

GUÍA TÉCNICA DEL CULTIVO DE “PAPAYA”

I- Nombre Común:	Papaya.
Nombre Científico:	<i>Carica papaya</i> L
Nombres Vulgares:	Fruta bomba; Lechosa; Mamón

II- INTRODUCCIÓN.

Origen y distribución

Los investigadores suponen que el papayo se originó en las áreas cálidas de norte y Centroamérica, específicamente entre el sur de México y Nicaragua. Después del descubrimiento de América, el papayo se distribuyó a muchas partes del mundo, cultivándose en la actualidad extensas zonas por todas las regiones tropicales y subtropicales del planeta, siendo Brasil, México y la India los países productores de la mitad de la producción mundial de este cultivo.

Zonas potenciales de siembra.

Todas aquellas comprendidas entre los 0-600 msnm, aunque se puede cultivar hasta 1000 metros, pero el óptimo es el rango mencionado. La planicie próxima a la costa presenta buenas condiciones por temperatura y facilidad de riego, estas condiciones se encuentran desde Cara Sucia en Ahuachapán hasta La Unión, y en la parte intermedia en Aguilares, Suchitoto, San Martín, Cojutepeque: El Valle de Zapotitán presenta condiciones edafoclimáticas para su cultivo, pero las abundantes plantaciones de cucurbitáceas aumentan el riesgo de incidencia de virus del anillado del papayo.

III- ASPECTOS BOTÁNICOS

Raíz

Presenta una raíz principal pivotante que puede desarrollarse hasta un metro de profundidad. Las raíces secundarias se desarrollan en un radio de 80 cms y la mayor concentración de raíces absorbentes se encuentra en los primeros 20 cm.

Tallo.

El papayo es considerado como una planta arbustiva cuyo tallo es hueco, con excepción de los nudos, puede llegar a tener una altura de 8 a 10 metros en 3 ciclos agrícolas y desarrollar un diámetro de 10 a 30 cm. El desarrollo del tallo es de un solo eje, sin embargo en cada nudo existe una yema que se puede convertir en rama.

Hojas

Las hojas del papayo crecen en forma simple, alternas y son palmeadas. El limbo mide entre 25 a 75 cms y puede tener de 7 a 10 lóbulos, el pecíolo es largo alcanzando hasta 125 centímetros de longitud y su color puede variar entre verde y morado según la variedad. La planta de papayo produce un promedio semanal de 2 hojas, desarrollándose en el año unas 100. Una planta adulta, normal en su desarrollo, posee alrededor de 30 hojas funcionales, y se considera que el mínimo de hojas con las cuales se puede desarrollar bien una planta es de 15.

Flor

Las flores del papayo son de color blanco, nacen en el tallo cerca de la inserción de las axilas de las hojas, poseen 5 pétalos y 5 sépalos. La polinización de las flores femeninas y hermafroditas se da por el viento y muchas veces por insectos. El papayo desarrolla 3 tipos de flores: la flor femenina o pistilada, la flor masculina o estaminada y flor hermafrodita.

a- Flor femenina o pistilada.

Miden entre 5 y 6.5 cms de longitud, se encuentran aisladas o en pequeños racimos de 5 a 6 flores, unidas con pedúnculos cortos, carecen de estambres. Su ovario es ensanchado, ovoide y el estigma dividido, los frutos provenientes de ellas son redondeados u ovalados y en la base presentan una cicatriz pentagonal.

b- Flor masculina o estaminada.

Son aquellas que se desarrollan en largas panículas colgantes en forma de racimo. La corola está formada por 5 pétalos que se unen en las 3 cuartas partes de su longitud, formando un tubo fino que posee en su base un ovario rudimentario. Poseen 10 estambres. Algunas veces estas flores de acuerdo a aspectos ambientales derivan en flores hermafroditas y producen frutos no comerciales.

c- Flor hermafrodita.

Presentan órganos masculinos y femeninos, crecen en racimos cortos, estas pueden ser de 3 tipos:

c.1- Hermafrodita pentandria

Su corola se compone de 5 pétalos unidos en su base. El ovario es bien desarrollado, globoso y de 5 lóbulos. Tiene 5 estambres con largos filamentos 5 adheridos a la base de la corola. Producen frutos globosos con 5 lóbulos o surcos muy marcados.

c.2- Hermafrodita intermedia

Es un tipo intermedio que tiene de 2 a 10 estambres, colocados

irregularmente en el tubo de la corola y que nacen de la mitad interna de los pétalos. Los filamentos se funden con la pared del ovario y originan frutos de diversas formas y de bajo valor comercial en algunos casos.

c.3- Hermafrodita perfecta o elongata

Es la flor hermafrodita más corriente y su corola está formada por 5 pétalos unidos en la tercera parte inferior de su longitud. Posee los estambres colocados en doble serie de 5 cada una, adheridos a la parte media de la corola. Los frutos provenientes de esta flor son alargados, lisos en su primera mitad y ligeramente lobulados hacia la punta. Estos frutos son de buena calidad, carnosos y con el espacio interno más reducido que los frutos redondos o lobulados

Fruto

El fruto de la papaya es una baya, que pueden ser cilíndricos, alargados, en forma de pera o de forma globulares ovoides o redondos. La forma de los frutos depende de la variedad y del tipo de flor del cual se han formado. Según las variedades los frutos pueden alcanzar de 15 a 50 cms de longitud, de 12 a 25 cms de diámetro y un peso de 0.5 a 25 libras o más.

El fruto de la papaya está formado por 3 partes:

- a- El exocarpio o cáscara.
- b- El mesocarpio o pulpa.
- c- El endocarpio que contiene las semillas y mucílago.

La pulpa del fruto es rica en agua, azúcares, vitaminas minerales y sustancias colorantes. Su color varía de amarillo pálido a amarillo rojizo.

La composición química del fruto se presenta en el cuadro 1.

Cuadro 1. Composición química de frutos de papayo, expresado en porcentaje

Elemento	Cantidad
Agua	88.1%
Carbohidratos	9.8%
Fibra	0.8%
Proteína	0.6%
Ceniza	0.6%
Grasa	0.1%
Calorías	39 (en 100 gramos)

Fuente: Curso de Fruticultura Tropical, Guatemala y

Brasil, 2000.

IV- ELEMENTOS CLIMÁTICOS Y EDÁFICOS

La papaya se adapta en los límites de los 32 a 35 grados de latitud norte y de 32 a 35 grados de latitud sur, en las zonas tropicales y subtropicales. Lo que corresponde a áreas cálidas que están comprendidas desde el nivel del mar hasta los 1000 metros; pero los mejores rendimientos y calidad de frutos se obtienen entre los 0-600 m.s.n.m. A medida que la papaya se produce a mayor altura se desarrollan frutos insípidos debido a una menor capacidad de conversión de azúcares. El óptimo de temperatura oscila entre los 25 a 38°C y la humedad relativa de 60 a 85%. La planta requiere de una buena distribución de las lluvias, entre 1,500 a 2,000 mm de precipitación durante el año para su normal desarrollo. Debido al alto contenido de agua en los frutos y a la constante formación de estos el cultivo requiere de agua durante todo el año para asegurar una cosecha sin interrupciones. Además la planta requiere de alta luminosidad para que los frutos alcancen un contenido de azúcares deseable por lo que no se debe intercalar con otros cultivos que pudieran darle sombra.

El papayo se desarrolla muy bien en suelos de textura franco, aunque se puede cultivar en cualquier otro tipo de suelo siempre y cuando tenga una profundidad mínima de 0.40 m., buena capacidad de retención de agua así como facilidad para eliminar el exceso de esta. Para el drenaje externo son convenientes los terrenos con leves pendientes; las raíces de papayo son muy susceptibles a morir por falta de oxígeno de ahí la importancia del drenaje. Además es favorable que el pH del suelo oscile entre 5.5 y 7.5 y que tenga un buen contenido de materia orgánica.

V- CULTIVARES O VARIEDADES

Actualmente en el país existen híbridos con alto potencial de rendimiento y buena calidad de frutos, además de las variedades Izalco 1 y 2. las principales características se presentan en el siguiente cuadro:

Material	Inicio de cosecha (meses)	Producción (frutos)	Color pulpa	Grados Brix
Izalco 1	10-11	40	Anaranjado	10
Izalco 2	10-11	40	Anaranjado	10
Tainung 2	8	70	Anaranjado	11
Tainung 5	7	70	Anaranjado	9-10

Red Lady	7	70	Anaranjado	11
Sun Rise ("Solo" Hawaiana)	8	80	Anaranjado	11-12

VI- PREPARACIÓN DEL SUELO

El terreno debe estar listo por lo menos 15 días antes del trasplante. Se debe de mecanizar cuando la pendiente lo permita, con el fin de que el terreno se encuentre bien mullido, suelto y libre de malezas, para esto se pueden dar dos pasos de rastra pesada y una pulidora con trozo para eliminar bordos y depresiones que favorezcan el encharcamiento. En caso de laderas u otras zonas con pendientes se recomiendan seguir las practicas de conservación de suelo como construcción de bordas, líneas siguiendo curvas a nivel, etc. Luego se construyen camas o bordos sobre los cuales se colocará la planta en cuanto se haya ahoyado, los hoyos deben de tener las medidas de 0.40 x 0.4 x 0.4 m.

VII- MANEJO DEL CULTIVO

i) *Época de siembra*

El cultivo preferiblemente se debe establecer en el mes de Mayo cuando ya existan lluvias, aunque si cuenta con riego se puede hacer en cualquier época del año pero se corre el riesgo de que siembras en la estación seca sufran ataques severos de ácaros y pulgones aumentando las posibilidades del virus del anillado.

ii) *Vivero*

El establecimiento y manejo del vivero es la primera etapa y la más importante del proceso productivo del cultivo que lo requiere, porque de aquí depende en mayor grado producir plantas sanas y vigorosas.

a- *Tipos de sustratos a utilizar*

El sustrato es el material ó mezcla de suelo en la que se va a sembrar la semilla. Puede afirmarse que casi cualquier material es potencialmente utilizable como medio de cultivo si se le prepara adecuadamente para servir como tal y si se le maneja correctamente durante el cultivo mismo. Este manejo atañe principalmente lo referente al régimen de irrigación y éste se encuentra incondicionalmente unido a las propiedades físicas de dicho medio, a las exigencias hídricas de las plantas que se cultiven y a las condiciones climatológicas en las que se desarrollan. Las mezclas proporcionalmente tienen relación 1:1:1, esto es: 33% de arena, 33% de materia orgánica (estiércol vacuno, hojarasca,). Ésta debe estar bien descompuesta, seca, cernida y desinfectada) y 33% de suelo franco. También se puede usar Sustratos comerciales para germinación de semillas como el Mix que presenta la ventaja de

ser estéril, pero hay que agregarle fertilizante para un mejor desarrollo de la plántula, de lo contrario esta crecerá muy débil.

b- Desinfección del sustrato

El agroquímico más usado para la desinfección del suelo ó sustrato es el bromuro de metilo (gas) usando 1 libra / m³ de suelo, el sustrato se debe tapar con un plástico para asegurar su desinfección y que el gas se distribuya uniformemente. Su aplicación debe hacerse con cuidado ya que es muy tóxico. Se aplica con un dosificador. El sustrato se deja tapado de 48 - 72 horas. Se destapa y se ventila durante 24 horas. Otra manera práctica de desinfección del sustrato, es la aplicación de Furadán 350 L (Carbofurán 33.21%) líquido a razón de 500 ml. por 200 Lts. de agua adicionándole Captan (Captán 50%) a razón de 300 gramos, o Previcur N (Propamocarb clorhidrato 64%) y Derosal 500 D (Carbendazim 43%), a razón de 250 ml y 200 ml respectivamente, siempre en 200 lt de agua.

c- Llenado de bolsas

Las bolsas recomendadas son de 6x9" , estas se deben llenar completamente, luego se colocan en el lugar en que quedará establecido el vivero, colocándole una maya de zarán para controlar la luz. El arreglo y acomodo de las bolsas debe ser tal que permita el libre acceso para las labores culturales necesarias para la atención del vivero, dejando un espacio entre los canteros de 40 a 60 centímetros. El ancho del cantero normalmente es de 80 a 120 centímetros y el largo hasta 20 metros. Es recomendable colocar plástico negro en el suelo debajo de las bolsas para evitar que cuando las raíces salgan de esas penetren en el suelo y así no hay necesidad de andar levantando bolsas, y hay que cuidar que no se formen charcos.

d- Siembra de la semilla pregerminada

Esta actividad permite obtener un vivero con plantas más uniformes y al mismo tiempo se acelera la germinación, este método consiste en colocar la semilla durante 48 horas en agua, cambiándola cada 6-8 horas, después de estas 48 horas se retiran y se colocan en franelas húmedas, previamente hervidas para eliminar patógenos, y se envuelven en plástico negro para aislar de la luz y se colocan en un lugar cálido, a medida que las semillas se vayan abriendo se deberán ir sembrando en las bolsas, esto ocurre, dependiendo de la variedad, entre los 4-10 días después de haber colocado las semillas en el agua.

e- Prevención de plagas y enfermedades.

El principal problema en el vivero es el mal del talluelo provocado por un complejo de hongos, la desinfección previa ayuda a minimizar este problema pero es necesario hacer aplicaciones después de germinada la plántula, los productos a usar

son Previcur N más Derosal 500 a razón de 1 cc de cada uno por litro de agua, para enfermedades del follaje se puede aplicar Cupravit (Oxicloruro de cobre 85 %) 3 gr/lit de agua, Manzate (Mancozeb 80%) 3 grs. / litro. Estos productos se pueden aplicar cada 7-10 días.

Para las plagas se puede aplicar Herald (Fenpropatrin 38.5%) 0.5 - 1.0 ml. / lt. agua

iii) Siembra

La siembra debe realizarse sobre camellones o camas que faciliten la salida del agua hacia los drenajes entre surco y surco. Los distanciamientos más usados son.

Entre plantas: 2.5, 2.0 m

Entre surcos: 2.5, 2.0 m

Además cuando se siembran grandes áreas se puede sembrar en doble hilera para mecanizar las labores, y los distanciamientos son de 3.8 x 1.8 x 1.8 m

iv) Sistemas de siembra

El papayo se puede sembrar como monocultivo o en asocio con otros frutales, hortalizas y granos básicos, tomando en consideración que en el caso de frutales como limón pèrsico, mango, anonáceas estos serán los cultivos principales y el papayo se adecuará a los distanciamientos de estos. Con respecto a las hortalizas se deben de evitar las cucurbitáceas por ser hospederos del virus del anillado.

v) Fertilización

El cultivo del papayo requiere de altos niveles de fertilización y frecuencias cortas debido a su constante crecimiento y producción de flores y formación de frutos, con esto se asegurará una constante e ininterrumpida producción. Los elementos que mayormente extrae del suelo son Potasio, Nitrógeno y Calcio, el Fósforo en menor cantidad como se puede ver en el cuadro 1, pero se deben poner altas cantidades para puedan ser extraídas las cantidades requeridas

Cuadro 1. Resultados obtenidos por Cunha en 1980 sobre las cantidades de nutrimentos extraídas por la planta de papayo.

Macronutrientes	Kg/ha/año	Mesonutrientes	Kg/ha/año	Micronutrientes	gr/ha/año
Nitrógeno	86.55	Calcio	17.07	Boro	48.32
Fósforo	9.99	Magnesio	9.61	Cobre	16.11
potasio	103.40	Azufre			

			9.99	Hierro	164.28
				Manganeso	90.19
				Molibdeno	0.38
				Zinc	87.85

La fertilización se realizará siguiendo las indicaciones generadas a partir de un análisis de suelo. En caso de no contar con esta información se fertilizará siguiendo las indicaciones cuadro 2.

Cuadro 2. Metodología para la fertilización de papayo.

Época de aplicación	Método de aplicación	Cantidad por planta (gramos)	Clase de fertilizante
Al trasplante	Al fondo del hoyo	50	Fórmula 16-48-0
	Mezclado con tierra	5,000	Estiércol de bovino
2 meses después de trasplante.	En banda, en la zona de goteo.	50	Fórmula 16-48-0
4 m.d.t	En banda, en la zona de goteo	75	Fórmula 15-15-15
		65	Fórmula 0-20-0
6 m.d.t	En banda, en la zona de goteo	100	Fórmula 0-20-0
		65	Fórmula 15-

8,10,12 m.d.t	En banda, en la zona de goteo	75	15-15
		150	Fórmula 0- 20-0
		40	Sulfato de amonio
2° año (cada 2 meses)	En banda, en la zona de goteo	100	Fórmula 0- 20-0
		190	Fórmula 0- 0-60
		52	Sulfato de amonio
			Fórmula 0- 20-0
			Fórmula 0- 0-60

También es aconsejable realizar análisis foliares para determinar en cualquier momento deficiencias de nutrientes, para el muestreo se toma la hoja inmediatamente debajo de la última flor abierta y los datos generados por el laboratorio se comparan con los del cuadro 3 para determinar como se encuentra nutricionalmente la planta.

Cuadro 3. Concentración mínima de nutrientes en las hojas de papayo

Nutrientes	Concentración
N	2.66%
P	0.16%
K	2.67%
Ca	1.56%
Mg	0.55%
S	0.33%
Fe	42 ppm
Zn	20-40 ppm
Mn	46 ppm
B	23-40 ppm
Cu	4 ppm

vi) Control de plagas

a- Artrópodos

Los principales son mosca de la fruta (*Toxotripa curvicauda*), y ácaros (*Oligonychus sp.*, *Eotetranychus sp.*, *Panonychus sp.*, *Tetranychus sp.*, *Metatetranychus sp.*), para el control de estos ácaros se pueden usar productos a base de Abamectina como Vertimec 1cc/litro agua, o Confidor 1cc/litro agua, para mosca de la papaya se puede usar Malathion 57 EC 2cc/litro agua.

b- Enfermedades.

Entre las enfermedades de origen fungoso tenemos antracnosis (*Colletotrichum gloeosporoides*, *C. cingulata*), pudrición del pie (*Phytophthora sp.*), para el control de la primera se puede aplicar Amistar 50 WG a razón de 25 gr por 100 litro de agua y para el segundo Alliete, Ridomil MZ-72.

Para las enfermedades de origen viral como el virus del anillado se deben de hacer controles de vectores como son los pulgones, esto se puede hacer con productos como Confidor y Talstar, además se puede sembrar maíz intercalado, alrededor rosa de jamaica y evitar sembrar en cerca de plantaciones con problemas de virus.

c- Control de malezas

El control de malezas se hará con Rival (Glifosato) usando pantallas para evitar el daño que pueda ocasionar la deriva.

vii) Riego

El riego es indispensable para logra producción todo el año, de lo contrario se obtendrán cosechas estacionales, los métodos de riego más adecuados son el de micro aspersión y goteo, aunque se pueden usar aspersión y gravedad con resultados menos favorables que los primeros. Algunos investigadores sostienen que un árbol adulto demanda hasta 25 litros de agua diarios, pero esto depende de factores como textura del suelo, presencia de vientos, temperatura, carga de frutos entre otros, por lo que lo mejor es que un especialista determine láminas y frecuencias de riego para hacer un mejor uso del agua. Cuando no se dispone de toda esa información se podrá hacer de forma práctica un riego por gravedad 2 veces por semana, el agua debe de pasar lo más próximo del área de goteo ya que es donde se encuentra la mayor concentración de raíces absorbentes.

VIII- COSECHA

a) Índice de cosecha

La papaya estará lista en cuanto se forme una línea color amarillento en la parte distal hacia la base, cuando se lleva a mercados cercanos y la comercialización será rápida se puede hacer con mayor índice, cosechándose con un 25% de coloración amarilla.

b) Sistemas de recolección

Para cosechar se deben usar guantes plásticos para evitar daños del látex a la piel. Los frutos se toman con la mano y se les da un movimiento giratorio con lo cual el pedúnculo se quiebra y el fruto queda en la mano, cuando las plantaciones son viejas esto se dificulta y se deben usar escaleras o varas en este último caso una persona debe cacharlos.

c) Manejo poscosecha

Después de cortar se envolverán en papel periódico para evitar daños en la piel que permitan la entrada de hongos y se colocarán a la sombra, para el transporte o almacenamiento se deben de colocar con el pedúnculo hacia abajo ya que esta parte es dura y habrá menos problemas de magulladuras.

IX- INDUSTRIALIZACIÓN

En El Salvador el consumo tradicional de la papaya es en forma de fruta fresca y licuados y en menor escala en almíbar y dulces fabricados en forma artesanal; sin embargo, la papaya posee un gran potencial de industrialización en el área farmacéutica, culinaria, médica, industria cervecera y bebidas no alcohólicas.

Algunos productos de su industrialización son los siguientes: obtención de la papaína, extracción de pectina, obtención de esencias, aceites, diversos medicamentos, conservas, miel, mermeladas, néctares, jugos, jalea, confitado, etc. También es utilizada en procesos médicos de insuficiencias gástricas y duodenales, medios de cultivo, ablandador de carnes, suavizar chicles, jarabes expectorantes, clarificación de cervezas entre otros.

X- COMERCIALIZACION

En El Salvador la mayoría de productores vende sus productos a los intermediarios debido a que estos tienen exclusividad ante los mayoristas y por lo mismo para un productor es bastante difícil acceder a los mayoristas directamente, en la mayoría de casos por sus volúmenes producidos. Con este sistema los productores son los que menos ganan en esta cadena de comercialización, pero es la forma más fácil de poner en el mercado grandes volúmenes de producción. Cuando los productores logran acceso a los mayoristas del mercado la Tiendona, obtiene mejores precios y si logra venderlos directamente a los consumidores sus ganancias son mayores pero así únicamente logra vender pocas unidades.

En vista de lo anterior los productores deben de penetrar a diferentes mercados en forma organizada, a fin de obtener los mejores ingresos, así ellos pueden clasificar su producción y distribuirlo de acuerdo a las demandas de sus clientes. Por ejemplo algunos frutos los puede destinar a las ventas de licuados y frutas, otros a los restaurantes y otros a los mercados, y una nueva opción que los productores no la han explotado es la venta a los procesadores de frutas, para quienes la papaya es su materia prima y pagan precios altos en la Tiendona, lo cual pudiera ser aprovechado por los productores al acercarse a los cluster de agroindustria de frutas formados por el Ministerio de Agricultura y el de Economía.

XI- COSTOS DE PRODUCCION.

Cuadro 7. Costos de producción (por manzana) para el cultivo de papaya, adquiriendo plantas híbridas ya desarrolladas.

DESCRIPCION	CANTIDAD	UNIDAD DE MEDIDA	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
I- PREPARACION DE SUELO				¢850
Arado	1	pasos	¢250	¢250
Rastra	2	pasos	200	400
Surqueado	1	pasos	200	200
II-INSUMOS				17'385.04
Plantas	1'120	c/u	5.00	5'600.00
Sulfato de amonio	2'032	lb	0.83	1'686.39
Fórmula 16-48-0	246	lb	1.00	246.40
Fórmula 15-15-15	431	lb	1.10	474.32
Fórmula 0-20-0	4'238	lb	0.68	2'881.85
Fórmula 0-0-60	1'064	lb	0.87	926.07
Bayfolan forte	20	lt	36.00	720.00
Malathion 57 EC	4	lt	52.00	208.00
Baytroid 2.5 EC	5	lt	165.00	825.00
Vertimec	1	lt	2'212.00	1'106.00
Amistar 50 WG	0	kg	1'010.00	101.00
Daconil 2787	10	kg	198.00	1'980.00
Ranger 24 SL	6	lt	80.00	480.00
Adherente	5	lt	30.00	150.00
III-MANO DE OBRA				¢11'844
Trazo y estaquillado	4	Jornales	¢36	¢144
Ahoyado	12		36	432
Trasplante	13		36	468
Control de malezas	45		36	1'620
Fertilización	88		36	3'168
Aplicación de pesticidas	48		36	1'728
Raleo	4		36	144
Podas	4		36	144

Riego	24		36	864
Cosecha	67		36	2'412
Acarreo	20		36	720
Total				€30,079
Administración 3%				902
Sub-total				30,981
Imprevistos 5%				1,549
COSTO TOTAL				€32,530