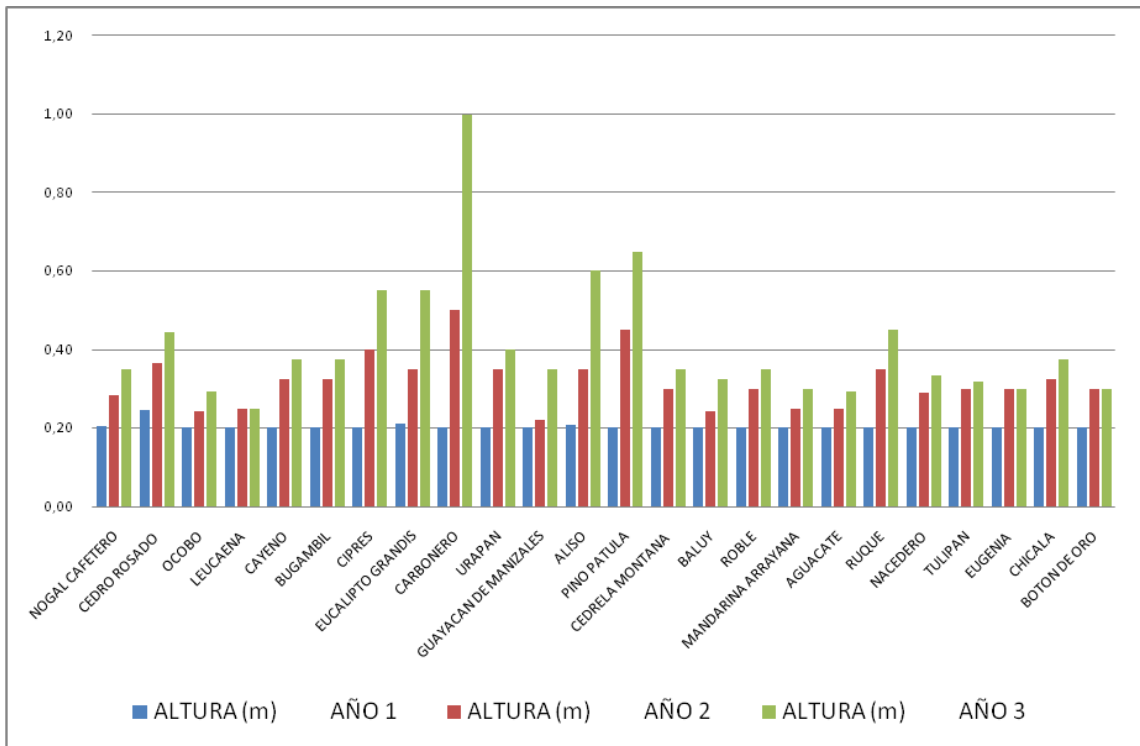


Gráfico 16. Crecimiento anual especies reforestadas en Chinavita



### 3.3 CAMPOHERMOSO

En el municipio de Campohermoso se evaluaron cuarenta y tres (43) plantaciones forestales, con un área total 34,6 Ha. distribuidas así:

<b>Año</b>	<b>Nro. De plantaciones</b>	<b>Área</b>
2011	8	6,6
2012	16	12,5
2013	19	15,6

#### 3.3.1 Supervivencia 2011

Las especies holly (*Pyracantha coccínea*), bugambil (*Bougainvillea glabra* Choisy), cayeno (*Hibiscus rosa-sinensis*) y cacao (*Theobroma cacao* L) se encuentran dentro del rango de excelencia de supervivencia, mientras que especies como la leucaena (*Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit) y el arazá (*Eugenia stipitata*) registran una mortalidad del 100% y ninguna especie reporta una supervivencia por debajo del 35% (grafico 17). El factor climático tuvo una menor incidencia porcentual si lo comparamos con Garagoa y Chinavita, ya que el abandono ocasiono que el ataque de plagas acabara por completo con algunas especies. El ramoneo también influyo para que se elevaran los promedios de mortalidad. (grafico 18)

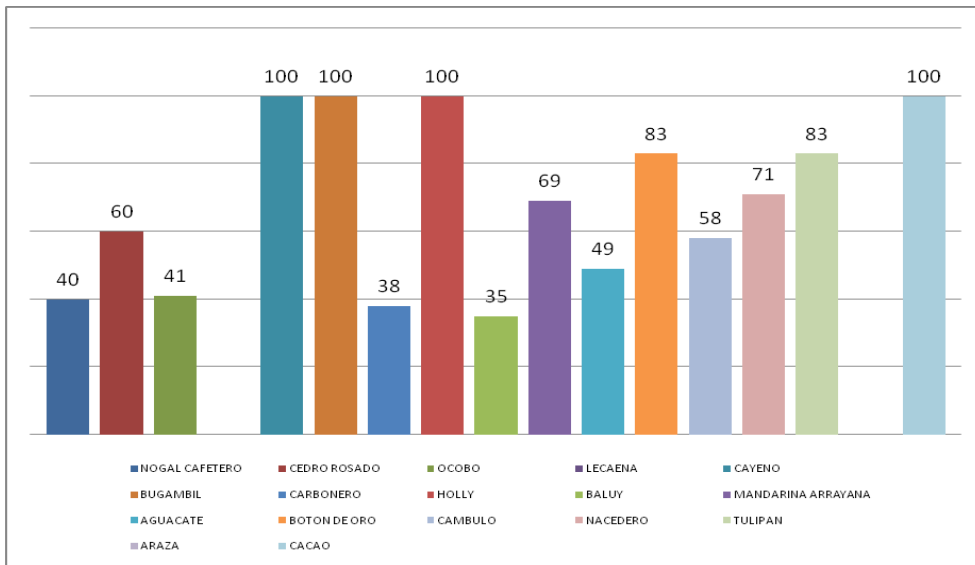


Grafico 17. Porcentaje de sobrevivencia Campohermoso 2011.

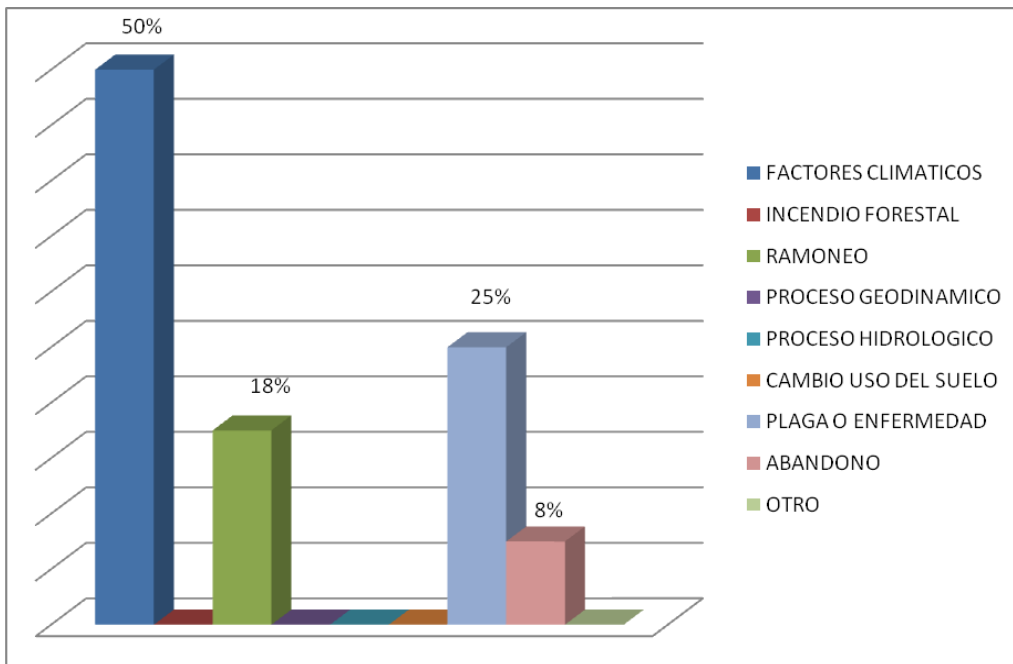


Grafico 18. Causas de mortalidad campohermoso 2011

### 3.3.2. Supervivencia 2012

El porcentaje de especies con un excelente rango de supervivencia se redujo del 23 al 17%. Más del 35% de las especies reportan mortalidad del 100% y el 17 % no reportan valores superiores al 60% de supervivencia. (Gráfico 19)

El abandono de los arboles los dejo expuestos al ataque de hormiga arriera, lo que ocasiono una mortalidad del 100% en alguna especies y la disminución alta del porcentaje de supervivencia en otras. El cacao (*Theobroma cacao L*) presenta el 100% de plantas vivas durante los dos años ya que por ser de carácter comercial no sufrió de abandono. Los prolongados periodos de precipitaciones bajas durante los primeros y últimos meses del año también tuvieron incidencia en el comportamiento de los materiales reforestados. (Gráfico 20)

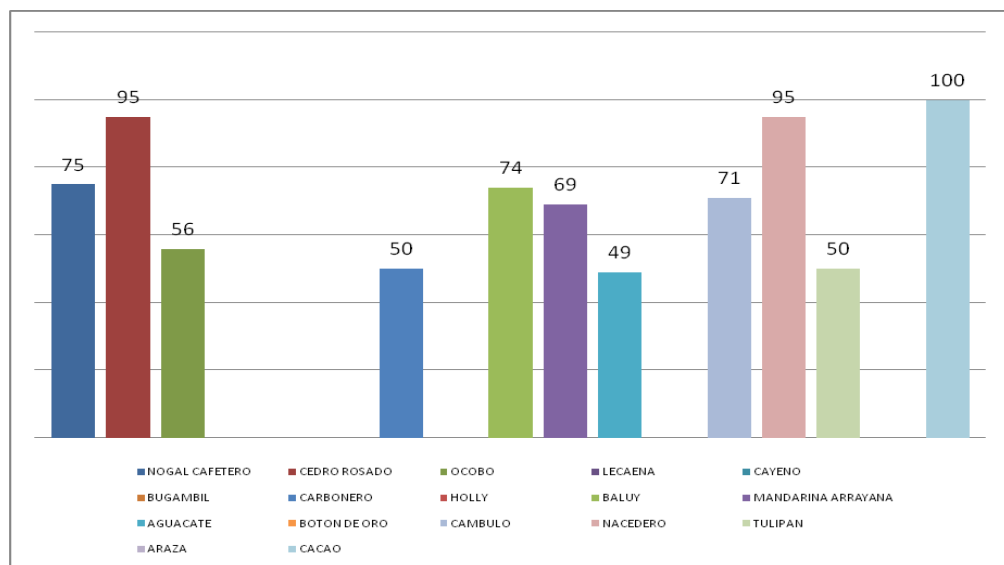


Gráfico 19. Porcentaje de supervivencia campohermoso 2012

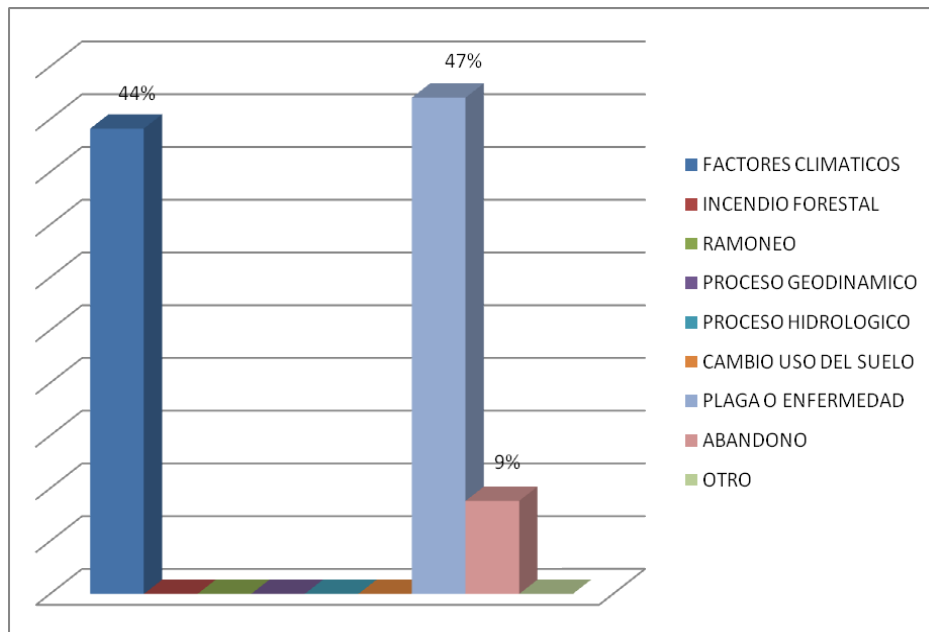


Grafico 20 causas de mortalidad campohermoso 2012

### 3.3.3 Supervivencia 2013

Los árboles que se encuentran dentro del rango de excelencia son el cacao (*Theobroma cacao L*), el aguacate (*Persea americana Mill*) y la mandarina arrayana (*Citrus reticulata*) que son frutales a excepción del tulipán (*Spathodea campanulata Deauv*) que también está en ese rango. Se reportan 5 especies con mortalidad del 100% (anexo 12). El grafico 22 evidencia que se presentó una mortalidad del 32% del total de árboles plantados.

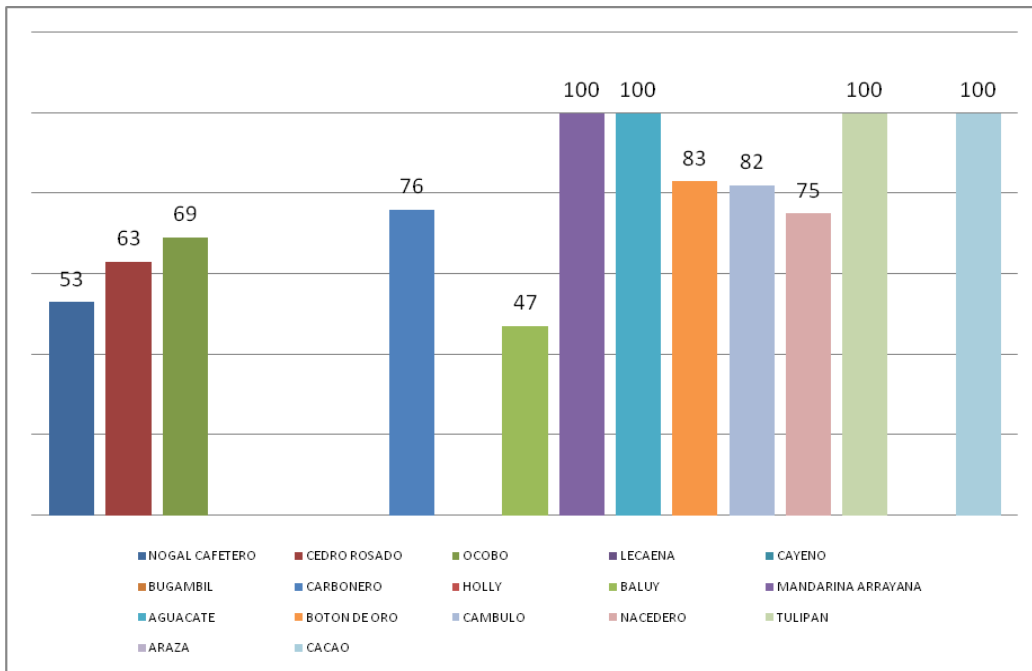


Grafico 21. Porcentaje de sobrevivencia campohermoso 2013

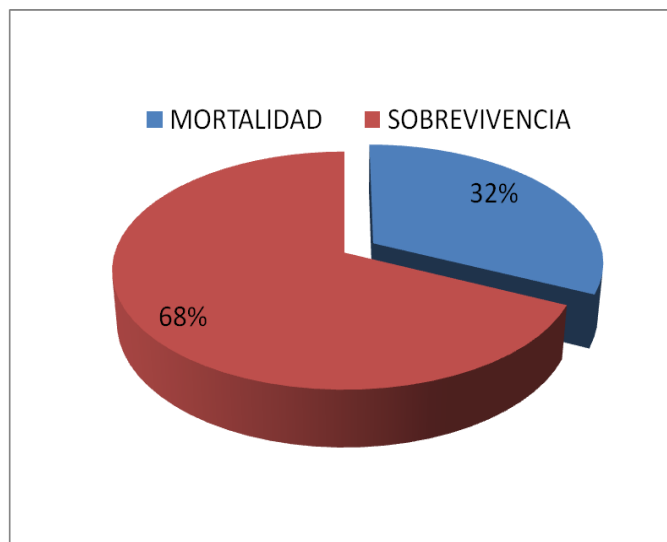


Grafico 22. Porcentaje de sobrevivencia y mortalidad municipio de campohermoso.

En este caso los factores climaticos tuvieron una gran incidencia en el porcentaje de mortalida aunque tambien hubo presencia de ramoneo y plagas.(grafico 20)

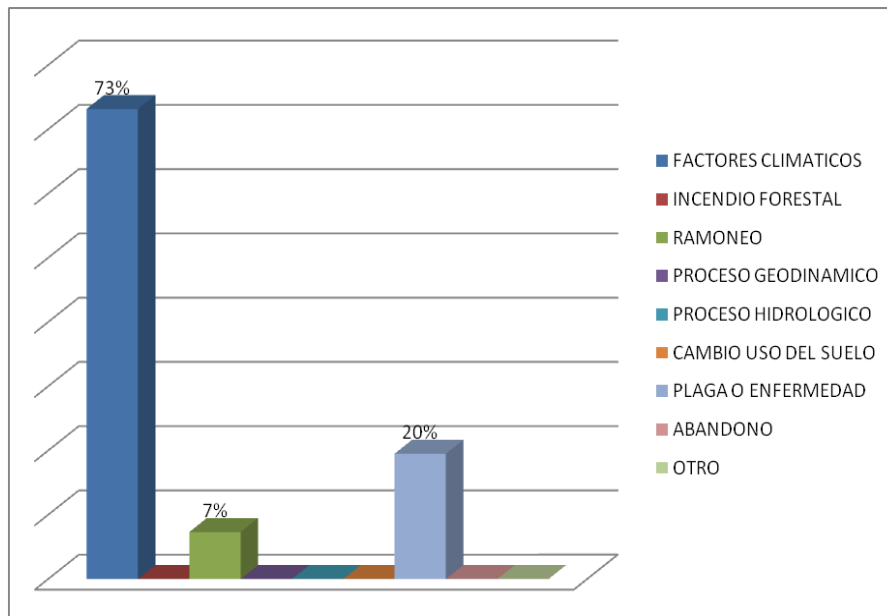


Grafico 23. Causas de mortalidad campohermoso 2013

### 3.3.4 Crecimiento anual de especies forestales para el municipio de Campohermoso

Durante el primer año la especies reforestadas presentan un promedio de crecimiento muy similar. En el segundo año se destacan el cacao (*Theobroma cacao L*), el nogal cafetero (*Cordia alliodora*), el cedro rosado (*Cedrela odorata L*), el baluy (*Erythrina edulis*), el cambulo (*Erythrina poeppigiana*), que crecieron mas de 20 centimetros, mientras que el resto de los materiales estuvo en un promedio de 10 centimetros. Para el tercer año se destaca el cacao que incremento en mas del doble su tamaño. (anexo 18)

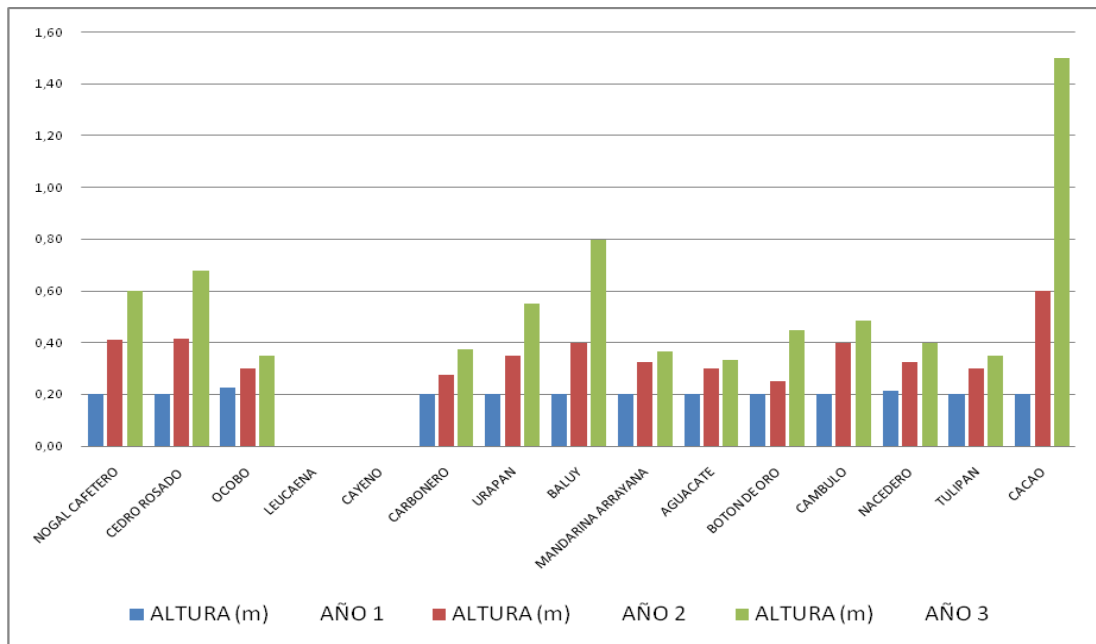


Gráfico 24. Crecimiento anual de especies reforestadas Campohermoso 2013

#### 4. CONCLUSIONES

La incidencia de factores climáticos principalmente la precipitación fue la causa de mayor influencia en la pérdida de especies reforestadas en el municipio de Garagoa.

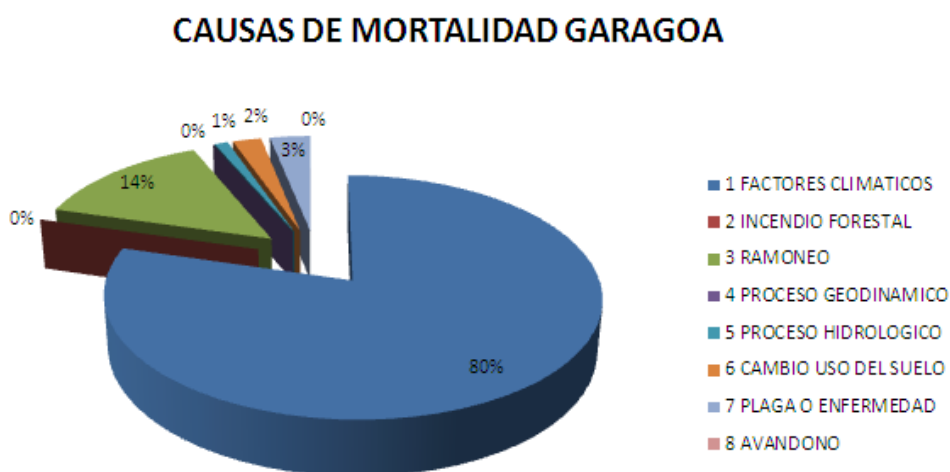


Grafico 25. Causas de mortalidad garagoa

Las especies leucaena (*Leucaena leucocephala (Lam.) de Wit*), acacia japonesa (*Acacia melanoxylon*), ciprés (*Cupressus sempervirens*), eucalipto rosado (*Eucalyptus grandis*), pino patula (*Pinus patula*), guayacán de Manizales (*Lafoensia acuminata*), guamo (*Inga heteróptera*), bugambil (*Bougainvillea glabra Choisy*), aliso (*Alnus acuminata*) y baluy (*Erythrina edulis*), fueron las que mejor se adaptaron a las condiciones climáticas en el municipio de Garagoa.

Las especies de mayor crecimiento son carbonero (*Albizzia Carbonaria*), eucalipto (*Eucalyptus sp*), urapan (*Fraxinus chinensis Roxb*), guayacán (*Lafoensia*



*acuminata*), pino (*Pinus patula*), aliso (*Alnus acuminata*) y nacedero (*Trichanthera gigantea*).

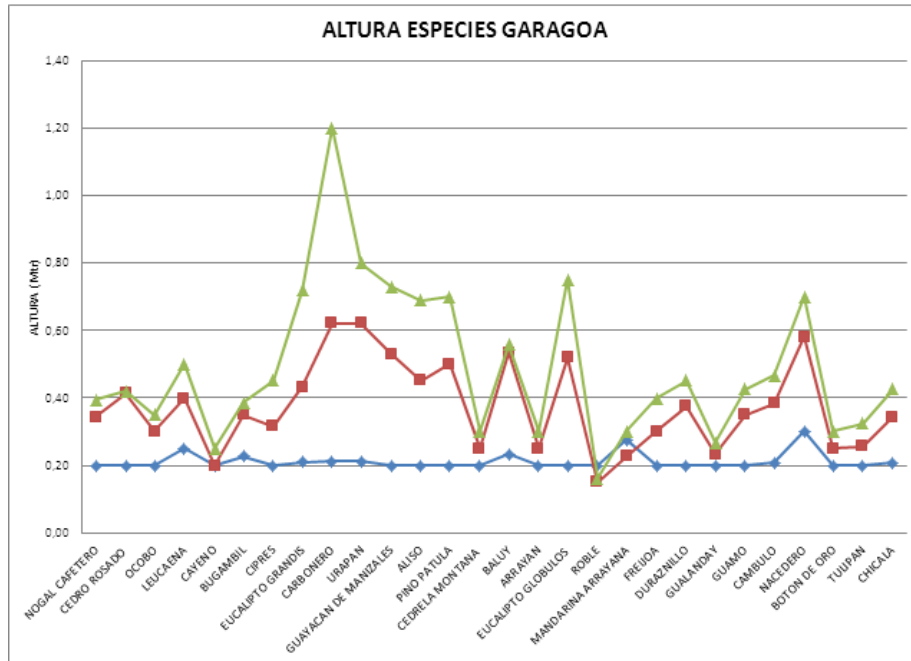


Grafico 26. Promedio altura de especies en el municipio de Garagoa

La calidad del establecimiento de la reforestación se puede calificar como aceptable ya que 86% de los árboles plantados en el municipio de Garagoa sobrevivieron.

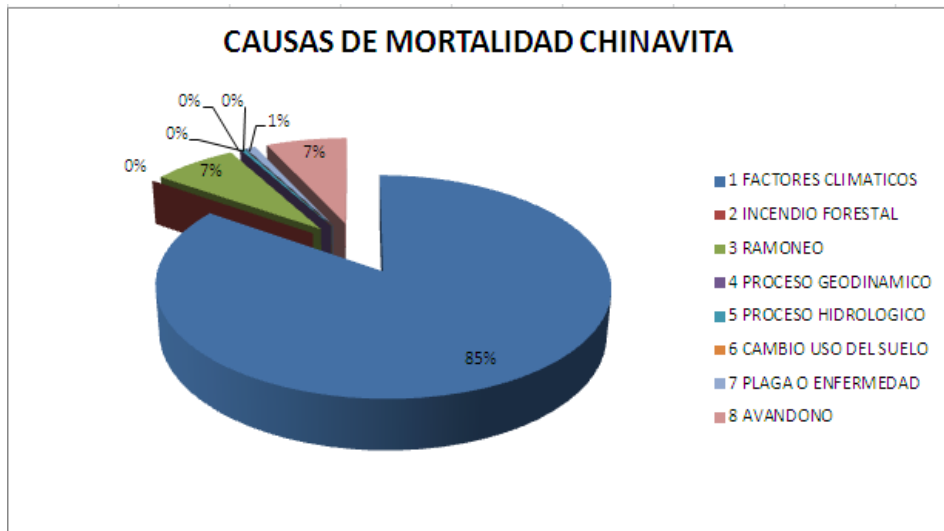


Grafico 27. Causas de mortalidad municipio de Chinavita.

En el municipio de Chinavita el factor climatico fue el mas importante, pero el ramoneo y el abandono tambien contribuyeron en un porcentaje de ocurrencia significativo como causas de mortalidad.

La especies mandarina arrayana (*Citrus reticulata*) y la Eugenia (*Eugenia malaccensis*), el cedro rosado (*Cedrela odorata* L), el ciprés (*Cupressus sempervirens*), el carbonero (*Albizzia carbonaria*), el urapan (*Fraxinus chinensis* Roxb), fueron las que mejor se adaptaron a las condiciones ambientales y de manejo en el municipio de Chinavita.

El carbonero (*Albizzia carbonaria*) el cipres (*Cupressus sempervirens*), y el pino patula (*Pinus patula*), eucalipto (*Eucalyptus grandis*), aliso (*Alnus acuminata*), son las especies que reportaron el mayor crecimiento

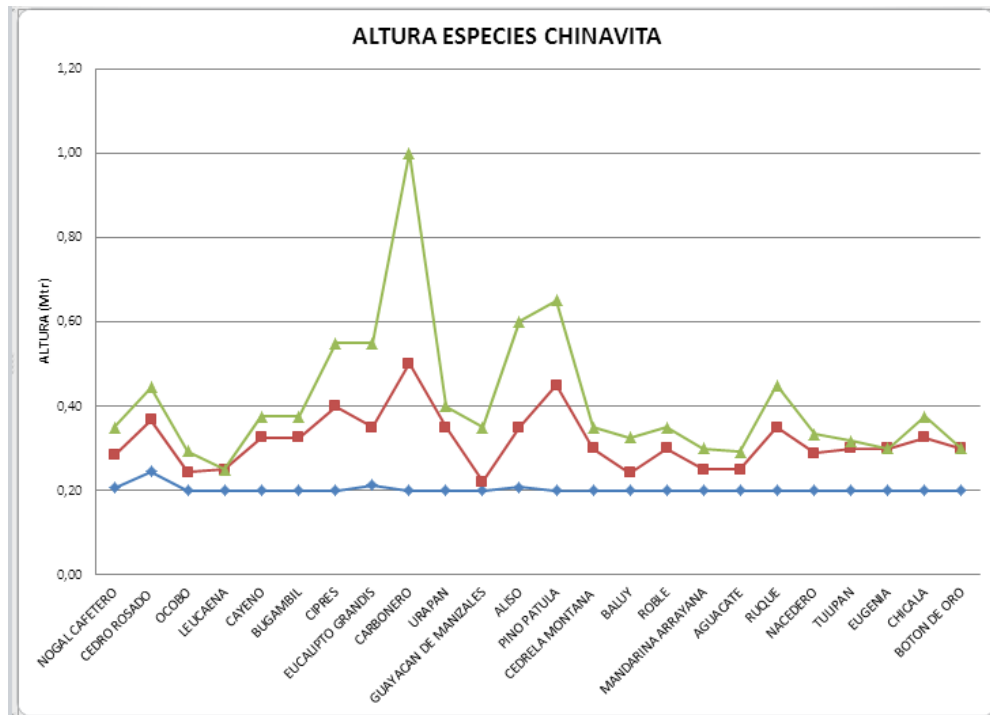


Grafico 28. Promedio de altura de especies en el municipio de Chinavita

La calidad del establecimiento de la reforestación no fue la mejor ya que el primer año no superó el 55% de árboles vivos.

En el municipio de Campohermoso el factor climático tubo la misma incidencia que el abandono (ocasiona la incidencia de remoneo y ataque de plagas) como causa de la mortalidad de los árboles plantados.

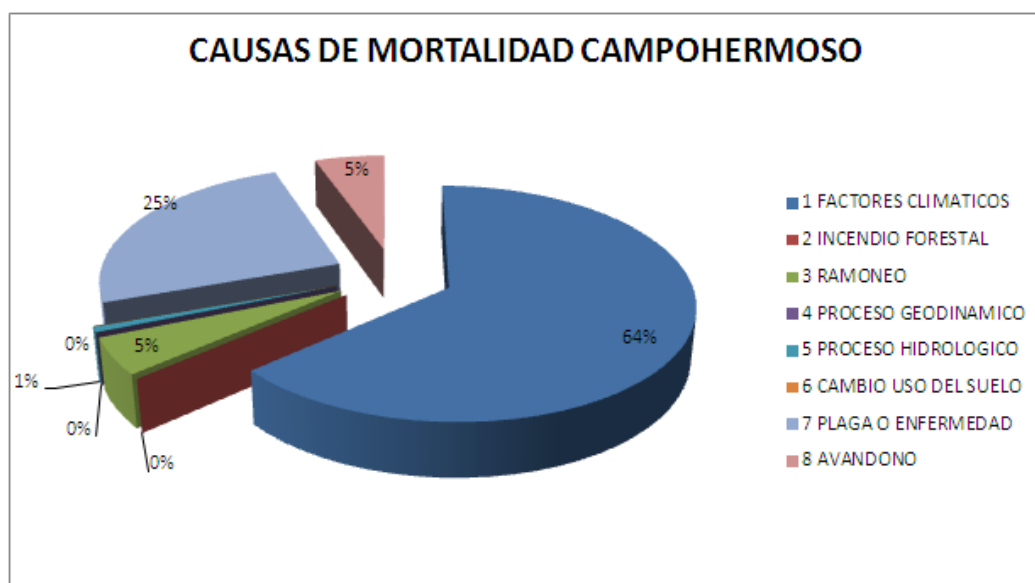


Grafico 29. Causas de mortalidad municipio de Campohermoso

Las especies holly (*Pyracantha coccínea*), bugambil (*Bougainvillea glabra Choisy*), cayeno (*Hibiscus rosa-sinensis*), cacao (*Theobroma cacao L*), aguacate (*Persea americana Mill*), mandarina arrayana (*Citrus reticulata*), tulipán (*Spathodea campanulata Deauv*) son las que tuvieron una excelente adaptación en el municipio de Campohermoso.

El cacao (*Theobroma cacao L*), el nogal cafetero (*Cordia alliodora*), el cedro rosado (*Cedrela odorata L*), el baluy (*Erythrina edulis*), el cambulo (*Erythrina poeppigiana*) fueron las especies que registraron el mayor crecimiento.

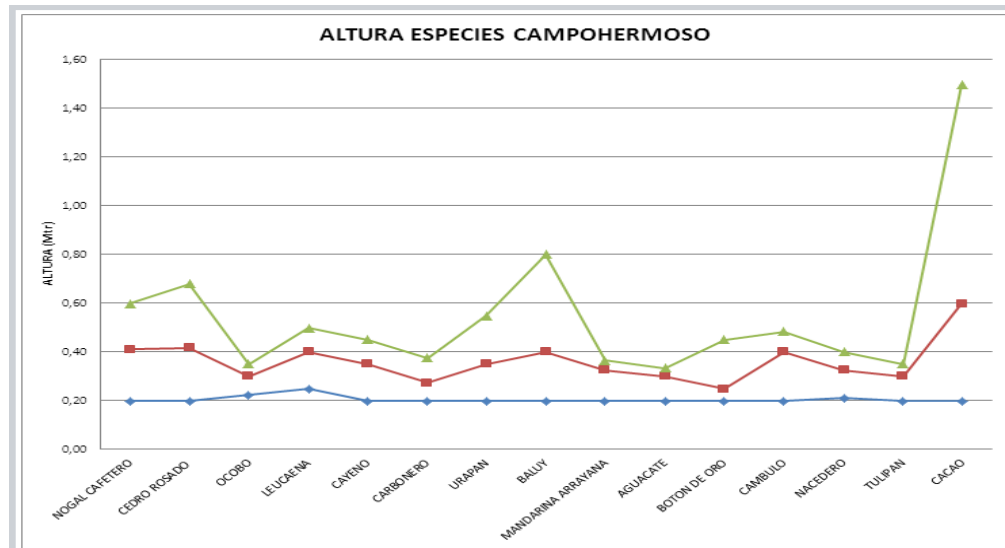


Grafico 30. Promedio de altura de especies en el municipio de Campohermoso

En el municipio de Campohermoso el establecimiento de la reforestacion el primer año no supero el 60%.

El porcentaje de mortalidad más alto se presento en el municipio de Chinavita muy similar a lo evidenciado en el municipio de Campohermoso. El menor porcentaje se presento en el municipio de Garagoa.

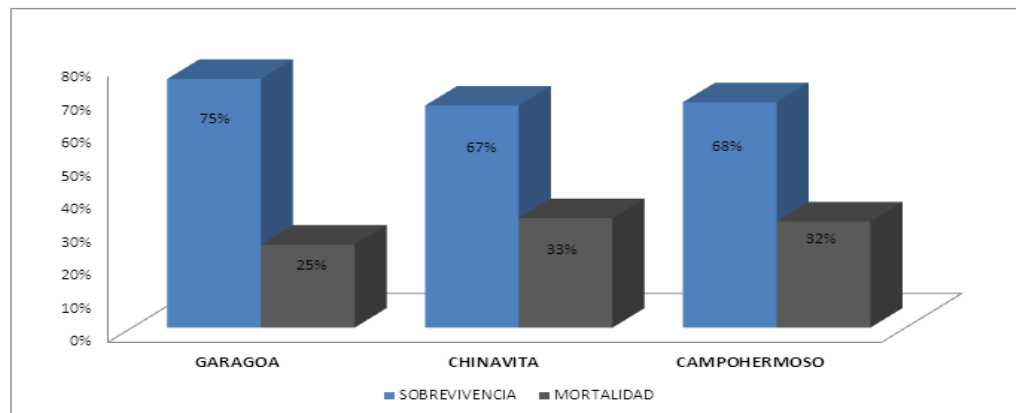


Gráfico 31. Evaluacion promedio sobrevivencia vs mortalidad.

## 5. RECOMENDACIONES

Es de vital importancia realizar el establecimiento de las diferentes plantaciones forestales basados en datos históricos de temperatura y precipitación, los cuales se encuentran en bases de datos de las diferentes instituciones ambientales de la Región; es así como para los municipios de Campohermoso, Chinavita y Garagoa, que presentan un ciclo de precipitaciones UNIMODAL, se deben adelantar actividades de reforestación entrada la temporada de lluvias de cada vigencia.

Teniendo en cuenta que uno de los factores que más inciden en la mortalidad de las plantaciones forestales es el abandono o no realización de labores de mantenimiento, se recomienda implementar la suscripción documentos legales (actas de acuerdo) entre las instituciones encargadas de direccionar estas actividades de reforestación y los propietarios y/o ejecutores de los predios donde se establecen las plantaciones; de igual forma, como acción correctiva se deben hacer efectivas las cláusulas que obligan a la correcta ejecución de las actividades de establecimiento y mantenimiento de dichas plantaciones.

Con el fin de reducir la mortalidad en los primeros años de establecidas las plantaciones forestales, se recomienda mantener un trabajo de acompañamiento técnico constante a cada uno de los propietarios de los predios vinculados, en el cual se debe considerar las especificaciones técnicas en el establecimiento y mantenimiento.

En plantaciones forestales donde se halla realizado el establecimiento de la especie cedro rosado (*Cedrela odorata*), se recomienda que esta se realice en sistemas de heterogéneos mínimo con 5 especies más; así como evitar su

ubicación en el periferia de la plantación y así evitar el ataque de plagas, principalmente del gusano barrenador (*Hypsipyla grandella*).

Para la especie forestal Ocobo rosado (*Tabebuia rosea*), se recomienda no establecerla en áreas húmedas, de encharcamiento o muy cerca a fuentes hidricas ya que esta es muy susceptible a pudricción de raíz en sus primeras etapas de crecimiento e incrementa la mortalidad en muchos casos.

Para el establecimiento de plantaciones forestales que se ejecuten en zonas de piedemonte, se recomienda implemetar planes de manejo y control de de plagas, entre la mas importante por su afectación a las diferentes plantaciones forestales la hormiga arriera (*Atta laevigata*).

Debido a los altos niveles de acides que presentan los suelos de los municipios efecto de estudio, se recomienda utilizar y correctivo edáfico, ya sea en las labores de preparación del terreno, establecimiento de la plantacióny en las labores de mantenimiento, con el fin de meorar el intercambio cationico y mejorar la obasorción de nutrientes por parte de las plantulas.

Teniendo en cuenta que otro factor que presento mortalidad fue el ramoneo por semovientes, se recomienda evitar el establecimiento de plantaciones forestales en forma de cerca viva en áreas cercana o que no presenten aislamiento o un adecuado espaciamiento de las áreas dedicadas al pastoreo.

## BIBLIOGRAFIA

ACCIÓN VERDE. 2014. Reforestación protectora. Obtenido de [http://www.accionverde.org.co/reforestacion/reforestacion\\_protectora.php](http://www.accionverde.org.co/reforestacion/reforestacion_protectora.php)

BELLO Lara. Armando. Metodología para la evaluación técnica de la reforestación. Tesis de grado. Universidad autónoma Chapingo. División de ciencias forestales. Chapingo, texcoco, edo. De México .2000. 75 p

DOMINGUEZ, Fabián. Evaluación del área reforestada y revegetada en el campo petrolero secoya, Canton lago agrio, provincia de Sucumbios Ecuador. Tesis presentada como requisito para obtener el título de ingeniero agrónomo. Escuela superior politécnica de Chiborazo. Ecuador 2011

MEDINA TOVAR José & GIL Walter. Evaluación del estado actual de las plantaciones forestales establecidas por Corpoguajira en la cuenca del rio Cañas, municipio de Dibuya, Guajira. Entidad contratante Transelca. Entidad contratista consorcio sierra nevada. 2011

ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA AGRICULTURA Y LA ALIMENTACIÓN. Evaluación de los Recursos Forestales Mundiales 2005 Hacia la ordenación forestal sostenible. Rome, 2006

RAMÍREZ M. H. y TORRES J. M.. 1985. Análisis del desarrollo y estado actual de las experiencias prácticas y técnicas en la evaluación de plantaciones. In memoria de la III Reunión Nacional sobre plantaciones forestales. SARH. Pub. Esp. No. 48. 768 p.



SISTEMA DE INFORMACIÓN AMBIENTAL DE COLOMBIA. Acciones de reforestación. Tomado de <https://www.siac.gov.co/contenido/contenido.aspx?conID=1052&catID=691>

## Anexos

### Anexo 1

Resultado analisis de suelos municipio garagoa.

Coordenadas geográficas:

<b>G.P.S.</b>	<b>N</b> 5° 07' 08.0"	<b>W</b> 73° 19' 29.3"
---------------	-----------------------	------------------------

No Muestra: 1			No Lab: 119			Profundidad: 25cm											
Clase Textural Fr-Ar-A (Franco - Arcillo – Arenoso)			pH	%M.O		%C.O	%N										
			4.5	3.03		1.75	0.15										
%Arena:49 %Limo:26 %Arcilla:25			P ppm.	Fe ppm.	Zn ppm.	Mn ppm.	Cu ppm.										
			0.51	83.5	0.91	1.52	0.08										
%Al 9.84			%Na 1.48			C.E.dS/m0 .09			Relaciones Catiónicas meq/100g suelo								
									Ca/Mg	Ca/K	Mg/K	K/Mg	Ca+Mg/K				
									3.23	0.25	0.08	12.8	0.33				
Al meq/100g suelo			4.4			Ca meq/100g suelo			0.42			Mg meq/100g suelo			0.13		
K meq/100g suelo			1.66			Na meq/100g suelo			0.09			CICE meq/100g suelo 6.1					

Anexo 2. Resultado analisis de suelos municipio Chinavita.

Coordenadas geográficas:

<b>G.P.S.</b>	<b>N</b> 5° 10" 17.7"	<b>W</b> 73° 21" 44.1"
---------------	-----------------------	------------------------

No Muestra: 1			No Lab: 366			Profundidad: 25cm		
Clase Textural Fr-Ar-A (Franco - Arcillo – Arenoso)			pH	%M.O		%C.O		%N
			4.7	2.65		1.53		0.13
%Arena:47 %Limo:24 %Arcilla:29			P ppm.	Fe ppm.	Zn ppm.	Mn ppm.	Cu ppm.	
			9.66	75.3	1.01	1.06	0.16	
			Relaciones Catiónicas meq/100g suelo					
%Al	%Na	C.E.dS/m0.08	Ca/Mg	Ca/K	Mg/K	K/Mg	Ca+Mg/K	
42.4	0.33		1.98	1.78	0.90	1.12	2.67	
Al meq/100g suelo		10.6	Ca meq/100g suelo			Mg meq/100g suelo		
			1.03			0.52		
K meq/100g suelo		0.58	Na meq/100g suelo			CICE meq/100g suelo		
			0.03			8.96		

Anexo 3 . analisis de suelos municipio Campohermoso.

Coordenadas geográficas:

<b>G.P.S.</b>	<b>N</b> 5° 02" 57.3"	<b>W</b> 73° 06" 33.4"
---------------	-----------------------	------------------------

No Muestra: 1			No Lab: 118		Profundidad: 25cm		
Clase Textural Fr-Ar (Franco - Arcilloso)  %Arena:37 %Limo:34 %Arcilla:29			pH	%M.O	%C.O	%N	
			4.6	2.22	1.28	0.11	
			P ppm.	Fe ppm.	Zn ppm.	Mn ppm.	Cu ppm.
			1.08	100	1.28	2.11	0.45
			Relaciones Catiónicas meq/100g suelo				
%Al	%Na	C.E.dS/m0.06	Ca/Mg	Ca/K	Mg/K	K/Mg	Ca+Mg/K
19.4	0.73		2.95	2.83	0.96	1.05	3.78
Al meq/100g suelo		3.8	Ca meq/100g suelo 0.65		Mg meq/100g suelo 0.22		
K meq/100g suelo		0.23	Na meq/100g suelo 0.03		CICE meq/100g suelo 4.13		

Anexo 4. Inventario especies forestales 2011.

<b>Nombre común</b>	<b>Total material</b>	<b>Mortalidad registrada</b>	<b>Total sobrevivencia</b>	<b>% sobrevivencia</b>
Nogal cafetero	1422	663	759	53%
Cedro rosado	2335	777	1558	67%
Ocobo	420	280	140	33%
Leucaena	10	0	10	100%
Cayeno	10	8	2	20%
Bugambil	30	6	24	80%
Cipres	2610	205	2405	92%
Eucalipto grandis	1040	20	1020	98%
Acacia japonesa	1000	0	1000	100%
Carbonero	625	525	100	16%
Urapan	2488	590	1898	76%
Guayacán de manizales	1264	50	1214	96%
Aliso	260	30	230	88%
Pino patula	1510	0	1510	100%
Cedrela montana	10	5	5	50%
Baluy	110	20	90	82%
Arrayan	15	10	5	33%
Eucalipto globulos	300	200	100	33%
Roble	55	5	50	91%
Mandarina arrayana	19	5	14	74%
Feijoa	300	100	200	67%
Duraznillo	40	15	25	63%
Gualanday	550	512	38	7%
Guamo	25	0	25	100%
Cambulo	410	120	290	71%
Nacedero	210	80	130	62%
Botón de oro	20	12	8	40%
Tulipán	318	102	216	68%
Chicala	630	160	470	75%

Fuente Corporación Autónoma Regional De Chivor CORPOCHIVOR

Anexo 5. Inventario especies forestales 2012.

<b>Nombre común</b>	<b>Plántulas suministradas</b>	<b>Mortalidad registrada</b>	<b>Sobrevivencia registrada</b>	<b>% sobrevivencia</b>
Nogal cafetero	1422	523	899	63%
Cedro rosado	2260	502	1758	78%
Ocobo	400	200	200	50%
Leucaena	10	0	10	100%
Cayeno	10	8	2	20%
Bugambil	30	6	24	80%
Cipres	2530	205	2325	92%
Eucalipto grandis	960	0	960	100%
Acacia japonesa	1000	0	1000	100%
Carbonero	625	400	225	36%
Urapan	1890	10	1880	99%
Guayacán de manizales	880	0	880	100%
Aliso	260	0	260	100%
Pino patula	1510	0	1510	100%
Cedrela montana	10	0	10	100%
Baluy	110	0	110	100%
Arrayan	15	5	10	67%
Eucalipto globulos	300	150	150	50%
Roble	55	5	50	91%
Mandarina arrayana	19	5	14	74%
Fejoa	300	100	200	67%
Duraznillo	40	5	35	88%
Gualanday	550	512	38	7%

Nombre común	Plántulas suministradas	Mortalidad registrada	Sobrevivencia registrada	% sobrevivencia
Guamo	25	0	25	100%
Cambulo	410	100	310	76%
Nacedero	170	0	170	100%
Botón de oro	20	12	8	40%
Tulipán	268	102	166	62%
Chicala	510	100	410	80%

Fuente Corporación Autónoma Regional De Chivor CORPOCHIVOR

#### Anexo 6. Inventario especies forestales 2013 Garagoa.

Nombre común	Plántulas resiembra	Plántulas establecidas	Mortalidad registrada	Sobrevivencia registrada	% sobrevivencia
Nogal cafetero	0	899	140	759	84%
Cedro rosado	75	1833	275	1558	85%
Ocobo	20	220	80	140	63%
Leucaena	0	10	0	10	100%
Cayeno	0	2	0	2	100%
Bugambil	0	24	0	24	100%
Ciprés	80	2405	0	2405	100%
Eucalipto grandis	80	1040	20	1020	98%
Acacia japonesa	0	1000	0	1000	100%
Carbonero	0	225	125	100	44%
Urapan	598	2478	580	1898	76%
Guayacán de Manizales	384	1264	50	1214	96%
Aliso	0	260	30	230	88%
Pino patula	0	1510	0	1510	100%
Cedrela montana	0	10	5	5	50%
Baluy	0	110	20	90	81%
Arrayan	0	10	5	5	50%
Eucalipto	0	150	50	100	66%

globulos					
Roble	0	50	0	50	100%
Mandarina arrayana	0	14	0	14	100%
Feijoa	0	200	0	200	100%
Duraznillo	0	35	10	25	71%
Gualanday	0	38	0	38	100%
Guamo	0	25	0	25	100%
Cambulo	0	310	20	290	93%
Nacedero	40	210	80	130	61%
Botón de oro	0	8	0	8	100%
Tulipán	50	216	0	216	100%
Chicala	120	530	60	470	88%

Fuente Corporación Autónoma Regional De Chivor CORPOCHIVOR

#### Anexo 7. Inventario especies forestales Chinavita 2011

Nombre común	Total material	Mortalidad registrada	Total sobrevivencia	% sobrevivencia
Nogal cafetero	810	196	614	76%
Cedro rosado	2597	406	2191	84%
Ocobo	426	259	167	39%
Leucaena	150	150	0	0%
Cayeno	50	20	30	60%
Bugambil	50	20	30	60%
Cipres	150	30	120	80%
Eucalipto grandis	650	484	166	26%
Carbonero	100	12	88	88%
Urapan	3100	500	2600	84%
Guayacán de manizales	60	22	38	63%
Aliso	1800	832	968	54%



Pino patula	1310	202	1108	85%
Cedrela montana	1100	550	550	50%
Baluy	50	11	39	78%
Roble	120	52	68	57%
Mandarina arrayana	10	0	10	100%
Aguacate	11	7	4	36%
Nacedero	1092	1022	70	6%
Tulipán	275	98	177	64%
Eugenia	1365	0	1365	100%
Chicala	300	208	92	31%
Botón de oro	20	20	0	0%

Fuente Corporación Autónoma Regional De Chivor CORPOCHIVOR

#### Anexo 8. Inventario especies forestales chinavita 2012

<b>Nombre común</b>	<b>Plántulas suministradas</b>	<b>Mortalidad registrada</b>	<b>Sobrevivencia registrada</b>	<b>% sobrevivencia</b>
Nogal cafetero	770	96	674	88%
Cedro rosado	2344	256	2088	89%
Ocobo	426	209	217	51%
Leucaena	150	0	150	100%
Cayeno	50	0	50	100%
Bugambil	50	0	50	100%
Ciprés	150	30	120	80%
Eucalipto grandis	650	424	226	35%
Carbonero	100	12	88	88%

Urapan	3100	0	3100	100%
Guayacán de manizales	60	22	38	63%
Aliso	1800	132	1668	93%
Pino patula	1210	202	1008	83%
Cedrela montana	400	0	400	100%
Baluy	50	11	39	78%
Roble	20	12	8	40%
Mandarina arrayana	10	0	10	100%
Aguacate	11	7	4	36%
Nacedero	1092	1022	70	6%
Tulipan	275	48	227	83%
Eugenia	905	0	905	100%
Chicala	300	8	292	97%
Botón de oro	20	0	20	100%

Fuente Corporación Autónoma Regional De Chivor CORPOCHIVOR

#### Anexo 9 . Inventario especies forestales chinavita 2013

Nombre común	Plántulas resiembra	Plántulas establecidas	Mortalidad registrada	Sobrevivencia registrada	% sobrevivencia
Nogal cafetero	40	714	100	614	86%
Cedro rosado	253	2341	150	2191	94%
Ocobo	0	217	50	167	77%
Leucaena	0	150	150	0	0%
Cayeno	0	50	20	30	60%
Bugambil	0	50	20	30	60%
Ciprés	0	120	0	120	100%

Nombre común	Plántulas resiembra	Plántulas establecidas	Mortalidad registrada	Sobrevivencia registrada	% sobrevivencia
Eucalipto grandis	0	226	60	166	73%
Carbonero	0	88	0	88	100%
Urapan	0	3100	500	2600	84%
Guayacán de manizales	0	38	0	38	100%
Aliso	0	1668	700	968	58%
Pino patula	100	1108	0	1108	100%
Cedrela montana	700	1100	550	550	50%
Baluy	0	39	0	39	100%
Roble	100	108	40	68	63%
Mandarina arrayana	0	10	0	10	100%
Aguacate	0	4	0	4	100%
Nacedero	0	70	0	70	100%
Tulipan	0	227	50	177	78%
Eugenia	460	1365	0	1365	100%
Chicala	0	292	200	92	32%
Botón de oro	0	20	20	0	0%

Fuente Corporación Autónoma Regional De Chivor CORPOCHIVOR

Anexo 10 . Inventario especies forestales campohermodo 2011

<b>Nombre común</b>	<b>Total material</b>	<b>Mortalidad registrada</b>	<b>Total sobrevivencia</b>	<b>% sobrevivencia</b>
Nogal cafetero	1197	719	478	40%
Cedro rosado	1357	542	815	60%
Ocobo	450	265	185	41%
Leucaena	120	120	0	0%
Cayeno	80	0	80	100%
Bugambil	80	0	80	100%
Carbonero	250	155	95	38%
Holly	20	0	20	100%
Baluy	290	188	102	35%
Mandarina arrayana	26	8	18	69%
Aguacate	309	159	150	49%
Boton de oro	150	25	125	83%
Cambulo	158	66	92	58%
Nacedero	183	53	130	71%
Tulipan	150	25	125	83%
Araza	20	20	0	0%
Cacao	2500	0	2500	100%

Fuente Corporación Autónoma Regional De Chivor CORPOCHIVOR

Anexo 11. Inventario especies forestales campohermodo 2012

Nombre común	Plántulas suministradas	Mortalidad registrada	Sobrevivencia registrada	% sobrevivencia
Nogal cafetero	1197	299	898	75%
Cedro rosado	1287	60	1227	95%
Ocobo	430	190	240	56%
Leucaena	120	120	0	0%
Cayeno	0	0	0	0%
Bugambil	0	0	0	0%
Carbonero	250	125	125	50%
Holly	0	0	0	0%
Baluy	277	73	204	74%
Mandarina arrayana	26	8	18	69%
Aguacate	309	159	150	49%
Boton de oro	0	0	0	0%
Cambulo	158	46	112	71%
Nacedero	183	10	173	95%
Tulipan	50	25	25	50%
Araza	20	20	0	0%
Cacao	2500	0	2500	100%

Fuente Corporación Autónoma Regional De Chivor CORPOCHIVOR

Anexo 12 . Inventario especies forestales campohermodo 2013

Nombre común	Plántulas resiembra	Plántulas establecidas	Mortalidad registrada	Sobrevivencia registrada	% sobrevivencia
Nogal cafetero	0	898	420	478	53%
Cedro rosado	70	1297	482	815	63%
Ocobo	0	240	75	165	69%
Leucaena	0	0	0	0	0%
Cayeno	0	0	0	0	0%
Bugambil	0	0	0	0	0%
Carbonero	0	125	30	95	76%
Holly	0	0	0	0	0%
Baluy	13	217	115	102	47%
Mandarina arrayana	0	18	0	18	100%
Aguacate	0	150	0	150	100%
Boton de oro	150	150	25	125	83%
Cambulo	0	112	20	92	82%
Nacedero	0	173	43	130	75%
Tulipan	0	25	0	25	100%
Araza	0	0	0	0	0%
Cacao	0	2500	0	2500	100%

Fuente Corporación Autónoma Regional De Chivor CORPOCHIVOR

Anexo 13. Valores mensuales de precipitación municipio de Garagoa.

<b>AÑO</b>	<b>ENE</b>	<b>FEB</b>	<b>MAR</b>	<b>ABR</b>	<b>MAY</b>	<b>JUN</b>	<b>JUL</b>	<b>AGO</b>	<b>SEP</b>	<b>OCT</b>	<b>NOV</b>	<b>DIC</b>	<b>VR AÑO</b>
<b>2011</b>	16,0	79,3	102,4	177,9	242,6	225,6	152,5	131,1	196,9	183,9	263,7	58,8	1830,7
<b>2012</b>	16,4	52,7	142,6	244,0	153,6	155,5	321,6	268,8	104,5	116,7	76,9	19,4	1672,7
<b>2013</b>	1,3	22,9	44,1	74,4	134,7	122,4	202,9	175,2	102,4	64,6	185,9	28,6	1159,4

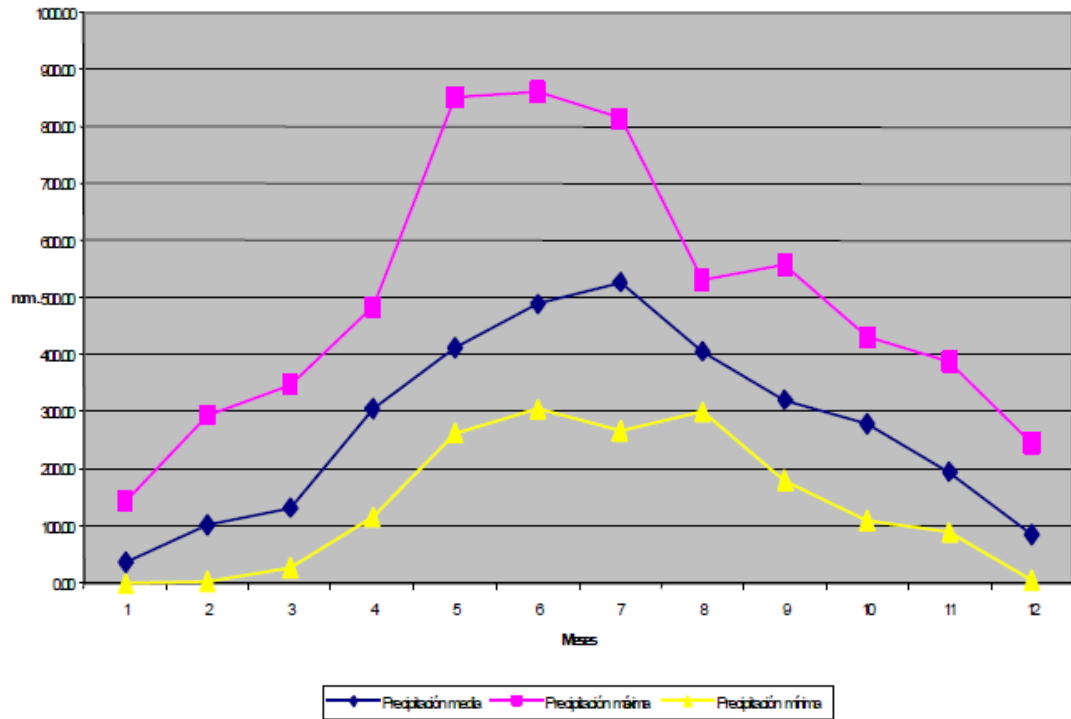
Fuente central hidroeléctrica de Chivor. Estación Garagoa

Anexo 14. Valores mensuales de precipitación municipio de Chinavita.

<b>AÑO</b>	<b>ENE</b>	<b>FEB</b>	<b>MAR</b>	<b>ABR</b>	<b>MAY</b>	<b>JUN</b>	<b>JUL</b>	<b>AGO</b>	<b>SEP</b>	<b>OCT</b>	<b>NOV</b>	<b>DIC</b>	<b>VR AÑO</b>
<b>2011</b>	10,5	75,8	149,9	225,1	231,2	201,9	137,7	151,5	149,4	226,6	232,8	90,3	1882,7
<b>2012</b>	26,1	36,8	136,6	266,9	147,8	146,7	295,2	242,2	87,2	85,1	68,5	23,3	1562,4
<b>2013</b>	1,7	40,2	96,3	87,5	176,5	137,2	177,4	180,8	92,1	97,5	222,7	33,7	1343,6

Fuente central hidroeléctrica de Chivor. Estación Chinavita

Anexo 15 .Valores Mensuales de Precipitación municipio Campohermoso.



Fuente: Datos Climatológicos Estaciones meteorológicas los Cedros. IDEAM 1999



Anexo 16. Crecimiento anual de especies forestales para el municipio de Garagoa.

Nombre común	Altura metros año 1	Altura metros año 2	Altura metro año 3
Nogal cafetero	0.2	0.3	0.4
Cedro rosado	0.2	0.2	0.4
Ocobo	0.2	0.2	0.3
Leucaena	0.2	0.4	0.5
Cayeno	0.2	0.2	0.2
Bugambil	0.2	0.3	0.3
Cipres	0.2	0.3	0.4
Eucalipto grandis	0.2	0.4	0.7
Carbonero	0.2	0.6	1.2
Urapan	0.2	0.6	0.8
Guayacán de Manizales	0.2	0.5	0.7
Aliso	0.2	0.4	0.6
Pino patula0.2	0.2	0.5	0.7
Cedrela montana	0.2	0.2	0.3
Baluy	0.2	0.3	0.5
Arrayan	0.2	0.2	0.3
Eucalipto globulos	0.2	0.5	0.7
Roble	0.2	0.1	0.1
Mandarina arrayana	0.2	0.2	0.3
Freijoa	0.2	0.2	0.3
Duraznillo	0.2	0.3	0.4
Gualanday	0.2	0.2	0.2
Guamo	0.2	0.3	0.4
Cambulo	0.2	0.3	0.4
Nacedero	0.3	0.5	0.7
Boton de oro	0.2	0.2	0.3
Tulipan	0.2	0.2	0.3
Chicala	0.2	0.3	0.4

Fuente. Corpochivor.

Anexo 17. Crecimiento anual de especies forestales para el municipio de Chinavita.

<b>Nombre común</b>	<b>Altura mt. año 1</b>	<b>Altura mt. año 2</b>	<b>Altura mts. año 3</b>
Nogal cafetero	0.21	0.28	0.35
Cedro rosado	0.24	0.37	0.44
Ocobo	0.20	0.24	0.29
Leucaena	0.20	0.25	0.25
Cayeno	0.20	0.33	0.38
Bugambil	0.20	0.33	0.38
Cipres	0.20	0.40	0.55
Eucalipto grandis	0.21	0.35	0.55
Carbonero	0.20	0.50	1.00
Urapan	0.20	0.33	0.40
Guayacan de Manizales	0.20	0.22	0.35
Aliso	0.21	0.35	0.60
Pino patula	0.20	0.45	0.65
Cedrela montana	0.20	0.30	0.35
Baluy	0.20	0.24	0.33
Roble	0.20	0.30	0.35
Mandarina arrayana	0.20	0.25	0.30
Aguacate	0.20	0.25	0.29
Nacedero	0.20	0.29	0.33
Tulipan	0.20	0.30	0.32
Eugenia	0.20	0.30	0.30
Chicala	0.20	0.33	0.38
Boton de oro	0.20	0.30	0.30

Fuente Corpochivov

Anexo 18. Crecimiento anual de especies forestales para el municipio de Chinavita.

<b>Nombre común</b>	<b>Altura metros año 1</b>	<b>Altura metros año 2</b>	<b>Altura metro año 3</b>
Nogal cafetero	0.20	0.41	0.60
Cedro rosado	0.20	0.42	0.68
Ocobo	0.23	0.30	0.35
Carbonero	0.20	0.28	0.38
Urapan	0.20	0.35	0.55
Baluy	0.20	0.40	0.80
Mandarina arrayana	0.20	0.33	0.37
Aguacate	0.20	0.30	0.33
Boton de oro	0.20	0.25	0.45
Cambulo	0.20	0.40	0.48
Nacedero	0.21	0.33	0.40
Tulipan	0.20	0.30	0.35
Cacao	0.20	0.60	1.50

Fuente Corpochivovor

Anexo 19. Fichas técnicas de las especies reforestadas.

### **Nogal Cafetero.**

Familia: Boraginaceae

Nombre científico: *Cordia alliodora* (Ruiz y Pavón) Oken

Forestal maderable. Usada comúnmente para sombrío en sistemas agroforestales y de producción maderable para construcción pesada y liviana, construcción de botes, carpintería y ebanistería fina, etc. Cultivable de 0 a 1900 mts. sobre el nivel del mar, turno estimado de 5 - 20 años. Crecimiento de hasta 35 mts. de altura y diámetro de 40 a 60 cms. Rendimiento promedio de 10 a 25 m<sup>3</sup>/ha por año. En sitios aptos con buen manejo se puede obtener un crecimiento anual de 2 mts. En altura y 2 cms de diámetro durante los primeros 10 años. Temperatura media anual de 18 a 25 °C. Lluvia anual entre 1000 a 4000 mm. Es exigente en luz. Resiste vientos fuertes, en ocasiones del tipo huracanados. Alcanza buen crecimiento en altura y diámetro en suelos ricos materia orgánica bien drenados y profundos. Prefiere suelos de textura franca a franca arcillosa; la especie soporta suelos alcalinos, neutros y ligeramente ácidos, se comporta mejor en estos últimos (pH de 4.5 a 6.5). Los suelos muy ácidos y pobres con bajo contenido de calcio, son grandes limitantes para su buen desarrollo y crecimiento. No tolera el drenaje interno pobre, el encharcamiento, ni suelos compactados.

Fuente. Corpoboyacá. Descripción de las especies vegetales producidas en los viveros de la corporación autónoma regional de Boyacá. Recuperado de [Www.corpoboyaca.gov.co/.../238\\_f2951a7fcb52d7719dbd496336bc3b](http://www.corpoboyaca.gov.co/.../238_f2951a7fcb52d7719dbd496336bc3b)

### **Cedro**

Familia: Meliaceae

Nombre científico: *Cedrela odorata* L.

Forestal maderable. Usada comúnmente para carpintería y ebanistería fina, construcción de lanchas y botes, etc. Cultivable de 0 a 2000 mts. sobre el nivel del mar, turno estimado de 12 - 25 años y crecimiento de hasta 40 mts. de alto. Bajo óptimas condiciones se registra en los primeros años un crecimiento promedio anual de 1.3 a 1.8 mts. en altura y entre 1.3 a 1.6 cms. en diámetro con rendimiento de 11 a 23 m<sup>3</sup>/ha por año. Temperatura media anual de 26 °C. Lluvia anual entre 1000 a 8500 mm. Es exigente en luz. Se reporta susceptible al fuego y a los vientos fuertes, y tolerante a las sequías prolongadas. Es una especie exigente en suelos, requiere suelos profundos, aireados, bien drenados, fértiles, pH entre 5.0 y 7.0, con buena disponibilidad de elementos mayores, franco arcillosos a franco arenosos. Tolerancia sitios húmedos y soporta suelos neutros y calcáreos. La principal limitante es el ataque a la yema terminal por *Hypsiphyla grandella*. Se pueden producir daños por plantas epífitas. No soporta suelos con contenido de aluminio por encima de 1 ppm.

Fuente. Corpoboyacá. Descripción de las especies vegetales producidas en los viveros de la corporación autónoma regional de Boyacá. Recuperado de [Www.corpoboyaca.gov.co/.../238\\_f2951a7fcb52d7719dbd496336bc3b](http://www.corpoboyaca.gov.co/.../238_f2951a7fcb52d7719dbd496336bc3b)

## **Ocobo**

Familia Bignoniaceae

Clase Magnoliopsida

Nombre científico *Tabebuia rosea*

Esta especie pierde totalmente su follaje para dar paso a la floración, que es muy llamativa. Es caducifolio, de crecimiento rápido y de longevidad prolongada, es apropiado para zonas verdes amplias, separadores y corredores viales donde no

tenga restricciones. Altitud entre 1000 a 1900 msnm lluvias entre 1200 2500 mm anuales. Se adapta a gran cantidad de tipos de suelos y régimen de precipitación que van desde muy húmedas a muy secas

Fuente. Betancorut Barros, A. Silvicultura especial de árboles maderables tropicales. Edición científica técnica. La Habana Cuba 1987. p 40

### **Leucaena**

Familia: Fabaceae.

Nombre Científico: *Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit.

Forestal maderable. Usada principalmente para forraje, madera para construcción ligera, leña y carbón de alta calidad. Especie melífera de gran valor. Cultivable de 0 a 1800 mts. sobre el nivel del mar. Turno estimado de 1 a 3 años para leña y forraje; 3 a 5 años para carbón; 5 a 8 años para pulpa. Con un crecimiento de hasta 20 mts. de altura y con un rendimiento de 20 - 80 m<sup>3</sup>/ha por año. 0 - 80 ton/ha por año de forraje. Temperatura media anual de 25 a 30 °C. Lluvia anual entre 600 a 3800 mm. Es exigente en luz, pero tolera sombra en su estado juvenil resistente a la sequía. Presenta un mejor desarrollo en suelos fértiles y profundos. Tolerancia a suelos superficiales, con drenaje de imperfecto a bueno, requiere suelos arcillosos, franco-arenosos o arenosos y soporta suelos ligeramente alcalinos con tendencia a la neutralidad. No crece bien en suelos ácidos, pH óptimo entre 6.0 y 7.7. No tolera heladas, ni suelos ácidos. No prospera bien en suelos muy pesados, con alta salinidad, alta saturación de aluminio, ni bajos contenidos de calcio. No tolera suelos sujetos a inundación prolongada o suelos compactados. Es tóxica para rumiantes si se consume en exceso, por tener altas concentraciones de mimosina.

Fuente. Zárate P., S., 1994. Revisión del género *Leucaena* en México. Anales del Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, Serie Botánica 65: p 83–85

## **Bugambil**

Clase: Caryophyllidae

Familia: Nyctaginaceae(Nictagináceas)

Nombre científico: *Bougainvillea glabra Choisy*

Arbusto trepador, perennifolio y espinoso. Tronco leñoso. Ramas vigorosas hasta de 8 metros. Se apoya de paredes, muros y rejas. Hojas elípticas con ápice agudo, con pubescencia esparcida de color verde brillante, ligeramente pilosas y de brácteas color magenta. Flores aparentes (realmente son brácteas) llamativas de colores: blancos, rosas, carmín, morados, amarillo, beige y sus variantes. La verdadera flor en el centro, es pequeña, tubular coloreada según las brácteas. Necesita mucho sol para florecer intensamente. Se adapta a cualquier tipo de suelo, siempre que no sea arcilloso, aunque prefiere los fértiles y bien drenados.

Fuente. Infante-Betancour J., Jara-Muñoz A. & O Rivera-Díaz. 2008. Árboles y arbustos más frecuentes de la Universidad Nacional de Colombia, sede Bogotá. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia, p 18.

## **Cipres**

Clase: *Pinopsida*

Familia: *Cupressaceae*

Nombre científico: *Cupressus sempervirens*

Forestal maderable. Usada comúnmente para carpintería, ebanistería, construcción pesada y liviana, etc. Cultivable de 0 a 900 mts. sobre el nivel del

mar, turno estimado de 18 - 25 años y un crecimiento de hasta 425 mts. de altura y de 30 a 50 cms. de diámetro. En sitios óptimos para el cultivo del ciprés los rendimientos pueden estar entre 20 y 30 m<sup>3</sup>/ha por año. Lluvia anual entre 800 a 3000 mm. Tolera heladas, resiste cortos periodos secos y es exigente en luz. Prefiere suelos profundos, bien drenados, con pH neutro o ácido 5.5 a 6.5, con un buen contenido de materia orgánica y húmedos, derivados principalmente de cenizas volcánicas. Requiere suelo franco arcilloso a franco arenoso. Los suelos con escasa materia orgánica, con mal drenaje y poca precipitación, así como los suelos erosionados, donde muestra muy poco desarrollo. Los árboles jóvenes se ven muy afectados por la competencia con malezas, sobre todo gramíneas y son intolerantes a la sombra.

Fuente. Corpoboyacá. Descripción de las especies vegetales producidas en los viveros de la corporación autónoma regional de Boyacá. Recuperado de [Www.corpoboyaca.gov.co/.../238\\_f2951a7fcb52d7719dbd496336bc3b](http://www.corpoboyaca.gov.co/.../238_f2951a7fcb52d7719dbd496336bc3b)

### **2.3.7 Eucalipto rosado**

Clase: Magnoliopsida

Familia: Myrtaceae

Nombre científico. *Eucalyptus grandis*

Forestal maderable apta para recuperación de suelos. Usada comúnmente para construcción liviana y pesada, ebanistería, carpintería, pisos domésticos, durmientes, cajas corrientes, mangos para herramientas, tornería, pulpa de fibra corta, etc. Sus hojas tienen usos medicinales y la corteza contiene taninos utilizados para la producción de miel. Cultivable de 100 a 2200 mts. sobre el nivel del mar, turno estimado de 5 - 10 años para pulpa, leña y madera para minas, 7 -



8 para portes de transmisión y 10 - 15 para la mayoría de los demás productos de aserrío con rotaciones de entre 10 y 15 años. Con un crecimiento de hasta 50 mts. de alto y 150 cms. de diámetro, con un rendimiento estimado de 20 - 60 m<sup>3</sup> /ha por año. Temperatura media anual de 21 °C. Lluvia anual entre 900 a 4000 mm. Es exigente en luz. tolera vientos salinos. Moderadamente sensible a las heladas y a las sequías. Prefiere suelos profundos, bien drenados, de origen volcánico o aluvial, sitios húmedos. Requiere suelos arcillosos, franco arcillosos, no calcáreos. Soporta suelos ligeramente ácidos con tendencia a la neutralidad. No es exigente en fertilidad; por el contrario se usa para recuperar zonas erosionadas o agotadas por el mal uso agropecuario. Tolera suelos con bajo contenido de fósforo y periodos cortos de inundación. Se adapta muy mal a suelos compactos impermeables, inundables permanentemente y superficiales. No se recomienda sembrarlo en suelos con menos de 50 cms. de profundidad. Es muy sensible a suelos con deficiencias de boro (síntomas similares a los de marchitez por sequía). Muy sensible al fuego.

### **Eucalipto blanco**

Clase: Magnoliopsida

Familia: Myrtaceae

Nombre científico: *Eucalyptus globulus*

Forestal maderable. Usada comúnmente para construcción liviana y pesada. Construcción naval, muebles, ebanistería, carpintería, pisos domésticos, durmientes, cajas corrientes, mangos para herramientas, tornería, pilotes para muelles, pilotes para puentes, etc. Sus hojas tienen usos medicinales y la corteza contiene taninos utilizados para la producción de miel. Cultivable de 1600 a 2600 mts. sobre el nivel del mar, turno estimado de 16 - 20 años y crecimiento de 40 a 60 mts. de alto y 150 cms. de diámetro, con un rendimiento estimado de 10 - 40

m<sup>3</sup> /ha por año. Temperatura media anual de 14 a 19 °C. Lluvia anual entre 700 a 1800 mm. Es exigente en luz y susceptible a las heladas. Moderadamente resistente al viento. Prefiere suelos profundos, bien drenados, de textura arenarcillosa (con contenidos de carbonato de calcio) o franca con buena humedad y pH entre 5 y 7. Una alta salinidad y un alto contenido de carbohidratos son limitantes para el crecimiento de la especie. En suelos poco profundos la raíz puede ser arrancada fácilmente y producir volcamiento del árbol, a causa de vientos fuertes y que se producen a continuación de grandes lluvias, que dejan el terreno muy blando, sobre todo entre los 4 y 6 años de edad de la plantación. Susceptible a las sequías prolongadas. Los árboles jóvenes son susceptibles al fuego, pero este no causa su muerte.

Fuente. Corpoboyacá. Descripción de las especies vegetales producidas en los viveros de la corporación autónoma regional de Boyacá. Recuperado de [Www.corpoboyaca.gov.co/.../238\\_f2951a7fcb52d7719dbd496336bc3b](http://www.corpoboyaca.gov.co/.../238_f2951a7fcb52d7719dbd496336bc3b)

## **Carbonero**

Familia: Mimosaceae

Clase: Magnoliopsida

Nombre Científico: *Albizzia Carbonaria*

Crece hasta 30 m de altura, con copa translúcida, tronco gris marrón y corteza muerta que se desprende en escamas, madera blanca liviana y susceptible a pudrición, raíz superficial fijador de nitrógeno, hojas alternas y bicompuestas, flores pequeñas amarillas verdosas, frutos, legumbres planos. Madera Balsa, capas para empaques, formaletas y leñas que es su mayor utilidad. Como sombrío de café y cacao, nitrificante de suelos. Crece entre los 900 y los 1700 msnm, Se

presenta en las zonas cafeteras de las tres cordilleras y en la Sierra Nevada de Santa Marta

Fuente. Mahecha G., Ovalle A., Camelo D., Rozo A., Barrero D. (2004) Vegetación Del Territorio Car. 450 Especies De Sus Llanuras Y Montañas. Bogotá, Colombia

### **Guayacán de Manizalez**

Familia: Lythraceae

Nombre científico: *Lafoensia acuminata* (Ruiz & Pav.) DC.

Forestal maderable. Usada principalmente como seto, cercas vivas y ornato ; y su madera se considera aceptable para desenrollar . Cultivable de 1300 a 2900 mts. sobre el nivel del mar. Temperatura media anual de 12 a 24 °C. Lluvia anual entre 500 a 2000 mm. Es exigente en luz, resiste altas temperaturas. Prefiere suelos ácidos, fértiles, bien drenados y húmedos. No resiste heladas en estado juvenil, en épocas secas los árboles pequeños se defolian.

Fuente. Corpoboyacá. Descripción de las especies vegetales producidas en los viveros de la corporación autónoma regional de Boyacá. Recuperado de [Www.corpoboyaca.gov.co/.../238\\_f2951a7fcb52d7719dbd496336bc3b](http://www.corpoboyaca.gov.co/.../238_f2951a7fcb52d7719dbd496336bc3b)

### **Aliso**

Clase: Dicotiledoneas

Familia: Betulaceae

Nombre científico: *Alnus acuminata*

Árbol monoico, inerme, de 6-15 m. de altura, 20-50 cm. de diámetro, corteza lisa y gris claro en los individuos jóvenes, tornándose gris oscura y rugosa en los adultos. Follaje caduco constituido por hojas simples, alternas, aovadas o elípticas, de 5-18 cm. de largo por 4-9 cm. de ancho, con el ápice agudo o acuminado, base redondeada o aguda, borde irregularmente aserrado, glabras o subglabras al envejecer, nervaduras prominentes en el envés, pecíolo de 2-3 cm. de largo. *Flores masculinas* en amentos cilíndricos erguidos y luego péndulos, de unos 10 cm. de largo por 1 cm. de ancho, con numerosas brácteas que protegen a tres flores. Esta especie se encuentra desde México hasta la región Tucumano-Boliviana, habitando en esta última, en el piso altitudinal de 1400-2700 msnm. El Aliso se encuentra preferentemente en las laderas orientales de los cordones montañosos correspondientes al sistema orográfico del noroeste, que desde Tucumán, llegan hasta Bolivia. Esta especie se encuentra formando rodales puros o mezclados con el Pino del Cerro en las zonas inferiores de su piso altitudinal (1400-1800 msnm.) formando masas densas y con fustes rectos; cuando crece en quebradas presenta excelente crecimiento y buenos fustes. Es frecuente encontrarlos en altitudes inferiores (800 msnm.) ya que sus semillas son transportadas por las crecientes de los ríos. Temperatura media anual entre 4 y 18°C, desarrollo óptimo en suelos con pH entre 4.5 y 6 con alto contenido de humedad, textura liviana y alto contenido de materia orgánica. Precipitación entre 1000 y 3000 mm promedio anual.

Fuente. Arboleda, Alexander; Bernal, Luz Mery; Barreto de Escovar, Leonor /

El *aliso* (*Alnus acuminata* H.B.K.) como alternativa silvopastoril en el manejo sostenible de praderas en le trópico alto colombiano. Colombia. corpoica. 2009. p 30-

## **Pino Pátula**

Familia. Pinaceae

Nombre Científico. *Pinus patula*

Forestal maderable. Usada comúnmente para producción maderable para construcción liviana, ebanistería fina, pulpa de fibra larga, etc. Cultivable de 1400 a 3300 mts. sobre el nivel del mar, turno estimado de 15 - 25 años. Crecimiento de hasta 30 mts. de altura y diámetro de 120 cms. Rendimiento promedio de 10 a 35 m<sup>3</sup>/ha por año. En sitios aptos con buen manejo, el crecimiento de la especie es rápido, y en sus primeras etapas de desarrollo puede lograr un crecimiento anual de 2 mts, de altura, no siendo raro un crecimiento anual de 1-1.5 mts. en altura durante los primeros 10 años. Temperatura media anual de 12 a 18 °C. Lluvia anual entre 750 a 2000 mm. Es exigente en luz. Es muy resistente a las heladas y moderadamente resistente a la sequía. Prefiere suelos profundos, húmedos, fértiles y con buen drenaje. Textura franco arenosa y franco arcillosa, con pH neutro o ácido. Deficiencias de boro y fósforo limitan el buen desarrollo de la especie. Así mismo, las plantas jóvenes y los árboles con una corteza delgada son sensibles a fuego. Es susceptible a los vientos fuertes, los cuales además de causar daños mecánicos, también inducen una excesiva transpiración a través de sus finas acículas. Requiere una adecuada disponibilidad de agua en el suelo durante todo el año.

Fuente. Corpoboyacá. Descripción de las especies vegetales producidas en los viveros de la corporación autónoma regional de Boyacá. Recuperado de [Www.corpoboyaca.gov.co/.../238\\_f2951a7fcb52d7719dbd496336bc3b](http://www.corpoboyaca.gov.co/.../238_f2951a7fcb52d7719dbd496336bc3b)

## **Acacia Japonesa**

Familia Mimosaceae

Clase Magnoliopsida

Nombre científico: *Acacia melanoxylon*

Forestal maderable de durabilidad natural moderada, partible, moderadamente pesada y dura. Usada comúnmente para construcción, carpintería y decoración; forraje y goma. Cultivable de 1800 a 3000 mts sobre el nivel del mar, con un crecimiento de hasta 30 mts de altura. El crecimiento puede ser rápido alcanzando 2 mts de altura y 2,5 - 3 cms. de diámetro al año de plantada. 5 - 12 m<sup>3</sup> / ha por año. Temperatura media anual de 15°C. Lluvia anual entre 750 a 2700 mm. Moderadamente resistente a las heladas (tolera heladas de hasta -7°C y a sequías). Tolerante a la sombra en sus primeros años. Tolera vientos. Prefiere suelos profundos, bien drenados, requiere de suelo franco arcilloso, ranco arenoso o arenoso y soporta suelos ligeramente ácidos con tendencia a la neutralidad. Coloniza suelos desprovistos de vegetación. En suelos muy húmedos se pudren las raíces. Son afectadas por vientos fuertes que las tumban fácilmente. No es aconsejable sembrarlas en avenidas ni antejardines por la expansión de sus raíces y la formación de rebrotes.

Fuente. Corpoboyacá. Descripción de las especies vegetales producidas en los viveros de la corporación autónoma regional de Boyacá. Recuperado de [Www.corpoboyaca.gov.co/.../238\\_f2951a7fcb52d7719dbd496336bc3b](http://www.corpoboyaca.gov.co/.../238_f2951a7fcb52d7719dbd496336bc3b)

## **Nacedero**

Clase: Magnoliopsida

Familia: Acanthaceae

Nombre científico: *Trichanthera gigantea*

Árbol multipropósito originario del norte de Suramérica que alcanza 4-12 m de altura y copa de 30 cm de diámetro, muy ramificado. Las ramas poseen nudos muy pronunciados, hojas opuestas aserradas y vellosas verdes muy oscuras por el haz y más claras por el envés sus hojas miden 14 cm de largo y 6 de ancho. Se adapta a muchos climas desde los 1000 hasta 2.150 metros sobre el nivel del mar, prefiere sitios húmedos, con precipitaciones entre 1.000 y 2.500 mm por año y puede crecer en diferentes tipos de suelo, tolerando aquellos con baja fertilidad especialmente en fósforo, tolerante a la acidez pero no aquellos suelos mal drenados. es útil en protección de nacimientos y fuentes de agua. Especie muy importante en la reforestación de cuencas hidrográficas en las zonas cafeteras de Colombia.

Fuente. MARTÍNEZ Diana, RINCÓN Sandra. Nacedero (*Trichanthera Gigantea*) En Sistemas Silvopastoriles. Universidad Nacional De Colombia - Sede Bogotá. 2012.

## **Feijoa**

Clase: Magnoliopsida

Familia: Myrtaceae

Nombre científico: *Acca sellowiana*

La planta se caracteriza por su alta adaptabilidad a zonas climáticas, y en cultivos comerciales en Colombia se le encuentra en altitudes entre 1.800 y 2.650 msnm, temperatura entre 13 y 21°C (con un promedio óptimo de 16°C), precipitación anual de 700 a 1.200 mm, 1.500 h brillo solar/año y humedad relativa promedio alrededor de 70% (Fischer, 2003). Árbol tropical de pequeño porte cultivado como árbol frutal, ya que sus frutos son comestibles conocida como guayaba del Brasil.

Este árbol de pequeño tamaño es de hoja perenne que alcanza una altura de unos 2 metros. Es original de América tropical, Brasil y Norte de Argentina.<sup>2</sup> Las hojas son coriáceas, opuestas de un color verde oscuro en el haz y blanco por el envés debido a los pelos que posee. En períodos secos prolongados, la planta reacciona con caída de hojas, flores y frutos. En feijoa, los mejores resultados en floración, polinización y llenado del fruto se presentan con libre exposición a la radiación solar, siempre y cuando no existan condiciones secas y temperaturas altas.

Fuente. Fischer, G. 2003. Ecofisiología, crecimiento y desarrollo de la feijoa. pp. 9-26. En: Fischer, G., D. Miranda, G. Cayón y M. Mazorra (eds). Cultivo, poscosecha y exportación de la feijoa (*Acca sellowiana* Berg). Produmedios, Bogotá.

## **Duraznillo**

Clase Magnoliopsida

Familia: Salicaceae

Nombre científico: *Abatia parviflora* Ruiz & Pav.

El duraznillo es una especie propia de bosques secundarios y de sitios donde la vegetación está en regeneración. Es común a orillas de caminos y a lo largo de cursos de agua. Al igual que otras especies de árboles pioneros de rápido desarrollo, parece tener una vida relativamente corta. Su forma de crecimiento es muy distintiva, pues el árbol es alto y tiene una copa globosa poco amplia, lo que le da una apariencia general alargada. Altura máxima reportada es de 20 m con un diámetro máximo del tronco a la altura del pecho de 40 cm. Cultivable entre los 2200 a 3000 msnm.



Fuente. Corpoboyacá. Descripción de las especies vegetales producidas en los viveros de la corporación autónoma regional de Boyacá. Recuperado de [Www.corpoboyaca.gov.co/.../238\\_f2951a7fcb52d7719dbd496336bc3b](http://www.corpoboyaca.gov.co/.../238_f2951a7fcb52d7719dbd496336bc3b)

## **Gualanday**

Familia: Bignoniaceae

Clase: Magnoliopsida

Nombre científico: *Jacaranda mimosifolia*. D. Don.

Altura de 10 a 14 m de altura, pero puede llegar a alcanzar hasta 25m. Tronco, sin ramificación desde la base, algo torcido, color pardo grisáceo y de textura lisa en la juventud, y áspera, fisurada y oscura con la edad. Diámetro de tronco de 0.40 a 0.70 m. Sus hojas son parecidas a las de un helecho, opuestas, bipinnadas, de 15 a 30cm de largo, de color verde grisáceo. Flores Azul o lila, de forma tubular y acampanada de 5 cm de largo, en racimos al extremo de las ramas hasta de 25 cm de largo. Los frutos son cápsulas leñosas planas marrón oscuro, parecido a las castañuelas, las semillas son aladas. Distribución es desde los 400 msnm hasta 1.200 msnm en Colombia. vive mas de 100 años.

Fuente. Fuente. Infante-Betancour J., Jara-Muñoz A. & O Rivera-Díaz. 2008. Árboles y arbustos más frecuentes de la Universidad Nacional de Colombia, sede Bogotá. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia, p 18.

## **Guamo**

Familia: Fabaceae

Nombre científico: *Inga heteróptera* Willd

Árbol de 8 m, con el tiempo puede alcanzar una altura de 20 m, de copa desparramada y ramas largas las jóvenes son pubescentes. las hojas son

compuestas, alternas, acuminadas con foliolo en tamaños las flores son blancas en el racimo los frutos son una legumbre de 25 a 40 cm de largo por 6 cm de ancho normalmente curvados, lisos, verdes y son aplanados cónicos, alberga grandes semillas que son negras y están envueltas en blanco y deliciosamente azucarados, que son la parte del fruto. Distribución altitudinal entre 0 a 1800 msnm, precipitación anual entre 800 a 1200 mm, puede tolerar sequias cortas, la temperatura optima para su desarrollo está entre 20 y 27°C , tolera suelos semipermeable y con altos contenidos de aluminio

Fuente. Cenicafe. avance técnico 396 gerencia tecnica programa de investigación científica, julio 2010 fondo nacional del café. p 18-19

### **Cámbulo**

Familia: Fabaceae

Nombre científico: *Erythrina poeppigiana*

Sus hojas son alternas, compuestas, trifoliadas, de 20 a 30 cm de largo incluyendo los pecíolos, con 2 glándulas en la base de los peciolulos; folíolos con haz y envés verde brillante, borde entero, ápice acuminado, ovados a romboides-ovados de 6 a 10 cm de largo y 5 a 10 cm de ancho. Inflorescencia en racimos erectos y casi horizontales; flores rojo-anaranjadas, de 3.5 a 5 cm de largo; cáliz con forma de copa, corola de 5 pétalos, uno grande llamado estandarte, 2 laterales y 2 formando la quilla; estambres 10, sobresalientes, 9 unidos en un tubo y 1 libre. La floración se presenta cuando el árbol está defoliado. Los frutos son legumbres dehiscentes, abundantes y secas, de 12 a 25 cm de largo y 1,5 cm de ancho, contienen en su interior de 3 a 8 semillas planas, elípticas, de color café a pardo rojizo. Distribución altitudinal entre 600 a 1700 metros sobre el nivel del mar. Temperatura media anual de 20 - 28°C. Lluvia anual entre 1000 a 3000 mm. Tolera sequías moderadas y sombra. Prefiere suelos con drenaje regular, soporta

encharcamientos. Crece en suelos de textura franca o franca arcillosa con pH ácido a neutro. Es poco exigente en fertilidad.

Fuente. Morales, León y Varón, Teresita. Árboles ornamentales en el Valle de Aburrá. Elementos de manejo. Área Metropolitana. 2006 p 33

### **Tulipán africano**

Nombre científico: *Spathodea campanulata* Deauv.

Arbol con una altura entre 15 a 24 m. diámetro de 1.1 m, follaje verde oscuro, flores anaranjadas o rojas en forma de campanilla. Los frutos son cápsulas desprendibles de 17 a 25 cm de longitud que en su interior tienen numerosas semillas aladas. Vida aproximada de 30 a 50 años. Requiere sol directo ya que la sombra provoca que la floración se vea disminuida. Se desarrolla en climas cálidos y en ambientes húmedos a semihúmedos. Crece bien en suelos profundos, fértiles y húmedos y con buen drenaje. Logra adaptarse a suelos "ácidos", o "alcalinos", pobres en nutrientes e incluso muy erosionados pero su desarrollo se ve afectado. No soporta los terrenos anegados. Es considerada una especie pionera o colonizadora, por lo que es ideal para proteger terrenos erosionados o propensos a la erosión. También se emplea como sombra para el cultivo del café y como barrera contra incendios

Fuente. Bioplanet. Sembrando acciones. Tomado de: <http://www.bioplanet.com.mx> . 2014

### **Baluy o Chachafruto**

Familia Fabaceae

Nombre Científico: *Erythrina edulis*

Es un árbol con ramas espinosas, pubescentes, que alcanza hasta 14 m de altura; 7 m de diámetro de follaje y 4 dm de diámetro del tronco. Hojas alternas pinnadas

con tres folíolos, el terminal más grande que los laterales, caducas en las ramas en floración. Inflorescencias con 2 ó 3 racimos terminales o axilares largamente pedunculados de 30-45 cm de longitud, soportando muchas flores rojo anaranjadas. Vainas marrón oscuras sub-leñosas de 8 a 30 cm de largo, con constricciones poco profundas. Originario de los Andes tropicales, prospera entre los 1.200 y los 2.600 msnm y requiere entre 1.500 a 2.000 mm de lluvia al año.

Fuente. Correa A., M.. Catálogo de las Plantas Vasculares de Panamá. Cat. Pl. Vasc. Panamá 1 Stapf 2004. p 28

### **Arrayan**

Familia: myrtaceae

Nombre científico: *myrcianthes leucoxila* (ortega).

Es un árbol endémico de nuestra región, el cual crece en los humedales, en las regiones boscosas y generalmente bajo sombra. Se conoce comúnmente como “arrayán de clima frío” y se encuentra en la región andina, entre los 2000 y 3000 msnm. Puede alcanzar hasta 3 m de altura, presenta ramas densas y retorcidas, y posee un tallo de color rojizo, que es bastante escamoso. Las flores son blancas. El fruto es en baya, comestible, muy usado por el campesino para preparar jaleas, refrescos y vinos. Son coriáceas si están expuestas al sol y lanceoladas si están a la sombra, con un agradable olor a guayaba. Esta especie se considera bioindicador de alta humedad atmosférica, lo cual también potencia su uso en la restauración de los ecosistemas nativos andinos

Fuente. Corpoboyacá. Descripción de las especies vegetales producidas en los viveros de la corporación autónoma regional de Boyacá. Recuperado de [Www.corpoboyaca.gov.co/.../238\\_f2951a7fcb52d7719dbd496336bc3b](http://www.corpoboyaca.gov.co/.../238_f2951a7fcb52d7719dbd496336bc3b)

### **Roble**

Familia:Fagaceae

Nombre científico: *Quercus humboldtii* Bonpl.

Árbol de 20 m de altura, distribuido en las cordilleras colombianas y en el Darién panameño, entre los 1000 y 3600 m de altitud. Prefiere los lugares donde se producen precipitaciones entre 600 y 1000 mm promedio anual. Sin embargo no soporta los suelos que estén inundados. No gusta de los ambientes demasiado secos con poca humedad ambiental. Altura máxima reportada es de 40 m con un diámetro máximo del tronco a la altura del pecho: 200 cm. Su madera es utilizada en la construcción de viviendas, carrocerías, vagones, cabos de herramienta, para la elaboración de carbón de palo y su corteza fue utilizada entre los siglos XIX y XX en la curtiembre de pieles. Por otro lado, debido a las excelentes características de su madera esta especie está categorizada como amenazada

Fuente. Corpoboyacá. Descripción de las especies vegetales producidas en los viveros de la corporación autónoma regional de Boyacá. Recuperado de [Www.corpoboyaca.gov.co/.../238\\_f2951a7fcb52d7719dbd496336bc3b](http://www.corpoboyaca.gov.co/.../238_f2951a7fcb52d7719dbd496336bc3b)

### **Mandarina arrayana**

Familia: Rutáceas.

Nombre científico: *Citrus reticulata*

Árbol entre 3 y 6 metros de altura. De crecimiento lento follaje perenne, de color verde oscuro en el haz y verde amarillento en el envés. Hojas oblongo-ovales, lanceoladas o elípticas y muy aromáticas, cuando se las tritura. Las hojas son un poco más estrechas y alargadas que las del *Citrus sinensis*. Floración blanca y muy perfumada en inflorescencias terminales. Sus frutos son más pequeños que el de las naranjas y de piel más suelta y muy aromática. Tolera heladas ligeras y ocasionales. Prefiere climas templados y en los subtropicales es donde mejor

desarrollo tiene con temperatura promedio entre 21 y 27° C. con una precipitación que oscile entre 1000 a 2000 mm al año. Suelo rico en materia orgánica, sueltos y buen drenaje. Con pH entre 5 y 6 fe textura medida con un contenido de un 20% de arcilla.

Fuente. Orduz Rodríguez Javier Orlando & Monroy Javier Caracterización morfo-agronómica y molecular de mandarina 'Arrayana' en el piedemonte del Meta (Colombia). *Revista Corpoica - Ciencia y Tecnología Agropecuaria* (2012) 13(1), 5-12

## **Cayeno**

Familia: Malváceas

Clase: Magnoliopsida

Nombre científico: *Hibiscus rosa-sinensis*

Especie también conocida como: resucitado, hibicus rosa de china o clavelón. Esta especie tiene 24,7% de materia seca, tiene entre 14 y 26% de proteína cruda en la materia seca. Se considera un especie con gran potencial forrajero para la alimentación de bovinos, ovinos y conejos. El cacayeno es de la familia Malvaceae, es exigente en luz y se adapta a temperaturas entre 13 y 30 'C. Requiere suelos bien drenados, con pH entre 5,5 y 6,5 con mediana fertilidad La propagación de esta especie se hace por semilla y por material vegetal. La semilla es difícil de conseguir por lo que se recomienda sembrarla con estacas y por división de la cepa. El cayeno se puede establecer en los siguientes sistemas agroforestales: setos o cercados, sembrados cada 0,5 - 1 m entre plantas. Es posible hacer dos hileras; dispersas, ornamentales, sembradas mínimo a 2 metros; bancos de proteína; barreras contra la erosión, sembrando hileras en

curvas a nivel distanciadas entre 0.5 y 1 m entre plantas. Esta especie responde bien a la aplicación de abonos orgánicos.

Fuente. Corpoboyacá. Descripción de las especies vegetales producidas en los viveros de la corporación autónoma regional de Boyacá. Recuperado de [Www.corpoboyaca.gov.co/.../238\\_f2951a7fcb52d7719dbd496336bc3b](http://www.corpoboyaca.gov.co/.../238_f2951a7fcb52d7719dbd496336bc3b)

## **Urapan**

Familia: Oleaceae

Nombre científico: *Fraxinus chinensis* Roxb.

Los ejemplares maduros de urapán son árboles de porte bastante impresionante...llegan a alcanzar 25 metros de altura y alrededor de 1 m de diámetro del tronco, con lo que superan la estatura de la mayoría de árboles nativos de clima frío, a excepción de algunos de los más grandes, como el roble y el cedro. Los urapanes son árboles de rápido crecimiento y son notables por ser muy prolíficos. Sus semillas caen y germinan por todas partes y por esto es fácil encontrar plántulas creciendo sin cuidado en macetas, alcantarillas y lotes abandonados. Especie originaria de China, en Colombia se encuentra entre los 1000 y 3000 msnm. Especie de rápido crecimiento poco exigente en cuanto a suelos, requiere de humedad para su óptimo desarrollo

Fuente. Corpoboyacá. Descripción de las especies vegetales producidas en los viveros de la corporación autónoma regional de Boyacá. Recuperado de [Www.corpoboyaca.gov.co/.../238\\_f2951a7fcb52d7719dbd496336bc3b](http://www.corpoboyaca.gov.co/.../238_f2951a7fcb52d7719dbd496336bc3b)

## **Eugenia**

Familia: Myrtaceae

Nombre Científico: *Eugenia malaccensis*

Sus hojas son simples, opuestas de borde entero, peciolo rojizo, hojas color verde a rojizo. Las flores son blancuzcas y pequeñas, los frutos son drupas rojizas a fucsia. Exige alta luminosidad, no requiere suelos con alta fertilidad.

Fuente. Corpoboyacá. Descripción de las especies vegetales producidas en los viveros de la corporación autónoma regional de Boyacá. Recuperado de [Www.corpoboyaca.gov.co/.../238\\_f2951a7fcb52d7719dbd496336bc3b](http://www.corpoboyaca.gov.co/.../238_f2951a7fcb52d7719dbd496336bc3b)

## **Chicalá**

Familia: bignoniaceae

Nombre científico: *Tecoma stans*

Árbol de aproximadamente 15 m de altura, tronco con corteza agrietada, copa de forma aparasolada, follaje verde claro. Las hojas compuestas, alternas de borde aserrado. Las flores son amarillas de forma campanulada, agrupadas. Los frutos son seco tipo silicua dehiscente, alargada, cilíndrica y dehiscente café ahusada hacia los extremos, superficie lenticelada. Especie de rápido crecimiento originaria del sur de Estados Unidos, se encuentra en Centro y Sudamérica, en Colombia se encuentran entre los 0 y 2800 msnm. Requiere suelos negro, café-arcilloso, rojizo, calizo, arenoso, pedregoso, bien drenados.

Fuente. Morales, León y Varón, Teresita. Árboles ornamentales en el Valle de Aburrá. Elementos de manejo. Área Metropolitana. 2006 p 33

## **El Aguacate**

Familia: Lauráceas

Nombre científico: *Persea americana* Mill

El Aguacate es una dicotiledónea perteneciente al orden de las Ranales. Es un árbol originario de América Central, es decir, que aquí se encuentra el banco



genético natural de su población, fundamental en la elaboración de los planes de mejoramiento fitogenético de esta especie. Temperaturas de  $-4^{\circ}$  C casi no afectan estos árboles, aunque los vientos fuertes, al reducir la humedad, deshidrata las flores e interfiere con la polinización; también hace que los frutos caigan prematuramente. El árbol de aguacate es notablemente versátil en su adaptabilidad a los diferentes tipos de suelos; crece bien en arcilla roja, arena, ceniza volcánica, o suelos calizos. Crece mejor en suelos ligeramente alcalinos o ligeramente ácidos con promedio de 6 a 7 de *pH*. Es importante que tenga un buen drenaje, porque no tolera suelos demasiado húmedos o inundaciones aunque sean de corta duración. Es por eso que ninguna variedad ha alcanzado mejor desarrollo que las cultivadas en suelo michoacano, que sin necesidad de añadir demasiados químicos, llena los requisitos para que *Persea americana* Mill se reproduzca y dé frutos excelentes.

Fuente. CORPOICA. Centro de Investigación La Selva. Tecnología para el Cultivo del Aguacate. Manual Técnico 5. Rionegro, Antioquia, Colombia. 2008 p 30-31

## **Holly**

Familia: Rosaceae

Nombre científico: *Pyracantha coccinea*

Arbusto perenne o semiperenne, resistente, de 1,5 a 2 m de altura, aunque puede pasar de los 3 m. Tronco de color pardo grisáceo, ramas espinosas, e intrincadas. Hojas coriáceas, pecioladas, dentadas, lanceoladas, alternas, brillantes por el haz. Flores abundantes, blancas a amarillas claro, pequeñas y en racimos, con cinco pétalos redondeados. Frutos pequeños parecidos a una pequeña manzana rojos, a naranja o a amarillo. Especie originaria de la costa norte de Norteamérica, actualmente se encuentra en Sudamérica y en América Central. En Colombia se ha encontrado entre 1800 y 3000 msnm.

Fuente. Corpoboyacá. Descripción de las especies vegetales producidas en los viveros de la corporación autónoma regional de Boyacá. Recuperado de [Www.corpoboyaca.gov.co/.../238\\_f2951a7fcb52d7719dbd496336bc3b](http://www.corpoboyaca.gov.co/.../238_f2951a7fcb52d7719dbd496336bc3b)

## **Cacao**

Familia: *Esterculiáceas*.

Especie: *Theobroma cacao* L.

Es originario del trópicos húmedos de América, noroeste de América del Sur, zona amazónica. Árbol de tamaño mediano (5-8 m) aunque puede alcanzar alturas de hasta 20 m cuando crece libremente bajo sombra intensa. Hojas simples, enteras y de color verde bastante variable (color café claro, morado o rojizo, verde pálido) y de pecíolo corto. Flores pequeñas y se producen, al igual que los frutos, en racimos pequeños sobre el tejido maduro mayor de un año del tronco y de las ramas, alrededor en los sitios donde antes hubo hojas. Fruto de tamaño, color y formas variables, pero generalmente tienen forma de baya, de 30 cm de largo y 10 cm de diámetro. Los factores climáticos críticos para el desarrollo del cacao son la temperatura y la lluvia. A estos se le unen el viento y la luz o radiación solar. El cacao es una planta que se desarrolla bajo sombra. La humedad relativa también es importante ya que puede contribuir a la propagación de algunas enfermedades del fruto. Estas exigencias climáticas han hecho que el cultivo de cacao se concentre en las tierras bajas tropicales.

*Fuente. INSTITUTO NACIONAL AUTÓNOMO DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS INIAP. Manual del cultivo de cacao. Manual no. 76. Estación Experimental Central De La Amazonía Denaref - Unidad De Recursos Fitogenéticos. Ecuador. 2009*

## Anexo 20 Registro fotográfico



Foto1. Vista panorámica de plantación forestal municipio Garagoa



Foto 2. Evaluación de individuos de la especie *Eucalyptus grandis*



Foto3. Vista panorámica de plantación forestal municipio Campohermoso



Foto 4. Evaluación de individuos de la especie *Erythrina edulis*



Foto 5. Evaluación de individuos de la especie *Fraxinus chinensis*



Foto 6. Evaluación de individuos de la especie *Cedrela odorata*