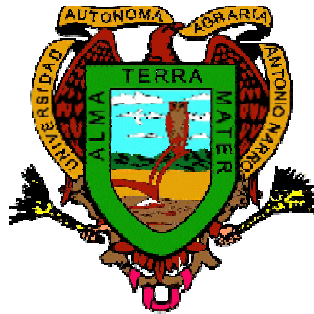


**UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA
“ANTONIO NARRO”**

DIVISION DE INGENIERIA

DEPARTAMENTO DE MAQUINARIA AGRICOLA



**APLICACION DE TECNOLOGIA INCLUYENDO LABORES DE CULTIVO
EN EL SISTEMA DE PRODUCCION DE PAPAYA MARADOL
EN LA COSTA DE NAYARIT**

2001 - 2002

ANGEL SANCHEZ OLVERA

MEMORIA

**PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER
EL TITULO DE INGENIERO AGRONOMO EN MAQUINARIA AGRICOLA**

BUENA VISTA, SALTILLO, COAHUILA, MEXICO

SEPTIEMBRE DE 2003

Universidad Autónoma Agraria “Antonio Narro”
Comportamiento del Cultivo Papaya Maradol Roja en la costa de NAYARIT
Ejido Ojos de Agua Municipio de Santiago Ixcuintla

2001 – 2002

Presidente del Jurado

Ing. Ramiro Luna Montoya

Vocal

Ing. Rosendo González Garza

Vocal

Dr. Martín Cadena Zapata

Vocal Suplente

Ing. Jose Juan de Valle Treviño

Coordinador de división de Ingeniería

M.C. Luis Edmundo Ramírez Ramos

**Memoria Profesional Presentada como Requisito Parcial para Obtener el
Título de Ingeniero Agrónomo en Maquinaria Agrícola**

Angel Sánchez Olvera

AGRADECIMIENTO

A la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro y muy especial al Ing. Ramiro Luna Montoya asesor en este trabajo por motivarme y apoyarme incondicionalmente.

Así como al Dr. Martín Cadena Zapata investigador del Departamento de Maquinaria, contemporáneo y amigo, por sus atenciones.

Al Ing. Rosendo González Garza e Ing. Jose Juan de Valle Treviño por su colaboración y confianza en el presente trabajo.

DEDICATORIA

A mi esposa Doris Brenda por su comprensión, amor y apoyo en cada momento, así como a mi hija Brenda Estefanía, por ser una inspiración en mi vida.

De manera especial, a un gran hombre: Mi padre Sr. Miguel Arcángel Sánchez Zamarrón (+) donde quiera que esté "Gracias", por haberme brindado en cada momento de mi vida todo tu apoyo, esfuerzo y sacrificios. Tus consejos me acompañan siempre; a mi madre Sra. Ofelia Olvera Cortes por sus desvelos y cuidados.

A mis hermanos por su solidaridad, así como a mi Alma Máter; a quien recuerdo con gran cariño y respeto.

INDICE

CONCEPTO	PÁGINAS
CAPITULO I	
Introducción	1 y 2
CAPITULO II	
Antecedentes	3 y 4
▪ Origen de la papaya maradol roja	
▪ Tabla de la Clasificación Botánica	
CAPITULO III	
Justificación del proyecto	5 y 6
▪ Objetivo y Meta	
CAPITULO IV	
Descripción del Cultivo	7 – 13
▪ Tabla de la Composición Química de la Papaya	
CAPITULO V	
Estadísticas	14 – 22
CAPITULO VI	
Ubicación del Cultivo	23
Localización Geográfica	
CAPITULO VII	
Tipo del Suelo	24 y 25
Agrología	

CAPITULO VIII

Localidad 26 - 30

- Información de la Localidad
- Infraestructuras y Servicios
- Servicios
- Públicos de Bienestar
- Características de la Población
- Estructura Ocupacional
- Condición de Vida

CAPITULO IX

Consideraciones para la Plantación 31 - 42

- Plantación
- Replante
- Fertilización

Características Generales de los Fertilizantes

- Macronutrientes
- Nutrientes Secundarios
- Micronutrientes

CAPITULO X

Descripción del Proceso de Producción 43 - 64

- Sumario
- Producción de Plántula
- Preparación de Tierra para el Trasplante
- Plantación
- Traslado y Colocación de Plantas
- Fertilización

Control de Malezas, Plagas y Enfermedades

CAPITULO XI

Principales Plagas del Cultivo y su Control 65 y 66

CAPITULO XII	
Principales Enfermedades del Cultivo y su Control	67 y 68
CAPITULO XIII	
Descripción del Producto y su Comercialización	69 - 72
▪ Cosecha	
▪ Oferta y Demanda	
▪ Consumo Per cápita	
▪ Precio de Venta	
▪ Canales de Comercialización	
CAPITULO XIV	
Costo del Cultivo	73 – 76
Evaluación Financiera	
CAPITULO XV	
Conclusión	77 – 81
▪ Poscosecha	
Bibliografía	82

INDICE DE TABLAS

TABLAS	PÁGINAS
Tabla FAO 2001	14 y 15
Producción de Papaya Maradol Roja en México	16
Superficie Sembrada y Cosechada de Papaya Maradol Roja en México	17
Producción, Rendimiento, Precio y Valor de la Papaya en México de 1997	18
Producción, Rendimiento, Precio y Valor de la Papaya en México de 1998	19
Producción, Rendimiento, Precio y Valor de la Papaya en México de 1999	20
Producción, Rendimiento, Precio y Valor de la Papaya en México de 2000	21
Producción, Rendimiento, Precio y Valor de la Papaya en México de 2001	22
Características de Suelo	51
Fertilidad	
Porcentaje de las Bases de Cambio	

Relación Base de Cambio	52
Análisis de Agua	
▪ Cationes	
▪ Aniones	
▪ Características de Salinidad	
▪ Determinaciones	
▪ Comentarios	56
Principales Plagas del Cultivo y su Control	65 y 66
Principales Enfermedades del Cultivo y su Control	67 y 68
Costo del Cultivo	73 – 75
Costo del Cultivo por Hectárea	76

CAPITULO I

INTRODUCCION

La posibilidad de avanzar hacia procesos de capitalización del sector rural está muy relacionada con un aumento de la eficiencia de los procesos de producción.

El desarrollo de las empresas sociales requiere atender la vinculación de los factores externos a la producción primaria, con la creación de condiciones productivas que minimicen los márgenes de riesgo de la actividad.

Este proceso está evidentemente determinado por los logros que se obtengan en la modificación de los patrones tradicionales de producción, lo que adquiere una fundamental importancia, si se trata de la producción de cultivos comerciales de alta rentabilidad, pero que por su costo, representan también mayores riesgos.

Contribuir al desarrollo social por la vía productiva implica entonces emprender procesos de capacitación y asistencia técnica, que ofrezcan garantías y protejan la condición de los productores rurales. Esto significa acercar conocimientos, adaptar tecnología y formar capital humano capaz de generar procesos de organización para la producción lo suficientemente eficientes para asegurar su permanencia.

La experiencia en el cultivo de la Papaya Maradol Roja, que da base al presente trabajo, fue desarrollado en el Estado de Nayarit, específicamente en el Ejido Ojos de Agua, perteneciente al municipio de Santiago Ixcuintla.

Lo anterior pretende demostrar las amplias posibilidades del sector rural para apropiarse en forma adecuada de tecnología y adoptar opciones productivas viables para el mejoramiento de sus condiciones de vida.

Por sus características de cultivo, de alta generación de mano de obra, buen nivel de rentabilidad y alto riesgo, el apoyo a la producción de la Papaya Maradol Roja se considera como cultivo estratégico para los productores de dicho Estado.

Por lo anterior es importante señalar que por las características del cultivo es necesario, en sus primeras etapas la asistencia técnica.

Este proyecto se desarrollo en el año 2001 y 2002, por lo que el presente trabajo se logró con un seguimiento permanente en cada una de sus etapas desde la producción de planta hasta la cosecha.

El presente trabajo pretende además de lo señalado anteriormente, que se cuente con información sistematizada básica, derivada de la experiencia y condiciones reales de producción.

El resultado de este trabajo además de ser un documento técnico que plantea las especificaciones de la aplicación de la tecnología del cultivo en la zona costera del Estado de Nayarit, pretende presentar conocimientos importantes, condiciones y resultados productivos obtenidos.

Estos constituyen información valiosa para los futuros profesionistas, que pueda ser la base, para proporcionar a través de asistencia técnica sus servicios, con altas posibilidades de éxito.

A mi juicio, este trabajo contribuye a ampliar los conocimientos que se logran obtener durante la carrera, por ello, espero que el presente permita cumplir con los objetivos planteados en beneficio del diario quehacer del sector agrícola.

CAPITULO II

ANTECEDENTES

En el Estado de Nayarit, la papaya se cultiva fundamentalmente en variedades criollas, en superficies muy limitadas y con las técnicas tradicionales de producción, por lo que no constituye una de las principales fuentes de ingreso de los productores a pesar de tener condiciones favorables de suelo, clima y cercanía con los mercados de la frontera con relación a otras regiones del país productoras de Papaya Maradol Roja, como lo es el Estado de Chiapas, Veracruz, Jalisco, Michoacán y Tabasco, entre otros.

Los principales productores en el Estado son los municipios de San Blas, Compostela, Santiago Ixcuintla, Bahía de Banderas, Tecuala y Acaponeta, donde predominan los suelos tipo aluvión, rojizos y tierra negra volcánica en la zonas cerriles.

La variedad Maradol Roja se cultiva en el Estado en un mayor porcentaje en condiciones de temporal, con semilla reciclada, con métodos tradicionales y sin ningún acompañamiento técnico especializado, lo que arroja rendimientos promedios de 15 y 20 toneladas por hectárea.

En los últimos tres años se ha incrementado el interés de los productores por la explotación de esta variedad en una mayor superficie, sobre todo derivado del programa gubernamental denominado *Alianza para el Campo* instrumentado por La Secretaría de Desarrollo Rural del Gobierno del Estado y La Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA).

Origen de la Papaya Maradol Roja

El mejorador cubano Adolfo Rodríguez Rivera fue el creador de esta variedad, misma que desarrollo en un periodo de alrededor de diez años.

El trabajo se inició con la línea “corralillo” desarrollada por Rodríguez Rivera de 1938 a 1949. En el año 1949 introdujo otra línea procedente del oriente de Cuba lo que dio como resultado una fruta con excelente olor y sabor, a partir de ese momento se desarrollaron una gran cantidad de cruzamientos entre ambas líneas con el propósito de fijar las principales características de ambas: un mesocarpio de gran espesor y el sabor y olor.

En el año de 1956 logró mediante auto polinización la completa variedad, logrando además una reducción del tamaño del fruto, alto rendimiento y una extraordinaria vida de anaquel.

El nombre de la variedad “Maradol” proviene del nombre de su creador “Adolfo” y su esposa “Maria”

CLASIFICACION BOTANICA	
Reino	Vegetal
Tronco	Cormophyta
División	Antophyta
Subdivisión	Angiosperma
Clase	Dicotiledonia
Subclase	Chrisopetala
Orden	Parietales
Parietales	Caricácea
Género	Carica
Especie	Carica Papaya

CAPITULO III

JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

La presente propuesta implicó el establecimiento, mantenimiento y producción de 6.5 hectáreas de Papaya Maradol Roja en terrenos del ejido Ojos de Agua, perteneciente al municipio de Santiago Ixcuintla.

Las condiciones agroclimáticas de la región son propicias para el desarrollo del presente proyecto, en donde se esperan rendimientos promedios de 70 toneladas por hectárea en un ciclo de 14 meses. Las cuales se pretenden comercializar a un precio de \$2,000 por tonelada.

El proyecto se considera como una buena alternativa de reconversión productiva para los productores de la región, en sustituto de los cultivos tradicionales como el maíz por cultivos más rentables y con muy buenas perspectivas de comercialización en el mercado de exportación, y particularmente hacia los Estados Unidos de Norteamérica, Canadá y Nacionalmente.

Además, el proyecto beneficiara directamente a productores agrícolas de la comunidad y sus familias, ya que generará en la población de la región mano de obra, ya que se utilizaran aproximadamente 576 jornales durante todo su ciclo, hasta su cosecha

OBJETIVO Y META

OBJETIVO

- Mejorar el nivel socioeconómico de los productores beneficiados con el proyecto y de sus familias.

- Generar fuentes de empleo en la localidad.

- Desarrollar actividades que además de generar ingresos para los beneficiarios, coadyuven a la introducción de cultivos alternos que se adapten a la zona y sean rentables, que la producción sea de fácil venta en el mercado local, nacional y extranjero y que sustituyan los cultivos tradicionales como el maíz.

META

Establecer un superficie de 6.5 ha. Con una producción total de 525 toneladas durante el ciclo de 14 meses, generar aproximadamente 576 jornales durante la viada útil del proyecto.

CAPITULO IV

DESCRIPCION DEL CULTIVO



Planta de Papaya Maradol Roja

La papaya pertenece a la familia caricácea, la cual a su vez agrupa 4 géneros: cylicomorpha, con 2 especies; jacaratia, con 6 especies; Jarilla, con 1 especie; y carica, con 22 especies. El primer género es de origen africano, y los otros tres de origen americano.

Forma: planta arborescente perennifolia, de 2 a 8 metros de altura con un diámetro a la altura del pecho de 6 a 15 cm. con un olor acre distintivo.

Copa / Hojas: Copa abierta y redondeada. Hojas grandes de pecíolo largo, de .7 a 1 m, con la lámina palmeada de 7 a 9 lóbulos más pequeños, ligeramente gruesas y carnosas. Hojas superiores erectas y extendidas e inferiores colgantes.

Tronco/ Ramas: El tronco es erguido, cilíndrico, hueco excepto en los nudos, más grueso en su base; sin ramas y con las características cicatrices que dejan las hojas al caer. Creciendo monopólico cuando joven y al madurar se ramifica.

Corteza: Corteza lisa, verde grisácea, con manchas pardas, oscuras, o bien raramente pardo pálidas, de forma irregular, lenticelas pequeñas o ausentes, cicatrices semicirculares a todo lo largo del tronco. Exudado blanco.

Flor(es): Flores pinceladas, estamidadas y bisexuales, con el cáliz tubular de 8 a 10 mm. de largo, verdoso; corola tubular de 10 a 20 mm. de largo, blancuzca o amarilla pálida. Flores femeninas solitarias, 5 o 6 juntas en la base de una hoja; masculinas en panículas delgadas con 15 a 20 flores o llegando a tener hasta 100 flores por inflorescencia. Las flores femeninas son mucho más grandes que las masculinas.

Raíz: sistema radicular pivotante.

Sexualidad: Dioica (más comúnmente en la papaya silvestre), monoica, hermafrodita, polígama. Ocurren cambios en la expresión sexual debido a diferentes condiciones ecológicas y otras variables. El sexo de la planta no se puede determinar sino hasta la floración número cromosómico: $2n = 18$

Las características principales del cultivo son: porte bajo (1.2 a 1.7 metros del suelo a la yema apical), precocidad en la fructificación (7 meses después del trasplante), alto potencial de producción (arriba de 120 toneladas por hectárea), frutos de peso entre 1.5 y 2.6 kilogramos, promedio de 12 grados brix, pulpa rojo salmón, grueso mesocarpio y excelente vida de anaquel.

Tiene un potencial de producción ya que se ha logrado producir arriba de las 200 toneladas por hectáreas. En condiciones óptimas se obtienen producciones de 120 toneladas en promedio.

El cultivo de producción del cultivo varia en relación a la sanidad del huerto, por lo general inicia su producción a los 7 meses después del trasplante y puede mantenerse hasta por 20 meses o más, un promedio adecuado es de 9 a 12 meses de producción. En semillas certificadas el 66% de las plantas son hermafroditas y el 33% de las plantas son hembras.

Su peso promedio es de 1.5 a 2.6 kilogramos, el exterior es amarillo anaranjado, pulpa color rojo salmón, con excelente consistencia.

El costo de producción por hectárea varia según el grado tecnológico que se desee aplicar y las condiciones particulares del área donde se desarrolle el proyecto, un estudio promedio es de \$105,548.00



En general las plantas de papaya se clasifican como:

- **Hembras**
- **Machos**
- **Hermafroditas.**

Por su tipo de flor son:

Masculinas: Con tubulares delegados, estambres y estigma perfectos, pero el ovario es pequeño e incompleto, sin función.

Femeninas: La flor es más grande sin estambres, con ovario semiesférico, funcional grande, corola con pétalos libres. Produce frutos oblongos ó semiesféricos, comercialmente no deseables.

Hermafroditas o Bisexuales: Las flores tienen una estructura perfecta con estigma y estambre funcionales y normalmente se auto polinizan.

Fruto(s): Frutos apiñonados alrededor del tronco. Bayas elipsoides a esféricas, tornándose de verdes a anaranjadas en la madurez, pulpa blanda, jugo lechoso. El fruto silvestre mide de 4 a 6 cm. de largo y de 3 a 4 cm. de ancho. Cada fruto contiene de 200 a 400 semillas. Fruto cultivado de 10 a 50 cm. de largo, dependiendo del cultivo.

Se reconocen 4 tipos:

Hermafroditas Pentandaria: Tiene 5 pétalos, ovario redondo, surcado en base. Frutos surcados ó bien globosos, muy parecidos a los frutos femeninos.

Hermafroditas intermedias: Número de estambre irregulares con ovario funcional, algunos tienen adheridos sus filamentos carnosos al ovario. Producen frutos deformes de poco valor comercial (cara de gato).

Hermafroditas alongadas: Con ovario funcional alargado y 10 estambres. Los pétalos son unidos en 1/3 de la corola. Producen frutos largos, cilíndricos, bien formados.

Hermafrodita estéril de verano: El órgano femenino está menos desarrollado, no funcional, produce frutos monocarpelares. Su aparición se favorece en condiciones de sequía y altas temperaturas de verano. Es una característica poli génica dominante en algunos individuos causa completa esterilidad.

El fruto madura 4 – 5 meses después de la floración.

La papaya es una fruta con alto contenido vitamínico: A (caroteno), C – en abundancia; complejo B (B1 Y B2), usos medicinales; como látex para combatir los parásitos intestinales, usos culinarios; usos industriales (extracción de látex) etc.

Composición Química de la Papaya
(SAGAR – INIFAP, 1998)

Contenido	Porcentaje
Agua	88
Azúcar	10
Porción Comestible	6.8
Carbohidratos	6.2
Proteínas	.5
Grasas	.1
Total	100

La Papaya Maradol es un cultivo de alto potencial productivo, se reporta rendimientos de 120 toneladas por hectáreas en 14 meses y hasta 200 toneladas por hectárea en 18 meses con tecnología de punta.

En la Maradol Roja Certificada prevalecen los frutos alargados de plantas herma floritas y su peso oscila de 1.5 a 2.6 Kg. que es el tamaño y forma adecuada para su comercialización.

El color exterior es amarillo brillante y presenta un intenso color interior rojo salmón, que le hace muy apreciable por el consumidor.



La demanda de la papaya en el mercado mundial en los últimos años, se ha incrementado con un ritmo ascendente por los mayores importadores: Estados Unidos, Unión Europea, Singapur, Japón y Canadá.

Por el incremento en la demanda, tanto en el consumo nacional como en el internacional, el cultivo de la papaya se vislumbra con alta expectativa y muy rentable para los productores, debido a que se puede cultivar todo el año.

El hábitat del cultivo se adapta a cualquier tipo de suelo, siempre y cuando tenga buena profundidad como mínimo 40 cm. Y buen drenaje.

En suelo con PH. Deben de oscilar entre los 6.5 - 7.5; después de estos rangos también puede cultivarse pero con prácticas culturales de manejo para adaptarlos al PH óptimo para su desarrollo.

La textura del suelo debe ser media (franco), aunque se adapta a diferentes texturas, siempre y cuando tengan buena capacidad de retención de agua. Se sugiere tener profundidades mayores a los 50 cm.

El clima ideal para su cultivo es el tropical, normalmente comprendidos entre los trópicos de cáncer y capricornio, con temperaturas mínimas de 18° C. y máximas de 35°, aunque puede tolerar los 12° y los 40°, pero con problemas de deformación de frutos, después de estos rangos la planta sufre daños.

Se adapta bien desde el nivel del mar hasta los 600 MSNM, pudiendo desarrollarse hasta los 1000 MSNM, pero retrasa su desarrollo y se afecta la calidad de la fruta.

Las precipitaciones superiores a los 1,500 mm. distribuidos durante todo el año le son favorables para condiciones de temporal, sin embargo en épocas secas es necesario realizar riegos auxiliares.

El cultivo de papaya es muy sensible a la falta de agua, por lo que se recomienda tener sistema de riego para asegurar el abasto de esta y no tener mermas en la producción.

La planta además de las condiciones de temperatura y humedad necesita una adecuada luminosidad, siendo primordial este factor para el desarrollo del cultivo, color, sabor y en general para la calidad del fruto. Además el fruto es muy sensible a los rayos del sol, y cuando la cobertura foliar no es adecuada, los frutos se dañan.

Por ser una planta herbácea, por su altura y la carga que debe soportar se debe considerar además el factor viento, que puede producir acame y por lo tanto una pérdida sustantiva de fruta.

CAPITULO V

ESTADISTICAS

Los productores mas grandes del mundo se localizan en Brasil, Nigeria, India, México, Indonesia, Republica Democrática del Congo, Perú, China, Tailandia y Colombia con una producción promedio de **473,572.9** toneladas métricas que representan el **43.16%**, ya que a nivel mundial se reporta una producción promedio de **10'862,341** toneladas métricas; ocupando México el cuarto lugar productor de papaya con **604,842** toneladas métricas, como se demuestra en la tabla 1 FAO, 2001.

Tabla FAO 2001

PAPAYAS (MT)	AÑOS					PROMEDIO
	1997	1998	1999	2000	2001	
China	154,356	130,651	175,155	154,222	152,000	153,277
Estados Miembros FAO	4,813,709	6,121,728	5,343,136	5,437,643	5,439,638	5'431,171
Argentina	2,000	2,000	2,100	2,100	2,100	2,060
Australia	6,108	5,394	7,085	7,000	7,000	6,517
Bangladesh	38,920	40,935	40,000	41,000	41,000	40,371
Bolivia	21,930	21,980	22,500	22,700	23,000	22,422
Brasil	1,301,367	1,378,143	1,402,142	1,439,712	1,450,000	1,394,273
Camerún	9	9	10	10	10	10
Chile	6,500	6,500	6,500	6,600	6,800	6,580
Colombia	64,000	64,000	115,376	112,627	113,500	93,901
Rep. Democrática del Congo	222,719	227,344	220,000	213,000	213,000	219,213
Islas Cook	2,000	2,300	908	908	908	1,405
Costa Rica	22,500	15,764	33,195	36,290	35,200	28,590
Cuba	23,265	36,649	36,528	43,790	40,000	36,046
Rep. Dominicana	15,500	15,500	20,500	22,500	24,000	19,600
Ecuador	69,159	68,114	111,870	86,099	101,005	87,249
El Salvador	3,300	3,300	3,300	3,000	3,000	3,180
Estados Unidos de América	17,240	18,140	19,230	24,720	24,950	20,856

Islas Fiji	700	700	1,748	1,602	1,634	1,277
Filipinas	65,408	62,748	71,666	75,896	77,417	70,627
Ghana	1,450	1,450	1,450	1,600	1,600	1,510
Guatemala	18,400	22,770	23,813	24,040	25,000	22,805
Guinea - Bissau	1,600	1,600	1,600	1,600	1,600	1,600
Honduras	600	600	600	590	590	596
India	550,000	1,582,000	644,000	644,000	644,000	812,800
Indonesia	360,503	489,948	449,918	429,207	470,000	439,915
Rep. Islámica de Irán	88	102	100	100	100	98
Israel	50	50	50	50	50	50
Jamaica	13,445	13,700	10,037	8,248	9,000	10,886
Malasia	51,000	53,000	56,000	57,000	60,000	55,400
Marruecos	50	50	50	50	50	50
Mozambique	44,000	45,000	46,000	31,000	31,000	39,400
México	594,134	575,558	569,230	672,376	612,910	604,842
Nigeria	675,000	751,000	748,000	748,000	748,000	734,000
Omán	2,000	1,900	2,000	1,950	1,950	1,960
Pakistán	8,600	8,600	8,600	8,500	8,500	8,560
Paraguay	9,904	10,000	10,000	12,000	12,000	10,781
Perú	146,561	165,008	170,980	171,392	173,600	165,508
Samoa	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000
Sudáfrica	22,735	20,133	25,335	21,100	21,100	22,081
Tailandia	115,000	118,000	119,000	119,000	119,000	118,000
Túnez	55	55	55	55	55	55
Venezuela	87,117	88,486	89,522	114,000	105,000	96,825
Yemen	61,396	62,517	66,943	67,979	67,979	65,363
Zimbabwe	40	30	40	30	30	34
TOTALES	9,627,418	12,243,456	10,686,272	10,875,286	10,879,276	10,862,341

En México se cultiva aproximadamente una superficie de **30,778.00 ha.** siendo los principales Estado productores: Chiapas, Veracruz, Jalisco, Tabasco, Yucatán y Nayarit.

Producción en México de Papaya Maradol Roja

ESTADO	ACUMULADO DE 1997 AL 2001					
	SUPERFICIE HAS.		PRODUCCION	REN/PROM	PMR	VALOR / PROD.
	Sembrada	Cosechada	Toneladas	Tons.	(\$)	(Miles)
Chiapas	6,020.50	5,916.50	285,457.84	68.84	2,006.92	883,426.72
Veracruz	8,574.00	8,564.00	227,361.73	22.05	1,762.05	301,587.05
Jalisco	2,953.00	2,409.00	128,090.54	53.53	2,264.06	289,306.52
Tabasco	2,322.00	2,031.00	80,970.00	40.43	1,966.16	181,759.23
Yucatán	3,298.00	1,831.50	77,800.80	40.52	1,897.57	147,810.52
Nayarit	2,983.00	2,983.00	71,186.00	25.05	1,823.76	139,462.65
Michoacán	2,301.00	2,089.50	65,563.02	31.84	2,056.23	142,396.30
Guerrero	943.00	918.00	35,091.00	35.26	2,544.40	99,199.52
Sinaloa	250.00	250.00	16,750.00	67.00	3,000.00	50,250.00
Oaxaca	222.00	222.00	12,955.00	55.79	3,916.88	40,424.00
Campeche	572.00	131.00	5,750.00	43.89	3,325.22	19,120.00
Quintana R.	261.00	194.00	4,396.40	17.62	1,665.76	13,554.05
Hidalgo	78.50	28.50	1,425.00	50.00	1,650.00	2,351.25
Nacional	30,778.00	27,568.00	1,012,797.33	42.39	2,298.38	2,310,648.11

Superficie Sembrada y Cosechada en México de Papaya Maradol Roja

ESTADO	ACUMULADO DE 1997 AL 2001					
	SUPERFICIE HAS.		PRODUCCION	REN/PROM	PMR	VALOR / PROD.
	Sembrada	Cosechada	Toneladas	Tons.	(\$)	(Miles)
Veracruz	8,574.00	8,564.00	227,361.73	22.05	1,762.05	301,587.05
Chiapas	6,020.50	5,916.50	285,457.84	68.84	2,006.92	883,426.72
Yucatán	3,298.00	1,831.50	77,800.80	40.52	1,897.57	147,810.52
Nayarit	2,983.00	2,983.00	71,186.00	25.05	1,823.76	139,462.65
Jalisco	2,953.00	2,409.00	128,090.54	53.53	2,264.06	289,306.52
Tabasco	2,322.00	2,031.00	80,970.00	40.43	1,966.16	181,759.23
Michoacán	2,301.00	2,089.50	65,563.02	31.84	2,056.23	142,396.30
Guerrero	943.00	918.00	35,091.00	35.26	2,544.40	99,199.52
Quintana R.	261.00	194.00	4,396.40	17.62	1,665.76	13,554.05
Sinaloa	250.00	250.00	16,750.00	67.00	3,000.00	50,250.00
Oaxaca	222.00	222.00	12,955.00	55.79	3,916.88	40,424.00
Campeche	572.00	131.00	5,750.00	43.89	3,325.22	19,120.00
Hidalgo	78.50	28.50	1,425.00	50.00	1,650.00	2,351.25
Nacional	30,778.00	27,568.00	1,012,797.33	42.39	2,298.38	2,310,648.11

Estadística por Superficie, Producción, Rendimiento, Precio Medio Rural y Valor de la Producción de Papaya Maradol Roja en México de 1997.

ESTADO	AÑO 1997					
	SUPERFICIE HAS.		PRODUCCION	REN/PROM	PMR	VALOR / PROD.
	Sembrada	Cosechada	Toneladas	Tons.	(\$)	(Miles)
Nayarit	302.00	302.00	8,913.00	29.51	1,082.13	9,645.00
Veracruz	3,824.00	3,814.00	100,167.00	26.26	1,030.37	103,245.26
Oaxaca	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Chiapas	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Jalisco	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Tabasco	120.00	120.00	4,800.00	40.00	800.00	3,840.00
Michoacán	226.00	226.00	6,548.00	28.97	1,472.75	9,643.56
Campeche	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Guerrero	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Hidalgo	50.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Quintana R.	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Sinaloa	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Yucatán	475.00	227.00	8,630.00	38.02	1,602.93	13,833.32
Nacional	4,997.00	4,689.00	129,058.00	27.52	1,086.39	140,207.14

Estadística de Superficie, Producción, Rendimiento, Precio Medio Rural y Valor de la Producción de Papaya Maradol Roja en México de 1998.

ESTADO	AÑO 1998					
	SUPERFICIE HAS.		PRODUCCION	REN/PROM	PMR	VALOR /PROD.
	Sembrada	Cosechada	Toneladas	Tons.	(\$)	(Miles)
Nayarit	315.00	315.00	8,949.00	28.41	1,514.97	13,557.49
Veracruz	3,824.00	3,824.00	106,672.00	27.90	1,367.78	145,903.76
Oaxaca	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Chiapas	567.00	562.00	21,787.00	38.77	1,998.04	43,531.20
Jalisco	663.00	583.00	34,577.00	59.31	2,154.82	74,507.21
Tabasco	190.00	160.00	6,200.00	38.75	1,903.23	11,800.00
Michoacán	316.00	286.00	9,326.00	32.61	2,047.39	19,093.95
Campeche	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Guerrero	87.00	86.00	2,749.00	31.97	1,997.33	5,490.66
Hidalgo	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Quintana R.	46.00	39.00	895.00	22.95	1,527.93	1,367.49
Sinaloa	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Yucatán	650.00	331.00	17,889.00	54.05	1,932.62	34,572.57
Nacional	6,658.00	6,186.00	209,044.00	33.79	1,673.45	349,824.33

**Estadística de Superficie, Producción, Rendimiento, Precio Medio Rural y Valor de la
Producción en México de Papaya Maradol Roja de 1999.**

ESTADO	AÑO 1999					
	SUPERFICIE HAS.		PRODUCCION	REN/PROM	PMR	VALOR /PROD.
	Sembrada	Cosechada	Toneladas	Tons.	(\$)	(Miles)
Nayarit	953.00	953.00	22,164.00	23.26	2,206.69	48,909.16
Veracruz	95.00	95.00	1,138.50	11.98	1,328.33	1,512.30
Oaxaca	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Chiapas	1500.50	1495.50	109,966.40	73.53	1,999.84	219,914.90
Jalisco	1129.00	665.00	30,568.00	45.97	2,525.27	77,192.45
Tabasco	379.00	379.00	17,847.00	47.09	2,292.79	40,919.35
Michoacán	626.00	626.00	18,439.94	29.46	3,049.31	56,229.09
Campeche	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Guerrero	90.00	90.00	2,250.00	25.00	2,349.67	5,286.75
Hidalgo	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Quintana R.	118.00	114.50	2,822.00	24.65	1,635.12	4,614.30
Sinaloa	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Yucatán	259.00	116.00	2,830.00	24.40	2,066.30	5,847.64
Nacional	5149.50	4534.00	208,025.84	45.88	2,213.31	460,425.94

**Estadística de Superficie, Producción, Rendimiento, Precio Medio Rural y Valor de la
Producción en México de Papaya Maradol Roja de 2000.**

ESTADO	AÑO 2000					
	SUPERFICIE HAS.		PRODUCCION	REN/PROM	PMR	VALOR / PROD.
	Sembrada	Cosechada	Toneladas	Tons.	(\$)	(Miles)
Nayarit	670.00	670.00	14,510.00	21.66	2,100.00	30,471.00
Veracruz	304.00	304.00	5,058.50	16.64	2,363.55	11,956.03
Oaxaca	12.00	12.00	635.00	52.92	4,800.00	3,048.00
Chiapas	1,781.00	1,737.00	136,345.73	78.50	1,996.11	272,160.46
Jalisco	548.00	548.00	31,812.00	58.05	2,006.96	63,845.32
Tabasco	672.00	672.00	31,684.00	47.15	2,346.09	74,333.38
Michoacán	677.00	504.50	17,205.67	34.10	1,677.54	28,863.23
Campeche	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Guerrero	353.00	329.00	18,140.00	55.14	3,027.56	54,920.00
Hidalgo	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Quintana R.	1.00	0.50	3.00	6.00	2,240.00	6,720.00
Sinaloa	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Yucatán	888.50	457.50	22,335.00	48.82	2,097.78	46,853.93
Nacional	5,912.50	5,240.50	277,728.90	53.06	2,111.62	593,171.35

**Estadística de Superficie, Producción, Rendimiento, Precio Medio Rural y Valor de la
Producción en México de Papaya Maradol Roja 2001**

ESTADO	AÑO 2001					
	SUPERFICIE HAS.		PRODUCCION	REN/PROM	PMR	VALOR / PROD.
	Sembrada	Cosechada	Toneladas	Tons.	(\$)	(Miles)
Nayarit	743.00	743.00	16,650.00	22.41	2,215.02	36,880.00
Veracruz	527.00	527.00	14,325.73	27.18	2,720.26	38,969.70
Oaxaca	210.00	210.00	12,320.00	58.67	3,033.77	37,376.00
Chiapas	2,172.00	2,122.00	173,588.71	81.80	2,003.70	347,820.16
Jalisco	613.00	613.00	31,133.54	50.79	2,369.20	73,761.54
Tabasco	961.00	700.00	20,439.00	29.20	2,488.70	50,866.50
Michoacán	456.00	447.00	14,043.41	34.10	2,034.16	28,566.47
Campeche	572.00	131.00	5,750.00	43.89	3,325.22	19,120.00
Guerrero	413.00	413.00	11,952.00	28.94	2,803.06	33,502.11
Hidalgo	28.50	28.50	1,425.00	50.00	1,650.00	2,351.25
Quintana R.	96.00	40.00	676.40	16.91	1,260.00	852.26
Sinaloa	250.00	250.00	16,750.00	67.00	3,000.00	50,250.00
Yucatán	1,025.50	700.00	26,116.80	37.31	1,788.25	46,703.36
Nacional	8,067.00	6,924.50	345,170.59	49.85	22,222.15	767,019.35

CAPITULO VI

UBICACIÓN DEL CULTIVO

El ejido Ojos de Agua está ubicado en la parte noreste del Estado, perteneciendo al municipio de Santiago, Ixcuintla. Para llegar a la localidad del proyecto se recorren 58 Km. de la carretera internacional Num. 15 en el tramo Tepic – Mazatlán cruceo Santiago Ixcuintla recorriendo 2.5 Km. de la carretera estatal hasta llegar al cruceo del ejido Ojos de Agua, de ahí al poblado se recorren 2.0 Km. de carretera pavimentada y de la comunidad al predio donde se ubica el proyecto, se recorren 2.0 Km. de terrecería hacia el predio El Vigía, donde se localiza el establecimiento del cultivo.



Predio “El Vigía”

LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA

Se sitúa entre las coordenadas de 21° 51'100'' de latitud norte y 105° 51' 32'' de longitud oeste. El municipio de Santiago Ixcuintla se encuentra a una altitud de 50 MSNM. Ocupa el noveno lugar en el Estado por su extensión territorial que cubre una superficie de 888,878 Km. cuadrados.

CAPITULO VII

TIPO DE SUELO

Fisiología

El terreno forma parte de la provincia fisiológica del eje neo volcánico, integrado por grandes sierras volcánicas, colocadas lavitas, conos dispersos; cuenta con un panorama morfológico de pequeños llanos aislados con lomeríos, forma parte del sistema de topo formas de llanuras, donde la pendiente es moderadamente inclinada y en relieve es ligeramente ondulado con suelos profundos de textura medias.

Geología

La litología de la subprovincia esta constituida por rocas ígneas determinadas por una gran variedad de suelos, predominantes suelos residuales con modo de formación coluvial y el relieve ondulado. Gran parte del municipio cuenta con un tipo de suelo acrisol asociado con pintico, gleyico, humico, fermico, y ártico.

De acuerdo a la pedregocidad, son fragmentos mayores de 7.5 cm. en la superficie o cerca de ella, esto limita en algunas áreas el uso de maquinaria agrícola. El sistema se realiza en su mayoría manualmente con un buen desarrollo de cultivo.

AGROLOGÍA

Suelos

Los suelos son principalmente originados por acumulación de arena así como por restos vegetales y animales, originando suelos residuales y lacustre principalmente, el método de formación es variables presentándose insitu - coluvial en la mayor parte de los predios, su coloración varia de café grisáceo a café oscuro en húmedo, observando pequeñas áreas con coloraciones oscuras. Son suelos moderadamente salinos.

Color

El color que predomina en los suelos del sitio presenta diferentes tonalidades como son: café grisáceo, café oscuro y negro.

Geoforma

Se encuentra, enclavado dentro de la provincia fisiográfica llanura costera del pacifico, presentando pendientes leves en el centro del área, y en la zona anexa contigua presenta un poco mas de pendiente con buena profundidad y bien drenados.

Climatología

El clima de la región es cálido húmedo con lluvias en verano principalmente en julio, agosto y septiembre, con precipitaciones anuales de 1200 Mm. a 1500 Mm. y cálido húmedo, con régimen normal de concentración de calor en el verano con 26° C como media y máxima de 40° C, siendo las mínimas de 18° C sin que se presenten heladas ni granizadas.

Fauna

Conejo, ardilla, venado, mapache, paloma, canarios, urracas, chachalacas, entre otros.

Flora

Montes bajos y nanche silvestre, partota, pasto natural e inducido como el llanero entre otros.

CAPITULO VIII

LOCALIDAD

INFORMACIÓN DE LA LOCALIDAD

Dotación del Ejido y Clasificación de Superficie

El ejido cuenta con una dotación de 1,197-35-00 ha.

Fecha de la Resolución

La fecha de resolución es del 6 de agosto de 1941 con una superficie de 1,025-35-00 y una ampliación el 24 de Diciembre de 1947 una superficie de 172-00 ha.

Clasificación de la Superficie.

Superficie agrícola 330-50 ha.

Superficie de humedad 180-00 ha.

Temporal 150-50 ha.

Superficie de agostadero y cerril 866.85 ha.

Superficie urbana 36-3 ha.

INFRAESTRUCTURA Y SERVICIOS

Obras de Riego

Se cuenta con 2 pozos profundos en el ejido, de los cuales solo uno de ellos se encuentra operando, esto es para el suministro de agua de la población, asimismo se tienen 8 pozos artesanos de 8 a 10 metros de profundidad, 1 laguna y una presa; esta última se aprovechó para realizar los riegos del cultivo a través de goteo y rodado según fue la edad de la planta, así como las condiciones que se presentaron.

Obras de Manejo y Conservación de Suelo y Agua

No se cuenta con obras de manejo de suelo y solo se cuenta con dos jagüeyes para uso pecuario.

Comunicaciones y transportes

El establecimiento del cultivo, motivo del presente proyecto, se comunica con la comunidad de Ojos de Agua a través de caminos saca cosecha y de esta a la carretera internacional Num. 15 en el tramo Tepic – Mazatlán cruce Santiago Ixcuintla recorriendo 2.5 Km. de carretera pavimentada, lo que facilitó sacar la cosecha; el transporte utilizado fue con camioneta pick up de tres toneladas, para el mercado local, así como con fletes federales.

Electrificación

En la zona del proyecto, no se cuenta con electrificación, no obstante en el poblado de Ojos de Agua que se encuentra a una distancia aproximada 1.5 Km. del predio donde se estableció el cultivo, se cuenta con esta y se demuestra con las 94 casas que cuentan con energía eléctrica de un total de 102 viviendas.

SERVICIOS

Investigación Agropecuaria.

Extensión Agropecuaria

La superficie de agostadero y cerril es de 866.85 hectáreas y la superficie agrícola es de 330-50 ha.

PUBLICOS DE BIENESTAR

Educación

El grado promedio de estudios en la comunidad donde se ubicó el proyecto es de 5.7 años.

Salud

De un total de 423 personas registradas como residentes en dicha comunidad 113 son derechohabiente, de los cuales 92 son del IMSS Y 21 del ISSSTE, lo que representa el 26.7% con servicios de salud.

Agua Potable

De un total de 102 viviendas registradas como habitadas, 90 de ellas cuentan con agua entubada, lo que representa el 88.2 %.

Alumbrado

De un total de 102 viviendas registradas como habitadas, 94 de ellas cuentan con energía, lo que representa el 92.1 %.

Otros

De un total de 102 viviendas registradas como habitadas, 72 de ellas utilizan gas para cocinar, lo que representa el 70.5 %.

CARACTERISTICAS DE LA POBLACION

Características Demográficas.

Población Total y Número de Familias

Existen registradas un total de 423 personas y 104 familias, de las cuales 203 son femeninas y 220 son masculinas, de estas 132 son mayores de 18 años.

Población Económicamente Productiva

De 15 a 49 años 99, y de 49 años en adelante 33.

Densidad de población

La densidad de población corresponde a un total de 423.

Tendencias. No hay registro.

ESTRUCTURA OCUPACIONAL

Fuerza de Trabajo y Población Económicamente Activa

La Población económicamente activa es de 166 y la población económicamente inactiva es de 147.

Población con Discapacidad. 4

Población de 12 años y más. 317

Distribución por Actividades

La población ocupada es de 163, de los cuáles 119 están en el sector primario, 17 en el secundario y 27 en el terciario.

Oferta y Demanda. No se tiene información

Grado de Ocupación. 88.5%

Nivel Académico

El nivel académico promedio de 5.7 grado académico

CONDICION DE VIDA

Vivienda (Características y disponibilidad)

Existen un total de 102 viviendas de las cuales el 100% están habitadas, y sus características son las siguientes: la mayoría de ellas son de material de piso diferente al de tierra (80), y con agua entubada y energía eléctrica 83.

En los rubros de alimentación, vestuario, mobiliario y recreo no existe información disponible.

Otros

No existe vivienda con todos lo bienes y 17 viviendas están habitadas sin ningún bien.

Se cuenta con una presa, misma que fue aprovechada para el uso del riego del cultivo.

NOTA:

Población económicamente activa: de 12 años y mas que trabajo y/o busco trabajo en la semana de referencia.

Población económicamente inactiva: de 12 años y mas que no trabajo ni busco trabajo en la semana de referencia.

Población del sector primario: Población ocupada que trabajo en la agricultura, ganadería, selvicultura, caza y pesca.

Población del sector secundario: Población ocupada que trabajo en la minería, generación y suministro de electricidad y agua, construcción o industria manufacturera.

Población del sector terciario: Población ocupada que trabajo en el comercio, en el transporte, los servicios financieros, ofreciendo servicios profesionales, en el gobierno u otros servicios.

Según descripción del censo poblacional INEGI.

CAPITULO IX

CONSIDERACIONES PARA LA PLANTACION

Plantación

El papayo puede plantarse durante todo el año pero debemos tener en cuenta los siguientes factores:

- Evitar la época óptima de incidencia de plagas que transmiten las enfermedades virósicas que son el limitante principal del desarrollo de las plantaciones y su producción.
- Los veranos con temperaturas muy elevadas ya que producen alteraciones en la floración, debiendo evitar que las primeras floraciones coincidan con estos periodos.
- La deficiencia de agua detiene el crecimiento, provoca aborto de flores y frutas, reduciendo más que en ningún otro frutal el rendimiento.

Durante el año ocurren fluctuaciones en el precio de la fruta, aspecto importante a considerar en relación al mercado que se quiere atender.

El cultivo de la papaya es extremadamente exigente al riego, tiene un sistema radicular superficial y por lo tanto requiere que el suelo esté siempre con buena humedad, que le permita un crecimiento continuo en el tallo y la formación de hojas nuevas, en cuyas axilas se forman los frutos.

Inmediatamente después del trasplante se debe de dar un riego ligero, y a los 3 o 4 días repetirlo para que la planta se adapte perfectamente a su nuevo ambiente y no sufra por el cambio de condiciones.

Los factores que inciden en la cantidad de agua que se debe utilizar son: edad de la planta, tipo de suelo, temperatura, viento y luz.

Después del trasplante y hasta la floración, la frecuencia de riegos será de 3 a 5 días con una norma de 4 a 12 litros por planta, del inicio de la floración a los seis meses después del trasplante la frecuencia debe de ser 5 a 12 días, con 15 a 20 litros por planta, de los seis meses en adelante la frecuencia será de 5 a 12 días, con un volumen de 20 a 40 litros por planta.

Es muy importante mantener la humedad requerida durante todo el ciclo del cultivo, una buena medida para saber que se está aplicando la cantidad adecuada de agua es que se mantenga el suelo a capacidad de campo en forma continua y que nunca se encharque el agua.

Replante

Sobre los 4 a 7 días después de realizado el trasplante, en las posiciones donde el trasplante no fue exitoso y se perdieron plantas, se debe colocar otra planta, es en base a esto que el cálculo de la semilla debe estar un 5 a 10% sobrado, no hacerlo en este momento producirá problemas de homogeneidad en la misma huerta.

Fertilización

El papayo es una planta de crecimiento rápido y continuo, con un ciclo de cultivo relativamente prolongado, entre los frutales es el de más rápido crecimiento y temprana producción, por lo que se tiene altos requerimientos de nutrientes durante todo el ciclo.

La papaya Maradol Roja muestra muy buena respuesta a las aplicaciones de fertilizantes químicos y materia orgánica.

Por lo anterior se hace necesario establecer un programa adecuado de fertilización que permita restituir o aportar los nutrientes deficitarios en el suelo en relación a las exigencias del cultivo, los factores que se deben considerar es:

- Edad de la Planta
- Cantidad de Nutrientes en el Suelo
- Rendimientos Esperados
- Pérdidas por lixiviación y Volatilización
- Tipo de Riego
- Época y Periodicidad de la Aplicación

Independientemente de las consideraciones que se deben tener a los factores ya expuestos, es imprescindible realizar estudios de suelo y análisis de suelo y análisis foliares para poder dosificar adecuadamente los requerimientos nutricionales del cultivo en su plantación.

La aplicación de fertilizante debe de ser lo mas fraccionado posible para evitar perdidas por lavado y volatilización, el fertilizante puede aplicarse manualmente, con máquinas fertilizadoras o a través de los sistemas de riego por goteo o micro aspersion, siempre debe de aplicarse en la zona de sombra o de goteo.

Los elementos más importantes extraídos por la planta son: Nitrógeno, Fósforo, Potasio, Calcio, Magnesio, Azufre y Boro, siendo también importantes el Hierro, Manganeso y Zinc.

CARACTERISTICAS GENERALES DE CADA UNO DE LOS FERTILIZANTES

MACRONUTRIENTES

Nitrógeno (N)

Es esencial para el crecimiento de las plantas. Forma parte de todas las células vivientes. Las plantas necesitan grandes cantidades de nitrógeno.

El nitrógeno es necesario para la síntesis de la clorofila y, como parte de la molécula de clorofila, tiene un papel en los procesos de fotosíntesis.

La falta de nitrógeno y clorofila significa que el cultivo no utilizará la luz del sol como fuente de energía para llevar a cabo sus funciones esenciales como la absorción de nutrientes.

El nitrógeno es también un componente de las vitaminas y sistemas de energía de la planta.

Un suministro adecuado de nitrógeno produce hojas de color verde oscuro, con motivo de una alta concentración de clorofila.

La deficiencia de nitrógeno produce clorosis (un amarillamiento) de las hojas por una disminución de la clorofila.

Los pigmentos verdes de la clorofila absorben la energía luminosa necesaria para iniciar la fotosíntesis. La clorofila ayuda a convertir el carbono, hidrógeno y oxígeno en azúcares simples. Estos azúcares y sus productos de conversión estimulan la mayor parte del crecimiento de las plantas.

Cantidades inadecuadas de nitrógeno producen bajos niveles de proteínas en la semilla y puntos vegetativos de la planta. Las plantas deficientes en nitrógeno tienden a atrofiarse, crecen más lentamente y producen menos hijuelos que lo normal.

Fósforo (P)

Es esencial para el crecimiento de las plantas. No existe ningún otro nutriente que pueda sustituirlo. Las plantas deben tener fósforo para completar su ciclo normal de producción.

El fósforo actúa en la fotosíntesis, respiración, almacenamiento y transferencia de energía división de celular, alargamiento celular y muchos otros procesos de la planta viviente.

Promueve la formación temprana y el crecimiento de las raíces. El fósforo mejora la calidad de numerosas frutas, verduras y cereales.

El fósforo aumenta la eficiencia de usos de agua, acelera la madurez, lo cual es importante para la cosecha y para la calidad del cultivo, y contribuye a aumentar la resistencia a las enfermedades en algunas plantas.

El primer síntoma de falta de fósforo es una planta atrofiada. Las hojas pueden deformarse con deficiencia severa, se pueden producir áreas necróticas en las hojas, frutos y tallos.

El fósforo elemental es químicamente muy activo, debido a ello no se le encuentra en estado puro en la naturaleza, se le encuentra solo en combinación con otros elementos. El fósforo se mueve muy poco en la mayoría de los suelos, por lo general se queda en el lugar en que es puesto ya sea por intemperización de los minerales o por la fertilización.

Prácticamente todo el fósforo se mueve por difusión, un procesos lento y de corto alcance, que depende de la humedad del suelo.

En términos prácticos, esto significa que el suelo debe de tener un suministro adecuado de fósforo para mantener un crecimiento óptimo del cultivo.

Potasio (k)

Es un nutriente vital para las plantas. No puede ser remplazado por ningún otro nutriente. Es uno de los nutrientes principales: nitrógeno, fósforo y potasio.

Su función primaria parece estar ligada al metabolismo de la planta, es vital para la fotosíntesis, cuando hay disminución de potasio la fotosíntesis disminuye. A medida que el potasio se hace deficiente, la respiración de la planta aumenta.

Estas dos condiciones producidas por la deficiencia de potasio – fotosíntesis reducida y aumento de la respiración – reducen los carbohidratos de la planta. El potasio es esencial en la síntesis de las proteínas.

El potasio ayuda a la planta a hacer un uso más eficiente del agua, promoviendo la turgencia (rigidez producida por suministro de agua en las células de las hojas) para mantener la presión interna de la planta.

El potasio es importante en la formación de frutos, en la translocación de metales tales como el fiero y en el balance iónico.

El potasio aumenta la resistencia a enfermedades de las plantas, *“El Libro Anual del U.S.D.A. dedicado a las Enfermedades de las Plantas”* dice que “gracias al uso de fertilizantes potásicos se ha retrasado más enfermedades de las plantas que cualquier otra sustancia”.

Cuando el potasio ayuda a las plantas a resistir una enfermedad no lo hace en forma directa como agente de control – sino fortaleciendo mecanismos de la resistencia natural de la planta.

El potasio y los pesticidas juntos pueden ayudar a la obtención de rendimientos mucho mejores que cuando están separados. Un estudio en Tennessee lo demuestra.

El potasio y el Benlate juntos aumentan el rendimiento de soja y disminuyen las enfermedades foliares de la soja, mas que con Benlate solo o con potasio solo. El potasio se aplicó al suelo y el Benlate al follaje.

Una fertilidad adecuada con potasio también puede reducir el stress producido por nematodos. Debido a que el potasio no se mueve mucho en el suelo, es vital mantener una fertilidad de potasio adecuada en el mismo.

A diferencia del nitrógeno y otros nutrientes, el potasio tiende a permanecer en el lugar en que se coloca el fertilizante.

Si el potasio llega a moverse, lo hace por difusión en un movimiento lento y a corta distancia en las películas de agua que rodean las partículas del suelo. Las condiciones de sequía hacen a este movimiento aun más lento. Altos niveles de potasio en el suelo lo aceleran.

COLOCACION Y MOVIMIENTO DE NITROGENO, FOSFORO Y POTASIO

El nitrógeno se mueve en el suelo en forma bastante libre durante la temporada de crecimiento. La colocación de nitrógeno en la zona pedicular no es crítica para que este sea interceptado por las raíces. Tanto la urea como el nitrógeno amoniacal se convierten en nitrógeno nítrico rápidamente cuando las condiciones del medio son favorables para el crecimiento de la planta.

El fósforo necesita mayor atención en su colocación, debe de ser colocado donde las raíces puedan interceptarlo. La colocación del fósforo en bandas es la forma agronómica más eficiente cuando se trata de suelos de baja fertilidad.

La colocación de potasio es crítica, al igual que el fósforo, no se mueve rápidamente en el suelo, la aplicación al voleo es por lo general la más eficiente, algunas veces es bueno combinarlas con colocación en bandas, pero en general la colocación tanto del potasio como el nitrógeno en bandas no ofrece ventajas.

NUTRIENTES SECUNDARIOS

El Calcio (Ca), el Magnesio (Mg) y el Azufre (S) son llamados nutrientes secundarios. Esto no significa que tengan un papel secundario en el crecimiento de las plantas.

Ellos son tan importantes para la nutrición de las plantas como los nutrientes principales, aunque las plantas normalmente no requieran tanto de ellos.

Las deficiencias de un nutriente secundario puede deprimir el crecimiento de las plantas tanto como las deficiencias de un macro nutriente.

Calcio (Ca)

El calcio estimula el desarrollo de las raíces y hojas, forma compuestos que son las paredes celulares. Esto fortalece la estura de la planta.

El calcio ayuda a reducir los nitratos en los tejidos de las plantas, activa numerosos sistemas enzimáticos y neutraliza los ácidos orgánicos en las plantas.

El calcio influye en los rendimientos en forma indirecta al reducir la acidez de los suelos. Esto reduce la solubilidad y toxicidad de manganeso, cobre y aluminio.

El calcio ayuda a los rendimientos en forma indirecta mejorando las condiciones de crecimiento de las raíces y estimulando la actividad microbiana, así como la disponibilidad de molibdeno y la absorción de otros nutriente.

Un crecimiento radicular pobre es un síntoma común de la deficiencia de calcio.

Magnesio (Mg)

El magnesio es un mineral constituyente de clorofila de la planta, de modo que está involucrada activamente en la fotosíntesis. La mayor parte del magnesio de las plantas se encuentra en la clorofila.

El magnesio ayuda en el metabolismo de los fosfatos, la respiración de la planta y la activación de numerosos sistemas enzimáticos.

En general los suelos contienen menos magnesio que calcio debido a que el magnesio es más soluble y por lo tanto es más lixiviable.

Azufre(S)

El azufre es esencial en la formación de proteínas, ya que forman parte de algunos aminoácidos. Los aminoácidos son los bloreadores de construcción de las proteínas.

El azufre desarrolla enzimas y vitaminas, promueve la formación de nódulos (para fijación de nitrógeno). Es necesario en la formación de clorofila, si bien no es un constituyente de esta.

Como regla general el azufre se encuentra bien distribuido en todos los tejidos de las plantas. Las plantas deficientes de azufre presentan un color verde pálido; este color por lo general aparece primero en las hojas jóvenes.

Las hojas tienden a arrugarse a medida que las deficiencias progresan, las hojas mueren solo en casos extremos, sin embargo las plantas pueden morir en el estado de plántula.

Las deficiencias se presentan en suelos arenosos, bajo en materia orgánica y en áreas de moderada a alta pluviosidad.

MICRONUTRIENTES

Siete de los 16 nutrientes esenciales de las plantas son llamados micro nutrientes:

Boro (B), Cobre (Cu), Cloro (Cl), Hierro (Fe), Manganeseo (Mn), Molibdeno (Mo) y Zinc (Zn).

Ellos son tan importantes para la nutrición de las plantas como los nutrientes principales y los secundarios, aunque las plantas no requieren grandes cantidades de ellos.

La falta de cualquiera de ellos en el suelo puede limitar el crecimiento, aun cuando todos los otros nutrientes esenciales se encuentre presentes en cantidades adecuadas.

Para determinar posibles deficiencias se puede identificar a través de análisis del suelo, de plantas y en demostraciones de campo. Uno debe desarrollar el hábito de observar de cercas el cultivo en crecimiento para detectar posibles áreas problemáticas.

El diagnostico de campo debería ser una de las herramientas mas efectivas en el manejo de la producción.

El PH del suelo afecta sustancialmente la disponibilidad de los micronutrientes.

La disponibilidad disminuye a medida que el PH aumenta en el caso de todos los micro nutrientes con excepción de uno, el *molibdeno*.

La deficiencia de boro por lo general atrofia la planta comenzando con el punto de crecimiento y las hojas nuevas.

Alta pluviosidad y lixiviado reducen la disponibilidad de *boro*. El clima seco también puede desencadenar su deficiencia. Las deficiencias de *boro* son muy comunes cuando hay clima seco.

Cobre (Cu)

El cobre es necesario para la formación de clorofila. El cobre cataliza varios procesos en la planta.

Los suelos orgánicos tienen mayor probabilidad de sufrir deficiencias de cobre, debido a que lo retienen con tal tenacidad que solo una pequeña cantidad se encuentra disponible para el cultivo.

Hierro (Fe)

El hierro es un catalizador que ayuda a la formación de la clorofila y actúa como portador de oxígeno.

El hierro ayuda a formar ciertos sistemas enzimáticos respiratorios. La deficiencia de hierro produce hojas de color verde pálido (clorosis).

Con una distinción marcada entre las venas verdes y las entrevenas amarillas.

Debido a que el hierro no se transloca dentro de la planta, los síntomas de deficiencia aparecen primero en las hojas jóvenes de la parte superior de la planta.

La deficiencia de hierro, por lo general, se supone que es producida por el desequilibrio de metales como el molibdeno, cobre o el manganeso. Otros factores que pueden desencadenar la deficiencia de hierro son: el exceso de fósforo en el suelo, una combinación de PH alto, alto contenido de cal, suelos fríos y niveles de bicarbonato altos y diferencias genéticas.

Las aplicaciones en el suelo o foliares puede corregir las deficiencias de los cultivos.

Cuando se aplican estos materiales como aspersiones foliares, son mucho más efectivos.

Las inyecciones de sales de hierro secas directamente en los troncos y ramas de árboles frutales han controlado la clorosis.

La mayoría de las fuentes fertilizantes de hierro es mejor aplicarlas como aspersiones foliares.

Manganeso (Mn)

El manganeso funciona primordialmente como parte del sistema enzimático de la planta. El manganeso activa numerosas e importantes reacciones metabólicas.

El manganeso desarrolla un papel directo en la fotosíntesis ayudando en la síntesis de clorofila.

El manganeso acelera la germinación y madurez. El manganeso aumenta la disponibilidad de fósforo y calcio.

Los síntomas de deficiencia aparecen primero en las hojas jóvenes con amarillamiento entre las venas, a veces, también aparecen series de pecas de color pardo.

Molibdeno (Mo)

El molibdeno es necesario en la formación de enzimas. Es vital para ayudar a las leguminosas a formar nódulos, los que son vitales para la fijación de nitrógeno. También es necesario para convertir las formas inorgánicas de fósforo a formas orgánicas en la planta.

Los síntomas de Molibdeno aparecen como un amarillamiento general y atrofiamiento de las plantas.

CAPITULO X

DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN

Sumario

El capital que se necesitó para la compra de semilla del papayo, sustratos, herbicidas, funguicidas, insecticidas y fertilizantes; así como la mano de obra, se comprenden en la preparación de terreno y/o renta de maquinaria, producción de plántula de papayo en vivero, trasplante, control de plagas y enfermedades y riego.

Producción de plántula

Consideraciones:

Cuando se llega a sembrar directamente las semillas en bolsas, charolas u otro contenedor, se presentan los siguientes problemas:

El proceso de germinación es lento, pudiendo demorar entre 15 y 21 días en época de calor y de 30 a 40 días en épocas frías.

La germinación no es uniforme, tardando las plantitas entre 15 y 21 días en épocas de calor y de 30 a 40 días en épocas frías.

La germinación no es uniforme, tardando las plantitas en brotar entre 4 y 7 días. Estos provocan un desarrollo desigual posteriormente en el vivero o almácigo.

Además se quedan muchas bolsas, charolas o contenedores vacíos, sin plantas, ya que no todas las semillas germinan; muchas semillas a pesar de estar vivas se mantienen en un estado latente sin germinar.

Por lo anterior en este proyecto y con la finalidad de reducir los problemas descritos se aplico la metodología existente y la cual consistió en lo siguiente:

Las semillas se pusieron a remojar en una cubeta con agua de garrafón con un PH neutro, cubriendo la semilla ligeramente.

El agua se cambio cada 8 – 12 horas por 2 días, después de 48 horas de remojo, las semillas que flotaron se llevaron a otra cubeta para seguir el procedimiento de remojo y todas aquellas que flotaron en 24 horas fueron eliminadas.

Una vez que termino el periodo de remojo se elimino el agua y se aplico un estimulador de la germinación llamado *Agromil S*, 1 cc para 500 gr. de semilla.

También se le aplicó un insecticida sistemático para el control de insectos chupadores, en este caso fue gaucho (Imidachloprid 70%) 3.5 grs. / 50 grs. de semilla.

Posteriormente la semilla se colocó entre jergas previamente desinfectadas en forma de sándwich, las jergas o franelas fueron hervidas en agua por unos 20 minutos siendo estos suficientes.



Pregerminado de Semillas

Se mantuvo la semilla con una adecuada humedad, evitando el exceso ya que esto provoca la no germinación de la semilla.

La temperatura promedió en el lugar donde se colocó la semilla fue con temperaturas de 35° c, que es excelente para la buena germinación y una mayor rapidez en el brotado, siendo para este caso debajo de un tejaban rustico.

La semilla empezó a brotar a partir del 4 día, que se nota ya que la semilla empieza a presentar un punto blanco, momento optimo que se aprovechó para llevar a cabo la siembra, para mantener la humedad y evitar se deshidratara la semilla.

No obstante de que dicho proceso se llevó a cabo en el lugar del vivero, esta se mantuvo húmeda en el fondo de una cubeta envuelta con una franela húmeda, permitiendo una germinación casi del 100%.

El criterio para establecer el vivero fue que estuviera lo mas cercas posible del área de plantación, para evitar el exceso de manipulación de las plantas al área donde se plantaría, distancia aproximada de un kilómetro entre el vivero y la superficie que se sembró.

El material que se utilizó para el establecimiento del vivero para producir la planta de papaya fue de semilla de la **Variedad Maradol Roja**, sembrándose en invernadero rustico, depositando una semilla por bolsa negra de polietileno para vivero calibre 300 - 400 con medida de 15 x 20 y 12 x 18 cm. con mezcla de 33% de arena, 33% de materia orgánica y 33% de suelo franco.

La bolsa de polietileno que se utilizó permite un mejor desarrollo óptimo del sistema radicular, así como un mejor manejo, el tamaño de la mezcla fue esterilizada a altas temperaturas y con bromuro de metilo a razón de 1 libra/metro cúbico de suelo el cual fue tapado con plástico para asegurar su desinfección y que el gas se distribuya uniformemente dejándolo tapado de 48–72 horas.

Destapando y ventilando posteriormente durante 24 horas.



Vivero Rústico (plantero)

La desinfección se realizó con una semana de anticipación antes de la siembra. Antes de colocar y ordenar las bolsas en el vivero, para su siembra se cubrió con plástico negro y grueso en el suelo donde se colocaron éstas, con el fin de evitar la penetración de la raíz al suelo y no sufriera la planta al momento de llevarlas al trasplante. Asimismo se cuidó evitar el encharcamiento y evitar el ataque del dumping off en las plantitas.

La colocación de la semilla se realizó a un centímetro de profundidad colocando una semilla pregerminada por bolsa, antes de la siembra las bolsas fueron humedecidas.

Una vez sembrada la semilla se protegió con sustrato, durante el periodo de su estancia se mantuvo siempre humedad las bolsas, mismas que se cuidó que estuvieran perforadas para obtener un buen drenaje, asimismo se cubrió dicho invernadero con malla media sobre con un 50–60% de regulación de la luz, ya que es importante que la planta mantenga una determinada luminosidad y cierto microclima, se protegió alrededor del vivero con plástico negro para protegerlas de las plagas y roedores como iguanas y conejos.

Para el óptimo desarrollo de la planta en el vivero se aplicó al suelo Raizal 400 a razón de .5 – 1 Kg. en 100 litros de agua cuando la planta obtuvo de 3–5 hojas verdaderas, así como fertilizante foliar Bayfolan Forte 2-3 ml/lts. de agua, etapa en la cual se fue ambientando las plantas al quitarle poco a poco la malla media sombra, asimismo se realizaron tratamientos preventivos con fungicidas cada siete días después de la germinación de la planta con oxiclورو de cobre, manzate y captan, a razón de la mitad de la dosis utilizada en la plantación.



Vivero Rústico con Malla Media Sombra

Preparación del Terreno para el Trasplante

Esta actividad se realizó 15 días antes del trasplante, el principio de esta labor fue contar con un terreno bien mullido, suelto y limpio de malas hierbas para que las plantas encontraran las mejores condiciones para el desarrollo de su sistema radicular.

Las labores que se realizaron dependieron de las condiciones del terreno que se trabajó, por lo que en este caso se realizaron las labores de limpieza de terreno, como desmonte, el cual se realizó con motosierra manual, machete y una vez que el terreno estuvo limpio se realizaron dos barbechos, 2 rastreos, un paso cruzado con rastra, así como un rastreo en calles y orillas.



Preparación del Terreno



Terreno Preparado Listo para Trazar y Poseer

Plantación

Trazo de Plantación

El diseño del cultivo es muy importante ya que debe ser utilizado como una estrategia para poder lograr buenas cosechas conviviendo con el virus de la mancha anular del papayo (VMAP), por lo que para este trabajo se hizo lo siguiente:

El trazo se hizo manualmente, con hilillo, cinta y marcando las cepas con cal. El diseño de plantación fue de 3.5 x 1.5 x 1.5 hileras x plantas lo que no dio una densidad de 2,670 plantas por hectárea con doble hilera, de norte a sur para tener un óptimo aprovechamiento de la luz solar, además de que si existiera un tipo de defoliación, las frutas se dañarían menos por los rayos del sol.

Se consideraron las condiciones topográficas del terreno y los drenes, además de decidir si el trabajo se realizaría en forma manual o mecanizada, siendo para este mecanizado.

La cepa que se utilizó fue de un tamaño de 40 cm. de profundidad, cuidando que el agujero no fuera mayor a la altura de la bolsa, de tal manera que con la aplicación del nematicida, funguicida, aplicación de gallinaza, fertilizante y sustrato, al momento de llevar a cabo el trasplante de la planta el cuello de ésta quedará a la misma profundidad o nivel que viene marcado por el contenedor de la plántula para evitar pudriciones en el cuello de la misma.



Trazo de Plantación

Desinfección de la Cepa

Se llevó a cabo a base de nematicidas y funguicida, aplicando Furadán 5G a razón de 5 a 10 grs. Y ridomil MZ. 58 a razón de 2.5 gr. por litro aplicando 200 cc por hoyo al fondo de la cepa, gallinaza a razón de .5 Kg. por planta y fertilizante, cuidando que el cepellón de la plántula no tuviera contacto directo con estos productos, asimismo se dio un riego a capacidad de campo del 80% de saturación.

Fertilización al trasplantar

Cada agujero se desinfecto con el mismo tratamiento que se le aplicó furadán 5 g (carbofuran 5%) a razón de 5 a 10 grs. Al fondo de la cepa; a cada hoyo se le aplicó fertilizante, cuidando que al momento de depositarse la plántula no tuviera contacto directo con las raíces, como se mencionó arriba, la aplicación que se efectuó dependió del estado nutricional del suelo.

Para lograr una fertilización adecuada se realizó un análisis nutricional del suelo y tres análisis foliares, ya que en función de las deficiencias del suelo y el desarrollo de la plata se adecuo la formula de fertilización, en virtud de que este cultivo responde a las aplicaciones periódicas de fertilización como el nitrógeno que influye en el tamaño de la fruta y asegura una larga producción, también afecta el crecimiento y el numero de hojas al igual que el fósforo, ya que le da a la planta resistencia a la sequía y determina los rendimientos, mientras que el potasio influye en el color, la textura, el sabor de la fruta, asimismo aumenta el vigor de las plantas y su resistencia a las enfermedades.

Los micro nutrientes si bien es cierto que solo se requieren en pequeñas cantidades y muy limitadas, las deficiencias de uno o mas de estos nutrientes pueden tener mucha influencia sobre el rendimiento y el desarrollo del cultivo, por lo que el zinc y el cobre son fundamentales para una buena producción, por lo anterior la fertilización fue la siguiente.

Los resultados del análisis de suelo efectuados fueron los siguientes:

CARACTERISTICAS DEL SUELO	REACCION DEL SUELO
arena: 46% arcilla:40% limo: 14%	PH (1:2 Agua) : 5.4 ácido
Textura : arcillo arenoso	PH (1:2 CaCl ₂) : 4.7 ácido
Punto de Saturación (est): 56% Alto	PH Buffer (SMP) : ND
Capacidad de Campo (est): 38%	Carbonatos Totales: 0.0 % Libres
Punto de Marchites Permanente (est): 24.66	Requerimiento de Cal : 2 Ton/ ha
Conductividad Hidráulica: ND cm./hr.	Requerimiento de Yeso: ND Ton/ ha
Consistencia: Suelto	Caliza Activa : ND % Salinidad (CEe): 0.2 ds/m

FERTILIDAD															
Muy Alto											X				
Alto											X				
Mod. Alto											X				
Mediano	X	X							X		X		X		
Mod. Bajo	X	X			X	X	X		X		X		X		
Bajo	X	X	X		X	X	X		X	X	X		X		
Muy Bajo	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
Determinación	M.O	N-NO3	P-Olsen	P-Bray	K	Ca	Mg	Na	Fe	Zn	Mn	Cu	B	S	Mo
Unidades	%	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm
Resultados	2.6	14	5	4	235	1126	251	38	17	.6	62.5	.2	.6	ND	ND

PORCENTAJE ACTUAL Y SUGERIDO DE LAS BASES DE CAMBIO									
		H +	AL+++	Acidez Total Interc.	Ca++	Mg++	K+	Na+	CIC del Suelo
RESULTADOS	Meq/100gr.	.25	0.00	.25	5.63	2.09	.60	.17	8.74
	% Actual	2.86	0.00	2.86	64.42	23.93	6.89	1.9	
SUGERIDOS	%Sugerido	0-5	0-00	0-5	65-75	15-20	4-7	0-5	

RELACIONES DE BASE DE CAMBIO				
	Ca/Mg	Mg/k	Ca+Mg/k	Ca/k
RESULTADOS	2.7	3.5	12.8	9.3
RANGO MEDIO	4-15	2.5-15	8-30	10-40
INTERPRETACION	Bajo	Mediano	Mediano	Bajo



Dimensión de los hoyos

Por lo anterior al momento del trasplante en el hoyo se aplicó 500 gr. de gallinaza, .50 gr. De MAP, .35 gr. de superfosfato de calcio triple, se cubrió con tierra, posteriormente se aplicó otra cama de 35 gr. de fosfonitrato, 23 gr. de cloruro de potasio, 14 gr. de sulfato de zinc monohidratado, y 4 gr. de sulfato de cobre pentohidratado, se colocó la planta y se sujetó bien en el suelo y se tapó con la tierra.

Para el trasplante de la planta se tuvo especial cuidado al trasplantar la planta especialmente que el terreno tuviera buena humedad, para evitar pérdidas por deshidratación.



Acarreo de Planta

Traslado y Colocación de la Planta

El tamaño de la planta al momento de plantación fue de 15 a 20 cm. de altura, con 6 a 8 hojas verdaderas.

El traslado y colocación de la planta se manejó con mucho cuidado, ya que su sistema radicular y el área foliar son muy frágiles, y pueden sufrir daños mecánicos en el transporte, así como por efectos del sol, viento y humedad, no obstante que el vivero establecido estuvo a 1.5 kilómetros del predio donde se llevó a cabo la plantación, evitando con esto los efectos antes citados.

El transporte de la planta se llevó a cabo en cajas de plástico, teniendo cuidado que el sustrato de las plantas estuvieran húmedas, para manipular el cepellón sin riesgo a que se desmoronaran, y se dañarán las raíces.

La plantación se llevó a cabo en la última semana de agosto y se concluyó el 15 de septiembre.

Después de colocar el cepellón en el hoyo, el cuello de la planta se cuidó de que el cuello de la planta quedara al mismo nivel del suelo, así como al arrimar la tierra al tallo, apretando ligeramente la tierra que quedo alrededor de la planta; una vez trasplantada, se aplicó al cuello de la planta un aplicación de funguicida de amplio espectro, para evitar la pudrición del cuello, ya que en esa fecha las lluvias se presentaron de manera muy constantes, asimismo se tuvo cuidado en mantener la humedad para que la planta se adaptara perfectamente a su nuevo ambiente y no sufriera por el cambio de las condiciones.



Planta Lista para Trasplante



Presa Abastecedora de Agua para el Cultivo

ANALISIS DE AGUA

CATIONES					ANIONES				
Extremadamente Alto					Extremadamente Alto				
Muy Alto					Muy Alto				
Alto					Alto				
Moderadamente Alto					Moderadamente Alto				
Mediano					Mediano				
Moderadamente Bajo					Moderadamente Alto				
Bajo	x	X			Bajo		x	X	
Muy Bajo	x	X		X	Muy Bajo		X	X	
Extremadamente Bajo	x	X	X	X	Extremadamente Bajo		X	X	
Catiòn	Ca	Mg	Na	K	Aniòn	CO3	Hco3	Cl	SO4
Unidades: meq/L	.7	.4	.25	.17	Unidades: meq/L	0	1.46	.05	0
Unidades: ppm	14	4	5	6	Unidades: ppm	0	89	1	0

CARACTERISTICAS DE SALINIDAD						DETERMINACIONES				
Extremadamente Alto										
Muy Alto										
Alto										
Moderadamente Alto										
Mediano										
Moderadamente Bajo										
Bajo			X	X						
Muy Bajo	X		X	X	X	X			X	
Extremadamente Bajo	X	x	X	X	X	X	X		X	
Determinación:	CE	SE	PSP	C.S.R.	RAS	RASaj	B	Fe	Mn	N-NO3
Unidades:	Ds/m	Meq/L	%	Meq/L			ppm	ppm	ppm	ppm
Unidades:	.15	.42	59.52	.36	.34	.28	.03	ND	ND	.115

COMENTARIOS

EL CONTENIDO DE SALES ES: MUY BAJO
 LA RELACION DE ABSORCION DE SODIO ES: MUY BAJO
 EL CARBONATO DE SODIO RESIDUAL ES CONSIDERADO: BAJO

NO3=.008 meq/lt.

El agua utilizada fue apta para riego sin ningún riesgo en su uso, sin embargo se incorporó 50 mls. de ácido sulfúrico concentrado por cada metro cúbico de agua de riego, ya que el riego utilizado fue por goteo.



Fertilización

La Papaya Maradol muestra buena respuesta a los fertilizantes químicos y orgánicos, por lo que se aplicaron estos de manera fraccionada para evitar pérdidas por volatilidad, como se mencionó anteriormente, su aplicación fue manual con las fuentes de Nitrógeno, Fósforo y Potasio, asimismo se incorporó micro elementos como: el calcio, magnesio, azufre, boro, cobre, fierro y zinc.

Lo cual se basó en la edad de la planta, cantidad de nutrientes en el suelo, rendimientos esperados, perdidas por lixiviación y volatilidad.

Al mes del trasplante se adicionó por planta 54 gr. de nitrato de amonio, 11 gr. de superfosfato de calcio triple, 68 gr. de sulfato doble de potasio y magnesio (KMAG), 22 gr. de cloruro de potasio (kcl), 2.5 gr. de buronat al 32%.

A los dos y tres meses después derivado de los resultados foliares se aplicó 30 gr. de nitrato de amonio, 38 gr. de MAP y 50 gr. de sulfato doble de potasio y magnesio (KMAG), 22 gr. de cloruro de potasio (KCL) y 2.5 de boronat al 32%.

CONTROL DE MALEZAS, PLAGAS Y ENFERMEDADES.

La limpia de la huerta establecida se llevó a cabo de la siguiente manera:

Manual con azadón y machete en el surco, mecanizada entre surco y surco con tractor usando una rastra adecuada, así como con control químico aplicando herbicida con los productos de: Glifosato a razón de 1.25 a 2.5 litros por 100 litros de agua y Paraquat a razón de 1.5 a 2 litros por ha.

La dosis que se aplicó dependió del tamaño de las malas hierbas, y se utilizó un coadyuvante para una aplicación más eficaz.

La Fecha, Los Métodos y Las Cantidades utilizadas se especifican en el *Capítulo XIV*



Limpia de terreno

Deshije o Deschapado

El papayo durante su desarrollo produce hijos, chupones o vástagos en las axilas de las hojas, por lo que fueron eliminados, ya que no es rentable dejar que se desarrollen y evitar el desvío de nutrientes hacia ellos.

Esta labor se realizó de manera inmediata una vez que estos aparecieron, y que es cuando aparecen los botones florales y se continuó esta actividad periódicamente a medida que los vástagos fueron apareciendo, ya que mientras mas pequeños se eliminen menor será el daño que se les causa a la planta.

Las Fechas y Actividades aparecen en *Capítulo XIV*

Deshoje

Las hojas mas viejas fueron eliminadas ya que son hospederas e inóculo de muchas plagas y enfermedades, en época de lluvia son favorables para el desarrollo de enfermedades y dificultan la labor de fumigación a la columna de frutos esta labor fue permanente.

En esta labor solamente se quita la lamina foliar, dejando el pecíolo unido al tallo, el cual se desprende por si solo posteriormente, no debe de utilizarse ni cuchillos ni tijeras, ya que al utilizar estas herramientas se transmitirá el virus de plantas enfermas a plantas sanas, asimismo esta labor se debe de hacer en forma manual.

Las hojas deben de eliminarse hasta una altura que no permita que los rayos del sol incidan directamente sobre el fruto, ya que pueden causar quemaduras.

Las hojas que fueron cortadas se sacaron de la huerta.

Las fechas y actividades aparecen en el capítulo XIV

Siembra de Barreras

Se sembró maíz alrededor de la huerta y se intercaló entre cada uno de los lotes, esta labor se realizó un mes antes de la plantación, se plantó maíz ya que es una planta mas atractiva para los áfidos que el papayo, también es recomendable la siembra de jamaica ya que por su color es repelente a los mismos.

Esta actividad tiene como objetivo actuar como barreras trampas para los pulgones que son los transmisores del virus de la mancha anular del papayo, y se mantuvo durante todo el ciclo del cultivo, ya que el papayo es seriamente afectado a causa del daño que ocasionan al cultivo las enfermedades vírales, las cuales pueden reducir los rendimientos en rangos del 5%, hasta pérdidas totales del 100% de la plantación.

Una vez infectada la planta no existe cura para la misma, por lo que deben de tomarse las medidas preventivas para disminuir la incidencia del virus de la huerta.

Raleo o Entresaque de Frutos

Se hizo esta labor una vez que los frutos empezaron a aparecer, sobre todo en los casos donde estos estaban muy apretados unos contra otros, tendiendo especial cuidado de no lastimarlos, asimismo se eliminaron las frutas deformadas por carpeloidías, pequeñas y enfermas, esta labor se realizó cada dos o tres semanas una vez cuajada la fruta, ya que con esta labor se logra que el resto de las frutas se desarrollen uniformes, bien espaciadas y saludables.

Apuntalamiento o Soporte

Esta practica se realizó solo en las plantas que por su abundancia de carga y el terreno se hizo necesario, y esto fue un vez que las plantas estuvieron adultas.

Plagas

Esta labor se hizo de manera preventiva y durante todo el ciclo del cultivo, las plagas que se presentaron en la etapa del cultivo fueron las siguientes:

Acaro (araña roja y blanca)

Su tamaño es de .4 a .5 milímetros de largo y el daño es a través de succión de la sabia de las hojas, lo que a veces se puede confundir con los síntomas de virus ya que causa pérdidas de coloración y enrizamiento; el caso que mas se presento fue la araña roja, la cual produjo caídas de hojas, lacrado y quemadura de fruta como efecto secundario, lo que demérito en poca cantidad la calidad de la fruta.



Planta Infectadas de Araña Roja

La presencia de araña roja se controló con aplicaciones de azufre asperjada en toda la planta, cuidando de no aplicarlo con altas temperaturas para no quemar la planta, por lo que su aplicación se realizó por las tardes, mediante aspersion con bombas manuales, asimismo se aplicó también Agrimet mezclado con Saf – t – Side, en dosis de .5 a .75 mililitros mas 5 mililitros por litro de agua, dosis que se preparó según el grado de infestación, y cuando este fue alto se repitió la aplicación a los cinco días para romper su ciclo del *acaros*, ya que el ciclo de vida de estos ácaros están influenciados grandemente por la temperatura, por lo que las condiciones secas favorecieron su presencia presentándose en los meses de marzo a junio.

Por lo anterior adicionalmente se hizo necesario mantener la plantación con humedad adecuada, se eliminaron los limbos de las hojas no funcionales que se encontraban por debajo de los primeros frutos que tocaban el suelo, asimismo se mantuvo el área libre de malas hierbas, sin embargo el control mas eficiente fue químico sobre todo en aquellos casos donde el problema fue mas acentuado.

Gusano del Cuerno

Este insecto se alimenta de las hojas y es considerado el defoliador más importante del papayo, se presentó en los meses de junio, julio y agosto, ya que las condiciones óptimas para su desarrollo ocurren en épocas de lluvias, las larvas juveniles se controlaron con 3.0 gr./lt. de agua de Dpterec o Carbay a la misma dosis. Las larvas bien desarrolladas se eliminaron manualmente desprendiéndolas de la planta y matándolas.

Son importantes las prácticas culturales, como el control de malezas y la buena preparación del terreno, actividades que reducen las poblaciones, ya que dicho gusano empupa del suelo.

Enfermedades Virosas

Es la principal causa que limita la producción de la papaya, sin embargo, se desconoce aún su incidencia, distribución y los daños que causan, por eso la labor preventiva durante todo el ciclo del cultivo es fundamental, por lo que en este trabajo se llevaron a cabo dicha labores.

Las principales enfermedades que se presentaron y fueron controladas fueron de la siguiente manera:

Aplicación de productos funguicida de manera preventiva, teniendo presente la rotación de productos, incluyendo productos específicos contra hongos de mayor incidencia sobre la calidad de los frutos.

Los productos básicos utilizados para un rol de aplicación fueron los siguientes:

FUNGUICIDA	FORMULA	DOSIS
Tecto 60	Tiabendazol	2 gr./litro
Benlate	Benomilo 50%	1 gr./litro
Ridomil Gold Bravo 76.5 PH	Metalaxil M4.4% + Clorotalonil 72%	2-3 gr./litro
Manzate	Mancozeb 80%	2-3 gr./litro
Captán	Captán 50%	2-3 gr./litro

En épocas de secas se aplicaron cada 15 días y en época de lluvias se aplicaron cada 7 días.

Los antibióticos aplicados fueron los siguientes:

Terramicina Agrícola al 5% (Oxitetraciclina 6.66%) 400 gr. x 200 litros de agua.

Sin embargo las principales enfermedades, características en su presentación, medio de contagio, síntomas y control, son las siguientes:

- Virus de la Mancha Anular del Papayo
- Antracnosis
- Pudrición de la Raíz
(Phytophthora sp; Sclerotium rolfsii)
- Manchas Foliares y Pudrición de Frutos
(Asperisporium caricae Speg, Didymella caricaes pat, Corynespora cassiicola Wi)
(Ascochyta caricaes pat, Lasiodiplodia theobomae pat, Odium caricae F. Noack)
- El Damping Off o Pudrición del Cuello y Raíz
- Antracnosis (flor, fruto y hoja)
- Alternaria (hoja, flor y fruto)
- Phitoptora
- Cladosporium
- Rhizopus
- Mycospharella
- Micoplasma
- Virus del Mosaico
- Virus de la Mancha Anular del Papayo o VMAP
- Necrosis Apical de la Papaya o VNAP.

Moscas de la Fruta

Son en las cuales fueron controladas como sigue:

Las principales plagas que se presentan en el cultivo son araña roja, piojo harinoso, chicharrita verde, periquito de la papaya, mosquita blanca, gusano del cuerno, pulgones y hormiga arriera.

Después del trasplante y hasta la floración, la frecuencia de los riegos fueron de 3 a 5 días con una norma de 4 a 12 litros por planta, del inicio de la floración a los seis meses después del trasplante la frecuencia fue de 5 a 10 días, con 15 a 20 litros por planta, de los seis meses en adelante la frecuencia fue de 5 a 12 días, con un volumen de 20 a 40 litros por planta.

El costeo del proceso de producción y/o transformación se especifica en el *capítulo XIV*

CAPITULO XI

PRINCIPALES PLAGAS DEL CULTIVO Y SU CONTROL

PLAGAS	COMPLEJO	LOCALIZACION	DAÑO	CONTROL CULTURAL	CONTROL QUIMICO	DOSIS/ HA.	APLICACIÓN
Araña Roja	Clorosis	Envés de las Hojas	Caída de las hojas y calidad de frutos	-	Tamarón 50% Agrimec Azufre Agrícola	150 a 300 mililitros en 100 litros de agua .75 a 1.25 mililitros l Según el grado de infestación 25 a 60 Kg. / ha.	Cada 10 Días 2 aplicaciones Cada Semana Cada Semana
Pijo Harinoso	Virosis, Clorosis y Hormigas	Apice de las Plantas y Pecíolos	Amarillamiento de hojas y manchas del fruto	Eliminar plantas enfermas	Malatión 50%	200 mililitros en 100 litros de agua	Cada 10 días 2 aplicaciones.
Chicharrita Verde	-	Hojas	Transmisor de Patógenos	-	Cualquiera de los productos siguientes: Tamarón 50% Metamidofó Ometoato	200 mililitros en 100 mililitros de agua	Hacer una aplicación
Periquitos de la Papaya	Clorosis	Apices de la Planta	Transmisor de Patógenos	Eliminar Plantas Hospederas	Cualquiera de los siguientes productos: Diazinón. Metamidofó y/o Ometoato Malation 83%	70 a 100 mililitros en 100 litros. de agua .15 - .2 litros en 100 litros de agua	Hacer una aplicación sin limite
Mosquita Blanca	Virosis	Apices de la Planta	Transmisor de Patógenos	Eliminar plantas hospederas	Diazinón	70 a 100 mililitros en 100 litros de agua	Hacer una aplicación

Gusano del Cuerno	Hojas Trozadas	De noche en las hojas, de día enterrado	Se come las Hojas Tiernas	Eliminar as larvas, la maleza y la buena preparación del terreno	Carbaril	300 gramos en 100 litros de agua	Cuando aparezcan principalmente en la fase de desarrollo del cultivo.
Pulgones	Virosis y Hormigas	Apices de las plantas	Amarillamiento de hojas y vector de virus	Barreras biológicas y cintas reflejadas	Controles biológicos	-	
Hormiga Roja	Hojas Trozadas	Se comen las hojas	Desfoliación total	Eliminar los Nidos	Cualquiera de los siguientes productos: Paratión metílico Malatión Patron	50 gramos en 100 litros de agua. 83 gramos en 100 litros de agua. 48 gramos en 100 litros de agua	Dirigir la aplicación al hormiguero y al campo que transitan.

CAPITULO XII

PRINCIPALES ENFERMEDADES DEL CULTIVO Y SU CONTROL

ENFERMEDAD	CARACTERIZACIÓN	TRANSMISORES	SINTOMAS	CONTROL
Virus de la Mancha Anular del Papayo	Es la principal enfermedad del Papayo denominada VMAP, distorsión foliar, mancha anular y mancha amarilla	Diferentes especies de pulgones, los mas comunes son la araña roja (<i>Tetranychus cinnabarinus</i>) Y el ácaro blanco (<i>Polyphagotarsonemus latus</i>).	Manchas clorótica en el haz y el envés, moteado, manchas amarillas, verdosas y aceitosas en el envés de las hojas con forma alargada de anillo o media luna, también aparece en algunos casos la hoja bandera amarilla	<p>La enfermedad no se trasmite por las semillas, por lo que las medidas deben de ser preventivas como:</p> <p>Alejar los focos de infección como mínimo 600 metros.</p> <p>Aumentar la densidad de población.</p> <p>Eliminar malezas.</p> <p>Uso de barreras de cultivos.</p> <p>Aplicar aceites minerales y eliminar las plantas enfermas.</p>
Antracnosis (<i>Colletotrichum gloeosporioides</i> Penz)	Ataca flores y frutos, produce tumores en los frutos y pelado de los frutos, reduce drásticamente el rendimiento del cultivo.	La forma de desimanación es el viento y la lluvia, el hongo penetra en la corteza del fruto por medio de enzimas, desarrollándose rápidamente cuando el fruto empieza a madurar	Manchas redondas, hundidas y necrosadas que causan secamiento y caída de flores, en los frutos se producen engomados, caída de la corteza, manchas oscuro rosadas y pelado de frutos	<p>Aspersión de 225 gramos/ha. de Benomilo en aplicaciones cada 15 días.</p> <p>Aspersión de 900 gramos/ha. de Maneb o 750 gramos/ha. de captan cada 7 días.</p> <p>Las aspersiones deben de empezar antes de la floración</p>

<p>Pudrición de la Raíz (Phytophthora sp; Sclerotium rolfsii)</p>	<p>Estos tres hongos se asocian a la enfermedad damping off. El micelio de la phytophthora y pythium es blanco algodonoso con pequeñas esferas de color café. En plantas grandes la pudrición puede llegar hasta el tallo lo que provoca acame y marchites de follaje, temperaturas cálidas y humedad excesiva facilitan el desarrollo de la enfermedad.</p>		<p>Producción de la raíz que puede llegar hasta el tallo, ocasiona acame de las plantas y marchites del follaje. En los almácigos provoca pudrición en la base del tallo de las plántulas.</p>	<p>Fumigar los almácigos con alguno de los siguientes productos:</p> <ul style="list-style-type: none"> . 5 litros de Bromuro de metilo o metam sodio en 20 litros de agua para 10 metros cuadrados y cubrir por 48 horas. Formol al 40% en 50 litros de agua. 35 gramos de Dazomet por metro cuadrado y cubrirlo por 10 días. <p>En condiciones de campo no plantar en exceso de humedad.</p> <p>Aplicar Fosetil y Captan 125 Kg. / ha.</p>
<p>Manchas foliares y pudrición de frutos (Asperisporium caricae Speg, Didymella caricaes pat, Corynespora cassiicola Wi; Ascochyta caricaes pat, Lasiodiplodia theobomae pat, Oidium caricae F. Noack)</p>	<p>El Asperisporium caricae provoca manchas negruscas en el envés de la hoja y color café el haz.</p> <p>La Didymella caricae Tassii produce manchas grandes de color café con anillos concéntricos en las hojas.</p> <p>La Corynespora cassiicola Wei provoca manchas pequeñas de color blanco sobre el haz de la hoja, caída de frutos y manchas negras en las cáscaras, así como maduración temprana de los frutos y pudrición interna conocida como pico de loro.</p> <p>La Ascochyta caricae pat provoca la pudrición negra de los frutos.</p> <p>La Oidium caregraciae produce infección en las hojas inferiores en forma de polvillo color blanco.</p>		<p>Manchas foliares y pudrición de frutos.</p>	<p>Se controla con los mismos productos que la Antracnosis.</p>

CAPITULO XIII

DESCRIPCION DEL PRODUCTO Y SU COMERCIALIZACION

La mayoría de los frutos fueron de forma alargada, de mesocarpio rojo, con un brix entre 12-13 %. El peso promedio varió entre 1.5 y 2.6 Kg. con alta vida de anaquel.

Normalmente en la Maradol Roja Certificada el 65% de los frutos son alargados, provenientes de plantas herma floritas y el 33% son redondos de plantas hembras y el 1% corresponde a plantas hemafloritas pentandarías, intermedias, estériles de verano y machos, siendo por lo tanto insignificantes.

La cosecha se realizó una vez que apareció un beta longitudinal amarilla en los frutos, evitando golpearlos y dañarlos con raspaduras; para lo anterior se colocaron en rejas de plástico y se protegieron preferentemente con hule espuma; en aquellos casos que se requirió tratamiento para evitar y/o disminuir la antracnosi, se realizó lavados de fruto con jabón o clorfunguicidas como benlate y/o tecto 60.



Cosecha

Secado y Clasificación

Los frutos una vez clasificados se envolvieron con papel imprenta; mismos que fueron empacados de acuerdo a las características y mercado que se logro concertar.



Cosecha y Lavado de Frutos

La cosecha se debe de hacer con extremo cuidado utilizando guantes engomados, se debe evitar dañar a la planta arrancando el pedúnculo, y de no lastimar el fruto ya que los daños mecánicos pueden ser una vía de entrada de patógenos, las frutas que presentan daños por insectos, pájaros, roedores o afectados por enfermedades, son fuertemente castigadas por el mercado, aquellas que presentan daños cicatrizados pueden ser aceptados siempre que no sobrepasen el 5% del área de la fruta.

Por lo anterior en la cosecha debe de considerarse lo siguiente:

Dejar un pedúnculo lo suficientemente largo que permita posteriormente recortarlo uniformemente entre 5 a 10 cm.

Desinfectar el cuchillo, para evitar la transmisión de patógenos de una planta a la otra.
Las frutas se deben de envolver en papel, transportar al empaque en cestas y/o cajas de plástico, en ambos casos éstas deben de estar protegidas con hule espuma u otro material que proteja los frutos.



Trasporte de Cosecha



Embalaje del fruto

Oferta y Demanda

Por el incremento en la demanda, tanto en el consumo nacional, como el internacional el cultivo de la papaya se vislumbra con altas expectativas y con una excelente rentabilidad para los productores en México debido a que en general se puede cultivar todo el año. Además de que es un cultivo que requiere de una inversión alta su rentabilidad es un gran atractivo para el productor agrícola de nuestro país.

Consumo per cápita.

Por lo que toca al consumo per cápita este se incrementó de 3.012 Kg. A 5.842 Kg.

Canales de Comercialización

Mercados locales, nacionales y de exportación, según información existente señalan que los mercados locales ofertan el 42%, los intermediarios regionales el 20%, los foráneos el 31% y el 7% se destina a exportación.

Sin embargo la comercialización se logró realizar en su mayoría con la central de abastos de Tepic, Nayarit y Guadalajara, Jalisco.

Precio de Venta.

Los precios de la fruta variaron muy poco en todo el año, pero es muy notorio que los precios en temporada de frío baje, sin embargo el promedio de venta fue de \$2000.00 la tonelada.

CAPITULO XIV

COSTO DEL CULTIVO

CONCEPTO	EPOCA DE APLICACIÓN	UNIDA DE MEDIDA	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	TOTAL
1.- PREPARACION DEL TERRENO					
Limpia de Terreno	Mayo	Ha.	1	900.00	900.00
Barbecho	Julio	Ha.	1	500.00	500.00
Rastreo	Julio - Agosto	Ha.	1	300.00	300.00
Surcadora (bordeadora)	Agosto	Ha.	1	500.00	500.00
Rastreo de Calles y Orillas	Agosto - Sep.	Veces	2	300.00	600.00
TOTAL					2,800.00
2.- PREPARACION DE PLANTERO					
Sustrato (Aluvio / Lama)	Mayo	M3	2	250.00	500.00
Materia Orgánica	Mayo	M3	2	200.00	400.00
Bolsas para Viviero (15 x 20)	Mayo	Kg.	15	14.50	217.50
Plástico Negro	Mayo	Kg.	5	20.00	100.00
Semilla Certificada	Mayo	Kg.	0.1	1700.00	1700.00
Mezcla del Sustrato (tierra + Materia Orgánica + arena)	Mayo	Jornal	2	70.00	140.00
Preparación de Cama o Huerto	Mayo	Jornal	2	70.00	140.00
Desinfección del Sustrato	Mayo - Junio	Jornal	1	70.00	70.00
Aireación del sustrato	Mayo - Junio	Jornal	1	70.00	70.00
Llenado de Bolsas	Mayo - Junio	Jornal	2	70.00	140.00
Traslado y Colocación de Bolsas	Mayo - Junio	Jornal	2	70.00	140.00
Pregermidado de Semilla	Julio	Jornal	1	70.00	70.00
Siembra	Julio	Jornal	2	70.00	140.00
Riegos	Julio	Jornal	1	70.00	70.00
Fumigaciones Preventivas y de Control Fitosanitario	Julio	Jornal	1	70.00	70.00
Se aplicó el fertilizante Raizal cuando se tuvo de 4-6 hojas verdaderas	Julio	Jornal	1	70.00	70.00
TOTAL					4,037.50

CONCEPTO	EPOCA DE APLICACIÓN	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	TOTAL
3.- TRASPLANTE					
Trasporte de Planta	Julio - Agosto	Jornales	4	70.00	280.00
Trazado de la Plantación	Julio - Agosto	Jornales	2	70.00	140.00
Aplicación de Fertilizante	Julio - Agosto	Jornales	1	70.00	70.00
Plantadores	Julio - Agosto	Jornales	8	70.00	560.00
Aplicación de Fungicidas	Julio - Agosto	Jornales	1	70.00	70.00
Riegos frecuentes	Julio - Agosto Sep.	Jornales	2	70.00	140.00
Replante	Julio y Agosto	Jornales	2	70.00	140.00
TOTAL					1,400.00
4.- RIEGO					
Riegos Frecuentes	Permanente	Jornales	40	70.00	2,800.00
TOTAL					2,800.00
5.- CONTROL DE MALEZAS					
Glisofato 90	Permanente	Lts.	3	95.00	285.00
Concepto					
Trasquat 90	Permanente	Lts.	3	85.00	255.00
Aplicación	Permanente	Jornales	6	70.00	420.00
Limpia con azadón	Permanente	Jornales	6	70.00	420.00
TOTAL					1,380.00
6.- CONTROL FITOSANITARIO					
Manzate	Permanente	Kg.	4	76.00	304.00
Benlate	Permanente	Kg.	3	360.00	1,080.00
Captan	Permanente	Kg.	4	67.00	268.00
Ridomil Gold Bravo R	Permanente	Kg.	2	420.00	840.00
Tecto 60 R	Permanente	Kg.	2	380.00	760.00
Previcur N R	Permanente	Lts.	1	645.00	645.00
Derosal 500 D R	Permanente	Lts.	1	329.00	329.00
Terramicina A	Permanente	Kg.	7	75.00	525.00
Ridomil Gold 2E R	Permanente	Galón	1	2,097.00	2,097.00
Furadan 350 L R	Permanente	Lts.	2	175.00	350.00
Herald 375 R	Permanente	Lts.	1	475.00	475.00
Malatión R	Permanente	Lts.	5	50.00	250.00
Confidor R	Permanente	Lts.	1	2,152.00	2,152.00
Adherente Surfaquim R	Permanente	Lts.	15	25.00	375.00
Jornaleros / aplicación	Permanente	Jornal	55	70.00	3,850.00
TOTAL					14,300.00

CONCEPTO	EPOCA DE APLICACIÓN	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	TOTAL
7.- FERTILIZACIÓN					
Triple 17	Permanente	Kg.	500	2.60	1,300.00
18-46-00	Permanente	Kg.	200	2.75	550.00
Urea	Permanente	Kg.	100	2.00	200.00
Cal	Julio y Agosto	Kg.	300	1.75	525.00
Potasio	Sep. – Nov.	Kg.	300	2.60	780.00
NKS	Dic. – Ene	Kg.	100	5.40	540.00
Magnesio	Permanente	Kg.	90	1.10	100.00
Zinc	Permanente	Kg.	5	12.00	60.00
Cobre	Permanente	Kg.	5	12.00	60.00
Manganeso	Permanente	Kg.	2	15.00	30.00
Boro	Permanente	Kg.	1	50.00	50.00
Fierro	Permanente	Kg.	2	15.00	30.00
TOTAL					4,225.00
8.- LABORES CULTURALES					
Eliminación de Plantas Vírosas	Agosto - Sep	Jornales	10	70.00	700.00
Deshije (Floración)	Sep	Jornales	4	70.00	280.00
Deshoje (Continuo)	Sep.	Jornales	8	70.00	560.00
Raleo de frutos (Continuo)	Feb	Jornales	8	70.00	560.00
Limpieza del predio (Continuo)	Ene y Feb	Jornales	20	70.00	1,400.00
Siembra de barreras de maíz (3)	Julio - Agosto	Jornales	6	70.00	420.00
Soporte de plantas caídas	Ene y Feb	Jornales	5	70.00	350.00
Chapeo de lienzo	Julio - Agosto	Jornales	6	70.00	420.00
TOTAL					4,690.00
9.- COSECHA					
Jornales para corte	Abril- mayo junio	Jornales	150	70.00	10,500.00
Papel periódico	Abril- mayo junio	Kg.	1000	2.20	2,200.00
Tecto 60 R	Abril- mayo junio	Kg.	9	380.00	3,240.00
Benlate R	Abril- mayo junio	Kg.	9	360.00	3,240.00
TOTAL					19,180.00

COSTO DEL CULTIVO POR HECTAREA	
CONCEPTO	IMPORTE (\$)
1.- PREPARACION DEL TERRENO	2,800.00
2.- PREPARACION DEL PLANTERO	4,037.50
3.- TRASPLANTE	1,400.00
4.- RIEGO	2,800.00
5.- CONTROL DE MALEZAS	1,380.00
6.- CONTROL FITOSANITARIO	14,300.00
7.- FERTILIZACION	4,225.00
8.- LABORES CULTURALES	4,690.00
9.- COSECHA	19,180.00
TOTAL	54,812.50

EVALUACIÓN FINANCIERA

Relación Beneficio - Costo R B/C

El cálculo del costo del cultivo es una herramienta de gran importancia para la definición del espacio que se puede tener entre los costos y la utilidad. Ya que de tenerse un espacio pequeño cualquier imprevisto puede limitar el cumplimiento del objetivo; razón por lo cual nuestro relación beneficio costo se fue aceptable, ya que este nos arrojó los siguientes resultados.

Costo de cultivo = \$54,812.50

Rendimiento promedio = 70 toneladas / ha.

Precio por tonelada = \$2000.00

Valor de la producción = \$140,000.00

RB /C = 1: 2.55

CAPITULO XV

CONCLUSION

Evidentemente el establecimiento del cultivo de Papaya Maradol Roja en la costa del estado de Nayarit y principalmente en el municipio de Santiago Ixcuintla, es viable, asimismo las condiciones que requiere el cultivo como es: tipo de suelo, altitud, clima, ubicación, son favorables para su establecimiento y desarrollo, con esto se considera que es un cultivo de altas expectativas para la economía y alternativas para los productores, ya que puede ser un negocio de gran rentabilidad si se le da la atención y se cubren los requerimientos técnicos y económicos que el cultivo demanda, siendo muy importante además de las consideraciones descritas en el presente trabajo el usar semilla certificada para producir fruta de calidad que tenga la capacidad de ser transportada y llegue al consumidor en extraordinarias condiciones.

Por otra parte el análisis de suelo es una herramienta valiosa en el manejo de suelos y específicamente en el cultivo ya que esta responde excelentemente a los fertilizantes en las dosis adecuadas.

El análisis foliar fue definitivo, ya que permitió conocer los niveles de nutrientes en las plantas, que no fueron detectados visiblemente en el desarrollo de la planta, permitiendo determinar oportunamente los niveles tóxicos de nutrientes y sus compuestos en las plantas, se pudo comprobar las deficiencias de nutrientes pronosticadas por medio de los síntomas visibles, y realizar los ajustes de fertilización requeridos para el buen crecimiento y producción óptima del cultivo, por lo que el análisis de suelo y planta fueron mutuamente complementarios.

El aislamiento del terreno seleccionado logró un control adecuado de las plagas y enfermedades, recomendando que el terreno a utilizarse esté en zonas alejadas mínimo de 1.5 kilómetros de huertas de papaya con problemas de virosis, así como de huertas de cucurbitáceas, principalmente sandía, melón, calabaza, pepino, etc... Y solanáceas como el jitomate, chile, papa, etc...

El terreno debe de prepararse con anticipación mínimo un mes antes del trasplante, esto con la finalidad de sembrar maíz, sorgo forrajero o jamaica, en este caso se sembraron barreras vivas con maíz en las orillas del huerto, que sirvió como trampa para los pulgones que son los transmisores del virus de la mancha anular del papayo.

Es muy importante que cuando se realice el trasplante se cuente ya establecida la barrera, la cual debe de mantenerse durante todo el ciclo productivo.

La huerta debe de tener disponibilidad de agua para el buen manejo del riego en todas las etapas de desarrollo de la planta y evitar su estrés, sobre todo en el periodo de floración ya que en estas condiciones propician el aborto de las flores, por otra parte debe de evitarse encharcamientos o anegamientos por periodos mayores de 48 horas que puedan provocar pudriciones de la raíz, amarillamiento del follaje o muerte de la planta principalmente en las adultas.

Realizar riegos ligeros durante los primeros días, manteniendo la humedad requerida en el suelo durante todo el resto del ciclo del cultivo, que en este caso se realizo cada 12 días. Desinfectar adecuadamente el suelo donde se realice la plantación, para evitar problemas de gallina ciega y/u otro nematodo que ataque la raíz de las plantas.

Mantener durante todo el ciclo limpia la huerta de malas hierbas o residuos de cosechas, al igual que en los alrededores, pudiendo ser manual y con productos químicos, en este caso se realizó por los dos medios, lo que dependió del tamaño de esta, así como de las condiciones climáticas.

Practicar el deshije y deshoje al inicio de la floración, es recomendable eliminar los rebrotes, chupones o hijuelos y durante el desarrollo de la planta se deberán eliminar las hojas amarillas y senescentes de la base. En este caso se realizo quincenalmente.

Realizar la aplicación de productos fungicidas de forma preventiva durante todo el ciclo del cultivo, teniendo presente la rotación de productos, incluyendo productos específicos contra hongos de mayor incidencia sobre la calidad de los frutos, esta actividad dependió de la humedad existente, siendo esto en periodo de lluvia semanalmente, y en periodo de seca cada quince días.

Aplicar fertilizantes al suelo y fertilizantes foliares de acuerdo a la demanda del cultivo por lo que se hace necesario realizar los análisis de suelo y de planta para realizar los ajustes necesarios, sobre todo a partir del tercer mes, asimismo tener presente la aplicación de boro y calcio mensual y alterno, en los caso que así sea necesario.

Mantener un muestro sistemático de plagas que puedan incidir en el cultivo y a partir de detectarse una o varias plagas en específico, aplicar los productos que ejercen el control sobre la misma. Aplicar los insecticidas de forma preventiva, en función de la presencia de las plagas.

Checar constantemente la presencia de plagas en las barreras vivas y realizar su control, se puede aplicar insecticidas nematicidas.

Aplicar un programa de fertilización acorde con el riego que puede ir, desde semanal o quincenal, dependiendo de las condiciones del productor, por supuesto acorde del análisis de suelo y análisis foliar, en este caso se aplicó en promedio cada 12 días aproximadamente.

Las frutas están listas para cosecharse cuando el color de la epidermis empieza a cambiar de un color verde oscuro a un verde más claro, formando veta amarillas que posteriormente se convierten en rayas amarillas de la punta de la fruta hacía el pedúnculo.

La papaya es un fruto que después de haber sido cortado continua con su maduración por ser un fruto de patrón respiratorio climatérico, por lo que es muy importante que en función de los requerimientos del mercado se coseche dependiendo del grado de madurez: verde, con una o dos rayas, o con tres a cinco rayas.

Las frutas pueden ser colectadas de dos a tres veces por semana y deben realizarse de preferencia durante las horas más frescas del día evitando el sobre calentamiento de las mismas.

La cosecha se debe de hacer con extremo cuidado utilizando guantes engomados, se debe evitar dañar a la planta arrancando el pedúnculo, y de no lastimar el fruto ya que los daños mecánicos pueden ser una vía de entrada de patógenos, las frutas que presentan daños por insectos, pájaros, roedores o afectados por enfermedades, son fuertemente castigadas por el mercado, aquellas que presentan daños cicatrizados pueden ser aceptados siempre que no sobrepasen el 5% del área de la fruta.

Por lo anterior en la cosecha debe de considerarse lo siguiente:

- Dejar un pedúnculo lo suficientemente largo que permita posteriormente recortarlo uniformemente entre 5 a 10 cm.
- Desinfectar el cuchillo, para evitar la transmisión de patógenos de una planta a la otra.
- Las frutas se deben de envolver en papel, transportar al empaque en cestas y/o cajas de plástico, en ambos casos éstas deben de estar protegidas con hule espuma u otro material que proteja los frutos.

Tener cuidado de las enfermedades precosecha como:

- Pudrición por atracnosis (*Colletotrichum gloesporoides*)
- Pudrición (*Phytophthora palmivora* B.)
- Pudrición seca del fruto (*Fusarium solani*)

Poscosecha

Como la papaya es una fruta muy susceptible al manejo de poscosecha, y si no se tienen los cuidados necesarios se puede producir pérdidas y mermas importantes de un alto costo económico.

Siendo dos los principales problemas que tiene el fruto en esta etapa:

- Enfermedades poscosecha y daños mecánicos a la fruta

Siendo las principales enfermedades poscosecha las siguientes:

- *Mancha por Alternaria spp*
- *Pudrición del extremo y superficie del fruto. (Mycosphaerella ssp)*
- *Pudrición blanda (Rhizopus stolonifer)*
- *Mancha del fruto (Stemphylium lycopersici)*
- *Mancha negra (C. papayae)*
- *Mancha de fruto (Guignardia citricarpa)*
- *Pudrición Húmedo (Phomosis sp)*
- *Amarillamiento interno (Enterobacter cloacae)*
- *Tizón interno (Cladosporium sp)*
- *Mancha púrpura (Erwinia herbicola)*

Los rendimientos obtenidos fueron los esperados, por lo que la Papaya Maradol Roja se considera como un cultivo con grandes posibilidades de éxito en el Estado de Nayarit, siempre y cuando se tengan los cuidados recomendados, asimismo se cuenta con los recursos financieros suficientes disponibles, ya que si bien es cierto que es un cultivo altamente rentable, también lo es bastante susceptible a la sequía, a las plagas y enfermedades; que si no son oportunamente controladas difícilmente se logran resultados exitosos.

BIBLIOGRAFÍA

Alatorre Mendieta, Angeles.

Décimo Tercera Edición 1979.

Editorial Porrúa, S. A. México D.F.

Eco, Humberto.

Como se hace una tesis; Técnica y Procedimiento de Investigación, Estudio y Escritura. Editorial Gedisa, S. A. Barcelona España.

Fonaes SEDESOL.

Tecnología para la Producción de Papaya Maradol en la Zona Costera de Nayarit

Primera Edición 1999.

Fonaes SEDESOL

Algunos Aspectos sobre la Producción de Papaya en México

Primera Edición 1999.

Instituto Nacional de Estadística. Geografía e informática. Que es el INEGI.

Manual de Fertilidad de Suelos.

Publicado por The Potash & Phosphate Institute.

655 Engineering Drive, Suite 110 Norcross, Georgia 30092.
Primera Impresión en Español en Octubre de 1988.

Pérez Ávila, Noé.

Como Hacer Mí Tesis.

Segunda Edición 1980, Editorial Edicol, S.A. México D.F.

Plantaciones Modernas Enero Junio 2002 AGROSEM MR.

Publicado por Agroservicios Mega, S.A. de C.V.

Impresión Editorial Año Dos Mil, S.A. Indianápolis 62, Col. Nápoles México D.F.

Taborga, Huáscar.

Como Hacer una Tesis.

Décimo Tercer Edición 1982, Editorial Grijalbo México D.F.

Dirección Electrónica www.fao.org

Dirección Electrónica www.semilladelcaribe.com.mx