

UNIVERSIDAD AUTONOMA CHAPINGO

DEPARTAMENTO DE ECONOMIA AGRICOLA

**"ANALISIS DE RENTABILIDAD DE LA PRODUCCION DE LA
TUNA VARIEDAD ALFAJAYUCAN (*Opuntia amyclaea* T.) EN EL
MUNICIPIO DE SAN MARTIN DE LAS PIRAMIDES, ESTADO
DE MEXICO".**

**T E S I S
PRESENTADA:**

Como requisito parcial
para obtener el Grado de
Maestro en Ciencias en Economía
del Desarrollo Rural



DIRECCION ACADEMICA
DEPTO. DE SERVICIOS ESCOLARES
OFICINA DE EXAMENES PROFESIONALES

P O R

MA. DE JESUS TAVARES LANDEROS

**CHAPINGO, MEXICO
SEPTIEMBRE DE 1996**



DX 85293
- 151372

**ESTA TESIS FUE REALIZADA BAJO LA
DIRECCIÓN DEL DR. ARTURO PERALES
SALVADOR, APROBADA POR H. COMITE ASESOR Y
ACEPTADA COMO REQUISITO PARCIAL PARA
OBTENER EL GRADO DE:**

**MAESTRO EN CIENCIAS
EN ECONOMÍA DEL
DESARROLLO RURAL.**

PRESIDENTE:


DR. ARTURO PERALES SALVADOR

ASESOR:


M.C. PERMIN JAIMES ALBITER

ASESOR:


M.C. SARA CUELLAR VALDES

Figura 3.13. *O. ancyloea* o tuna blanca, una de las especies más comerciales.

CHAPINGO, MÉXICO, SEPTIEMBRE DE 1996.

29242

**ESTA TESIS FUE REVISADA Y APROBADA POR
EL SIGUIENTE JURADO EXAMINADOR COMO
REQUISITO
PARA OBTENER EL GRADO DE:**

**MAESTRO EN CIENCIAS
EN ECONOMÍA DEL
DESARROLLO RURAL.**

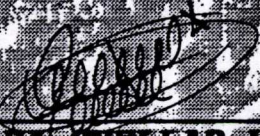
PRESIDENTE:


DR. ARTURO PERALES SALVADOR

ASESOR:


M.C. FERMIN JAYMES ALBITER

ASESOR:


M.C. SARA CUELLAR VALDES

**REPRESENTANTE DE LA
COORDINACIÓN DEPARTAMENTAL
DE POSGRADO:**


DRA. ALMA A. GOMEZ GOMEZ

**REPRESENTANTE DE LA
COORDINACIÓN GENERAL
DE ESTUDIOS DE POSGRADO
DE LA UACH:**


DR. ARTURO HERNANDEZ SIERRA

Figura 3.13. *O. amygdala* o tuna blanca, una de las especies más comerciales.

CHAPINGO, MÉXICO, SEPTIEMBRE DE 1996.

AGRADECIMIENTOS

- Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología por su apoyo brindado para la realización y culminación de esta investigación.**
- A la Universidad Autónoma Chapingo, y en particular al Departamento de Economía Agrícola que me dio la oportunidad de realizar mis estudios profesionales y de posgrado para servir mejor a mi país.**
- Al Doctor Arturo Perales Salvador y familia, por su dirección y asesoría para la elaboración de esta tesis.**
- A los Profesores M.C. Fermín Jaimes Albiter, Dra. Alma Alicia Gómez Gómez, Dr. Arturo Hernández Sierra y M.C. Sara Cuellar Valdes, por la corrección y revisión de este trabajo.**
- A todos los maestros que contribuyeron con sus enseñanzas a mi formación profesional.**
- A la Unión de Empresarios de Solidaridad de productores del Valle de tuna.**
- A mis Padres y Hermanos por su apoyo incondicional.**
- A la familia Espinosa Millán, por su amistad, pero sobre todo por sus valiosos consejos y apoyo moral que me han ofrecido.**
- A mis anticuates por su amistad de tantos años, Alex y Felipón.**
- A mis amigos: Male, Isabel, Licha, Andrea, Silvia, Bertha, Juanita, Lupita, Ofelia, Mary, Fabi, Johns, Angélica, Tinoquito, Roberto, Hiram, Martín, Beto, Marcos, Xavier, Zenón, Raúl y PIPE, con quienes compartí una parte mi vida.**
- A todos mis compañeros y personal que contribuyeron a mi formación.**

DEDICATORIA

A Dios Nuestro Señor, por haberse dignado concederme un espacio de tiempo.

A mis padres: Marcelina y Pedro por su apoyo y confianza, pero sobre todo, quienes me han heredado el tesoro más valioso que puede dársele a un hijo... La vida.

A mis hermanos: Pedro, Vicente, Juanita, Toño, Arturo, Chayín y el bello durmiente (Mon). Quienes jugaron un papel fundamental en el proceso de mi formación, pues con su comprensión y apoyo moral como económico lograron que realizara los proyectos más anhelados durante esta fase de mi vida.

A mi amigo Abel, en recuerdo de su memoria.

A mis sobrinos: Carlitos, Nina, Cele y Dany.

A mis cuñadas: Eladía, Lupita y Magdalena.

A mi cuñado Pablo.

A mi amiga A. Guadalupe y su hijo Hugo Alberto.

A la abuelita (Adelina Leyendequer) por sus sabios consejos y cariño infinito.

A mi gatito Abdul, por su confianza y porras que siempre me ha brindado para seguir adelante en este difícil pero hermoso camino de la vida.

Figura 3.13. *O. amygdala* o tuna blanca, una de las especies más comerciales.

C O N T E N I D O

I.- INTRODUCCIÓN.....	1
1.1. Planteamiento del problema.....	3
1.2. Objetivos.....	4
1.3. Hipótesis.....	5
1.4. Metodología.....	6
II.- LA TEORÍA DE ANÁLISIS DE RENTABILIDAD.....	10
2.1. Indicadores económicos.....	10
2.2. Teoría de costos.....	13
2.3. Aspectos relacionados con el ingreso.....	18
2.4. Teoría estadística.....	21
III.-GENERALIDADES DEL SISTEMA DE PRODUCCIÓN EN MÉXICO.....	27
3.1. Historia y ubicación de la producción.....	27
3.2. La producción de tuna en México.....	32
3.3. Ecología del nopal en México.....	38
3.4. Importancia del nopal como fruta.....	43
3.5. El sistema de producción del nopal.....	47
3.6. Características del área de estudio.....	61
IV.- EL SISTEMA DE PRODUCCIÓN DEL NOPAL TUNERO EN EL ÁREA DE ESTUDIO	81
4.1. Características del proceso productivo.....	81
4.2. Comercialización.....	93
4.3. Organización para la producción y comercialización.....	95
4.4. Rentabilidad del sistema de producción.....	99
4.5. Problemática.....	108
V.- CONCLUSIONES.....	113
VI.- RECOMENDACIONES.....	115
VII.- BIBLIOGRAFÍA.....	116
VIII.- ANEXOS.....	122

INDICE DE ANEXOS

- ANEXO A. Lista de productores entrevistados, empresa a la que pertenecen, tenencia de la tierra, edad y superficie cultivada.
- ANEXO B. Tamaño de las plantaciones en el área estudiada.
- ANEXO C. Comportamiento del rendimiento (cajas/ha) entre los productores.
- ANEXO D. Comportamiento del valor de la producción (pesos/ha) entre los productores.
- ANEXO E. Monto de los diferentes conceptos que integran el costo de producción promedio/ha considerando la renta de la tierra, según dato del productor.
- ANEXO F. Rangos y frecuencias de los costos de producción incluyendo la renta de la tierra, según dato del productor.
- ANEXO G. Monto de los diferentes conceptos que integran el costo de producción promedio/ha, considerando la renta de la tierra, como la depreciación de la plantación en 20 años.
- ANEXO H. Rangos y frecuencias de los costos de producción incluyendo la renta de la tierra, como la depreciación en 20 años.
- ANEXO I. Monto de los diferentes conceptos que integran el costo de producción promedio/ha, sin considerar la renta de la tierra (3).
- ANEXO J. Rangos y frecuencias de los costos de producción sin considerar la renta de tierra (3).
- ANEXO K. Valor de la producción promedio total, costo promedio total, ingreso neto promedio total para C/U de los productores en los diferentes escenarios.
- ANEXO L. Rangos y frecuencias del ingreso neto/ha considerando

- la renta de la tierra según dato del productor (1).
- ANEXO LL. Rangos y frecuencias del ingreso neto/ha considerando la renta de la tierra, como la depreciación de la plantación a 20 años (2).
- ANEXO M. Rangos y frecuencias del ingreso neto/ha sin renta de la tierra (3).
- ANEXO N. Monto de los intereses generados por los costos de producción/ha a plazo fijo durante un año, con una tasa de interés del 31% anual, y el ingreso neto obtenido por los productores para los tres escenarios.
- ANEXO Ñ. Cuestionario para productores de tuna.

INDICE DE CUADROS, GRÁFICAS Y FIGURAS

CUADRO 1. Superficie (ha) plantada de nopal tunero en la República Mexicana y su dinámica 1976-88-92-93....	36
CUADRO 2. Diferentes especies de nopal y coloración de sus frutos.....	52
CUADRO 3. Plagas del nopal, características del ataque y su control.....	60
CUADRO 4. Tenencia del suelo en San Martín de las Pirámides.....	70
CUADRO 5. Uso del suelo, ciclo agrícola primavera verano (1994).....	70
CUADRO 6. Proyecciones de población.....	71
CUADRO 7. Población estatal y municipal.....	72
CUADRO 8. Costos de producción promedio por actividad/ha...	91
CUADRO 9. Valor y volumen de la producción en base a su capacidad.....	95
CUADRO 10. Ingreso neto promedio y relación beneficio-costó promedio/ha bajo diferentes escenarios,	

en el área de estudio (\$)	99
CUADRO 11. Comparación del SMRA contra el ingreso neto promedio, obtenido al cultivar tres hectáreas..	105
CUADRO 12. Comparación del SMRA contra el ingreso neto promedio, obtenido al cultivar seis hectáreas..	106
CUADRO 13. Comparación del INP al cultivar 3 ha contra el monto de IA que se obtendría al depositar el el monto de los costos de producción en el banco durante un año.....	107
CUADRO 14. Empresas y número de integrantes que conforman la Unión de Empresarios de Solidaridad del Valle de Tuna.....	111

GRÁFICAS

GRÁFICA 1. Curva de costos.....	19
GRÁFICA 2. Producto Total, Medio y Marginal.....	22
GRÁFICA 3. Canales de comercialización para la producción de tuna de San Martín de las Pirámides.....	95
GRÁFICA 4. Costos de producción de la tuna en los diferentes escenarios considerados.....	101
GRÁFICA 5. Comportamiento del ingreso neto/ha en los diferentes escenarios.....	103
GRÁFICA 6. Comparación del IN/ha contra SMRA en los tres escenarios.....	104
GRÁFICA 8. Actividades complementarias de los productores de tuna.....	109

FIGURAS

FIGURA 1. Localización del área de estudio.....	62
---	----

RESUMEN.

En las zonas áridas y semiáridas del país el cultivo del nopal tunero es una alternativa de ingreso y de empleo para los productores agrícolas, sin embargo, existen una serie de problemas técnicos y económicos que limitan su producción.

En este trabajo se estudian los costos de producción para tres escenarios diferentes, se calculo la relación Beneficio-Costo, los intereses que producirían los costos de producción a una tasa de 31% anual y se hacen comparaciones del ingreso neto obtenido por el productor por superficie cultivada con el ingreso que obtendría por vender su fuerza de trabajo anual, con un salario mínimo regional anual.

Se concluye que, la producción de tuna es una actividad rentable, siempre y cuando se cultive una superficie superior a tres hectáreas, además la organización entre los productores para la producción y comercialización no es la adecuada, lo que ocasiona pérdidas en su ingreso.

Palabras clave: nopal tunero, ingreso, costo de producción.

SUMMARY.

"PROFITABILITY ANALYSIS OF THE PRODUCTION OF THE PRICKLY PEAR VARIETY ALFAJAYUCAN (*Opuntia amyclaea* T.) IN THE MUNICIPALITY OF SAN MARTIN DE LAS PIRAMIDES, MEXICO STATE".

In the semi-arid and arid zones of the country the culture of the prickly pear cactus is an alternative of revenue and employment for the agricultural producers, however, it exists a series of economic and technical problems that limit their production.

In this work we have studied the costs production for three diferents stages, we have calculated the relationship between Cost-Benefit, the interest that should be produce the costs production at a rate of 31% annual and we have make a comparisons of the net revenue obtained by the producer by suface cultivated with the revenue that would obtain by selling his annual work force, with an annual regional minimal salary.

We have concluded that the prickly pear production is a profitable activity, provided that is cultivated in a big surface than three hectares, futhermore the organization among the producers for the production and marketing is not the adequate, because their lost in his revenue will be more.

Key words: prickly pear cactus, revenue, production cost.

I.- INTRODUCCIÓN

En México, alrededor de tres cuartas partes del territorio nacional son zonas áridas y semiáridas, en dichas zonas por sus características de baja precipitación y temperaturas extremas, los costos de producción son muy altos para producir cultivos básicos y en algunos casos los rendimientos son bajos. Ante la imposibilidad de cambiar el uso del suelo, es necesario impulsar actividades económicas basadas en los recursos propios de las regiones áridas, en donde sin grandes inversiones en infraestructura, se puede proporcionar una actividad y un ingreso a la población local. Una alternativa de ingreso para los habitantes de las zonas áridas y semiáridas es el cultivo de especies nativas.

El cultivo del nopal (*Opuntia* spp.) se considera como una opción viable para producir en estas regiones, donde ha sido una fuente de alimentación.

El establecimiento de plantaciones de nopal tunero, no es dificultoso debido a que esta especie es originaria del país y esta ampliamente distribuida en éste, se adapta con facilidad a los suelos pobres, erosionados y con poca humedad, característicos de los climas extremos.

La tuna es un fruto de temporada que enfrenta una demanda creciente a nivel nacional, es además, aunque en pequeña escala, un producto de exportación de los Estados de la Región Centro-norte de México a los Estados Unidos. En la Región Centro-sur existen tres áreas productoras de tuna, estas se encuentran en los Estados de México,

Hidalgo y Puebla; abastecen la demanda de la Ciudad de México y algunas otras ciudades cercanas. Sobresale por la superficie cultivada y producción, la zona productora del norte del Estado de México, en donde se cultiva principalmente la tuna blanca "Alfajayucan" el cultivo del nopal tunero esta ampliamente difundido, sin embargo, enfrenta problemas relacionados con el manejo inadecuado de las plantaciones, desorganización de productores y un sistema inadecuado de comercialización.

En 1992 el Estado de México sólo fue superado por Zacatecas en cantidad producida de tuna, es además el Estado con mayor producción dentro de la zona Centro-Sur. Aunque la cantidad de tuna exportada procedente de la parte noreste del Estado de México no es muy significativa, muestra tendencias a serlo, además de ahí procede en mayor proporción el fruto del nopal consumido en fresco en el D. F. En la región II Zumpango se ha registrado un crecimiento acelerado de la superficie agrícola destinada al cultivo del nopal, pasando de 8,607 hectáreas en 1986 a 12,122 hectáreas en 1995, en tanto que la producción fue para 1986 de 11,891 toneladas y en 1995 86,654 toneladas.

En el Estado de México el primer productor de tuna es el Municipio de San Martín de las Pirámides con 5,073 has. y seguido por los municipios de Nopaltepec y Otumba con 2,000 y 1,903 has. respectivamente, el rendimiento registrado es de 7 toneladas por hectárea¹. Dada su importancia en la producción de tuna y por la

¹ Pérez, 1996.

disponibilidad de recursos para realizar esta investigación, se eligió al Municipio de San Martín de las Pirámides como zona de estudio.

1.1. Planteamiento del problema.

En los últimos años, el cultivo del nopal tunero ha adquirido gran importancia en la zona noreste del Estado de México en donde la superficie dedicada a dicho cultivo fue de alrededor de 12,000 hectáreas para 1994. Esto se ha observado a partir del desplazamiento de los cultivos tradicionales (maíz, frijol, maguey) y en la producción cada vez mayor de la población local dedicada al cultivo de nopal, sin embargo los productores se tienen que enfrentar a una serie de problemas, en el proceso productivo y de comercialización. La problemática se deriva de la desorganización con que concurren los productores al mercado, teniendo, una deficiente tecnología y la estacionalidad de la producción de tuna.

Al actuar todos los productores como demandantes directos de pequeñas cantidades de insumos, el precio de estos se eleva por lo que las utilidades del productor son afectadas. Otra dificultad que afrontan los productores son las consecuencias de un mal establecimiento y manejo de las plantaciones, esto conduce a un bajo nivel de calidad y competitividad del producto, además de un incremento en los costos de producción.

En base a lo anterior se planteó la necesidad de realizar un estudio con el fin de conocer el proceso de producción y los costos en los que incurre el productor; con el fin de proporcionar elementos de

juicio para evaluar y en su caso emitir alguna recomendación sobre estos aspectos y que puedan ser implementados con el objeto de mejorar el ingreso de los productores.

Se pretende abordar la forma de producir la tuna en la zona al igual que su problemática y su tendencia como cultivo principal en la región. Se describen los costos de las labores culturales, esto con el objeto de dar a conocer y proporcionar elementos para quien quiera iniciarse en el terreno de la producción de tuna.

1.2. Objetivos.

Objetivo general.

Conocer la situación del cultivo de tuna en San Martín de las Pirámides, para proponer alternativas que incidan en el aumento de los ingresos de los productores.

Objetivos particulares.

- a) Obtener el costo de producción de la tuna y evaluar su comportamiento.
- b) Caracterizar las distintas variantes del proceso de producción agrícola.
- c) Evaluar los niveles de rentabilidad en la producción de tuna.

d) Conocer los principales problemas del proceso de producción.

e).- Detectar cuales son los principales problemas que hay entre los productores que les impide tener una buena organización para la producción y comercialización de tuna.

1.3. Hipótesis.

- El cultivo de la tuna en el municipio estudiado es una actividad rentable, y con amplias perspectivas.

- Los daños causados al producto por el mal manejo en la cosecha de la tuna, son la principal causa que afecta directamente en la comercialización, reduciendo el ingreso de los productores.

- Los productores de San Martín de las Pirámides son muy heterogéneos en cuanto a su adaptación tecnológica, nivel socioeconómico y capacidad para adquirir recursos. Estas características se ven reflejadas en la calidad del producto y por tanto su mercado.

- La producción de tuna no es una actividad fundamental para los productores, ello explica el hecho del mal manejo de la plantación.

1.4. Metodología.

Para lograr una planeación adecuada de la investigación se efectuó una revisión bibliográfica y cartográfica, misma que permitió precisar la amplitud y profundidad con que debería ser abordado el tema de estudio.

Se revisó la información más reciente referente a los diferentes aspectos del cultivo del nopal tunero, que pudiera servir para precisar qué información era necesaria recopilar. También se interpretó material cartográfico para tener conocimiento de las características del medio natural en las áreas productoras de nopal tunero del país, dando especial atención a las del Estado de México y específicamente al municipio de San Martín de las Pirámides.

Con posterioridad se realizó el estudio preliminar, que consistió en hacer un recorrido por algunas áreas productoras de tuna, a fin de conocer de manera general el nivel tecnológico empleado, la problemática que enfrentan los productores y la competencia que en un momento dado puedan hacer a la producción de tuna del municipio de San Martín de las Pirámides.

El universo de la investigación esta conformado por una población finita de 122 productores mismos que se agrupan en 10 empresas, cada una con diferente número de integrantes (cuadro 14).

Para determinar el tamaño de muestra (n) se empleo la siguiente formula:

$$n = \frac{\frac{Z^2 q}{E^2 p}}{1 + \frac{1}{N} \left(\frac{Z^2 q}{E^2 p} - 1 \right)} = \frac{\frac{(1.96)^2 (0.4)}{(0.1)^2 (0.6)}}{1 + \frac{1}{122} \left(\frac{(1.96)^2 (0.4)}{(0.1)^2 (0.6)} - 1 \right)}$$

Donde:

$$Z = 1.96$$

$$p = 0.6$$

$$q = 0.4$$

$$E = 10\%$$

$$N = 122$$

Z = nivel de confianza (95%) 1.96 en áreas bajo la curva normal.

E = nivel de precisión en este caso es el 10% (0.1).

p y q = representan la variabilidad (0.6 y 0.4 respectivamente).²

Las características de la muestra por lo cual se aplicó esta fórmula son los siguientes:

- a) Se tiene una población pequeña (122 productores).
- b) Varias muestras
- c) Un cuestionario con demasiadas preguntas.
- d) Numerosas preguntas abiertas.

A partir de lo anterior resultó que la muestra representativa debería de ser de $n = 83$

Es importante destacar que se decidió aplicar un 10% adicional de

² Sukhatme, Pan Durang B. 1981. Teoría de encuestas por muestreo con aplicaciones. Ed. UNAM. México D.F. pag. 177.

encuesta para el caso de que alguno de los productores seleccionados no se pudieran localizar de donde finalmente se entrevistaron 89 productores, que se obtuvieron de las diez empresas referidas, cada muestra se definió proporcionalmente a su población.

Las variables de interés fueron: el rendimiento por hectárea, los costos de producción y la superficie sembrada.

De acuerdo a las listas de productores de tuna de cada una de las empresas, se obtuvo el tamaño de muestra necesario para cada premuestra y se empleó una tabla de números aleatorios³, para seleccionar los elementos de la muestra que fueron entrevistados.

Las entrevistas para acopiar la información se efectuó del 15 de abril al 15 de mayo de 1996, visitando al productor en su domicilio y haciendo un recorrido por su plantación, al tiempo que se obtenía la información requerida en el cuestionario.

La sistematización y análisis se efectuó mediante computadora y los paquetes EXCEL y WORD PERFECT, usando el siguiente procedimiento:

a).- Los costos de producción se calcularon para tres escenarios diferentes: 1) considerando la renta de la tierra de acuerdo al dato proporcionado por el productor, 2) considerando la renta de la tierra como la depreciación del valor de la plantación en un período de 20 años y, 3) sin tomar en cuenta el costo de la renta de la tierra.

³ Ostle, 1993 .

Para cada escenario se calculó:

1).- La relación B/C se calculó al dividir el valor de la producción entre costo de producción.

2).- Se definió otro estimador consistente en calcular los intereses que producirían los costos de producción si se depositaran a plazo fijo en un banco durante un año a una tasa de interés del 31% anual; esto para los tres escenarios.

3).- Se determinó el ingreso neto promedio que se obtendría para plantaciones de 3 y 6 ha, a fin de hacer algunas comparaciones.

Con la información sistematizada y procesada, se procedió a efectuar su análisis, arribando a las conclusiones y recomendaciones pertinentes.

II.- LA TEORÍA DE ANÁLISIS DE RENTABILIDAD.

2.1. Indicadores económicos.

Con la evaluación económica se pretende valorar cuantitativamente los costos y beneficios, que son consecuencia de las metas originales del proyecto; tales como empleos generados, capacitación de los productores, posibilidades de un mejor nivel de vida, integración a la actividad comercial y otros más.

En evaluación de sistemas productivos hay tres indicadores fundamentales para comparar proyectos de acuerdo con su factibilidad, ellos son:

- 1.- Relación Beneficio Costos (B/C).
- 2.- Valor Actual Neto (VAN).
- 3.- Tasa Interna de Rentabilidad (TIR).

Para entender éstas medidas actualizadas es necesario explicar algunos conceptos como: valor nominal, valor real, valor presente, etc.

a) Valor nominal. Es el valor que se asigna a un bien en unidades monetarias del momento, en unidades corrientes.

b) Valor real. Es el valor nominal definido no en unidades monetarias del momento sino en términos del nivel de precios registrado en un año determinado, el cual se denomina año base.

Los valores nominales son los que se encuentran en el mercado y son los que manejan el público en general. A partir de estos valores, podemos obtener los valores reales, que reflejan el movimiento del

valor de un bien en relación al de otros bienes.

c) Valor presente. Para una inversión dada, es el valor nominal en una fecha futura (después de n períodos de interés) transformando en su valor actual (o de inicio) al principio de los n períodos de interés.

d) Índice de precios. Es la razón que se obtiene al dividir el precio histórico de un bien cualquiera en una fecha dada entre el precio de ese mismo bien en una fecha determinada.

e) Tasa de interés. Es la razón que se obtiene al dividir el monto de renta que se cobra por el uso del dinero entre el monto del dinero usado.

f) Inflación o deflación. Son términos que se definen, respectivamente, cambios hacia arriba o hacia abajo, en los niveles de precios de una economía.

Pasando a definir los indicadores económicos antes mencionados se tiene:

La $R (B/C)$ se define como el cociente entre la corriente de los beneficios y la corriente de los costos.

Para determinar la aceptación del sistema productivo se emplea el siguiente criterio.

$R (B/C) > 1$ indica la aceptación del proyecto.

$R (B/C) < 1$ indica el rechazo del proyecto.

$R (B/C) = 1$ indica que es indeterminado para su aceptación o rechazo.

Tanto desde el punto de vista financiero, como económico se requiere que el indicador sea mayor que uno para aceptar el proyecto. Nos señala el indicador la ganancia obtenida por cada unidad invertida.

En este trabajo sólo se utilizó esta relación, por que únicamente se requería conocer la ganancia por peso invertido y por tener ventajas como: Se determina y se interpreta de manera sencilla, se pueden determinar hasta que porcentaje pueden incrementar los costos a fin de que se igualen a los beneficios y de modo contrario de que como incrementar los beneficios a fin de que se igualen a los costos. Esta relación se obtuvo de dividir la corriente de beneficios entre el valor de la corriente de costos.

Valor actual neto (VAN). Se define como la diferencia numérica entre los valores actualizados de los ingresos y de los costos.

Para determinar la aceptación del sistema productivo se emplea el siguiente criterio:

$VAN > 0$ Conduce a la aceptación del proyecto.

$VAN < 0$ Conduce al rechazo del proyecto.

$VAN = 0$ Indica que hay indeterminación en la decisión.

El problema de usar este indicador está en poder determinar la tasa de actualización adecuada, en algunos casos es inconveniente utilizar el costo de oportunidad del capital.

Tasa Interna de Retorno (TIR). Se define como aquella tasa de actualización que hace que el valor actual neto del flujo de fondos de

un determinado sistema productivo sea igual a cero. Este indicador representa la rentabilidad promedio del capital utilizado durante la vida del proyecto.

La determinación de la TIR es muy útil para considerar las inversiones de proyectos agrícolas, este indicador nos da una medida relativa y no absoluta, por lo que el criterio de decisión para la aceptación del proyecto consiste en aprobar la ejecución de todos aquellos proyectos cuya TIR esté por arriba del costo de oportunidad del capital.

Se emplea para elección del sistema productivo el siguiente criterio de decisión:

$TIR > \text{tasa de interés del mercado}$, el proyecto es viable.

$TIR = \text{tasa de interés del mercado}$, no hay ganancias.

$TIR < \text{tasa de interés del mercado}$, no conviene el proyecto⁷.

2.2. Teoría de costos.

Costos fijos. Se denomina costos fijos aquellos costos asociados con la posesión de insumos o recursos fijos. Representan los costos en que se incurren aún en el caso de que los insumos no se utilicen, y podrán existir costos adicionales si efectivamente se utilizan para un bien.

Costos variables. Los costos variables son aquellos sobre los

⁷ Notas del curso de evaluación de proyectos, 1992.

cuales el administrador tiene control sobre un momento dado. Puede incrementarse o disminuirse a discreción del administrador y habrán de aumentar a medida de que se aumente la producción.

Costos a corto plazo. Es un período en que una empresa puede variar su producto mediante el empleo más o menos intensivo de sus recursos, pero no puede variar su capacidad porque tiene una planta de dimensión fija. Por tanto los costos fijos no cambian a medida que los niveles de producción cambian en el corto plazo, pero si pueden o podrán cambiar los costos variables.

Costo a largo plazo. Es un período lo suficientemente largo para que una empresa entre a, o abandone una industria, y para que varíe su producción mediante la alteración de sus factores de producción, incluyendo la dimensión de la planta.

En un período que no se requiere poseer insumos fijos para incrementar la producción, los costos fijos existen tan solo en el corto plazo y son iguales a cero en el largo plazo. es decir, todos los costos son variables.

Clasificación de costos.

Los costos totales.

Costos fijos totales. Los costos fijos totales o costos "constantes", como a veces se les llama, representan la suma de diferentes tipos de costos fijos. Dentro de ellos se encuentran: la

depreciación, seguros, reparaciones, impuestos (sobre la propiedad) y los intereses que constituyen los componentes más conocidos de los costos fijos totales.

Los costos fijos totales son aquellos en los que la empresa incurre independiente del volumen de producción en un período determinado. Se refiere a la obligación que la empresa adquiere, por unidad de tiempo, por los recursos fijos. Los costos fijos totales son independientes del nivel de producción por unidad de tiempo, debido a que, en el corto plazo, la empresa no tiene tiempo para modificar los recursos fijos usados.

La curva de costos fijos totales es como una línea recta, una constante y no se ven afectados por el nivel de producción. La forma de la curva de costo fijo total es una línea recta debido a que existen esos costos fijos independientes del nivel de producción.

Costos variables totales. Son aquellos costos que son una función del monto producido en el período de producción, estos varían en razón directa, a veces proporcionalmente, al monto producido. Los costos variables pueden determinarse sumando cada una de las partidas individuales de costos variables, cada uno de los cuales es igual a la cantidad de insumos comprado multiplicada por su precio. Los costos variables en el caso de la agricultura son: alimento para el ganado, fertilizantes, semilla, ingredientes químicos, combustible, mano de obra y gastos de cuidados de la salud de los animales constituyen

ejemplos de costos variables importantes.

Los insumos variables a corto plazo generan el costo variable a corto plazo. Dado que el nivel de utilización de los insumos puede variar de acuerdo con el nivel de utilización, los costos variables también cambian con dicho nivel. Si la producción es cero, no hay que emplear ninguna cantidad de insumos variable; por lo tanto, el costo variable es cero, y el costo total será igual al costo fijo. Pero cuando hay alguna producción deben emplearse insumos variables; entonces, el costo total es la suma de los costos fijos y variables.

La curva del costo variable total siempre está aumentando al principio a un ritmo decreciente y pasando la línea punteada de una manera decreciente.

Costos totales. Los costos totales representan la suma de los costos fijos totales y los costos variables totales, para un determinado nivel de producción. De este modo, tenemos la siguiente ecuación:

$$CT = CFT + CVT$$

La forma de la función de costo total es resultado de la función de costo total, de hecho la pendiente de ambas funciones debe ser la misma en todos los puntos y en cada punto en particular. La curva de costos totales tiene la misma forma que la curva de costos variables totales. Sin embargo, siempre se encontrará a nivel más elevado representado por la distancia vertical equivalente a los costos fijos

totales.

Los costos medios. Es la relación entre los costos fijos totales y la cantidad producida. De tal manera tenemos la siguiente ecuación:

$$CFM = \frac{CFT}{Y}$$

Donde:

CFM = Costo fijo medio

CFT = Costo fijo total

Y = Producción

El costo fijo medio habrá de disminuir en forma continua a medida que se incremente la producción. La curva de costo fijo medio es descendente hacia la derecha en toda su trayectoria. A medida que el producto por unidad de tiempo aumente, la curva de costo fijo medio se aproxima al eje de las abscisas, pero jamás se une a él.

Costo variable medio. Es el cociente entre el costo variable total y la cantidad producida. De este modo tenemos la siguiente ecuación:

$$CVM = \frac{CVT}{Y}$$

Donde:

CVM = Costo variable medio

CVT = Costo variable total

Y = Producción

Costo total medio. Se obtiene dividiendo los costos totales por el correspondiente nivel de producción, o también el costo total medio es

igual a la suma de costos variable medio más el costo fijo medio; lo cual dará el mismo resultado. La expresión algebraica es:

$$CTM = \frac{CT}{Y} \quad \text{ó} \quad CTM = CFM + CVM$$

Donde:

CTM = Costo total medio

Y = Producción

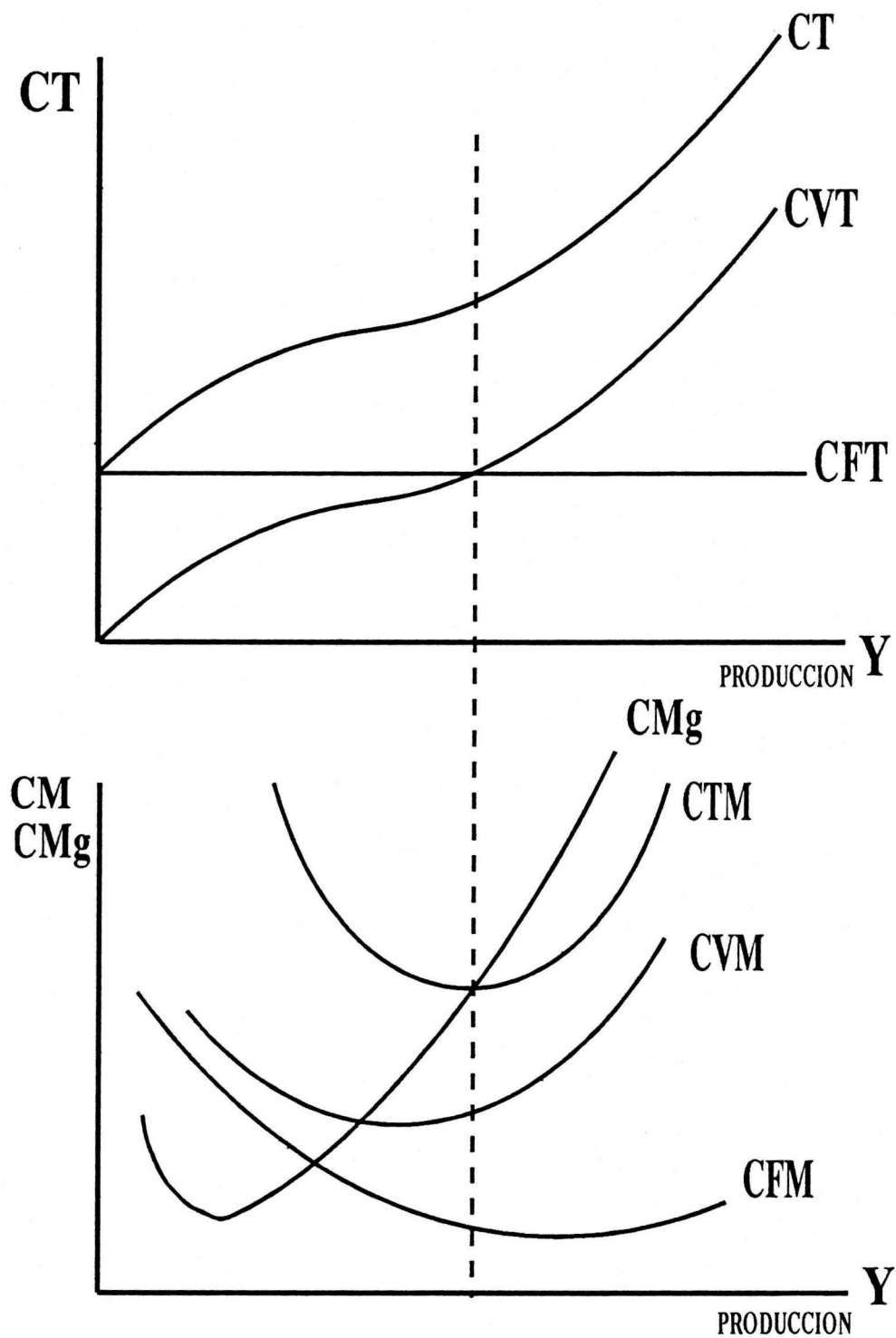
La forma de la función de costos total disminuye cuando el producto se incrementa desde cero, alcanza un mínimo y posteriormente se incrementa. El CTM, es a menudo referido como el costo unitario de producción (el costo para producir una unidad de producto). La disminución inicial es causada por la expansión de los costos fijos entre un incremento numérico de unidades de producto y el incremento de la eficiencia de los insumos variables usados (Gráfica 1).

2.3. Aspectos relacionados con el ingreso.

Se expone aquí desde el punto de vista de la teoría económica respecto al comportamiento del ingreso (es decir, la cantidad de recursos con que cuenta un individuo o un estrato de la sociedad) a través de la productividad marginal con un insumo variable.

Analizar el comportamiento que presenta la función de producción en sus diferentes etapas así como las curvas de producto medio y del producto marginal, serán las herramientas que ayuden a entender las ventajas de la utilización de insumos en la producción de un bien, ya

Gráfica 1. Curva de Costos



que como el insumo utilizado es escaso, éste tiene un precio que determina el ingreso del productor y lo obliga a hacer un uso racional de él.

La producción con un insumo variable.

En un principio cuando el agricultor emplea cantidades pequeñas del insumo variable, el producto total aumenta gradualmente, creciendo en forma acelerada hasta alcanzar su pendiente máxima en el punto 1. Dado que esta pendiente representa el producto marginal (es decir la cantidad adicional en la producción como resultado de la utilización de una cantidad más del insumo variable), la pendiente máxima (punto 1) debe corresponder al punto máximo de la curva de producto marginal (punto 4). Después del punto 1, la curva del producto total crece pero a una tasa decreciente, disminuyendo su pendiente, llegando al punto 2 en la que la línea que parte del origen es tangente; este punto nos indica el nivel máximo del producto medio, por lo tanto el punto 2 debe coincidir con el punto 5.

Después del punto 2, el producto marginal sigue creciendo de manera decreciente hasta alcanzar el punto 3 en donde alcance el nivel máximo el producto total; a partir de aquí comienza a descender y unidades adicionales del insumo que no altera el producto total y producto marginal es cero, pudiendo llegar a ser negativo; si se presenta este caso, el agricultor estaría incurriendo en una pérdida y optaría por la disminución en el uso del insumo o insumos, haciendo uso

de este en donde la dosis presente su máximo beneficio (punto 3).

Un empresario o agricultor que produce para un cierto mercado como lo es el caso de los productores de tuna, alcanza su equilibrio de máximo beneficio a corto plazo al nivel de producción en el que su ingreso marginal sea igual al costo del insumo adicional empleado. Es decir, el agricultor seguirá produciendo guiándose a través del comportamiento de su ingreso marginal (adición al ingreso total, imputable a la adición de una unidad a las ventas), y de su costo marginal (adicionar al costo total resultante de la adición en una unidad de la producción); el agricultor seguirá produciendo cuando su ingreso marginal sea mayor que su costo marginal o en último de los casos cuando estos sean iguales, punto E de la gráfica.

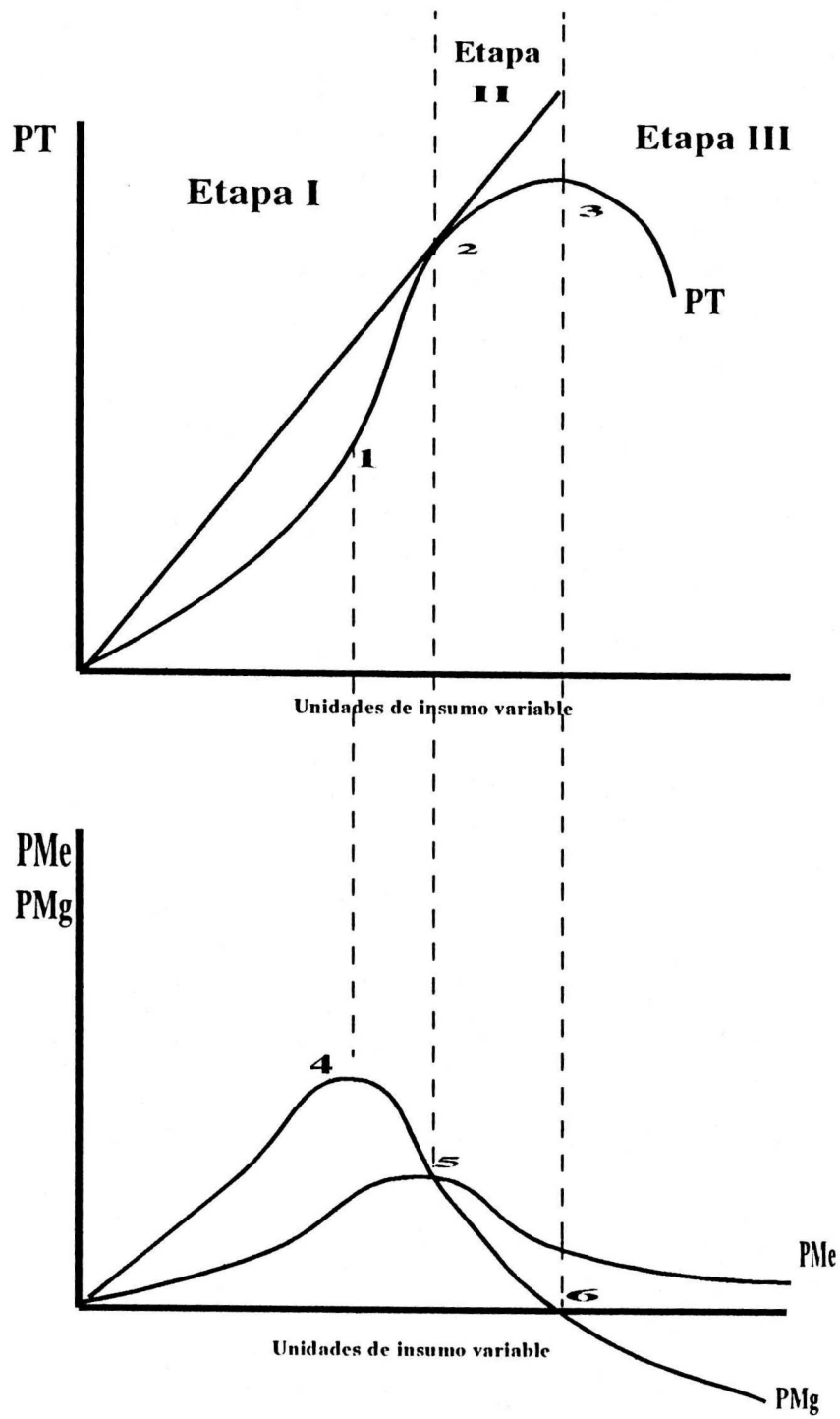
Podemos concluir diciendo que un empresario que forma parte de una industria de competencia perfecta alcanza su máximo beneficio a corto plazo en el nivel de producción en donde su costo marginal es igual al precio dado del bien, fijado por el mercado (lo cual da su ingreso marginal (Gráfica 2)).

2.4. Teoría estadística.

La estimación del tamaño de la muestra.

Al planear una encuesta por muestreo, siempre se alcanza una etapa en la que hay que tomar una decisión con respecto al tamaño de la muestra. Una muestra demasiado grande implica un despilfarro de

Gráfica 2. Producto Total, Medio y Marginal



recursos y una muy pequeña disminuye la utilidad de los resultados. La decisión no siempre puede tomarse satisfactoriamente; a menudo no se dispone de la suficiente información para saber si el tamaño de la muestra seleccionada, es el óptimo. La teoría de muestreo proporciona un marco dentro del cual se puede pensar inteligentemente respecto a este problema. Los pasos principales involucrados en la elección del tamaño de la muestra son los siguientes:

1. Debe existir algún enunciado respecto de lo que se espera de la muestra. Este puede darse en términos de límite de error deseados, o bien en términos de alguna decisión o acción que debe tomarse una vez que se conocen los resultados de la muestra. La responsabilidad de este resultado es primordialmente de las personas que van a usar los resultados de la encuesta, aunque con frecuencia, dichas personas necesitan de una guía para expresar sus deseos en términos numéricos.

2. Se debe encontrar una ecuación que relacione n , el tamaño de la muestra, con la precisión deseada. La ecuación variará según el contenido del enunciado de precisión y el tipo de muestreo propuesto. Una de las ventajas del muestreo probabilístico es que permite la elaboración de esta ecuación.

3. Esta ecuación tendrá como parámetros ciertas propiedades desconocidas de la población, que deben estimarse para obtener resultados específicos.

4. Con frecuencia sucede que los datos se estipulan para ciertas subdivisiones mayores de la población y que los límites de error deseados se establecen para cada subdivisión. De ser así, se hace un cálculo por adición.

5. Generalmente se mide más de un atributo característica en una encuesta por muestreo. En ocasiones, el número de atributos es grande. Si se estipula un grado de precisión para cada atributo, los cálculos conducirán a una serie de valores conflictivos de n , uno para cada atributo. Por tanto, debe encontrarse un método para reconciliar estos valores.

6.- Finalmente, debe apreciarse el valor elegido de n , para que sea consistente con los recursos de muestreo disponible. Esto exige una estimación de costo, trabajo, tiempo y materiales que se necesitan para obtener la muestra del tamaño propuesto. En ocasiones es claro que n debe reducirse drásticamente y entonces es necesario tomar una decisión difícil que es la de proceder con una muestra más pequeña, lo que reduce la precisión, o bien, abandonar los esfuerzos hasta que se cuente con mayores recursos.

La especificación de la precisión deseada se puede establecer, al definir la cantidad de error tolerable en las estimaciones muestrales. Esta cantidad se determina mejor a la luz de los usos a que se destinan los resultados de la muestra. En ocasiones, es difícil saber que tanto error debe tolerarse, particularmente cuando los resultados se

destinan a varios fines. Cuando por primera vez se pregunta el investigador sobre el grado de precisión deseado, a menudo nunca se ha considerado el asunto y no se tiene idea de la respuesta, después de discutir el asunto, se es capaz de indicar, al menos aproximadamente, el tamaño del límite de error que parece razonable. Parte de la dificultad es que no se sabe lo suficiente sobre las consecuencias que producirían errores de diferentes magnitudes en las decisiones prácticas que se toman con base en los resultados de la encuesta. Aún cuando éstas consecuencias se conozcan, los resultados de muchas encuestas importantes los utilizan diferentes personas con diversos propósitos y algunos de ellos no se han previsto al planear la encuesta. Por lo tanto, es de esperarse que exista un cierto elemento de adivinanza en la especificación de la precisión para su futuro más o menos inmediato. Si la muestra se toma con un propósito bien definido (como sería una decisión entre "si" o "no", o bien sobre la cantidad de dinero que van a gastar en algunas empresas), entonces la precisión requerida se puede enunciar usualmente de una manera más específica, en términos de las consecuencias de los errores de decisión.⁸

Medidas de tendencia central.

1) Media aritmética. La media aritmética de n observaciones de la variable x se denotará por el símbolo $\bar{x}$, y se define como la suma de ella dividida por n .

⁸ CECSA, 1987.

2) Moda. La moda (M_o) de un conjunto de datos es el valor (si existe) que ocurre con mayor frecuencia. Si es un valor único decimos que la distribución de frecuencias es unimodal. Si se tienen dos o más valores con la misma frecuencia máxima, decimos que la distribución es bimodal, trimodal, etc.

Medidas de dispersión.

1) Desviación media. La desviación media (DM) de un grupo de observaciones se define como la suma de los valores absolutos de sus desviaciones con respecto a su media aritmética, dividida por el número de ellas.

2) Varianza. La varianza (s^2) de un conjunto de datos se define como la suma de los cuadrados de las desviaciones de las observaciones con respecto a su media, dividida por el número de observaciones menos una.

3) Desviación estándar. La desviación estándar (s) se define como la raíz cuadrada de la varianza y sirve para reportar la dispersión en las mismas unidades de los datos originales.

4) Coeficiente de variación. El coeficiente de variación (CV) es una medida de dispersión relativa de un conjunto de datos, que se obtiene dividiendo la desviación estándar del conjunto entre su media aritmética y para comparar la variabilidad entre dos conjuntos de datos.⁹

⁹ Zaid y Zarate, 1988.

III.- GENERALIDADES DEL SISTEMA DE PRODUCCIÓN EN MÉXICO

3.1. Historia y ubicación de la producción.

Desde tiempos muy remotos el nopal ha desempeñado un papel importante en la alimentación de México, en el desarrollo de las culturas del centro de México y de los grupos chichimecas en el centro y norte del país. También en algunas culturas del sureste como la mixteca y la Zapoteca, en Oaxaca, el uso del nopal se destinó, sobre todo, para el consumo humano, en forma de fruto o verdura: nopal delgado y nopal grueso⁷.

En la vida económica, social y religiosa de los nahuas, las Cactáceas desempeñaron un papel importante, a tal grado que el jeroglífico de la gran Tenochtitlán ostentaba airoosamente un nopal, símbolo que conserva el escudo nacional actual de México. Las Cactáceas intervinieron en las prácticas religiosas de los nahuas y algunas fueron elevadas a la categoría de dioses, como es el caso del peyote o jículi, por los efectos singulares que producen en el organismo cuando se ingieren, se usaron con frecuencia en la magia, pues varias de ellas eran consideradas como talismanes capaces de alejar los espíritus del mal, también se emplearon como remedios en la curación de enfermedades, e influyeron para determinar la fundación de poblados en regiones cactíferas, además se le tuvo en gran estima como planta de ornato⁸.

⁷ Meyer et. al, 1981 citado por Granados 1996.

⁸ Bravo 1978.

"El nopal, el maíz y el maguey se han considerado como la base de una agricultura estable entre los mexicanos"⁹. En una descripción que Barrientos hace de Ovideo, se menciona que unos nativos, quienes se alimentaban sólo de la pesca pero que emigraban en el tiempo de maduración de tunas a las zonas de las nopaleras, posiblemente propiciaron la formación de algunos pueblos en zonas donde abundaba el nopal.

El nopal era llamado también en términos prehispánicos como: Nochtli o Nopalli, para distinguir los tallos achatados.

Algunas variedades se nombran: Atlotonochtli, término que se deriva de atl (agua), Azeatnochtli, de azoat (hormiga), Iztacxoconochtli, de iztac (blanco) y Xócotl (fruto ácido)¹⁰, nombre que en parte se conserva. Los aztecas cuidaban los nopales e incluso sabían que se podían cultivar en otra especie, conocida como Tlaconopal¹¹.

Francisco Hernández, médico de la cámara del rey Felipe II, en el siglo XVI, describe algunos nopales mediante grabados. Algunas características fenotípicas del nopal en cuanto al color de flor y de fruto, así se distingue por el tamaño y la forma de la hoja de las plantas que sólo alcanzan el tamaño de un arbusto, excepto el zacanochtli y el xoconochtli que tiene la altura de un árbol, se distingue además, por su número de espinas, tamaño y formas se indica

⁹ Barrientos 1965.

¹⁰ Diguet 1928.

¹¹ Clavijero 1789.

que florecen únicamente en lugares cálidos y templados y sólo ahí maduran sus frutos, florecen, al comenzar la primavera y suelen fructificar con los demás árboles en verano.

Los nopales tuvieron gran importancia alimentaria y medicinal. Algunos usos medicinales, por ejemplo: "las frutas comidas con sus semillas a modo de alimento, detiene, según dicen, el flujo del vientre, sobre todo si proviene de calor, la fruta es útil para los que sufren exceso de bilis o destemplanza cálida, tiene una goma que temple el calor de los riñones y la orina, el jugo o líquido destilado de ellos es bueno contra fiebres, principalmente si se mezcla con jugo de pitahaya, se usa también en tratamientos de hernias, erisipela y úlceras"¹².

A principios del siglo XIX ya se conocían en Europa numerosas especies de cactus, debido a las colectas de los expedicionarios que se unieron a quienes venían a México para la explotación de las minas.

En la primera mitad del siglo XX, abundaban las especies de nopales silvestres, pero debido a las colectas exhaustivas de que han sido objeto por parte de los comerciantes sin escrúpulos, que estuvieron surtiendo los mercados principalmente de Europa, disminuyeron en forma alarmante a tal grado que se dictaron leyes para prohibir su exportación. A pesar de ello, dicha actividad ha continuado en forma de contrabando y así es como prácticamente se han

¹² Bravo 1978.

extinguido algunas especies¹³.

Los españoles diseminaron el nopal en América, España, Francia e Italia, los moros los llevaron al norte de Africa y los portugueses lo introdujeron a Brasil, Angola e India.

La introducción del nopal a otros países ha tenido ventajas y desventajas¹⁴. En las islas Canarias se utilizó con éxito para la producción de grana (cochinilla), en las regiones mediterráneas de Europa, Asia y Africa, se cultiva ampliamente, y la venta de frutos es común en el sur de Italia. En otras partes el nopal ha sido contraproducente debido a su agresividad, al grado que en Australia y Sudáfrica fue necesario combatirlo biológicamente, mediante sus enemigos naturales, *Cactublastis coctorum* y *Dactilopius Opuntia*.

El nopal en la actualidad se ha vuelto a aprovechar en forma integral como cultivo de cochinilla en Perú y España, Plantas tuneras en Italia y el Mediterráneo, en México se forma la Promotora Nacional del Maguey y el nopal con el objetivo de generar opciones de aprovechamiento de este vegetal. Sin embargo en México aún existen deficiencias serias en su aprovechamiento y valoración integral.

En la actualidad, el cultivo del nopal tunero se encuentra difundido en diversos países de América, Europa, Africa y el Cercano Oriente¹⁵. Los reportes más recientes indican que el nopal se le

¹³ Bravo, 1978.

¹⁴ Bravo, 1965.

¹⁵ Flores, 1994.

encuentra en forma cultivada en España, Italia, Argelia, Marruecos, Túnez, Libia, Grecia, Israel, Sudáfrica, Argentina, Estados Unidos de América, Perú, Bolivia, Chile y desde luego México, sin embargo, únicamente en seis de esos Países se registra el cultivo especializado de nopal tunero, y por tanto su explotación comercial.

De acuerdo con las características de la producción de tuna en cada uno de estos seis países: México, Italia, Estados Unidos, América, Sudáfrica, Chile e Israel, es posible distinguir algunas ventajas de la producción en México. En cuanto a superficie cultivada y producción, México ocupa el primer lugar, distinguiéndose por su gran riqueza genética, pues basa su producción en la explotación de variedades de diferentes colores, tamaños y épocas de maduración, no obstante, el resto de países registran un mayor nivel tecnológico en el manejo de las explotaciones, lo cual se manifiesta en el uso de diferentes sistemas de riego, altas dosis de fertilización, manipulación de la frutificación, mayor cantidad y mejores labores culturales, métodos de cosecha, etc., lo que se traduce en mayores rendimientos y mejor calidad de fruta, lo anterior, aunado al desarrollo que estos países han logrado en aspectos de procesamiento (desespinado), empaque, transporte y comercialización, les permite ser líderes en el mercado internacional y no México a pesar de que cuenta con las ventajas ya mencionadas.

3.2. La producción de tuna en México.

El cultivo del nopal en México se dió en base a tres sistemas de producción históricamente, que en la actualidad continúan en uso, los cuales son¹⁶:

1.- Nopaleras Silvestres. El uso de este sistema se da probablemente desde hace 25 000 años en que el hombre llegó al territorio que ahora se conoce como México; actualmente de los 13 millones de ha de matorral crasicaule, consideramos que existen tres millones de ha de nopaleras en el desierto chihuahuense y sonoreense que son utilizados como forrajes, obtención de nopalito y tuna. El uso más importante en tuna se da sobre el nopal cardón (Opuntia streptacantha lemaire) que es recolectada para concurrir a los mercados de los pueblos y ciudades de San Luis Potosí, Zacatecas, Durango, Guanajuato, Jalisco, y Aguascalientes o bien es destinada a la agroindustria rural para producir dulce (queso de tuna), mermelada (melcocha), o una bebida alcohólica (colonche).

2.- Nopaleras en huertos familiares. Al continuar el proceso civilizatorio e iniciarse la agricultura en mesoamerica, los hombres de nómadas pasaron a ser sedentarios, creando pueblos que al paso del tiempo se transformaron en ciudades. En México la agricultura se inició hace 4 500 años (2 500 a.c.) con la domesticación de maíz, frijol, calabaza, chile, amaranto, etc. conjuntamente el hombre

¹⁶ Flores, 1992.

comenzó a seleccionar plantas sobresalientes de su entorno para sembrarlas en las cercanías de su casa habitación y comenzó a formar los huertos familiares, que existen en todo México. La zona en que el nopal participa de manera preponderante como componente de los huertos familiares, es en los límites de mesoamérica y de la chichimeca, es decir entre los pueblos sedentarios y los nómadas al momento de la conquista. En estos huertos existen una gran diversidad de tipos de tuna y estos fueron la principal forma de producción desde la etapa indígena hasta la etapa post-revolucionaria.

3.- Nopaleras en plantaciones. Debido al crecimiento poblacional, para los años 40 y 50 la demanda de tuna se incrementó fuertemente y los huertos familiares fueron insuficientes para satisfacerla, por lo que en un principio los productores del Estado de México, Zacatecas, San Luis Potosí, Aguascalientes, Jalisco y Guanajuato, comenzaron a seleccionar las mejores variedades de los huertos familiares, para sembrarlas en las parcelas agrícolas con lo que se iniciaron las plantaciones de nopal tunero en México. Actualmente se estima que existen aproximadamente 50 000 ha de plantaciones de nopal tunero (en la década de los ochenta llegó a haber casi 80 000 ha) y el mercado de las grandes ciudades y el de exportación es surtido íntegramente por la tuna de este sistema.

Los Estados productores de tuna en México se han dividido en tres zonas productoras, destacando la Región Centro Norte con el 49.69% de la superficie, la Región Centro Sur con el 37.60%, en tanto la

superficie cultivada en diez estados dispersos alcanza sólo el 12.69% del total¹⁷.

a).- La zona Centro-Norte que la integran los estados de Zacatecas, San Luis Potosí, Guanajuato, Jalisco y Aguascalientes.

b).- La zona Centro-sur que la integran los estados de Hidalgo, Puebla, Tlaxcala y el Estado de México.

c).- Y los estados dispersos que son Durango, Querétaro, Coahuila, Oaxaca, Guerrero, Sinaloa, Veracruz, Nuevo León, Tamaulipas y Baja California. (Cuadro No. 1)

La Región Centro Sur se divide en dos (Puebla y estado de México-Hidalgo), para analizar las principales características de la producción de tuna, a fin de compararlas con la Región Centro Norte.

En las tres zonas la producción de tuna presenta marcadas diferencias en cuanto a sistemas de cultivo, manejo tecnológico, uso de insumos, variedades y rendimientos promedio, e incluso en cuanto al medio físico natural en el que se desarrollan.

A partir del análisis de las características físico naturales más sobresalientes de cada región, se advierte la presencia de un gradiente de precipitación, mayor en Puebla, intermedio en el estado de México-Hidalgo y menor en la Región Centro-Norte, en relación a las heladas están ausentes en Puebla, intermedias en el estado de México-Hidalgo, en tanto que la Región Centro-Norte registran una mayor incidencia de

¹⁷ Flores, 1993.

octubre a marzo¹⁸.

Se encontró que las regiones contrastan por el sistema de cultivo asociado a la producción de nopal tunero, de manera que en Puebla se practica un sistema semintensivo basado en un alto nivel del manejo del suelo, medio en el manejo de la planta y uso de insumos y altas densidades de plantación, con un bajo uso de la maquinaria agrícola, cultivando una sola variedad, pero con la gran ventaja de sacar su cosecha entre abril y agosto, lo que les representa altos ingresos por los precios alcanzados en un mercado libre de este frutal. Por su parte, la zona Estado de México-Hidalgo registran un sistema de cultivo intensivo que se caracteriza por un alto nivel en el manejo de la planta, en el empleo de insumos y aplicación de materia orgánica, con un bajo uso de maquinaria agrícola, lo que implica el empleo de una buena cantidad de mano de obra, lo que eleva los costos de la producción, que sin embargo se cubre con su alta producción (10-15 ton/ha) y el valor alcanzado de ésta al concurrir primero al mercado, con una ventaja adicional consistente en encontrarse en las cercanías del principal mercado nacional (Central de abastos de la Ciudad de México).

¹⁸ Flores, 1994.

**CUADRO 1. SUPERFICIE (ha) PLANTADA DE NOPAL TUNERO EN LA
REPÚBLICA MEXICANA Y SU DINÁMICA 1976-88-92-93.**

ESTADO	1976(1)	1988(2)	1992(3)	1993(4)
ZONA CENTRO-NORTE				
ZACATECAS	3200	13000	16000	13901
SAN LUIS POTOSÍ	2600	9000	9000	3918
AGUASCALIENTES	150	6100	6500	1888
GUANAJUATO	1000	6080	6500	3059
JALISCO	150	1000	2700	2008
SUBTOTAL	7100	35180	40700	24774
ZONA CENTRO-SUR				
MÉXICO	500	5968	7000	8622
HIDALGO	2000	4000	4000	7000
PUEBLA	550	1000	1000	3000
TLAXCALA	200	130	52	52
SUBTOTAL	3250	11098	12052	18744
ESTADOS DISPERSOS				
DURANGO	400	2068	2000	2000
COAHUILA	150	1161	1161	1000
TAMAULIPAS	---	1000	2000	----
QUERÉTARO	---	2000	2000	2000
OAXACA	---	367	367	620
SINALOA	---	268	268	270
GUERRERO	---	300	300	300
VERACRUZ	---	---	---	80
NUEVO LEÓN	100	5359	6000	---
BAJA CALIFORNIA	---	---	---	60
SUBTOTAL	650	12523	14096	6330
TOTAL	11000	58801	66848	49848

(1) BANCO DE COMERCIO EXTERIOR (1977)
(2) PIMIENTA (1990)

(3) FLORES (1992)
(4) FLORES Y GALLEGOS (1993)

La Región Centro-Norte presenta la mayor diversidad en cuanto a variedades cultivadas, sobre todo aquellas que demanda el mercado internacional (rojas, amarillas, anaranjadas), lo que representa un gran potencial para la conquista de mejores mercados nacionales y extranjeros, hecho que se constituye en un reto cuya superación se vuelve inaplazable, sobre todo por el problema de estacionalidad de la producción al que se enfrentan los productores de tuna en esta región, puesto que su cosecha se concentra en 60-90 días, lo que trae consigo una sobreoferta y un desplome drástico en los precios. Pero además esta región registra un manejo de las plantaciones deficiente, al grado de encontrar un buen número de huertas abandonadas, reporta los costos de producción más bajos pero también los rendimientos más reducidos.

En la zona norte de México, el nopal se explota como forraje, en el centro como fruta y verdura principalmente.

La población del norte de México utiliza el nopal desde hace muchas décadas y hoy en día, gran parte de la industria pecuaria de las zonas áridas del norte y centro de este país tienen en el nopal un recurso forrajero de primer orden, por ejemplo en 1966 se utilizaban 600 toneladas diarias de nopal en la alimentación del ganado lechero estabulado de Monterrey, Nuevo León y 100 toneladas en Saltillo, Coahuila¹⁹. Las especies del nopal más importantes en este aspecto son *O. streptacantha* (cardón) *O. leucotricha* (duraznillo) y *O. ficus-*

¹⁹ De la Cruz, 1966, citado por Granados, 1996.

indica, esta última es la que más se recomienda para cultivo pues es una especie sin espinas.

Algunas zonas del Estado de México como Teotihuacán, y otras del Estado de Hidalgo, se destacan por la calidad del fruto del nopal, en particular *O. amyclaea*. En Milpa Alta, Distrito Federal, se impulsa la producción del nopal para consumo como verdura.

En San Luis Potosí y Zacatecas se suelen someter el jugo de tuna, fruto del nopal, a procesos de deshidratación para obtener productos diversos como miel de tuna, "cuajado" de tuna, melcocha y queso de tuna.

En México muchas poblaciones de los diferentes estados están ubicados en zonas áridas y depende en gran parte para su subsistencia y para la conservación de su ganadería de la producción del nopal.

3.3. Ecología del nopal en México.

En la República Mexicana alrededor del 60% es zona árida y su problema principal es el agua. Adquiere gran importancia el aspecto anterior sobre los cultivos, ya que, de acuerdo con el grado de aridez, el costo del agua es proporcional.

Todas las plantas en su medio natural están en cierto equilibrio con el ambiente para mantener el ecosistema funcional y nivelado²⁰. Las

²⁰ Whittaker, 1975.

plantas que más se han desarrollado para subsistir en medios adversos son, las de zonas áridas, estas plantas crecen, se desarrollan y se reproducen en lugares muy desfavorables para la supervivencia de cualquier especie.

El nopal se desarrolla entre temperaturas de 11.2 °C y 27.1 °C, altitudes de 0 a 2,675 metros al nivel del mar y precipitaciones desde 116.7 mm hasta 1805 mm²¹.

La temperatura óptima media para el cultivo del nopal oscila entre 18 °C y 26 °C²². Las temperaturas muy bajas, por ejemplo 10 °C, afectan principalmente a las plantas jóvenes, pero existen informes donde se señalan que las temperaturas óptimas son entre 18 °C y 20 °C, la máxima 36 °C y la mínima 6 °C, para que pueda desarrollarse el nopal, también existen informes sobre la altitud, en las que se indica que ésta varía 2675 metros sobre el nivel del mar en adelante, sin embargo, algunos autores mencionan que el nopal vive mejor entre 800 y 2500 metros de altitud en lugares donde la precipitación media anual oscila entre 116 y 1805 mm, aunque puede llegar a desarrollarse en condiciones de mayor aridez.

Otros informes difieren ligeramente respecto a los datos anteriores pues afirman que las temperaturas óptimas de desarrollo de nopal son de 18 °C a 25 °C, además se mencionan que algunas especies pueden soportar temperaturas bajas durante períodos cortos, con

²¹ Blanco, 1966.

²² Paulino Rojas, 1961.

precipitaciones de 125 mm en verano. Por los que los tipos climáticos, según Köpen, serían BS como áridos y BW muy árido.

Los suelos donde el nopal se desarrolla mejor son los arenosos calcáreos sueltos, poco profundos y de preferencia con pH alcalino, asimismo, se establece en terrenos pedregosos donde se planta de manera desordenada²³. En general, para el óptimo desarrollo de las nopaleras son convenientes los suelos de textura arenosa y arena arcillosa, siempre que sea calcárea y con alto contenido de sales, pero se puede encontrar en terrenos tepetatosos y muy someros. Por el contrario, su desarrollo es pobre en suelos compactos y húmedos específicamente en los tipos cheznut.

El nopal se encuentra en suelos profundos, con mayor abundancia y distribución en las zonas ígneas, por lo que el pH de los suelos resulta ácido acercando a la neutralidad, con bajo contenido de carbonato de calcio, contrariamente a lo que sucede en la zona caliza. Así los suelos que ocupan las extensas nopaleras se limitan a terrenos de origen ígneo del Cenozoico, medio volcánico que sirve de material madre para la formación de suelo. Los componentes de este tipo de terreno son principalmente riolitas, andesitas, basaltos y arenas volcánicas, cuando el substrato es calizo, como sucede en las partes bajas de la capa superficial del suelo, también es de origen ígneo.

El tipo de suelo parece tener alguna influencia, no sólo en el desarrollo de las plantas, si no también en la variación de los colores

²³ Velázquez, 1962.

de las flores. Es posible que el color se deba al medio donde crece una misma especie, y a ciertos pigmentos de coloración rojiza en un medio alcalino y azul en un medio ácido. Ciertos cambios de color también se relacionan con el potencial de oxidorreducción de las sales del suelo.

La adaptabilidad del nopal en zonas áridas y su tolerancia a sequías por medio de un alto potencial hídrico, a continuación se señalan sus modificaciones para contrarrestar los efectos de aridez:

1.- Cambios morfológicos que permiten reducir la superficie de evaporación, por ejemplo, formas especiales para tallos y reducción o ausencia de hojas.

2.- Cambios que impiden la evaporación del agua en los tejidos mediante el aumento en espesor de la cutícula y la membrana celulósica de las células epidérmicas. La formación de capas serosas, estomas hundidos y excrecencias pilosas.

3.- Modificaciones que favorecen la retención de agua, como la elaboración de mucílagos y otros productos higroscópicos, así como la diferenciación en la raíz.

4.- Cambios que permiten aumentar o reducir el volumen en relación con la absorción periódica de agua, como la formación en la raíz de un sistema especial de absorción en la época de lluvias.

5.- modificaciones de la anatomía de los órganos, por ejemplo la diferenciación de un parénquima clorofiliano en el tallo, debido a la falta de hojas.

El suelo puede tener cierto efecto en estas modificaciones. En el

estudio del sistema radical de *O. amyclaea*, observó, en San Martín de las Pirámides la distribución vertical de las raíces mayores, y las menores de dos milímetros se encuentran a una profundidad entre 0 y 40 centímetros, y entre 0 y 30 centímetros en Chapingo y San Juan Teotihuacán, así, se descubrió que las raíces se adaptan a las condiciones del substrato²⁴. Cuando el suelo es poco profundo, el desarrollo del sistema radical de los nopales es extenso, denso y superficial²⁵.

Los frutos del nopal, al madurar, se pueden desprender de las plantas o permanecer adheridos a ella durante mucho tiempo²⁶. Los principales agentes diseminadores del nopal son los pájaros, ya que les gusta mucho comer los frutos que se localizan con facilidad debido a los colores del pericarpio, las semillas así ingeridas pasan por el tracto intestinal del ave sin ser digeridas, ya que sus tegumentos son muy resistentes.

Los vientos también tienen influencia en estas plantas pues al mismo tiempo que destruyen las partes vegetativas contribuyen a su propagación.

²⁴ Hernández, 1978.

²⁵ Velázquez, 1962.

²⁶ Pina, 1977.

3.4. Importancia del nopal como fruta.

La tuna del nopal fue uno de los primeros y principales frutos que recolectaron los indígenas de América en zonas áridas para consumo. Esto se debió probablemente a que la tuna tiene un sabor agradable y fresco.

En excavaciones realizadas en el valle de Tehuacán, Puebla, se encontraron vestigios de semillas de frutos y pencas de nopal con una antigüedad posible de 700 años antes de nuestra era. Esto proporciona un dato confiable para poder decir que el cultivo del nopal para obtención del fruto comenzó, quizás 5000 años antes de nuestra era²⁷.

Para los nahuas, las Cactáceas tuvieron gran importancia en la vida económica, social y religiosa. Los indígenas que más emplearon el nopal en sus cultos religiosos fueron los aztecas y los otomíes, e incluso lo reprodujeron en forma asexual por medio de tallos y artejos²⁸. Existen informes de que los nahuas elaboraban vino o mezcal a partir de pitayas, tunas, mezquites, etc.

El nopal ha adquirido gran importancia debido a que se puede utilizar como alimento en forma de aceite de tuna, miel de tuna, queso de tuna, jugo de tuna en polvo, y como fruto seco o "tunas apasadas".

Muchos estados de la República Mexicana, principalmente los que se ubican en zonas áridas, dependen en gran parte del nopal tunero para

²⁷ McNeish, 1964 y Flanery 1968.

²⁸ Bautista, 1982.

su subsistencia, pues gran cantidad de familias se dedican a cultivarlo para producir tunas o recolectan las tunas silvestres.

Los principales consumidores de tunas son: Coahuila, Nuevo León, Chihuahua, Sinaloa, Tamaulipas, Jalisco, Zacatecas y Distrito Federal²⁹.

EL censo realizado en 1980 por el Centro del Nopal y la Tuna, del Estado de México, indica la existencia de 3 100 hectáreas de nopal dedicadas a la producción de tuna: 2 375 hectáreas de nopal silvestre y 200 hectáreas de xoconostle en el Estado de México.

La introducción del nopal a la ciudad de México se hace a través de la central de abasto, principalmente, de donde el nopal se distribuye a los diferentes expendios de la ciudad y su periferia.

También existe mercado de exportación de nopal a Estados Unidos y Canadá, a donde exportan, fundamentalmente, ciertos municipios de Zacatecas, por ejemplo, Guadalupe, Guerrero, Codina, Pinos y Ojo Caliente³⁰. En 1980 se exportó nopal a Japón lo cual indica su potencial como producto de exportación.

El fruto del nopal varía en forma y fisiología de acuerdo con la especie.

Los estados de México e Hidalgo tienen gran prestigio debido a la calidad de su tuna, que proviene de *O. amyclaea* y *O. ficus-indica* (alfajayucan y de castilla, respectivamente). *O. streptacantha* (cardona) y *O. leucotricha* (duraznillo) son importantes para la zona

²⁹ CONAFRUT, 1977.

³⁰ Pina, 1975.

central potosina y zacatecana, pues llegan a alcanzar densidad hasta de 600 individuos por hectárea en forma natural. Desde hace algunos años se exporta tuna a Estados Unidos, Canadá y Japón, de la región tunera zacatecana, esta tuna procede de cultivos tecnificados y se somete a un sencillo proceso de industrialización que consiste en la selección por tamaño, eliminación de espinas y aplicación de una cubierta cerosa, que mejora su presentación, todo esto se realiza en forma mecanizada³¹.

Desde hace tiempo existen plantaciones de nopal tunero, con aceptable producción, en los municipios de San Martín de las Pirámides, Otumba, Teotihuacán, Nopaltepec, Temascalapa y Atlacomulco, en el Estado de México, en donde se cultivan de preferencia las variedades de castilla y alfajayucan, que produce dos tipos de frutos: variedad redonda y variedad alargada, que es de gran aceptación para consumo como fruta de mesa en los mercados de la ciudad de México y del centro del país³². Esta preferencia se debe a su sabor agradable, cáscara delgada, poca semilla ya que los ahuates se caen con facilidad.

En dichas zonas del Estado de México, los límites para el establecimiento de huertos frutícolas son esencialmente térmicos, debido a que esta parte de la región es muy alta (2 400 y 2 500 metros sobre el nivel del mar) y se presentan eladas tardías, lo que inhibe la frutificación y limita el crecimiento del nopal. En el Valle de México, la explotación de la tuna se encuentra limitada debido a la abundante

³¹ Bravo y Piña, 1979.

³² CODAGEM, 1982.

precipitación y a la presencia de suelos profundos que se emplean para la agricultura de riego, principalmente.

En algunos lugares de la zona de Temascalapa, los huertos frutícolas se limitan por la inundación que se presenta en ellos, la cual es originada debido a la baja permeabilidad de los suelos, esto llega a ocasionar la muerte de los nopales por asfixia, y la putrefacción de éstos por algunos hongos y/o bacterias.

Dentro de algunos huertos, se encuentran también otras especies como *O. robusta* (nopal tapón) y *O. spp* (tuna morada), las cuales los propietarios de los huertos utilizan básicamente para la elaboración de curados, mieles y quesos de tuna, otra especie muy importante que se cultiva es *O. xoconostle* (xoconostle), la cual se puede encontrar intercalada dentro de la huerta en general o como límite de la misma. Esta especie se emplea como condimento y para la elaboración de dulces. Además, la característica que tiene la tuna respecto a que permanece en el nopal todo el año la hace una especie muy valiosa, pues se puede vender o emplear en cualquier época del año.

En ocasiones los huertos comerciales pueden estar limitados por alambrados o maguey de tipo *Agave salmiana* (maguey pulquero) y *Agave spp* (maguey carricillo) y algunas veces por órganos *Pachycereus marginatus*.

3.5. El sistema de producción del nopal.³³

Preparación del terreno.

El terreno donde se va a efectuar la plantación, se debe preparar previamente mediante el empleo de alguno de los tres sistemas que a continuación se indican, de acuerdo con las condiciones del terreno y los recursos que se tengan:

1.- Cuando los suelos son profundos se pueden usar tractores y proceder de la siguiente forma: al ir en un sentido, los discos voltearán la tierra hacia un lado y al regreso la tierra se acumulará hacia el otro lado para formar una zanja profunda, la cual al medir cuatro metros formará un marco real que será un módulo de producción de 625 plantas por hectárea.

2.- Si el agricultor cuenta con recursos económicos, puede contratar un bulldozer de cuatro metros y trazar con el ripper una sola hilera a la mitad de las terrazas, a fin de tener cada hilera a una equidistancia de cuatro metros para formar así un módulo de producción semejante al anterior. Este sistema se usa en terrenos tepetatosos que tienen pendientes, por lo que las hileras se deberán trazar en sentido contrario al escurrimiento de las aguas pero siguiendo una cota de nivel para que las hileras queden en un mismo plano respecto a la pendiente (cultivo en contorno). La equidistancia entre hileras y cepas debe ser de cuatro metros para formar el mismo módulo de

³³ CODAGEM, 1982.

producción.

En general, siempre se debe procurar que el agua no arrastre la tierra en los suelos con pendiente, para lo cual se deben trazar curvas de nivel. Una vez trazada la plantación, se procede a abrir las cepas, ya sean redondas o cuadradas. Si se hacen en forma redonda se les da 80 cm de diámetro y 60 cm de profundidad, como mínimo. Si se hacen con ripper, éste deberá penetrar 70 cm como mínimo. Si la plantación se hace en terrenos salitrosos, se deberán trazar curvas de nivel para plantar en el lomo de la curva.

Las cepas se deben abrir de preferencia, en la época de lluvias para que el terreno esté blando, y se deben dejar abiertas para que se intempericen y capten agua cuando menos tres o cuatro meses antes de la plantación.

Selección y tratamiento del propágulo.

Se utilizan como propágulos pencas enteras para obtener plantas vigorosas y frutos al tercer año de haberse sembrado. También, cuando es muy costosa la transportación es posible emplear fracciones de pencas, sin embargo, esto no es aconsejable pues las plantas tienen un desarrollo muy lento y la fructificación se obtiene hasta cinco o seis años después de la siembra.

Los cladodios deben estar secos y macizos, deben de proceder de nopales recios y adultos, se tienen que cortar un poco abajo de la coyuntura mediante una pequeña sección de la penca inferior para que la

cicatrización sea más rápida.

Las pencas antes de plantarse, se deben orear por ambos lados durante dos o tres semanas a la intemperie, o bajo techo si hay peligro de lluvias, pero siempre con ventilación suficiente.

Aunque en muchas ocasiones para la siembra se usa material que tiene dos o más cladodios, esto no se recomienda porque el desarrollo radicular corresponde al número de pencas utilizadas ya que las necesidades de nutrición aumentan en razón a la cantidad de cladodios no enterrados.

Siembra.

La siembra se debe realizar durante la época del año en que las lluvias son nulas o escasas. En el terreno preparado, se plantan los propágulos separados por cuatro metros en el pie del lomo de los surcos o en las cepas, se agrega materia orgánica, comúnmente estiércol, esto se realiza en el momento de establecer la plantación y después se agrega cada dos o tres años. La forma de agregar el estiércol, en la época de siembra, es revolviéndolo con el suelo del lugar donde se coloca el propágulo después solamente se agrega de manera superficial en el área que cubre el desarrollo de la planta.

En las regiones con heladas frecuentes se debe tomar muy en cuenta la orientación con que se planten las raquetas, se deben procurar que el canto de éstas quede orientado en la dirección en que soplan los vientos dominantes, sobre todo cuando se presentan las heladas.

Poda.

La poda tiene como fin mantener joven a la planta, evitar que haya demasiados cladodios en ella, evitar que rebasen una altura de 1.60 m para facilitar la cosecha, eliminar los cladodios que se entrecruzan para evitar que con el aire se golpeen y se lastimen o tomen una dirección hacia el suelo. Con esta práctica se evita que haya sobreproducción de fruta y se propicia que ésta sea de mejor calidad y por tanto tenga mayor demanda. Los cladodios podados pueden servir para tres propósitos: como materia orgánica que se reintegra al suelo, como forraje o para nuevas plantaciones.

Se recomienda que después del tercer año y en el mes de septiembre se haga una poda ligera en las raquetas superiores para forzar a las plantas a desarrollar numerosos brotes.

La poda de formación en los nopales generalmente se hace a los cinco años de plantados y tiene por objeto cortar las raquetas mal colocadas o defectuosas, de manera que las plantas vayan adquiriendo la mejor conformación posible. Este tipo de poda se puede hacer de dos formas: de orejas de conejo o de raqueta coronada.

Después de establecer la huerta se deberán realizar las siguientes labores:

- Aflojar la tierra de los cajetes anualmente.
- Controlar las malas hierbas anualmente.
- Aplicar insecticidas una o dos veces al año.

Cosecha.

La producción de tuna es anual, la cosecha del fruto comienza a partir de la primera quincena de agosto y tiene una duración de 45 a 50 días³⁴. La cosecha según otros autores, se da julio a septiembre.

Una vez maduro el fruto se corta manualmente mediante guantes de cuero, en esta operación se toma el fruto por la parte media inferior y se da un giro mayor de 90° inalineándolo para separarlo del nopal, el giro es importante debido a que si no es el adecuado se causan heridas en la base de la tuna, lo que facilita su putrefacción y puede constituir una fuente de infección para otros frutos sanos. Posteriormente se colocan las tunas en el suelo, ya sea sobre un tapete o sobre la hierba y se procede a desahuatar para lo cual se usa una escoba con la que se barre la superficie de las tunas y de esta forma se desprenden los ahuates.

Los frutos se seleccionan con base a su tamaño y formas, se empacan en cajas y se trasladan a los centros de consumo³⁵. Sin embargo, se debe considerar lo siguiente:

1.- Al primer año de haberse hecho la plantación, la cosecha será nula debido a que durante ese tiempo las plantas sólo consiguen arraigarse.

Durante el año de plantación se debe procurar reponer las plantas que no hayan prendido.

³⁴ Bautista, 1982.

³⁵ CODAGEM, 1981.

2.- Durante el segundo año, que es de crecimiento, tampoco se deben podar las plantas, se les debe permitir que tengan un desarrollo libre para que crezcan fuertes y frondosas.

3.- En el curso del tercer año, la planta ya producirá de ocho a diez tunas, con un peso total de aproximado de un kilogramo, lo que significa que de una hectárea se cosecharán alrededor de 625 kilogramos, suficiente para empacar 21 cajas de 30 kilos cada una, que a los precios en México en el año de 1985 significaba un ingreso de ocho millones de pesos aproximadamente por hectárea.

Se empezó a introducir hace poco tiempo este tipo de cultivo intensivo a otras regiones, principalmente el Estado de Oaxaca³⁶. Los nopales productores de tuna y el color de ésta se presenta en el siguiente cuadro.

Cuadro 2. DIFERENTES ESPECIES DE NOPAL Y LA COLORACIÓN DE SUS FRUTOS³⁷.

ESPECIE	COLOR DEL FRUTO	NOMBRE COMÚN
O. ficus-indica	Blanco,intermedio entre amarillo y rojo	Nopal de castilla
O. duranguensis	Rojo	Tapón
O. megacantha	Amarillo o rojo	Nopal manso
O. streptacantha	Guinda	Nopal cardón
O. amyclaea	Blanco	Nopal alfajayucan
O. leucotricha	Blanco	Nopal duraznillo

³⁶ Bravo y Piña 1979.

³⁷ BARRIENTOS, 1981.

Por lo general, los nopales tuneros de cultivo se multiplican de manera asexual, en esta forma conservan sus características. El mejoramiento genético de este cultivo se ha realizado sobre todo con variedades seleccionadas de la especie *Opuntia amyclaea* (tuna blanca o alfajayucan) mediante la hibridación de la colección México 23 de San Martín de las Pirámides, en el Estado de México, con la colección Hidalgo 64 de Ajacuba, Hidalgo³⁸. Las F₁ que se obtuvieron de esta cruce se establecieron en semilleros, en los cuales se efectuó la primera selección con base en el vigor de las plántulas, la segunda selección se hizo en el vivero bajo la competencia completa al usar, como criterio de selección, el vigor, la resistencia al frío y la tolerancia a plagas y enfermedades, la tercera selección se llevó a cabo en plantas adultas por adaptación, calidad y producción de fruta, época de cosecha y tolerancia a plagas y enfermedades.

Plagas.

Las plagas más comunes del nopal son³⁹:

1.- El picudo barrenador (*Cactophagus spinolae* Gyll). Este organismo se alimenta comúnmente de brotes tiernos de nopal. Las larvas devoran los tejidos internos de las pencas y forman una serie de galerías en los ejes principales. En las partes afectadas del nopal se observa una acumulación de secreciones gomosas que después se hacen de

³⁸ Grageda, 1978.

³⁹ García, 1965 citado por Granados 1996.

color café amarillento y finalmente negro. Esta plaga provoca que disminuya la producción y, en casos extremos, la muerte de la planta.

2.- El picudo de las espinas (*Cylindrocopturus biradiatus* Champs). La forma adulta de este organismo aparece durante los meses de abril a mayo, las hembras depositan sus huevecillos en la base de las espinas del nopal y entre junio y julio nacen las larvas, que comienzan a alimentarse de los tejidos de las plantas y originan un escurrimiento que da lugar a una especie de escamas y cintas de secreciones que pronto se endurecen y ocasionan un secamiento en la base de las espinas.

3.- La chinche gris (*Chelinidea tabulata* Burm). Este insecto aparece durante los meses que comienza a aumentar la temperatura del medio. Tanto los adultos como las ninfas succionan la savia, y en las partes que atacan forman manchas circulares claras que debilitan la planta y reducen su producción. La chinche gris se presenta principalmente sobre plantas jóvenes de nopal manso.

4.- La chinche roja (*Hesperolabops gelastop* Kirkale). Las ninfas como las formas adultas de este insecto succionan la savia de las pencas de nopal y en las zonas que atacan aparecen manchas que, al secarse, se levantan y agrietan la superficie.

5.- El gusano cebrá (*Olycella nephelepsa* Dyar). En enero, principalmente, numerosas colonias de larvas del gusano cebrá atacan al nopal joven o a las pencas tiernas. Estos gusanos viven exclusivamente en el interior de la planta y provocan abultamientos exteriores por la

destrucción interna de la penca. El gusano cebrá se ha localizado en *O. tormentosa*, *O. megacantha*, *O. ficus-indica*, *O. streptacantha*, *O. stenopetala*, *O. robusta* y otras especies no determinadas.

6.- El gusano Blanco (*Lanífera cyclades* Druce). Este tipo de gusanos deposita sus huevecillos sobre las pencas del nopal, las larvas avanzan hacia el interior de la penca hasta llegar al eje principal y afectan el tejido leñoso y perforan toda la parte interna. Así debilitan a la planta hasta su muerte o impiden que produzca nuevos brotes.

7.- La cochinilla o grana (*Dactylopius indicus* Green). Los daños que genera este organismo se localizan en la parte basal de las espigas del nopal. Los ataques severos de este organismo pueden causar la caída del fruto, el debilitamiento de la planta y finalmente la muerte de éste.

8.- El gusano de alambre (*Diabrotica* sp). Estos gusanos devoran y royen las raíces y otras partes subterráneas de la planta, con frecuencia producen daños muy graves. La invasión por este tipo de gusano se reconoce debido a la marchitez que presenta la planta en su parte aérea.

9.- La gallina ciega (*Phyllophaga* spp). Las gallinas ciegas jóvenes se alimentan de raíces y partes subterráneas de la planta hasta el principio del otoño. En la primavera los adultos se vuelven activos y al anochecer suben a las partes altas de la planta, donde se alimentan y aparean.

10.- Los trips del nopal (*Sericotrips opuntia* Hood). Estos organismos también se conocen como "alas con Flecos" y perforan los tejidos de la planta al succionar el jugo celular. Los órganos atacados por los trips se cubren de manchas de color amarillento o gris blanquecino y se ven sucias debido al excremento oscuro y brillante del insecto. Después, aparece la amarillez o coloración parda, la costrocididad y la desecación de la parte atacada. Los trips son vectores de enfermedades virales.

11.- El caracol (*Helix aspersa* Muller). Este organismo se alimenta de la parte superficial de las pencas de nopal e impide el fenómeno de la síntesis clorofiliana, lo cual ocasiona la reducción de nuevos brotes en las pencas afectadas.

12.- *Moneilema variolaris* Thomson. Las larvas de este organismo perforan los tallos de los nopales, lo que consecuentemente causa la muerte de la planta y, en otros casos, produce un debilitamiento general muy notable.

También son plagas estos organismos⁴⁰:

13.- El mayate café. Este insecto constituye una plaga que ataca cuando la época de sequía se alarga mucho.

14.- La araña roja. Este organismo es un ácaro color rojo que vive sobre las pencas de nopal en colonias numerosas, se alimenta mediante la succión de la savia de las plantas y forma manchas con apariencia de

⁴⁰ CODAGEM, 1982.

quemadura, si el ataque es leve, pero si es intenso, el cladodio adquiere color leñoso o café. Esta plaga puede acabar con la nopalera si no se controla a tiempo.

15.- La chinche café. Este organismo es un insecto color café rojizo, de un centímetro de longitud, que forma colonias numerosas y succiona la savia, las pencas se tornan color café oscuro, y si el ataque es muy intenso la planta muere.

16.- El gusano cabeza roja. Este insecto tiene un centímetro de longitud, ataca al nopal en la unión de los cladodios y puede tirarlos, su excremento es parecido al del gusano blanco, pero tiene la apariencia de pequeñas virutas de madera.

Enfermedades causadas por bacterias, hongos y virus.

Enfermedades por bacterias.

Probablemente la enfermedad más visible en los nopales sea la necrosis bacteriana causada por *Erwinia carnegieana*, microorganismo que mide aproximadamente tres micras. Esta bacteria infecta a la planta a través de aberturas naturales, heridas u horadaciones de insectos, probablemente también por contacto directo o de raíz a raíz, lo que provoca una putrefacción suave, los tejidos internos se pueden volver líquidos y las pencas pueden semejar bolsas de agua, para después desplomarse o hundirse por completo. La bacteria puede permanecer restringida en el área afectada, después de la destrucción del cladodio, o puede expandirse a través de la coyuntura o nudo al próximo

cladodio. Por lo general no se afectan más de dos pencas sucesivas.

Enfermedades por hongos.

Las lesiones que el hongo *Phyllosticta concava* causa en el nopal son circulares, color café claro y se producen hundimientos de los tejidos cubiertos por puntos negros diminutos. Los síntomas pueden aparecer simultáneamente en ambos lados del cladodio, el área afectada puede aumentar o no su diámetro hasta una pulgada, pero la unión de múltiples lesiones en una penca origina manchas más grandes, posteriormente los tejidos afectados se contraen, se hacen negros y se forman los cuerpos de las esporas, primero, en el centro de la lesión. Aunque no se conoce la manera en que los hijuelos del hongo infectan las pencas, las características del hongo sugiere que probablemente no se diseminan por medio de las pencas adyacentes, del viento o del chapoteamiento de la lluvia.

Opuntia fulgida, *O. versicolor* y *Ferocactus wislizenii*, en condiciones de invernadero, han manifestado sensibilidad a los hongos *Fusarium solani* y *Fusarium oxysporum*. Estos hongos provocan desde un color verdoso hasta un ablandamiento negro de tejidos que bajo la epidermis se pueden convertir en acuosos y negros con líneas café claro en las estructuras internas leñosas, generalmente, aparece primero la infección cerca de la línea de apoyo o donde las espinas de la planta adyacente han penetrado la planta. La planta se derrumba por completo en pocos días.

Enfermedades por virus.

Los nopales infectados por virus pueden mostrar síntomas severos, tales como círculos cloróticos (amarillos) y pencas retorcidas que tienen efecto marcado en el crecimiento de la planta. En Arizona se realizaron estudios acerca de la distribución de los virus en poblaciones de plantas nativas, y se demostró que se encuentran solamente en regiones donde existen plantas cultivadas, lo cual sugiere que no son parte natural del desarrollo del nopal sino que, posiblemente, se introdujeron mediante alguna planta cultivada hace 60 o 100 años y de ésta, como resultado de la urbanización, pasaron a los cactus.

Cuadro 3. Plagas del nopal, características del ataque y su control⁴¹

NOMBRE DE LA PLAGA	DAÑOS Y SUS CARACTERÍSTICAS	PRODUCTOS A USAR	DOSIS POR HECTÁREA	ÉPOCA DE APLICACIÓN	OBSERVACIONES
Gusano cebra	Las raquetas muestran tumor	Supracid 40	1-1.5 litros	Febrero y marzo	Fumigue la huerta cuando vea orificios en las raquetas
Araña roja	Raquetas como quemadas con fuego o viejos	Akar 338	5-1 litro	Entrada la primavera	Cuando observe secamiento en las raquetas combata las plagas
Grana o cochinilla	Aparece como motitas de algodón	Malathion 50%	5-75 litros	Al hacer más calor	Procurar atacar la plaga cuando esté pequeña
Chinche café	Pudre la tuna	Polvo humectante Sevin 80	5-1.1 kilo	Antes de la maduración	Procure asperjar 25 días antes de la cosecha
Trips	La tuna se pone rojiza	Supracid 40	3-4 litros	En verano	Antes de madurar la tuna, o cuando está madurando, es cuando la plaga ataca
Gusano blanco crista	En el suelo se ven virutitas de excremento	Supracid 40	1-1.5 litros	En verano	Es variable la aparición del gusano, pero al ver agujeros en las raquetas combátalo
Gusano cabezas roja	Se le encuentra en los entrenudos	Supracid 40	1-1.5 litros	Al aparecer	Busque en los entrenudos de dos raquetas
Picudo de las espinas	Aparece como lágrimas de cera o parafina	Paratión etílico 50	5.75 litros	Entrando primavera	Busque la perforación de la raqueta en las espinas
Mayate café	Ataca los brotes tiernos	Supracid 40	1-1.5 litros	Marzo y abril	Se notan mordidos los brotes tiernos
Caracoles	Atacan los brotes tiernos	Cebos envenenados		Al inicio de las aguas (lluvias)	Se ven mordidos los brotes tiernos y una cauda de baba en ellos
Pájaros	Atacan los brotes tiernos	Folidol en solución E-605	De 1 a 2 cc. x litro de agua	Cuando aparezcan	Cuando escasea el alimento los pájaros atacan los brotes tiernos

⁴¹ CODAGEM 1982.

3.6. Características del área de estudio.

A) Medio físico.

- Localización.

El Municipio de San Martín de las Pirámides Estado de México, está ubicado aproximadamente a 47 kilómetros al noreste del Distrito Federal por la autopista "México-Pirámides" ó 58 kilómetros por la carretera federal "México-Tulancingo"(Plan de Desarrollo Municipal de San Martín de las Pirámides 1994-1996).

Sus coordenadas geográficas: 19° 37' 05" a 19° 46' 20" latitud norte, y 98° 45' 40" a 98° 57' 27" de Longitud oeste. La altitud promedio es de 2,275 m. (Figura 1)

La extensión territorial es de 70 kilómetros cuadrados (incluyendo la isla municipal de Santiago Tepetitlan) y sus límites territoriales son: Al norte con Temascalapa y Axapusco, al sur con la Zona Arqueológica de Teotihuacán y el municipio de Otumba, al este con Axapusco y Otumba y al oeste con Teotihuacán y Temascalapa.

- Orografía.

Dentro del municipio destaca como mayor elevación el Cerro Gordo, pues su cima alcanza una altura de 3,046 m.s.n.m. Le sigue Malinal y el Cuajio en Tepetitlán con 2,450 m.s.n.m. cada uno (Archivo Municipal de San Martín de las Pirámides). La máxima elevación del Cerro Gordo se ha

Figura 1. Localización del Area de Estudio



aprovechado para la instalación de una estación de Radio (RADAR) y para el auxilio y orientación de aeronaves nacionales y extranjeras que circulan por la zona. También existe una estación de microondas para la retransmisión de las ondas radiofónicas y televisivas.

A la elevación del Cerro Gordo se agrupan otros más pequeños, como son el Citlaltépec, (Cerro de la Estrella), el Trigo en el descenso oriental, La Soledad y El Texuca, que se ubica cerca de la autopista a Tulancingo. En la parte sur no hay elevaciones. Santiago Tepetitlán se encuentra entre los cerros Cruz, el Cuajio, el Bateas y el Chiconquiaco. La mayor parte del Cerro Malinal pertenece al municipio de Teotihuacán y la otra a San Martín de las Pirámides.

Hacia el norte el municipio cuenta con los cerros de La Cueva, el Tezompa y el Tepetzáyotl.

Las depresiones de consideración son las que se forman de la falda occidental del Cerro Gordo y la falda nororiental de Malinal, conocida como La Barranca del Salto que al unirse con la barranca grande, toma el nombre de Torrente de las Piedras Negras. Otra depresión se forma en las faldas orientales del mismo Cerro Gordo y los Cerros La Soledad y Texuca, cuyas aguas recogidas en pequeños arroyos, se unen en la Barranca del Ixtete, por San Pablo Izquitolán y cerros que rodean a Santiago Tepetitlán, esta agua desafortunadamente no es posible aprovechar para el regadío de terrenos de cultivo.

La mayor parte de las comunidades se asientan en las faldas de los cerros, únicamente la Cabecera Municipal y San Pablo Ixquitolán se

encuentran en la parte plana.

- Suelos.

Las zonas planas del valle están formadas por suelos aluviales fértiles. Esta zona ya enriquecida por el escurrimiento de los cerros se utiliza con fines agrícolas, por lo que está sujeta a una erosión potencial de tipo eólico.

Las zonas de las mayores pendientes muestran un estado de erosión grave que se ha derivado de la excesiva deforestación de la zona. El estado de deterioro es muy alto, pero no se ha presentado una modificación sustancial al relieve debido a que la capa subyacente del suelo esta formada por tepetate y caliza. El reducido espesor del suelo no tiene mucha agua y solamente de manera muy lenta puede ayudar a generar una capa de suelo fértil debido a la flora de la región que es de tipo xerófita.

Hidrología.

El Municipio de San Martín de las Pirámides carece completamente de vías fluviales y depósitos naturales de agua, sólo en las temporadas de lluvia hay pequeñas avenidas y corrientes de agua como: Los arroyos Barranca Grande, Torrente Piedras Negras, Hondo, el Muerto y el Puente.

Las fuentes de abastecimiento de agua potable, por no haber manantiales ni ríos permanentes, son a base de pozos profundos, los

cuales se ubican, uno en Santiago Tepetitlán, otro en San Pablo Ixquitélán, otro más en San José Cerro Gordo y dos en la cabecera municipal, de uno de ellos se abastece a todas las demás comunidades. El caudal acuífero en el subsuelo es suficiente en la zona baja (nivel friático a 60 mts.) ya que es parte del valle de Teotihuacán en donde convergen y se infiltran las aguas pluviales de la región.

En las partes altas no se satisfacen las necesidades, ya que se carece de infraestructura para abastecer el vital líquido, por que la zona cuenta con recursos hidrológicos subterráneos para cubrir la demanda del municipio.

- Clima.

El clima que predomina en San Martín de las Pirámides es el templado semiseco BSl Kw (w) (i\`)g. La temperatura promedio anual es de 14.9 °C con media máxima de 30 °C en los meses de marzo, abril y mayo una media mínima de 10 °C en los meses de enero y febrero. Se presentan heladas entre octubre y marzo. La precipitación anual es de 563.3 mm según la estación meteorológica de Teotihuacán.⁴⁵

La temporada de lluvias en el transcurso de verano abarca desde el mes de junio hasta finales del mes de octubre y se presenta con poca precipitación pluvial la cual es un poco mas intensa en los meses de junio y agosto.

Este tipo de clima condiciona las actividades agrícolas que en su

⁴⁵ García, 1988.

mayoría son de temporal, al cultivo del nopal de tuna y xoconoztle, por que requiere poca agua y además representa un papel muy importante en la economía del agricultor temporalero, con este cultivo se aprovechan mejor los suelos pobres no apropiados para la producción de granos.

- Uso del suelo.

Uso agrícola. En el período 1989-1991, se observa que el uso agrícola se encuentra en constante crecimiento en cuanto a superficie ocupada, el cual ha invadido áreas boscosas, lo cual ha ocasionado deforestación excesiva del mismo. Por otro lado el uso urbano también se encuentra en constante crecimiento.

El Municipio de San Martín de las Pirámides cuenta con una superficie total de 7,000.5 hectáreas de las cuales el 60.4 % de su territorio es destinado a la agricultura y 56.58 % se encuentra sembrado de nopal, esto debido a la poca lluvia y a que la mayoría del terreno no cuenta con sistemas de riego y a que la mayoría del suelo es lomerio tepetatoso y otro tipo de siembra no daría resultado.

El suelo destinado a esta actividad, se divide de la siguiente forma : Tierras de riego con siembras constantes se tienen aproximadamente 271.91 hectáreas. El sistema de riego es por gravedad. Para las tierras de temporal con siembras anuales son 4,892.86 hectáreas aproximadamente. Los sistemas de cultivo que se emplean son los tradicionales por lo que la producción es escasa.

La zona agrícola se localiza en los terrenos planos y semiplanos.

A partir del pie del Cerro Gordo se tiene el terreno de aptitud baja para el desarrollo agrícola, los cultivos que se desarrollan principalmente son : El maíz, el frijol, el nopal para tuna, el nopal como verdura y el maguey.

Uso pecuario. En la actividad pecuaria se emplean 41.03 hectáreas aproximadamente. Está zona se distribuye principalmente en las faldas del Cerro Gordo. Los cerros se utilizan para el pastoreo lo que les ocasiona la pérdida de vegetación nativa, con los conecuentes riesgos para el equilibrio ecológico.

En el Cerro Gordo, se distribuye la zona de pastizales donde la crianza de ganadería se desarrolla en menor proporción, se ocupa el 0.01 porciento de la superficie, lo que nos muestra que su uso no es predominante en las actividades económicas.

Uso forestal. En esta zona se tiene poca población de árboles y su área se reduce cada vez más, se tiene una superficie aproximada de 1,931.8 hectáreas, se localizan en la parte alta del Cerro Gordo al Norte del municipio.

Uso urbano. El área urbana ocupa una extensión de 280.2 hectáreas, lo que representa el 4 % del territorio del municipio, con excepción de la cabecera municipal el resto de las localidades están formadas por

poblados rurales dedicados a las actividades agrícolas.

En las faldas del Cerro Gordo se ubican estas localidades, la pendiente de un terreno va de suave a fuerte, mientras que la cabecera esta ubicada en área plana. Esta última forma parte de la mancha urbana continua, formada por los poblados de San Francisco Mazapa, Santa María Coatlán, San Sebastián Xolalpa, pertenecientes al municipio de Teotihuacán.

Por otro lado considerando la situación geográfica de San Martín de las Pirámides sufre un proceso acelerado de incorporación de tierras agrícolas a uso urbano, ya que sus principales asentamientos humanos se presentan en la superficie plana, que es donde está la tierra fértil.

La zona de San Martín de las Pirámides es la localidad con mayor densidad de población dentro del municipio (menos de 100 hab/ha). Los usos del suelo se presentan de manera extensiva, predominando el uso habitacional, mientras que en los poblados rurales se combina con el agrícola en forma dispersa y con una densidad de población baja (menos de 30 hab/ha en promedio).

Además existe un parque estatal en el Cerro Gordo que ocupa una extensión de 925 hectáreas. El cual favorece la conservación de esta área abierta, sujeta a procesos de erosión, es el remate visual que se ha propuesto para conservar el paisaje natural y entorno físico de la zona arqueológica de Teotihuacán, cuya influencia turística determina el uso potencial para San Martín de las Pirámides. La UNESCO ha declarado Patrimonio Cultural de la Humanidad parte de la Zona

arqueológica, cuyo uso es histórico, además de la zona de las cuevas.

B) Aspectos socioeconómicos.

- División política municipal.

El municipio de San Martín de las Pirámides esta dividido políticamente de la siguiente forma:(Plan de desarrollo municipal de San Martín de las Pirámides 1994-1996).

1.- San Martín de las Pirámides	Cabecera Municipal.
2.- Alvaro Obregón	Comunidad.
3.- Ixtlahuaca	Comunidad.
4.- Tezompa	Barrio de Ixtlahuaca.
5.- Tlachinolpa	Barrio de Ixtlahuaca.
6.- San Antonio de las Palmas	Comunidad.
7.- San Pablo Ixquitolán	Comunidad.
8.- Santiago Tepetitlán	Comunidad.
9.- Santa María Palapa	Comunidad.
10.- San José Cerro Gordo	Comunidad.

- Tenencia de la tierra.

La situación legal de los terrenos ubicados dentro de los límites del Municipio de San Martín de las Pirámides es la siguiente:

Cuadro 4. Tenencia del suelo en San Martín de las Pirámides.

TENENCIA DEL SUELO	HECTÁREAS
Propiedad privada	4,500
Propiedad federal, estatal y comunal	320
Propiedad ejidal	2,180
Total de Sup. Mpal.	7,000

Plan de Desarrollo Municipal de San Martín De las Pirámides 1994-1996

Cuadro 5. Uso del suelo, ciclo agrícola primavera verano (1994).

USO DEL SUELO	HECTÁREAS	PORCIENTO
SUPERFICIE TOTAL	7,000.5	100.00
AGRÍCOLA	4,229.4	60.42
TEMPORAL	3,971.1	56.73
RIEGO	258.4	3.69
TIERRAS OCIOSAS	101.5	1.45
PECUARIO	42.5	0.61
INTENSIVO	23.7	0.34
EXTENSIVO	18.8	0.27
FORESTAL	1931.8	27.59
ARBUSTIVA	1931.8	27.59
URBANO	380.2	5.43
EROSIONADO	49.0	0.7
CUERPOS DE AGUA	10.6	0.15
OTROS USOS	255.4	3.65

FUENTE: PLAN DE DESARROLLO MUNICIPAL DE SAN MARTÍN DE LAS PIRÁMIDES 1994-1996.

- Población.

A partir de los años cuarenta, con la disminución de la mortandad y estabilidad en los niveles de natalidad y fecundidad, la población ha experimentado una rápida aceleración en su ritmo de crecimiento. En San Martín de las Pirámides se tiene una tasa de crecimiento del 3.89 %, esta tasa de crecimiento es mayor que la estatal que es de 2.7 % y que la tasa de crecimiento que se ha observado en las últimas dos décadas que fue de 2.47 %, como consecuencia el volumen de la población ascendió de 3,717 habitantes en 1930 a 13,563 en 1990. Se pronostica que para el año 2,000 se tendrán 19,196 habitantes .

Cuadro 6. Proyecciones de población.

AÑO	1930	1960	1990	1993	1996	2000
POBLACIÓN	3,717	5,425	13,563	15,037	16,696	19,196

FUENTE DE INFORMACIÓN: ESTIMACIONES CON BASE A CENSOS GENERALES DE POBLACIÓN Y VIVIENDA 1930-1990.

El aumento en el crecimiento de la población ha tenido importantes consecuencias sociales y económicas. La estructura poblacional se ha distinguido por un alto volumen de jóvenes. El crecimiento de la población ha propiciado desplazamiento de la misma, los que afectan la forma en que se distribuye produciéndose un proceso de concentración de la población en núcleos urbanos cada vez mayores.

La base de la pirámide de edades lo constituyen los estratos de 15 años. En 1990 estos representaron el 44.88 % de la población total. En los estratos de población de entre los 15 y 40 años se tiene el 35.15 % de la población total. Por su parte la población en edades avanzadas con 65 o más años de edad ascendió al 5.46 %. La resultante de los cambios en la estructura por edades ha incrementado la relación de dependencia.

La población total del municipio es de 13,563 de los cuales 6,807 son hombres y 6,754 mujeres que representan el 50.18 % y 49.79 % respectivamente.

Cuadro 7. Población estatal y municipal.

	TOTAL	%	HOMBRES	%	MUJERES	%
ESTATAL	9,815,795	100	4,834,549	49.25	4,981,246	50.74
SAN MARTÍN DE LAS PIRÁMIDES	13,563	0.13	6,807	0.069	6,754	0.068
		100		50.18		49.79

FUENTE: INEGI. XI CENSO GENERAL DE POBLACIÓN Y VIVIENDA 1990.

Los movimientos migratorios que se refieren a los desplazamiento de la población hacia dentro y fuera del municipio, provocan cambios económicos y sociales refiriéndose a los movimientos de los habitantes de las zonas rurales a las urbanas. Se ha estimado un movimiento inmigratorio negativo. En los próximos 10 años, se espera la salida de aproximadamente 1,155 personas, que se da por la falta de empleo. La

tasa promedio anual de emigración es de 0.79%.

En el Municipio de San Martín de las Pirámides, el número de defunciones en los últimos diez años fue de 784 casos, mientras que el número de nacimientos fue de 4,988 personas. La tasa de crecimiento natural promedio anual es de 3.04%.

En la cabecera municipal se encuentra el 64.52% de la población, en el resto de las localidades es homogénea la cantidad de población de 600 a 1,200 habitantes. Por lo tanto la pauta de crecimiento del municipio la marca la cabecera municipal.

- Actividades económicas.

Para 1990 la PEA se ha estimado en un 26.19 % de la población total de Municipio, elevando la ocupación a 3,547 personas.

Sector primario. El municipio de San Martín de las pirámides, presenta un ligero incremento en la actividad agropecuaria, en 1980 fue del 34.22% y para 1990 del 35.25% con un incremento del 1.03 % y con un total de 1,250 personas dedicadas a este sector. Se ha incrementado la siembra del nopal en tierras que no eran de cultivo (terrenos tepetatosos en ladera), por lo que, efectivamente este sector si creció en 1.03% con respecto a 1980 que fue del 34.22%.

Sector secundario. En 1990 el 20.43% de la PEA entra dentro de éste sector, esto debido a una nueva actividad dentro de la población como es la recuperación de hule a través de los materiales de desecho (llantas viejas y plásticos) que ha tenido una gran transformación en

bolsas, plásticos, en paquetes y recubrimientos para llantas, estableciéndose un nuevo potencial económico para el desarrollo de la población, sin embargo a partir de 1993 con la firma de el Tratado de Libre Comercio este tipo de negocios quebró, pues han aumentado las ofertas de productos extranjeros derivados del hule por lo que están cerrando los pequeños talleres dedicados a productos manufacturados con la recuperación de hule.

Sector terciario. La PEA dedicada a este sector, tuvo un fuerte incremento del 2.75% en la última década, tanto las actividades de comercio y servicios donde se estima en 1990, que juntas forman el 21.88% de la PEA y esto debido a la apertura de nuevos establecimientos con un total de 274 para 1990 y 629 para principios de 1994.

Se estima que la tasa de desempleo es de 22.43% (el subdesempleo y de la economía informal de la PEA).

La distribución de la población ocupada en los tres sectores de la economía es un tanto homogénea debido a que el 31.25% se ocupa en actividades primarias, el 31.10% en actividades secundarias y el 34.63% a actividades terciarias, comienzan a absorber a la mayor cantidad de población, las cuales son principalmente las relacionadas con el sector turístico y servicios. La mayor cantidad de población ocupada se encuentra en la cabecera municipal.

La PEA es de 4,047 y la población ocupada de 3,967 mientras que en la realidad se estima en 3,547 personas.

- Educación.

La educación es uno de los pilares fuertes en los que se apoya el desarrollo de una sociedad. De acuerdo con el Plan de Desarrollo Municipal de San Martín de las Pirámides (1994-1996), en el municipio de San Martín de las Pirámides existen actualmente un total de 31 establecimientos de educación preescolar, primaria, media básica y media superior, con un total de 134 aulas en los diferentes niveles, para atender una población global de 4,229 estudiantes, que equivale a un 28.12 % de la población del municipio.

Comparando el número de estudiantes inscritos, con el número de habitantes en edad escolar (5 a 24 años) nos da únicamente 62.06 % del total de la población escolar atendida.

El número de aulas, con respecto a la población escolar, equivale al 31.56 alumnos por aula en promedio, es necesario la construcción de más aulas en las diferentes instituciones educativas, así como bibliotecas, cafeterías y mantenimiento y reparación de las ya existentes.

- Cultura y arte.

En este rubro el municipio de San Martín de las Pirámides se observa un deficiente desarrollo de las actividades culturales en instituciones oficiales.

La infraestructura actual en este punto consiste en cuatro bibliotecas públicas (una en la cabecera municipal, una en la comunidad

de Ixtlahuaca, otra en San Pablo Ixquitél y otra en Santiago Tepetitlán).

La ubicación geográfica de San Martín de las Pirámides con respecto a una de las zonas arqueológicas más importantes de Mesoamérica, le da una categoría cultural que es necesario promover y desarrollar en beneficio de todos sus habitantes, a fin de elevar su nivel cultural.

La Organización de las Naciones Unidas (ONU), declara a la zona arqueológica de Teotihuacán, como Patrimonio Cultural de la Humanidad, convierte a este municipio, en una zona de gran interés para inversionistas en la rama turística la cual se tendrá que apoyar cultural y económicamente. San Martín de las Pirámides reúne características que le dan una vocación turística.

- Servicios.

Comunicación. Los servicios con que cuenta el municipio son: teléfono, correo, telégrafo, principalmente en la cabecera municipal; en la totalidad de los municipios se reciben señales de radio y televisión.

Caminos y Transporte. La cabecera municipal de San Martín de las Pirámides se encuentra ubicada al oeste de la autopista México-Tulancingo, con la que entronca a una distancia de dos kilómetros en dirección al noroeste de la comunidad. La comunicación con las delegaciones se da a través de caminos pavimentados y revestidos. Todas

las localidades se encuentran comunicadas por un ramal de líneas México-Teotihuacán. La cabecera y otros municipios cuenta con servicios de autobuses del Valle de México, servicio de taxis y además el ferrocarril mexicano cruza por los territorios del municipio.

Electrificación. La red de energía, cubre al municipio en un 80%, sin embargo un alto porcentaje de las líneas que suministran el fluido eléctrico al municipio, registran bajo voltaje e interrupciones constantes.

Agua potable. En el Municipio de San Martín de las Pirámides se ha logrado cubrir la demanda de todas las comunidades con el servicio de agua potable.

Drenaje y alcantarillado. Tomando en cuenta que la infraestructura en los servicios públicos constituye la base para el desarrollo y la estabilidad económica y social; este tipo de servicios es básico para toda comunidad.

El municipio de San Martín de las Pirámides carece de este servicio en las comunidades siguientes: Alvaro Obregón, Santa María Palapa, San Antonio de las Palmas y San José Cerro Gordo.

Las comunidades: Santiago Tepetitlán tiene 95% en drenaje y 0% en alcantarillado, San Pablo Ixquitolán un 70% en drenaje y 0% en alcantarillado, Ixtahuaca un 30% en drenaje y un 0% en alcantarillado

y la cabecera municipal un 75% de drenaje y un 5% en alcantarillado.

De todas las poblaciones que cuentan con el sistema de drenaje, el agua es vertida en barrancas a cielo abierto, pudiendo causar problemas de contaminación y salud; por lo que es necesario la construcción de una planta de tratamiento de aguas residuales.

Vivienda. Los bajos niveles de ingresos en la zona han propiciado la escases en la demanda de vivienda terminada, transformándose esta en una casi tendencia total hacia la autoconstrucción de viviendas, que puede no tener los niveles estándar de seguridad y habitabilidad.

Tradicionalmente los materiales utilizados en la región han sido, en muros: adobe ó piedra, en cuanto a pisos: de cemento y techos de tejas. En la actualidad existe la tendencia a sustituir estos materiales por el block en muros y la lamina y en muy poco porcentaje la loza de concreto en techos. La mayoría de las viviendas son de propiedad privada.

Salud. La cabecera municipal dispone de los servicios de Centro de Salud tipo "C", el cual es atendido por dos médicos, una enfermera y dos auxiliares de enfermería; depende de los servicios Coordinados de Salud Pública en el Estado. Dispone de dos camas para quienes lo necesiten y ofrece servicios las 24 horas. Además existen dispensarios médicos rurales dependientes de la S.S.A., en San Pablo Ixquitolán y Santa María Palapa, dos clínicas particulares en la Cabecera Municipal,

seis consultorios médicos, dos laboratorios de análisis clínicos y seis farmacias.

Ecología. Como consecuencia lógica de los procesos de deforestación y desarrollo poblacional, el medio ambiente se ha visto impactado por problemas en la calidad del aire, el agua y el suelo.

En este proceso de deterioro ambiental, las principales causas son: la poca población de árboles, descargas de aguas residuales sin ningún tratamiento a cuencas de aguas pluviales.

En las poblaciones que no existe drenaje las descargas habitacionales se realizan a cielo abierto sin ningún tratamiento a lotes baldíos contiguos o directamente a calles ó caminos, propiciando una contaminación al medio ambiente.

Otro de los contaminantes es la basura, ya que al existir sólo una unidad para su recolección en todo el municipio, las comunidades se ven beneficiadas por este servicio sólo una vez a la semana y la cabecera municipal aunque hace el recorrido todos los días sólo una vez pasa por el mismo lugar.

Contaminación del agua. El principal problema en este aspecto radica en las descargas de aguas negras en los arroyos: torrente piedras negras y barranca grande.

Contaminación del suelo. Principalmente por el tiradero de basura

el cual al no tratarse genera incendios, fauna nociva, contaminación del aire por los malos olores.

Parques y jardines. En el municipio sólo existen tres jardines públicos, en la cabecera municipal, en la comunidad de San Antonio de las Palmas y otro en Santiago Tepetitlán, el resto de comunidades carecen de parques y jardines públicos.

IV.- EL SISTEMA DE PRODUCCIÓN DEL NOPAL TUNERO EN EL ÁREA DE ESTUDIO.

4.1. Características del proceso productivo.

A partir de la información del cuestionario se identificó el proceso productivo, desde el punto de vista técnico con el objeto de conocer su grado de desarrollo comparativamente con lo que establece la revisión bibliográfica, al respecto se identificó en términos generales que el conjunto de los productores realizan las mismas actividades que consiste en lo siguiente:

Preparación del Terreno.

Esta actividad generalmente se realiza de diciembre a febrero.

a).- Se realiza la limpia y escombra. Cuando el terreno es pedregoso, o aún hay plantas u otros objetos que dificultan la labor.

b).- El subsoleo se realiza para aflojar la tierra, dependiendo de la dureza o compactación del terreno.

c).- Posteriormente se realiza la rotura o ara del terreno, con arado y tractor.

En terrenos más blandos los productores después del barbecho, también realizan un rastreo con el fin de acondicionar mejor el suelo, luego se hacen surcos o melgas para colocarse la planta, para que el

sistema radicular tenga un mejor desarrollo.

También la mayoría de los productores realizan la nivelación del terreno enseguida del rastreo y finalmente hacen los surcos o cepas.

d).- Después se procede a abrir las cepas usando pala y zapapico, a una profundidad de 30 cm a 80 cm y de 50 cm a 1 m de diámetro. La distancia entre cepas comúnmente es de 5m x 5m, aunque ésta puede variar de 4m x 4m a 6m x 6m.

Siembra.

La siembra se realiza de febrero a marzo, mediante reproducción vegetativa, las plantas obtenidas por reproducción sexual, tardan entre 12 y 15 años para empezar a producir, en cambio mediante la reproducción vegetativa se calculan que pasan 3 años desde que se siembra hasta que se obtiene la primera cosecha, las plantas obtenidas por este método producen más rápidamente. Esta forma de reproducción puede realizarse mediante dos sistemas: pencas enteras o fracciones mínimas, el más común es el corte de pencas enteras que se obtienen de las plantaciones de la misma región y el corte de la planta madre se efectúa de enero a febrero dejándose reposar de 15 días a un mes, para que cicatrice la herida y la planta no se pudra una vez sembrada.

Para sembrar se utilizan dos pencas o cladodios que miden aproximadamente de 50 cm a 70 cm de largo cada una; estos son colocados en las cepas que anteriormente ya habían sido abiertas.

Una característica importante al momento de la siembra es la

colocación de las pencas o cladodios, deben de estar orientados de norte a sur para que las caras queden hacia donde sale el sol y hacia donde se pone. La mayor captación de luz solar directa por los cladodios orientados de norte a sur, respecto a los orientados de este a oeste favorecen una mayor producción de carbohidratos y auxinas, los cuales a su vez provocan que los cladodios orientados de norte a sur produzcan más frutos con mayor contenido de sólidos solubles, mayor cantidad de materia seca y además emiten mayor cantidad de raíces, que las orientadas de este a oeste.

Fertilización.

Al momento de la siembra se fertiliza con abono orgánico (de bovino, ovino o de aves), de preferencia debe estar seco y se aplica en cantidades variables que oscilan entre 20 y 40 kilos por planta. También algunos productores aplican fertilizante químico en dosis variables de 200 a 300 gramos de urea por planta y de 50 a 250 gramos de triple 17.

La fertilización puede ser orgánica o química, la más común es que se utilice el abono orgánica cuando se acaba de sembrar y con fertilizante químico cuando la planta ya tiene por lo menos 3 años, debido a que si se aplica a plantas más pequeñas, éstas pueden quemarse.

Aunque algunos productores prefieren utilizar sólo la fertilización orgánica ya que piensan que la fertilización química

acaba con la planta a largo plazo y además afecta el fruto.

El abono orgánico ayuda a aumentar el rendimiento, lo más recomendable es aplicarse en seco.

La aplicación del fertilizante orgánico varia de acuerdo al productor. En ésta región se acostumbra aplicar fertilizante orgánico cada tres años, aunque hay productores que lo usan cada año, porque cuentan con este insumo aunque se calcula que la duración de su efecto es de tres años.

Al momento de la siembra se usa fertilizante orgánico, se espera tres años y entonces se aplica fertilizante químico triple 17 o triple 17 más urea y a partir de entonces ésta fertilización química se realiza cada año.

Después de que la planta tiene tres años de edad se recomienda fertilizar con abono orgánico durante un año y al siguiente con fertilizante químico, debido a que se reseca la planta.

El abono orgánico se entierra donde está la planta o bien al rededor de la misma en una dosis de 20 a 40 kilogramos según el tamaño de la planta o de los ingresos del productor.

Después de los tres años de edad de las plantas, la dosis de fertilizante empieza a variar dependiendo de la edad y el criterio del productor con las dosis siguientes: triple 17 de 500 gramos a 3 kilos por planta en dos o tres aplicaciones. Urea de 100 a 500 gramos por planta en dos o tres aplicaciones.

Replanteo.

Esta actividad se realiza para reponer la planta que no prosperó, para cubrir los huecos vacíos o sustituir plantas dañadas físicamente o por plagas y enfermedades.

La poda.

Cuando la planta ha emitido los primeros brotes, es aconsejable la eliminación de aquellas pencas que se localizan en posición y ángulos inadecuados a la exposición solar, y al mismo tiempo se deben eliminar las que se encuentran muy juntas y en la base del tallo, se pueden dar las siguientes formas: oreja de conejo, raqueta coronada y circular.

Se realizan dos podas por año, la primera se realiza alrededor de febrero, se poda el nopalito tierno y tuna chica (desahije) con el fin de que el fruto no crezca apretado y se desarrolle bien. La segunda se llama poda de formación y se realiza de octubre a diciembre, cuando termina la cosecha. Esta labor se realiza con el fin de que la planta no crezca mucho y sus pencas crezcan libremente, porque de lo contrario la planta puede alcanzar 5 metros de altura que dificultaría la recolección. Por lo general las dejan a una altura aproximada de 2.5 metros, también con esta actividad se eliminan algunas plagas y enfermedades. Los desechos orgánicos que se quitan de la planta se colocan a un lado de la parcela para que se vuelva a reciclar, otra forma es hacer cuadros que se forman con capas de ese material y se deja en la parcela para que se reintegre al suelo.

Al iniciarse el proceso de producción se da la poda de producción. La producción de frutos se presenta en más del 90% en pencas de un año de edad, por lo tanto, para favorecerla se deben eliminar los cladodios que tuvieron producción de tuna en la cosecha pasada y de éstas, sólo se dejan las que por su colocación interesan para obtener nuevos brotes para el siguiente año. Tampoco se dejan todas las pencas de un año de edad, ya que la planta tendría una sobreproducción y consecuentemente bajaría la calidad de la fruta, por esta razón sólo se dejan las pencas de acuerdo al vigor de la planta.

Las pencas de un año que se eliminan son aquellas que presentan síntomas de enfermedad o de deformaciones físicas.

Deshierbe.

La mayoría de los productores lo realizan manualmente, utilizando una pala una vez por año (de septiembre a diciembre), cuando quedan los últimos rezagos de la cosecha y después de la poda de formación, para que al limpiar el terreno también la planta quede libre de malezas. Algunos productores realizan el deshierbe con herbicidas como Lafam un litro por hectárea cuando se realiza de esta forma el control de malezas se disminuyen los costos de producción pero esta forma de combatir la maleza la alternan cada año, un año la combaten con herbicidas y al siguiente de forma manual para evitar daños y deterioro del suelo.

También esta actividad se realiza cuando acaba la cosecha y la

tierra está mojada (de agosto a septiembre).

Aplicación de insecticidas.

Se presentan en la zona cada año diferentes plagas que se van rotando en su aparición. También existen varias enfermedades que atacan a las plantaciones.

Las plagas más comunes son: picudo, pera o perilla, grana cochinilla o chahuiztle, araña roja, roña, chinche gris, gusano cebra o rayado, oro, plata, barrenador, colorado, pinacate, cucaracha, gusano blanco, caracol, algodoncillo, cenicilla, pulgón, pardo, mosca pinta y tuza.

La fumigación se realiza tres veces por año aproximadamente cada 4 meses.

Generalmente la aplicación de los agroquímicos se hace mediante la experiencia empírica de los productores que tienen muchos años cultivando ese producto en la región y han tenido conocimiento en la aplicación de diversos productos químicos, este conocimiento se ha ido heredando de generación en generación, quienes a su vez, también lo han enriquecido con asesoría técnica que se da esporádicamente por SEDAGRO, o en algunas casas donde expenden productos químicos, les recomiendan algunos productos innovadores.

La primera aplicación se realiza después de la brotación de la fruta, en los meses de febrero y marzo, la segunda aplicación se realiza poco antes de la cosecha, de mayo de junio, y la tercera

aplicación se hace al finalizar la cosecha de octubre a noviembre aproximadamente.

El control de las plagas y enfermedades se realizan con diferentes productos químicos como el Folydol que se utilizan el Foley, Partyl, Rogor, Malatión, Manzate, Tricobre, Difadol, Dragón, Folinasa, Caldo bordeles.

La cantidad de insecticidas a usar varía en función de la edad de la planta, de la plaga que se tenga y del criterio del productor. La dosis varía en las siguientes cantidades.

De un litro o kilo de químico por 200 litros de agua por hectárea, alcanza para un promedio de 150 plantas con una edad de 5 años aproximadamente.

La aplicación oportuna de los productos es posible controlar las plagas y enfermedades. Se cree que, aunque los productos químicos están muy rebajados, aplicándolos indiscriminadamente afectan a las plantaciones dejando residuos contaminantes.

Cosecha.

El nopal tunero se cosecha durante los meses de junio a septiembre de manera intensiva, cuando el fruto obtiene un color verde claro se dice que el fruto está maduro, y se procede a cortarlo.

El corte del fruto es manual, utilizando guantes de plástico o de cuero. Se toma el fruto por la parte media inferior y sin oprimirlo se le da un giro de 90° sin jalar para evitar lesiones al fruto o a la

penca evitando que se troce o se rasgue, también se cuida que la tuna no se pinche con las espinas ni caiga al suelo. Una herida por ligera que sea favorecerá pudriciones, posteriormente se deposita con mucho cuidado sin dejarla caer, en el bote recolector.

Se tiene cuidado de que la tuna no tenga ningún golpe ni quemaduras por exposición al sol y deberá ser empacada el mismo día que fue cortada. Los cortes se realizan por la mañana y cuando no haya vientos fuertes o lluvias, por que cuando hay vientos los ahuates ocasionan daños en los ojos y con lluvia no permiten la limpieza de la tuna.

También existen algunos productores que cortan la tuna con una herramienta rústica, que consiste en un bote de lata de siete centímetros de largo unido a un mango de madera de dos y medio metros de largo, esta herramienta facilita el corte y permite que la fruta no sufra golpes o maguyaduras, pero este método provoca desgarramiento en los frutos de plantas muy altas o inaccesibles.

Se les ha recomendado que el corte de tuna la realicen con navaja, por que esta forma de cosechar conserva por más tiempo el fruto en buen estado físico para el mercado, aunque se considera que la fruta, sin tomar en cuenta su aspecto exterior (cáscara) puede durar hasta 28 días en un lugar fresco y seco sin perder su sabor y calidad. Los productores dicen que sí realizan el corte con navaja, pero la realidad es otra, ya que se tiene arraigado el corte manual, pues se ha realizado esta práctica por generaciones o bien la falta de práctica de

hacer el corte con navaja.

Al inicio de la cosecha de tuna los cortes se realizan cada fin de semana y a medida que la fruta va madurando en la huerta, o plantación; se cortan dos o tres veces por semana y posteriormente a diario hasta que se termina la cosecha.

Manejo postcosecha.

Después de recolectar el fruto en botes de veinte kilogramos se trasladan a la bodega que se encuentra en San Sebastián Xolalpa, Municipio de San Juan Teotihuacán, Estado de México, donde se encuentra la empacadora de tuna; en este sitio se encuentra maquinaria especial para el desespinado, pulido de fruto, selección por tamaño y calidad y empaque de la fruta. El fruto se selecciona por calidad de primera, segunda y tercera, se empacan en cajas (rejas) de madera de 25 kilos.

La tuna de primera calidad (tiene un tamaño mayor a 7 cm), se empaca en forma horizontal con el propósito de ser observada por el comprador por las aberturas de la reja. La tuna de segunda calidad (tiene un tamaño entre 6 y 7 cm), se acomoda en forma vertical. Y la tuna de tercera calidad (son las más pequeñas, de 5 a 5.9 cm), no se le da un acomodo específico.

Finalmente las cajas se depositan en una camioneta que transportará el producto al lugar de venta (Cuadro 8)

Cuadro 8. Costos de producción promedio por actividad/ha.

CONCEPTO	COSTOS PROMEDIO (\$)	PORCENTAJE
Limpia	300.00	6.00
Subsoleo	20.00	0.40
Rotura o ara	22.50	0.40
Barbecho	20.00	0.40
Nivelación	20.00	0.40
Cepas	45.32	0.90
Plantación	74.28	1.48
Fertilizante Q.	284.48	5.69
Fertilizante O.	1,200.00	24.04
Deshierbe Q.	70.00	1.40
Deshierbe manual	250.00	5.00
Insecticidas	205.53	4.10
Poda	70.00	1.40
Aclareo	115.00	2.30
Cosecha	804.04	16.10
Cajas	960.00	19.23
Utensilios	29.89	0.59
Flete	500.00	10.01
Costo total (sin renta de la tierra)	4,991.04	100.00
Renta promedio de la tierra	3,023.31	
Costo de producción incluyendo renta de la tierra.	8,014.35	

Fuente: Generación propia a partir de la información de campo, 1996.

El rendimiento de la producción es muy variable pues depende de varios factores tales como: las condiciones climatológicas que se presentan en cada ciclo productivo y del desarrollo tecnológico de la región, así como la cantidad de insumos que se le apliquen y el manejo que se le de a la plantación.

En esta región las cantidades encontradas en la muestra oscilan entre 5 y 12.5 toneladas por hectárea; con un rendimiento medio calculado de 8 toneladas por hectárea para la muestra de 89 productores.

En un estudio realizado por la Unión de Empresarios de Solidaridad en San Sebastián Xolalpa, Municipio de San Juan Teotihuacán, en 1993 se observó que en plantas de 8 y 12 años de edad con una producción por planta de 200 tunas de diferentes tamaños, se obtuvieron de 10 a 15 toneladas por hectárea.

En el presente estudio se observó que la media se encuentra por abajo de lo obtenido por los Empresarios.

La maquinaria y herramientas utilizadas en la plantación desde la preparación del terreno hasta la comercialización son: tractor con implementos agrícolas, camioneta, bombas aspersoras manuales, cuchillos, zapapico, palas, barreta, despencador, machetes, guantes de látex, guantes de carnaza, cortador botes recolectores, botes de plástico, impermeables, cajas de madera de 25 kilos; y dentro de la planta empacadora, la maquinaria desespinaadora, pulidora y seleccionadora.

La mano de obra utilizada en el mantenimiento de una hectárea de la plantación es de una a dos personas durante todo el año y tres personas o más cuando es la temporada de cosecha. Por lo general la mano de obra utilizada permanentemente es de la región de San Martín de las Pirámides. Para la cosecha llega gente a trabajar de los estados de

Puebla e Hidalgo principalmente, a estos trabajadores se les paga el jornal, la comida y el hospedaje.

4.2. Comercialización.

Esta se hace de diversas maneras, pues de acuerdo a la muestra analizada (89 productores), se encontró que 44 productores, que representan el 50% del total de la muestra venden su producción a Empresas de Solidaridad, 24 productores que representan el 27% del total de la muestra vende su producción en el tianguis de San Martín de las Pirámides, 11 productores que representan el 12%, venden su producto en la Central de Abastos del D.F. y 8 productores que representan el 9% venden su producción en el tianguis de Santiago Acolman.

Quienes venden en la Central de Abastos del D.F. tienen bodegas, donde almacenan la producción de 1 a 3 días, ya que un problema del manejo postcosecha, es que la cáscara de la tuna comienza a mancharse de un color café, pierde su lozanía, brillo y se empieza a arrugar de la base de corte. Lo anterior ocasiona que la fruta pierda presentación y repercuta en su precio. Se estima que la fruta sin maltratar dura de ocho a nueve días con buena apariencia, aunque cuando la apariencia de la cáscara presente manchas, se considera que la fruta dura en buen estado hasta 28 días después de su corte.

Los productores que venden su producción en el tianguis de San Martín de las Pirámides, lo hacen al mayoreo y los intermediarios

llegan de la Central de Abastos del D.F. y de varios Estados y regiones de la República Mexicana. La tuna se vende en cajas de madera de 25 kilos, de primera, segunda y tercera calidad.

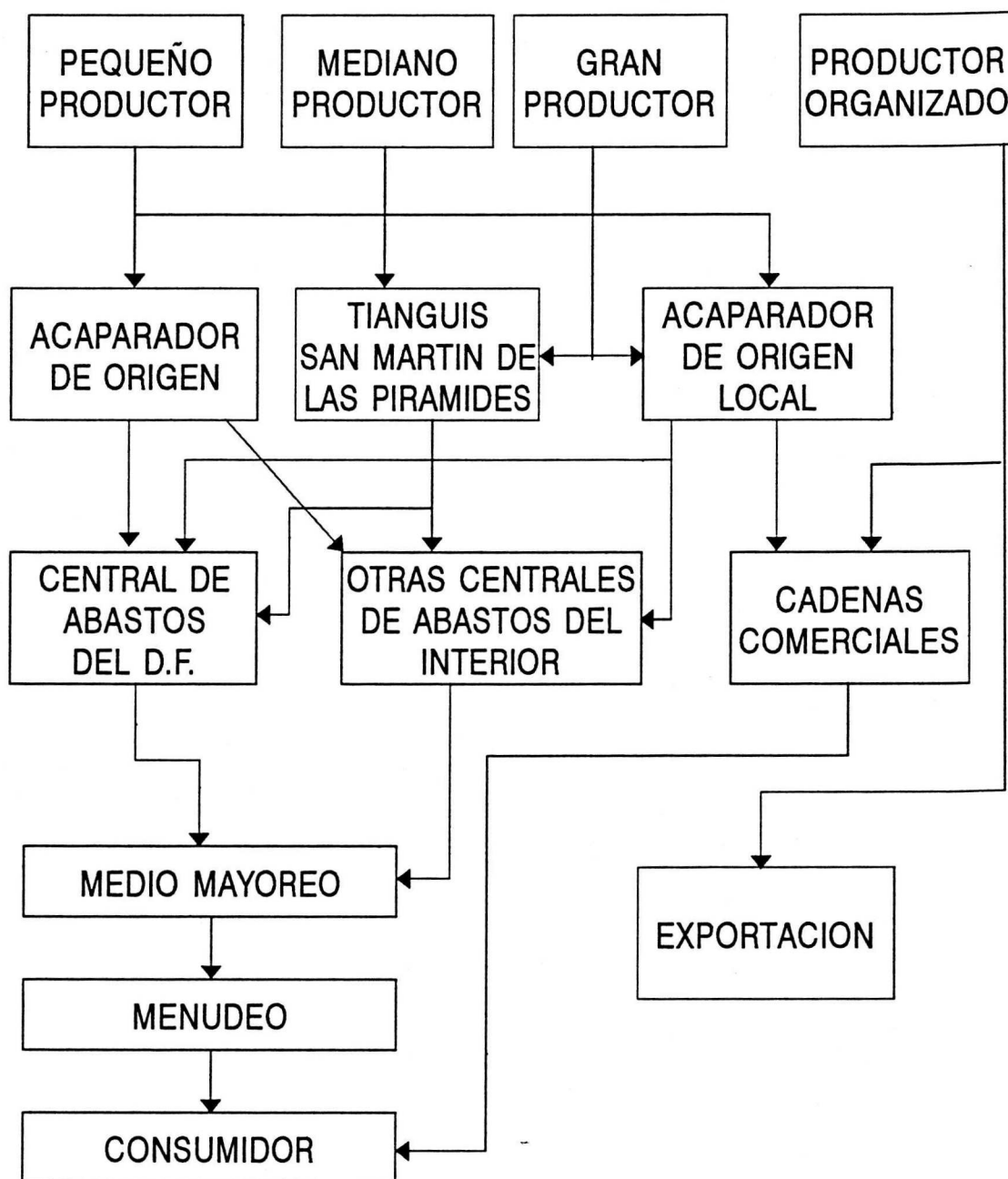
También se venden en varios centros comerciales donde se vende por kilo, con o sin cáscara en los mercados y tianguis de las zonas cercanas a la zona productora, otra forma de venta es a las orillas de carreteras, cercanas a las plantaciones, donde se vende por caja al medio mayoreo, menudeo, con o sin cáscara. (Gráfica 3).

El precio del producto depende de su calidad; la tuna de primera registra un precio de \$25.00 a \$30.00 por caja, la de segunda alcanza un precio de \$15.00 a \$20.00 y la de tercera es de \$10.00 a \$14.00 por caja. La caja contiene aproximadamente 25 kg de tuna.

La calidad de la tuna, que obtienen los productores de la zona, el mayor porcentaje se encuentra en fruta de primera calidad (57%), y le sigue el producto de segunda calidad (36%) y el resto (7%) de tercera calidad. El ingreso que obtiene el productor desde este punto de vista, esta basado en la calidad del producto obtenido, ya que es evidente que en producto de primera se obtiene el mejor precio del mercado (Cuadro 9).

En San Martín de las Pirámides, es donde se obtiene el primer corte de cosecha a nivel nacional, ya que alcanza su madurez a mediados del mes de junio y en el resto de los estados es a partir de agosto. Es en este aspecto donde se tiene que trabajar más a fondo para tratar de obtener la máxima producción de tuna, que es donde obtiene un mejor

GRAFICA 3. CANALES DE COMERCIALIZACION PARA LA PRODUCCION DE TUNA DE SAN MARTIN DE LAS PIRAMIDES



Fuente: Chávez, 1994.

Cuadro 9. Valor y volumen de la producción en base a su calidad.

PRODUCTOR	VOLUMEN P.	*PRIMERA	%	*SEGUNDA	%	*TERCERA	%	VALOR P.
45	200	3000	40	2000	40	600	20	26250
13	250	2500	50	1350	30	300	15	15312,5
15	250	2500	40	1800	40	400	20	14875
16	250	4500	45	2500	40	937,5	15	12635
29	250	3125	50	2000	40	200	10	12600
55	250	2812,5	45	2250	45	250	10	11943,75
60	250	3750	40	2500	40	750	20	10587,5
68	250	4218,75	45	2812,5	45	375	10	10587,5
70	250	5625	450	4000	40	750	150	10587,5
71	250	4687,5	50	2500	40	375	10	10412,5
78	250	5000	40	3000	40	500	10	10412,5
82	250	4687,5	50	2500	40	375	10	10375
83	250	2250	45	1800	40	375	15	10368,75
86	250	4687,5	50	2500	40	375	10	10368,75
87	250	2000	40	1350	30	600	30	10368,75
19	280	3080	50	2240	40	224	10	10193,75
65	280	4200	40	2800	40	840	20	10193,75
85	280	4725	45	3150	45	420	10	10050
2	300	3750	50	2430	45	150	5	9900
4	300	4050	50	2640	40	300	10	9860
5	300	5625	50	3000	40	450	10	9716
8	300	5062,5	45	3000	40	225	5	9275
14	300	3750	50	2640	40	240	10	9250
17	300	4500	40	3000	40	900	20	9225
18	300	4500	50	3000	40	450	10	9225
20	300	4050	45	3000	40	450	15	9225
21	300	3375	45	2700	45	300	10	9075
23	300	5400	45	4050	45	450	10	9075
25	300	3000	40	2400	40	600	20	9075
27	300	5625	50	3000	40	450	10	9075
28	300	4050	45	3375	45	300	10	8887,5
31	300	4500	40	3000	40	900	20	8887,5
32	300	5062,5	45	2625	35	900	20	8887,5
33	300	3750	50	2640	40	300	10	8887,5
34	300	5062,5	45	3000	40	675	15	8737,5
36	300	3105	45	1995	35	600	20	8737,5
37	300	4500	50	2640	40	300	10	8737,5
42	300	3375	45	2100	35	600	20	8737,5
44	300	5625	50	3000	40	450	10	8600
46	300	5062,5	45	3000	40	675	15	8587,5
47	300	5625	50	3000	40	450	10	8500
48	300	5062,5	45	3375	45	450	10	8401,5
50	300	5625	50	3375	45	225	5	8400

Continuación...

PRODUCTOR	VOLUMEN P.	*PRIMERA	%	*SEGUNDA	%	*TERCERA	%	VALOR P.
52	300	5062,5	45	3375	45	450	10	8400
56	300	4500	40	3000	40	900	20	8400
57	300	5062,5	45	3375	45	450	10	8400
61	300	5062,5	45	300	40	675	15	8400
63	300	5625	50	3375	45	225	5	8295
64	300	5062,5	45	3375	45	450	10	8287,5
67	300	3600	40	3000	40	600	20	8067,5
69	300	7500	50	4800	40	300	10	8067,5
74	300	5625	50	3375	45	225	5	7950
75	300	3375	45	2400	40	450	15	7937,5
77	300	5062,5	45	3000	40	675	15	7840
80	300	5400	45	4050	45	600	10	7725
84	300	4500	40	3000	40	900	20	7700
89	300	4500	60	2100	35	195	5	7562,5
1	350	5906,25	45	5250	40	787,5	15	7562,5
3	350	4252,5	45	3465	45	350	10	7562,5
6	350	4252,5	45	3465	45	350	10	7500
7	350	5250	40	3500	40	966	20	7440
10	350	6125	50	4410	45	2100	5	7406,25
12	350	6562,5	50	3500	40	525	10	7245
22	350	8750	50	6300	45	262,5	5	7200
26	350	3080	40	2520	40	700	20	7157,5
30	350	4375	50	2450	35	420	15	7125
35	350	3500	40	2450	35	700	25	7000
39	350	6562,5	50	3062,5	35	787,5	15	6990
40	350	6562,5	50	3500	40	525	10	6880
41	350	6562,5	50	3062,5	35	787,5	15	6795
43	350	4025	50	2035	45	175	5	6690
49	350	5906,25	45	3937,5	45	525	10	6650
51	350	4375	50	3150	45	175	5	6630
53	350	5906,25	45	3937,5	45	525	10	6375
54	350	5250	50	3500	40	525	10	6330
58	350	5906,25	45	3500	40	787,5	15	6300
59	350	6562,5	50	3500	40	525	10	6235
62	350	4376,5	50	3500	40	525	10	6225
66	350	5225	50	3500	40	525	10	6075
72	350	7875	45	6300	45	700	10	6000
73	350	5906,25	45	3500	40	687,5	15	5700
76	350	5906,25	45	3937,5	45	525	10	5600
79	350	3937,5	45	2800	40	420	15	5544
81	350	4375	50	2400	40	350	10	5325
88	350	5250	50	2800	40	350	10	5312,5
9	400	5000	50	3200	40	400	10	4700
11	400	3520	40	2720	40	640	20	4425
38	400	5400	45	3500	35	960	20	4150
24	500	15000	50	10000	40	1250	10	3950
TOTAL	27740	431822,75		276215		47362,5		758200,25
PORCENTAJE		57		36		7		100
PROMEDIO	311,6853933	4851,941011		3103,53933		532,1629213		8519,103933

* Valor de la producción en \$.

precio de mercado ya que en los meses de julio a septiembre el mercado se ve saturado por esta fruta, esto ocasiona que el precio se desplome y los productores prefieran dejar la producción en la parcela como materia orgánica, reduciendo de esta manera las pérdidas. Este es uno de los problemas que no se han podido resolver pues no se ha encontrado la manera de conservar la fruta por un período de tiempo más largo para lograr colocarla en el mercado en el momento adecuado.

4.3. Organización para la producción y comercialización.

El panorama productivo es económicamente difícil, el productor prácticamente vive al día y los ingresos de la cosecha los tiene que dividir a través de todo el año. Esta situación no le permite invertir en su parcela, capitalizar el campo y adquirir una mejor tecnología con el fin de mejorar la calidad de la producción.

Para tratar de solucionar alguno de los problemas anteriores, se han hecho muchos esfuerzos para crear organización de productores sólidas y confiables, con la intención de emprender proyectos productivos en beneficio de la comunidad. Desafortunadamente muchos intentos de organización han fracasado por causas diversas. Esto ha restado oportunidad al desarrollo de la región.

Los productores se encuentran descapitalizados, necesitan asesoría técnica, sobre todo en aspectos comerciales pues se desconocen ciertas expectativas de venta y técnicas de mercadeo para ofrecer la producción

en mejores condiciones.

Es por esto que se hicieron intentos por formar la Unión de Productores de Tuna entre las empresas de solidaridad cuyo punto de reunión o asentamiento se hizo en San Sebastián, Mpio. de San Juan Teotihuacán, Edo. de México.

Su plan de desarrollo se encaminó a la producción, industrialización y venta de la tuna.

La Unión se conformó por 800 productores aproximadamente, no sólo de la región de San Martín de las Pirámides, sino de toda la zona productora.

En esta organización muchos productores recibieron financiamiento y lo invirtieron en cuestiones ajenas a la producción de tuna y dejaron de asistir a las reuniones del grupo.

En 1992 se apoyó un proyecto sobre la exportación de tuna de San Martín de las Pirámides a los EU, donde se formó la Unión de Productores de Tuna de San Martín de las Pirámides. Esta unión de productores tenía mala organización, la asistencia técnica con la que contaba era deficiente. La decisión de exportar fue tomada precipitadamente por los productores pues no se tenían bien planeados los pasos a seguir, y por lo tanto, la producción no contaba con la calidad requerida por el mercado internacional.

Todos estos detalles causaron desconfianza entre los compradores y desaliento a los productores y por esta razón el grupo se desintegró.⁴⁶

Actualmente el 96% de los productores encuestados de tuna de San Martín de las Pirámides pertenecen a una organización para la producción llamada Unión de Empresarios de Solidaridad del Valle de la Tuna, esta organización se encuentra integrada por 10 empresas (Cuadro 14) las cuales cada una tiene su mesa directiva formada por: presidente, secretario, tesorero y un consejo de vigilancia. Los presidentes de cada empresa forman la Unión de Empresarios de Solidaridad de productores del Valle de la Tuna, que fue conformada en 1994.

También se creó el tianguis de San Martín de las Pirámides con el fin de terminar con los costos de producción por concepto de fletes, cuotas de caseta, alquiler de bodega, asaltos, extorsiones por diferentes policías de caminos, etc.

El objetivo fundamental del tianguis sería mejorar el bienestar social de la comunidad de productores de tuna, con base en la transformación integral de las estructuras de comercialización prevalecientes, a través de la construcción de un mercado de origen en el municipio.

Pero esta organización aún no está funcionando eficientemente, pues todavía se tienen problemas: el manejo en el momento de la cosecha, la venta del producto, es decir, esta se sigue realizando de manera individual. Los productores aunque pertenezcan a una organización aún no están conscientes de los beneficios que pueden

46 Chávez, 1994.

obtener cuando se esta organizado de una manera eficiente, pues todavía tienen una mentalidad individualista, quizás porque no cuentan con experiencia de asociación de acuerdo con las condiciones actuales de política agrícola, o porque las experiencias que han tenido no les han permitido satisfacer sus necesidades.

Otro aspecto de relevancia es el relacionado al crédito, se encontró el 96% de los productores obtienen un crédito de \$1,500.00/ha/año para la producción de tuna, por el hecho de pertenecer a la Unión de Empresarios de Solidaridad de Productores del Valle de Tuna, cuestión que reafirma el aumento en el ingreso de los productores.

4.4. Rentabilidad del sistema de producción.

El análisis se efectuó considerando tres escenarios económicos:

Escenario 1. Se calculó el costo de producción tomando en cuenta el costo de la renta de la tierra que el productor le asigna a la parcela (aún cuando en realidad no hace este desembolso).

Escenario 2. Considerando el valor de la renta de la tierra como la depreciación del valor actual de la plantación en un período de 20 años.

Escenario 3. Sin considerar la renta de la tierra, para detectar los costos reales en los que incurre el productor.

La rentabilidad se definió utilizando el indicador económico para análisis financiero conocido como relación beneficio-costos (B/C), derivado de la corriente de los beneficios entre la corriente de los costos (cuadro 10).

Cuadro 10. Ingreso neto promedio y relación beneficio-costos promedio /ha bajo diferentes escenarios, en el área de estudio (\$).

ASPECTO		VALOR DE LA PRODUCCIÓN PROMEDIO	COSTO DE PRODUCCIÓN PROMEDIO	INGRESO NETO PROMEDIO	RELACIÓN B/C	% DE PRODUCTORES CON UNA RELACIÓN B/C > 1
ESCE- NARIO	1	8,519	8,552	-33	0.99	39.3
	2	8,519	7,183	1,335	1.18	71.9
	3	8,519	4,845	3,673	1.75	96.6

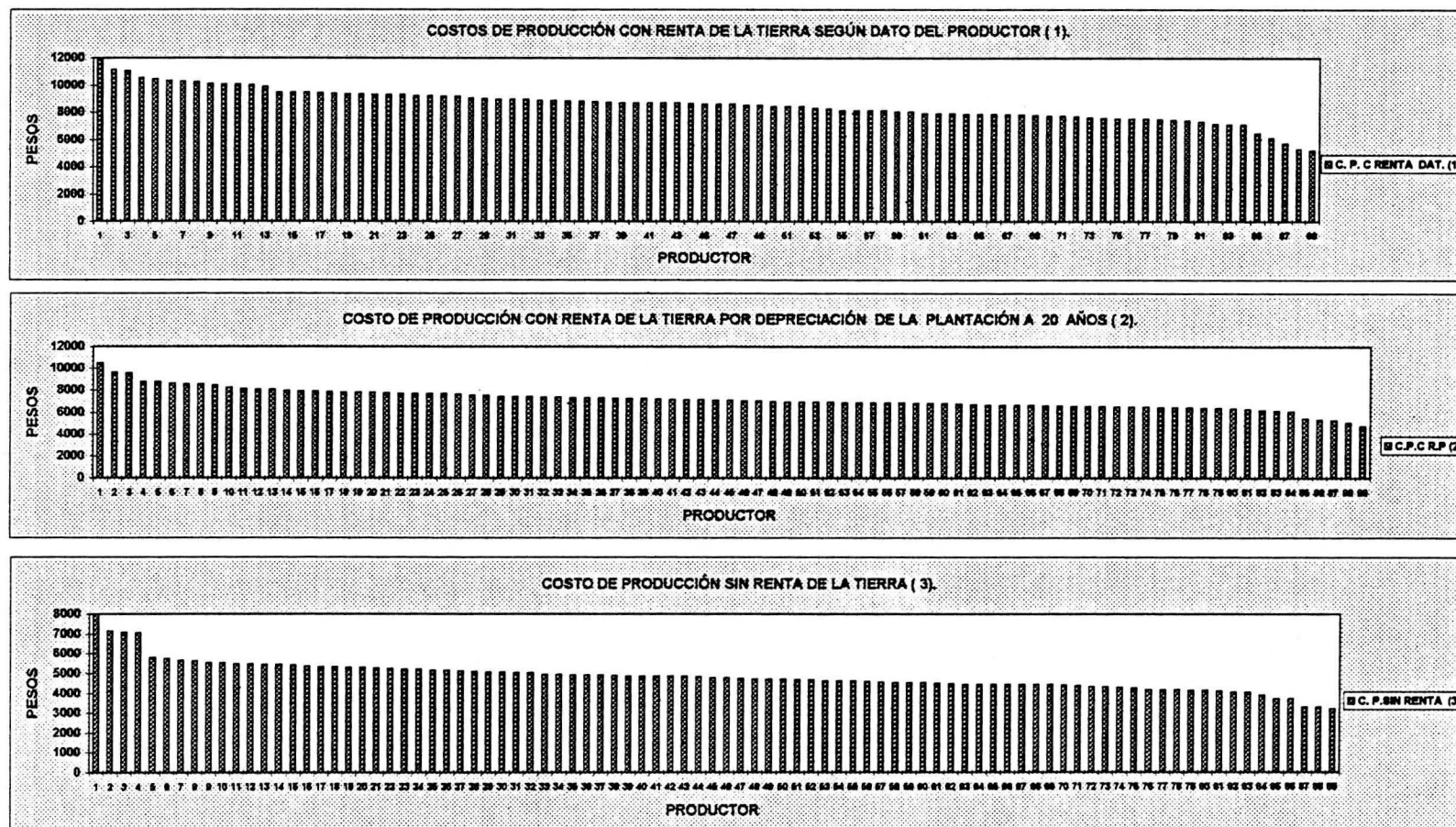
Fuente: Generado a partir de la información de campo, 1996.

Como se aprecia en el cuadro, sólo en el escenario 1 la relación $B/C < 1$, indicando con ello que el valor de la producción incurrió para obtener el producto. A pesar de ello, el 39.2 % de los productores presentan $B/C > 1$, lo que significa que aunque asignaron un costo por renta de la tierra elevado, se generan ganancias.

En el escenario 2, la mayor parte de los productores presentan un $B/C > 1$, por lo que en promedio obtienen 18 centavos de ingreso neto por cada peso invertido en la producción, aún cuando se está considerando un valor de renta promedio de la tierra cuantioso (\$ 2000.00 según los cálculos de depreciación de la plantación efectuados).

El escenario 3, mismo que no considera renta de la tierra, evidencia que casi la totalidad de los productores presentan $B/C > 1$, significando esto que en promedio ganan 75 centavos por peso invertido, lo cual resalta el hecho de que el sistema de producción del nopal tunero, tiene una rentabilidad bastante aceptable, toda vez que en el área estudiada no existen plantaciones en terrenos rentados, pues éstas se ubican en las tierras de los productores por lo que no hacen dicho desembolso.

En el cuadro anterior y la gráfica 4, se aprecia que los costos de producción promedio por hectárea cultivada (independientemente del escenario que se analice) son elevados y que la inversión requerida para cubrir el gasto corriente en una plantación de más de tres hectáreas (que el tamaño promedio), no es fácil afrontar, sobre todo si



Gráfica 4. Costos de producción de la tuna en los diferentes escenarios considerados.

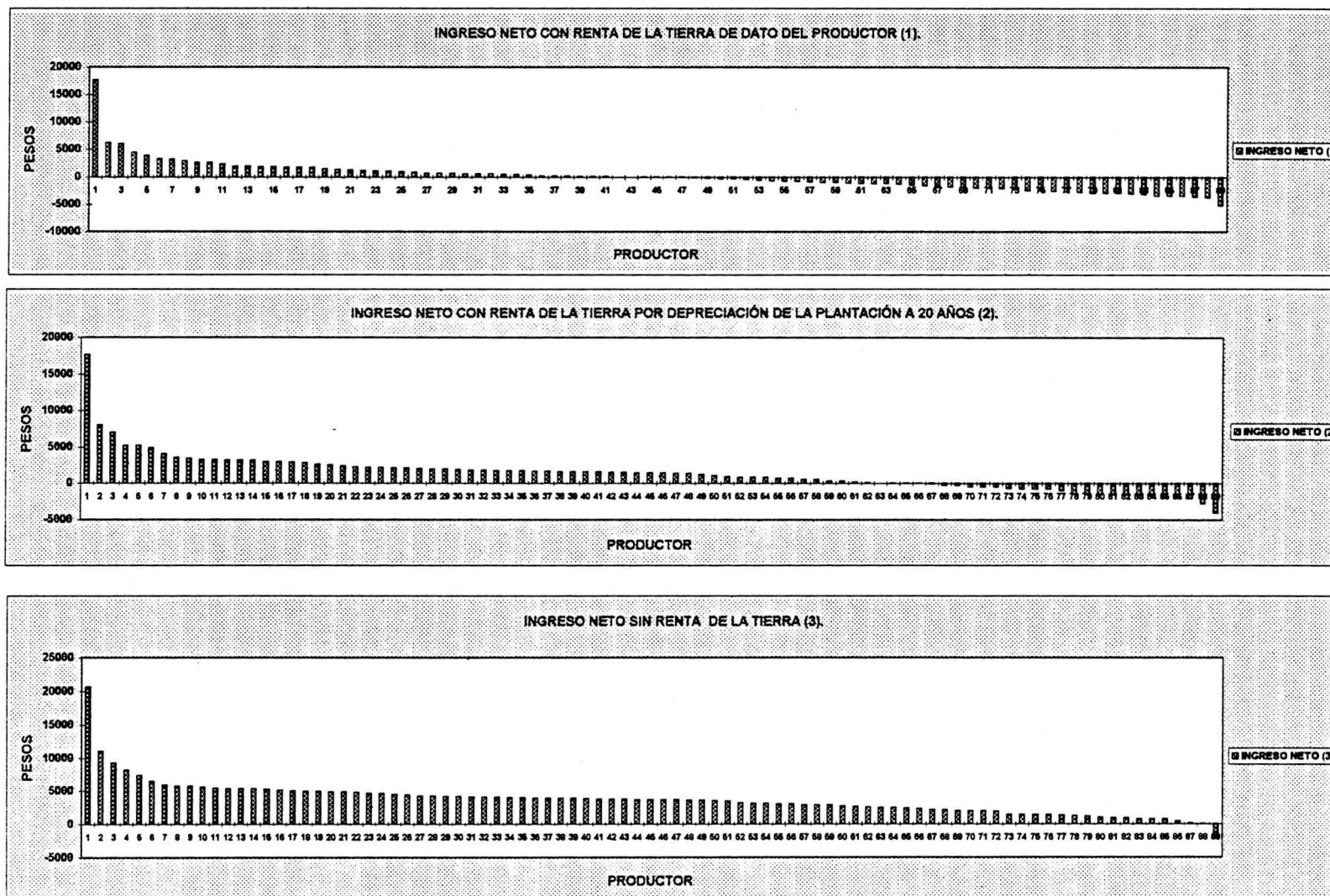
se trata de productores con escasos recursos económicos y tomando en cuenta que los ingresos por la venta de la producción, se dan anualmente.

Los datos contenidos en el cuadro analizado, son promedios obtenidos de la muestra seleccionada, excepto el correspondiente al porcentaje de productores con $B/C > 1$, el cual es un conteo acumulativo.

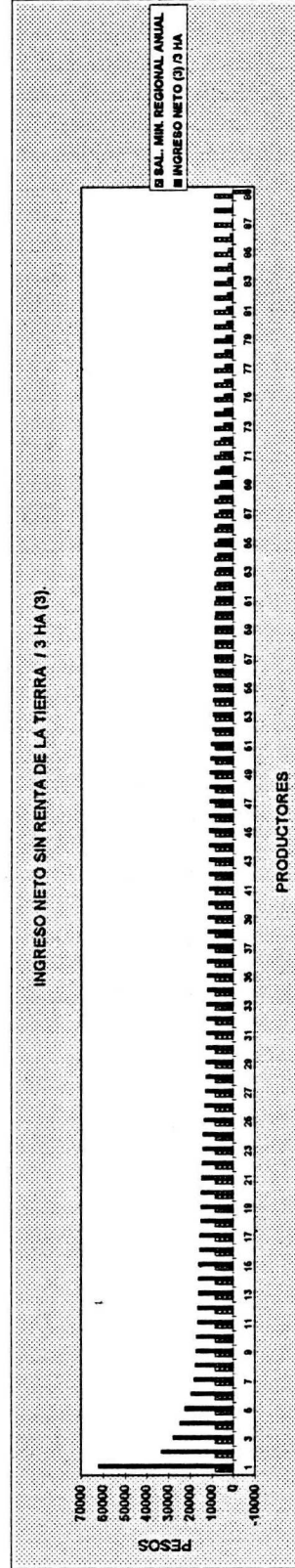
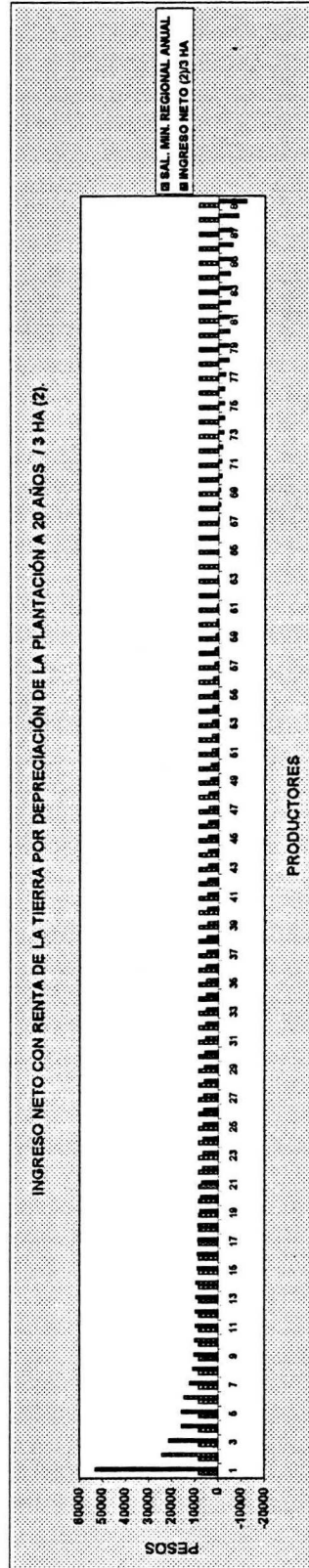
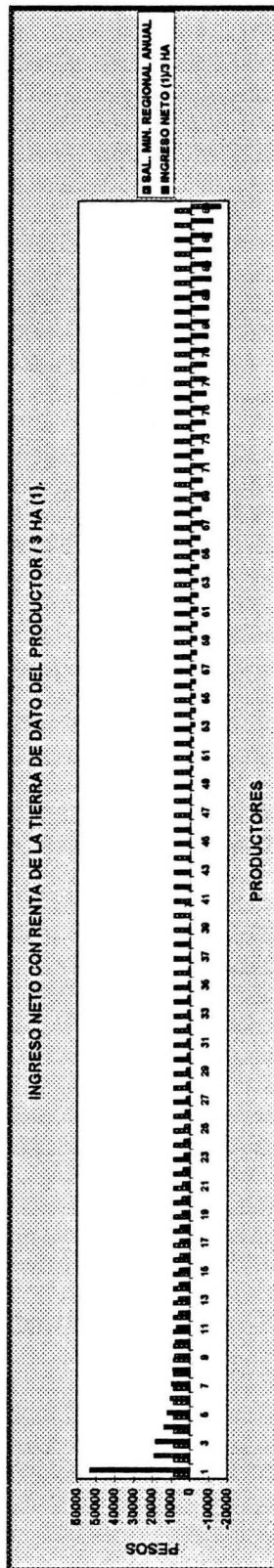
En general, se observa que la rentabilidad del sistema de producción en el área estudiada es favorable para los productores que se dedican a esta actividad (gráfica 5).

Con la finalidad de sustentar con mayor solidez la rentabilidad indicada, a continuación se hacen comparaciones del ingreso neto promedio (para dos tamaños de plantación) con otros indicadores.

Al comparar el ingreso neto promedio de los productores con tres y seis hectáreas en producción, contra el Salario Mínimo Regional Anual (SMRA), se evidencia el tamaño mínimo necesario que debe tener la plantación del productor, para obtener un ingreso similar al que tendría si se dedicara a vender su fuerza de trabajo durante todo el año fuera de su finca (cuadros 11, 12 y gráfica 6).



Gráfica 5. Comportamiento del ingreso neto/ ha en los diferentes escenarios.



Gráfica 6. comparación del I N / 3 ha contra SMRA en los tres escenarios.

Cuadro 11. Comparación del SMRA contra el ingreso neto promedio, obtenido al cultivar tres hectáreas (\$).

ASPECTO		INGRESO NETO PROMEDIO / 3 HA	SALARIO MÍNIMO REGIONAL ANUAL	% DE PRODUCTORES CON INGRESO NETO PROMEDIO > SALARIO MÍNIMO REGIONAL ANUAL
ESCE- NARIO	1	-101	8395	9.0
	2	4005	8395	20.3
	3	11021	8395	66.3

Fuente: Generado a partir de la información de campo, 1996.

Se observa que en esta comparación, en el escenario 1, sólo al 9% de los productores les conviene dedicarse a la producción de nopal tunero (en un mínimo de 3 ha), mientras que a la gran mayoría (91%) les es más rentable vender su fuerza de trabajo.

En el escenario 2, al 20% de los productores les resulta rentable dedicarse a la producción con mínimo de 3 ha mientras que al 79.7% les es más conveniente dedicarse a la venta de su fuerza de trabajo.

Para el escenario 3, las perspectivas son bastante diferentes, pues a la mayoría de productores les resulta más rentable cultivar como mínimo 3 ha de nopal tunero en lugar de vender su fuerza de trabajo. Este es el escenario más real existente en el área estudiada.

Cuadro 12. Comparación del SMRA contra el ingreso neto promedio, obtenido al cultivar seis hectáreas (\$).

ASPECTO		INGRESO NETO PROMEDIO / 6 HA	SALARIO MÍNIMO REGIONAL ANUAL	% DE PRODUCTORES CON INGRESO NETO PROMEDIO > SALARIO MÍNIMO REGIONAL ANUAL
ESCE- NARIO	1	- 203	8395	21.4
	2	8011	8395	51.7
	3	22043	8395	84.3

Fuente: Generado a partir de la información de campo, 1996.

En el cuadro 12, se evidencia que en cuanto los productores cuentan con mayor superficie dedicada a la producción, menos les conviene vender su fuerza de trabajo. Esto se demuestra porque al hacer la comparación de los ingresos netos promedio con 3 y 6 hectáreas cultivadas, el porcentaje de productores con INP > SMRA se incremento en todos los escenarios; ello sugiere que entre mayor sea la superficie de cultivo, menos le conviene al productor vender su fuerza de trabajo fuera de la finca, sin embargo, debe destacarse que el tamaño de plantación más frecuente entre los productores va de 2 a 3 hectáreas (gráfica de anexo B).

También debe tomarse en cuenta que en promedio se requieren 73 jornales para cultivar una hectárea, por lo que una persona dedicada de tiempo completo a su plantación sólo podría atender entre 4 y 6 hectáreas; además según cálculos efectuados un productor alcanzaría en promedio al equivalente al SMRA si cultivara entre 3 y 4 hectáreas.

Por otro lado, se hace la comparación entre el ingreso neto

promedio obtenido al cultivar 3 hectáreas, contra los intereses que generarían los costos de producción de dichas superficies si estos se depositaran a plazo fijo con una tasa de interés comercial, que en este caso se estableció en 31% anual (cuadro 13).

Cuadro 13. Comparación del INP al cultivar 3 ha contra el monto de IA que se obtendría al depositar el monto de los costos de producción en el banco durante un año (\$).

ASPECTO		INGRESO NETO PROMEDIO / 3 HA	INTERÉS ANUAL	% DE PRODUCTORES CON INGRESO NETO PROMEDIO > INTERÉS ANUAL
ESCE- NARIO	1	- 101	7953	0.0
	2	4005	6681	55.1
	3	11021	4503	100.0

Fuente: Generado a partir de la información de campo, 1996.

Como se aprecia en el cuadro anterior, en el escenario 1 a todos los productores les es más conveniente no cultivar y en su lugar depositar el monto de los costos de producción en el banco, ya que si se dedicará a la producción en lugar de obtener alguna ganancia incurriría en pérdidas y a la vez no tendría ninguna remuneración a la fuerza de trabajo familiar que empleara en el proceso productivo.

En el escenario 2 se observa que aún cuando el valor de IA promedio para el costo de producción de 3 hectáreas es mayor que el INP /3 ha al 55.1% de los productores les resulta más rentable producir, que depositar su dinero en el banco.

Con respecto al escenario 3, es evidente que al no considerar el costo de la renta de la tierra en el monto total de los costos de

producción, para todos los productores resulta mucho más rentable dedicarse a la producción de tuna.

La situación que se exhibe en el escenario 3, es la que en realidad impera en el área estudiada, pues, la producción resulta atractiva para los productores por no incurrir en este costo (por ser dueños de la tierra) y por que el gasto corriente en que incurre al cultivar, lo hace gradualmente. Además los productores trabajan en actividades complementarias como son: comercio, transporte, artesanía, y otros servicios, lo que hace que el ingreso obtenido por la producción de tuna, sólo sea uno de los componentes del ingreso total familiar, lo que explica la permanencia de estos en la producción, aún cuando las ingresos netos de dicha actividad no sean cuantiosos (gráfica 8).

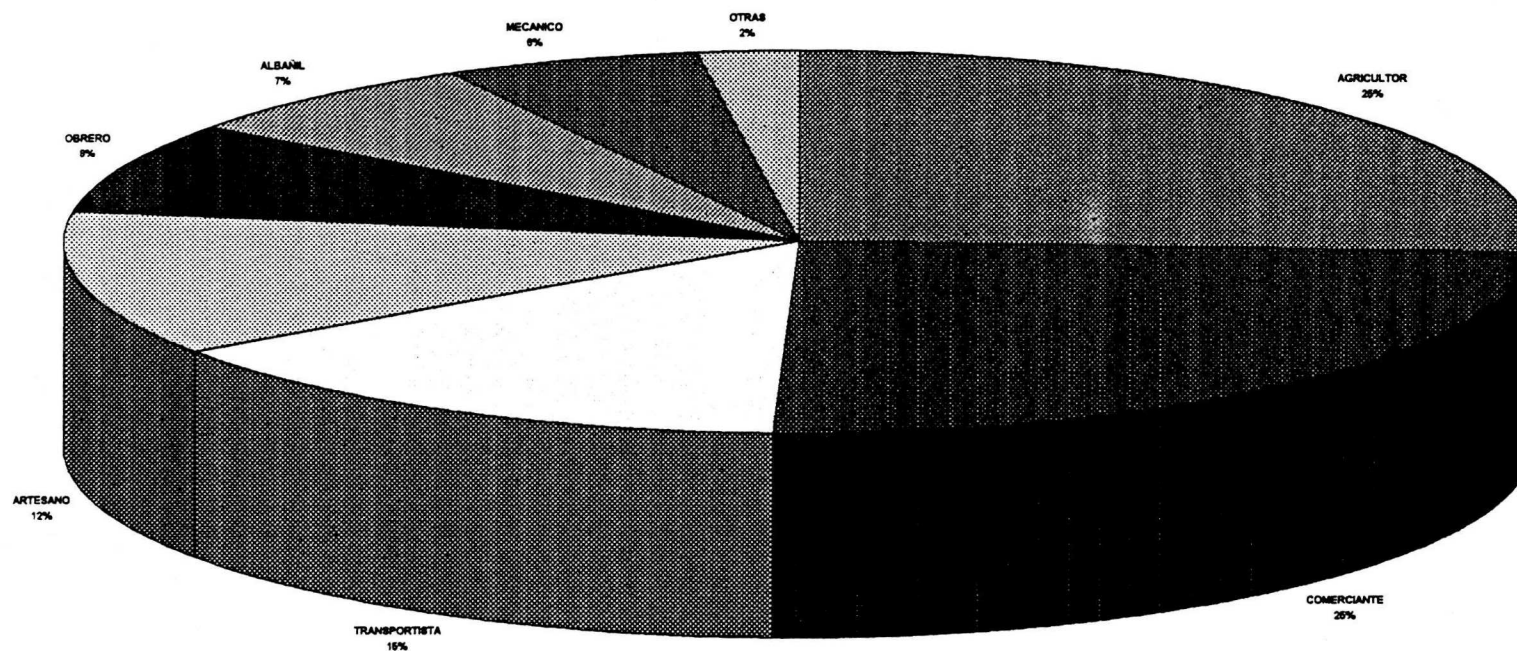
4.5. Problemática.

Algunos de los aspectos que pueden considerarse problemáticos en el sistema de producción analizados son los siguientes:

En cuanto a lo técnico, el hecho de que durante la cosecha el corte de la tuna se haga manualmente sin usar navaja o cuchillo, daña al fruto, ocasionando que durante el manejo postcosecha éste pierda calidad tanto por el daño físico ocasionado, como por la pudrición prematura del mismo.

Otro elemento que los productores consideran como problema es la

ACTIVIDADES DE LOS PRODUCTORES DE TUNA



Gráfica 8. Actividades complementarias de los productores de tuna.

enfermedad llamada "engrosamiento de las pencas", la cual marchita los tallos haciendo que exista una apariencia de vejez prematura. Hasta el momento no sea encontrado forma de controlar esta enfermedad; la intentan controlar cortando la planta enferma.

También es un problema el que predomine la técnica de producción tradicional, pues muchos productores no han adoptado algunas meras técnicas recomendadas para el área estudiada (realizar la cosecha con navaja, fertilización oportuna, etc.).

Respecto a la organización para la producción y comercialización, ésta no es sólida, pues a pesar de que los productores están agrupados en 10 empresas, mismas que a su vez integran la Unión de Empresarios de Solidaridad del Valle de la Tuna, no han sabido aprovechar los beneficios a que se puede acceder con una estructura organizativa de este tipo (cuadro 14).

Cuadro 14. Empresas y número de integrantes que conforman la Unión de empresarios de Solidaridad del Valle de la Tuna.

Nombre de la empresa	Número de socios
Xolalpa	10
Teotum	11
Tlacateopan	10
Cerro Gordo	15
Tlatica	4
Cañada de Santa Fé	11
Totolapa	18
Potrero	10
Tuneros Unidos de Axapusco	17
Camino Real de Santo Domingo	16

Fuente: Encuesta aplicada en campo, 1996.

Como producto de dicha organización se logró establecer una planta en San Sebastián Xolalpa Municipio de San Juan Teotihuacán, donde se desespina, pule y empaca la tuna, gratuitamente por el hecho de ser socio de la Unión. Además, a través de esta organización cada productor tiene acceso a un crédito de \$1,500.00 /ha el cual es otorgado por esta misma Unión y sin cobrar interés alguno.

Esta organización no ha tenido la capacidad de concientizar a sus integrantes sobre el cumplimiento de los compromisos de producción, lo que los limita en la expansión comercial hacia el extranjero y con centros comerciales nacionales.

V.- CONCLUSIONES.

1.- El valor de la relación B/C fue: en el escenario 1 de 0.99, en el escenario 2 de 1.18 y, en el escenario 3 de 1.75.

2.- De acuerdo al indicador B/C, la producción de tuna es una actividad rentable, siempre y cuando no se considere en el costo de producción el monto correspondiente a la renta de la tierra.

3.- Los productores obtienen un ingreso neto (sin incluir el costo de la renta de la tierra) superior al Salario Mínimo Regional Anual cuando cultiva una superficie mayor a tres hectáreas.

4.- Sin incluir el costo de la renta de la tierra, a todos los productores les resulta más rentable la producción de tuna, que depositar en el banco a plazo fijo a una tasa de interés del 31% anual el monto de los costos de producción.

5.- La diversidad en la calidad del producto se debe sobre todo al inadecuado manejo que se hace durante la cosecha.

6.- Aunque existe organización entre los productores para la producción y comercialización, ésta no es la adecuada ya que están realizando sus actividades de manera independiente, lo que ocasiona

pérdidas en su ingreso.

7.- El ingreso total de los productores no se debe de manera absoluta a la producción de tuna, sino que está constituido por la contribución de diferentes actividades económicas.

8.- Los aspectos que mayor influencia ejercen en el monto de los costos de producción son la fertilización orgánica (24.04%), las cajas de empaque (19.23%), y la cosecha (16.1%), por lo que es en éstos en donde se debe incidir para hacer más eficiente el proceso productivo y elevar la relación B/C.

VI.- RECOMENDACIONES.

1.- Para que un productor se dedique de tiempo completo a la producción de tuna es recomendable que la superficie de la plantación sea superior a 3 hectáreas.

2.- Debe hacerse un manejo adecuado del producto al momento de la cosecha, porque de esto depende su calidad, el precio y consecuentemente el ingreso neto del productor.

3.- A través de la organización existente canalizar asistencia técnica a los productores para elevar el nivel tecnológico del proceso productivo.

4.- Buscar lograr mayor solidez en la organización actual, a fin de hacer más eficiente el proceso de comercialización y de suministro de insumos a los productores.

5.- Para los productores con plantaciones inferiores a tres hectáreas, es recomendable sigan desarrollando sus actividades complementarias.

VII.- BIBLIOGRAFÍA.

- 1.- BAUTISTA, Raúl. 1982. Los agrosistemas nopaleros del Valle de México. Tesis de Ingeniero Agrónomo. Departamento de Zonas Áridas. Universidad Autónoma Chapingo. Chapingo, México.
- 2.- BARRIENTOS, P. 1965. Mejoramiento de diferentes especies del género *Opuntia* en: Memoria del primer Congreso de Fitogenética. Sociedad Mexicana de Fitogenética. México.
- 3.- BARRIENTOS, P. 1981. Nopal y agave como recurso de zonas áridas y semiáridas de México (en recursos agrícolas de zonas áridas y semiáridas de México). Centro de genética, Chapingo, México.
- 4.- BLANCO, M. 1966. El nopal como forraje para el ganado en las zonas áridas y aprovechamiento de la tuna, México.
- 5.- BRAVO, H. 1978. Las cactáceas de México, UNAM, México.
- 6.- CENTEMEX. 1981. Centro del nopal y de la tuna del Estado de México. Perspectivas de la utilización del nopal y la tuna. monografía. San Martín de las Pirámides, México.
- 7.- CLAVIJERO, Francisco. 1974. Reglas de la lengua mexicana con un vocabulario. UNAM, México.

- 8.- CODAGEM. 1981. Comisión coordinadora para el desarrollo agrícola y ganadero del estado México. El nopal, su mejoramiento y utilización en México. Folleto informativo núm. 270, México.
- 9.- CODAGEM. 1982. Comisión coordinadora para el desarrollo agrícola y ganadero del estado de México. Cultivo, explotación y aprovechamiento del nopal en el estado de México. Folleto informativo núm. 12, México.
- 10.- CONAFRUT. 1977. Comisión nacional de fruticultura, tuna, boletín informativo comercial frutícula núm. 127, México.
- 11.- CHÁVEZ, Irene. 1994. Comercialización de la tuna Alfajayucan (*Opuntia amyclaea* T.) en el Municipio de San Martín de las Pirámides, Estado de México. Tesis licenciatura. Economía agrícola, UACH. Chapingo, México.
- 12.- FLORES, Claudio y Aguirre, R. 1991. El nopal como forraje. UACH. Chapingo, México.
- 13.- FLORES, Claudio. 1992. La producción de nopal verdura y tuna. Centro de Investigaciones Económicas, Sociales y Tecnológicas de la Agroindustria y la Agricultura Mundial (CUESTAAM). UACH. Chapingo, México.
- 14.- FLORES, Claudio y Gallegos, Clemente. 1992. Historia del uso del nopal en México y el mundo. Congreso de la agricultura en México. UACH. Chapingo, México.

- 15.- FLORES, Claudio y Gallegos, Clemente. 1993. Situación y perspectivas de la producción de tuna en la región Centro-Norte de México. UACH. Chapingo, México.
- 16.- GARCÍA, J. 1992. La producción y comercialización de nopal tunero (*Opuntia* spp.) en la Victoria, Municipio de Pinos, Zacatecas. Tesis Profesional. Economía Agrícola, UACH. Chapingo, México.
- 17.- GARCÍA, Roberto. 1990. Notas sobre mercados, comercialización de productos agropecuarios. Montecillos, Estado de México. Colegio de Posgraduados, Centro de Economía, CEICADES, CRECIDATH.
- 18.- GOBIERNO del Estado de México. 1973. Monografía de San Martín de las Pirámides. Toluca, México.
- 19.- GOBIERNO del Estado de México. 1994. Plan de Desarrollo Municipal de San Martín de las Pirámides (1994-1996). San Martín de las Pirámides, México.
- 20.- GRAGEDA, G. 1978. La influencia de la poda sobre la producción intensiva de nopal verdura, Chapingo, México.
- 21.- GRANADOS, Diodoro y Castañeda Ana. 1996. El nopal: Historia, filosofía, genética e importancia frutícola. Ed. Trillas. México, D. F.

- 22.- HERNÁNDEZ, R. Y Barrientos, F. 1978. Distribución del sistema radicular del nopal (*Opuntia amyclaea*, Temore). Tesis de Maestría en Ciencias. Colegio de Posgraduados, Chapingo, México.
- 23.- INEGI. 1990. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. XI Censo General de Población y Vivienda. Tomo I. Estado de México.
- 24.- INEGI. 1994. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. Anuario Estadístico del Estado de México.
- 25.- LOSA, Alvaro. 1992. Notas del curso de Evaluación de Proyectos. UACH. Chapingo, México. (Inédito)
- 26.- MALDONADO, L. Y Zapien, M. 1980. El nopal. Revista Ciencia Forestal. Instituto Nacional de Investigación Forestal. Vol. 2, núm. 5, México.
- 27.- MEJÍA, Ernesto. 1992. Manual de proyectos de desarrollo. Banco de México. FIRA. UACH. Chapingo, México.
- 28.- MCNEISCH, R. 1964. Ancient mesoamerican civilization, Science.
- 29.- MONDRAGÓN, J. 1992. El cultivo del nopal tunero en la región central de México. Reunión científica, avances y perspectivas de la investigación en fruticultura para el centro del País. SARH, INIFAP. CIR-Centro. CENGUA.
- 30.- OSTLE, Bernard. 1993. Estadística aplicada. Ed. Limusa. Quinta reimpresión. México D. F.

- 31.- PÉREZ, Sergio. 1996. Costos de producción y comercialización de tuna (*Opuntia amyclaea* T.) en el Municipio de Nopaltepec, estado de México. Tesis de licenciatura. Economía Agrícola, UACH, Chapingo, México.
- 32.- PIÑA, L. 1975. Región productora de tuna, Cactáceas y suculentas en el estado de Zacatecas.
- 33.- PIÑA, L. 1977. La grana o cochinilla del nopal, monografía, núm. 1 de los labs. Nales. de la Subsecretaría de Fomento industrial, en México.
- 34.- ROJAS, Paulino. 1961. Aprovechamiento de las zonas áridas. Cultive nopal tierno. Agronomía, 79 ITESM, Nuevo León, México.
- 35.- SAID, Gil y Zarate, G. 1988. Métodos Estadísticos. Ed. Trillas. México.
- 36.- SÁNCHEZ, Gustavo. 1990. Caracterización Fenológica y Química de *Opuntia Joconostle* Neber, San Martín de las Pirámides, Estado de México. Tesis de Maestría. Colegio de Posgraduados. Chapingo, México.
- 37.- SÁNCHEZ, Salvador. 1951. El estado de México, su historia, su ambiente y sus recursos. Tomo I. México.
- 38.- SARH. 1993. Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos. Estrategia Nacional de Mediano Plazo (1993-1999) de Desarrollo y Promoción de Exportaciones de Tuna. México.

- 39.- SUKHATME, Pandurang. 1981. Teoría de encuestas por muestreo con aplicaciones. Ed. UNAM. México.
- 40.- VELÁZQUEZ, C. 1962. Aspectos Ecológicos, distribución y abundancia de *O. streptantha* y *O. leucotricha*. México.
- 41.- VELÁZQUEZ, J. 1993. Viabilidad agronómica de la rehabilitación de los huertos de nopal tunero (*Opuntia* spp) del Noreste de Guanajuato. Tesis Profesional. Facultad de Agrobiología. Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Uruapan, Michoacán, México.
- 42.- WHUTTEBER, W. 1975. Anew approach to the water relations of desert plants, desert biology. Vol. 2. Gupta editor, Academic Press, Nueva York, EUA.

A

N

E

X

O

S

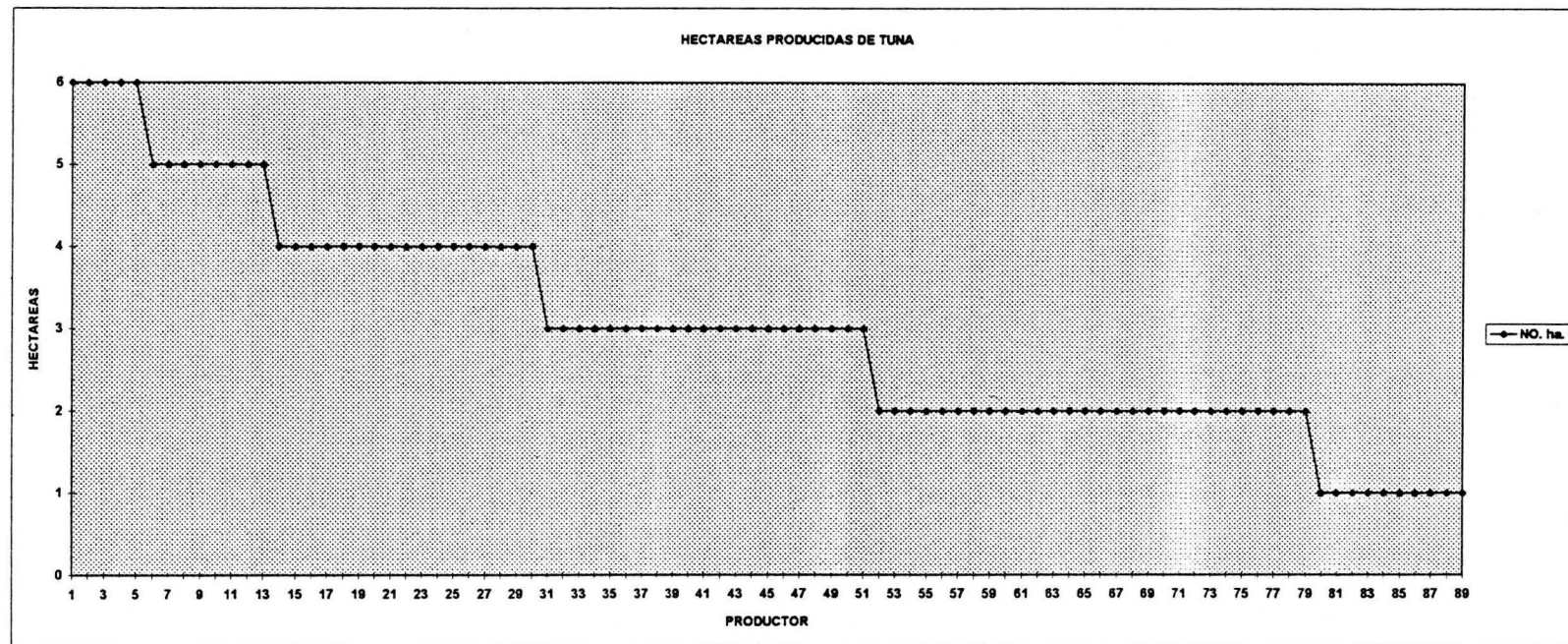
ANEXO A. LISTA DE PRODUCTORES ENTREVISTADOS, EMPRESA A LA QUE PERTENECEN, TENENCIA DE LA TIERRA, EDAD Y SUPERFICIE CULTIVADA.

PRODUCTOR	EMPRESA	TIPO DE PROPIEDAD	EDAD	SUP. ha
1.- MAURO GALICIA ORTEGA	XOLALPA	1	56	6
2.- ROBERTO RIVERO SANCHEZ	XOLALPA	1	54	5
3.- FIDEL MENDEZ CAMPOS	XOLALPA	1	52	4
4.- JESÚS MENDEZ GALICIA	XOLALPA	1	45	4
5.- PORFIRIO RODRIGUEZ MENDEZ	XOLALPA	1	57	1
6.- FLORIVERTO CERVANTES SANCHEZ	XOLALPA	1	54	5
7.- ALFONSO HERNÁNDEZ VILCHIS	XOLALPA	1	62	3
8.- ROBERTO HERNÁNDEZ AYALA	TEOTUN	1	49	5
9.- IGNACIO DIAZ MARTINEZ	TEOTUN	1	40	4
10.- JOSÉ SANCHEZ TERÁN	TEOTUN	1	63	6
11.- EMILIANO DIAZ MARTINEZ	TEOTUN	2	37	3
12.- GILBERTO BENITEZ MARTINEZ	TEOTUN	1	39	1
13.- SENOBIO NUÑEZ PEREZ	TEOTUN	1	49	4
14.- RAMÓN HERNÁNDEZ RAMOS	TEOTUN	1	69	3
15.- ALBERTO HERNÁNDEZ FLORES	TEOTUN	1	37	4
16.- MATEO MENDOZA RAMIREZ	TEOTUN	1	45	5
17.- FELIPE SANCHEZ TERÁN	TEOTUN	1	62	2
18.- EZEQUIEL HERNÁNDEZ BENITEZ	TLACATECPAN	1	43	3
19.- MARGARITO DIAZ MARTINEZ	TLACATECPAN	1	30	2
20.- ANTONIO DIAZ BENITEZ	TLACATECPAN	1	52	3
21.- VICENTE MARTINEZ O.	TLACATECPAN	1	46	2
22.- ROGELIO SANCHEZ DE LA O	TLACATECPAN	1	50	4
23.- JAVIER BENITES PORCAYO	TLACATECPAN	1	29	4
24.- JAVIER SANCHEZ DE LA O	TLACATECPAN	1	52	4
25.- JOSÉ BELTRAN AGUILAR	CERRO GORDO	1	38	2
26.- ENCARNACIÓN BELTRAN AGUILAR	CERRO GORDO	1	46	4
27.- ERASMO SANCHEZ FLORES	CERRO GORDO	1	26	3
28.- SALOMÓN SANCHEZ FLORES	CERRO GORDO	1	50	5
29.- ALBERTO MORALES ESPEJEL	CERRO GORDO	1	47	4
30.- ANTONIO CRUZ AGUILAR	CERRO GORDO	1	37	2
31.- JUAN BARRERA AGUILAR	CERRO GORDO	1	34	5
32.- CARMEN AGUILAR AGUILAR	CERRO GORDO	1	34	3
33.- SIXTO BELTRAN AGUILAR	CERRO GORDO	1	41	6
34.- NORBERTO AGUILAR AGUILAR	CERRO GORDO	1	36	3
35.- MELECIO CHARRAGA	TLALTICA	1	46	4
36.- LUZ RAMIREZ ESPEJEL	TLALTICA	1	27	2
37.- ISAAC RAMIREZ ESPINOSA	TLALTICA	1	33	5
38.- HERIBERTO GARCIA	CAÑADA DE SANTA FE	1	45	6
39.- GENARO COTONIETO	CAÑADA DE SANTA FE	1	35	3
40.- CRECENCIO LEMUS	CAÑADA DE SANTA FE	1	45	6
41.- RAFAEL JUÁREZ	CAÑADA DE SANTA FE	1	39	4
42.- CELESTINO SANTILLAN BELTRAN	CAÑADA DE SANTA FE	1	47	5
43.- AURELIO LEMUS BADILLO	CAÑADA DE SANTA FE	1	49	3
44.- MELECIO COTONIETO MARTINEZ	CAÑADA DE SANTA FE	1	54	1
45.- JUAN SANCHEZ MENDOSA	TOTOLAPA	1	21	2

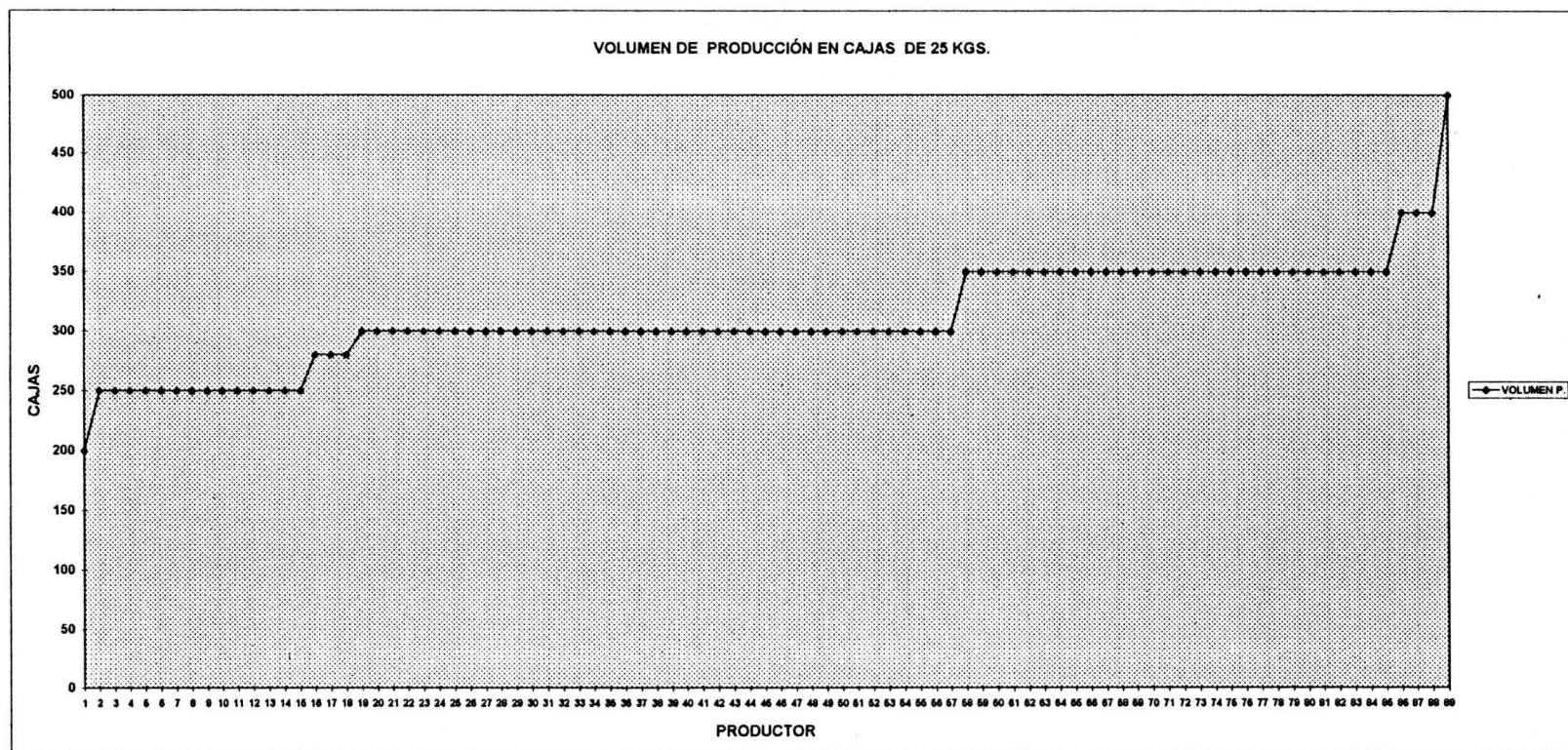
Continuación (ANEXO A)

46.- FRANCISCO COTONIETO TELEEZ	TOTOLAPA	1	47	2
47.- JOSAFATH BERNARDO COTONIETO	TOTOLAPA	1	47	3
48.- BENJAMIN MORALES LEÓN	TOTOLAPA	1	46	2
49.- REYES AVILA LEMUS	TOTOLAPA	1	35	3
50.- AGAPITO SANCHEZ AGUILAR	TOTOLAPA	1	30	4
51.- DANIEL CORONEL MENESES	TOTOLAPA	1	33	2
52.- CARMEN SANCHEZ LEMUS	TOTOLAPA	1	30	2
53.- ARMANDO MARTINEZ CORONEL	TOTOLAPA	1	46	2
54.- ALBERTO MARTINEZ LOPEZ	TOTOLAPA	1	40	2
55.- GREGORIO SANCHEZ LEÓN	TOTOLAPA	1	64	1
56.- ABEL SANTELIS ZUÑIGA	TOTOLAPA	1	54	4
57.- RENÉ LEMUS	EL POTRERO	1	26	3
58.- SERAFIN LEMUS	EL POTRERO	1	35	1
59.- FLORENCIO TENORIO SANCHEZ	EL POTRERO	1	45	3
60.- JUAN GARCIA	EL POTRERO	1	45	2
61.- ERÓN LEMUS	EL POTRERO	1	42	2
62.- PABLO RODRIGUEZ	EL POTRERO	1	40	2
63.- JOSÉ RODRIGUEZ	EL POTRERO	1	36	3
64.- CARLOS MENESES FERNANDEZ	TUNEROS UNIDOS DE AXAPUSCO	1	35	3
65.- GUADALUPE AVALOS CURIL	TUNEROS UNIDOS DE AXAPUSCO	1	20	2
66.- JOSÉ LUIS BALDERAS	TUNEROS UNIDOS DE AXAPUSCO	1	21	1
67.- RANULFO MENESES RAMIREZ	TUNEROS UNIDOS DE AXAPUSCO	1	49	2
68.- EUDOGIO MORALES GONZALES	TUNEROS UNIDOS DE AXAPUSCO	1	41	3
69.- NORBERTO RAMIREZ MARQUEZ	TUNEROS UNIDOS DE AXAPUSCO	1	79	4
70.- EDUARDO RAMIREZ CORONEL	TUNEROS UNIDOS DE AXAPUSCO	1	20	2
71.- FLORENTINO GARCÍA CHAVARRIA	TUNEROS UNIDOS DE AXAPUSCO	1	55	4
72.- ANTONIO DELGADILLO MARTINEZ	TUNEROS UNIDOS DE AXAPUSCO	1	37	2
73.- MARCELINO RAMIREZ BELTRAN	TUNEROS UNIDOS DE AXAPUSCO	1	51	3
74.- GUILLERMO RAMIREZ DÍAZ	TUNEROS UNIDOS DE AXAPUSCO	1	32	2
75.- JOSÉ LEANDRO GIL	TUNEROS UNIDOS DE AXAPUSCO	1	42	2
76.- APOLONIO QUINTERO ROJAS	CAMINO REAL DE STO. DOMINGO	2	38	1
77.- GUADALUPE ALVAREZ BELTRAN	CAMINO REAL DE STO. DOMINGO	2	28	2
78.- SERAFIN BELTRAN LIRA	CAMINO REAL DE STO. DOMINGO	2	40	2
79.- PEDRO BORJA BORJA	CAMINO REAL DE STO. DOMINGO	2	20	3
80.- PRUDENCIO BORJA BORJA	CAMINO REAL DE STO. DOMINGO	2	30	3
81.- FELIPE SANTILLAN ALAMILLA	CAMINO REAL DE STO. DOMINGO	2	37	2
82.- GABRIEL SANTILLAN	CAMINO REAL DE STO. DOMINGO	2	36	1
83.- GABRIEL BELTRAN LIRA	CAMINO REAL DE STO. DOMINGO	2	38	2
84.- PEDRO TEXCOTILTA U.	CAMINO REAL DE STO. DOMINGO	2	48	4
85.- JUAN TEXCOCOTILTA LIRA	CAMINO REAL DE STO. DOMINGO	2	24	3
86.- CRISTOBAL BORJA BORJA	CAMINO REAL DE STO. DOMINGO	2	27	2
87.- JESÚS VALÁZQUEZ GARCÍA	INDEPENDIENTE	1	44	2
88.- CONSTANTINO BENITEZ MARQUEZ	INDEPENDIENTE	1	37	1
89.- EULALIO BENITES MARQUEZ	INDEPENDIENTE	1	30	1

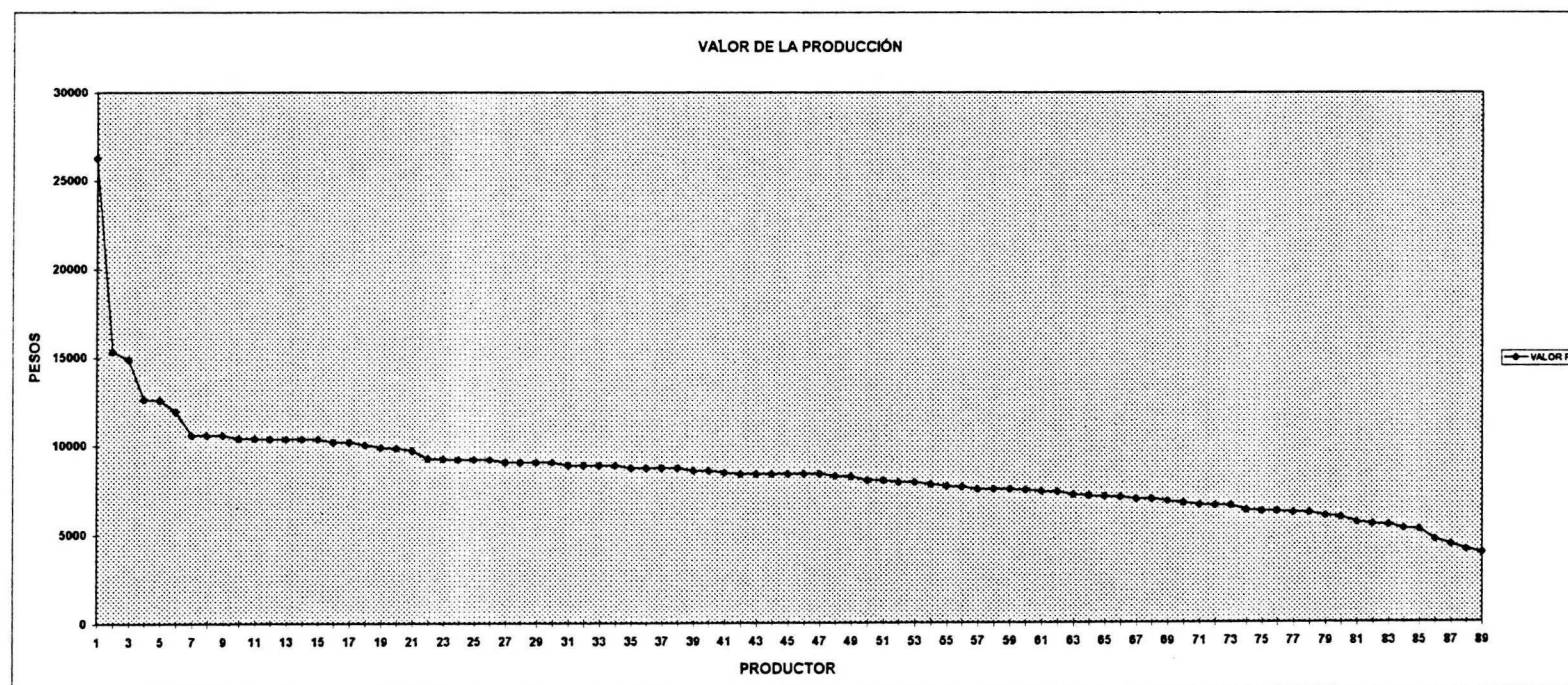
ANEXO B. TAMAÑO DE LAS PLANTACIONES EN EL AREA ESTUDIADA.



ANEXO C. COMPORTAMIENTO DEL RENDIMIENTO (CAJAS/HA) ENTRE LOS PRODUCTORES.



ANEXO D. COMPORTAMIENTO DEL VALOR DE LA PRODUCCIÓN (PESOS/ HA) ENTRE LOS PRODUCTORES.



ANEXO E. MONTO DE LOS DIFERENTES CONCEPTOS QUE INTEGRAN EL COSTO DE PRODUCCIÓN PROMEDIO/HA. CONSIDERANDO LA RENTA DE LA TIERRA, SEGÚN DATO DEL PRODUCTOR.

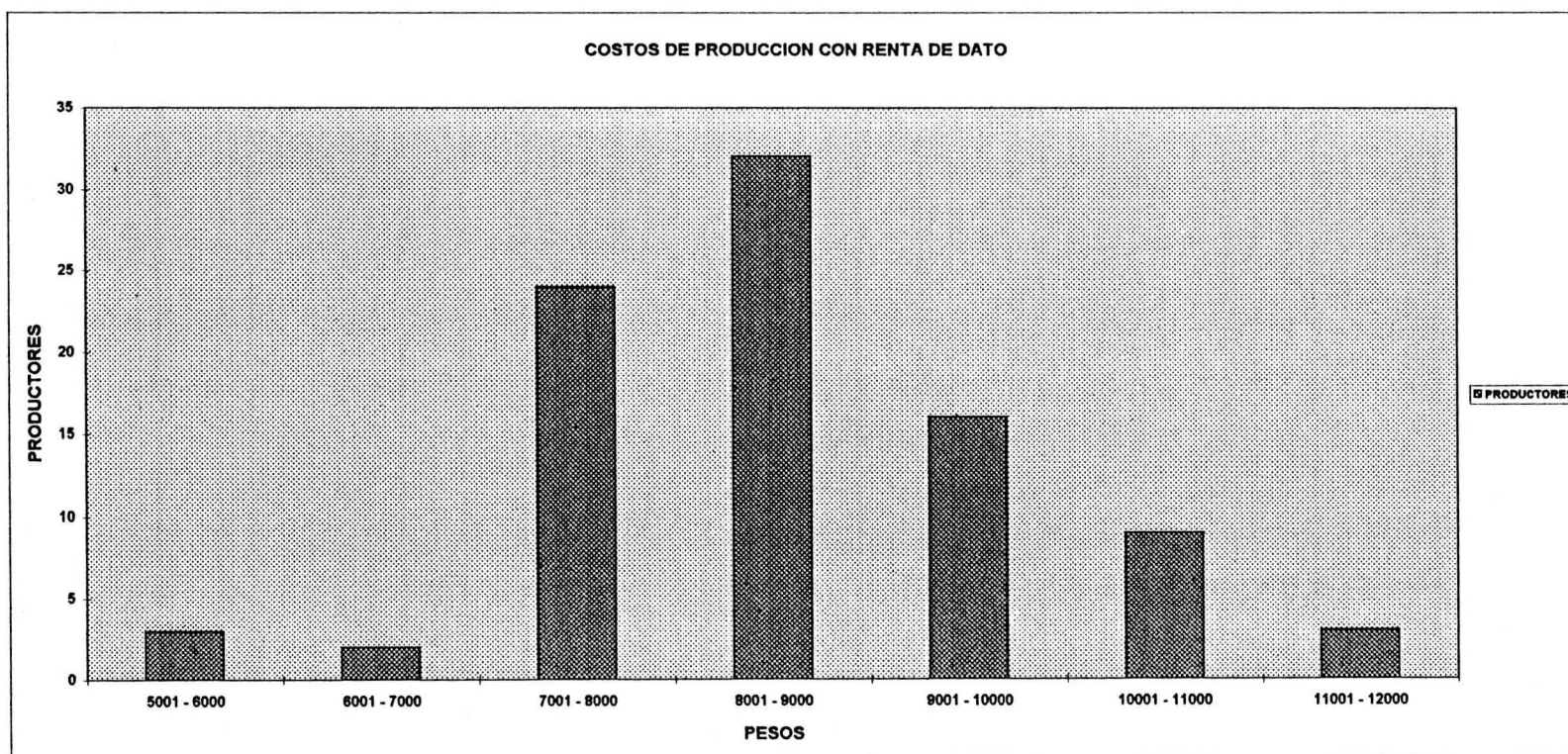
PROD	RENTA DE DATO	LIMPIA	SUBSOLCO	ROTURA ARA	BARBECHO	INVELACIÓN	CEPAS	SIEMBRA	TRANSPLANTE	FERT QUIMICO	FERT ORGAN	REPLANTEO	DESH QUIM	DESH MANUAL	INSECTICIDAS	PODA	ACLAQUEO	COSECHA	FLETE	C DE CAJAS	C UTENCIOS	C DE PROD	VALOR PROD	INGRESO NETO
1	4000	300	20	22.5	20	20	50	86.25	120		1800			800	225	210	105	930	1050	1400	50	11068.75	11943.75	875
2	4000		20	22.5	20	20	50	75		230		105	115		212.5	180	180	540	900	1200	30	7880	8330	-1550
3	5000		20	22.5	20	20	37.5	75		230		150		800	180	150	150	630	1050	1400	35	8900	8067.5	-1832.5
4	4000	400	20	22.5	20	20	50	75		230				525	237.5	150	105	630	900	1050	30	8436	8990	-1445
5	4000		20	22.5	20	20	45	75	90	270				280	180	120		630	900	1050	30	7702.5	9075	1372.5
6	3000		20	22.5	20	20	22.5	75	150	325				800	245	150	120	630	1050	1050	30	7500	8067.5	567.5
7	3000	350	20	22.5	20	20	37.5	75	175	320			115		170	140	105	520	1050	1225	30	7395	8716	2321
8	3000		20	22.5	20	20	50	75	120	335			115		307.5	175	175	720	900	1500	30	7585	8287.5	702.5
9	5000	400	20	22.5	20	20	30	75		335		80			307.5			720	1200	1200	40	9450	8600	-850
10	5000		20	22.5	20	20	45	75	175	230				400	255	200	120	525	1050	1225	38	9420.5	12635	3214.5
11	2000	200	20	22.5	20	20	40	75	120	540		35		800	290	600		720	1200	1200	40	7742.5	6880	-862.5
12	2000	150	20	22.5	20	20	45	75	150	230				420	180	140		430	1050	1050	20	6082.5	10587.5	4505
13	4000	375	20	22.5	20	20	33.75	58.25	210	185				800	130	90		830	750	875	40	8027.5	4150	-3877.5
14	3000		20	22.5	20	20	37.5	75	200	270			115	480	237.5	115		430	900	1050	40	7142.5	8630	-512.5
15	3000		20	22.5	20	20	33.75	75	150		3105			900	170			720	750	1000	33	10019.25	4700	-5319.25
16	2000		20	22.5	20	20	37.5	87.5	150	280			110		180	120		830	750	875	22	5289.5	7937.5	2648
17	4000		20	22.5	20	20	50	105	150	335			115	480	237.5	100	150	720	900	1050	20	8495	8400	-95
18	4000		20	22.5	20	20	50	75		260			120		225	105	175	930	900	1200	40	8132.5	7950	-182.5
19	4000		20	22.5	20	20	58.25	87.5	100	335				540	285	105	90	830	840	380	34	8115.25	5544	-2571.25
20	4000	420	20	22.5	20	20	80	75	150	220				350	170	175	90	720	900	1200	35	8647.5	7500	-1147.5
21	5000		20	22.5	20	20	37.5	100	175	335				750	170	150		430	900	1200	40	8420	8375	-3045
22	5000		20	22.5	20	20	30	75	150	180				525	170	150		420	1050	1400	32	9264.5	15312.5	6048
23	4000		20	22.5	20	20	50	75	175	230				500	225	200		630	900	1050	30	8117.5	9900	1782.5
24	3000	300	20	22.5	20	20	30	80	200	230		300		420	180	150		830	1500	1500	20	8612.5	26250	17637.5
25	4000		20	22.5	20	20	37.5	75	240		1600			420	212.5	210	120	720	900		40	8657.5	8000	-2657.5
26	5000		20	22.5	20	20	45	100	150	280				800	212.5	150	140	830	1050	1400	40	10430	8300	-2130
27	4000	300	20	22.5	20	20	36	75	120		1300			480		120	150	640	900	1200	30	8433.5	9075	-568.5
28	3000		20	22.5	20	20	82.5	60	150		1380	175	115		180			430	900	1200	40	7865	7725	-140
29	4000		20	22.5	20	20	58.25	75	175	330				875	170	140	280	830	750	1000	40	8573.75	5325	-3248.75
30	5000	300	20	22.5	20	20	35	87.5	180	330				540	200	180	105	530	1050	1400	40	10090	7247	-2843
31	5000		20	22.5	20	20	82.5	75	180	330			115		170	150	120	720	900	1200	20	9125	8400	-725
32	3000	400	20	22.5	20	20	87.5	87.5	210	180				875	180	175		830	900	1200	20	7857.5	8587.5	730
33	5000	380	20	22.5	20	20	58.25	80	175	325				875	180	210	150	830	900	1200	40	10243.75	8680	-3653.75
34	5000		20	22.5	20	20	45	75	240	320				900	180	150		930	900	1200	22	10014.5	8737.5	-1277
35	5000	800	20	22.5	20	20	40	75	120	330				350	170	240	90	830	1050	1225	40	10212.5	8650	-3562.5
36	3000		20	22.5	20	20	38	75	175	340				300	180	200		1200	900	1200	40	7708.5	5700	-2008.5
37	4000		20	22.5	20	20	58.25	50	140	285					237.5	280		1200	900	1200	40	8281.25	7440	-841.25
38	4000		20	22.5	20	20	40	60	175	330			115		255	175	158	875	1200	1400	30	8887.5	8060	-827.5
39	2000		20	22.5	20	20	58.25	60	150	330				400	200	350	140	830	1050	1400	20	7038.75	10412.5	3373.75
40	5000		20	22.5	20	20	50	75	120	230				525	180	350	120	1200	1050	1400	20	10412.5	10587.5	175
41	3000		20	22.5	20	20	40	75	175	330				420	212.5	115		830	1050	1400	50	7810	10412.5	2602.5
42	4500		20	22.5	20	20	40	75	120	280				800	180	245	105	1000	900	1050		9157.5	8075	-3082.5
43	3500		20	22.5	20	20	50	80	150	330				800	287.5	350		1300	1050	1400	30	8930	8235	-2695
44	4000		20	22.5	20	20	35	70	500		2000			420	170			875	900	1200	40	11092.5	4075	-7017.5
45	4500		20	22.5	20	20	36	70	180	180			110		170	120		830	900	800	20	7748.5	5600	-2148.5

CONTINUACIÓN (ANEXO E).

PROD.	RENTA DE DATO	LIMPIA	SUBSOLEO	ROTURA JARA	BARBECHO	NIVELACION	CEPAS	SIEMBRA	TRANSPLANTE	FERT. QUIMICO	FERT. ORGAN.	REPLANTEO	DESH. QUIM.	DESH. MANUAL	INSECTICIDAS	PODA	ACLAREO	COSECHA	FLETE	C. DE CAJAS	C. UTENCILIOS	C. DE PROD.	VALOR PROD.	INGRESO NETO
46	4000		20	22.5	20	20	27	75	125	320				500	250	210	150	855	900	1200	20	9714.5	8737.5	23
47	4000	300	20	22.5	20	20	50	56.25	150	220			115		150	180	210	920	900	1200	20	9563.75	9075	511.25
48	4000		20	22.5	20	20	37.5	67.5	210	320				900	170	280	200	930	900	1200	20	9287.5	8887.5	400
49	4000		20	22.5	20	20	82.5	50	180	280				750	170	280	150	800	1050	1400	20	9255	10368.75	1113.75
50	3000	400	20	22.5	20	20	56.25	50	200	320				675	237.5	240	240	1125	900	1200	30	8756.25	9225	468.75
51	2500		20	22.5	20	20	58	50	120	185				540	270	150	250	930	1050	1400	30	7477.5	7700	222.5
52	3000		20	22.5	20	20	50	75	200	320				525	180	300	210	720	900	1200	20	7192.5	8887.5	1695
53	3000		20	22.5	20	20	56.25	100	175	325				540	212.5	150	245	1200	1050	1400	20	8568.25	10368.75	2012.5
54	4000		20	22.5	20	20	31.25	80	200	220				420	225	150	125	840	1050	1400	30	8633.75	9275	641.25
55	3500		20	22.5	20	20	56.25	50	150	220				400	170	240	300	810	750	1000	40	7968.75	5312.5	2556.25
56	4000		20	22.5	20	20	50	90	150	335				240	265		150	480	900	1200	20	7882.5	8400	417.5
57	4000		20	22.5	20	20	50	90	150	335				875	212.5	150	150	1125	900	1200	20	9140	8887.5	252.5
58	3000	300	20	22.5	20	20	45	87.5	175	270				400	170	175	105	1125	1050	1400	20	8385	10183.75	1808.75
59	4000		20	22.5	20	20	45	75	175	280				525	180	105	150	720	1050	1400	20	8787.5	10587.5	1790
60	5000		20	22.5	20	20	45	75	150	305				350	265	175	175	900	750	1000	20	9312.5	7000	2312.5
61	4000		20	22.5	20	20	43.75	75	250	250				525	212.5	175	200	720	900	1200	30	8783.75	8737.5	16.25
62	5000		20	22.5	20	20	55	75	175	320				450	250	200	210	990	1050	1400	20	10277.5	9401.5	876
63	4000	420	20	22.5	20	20	37.5	105	250	325				625	270	125	300	630	900	1200	20	9280	9225	55
64	4000		20	22.5	20	20	56.25	50	175	225				540	170	175	175	900	900	1200	20	8678.75	8887.5	208.75
65	3000		20	22.5	20	20	50	50	90	220				600	170	175	175	830	840	880	20	7252.5	7840	587.5
66	5000		20	22.5	20	20	40	50	300	320				525	170	150	150	1200	1050	1400	40	10477.5	9250	1227.5
67	4000		20	22.5	20	20	56.25	50	150	330				540	170	200	180	930	900	1200	40	8778.75	7200	1578.75
68	3000	350	20	22.5	20	20	56.25	110	150	295				480	200	150	150	810	750	750	20	7253.75	7406.25	52.5
69	3500	400	20	22.5	20	20	43.75	75	175	320				600	265	175	175	875	900	1200	30	8636.25	17600	3663.75
70	4500		20	22.5	20	20	50	75	175	220				400	225	200	250	800	750	1000	40	8887.5	10375	1507.5
71	4000		20	22.5	20	20	50	60	175	320				675	212.5	175	200	900	750	1000	20	8620	7562.5	1057.5
72	3000	400	20	22.5	20	20	35	75	140	280				480	180	210	150	1300	1050	1400	40	8542.5	14875	8332.5
73	4000		20	22.5	20	20	50	75	150	280				450	180	80	150	990	1050	1400	20	8857.5	10193.75	1336.25
74	4000		20	22.5	20	20	56.25	75	150	225				720	170	175	175	1125	900	1200	20	9073.75	9225	151.25
75	4000	300	20	22.5	20	20	40	75	150	265				525	170	150	175	1200	900	1200	40	9212.5	8225	2987.5
76	3000		20	22.5	20	20	37.5	80	150	320				600	212.5	150	175	1200	1050	1400	20	8457.5	10368.75	1911.25
77	3000		20	22.5	20	20	30	75	120					525	170	175	175	1300	900	1200	20	7472.5	8737.5	1265
78	3000	420	20	22.5	20	20	80	67.5	105	270				480	170	175	150	1300	750	1000	40	7770	8500	730
79	4000		20	22.5	20	20	45	90	150	225				150	270	210	150	1200	1050	1400	30	8852.5	7157.5	1695
80	2500		20	22.5	20	20	30	75	150					720	237.5	150	150	800	900	1200	40	7035	10050	3015
81	3000	300	20	22.5	20	20	30	75	175					675	255		175	810	1050	1400	40	8087.5	7125	942.5
82	3000		20	22.5	20	20	50	75	150	225				540	170	105	150	1125	750	1000	20	7452.5	7562.5	110
83	3000	400	20	22.5	20	20	52.5	60	300	225				450	170	90	175	830	750	875	40	7420	4475	2945
84	2000		20	22.5	20	20	45	80	180	230				380	190	150	105	810	900	1200	20	6252.5	8400	2147.5
85	4000		20	22.5	20	20	43.75	75	150	320				350	212.5	175	175	630	840	1120	20	8163.75	8295	131.25
86	2000		20	22.5	20	20	56.25	75	180	320				750	170	210	125	930	750		20	5618.75	7562.5	1943.75
87	2000		20	22.5	20	20	40	75	90						160	300		600	750	1000	40	5137.5	3960	1187.5
88	4000	180	20	22.5	20	20	45	75			3300			380	380	180		1300	1050	1225	40	11887.5	8400	3487.5
89	3000	180	20	22.5	20	20	40	75	120	200				450	255	280		1300	900	1200	40	7922.5	8795	1027.5
																						1552.98	3519.103.933	23

ANEXO F. RANGOS Y FRECUENCIA DE LOS COSTOS DE PRODUCCIÓN INCLUYENDO LA RENTA DE LA TIERRA, SEGÚN DATO DEL PRODUCTOR.

COSTO DE PRODUCCIÓN CON RENTA DE DATO	PRODUCTORES	% n	% N
5001 - 6000	3	3.37	2.45
6001 - 7000	2	2.24	1.63
7001 - 8000	24	26.96	19.67
8001 - 9000	32	35.95	26.22
9001 - 10000	16	17.97	13.11
10001 - 11000	9	10.11	7.37
11001 - 12000	3	3.37	2.45
TOTAL	89	100	72.9
COSTO PROMEDIO (1)	8552.98		
VALOR PROMEDIO	8519.10		
INGRESO NETO PROMEDIO (1)	-33.88		



**ANEXO G. MONTO DE LOS DIFERENTES CONCEPTOS QUE INTEGRAN EL COSTO DE PRODUCCIÓN PROMEDIO/HA.
CONSIDERANDO LA RENTA DE LA TIERRA, COMO LA DEPRECIACIÓN DE LA PLANTACIÓN EN 20 AÑOS.**

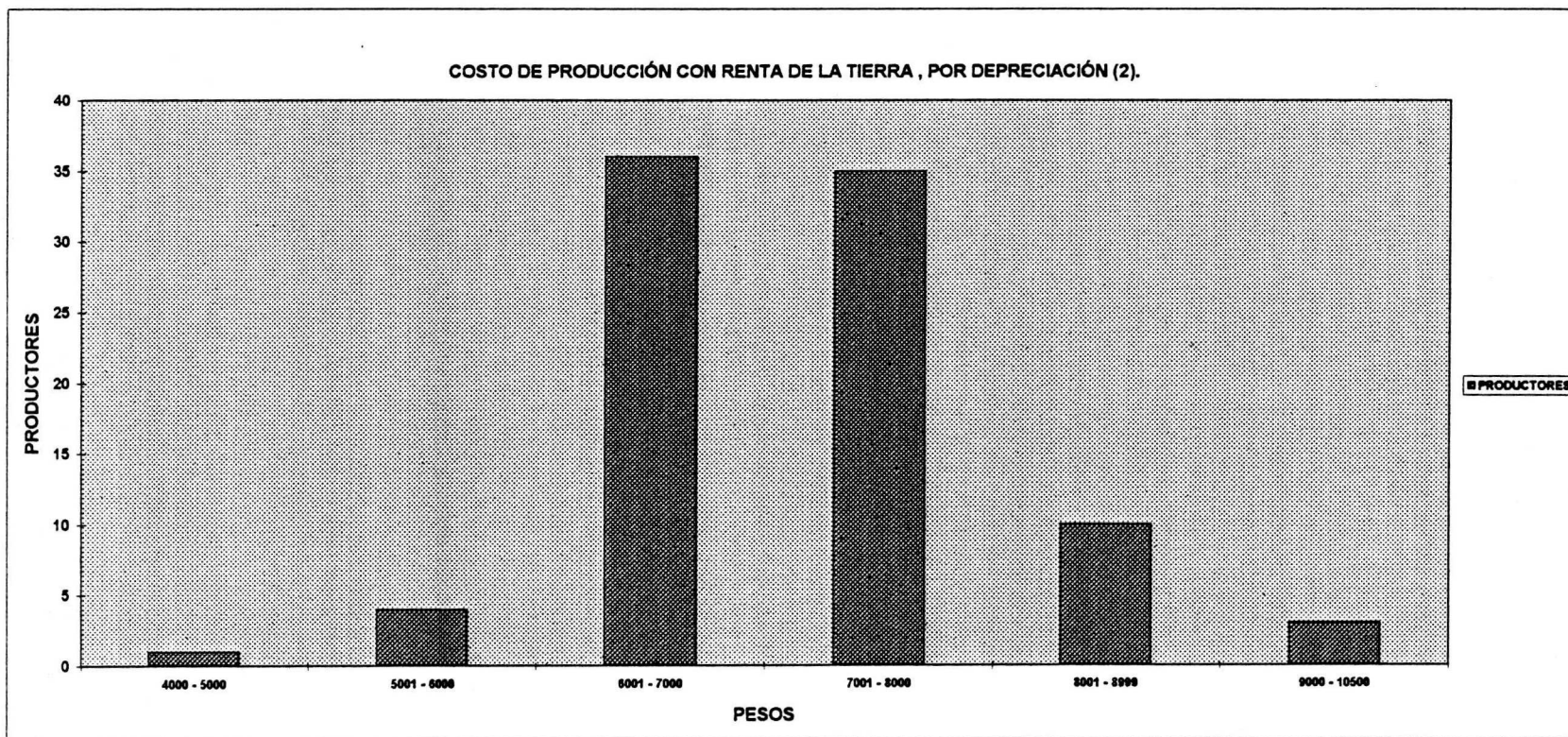
PROD	RENTA D (2)	LIMPA	SUBSUELO	ROTU O ARA	BARBECHO	NIVELACION	CEPAS	SIEMBRA	TRANSPLANTE	FERT QUIMICO	FERT ORGAN	REPLANTEO	DESH QUIM	DESH MANUAL	INSECTICIDAS	PODA	ACLAREO	COSECHA	FLETE	C. DE CAJAS	C. UTENCILIOS	C. DE PROD	VALOR PROD	INGRESO NETO
1	2500	300	20	22.5	20	20	50	96.25	120		1980			600	225	210	105	800	1050	1400	50	9568.75	11943.75	7375
2	3000		20	22.5	20	20	50	75		230		105	115		212.5	160	180	540	800	1200	30	6880	6330	960
3	3000		20	22.5	20	20	37.5	75		330		150		600	160	150	150	680	1200	1400	35	7900	8067.5	167.5
4	2500	400	20	22.5	20	20	50	75		290				525	237.5	150	105	600	800	1050	30	6930	6980	50
5	2500		20	22.5	20	20	45	75	90	270				780	160	120		600	800	1050	30	6202.5	9075	2872.5
6	2000		20	22.5	20	20	22.5	75	150	325				600	245	150	120	600	1050	1050	30	6030	8067.5	1567.5
7	2000	350	20	22.5	20	20	37.5	75	175	320			115		170	140	105	520	1050	1225	30	6390	9714	3321
8	2000		20	22.5	20	20	50	75	120	335			115		307.5	175	175	720	800	1500	30	6585	8287.5	1702.5
9	2000	400	20	22.5	20	20	30	75		335		50			307.5			720	1200	1200	40	6450	8620	2160
10	3000		20	22.5	20	20	45	75	175	230				400	255	200	120	525	1050	1225	30	7420.5	12635	5214.5
11	2000	200	20	22.5	20	20	40	75	120	540		35		600	290	600		720	1200	1200	40	7742.5	6880	867.5
12	1250	150	20	22.5	20	20	45	75	150	230				420	190	140		480	1050	1050	20	5332.5	10587.5	5255
13	3000	375	20	22.5	20	20	33.75	96.25	210	185				600	130	90		600	750	975	40	7027.5	4150	2877.5
14	1900		20	22.5	20	20	37.5	75	200	270			115	480	237.5	175		480	800	1050	40	6042.5	6630	567.5
15	1750		20	22.5	20	20	33.75	75	150		3125			900	170			720	750	1000	33	8789.25	4700	4089.25
16	1750		20	22.5	20	20	37.5	82.5	150	280			110		180	120		600	750	875	22	5036.5	7937.5	2898
17	2500		20	22.5	20	20	50	105	150	335			115	480	237.5	100	150	720	800	1050	20	6995	9400	1405
18	2250		20	22.5	20	20	50	75		260			120		225	105	175	900	800	1200	40	6382.5	7950	1567.5
19	2000		20	22.5	20	20	56.25	87.5	100	335				540	285	105	90	600	840	840	34	6115.25	5544	577.25
20	2500	420	20	22.5	20	20	60	75	150	220				350	170	175	90	720	800	1200	35	7147.5	7500	382.5
21	2000		20	22.5	20	20	37.5	100	175	335				750	170	150		480	800	1200	40	6420	6375	45
22	3000		20	22.5	20	20	30	75	150	180				525	170	150		420	1050	1400	32	7264.5	5312.5	8048
23	2500		20	22.5	20	20	50	75	175	230				500	225	200		600	800	1050	30	6817.5	9900	3082.5
24	3000	300	20	22.5	20	20	30	90	200	230		300		420	190	150		600	1500	1500	20	9612.5	26250	17637.5
25	3000		20	22.5	20	20	37.5	75	240		1600			420	212.5	210	120	720	800		40	7657.5	6000	1657.5
26	3000		20	22.5	20	20	45	100	150	260				600	212.5	150	140	800	1050	1400	40	9030	6300	1730
27	2250	300	20	22.5	20	20	38	75	120		1300			480		120	150	640	800	1200	30	7683.5	9075	1381.5
28	2000		20	22.5	20	20	62.5	90	150		1380	175	115		190			480	800	1200	40	6565	7725	960
29	2250		20	22.5	20	20	56.25	75	175	330				675	170	140	280	600	750	1000	40	6823.75	5325	1488.75
30	3000	300	20	22.5	20	20	35	97.5	180	330				540	200	180	105	560	1050	1400	40	8090	7245	845
31	2500		20	22.5	20	20	62.5	75	180	330			115		170	150	120	720	800	1200	20	6675	9400	1775
32	2000	400	20	22.5	20	20	62.5	92.5	210	180				675	190	175		680	800	1200	20	6857.5	8587.5	1730
33	3500	360	20	22.5	20	20	56.25	90	175	325				675	180	210	150	800	800	1200	40	5743.75	6680	2083.75
34	3000		20	22.5	20	20	45	75	240	320				900	180	150		800	800	1200	22	8014.5	8737.5	723
35	3000	600	20	22.5	20	20	40	75	120	230				350	170	240	90	800	1050	1225	40	8212.5	6650	1562.5
36	2000		20	22.5	20	20	38	75	175	340				300	160	200		1200	900	1200	40	6708.5	5700	1008.5
37	2250		20	22.5	20	20	56.25	50	140	295					237.5	280		1000	900	1200	40	6531.25	7440	908.75
38	1750		20	22.5	20	20	40	60	175	330			115		255	175	150	875	1200	1400	30	6437.5	9860	3322.5
39	1250		20	22.5	20	20	56.25	60	150	320				400	200	350	140	800	1050	1400	20	6288.75	10412.5	4123.75
40	3000		20	22.5	20	20	50	75	120	230				525	190	350	120	1200	1050	1400	20	9412.5	10587.5	2175
41	2000		20	22.5	20	20	40	75	175	330				420	212.5	175		900	1050	1400	50	6810	10412.5	3602.5
42	2250		20	22.5	20	20	40	75	120	280				600	140	245	105	1000	900	1050		6907.5	6075	832.5
43	2500		20	22.5	20	20	50	90	150	330				800	287.5	350		1000	1050	1400	30	7930	6235	1695
44	2500		20	22.5	20	20	35	70	500		7900			420	170			875	900	1200	40	9992.5	9075	517.5
45	2000		20	22.5	20	20	36	70	180	180			110		170	120		880	600	800	20	5248.5	5600	151.5

CONTINUACIÓN (ANEXO G).

PROD	PENTA D. (2)	LIMPIA	SUBSUELO	ROTU O ARA	BARBECHO	NIVELACION	CEPAS	SEMBRA	TRANSPLANTE	FERT QUIMICO	FERT ORGAN	REPLANTEO	DESH QUIM	DESH MANUAL	INSECTICIDAS	PODA	ACLAREO	COSECHA	FLETE	C. DE CAJAS	C. UTENCILIOS	C. DE PROD	VALOR PROD	INGRESO NETO	
46	2500		20	22.5	20	20	27	75	125	320				500	250	210	150	855	900	1200	20	7214.5	8737.5	1523	
47	2500	300	20	22.5	20	20	50	56.25	150	230			115		150	180	210	920	900	1200	20	7063.75	9075	2011.25	
48	2000		20	22.5	20	20	37.5	67.5	210	320				900	170	280	200	900	900	1200	20	7287.5	8887.5	1600	
49	2500		20	22.5	20	20	67.5	50	180	260				750	170	280	150	800	1050	1400	20	7750	10368.75	2613.75	
50	1750	400	20	22.5	20	20	56.25	50	200	320				675	237.5	240	240	1125	900	1200	30	7506.25	9225	1718.75	
51	1750		20	22.5	20	20	50	50	120	185				540	270	150	250	800	1050	1400	30	8727.5	7700	972.5	
52	2000		20	22.5	20	20	50	75	200	330				525	180	300	210	720	900	1200	20	8792.5	8887.5	2095	
53	2000		20	22.5	20	20	56.25	100	175	325				540	212.5	150	245	1000	1050	1400	20	7395.25	10368.75	3012.5	
54	2000		20	22.5	20	20	31.25	60	200	220				420	225	150	125	640	1050	1400	30	6633.75	9275	2641.25	
55	2500		20	22.5	20	20	56.25	50	150	320				400	170	240	300	810	750	1000	40	6868.75	5312.5	-1556.25	
56	2500		20	22.5	20	20	50	90	150	335				240	285		150	480	900	1200	20	6482.5	8400	1917.5	
57	2500		20	22.5	20	20	50	90	150	335				675	212.5	150	150	1125	900	1200	20	7640	8887.5	1247.5	
58	1750	300	20	22.5	20	20	45	67.5	175	270				400	170	175	105	1125	1050	1400	20	7135	10193.75	3058.75	
59	2500		20	22.5	20	20	45	75	175	260				525	180	105	150	720	1050	1400	30	7297.5	10587.5	3290	
60	2500		20	22.5	20	20	45	75	150	305				350	285	175	175	900	750	1000	20	6812.5	7000	187.5	
61	2500		20	22.5	20	20	45.75	75	350	250				525	212.5	175	200	720	900	1200	30	7263.75	8737.5	1473.75	
62	2000		20	22.5	20	20	55	75	175	320				450	250	200	210	990	1050	1400	20	7277.5	8401.5	1124	
63	2500	420	20	22.5	20	20	37.5	105	250	325				625	270	125	300	600	900	1200	20	7760	9225	1465	
64	2500		20	22.5	20	20	56.25	50	175	235				540	170	175	175	900	900	1200	20	7178.75	8887.5	1708.75	
65	2000		20	22.5	20	20	50	50	90	220				600	170	175	175	800	840	980	20	6252.5	7840	1587.5	
66	3000		20	22.5	20	20	40	50	300	320				525	170	150	150	1200	1050	1400	40	8477.5	9250	772.5	
67	2500		20	22.5	20	20	56.25	50	150	330				540	170	200	160	900	900	1200	40	7278.75	7200	-78.75	
68	3000	350	20	22.5	20	20	56.25	110	150	285				480	200	150	150	810	750	750	20	7353.75	7406.25	52.5	
69	2500	400	20	22.5	20	20	45.75	75	175	320				600	285	175	175	675	900	1200	30	7636.25	12600	4963.75	
70	2500		20	22.5	20	20	50	75	175	220				400	225	200	250	800	750	1000	40	6867.5	10375	3507.5	
71	2000		20	22.5	20	20	50	60	175	320				675	212.5	175	200	900	750	1000	20	6620	7562.5	942.5	
72	2250	400	20	22.5	20	20	35	75	140	290				480	190	210	150	1000	1050	1400	40	7792.5	14875	7082.5	
73	3000		20	22.5	20	20	50	75	150	260				450	180	90	150	900	1050	1400	20	7857.5	10193.75	2336.25	
74	2500		20	22.5	20	20	56.25	75	150	225				720	170	175	175	1125	900	1200	20	7973.75	9225	1651.25	
75	2500	300	20	22.5	20	20	40	75	150	205				525	170	150	175	1200	900	1200	40	7712.5	6225	-1487.5	
76	3000		20	22.5	20	20	37.5	60	150	320				600	212.5	150	175	1200	1050	1400	20	8457.5	10368.75	1911.25	
77	2000		20	22.5	20	20	30	75	120					525	170	175	175	1000	900	1200	20	6472.5	8737.5	2265	
78	2250	420	20	22.5	20	20	60	67.5	105	270				480	170	175	150	1000	750	1000	40	7020	8500	1480	
79	2500		20	22.5	20	20	45	90	180	325				150	270	210	150	1000	1050	1400	30	7452.5	7157.5	-295	
80	2250		20	22.5	20	20	30	75	180					720	237.5	150	150	800	900	1200	40	8785	10050	3265	
81	2000	300	20	22.5	20	20	30	75	175					675	255		175	810	1050	1400	40	7067.5	7125	57.5	
82	2500		20	22.5	20	20	60	75	150	225				540	170	105	150	1125	750	1000	20	6952.5	7562.5	610	
83	2000	400	20	22.5	20	20	52.5	60	300	225				400	170	90	175	800	750	875	40	6420	4425	-1995	
84	2000		20	22.5	20	20	45	80	180	230				360	190	150	105	810	900	1200	20	8352.5	8400	2047.5	
85	2250		20	22.5	20	20	43.75	75	150	320				350	212.5	175	175	600	840	1120	20	6413.75	8295	1881.25	
86	1750		20	22.5	20	20	56.25	75	160	320				750	170	210	125	900	750		20	8368.75	7562.5	2193.75	
87	1500		20	22.5	20	20	40	75	90						180	300		600	750	1000	40	4637.5	3950	-687.5	
88	2500	180	20	22.5	20	20	45	75			3300			360	360	180		1000	1050	1225	40	10397.5	8400	-1997.5	
89	2250	180	20	22.5	20	20	40	75	120	200				450	295	280		1000	900	1200	40	7072.5	6795	-277.5	
																							758200.25	122839.25	
																							7138,88764	8519,103933	1380,216292

ANEXO H. RANGOS Y FRECUENCIAS DE LOS COSTOS DE PRODUCCIÓN INCLUYENDO LA RENTA DE LA TIERRA, COMO LA DEPRECIACIÓN DE LA PLANTACIÓN EN 20 AÑOS.

COSTO DE PRODUCCIÓN CON RENTA, DEPRECIACIÓN (2)	PRODUCTORES	% n	% N
4000 - 5000	1	1,2	8,81
5001 - 6000	4	4,48	3,27
6001 - 7000	36	48,44	29,5
7001 - 8000	35	36,32	28,64
8001 - 9000	10	11,23	8,19
9000 - 10500	3	3,37	2,45
TOTAL	89	100	72,96
COSTO PROMEDIO (2)	7183,88		
VALOR PROMEDIO DE PRODUCCIÓN	8.519,193		
INGRESO NETO PROMEDIO (2)	1335,21		



**ANEXO I. MONTO DE LOS DIFERENTES CONCEPTOS QUE INTEGRAN EL COSTO DE PRODUCCIÓN PROMEDIO/HA.
SIN CONSIDERAR LA RENTA DE LA TIERRA (3).**

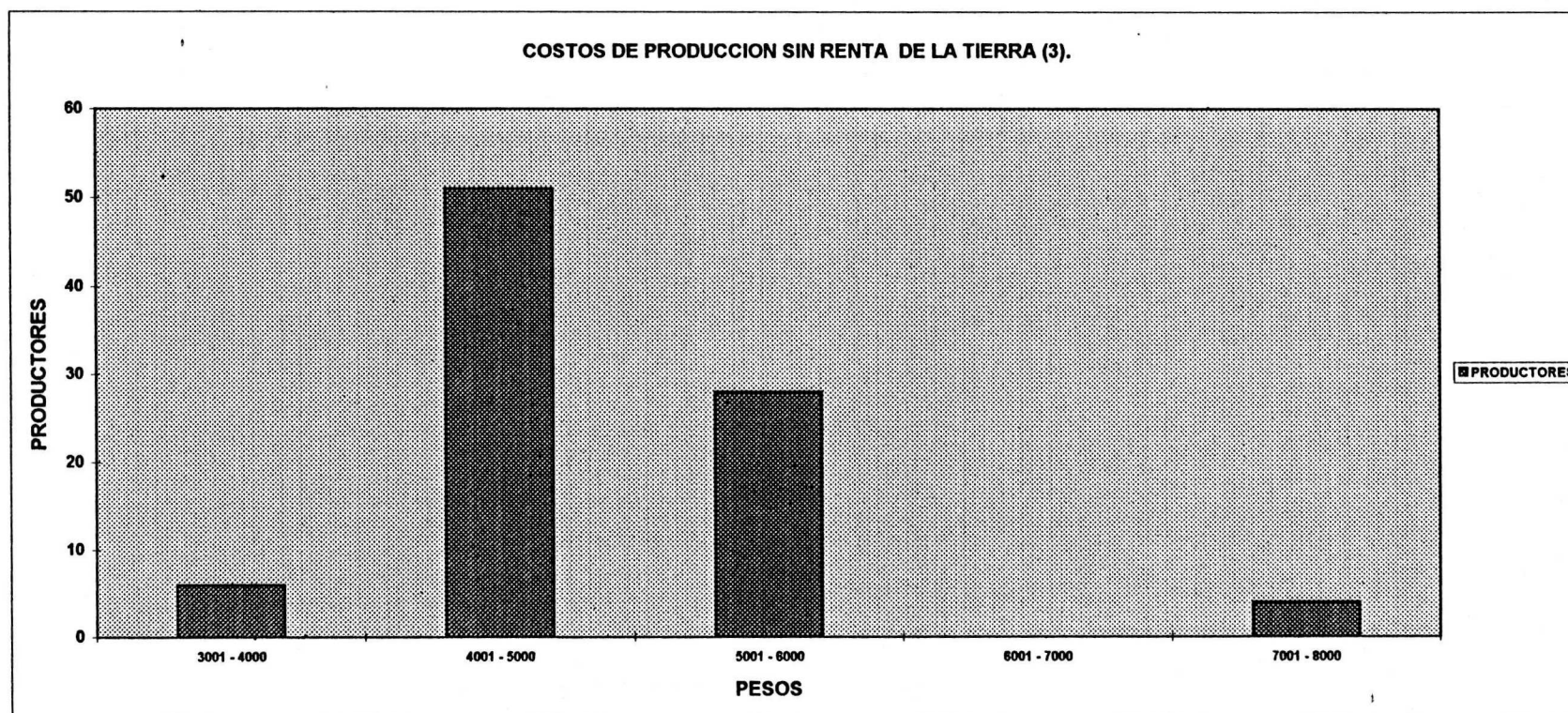
PROD	LIMPIA	SUBSUELO	ROTURA O ARA	BARBECHO	NIVELACION	CEPAS	SIEMBRA	TRANSPLANTE	FERT QUIMICO	FERT ORGAN	REPLANTEO	DESH QUIM.	DESH MANUAL	INSECTICIDAS	PODA	ACLAREO	COSECHA	FLETE	C DE CAJAS	C UTENCILIOS	C DE PROD	VALOR PROD	INGRESO NETO	
1	300	20	22.5	20	20	50	96.25	120		1980			800	225	210	105	800	1050	1400	50	7089.75	11643.75	4874	
2		20	22.5	20	20	50	75		230		105	115		212.5	180	180	540	900	1200	30	3882	6330	2448	
3		20	22.5	20	20	37.5	75		330		150		800	180	150	150	880	1050	1400	35	4903	8067.5	3164.5	
4	400	20	22.5	20	20	50	75		230				525	237.5	150	105	800	900	1050	30	4438	6990	2551	
5		20	22.5	20	20	45	75	80	270				280	180	120		800	900	1050	30	3707.5	6075	5367.5	
6		20	22.5	20	20	22.5	75	150	325				800	245	150	120	800	1050	1050	30	4506	8067.5	3561.5	
7	350	20	22.5	20	20	37.5	75	175	320			115		170	140	105	520	1050	1225	30	4402	8718	5314	
8		20	22.5	20	20	50	75	120	335			115		307.5	175	175	720	900	1500	30	4593	8287.5	3694.5	
9	400	20	22.5	20	20	30	75		335		80			307.5			720	1200	1200	40	4459	8800	4141	
10		20	22.5	20	20	45	75	175	230				400	255	200	120	525	1050	1225	38	4430.5	12835	8204.5	
11	200	20	22.5	20	20	40	75	120	540		35		800	280	800		720	1200	1200	40	5753.5	8880	1126.5	
12	150	20	22.5	20	20	45	75	150	230				420	190	140		480	1050	1050	20	4094.5	10587.5	6493	
13	375	20	22.5	20	20	33.75	58.25	210	185				800	130	90		800	750	875	40	4040.5	4150	109.5	
14		20	22.5	20	20	37.5	75	200	270			115		480	237.5	175		480	900	1050	40	4156.5	8630	2473.5
15		20	22.5	20	20	33.75	75	150		3105			800	170			720	750	1000	33	7034.25	4700	-2334.25	
16		20	22.5	20	20	37.5	82.5	150	280			110		180	120		800	750	875	22	3305.5	7837.5	4532	
17		20	22.5	20	20	50	105	150	335			115	480	237.5	100	150	720	900	1050	20	4512	8400	3888	
18		20	22.5	20	20	50	75		280			120		225	105	175	800	900	1200	40	4150.5	7850	3789.5	
19		20	22.5	20	20	58.25	87.5	100	335				540	285	105	80	800	940	980	34	4134.25	5544	1409.75	
20	420	20	22.5	20	20	80	75	150	220				350	170	175	80	720	900	1200	35	4887.5	7500	2612.5	
21		20	22.5	20	20	37.5	100	175	335				750	170	150		480	900	1200	40	4441	8375	1934	
22		20	22.5	20	20	30	75	150	180				525	170	150		420	1050	1400	32	4286.5	15312.5	11028	
23		20	22.5	20	20	50	75	175	230				500	225	200		800	900	1050	30	4140.5	9900	5759.5	
24	300	20	22.5	20	20	30	80	200	230		300		420	180	150		800	1500	1500	20	5838.5	26250	20813.5	
25		20	22.5	20	20	37.5	75	240		1800			420	212.5	210	120	720	900		40	4887.5	8000	1312.5	
26		20	22.5	20	20	45	100	150	280				800	212.5	150	140	800	1050	1400	40	8098	8000	1244	
27	300	20	22.5	20	20	38	75	120		1300			480		120	150	640	900	1200	30	5480.5	8075	3614.5	
28		20	22.5	20	20	82.5	80	150		1380	175	115		180			480	900	1200	40	4893	7725	2832	
29		20	22.5	20	20	58.25	75	175	330				875	170	140	280	800	750	1000	40	4802.75	5325	722.25	
30	300	20	22.5	20	20	35	87.5	180	330				540	200	180	105	580	1050	1400	40	5120	7245	2125	
31		20	22.5	20	20	82.5	75	180	330			115		170	150	120	720	900	1200	20	4158	8400	4244	
32	400	20	22.5	20	20	82.5	82.5	210	180				875	180	175		880	900	1200	20	4889.5	8587.5	3698	
33	380	20	22.5	20	20	58.25	80	175	325				875	180	210	150	800	900	1200	40	5278.75	8890	1413.25	
34		20	22.5	20	20	45	75	240	320				800	180	150		800	900	1200	22	5048.5	8737.5	3689	
35	800	20	22.5	20	20	40	75	120	330				350	170	240	80	800	1050	1225	40	5247.5	8850	1402.5	
36		20	22.5	20	20	38	75	175	340				300		200		1200	900	1200	40	4744.5	5700	955.5	
37		20	22.5	20	20	58.25	50	140	285					237.5	280		1000	900	1200	40	4318.25	7440	3121.75	
38		20	22.5	20	20	40	80	175	330			115		255	175	150	875	1200	1400	30	4825.5	8900	4934.5	
39		20	22.5	20	20	58.25	80	150	330				400	200	350	140	800	1050	1400	20	5077.75	10412.5	5334.75	
40		20	22.5	20	20	50	75	120	230				525	180	350	120	1200	1050	1400	20	6452.5	10587.5	5135	
41		20	22.5	20	20	40	75	175	330				420	212.5	175		800	1050	1400	50	4851	10412.5	5581.5	
42		20	22.5	20	20	40	75	120	280				800	180	245	105	1000	900	1050		4888.5	8075	1375.5	
43		20	22.5	20	20	50	80	150	330				800	287.5	350		1000	1050	1400	30	5473	8235	782	
44		20	22.5	20	20	35	70	500		2800			420	170			875	900	1200	40	7136.5	8075	1938.5	
45		20	22.5	20	20	38	70	180	180			110		170	120		880	900	800	20	3293.5	5800	2308.5	

CONTINUACIÓN (ANEXO I).

PROD	LMPA	SUBSOLO	ROTU OARA	BARBECHO	NIVELACION	CEPAS	SIEMBRA	TRANSPLANTE	FERT QUIMICO	FERT ORGAN	REPLANTEO	DESH QUM	DESH MANUAL	INSECTICIDAS	PODA	ACLAREO	COSECHA	FLETE	C DE CAJAS	C UTENCILIOS	C DE PROD	VALOR PROD	INGRESO NETO	
46		20	22.5	20	20	27	75	125	320				500	250	210	150	856	900	1200	20		4780.5	8737.5	3877
47	300	20	22.5	20	20	50	58.25	150	230			115		150	180	210	820	900	1200	20		4810.75	8875	4484.25
48		20	22.5	20	20	37.5	87.5	210	320				800	170	280	200	900	900	1200	20		5335.5	8887.5	3552
49		20	22.5	20	20	82.5	50	180	280				750	170	280	150	800	1050	1400	20		5304	10388.75	5084.75
50	400	20	22.5	20	20	56.25	50	200	320				875	237.5	240	240	1125	900	1200	30		5808.25	8225	3418.75
51		20	22.5	20	20	50	50	120	185				540	270	150	250	800	1050	1400	30		5026.5	7700	2671.5
52		20	22.5	20	20	50	75	200	330				525	180	300	210	720	800	1200	20		4844.5	8887.5	4043
53		20	22.5	20	20	58.25	100	175	325				540	212.5	150	245	1000	1050	1400	20		5408.25	10388.75	4958.5
54		20	22.5	20	20	31.25	80	200	220				420	225	150	125	840	1050	1400	30		4887.75	8275	4587.25
55		20	22.5	20	20	58.25	50	150	320				400	170	240	300	810	750	1000	40		4423.75	5312.5	888.75
56		20	22.5	20	20	50	80	150	335				240	285		150	480	800	1200	20		4038.5	8400	4381.5
57		20	22.5	20	20	50	80	150	335				875	212.5	150	160	1125	900	1200	20		5187	8887.5	3880.5
58	300	20	22.5	20	20	45	87.5	175	270				400	170	175	105	1125	1050	1400	20		5443	10183.75	4750.75
59		20	22.5	20	20	45	75	175	280				525	180	105	150	720	1050	1400	30		4858.5	10587.5	5731
60		20	22.5	20	20	45	75	150	305				350	285	175	175	800	750	1000	20		4372.5	7000	2877.5
61		20	22.5	20	20	43.75	75	250	250				525	212.5	175	200	720	900	1200	30		4824.75	8737.5	3812.75
62		20	22.5	20	20	55	75	175	320				460	250	200	210	880	1050	1400	20		5338.5	8401.5	3082
63	420	20	22.5	20	20	37.5	105	250	325				825	270	125	300	800	900	1200	20		5323	8225	3802
64		20	22.5	20	20	58.25	50	175	235				540	170	175	175	800	900	1200	20		4742.75	8887.5	4144.75
65		20	22.5	20	20	50	50	80	220				800	170	175	175	800	840	880	20		4317.5	7840	3522.5
66		20	22.5	20	20	40	50	300	320				525	170	150	150	1200	1050	1400	40		3643.5	8250	3708.5
67		20	22.5	20	20	58.25	50	150	330				540	170	200	180	800	900	1200	40		4845.75	7200	2254.25
68	350	20	22.5	20	20	58.25	110	150	285				480	200	150	150	810	750	750	20		4421.75	7408.25	2884.5
69	400	20	22.5	20	20	43.75	75	175	320				800	285	175	175	875	900	1200	30		5205.25	12800	7384.75
70		20	22.5	20	20	50	75	175	220				400	225	200	250	900	750	1000	40		4437.5	10375	5837.5
71		20	22.5	20	20	50	80	175	320				875	212.5	175	200	800	750	1000	20		4881	7562.5	2871.5
72	400	20	22.5	20	20	35	75	140	280				480	180	210	150	1000	1050	1400	40		5814.5	14875	8280.5
73		20	22.5	20	20	50	75	150	280				450	180	80	150	800	1050	1400	20		4830.5	10183.75	5263.25
74		20	22.5	20	20	58.25	75	150	225				720	170	175	175	1125	900	1200	20		5147.75	8225	4077.25
75	300	20	22.5	20	20	40	75	150	205				525	170	150	175	1200	900	1200	40		5287.5	8225	837.5
76		20	22.5	20	20	37.5	80	150	320				800	212.5	150	175	1200	1050	1400	20		5533.5	10388.75	4835.25
77		20	22.5	20	20	30	75	120					525	170	175	175	1000	900	1200	20		4548.5	8737.5	4188
78	420	20	22.5	20	20	80	87.5	185	270				480	170	175	150	1000	750	1000	40		4848	8600	3852
79		20	22.5	20	20	45	80	150	325				150	270	210	150	1000	1050	1400	30		5031.5	7157.5	2128
80		20	22.5	20	20	30	75	150					720	237.5	150	150	800	900	1200	40		4615	10050	5435
81	300	20	22.5	20	20	30	75	175					875	255		175	810	1050	1400	40		5148.5	7125	1878.5
82		20	22.5	20	20	80	75	150	225				540	170	105	150	1125	750	1000	20		4834.5	7582.5	3028
83	400	20	22.5	20	20	52.5	80	300	225				400	170	80	175	800	750	875	40		4503	4425	-78
84		20	22.5	20	20	45	80	180	230				380	180	150	105	810	900	1200	20		4436.5	8400	3863.5
85		20	22.5	20	20	43.75	75	150	320				350	212.5	175	175	800	840	1120	20		4248.75	8285	4048.25
86		20	22.5	20	20	58.25	75	180	320				750	170	210	125	900	750		20		3704.75	7582.5	3857.75
87		20	22.5	20	20	40	75	80						180	300		800	750	1000	40		3224.5	3850	725.5
88	180	20	22.5	20	20	45	75			3300			380	380	180		1000	1050	1225	40		7885.5	8400	414.5
89	180	20	22.5	20	20	40	75	120	200				450	255	280		1000	900	1200	40		4911.5	8785	1883.5
																						431216	758200.3	326984.3
																						4845.12	8519.104	3673.98

ANEXO J. RANGOS Y FRECUENCIAS DE LOS COSTOS DE PRODUCCIÓN SIN CONSIDERAR LA RENTA DE LA TIERRA (3).

C. P. S. R. T (3)	PRODUCTORES	% n	% N
3001 - 4000	6	6,74	4,91
4001 - 5000	51	57,3	41,8
5001 - 6000	28	31,48	22,95
6001 - 7000	0	0	0
7001 - 8000	4	4,49	3,27
TOTAL	89	100	72,93
COSTO PROMEDIO (3)	4845.12		
VALOR PROMEDIO	8519.10		
INGRESO NETO PROMEDIO (3)	3673.98		



ANEXO K. VALOR DE LA PRODUCCIÓN PROMEDIO TOTAL, COSTO PROMEDIO TOTAL, INGRESO NETO PROMEDIO TOTAL PARA C/U DE LOS PRODUCTORES EN LOS DIFERENTES ESCENARIOS.

[illegible]

CONTINUACIÓN (ANEXO K).[illegible]

X. B. M. UN. HAS: EL VALOR DE LA PRODUCCIÓN PROMEDIO MULTIPLICADO POR EL NÚMERO DE HAS. DE CADA PRODUCCIÓN

C P 2 (No. NAS) = COSTO PROMEDIO CON RENTA DE LA TIERRA DE LA DEPRECIACIÓN DE LA PLANTACIÓN

C P 150 HAS 1 = COSTO PROMEDIO CON RENTA DE LA TIERRA SEGÚN DATO DEL PRODUCTOR.

C.P.3 (m. rasl) = COSTO PROMEDIO SIN RENTA DE LA TIERRA

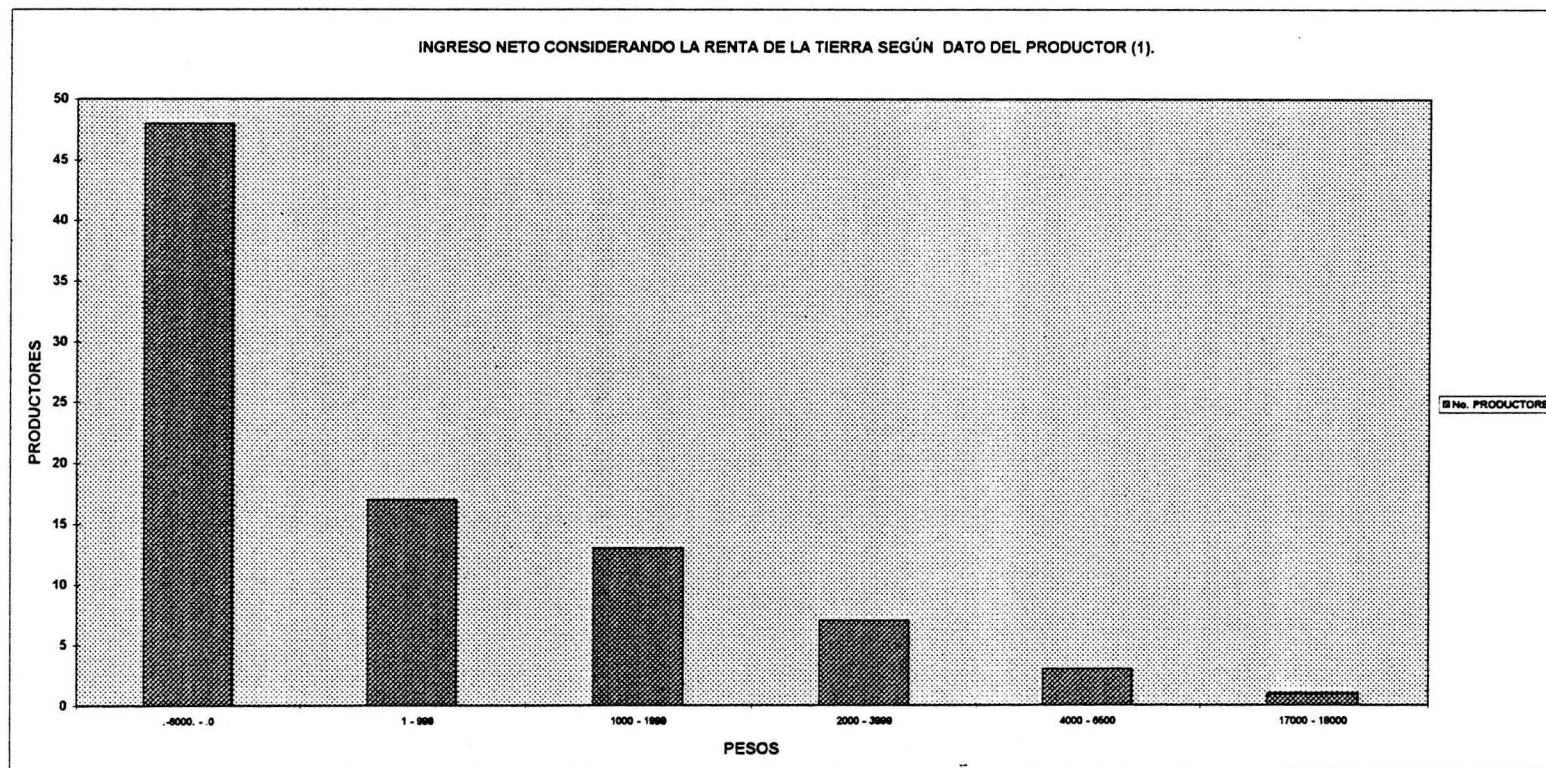
INTEN 2: MEDIDAS METEOROLÓGICAS PROMEDIADO CON ALTA DE LA TIEMPO DE LA EMPLACACIÓN DE LA PLANTACIÓN

INTMI = MEDIO MEDIO TOTAL PROMEDIADO CON INTENTA DE LA TIENNA SEGÚN DATO DEL PRODUCTOR

I N T M L 3 = INGRESO NETO TOTAL PROMEDIO SIN PÉNTA DE LA TIERRA

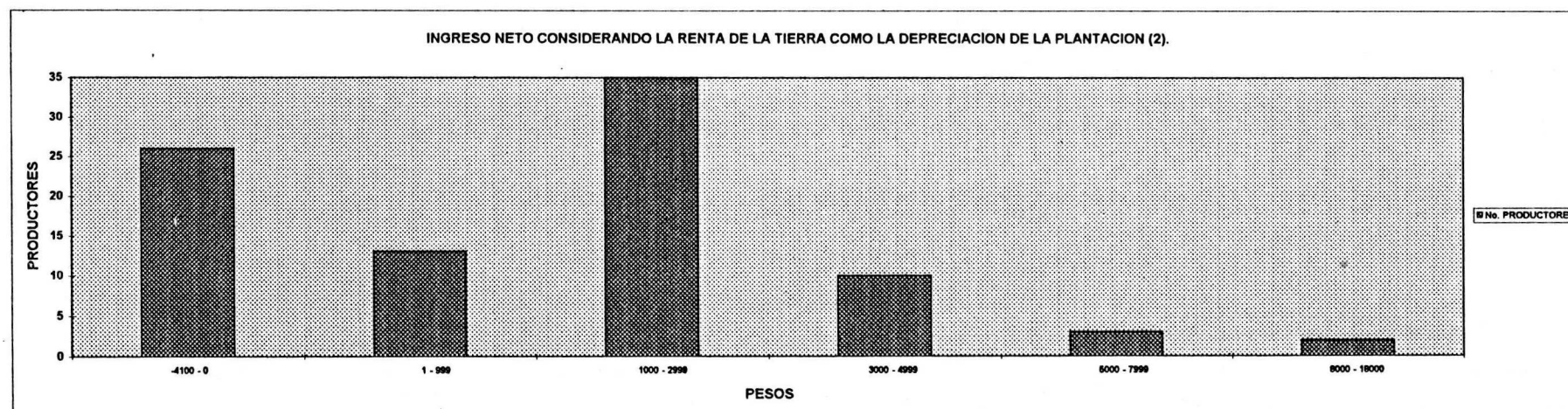
ANEXO L. RANGOS Y FRECUENCIAS DEL INGRESO NETO/ HA., CONSIDERANDO LA RENTA DE LA TIERRA SEGÚN DATO DEL PRODUCTOR (1).

INGRESO NETO (1)	No. PRODUCTORES	% n	% N
-5000. - 0	48	53.93	39.34
1 - 999	17	19.10	13.93
1000 - 1999	13	14.60	10.65
2000 - 3999	7	7.89	5.73
4000 - 6500	3	3.37	2.45
17000 - 18000	1	1.12	0.81
TOTAL	89	100	72.91
VALOR DE LA PRODUCCIÓN PROMEDIO	8519.10		
COSTO DE PRODUCCIÓN PROMEDIO (1)	8552.98		
INGRESO NETO PROMEDIO (1)	-33.88		



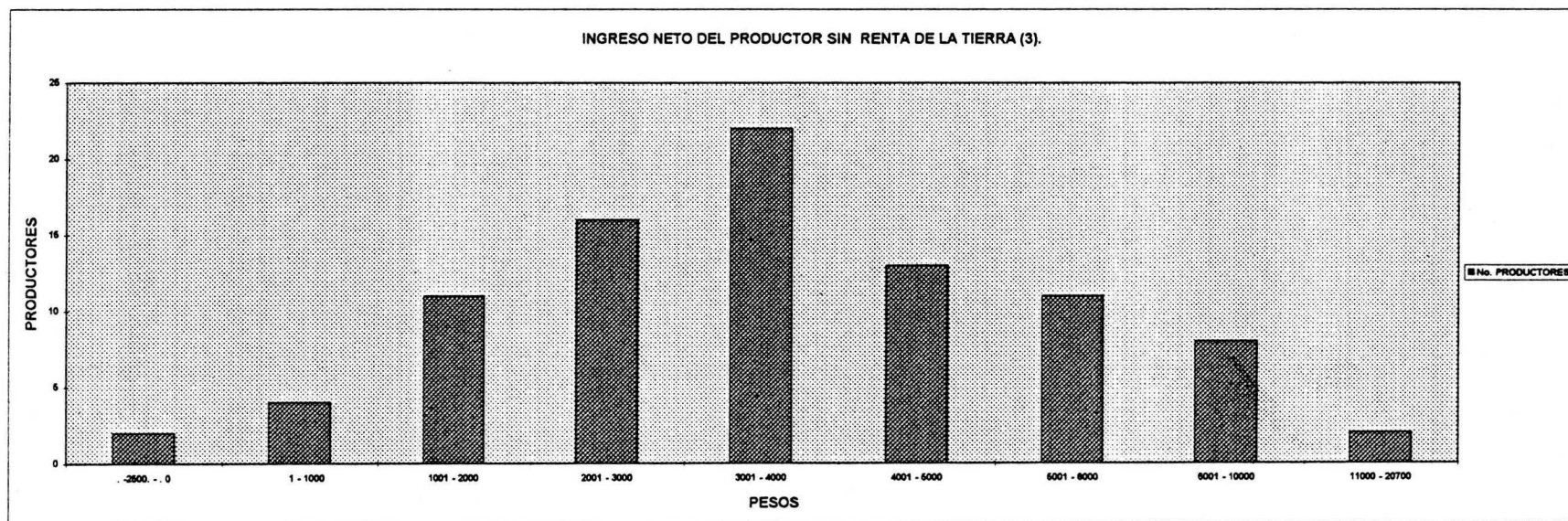
ANEXO LL. RANGOS Y FRECUENCIAS DEL INGRESO NETO /HA., CONSIDERANDO LA RENTA DE LA TIERRA, COMO LA DEPRECIACIÓN DE LA PLANTACIÓN A 20 AÑOS.

INGRESO NETO (2)	No. PRODUCTORES	% n	% N
-4100 - 0	26	29.21	21.31
1 - 999	13	14.60	10.65
1000 - 2999	35	39.32	28.68
3000 - 4999	10	11.23	8.19
5000 - 7999	3	3.37	2.45
8000 - 18000	2	2.24	1.63
TOTAL	89	100	72.91
VALOR DE LA PRODUCCIÓN PROMEDIO	8519.10		
COSTO DE PRODUCCIÓN PROMEDIO (2)	7183.88		
INGRESO NETO PROMEDIO (2)	1335.21		



ANEXO M. RANGOS Y FRECUENCIAS DEL INGRESO NETO/HA., SIN RENTA DE LA TIERRA (3).

INGRESO NETO (3)	No. PRODUCTORES	% n	% N
-2500. - . 0	2	2.24	1.63
1 - 1000	4	4.49	3.27
1001 - 2000	11	12.35	9.01
2001 - 3000	16	17.97	13.11
3001 - 4000	22	24.71	18.03
4001 - 5000	13	14.60	10.65
5001 - 6000	11	12.35	9.01
6001 - 10000	8	8.98	6.55
11000 - 20700	2	2.24	1.63
TOTAL	89	99.93	72.89
VALOR DE LA PRODUCCIÓN PROMEDIO	8519.10		
COSTO DE PRODUCCIÓN PROMEDIO (3)	4845.12		
INGRESO NETO PROMEDIO (3)	3673.98		



**ANEXO N. MONTO DE LOS INTERESES GENERADOS POR LOS COSTOS DE PRODUCCIÓN/HA., A PLAZO FIJO DURANTE UN AÑO,
CON UNA TASA DE INTERES DEL 31% ANUAL, Y EL INGRESO NETO OBTENIDO POR LOS PRODUCTORES PARA LOS TRES ESCENARIOS.**

PRODUCTOR	C. P. C RENTA DAT. (1)	C.P.C R.P (2)	C. P. SIN RENTA (3)	M. I. A. 31% (1)	M. I. A. 31% (2)	M.I.A. 31% (3)	INGRESO NETO (1)	INGRESO NETO (2)	INGRESO NETO (3)
1	11069.75	9569.75	7069.75	3431,6225	2966,6225	2191,6225	874	2374	4874
2	7882	6882	3882	2443,42	2133,42	1203,42	-1552	-552	2448
3	9903	7903	4903	3069,93	2449,93	1519,93	-1835,5	164,5	3164,5
4	8439	6939	4439	2616,09	2151,09	1378,09	-1449	51	2551
5	7707,5	6207,5	3707,5	2389,325	1924,325	1149,325	1367,5	2867,5	5367,5
6	7506	6506	4506	2326,86	2016,86	1398,86	561,6	1561,6	3561,6
7	7402	6402	4402	2294,62	1984,62	1364,62	2314	3314	5314
8	7593	6593	4593	2353,83	2043,83	1423,83	694,5	1694,5	3694,5
9	9459	6459	4459	2932,29	2002,29	1382,29	-859	2141	4141
10	9430,5	7430,5	4430,5	2923,455	2303,455	1373,455	3204,5	5204,5	8204,5
11	7753,5	7753,5	5753,5	2403,585	2403,585	1783,585	-873,5	-873,5	1128,5
12	6094,5	5344,5	4094,5	1889,295	1856,795	1269,295	4493	5243	6493
13	8040,5	7040,5	4040,5	2492,555	2182,555	1252,555	-3690,5	-2890,5	109,5
14	7186,5	6056,5	4156,5	2218,515	1877,515	1288,515	-526,5	573,5	2473,5
15	10034,25	8784,25	7034,25	3110,6175	2723,1175	2180,6175	-5334,25	-4084,25	-2334,25
16	5305,5	5055,5	3305,5	1644,705	1567,205	1024,705	2632	2892	4632
17	8512	7012	4512	2638,72	2173,72	1398,72	-112	1388	3888
18	8150,5	6400,5	4150,5	2526,655	1984,155	1286,655	-200,5	1549,5	3799,5
19	8134,25	6134,25	4134,25	2521,6175	1801,6175	1281,6175	-2590,25	-590,25	1409,75
20	8667,5	7167,5	4667,5	2686,925	2221,925	1446,925	-1167,5	332,5	2832,5
21	9441	8441	4441	2926,71	1996,71	1376,71	-3066	-66	1934
22	9286,5	7286,5	4286,5	2878,815	2258,815	1328,815	6026	8026	11026
23	8140,5	6640,5	4140,5	2523,555	2058,555	1283,555	1759,5	3259,5	5759,5
24	8636,5	6636,5	5636,5	2677,315	2677,315	1747,315	17613,5	17613,5	20613,5
25	8682,5	7682,5	4682,5	2691,575	2381,575	1451,575	-2682,5	-1682,5	1317,5
26	10056	8056	5056	3117,36	2497,36	1587,36	-3756	-1756	1244
27	9460,5	7710,5	5460,5	2932,755	2390,255	1692,755	-385,5	1364,5	3614,5
28	7893	6893	4893	2446,83	2136,83	1516,83	-168	832	2832
29	8602,75	6852,75	4602,75	2686,8525	2124,3525	1426,8525	-3277,75	-1527,75	722,25
30	10120	8120	6120	3137,2	2517,2	1587,2	-2875	-875	2125
31	9156	6656	4156	2838,36	2063,36	1288,36	-756	1744	4244
32	7889,5	6889,5	4889,5	2445,745	2135,745	1515,745	698	1698	3698
33	10276,75	8776,75	6276,75	3185,7925	2720,7925	1635,7925	-3586,75	-2086,75	1413,25
34	10049,5	8049,5	5049,5	3115,035	2495,035	1585,035	-1311	689	3689
35	10247,5	8247,5	5247,5	3176,725	2556,725	1626,725	-3597,5	-1597,5	1402,5
36	7744,5	6744,5	4744,5	2400,795	2090,795	1470,795	-2044,5	-1044,5	955,5
37	8318,25	6568,25	4318,25	2578,6575	2036,1575	1338,6575	-878,25	871,75	3121,75
38	8926,6	6676,6	4926,6	2766,905	2089,405	1526,905	934,6	3184,6	4934,6
39	7077,75	6327,75	5077,75	2194,1025	1961,6025	1574,1025	3334,75	4084,75	5334,75
40	10452,5	8452,5	6452,5	3240,275	2620,275	1690,275	135	2135	5135
41	7851	6851	4851	2433,81	2123,81	1503,81	2561,5	3561,5	5561,5
42	9199,5	6949,5	4699,5	2851,845	2154,345	1456,845	-3124,5	-874,5	1375,5
43	8973	7973	6473	2781,63	2471,63	1696,63	-2738	-1738	762
44	11136,5	9636,5	7136,5	3452,315	2987,315	2212,315	-2061,5	-561,5	1938,5
45	7793,5	6293,5	3293,5	2415,985	1640,985	1020,985	-2193,5	306,5	2306,5

CONTINUACIÓN (ANEXO N).

PRODUCTOR	C. P. C RENTA DAT. (1)	C. P. C R.P. (2)	C. P. SIN RENTA (3)	M. I. A. 31% (1)	M. I. A. 31% (2)	M. I. A. 31% (3)	INGRESO NETO (1)	INGRESO NETO (2)	INGRESO NETO (3)
46	8760.5	7260.5	4760.5	2715.755	2250.755	1475.755	-23	1477	3977
47	8610.75	7110.75	4610.75	2669.3325	2204.3325	1429.3325	464.25	1964.25	4464.25
48	9335.5	7335.5	5335.5	2894.005	2274.005	1654.005	-448	1552	3552
49	9304	7804	5304	2884.24	2419.24	1644.24	1064.75	2564.75	5064.75
50	8806.25	7556.25	5806.25	2729.9375	2342.4375	1799.9375	418.75	1668.75	3418.75
51	7528.5	6778.5	5028.5	2333.835	2101.335	1558.835	171.5	921.5	2671.5
52	7844.5	6844.5	4844.5	2431.795	2121.795	1501.795	1043	2043	4043
53	8409.25	7409.25	5409.25	2608.8675	2296.8675	1676.8675	1959.5	2959.5	4959.5
54	8687.75	6687.75	4687.75	2693.2025	2073.2025	1453.2025	587.25	2587.25	4587.25
55	7923.75	6923.75	4423.75	2456.3625	2146.3625	1371.3625	-2611.25	-1611.25	880.75
56	8038.5	6538.5	4038.5	2491.935	2026.935	1251.935	361.5	1861.5	4361.5
57	9197	7697	5197	2851.07	2386.07	1611.07	-309.5	1190.5	3690.5
58	8443	7193	5443	2617.33	2229.83	1687.33	1750.75	3000.75	4750.75
59	8856.5	7356.5	4856.5	2745.515	2280.515	1505.515	1731	3231	5731
60	9372.5	6872.5	4372.5	2905.475	2130.475	1355.475	-2372.5	127.5	2627.5
61	8824.75	7324.75	4824.75	2735.6725	2270.6725	1495.6725	-87.25	1412.75	3912.75
62	10339.5	7339.5	5339.5	3205.245	2275.245	1655.245	-1938	1062	3062
63	9323	7823	5323	2890.13	2425.13	1650.13	-96	1402	3902
64	8742.75	7242.75	4742.75	2710.2525	2245.2525	1470.2525	144.75	1644.75	4144.75
65	7317.5	6317.5	4317.5	2268.425	1958.425	1338.425	522.5	1522.5	3522.5
66	10543.5	8543.5	5543.5	3268.485	2648.485	1718.485	-1293.5	706.5	3706.5
67	8845.75	7345.75	4845.75	2742.1825	2277.1825	1502.1825	-1645.75	-145.75	2354.25
68	7421.75	7421.75	4421.75	2300.7425	2300.7425	1370.7425	-15.5	-15.5	2984.5
69	8705.25	7705.25	5205.25	2698.6275	2388.6275	1613.6275	3894.75	4894.75	7394.75
70	8937.5	6937.5	4437.5	2770.625	2150.625	1375.625	1437.5	3437.5	5937.5
71	8691	6691	4691	2694.21	2074.21	1454.21	-1128.5	871.5	2871.5
72	8614.5	7864.5	5614.5	2670.495	2437.995	1740.495	6260.5	7010.5	9260.5
73	8930.5	7930.5	4930.5	2768.455	2458.455	1528.455	1263.25	2263.25	5263.25
74	9147.75	7647.75	5147.75	2835.8025	2370.8025	1595.8025	77.25	1577.25	4077.25
75	9287.5	7787.5	5287.5	2879.125	2414.125	1639.125	-3062.5	-1562.5	937.5
76	8533.5	8533.5	5533.5	2645.385	2645.385	1715.385	1835.25	1835.25	4835.25
77	7549.5	6549.5	4549.5	2340.345	2030.345	1410.345	1188	2188	4188
78	7848	7098	4848	2432.88	2200.38	1502.88	652	1402	3652
79	9031.5	7531.5	5031.5	2799.765	2334.765	1559.765	-1874	-374	2126
80	7115	6865	4615	2205.65	2128.15	1430.65	2935	3185	5435
81	8148.5	7148.5	5148.5	2526.035	2216.035	1596.035	-1023.5	-23.5	1976.5
82	7534.5	7034.5	4534.5	2335.695	2180.695	1405.695	28	528	3028
83	7503	6503	4503	2325.93	2015.93	1395.93	-3078	-2078	-78
84	6436.5	6436.5	4436.5	1995.315	1995.315	1375.315	1963.5	1963.5	3963.5
85	8248.75	6498.75	4248.75	2557.1125	2014.6125	1317.1125	46.25	1796.25	4046.25
86	5704.75	5454.75	3704.75	1768.4725	1690.9725	1148.4725	1857.75	2107.75	3857.75
87	5224.5	4724.5	3224.5	1619.595	1464.595	999.595	-1274.5	-774.5	725.5
88	11985.5	10485.5	7985.5	3715.505	3250.505	2475.505	-3585.5	-2085.5	414.5
89	7911.5	7161.5	4911.5	2452.565	2220.065	1522.565	-1116.5	-366.5	1883.5
T	761216	639366	431216	235976.96	198203.46	133676.96	-3015.75	118834.25	326904.25
M	8552.988764	7183.88764	4845.123596	2651.426517	2227.005189	1501.988315	-33.88483146	1335.216292	3673.980337

ANEXO Ñ. CUESTIONARIO PARA PRODUCTORES.

CUESTIONARIO PARA OBTENER LOS COSTOS DE PRODUCCIÓN DE LA TUNA

SR. PRODUCTOR

El presente cuestionario tiene como finalidad obtener información económica para estimar los costos de producción de la tuna en esta región. La información vertida será confidencial y se usará con fines de generar recomendaciones que ayuden a mejorar el ingreso del productor y en ningún momento compromete al productor, por lo que se le pide que la información proporcionada sea lo más apegada a la realidad.

ROGAMOS A USTED ANOTAR AQUELLOS CONCEPTOS QUE NO HAYAN SIDO CONTEMPLADOS EN EL PRESENTE CUESTIONARIO Y QUE SEGÚN USTED SON IMPORTANTES.

¡GRACIAS POR SU COLABORACIÓN!

DATOS GENERALES DE LOS PRODUCTORES DE TUNA

NOMBRE DEL PRODUCTOR_____

EDAD_____

NOMBRE DE LA EMPRESA_____

LOCALIZACIÓN DEL PREDIO_____

1.- TIPO DE TENENCIA DE LA TIERRA.

EJIDAL_____ PEQUEÑA PROPIEDAD_____ OTRA_____

2.- VALOR COMERCIAL (RENTA) DE UNA HECTÁREA DE TIERRA_____

3.- VALOR COMERCIAL DE UNA HECTÁREA DE PLANTACIÓN DE NOPAL TUNERO

4.- NÚMERO DE HECTÁREAS EN PRODUCCIÓN_____

5.- EDAD PROMEDIO DE LA PLANTACIÓN_____

6.- NÚMERO DE PLANTAS POR HECTÁREA_____

7.- DURACIÓN DE LA PLANTACIÓN_____

8.- LUGAR DE VENTA DE LA PRODUCCIÓN_____

9.- TRABAJA EN SU PARCELA_____

10.- CUÁNTOS DE LA FAMILIA TRABAJAN EN LA HUERTA_____

11.- RECIBE CRÉDITO SI_____ NO_____

12.- DE QUÉ BANCO O INSTITUCIÓN_____

13.- CUÁNTO ES EL MONTO DEL CRÉDITO_____

- 14.- CUÁL ES LA TASA DE INTERÉS_____
- 15.- COMPRA LA PLANTA SI_____ NO_____
- 16.- DONDE LA COMPRA_____
- 17.- CUÁNTO CUESTA CADA PLANTA_____
- 18.- SI NO COMPRA LA PLANTA QUE TIPO DE REPRODUCCIÓN
UTILIZA_____

PREPARACIÓN DEL TERRENO

- 19.- LIMPIA DEL TERRENO SI_____ NO_____ FECHA_____
- JORNALES/ha_____ COSTO/JORNAL_____
- 20.- SUBSOLEO SI_____ NO_____ FECHA_____
- COSTO DE LA MAQUINARIA (ALQUILER)_____
- JORNALES/ha_____ COSTO/JORNAL_____
- 21.- ROTURA O ARA DEL TERRENO SI_____ NO_____ FECHA_____
- COSTO DE LA MAQUINARIA (ALQUILER)_____
- JORNALES/ha_____ COSTO/JORNAL_____
- 22.- BARBECHO Y/O RASTREO SI_____ NO_____ FECHA_____
- COSTO DE LA MAQUINARIA (ALQUILER)_____
- JORNALES/ha_____ COSTO/JORNAL_____
- 23.- NIVELACIÓN DEL TERRENO SI_____ NO_____ FECHA_____
- COSTO DE LA MAQUINARIA (ALQUILER)_____
- JORNALES/ha_____ COSTO/JORNAL_____
- 24.- SIEMBRA. FECHA_____
- QUÉ PREPARACIÓN SE LE DA A LA PLANTA ANTES DE SEMBRARLA.

COSTO DE LA PREPARACIÓN DE LA PLANTA_____

- 25.- TAMAÑO DE LA PLANTA AL TRASPLANTE_____
- JORNALES/ha_____ COSTO/JORNAL_____
- 26.- ABRIR LAS CEPAS CON PALA_____ CON ZAPAPICO_____
- PROFUNDIDAD_____ DIÁMETRO_____
- DISTANCIA ENTRE CEPAS_____ NÚMERO CEPAS/ha_____
- JORNALES/ha_____ COSTO/JORNAL_____
- 27.- FERTILIZACIÓN
- ÉPOCAS DE FERTILIZACIÓN_____

PRODUCTO	DOSIS/ha	COSTO/PRODUCTO	COSTOS/APLICAR
_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____

28.- REPLANTEO FECHA _____
 COSTO POR HECTÁREA _____

29.- PODA FECHA _____
 JORNALES/ha _____ COSTO/JORNAL _____

30.- DESHIERBE FECHA _____
 FORMA DE DESHIERBE QUÍMICO _____ MANUAL _____

PRODUCTO	DOSIS/ha	COSTO/PRODUCTO	COSTOS/APLICAR
_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____

MANUAL JORNALES/ha _____ COSTO/JORNAL _____

31.- APLICACIÓN DE INSECTICIDAS SI _____ NO _____ FECHA _____

PLAGAS QUE ATACAN AL CULTIVO _____

DAÑOS QUE CAUSAN _____

FORMAS DE PREVENCIÓN _____

FORMAS DE COMBATE QUÍMICO _____ BIOLÓGICO _____ MANUAL _____

PRODUCTO	DOSIS/ha	COSTO/PRODUCTO	COSTOS/APLICAR
_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____

MANUAL JORNALES/ha _____ COSTO/JORNAL _____

32.- ENFERMEDADES FECHA DE APARICIÓN _____

ENFERMEDADES QUE ATACAN AL CULTIVO _____

SÍNTOMAS QUE PRESENTA LA PLANTA _____

FORMAS DE PREVENCIÓN _____

FORMAS DE COMBATE QUÍMICO_____ BIOLÓGICO_____ MANUAL_____

PRODUCTO DOSIS/ha COSTO/PRODUCTO COSTOS/APLICAR

MANUAL JORNALES/ha_____ COSTO/JORNAL_____

33.- ACLAREO FECHA_____

JORNALES/ha _____ COSTO/JORNAL_____

34.- COSECHA FECHA_____

INICIO DE COSECHA DE TUNA _____

JORNALES/ha _____ COSTO/JORNAL _____

UTENSILIOS UTILIZADOS_____

COSTO DE UTENSILIOS_____

CARACTERÍSTICAS DE LA TUNA AL COSECHAR_____

PARA EL MERCADO NACIONAL_____

PARA EL MERCADO INTERNACIONAL_____

VOLUMEN DE LA PRODUCCIÓN POR HECTÁREA_____

LIMPIA O DESHUATADO

MAQUINARIA_____ COSTO/Kg O Ton. _____

ESCOBA_____ COSTO/JORNAL_____ JORNALES/ha_____

SE LE DA BRILLO SI_____ NO_____

COSTO_____

VOLUMEN DE LA PRODUCCIÓN EN CUANTO A CALIDAD

PRIMERA_____ COSTO/KILO_____ COSTO/CAJA_____

SEGUNDA_____ COSTO/KILO_____ COSTO/CAJA_____

TERCERA_____ COSTO/KILO_____ COSTO/CAJA_____

CARACTERÍSTICAS QUE REQUIERE CADA CALIDAD Ó CATEGORÍA

COSTO DE LA SELECCIÓN_____

COSTO DEL EMPAQUE_____

TAMAÑO DE LA CAJA PARA EL EMPAQUE_____

COSTO POR CAJA_____

KILOGRAMOS COLOCADOS EN CADA CAJA_____

- PRECIO AL QUE VENDE CADA CAJA_____
- 35.- QUE TIPO DE PROTECCIÓN SE USA PARA QUE NO SE MALTRATE EL
FRUTO AL SER TRANSPORTADO_____
- COSTO DEL MATERIAL_____
- 36.- ALQUILER POR FLETE DE TRANSPORTE DE LA PRODUCCIÓN

- 37.- NOMBRE DE LA TUNA QUE CULTIVA_____
- 38.- OTRAS ACTIVIDADES _____

ORGANIZACIÓN

- 1.- ¿NOMBRE DE LA ORGANIZACIÓN? _____
- 2.- ¿CUANTOS AÑOS TIENE DE FUNDADA?_____
- 3.- ¿CUÁNTOS MIEMBROS SON?_____
- 4.- ¿DESDE CUÁNDO PERTENECE A ELLA? _____
- 5.- ¿CADA CUÁNDO SE REÚNEN? _____
- 6.- ¿CÓMO ELIGEN SUS REPRESENTANTES?_____
- _____
- 7.- ¿CÓMO ESTA ORGANIZADA SU MESA DIRECTIVA?_____
- _____
- 8.- ¿QUÉ VENTAJAS OBTIENE DE PERTENECER A ELLA?_____
- _____
- 9.- ¿QUE PROBLEMAS HA TENIDO DENTRO DE ELLA? _____
- _____
- 10.- ¿APORTA ALGUNA COOPERACIÓN PARA LA ORGANIZACIÓN? SI___ NO___
¿ QUÉ CANTIDAD?_____
- ¿ CADA CUANDO?_____
- 11.- CONSIDERA QUE ESTA FUNCIONANDO ADECUADAMENTE SI___ NO___
¿ PORQUÉ ?_____
- 12.- ¿QUÉ LE GUSTARÍA QUE TUVIERA?_____
- _____
- 13.- ¿QUÉ COSA LE GUSTARÍA QUE SE QUITARA?_____

14.- LE GUSTARÍA QUE SE LE UNIERAN MÁS MIEMBROS SI_____ NO_____
¿POR QUÉ?_____

15.- DIRECCIÓN DEL PRODUCTOR _____

