



FICHAS TÉCNICAS POR ESPECIE

Descripción, manejo y arreglo espacial

Índice de especies

Índice de especies.....	1
Guayaba <i>Psidium Guajava</i>	2
Manejo y arreglo espacial de <i>Psidium Guajava</i>	3
Aguacate <i>Persea americana</i>	4
Manejo y arreglo espacial de Aguacate.....	5
Anona <i>Annona cherimola</i>	8
Manejo y arreglo espacial de Anona.....	9
Pitanga <i>Eugenia uniflora</i>	11
Manejo y arreglo espacial de Pitanga.....	12
Toronja <i>Citrus paradisi</i>	14
Manejo y arreglo espacial de Toronja.....	15
Carambola <i>Averrhoa carambola</i>	17
Manejo y arreglo espacial de Carambola.....	18
Madero negro <i>Gliricidia sepium</i>	21
Manejo y arreglo espacial de Madero negro.....	22
Lorito <i>Cojoba arborea</i>	24
Manejo y arreglo espacial de Lorito.....	25
Guachipellín <i>Diphysa americana</i>	27
Manejo y arreglo espacial de Guachipellín.....	28
Cenizaro <i>Samanea saman</i>	29
Manejo y arreglo espacial de Aguacate.....	30
Gravilea <i>Grevillea robusta</i>	31
Manejo y arreglo espacial de Gravilea.....	32
Gallinazo <i>Schizolobium parahyba</i>	33
Manejo y arreglo espacial de Gallinazo.....	34
Laurel <i>Cordia alliodora</i>	36
Manejo y arreglo espacial de Laurel.....	37
Teca <i>Tectona grandis</i>	39
Manejo y arreglo espacial de <i>Tectona grandis</i>	40
Leucaena <i>Leucaena leucocephala</i>	44
Manejo y arreglo espacial de Leucaena.....	45
Bibliografía.....	49

Guayaba *Psidium Guajava*

Requisitos de crecimiento: Generalmente se siembra a principios del invierno para aprovechar el agua de lluvia; sin embargo, si se cuenta con buen riego se puede sembrar en cualquier época del año. Para la obtención de fruta de calidad, se prefieren suelos fértiles, profundos, ricos en materia orgánica y bien drenados, con pH entre 6 y 7, aunque se conoce de cultivos en pH de 4,5 hasta 8,2. La precipitación óptima oscila entre los 1000 y los 3800 mm de lluvia anual. Produce desde los 0 metros sobre el nivel del mar hasta los 1100. Las temperaturas recomendadas para buenas producciones oscilan entre los 15.5 C hasta los 34 C inclusive.

Forma de copa	Sombrilla ▾	Tipo de crecimiento	Moderado ▾
Densidad de follaje	Medio ▾	Tipo de follaje	Semicaducifolio ▾
Forma Hoja	Lanceolada ▾	Tamaño hoja	Mediano ▾
Tipo Fruto	Simple-Carnoso ▾	Tamaño Fruto	Mediano ▾
Tipo de raíz	Pivotante ▾	Tipo de planta	Arbusto frutal comestible ▾
Periodo de fructificación	Enero ▾	Periodo de floración	Enero ▾
Presencia de Floración	Presente ▾	Tipo de flor	Racimos ▾
Requerimiento de luz	A pleno sol ▾	Polinizadores	Biótica-Abejas ▾
Plagas Cochinilla, pulgones, hormigas y mosca de la fruta		Enfermedad	Tizón y antracosis
Dispersión de semillas	Aves ▾ Mamíferos ▾	Usos	Productivo comercial ▾ Consumo humano ▾
Forma de propagación	Semilla ▾ Acodo ▾ Injerto ▾		

Manejo y arreglo espacial de *Psidium Guajava*

Establecimiento, fertilización y riego

Antes de la siembra es recomendable añadir en el hoyo una cantidad aproximada de 50 a 100 gramos de abono orgánico, como compost o bocashi, junto con fertilizante 10-30-10 o 12-24-12, a una proporción de 100 a 125 gramos por hoyo. Cuando las plantas alcanzan una altura entre 0,8 y 1,0 metros, pueden ser trasplantadas a un lugar definitivo. La fertilización debe fraccionarse cada tres meses, y de ser posible, se recomienda aplicar abono orgánico y NPK mensualmente, incrementando las dosis al doble cada dos años. Las aplicaciones y cantidades de fertilizantes deben aumentar a medida que la planta envejece. Se aconseja aplicar el fertilizante en la zona de goteo del árbol. Durante la época seca, el riego abundante es indispensable. También se han utilizado métodos de control químico con insecticidas y fungicidas comerciales, similares a otros cultivos.

Podas

La poda de formación comienza entre los 20 y 50 cm de altura en el tronco principal, seguido de la selección de 3 o 4 ramas separadas a un ángulo de aproximadamente 45°. Posteriormente, la poda de producción o despunte se lleva a cabo en el segundo y cuarto nudo después de la fruta. A los 28 días después de esta poda, aparecen los botones florales, y el botón toma entre 28 y 30 días para abrirse, con un período total de tres meses y medio para cosechar la fruta. La poda de renovación se ejecuta cuando la planta tiene entre 40 y 60 cm de altura; se realiza un despunte para estimular el desarrollo de brotes y luego se lleva a cabo una poda de formación. Dado que la guayaba se produce en ramas jóvenes, las podas son frecuentes. La poda de renovación más profunda se puede realizar alrededor del octavo año, cuando la planta ha alcanzado hasta 2 metros de altura; en este proceso, se eliminan todas las ramas, dejando solo las 4 ramas madre con una longitud de 40 cm.

Raleo

El raleo para la producción de fruta fresca implica dejar de 1 a 2 frutos por floración, y no más de 4 frutos por rama. Este proceso se realiza en varias etapas, primero durante la fase de botón floral, donde se conservan los que se orientan hacia abajo, y si hay tres botones florales, se preserva el central. En ausencia de frutas con posición hacia abajo, se dejan dos en posición opuesta. Durante el embolsado, se reduce a solo una fruta. En el caso de especies de uso múltiple, se puede optar por dejar una mayor cantidad de frutas sin raleo.

Cosecha

Estas variedades empiezan a producir a los pocos meses; desde que aparece la flor hasta la cosecha se tardan sólo 4 meses. Se recomienda esperar un año para empezar la cosecha.

Arreglo espacial

En plantaciones comerciales normales se recomienda distancias de 4 a 6 metros y asociada a cultivos anuales 2 a 3 metros. La disposición puede ser cuadrada y/o tresbolillo

Método de siembra

Las plantas se pueden propagar por injertos, acodos o esquejes e inician la producción a los dos o tres años. Se recomiendan los patrones de injertos como la púa invertida y el de aproximación. Es crucial considerar que las semillas obtenidas pierden viabilidad si no se utilizan rápidamente; no obstante, más del 90% de las semillas frescas germinan aproximadamente a los veintitrés días de ser sembradas.

Aguacate *Persea americana*

Requisitos de crecimiento: se puede cultivar desde el nivel del mar hasta los 2.500 msnm; sin embargo, se recomienda en altitudes entre 800 y 2.500 m, para evitar problemas con enfermedades, principalmente de las raíces. En cuanto a precipitación, se considera que 1.200 mm anuales bien distribuidos son suficientes. Sequías prolongadas provocan la caída de las hojas, lo que reduce el rendimiento; el exceso de precipitación durante la floración y la fructificación, reduce la producción y provoca la caída del fruto. Los suelos más recomendados son los de textura liviana, profundos, bien drenados con un pH neutro o ligeramente ácidos (5,5 a 7), pero puede cultivarse en suelos arcillosos o franco arcillosos siempre que exista un buen drenaje. Requiere una posición protegida de los vientos fuertes.

Forma de copa	Ovalada ▾	Tipo de crecimiento	Rápido ▾
Densidad de follaje	Medio ▾	Tipo de follaje	Perenne ▾
Forma Hoja	Eliptica ▾	Tamaño hoja	Mediano ▾
Tipo Fruto	Simple-Carnoso-Baya ▾	Tamaño Fruto	Grande ▾
Tipo de raiz	Superficial ▾	Tipo de planta	Árbol frutal comestible ▾
Periodo de fructificación	Mayo ▾ a Julio ▾ y Octubre ▾ a Diciembre ▾	Periodo de floración	Enero ▾ a Marzo ▾ y Septiembre ▾ a Noviembre ▾
Floracion	Presente ▾	Tipo de flor	Panículas ▾
Requerimiento de luz	A pleno sol ▾	Polinizadores	Biótica-Abejas ▾
Plagas	Taladrador del tronco y semilla, Trip del aguacate, arragres o abeja congo, gusano arrollador de la hoja o pega pega, Perforador del fruto, arañas rojas, ácaro de las agallas.	Enfermedad	Pudrición de la raíz o marchitez del aguacate, Mancha negra o cercospora, Polvillo o mildiu, Mancha negra o antracnosis, Maya y fusariosis
Dispersión de semillas	Mamíferos ▾	Usos	Productivo comercial ▾ Medicinal ▾ Consumo humano ▾
Forma de propagación	Semilla ▾ Injerto ▾		

Manejo y arreglo espacial de Aguacate

Establecimiento

Idealmente, la siembra debe llevarse a cabo al inicio de la temporada de lluvias. En terrenos planos que han sido previamente cultivados, no es necesario realizar una preparación extensa; simplemente se marca el terreno y se crean hoyos con un diámetro de 60 cm y una profundidad de 50 a 60 cm. En casos donde el terreno sea plano pero presente malezas, se recomienda aplicar herbicida previamente, seguido de labores de arado y rastrillado. En situaciones de fuerte pendiente con cobertura natural de zacate, esta capa se debe conservar para proteger el suelo, a menos que se trate de una especie invasora de zacate, en cuyo caso se debe erradicar. En terrenos con fuerte pendiente, es beneficioso construir zanjas de contorno para la preservación del suelo. Se puede optar por marcar las líneas de siembra en contorno para aprovecharlas como medidas de conservación del suelo. Los árboles estarán listos para el trasplante en la plantación aproximadamente entre cuatro y seis meses después de ser injertados. En asociación con cultivos de café, se recomienda sembrar el árbol de aguacate en la misma línea del cultivo de café, eliminando las dos plantas de café restantes a partir del año siguiente para otorgar al árbol de aguacate un espacio libre para su desarrollo.

Fertilización

Al trasplantar un árbol, es recomendable incorporar 250 gramos de un fertilizante rico en fósforo en la parte más baja del hoyo. Para el mantenimiento del árbol, se recomienda aplicar anualmente un kilogramo de un fertilizante que contenga nitrógeno y potasio en una proporción adecuada, dividiendo la cantidad en tres aplicaciones. Alternativamente, las fórmulas a base de nitrógeno, fósforo y potasio se pueden administrar al suelo cada mes y medio, junto con fertilizantes orgánicos y enmiendas a base de calcio, magnesio y azufre. Para los árboles que hayan alcanzado la edad de 13 años o más, la cantidad máxima de fertilizante permitida es de 12 kilos. Durante la fase de producción, especialmente desde el inicio de la floración hasta la maduración de los frutos, la demanda de nitrógeno del árbol aumenta. Se aconseja aplicar periódicamente abonos foliares que contengan micronutrientes. Los fertilizantes presentados en formulaciones integrales deben introducirse en surcos o cavidades paralelos a la línea de plantación. Los fertilizantes que contienen nitrógeno deben depositarse en cavidades menos profundas o distribuirse uniformemente en la superficie. En general los árboles de aguacate prosperan en presencia de plantaciones de café y no requieren un plan de fertilización adicional.

Riego

Los árboles recién plantados poseen un sistema radicular poco desarrollado, lo que los hace muy propensos a la sequía. El hecho de proporcionar riego durante el primer año ayuda a establecer un sistema de raíces robusto y floreciente para los árboles.

Fitosanitario

En la gestión de plagas, se ha recurrido al empleo de control químico mediante la aplicación de insecticidas y fungicidas comerciales, empleando la aplicación alternada en el follaje, según corresponda, con el propósito de resguardar la salud de los árboles, prevenir el desarrollo de resistencia y asegurar un control más eficaz. Una opción adicional para mitigar y/o controlar diversas plagas

consiste en el uso de productos biológicos, como el caso de *Trichoderma sp.* Cuando se realizan aplicaciones en el suelo, especialmente en la zona de goteo de los árboles, se contribuye al control de numerosos hongos que afectan las raíces. Asimismo, se ha observado una efectividad destacada en el control de plagas foliares mediante el uso de insecticidas biológicos como *Beauveria bassiana* y *Metarhizium anisopliae*. Estos productos, que son hongos, presentan un modo de acción eficaz que se activa al entrar en contacto con el insecto.

Podas

El árbol de aguacate no demanda una poda de formación. Durante los primeros tres años de su desarrollo, se requiere una mínima intervención en términos de poda; sin embargo, posteriormente, se vuelve indispensable mantener una estructura bien formada, con el propósito de facilitar las labores culturales y la cosecha. Es esencial realizar la poda de las ramas que exhiben un crecimiento vertical excesivo, así como de aquellas que se encuentran a baja altura o en contacto directo con el suelo, además de los tallos débiles y afectados. Asimismo, se puede recurrir al despunte y/o poda de las ramas principales para estimular el desarrollo de ramificaciones secundarias.

Cosecha

La primera cosecha comercial se da a los cinco años en árboles que han sido injertados. La cantidad de frutos generados está directamente relacionada con la variedad y los cuidados otorgados durante el desarrollo de la planta. Las variedades de baja altitud inician su producción entre los meses de abril y agosto, las de altitudes medias entre junio y septiembre, y las de mayor altitud entre septiembre y abril. La evaluación predominante de la madurez se ha basado en el contenido de grasa en el fruto. La recolección se efectúa manualmente mediante el uso de escaleras, cortando el pedúnculo por encima de la inserción con el fruto. El aguacate presenta una actividad respiratoria considerable después de la recolección, lo que complica su almacenamiento prolongado.

Arreglo espacial

En general, las distancias oscilan entre 7 m x 9 m y 10 m x 12 m; la preferencia recae comúnmente en un espaciamiento de 10 m tanto entre las plantas como entre las hileras. En el sistema de siembra cuadrado, que puede adoptar medidas como 8 x 8 con 156 plantas por hectárea, 9 x 9 m con 123 plantas/ha o 10 x 10 con 100 plantas/ha, así como en el sistema de tresbolillo, que puede ser 8 x 8 con 180 plantas/ha, 9 x 9 con 142 plantas/ha y 10 x 10 con 115 plantas/ha, se observan diferentes opciones. En el caso de asociación con café, las distancias de siembra más recomendadas suelen ser 10 m x 10 m ó 10 m x 8 m. Al asociar aguacate con cultivos de café ya establecidos, se pueden ubicar las líneas cada 4 o 5 calles de café, dependiendo de la distancia de siembra seleccionada. Es crucial que los puntos de siembra entre una línea y otra se dispongan en zigzag, en lugar de formar un cuadrado, para favorecer una mayor luminosidad. Las disposiciones recomendadas son cuadrada, tresbolillo e hileras y/o franjas.

Método de siembra

La propagación mediante injerto representa el método más idóneo para la reproducción de las variedades seleccionadas destinadas a huertos comerciales. Los patrones empleados deben provenir de árboles nativos o locales, preferiblemente de zonas altas, que hayan demostrado ser los más adecuados debido a su resistencia y adaptabilidad al entorno. Las semillas deben provenir de frutas saludables y de tamaño óptimo, recolectadas directamente del árbol. La viabilidad de estas semillas se extiende hasta tres semanas después de su extracción del fruto. El método de injerto más común para el aguacate es el enchape lateral, aunque el injerto de púa terminal también arroja resultados satisfactorios. Mientras que las plántulas pueden tardar entre 6 y 8 años en iniciar la producción de frutos, los injertos pueden comenzar a fructificar en su segundo año.

Anona *Annona cherimola*

Requisitos de crecimiento: la especie se desenvuelve de manera más óptima en regiones con climas cálidos y húmedos. Su desarrollo se produce en suelos caracterizados por un buen sistema de drenaje, preferentemente de tipo arcilloso-arenosos. Para su crecimiento saludable, requiere de un nivel de pH ligeramente ácido, que oscila entre 5.5 y 6.5. Es un cultivo típico de las zonas de clima subtropical y en las áreas tropicales encuentra su desarrollo principal por encima de los 900 metros sobre el nivel del mar, con un rendimiento óptimo entre altitudes que oscilan entre los 1200 y 1800 metros sobre el nivel del mar.

Forma de copa	Ovalada ▾	Tipo de crecimiento	Moderado ▾
Densidad de follaje	Alto ▾	Tipo de follaje	Semicaducifolio ▾
Forma Hoja	Eliptica ▾ Oblonga ▾	Tamaño hoja	Mediano ▾
Tipo Fruto	Simple-Carnoso ▾	Tamaño Fruto	Grande ▾
Tipo de raiz	Superficial-Fibrosa ▾	Tipo de planta	Árbol frutal comestible ▾
Periodo de fructificación	Marzo ▾ a Octubre ▾	Periodo de floración	Enero ▾ y Marzo ▾
Floracion	Presente ▾	Tipo de flor	Solitaria ▾
Requerimiento de luz	Tolerante a la sombra ▾	Polinizadores	Autopolinización ▾
Plagas	Ácaros, Picudos, Gusanos perforadores de frutos y semillas, Mariposa de la anona (polilla), Gusano de la flor	Enfermedad	Antracnosis, Mancha grisácea de la fruta. Roya, Moho gris en fruto, Pudrición blanca y blanda en el fruto, Moho azul verdoso, Mancha café de la hoja y Pulpa translúcida.
Dispersión de semillas	Mamíferos ▾ Aves ▾	Usos	Productivo comercial ▾
Forma de propagación	Semilla ▾ Injerto ▾		Cercas vivas ▾ Consumo humano ▾ Restauración de suelos ▾ Sombra ▾

Manejo y arreglo espacial de Anona

Establecimiento

Es difícil encontrar terrenos que permitan la mecanización, pero en caso de que se tenga la oportunidad se hace un subsolado al suelo para romper las capas duras, mezclar los horizontes y generar un buen drenaje. En terrenos con pendientes mayores al 20%, se marca la plantación con curvas de nivel y se construyen terrazas individuales con diámetro de 1,5 m. Los hoyos se construyen de 60x60x60 cm, 22 días antes del trasplante. Posterior a la siembra se debe mantener libre de malezas, principalmente el área de goteo del árbol de anona para que el sistema radical superficial se encuentre en las condiciones propicias para obtener libremente alimentación del suelo. El control de malezas puede ser manual (mecánico) o químico.

Fertilización

Durante la siembra se aconseja colocar 10 a 15 kg de abono orgánico mezclado con carbonato de calcio. La anona se debe fertilizar en los meses de junio, a mediados de agosto, a finales de septiembre y a mediados de noviembre. Se deben usar las fórmulas 10-30-10 y la fórmula cafetalera 18-5-15-6-2 en forma alterna, a razón de medio kilo por árbol adulto, las cuales deben ser fórmulas altas en nitrógeno y potasio principalmente, estas se aplican mediante cuatro aplicaciones de medio kilogramo por árbol. Para la aplicación de sustancias foliares se recomienda un análisis químico para determinar la deficiencia de micronutrientes, se hace aplicación foliar solo del micronutriente necesario. La fertilización debe hacerse principalmente en los periodos de fructificación ya que es en este periodo donde hay gran demanda de nutrientes.

Riego

Se deben aplicar riegos periódicos en los primeros años de crecimiento y en épocas de sequía prolongada del árbol ya que por su sistema radical superficial el árbol es sensible a la falta de agua. Sin embargo no es conveniente el encharcamiento en la base del tallo.

Fitosanitario

Cuando se producen daños en frutos es recomendable recolectarlos y sumergirlos en un estañón con agua con cal viva, y tapar con un plástico. También se recomienda hacer un hoyo, colocar los frutos dañados por capas y enterrarlos. Cuando el daño se genera en ramas es necesario eliminar las partes dañadas y hospedantes, aumentar las coberturas vivas para la proliferación de enemigos naturales y hacer aplicaciones localizadas con malatión, diazinón o acefato en dosis según la etiqueta comercial mezclado con aceite agrícola.

Podas

La poda de formación en los primeros años debe llevarse a cabo a una altura de entre 70 y 100 centímetros del suelo, se seleccionan 3 ó 4 yemas las más vigorosas y el resto se eliminan. Cuando se convierten en ramas se despuntan a los 40 a 60 cm del punto de inserción del tallo principal, con el cuidado de que la última yema quede orientada hacia fuera. Al realizar esta poda, se debe considerar el tamaño y la ubicación de las ramas para evitar problemas de desgarre en las bifurcaciones y cruces no deseados. En el tercer año se dejan las ramas que en el segundo año permitieron formar al árbol, y se despuntan las nuevas ramas desde su punto de inserción a unos 40 a 60 cm dependiendo del nivel de desarrollo y ubicación.

La poda de fructificación se eliminan algunas flores ramas en forma manual, tratando de dejar las mejor



UNIÓN EUROPEA



Sistemas Agroforestales Adaptados
para el Corredor Seco Centroamericano
AGRO-INNOVA

Pitanga *Eugenia uniflora*

Requisitos de crecimiento: la pitanga está adaptada a climas tropicales y subtropicales, crece desde el nivel del mar hasta los 1.750 m de altitud y resiste bien las sequías y las inundaciones de corta duración, Se adapta bien a todo tipo de suelo, salvo a los salinos. La pitanga crece adecuadamente en diferentes tipos de suelo, tanto en suelos arenosos, arenosos-arcillosos, e incluso en suelos pedregosos.

Forma de copa	Redondeada ▾	Tipo de crecimiento	Moderado ▾
Densidad de follaje	Alto ▾	Tipo de follaje	Semicaducifolio ▾
Forma Hoja	Lanceolada ▾	Tamaño hoja	Pequeño ▾
Tipo Fruto	Simple-Carnoso-Baya ▾	Tamaño Fruto	Pequeño ▾
Tipo de raiz	Profunda-Pivotante ▾	Tipo de planta	Arbusto frutal comestible ▾
Periodo de fructificación	Febrero ▾ a Mayo ▾	Periodo de floración	Agosto ▾ a Diciembre ▾
Floracion	Presente ▾	Tipo de flor	Solitaria ▾ Inflorescencia ▾
Requerimiento de luz	A pleno sol ▾	Polinizadores	Biótica-Abejas ▾ Biótica-Insectos ▾ Biótica-Aves ▾
Plagas	Broca del tallo y ramas, Moscas de la fruta, Pulgones y ácaros	Enfermedad	Roya
Dispersión de semillas	Autodispersión ▾ Aves ▾ Mamíferos ▾	Usos	Productivo comercial ▾ Sombra ▾ Consumo humano ▾ Polinización ▾
Forma de propagación	Semilla ▾ Injerto ▾ Esqueje ▾		

Manejo y arreglo espacial de Pitanga

Establecimiento

Las plantas estarán listas para ser plantadas cuando alcancen los 25-30 cm de alto. en huecos de plantación de 0,5 x 0,5 metros. Preferiblemente la siembra debe realizarse al inicio de la estación lluviosa, preferiblemente en días nublados para evitar el secado de las plantas, o en cualquier época del año si hay condiciones para utilizar riego. La planta debe colocarse en el hoyo, con el tallo recto de manera que el cuello quede un poco por encima del suelo. Se recomienda realizar, inmediatamente después de la siembra, un riego con aproximadamente 10 litros de agua y, si es posible, hacer cobertura muerta, con pasto seco u otro material disponible, alrededor de las plantas recién plantadas, para disminuir la evaporación.

Fertilización

Colocar materia orgánica en el hueco antes de sembrar. Se sugiere mantener en niveles adecuados algunos elementos como: materia orgánica (de 3% a 5%), Hierro (crecimiento de brotes), Boro (cuajado de fruto) y Potasio (color y tamaño de fruto). Las pitangas son muy sensibles a la falta de Hierro.

Riego

La planta es tolerante a la sequía, pero requiere riego regular durante los períodos secos. Diversos métodos se utilizan para irrigar el cultivo, pero los más indicados son el goteo y la microaspersión porque reducen el desperdicio distribuyendo el agua en la zona de concentración radicular, además de crear un ambiente de humedad también en la parte aérea.

Fitosanitario

El control de la broca del tallo y de los ramos se puede realizar mediante métodos culturales, biológicos o químicos. Los métodos culturales incluyen el uso de plantas trampa, la eliminación de ramas y frutos enfermos, y el mantenimiento de una buena sanidad del cultivo. Los métodos biológicos incluyen el uso de parasitoides y depredadores naturales. Los métodos químicos incluyen el uso de insecticidas específicos.

Podas

Es una planta que resiste intensas podas. A partir del primer año de plantación, se debe realizar una poda eliminando los chupones. La planta debe podarse desde el suelo hasta la altura de formación de la copa (50 a 60 cm), cortando parte de la copa y dejando 3 a 4 ramas, procurando darle a la misma una forma de copa y facilitando con ello los tratamientos culturales. Las podas no deben realizarse en las fases de floración y fructificación, por el contrario es mejor realizarlas en épocas de menor actividad fisiológica. Se debe realizar una poda de entresacado de ramas envejecidas de forma de permitir así la renovación de las mismas y una mayor entrada de luz a la parte interior del árbol, con esto el árbol producirá menos número de frutos pero de mejor calidad.

Cosecha

La recolección debe hacerse solo cuando el fruto cae en la mano con el simple tacto o cuando presenten un color rojo-rojizo. Cosecharlos en el momento adecuado es muy importante, ya que, si se retira de la planta antes de tiempo, el fruto presenta un ligero sabor resinoso al comerlo. Generalmente se realiza 50 días después de la floración. Los frutos deben ser cosechados cuidadosamente, almacenados en recipientes plásticos en lugares sombríos y cubiertos para evitar exposición al sol, daños mecánicos y acumulación de polvo o tierra. Se recomienda realizar cosechas periódicas de los



UNIÓN EUROPEA



Sistemas Agroforestales Adaptados
para el Corredor Seco Centroamericano
AGRO-INNOVA

frutos maduros solamente y dejar los que están inmaduros, dañados o en el suelo. Los frutos maduros son muy sensibles y cualquier golpe o estrés puede ocasionar la ruptura de la piel dando inicio a la fermentación. La pitanga inicia su producción a partir del segundo año de plantación, aumentando gradualmente hasta el sexto año, cuando se estabiliza.

Arreglo espacial

Las distancias de siembra mínimas son de 4 x 4 metros. En plantaciones se manejan disposiciones cuadradas y/o rectangulares, en asocio con café no se tiene información de un arreglo espacial específico pero se pueden emplear en cercas vivas o como sombra intermedia.

Método de siembra

Se puede sembrar mediante semilla o injerto. Mediante semillas es más común pero pierde viabilidad rápido por lo que se recomienda sembrar enseguida de la cosecha en almácigos a media sombra. La semilla germina en un mes y disminuye la viabilidad a las cuatro semanas. La propagación por injerto es el método más rápido para obtener árboles frutales. La propagación por estaca es un método de propagación vegetativo que puede producir árboles frutales en un período de dos a tres años.

Las semillas, provenientes de frutos maduros, deben despulparse, lavarse, secarse a la sombra y germinar en bolsas plásticas negras de 12x16 cm (dos por bolsa), usando como sustrato una mezcla de tierra y estiércol de vaca o gallina, en la proporción de 6:1 o 3:1, respectivamente.

Toronja *Citrus paradisi*

Requisitos de crecimiento: es una especie subtropical. La calidad de la toronja está asociada a una alta integral térmica. Las temperaturas óptimas para el cultivo de cítricos oscilan entre los 25 y los 30°C, teniendo el mes más frío una media mínima de al menos 15°C. El crecimiento suele cesar por debajo de 13°C y por encima de 38°C. Esta especie se adapta mejor a los trópicos, incluidos los trópicos húmedos, que a los subtrópicos. En cuanto a suelos los prefiere arenosos o franco-arenosos, bien drenados, profundos, frescos y sin caliza, con pH comprendido entre 6 y 7, tolerando entre 6 y 8,3 como máximo. Es muy sensible al viento, sufriendo pérdidas de frutos en precosecha por transmisión de la vibración.

Forma de copa	Ovalada ▾	Tipo de crecimiento	Moderado ▾
Densidad de follaje	NA ▾	Tipo de follaje	Perenne ▾
Forma Hoja	Elíptica ▾ Oblonga ▾	Tamaño hoja	Mediano ▾
Tipo Fruto	Simple-Carnoso ▾	Tamaño Fruto	Grande ▾
Tipo de raíz	Profunda-Pivotante ▾	Tipo de planta	Árbol frutal comestible ▾
Periodo de fructificación	NA ▾	Periodo de floración	NA ▾ y NA ▾
Floracion	Presente ▾	Tipo de flor	Solitaria ▾
Requerimiento de luz	A pleno sol ▾	Polinizadores	Autopolinización ▾
Plagas Ácaros, chinches de las hojas, hormiga brava, Zompopa, escama roja de los frutos.		Enfermedad Antracnosis, fumagina, gomosis, mancha grasienta, roña, virus tristeza de los cítricos	
Dispersión de semillas	Autodispersión ▾	Usos Productivo comercial ▾ Sombra ▾	
Forma de propagación	Injerto ▾ Esqueje ▾	Consumo humano ▾ Cercas vivas ▾	

Manejo y arreglo espacial de Toronja

Establecimiento

Las plantas de toronjas se deben plantar idealmente al inicio de la estación lluviosa. El tamaño de los hoyos puede variar entre 40 x 40 hasta 60 x 60 cm. Al momento de plantar utilizar un recipiente de abono orgánico como por ejemplo mantillo de monte o compost para mezclar con la parte superficial del suelo. Cubrir con la mezcla de compost y suelo y proceder al riego por lo menos una vez por semana. En cuanto al manejo de malezas debe hacerse con cuidado para evitar perturbar el suelo debajo del árbol y afectar el área donde más crecen las raíces. Una alternativa es establecer una cubierta vegetal natural o añadiendo materia orgánica de diversas fuentes, estos ayudan con el manejo de las malezas, permiten mantener el suelo húmedo entre las hileras, mejorar el material orgánico del suelo, promover la fijación de nitrógeno y proteger el suelo de la erosión. Otra forma de control de malezas es utilizar herbicidas (control químico), el cual se efectúa aplicándolo con pulverizador debajo de la copa.

Fertilización

Se recomienda fertilización durante los primeros cuatro años con formulaciones de 12-24-12 (nitrógeno, fósforo y potasio), y Urea, con una periodicidad de tres aplicaciones cada año.

Riego

En parcelas pequeñas se puede aplicar el riego por inundación, y en grandes extensiones se puede utilizar el riego localizado y el riego por aspersión.

Fitosanitario

Existen diversas estrategias para el control de plagas y enfermedades en las plantas de toronja. Estas incluyen la eliminación de plantas hospederas, la aplicación de aspersiones con agua y/o aceite, la utilización de productos a base de azufre y cobre, la eliminación de restos de cosecha, la aplicación de soluciones de jabón, el uso de aceite agrícola e insecticidas sistémicos, la erradicación de nidos de hormigas y la búsqueda de fuentes alternas de alimento para las plagas. Además, se sugiere tratar el suelo de manera adecuada, utilizar patrones resistentes, lavar las semillas con agua caliente, evitar que el tallo entre en contacto con el agua de riego en exceso y moderar la fertilización con nitrógeno. También se plantea la aplicación de fungicidas, la eliminación de árboles infestados y la resiembra utilizando combinaciones resistentes entre patrones e injertos.

Podas

Para los árboles de toronja se recomiendan podas de formación al periodo inicial del establecimiento, las ramas maduras se despuntan para que broten las ramas secundarias. En la poda de fructificación se enfoca en controlar el crecimiento de la copa hacia arriba y hacia los lados y vigorizar las ramas.

Las podas de saneamiento se pueden realizar todos los años o de 3 a 4 años limpiando el centro del árbol. La poda mecánica es una combinación perfecta y, a menudo, implica usar una sierra para hacer cortes en la parte superior de la copa y cortes en ángulo en los laterales. Actualmente se implementa el abrir los centros para que penetre la luz en el interior del árbol. Como la madera del árbol es muy sensible a quemaduras por golpes de sol, hay que procurar que las ramas principales no queden desprotegidas de brotes y hojas que impidan la incidencia directa de los rayos de sol sobre ellas. Los residuos de la poda pueden ser triturados e incorporados al terreno, estos pueden mejorar la estructura del suelo.

Cosecha

La cosecha se realiza cuando el fruto se torna de color amarillo. La toronja no continúa madurando después de la cosecha por lo que se debe cortar completamente madura, cuando ya ha adquirido buen sabor. Se debe evitar cosechar los frutos en condiciones de rocío o niebla.

Arreglo espacial

La densidad relativa por árbol puede oscilar entre 200 y 500 árboles/ha., referida a marcos de 7x7 m. y 5x4 m. También se pueden establecer distancias de 8 x 6 o 8 x 8 metros. En las plantaciones se utiliza el sistema de siembra rectangular, las hileras deben estar orientadas de tal manera que los árboles puedan aprovechar la luz del sol durante la mañana y tarde. En sistemas agroforestales se pueden usar sistemas de siembra en hileras o franjas.

Método de siembra

El método de siembra más utilizado son los injertos, pero también puede sembrarse por medio de semilla aunque la mayoría de estos se utilizan como portainjerto.

Carambola *Averrhoa carambola*

Requisitos de crecimiento: requiere de condiciones tropicales, adaptándose a lugares con temperaturas entre los 18-34°C, altura sobre el nivel del mar de 0-1000 metros y con una precipitación anual de 1800 mm. El cultivo es altamente susceptible en sitios con alta ventosidad, para lo cual se deben construir sistemas de protección. Se adapta a suelos desde arenosos hasta arcillosos siempre y cuando tengan un buen drenaje, pH de 6-7. No tolera los suelos encharcados encharcarse

Forma de copa	Redondeada ▾	Tipo de crecimiento	Rápido ▾
Densidad de follaje	Medio ▾	Tipo de follaje	Perenne ▾
Forma Hoja	Lanceolada ▾ Ovalada ▾	Tamaño hoja	Mediano ▾
Tipo Fruto	Simple-Carnoso-Baya ▾	Tamaño Fruto	Mediano ▾
Tipo de raíz	Profunda ▾	Tipo de planta	Árbol frutal comestible ▾
Periodo de fructificación	Todo el año ▾	Periodo de floración	Todo el año ▾
Floracion	Presente ▾	Tipo de flor	Racimos ▾
Requerimiento de luz	Sombra parcial ▾	Polinizadores	Biótica-Abejas ▾
Plagas	Moscas de la fruta, gusano cortador, escarabajos, hormiga arriera, ácaros	Enfermedad	podrición de las flores y fruto, antracnosis, mancha de la hoja
Dispersión de semillas	Autodispersión ▾	Usos	Productivo comercial ▾ Sombra ▾
Forma de propagación	Injerto ▾ Semilla ▾		Consumo humano ▾

Manejo y arreglo espacial de Carambola

Establecimiento

La elección del momento adecuado para la plantación de cultivos puede variar según la disponibilidad de riego. Si se dispone de riego, es posible plantar en cualquier época del año; de lo contrario, se debe esperar a la temporada de lluvias. Para la preparación de los hoyos de siembra, se recomienda dimensiones de 0.60 x 0.60 x 0.60 metros y la adición de 4 kilogramos de materia orgánica descompuesta junto con 8 onzas de una fórmula de fertilizante 18-46-0. En terrenos con pendientes, es fundamental realizar trazados con curvas a nivel y emplear un sistema de plantación en tresbolillo, además de implementar prácticas de conservación del suelo. Para garantizar un terreno adecuado, se efectúan pasadas de rastra en cruz, nivelando el suelo y eliminando terrones, lo que previene encharcamientos y facilita el control eficaz de malezas mediante métodos mecánicos y químicos.

Fertilización

Para garantizar un crecimiento y una productividad óptimos de los árboles de carambola, es crucial cumplir con las recomendaciones basadas en el análisis del suelo. Antes del trasplante, se añaden 2,5 kg de materia orgánica y 200 g de fertilizante completo con la fórmula 15-15-15. En lo que respecta al riego, se recomienda aplicar fertilizante cada 1-2 meses. Sin riego, se recomienda fertilizar en mayo, julio y septiembre, además de utilizar abono orgánico. En el segundo año, se distribuyen 1,8 kg por planta en cuatro aplicaciones: una al inicio de la brotación y tres al comienzo de cada floración. La inclusión de elementos menores es crucial para mejorar la calidad de la fruta y abordar cualquier posible deficiencia. Se prefieren los quelatos de micronutrientes para este propósito. Los árboles de carambola prosperan cuando se les proporciona un suministro constante de nutrientes, con un requerimiento anual de nitrógeno que oscila entre 500 y 700 gramos, teniendo en cuenta la fertilidad del suelo y la capacidad de retención. Mantener una capa de mantillo en el suelo es ventajoso, ya que sirve como depósito de nutrientes esenciales y los libera gradualmente. Abordar con prontitud las deficiencias de micronutrientes es vital, ya que pueden dificultar el crecimiento y la productividad de las plantas.

Riego

A fin de garantizar una producción constante es necesario aplicar riego en los meses secos y en los que ocurren las canículas. Los sistemas de riego deben ser capaces de suministrar 2000 litros semanales por árbol en los meses de demanda máxima. La cobertura superficial de las raíces contra la pérdida de agua es sumamente beneficiosa para el crecimiento, y reduce la pérdida de agua por evaporación. Se recomienda regar cada 7 a 10 días durante los meses secos.

Fitosanitario

El control de plagas y enfermedades se puede realizar mediante la cosecha y destrucción de las frutas afectadas en el árbol a aquellas que ya se han caído o con el uso de productos químicos. Otra alternativa es el uso de enemigos naturales combinado con un buen manejo de malezas. Para mitigar la propagación de la plaga, se pueden aplicar técnicas específicas, como el embolsado de frutos; no obstante, en su ausencia, la cosecha en el momento adecuado se presenta como la opción más práctica.

Podas

Como es un árbol de crecimiento rápido, requiere poda y aclareo del exceso de frutos en una fase temprana. La poda de formación se realiza cuando la planta alcanza una altura de 0.50 a 1 metro se realiza un despunte, para estimular el brote de las yemas laterales, de las cuales se seleccionan 3-4 ramas y las restantes se eliminan, las seleccionadas se deben orientar para que queden distribuidas simétricamente. Posteriormente cuando estas ramas alcanzan entre 45 y 60 cm se vuelven a despuntar y a partir de aquí se deja que crezcan libremente. Después de cada cosecha se deberán realizar podas de saneamiento eliminando ramas afectadas por enfermedades, secas o improductivas. En la poda de mantenimiento se debe manejar una altura máxima de 2 a 3 metros, removiendo algunas ramas terciarias para favorecer la penetración de la luz en el interior y perímetro de la copa. En la poda de fructificación se busca la floración de las yemas de ramas terciarias doblando inicialmente las ramas terciarias verticales hacia abajo, en un ángulo de más de 90° y seguidamente se corta la rama a una distancia de 20-25 cm del ápice y también cortando todas las hojas de la rama, dejando una pequeña parte del pecíolo de la hoja.

La poda de renovación se puede hacer cuando los árboles alcanzan una altura de 10 o más metros removiendo selectivamente ramas terciarias y secundarias que midan entre 1.5-2 m de altura hasta su origen una vez que aparezcan los nuevos brotes en las ramas principales, selectivamente elimine 40-80 % de ellos, para tener una distribución más uniforme de la copa del árbol. Algunas de las ramas terciarias nuevas y vigorosas pueden ser podadas a 20-25 cm del crecimiento apical, o eliminadas y además de esto, hay que eliminar las hojas remanentes para inducir la floración

Debido a que el árbol produce mucho fruto se recomienda realizar el raleo o entresaque de frutos el cual consiste en eliminar el exceso de frutos que se forman en cada racimo floral dejando únicamente 1-2 frutos, los cuales deben de ser los más grandes y bien formados, con esto se logra que sean de mejor calidad, el momento adecuado de realizar esta práctica es cuando han pasado de 20-30 días después de la floración.

Cosecha

Desde el momento en que la fruta aparece, el periodo de maduración oscila entre 40 y 50 días. El punto de cosecha se reconoce cuando la fruta empieza a madurar, cambiando su color de verde pálido a ligeramente amarillo.

Arreglo espacial

Las distancias dependen del objetivo de la plantación, de la variedad, del manejo y del ambiente. El distanciamiento de siembra puede ser de 4 x 4 hasta 5 x 5 metros entre hileras se recomienda 6 metros. En el establecimiento las hileras deberán estar con la orientación a favor de los vientos predominantes para minimizar el daño por este factor climático. También en plantaciones se ha empleado el método de siembra rectangular .



UNIÓN EUROPEA



Sistemas Agroforestales Adaptados
para el Corredor Seco Centroamericano
AGRO-INNOVA

Método de siembra

Se recomienda la propagación de semillas para la obtención de portainjertos. Al retirar las semillas de los frutos maduros, es necesario clasificarlas y eliminar las menos adecuadas (ligeras, dañadas o pequeñas). Después, lavarlas y dejarlas secar sobre papel durante 24 horas. Si se produce un retraso en la siembra, las semillas deben sumergirse en agua, mantenerse en la oscuridad y mantenerse a una temperatura de 28 — 30 °C. Es aconsejable conservar las semillas si no es posible sembrarlas inmediatamente después de la extracción. Las plantas que se obtienen a partir de semillas pueden presentar grandes variaciones en las características de los frutos. Las variedades de semillas normalmente requieren de 3 a 8 años para cosecharse, mientras que las variedades injertadas seleccionadas pueden comenzar en tan solo nueve meses a 1 o 2 años, es por ello que

Madero negro *Gliricidia sepium*

Requisitos de crecimiento: esta especie se puede establecer en climas húmedos a subhúmedos, con altitudes de 0-1200 msnm y precipitación promedio entre 900 y 1500 mm. Se adapta a un amplio rango de suelos, incluyendo sitios moderadamente ácidos, infértiles y degradados. No tolera suelos salinos ni aquellos que tengan deficiencias de drenaje.. En Costa Rica se encuentra principalmente en bosques húmedos, muy húmedos y secos, y elevaciones entre 0 y 1100 m, de ambas vertientes.

Forma de copa	Irregular ▾	Tipo de crecimiento	Rápido ▾
Densidad de follaje	Medio ▾	Tipo de follaje	Semicaducifolio ▾
Forma Hoja	Ovalada ▾	Tamaño hoja	Mediano ▾
Tipo Fruto	Simple-Seco-Dehiscente ▾	Tamaño Fruto	Pequeño ▾
Tipo de raiz	Profunda-Pivotante ▾	Tipo de planta	Arbusto maderable ▾
Periodo de fructificación	Febrero ▾	Periodo de floración	Febrero ▾
Floracion	Presente abundante ▾	Tipo de flor	Racimos ▾
Requerimiento de luz	A pleno sol ▾	Polinizadores	Biótica-Insectos ▾
Plagas gusanos defoliadores, áfidos, pulgones, roedores		Enfermedad hongo negro o moho de hollín sobre las hojas, Fusarium,	
Dispersión de semillas	Autodispersión ▾	Usos Aprovechamiento ▾ Sombra ▾	
Forma de propagación	Estaca ▾ Semilla ▾ Esqueje ▾	Cercas vivas ▾ Fijación de nitrógeno ▾ Forraje ▾	

Manejo y arreglo espacial de Madero negro

Establecimiento, fertilización y riego

Las plantas se pueden llevar a campo cuando alcanzan entre 30-40 cm de altura, si presentan una altura mayor se deben cortar a una altura de 10 cm antes de plantar. Para la preparación de los hoyos de siembra, se recomienda dimensiones de 30 x 30 x 30 metros, con una profundidad de 25 a 30 cm, . Antes de plantar se debe practicar un control de malezas hasta que la planta esté bien establecida aproximadamente a los dos años, posteriormente el árbol suprime el crecimiento de las malezas bajo su sombra debido al efecto tóxico que produce la hojarasca, sin embargo si el terreno presenta muchos problemas de malezas se recomienda realizar deshierbes manuales o mecánicos dependiendo de las condiciones del terreno. Para aquellos terrenos pendientes mayores a 12%, para evitar la erosión del suelo se recomienda remover la vegetación solamente en los sitios donde se sembrarán las plantas, franjas o alrededor de las plantas en un radio de 20 cm. Preferiblemente realizar las limpiezas después del inicio de la temporada lluviosa. Si la siembra se realiza en potreros o bancos de forraje se debe proteger la plantas contra el pisoteo y ramoneo del ganado, mediante una cerca en el perímetro de la plantación.

Esta especie responde bien a la fertilización foliar en vivero, así como a aplicaciones de 10– 30–10 (N-P-K) en dosis de 1,0 a 1.5 g/planta. Como abono verde, 15 t/ha/año de biomasa foliar pueden proporcionar el equivalente a 40 kg N/ha/año a cultivos asociados y forrajes. Tolerante a cierta fertilidad baja del suelo (pero no productiva; responderá a la cal en suelos de pH bajo.

Una vez completado el proceso de plantación, es necesario proporcionar a las plantas un riego adecuado, idealmente durante las primeras horas del día.

Fitosanitario

Algunas plagas pueden ser controladas mediante métodos biológicos como hongos parasitantes y y cebos envenenados o mediante usos de insecticidas convencionales registrados. Sin embargo, cuando los árboles de gliricidia empiecen a perder su salud y vigor, se sugiere sustituirlos por árboles nuevos.

Podas

Se recomienda aplicar poda de formación durante los primeros años y poda de producción después de los 5 años ya que esta especie no suele tener muchas ramas laterales por debajo de la copa principal, ya que las ramas inferiores se caen de forma natural (autopoda).

En general en cercas vivas se recomienda realizar podas de formación, cortando los brotes laterales para evitar ramoneo y deformación del tronco. Posteriormente se pueden realizar cortes periódicos cada 3 o 6 meses para abono verde y forraje y cada 1 0 3 años si se desea obtener estacas, esto es posible ya que la gliricidia se puede cosechar repetidamente por su alta capacidad de volver a crecer de manera rápida y eficiente.

Con respecto al forraje, la gliricidia se somete al primer corte llamado desmoches (corte superior de copa) de 0,5 a 2 metros por encima del nivel del suelo, a los 8-24 meses después de la siembra, y se efectúan cortes posteriores cada 2-4 meses en función de las condiciones climáticas. Cabe mencionar que este árbol tiende a perder gran parte de sus hojas durante la estación seca, por lo que se recomienda realizar el primer corte al final de las lluvias, seguido de otro a las 8 semanas de la estación seca. Asimismo, es posible llevar a cabo un último corte a las 16 semanas de la estación seca.

Cosecha

En la fase de producción, esta especie se utiliza para la obtención de forraje, leña y, principalmente, postes vivos que sirven para la construcción de nuevas cercas.

Los residuos de la poda se usan como leña, abono verde y estacas para nuevos postes de cerca.

Arreglo espacial

Para cercas vivas, se utilizan distancias desde 1,5 hasta 5 metros, la más común es de 1 a 3 metros, en bancos de proteínas densamente plantados, se puede sembrar desde 0,25-1,0 m hasta 1 x 2 metros de distancia. En plantaciones a lo largo de curvas de nivel se planta a 4-10 m entre líneas y 0,5-1,0 m entre plantas en la misma línea. En sistemas para sombra de café se usan espaciamientos de 3x3 hasta 12x12 m. En plantaciones para leña se pueden utilizar distancias desde 1 x 1 hasta 3 x 3 metros. La disposición espacial dentro de la finca puede ser en cultivos en callejones, callejones forrajeros, cultivos en estratos múltiples, cortinas rompevientos, plantación en linderos y postes vivos. La dirección de plantación debe ser de este a oeste para maximizar la interceptación de la luz solar.

Las disposiciones recomendadas son lineal, hilera/franja y/o en bloques

Método de siembra

La propagación de la *Gliricidia* se puede llevar a cabo mediante dos métodos: semillas y estacas. El método de estacas es el más común y se realiza utilizando ramas maduras de 5 hasta 24 meses edad, con diámetros desde 3 hasta 12 cm y longitudes de 0.5-2 m, con cortes inclinados para favorecer el escurrimiento del agua y evitar ataques por hongos; las estacas deben obtenerse antes de la temporada de lluvias. Estas estacas se deben plantar lo más pronto posible, y generalmente desarrollan raíces en menos de 6 semanas. Por otro lado, la propagación mediante semillas implica sembrarlas a una profundidad de 5 a 10 cm en suelos bien preparados. La germinación ocurre entre 48 y 96 horas después de la siembra, con un alto porcentaje de germinación que oscila entre 81% y 93%. Las semillas pueden ser de dos colores: café oscuro y café claro, siendo las últimas las que presentan una mayor tasa de germinación. No se requiere tratamiento pregerminativo, pero se pueden hidratar por 24 horas o someter a escarificación mecánica. La semilla puede durar hasta 4 años almacenada a una temperatura de 5°C empacada en bolsa plástica sellada o en recipientes de vidrio.

La longitud de las estacas varía según su uso, desde 30 a 60 cm para barreras o setos hasta 1 a 2.8 m para cercas vivas o como sombra. La recolección de las estacas se realiza cuando el árbol está sin hojas. En terrenos secos, las estacas más grandes (más de 1 m) presentan una mejor supervivencia. En general, las estacas deben ser plantadas tan pronto como sea posible, y suelen desarrollar raíces en menos de 6 semanas.

Lorito *Cojoba arborea*

Requisitos de crecimiento: puede prosperar en suelos de textura media, con características franco-arcillosas-arenosas que retienen cierta humedad, preferiblemente neutros con un rango de pH entre 5 y 8, o ligeramente ácidos. En el país, se observa en bosques húmedos y muy húmedos, adaptándose eficazmente a altitudes que van desde el nivel del mar hasta los 1800 metros, con precipitaciones que oscilan entre 1600 y 5000 mm. Además, muestra una notable adaptabilidad a suelos compactados.

Forma de copa	Sombrilla ▾	Tipo de crecimiento	Rápido ▾
Densidad de follaje	Alto ▾	Tipo de follaje	Perenne ▾
Forma Hoja	Lineal ▾	Tamaño hoja	Pequeño ▾
Tipo Fruto	Simple-Seco-Dehiscente ▾	Tamaño Fruto	Mediano ▾
Tipo de raiz	Profunda-Pivotante ▾	Tipo de planta	Arbol maderable ▾
Periodo de fructificación	Junio ▾ a Octubre ▾	Periodo de floración	Febrero ▾ a Mayo ▾
Presencia de floración	Ausente ▾	Tipo de flor	Racimos ▾
Requerimiento de luz	Sombra parcial ▾	Polinizadores	Biótica-Aves ▾ Biótica-Insectos ▾
Plagas	defoliadores de hojas y flores, hormigas		
Enfermedad	No identificada(s)		
Dispersión de semillas	Autodispersión ▾	Usos	Aprovechamiento ▾ Sombra ▾ Cercas vivas ▾ Polinización ▾
Forma de propagación	Semilla ▾		

Manejo y arreglo espacial de Lorito

Establecimiento, riego y fertilización

Antes del inicio del período de lluvias (invierno), se debe llevar a cabo una completa eliminación de malezas en el sitio, sin recurrir a prácticas de quema; las malezas retiradas deben ser apiladas en carriles para su incorporación al suelo. Un año previo a la plantación, se aconseja establecer coberturas vegetales que aporten nitrógeno al suelo, enriqueciendo así el sitio con humus y nitrógeno para favorecer el éxito de la plantación. En caso de asociar la especie con ganado, es recomendable evitar el pastoreo en los tres primeros años de la plantación, ya que puede causar daños a las plántulas. La reposición de plantas muertas o dañadas debe llevarse a cabo dentro de los dos meses posteriores a la plantación para asegurar un rodal homogéneo en el futuro. Para controlar el crecimiento rápido de malezas, se recomienda realizar mantenimiento al menos tres veces al año hasta el tercer año, dos veces para el cuarto y una vez a partir del quinto año. La limpieza puede ser manual o mecanizada según las condiciones del sitio. Además, se enfatiza la importancia de sembrar al inicio de la época de lluvias. La especie requiere de riego abundante.

Las deficiencias más frecuentes en las toronjas son las de magnesio, zinc y hierro. Para evitar las deficiencias de nutrientes, es importante realizar un análisis de suelo para determinar las necesidades nutricionales de la plantación. La carencia de magnesio se caracteriza por el amarillamiento de las hojas jóvenes, que se vuelve verde oscuro en el ápice. Esta carencia está relacionada con el exceso de potasio y calcio. El exceso de potasio y calcio provoca una disminución de la absorción de magnesio por las raíces. Por otro lado, la carencia de zinc puede provocar la caída de los frutos y por último el déficit de hierro está ligado a los suelos calizos. Los suelos calizos tienen un pH alto, que dificulta la absorción de hierro por las raíces.

El sistema de riego más aconsejable para la especie es el localizado de alta frecuencia. Este sistema de riego permite aplicar agua de forma uniforme y en pequeñas cantidades, lo que evita la pérdida de agua por evaporación. Además, el riego por goteo permite la aplicación de fertilizantes, lo que mejora la eficiencia del riego

Podas

La poda formativa se realiza normalmente a partir del segundo año para garantizar un tallo recto, lo que se logra eliminando las ramas laterales hasta alcanzar un tercio de la altura total de la planta para lograr un tronco recto. En el caso de plantar a distancias cortas, es imprescindible realizar la primera poda durante el primer año y, posteriormente, realizar al menos dos podas adicionales antes del corte final. La especie no se autopoda por lo que resulta crucial intervenir en la poda a partir de los seis meses de edad, eliminando cualquier posible hacha que se desarrolle en ciertos ejemplares. Posteriormente, la poda debe realizarse podas de mantenimiento anualmente hasta obtener un tallo limpio y sin ramas, que alcance una altura de hasta 20 m. La poda formativa se realiza normalmente a partir del segundo año para garantizar un tallo recto, lo que se logra eliminando las ramas laterales hasta alcanzar un tercio de la altura total de la planta.



UNIÓN EUROPEA



Sistemas Agroforestales Adaptados
para el Corredor Seco Centroamericano
AGRO-INNOVA

Arreglo espacial

Las distancias sugeridas son de 3 x 3 metros hasta 5 x 5 metros en diseño cuadrado o rectangular. En cercas vivas se recomienda un espaciamiento de 3 m lineales entre plantas. En sistemas agroforestales se puede manejar distancias más amplias de 7 x 7 metros en franjas.

Método de siembra

El método de siembra es mediante semillas las cuales se deben utilizar una vez recolectadas para asegurar su viabilidad, de lo contrario se pueden almacenar temporalmente temperaturas entre 22 y 26°C durante un máximo de 10 días. No requiere tratamientos pregerminativos y poseen un porcentaje de germinación del 80%.

Guachipellin *Diphysa americana*

Requisitos de crecimiento: crece en elevaciones bajas a medianas, habitualmente de 0 a 900 msnm, aunque se encuentran ejemplares hasta 1200 msnm, con precipitaciones de 800 a 3500 mm por año, hasta 6 meses secos y temperaturas promedio de 24°C. No es muy exigente en suelos, pudiendo crecer en suelos de baja fertilidad, preferiblemente húmedos. En Costa Rica se encuentra principalmente en elevaciones bajas, generalmente entre 0 y 1500 metros sobre el nivel del mar, principalmente en el Pacífico seco. No tolera suelos particularmente ácidos de sitios húmedos y crece bien en laderas pedregosas de zonas bajas. En zonas bajas crece rápidamente.

Forma de copa Redondeada ▾ Irregular ▾	Tipo de crecimiento Moderado ▾
Densidad de follaje Alto ▾	Tipo de follaje Caducifolio ▾
Forma Hoja Ovalada ▾	Tamaño hoja Pequeño ▾
Tipo Fruto Simple-Seco-Dehiscente ▾	Tamaño Fruto Mediano ▾
Tipo de raiz Profunda-Pivotante ▾	Tipo de planta Arbusto maderable ▾
Periodo de fructificación Enero ▾ a Marzo ▾	Periodo de floración Enero ▾ a Marzo ▾
Presencia de floración Presente abundante ▾	Tipo de flor Inflorescencia ▾
Requerimiento de luz Sombra parcial ▾	Polinizadores Biótica-Abejas ▾
Plagas Barrenador de xilema, iguanas	Enfermedad No identificada(s)
Dispersión de semillas Autodispersión ▾	Usos Aprovechamiento ▾ Sombra ▾ Cercas vivas ▾ Forraje ▾ Medicinal ▾
Forma de propagación Semilla ▾ Estaca ▾	

Manejo y arreglo espacial de Guachipelin

Establecimiento

Unas dos semanas antes de llevar las plantas al campo, se recomienda reducir el riego para estimular la lignificación de los tallos. Debido a que la especie se ha plantado principalmente para sistemas de pastores durante las primeras etapas se debe proteger, porque cuando crece la madera, se quiebra con facilidad y al ser apetecidas por el ganado, se debe cercar las áreas de plantación y evitar el ramoneo hasta que alcancen unos 4 o 5 m de altura, asimismo las plantas son muy susceptibles a la competencia por malezas, por lo cual se requiere de dos a tres limpiezas por año. Requiere riego regular

Podas

Si la producción es para madera, las podas se realizan hasta 1/3 de la altura del árbol, durante los tres primeros años. Los raleos deben ser de tres a cuatro intermedios, dependiendo del espaciamiento y dejar de 200 a 300 árboles/ha para la cosecha final. Podas de formación ya que tiende a ramificarse rápidamente.

Cosecha

Si la plantación es con fines de producción de leña, el aprovechamiento debe ser a tala rasa. Se recomienda dejar 10 a 15 árboles por hectárea para favorecer la regeneración natural. dejar de 200 a 300 árboles para la cosecha final. la especie muestra una supervivencia promedio de 93% a los 2.6 años, con un crecimiento en altura de 3.0 m (incremento medio anual de 1.2 m) y 6.0 cm en diámetro basal. La productividad en forraje fue de 13.2 t/ha, para leña de 7.7 t/ha, dando un total de biomasa seca de 34.9 t/ha, con dos cortes al año

Arreglo espacial

Para establecer cortinas rompevientos, se aconseja plantar con un espaciamiento de 3 metros tanto entre árboles como entre cada fila, debido a la abundante copa de la especie. En el caso de postes para cercos vivos, se siembran mediante estacas de 1.8 metros de longitud con espaciamientos de 1.5 a 2 metros, y se someten a podas cada dos años con el propósito de generar nuevas estacas

Hilera/Franja ▾ Lineal ▾

Método de siembra

La propagación se puede llevar a cabo mediante el uso de semillas o esquejes. La semilla no necesita ningún tratamiento pre-terminativo y se puede almacenar a temperatura ambiente durante un período de 2 a 6 meses, garantizando siempre la protección contra la humedad. Las plántulas crecen rápidamente, alcanzando un tamaño de aproximadamente 25 cm en los 3 meses iniciales de su desarrollo. El inicio de la producción de frutos tiene lugar entre el cuarto y el quinto año de existencia de la planta. Las plántulas se trasplantan entre 15 y 20 días después de la germinación, ya sea en bolsas o directamente en terrazas. La germinación de las semillas presenta una alta tasa de éxito, que oscila entre el 91 y el 98%.

Cenizaro *Samanea saman*

Requisitos de crecimiento: se encuentra comúnmente tanto en bosques siempreverdes como estacionalmente secos, con una afinidad particular por los bosques abiertos de sabana. Tiene la capacidad de prosperar en elevaciones que oscilan entre 0 y 1500 metros sobre el nivel del mar, con preferencia por altitudes inferiores a los 500 metros. Su crecimiento se ve favorecido en áreas con precipitaciones entre 600 y 2500 mm, con un mínimo de 6 meses de clima seco y temperaturas promedio que oscilan entre 20 y 28°C. Esta especie muestra tolerancia a las arcillas pesadas (vertisoles) y a los suelos infértiles, aunque demuestra un crecimiento óptimo en suelos aluviales, fértiles y de ácidos neutros a moderados. Además, muestra preferencia por las condiciones de buen drenaje, pero es capaz de soportar suelos que se inundan estacionalmente. En zonas de alta pluviosidad el árbol tiende a tener raíces superficiales, pero tiene raíces profundas cuando se cultiva en zonas más secas. Puede tolerar encharcamientos por cortos períodos, pero es intolerante a la sombra y al frío

Forma de copa	Sombrilla ▾	Tipo de crecimiento	Rápido ▾
Densidad de follaje	Alto ▾	Tipo de follaje	Perenne ▾
Forma Hoja	Oblonga ▾	Tamaño hoja	Pequeño ▾
Tipo Fruto	Simple-Seco-Indehiscente ▾	Tamaño Fruto	Mediano ▾
Tipo de raiz	Profunda-Pivotante ▾	Tipo de planta	Arbol maderable ▾
Periodo de fructificación	Marzo ▾ a Mayo ▾	Periodo de floración	Marzo ▾ a Abril ▾
Presencia de floración	Presente abundante ▾	Tipo de flor	Inflorescencia ▾
Dispersión de semillas	Mamíferos ▾ Aves ▾	Polinizadores	Biótica-Abejas ▾ Biótica-Mariposas ▾
Requerimiento de luz	A pleno sol ▾	Enfermedad	broca del cafe
Plagas	gusanos defoliadores de hojas, escarabajos y moscas de frutos, barrenadores de corteza, mamíferos (monos, tapires)	Usos	Aprovechamiento ▾ Sombra ▾ Forraje ▾ Fijación de nitrógeno ▾
Forma de propagación	Semilla ▾ Esqueje ▾		

Manejo y arreglo espacial de Aguacate

Establecimiento y riego

Durante el primer año de crecimiento, se requiere realizar deshierbes, preferiblemente de manera manual, ya que las plántulas son susceptibles a los herbicidas, así mismo la especie demanda riego, volviéndose más resistente a la sequía a medida que crece, las precipitaciones normales son adecuadas para un crecimiento óptimo. Ocasionalmente, se aconseja dar forma a la copa y eliminar ramas muertas para mantener un ejemplar atractivo. La especie es susceptible a vientos fuertes provocando caída de ramas muertas o la rotura de ramas vivas pesadas, por lo que se recomienda retirar las ramas estructuras mediante podas de mantenimiento. También se aconseja limpiar la hojarasca y las vainas en esta época. La hojarasca se puede utilizar para compostar debido al alto contenido de nitrógeno de las hojas, y las flores caídas añaden nitrógeno al suelo. A los cinco años, puede ser necesario realizar un primer aclareo y poda de las ramas inferiores para desarrollar troncos claros de longitud comercial. Si el árbol es usado como sombra en potreros se recomienda proteger las plantas de ramoneo.

Podas

La planta presenta una respuesta favorable a la poda y la manipulación de la copa, y se regenera rápidamente después de cualquier poda o desmonte. Presenta una notable resistencia al desrame y puede manejarse sin esfuerzo para alcanzar la altura deseada mediante una poda acertada. En el caso de ejemplares de dos años, la poda ha demostrado ser eficaz para mejorar su forma general y minimizar las ramificaciones no deseadas. Además, se pueden recortar selectivamente hasta una altura de 2 a 2,5 metros para la producción de leña.

Arreglo espacial

En potreros se pueden sembrar a espaciamientos amplios, típicamente 10-20 árboles/ha, con distancias de 20 o 30 m. Para generación de sombra se puede plantar mínimo a 6 x 6 metros por el tipo de copa ya que a distancias más cortas generaría exceso de sombra. Las plantas pueden emplearse en callejones si se poda fuertemente. Cuadrada ▾ Tres bolillo ▾ Hilera/Franja ▾

Método de siembra

Se pueden utilizar semillas y esquejes. Si se emplean semillas como tratamiento preliminar para estimular la germinación, se recomienda sumergir la semilla en agua calentada a 80 °C durante un período de 30 a 60 segundos o hacer un corte con tijeras podaderas en la punta opuesta al embrión y luego dejarla en agua circulante a temperatura ambiente durante 12 horas. La germinación comienza a los 8 días. Las plantas estarán listas para llevar al campo a los 2-3 meses o cuando tengan una altura de 20-25 cm. Unas dos semanas antes de llevar las plantas al campo, se recomienda reducir el riego para estimular la lignificación de los tallos serva una forma curva.

Gravilea *Grevillea robusta*

Requisitos de crecimiento: el rango altitudinal de la especie va desde el nivel del mar hasta los 1120 m. La temperatura media anual oscila entre 13,3 y 20,1°C, con precipitaciones que varían de 720 a 1.710 mm. Esta planta es muy susceptible al viento pero puede sobrevivir a bajas temperaturas y sequías. Se desarrolla en una amplia variedad de suelos, mostrando mejores crecimientos en aquellos que son sueltos o franco-arcillosos. Es importante destacar que no tolera encharcamientos prolongados. Crece en suelos de pH ácido a neutro

Forma de copa	Piramidal ▾	Tipo de crecimiento	Rápido ▾
Densidad de follaje	Medio ▾	Tipo de follaje	Semicaducifolio ▾
Forma Hoja	Irregular ▾	Tamaño hoja	Pequeño ▾
Tipo Fruto	Simple-Seco-Dehiscente ▾	Tamaño Fruto	Mediano ▾
Tipo de raiz	Profunda-Pivotante ▾	Tipo de planta	Arbol maderable ▾
Periodo de fructificación	Enero ▾ a Marzo ▾	Periodo de floración	Enero ▾ a Marzo ▾
Presencia de floración	Presente abundante ▾	Tipo de flor	Racimos ▾
Requerimiento de luz	Sol parcial ▾	Polinizadores	Biótica-Aves ▾ Biótica-Murcielagos ▾ Biótica-Abejas ▾
Plagas	cochinilla, escarabajo perforadores de la madera, nematodos	Enfermedad	cancro del tallo, la mancha foliar y la pudrición de la raíz marrón.
Dispersión de semillas	Viento ▾	Usos	Aprovechamiento ▾ Sombra ▾
Requerimiento de luz	A pleno sol ▾		
Forma de propagación	Semilla ▾ Esqueje ▾		

Manejo y arreglo espacial de Gravilea

Establecimiento, fertilización y riego

En general se requiere algún control de la vegetación competidora durante los primeros 1-2 años después de la plantación mediante deshierbe manual ya que la especie es susceptible a la competencia de especies rastreras. Las plantas deben tener una altura de 20-40 cm para ser llevadas a campo, la siembra se debe hacer durante la temporada de lluvias. Rara vez se utiliza la preparación mecánica del sitio. La aplicación de fertilizantes es poco común, pero se recomienda la aplicación de un fertilizante NPK (12:12:12) a razón de 50 g por árbol poco después de la plantación en suelos infértiles.

Manejo fitosanitario

El control de enfermedades se puede lograr mediante prácticas culturales como la poda sanitaria, la eliminación de residuos de plantas y la aplicación de fungicidas.

Podas, cosecha y raleo

La gestión de la poda en los árboles de gravilea se lleva a cabo periódicamente mediante el raleo de ramas o descumbres, dependiendo de la extensión y distribución que alcancen las ramas a lo largo de los años. Este proceso comienza en árboles de aproximadamente 4 a 5 años, realizando un raleo de las ramas centrales al inicio del periodo lluvioso, acompañado de la eliminación de las ramas bajas que alcanzan la copa de los cafetos. En la segunda mitad del año, se pueden realizar podas de mantenimiento y saneamiento para eliminar ramas quebradas o enfermas. A medida que las ramas principales alcanzan mayor altura, se lleva a cabo una poda profunda, manteniendo solo la base de unas 3 a 4 ramas principales necesarias para sustentar el desarrollo de nuevos crecimientos y lograr una distribución adecuada del follaje en el área del cafetal. Esta poda profunda se realiza a intervalos de 2 a 3 años. A pesar de la poda periódica, las ramas de estos árboles recuperan rápidamente su función de protección al cultivo. Es importante destacar que la mejor época para realizar el manejo de raleo o poda de los árboles es al inicio del periodo lluvioso. G. robusta es una especie arbórea que se destaca por su capacidad de regeneración después de la defoliación completa, permitiendo su manejo mediante podas y entresacas repetidas para la producción de madera y la regulación del sombreado y la competencia con cultivos adyacentes. La madera comercial se cosecha a los 15 y 20 años de edad, sin embargo se pueden obtener subproductos a menor edad.

Arreglo espacial

Se recomienda la siembra con hileras orientadas de este a oeste y una distancia de mínima de 2.5-3 x y 3-4 metros y máximas de 10 x 10 metros. La especie se puede plantar formando pequeños bosquecillos, así como árboles individuales dispersos.

Método de siembra

La gravilea puede propagarse mediante diversas técnicas como semillas, esquejes, acodos, injertos y cultivo de tejidos. Los esquejes se pueden obtener fácilmente a partir de brotes de plántulas o árboles jóvenes. La propagación mediante semillas no requiere ningún tratamiento previo para la germinación. Las plántulas están listas para su repique o trasplante dos semanas después de la germinación, ya sea bajo el sistema de producción en bolsa plástica o por estaca

Gallinazo *Schizolobium parahyba*

Requisitos de crecimiento: es una planta tropical que se encuentra en una amplia variedad de altitudes, desde el nivel del mar hasta los 2.200 metros. Su óptimo crecimiento se observa en áreas con temperaturas diurnas anuales entre 20 y 26°C y una precipitación media anual de 1.100 a 2.500 mm. Esta planta prefiere suelos bien drenados, húmedos, de textura franco a arcillosa, con un rango de pH de 5.5 a 6.5 (tolerando de 4.5 a 7.5). En Costa Rica, se distribuye en el Pacífico y el Valle Central, adaptándose a altitudes de 50 a 1.200 metros, aunque puede alcanzar los 1.200 metros. La especie muestra resistencia a la sequía. Sin embargo, no prospera en suelos superficiales, infértiles, arenosos, extremadamente secos ni en áreas propensas a inundaciones. Cabe destacar que esta planta presenta ramas quebradizas y en entornos muy húmedos, se ha registrado una alta tasa de mortalidad y un crecimiento lento.

Forma de copa	Redondeada ▾	Tipo de crecimiento	Rápido ▾
Densidad de follaje	Bajo ▾	Tipo de follaje	Caducifolio ▾
Forma Hoja	Ovalada ▾	Tamaño hoja	Grande ▾
Tipo Fruto	Simple-Seco-Dehiscente ▾	Tamaño y Forma Fruto	Grande ▾
Tipo de raiz	Indefinido ▾	Tipo de planta	Arbol maderable ▾
Periodo de fructificación	Enero ▾ a Marzo ▾	Periodo de floración	Enero ▾ a Abril ▾
Presencia de floración	Presente abundante ▾	Tipo de flor	Panículas ▾
Requerimiento de luz	A pleno sol ▾	Polinizadores	Biótica-Abejas ▾ Biótica-Aves ▾ Biótica-Mariposas ▾
Plagas larvas de mariposas, larvas de escarabajos perforadores de corteza, defoliadores de hojas y savia , loros, hormigas, polilla fantasma barrenadora de madera, barrenador de brotes		Enfermedad hongos de raíces y tallos	
Dispersión de semillas	Viento ▾	Usos Aprovechamiento ▾ Sombra ▾	
Requerimiento de luz	A pleno sol ▾	Fijación de nitrógeno ▾	
Forma de propagación	Semilla ▾	Restauración de suelos ▾	

Manejo y arreglo espacial de Gallinazo

Establecimiento y fertilización

Dos meses antes de la plantación, se llevan a cabo labores de limpieza para reducir la competencia por luz y nutrientes.. Se puede aplicar encalado si fuera necesario. Los residuos de la limpieza del terreno se pueden triturar y añadirlos al suelo para convertirlo en una fuente de nutrientes para las plantas. Se marcan los hoyos de plantación de 30 x 30 x 30 cm durante esta etapa. Al momento de la siembra se recomienda aplicación de abono completo como el empleado en los cafetales o fertilizantes completos. La plantación debe realizarse al principio de la temporada de lluvias en cuanto la tierra esté suficientemente húmeda. Al plantar, se descartan las plántulas que no alcanzan el tamaño adecuado o que están mal formadas o afectadas por plagas o enfermedades. Las plantas deben ser vigorosas y de tamaño uniforme para minimizar las diferencias de crecimiento en el campo. Al plantar, se deben mantener las raíces en la misma disposición que estaban en el envase. El cuello de la planta debe quedar al mismo nivel que el suelo, y la tierra que rodea al plantón debe compactarse por ambos lados, cuidando que la planta no quede torcida ni se formen huecos en la tierra circundante. Tres o cuatro semanas después de la plantación, se inspecciona la zona para verificar el arraigo de las plantas. En caso de mortalidad se procede a la replantación de las plántulas, lo cual debe hacerse en la misma temporada de lluvias para evitar un desarrollo desigual. Durante los primeros 2 o 3 años, se requieren limpiezas continuas, realizando rodajas alrededor de cada planta para control de malezas, de igual forma al inicio de la época lluviosa. La limpieza periódica del terreno es importante porque la especie tiene alta capacidad de regeneración y tasa de crecimiento. En general la especie es de bajo mantenimiento, presenta sistema de autopoda y es poco susceptible a la infestación de bejucos.

Manejo fitosanitario

Para los ataques del escarabajo barrenador se recomienda prácticas culturales como mantener libre de malezas alrededor del árbol para que impida la presencia de hospedantes alternos que faciliten la supervivencia del adulto. También se recomiendan aplicaciones químicas ya que algunos insectos pasan todo su ciclo de vida dentro del árbol y los estados de larva y adulto se alimentan de las raíces por tanto, se recomienda aplicar al suelo un producto sistémico residual y aplicar preventivamente fungicidas para la infestación de hongos. Asimismo se pueden utilizar métodos biológicos como trampas adhesivas para atraer a los adultos y controlar la población del insecto.

Para aquellos casos donde se detecta una infestación elevada el control es prácticamente imposible, por lo que es necesario eliminar los árboles atacados mediante tala y quema. Cuando la presencia de la plaga se detecta en pocos individuos, se pueden obstruir las galerías que crean en la corteza con tapones de madera puede provocar el ahogamiento de las larvas. Como medida preventiva, se recomienda encalar los troncos como forma de evitar la oviposición en la corteza

Poda y raleo

La especie presenta una ramificación a gran altura, es decir desarrolla pocas ramas laterales, por lo que no requiere un manejo de podas periódico. Sin embargo, es recomendable realizar podas en una o dos ocasiones; la poda inicial debe realizarse entre el segundo y el tercer año, a una distancia de hasta dos metros del tronco del árbol. Si se considera necesaria una poda posterior, debe realizarse entre el quinto y el sexto año, lo que implica la eliminación de las ramas existentes en los dos tercios inferiores del árbol. Es importante destacar que la altura de las ramas puede ser influenciada por la densidad y los daños mecánicos ocasionados por el viento o plagas. Se aconseja podas de mantenimiento o raleos cuando



UNIÓN EUROPEA



Sistemas Agroforestales Adaptados
para el Corredor Seco Centroamericano
AGRO-INNOVA

hay presencia de plagas especialmente barrenadores.

Arreglo espacial

Generalmente en plantaciones puras se maneja un espaciamiento desde 2 x 2 m hasta 3 x 4 metros, en sistemas agroforestales se pueden encontrar en distancia de 4 x 2,5 m o 4 x 3 m hasta 5 x 5, inclusive dependiendo del terreno se pueden sembrar a distancias de 10 x 10 m o más.

Método de siembra

El método de siembra más común es por semilla, ya sea germinando las semillas en semilleros o sembrándolas directamente en bolsas de plástico. El método pregerminativo sugerido es mediante un corte lateral a la semilla con tijeras o lijarla y sumergirlas en agua durante 12 horas para ablandar la cubierta de la semilla ya que es muy dura. El porcentaje de germinación se sitúa en torno al 85% y la semilla brota en un plazo de 5 a 15 días.

Laurel *Cordia alliodora*

Requisitos de crecimiento: la especie tiene su óptimo desarrollo en suelos profundos, franco arcillosos, bien drenados y ricos en materia orgánica. Presenta tolerancia a suelos alcalinos, neutros y ligeramente ácidos, su rendimiento óptimo se da en sustratos con un rango de pH comprendido entre 4.5 y 6.5. Puede soportar suelos alcalinos, neutros y ligeramente ácidos, pero no se desarrolla bien en los suelos pobres con bajo contenido de calcio, ni con drenaje interno pobre, encharcamiento, ni suelos compactados. La distribución geográfica de la especie abarca desde las llanuras atlánticas hasta las pacíficas, alcanzando altitudes de hasta 1.200 msnm, con precipitaciones entre 1.500 y 3000 mm al año y temperaturas entre 18 a 25°C.

Forma de copa	Redondeada ▾	Tipo de crecimiento	Rápido ▾
Densidad de follaje	Bajo ▾	Tipo de follaje	Caducifolio ▾
Forma Hoja	Eliptica ▾	Tamaño hoja	Mediano ▾
Tipo Fruto	Simple-Seco ▾	Tamaño y Forma Fruto	Grande ▾
Tipo de raíz	Profunda-Pivotante ▾	Tipo de planta	Arbol maderable ▾
Periodo de fructificación	Mayo ▾	Periodo de floración	Febrero ▾ a Mayo ▾
Presencia de floración	Presente abundante ▾	Tipo de flor	Inflorescencia ▾ Panículas ▾
Dispersión de semillas	Viento ▾ Agua ▾	Polinizadores	Biótica-Abejas ▾ Biótica-Mariposas ▾
Requerimiento de luz	A pleno sol ▾	Enfermedad	Hongos (cancro del tronco), roya del follaje.
Plagas	Insectos defoliadores, hormigas arrieras, Chinche de encaje, roedores (semillas), daño por epifitas/parásitos, muérdago, escarabajos de semillas		Usos
Forma de propagación	Semilla ▾	Aprovechamiento ▾ Sombra ▾ Medicinal ▾ Polinización ▾	

Manejo y arreglo espacial de Laurel

Establecimiento, fertilización y riego

El laurel es una especie heliófita (crece a pleno sol), por lo que requiere buena iluminación para su óptimo crecimiento. Las plantas deben trasplantarse al campo cuando hayan alcanzado una altura de 20-25 cm. Se recomienda establecer las plantaciones al inicio de la temporada de lluvias y protegerlas mediante rondas cortafuegos y cercos. El laurel es intolerante a la competencia con las malezas, por lo que es indispensable mantener la plantación limpia durante los primeros tres años para evitar malformaciones del tronco. Si el terreno presenta pendientes mayores a 12%, se recomienda remover la vegetación solamente en los sitios donde se sembrarán las plantas. Para proteger la plantación contra el pisoteo y ramoneo del ganado, se recomienda colocar una cerca en el perímetro de la plantación durante los tres primeros años.

Para el trasplante de árboles, se recomienda utilizar el fertilizante 10-30-10, el cual es una opción idónea debido a su equilibrio proporcional de nitrógeno, fósforo y potasio. El nitrógeno, esencial para el desarrollo de hojas y ramas, se complementa con el fósforo, crucial para el crecimiento de raíces, y el potasio, fundamental para fortalecer la resistencia a enfermedades. También es necesario continuar con la fertilización después del trasplante, aplicando abonos foliares con micronutrientes. Los abonos foliares, al ser absorbidos rápidamente por las hojas, constituyen una elección eficaz para la fertilización en esta etapa. La fertilización debe realizarse en la base del tronco, ya que es la región donde las raíces absorben los nutrientes de manera más efectiva.

Se recomienda utilizar el follaje del laurel como abono ya que este liberará gradualmente nutrientes al suelo, prolongando su disponibilidad para el árbol. Una descomposición más lenta garantiza que los nutrientes se mantengan accesibles durante un período extenso, beneficiando el desarrollo a largo plazo del árbol y a su vez puede contribuir con la fertilización de otras plantas.

En cuanto al riego la especie es muy susceptible a los excesos de humedad en el suelo porque sus raíces no están adaptadas a suelos anegados, la acumulación de agua ocasional puede causar pudrición de las raíces.

Fitosanitario

Evitar la plantación del laurel en sitios húmedos para evitar proliferación de hongos.

Podas

El árbol de laurel es una especie que se autopoda lo cual facilita el mantenimiento de ramas no deseadas, pero es recomendable podar las ramas bajas para mejorar la ventilación y la penetración de la luz solar. No se debe podar más del 30% de la copa en un momento dado, ya que esto podría debilitar el árbol. Se recomienda realizar podas hasta 7 metros de altura cuando se desea obtener al menos dos trozas limpias.

Raleos y Cosecha

El manejo silvicultural del laurel consiste en realizar tres raleos durante su crecimiento. El primer raleo se realiza a los 5-6 años, el segundo a los 10 años y el tercero alrededor de los 15 años. Los raleos son necesarios para mejorar la calidad de la madera y la producción de la plantación. El primer raleo se realiza para eliminar los árboles más débiles y permitir que los árboles más fuertes se desarrollen. El segundo raleo se realiza para reducir la densidad de la plantación y mejorar la ventilación y la penetración de la luz solar. El tercer raleo se realiza para eliminar los árboles que no cumplen con los estándares de calidad.

Arreglo espacial

Los espaciamientos recomendados para las plantaciones industriales son de 4 x 4 metros. Este espaciamiento permite que los árboles se desarrollen adecuadamente y produzcan una buena cantidad de madera. Sin embargo, es importante realizar raleos para evitar la competencia entre los árboles. También se pueden utilizar espaciamientos más reducidos de 2,5 x 2,5 metros y 3 x 3 metros, estos espaciamientos pueden ser utilizados en plantaciones pequeñas o en casos donde se desea obtener una mayor producción de madera por unidad de área. En los linderos, lo normal es un espaciamiento de 2,5 m entre árboles. Los espaciamientos recomendados para la agroforestería son de 10 x 7 m.

Método de siembra

El laurel se puede propagar por semilla, estaca o injerto. La propagación por semilla es la más común y se realiza recolectando semillas maduras y secas, las cuales deben escarificarse antes de la siembra. La germinación suele tener lugar en 5-20 días, las plántulas deben trasplantarse al campo cuando tengan al menos 2-3 hojas verdaderas. La propagación por estaca es una buena opción para obtener plantas con características similares al árbol madre. Las estacas deben tomarse de ramas jóvenes y sanas con al menos dos nudos y plantarse en un sustrato húmedo y bien drenado, el enraizamiento suele tener lugar en 2-3 meses. La propagación por injerto es un método menos común que la propagación por semillas o estacas, pero produce plantas con características deseadas. El injerto se realiza uniendo una rama de una planta deseada con una planta portainjerto de al menos 2 años de edad.

Teca *Tectona grandis*

Requisitos de crecimiento: la teca se adapta a una amplia gama de condiciones climáticas, pero se desarrolla mejor en climas tropicales secos o húmedos. En Costa Rica, las principales plantaciones de teca se encuentran en altitudes menores a 500 msnm, con una temperatura promedio anual de 23 a 27 °C y una precipitación de 1300 a 2500 mm/año. Tolerancia a pendientes medias menores a 25% con suelos de textura liviana, bien drenados, fértiles, neutros, con una profundidad efectiva mayor a 80 cm, con alto contenido de calcio (Ca), fósforo (P) y magnesio (Mg). No tolera suelos poco profundos, mal drenados, o sitios anegados y sitios con fuertes vientos.

Forma de copa	Redondeada ▾	Tipo de crecimiento	Rápido ▾
Densidad de follaje	Bajo ▾	Tipo de follaje	Caducifolio ▾
Forma Hoja	Ovalada ▾ Lanceolada ▾	Tamaño hoja	Grande ▾
Tipo Fruto	Simple-Carnoso-Drupa ▾	Tamaño y Forma Fruto	Pequeño ▾
Tipo de raíz	Profunda-Pivotante ▾	Tipo de planta	Arbol maderable ▾
Periodo de fructificación	Febrero ▾ a Abril ▾	Periodo de floración	Junio ▾ a Septiembre ▾
Presencia de floración	Presente abundante ▾	Tipo de flor	Inflorescencia ▾ Panículas ▾
Dispersión de semillas	Viento ▾ Agua ▾	Polinizadores	Biótica-Insectos ▾
Plagas	hormigas zompopas/arrieras, epifitas, barrenadores de xilema, taltuzas, termitas, larvas de semillas, defoliadores, medidores gigantes de la teca, saltamontes, larvas de raíces	Enfermedad	Hongo de la raíz, bacteria malla de la teca, mancha tiro al blanco, canchales de fuste, corona de agallas (bacteria).
Requerimiento de luz	A pleno sol ▾	Usos	Aprovechamiento ▾ Sombra ▾ Medicinal ▾
Forma de propagación	Semilla ▾ Injerto ▾ Estaca ▾ Esqueje ▾		

Manejo y arreglo espacial de *Tectona grandis*

Establecimiento y riego

Una de las principales características de la teca es su sensibilidad a la competencia por maleza, sombra y plantas trepadoras. Las malezas pueden competir con los árboles de teca por la luz, el agua y los nutrientes. Esto puede provocar un retraso en el crecimiento de los árboles y, en casos extremos, la muerte de los mismos. Adicionalmente presenta una marcada sensibilidad a los incendios, lo que enfatiza la importancia de una adecuada preparación del terreno y control de malezas para garantizar un óptimo desarrollo inicial. La secuencia de actividades silviculturales comienza con una limpia o chapia general, eliminando arbustos, residuos de árboles sin valor comercial, troncos y vegetación arbustiva. El manejo de malezas, puede ser de forma manual, mecánica, química o mixta y se recomienda realizar al menos tres limpiezas en el primer año, dos en el segundo y una en el tercero. El control manual de malezas es el método más ecológico, pero también es el más laborioso. El control mecánico de malezas se realiza utilizando maquinaria agrícola, como tractores o cultivadoras. El control químico de malezas se realiza utilizando herbicidas. También es de suma importancia la eliminación de lianas o bejucos.

La práctica de deshijas se ejecuta seleccionando el eje principal cuando los brotes alcanzan los 50 cm de altura, eliminando los brotes en la base para reducir la competencia. Cuando las condiciones del sitio lo permiten, se procede a la labor de arado, y en suelos compactados, se aconseja el subsoleo durante la época seca. Es importante considerar que al establecer las plantas en campo el espaciado entre los árboles de teca tiene implicaciones en la necesidad de limpieza y aclareo. Un espacio más reducido requiere menos limpieza pero aumenta los costos de establecimiento y demanda más aclareo para mantener tasas de crecimiento razonables en el diámetro de los árboles.

El proceso de plantación implica colocar la planta verticalmente hasta el cuello de la raíz, asegurándose de eliminar espacios con aire en la zona de las raíces y apisonando el suelo para proporcionar estabilidad. La época idónea para el establecimiento de la plantación es durante la temporada de lluvias. En caso de que la sobrevivencia sea inferior al 80%, se justifica una resiembra, que debe realizarse en un plazo máximo de un mes después de la plantación.

La protección contra incendios se asegura mediante una línea de fuego de 10 metros de ancho alrededor de la plantación, despejada de toda vegetación. Además, se debe proteger la plantación contra el pastoreo de animales y realizar tareas de desbroce y desherbado. *Tectona grandis* prospera mejor bajo una exposición solar óptima, por lo que la calidad del suelo, el nivelado para mejorar el drenaje, la rotura de capas duras del terreno y la plantación después de la sequía son factores cruciales.

Fertilización

Las plantaciones de teca son exigentes en cuanto a nutrientes. La fertilización con N, P, K puede ayudar a satisfacer estas necesidades y, por lo tanto, mejorar el crecimiento de las plantas. El nitrógeno (N) es necesario para la formación de hojas y tallos. El fósforo (P) es necesario para el desarrollo de las raíces y la floración. El potasio (K) es necesario para la resistencia a las enfermedades y la sequía. La fertilización con N, P, K debe realizarse de forma cuidadosa para evitar el exceso de nutrientes, que puede ser

perjudicial para las plantas. En el caso de las plantaciones de teca, se recomienda una dosis de 100 a 250 gr/árbol de NPK. Esta dosis puede aplicarse de 15 a 30 días después de la plantación. También se puede utilizar ceniza o estiércol como fertilizante. La ceniza es rica en potasio y fósforo, mientras que el estiércol es rico en nitrógeno. Así mismo se aconseja fertilizantes con altos contenidos de calcio.

La fertilización debe ser económicamente accesible para los productores. Para lograr esto, se recomienda utilizar fertilizantes de lenta solubilidad, que permanecen disponibles en el suelo durante varios años. Además, se deben priorizar los fertilizantes que proporcionan un amplio espectro de nutrientes, como la roca fosfórica, la cual es una roca mineral finamente molida con alto contenido de fósforo y calcio para el crecimiento de las plantas.

El uso de insecticidas es una forma eficaz de controlar plagas en las plantaciones. Sin embargo, los insecticidas pueden causar daños a otros organismos, como los insectos beneficiosos, los parásitos y otros tipos de fauna. Por esta razón, se ha abandonado el uso de insecticidas en favor de métodos alternativos biológicos de control de plagas, como el control biológico, el cual consiste en la introducción de enemigos naturales de las plagas.

Podas

La teca es una especie forestal de gran importancia económica, ya que su madera es utilizada en la construcción, la fabricación de muebles y otros productos. Sin embargo, la madera de teca puede presentar nudos, que reducen su calidad y su valor por lo que se debe contar con un manejo de podas adecuado para evitar malformaciones del fuste. La poda de la teca se realiza a edades tempranas, cuando las ramas aún son delgadas. El objetivo de la poda es minimizar el tamaño de la copa y las ramas laterales. Esto se hace para reducir la cantidad de nudos en la madera y, por lo tanto, mejorar su calidad y su valor. La poda se realiza a ras del tronco, sin causar heridas u otros daños. Esto es importante para evitar la entrada de patógenos y la pérdida de savia. La poda se puede realizar con herramientas convencionales, como machete y sierras manuales. Sin embargo, actualmente se están usando motosierras y podadoras con varas telescópicas, especialmente útiles para ramas gruesas y cuando la poda debe realizarse a mayor altura.

El momento de realizar la poda depende de la edad del árbol y de la densidad de la plantación. En general, se recomienda realizar la primera poda cuando el árbol alcance una altura de 3 a 5 metros. La segunda poda se puede realizar después del primer raleo, cuando el árbol tenga una altura de 9 a 10 metros. La tercera poda se puede realizar cuando el árbol tenga una altura de 12 metros. Después de la poda, los árboles desarrollan nuevas ramas delgadas y flexibles que crecen desde la cicatriz del corte de la poda.

Fitosanitario

La teca es una especie relativamente resistente a plagas y enfermedades, pero la madera joven es susceptible al ataque de hongos si está en contacto con el suelo. Para evitar este problema, se recomienda elegir terrenos profundos y bien drenados. Los suelos profundos permiten que el agua drene adecuadamente, evitando que la madera joven se pudra. Otros hongos pueden atacar las ramas de la teca. Para controlar estos hongos, se recomienda podar y quemar las ramas afectadas antes de que fructifiquen. Las esporas de los hongos se propagan a través de las frutas, por lo que es importante

quemar las ramas afectadas para evitar la propagación de la enfermedad. El barrenador del tallo es una plaga importante de la teca. Esta plaga ataca el interior del tronco de los árboles, provocando su muerte. Se controla eliminando los árboles afectados desde la raíz.

Las hormigas arrieras pueden ser una plaga importante de las plantaciones de teca. Estas hormigas se alimentan de la savia de los árboles, provocando su debilitamiento. Hay varias estrategias disponibles para manejar su presencia, incluidos métodos de control cultural que implican la utilización de plantas que las repelen o la implementación de barreras físicas. Además, el control biológico se puede lograr mediante la utilización de hongos entomopatógenos. El control mecánico también es una posibilidad, que implica la erradicación manual de las colonias de hormigas. Por último, el control químico puede emplearse mediante la aplicación de insecticidas o fungicidas.

Raleo y cosecha

Los raleos fuertes consisten en eliminar un porcentaje elevado de los árboles de una plantación. En el caso de la teca, los raleos fuertes favorecen el crecimiento en diámetro de los árboles que quedan, ya que tienen más espacio, luz y nutrientes para desarrollarse. En las plantaciones el primer raleo debe realizarse cuando las copas de los árboles comienzan a entrar en contacto, aproximadamente a los 4 o 5 años de edad. Esto se debe a que la teca no tolera la fricción de copas y es incapaz de mantener un dosel cerrado. Los raleos posteriores deben realizarse a intervalos de 5, 10, 18 y 28 años después de la plantación. Estos raleos deben realizarse de manera selectiva, eliminando los árboles más débiles y enfermos.

Arreglo espacial

El espaciamiento debe tomarse en función de varios factores, como el producto deseado, la densidad de la plantación y las características del terreno. Si el objetivo es la producción de leña, postes o madera de baja calidad, se pueden utilizar espaciamientos más estrechos, de 1,5 x 1,5 metros. Estos espaciamientos permiten que los árboles crezcan más rápidamente, pero también reducen la calidad de la madera. Para la producción de madera de alta calidad, se deben utilizar espaciamientos más amplios, de 3 x 3 a 4 x 4 metros. Estos espaciamientos permiten que los árboles crezcan más lentamente, pero también producen madera de mejor calidad. En sistemas agroforestales se pueden usar espaciamientos irregulares de 3 x 6 metros hasta 9 x 12 metros. La densidad de la plantación también es un factor importante a considerar. Una densidad más alta significa que habrá más árboles por hectárea. Esto puede ser beneficioso para la producción de leña, postes o madera de baja calidad, ya que aumenta el rendimiento por hectárea. Sin embargo, una densidad más alta también puede dificultar las operaciones de mantenimiento y cosecha.

Las características del terreno también pueden influir en el espaciamiento. En terrenos escarpados, se deben utilizar espaciamientos mayores para fomentar la vegetación terrestre baja y prevenir la erosión. En general, se recomienda utilizar un espaciamiento de 3 x 3 metros para la producción de madera de alta calidad. Este espaciamiento permite que los árboles crezcan de forma adecuada y produzcan madera de buena calidad.

Método de siembra

La teca se puede propagar mediante semillas, plántulas en bolsa, rebrotes, esquejes, cultivo de tejidos e injertos. La propagación mediante semillas es el método más antiguo; sin embargo, tiene una alta tasa de mortalidad y un crecimiento lento. La tasa de germinación de las semillas de teca es baja, la germinación suele comenzar a los 10 días, pero puede tardar de 2 a 3 meses. La plantación en bolsas permite un crecimiento más rápido de las plántulas en un corto período de tiempo. Por otro lado, los métodos de injerto y de injerto de yema demuestran ser más efectivos que el esquejado de ramas, con tiempos de enraizamiento de 8 a 15 días y tasas de supervivencia del 90-100%. Cuando se opta por el método de los rebrotes, estos aparecen aproximadamente 2 o 3 semanas después de cortar el árbol adulto, los tocones deben tener al menos 20 cm de longitud. Los esquejes de ramas deben ser de árboles adultos de teca y deben tener al menos 15 cm de longitud y deben estar libres de enfermedades e insectos.

Leucaena *Leucaena leucocephala*

Requisitos de crecimiento: puede crecer bien desde el nivel del mar hasta los 1200 msnm. Tolera precipitaciones anuales de 600 hasta 2300 mm y temperaturas promedio entre 22 a 30°C. Se adapta a suelos moderadamente ácidos a moderadamente alcalinos, incluso suelos poco fértiles y con disponibilidad limitada de agua. No tolera suelos con limitaciones de calcio, magnesio y fósforo, mal drenaje y suelos muy compactados. Tampoco prospera en suelos muy ácidos, con pH inferior a 4.5. Prefiere climas subhúmedos o húmedos con estaciones secas moderadas de hasta 6-7 meses. Prospera en pendientes pronunciadas y en zonas marginales con estaciones secas prolongadas. En algunos casos, es posible la siembra de leucaena en suelos muy ácidos, siempre y cuando se realicen enmiendas que mejoren el pH del suelo.

Forma de copa	Redondeada ▾	Tipo de crecimiento	Rápido ▾
Densidad de follaje	Bajo ▾	Tipo de follaje	Perenne ▾
Forma Hoja	Oblonga ▾	Tamaño hoja	Mediano ▾
Tipo Fruto	Simple-Seco-Dehiscente ▾	Tamaño y Forma Fruto	Pequeño ▾ Legumbre ▾
Tipo de raiz	Profunda-Fibrosa ▾	Tipo de planta	Arbusto ▾
Periodo de fructificación	Todo el año ▾	Periodo de floración	Todo el año ▾
Presencia de floración	Presente abundante ▾	Tipo de flor	Inflorescencia ▾ Racimos ▾
Dispersión de semillas	Autodispersión ▾	Polinizadores	Biótica-Abejas ▾ Autopolinización ▾
Plagas	roedores, insectos defoliadores, picudo del follaje, hormigas cortadoras, gusano medidor	Enfermedad	podrición radical por hongos, mal del talluelo en vivero
Requerimiento de luz	A pleno sol ▾	Usos	Aprovechamiento ▾ Fijación de nitrógeno ▾ Forraje ▾ Polinización ▾
Forma de propagación	Semilla ▾		

Manejo y arreglo espacial de Leucaena

Establecimiento y fertilización

La leucaena es una especie forestal de rápido crecimiento que se puede utilizar para la producción de madera, forraje y otros productos. Es una especie relativamente resistente a plagas y enfermedades, pero su crecimiento y desarrollo se ven afectados por las condiciones climáticas y del suelo. La especie no requiere mucha preparación del sitio, pero es importante eliminar la maleza existente para evitar la competencia excesiva por agua y nutrientes, además se sugiere descompactar el suelo si ha sido pastoreado. La descompactación del suelo mejora la aireación y el drenaje, lo que también es beneficioso para el crecimiento de la leucaena.

Se puede sembrar directamente en el terreno o en bolsas. La siembra directa es el método más común y económico. Las semillas de leucaena se siembran a una profundidad de 2 centímetros. Si la siembra se realiza en un terreno seco, es necesario regar las semillas para asegurar su germinación. Por otro lado, si se siembra mediante plántulas en bolsas, se pueden trasplantar al campo una vez que hayan alcanzado una altura de al menos 35 centímetros. La limpieza constante de la plantación mediante chapeo en los primeros meses es una medida importante para el desarrollo de la especie ya que la especie no tolera la sombra en las primeras etapas del establecimiento. En el caso de establecerla en potreros, se recomienda la eliminación del pasto; la base de los árboles se debe mantener libre de gramíneas o plantas de hojas anchas.

Es importante proteger las plantas de ganado durante el primer año. El ganado puede dañar las plantas jóvenes, lo que puede retrasar su crecimiento. Es aconsejable mantener un tercer estrato de árboles para uso múltiple, proporcionando sombra, frutos, madera y actuando como rompevientos. En casos donde plantas competidoras limiten el desarrollo de la leucaena, la aplicación de herbicidas se presenta como una medida eficaz. Si la mortalidad de la leucaena supera el 10%, se recomienda la resiembra entre los 45 y 60 días después de la siembra. Además, se aconseja realizar análisis de suelo para evaluar las características del terreno, y el uso de micorrizas para facilitar la absorción de fósforo en arbustos, árboles y pastos.

Fertilización

La leucaena es especialmente sensible a la deficiencia de fósforo y calcio, ya que estos nutrientes son esenciales para el crecimiento de las raíces y la formación de nódulos en sus raíces, que son los que le permiten fijar el nitrógeno del aire. El uso de micorrizas (hongos benéficos) ayudan a las plantas a absorber nutrientes en suelos bajos en fósforo. Si el suelo es muy ácido, también es necesario encalarlo para que los nutrientes estén más disponibles para la leucaena. Otra forma de enriquecer el suelo, es aplicando diversos materiales como compost, humus, estiércol bovino compostado, tierra de corrales o cama de aves, incorporándolos al suelo después del descompactado. Las cantidades varían según la fertilidad del suelo, desde dos toneladas por hectárea en sitios con fertilidad media hasta 8 a 10 toneladas por hectárea en áreas con problemas de erosión o degradación.

Manejo fitosanitario

Los cultivos de leucaena pueden verse afectados por una serie de plagas y enfermedades, pero las más comunes son los roedores y las hormigas cortadoras. Los roedores pueden causar daños en las raíces y los tallos de los árboles, lo que puede provocar su muerte. El control de roedores se puede realizar

mediante la colocación de cebos envenenados. Las hormigas cortadoras son una plaga más grave, ya que pueden cortar las hojas de los árboles para alimentar a su colonia. El control químico de las hormigas cortadoras es poco efectivo, ya que solo elimina a las obreras, pero no a la reina, que es la responsable de la reproducción de la colonia. El manejo integrado es la mejor opción para el control de las hormigas cortadoras. Este enfoque combina varios métodos de control, como el control físico, cultural, el control biológico y el control químico.

El control físico se basa en la destrucción de los hormigueros. La captura de reinas es el método más eficaz de control físico, ya que elimina la capacidad de reproducción de la colonia. La elaboración de compostaje en los hormigueros también puede ser efectiva, ya que genera calor y contamina el hongo simbiote de las hormigas. El control biológico se basa en el uso de microorganismos que causan enfermedades a las hormigas. Los microorganismos más utilizados para el control de las hormigas cortadoras son los hongos (*Beauveria bassiana*, *Metarrhizium anisopliae* y *Trichoderma lignorum*) Estos hongos se aplican sobre cebos atrayentes de las hormigas.

Por último el control cultural es una estrategia efectiva para reducir las poblaciones de hormigas cortadoras y se basa en el uso de prácticas agronómicas para crear condiciones desfavorables para las hormigas. Algunas prácticas de control cultural que se pueden utilizar incluyen, diversificar el cultivo con otras plantas que puedan repeler o atraer a las hormigas cortadoras, aplicar follaje de botón de oro sobre los nidos de hormigas cortadoras y plantar árboles en las cercas vivas o en los bancos de proteína para que actúen como trampas para las hormigas cortadoras.

El control químico del falso gusano medidor no es una opción viable, ya que puede dañar a la leucaena y a otros insectos beneficiosos. El control biológico es la opción más efectiva y sostenible. Par el control de otros insectos como áfidos, trips, ácaros, escamas blandas, cochinillas, huevos y larvas de lepidópteros se recomienda la liberación de enemigos naturales como avispas y/o chinches para proteger a estos enemigos naturales y de inclemencias climáticas se pueden fabricar nichos con materiales simples, como palos o ramas.

Las plántulas de leucaena en los viveros son susceptibles a la enfermedad del mal del talluelo causada por hongos (*Pythium* o *Rhizoctonia spp*). El control de esta enfermedad se consigue mediante buenas técnicas de vivero y el uso de medios bien drenados.

Poda, cosecha y raleo

La leucaena es una especie tolerante a la defoliación, lo que significa que puede soportar el corte de sus hojas sin sufrir daños graves. Esto hace que la leucaena sea una buena opción para el pastoreo, ya que los animales pueden consumir las hojas de la planta sin dañarla. Asimismo responde bien a la poda, produciendo un rebrote denso permitiendo que la planta se recupere rápidamente del corte de sus hojas. Si la leucaena se utiliza para sombra, es importante realizar podas anuales para mantener la altura de la planta a un nivel adecuado para el cultivo secundario. Las podas deben realizarse en la época seca, cuando la planta está menos activa.

En las podas, se recomienda utilizar machetes debidamente afilados para garantizar cortes precisos. La técnica de corte preferida es en forma de bisel, siempre ejecutado de abajo hacia arriba. Es crucial evitar cortes mal realizados y desgarramientos que puedan comprometer la salud de la planta. Se aconseja abstenerse de realizar podas durante veranos prolongados para prevenir posibles efectos adversos en el desarrollo de la leucaena.

La primera cosecha de madera o leña se puede realizar a los 2, 3 o 4 años, dependiendo de la variedad de leucaena y de las condiciones de crecimiento. Las siguientes cosechas se pueden realizar cada año o año y medio. En el caso del forraje, la primera cosecha se puede realizar al año o al segundo año, dependiendo del crecimiento de la planta. Las siguientes cosechas se pueden realizar cada tres o cuatro meses. El aprovechamiento de rebrotes se puede realizar cada tres o cuatro meses, a una altura de 1 metro. Los rebrotes son las nuevas ramas que crecen después del corte de las hojas.

Con el fin de optimizar el pastoreo de leucaena, es esencial aplicar un manejo preciso en cuanto a los períodos de ocupación y descanso. Se sugiere que los períodos de ocupación sean breves, comprendidos entre medio día y tres días como máximo, mientras que los períodos de descanso deben ser prolongados, oscilando entre 40 y 45 días. Además, se destaca la importancia de realizar aforos de forraje de manera regular para ajustar adecuadamente las cargas de los animales. Asimismo, se considera indispensable mantener en condiciones óptimas tanto el sistema de abrevaderos móviles como la cerca perimetral.

Arreglo espacial

En general, el espaciamiento de la leucaena para leña es de 2 x 2 metros formando una cuadrícula. Este espaciamiento permite que las plantas crezcan altas y rectas, lo que las hace ideales para la producción de leña. Para forraje, el espaciamiento recomendado es de 0,5 x 0,5 metros o 0,5 x 1 metro, formando una línea recta. Este espaciamiento permite que las plantas produzcan un mayor volumen de forraje, lo que las hace ideales para la alimentación animal.

Cuando se cultiva leucaena en callejones, para leña, se puede plantar a 1 metro entre árboles en la línea y 3 a 5 metros entre callejones, proporcionando suficiente espacio para el tránsito de vehículos y maquinaria y/o personal. Para forraje, se puede plantar a 25 centímetros entre plantas y 3 o 4 metros entre líneas, proporcionando suficiente espacio para el tránsito de animales.

Método de siembra

Se puede reproducir a partir de semillas, brotes o retoños (tocón), estacas o cultivo de tejidos. La producción abundante de semillas y el elevado porcentaje de germinación favorecen la siembra directa en el campo. Es de rápida velocidad de germinación, con un porcentaje de entre el 50 y el 85 %. Para ello, se recolectan las vainas cuando presentan un tono amarillento pero antes de que se abran, cuidando de no dañar las ramas débiles, las semillas se recolectan cuando están maduras, de color rojizo, y se deben secar al sol antes de sembrar. Para mejorar la germinación, se pueden realizar tratamientos pregerminativos, como la inmersión en agua caliente, la escarificación mecánica o el paso



UNIÓN EUROPEA



Sistemas Agroforestales Adaptados
para el Corredor Seco Centroamericano
AGRO-INNOVA

de las semillas por el tracto digestivo de animales. Estos tratamientos ayudan a romper la latencia física de la semilla, que es una capa impermeable que impide la germinación. La germinación se completa en aproximadamente cinco a ocho días. La utilización de semilla mejorada contribuye a maximizar los rendimientos. La recolección de semillas debe realizarse de árboles que exhiban buenas características de crecimiento, rendimiento y resistencia a plagas y enfermedades.

La leucaena tiene una alta capacidad de rebrote, lo que le permite ser utilizada para producir diversos productos en períodos relativamente cortos. El rebrote se produce a partir de los tocones de los árboles que han sido cortados. La propagación por estacas no es muy eficiente, ya que tiene una baja supervivencia y crecimiento lento, sin embargo es menos costosa en comparación con otros métodos de propagación. La reproducción por estacas deben ser preferiblemente de brotes vigorosos provenientes de la poda. La propagación in vitro aún no está plenamente desarrollada, pero tiene el potencial de ser una técnica eficiente y rentable.

Bibliografía

- AGUACATE *Persea americana* Mill Lauraceae. (s.f). Ministerio de Agricultura y Ganadería. <https://www.mag.go.cr/bibliotecavirtual/F01-0658aguacate.pdf>
- Annona muricata*. (s.f). Recuperado de http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/info_especies/arboles/doctos/5-annon2m.pdf
- Baíza-Avelar, Vladimir Humberto. (2003). Guía técnica del cultivo de aguacate. Programa Nacional de Frutas de El Salvador (FRUTAL ES). El Salvador: Editorial Maya. Recuperado de <https://repositorio.iica.int/bitstream/handle/11324/7367/BVE19039653e.pdf?sequence=1>
- Becerra A. (s.f). LEUCAENA. CORPOICA. Recuperado de https://repository.agrosavia.co/bitstream/handle/20.500.12324/20090/76546_59649.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Cárdenas L. M., 2016, Aspectos ecológicos y silviculturales para el manejo de especies forestales. Revisión de información disponible para Colombia. Fundación Natura. Bogotá D. C. Colombia. ISBN: 978-958-8753-23-2. Recuperado de https://www.natura.org.co/wp-content/uploads/2016/09/Cartilla_Pqts_Tecnologicos_Nativas-Baja.pdf
- Cardozo J. (2013). El Matarraton (*Gliricidia Sepium*) en la alimentación de rumiantes. Especialización nutrición animal sostenible. Universidad Nacional Abierta y a Distancia. Bogota, Colombia. Recuperado de <https://repository.unad.edu.co/bitstream/handle/10596/1076/%2093117211.pdf?sequence=1>
- Casaca A. (2005). Guia tecnica cultivo de citricos. El cultivo de la carambola (*Averrhoa carambola*). Proyecto De Modernización De Los Servicios De Tecnología Agrícola, PROMOSTA. Recuperado de <https://dicta.gob.hn/files/2005,-El-cultivo-de-la-carambola,-G.pdf>
- Casaca A. (2005). Guia Tecnologica de frutas y vegetales. Proyecto De Modernización De Los Servicios De Tecnología Agrícola, PROMOSTA. Recuperado de <https://dicta.gob.hn/files/2005,-El-cultivo-de-la-toronja,-G.pdf>
- Castillo-Sánchez, L. (2018). *Gliricidia sepium* (Jacq.) Kunth ex Walp. UNA ESPECIE ARBÓREA MULTIPROPÓSITO PARA LA SUSTENTABILIDAD DE LOS AGROECOSISTEMAS TROPICALES. *Agro Productividad*, 11(10). <https://doi.org/10.32854/agrop.v11i10.1268>



UNIÓN EUROPEA



Sistemas Agroforestales Adaptados
para el Corredor Seco Centroamericano
AGRO-INNOVA

Castro R. (2007). CULTIVO DE LA ANONA (*Annona cherimola*, Mill). San José, C.R.: MAG. 42 p.; 22 cm. ISBN 978-9968-877-26-8. Recuperado de <https://www.mag.go.cr/bibliotecavirtual/F01-9412.pdf>

CATIE. Banco de semillas forestales. Gallinazo (*Schizolobium Parahybum*). Recuperado de <http://bsf.catie.ac.cr/listing/madero-negro-gliricidia-sepium-65252027.html>

CATIE. Banco de semillas forestales. Guachipelín (*Diphysa americana*) . Recuperado de <http://bsf.catie.ac.cr/listing/madero-negro-gliricidia-sepium-65252027.html>

CATIE. Banco de semillas forestales. MADERO NEGRO (GLIRICIDIA SEPIUM). Recuperado de <http://bsf.catie.ac.cr/listing/madero-negro-gliricidia-sepium-65252027.html>

CATIE. El madreano (*Gliricidia sepium*). Uso y manejo en cercas vivas. Recuperado de https://repositorio.catie.ac.cr/bitstream/handle/11554/9934/El_madreano_%28Gliricidia%20sepium%29_%20uso_y_manejo_en_cercas_vivas.pdf

Centro De Validación De Tecnologías Agropecuarias .(2017).Guía Técnica para el manejo del cultivo de carambola en el Noreste de la provincia de Formosa. Recuperado de <https://cedeva.com.ar/wp-content/uploads/2019/03/19-Guia-t%C3%A9cnica-para-el-cultivo-de-carambola-2017.pdf>

Cerdas M, Umaña G & Castro J. (2007). Manual De Manejo pos cosecha de Anona (*Annona Cherimola*, Mill). San José, C.R.: MAG. 67 p.; 22 cros. ISBN 9968 -877-21-2. Recuperado de <https://www.mag.go.cr/bibliotecavirtual/J11-5165.pdf>

Cisneros-Saguilán, Pedro. (2019). Samanea saman (Jacq.) Merr. Recursos arbóreos y arbustivos tropicales para una ganadería bovina sustentable. Ed. Universidad de Colima. Universidad de Colima-REDGATRO-CONACYT. Recuperado de https://www.researchgate.net/publication/333117874_Samanea_saman_Jacq_Merr

CONABIO. (s.f) Cordia alliodora. Recuperado de http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/info_especies/arboles/doctos/16-borag1m.pdf

CONABIO. (s.f). Leucaena leucocephala. Recuperado de http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/info_especies/arboles/doctos/44-legum26m.pdf

CONAFOR & CONABIO. (s.f). Cordia alliodora (Ruiz et Pavón) Oken. SIRE-Paquetes Tecnológicos. Recuperado de <http://www.conafor.gob.mx:8080/documentos/docs/13/905Cordia%20alliodora.pdf>



UNIÓN EUROPEA



Sistemas Agroforestales Adaptados
para el Corredor Seco Centroamericano
AGRO-INNOVA

Crane, J. H., & Leblanc, H. (2008). Carambola: Rejuvenecimiento del árbol, poda y control del tamaño. Série Documentos Técnicos, (6). ISBN 978-9977-84-007-9. Recuperado de <http://usi.earth.ac.cr/glas/sp/Carambola.pdf>

Cruz Fernández, M. (2007). Variedades de toronja para suelos arcillo limosos de la Huasteca Potosina. INIFAP-CIRNE. Campo Experimental San Luis. Sitio de Negocios Huichihuayán. Folleto para Productores Núm. 10. San Luis Potosí, México. 22 p. Recuperado de <http://www.inifapcirne.gob.mx/Biblioteca/Publicaciones/176.pdf>

Cruz Fernández, M. (2007). Variedades de toronja para suelos arcillo limosos de la huasteca potosina (No. 634.327097244 C7V3)

Cuervo-Jiménez, A., Narváez-Solarte, W., & Hahn von-Hessberg, C. (2013). Características forrajeras de la especie *Gliricidia sepium* (Jacq.) Stend, Fabaceae. Boletín Científico. Centro de Museos. Museo de Historia Natural, 17(1), 33-45. Recuperado de

De Souza, C. R., Rossi, L. M. B., de Azevedo, C. P., & Vieira, A. H. (2003). Paricá: *Schizolobium parahyba* var. *amazonicum* (Huber x Ducke) Barneby. Recuperado de <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/676209/1/circtec18.pdf>

Delgado, D.C., Hera, R., Cairo, J., Orta, Y. 2014. Samanea saman, árbol multipropósito con potencialidades como alimento alternativo para animales de interés productivo. Revista Cubana de Ciencia Agrícola. 48(3): 205-212. Recuperado de <https://www.redalyc.org/pdf/1930/193032133001.pdf>

Di Marco, E & Petray E. (s.f). *Grevillea robusta* A. Cunn. (Familia Proteaceae). Recuperado de <https://forestindustria.magyp.gob.ar/archivos/procedimiento-requerido-en-plantaciones/grevillea-robusta-a-cunn-familia-proteaceae.pdf>

Ecuador Forestal. (2012). Pachaco. Recuperado de <https://ecuadorforestal.org/fichas-tecnicas-de-especies-forestales/ficha-tecnica-n-2-pachaco/>

Elevitch C & Staples W. (2006). Samanea saman (rain tree). Traditional trees of Pacific Islands: their culture, environment, and use. Permanent agriculture resources, Holualoa, Hawaii 96725, USA, p 800. Recuperado de <https://agroforestry.org/images/pdfs/Samanea-rainree.pdf>

Elevitch C and Francis J. (2006). *Gliricidia sepium* (gliricidia). Traditional trees of Pacific Islands: their culture, environment, and use. Permanent agriculture resources, Holualoa, Hawaii 96725, USA, p 800. Recuperado de

https://www.doc-developpement-durable.org/file/Culture/Arbres-Bois-de-Rapport-Reforestation/FIC_HES_ARBRES/Arbres-non-classes/Gliricidia-gliricidia.pdf

Fern K. (2014). Tropical Plants Database .Recuperado de <https://tropical.theferns.info/viewtropical.php?id=Citrus+x+paradisi>

Food and Agriculture Organization of the United Nations, FAO. (2006). CHIRIMOYA (Annona Cherimola). Recuperado de https://www.ipcinfo.org/fileadmin/user_upload/inpho/InfoSheet_pdfs/CHIRIMOYA.pdf

FONAFIFO. (2003). MANUAL PARA PRODUCTORES DE TECA (Tectona grandis L. f) EN COSTA RICA. Recuperado de <https://www.fonafifo.go.cr/media/1332/manual-para-productores-de-teca.pdf>

Fournier, L. A., & de Fournier, M. E. H. (1986). Fenología y ecofisiología de *Gliricidia sepium* (Jacq.) Steud, " Madero Negro" en Ciudad Colón, Costa Rica. *Revista de Biología Tropical*, 34(2), 283-288. Recuperado de <https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/rbt/article/view/24316>

Garbanzo, M. (2011). Manual de Aguacate. Buenas prácticas de cultivo variedad Hass. 2 ed. San Jose, C. R : MAG. ISBN 978-9968-877-44-2. Recuperado de <https://www.mag.go.cr/bibliotecavirtual/F01-4259.pdf>

Gliricidia sepium. (s.f). Recuperado de http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/info_especies/arboles/doctos/29-legum19m.pdf

Gonzalez L, Tullo C. (2019). Guia tecnica cultivo de citricos. San Lorenzo, Paraguay : FCA, UNA, 2019. 80 p. ISBN 978-99967-940-3-2. Recuperado de https://www.jica.go.jp/Resource/paraguay/espanol/office/others/c8h0vm0000ad5gke-att/gt_03.pdf

Greaves, A., & McCarter, P. (1990). *Cordia alliodora*: a promising tree for tropical agroforestry. Oxford Forestry Institute, University of Oxford. Recuperado de <https://ora.ox.ac.uk/objects/uuid:9f4a728c-7d3e-42a6-8330-4b7376e6f75a>

Grupo de Silvicultura Intensiva. (s.f). MANEJO DE LA HORMIGA ZOMPOPA (*Atta spp.*)[Brochure]. Tecnológico de Costa Rica, Escuela de Ingeniería Forestal. Recuperado de <https://onfcr.org/wp-content/uploads/Brochure-Atta.pdf>

Hall J, Ashton M. (2016). Guía de crecimiento y sobrevivencia temprana de 46 especies de árboles nativos de Panamá y el Neotrópico. Smithsonian Tropical Research Institute, Panama, 171p. Recuperado de https://stri-sites.si.edu/docs/publications/pdfs/Web-2018-Guia_64-Arboles_Nativos-Spanish.pdf



UNIÓN EUROPEA



Sistemas Agroforestales Adaptados
para el Corredor Seco Centroamericano
AGRO-INNOVA

Hernandez J. (2018). *Cordia alliodora* (Cordiaceae). Área de Conservación Guanacaste. Recuperado de <https://www.acguanacaste.ac.cr/paginas-de-especies/plantas/637-cordiaceae/4196-i-cordia-alliodora-i-cordiaceae>

INAB, FAO/FFF. (2016). Guía técnica de las especies forestales más utilizadas para la producción de leña en Guatemala. Guatemala, SERIE TÉCNICA GT-009 (2016). 66 páginas. Recuperado de https://www.inab.gob.gt/images/centro_descargas/industria_comercio_forestal/Gu%C3%ADa%20de%20Especies%20Forestales%20para%20Le%C3%B1a.PDF

Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA). (2018). PITANGA *Eugenia uniflora* L. PROCISUR. Recuperado de https://www.procisur.org.uy/adjuntos/67289c68da25_Pitanga-PROCISUR.pdf

Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias, INIFAP.(2011). Establecimiento de plantaciones comerciales de teca (*Tectona grandis* L. f.) en Tamaulipas. Recuperado de <http://www.inifapcirne.gob.mx/Biblioteca/Publicaciones/894.pdf>

ITTO. Laurel (*Cordia alliodora*). Lesser used species. Recuperado de <http://www.tropicaltimber.info/es/specie/laurel-cordia-alliodora/#lower-content>

Justiniano, M. J., Pariona, W., Fredericksen, T. S., & Nash, D. (2001). Ecología y silvicultura de especies menos conocidas: Serebó o Sombrerillo *Schizolobium parahyba* (Vell.) SF Blake Caesalpiniaceae (No. 634.973749 E19). Proyecto de Manejo Forestal Sostenible, Santa Cruz (Bolivia). Recuperado de https://pdf.usaid.gov/pdf_docs/Pnacw358.pdf

LEMOS, E.E.P.; ALVES, R.E.; MADEIRA, N.R. (2018). Espécies Alimentícias Nativas da Região Nordeste. In: Espécies nativas da flora brasileira de valor econômico atual ou potencial: Plantas para o futuro: região Nordeste. CORADIN, L.; CAMILO, J.; PAREYN, F.G.C. (Eds.). Brasília, DF: editora do Ministério do Meio Ambiente. Recuperado de <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/bitstream/doc/1106305/1/Pitanga.pdf>

Leucaena. (1991). *Leucaena leucocephala* (Lam. de Wit). Especie de árbol de uso múltiple en América central. Centro Agronómico Tropical de Investigación y enseñanza. 60 p. Serie Técnica. Informe Técnico/CATIE; N°166. Recuperado de https://repositorio.catie.ac.cr/bitstream/handle/11554/2868/Leucaena_Leucaena_leucocephala.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Martínez, H. (2015). Especies para sistemas agroforestales: condiciones para su cultivo. Fomento de la reforestación comercial para la mejora y conservación de las reservas de carbono. Recuperado de: http://reddcr.go.cr/sites/default/files/centro-de-documentacion/fomento_de_la_reforestacion_comercial_para_la_mejora_y_conservacion_de_las_reservas_de_carbono.pdf

Mundo Forestal. (2022). Gallinazo. <https://www.elmundoforestal.com/portfolio/gallinazo/>

Murgueitio, E., Uribe, F., Molina, C., Molina, E., Galindo, W., Chará, J & González, J. (2016). Establecimiento y manejo de sistemas silvopastoriles intensivos con *Leucaena*. Editorial CIPAV, Cali, Colombia. [bit.ly/2Y1b2Yf](https://cipav.org.co/wp-content/uploads/2020/08/establecimiento-manejo-sistemas-silvopastoriles-intensivos-con-leucaena.pdf). Recuperado de <https://cipav.org.co/wp-content/uploads/2020/08/establecimiento-manejo-sistemas-silvopastoriles-intensivos-con-leucaena.pdf>

Orwa et al. (2009). *Tectona grandis*. World Agroforestry. Recuperado de https://apps.worldagroforestry.org/treedb/AFTPDFS/Tectona_grandis.PDF

Palma, J.M. & González-Rebeles, C. 2018. Recursos arbóreos y arbustivos tropicales para una ganadería bovina sustentable. Ed. Universidad de Colima. Universidad de Colima-REDGATRO-CONACYT. Recuperado de http://ww.ucol.mx/content/publicacionesenlinea/adjuntos/Recursos-arboreos-II-DIGITAL_495.pdf

Parrotta, J. A. (2000). *Gliricidia sepium* (Jacq.) Walp. *Gliricidia*, madre de cacao. Bioecología de Árboles Nativos y Exóticos de Puerto Rico y las Indias Occidentales, 236. Recuperado de https://data.fs.usda.gov/research/pubs/iitf/Bioecologia_gtr15.pdf#page=248

Parrotta, John. (1992). *Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit. *Leucaena*, tantan.. 10.13140/RG.2.1.2977.0327. Recuperado de https://www.researchgate.net/publication/288324347_Leucaena_leucocephala_Lam_de_Wit_Leucaena_tantan

Ponchner, S. (1994). Recuperación del mercado del aguacate (*Persea americana* Mill) en Costa Rica: Un reto para el futuro. Recuperado de <https://www.kerwa.ucr.ac.cr/handle/10669/78778>

Ponchner S. (1994). Recuperación Del Mercado Del Aguacate (*Persea Americana* Mill) En Costa Rica: Un Reto Para El Futuro. *Rit M. Boltec* 27(1): 80-103. Recuperado de <https://www.kerwa.ucr.ac.cr/bitstream/handle/10669/78778/Ponchner-aguacate.pdf>

Posada, F., Gil, Z., & Castro, B. (2003). El cultivo del tambor, aspectos fitosanitarios limitativos en Colombia. Recuperado de <https://biblioteca.cenicafe.org/bitstream/10778/581/1/026.pdf>



UNIÓN EUROPEA



Sistemas Agroforestales Adaptados
para el Corredor Seco Centroamericano
AGRO-INNOVA

Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD-Costa Rica).(2021). Agua, plantas y clima: Guía de especies para la regeneración de zonas de recarga hídrica - Territorio Chorotega. Recuperado de

<https://www.undp.org/es/costa-rica/publicaciones/agua-plantas-y-clima-guia-de-especies-para-la-regeneracion-de-zonas-de-recarga-hidrica-territorio-chorotega>

PROECEN & ESNACIFOR. (2003).Guías silviculturales de 23 especies forestales del bosque húmedo de Honduras. Recuperado de <http://jblancetilla.org/Guias%20silviculturales%20PROECEN.pdf>

Proyecto cultivo de árboles de uso múltiple (MADELEÑA). (1991). Madero Negro(*Gliricidia sepium* (Jacquin) Kunth ex Walpers) arbol de uso multiple en America Central. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza. Turrialba, C. R. 72 p. (Serie tecnica. Informe tecnico. CATIE n° 180). ISBN 9977-57-106-6. Recuperado de https://repositorio.catie.ac.cr/bitstream/handle/11554/2930/Madero_negro_Gliricidia_sepium.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Quezada, B; Garmendia, Z, y Meyrat, A.2010. Especies arbóreas del Arboretum Alain Meyrat, Volumen I. 1a ed. Managua, NI. Universidad Nacional Agraria. 131p. V1. Recuperado de <https://core.ac.uk/download/pdf/35166267.pdf>

Ramirez J. (2022). Uso y manejo de grevillea (*Grevillea robusta*) como sombra en cafetales de zonas altas. Recuperado de <https://ramirezcaficulturadesdecostarica.com/ct-143>

Red de viveros de biodiversidad, REVIVE. (s.f). *Cojoba arborea*, (L.) Britton & Rose Frijolillo. Fichas para la propagación de árboles clave para la restauración ecológica. Recuperado de https://revivemx.org/Recursos/Fichas_propagacion/FichaPropagacion_F2_Cojoba_arborea.pdf

Rojas-Rodríguez, F., y Torres-Córdoba, G. (2018). Árboles del Valle Central de Costa Rica: reproducción guachipelín (*Diphysa americana* (Mill.) M. Sousa). Revista Forestal Mesoamericana Kurú, 16(38): 69-71. Recuperado de <https://www.scielo.sa.cr/pdf/kuru/v16n38/2215-2504-kuru-16-38-69.pdf>

Rojas-Rodríguez, F., y Torres-Córdoba, G. (2018). Árboles del Valle Central de Costa Rica: reproducción cenízaro (*Samanea saman* (Jacq) Merril.)). Revista Forestal Mesoamericana Kurú, 16(38): 69-71. Recuperado de <https://revistas.tec.ac.cr/index.php/kuru/article/view/1781/1616>

Rojas-Rodríguez, F., y Torres-Córdoba, G. (2018). Árboles del Valle Central de Costa Rica: reproducción gravilia (*Grevillea robusta* A. Cunn). Revista Forestal Mesoamericana Kurú, 16(38): 69-71. Recuperado de

https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2215-25042020000100058#:~:text=Distribuci%C3%B3n%20en%20Costa%20Rica%3A%20Introducido,como%20%C3%A1rbol%20asociado%20a%20cafetales.&text=%C3%81rbol%20grande%2C%20semicaducifolio%2C%20de%20copa,es%20recto%20con%20mucho%20ramaje.

Rojas-Rodríguez, F., y Torres-Córdoba, G. (2018). Árboles del Valle Central de Costa Rica: reproducción grapefruit (*Citrus paradisi* Macfad). *Revista Forestal Mesoamericana Kurú*, 16(38): 69-71. Recuperado de <https://revistas.tec.ac.cr/index.php/kuru/article/view/1781/1616>

Ruiz Corral, José & García, Guillermo & ACUÑA, Irma & Flores, Hugo & Ojeda, Gabriela. (2020). REQUERIMIENTOS AGROECOLÓGICOS DE CULTIVOS 2da Edición. Recuperado de https://www.researchgate.net/profile/Jose-Ruiz-Corral/publication/343047223_REQUERIMIENTOS_AGROECOLOGICOS_DE_CULTIVOS_2da_Edicion/links/5f1310e04585151299a4c447/REQUERIMIENTOS-AGROECOLOGICOS-DE-CULTIVOS-2da-Edicion.pdf

Shelton, H. M., & Brewbaker, J. L. (1994). *Leucaena leucocephala*-the most widely used forage tree legume. Forage tree legumes in tropical agriculture.(Eds. RC Gutteridge and HM Shelton). CAB International. Wallingford, UK, 15. Recuperado de [https://www.doc-developpement-durable.org/file/Culture/Arbres-Bois-de-Rapport-Reforestation/FICHES_ARBRES/bonaramantsina%20Leucaena%20leucocephala/Leucaena%20leucocephala%20\(1\).pdf](https://www.doc-developpement-durable.org/file/Culture/Arbres-Bois-de-Rapport-Reforestation/FICHES_ARBRES/bonaramantsina%20Leucaena%20leucocephala/Leucaena%20leucocephala%20(1).pdf)

SIRE-Paquetes Tecnológicos. (s.f). *Gliricidia sepium* (Jacquin) Kunth ex Walpers. Recuperado de <http://www.conafor.gob.mx:8080/documentos/docs/13/923Gliricidia%20sepium.pdf>

Tropical Forages. (2020). *Gliricidia sepium*. Recuperado de https://www.tropicalforages.info/pdf/gliricidia_sepium.pdf

Tropical Forages. (2020). *Samanea saman*. Recuperado de https://www.tropicalforages.info/pdf/samanea_saman.pdf

Van der Poel, P. (1988). *Cordia alliodora* (Ruiz & Pavon) Oken: experiencias en Colombia (No. CIDAB-: SD391-V3c). Corporación Nacional de Investigación y Fomento Forestal. Recuperado de <http://bibliotecadigital.agronet.gov.co/bitstream/11348/3975/1/025.pdf>

Vinizuela M. (s.f). Ficha Técnica N° 4: LAUREL. Ecuador Forestal. Recuperado de <https://ecuadorforestal.org/fichas-tecnicas-de-especies-forestales/ficha-tecnica-no-4-laurel/>



UNIÓN EUROPEA



Sistemas Agroforestales Adaptados
para el Corredor Seco Centroamericano
AGRO-INNOVA

World Agroforestry. (s.f). *GLIRICIDIA SEPIUM*. Establishment, management and benefits.
Recuperado de
<https://www.regreeningafrica.org/wp-content/uploads/2019/10/Gliricidia-sepium-Factsheet.pdf>