60871.

ADOPCIÓN DE MEDIDAS PARA EL MANEJO FITOSANITARIO DEL CULTIVO DEL CAUCHO NATURAL

CONVENIO No. 00095 DE 2012 SENA - SAC

SENA

SAC
SOCIEDAD DE AGRICULTORES DE COLOMBIA

CCC
Confederación Cauchera Colombiana

ADOPCIÓN DE MEDIDAS PARA EL MANEJO FITOSANITARIO DEL CULTIVO DEL CAUCHO NATURAL

CONVENIO No. 00095 DE 2012 SENA – SAC

SENA

SAC
SOCIEDAD DE AGRICULTORES DE COLOMBIA

CCC
Confederación Cauchera Colombiana

ADOPCIÓN DE MEDIDAS PARA EL MANEJO FITOSANITARIO DEL CULTIVO DEL CAUCHO NATURAL

CONVENIO No. 00095 DE 2012 SENA - SAC

JUNTA DIRECTIVA 2012 - 2014

HERNÁN HERNÁNDEZ	Presidente
PRINCIPALES	**SUPLENTES**
PROCAUCHO S.A	CANAPRO
ASOHECA	ASOHESAN
HEVEAORINOQUIA	ASOPROCAUCHO
PROANTEX	HEVEAORINOQUIA
QUÍMICOS Y CAUCHOS LTDA	AUTOMUNDIAL
CAUCHOS SAN PEDRO	ASOHEBA
ASOHECALDAS	CORAGROSURB
MINEROS S.A	CASANOVA CAUCHO E.U
INDUPALMA	CAUCHERA LA XAHANNA
JUAN CARLOS SILVA FIERRO	Director Ejecutivo

Elaborado Por:

OVIDIO RINCON SEPULVEDA
Ingeniero Agrónomo

BOGOTÁ DC., JUNIO 2012

Impreso por: REPRONET EU

CONTENIDO

PRESENTACIÓN:

1. **AGRONOMÍA DEL CULTIVO DEL CAUCHO**

   1.1 Agronomía del Cultivo del Caucho
   1.2 Requerimientos Físicos y biológicos del cultivo

2. **ENFERMEDADES DEL CULTIVO DEL CAUCHO**

   2.1 Enfermedades de Origen Microbiano
   2.2 Localización Anatómica

3. **MEDIDAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN Y CONTROL DE LAS ENFERMEDADES**

   3.1 Medidas Preventivas y Mitigación
   3.2 Medidas de Control Fitosanitario

4. **IDENTIFICACIÓN DE LAS ENFERMEDADES EN LOS CULTIVOS**

   4.1 Recomendaciones técnicas
   4.2 Control Integrado

5. **BIBLIOGRAFÍA**

PRESENTACIÓN

El convenio No. 00095 DE 2012 entre el Servicio Nacional de Aprendizaje – SENA, la Sociedad de Agricultores de Colombia - SAC y la Confederación Cauchera Colombiana – CCC pone a disposición de los agricultores el programa de capacitación participativo para el manejo fitosanitario del cultivo del caucho.

Para ello se presenta esta cartilla, buscando que los beneficiarios del proyecto identifiquen las principales plagas y enfermedades que afectan el cultivo del caucho, y que además conozcan las técnicas y métodos efectivos para lograr un control adecuado en lo económico y sin perjuicio del medio ambiente, todo esto enmarcado dentro del concepto del Manejo Integrado de Plagas.

1. AGRONOMÍA DEL CULTIVO DEL CAUCHO, REQUERIMIENTOS FÍSICOS Y BIOLÓGICOS DEL CULTIVO

1.1 AGRONOMÍA DEL CULTIVO DEL CAUCHO

CLASIFICACIÓN

Orden: Euforbiales
Familia: Euphorbiaceae (Euforbiácea)
Género: Hevea
Especie: Hevea brasiliensis Muell. Arg.
Nombre Vulgar: CAUCHO, HULE NATURAL

Otras especies conocidas de esta familia son: El Laurel, La Yuca (Manihot sp) y La Higuerilla.

El Caucho es un árbol de tamaño mediano, de 10 a 20 m de altura con diámetro en los primeros 5 años de 30 cm promedio, con ramitas robustas, lisas que contienen mucho jugo lechoso. El peciolo es delgado, verde y de 3.5 a 30 cm de largo. Las hojuelas son de tallo corto y forma elípticas - oblongas u ovaladas - oblongas con base angosta y aguda y ápice acuminado. Las hojuelas individuales son enteras, pinatenervadas, de color verde oscuro por el haz y verde claro por el envés, glaucas, de 5 a 35 cm de largo y 2.5 a 12.5 cm de ancho.

La inflorescencia es axilar y lateral, con tallo, laxa en forma de panícula, de muchas flores y con pubescencia corta. Las flores son unisexuales-monoicas, pequeñas y de color amarillo claro. El cáliz campanulado con 5 segmentos angostamente triangulares. En la flor masculina hay 10 estambres, están connatos, formando una columna con las anteras en dos hileras superpuestas. Existe un pequeño círculo con pubescencia, de 5 lóbulos.

La flor femenina es más grande, el ovario es corto, pubescente y de tres celdas con tres estigmas gruesos y cortos.

Los frutos son grandes, comprimidos, obtusamente trilobulados, rara vez con 4 a 6 lóbulos, de 3 a 6 cm de diámetro y separándose en 3, 4 o 6 bayas de dos valvas. El pericarpio es coriáceo y el endocarpio leñoso. Las semillas son grandes ovoides, comprimidas en uno o dos lados, brillantes, de color café claro, con puntos o manchas irregulares de color grisáceas, son de 2 a 3.5 cm de largo, 1.5 a 3 cm de ancho y 1.5 a 2.5 cm de gruesas.

El mejoramiento del caucho, al igual que los otros cultivos, se basa en las variaciones que existen entre árboles individuales. Tales variaciones originan diferentes características hereditarias o modificaciones ocasionadas por las influencias ambientales, siendo las primeras susceptibles al mejoramiento genético La selección se inicia con el aislamiento de los árboles de mayor rendimiento en plantaciones de árboles de semilla.

Puesto que el injerto de yema o parche es relativamente sencillo, los árboles madre primarios son propagados vegetativamente, determinándose la selección de clones.

La obtención de semilla sexual se logra mediante polinización cruzada, generalmente entre clones, con cierta posibilidad para la autopolinización natural.

ESTABLECIMIENTO DE PLANTACIONES

El establecimiento del cultivo de caucho lo puede realizar el propio agricultor con su familia, previa capacitación por parte de los técnicos de las diferentes entidades que hacen presencia en la zona, como las Secretarías de Agricultura, el SENA, las Asociaciones de Caucheros, la Confederación Cauchera Colombiana-CCC, entre otros.

Para llegar a ser un buen cauchero se requiere no sólo conocer sino poner en práctica las diversas labores del cultivo, desde los requerimientos de clima y suelos y la selección y adecuación del lote, seguido por el trazado y estacado, ahoyado, siembra y resiembra, deschuponadas, control de malezas, fertilización, poda de formación y control de plagas y enfermedades, hasta llevarlo a producción; con el fin de obtener un buen desarrollo de las plantas, que lleguen a producción lo antes posible y generen un buen ingreso que permita mejorar el nivel de vida de las familias campesinas, además de contribuir al restablecimiento del equilibrio ecológico en una relación amigable con la naturaleza.

Selección del lote

La adecuada selección del lote, para el establecimiento del cultivo, es clave para tener éxito en la plantación de caucho. Tener en cuenta los factores climáticos y las características de los suelos.

Toma de muestras de suelo para análisis químico

Tomar alrededor de 20 submuestras de suelo por lote homogéneo, en zig zag, ya sea con barreno, palín o pala. No tomar muestras de caminos y sitios donde se hayan realizado quemas localizadas. No fumar mientras se toma y empaca la muestra de suelo. Limpiar el sitio de muestreo de vegetación y hojarasca antes de tomar la muestra.

Barreno. Barrenar hasta 20 centímetros de profundidad, jalar el barreno y separar la tierra cuidadosamente para echarla en un recipiente limpio. Se mezclan bien todas las submuestras y se empaca un kilo de suelo en una bolsa plástica, la cual se echa en una caja de cartón pequeña para enviar al laboratorio.
Pala o palín. Hacer un hoyo en forma de V hasta una profundidad de 20 centímetros, sacar de una de las paredes una tajada de tierra, con un machete se separan los dos tercios laterales y el tercio de la mitad se echa en un recipiente limpio. Se mezclan las submuestras, se eliminan los palos y piedras, y se empaca un kilo de suelo igual que en el caso anterior.

En una hoja de papel, que se envía al laboratorio con la muestra, anotar la siguiente información: nombre del propietario y de la finca, municipio y vereda, topografía, último cultivo del lote, temperatura, precipitación, pedregosidad, quemas, fertilizaciones realizadas, cultivo que se va a sembrar.

Una vez se reciba el resultado del análisis de suelo consultar con los ingenieros agrónomos, forestales ó técnicos agrícolas, que hay en el municipio, para su interpretación y elaboración del plan de fertilización.

Adecuación del lote

Consiste en la limpieza o despeje del terreno, porque el caucho requiere pleno sol, la sombra retrasa su crecimiento. Los trabajos a realizar dependen de la cobertura del lote: rastrojos, potreros, cultivos.

Rastrojos

El rastrojo se debe rozar o guadañar, tumbar los árboles y arbustos si los hay, para despejar el terreno. En ningún caso se debe quemar, aprovechar la madera y dejar el rastrojo esparcido en el suelo como cobertura muerta para que proteja el suelo contra la erosión, conserve la humedad, evite la aparición temprana de malezas, favorezca la multiplicación de los microorganismos del suelo e incorpore materia orgánica y minerales al descomponerse.

Potreros

Los potreros se sobrepastorean para que el ganado los "trille", después se rozan o guadañan y se tumban los árboles y arbustos existentes, se aprovecha la madera y queda el lote listo para trazar y ahoyar. No quemar.

Cultivos

Si se trata de cultivos semestrales o anuales se espera la cosecha y, posteriormente, se realiza la rocería o guadañada para limpiar el terreno. El tamo resultante no se debe quemar, dejarlo esparcido en el suelo como cobertura muerta.

En el caso de cultivos permanentes, como un cafetal por ejemplo, se presentan dos alternativas:

Tumbar tanto los cafetos como los árboles de sombrío, desramar y aprovechar la madera.

Esparcir las ramas en el suelo, no quemar.

Tumbar los árboles de sombrío, dejar la sombra del plátano o banano y zoquear el café si está viejo. Después se eliminan los palos de café que coincidan con el surco de caucho, los demás se dejan hasta cuando el caucho inicie producción.

Cercado o cerramiento

Una vez adecuado el lote para la siembra del caucho se debe cercar, ya que al ganado vacuno, a las bestias, a las cabras y a las ovejas les gusta el follaje del caucho, y pueden causar serios daños a las plantas jóvenes.

Construcción de terrazas

Una vez realizada la siembra, si el terreno tiene una pendiente mayor del 25 por

ciento, construir terrazas de un metro de ancho a lo largo de los surcos de caucho, con el fin de facilitar la ejecución de las labores del cultivo y, posteriormente, el aprovechamiento de la plantación.

Establecimiento de barreras vivas

Si el terreno tiene una pendiente mayor del 25 por ciento, establecer barreras vivas con limoncillo o limonaria (Cymbopogon citratus) cada 20 metros, sembrando las plantas a 50centímetros entre sí, en curvas a nivel o a través de la pendiente, para evitar la erosión del suelo en los primeros años, mientras el caucho crece, cubre el terreno y protege el suelo.

Construcción de caminos

Si el lote no dispone de un camino que lo comunique con la casa de la finca y, posteriormente, con el beneficiadero de caucho, es necesario construirlo para facilitar los desplazamientos y, así, ahorrar tiempo y evitar accidentes como caídas y derramamiento del látex.

Instalación de barreras rompevientos

Si se va a sembrar caucho en una zona plana o ligeramente ondulada donde se presentan vientos esporádicos que pueden causar daños, los surcos se trazan de tal manera que las calles coincidan con la dirección del viento. Además, se refuerza con una barrera rompe vientos que desvíe las corrientes de aire predominantes, con especies de crecimiento rápido y resistentes al viento, tales como eucaliptos (Eucaliptus spp), araucarias (Araucaria heterophylla :A. excelsa), casuarinas (Casuarina equisetifolia) y pomarroso del Brasil o pera de Malaca (Eugenia malaccensis) en la parte alta; swinglea (Swinglia glutinosa) en la parte baja, para que no se filtre el viento cuando crezcan los árboles.

Trazado y estacado

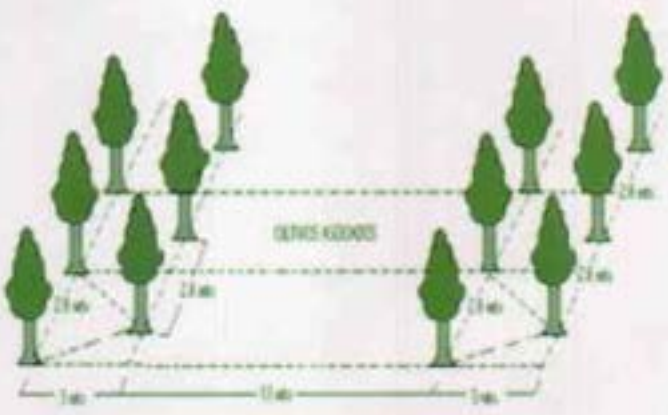
En terrenos planos los surcos se orientan de oriente a occidente para captar más luz para el caucho y los cultivos intercalados. Los surcos de caucho como sombrío de café o cacao deben orientarse de norte a sur, para proyectar más sombra.

En terrenos con más del 10 por ciento de pendiente se traza en curvas a nivel o a través de la pendiente, para proteger el suelo contra la erosión.

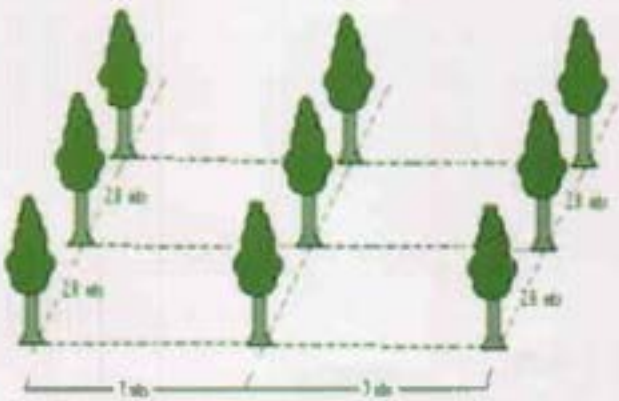
Para establecer una plantación de caucho independiente trazar los surcos a 7 x 2,8 ó 6 x 3metros, para una densidad de 500 ó 550 árboles por hectárea.

Para establecer un cultivo de caucho en arreglo agroforestal se trazan surcos dobles a 3 x 3 ó 3 x 2,50 metros, con las plantas dispuestas en triángulo o tresbolillo, para que haya una mejor distribución de las copas, con una calle de 12 metros entre los surcos dobles, para una densidad de 476 ó 560 árboles por hectárea.

Sistema de establecimiento en surcos dobles



Sistema de establecimiento en surcos sencillos



Para facilitar el trazado se adquiere un rollo de cuerda de polipropileno o cabuya, la cual se amarra a estacas que conserven la distancia de las calles. Con una vara de 2,50 ó 3 metros de longitud, según la distancia de siembra seleccionada, se van marcando los sitios de siembra con estacas de ramas o latas de guadua.

Ahoyado

Hacer los hoyos cuadrados o redondos de 40 centímetros de boca por 60 centímetros de profundidad, para facilitar a la planta joven un medio adecuado para un buen prendimiento y crecimiento.
Echar la tierra superficial de los primeros 20 centímetros a un lado del hoyo y la del fondo al lado contrario, con el fin de usar solamente la tierra superficial en el momento de la siembra.

Si el suelo es arcilloso o gredoso es conveniente repicar el fondo del hoyo y alrededor de éste para facilitar el desarrollo de las raíces.

El ahoyado u hoyado debe realizarse al inicio de las lluvias, cuando el suelo se humedezca y se ablande, antes de traer las plantas injertadas del vivero.

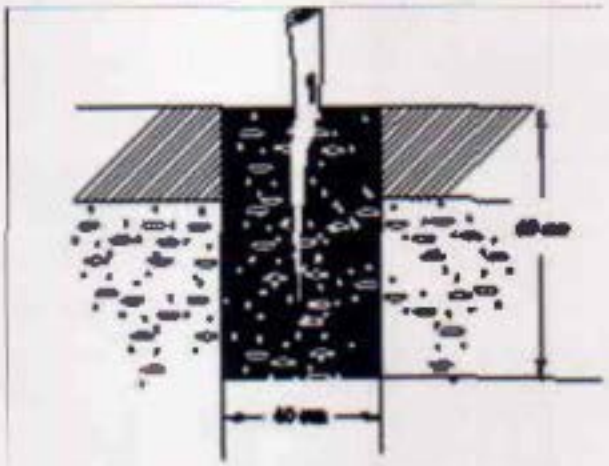
Siembra y resiembra

La siembra debe hacerse al comenzar la época de lluvias (marzo-abril y septiembre-octubre), para lograr un mayor prendimiento. Sembrar por lotes de un mismo clon para facilitar el manejo de la plantación. No se recomienda sembrar los clones mezclados.

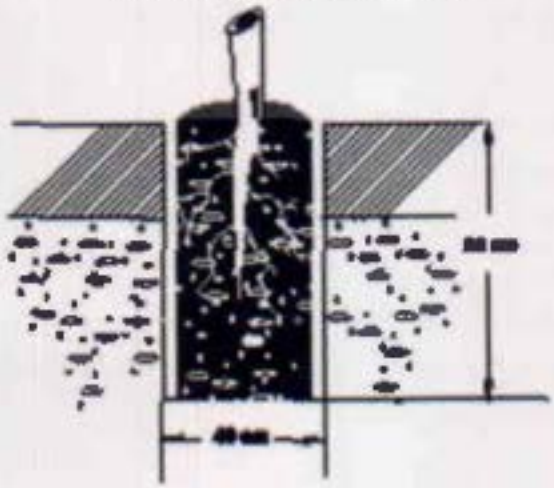
El "stump" o tocón a raíz desnuda, o la planta embolsada, debe enterrarse hasta el cuello, o sea a la misma profundidad que estaba en el vivero, o hasta la parte inferior del injerto.

Nunca se debe cubrir el injerto con tierra porque se pudre, ni dejar una zona de raíces fuera del suelo porque no hay prendimiento.

Siembra a raíz desnuda

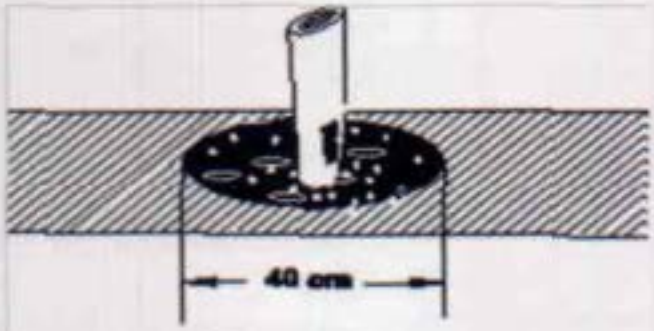


Siembra plántula en bolsa



En terrenos planos los injertos deben quedar orientados sobre el surco, para evitar el daño de los brotes tiernos cuando los trabajadores circulan por las calles. En terrenos pendientes los injertos deben orientarse hacia abajo para evitar daños.

Colocar la planta en el centro del hoyo y echar la tierra superficial poco a poco, e ir apisonando, para obtener un buen contacto con la planta y mejorar el prendimiento, hasta llenar el hoyo con tierra superficial raspada alrededor del hueco. No deben quedar bolsas de aire en el suelo porque se llenan de agua y hay pudriciones.



Basurero

Para estimular el enraizamiento y desarrollo, aplicar 200 gramos de calfos o fosforita y uno o dos kilos de materia orgánica por hoyo mezclados con el suelo al momento de la siembra.

Una vez terminada la siembra se hace el "basureo", que consiste en cubrir el suelo alrededor de la planta sembrada con hojarasca y malezas para conservar la humedad y evitar el salpique de tierra y hongos del suelo al injerto.

En caso de sembrar "stumps" en suelos infestados de termites o comejenes, se recomienda aplicar un insecticida de largo efecto residual a la raíz en forma de embarrado como lorsban 2,5%, o alrededor de ésta después de la siembra.

Realizar las resiembras lo más pronto posible para obtener una plantación uniforme; disponer de un 10 por ciento de "stumps" adicionales para tal fin, los cuales se colocan a prender en bolsas plásticas negras de 45 centímetros de altura *por 10 centímetros de ancho, que se han llenado con un buen sustrato.*

Riego

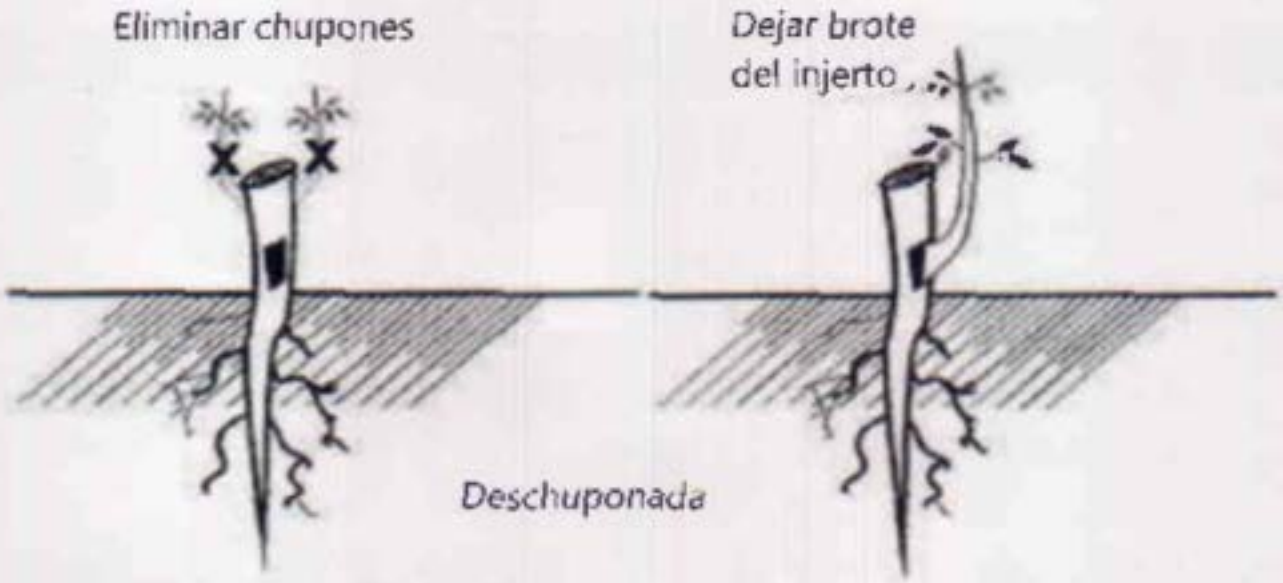
En algunas ocasiones a pesar de realizar las siembras al inicio de las lluvias, puede presentarse un período sin llover comprometiendo el prendimiento, por lo cual debe disponerse de agua para regar en caso necesario. Lo mismo puede decirse de los cultivos intercalados en los diferentes arreglos agroforestales.

SOSTENIMIENTO DE PLANTACIONES DE CAUCHO

Para tener éxito con la plantación de caucho, una vez ejecutada la siembra, se deben realizar las siguientes prácticas culturales adecuada y oportunamente:

Deschuponadas:

Es necesario eliminar cada 15 días los chupones que salen del patrón durante los primeros cuatro meses después de la siembra, para estimular el brotamiento y desarrollo de la yema del injerto. En caso de salir varios brotes del injerto, se selecciona y deja el mejor ubicado y más vigoroso y se eliminan los demás.



Si los injertos tienen más de tres meses de realizados la aparición de los brotes es dispareja, por lo tanto se debe aplicar un regulador del crecimiento como el progibb, a razón de un gramo por dos litros de agua con el que se asperjan las yemas de los injertos para acelerar su brotamiento.

Fertilización:

La primera fertilización se hace cuatro meses después de la siembra, repitiéndola cada 6 meses al inicio de las lluvias (marzo y septiembre). El primer año se aplica el abono en corona si el terreno es plano, o en medialuna en la parte superior si el terreno es pendiente, a 30 centímetros de la planta, después a 60 centímetros hasta los cuatro años y en árboles mayores en bandas paralelas a ambos lados del surco.

Un plan de fertilización a seguir debe hacerse con base en el análisis químico del suelo. Si no se cuenta con esta información, reponer los nutrientes extraídos por las plantas, según la edad, mediante la aplicación del abono 17-6-18-2 y cal dolomita, en las siguientes dosis:

Edad	Aplicación	Abono 17-6-18-2		Cal Dolomita	
(años)		(gr/planta)	(kg/ha)	(gr/planta)	(kg/ha)
1	Primera	200	100	80	40
	Segunda	200	100	80	40
2	Primera	225	112,5	80	40
	Segunda	225	112,5	80	40
3	Primera	250	125	80	40
	Segunda	250	125	80	40
4	Primera	275	137,5	90	45
	Segunda	275	137,5	90	45
5	Primera	300	150	90	45
	Segunda	300	150	90	45
6	Primera	325	162,5	90	45
	Segunda	325	162,5	90	45

Como la mayoría de los suelos son pobres en materia orgánica, reforzar la fertilización química con la aplicación de 1 a 2 kilos de abono orgánico por planta y por año, para acelerar el desarrollo de los árboles y llevarlos cuanto antes a producción.

Si los resultados del análisis de suelo muestran deficiencias de elementos menores, o las plantas jóvenes de caucho muestran algunas deficiencias nutricionales, se debe proceder a corregirlas mediante la aplicación de agrimins o nutrimins, previa consulta con los técnicos de la zona.
En plantaciones en producción se recomienda realizar análisis de suelo y foliar, con el fin de determinar las deficiencias minerales de los árboles de caucho y, así, corregirlas para aumentar la producción hasta niveles económicamente rentables.

Poda de formación:

Eliminar oportunamente los brotes laterales, que salen por debajo de 2,50 metros de altura del tallo, cuando tienen pocos centímetros de desarrollo, con el fin de formar un solo tronco o tablero de rayado adecuado para beneficiar durante 30 años como mínimo. No se deben dejar formar dos tallos o más.

Si la planta sobrepasa los 3 metros sin ramificar, es necesario inducir la ramificación, para lo cual se cortan o amarran las hojas de la copa. En ningún caso se debe cortar la yema terminal.

ESTABLECIMIENTO DE SISTEMAS AGROFORESTALES

Con el fin de amortiguar los costos de instalación de la plantación de caucho y mejorar su rentabilidad, se recomienda la instalación de sistemas asociados al cultivo de caucho, para lo cual se debe tener en cuenta los requerimientos de clima y suelo de los cultivos intercalados, experiencias con éstos en la zona, centros de acopio, canales de comercialización, precios de venta y rentabilidad entre otros factores.

El objetivo de los sistemas agroforestales es mejorar el flujo de caja del agricultor que siembre caucho en su finca, durante los primeros años cuando el caucho es improductivo, sin perder de vista que el caucho es el cultivo principal y, por consiguiente, el cultivo asociado no debe competir con el caucho ni interferir con su normal desarrollo.

En diferentes sitios del país se ha probado con buenos resultados algunos cultivos intercalados, tales como: café, plátano, banano, bocadillo, cacao, papaya, piña, maracuyá, patilla o sandía, arazá, borojó, heliconias o platanillas, nogal cafetero o moho, soya, maíz, fríjol, auyama, mafafa, tomate de mesa, ají y pepino cohombro entre otros.

APROVECHAMIENTO DE LA PLANTACIÓN

El aprovechamiento del caucho se hace por rayadas sucesivas, cortando cíclicamente los vasos laticíferos mediante una cuchilla de rayar o una gubia. El flujo del látex tiene lugar gracias a la presión interna en los vasos laticíferos del árbol, la cual disminuye con el tiempo, siendo nula después de 3 a 4 horas de escurrimiento, cuando se coagulan las partículas de caucho del látex sobre la incisión y se detiene el escurrimiento.

La presión se restituye por la absorción de agua a través de las raíces del árbol. El objetivo del rayado es obtener del árbol de caucho el máximo látex sin perjudicar su estado vegetativo y fisiológico. Un adecuado aprovechamiento de la plantación es la resultante de un sistema de rayado y un sistema de estimulación; los demás factores como el potencial genético del material vegetal y la interacción del rayador condicionan la vida útil del árbol, los resultados obtenidos del material vegetal a corto, mediano y largo plazo, y la rentabilidad de la plantación.

Puesta en rayado

Un árbol de caucho muy joven no debe rayarse, porque la corteza es poco espesa y fácilmente se hiere el cámbium, especialmente cuando la corteza tiene menos de 6 milímetros de espesor. Además, una vez se inicia el rayado el ritmo de engrosamiento del tallo se reduce a la tercera parte, comprometiéndose seriamente la producción futura del árbol.

La mejor época de iniciar el rayado es al final de un período seco. En ningún momento debe coincidir con la refoliación de los árboles, ni con la temporada de máximas lluvias.

En plantaciones industriales el rayado se inicia cuando 200 árboles por hectárea tienen una circunferencia de 45 centímetros o más, medida a un metro de altura del suelo, con un espesor de corteza de 6 milímetros como mínimo; lo cual ocurre entre 5 y 6 años de edad si ha habido buen mantenimiento de la plantación.

Si se trata de plantaciones pequeñas el rayado se inicia cuando hay 100 árboles por hectárea con una circunferencia igual o mayor de 45 centímetros a un metro de altura, o sea a los 5 años después de la siembra.

Organización del rayado

Para organizar un buen rayado en una plantación de caucho, es necesario tener en *cuenta los siguientes aspectos:*

Número de árboles rayados
Número de rayadores disponibles

Sistema de rayado a utilizar
Número de meses del año en que se va a rayar
Frecuencia del rayado
Número de árboles rayados por persona.

En terreno plano y en rayado descendente una persona puede rayar diariamente entre 550 y 800 árboles, en rayado remontante 450 a 650 árboles. En terreno pendiente y rayado descendente 500 a 750 árboles por día, en rayado remontante 400 a 600 árboles.

La longitud de los surcos a rayar debe ser inferior a 500 metros, haciendo un inventario de cada surco para reconocer el número de árboles en aprovechamiento y asignar la tarea de rayada. El tiempo de rayado es de 15 a 20 segundos por árbol.

El rayado en árboles jóvenes se realiza de 6 a 9 de la mañana, cuando haya suficiente claridad, porque la corteza es blanda y poco gruesa, y se hiere el cámbium fácilmente; en árboles adultos de 5:30 a 8:30 de la mañana.

Cuando se raya cada 3 días, a cada rayador se le asignan 3 lotes o parcelas-tarea (A, B y C).

El equipo del rayador consta de los siguientes elementos: cuchilla de rayar, piedra de afilar, raspador, timbo de 5 galones, costal, bolsa plástica para echar cintilla, marcador, pasta cicatrizante, frascos con desinfectante, ácido fórmico al 10 por ciento por si llueve.

1.2 REQUERIMIENTOS FÍSICOS Y BIOLÓGICOS DEL CULTIVO

Clima:

Altitud: menos de 1.300 metros sobre el nivel del mar.
Temperatura: 20 a 30 grados centígrados, con un promedio óptimo de 25 grados.

Precipitación: 1.500 a 3.000 milímetros de lluvia por año, con un período seco bien definido de 2 a 3 meses, con pocas lluvias en la mañana que dificulten la sangría.
Humedad relativa: 70 a 80 por ciento.
Luz: más de 1.500 horas de sol por año, no se recomiendan las zonas con demasiada nubosidad.
Vientos: ausencia de vientos fuertes o vendavales, éstos deben ser menores de 50 kilómetros por hora.
Granizadas: deben ser poco frecuentes, ya que éstas dañan el follaje.

Suelos:

Textura: suelos sueltos, bien aireados, francos, franco-arenosos, franco-limosos, franco arcillosos, franco-areno-arcillosos, con un contenido mínimo de arcilla del 25 por ciento, ojalá 40 a 50 por ciento.
Drenaje: suelos bien drenados, libres de encharcamientos o inundaciones. Profundidad efectiva: debe ser superior a un metro, nivel freático a 1,50 metros.

Topografía: plana, ondulada o pendiente hasta el 70 por ciento.
Fertilidad: ricos en materia orgánica y minerales.

Grado de acidez: pH entre 4,0 y 6,5; es decir de ligeramente ácido a fuertemente ácido, ya que el caucho es una planta acidófila.

2. ENFERMEDADES DEL CULTIVO DEL CAUCHO

La correcta identificación de la plaga y el nivel de daño causado por la misma son importantes para la eficacia de su control. Se deberá realizar el reconocimiento visual de los principales agentes vegetales (arvenses) y animales (insectos y ácaros) y sus daños, y el reconocimiento de los síntomas o signos generados por los microorganismos patógenos (hongos, bacterias y virus).

2.1 ENFERMEDADES DE ORIGEN MICROBIANO

Dentro de los microorganismos, los hongos son los responsables por el mayor número de enfermedades de las plantas arbóreas y, también por los mayores perjuicios causados.

Raya Negra, Chancro del tronco (Phytophthora sp)

La corteza se llena de rayas negras o manchas negras ocasionando daño en la corteza y en el tronco.

Este daño se propaga fácilmente en el panel o pica de sangría por los instrumentos de trabajo en la pica o sangrado.

Generalmente la enfermedad se presenta en temporadas lluviosas, luego de la refoliación. La hoja cae completa, peciolo y folios.

Puede causar reducciones sustanciales en la producción de látex, con perdidas hasta del 50%.

Antracnosis (Collectotrichum gloeosporoides)

Al inicio ocasiona manchas oscuras no uniformes sobre los foliolos cuando

empieza el ataque y luego las hojas empiezan a quemarse, principalmente donde hizo daño el hongo.

La antracnosis causa en plantaciones jóvenes, jardines clonales y viveros secamiento de la yema terminal, es decir el cogollo superior el cual da origen a muerte descendente de arriba hacia abajo. En los frutos, ocurre rajadura y pudrición de la cáscara. En ramas causa daños parecidos de Phytophthora pero hay escurrimiento de látex con masas rosadas.

Costra Negra del Caucho (Phyllachora huberi)

Las infecciones se presentan en foliolos jóvenes, pero los síntomas sólo se observan en hojas con más de 30 días, en su envés caracterizadas por placas circulares negras, cuyo desecamiento de sus porciones a lo largo de nervaduras secundarias.

Mancha Areolada (Thanatephorus cucumeris)

En los foliolos se presentan lesiones acuosas de 3 a 10 mm de diámetro. Exudación en el envés del foliolo. Cuando el látex se coagula y sufre oxidación se observan puntos negros de aspecto oleoso.

Mal Suramericano de la Hoja (Microcyclus ulei) **/ Hojas**

Esta es la enfermedad más grave del caucho en Colombia y en el mundo, y se propaga cuando la humedad relativa es mayor al 65%, siendo este un limitante para el desarrollo de las plantaciones.

Este hongo no se desarrolla donde existe un verano bien marcado o donde la humead relativa es baja o menor del 56%.

Los inicios del ataque de Microcyclus ulei, se observa por pequeñas manchas negras de los foliolos de caucho. Luego estas manchas negras se convierten en

color amarillo desde el centro y luego en pequeños orificios. La enfermedad del mal suramericano produce la caída de las hojas: primero los foliolos y luego el peciolo a diferencia de los síntomas de Phytophthora spp donde caen las hojas con el peciolo unido.

Mal del Machete (Ceratocystis fimbriata)

En el panel, uno o tres centímetros sobre el corte de pica o sangrado, se presenta una línea húmeda y paralela a dicho corte. El tejido afectado toma un color oscuro y se cubre de un moho (hongo). Después de 3 a 4 semanas el tejido se pudre quedando expuesto el leño dando la impresión de sangrado o picas defectuosas. Cuando se presenta este ataque baja la producción.

Mal rosado (*Corticium salmonicolor*)

Se manifiesta con manchas rosadas en la corteza de las ramas, que paulatinamente aumentan hasta que rodean todo el tronco. La coloración cambia a blanca amarillenta. Se presentan exudaciones de látex por las heridas: la penetración del hongo sigue hasta la parte leñosa de la rama que se seca y muere: baja la producción.

ENFERMEDADES DE ORIGEN ANIMAL

Los insectos y los ácaros son los artrópodos plaga más importantes en el cultivo de caucho natural, destacándose principalmente los insectos. Sin embargo, la diversidad de artrópodos plaga es reducida, pero debido al aumento del área sembrada en la región, cada día se observan mas lesiones causadas por estos agentes

Hormiga Arriera (Atta sp.)

El ataque de una población de hormigas obreras concluye con la defoliación de las

plantas. Las hormigas hacen cortes semicirculares en las hojas y en ataques severos también cortan las yemas. Llevan las partes cortadas al hormiguero, bajo la superficie del suelo, donde las mastican y forman una pasta; sobre esta crece el hongo Rhozites gongylophora, del cual de alimenta la reina.

Gusano Cachón (Erinnyis sp.)

Las larvas del gusano cachón se alimentan de hojas, tallos tiernos y de brotes. Los ataques más severos causan defoliación completa de la planta y de los brotes.

Termitas o comejenes (*Coptotermes sp*)

Puede ocasionar perdidas de material de siembra, entre un 40% y 100%, cuando no se protege adecuadamente. Las termitas penetran en la raíz por puntos de éstas que han sufrido heridas o se han rajado por efecto del clima en el suelo; forman galerías en la raíz. Pueden causar secamiento o muerte de stumps.

PASADORES Y MINADORES DEL TRONCO: Xileborus sp. y el Hypothenemus spp., Platypus spp.

En general, estos insectos adultos, cucarrones muy pequeños de color negro, perforan la corteza, llegando al leño y sacando al exterior deyecciones cilíndricas de aserrín como síntoma característico de esta plaga. En el interior de estas galerías ponen sus huevos y desarrollan parte del ciclo de vida. Posteriormente el árbol se entristece y muere repentinamente.

2.1 LOCALIZACIÓN ANATÓMICA

Las plagas y enfermedades que afectan el cultivo del caucho, se pueden localizar en todo el árbol dependiendo la clase de enfermedad o plaga.

Enfermedades y plagas de las hojas y ramas

Hormiga Arriera (*Atta sp.*)

Gusano Cachón (*Erinnyis sp.*)

Mancha Areolada (*Thanatephorus cucumeris*)

Costra Negra del Caucho (*Phyllachora huberi*)

Mal Suramericano de la Hoja (*Microcyclus ulei*) / Hojas

Fuente: Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas – SINCHI

Enfermedades y plagas del tallo y la raíz

Raya Negra, Chancro del tronco (Phytophthora sp)

Mal del Machete (*Ceratocystis fimbriata*)

Mal rosado (*Corticium salmonicolor*)

3. MEDIDAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN Y CONTROL DE LAS ENFERMEDADES

3.1 MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN

El Manejo Integrado de Plagas (MIP) es un concepto desarrollado en los últimos 40 años para contrarrestar las consecuencias del uso abusivo de los plaguicidas en la agricultura.

La utilización de varias tácticas y medidas de manera ecológicamente compatible con el objetivo de mantener poblaciones de artrópodos, patógenos, nematodos, malezas y otras plagas, en niveles por debajo de aquellos que causan daño económico, al mismo tiempo que aseguran protección contra daños al hombre y al medio ambiente.

El Manejo Integrado de Plagas procura reducir los problemas fitosanitarios a través de la utilización de diversas tácticas, considerando factores económicos, sociales y ambientales, optimizando el control en relación a todo el sistema de producción de una especie cultivada.

Los principios fundamentales de programas exitosos del Manejo Integrado de Plagas son:

- El establecimiento de un cultivo sano desde la siembra.
- La preservación de los enemigos naturales de las plagas y la optimización de otros factores naturales de reducción de niveles de plagas.
- La utilización racional de plaguicidas, de acuerdo a las necesidades reales y de forma selectiva.

3.1 MEDIDAS DE CONTROL FITOSANITARIO

En el cultivo del caucho, las técnicas y prácticas disponibles más frecuentes y de fácil aplicación por los agricultores son las siguientes:

- **Control Químico**

Es el uso de plaguicidas (insecticidas, fungicidas) que, dependiendo del tipo de plaga o enfermedad que se va controlar se clasifican de acuerdo a la siguiente tabla:

CLASE	USO
Insecticidas	Para controlar insectos
Fungicidas	Para controlar hongos causantes de enfermedades
Herbicidas	Para controlar malezas
Nematicidas	Para controlar nematodos
Rodonticidas	Para control de ratas y ratones

- **Control Mecánico**

El control mecánico es la recolección y destrucción manual de larvas, la utilización de trampas para atrapar insectos, la quema de material vegetal antes y después de la cosecha para destruir insectos plagas.

Son métodos orientados a la destrucción de la plaga en forma directa, causándole algún trastorno fisiológico o creando ambientes desfavorables que impiden el desarrollo normal de la plaga.

Algunos ejemplos son:

» La colección y destrucción mecánica: Manualmente se recoge las plagas de las plantas y se eliminan para reducirlas.

» Control de la temperatura: este control aprovecha la susceptibilidad de las plagas y enfermedades a las temperaturas.

» El calor hace que coagulen las proteínas en las células y revienten. Este efecto se da aproximadamente a los 40°C, dependiendo de la forma de vida.

» Zanjas o barreras vivas: Zanjas alrededor del cultivo o barreras perimétricas

con plantas que evitan de alguna forma el ingreso de la plaga al campo de cultivo. Una barrera con chocho, maíz o quinua pueden ser efectivas contra insectos que no vuelan. A su vez sirven como plantas hospederas para beneficios. Estas líneas se siembran en forma perpendicular a la dirección del viento o alrededor de todo el campo.

» Uso de arena

» Ceniza o aceite en granos almacenados

- **Control Biológico**

Es la utilización de los enemigos naturales de una plaga y enfermedad, para mantenerlas en niveles que no afectan a los cultivos económicamente. Los principales enemigos de los insectos plagas son:

DEPREDADORES: Son insectos que consumen todo o parte del insecto plaga para alimentarse.

PARASITOIDES: Son organismos que viven a expensas del huésped, en nuestro caso del insecto plaga, al cual mata al termino de su desarrollo larvario. Casi todos se desarrollan dentro del cuerpo del huésped o sobre el cuerpo de ellos.

PATÓGENOS: Son los hongos, las bacterias y los virus que afectan a los insectos. El control se realiza por la acción de Hongos, bacterias e insectos beneficiosos, lo cual se puede ejercer de dos formas:

1. **Control Biológico Natural**: Es la acción biológica que selectivamente y de forma natural, realizan los patógenos o insectos beneficiosos frente al insecto plaga, controlándolo y alimentándose de él.

   En este proceso el agricultor debe ser un observador permanente para poder distinguir estos controles para su beneficio económico, no aplicando

plaguicidas si se observa un buen control natural.

2. **Control Biológico Inducido:** Es la cría de insectos, hongos y bacterias que tienen efecto biológico ene l control de plagas y enfermedades.

   Actualmente entre los productos biológicos más utilizados son:

PRODUCTO	USO
Bacillus thuringiensis	Es una batería que se utiliza por su acción insecticida
Thichograma	Es una avispa que realiza acción insecticida
Trichoderma sp.	Es un hongo que se utiliza por su acción fungicida
Beauveria bassiana	Es el hongo que ejerce acción insecticida

- **Control Cultural**

Es la utilización de diversas prácticas agronómicas que afectan la incidencia de plagas y enfermedades en mayor o menor grado, entre ellas están:

» **PREPARACIÓN ADECUADA DEL SUELO**: Una adecuada preparación del terreno antes de efectuar la siembra es trascendental por los efectos que sobre las plantas produce:

  » Suficiente aireación de las raíces

  » Mayor drenaje, por consiguiente se evita la acumulación de agua

  » Mayor penetración de las raíces

  » Mejora el anclaje del árbol y la nutrición

» **CULTIVOS TRAMPAS**: Son pequeñas áreas que se siembran algunas semanas antes del cultivo, para atraer a ellas las plagas y controlar con plaguicidas y otros métodos.

» **SEMILLAS Y/O MATERIAL VEGETAL SELECCIONADO, RESISTENTE A PLAGAS Y ENFERMEDADES**: El empleo de este material permite menor incidencia de plagas y enfermedades, por ejemplo los clones de caucho IAN 710, IAN 873 y FX 3864, son tolerantes al hongo que transmite al caucho la enfermedad conocida como mal suramericano.

» **FERTILIZACIÓN, RIEGO Y DRENAJE**: Éstas prácticas favorecen el desarrollo del cultivo, posibilitándolo para competir mejo con las malezas y soportar el ataque de insectos plagas y enfermedades.

» **CULTIVOS DE COBERTURA**: En cultivos perennes como el caucho, la siembra de especies como kudzu, maní forrajero, desmodium entre otros, ayuda a controlar las malezas a veces hospederas de insectos plagas y a fijar nitrógeno al suelo.

» **DISTANCIAS ADECUADAS**: El espaciamiento entre surcos y/o plantas incide en la aireación e iluminación del cultivo y por tanto modifica su microclima, haciéndolo más o menos favorable al desarrollo del hongo.

» **CONTROL DE MALEZAS**: Con él se consigue una mayor disponibilidad de agua, luz y nutrientes para las plantas cultivadas y la eliminación de hospederos, de insectos o enfermedades.

» **PODAS**: Se utiliza para mejorar las condiciones de iluminación y ventilación del cultivo, o para renovar partes de las plantas afectadas por insectos o enfermedades.

4. IDENTIFICACIÓN DE LAS ENFERMEDADES EN LOS CULTIVOS.

4.1 RECOMENDACIONES TECNICAS GENERALES

En las técnicas de aplicación para el control fitosanitario se deben considerar las siguientes recomendaciones.

- La dosificación
- La época del año
- El volumen de aplicación
- El tipo de equipos y su calibración
- El usos de coadyuvantes
- La calidad del agua empleada
- Fenología del cultivo
- El monitoreo
- Unificar criterios técnicos y de investigación para determinar variables de incidencia y severidad en las principales plagas presentes en el cultivo de *caucho natural.*

4.2 CONTROL INTEGRADO

MANEJO INTEGRADO DE LAS PRINCIPALES PLAGAS VEGETALES (ARVENSES)

VIVERO JARDÍN CLONAL

- MECÁNICO
  - GUADAÑA: si la arvanse es rodillera, para luego el control químico
  - AZADON: es una opción cuando la unidad productiva es pequeña
- QUÍMICO
  - GLOFOSATO: para hojas angostas y algunas hojas anchas.
  - *PARAQUAT: paro todo hoja angosta y ancha, periodo mas* reducido de control

- » GLUFOSINATO DE AMONIO: no selectivo para hoja angosta y ancha, aumenta el periodo de control.
- » HORMONALES: para hoja ancha, peligro intoxicación y presión de vapor alta.

» CALIDAD DE AGUA

- » ph optimo para cada herbicida recomendada por laboratorios; se puede corregir con acido fosfórico, vinagre o coadyuvantes.
- » Dureza, se corrige con sulfato de amonio o coadyuvantes.

» TÉCNICA DE APLICACIÓN

- » Uso de pantallas
- » Uso de boquillas antideriva
- » Volumen de aplicación correcto.

» PLANTACION INMADURA

» PRESIEMBRA

- » MECANIZACIÓN DEL SUELO
- » GUADAÑA: antes del control químico
- » QUÍMICO: similar a los anteriores.

» PRIMER Y ADELANTE AÑO

- » Plateo manual
- » Control mecánico
- » Control químico: depende de tipo de arvense
- » Volumen de aplicación bajo (bombas de espalda, estacionarias) 1° año
- » Volumen de aplicación ultrabajo (matabi, disco mágico) 2° año, o volumen de aplicación bajo

» MANEJO COBERTURA

- » LEGUMINOSAS (desmodium. kudzu. mucuna, flemigia)
- » OTRAS

MANEJO INTEGRADO DE LAS PRINCIPALES PLAGAS ANIMALES

» HORMIGA ARRIERA (Atta cephalotes, Atta columbica, Atta laevigata, Atta sexdens), orden Hymenoptera, familia Formidae. Nombre científico: Agromyrmex octospinosus:

- Control cultural: Establecer cultivos trampas como la higuerilla, frijol canavalia que desvía el ataque de la plaga sobre el cultivo principal.

- Control mecánico: Destrucción de las bocas de los hormigueros en sus primeras fases de desarrollo según el régimen lluvioso.

- Control biológico: Uso de enemigos naturales como insectos, hongos, aves, sapos, arañas, escorpiones, lagartos, que se alimentan de las hormigas o afectan su fuente de alimentación. Uso de productos biológicos a base de entomopatógenos como Bacillus, Metarrizhium, Beauveria, entre otros. Introducir extractos de plantas como ají picante, tabaco y ajo con jabón coco.
- Control química: Cebos químicos (sulfluramidas y clorpirifos) para hormigueros pequeños a 5 a 10 cm de la boca o el camino. En hormigueros medios hasta 100 m2 uso de insufladora. En hormigueros mayores uso de termonebulizador.

GUSANO CACHÓN Erinnyis ello (L), orden Lepidoptera, familia Sphingidae.

- Para fines de control, los estados más importantes son los de huevos y larvas; los principales enemigos naturales de esta plaga la atacan en estos dos estados, ya sea depredándola o parasitándola (CIAT, 1989).

- Control cultural: Se recomienda preparar terrenos después de cosechas para enterrar algunas pupas o lograr que otras queden expuestas a los rayos solares, para ser eliminadas; la eliminación de hospederos de la plaga, mantener limpia la zona de plateo.

- Control mecánico: Recolección y eliminación manual de huevos y la larva, eliminación manual o haciéndole inmersión en una mezcla de kerosén y agua.

- Control etológico: Se pueden utilizar trampas de luz, para capturar los adultos nocturnos. Estas trampas se deben operar entre las 5 pm y las 10 am de la mañana generalmente.

- Control biológico: El control biológico del gusano cachón con predadores de huevos (parasitoides), larvas o pupas y de tres agentes patógenos que parasitan las larvas: Bacillus thuringiensis, Baculovirus erinnyis (soluciones madres del virus se colectaron en el campo larva infectadas por virus), Cordiceps sp. ó aspersiones con soluciones de ají, cebolla y ajo machacados agregándole agua y jabón.

- Control químico: Aplicación sobre el follaje con Thruricide (500 g/ha), Carbaril, Triclorfom (Dipeterex 500 a 250 a 300 mL /ha), Monocrotofos, Diazinon, Deltamethrin (Decis 25 CE en 200mL /ha o Decis 4 UBV de 1,3 litros a 2,5 litros/ha, Fentoato, Azinfos etil, Naled o Fosfamidon, en dosis indicadas en los rótulos de los productos.

GUSANO PELUDO (Premolis semirufa), Orden Lepidóptera.

En general el control es similar al del gusano cachón. El control mecánico de la plaga consiste en la destrucción (sin tocar con las manos) de las larvas y capullos encontrados en las ramas y hojas de plantas jóvenes y en el tronco, próximos a la región del panel o tazas, en cauchos adultos.

CHINCHE DE ENCAJE (Leptopharsa heveae) Drake & Poor, 1935, orden Hemíptera, familia Tingidae.

- Control biológico: Se usan entomopatógenos como Sporotrix, Beauveria, entre otros. Productos biológicos sintéticos como Dipel.

- Control químico se puede realizar con productos como Monocrotofos 0,4l/ha y Diafentiuron 0,5 Kg./ha.

COMEJEN BLANCO O TERMITAS (Heterotermes, Nasutitermes). Familia Termitidae.

Los "stumps" sembrados en períodos secos son frecuentemente afectados por las termitas. Para tales casos se recomienda proteger el stumps con un insecticida sistémico como: Sistemín 1 cc / litro, Dimecrón 100 SCW 0.5 litros/hectárea, aplicados sobre los nidos. La limpieza y cuidado del cultivo. Donde prevalecen condiciones precarias de carácter fisiológico o agronómico. Las plantas en vivero, plantas injertadas y siembras recién establecidas deben protegerse con aplicaciones de insecticidas dirigidas al suelo como Regen.

PASADORES Y MINADORES DEL TRONCO: Xileborus sp. y el Hypothenemus spp., Platypus spp.

En general, estos insectos adultos, cucarrones muy pequeños de color negro, perforan la corteza, llegando al leño y sacando al exterior deyecciones cilíndricas de aserrín como síntoma característico de esta plaga. En el interior de estas galerías ponen sus huevos y desarrollan parte del ciclo de vida. Posteriormente el árbol se entristece y muere repentinamente. El control recomendado se basa en cortar, retirar y quemar las ramas y troncos con presencia del insecto y cicatrizar las heridas que se cause al leño en las podas.

MANEJO INTEGRADO DE LAS PRINCIPALES PLAGAS DE ORIGEN MICROBIANO (ENFERMEDADES)

Mal Suramericano de la Hoja (*Microcyclus ulei*)

Preferencialmente el cultivo debe establecerse en "zonas de escape" o zonas en donde el período seco sea superior a 4 meses y la humedad relativa menor del 70%. En estas zonas de escape se debe presentar un déficit hídrico anual de 200 - 350 mm. La siembra de clones que presente algún tipo de resistencia a esta enfermedad, es la mejor alternativa en prevención del Mal Suramericano. Regular

la presencia de arvenses en la plantación y abonar oportuna y suficientemente durante toda la vida del árbol para tener plantas vigorosas y fuertes, menos susceptibles a los ataques de este hongo. Densidades de siembra menores, que permitan la circulación de aire que contribuyan a secar la humedad de las lluvias o del rocío. El control de M. ulei, ocurre principalmente con D. pulvinatal. El control cultural puede ser realizado, sembrando los cauchos asociados o intercalados con especies agroforestales de copa. Ver cuadro control químico.

Hielo, pringue, quemazón, requema (Phytophthora spp.)

El uso de clones resistentes y productivos es el método de control más eficiente y económico. La medida más eficaz en el control de enfermedades del caucho causadas por Phytophthora sp., es la aplicación de fungicidas. Independientemente de la adopción de esta medida, se deben tener en cuenta las siguientes recomendaciones: i) evitar realizar plantaciones en regiones con ambientes húmedos, especialmente en sitios de topografía cóncava o al final de la parte baja del terreno y en la parte inicial de la cuesta de las montañas; ii) evitar la siembra de caucho en regiones en donde el periodo de refoliación de árboles coincida con la lluviosa; iii) evitar establecer plantaciones con clones de fenología irregular; iv) promover la retirada de ramas y gajos infectados de las partes bajas de las copas, amontonándolos en sitios determinados y posterior incineración; v) dar preferencia al establecimiento de clones que re folian en el menor tiempo posible (Gasparotto et al., 1997). Ver cuadro control químico.

Mancha aerolada (Thanatephorus cucumeris)

En general se deben evitar las plantaciones en sitios donde el periodo de refoliación coincida con las épocas lluviosas. No se deben establecer cultivos en sitios húmedos o de concentración de la humedad relativa altas como colinas encerradas por montañas. No se deben realizar plantaciones con clones altamente susceptibles. Retirar las ramas y partes infectadas de la planta para amontonarlas y quemarlas. Ver cuadro control químico.

Antracnosis (Colletotrichum gloesporioides)

Ver cuadro control químico.

Costra negra (Phyllacora huberi)

Se ha recomendado el control biológico del hongo Dicyma pulvinata (Berk & Curt) Arx = Hansfordia pulvinata (Hugues) y Cylindrosporium concentricum Grev., son reportados como un gran potencial para el control de algunos patógenos foliares colonizando estromas de Phyllachora huberi P. Henn y Rosenscheldiella hevea Junq. & Bez., agentes causadores del complejo fungoso costra negra del caucho. Ver cuadro control químico.

Ojo de pájaro, perdigón (Dreshlera heveae, Helmintosporium heveae)

Las fertilizaciones adecuadas del vivero son suficientes para el control de la enfermedad cuando el ataque no es muy intenso. El control de esta enfermedad está directamente relacionado con un buen mantenimiento, control de malezas, fertilización y podas de formación. Las ramas enfermas se deben eliminar y el micelio se puede arrancar fácilmente de las ramas más gruesas. La aplicación de caldo bordelés ha dado muy buenos resultados. Ver cuadro control químico.

Antracnosis del panel (Colletotrichum gloesporioides)
Se puede también utilizar la pasta curativa a partir de cerconil /20 g), aceite vegetal /200ml), cal (400 g), agrimicina (20g) y agua (600 ml), la cual deberá permanecer adherida al panel por treinta días aproximadamente. Ver cuadro control químico.

Chancro estriado, raya negra, (Phytophthora spp)

En el manejo cultural se recomienda: Evitar panel próximo al suelo, reducir la presencia de arvenses en los lotes que aumentan la humedad relativa, evitar cortes profundos durante la sangría, evitar copas bien cerradas o altas densidades de

siembra y clones altamente susceptibles a la enfermedad. Manejar adecuadamente y desinfectar la herramienta de trabajo. Se debe tener en cuenta además las siguientes consideraciones: a) evitar establecimiento de cauchales en regiones de topografía accidentada, sujetos a vientos dominantes. b) podar las ramas bajeras infectadas, principalmente en plantas con copa densa c) se deben evitar las densidades altas, d) el causar heridas al realizar el rayado, e) controlar periódicamente las malezas. Ver cuadro control químico.

Moho Ceniciento (Ceratocystis fimbriata)

La mejor manera de evitar la expansión de la enfermedad es mediante la prevención, por tanto no deben utilizarse herramientas que hayan sido utilizadas en plantas enfermas, para lo cual debe desinfectarse utilizando formol diluido en agua al 10% o con hipoclorito de sodio, evitar las heridas innecesarias a los árboles de caucho durante las limpiezas y podas. Cubrir con pasta cicatrizante las heridas accidentales, rotura de ramas o de podas. La expansión de la enfermedad puede ser evitada, al menos en cierto grado, influyendo sobre el microclima, mejorando la ventilación y las condiciones favorables que pueden crear plantaciones planificadas y que la humedad puede ser disminuida, manteniendo espacios vacíos debajo de los árboles mediante el control de malezas. Mantener las plantaciones de caucho en buenas condiciones de sanidad, fertilización y mantenimiento general. El suelo deber ser drenado apropiadamente. Complementariamente, deben realizarse controles contra el Xileborus destruyendo o retirando árboles secos que tengan presencia de la plaga o sirvan de hospedero. No deben utilizarse fungicidas cúpricos para las aplicaciones al tronco y follaje, durante la época de rayado, debido a que cantidades pequeñas tienen un efecto muy perjudicial sobre la calidad del látex. Ver cuadro control químico.

Mal rosado (Corticium salmonicolor)

El control se efectúa con la poda de las ramas afectadas, lo que debe hacerse solamente durante el período seco, ya que el hongo pasa por una fase inactiva y la

aplicación, en las partes podadas de productos cúpricos en concentraciones altas. Cuando las ramas son muy gruesas, se recomienda el uso de caldo borles en proporción 1kg de sulfato de cobre, 2 kg. de cal y 100 litros de agua. El caldo bordelés no debe utilizarse en plantaciones en producción. Ver cuadro control *químico.*

Muerte descendente, *chancro de injerto*, pudrición de corteza (Lasiodiplodia theobromae)

El control se efectúa con la poda de las ramas afectadas, lo que debe hacerse solamente durante el período seco, ya que el hongo pasa por una fase inactiva y la aplicación, en las partes podadas de productos cúpricos en concentraciones altas. Cuando las ramas son muy gruesas, se recomienda el uso de caldo borles en proporción 1kg de sulfato de cobre, 2 kg. de cal y 100 litros de agua. El caldo bordelés no debe utilizarse en plantaciones en producción. Ver cuadro control *químico.*

Pudrición roja (*Ganoderma philippii*)

El tratamiento curativo de las pudriciones de las raíces es muy difícil y en ocasiones impracticables. Como medida preventiva, se recomienda, que en la preparación de los suelos para siembra de caucho, se realice una remoción de raíces, troncos y ramas de la vegetación nativa, seguida de una de un amontonamiento y quema del material. Ver cuadro control químico.

Llaga estrellada (Rosellinia pepo), R. Bunodes.)

La prevención es el mejor método de control de la Rosellinia. En primer lugar debe darse al suelo y al cultivo un uso racional evitando el uso indiscriminado de correctivos, abonos y abonos químicos, de tal forma que se favorezca el equilibrio biológico. Preparar el terreno de siembra eliminando troncos o raíces que sirvan de inoculo. Arrancar las plantas enfermas y quemarlas en el sitio. En caso de presencia

del patógeno, debe evitarse el contacto de las raíces de los árboles enfermos con los sanos, pues la transmisión se realiza a través del tejido vegetal de las raíces que mueren a causa de la enfermedad. Por ello deben arrancarse las raíces de los árboles muertos a causa de Rosellinia y podar las de los árboles cercanos que aún permanecen vivos. El área del foco, o superficie atacada por Rosellinia, debe ser solarizada y repicada, es decir dejar que el sol penetre. La hojarasca y el material vegetal del área del foco, deben amontonarse en el centro de ésta, de tal forma que el suelo quede expuesto a la radiación solar. En el área se aplica cal y se sembraran especies de hojas angostas menos susceptibles a la enfermedad. Ver cuadro control químico.

CONTROL QUÍMICO DE LAS PRINCIPALES PLAGAS DE ORIGEN MICROBIANO (ENFERMEDADES)

Enfermedad (Patogenos)/Localización anatómica	Fungicida		Dosis	Observaciones
	Nombre tecnico (Principio activo)	Nombre comercial	g/100 Litros de agua	
Mal Suramericano de la Hoja (*Microcyclus ulei*) / Hojas	Benomil	Benlate y Benomol	50	Pulverizaciones en vivero y jardin clonal: semanales en el periodo lluvioso y quincenales en el periodo seco. En caucho adulto: pulverizaciones durante el refoliamiento despues que los foliolos alcancen la madurez.
	Carbendazin	Bavistin, Delsene ó Derosal	90	
	Tiofanato metilico	Cercobin	100	
	Mancozeb	Dithane, Fungineb y Manzate D	320; ,6 Kg/ha*	
	Triadimefon	Bayleton	15,0; 0,75Kg/ha	
	Triadimenol	Bayfidan	7,5; 0,075 L/ha	
	Triforine	Saprol	28,5; 0,228 L/ha	
	Propiconazol	Tilt	7,5; 0,075 L/ha	
	Clorotalonil	Bravonil, Daconil, Funginil y Isatalonil	31,5; 0,9 Kg/ha	
	Fenarimol	Rubigan	2,4; 0,072 L/ha	
Hielo, pringue, quemazón, requema (*Phytophthora spp.*) / Hojas	Metalaxil-oxido cuproso	Ridoxil	70; 0,56Kg/ha	Pulverizaciones en vivero y jardin clonal: semanales en el periodo lluvioso y quincenales en el periodo seco. En caucho adulto: pulverizaciones durante el refoliamiento despues que los foliolos alcancen la madurez.
	Metalaxil-mancozeb	Ridomil-Mancozeb	58	
	Dodine	Venturol	71,5; 0,58 kg/ha	
	Cymoxanil-maneb-zinco	Curzate M + Zinco	1,224 Kg/ha	
	Cupricos	**	2 Kg/ha	
	Metalaxyl-mancozeb+dodine	Ridomil-mancozeb+venturol	0,193 Kg/ha + 0,325 Kg/ha	
	Cymoxanil-maneb zinco+dodine	Curzate+Zinco+venturol	0,408 Kg/ha + 0,325 Kg/ha	
Mancha aerolada (*Thanatephorus cucumeris*)/ Hojas	Triadimenol	Bayfidan	15	Pulverizaciones en vivero y jardin clonal: semanales en el periodo lluvioso y quincenales en el periodo seco.
	Cúpricos	**	150	
Antracnosis(*Colletotrichum gloesporioides*)/Hojas	Cupricos	**	150	Pulverizaciones semanales en vivero y jardin clonal, en épocas de post-injertación.
	Clorotalonil	Daconil	150	Pulverizaciones semanales en vivero y jardin clonal
Costra negra (*Phyllacora huberi*) / Hojas	Cúpricos	**	1-3Kg/ha	Pulverizaciones en vivero y jardin clonal: semanales en el periodo lluvioso y quincenales en el periodo seco
	Benomil	Benlate y Benomol	75	
Mancha de Corynespora (*Corynespora cassicola*) / Hojas	Benomil	Benlate y Benomol	75	Pulverizaciones semanales en vivero y jardin clonal
Ojo de pájaro, perdigón (*Dreshlera heveae, Helmintosporium heveae*) / Hojas	Daconil	Clorotalonil	31,5	Pulverizaciones semanales en vivero y jardin clonal

CONTINUACIÓN

Enfermedad (Patogenos)/Localizacion anatomica	Fungicida		Dosis g/100 Litros de agua	Observaciones
	Nombre tecnico (Principio activo)	Nombre comercial		
Antracnosis del panel (*Colletotrichum gloesporioides*)/Fuste	Daconil	Clorotalonil	250	Aplicado semanalmente aplicado en toda la superficie del panel. En paneles muy afectados, se recomienda paralizar la actividad de extracción de látex, raspar las lesiones y realizar protecciones con los fungicidas citados, mezclados con aceite vegetal.
	Daconil + tiofanato metílico	Clorotalonil + cercobin	250	
Chancro estriado, raya negra, (*Phytophthora spp*) / Fuste	Metalaxyl-Mancozeb	Ridomil-mancozeb	380	Pulverizaciones o pincelado del panel cada cuatro días en periodo lluvioso y ocho días en periodo seco. En area con alta incidencia de la enfermedad: cada dos días sin importar el clima. Quincenalmente en periodo lluvioso y mensualmente en periodo seco.
	Cymoxanil-maneb-zinco	Curzate M+zinco	640	
	Dodine	Venturol	650	
	Captan	Captan SC	1440	
Moho Ceniciento (*Ceratocystis fimbriata*) / Fuste	Benomil	Benlate	200	Pulverizaciones o pincelado del panel cada ocho días, intercalando los 3 primeros fungicidas con los 2 últimos.
	Tiofanato metílico	Cercobin	230	
	Carbendazin	Bavistin, Delsene o Derosal	250	
	Tiabendazol	Tecto	150	
	Dodine	Venturol	650	
Mal rosado (*Corticium salmonicolor*) / Fuste	Tridemorph	Calixin	***	Después de remover los tejidos lesionados, aplicar el producto al 2% en latex concentrado con brocha en la parte infectada en un radio de 30 cms.
Muerte descendente, chancro de injerto, pudricion de corteza (*Lasiodiplodia theobromae*) Fustes y hojas	Cupricos	**	150	Semanalmente en vivero y en jardin clonal. Quincenalmente en plantas jóvenes. En el fuste, remover el tejido lesionado y aplicar el producto.
	Captan	Captan SC	240	
Pudrición roja (*Ganoderma philippii*)	Tridemorph	Calixin	***	Mezclar 10% del producto con 5% de kerosene.Pincelar las raíces afectadas
Pudrición parda (*Phellinus noxius*)				
Pudrición blanca (*Rigidoporus lignosus*)	PCNB (Pentacloronitrobenceno)	****	***	Mezclar 20% del producto el cual debe tener PCB al 75%, con 5% kerosene. Pincelar las raices.

* Las dosis en Kg/ha son para caucho adulto

** Oxicloruro, Cupravil, Fungicobre 50, Cobre azul entre otros.

*** Adicionar adherente (Agral 90, Ag-bem, entre otros), en la base de 0,5 mL para cada litro de mezcla fungicida/agua

**** Bentasol 75PM, Brassicol 75PM, PCNB 75 BASF, PCNB 75% Fertiplan B, entre otros.

BIBLIOGRAFÍA

ASOHECA. s.f. Aprovechamiento y beneficio del caucho natural. Florencia – Caquetá. 15p.

COMPAGNON, P. et al. *1998. El caucho natural, biología, cultivo, producción.* Imprenta
Electrónica Xerox, Tabasco, México. CIRAD-CP. 701 p.

FEDECAUCHO. s.f. Caucho natural, módulos técnicos. Federación Nacional de Productores de Caucho Natural y Fondo Nacional de Fomento Cauchero, Bogotá D.C. 48 p.

NÁJERA, Carlos Alfredo et al. 2000. Manual práctico 2000 del cultivo de hule. Gremial de Huleros de Guatemala, Guatemala C.A. 165 p y anexo.

NIZO GONZÁLEZ, Raúl Alexander et al. 2006. Cartilla promocional del cultivo de caucho natural. Fondo Nacional de Fomento Cauchero y Fedecaucho. 29 p.

RINCÓN SEPÚLVEDA, Ovidio. 1985. *Explotación técnica* de una plantación de caucho.
Revista Esso Agrícola, Bogotá, Vol. XLII (2): 10-16, Vol. XLII (3): 25-31.

RINCÓN SEPÚLVEDA, Ovidio. 1996. Manual para el cultivo del caucho. Ed. Produmedios. Corporación para la *Diversificación del Ingreso Cafetero – Cordicafé.* Santafé de Bogotá, D.C. 194 p

PROCAUCHO-USAID-PROGRAMA MIDAS. Manejo integrado de plagas y enfermedades en el cultivo del caucho (Hevea brasiliensis) 20p.