

Manual No. 20
Programa de Frutales
Enero, 1992

El cultivo del Manzano en la zona alta del Ecuador



INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS
E C U A D O R



El cultivo del Manzano en la zona alta del Ecuador

INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS
E C U A D O R

EL CULTIVO DEL MANZANO EN LA ZONA ALTA DEL ECUADOR

*Norman Soria **

*Juan León F. ***

1. INTRODUCCION:

De los frutales de hoja caduca cultivados en Ecuador, el manzano *Malus domestica* Borck ocupa el lugar más destacado y el de mayor consumo, sin embargo, las necesidades internas no son satisfechas por la producción nacional, por lo que se recurre a importaciones, con la consecuente fuga de divisas.

El manzano que pertenece a la familia Rosaceas fue introducido en la época de la colonia y hasta la actualidad se lo ha venido manejando únicamente con tecnología tradicional.

El Programa de Fruticultura del INIAP, en colaboración con la Cooperación Técnica Suiza (COTESU), iniciaron en 1981, trabajos de investigación en la granja de Píllaro y en 1983 en la granja de Tumbaco, con el fin de desarrollar una tecnología de producción, que permita incrementar los ingresos del fruticultor y mejorar la calidad de la fruta.

Con los avances logrados, que son el resultado de varios años de observación, este folleto constituye una compilación de los mejores resultados obtenidos en la investigación. Por lo que se espera sirva de guía para un adecuado manejo del huerto del manzano en la zona alta del Ecuador.

2. CONDICIONES AMBIENTALES:

2.1 Altitud

El cultivo del manzano en la zona alta del Ecuador, se localiza en las provincias de Tungurahua, Chimborazo, Cotopaxi, Cañar, Azuay y Loja, entre altitudes que van de 2.650 a 3.200 msnm.

2.2 Clima

Para un satisfactorio comportamiento de este frutal en la zona alta, se requiere de la presencia de un período relativamente abrigado y lluvioso, que favorezca el desarrollo vegetativo y la fructificación; y otro frío seco y ventosos con presencia de nubosidad, que permita el receso vegetativo o agostamiento; una temperatura media de 13 grados C, permite una acumulación de frío entre 400 a 600 horas.

* *Ing. Agr. Jefe de La Granja de Píllaro*

** *Ing. Agr. Jefe de la Granja de Tumbaco*

2.3 Suelo

El manzano crece en una diversidad de suelos, desde arenosos hasta arcillosos, prefiriendo los suelos sueltos para evitar problemas radiculares por exceso de humedad. Los más recomendados son los suelos franco-arenosos, profundos, ricos en materia orgánica, con un pH entre 5,8 a 7,5 y relativamente inclinados (5-10°/o), este último con el propósito de bloquear el efecto de las heladas, suelos planos o en hondonadas son proclives al daño por este fenómeno.

3. PATRONES:

Para la multiplicación y propagación de plantas de manzano, se recomienda el uso de patrones francos (provenientes de semilla), sobre los cuales se deben injertar las variedades más promisorias. También se pueden emplear patrones semienanizantes, que pueden ser exitosos cuando las condiciones de suelo y manejo son adecuados. La línea mejor adaptada es: MM-106, que presenta características de tolerancia a pulgón lanífero y posibilidad de incremento del número de plantas por hectárea.

4. VARIEDADES:

Para esta zona, se dispone de variedades tempranas que se cosechan en diciembre, intermedias que se cosechan en febrero-marzo y tardías, que se cosechan hasta el mes de junio (Cuadro 1).

CUADRO 1. Descripción general de las principales variedades que se pueden cultivar en la zona alta.

Nombre de la variedad	Altitudes msnm	Requerimiento horas-frío	Epoca de cosecha	Desarrollo del árbol
Gravenstein	2.650 - 2.800	600	dic. - enero	Vigor medio
Emilia	2.650 - 3.200	700	feb. - abril	Muy vigoroso
Gala	2.650 - 2.800	650	mar. - abril	Vigoroso
Royal Gala	2.650 - 3.000	650	mar. - abril	Vigoroso
Rome Beauty	2.650 - 3.200	700	feb. - marzo	Vigoroso
W. Banana	2.650 - 3.000	600	enero - feb.	Vigoroso
Jona Gold	2.650 - 3.000	700	abr. - mayo	Vigoroso
G. Delicious	2.650 - 3.200	800	abr. - mayo	Vigor medio
Belgolden	2.650 - 3.000	800	abr. - mayo	Vigor medio
Granny Smith	2.650 - 3.200	850	mayo - jun.	Vigoroso

W. = *Winter*

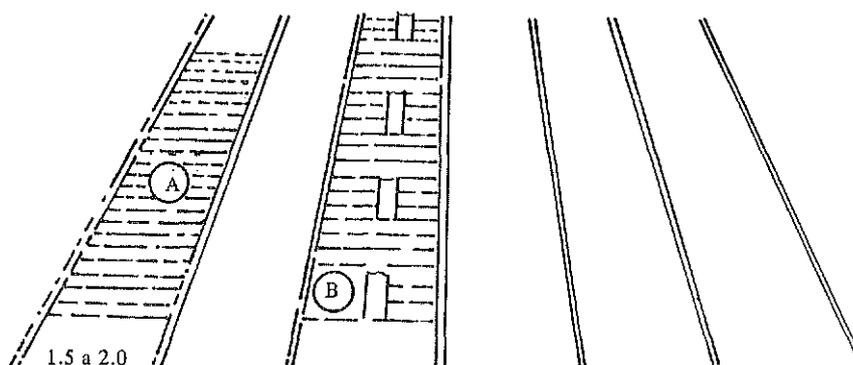
G. = *Golden*

5. PREPARACION DE SUELO:

5.1 Arada

Esta labor debe realizarse con 30 días de anticipación a la plantación, para mejorar la aireación y porosidad del suelo, a fin de facilitar el desarrollo de las raíces, se deberá profundizar en suelos arenosos hasta unos 40 cm; mientras que en suelos pesados, se recomienda subsolar, mediante la roturación de las capas del subsuelo, hasta una profundidad de 70 cm.

Previa a la arada, se puede distribuir abono orgánico bien descompuesto, para ser incorporado al suelo, mejorando así la estructura, textura y fertilidad. La distribución de la materia orgánica deberá hacerse en bandas de 1,50 a 2,00 m sobre las hileras de la plantación (Figura 1).



- A. Banda de distribución de materia orgánica
- B. Hilera de plantas

Figura 1: Trazado de bandas para la abonadura y fertilización.

El primer paso de arada, debe ser en sentido de la hilera y un segundo paso transversal a esta.

5.2 Rastrada y nivelada

Superficialmente, se pasa una rastra de discos que disgrega y nivela el suelo, evitando el posible encharcamiento y consecuentemente problemas radiculares. Tratándose de suelos pesados se recomienda una segunda rastrada, para que el lecho de la plantación quede convenientemente suelto.

6. PLANTACION:

6.1 Trazado y hoyado

La distancia de plantación, está dada por el tipo de patrón. Es mayor, cuando se emplea patrones francos, provenientes de semilla y menor con patrones semienanizantes y enanizantes. Con patrones provenientes de semilla, se recomienda distancias de: 4,00 m entre plantas por 5,00 m entre hileras; mientras que con patrones enanizantes, las distancias son de: 2,50 m entre plantas por 4,00 m entre hileras. Las hileras deben tener orientación norte sur. Sin embargo, deberá

tenerse en cuenta la dirección del viento, para lo cual se diseñarán las hileras en el mismo sentido. Además, en el trazado es conveniente tener presente, la gradiente del riego, en este caso las hileras seguirán la tendencia de este último.

Tomando en cuenta lo anterior, se procede al trazado, utilizando estacas de madera de 50 cm de largo, que se ubican en el lugar donde van las plantas, sitios en los cuales se procede a hacer hoyos de 80 cm de profundidad por 80 cm de lado. La tierra superficial (60^o/o) se pondrá a un costado y la tierra del fondo al otro costado (Figura 2).

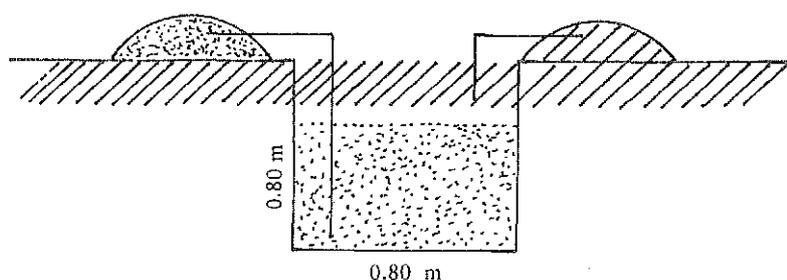


Figura 2. Preparación del hoyo para la plantación.

Es recomendable abrir los hoyos, con 30 días de anticipación, los cuales pueden humedecerse dos veces, antes de realizar la plantación.

6.2 Plantación

Previa a la plantación, se debe disponer de materia orgánica bien descompuesta o mejor aún "compostada" la que debe incorporarse a la tierra que va en la parte superficial. En el hoyo, se remueve el suelo existente a una altura en que la planta quede con la unión del injerto fuera del suelo al menos 10 cm; se localiza el arbolito, cuidando que las raíces queden bien distribuidas, luego se tapa con la tierra superficial y se apisona un poco, a continuación se pone una mezcla del compost con la tierra superficial, se recomienda de 5 a 7 kg de materia orgánica por planta.

Rellenado el hoyo, se abre una "cocha" o "corona" alrededor de la planta y se procede a regar; al comienzo se da de 2 a 3 riegos cada 4 días y luego, un riego cada 8 días, hasta que las plantas comiencen con la brotación. En la Figura 3, se esquematiza lo indicado.

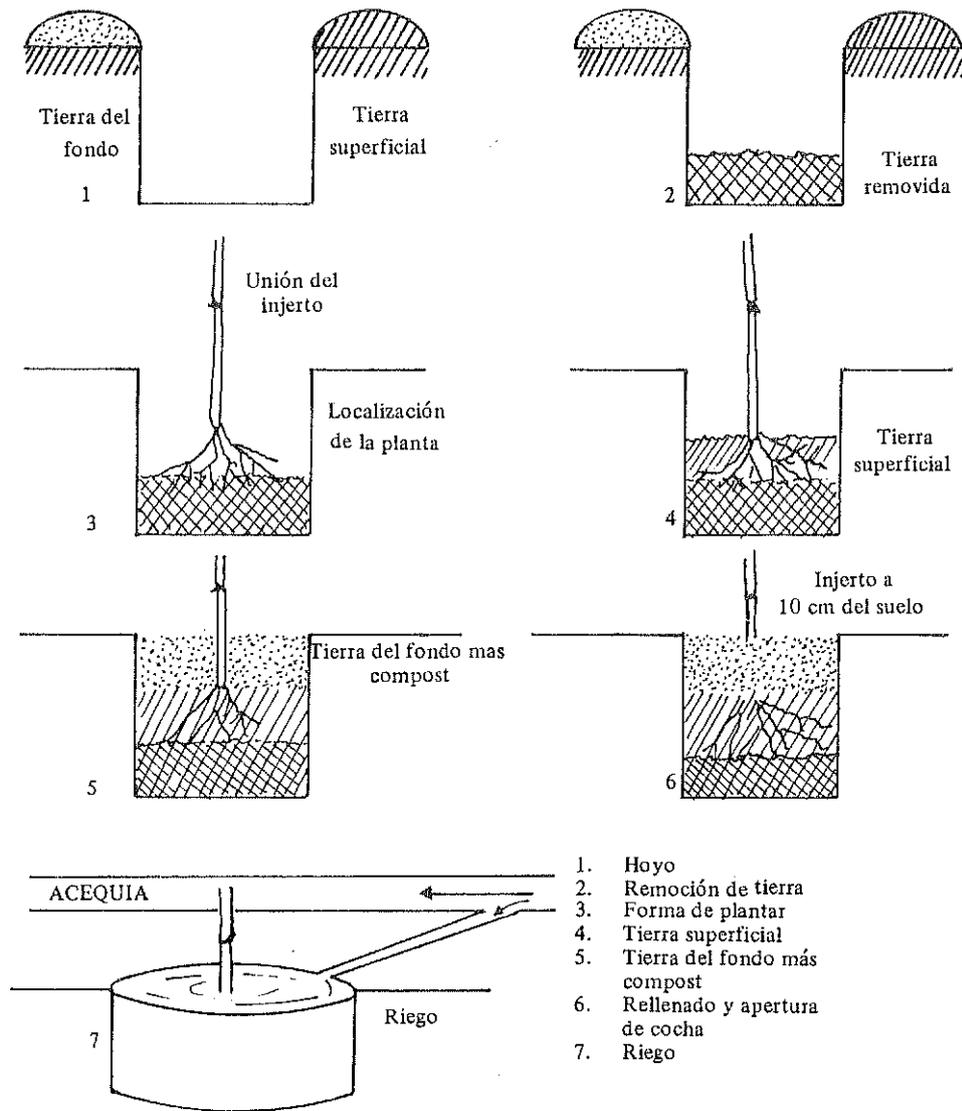


Figura 3. Procedimiento a seguir para una correcta plantación

7. MANEJO DEL HUERTO:

7.1 Poda de formación en vaso

Primer año:

A la plantación, el arbolito se decapita a 70 cm de altura con respecto al punto de injertación, con el fin de promover la salida de ramas (3 a 5), que formarán la futura copa del árbol. De existir más ramas, se eliminan en verde, dejando las mejores ubicadas; en el caso de que broten solamente una o dos ramas, se despuntan en verde para favorecer más brotaciones. Figura 4.

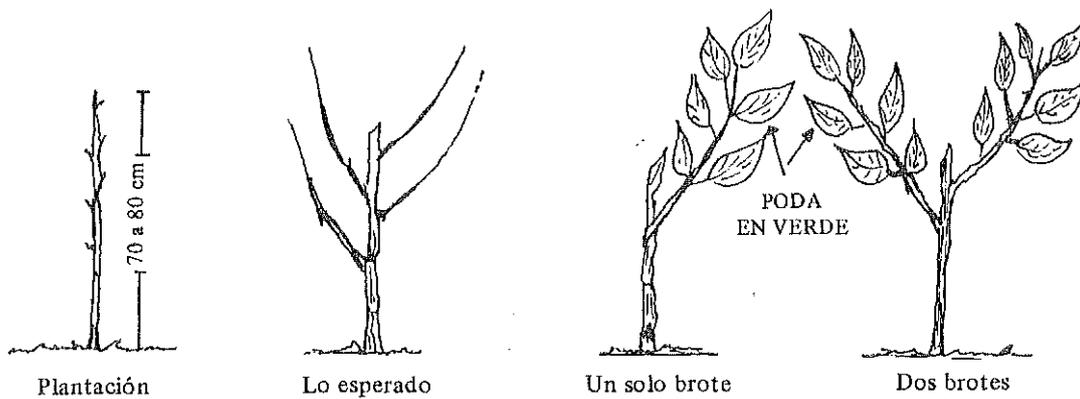


Figura 4. Poda de formación del árbol en el primer año

Segundo año:

Las ramas principales, que forman el esqueleto del árbol, se despuntan a una tercera parte, para provocar la salida de ramas secundarias, las que se seleccionan en verde, dejando de 3 a 4 pulgares bien distribuidos por rama principal. Figura 5.

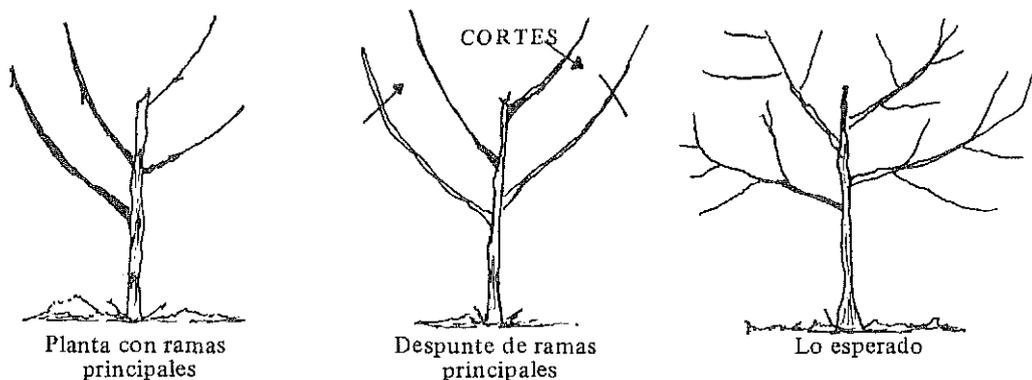


Figura 5. Poda de formación del árbol en el segundo año

Tercer año:

Se continúa con despuntes de las ramas anuales (secundarias), eliminando la tercera parte de su longitud, con el fin de obtener ramas terciarias; tratando de que cada rama principal tome la forma de una pirámide, como en las figuras 6 y 7.

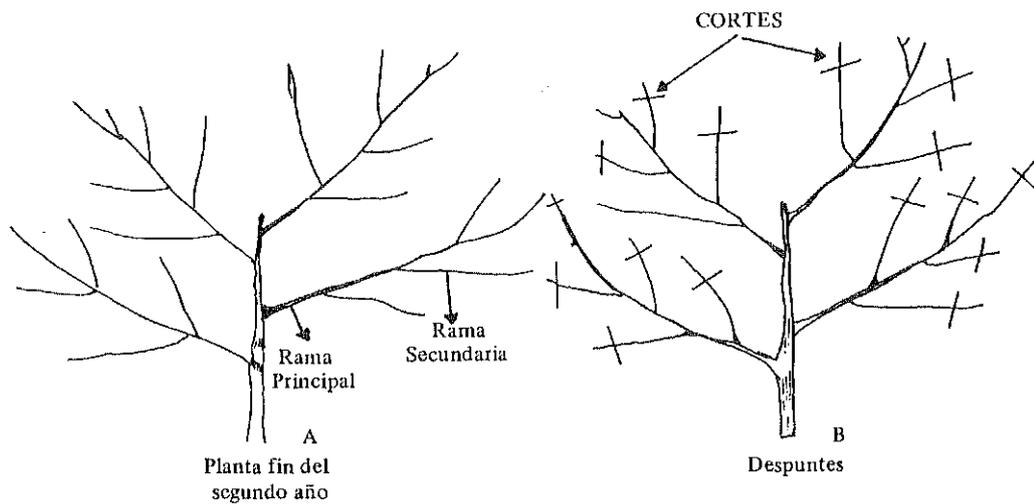


Figura 6. Poda de formación del árbol en el tercer año

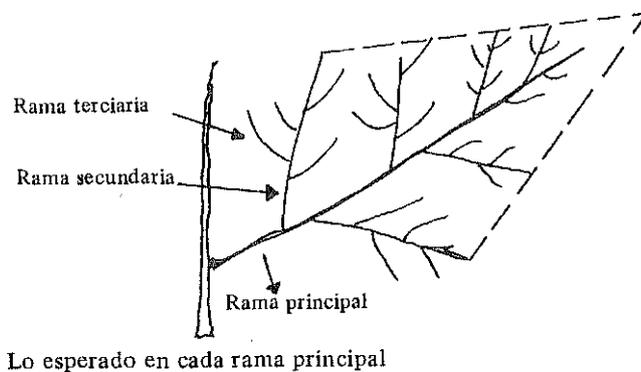


Figura 7. Poda de formación piramidal

Cuarto año:

En el cuarto año, se mantiene criterios parecidos al anterior, despuntando en este caso, ramas terciarias. A esta altura hay fructificación, que es recomendable dejarla, ya que la planta está apta para producir.

7.2 Poda de fructificación

Antes de entrar a describir este tipo de poda, que generalmente debe practicarse después del cuarto año, es importante reconocer los órganos del manzano y su función, hecho que permitirá decidir, qué se debe eliminar y qué se debe dejar en el árbol, para tener producciones abundantes y regulares durante todos los años.

7.3 Organos del manzano y su función:

7.3.1 Yema de madera:



Evolucionan a centros vegetativos y reproductivos; son puntiagudas y ligeramente más pequeñas que las yemas florales.

7.3.2 Rama de madera:



Rama de 30 a 60 cm de longitud, evolucionan de una yema de madera, mantiene yemas de madera.

7.3.3 Brindilla:



a) **Corta.** rama delgada de 10 a 30 cm de longitud, termina en botón floral.

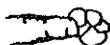
b) **Larga:** termina frecuentemente en un botón floral.

7.3.4 Dardo:



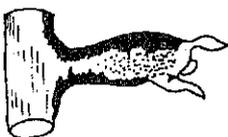
Ramo de 2 a 3 cm evolucionan a botones florales; son puntiagudos y forman un ángulo recto con la rama que lo sostiene.

7.3.5 Lamburda:



Rama corta, sin yemas laterales, en la base, presenta nudosidades que evolucionan a botones florales.

7.3.6 Bolsas:



Organos de reserva, formados durante la evolución de los frutos y pueden dar lugar a flores, dardos, lamburdas y/o brindillas.

7.4 Poda de fructificación en vaso

En cada rama principal, la poda debe comenzar del ápice a la base, manteniendo una forma piramidal y dejando la mayor cantidad de madera lo más cerca al centro de la planta. Se practican despuntes si hacen falta centros vegetativos, caso contrario, no se despuntan. La rama podada, deberá tener una buena exposición a la luz y a la aireación, como se puede ver en la Figura 8.

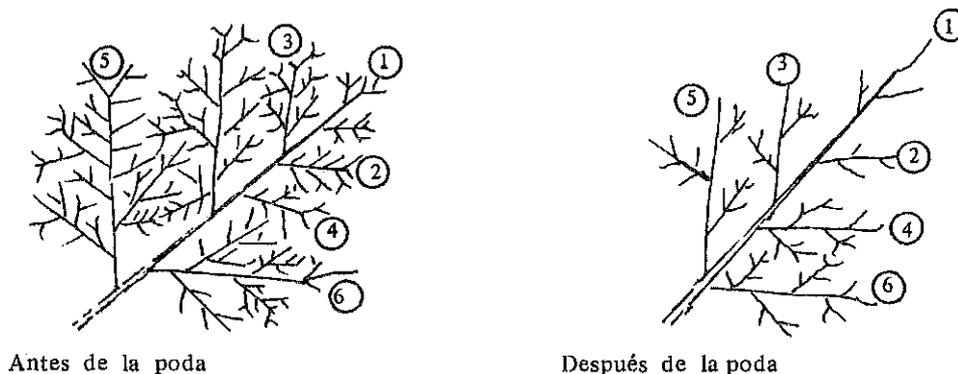


Figura 8. Poda de fructificación

7.5 Poda de sanidad

En plantaciones no cuidadas, suelen aparecer ramas enfermas o muertas, en este caso se deben eliminar todo tipo de material afectado, evitando de esta manera focos de propagación de plagas y de enfermedades.

B. ABONADURA Y FERTILIZACION:

Cuando la plantación ha alcanzado 2 a 3 meses de edad, a cada arbolito, se debe aplicar 100 g de fertilizante químico de la fórmula 8-20-20, que viene a ser la fertilización de arranque. Una vez establecida la plantación, cada año y antes de la poda se deben aplicar 5 kg de materia orgánica más 150 g de fertilizante 8-20-20 por planta, hasta que inicie la producción (4to. año).

En plantas adultas, previamente a la fertilización y abonadura, se debe hacer una limpieza de malas hierbas, remoción de tierra y formación de cocha, con la incorporación de 7 a 10 kg de materia orgánica más 1,5 kg de fertilizante por planta. La fórmula compuesta, debe responder a una relación de 90-40-150 kg/ha de N-P-K. La materia orgánica y el fertilizante, debe localizarse en el área de influencia de las raíces, incorporando superficialmente; esta labor debe ser complementada con un riego, para movilizar y disolver el fertilizante (Figura 9).

Cuando los frutos entran en un período de raleo natural, se debe incorporar al suelo 150 g de sul-phomag por planta.

Las recomendaciones de fertilización indicadas, son generales por lo que se sugiere reajustar las dosis según el lugar y previo a un análisis químico del suelo.

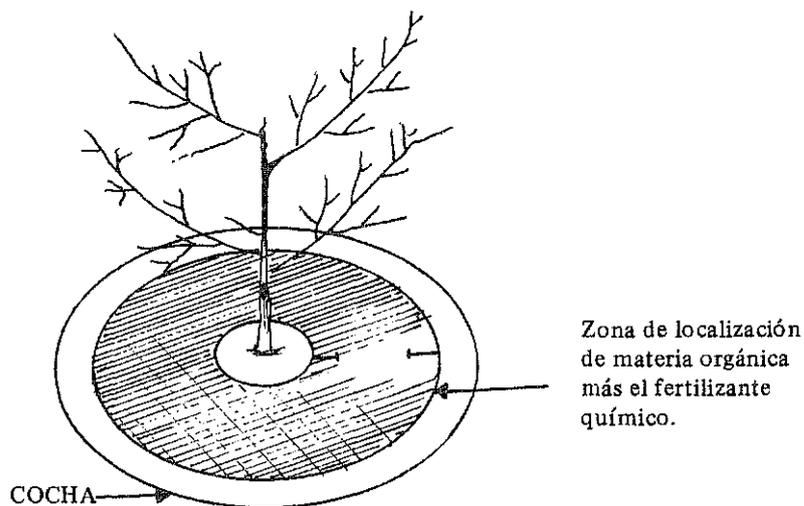


Figura 9. Aplicación de abono y fertilizante en la cocha o corona

9. APLICACIONES DE COMPENSADORES QUIMICOS DE FRIO:

Las especies de hoja caduca en el Ecuador, crecen bajo condiciones limitantes de clima, especialmente por la falta de acumulación de horas frío; que es una condición de primera importancia para este tipo de frutales; el déficit de frío, genera una falta de brotación y una floración dispersa. En tales circunstancias y con el fin de aprovechar al máximo el potencial genético de las variedades de manzano, se recomienda aplicaciones de compensadores de frío, ya sea de: Trifrina en dosis de 500 cc más Aceite Agrícola emulsificado en dosis de 6 l por 200 l de agua o Dormex en dosis de 100 a 150 cc más Aceite Agrícola Emulsificado en dosis de 6 l por 200 l de agua. La mejor época de aplicación es en el estado de yema hinchada.

10. ENFERMEDADES Y SU CONTROL.

En el manzano inciden varias enfermedades, que reducen su capacidad de producción, así como también la calidad de la fruta. Entre las más importantes se encuentran las causadas por hongos, como: la "venturia" o "sarna", el "oidio" o "cenicilla", la "glomerella" o "pudrición amarga" y las enfermedades radicales; cuyos síntomas y control, se describen a continuación.

10.1 "venturia" o "sarna" *Venturia inaequalis* Cooke

Constituye la enfermedad de mayor peligro, ya que puede ocasionar pérdidas entre el 70 y 100% de la cosecha. Los primeros síntomas se manifiestan después de la floración, en las hojas iniciales muestran pequeñas manchas aceitosas, color verde oliva, las que siguen desarrollándose hasta ocupar más área y provocar una mancha oscura de contorno aproximadamente circular. Cuando la infección es severa las hojas se deforman y caen prematuramente. De las hojas, el hongo pasa a los frutos cuajados, los que presentan manchas circulares un tanto hundidas, lo que ocasiona la pérdida total de la calidad del fruto. Las condiciones ambientales más favorables para el crecimiento y desarrollo del hongo, son temperaturas comprendidas entre 17 y 24°C, una humedad relativa entre el 60 y 90% y el tiempo en que ocurran las dos circunstancias; esta interacción determina el menor o mayor grado de infección, detalle que se localiza en el Cuadro 2.

Control:

Aplicaciones de productos cúpricos en dosis de 1 kg por 200 l de agua, en el estado vegetativo y hasta el de puntas rosadas, logran excelentes resultados preventivos. Este control debe ser complementado con tratamientos posbrotación, los cuales se inician cuando el 70% de los pétalos han caído. Los productos más recomendables para este período son: Mancozeb, Ferbam, Propineb y/o Dithio Carbamatos de Hierro, Manganeso y Zinc, de preferencia en mezcla con Azufre mojable. Cuando los síntomas alcanzan el fruto, se deben hacer controles "stop" para detener la infección con aplicaciones de Dodina o Carbendazim. Las dosis y frecuencias de aplicación se localizan en el ANEXO I A-B y II.

CUADRO 2. Cantidad de horas necesarias de humedad, a una temperatura dada para la infección de venturia en las hojas y días requeridos para el apareamiento de la sintomatología.

Rango de Temperatura C	Cantidad de horas requeridas para la infección		Días requeridos para el apareamiento de la lesión
	Moderada	Severa	
0,5 – 5,0	—	—	Más de 2 días
5,5	40	60	30
6,0	34	51	25
7,0	27	41	20
8,0	23	35	17
9,0	20	30	15
10,0	19	29	14
11,0	18	26	12
12,0	16	24	11,5
13,0	15	22	11
14,0	14	22	10
15,0	13	21	10
16,0	13	20	9
17,0 – 24,0	12	18	9
25,0	14	21	11
25,5	17	26	13

Fuente: *Guía de aplicaciones en árboles de manzano, para el Este de Washington, 1986. Citado en Manual da cultura de maceira Brazil 1986.*

10.2 "oidio" o "cenicilla" *Podosphaera leucotricha* Ellis Everhart:

Se considera la segunda enfermedad en importancia en el país, que incide en el manzano. Sus síntomas se manifiestan como un polvo blanquecino o cenicilla, que cubren las hojas, ramos, flores y frutos; la infección primaria ocurre durante la brotación y floración. Cuando el ataque es severo, produce la caída de las flores y presencia de "russeting" en los frutos. El ambiente adecuado para el crecimiento y desarrollo del hongo, son temperaturas entre 13 a 22^o C. Los conidios germinan óptimamente entre los 18 y 22^oC, el período de incubación dura de 3 a 19 días.

Control:

Aplicaciones de productos cúpricos en dosis de 1 kg por 200 l de agua en el estado de receso vegetativo y hasta el de puntas rosadas, dan buenos resultados preventivos. El control debe ser complementado con tratamientos posbrotación, que se inician cuando el 70% de pétalos han caído, los productos más recomendados para este período son: Mancozeb, Ferbam, Propineb y/o Ditiocarbamatos de Hierro, Maganeso y Zinc, de preferencia en mezcla con Azufre mojable. Cuando los síntomas alcanzan al fruto, se deben hacer controles curativos, para detener la infección, mediante aplicaciones de Donina o Carbendazim. Las dosis y frecuencias de aplicación se localizan en el Anexo IA – B y II.

10.3 “pudrición amarga” *Glomerella cingulata*:

Es una enfermedad que va adquiriendo importancia, por las pérdidas que ocasiona a la producción, que están estimadas alrededor del 10⁰/. Los síntomas aparecen en los frutos, que entran en maduración, manifestándose como pequeñas manchas de color pardo un tanto hendidas. Bajo condiciones propicias de desarrollo, forman manchas concéntricas de color rosado y de fácil observación. Los frutos infectados se pudren antes de la cosecha y durante el almacenamiento. Las condiciones adecuadas de desarrollo del hongo, se encuentran entre temperaturas de 23 a 26⁰C y una humedad relativa sobre el 80⁰/, a 25⁰C de temperatura y 100⁰/% de humedad, la enfermedad ocurre en cinco días.

Control:

Debe comenzar con la eliminación de frutos atacados en el ciclo anterior; más aplicaciones químicas, después de la caída de los pétalos con productos como: Carbendazim, Captafol, Ferban o Triadimefon. Las dosis y frecuencia de aplicación se indican en el ANEXO I A – B y II.

11. PLAGAS Y SU CONTROL:

Las plagas más importantes que inciden sobre el manzano en el Ecuador, en orden de importancia, son las siguientes:

11.1 “pulgón lanígero *Eriosoma lanigerum* Hausm.:

Es un insecto que se encuentra cubierto de una masa algodonosa de color blanco. Se localizan generalmente, en las raíces y cuello de la planta, como también en pequeñas rajaduras e intersticios de las ramas. El insecto, se alimenta de la savia y al succionar daña los tejidos, ocasionando nudosidades que bloquean el flujo normal de la savia.

Control:

Se puede combatir este insecto, con el empleo de patrones tolerantes como MM – 106, mediante control biológico con parásitos *Aphelinus mali*, o en base a productos químicos; en este último caso, se recomienda la aplicación de insecticidas, que deben ser realizados durante el estado de agostamiento de las plantas. Cuando la infestación es grave y el insecto invade al ramaje, se recomienda aspersiones foliares que deben ser realizadas, hasta el estado de crecimiento de frutos y nunca cerca de la cosecha. Los insecticidas más recomendados son: Dimetoatos y Chlorpirifos.

La aplicación de compensadores de frío, ayuda a controlar a esta y otras plagas. Las dosis y frecuencia de aplicación de los insecticidas, se localizan en el ANEXO I A – B y II.

11.2 “pulgón verde” *Aphis* sp.:

Es un insecto de color verde, se localiza en los brotes tiernos de la planta, donde succiona la savia. Su presencia se detecta a simple vista, en razón de que forman colonias en el envés de las hojas y en los brotes tiernos. El daño que ocasiona esta plaga, se traduce en un detenimiento del crecimiento, decoloración y abarquillamiento de las hojas, que se pueden confundir con alguna deficiencia.

Control:

Se recomienda la aplicación de un Dimetoato en dosis de 120 cc, o un Piretroide como Decis, en dosis de 200 cc por 200 l de agua. Las dosis y frecuencias de aplicación, se ubican en el ANEXO I A—B y II.

12. CONTROL DE MALEZAS:

La eliminación de malas hierbas, en el área de influencia del sistema radical de las plantas (cochas o coronas), deben ser realizadas en forma manual, con una frecuencia trimestral. Cuando persisten malezas muy agresivas, como el kikuyo u otras gramíneas, debe utilizarse, Round—Up, en dosis de 3,5 l por hectárea. En las calles, es conveniente mantener una cobertura vegetal, debidamente controlada.

13. MANEJO DEL SUELO:

El suelo cercano al área de influencia de los árboles (cocha), debe ser removido por lo menos una vez al año, en forma superficial, con el fin de no dañar las raíces y debe ser practicado antes de la fertilización. El área fuera de la influencia de las plantas, debe mantenerse cubierta con césped natural o artificial, para conseguir un microclima adecuado, que facilite un mejor desarrollo del huerto, lográndose un control efectivo de los desbalances térmicos y el potencial de erosión. También se puede utilizar esta área con cultivos intercalados, como: fréjol, arveja y hortalizas; en este caso, se recomienda, sincronizarse con el ciclo del frutal; esto es, sembrando los cultivos de ciclo corto, después de haberse aplicado el compensador químico de frío.

14. RIEGO Y DRENAJE:

14.1 Riego:

El manzano, requiere entre 700 a 1.000 mm de precipitaciones distribuidos uniformemente en el ciclo vegetativo, en el caso de no lograr estas condiciones, se deben realizar riegos, acorde con las necesidades del cultivo. En general, para los suelos franco arenosos de la zona temperada, se recomienda un riego cada 15 días, mientras que en suelos pesados la frecuencia puede llegar a 21 días.

Siendo el riego por inundación, el más popular en la casi totalidad de los huertos de la zona alta es importante, trazar pequeños canales, que distribuyan el agua de riego a la planta en forma individual, para evitar posibles contagios de enfermedades radicales. En la figura 10, se muestra la utilización óptima de este tipo de riego.

14.2 Drenaje:

Es una labor importante, que debe practicarse para evitar problemas radiculares, sobre todo en suelos pesados (arcillosos), por ser estos muy proclives a los encharcamientos por falta de un adecuado drenaje del agua. Lo más aconsejado en estos casos es, trazar zanjas cada 30 m con el fin de drenar el exceso de líquido y canalizarlo fuera del huerto. Cuando se detectan estos inconvenientes, antes de la plantación es muy oportuno poner granillo u otro material parecido en el hoyo, con el fin de contrarrestar el encharcamiento en el área de la planta, cuando hay exceso de agua.

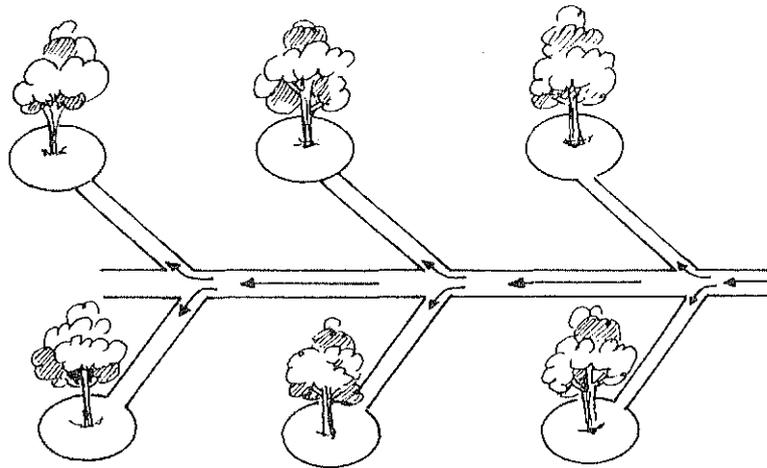


Figura 10. Método de aplicación de riego en los huertos

15. COSECHA Y POSCOSECHA:

Para minimizar la pérdida de calidad de la fruta, por un inadecuado manipuleo del producto, es aconsejable cosechar con cuidado y buscando el momento oportuno en el que los frutos presenten características físicas y químicas de cosecha, como: cambio de color de la piel y que las semillas presenten el típico color café. El contenido de azúcares, ácidos y pH del jugo deben ajustarse a los requerimientos del mercado. Si los frutos no se ajustan a los parámetros indicados, se tendrán resultados poco satisfactorios en el consumo y conservación; así, si se cosecha frutos inmaduros, se facilita la presencia de desordenes fisiológicos. Si se cosecha en estado avanzado de madurez se perderá rápidamente la calidad para el consumo y no se podrá almacenar en frío.

Si el destino de la fruta es para consumo en fresco, el grado de madurez fisiológico, está directamente relacionada con la facilidad de desprendimiento del fruto de la planta ante un ligero giro y torsión hacia arriba, que es la forma como se deben cosechar los frutos, nunca se debe ejercer presión sobre los frutos ni halarlo simplemente; si el destino de la fruta es la conservación, en cámaras naturales o artificiales, el grado de madurez del fruto debe ser verificado midiendo la presión de pulpa con la ayuda del presinómetro.

Para evitar pérdidas en poscosecha por ataque de microorganismos, se deben realizar tratamientos con fungicidas como Benomy! o Rovral en dosis de 120 g por 200 l de agua, sumergiendo totalmente los frutos por el tiempo de un minuto, luego se deja escurrir la solución y se procede a almacenar los frutos.

Todo el proceso de manipuleo que va desde la cosecha, clasificación, embalaje, transporte, acopio, etc., deberá realizarse con las debidas precauciones para evitar daños y pérdidas por efecto de magulladuras, golpes, presiones, etc.

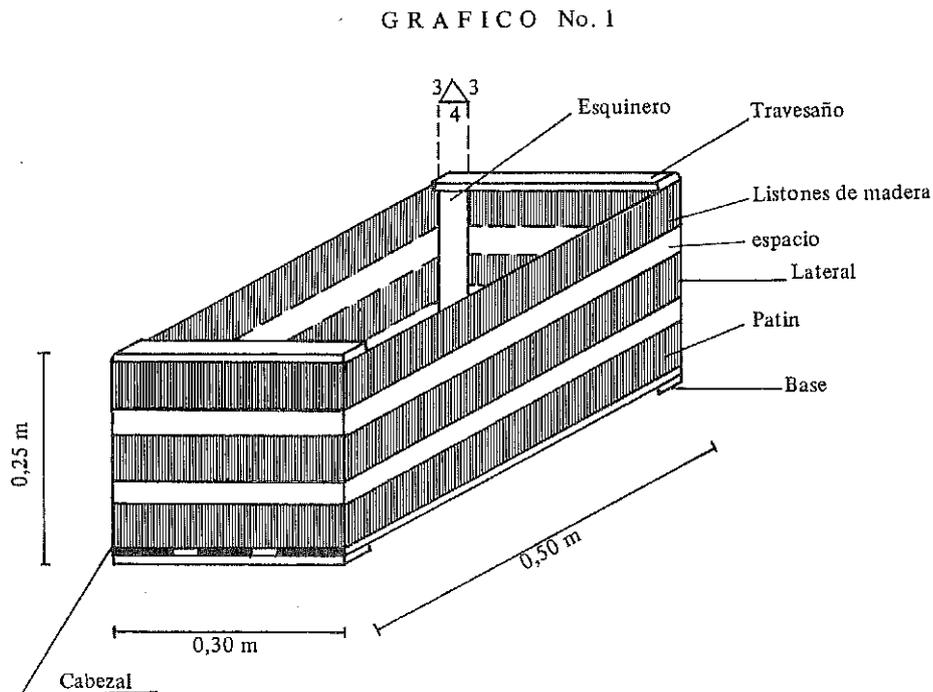
Para la comercialización, el Programa de fruticultura, recomienda el empleo de cajas de madera estandarizada, que han sido introducidas al mercado nacional por la misión Italo Ecuatoriana (AGROTEC). La caja tiene 0,5 m de largo por 0,3 m de ancho y por 0,25 m de profundidad, dejando entre las paredes espacios suficientes para la circulación de aire. Otra característica importante de esta caja, es que no lleva tapa y en su reemplazo, tiene dos tiras de madera en los extremos superiores, que permiten apoyar una caja con otra en sentido vertical sin producir daños a los frutos (Ver Gráfico 1). Estas cajas pueden emplearse también para conservar los frutos en frigoríficos.

Para la clasificación de la fruta, AGROTEC también ha introducido el uso de una tablilla con orificios de diferentes tamaños, con los cuales se determina la categoría de frutos: de primera, segunda y tercera (Gráfico 2).

Finalmente es importante resaltar que, el Programa de Fruticultura, ha comenzado estudios sobre poscosecha y en el futuro próximo se espera disponer de la tecnología adecuada para este importante proceso.

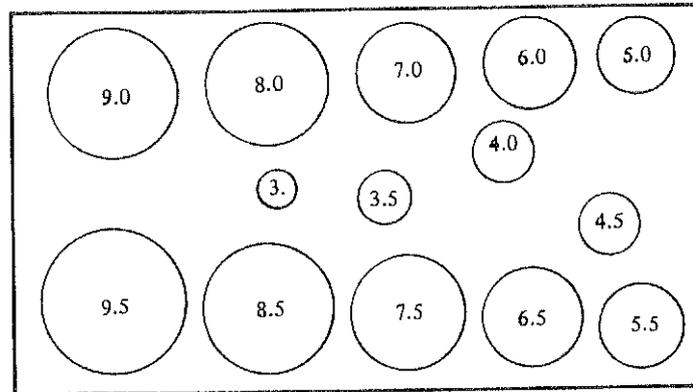
16. COSTOS DE PRODUCCION:

Con el fin de familiarizar a los agricultores con los valores monetarios que debe contar, para establecer y mantener un huerto de manzano, en el Cuadro 3, se presenta la cuenta capital que se necesita para iniciar y/o manejar un hectárea de manzano.



CAJA DE MADERA ESTANDARIZADA

GRAFICO No. 2



Celdillas en cm

TABLILLA DE SELECCION DE FRUTA

CUADRO 3. Manzano: Inversiones, costos e ingresos por hectárea en miles de sucres

CONCEPTO	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	M O N T O					
			1er. AÑO	2do. AÑO	3er. AÑO	4to. AÑO	5to. AÑO	6to. AÑO
1. COSTOS VARIABLES:								
1.1 PREPARACION DEL SUELO								
1.1.1 Arada	4 h	5,00	20,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1.1.2 Rastrada	4 h	5,00	20,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1.1.3 Trazado	3 h	2,00	6,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1.1.4 Hoyado	10 h	2,00	20,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1.1.5 Desinfección	2 h	2,00	4,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1.2 FERTILIZACION								
1.2.1 8-20-20	100 kg	0,25	25,00	37,50	37,50	37,50	50,00	50,00
1.2.2 Urea	160 kg	0,20	00,00	00,00	00,00	00,00	32,00	32,00
1.2.3 Sulphomag	50 kg	0,20	00,00	10,00	10,00	10,00	15,00	15,00
1.2.4 Materia Orgánica	4 t	30,00	120,00	120,00	120,00	120,00	120,00	120,00
1.2.5 Aplicación	12 j	2,00	24,00	24,00	24,00	24,00	38,00	38,00
1.3 PLANTACION Y LABORES								
1.3.1 Plantas	500 pl	1.500,00	750,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1.3.2 Plantación	5 j	2,00	10,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1.3.3 Riego*	15 j	2,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00
1.3.4 Labor del metro y deshieras**	24 j	2,00	48,00	48,00	48,00	48,00	48,00	48,00
1.3.5 Poda de formación	3 j	5,00	15,00	15,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1.3.6 Poda de fructifica-	5 j	5,00	0,00	0,00	25,00	25,00	25,00	25,00
1.4 PROTECCION DEL CULTIVO								
1.4.1 Fungicidas:								
- Mancoceb	1 kg	5,60	5,60	11,20	11,20	11,20	28,00	28,00
- Tiovit	3 kg	3,00	9,00	12,00	12,00	12,00	30,00	30,00
- Ferbam	1 kg	7,50	7,50	7,50	7,50	7,50	30,00	30,00
- Bavistin	1 l	24,50	4,90	7,35	7,35	7,35	14,70	14,70
- Bitertanol	1 l	43,50	8,60	12,90	12,90	12,90	21,50	21,50
- Propineb	2 kg	5,20	0,00	0,00	0,00	0,00	10,40	10,40
SUBTOTAL			1.127,60	335,45	345,45	345,45	492,60	492,60

* = 15 riegos / ** = 6 controles fitosanitarios

h = horas j = jornales t = toneladas u = unidades

Continuación

CUADRO 3. Manzano: Inversiones, costos e ingresos por hectárea en miles de sucres

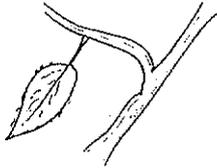
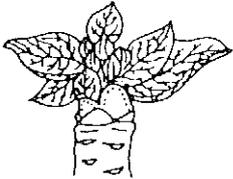
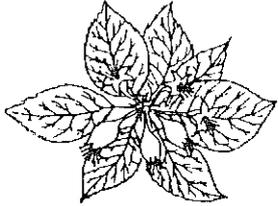
CONCEPTO	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	M O N T O					
			1er. AÑO	2do. AÑO	3er. AÑO	4to. AÑO	5to. AÑO	6to. AÑO
1.4 PROTECCION DE CULTIVO								
1.2.1 Insecticidas:								
- Furadan 10 ⁰ /o	5 kg	4,10	20,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
- Dipeel	1 kg	36,00	36,00	36,00	36,00	36,00	36,00	36,00
- Malathión	2 l	3,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,00	3,00
1.4.2 Otros agroquímicos:								
- Tritón ACT	1 l	3,50	2,63	2,63	2,63	2,63	3,50	3,50
- Stimulfol	1 kg	5,80	5,80	5,80	5,80	5,80	17,40	17,40
- Dormex	9 l	8,30	0,00	0,00	0,00	51,60	74,70	74,70
- Aceite agrícola	18 l	0,25	0,00	0,00	0,00	0,00	4,50	4,50
1.5 COSECHA								
- Cosecha	8 j	2,00	0,00	0,00	16,00	24,00	24,00	24,00
- Selección	8 j	2,00	0,00	0,00	16,00	24,00	24,00	24,00
- Cajas	400 u	0,26	0,00	0,00	104,00	159,90	260,00	260,00
- Embalaje	8 j	2,00	0,00	0,00	16,00	24,00	24,00	24,00
2. COSTOS FIJOS:								
2.1 EQUIPOS								
2.1.1 Bomba neblinadora	1 u	600,00	600,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2.1.2 Herramientas:								
- Podadora	3 u	30,00	90,00	0,00	0,00	90,00	0,00	0,00
- Palas de desfonde	6 u	20,00	120,00	0,00	0,00	120,00	0,00	0,00
- Azadones	6 u	20,00	120,00	0,00	0,00	120,00	0,00	0,00
- Baldes	3 u	2,50	7,50	0,00	0,00	7,50	0,00	0,00
SUBTOTAL DE COSTOS			2.130,03	379,88	490,38	954,98	863,60	963,70
IMPREVISTOS 15 ⁰ /o			319,50	56,98	73,55	143,24	129,54	144,55
INTERES 40 ⁰ /o			9,79,81	174,74	225,57	439,28	397,25	443,30
COSTO TOTAL DE OPERACION			3.429,34	611,60	789,50	1.537,50	1.390,39	1.551,55
RENDIMIENTO MINIMO	5.000 kg	1,00	0,00	0,00	0,00	5.000,00	8.000,00	15.000,00
BENEFICIO MINIMO			-3.429,34	-611,60	-789,50	3.462,50	6.609,61	13.448,45

NOTA: Precio del Dólar a S/. 1.000,00

17. BIBLIOGRAFIA CONSULTADA:

1. CALDERON ALCAZAR, E. 1986 La poda en los árboles frutales, 3era. Ed. Limusa, México. pp 549.
2. DE RAVEL D' ESCLAPON, G. 1970 Variedades americanas de manzano. 1era. Ed. Okios-tau España p 147--164.
3. EMPRESA CATARINENSE DE PESQUISA AGROPECUARIA, 1986 Manual da cultura da macieira. Florianópolis--Brasil pp 562.
4. FREY, W. 1987 Fraiburgo berco da maca brasileira Brasil Litero técnica pp 157.
5. GRANJES, E. y BARAHONA, M. 1985 Guía del cultivo del Manzano. Boletín Divulgativo No. 173, Granja Experimental Tumbaco. pp 19.
6. INSTITUTO COLOMBIANO AGROPECUARIO, 1975 Guía para el control de plagas. 3era. Ed. Colombia pp 174.
7. INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS, 1986 Informe Anual del Programa de Fruticultura pp 140.
8. ----- 1987 -----
Informe Anual del Programa de Fruticultura pp 130.
9. ----- 1988 -----
Informe Anual del Programa de Fruticultura pp 155.
10. ----- 1989 -----
Informe Anual del Programa de Fruticultura. pp 155.
11. MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERIA, 1982 Manual de los cultivos de manzano y peral en el Ecuador. pp 55.
12. SCUDELLARI, D. et al. Comportamiento vegetativo e produttico del melo in relazione a differenti livelli di fertilità del terreno. Istituto di coltivarioni arborce. Italia pp 537.
13. SOLER. R. 1983 Fruticultura, Frutales de pepita. Ed. Albatros, Argentina pp 147--1.164.

CALENDARIO PARA CONTROL INTEGRADO DE PLAGAS Y ENFERMEDADES
DEL MANZANO EN LA ZONA TEMPLADA

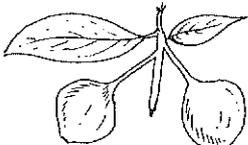
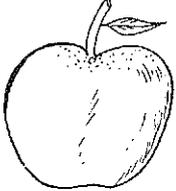
Epoca fecha	Estado vegetativo	Tipo de enfermedad	Tratamientos	
			Producto	Dosis <u>1/</u> En 200 litros de agua
mayo o junio	Caída de hoja 	"chancro del leño" "venturia" y "oidio"	Oxicloruro de cobre + Azufre mojable u Oxido cuproso + Azufre mojable	1 a 2 kg 1 kg 1 a 2 kg 1 kg
julio agosto o sept.	Yema hinchada 	Compensador frío "venturia" y "oidio" Insectos ("pulgón lanígero")	Trifrina + AAE* Dimetoato ** o Chlorpyrifos	500 g 6 l 200 cc 200 cc
sept.	Puntas rojas 	"venturia"	Mancozeb o Propienez o Metiram	450 g 450 g 450 g
octubre	Caída pétalos 	"venturia" "oidio" "podrición amarga"	Mancozeb + Azufre mojable o Ferbam + Azufre mojable	450 g 300 g 450 g 450 g

1/ diluidos en 200 l de agua

* Aceite Agrícola Emulsificado

** En caso de ataque de pulgón (10^o jo de infestación)

CALENDARIO PARA CONTROL INTEGRADO DE PLAGAS Y ENFERMEDADES
DEL MANZANO EN LA ZONA TEMPLADA

Epoca fecha	Estado vegetativo	Tipo de enfermedad	Tratamientos	
			Producto	Dosis En 200 litros de agua
noviemb. o diciemb.	Fruto en nuez 	"venturia" "oidio" "podrición amarga"	Carbendazim o Mancozeb + Azufre mojable o Dodina + Azufre mojable	120 g 450 g 300 g 300 g 300 g
diciemb. o enero	Fruto en nuez  Crecimiento de frutos 	"venturia" "oidio"	Propineb + Pirazofos Metiram + Azufre mojable o Bitertanol	450 g 200 g 450 g 300 g 100 cc
febrero	Frutos cerca de cosecha 	"podrición amarga"	Ferbam o Ditiocarbamatos de zinc, hierro o manganeso	450 g/ 450 g

ANEXO II

PRINCIPIOS ACTIVOS Y NOMBRES COMERCIALES DE LOS PRODUCTOS

Principio activo	Nombre comercial	Período de protección en días
Fungicidas:		
Azufre mojabable:	Tiovit, Cosan, Kumulos	5
Carbendazim:	Bavistin, Derosal	15
Bitertanol:	Baycor	—
Ditiocarbamato de Fe--Zn--Mn:	Trifuncit	28
Dodina:	Benturrol	10
Ferbam:	Trifungol	28
Mancozeb:	Dithane M--45, Manzate 200	28
Metiram:	Polyram combi	28
Oxicloruro de Cu:	Vitigran, Cupracela y Cobox	20
Oxido cuproso:	Cobre nordox	20
Propineb:	Antracol	28
Pirazofos:	Afugan	—
Insecticidas:		
Chlorpyrifos:	Lorsban	30
Dimetoato:	Roxión, Rogor, Dimepac	20
Compensador de frío:		
Dinitro orto cresol:	Trifrina, Selinon y Zandolina	
Aceite agrícola:	Triona y otros.	

“ El Proteca es un esfuerzo del Gobierno Nacional para elevar los niveles de producción y productividad del sector rural. Mediante la integración de las actividades de investigación, extensión agropecuaria, producción de semillas y la capacitación de técnicos y agricultores”.

*Edición: Ing. Marco Barahona
Jefe del Programa de Frutales*

PRODUCCION:
DEPARTAMENTO DE COMUNICACION SOCIAL
DEL INIAP
Casilla 17-01-2600 - Quito-Ecuador
Manual No. 20
Enero, 1992
AdeR.