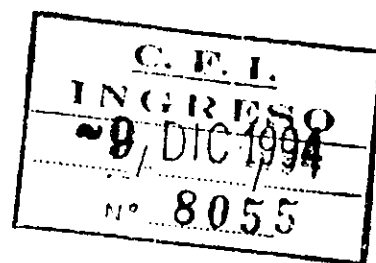


3398200

MER - 224

Buenos Aires, 9 de diciembre de 1994.

Señor
SECRETARIO GENERAL
Ing. Juan José CIACERA

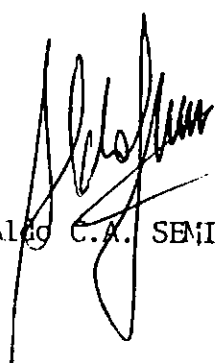


De mí consideración:

Tengo el agrado de dirigirme a usted con relación al estudio "FACTIBILIDAD TECNICA Y ECONOMICA DE LA PRODUCCION DEL HI-GO DE TUNA. EXPERIENCIA PILOTO" de la Provincia de La Rioja.

Adjunto a la presente, cuatro (4) ejemplares de la VERSION DEFINITIVA encuadernadas.

Atentamente.


Ing. Alcega C.A. SENINO

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

FACTIBILIDAD TECNICA Y ECONOMICA DE LA PRODUCCION DE
HIGO DE TUNA

- SEGUNDA ETAPA -

EXPERTO: Ing. Agr. Aldo C. A. SEMINO



INFORME FINAL

Buenos Aires, Octubre de 1994

O/H. 12221
S15
v. def

2^o AC
O/H. 12221/S15

H 41121
H 1110

PROVINCIA DE LA RIOJA

GOBERNADOR: Don Bernabé Angel ARNAUDO

MINISTRO DE LA PRODUCCION: Ing. Agr. Domingo DASSO

SECRETARIO DE AGRICULTURA, GANADERIA Y RECURSOS
RENOVABLES: Ing. Agr. Rodolfo Laureano DE PRIEGO

SECRETARIO TECNICO: Don Rodolfo TOTI

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

SECRETARIO GENERAL: Ing. Juan José CIACERA

DIRECCION DE PROGRAMAS: Ing. Susana B. de BLUNDI

AREA ACUERDOS: Ing. Miguel A. BASUALDO

Expediente N° 2197.-

FACTIBILIDAD TECNICA Y ECONOMICA DE LA PRODUCCION DE HIGO DE
TUNA

- EXPERIENCIA PILOTO -

DIRECCION DE PROGRAMAS
AREA ACUERDOS

SUPERVISION TECNICA POR EL C.F.I.
Ing. Agr. Juan José AGRIELLO

CONTRAPARTE PROVINCIAL:

SECRETARIA DE AGRICULTURA, GANADERIA Y RECURSOS RENOVABLES

INDICE

INFORME FINAL

INTRODUCCION	1
I. ANALISIS DE LA FACTIBILIDAD TECNICO-ECONOMICA DE LA PRODUCCION DE HIGO DE TUNA Y SEGUIMIENTO DEL CULTIVO DE HIGO DE TUNA.	4
1.1 Determinación de costos de producción.	4
1.2 Porcentajes de prendimiento.	6
1.3 Crecimiento mensual y estacional del cultivo.	6
1.4 Rendimiento.	18
1.5 Monitoreo	24
II. ANALISIS DE MERCADO. OFERTA Y DEMANDA NACIONAL E INTERNACIONAL.	35
2.1 Oferta.	36
2.1.1 Principales países productores.	37
2.1.2 Volumen de producción.	40
2.1.3 Nivel tecnológico.	41
2.1.4 Restricciones.	41

2.1.5 Costos de producción.	42
2.2 Demanda.	44
2.2.1 Nivel, variaciones estacionales y tendencias.	44
2.2.2 Principales mercados consumidores.	45
2.3 Precios.	46
2.3.1 Series de precios internacionales.	46
2.3.2 Proyecciones.	46
2.4 Comercialización.	47
III. EVALUACION ECONOMICA DEL CULTIVO	50
3.1 Costos de producción.	51
3.2 Niveles de inversión.	54
3.3 Niveles de Rentabilidad.	56
3.4 Potencial de crecimiento.	56
3.5 Capacidad de autofinanciación.	57
IV. ELABORACION DE UNA GUIA PARA EL MANEJO DEL CULTIVO.	68
V. DESCRIPCION DE LINEAMIENTOS DE TRANSFERENCIA A PRODUCTORES DE LAS EXPERIENCIAS REALIZADAS	68
ANEXO: GUIA DE MANEJO - CULTIVO DE TUNAS	69

INTRODUCCION

El propósito del estudio contratado por el Consejo Federal de Inversiones, en sus dos etapas consecutivas, consiste en la determinación de la factibilidad técnica y económica de la producción comercial de higo de tuna.

El presente Informe Final, último de la serie de informes contemplados en el Cronograma de Tareas correspondiente a esta segunda etapa en curso de realización, se ajusta a las especificaciones contractuales incluidas en el Plan de Trabajos.

En tal sentido, y a fin de dar cumplimiento a los objetivos del estudio, se diseñó un programa de trabajos que permitiera continuar las etapas de la fase experimental del cultivo, analizando modelos de producción diferenciados según las diversas condiciones de producción verificables en la zona de estudio; y a partir de los rendimientos físicos obtenidos, para cada una de las alternativas productivas y físico- ambientales planteadas, se ha analizado, en el curso de esta segunda etapa, la factibilidad económica de la producción comercial del higo de tuna.

Con tal propósito se llevó adelante, en los tiempos y proporciones establecidos por el cronograma de trabajos, la secuencia de tareas previstas que incluía:

- a) la determinación de los costos de producción por ha;
- b) la medición de los porcentajes de prendimiento del cultivo en cada uno de los lotes experimentales implantados;
- c) el seguimiento en campo del crecimiento mensual y estacional del cultivo;

- d) el análisis de los patrones preliminares de rendimiento en el cultivo implantado en la primera fructificación obtenida;
- e) la recopilación y revisión de la información estadística sobre mercados, costos de producción y precios existente, la identificación de fuentes de información y bases de datos y el requerimiento de la información pertinente para el caso de las series referidas al mercado internacional, y la búsqueda de fuentes de información vinculadas a la situación del producto en el mercado frutícola nacional.
- f) la determinación, en base a los datos disponibles, de la viabilidad económica del cultivo.

Esta secuencia permite avanzar tanto en el análisis de la evolución del cultivo, teniendo en cuenta las condiciones ecológicas de los valles del departamento riojano de Castro Barros, cuanto de las condiciones dominantes en el mercado para su comercialización.

En tal sentido, habiéndose demostrado empíricamente la aptitud del cultivo de higo de tuna para desarrollarse en el área, su plasticidad y adaptabilidad, y consecuentemente la factibilidad técnica de su producción, se procede en segunda instancia a evaluar sus perspectivas de mercado y en el capítulo tercero a cuantificar y ponderar la viabilidad económica de su producción a escala comercial.

El interés que ha despertado en los últimos tiempos este cultivo, dado que se trata de una planta que por sus características morfológicas y fisiológicas constituye una alternativa productiva en zonas áridas y semiáridas, ha puesto de manifiesto también la escasez de informaciones disponibles sobre el cultivo, el estado actual de los tunales (superficie, producción de cada variedad, edad de las plantaciones, distribución por áreas) en nuestro país, y la necesidad de desarrollar investigaciones sistemáticas respecto a germoplasma y propagación de plantas, fisiología de postcosecha, posibilidades de transformación

agroindustrial, ecofisiología, productividad, producción de cochinilla, capacidad forrajera, plagas y enfermedades, etc.

En este sentido este análisis de factibilidad técnico-económica contribuye a aportar información específica respecto de la adaptabilidad del cultivo, los modelos productivos posibles, la existencia de restricciones a su desarrollo, y sus perspectivas comerciales, y de hecho, por vía de la difusión específica o por la información que los productores y las empresas que invierten en el área y en la región han recibido respecto al potencial de este cultivo, lo han comenzado a incluir en sus programas de inversión o, en menor escala se han iniciado plantaciones experimentales.

Es por ello, entre otras razones, que se plantea la necesidad de revisar las hipótesis expuestas en este estudio en orden a su ratificación, consolidando el conocimiento respecto de la adaptabilidad del cultivo, y aumentando la certidumbre en torno de su productividad física, sus rendimientos a mediano y largo plazo y otras cuestiones vinculadas a los costos de operación y mantenimiento, que en este análisis se han tratado de dilucidar de una manera preliminar.

I. ANALISIS DE FACTIBILIDAD TECNICO-ECONOMICA Y SEGUIMIENTO DEL CULTIVO.

1.1 Determinación de costos de producción.

Como ya apuntamos anteriormente las cactáceas son plantas propias de climas secos, adaptables a condiciones adversas como la sequía, suelos pobres, poco profundos, pedregosos, o areno pedregosos.

Estas plantas tienen la capacidad de captar agua y almacenarla mediante adaptaciones correlativas de su composición genética, que impide o restringe al máximo la evapotranspiración.

De manera que, teniendo en consideración estas características, se plantea un modelo de producción bajo riego de bajo costo operativo, ya que la tuna incorpora a la fruticultura terrenos que por su calidad o condiciones climáticas son habitualmente marginales para esa actividad.

Las plantaciones actualmente en producción en nuestro país, por otra parte, se caracterizan en general por una estructura productiva con elevada participación de pequeños productores en lotes muy pequeños habitualmente de menos de 1 ha, de baja productividad, integrantes comúnmente de un sistema de agricultura de subsistencia y atendidos habitualmente por personas mayores; o, alternativamente, por la existencia en algunas provincias del cultivo bajo la forma de árboles diseminados, de cuya producción no existen prácticamente registros; ambas circunstancias tienden a dificultar la tarea de discriminar una estructura de costos

respecto de la producción actual. No obstante ello se ha procedido a recabar información referida a costos de producción en los cultivos comerciales existentes.

Al mismo tiempo, en el marco del estudio, y en la particular condición de los cultivos experimentales que se vienen realizando, se han estimado los costos de producción por hectárea, considerándose para ello exclusivamente el costo de la mano de obra, los fertilizantes, la energía eléctrica necesaria para el riego, y el costo de las labores mecánicas (arada, rastreada y pulverizada), así como los costos estimados para la cosecha.

Los costos de implantación por hectárea alcanzaron la suma de \$ 7,596, incluyendo el costo de las palas y su plantación y los jornales respectivos, así como la aplicación de fertilizantes, los riegos y las labores culturales, incluyéndose también en esa suma los montos correspondientes al capital incremental de trabajo, que en este cultivo tiene cierta gravitación, en la medida que, las estimaciones elaboradas, sólo incorporan las primeras producciones recién en el quinto año del proyecto, de modo que, el peso financiero del capital incremental de trabajo, opera negativamente en los años iniciales.

Los gastos operativos anuales promedio por hectárea, en tanto, se han estimado preliminarmente en \$ 559, justificados en el limitado empleo de mano de obra, la baja intensidad del riego, y las escasas labores culturales previstas en el modelo bajo estudio. Es posible sin embargo prever un modelo más intensivo en el que eleven sustancialmente los costos de mano de obra y los derivados de la introducción de agroquímicos. Los gastos de cosecha se han calculado en 25 centavos el kg.

1.2 Porcentajes de prendimiento.

El porcentaje de prendimiento medido en los lotes experimentales bajo estudio fue muy elevado, alcanzándose valores superiores al 90 %, en dos de los tres casos bajo análisis, esto es en el Area Anillaco y Las Pircas.

En el lote testigo implantado en el Vivero Municipal, a su vez, el porcentaje de prendimiento resultó muy inferior al de los cultivos implantados en el Area Anillaco y Las Pircas, alcanzando valores cercanos al 60 %, a pesar de las desfavorables condiciones en que se desarrollara el cultivo, ya que deliberadamente no se practicaron labores culturales tales como desmalezado, aporque y aplicación de herbicidas.

1.3 Crecimiento mensual y estacional del cultivo.

1.3.1 Desarrollo Vegetativo.

La primera campaña correspondiente a esta etapa contractual se realizó a partir del 10-11-93, habiéndose encontrado un enorme desarrollo de los cultivos en la zona Anillaco, debido a las favorables condiciones climatológicas, en particular las elevadas temperaturas, pero también en razón de la calidad de los suelos.

Así se pudo constatar que las plantas con mayor desarrollo coincidían en general con los suelos más fértiles y en ellos se encontraban mayor cantidad de cladodios hijos. El mayor crecimiento se había producido también en los

casos de plantas que originalmente se implantaron con doble pala y a las que se le brindó riegos dosificados, dos veces al mes, de manera de entregar una menor cantidad de agua. En las fotos siguientes se pueden observar plantas con más de 80 cladodios, lo que representa un extraordinario crecimiento absoluto y relativo como veremos más adelante con las constancias gráficas de las diferencias en cuanto al crecimiento logrado respecto de cultivos en otras regiones.

Area Anillaco: Sector con mayor desarrollo vegetativo.



Area Anillaco: Sector con mayor desarrollo vegetativo. Hasta 80 cladodios por planta.



Area Anillaco: Sector de menor desarrollo relativo tanto vegetativo como fructífero.



En el área Las Pircas encontramos plantas de menor desarrollo relativo y con menor número de cladodios, sólo diez a quince cladodios nuevos por planta, debido a la menor calidad de los suelos en esta zona y a la mayor cantidad de agua de riego entregada, ya que en ese lote demostrativo se habían instalado unos aspersores que con los fuertes vientos reinantes aportaban una dosis superior de agua.

Area Las Pircas



1.3.2 Desarrollo Floral.

Con respecto a la floración encontramos mayor ocurrencia en aquellos sectores en los que se había producido un mayor desarrollo relativo de las plantas.

Por ejemplo, en la zona Anillaco se podían encontrar 25 a 30 flores por planta hacia principios de octubre del 93, quedando ya a principios de noviembre cuando se realizaron las tareas de campo, aproximadamente el 50 %.

Es preciso destacar que todas las flores cuajaron, pero al transformarse en frutos y cuando estos habían adquirido un tamaño de aproximadamente 3 cm, alrededor de la mitad tendió a amarillarse y cayó dado que la planta no podía alimentar un número tan elevado de frutos simultáneamente.

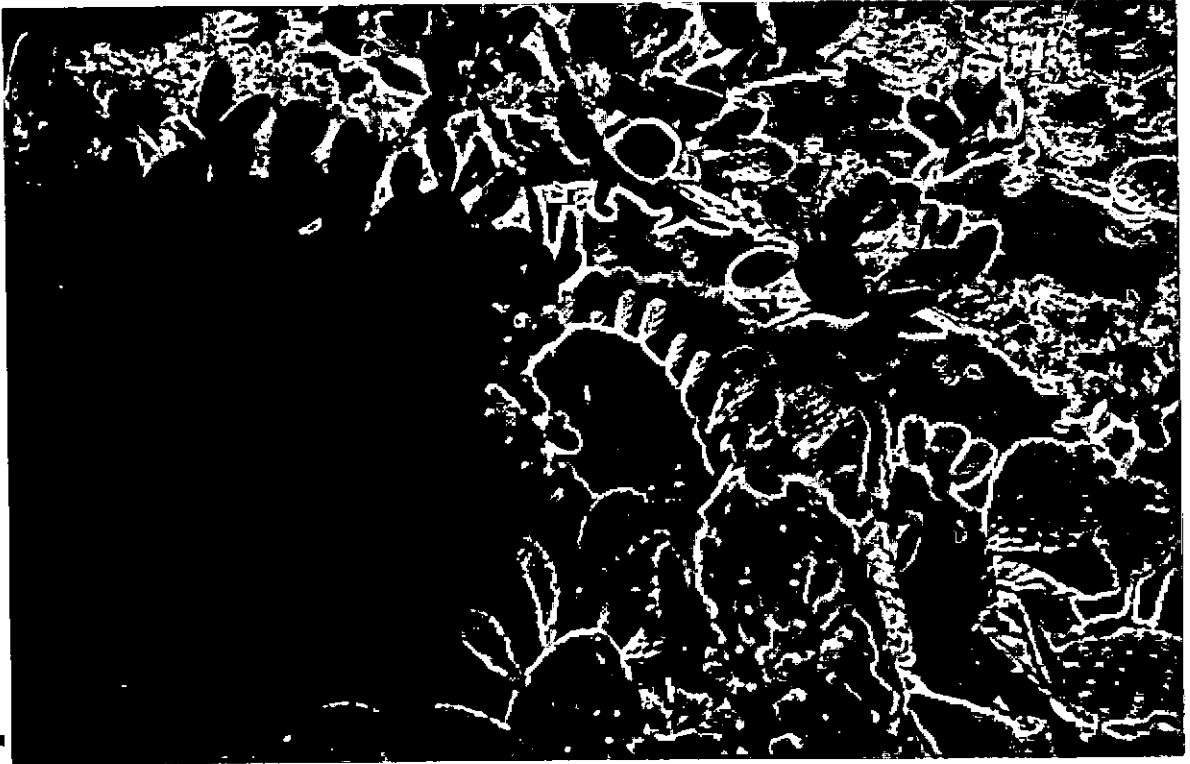
En los otros cultivos experimentales, por ejemplo en Las Pircas, se registró una menor producción de frutos que coincidía con el menor desarrollo de las plantas.

Así, en promedio, en la mejor parte del lote en el que se implantó el cultivo, se encontraban 15 flores por cladodio, fructificando alrededor de la mitad. En la parte del lote de menor calidad de suelos se encontraron de tres a cuatro flores por cladodio y sobrevivían 1 a 2 frutos por cladodio.

Area Anillaco: Fructificación abundante antes de la caída del fruto.



Area Anillaco: Otro ejemplo de fructificación abundante.



Area Las Pircas: Desarrollo vegetativo y fructificación menor que en el Area Anillaco.



1.3.3 Masa Vegetativa.

En el área Anillaco al iniciarse el cultivo se implantaron originalmente, en hileras de unos 100 m cada una (de los que se aprovechan efectivamente sólo 90 m), 185 plantas madre por hilera, lográndose en el curso de ocho meses, entre diciembre de 1992 y agosto de 1993, una multiplicación que entregó alrededor de 820 cladodios totales respecto de los 185 originales.

Desde la finalización de la primera etapa del estudio hasta la primera campaña de la segunda etapa, realizada en la primera semana de noviembre, los 821 cladodios contabilizados inicialmente se convirtieron en aproximadamente 2200 cladodios, habiendo transcurrido sólo tres meses desde que se realizara la anterior medición.

En los primeros 15 metros del lote, que coincidían con el área de los mejores suelos y la que había recibido una menor dotación de riego, se verificó la existencia de 1050 cladodios, produciendo el resto de las plantas la misma cantidad pero sobre 75 m. Esto es, el número de cladodios por planta resulta mucho menor en el segundo tramo de la hilera que en el tramo inicial, en razón de la calidad del suelo en esa parte del lote y la mayor cantidad de agua entregada.

La totalidad de los 2200 cladodios se clasificaron, por tamaño, en chicos, medianos, y grandes; los cladodios chicos constituían aproximadamente el 30 % de la plantación y pesaban en promedio unos 200 gramos, las medianos sumaban el 60 % del lote y según su peso alcanzaban los 300

gramos; finalmente, el 10 % restante constituido por plantas grandes alcanzaba los 500 gramos o más.

En el Area Las Pircas se observó, como ya adelantáramos, un menor desarrollo general, que se manifestó en el logro de una masa vegetativa aproximadamente un 30 % menor que la alcanzada en cada caso, según su tamaño, en el Area Anillaco.

En el lote testigo, que no había sido desmalezado ni regado y en el que se realizaron un mínimo de labores culturales, la evolución de la masa vegetativa fue consecuentemente muy lenta en relación a la obtenida en los otros dos lotes, habiéndose logrado en el curso de la primera etapa, desde la implantación en diciembre-enero hasta agosto de 1993, un desarrollo muy pobre que entregó aproximadamente y en promedio un cladodio chico por planta (150 gramos) y sólo en algunos casos excepcionales dentro de este lote las plantas alcanzaron a producir tres cladodios nuevos.

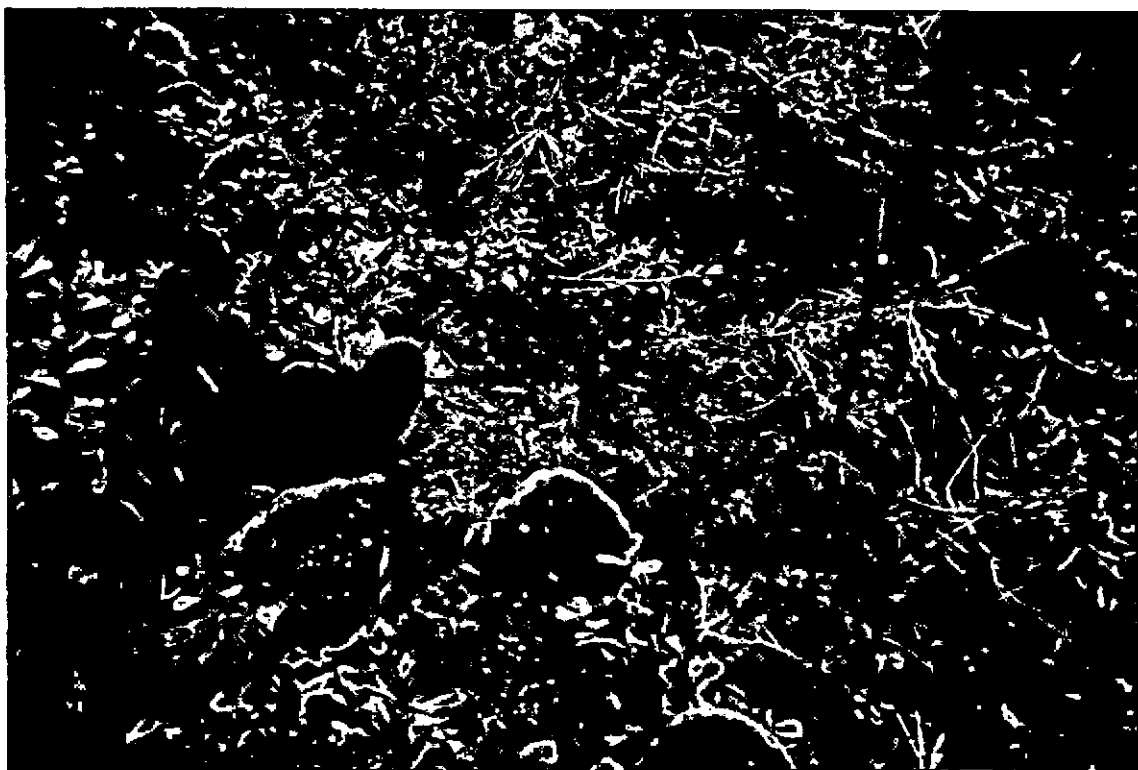
Desde agosto hasta noviembre de 1993 no se observó en el lote experimental situado en el Vivero Municipal una adición de masa vegetativa, a pesar de las favorables condiciones climáticas reinantes en el período, en contraste con lo ocurrido en los otros lotes. Adicionalmente podemos anotar que no existiera floración alguna en este lote.

Este modelo de producción, casi de carácter extensivo, planteado a la manera tradicional de las principales zonas productoras, como por ejemplo en Sicilia, va generando una menor producción de masa vegetativa, y un ciclo extendido de producción de frutos, ya que a casi un año de su implantación no había habido fructificación.

1.4 Rendimientos.

Dado que el ciclo de la fructificación inicial no se ha terminado no se determina a esta altura el valor de los rendimientos definitivos obtenidos en esta primera campaña. Sin embargo de las entrevistas mantenidas a la fecha con responsables de plantaciones comerciales actualmente en producción y de la información estadística obtenida se pueden estimar en el momento de estabilización del cultivo rendimientos de entre 15000 y 25000 kilogramos aproximadamente a partir del 6º año del cultivo. La diferencia en los rindes máximos y mínimos estimados se debe a que se trata de estimaciones correspondientes a cultivos con diferente densidad de plantación y diferente intensidad en el uso de los recursos.

Area Vivero Municipal (lote testigo): Vista general del cultivo.



Area Vivero Municipal: Desarrollo del cultivo con competencia de malezas.



Area Vivero Municipal: Ejemplo de planta con escaso número de cladodios.



Area Vivero Municipal: Ejemplo de planta sin fructificación.



Desarrollo comparativo de la masa vegetativa en cultivos de edad aproximada:

Area Anillaco (10 meses) y lote experimental en la Provincia de Santiago del Estero (1 año).



1.5 Monitoreo

En esta tarea, y a fin de dar cumplimiento a los objetivos del estudio, se había diseñado un programa de trabajos que permitiera continuar las etapas de la fase experimental del cultivo, analizando modelos de producción diferenciados según las diversas condiciones de producción verificables en la zona de estudio; al mismo tiempo se pretendía obtener información concreta respecto a la evolución del cultivo, si bien en condiciones experimentales, las dificultades derivadas de su puesta en producción, determinar sus principales requerimientos agronómicos y a partir de los rendimientos físicos obtenidos, para cada una de las alternativas productivas y físico- ambientales planteadas, analizar, en esta segunda etapa, la factibilidad económica de la producción comercial del higo de tuna.

Las tareas de seguimiento del cultivo cumplidas en esta etapa contractual incluyeron la realización de labores de desmalezado, aporque y poda, así como la aplicación de un riego. Por contraste, en el lote testigo, no se han registrado diferencias significativas, en cuanto al crecimiento y expansión de la masa vegetativa, con las observaciones realizadas anteriormente a la fecha de elaboración del último Informe Parcial ya que en el mismo no se ha desmalezado ni tampoco aplicado riegos.

Las labores culturales fueron culminadas con la cosecha correspondiente a esta producción inicial, más abundante de lo que era dable esperar en función de los antecedentes registrados en otras regiones productoras y, sobre todo, en el país de origen del cultivo.

Estas tareas puramente agronómicas fueron complementadas, y en ello se concentró buena parte del esfuerzo realizado en esta fase, con un conjunto de acciones institucionales dirigidas a la difusión del cultivo, en niveles técnicos y académicos, entre los productores y empresas que realizan cultivos bajo riego, y aún en el plano gubernamental.

En parte como consecuencia de estas iniciativas y de las actividades realizadas para ampliar el conocimiento respecto a este cultivo y sus potencialidades, se sentaron las bases para la constitución de una asociación orientada a promover y difundir la producción de tuna así como evaluar su potencialidad e investigar sus requerimientos agronómicos, denominada provisoriamente Asociación Argentina de la Tuna, y que agrupa a los productores pioneros en este cultivo y a los promotores de su introducción y arraigo en la Argentina como cultivo comercial.

Como parte de las tareas vinculadas a la determinación de las posibilidades de inserción comercial del fruto, y de un modo más intenso que el previsto, en virtud del interés y aún la curiosidad que su puesta en producción sistemática despertara, se realizaron varias sesiones de degustación de los frutos de la tuna cosechados en el lote experimental. Estas pruebas cumplieron el doble objetivo de verificar la palatabilidad del fruto cuanto la de potenciar el interés inicial demostrado en el cultivo.

En este período los frutos cosechados fueron sometidos a un segundo análisis de las propiedades organolépticas con el propósito de construir un registro de antecedentes respecto de las condiciones del fruto cuanto de su eventual comparación y contrastación con los datos correspondientes a esas propiedades en las producciones obtenidas en los otros países oferentes respecto de los cuales existe información disponible.

Finalmente y de un modo preliminar se realizaron tareas orientadas a la cuantificación sistemática de la producción obtenida en estos lotes experimentales, teniendo en consideración las particulares condiciones en que se produjo este desarrollo, las dificultades vinculadas con su implantación inicial, y lo prematuro de la producción obtenida.



Frutos colorados de aproximadamente 180 gr. Pocos frutos por cladodio.



Frutos de alrededor de 200 gr de peso.



25 a 30 frutos por cladodio. Pesan entre 120 y 140 gr aproximadamente.



Frutos amarillos, de 15 a 20 frutos por planta con un peso de 140/160 gr.



Cultivo de tuna con frutos y brotando nuevos cladodios.



Las tareas de seguimiento del cultivo cumplidas en la segunda fase del estudio incluyeron la realización de labores de desmalezado, aporque y poda, así como la aplicación de riego en dos oportunidades. A pesar de ello, no se han registrado diferencias significativas, en cuanto al crecimiento y expansión de la masa vegetativa, no habiéndose verificado nuevas brotaciones con referencia a las observaciones realizadas anteriormente a la fecha de elaboración del último Informe Parcial.

Si ha podido observarse un engrosamiento de los cladodios que han adquirido mayor consistencia y rusticidad a pesar de las extremadamente bajas temperaturas que sufriera el cultivo en este período, en el cual se verificaron temperaturas de hasta doce grados bajo cero.

Las bajas temperaturas afectaron a los cladodios terminales de pequeño tamaño (hasta 5 cm de largo) que en una alta proporción se secaron.

En este lote - Area Anillaco - debido a las dificultades para moverse a causa del gran desarrollo de las plantas se procederá a realizar un raleo cuyo producto se utilizará para reproducir el cultivo en otros lotes.

En virtud de los factores relacionados con la fisiología del cultivo se espera que recién hacia fin de año se produzca la primera fructificación plena. En efecto, pese a que ya se han obtenido frutos en cantidad y calidad aceptable se espera poder empezar a cuantificar los rendimientos físicos del cultivo en base a su difusión en un conjunto de lotes de carácter comercial que permitan medir con datos más abarcativos las posibilidades del cultivo en la región.

En cuanto al estado del cultivo en la zona Las Pircas se verifican en general las mismas condiciones ya reseñadas, si bien pueden detectarse algunas plantas con mayor tamaño debido a que se trata de una zona más seca y con temperaturas algo más elevadas.

En cuanto al lote testigo, no se registran variantes ni en cuanto al número de cladodios ni en relación con su tamaño. No se ha realizado ningún tipo de labor cultural, ni riegos, ni podas.

II. ANALISIS DE MERCADO. OFERTA Y DEMANDA NACIONAL E INTERNACIONAL.

El análisis del mercado del higo de tuna, ya sea en su dimensión nacional cuanto internacional, aparece dificultado por la escasa información existente sobre las principales variables que determinan su evolución.

De hecho, es posible acceder a la escasa información existente sobre el comportamiento y las tendencias dominantes en los mercados sólo mediante el contacto directo con los pocos operadores dedicados a esta producción y con algunos especialistas en frutos exóticos.

Así, recién en Agosto de 1993 se consolidó la Red Internacional de Cooperación Técnica del Nopal (tuna), en una reunión llevada a cabo en México, que ratificara los acuerdos previos formulados durante las reuniones preliminares en Santiago de Chile, en 1992.

Entre los objetivos de la red se destaca el de coleccionar y difundir información sobre la producción, sistemas de plantación, **mercadeo**, investigación, postcosecha y procesamiento del nopal, tuna y cochinilla.

En igual sentido, entre las conclusiones surgidas en el II Encuentro Nacional de Actualización e Intercambio sobre el Cultivo de la Tuna, se registra el "deficiente conocimiento del comportamiento y posibilidades de los mercados, actuales y potenciales, para una mejor adecuación de la producción y requerimientos de la demanda."

De modo que en esta fase inicial del análisis del mercado, tanto a nivel nacional cuanto internacional se ha puesto énfasis en identificar las posibles fuentes de información sobre mercados, establecer vínculos con instituciones, empresas y expertos en el cultivo a la par que se pudo iniciar el tratamiento del tema mediante el ordenamiento y la consideración de la información preliminar recibida, privilegiando la exposición de aquellos datos que permitieran entregar una visión inicial de los mercados

2.1 Oferta.

Como ya expusieramos anteriormente el continente americano es el ámbito de origen de la tuna, desarrollándose ésta a ambos lados de la línea ecuatorial, a partir de su origen en los Andes del Perú y Bolivia en el sur, por una parte, y en la Meseta Central de México.

De estos dos centros el cultivo se ha ido extendiendo paulatinamente a otras zonas templadas y cálidas de gran oscilación de temperatura, escasas precipitaciones y alta luminosidad.

Su rusticidad hace que la distribución de esta cactácea sea más amplia que lo que su ambiente natural facilita, de modo que se ha podido desarrollar en lugares inverosímiles y en distintas situaciones, desde casi el nivel del mar hasta los 3.000 m sobre el mismo, incluso estableciéndose en arenales desérticos y lagunas de secano, en la costa, la sierra y la selva.

Es por esta adaptabilidad al medio, por su fácil multiplicación y por los bajos costos de producción que la tuna parece constituir una alternativa productiva y económica en las regiones áridas y semiáridas.

Al mismo tiempo su versatilidad, que permite la producción de frutos para su consumo en fresco, su uso industrial - jugos, mermeladas y obtención de alcohol - , su utilización como forraje para el ganado en zona de secano, y su condición de base para el desarrollo de la cochinilla y la ulterior producción de carmín, favorece su potencial desarrollo, consolidando su evolución y generando nuevas y acrecentadas expectativas en países, actual o potencialmente productores, tales como Argentina, Bolivia, Brasil, Chile, Estados Unidos, Israel, Italia, Mexico, Perú y la República Sudafricana.

Además de su papel como productor de fruta, forraje y colorante es un cultivo capaz de integrarse en un sistema sostenible que incrementa la eficiencia y la viabilidad económica de largo plazo de un segmento de agricultores de bajos ingresos.

2.1.1 Principales países productores.

Entre los principales países productores pueden señalarse a Italia, en particular en la Isla de Sicilia, España, México y Sudáfrica.

De la información requerida a la fecha sólo hemos recibido la correspondiente a la producción en España y datos preliminares del mercado sudafricano.

España:

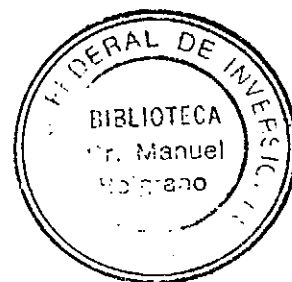
Los datos obtenidos correspondientes a la producción española de chumbera, como se denomina a la tuna regionalmente, exhiben una larga serie que se remonta a 1930.

La superficie en plantación regular alcanzó un máximo de 7800 ha en la década del 70, con una paulatina declinación a partir de la segunda mitad de la década del 80, y una superficie en producción registrada para 1990 en torno de las 4300 ha.

El rendimiento de la superficie en producción ha sufrido una intensa declinación respecto de los niveles alcanzados sobre todo en la década del 50 (entre 229 y 137 quintales por ha) y principios de la década del 70 (94 quintales por ha), seguramente en razón del paulatino envejecimiento de las plantaciones, y su lento reemplazo mediante la introducción de nueva superficie en producción.

Se consignan también, en las estadísticas del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, la producción obtenida a partir de árboles diseminados, cuyo número ha sufrido fuertes oscilaciones a lo largo de la serie publicada. La producción, finalmente, medida en miles de toneladas, registra sus picos más altos a principios de los 60, alcanzando valores en torno de las 63000 toneladas.

Durante los años 70 se produce una importante disminución en la producción total que se reduce a casi un tercio de su nivel anterior más elevado.



En la década del 80, a su turno, la producción se estabiliza en torno de un valor promedio de 19090 toneladas y para 1990, que constituye el último año de la serie utilizada, había alcanzado un total de 18800 toneladas, esto es menos de un tercio de la producción lograda casi tres décadas atrás, lo que evidencia el retroceso de este cultivo.

Un análisis de la producción, desagregada según su localización regional y su ubicación geográfica, revela que la producción de tuna se concentra en España en tres regiones principales: Andalucía, con el 65.6 % de la producción nacional, Canarias, que alcanza al 15.9 % , y Baleares, que suma el 15.7 % del total nacional, encontrándose el resto atomizado en diversas regiones de España.

En cuanto a rendimientos la producción regional presenta algunas diversidades. Así, mientras en Andalucía los rindes de la producción bajo riego son 2,67 veces más altos que los de la producción en secano, en Las Canarias sólo los duplican y en Baleares la producción es exclusivamente de secano. En total, por otra parte, la producción de tuna en regadío alcanza sólo a algo más del 5 %, lo que explica los bajos rindes promedio de la producción española.

República de Sud Africa:

La información disponible referida a la producción sudafricana registra precios y cantidades comercializadas, entre 1986 y 1990, en los 14 mercados de productos frescos de Sud Africa, seleccionados por la División

de Investigación de Comercialización Agrícola del Departamento de Economía Agraria y Comercialización de Pretoria, Sud Africa.

La cantidad de higo de tuna o "prickly pear", comercializada en los referidos mercados, alcanzó un promedio de 339.8 toneladas anuales, a precios que oscilaron entre un mínimo de 188 dólares por tonelada en 1986 y un máximo de 421 dólares la tonelada en 1990.

El higo de tuna vendido en los 14 principales mercados sudafricanos de productos frescos representa sólo un 1.7 % de los duraznos comercializados en el año 1990, a precios aproximadamente similares, mientras que alcanza a apenas un 0.37 % de la manzana y un 0.41 % de las naranjas negociadas en esos mercados respectivamente, lo que da una idea de su aún escasa relevancia como producto competitivo en el mercado frutícola sudafricano.

2.1.2 Volumen de producción.

No se disponían a la fecha de elaboración de este informe final datos consolidados definitivos respecto de los volúmenes de producción operados en los diversos mercados nacionales, dado que en el lapso transcurrido se planteó, al igual que para otras variables relevantes, la identificación de fuentes de información, el contacto con informantes claves, las entrevistas iniciales a algunos de esos informantes y la requisitoria de información referida al nivel y tipo de producción, y cantidades producidas en cada uno de los principales países productores así como los datos globales en el mercado mundial.

2.1.3 Nivel tecnológico.

En lo que concierne a la tecnología empleada se ha podido verificar en la revisión de algunas de las principales áreas de cultivo que el nivel tecnológico es aún bajo y que, tratándose de un cultivo que corresponde a regiones marginales desde el punto de vista agrícola no ha sido aún suficientemente investigado, por lo cual la incorporación de tecnología esta en una fase muy preliminar, habiéndose planteado recientemente, por medio de la Red Internacional de Cooperación Técnica del Nopal, el desarrollo de un programa de investigación que entregue nuevos elementos de juicio para las decisiones de inversión del productor.

2.1.4 Restricciones.

Algunas de las restricciones identificadas inicialmente en el lapso transcurrido se vinculan: a) en primer lugar con la estructura agraria existente, en la que se observa una elevada participación de pequeños productores con baja productividad y resultados operativos de fuerte aleatoriedad en función de las intensas oscilaciones de precios, a lo que debería añadirse carencias o deficits en el capital de trabajo disponible; b) en segundo término se registra la existencia de problemas sanitarios que limitan el desarrollo del cultivo; c) una tercera restricción se vincula con la deficiente o incompleta infraestructura para el acondicionamiento, conservación, transporte, e industrialización, lo que restringe su acceso a los mercados generando una oferta esporádica y dificultando sus posibilidades de colocación estable; d) otra restricción deviene de la

limitada disponibilidad de material de multiplicación debidamente identificado; e) el bajo grado de diversificación impide incrementar el consumo de la tuna en los mercados internos y externos; f) una última restricción se relaciona con los desajustes en el manejo para la conducción de plantaciones, así como con el inadecuado manejo en la fase de postcosecha, a lo que debiera añadirse un rezago tecnológico en la fase de empaque, conservación e industrialización, que se mantiene a niveles cuasi artesanales.

2.1.5 Costos de producción.

Los datos referidos a costos de producción para cada uno de los países oferentes han sido solicitados a los correspondientes organismos técnicos de los diferentes países analizados, así como también a técnicos especializados en este cultivo y a algunas de las principales empresas productoras y/o comercializadoras en los mayores mercados de este fruto.

La información solicitada en muchos casos no está disponible debido a que en algunos países la producción se hace en secano, sin formularse un análisis específico para exponer la estructura de costos de la tuna y los productos llegan al mercado de manera esporádica y sin canales de comercialización consolidados.

En otros casos, debido a la participación marginal de la tuna en el mercado, la información referida a costos de producción sólo puede ser provista por alguna de las empresas que controlan el reducido mercado existente para ese fruto en la actualidad en algunos de los países considerados, por que el acceso a la información se puede utilizar como

una barrera de entrada al mercado, debiendo realizarse una búsqueda sistemática para identificar fuentes alternativas de provisión de datos.

Un tercer caso corresponde a aquellas situaciones donde se han establecido vínculos de cooperación mutua y reciprocidad en el intercambio científico-técnico pero cuya respuesta a la solicitud de datos estaba pendiente a la fecha de redacción de este informe final.

2.2 Demanda.

2.2.1 Nivel, variaciones estacionales y tendencias.

En virtud del tiempo correspondiente a esta etapa contractual, del carácter y extensión de la información necesaria, y del proceso de elaboración de la información requerida para satisfacer este punto, no se avanza sobre él más que para observar que su resolución contiene núcleos problemáticos, en la medida que aún, en los diferentes mercados nacionales, el producto bajo análisis pertenece a segmentos del mercado cuya especificidad es necesario analizar y explicar, a fin de identificar las tendencias predominantes y poder formular proyecciones de la evolución futura de las variables principales.

Sólo cabe observar aquí que en función de los datos compilados puede afirmarse que el mercado potencial, tanto a nivel nacional cuanto internacional, parece estar diferenciado, como otros productos agrícolas, en dos segmentos: un segmento de mercado constituido por consumidores de alto nivel adquisitivo, con un bajo volumen de producto de alta calidad y buen precio; en este caso la diferenciación se vincula con la calidad de fruto exótico y la eventual condición orgánica de su producción; el segundo segmento del mercado cierra a bajo precio, competitivo con otros frutos y hortalizas, y grandes volúmenes de producción, garantizando su presencia todo el año en el mercado

2.2.2 Principales mercados consumidores.

La demanda del higo de tuna se inscribe en un escenario de creciente sofisticación de la dieta alimentaria, en particular en los mercados pertenecientes a países de economías más desarrolladas.

El higo de tuna aporta dos características que se adaptan especialmente a esa evolución de los mercados: por una parte constituye un fruto relativamente exótico, inscripto en algunos mercados en el rubro de comidas étnicas; por la otra su producción se realiza sin conservantes químicos, haciendo posible acercar este fruto a la condición de agricultura orgánica. Ello permite incluir el producto considerado en un contexto de expectativas crecientes y tendencias favorables al consumo de ciertos frutos que se introducn como novedades en los mercados más evolucionados y de mayor poder adquisitivo.

En la Comunidad Europea los principales consumidores identificados son Italia, Francia, Bélgica, la República Federal de Alemania, y Suiza, mientras que en América del Norte la demanda se centra naturalmente en los Estados Unidos y secundariamente en Canadá. No ha sido posible a la fecha verificar y estimar los consumos de los países árabes ni los niveles satisfechos por la importación en los casos anteriormente mencionados.

2.3 Precios.

2.3.1 Series de precios internacionales.

Se ha requerido información referida a series de precios en los mercados que concentran la comercialización de este fruto, ya que los datos preliminares sobre precios en los distintos mercados nacionales que hemos recibido suelen exhibir intensas oscilaciones, corresponden a cotizaciones esporádicas y aún en algunos casos se carece de series temporales mínimas que permitan formular proyecciones.

Sin embargo, dado el carácter de fruta exótica y su presencia en muchos casos marginal en los mercados, hay sólo cotizaciones y no series temporales estadísticamente relevantes. Se recomienda profundizar el estudio específico de los precios internacionales del producto en una etapa ulterior.

2.3.2 Proyecciones.

Para las proyecciones del precio del higo de tuna se ha utilizado una función triangular, que dadas las condiciones de incertidumbre para un producto que, si bien no es nuevo resulta novedoso en los canales de comercialización masivos de la producción frutihortícola, que supone un precio mínimo, uno máximo y un precio esperado o valor más probable en torno de los \$ 0.60, que ha sido utilizado para la formulación del proyecto y para la evaluación de la viabilidad económica del cultivo.

2.4 Comercialización.

Estados Unidos:

La tuna, conocida como "cactus pear", se comercializa en Estados Unidos a lo largo de todo el transcurso del año. Sin embargo, hay un incremento de la demanda en el verano, para las fiestas de Acción de Gracias (Thanksgiving Day, el último jueves de Noviembre de cada año) y para Navidad y Año Nuevo.

La tuna es clasificada como "Speciality fruit-Ethnic foods", y como tal se encuadra en un mercado existente y activo pero de menor cuantía en lo que respecta volúmen operado.

En los Estados Unidos el grueso de la oferta nacional proviene de California, donde algunas de las empresas comercializadoras incluso tienen sus propios cultivos, aplicando todas las técnicas agrícolas del caso; esta producción interna se complementa con importaciones provenientes de México, Italia y a partir de 1992, empezaron a entrar en el mercado importaciones de tunas de origen chileno.

La tuna se comercializa en cajas de 20 a 22 libras (9.09 kg a 10 kg) en promedio, registrándose variaciones de tamaño y peso de la fruta en función de las distintas variedades comercializadas.

Se trata de un mercado muy sensible a las fluctuaciones de la demanda y a las variaciones climáticas, lo que se expresa en fuertes e imprevistas oscilaciones en los precios.

De modo que si bien el mayorista vende una caja standard de tunas, en los momentos favorables, en hasta 20 dólares cada una, pueden llegar a producirse variaciones de entre 13 y 18 dólares por caja, según la época del año y la variedad comercializada.

Como ejemplo en la semana del 29-11-93, inmediatamente posterior a la última fiesta de Acción de Gracias, la caja de tunas se colocaba con valores de entre 5 y 6 dólares cada una, habiéndose reducido sustancialmente el precio respecto de los máximos precios de referencia alcanzados en el mercado.

Las condiciones operativas del mercado pueden resumirse sucintamente en la descripción y relaciones que establecen los agentes intervinientes en esta operatoria.

Así, habitualmente el exportador corre con los gastos de envío y fletes, mientras que el mayorista o distribuidor recibe la mercadería en consignación y a comisión, la que puede variar en torno al 10-15 %, liquidándose las operaciones habitualmente de modo tal que para fijar el precio de la comisión se hace una liquidación promedio, basándose en el promedio de los precios de venta operados. Diferentes modalidades operativas y mayores detalles de la operatoria suelen ser parte de los respectivos acuerdos y contratos pactados entre exportador y mayorista.

Italia:

La producción italiana actual satisface la demanda efectiva en el mercado a excepción de los meses de Enero a Abril, cuando no hay producción italiana, lo que eventualmente permitiría colocar producción en contraestación a buenos precios ya que la demanda en ese período se cubre mediante importaciones.

Según los datos preliminares aportados por los expertos consultados con referencia al mercado italiano, en ese período y debido a la desaparición de la producción nacional del mercado la oferta de importación, habitualmente de Sud Africa y con una presencia creciente de producción chilena en los últimos tiempos, puede alcanzar precios, puesta en el mercado, de entre u\$s 2.02 y u\$s 2.31 por kilogramo, mientras que la producción interna percibe como precio, en la puerta del establecimiento, valores que oscilan entre 17 y 40 centavos de dólar por kilogramo, según la calidad, las condiciones y las dimensiones de la fruta, ya embalada en cajas de cartón o cajones de madera, que son las que se utilizan para este fruto en el mercado italiano.

III. EVALUACION ECONOMICA DEL CULTIVO

Contemporáneamente al cumplimiento de las tareas de monitoreo del cultivo, en el lapso correspondiente al período contractual ya especificado en la introducción del que se rinde cuenta en este informe, que incluyeron además la realización de las distintas labores culturales necesarias para el mantenimiento del cultivo, se avanzó en la fase de evaluación económica que finalmente permitirá establecer su viabilidad económica.

A tal efecto se especifica, tentativamente y con cierto nivel de detalle, un modelo productivo para el higo de tuna, sobre la base de los datos que paulatinamente se fueran obteniendo del cultivo experimental puesto en marcha como consecuencia de la materialización de este estudio.

En tal sentido se expone para el análisis y discusión, de manera preliminar, un modelo productivo consistente en la puesta en producción de una parcela de 100 hectáreas destinadas a la producción de higo de tuna con un régimen de producción bajo riego complementario.

Los cálculos, entonces, están basados en una unidad de 100 Hectáreas, plantando con una densidad de 833 plantas por hectárea, a 2 metros entre plantas y a 6 metros entre líneas, con riego por goteo, y toda la infraestructura necesaria para producir para el mercado.

Desde el punto de vista de sus resultados económicos las perspectivas de este cultivo se vinculan con la posibilidad de proveer frutos en contraestación en los meses de Enero a Abril, aprovechando el mercado existente en ese período en los países europeos. Simultáneamente, con los frutos no exportables, por calidad, tamaño o tipo, se desarrollará complementariamente la oferta para el mercado interno.

Las exportaciones, de acuerdo con los requerimientos del mercado y las experiencias recogidas, se realizarán en cajas de cartón que contienen de 16 a 32 frutos por unidad. Los frutos pueden empacarse hasta dentro de las 48 horas de cosechados. A partir del envasamiento se deberá mantener el producto dentro de la cadena de frío.

Dado que, como anotáramos, la tuna requiere cámara de frío, podrán utilizarse la capacidad instalada disponible en la zona bajo estudio, ya que la cosecha de tuna es posterior a la de uva, lo que permite evitar el cómputo de las inversiones necesarias en la infraestructura correspondiente, ya que la misma se halla actualmente instalada y con capacidad ociosa en ciertos meses del año.

3.1 Costos de producción.

En los cuadros adjuntos a continuación se estimaron los costos de inversión, operación y mantenimiento. Para el cálculo del proyecto se han tenido en cuenta todas las inversiones necesarias así como se desagregaron los diversos costos a considerar para la determinación de los resultados operativos de la explotación.

En tal sentido, y en primer lugar, se determinaron los requerimientos de mano de obra y consecuentemente los costos del personal permanente a incorporar a la actividad en función del tamaño de la parcela en producción. Se estimó que la plantilla de personal óptima estaría compuesta por un encargado de la producción y un peón para tareas generales.

Se computan en el cuadro N° 1, que refleja los gastos en personal para la totalidad de la explotación, tanto los costos salariales como las correspondientes cargas sociales. El nivel salarial especificado es, por otra parte, el correspondiente a las remuneraciones habituales en la zona del proyecto.

Las necesidades de insumos directos por hectárea, que se consignan en el Cuadro N° 2, incluyen la apropiación de los costos salariales - en jornales - por hectárea, así como los correspondientes a las labores de plantación, en el año en que se implanta el cultivo. También se definen en este cuadro los requerimientos de agroquímicos (funguicidas, insecticidas y fertilizantes específicos para el cultivo) y de energía para el riego. No se especifican, como es natural, aquellas erogaciones vinculadas con la implantación, esto es el costo de los plantines, que se computan en el rubro correspondiente a costos de inversión, considerando a la plantación como un costo de capital y no como un gasto.

Los ingresos del proyecto, estimados preliminarmente en el Cuadro N° 3, resultan de a determinación de los niveles de producción anual, en términos de rendimiento físico de la plantación, y de los precios de venta proyectados. El precio de venta está calculado a pie de planta, una vez realizada la cosecha.

Como criterio general de la evaluación, sobre todo teniendo en cuenta que se trata de una fase preliminar de la misma por realizarse sobre la base de los datos obtenidos de un cultivo experimental, se ha preferido proyectar tanto rendimientos moderados, en relación con la productividad física potencial del cultivo en la región, cuanto niveles de precios decrecientes a largo plazo. Esto último en virtud de que, por tratarse de un cultivo a difundir y cuya expansión se plantea promover, parece razonable esperar producciones crecientes en el mediano plazo, y, por tanto, un nivel de precios de equilibrio más bajo que el actual. Pese a ello, y como expresáramos en la introducción, formularemos para la evaluación definitiva una función de precios que exprese la incertidumbre en torno a su evolución futura, las fluctuaciones derivadas de las eventuales alteraciones climáticas y la configuración de la tendencia de largo plazo de su precio, a medida que aumenta la oferta en el mercado.

La consolidación de un mercado para el producto, alternativamente, puede definir un nivel de precios estable a largo plazo, tal como ocurriera con la expansión de otros frutos exóticos como el kiwi. En esta hipótesis corresponde estimar los valores de máxima, posibles de lograr en un escenario optimista, y por tanto susceptibles de ser incorporados a las proyecciones.

Los costos operativos, tal como se exponen en el Cuadro N° 4, calculados para el total de la plantación, incluyen además de los insumos por hectárea ya especificados en el Cuadro N° 2 y trasladados a la superficie total en producción, las labores mecánicas, los costos de cosecha y los impuestos directos. Los costos de cosecha se computan a razón de \$ 0.04 por kilogramo y los impuestos incluidos se calculan como una proporción del 2 % sobre las ventas proyectadas.

3.2 Niveles de inversión.

Las inversiones totales del proyecto, que se consignan en el Cuadro N° 5, computan las inversiones en activos fijos y en capital de trabajo. En el caso de los activos fijos se determinan el capital fundiario, las mejoras extraordinarias y el capital de explotación así como otros activos imputables, entre los que se hallan los gastos de organización y los imprevistos del proyecto. Este último rubro, de inclusión sistematizada en la evaluación de proyectos, se vincula con la aparición de costos no esperados, de variaciones de precios en los insumos del proyecto y de desfasajes temporales en la secuencia de inversiones. No obstante su razonabilidad conceptual hemos imputado sólo alrededor de un 7.5 % en concepto de imprevistos.

A continuación, en el Cuadro N° 6, se anotan las amortizaciones del proyecto. Este rubro, formulado en orden a la determinación de los resultados y el balance impositivo del proyecto permite deducir de los resultados del proyecto (y por tanto incorporar en la planilla de costos anuales del mismo) la depreciación de los activos incorporados al ciclo productivo. Esa depreciación, contable y esencialmente impositiva, no se relaciona estrictamente con la vida útil de equipos, cultivos o mejoras, sino con las deducciones fiscales generadas por el uso productivo de los bienes. Las amortizaciones se calcularon en función de los criterios impositivos que determinan el ciclo de depreciación de los diferentes activos. La mayor parte de los activos, por otra parte, no se agotan a lo largo de la vida útil del proyecto por lo cual no se han considerado las inversiones de reposición. En el caso de los equipos de riego, tampoco han sido consideradas las erogaciones destinadas a su reposición en virtud que el modelo productivo propuesto los utiliza complementariamente y por tanto se estima un menor deterioro por el uso.

En el Cuadro N° 7 se determinan los costos anuales del proyecto, entendidos como el total de los costos operativos y de mantenimiento en que se incurre para producir. Se incluyen los costos operativos y los costos indirectos: de producción, los gastos de administración y los de comercialización. Consistente con lo expresado en el párrafo anterior se incluyen en concepto de costos el total de las amortizaciones de los activos fijos.

Los requerimientos de capital de trabajo para la puesta en valor del cultivo (Ver Cuadro N° 8), reflejan la magnitud de las necesidades de fondos, a tener disponibles, al comienzo de cada campaña con el objeto de financiar los insumos para la producción. Se calcula que el capital incremental de trabajo constituye una proporción de incremento o decremento de los gastos de operación del año siguiente (J. Price Gittinger, 1987). Si, debido al procedimiento de cálculo utilizado para determinar matemáticamente el flujo de beneficios netos, se considera que todas las transacciones caen al final del período contable, al principio de la estación de cultivo deberán tenerse disponibles los fondos suficientes para afrontar los gastos necesarios de operación. A los fines del proyecto el capital incremental de trabajo se ha calculado neto de amortizaciones ya que éstas no generan egresos efectivos de fondos.

En el Cuadro N° 9 se han realizado las estimaciones referidas al impuesto a la renta emergente de la actividad del proyecto, y para ello se estima la utilidad esperada para cada uno de los años del proyecto y consecuentemente los compromisos impositivos derivados de los resultados obtenidos.

3.3 Niveles de rentabilidad.

Finalmente, en el Cuadro N° 10, se calcularon los indicadores financieros referidos a la viabilidad del proyecto, determinándose el retorno sobre el capital total invertido, en función del flujo de beneficios netos del proyecto, según los criterios de evaluación habitualmente considerados.

Esta evaluación se explicita en la serie de cuadros (del N° 1 al 10) que se incluyen a continuación. Los resultados preliminares indican una tasa interna de retorno que ronda el 17 % para la producción de tuna bajo riego, mientras que el valor presente neto, actualizado a una tasa de descuento del 10 %, alcanza a casi un millón de pesos. Para su determinación tanto las inversiones como el precio de venta se han calculado a valores aceptables a pesar de lo cual el proyecto exhibe una razonable tasa de retorno para proyectos agrícolas. Finalmente cabe consignar que, dados los bajos requerimientos de agua del cultivo, módulos de producción menor, de por ejemplo 20 hectáreas, pueden combinarse con plantaciones de jojoba, olivo, etc.

3.4 Potencial de crecimiento

Para la evaluación se ha considerado un potencial de crecimiento inferior al registrado experimentalmente ya que se supone que la producción llegará a estabilizarse en su nivel máximo recién en el año 12 del proyecto, estimándose incrementos iniciales muy moderados, de entre dos y tres kilos por año hasta llegar a la plena producción.

3.5 Capacidad de autofinanciación.

Se estima que el cultivo exhibe capacidad de autofinanciarse recién a partir del momento en que alcanza niveles medios de productividad física, pesando inicialmente los desembolsos correspondientes a las inversiones en activos fijos y en capital de trabajo respecto de los cuales no hay ingresos de contrapartida, pudiéndose caracterizar al cultivo como de lenta maduración.

CUADRO N° 1: GASTOS EN PERSONAL

[en pesos de Junio de 1994]

Categoría	Especialidad	Remuneración	Cargas Sociales	Total mensual	N°	TOTAL ANUAL
PERSONAL SUPERIOR						
Encargado de Campo	Técnico Agrícola	500	190	690	1	8,280
SUBTOTAL						8,280
PERSONAL PERMANENTE						
Tareas generales		300	114	414	1	4,968
SUBTOTAL						4,968
TOTAL		800	304	1,104	2	13,248

El personal se incorpora en el año 0 del proyecto.

CUADRO N° 2: ESPECIFICACION DE INSUMOS DIRECTOS POR HECTAREA
 [en pesos de Junio de 1994]

Detalle	Valor Unit. en pesos	Año del Proyecto			
		0	1	2	3-20
Mano de obra					
Jornales	15.00	45	180	180	180
Plantas					
Semillas	0.00				
Plantas	0.00	0	0		
Productos químicos					
Herbicidas	25.00	25	25	25	25
Funguicidas	18.00	0	18	18	18
Insecticidas	14.00	14	14	14	14
Fertilizantes					
Urea y otros	30.00	30	30	30	30
Riego					
Energía eléctrica	45.00		45	45	45
Otros					
TOTAL		114	312	312	312

CUADRO N° 4: COSTOS OPERATIVOS

[en pesos de Junio de 1994]

Detalle	N° Ha	Importe por Ha	Año del Proyecto													
			0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13-20
Mano de obra																
Jornales	100	(1)	4,500	18,000	18,000	18,000	18,000	18,000	18,000	18,000	18,000	18,000	18,000	18,000	18,000	18,000
Plantas																
Semillas		(2)	0	0												
Plantas	100	(2)	0	0												
Productos químicos																
Herbicidas	100	25	2,500	2,500	2,500	2,500	2,500	2,500	2,500	2,500	2,500	2,500	2,500	2,500	2,500	2,500
Funguicidas	100	18		1,800	1,800	1,800	1,800	1,800	1,800	1,800	1,800	1,800	1,800	1,800	1,800	1,800
Insecticidas	100	14	1,400	1,400	1,400	1,400	1,400	1,400	1,400	1,400	1,400	1,400	1,400	1,400	1,400	1,400
Fertilizantes																
Urea y otros	100	30	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000
Riego																
Energía eléctrica	100	45		4,500	4,500	4,500	4,500	4,500	4,500	4,500	4,500	4,500	4,500	4,500	4,500	4,500
Labores Mecánicas																
Arada	100	30	3,000	3,000	3,000											
Rastreada	100	20	2,000	2,000	2,000											
Pulverizada	100	40	4,000	4,000	4,000	4,000	4,000	4,000	4,000	4,000	4,000	4,000	4,000	4,000	4,000	4,000
Desmalezada	100	18	1,800	1,800	1,800	1,800	1,800	1,800	1,800	1,800	1,800	1,800	1,800	1,800	1,800	1,800
Aporque	100	10		1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
Poda	100	10		1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
Cosecha																
Jornales	100		0	0	0	0	15,000	29,985	44,985	67,470	89,970	112,455	134,940	157,440	179,925	179,925
Impuestos Directos																
2 % s/ventas	100						1,999	3,998	5,998	8,996	11,995	14,994	17,993	20,992	25,590	23,990
TOTAL			22,200	43,000	44,000	39,000	55,999	72,983	89,983	115,466	140,965	166,449	191,933	217,432	244,515	242,915

(1) Según Cuadro de Insumos Directos por Ha.

(2) Según Cuadro de Inversiones del Proyecto

CUADRO Nº 5: INVERSIONES DEL PROYECTO

[en pesos de Junio de 1994]

Partida	Costo Unitario	Año del Proyecto				Total
		0	1	2	3	
Capital fundiario						
Tierra		25,000				25,000
Mejoras extraordinarias						
Desmonte		15,000				15,000
Emparejamiento		10,000				10,000
Mejoras ordinarias						
Alambrado		6,000				6,000
Casa habitación			10,000			10,000
Galpones			10,000	10,000		20,000
Plantas de tuna			126,616			126,616
Cortina forestal		10,000				10,000
Perforaciones			45,000			45,000
Bombas, tablero, l. alta T.			15,000			15,000
Equipos de riego			100,000			100,000
Capital de explotación						
Tractores		15,000				15,000
Arado de discos		2,000				2,000
Cultivador-aporcador		3,500				3,500
Pulverizadora			2,000			2,000
Acoplado playo			3,500			3,500
Implementos varios/herr.			6,000			6,000
Vehículo utilitario		13,000				13,000
SUBTOTAL		99,500	318,116	10,000	0	427,616
OTROS ACTIVOS						
Gastos de organización		15,000				15,000
Imprevistos		17,000	15,000			32,000
SUBTOTAL		32,000	15,000	0	0	47,000
TOTAL ACTIVOS FIJOS		131,500	333,116	10,000	0	474,616
CAPITAL DE TRABAJO		58,800	77,100	76,600	72,500	285,000
TOTAL		190,300	410,216	86,600	72,500	759,616

CUADRO N° 7: COSTOS ANUALES DEL PROYECTO

[en miles de pesos de Junio de 1994]

Partida	Año del Proyecto																	
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17-20
Costos operativos																		
Cultivo de tuna	22.2	43.0	44.0	39.0	56.0	131.1	73.0	90.0	115.5	141.0	166.4	191.9	217.4	244.5	242.9	242.9	242.9	242.9
Costos indirectos																		
De producción:																		
Mano de obra	13.2	13.2	13.2	13.2	13.2	13.2	13.2	13.2	13.2	13.2	13.2	13.2	13.2	13.2	13.2	13.2	13.2	13.2
Amortizaciones	0.0	16.6	49.5	49.8	49.8	49.8	37.8	37.8	37.8	37.8	37.8	29.5	11.6	11.6	11.6	11.6	11.6	1.0
Cons. mejoras	9.3	9.3	9.3	9.3	9.3	9.3	9.3	9.3	9.3	9.3	9.3	9.3	9.3	9.3	9.3	9.3	9.3	9.3
Comb. y Lub. Rodados	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0
Gastos generales	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
De administración:																		
Gastos generales	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0
De comercialización:																		
Gastos generales	0.0	0.0	1.0	2.0	3.0	4.5	6.0	7.5	9.0	10.5	12.0	12.0	12.0	12.0	12.0	12.0	12.0	12.0
Impuestos:																		
TOTAL	53.8	91.1	126.1	122.3	140.3	216.9	148.3	166.8	193.8	220.8	247.8	265.0	272.6	299.7	298.1	298.1	298.1	287.4

CUADRO N° 8: CAPITAL INCREMENTAL DE TRABAJO.

[en miles de pesos de Junio de 1994]

Partida	Año del Proyecto					
	0	1	2	3	4	5
Costos anuales	53.8	91.1	126.1	122.3	140.3	216.9
Stock de insumos y comb.		2.5				
Disponibilidad mínima	5.0	0.0	0.0			
Subtotal	58.8	93.6	126.1	122.3	140.3	216.9
Menos						
Amortizaciones						
Inc. en cost. indirectos	0.0	16.6	49.5	49.8	49.8	49.8
Inc. en cost. operativos						
Ingresos por ventas	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	199.9
Subtotal	0.0	16.6	49.5	49.8	149.8	249.7
TOTAL	58.8	77.1	76.6	72.5	(9.5)	(32.8)

CUADRO N° 9: ESTIMACION DEL IMPUESTO A LA RENTA

[en miles de pesos de Junio de 1994]

Partida	Año del Proyecto																	
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17-20
Ingresos por ventas	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	199.9	299.9	449.8	599.8	749.7	899.6	1,049.6	1,199.5	1,199.5	1,199.5	1,199.5	1,199.5	1,199.5
Costos anuales	53.8	91.1	126.1	122.3	140.3	216.9	148.3	166.8	193.8	220.8	247.8	265.0	272.6	299.7	298.1	298.1	298.1	287.4
Utilidad	(53.8)	(91.1)	(126.1)	(122.3)	(40.3)	(17.0)	151.6	283.0	406.0	528.9	651.8	784.6	926.9	899.8	901.4	901.4	901.4	912.1
Ajuste por diferimiento		(91.1)	(217.2)	(339.5)	(379.8)	(396.8)	(245.2)											
Impuesto a las ganancias								84.9	121.8	158.7	195.5	235.4	278.1	269.9	270.4	270.4	270.4	273.6

CUADRO N° 10: FLUJO DE CAJA DESCONTADO - CAPITAL TOTAL INVERTIDO

FLUJO DE CAJA DESCONTADO (en miles de pesos de Junio de 1994)																					
	Puesta en marcha		Operación																		
	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10	Año 11	Año 12	Año 13	Año 14	Año 15	Año 16	Año 17	Año 18	Año 19	Año 20
ENTRADAS DE EFECTIVO	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	199.9	299.9	499.8	599.8	749.7	899.6	1,049.6	1,199.5	1,199.5	1,199.5	1,199.5	1,199.5	1,199.5	1,199.5	1,199.5	1,199.5
1. Ingresos por ventas			0.0	0.0	100.0	199.9	299.9	499.8	599.8	749.7	899.6	1,049.6	1,199.5	1,199.5	1,199.5	1,199.5	1,199.5	1,199.5	1,199.5	1,199.5	1,199.5
2. Otros ingresos: Valor residual	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0																
SALIDAS DE EFECTIVO	244.1	501.3	212.7	194.8	140.3	216.9	148.3	251.7	315.6	379.5	443.3	500.4	550.7	569.6	568.5	568.5	568.5	561.0	561.0	561.0	561.0
3. Incremento en Activos Fijos	131.5	333.1	10.0																		
4. Capital de Trabajo	58.8	77.1	76.6	72.5	0.0																
5. Costos anuales	53.8	91.1	126.1	122.3	140.3	216.9	148.3	166.8	193.8	220.8	247.8	265.0	272.6	299.7	298.1	298.1	298.1	287.4	287.4	287.4	287.4
6. Impuestos pagados	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	84.9	121.8	158.7	195.5	235.4	278.1	269.9	270.4	270.4	270.4	273.6	273.6	273.6	273.6
FLUJO DE CAJA NETO	(244.1)	(501.3)	(212.7)	(194.8)	(40.3)	(17.0)	151.6	198.1	284.2	370.2	456.3	549.2	648.8	629.9	631.0	631.0	631.0	638.5	638.5	638.5	638.5
FLUJO DE CAJA NETO ACUM.	(244.1)	(745.4)	(958.1)	(1,152.9)	(1,193.2)	(1,210.2)	(1,058.6)	(860.5)	(576.3)	(206.1)	250.2	799.4	1,448.2	2,078.1	2,709.1	3,340.1	3,971.1	4,609.6	5,248.1	5,886.6	6,525.1
VALOR PRESENTE NETO (al 10 %)	972.2																				
TASA INTERNA DE RETORNO	17.15%																				

Fecha: 1994/06/10

IV. ELABORACION DE UNA GUIA PARA EL MANEJO DEL CULTIVO.

La guía se adjunta por separado para permitir su manejo y utilización.

V. DESCRIPCION DE LINEAMIENTOS DE TRANSFERENCIA A PRODUCTORES DE LAS EXPERIENCIAS REALIZADAS.

El desarrollo del cultivo en forma experimental, la tarea sistemática de difusión, el intercambio con productores, la consulta y a la vez la difusión de la experiencia han caracterizado el modo en que se realizara esta tarea.

Un programa integral de difusión del cultivo habrá de incluir pautas referidas a datos consolidados de producción, productividad, costos, rendimientos, ingresos, precios de venta, retorno de la inversión, etc. que requieren una mayor profundización y sobre todo la extensión de los plazos de tratamiento del cultivo en los lotes experimentales ya en curso de utilización.

Al mismo tiempo, y dadas las características del segmento de empresas que invierten en la producción agrícola bajo riego en la provincia es de esperar que, habiéndose ratificado las conclusiones preliminares de este estudio en una etapa ulterior, se habrá de producir una fuerte expansión de la superficie en producción con higo de tuna y de los proyectos de implantación de este cultivo en las zonas aptas de la Provincia de La Rioja.



GUIA DE MANEJO CULTIVO DE TUNAS

Provincia de La Rioja
Consejo Federal de Inversiones

I. ANTECEDENTES

1.1. Botánica y morfología

Las cactáceas son plantas propias de climas secos, adaptables a condiciones adversas como la sequía, suelos pobres, poco profundos, pedregosos, o areno pedregosos.

Estas plantas tienen la capacidad de captar agua y almacenarla mediante adaptaciones correlativas de su composición genética, que impide o disminuye al máximo la evapotranspiración.

Clasificación sistemática:

Clase: Angiosperma.
Subclase: Dicotiledonea.
Orden: Cactales.
Familia: Cactáceas.
Género: Opuntia.
Especie: Opuntia ficus indica Mill.



1.2. Origen.

El continente americano es el centro de origen de la tuna, desarrollándose a ambos lados de la línea ecuatorial, a partir de su origen en los Andes del Perú y Bolivia en el sur, por una parte, y en la Meseta Central de México. Si bien subsiste una controversia respecto a la región en donde surgió, se puede, no obstante, afirmar que tanto en México como en Perú su desarrollo alcanza los más altos niveles.

De estos dos centros, el cultivo se ha extendido paulatinamente a zonas templadas y cálidas de gran oscilación de temperatura, escasas precipitaciones y alta luminosidad.

Su rusticidad hace que la distribución de esta cactácea sea más amplia que lo que su ambiente natural le ofrece, de modo que se ha extendido a lugares inverosímiles y en distintas situaciones, desde el nivel del mar hasta los 3.000 m sobre el mismo, incluso en arenales desérticos y lagunas de secano, en costa, sierra y selva.

Sin embargo en la selva amazónica no prosperan las especies de esta familia por exceso de lluvias y humedad atmosférica.

Las zonas áridas y semiáridas, en particular, son muy propicias para la propagación de esta especie, que puede adquirir gran importancia para la alimentación humana (frutos), como forraje (palas o pencas), y también como materia prima para la agrindustria (dulces). Sus ejemplares son altamente resistentes a la sequía, además de constituirse en un buen fijador y protector del suelo contra la erosión.

Por su adaptabilidad y/o valor comercial se ha esparcido el cultivo a otros países, especialmente España (Islas Canarias), Italia (Sicilia), Argentina y Chile.

1.3. Características Principales.

Se trata de plantas arbóreas perennes. Inicialmente el tallo se encuentra aplanado y ovoide hasta formar, pasados los dos años, un tronco bien definido y ramificado desde la base. La planta puede alcanzar hasta 4 o 5 m de altura.

Sus raíces, por lo general, son fibrosas, superficiales pero extensas, robustas y de rápido desarrollo, tipo rizomas; forman una red que aprisiona el suelo evitando la erosión en aquellos lugares de fuertes pendientes e intensas precipitaciones.

Las ramas están formadas por pencas o cladodios, unidos unos a otros, pudiendo en conjunto alcanzar hasta 5 m de altura y 4 m de diámetro.

Las pencas tienen en su interior una red bilateral de tejido celulósico que con el tiempo se vuelve rígido. Esta red tiene una función como de esponja donde almacena agua y nutrientes.

Las pencas suelen ser de color verde suave, variando al cenizo gris. El tamaño de los cladodios varía entre los 20 cm. y 50 cm de diámetro. El grosor también es variable.

En los cladodios, con apariencia de hojas, se hallan espinas, insertas en cavidades llamadas alvéolos; las espinas son de dos tipos, unas pequeñas que rodean a otras más largas de 3 mm a 10 mm. En algunas variedades inermes faltan éstas últimas (en las variedades italianas y en algunas peruanas). Las espinas reemplazan a las hojas y sirven de protección a las plantas.

Las flores aparecen en los bordes de los cladodios de dos años de edad en número de 12 ó más. Son hermafroditas, solitarias, constan de un cáliz soldado al ovario, de color variable, de acuerdo a la variedad (pétalos amarillo verdosos y pétalos de color amarillo claro), con un diámetro de 8 a 10 cm.

Las semillas son aplanadas, de cáscara oscura y color claro.

El fruto es una baya ovoidal o globosa, de consistencia jugosa y carnosas, de 5 a 6 cm de longitud. De color verde cuando es tierna, luego se torna blanca verdosa, amarillo y rojiza hasta violácea, siendo de diferente color según la variedad. El pericarpio es de textura coriácea, siendo a veces comestible. En el ápice tiene una depresión en el lugar donde estuvo insertada la flor.

La pulpa es gelatinosa, contiene numerosas semillas pequeñas, arriñonadas, de color variable y con alto contenido de aceite (29%), el sabor es fresco y agradable.

Tanto en Italia como en Perú las variedades se designan según el color del fruto y también por su destino. Así se distinguen los tipos más conocidos:

- Tuna blanca: Es la mejor de las variedades por la calidad del fruto, ello la hace más comercial como fruta fresca. De tamaño medio, crece de 1.8 m a 2.5 m, desarrolla pencas de 20 a 30 cm, con pequeñas espinas, flores de color amarillo claro y frutos de 8 a 10 cm de largo por 4.5 cm de ancho. Las pencas o cladodios tienen pocas espinas y son de gran desarrollo, carnosas y de formas alargadas o en huso.

La parte comestible del fruto es de consistencia firme, jugosa y muy dulce, de color cristal verde. De todas las variedades es la que mayor consumo de agua demanda.

- Tuna amarilla: Crece de 2 a 3 m, con flores amarillas y espinas de mayor tamaño, con pencas no muy suculentas. Dentro de esta variedad hay dos tipos: la tuna "amarilla de costa o huerta" es más apreciada y productiva mientras que la "amarilla de monte" no es usada mayormente para el consumo humano, a pesar de su gran contenido de azúcares, debido al gran número de semillas que presenta y a su reducido tamaño. Es una variedad muy interesante para la infestación de cochinilla, como forraje, fermentación de licores y aceite extraído de las semillas del fruto.

- Tuna colorada: De tamaño mediano, pencas grandes y carnosas, con flores de distintos tonos rojos. Presenta un fruto grande con corteza rosada e interior rojo jaspeado. Madura muy rápidamente presentando en algunos casos textura arenosa. Debido a su cáscara delgada no presenta condiciones para el transporte. Si además tenemos en cuenta que se sobremadura rápidamente, es menos apta para el cultivo comercial.

- Tuna morada: Planta de gran tamaño que sobrepasa los 3 m de altura, pencas carnosas y grandes con escasas espinas, que suelen ser pequeñas. Flores de color violeta y fruto muy jugoso, dulce y sabroso y de buen tamaño. Es recomendable en cultivos para aprovechar la fruta, ya que tiene aceptación en el mercado.

- Tuna forrajera: Son plantas sin espinas (inermes), pencas redondas y grandes, de gran desarrollo vegetativo. Su palatabilidad es aceptada por cualquier tipo de ganado y su producción y desarrollo no requiere de mayor inversión y cuidados, pudiendo ser ensilada. Produce mayor cantidad de proteínas por ha. que la mayor parte de las plantas forrajeras a excepción de la alfalfa.

Se propaga vegetativamente (propagación agámica), por pencas o cladodios y por semillas, pero en este último caso demora la fructificación un mayor número de años y presenta fuerte variabilidad.

En las variedades comercializadas el fruto presenta una constitución media que incluye entre un 56 y un 58 % de agua, entre 18 y 20 % de azúcar, alrededor de un 4 - 6 % de prótidos, y sales de calcio, potasio y magnesio que suman el 8 a 10 % restante.

El análisis cromatográfico del fruto comercializado en el mercado revela la presencia de fructosa, glucosa y sacarosa entre los azúcares; de ácido cítrico, málico y oxálico, entre los ácidos orgánicos; y de ácido aspártico y ácido glutámico, alanina, leucina, lisina, prolina, serina, treonina y valina entre los aminoácidos y oligoelementos.

En las variedades traídas de Italia para su implantación será posible obtener frutos de los diferentes colores enumerados ya que por su característica la planta produce frutos de cada uno de esos colores.

Antes de plantar en Agosto o Septiembre

Recuerde...orear sus pencas 15 días

Aproveche la sombra de una pared o árbol



Para facilitar sus labores:

- * Plante a 6x3, utilizando brazos de dos o tres pencas.
- * Trabaje bien el pozo, se asegurará un buen prendimiento.
 - * Limpie en los meses lluviosos.
- * Pude evitando que la planta alcance gran altura. Esto facilitará su cosecha.



Preparación de pencas:
Injerto en tunas



Tuna recién plantada



Poda de formación



Plantación de tuna



Para tener fruta todos los años:

Elimine después de la cosecha pencas caducas o defectuosas.
En Febrero recorra su tunal. Este puede tener ataques de una larva
muy dañina.

(La larva se presenta como manchas aceitosas al comienzo
y un chorreado marrón característico).

Hay que **descartar y enterrar** todas las pencas afectadas.



Mancha aceitosa
(*Cactoblastis* sp.)

Para controlarlo hacer aplicaciones
con **cipermetrina**



Roya en tuna



Daño por fitotoxicidad



Tuna rosada con espinas



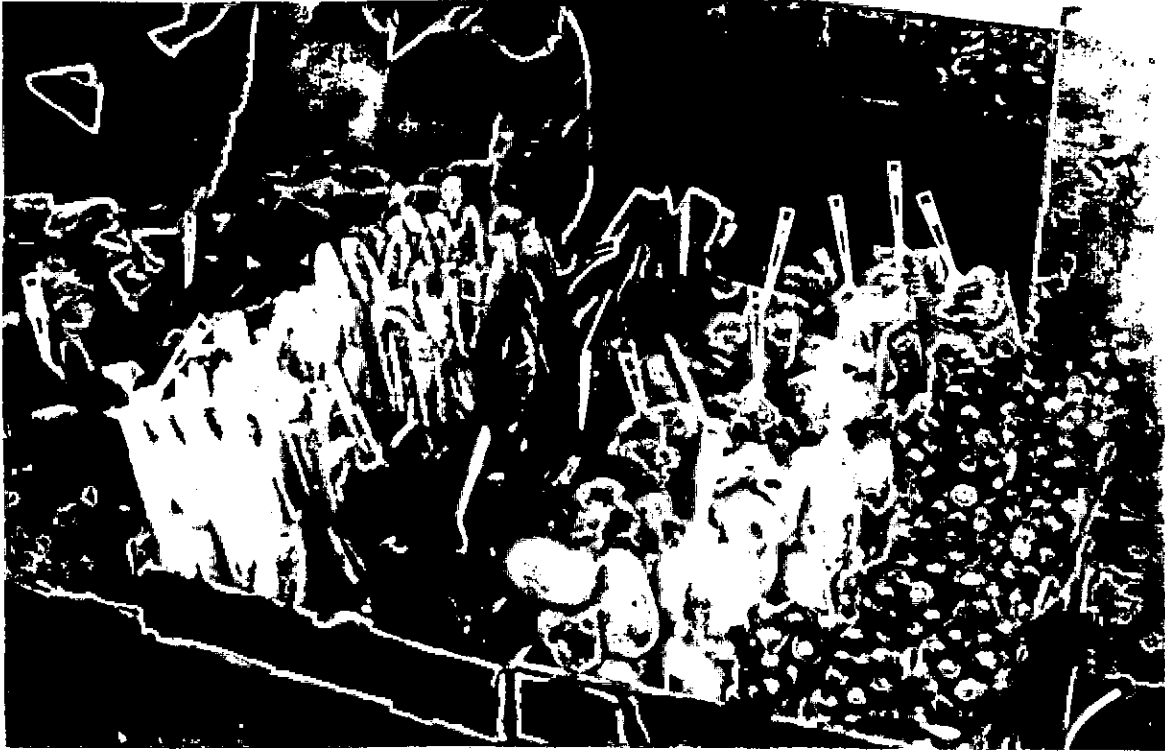
Coseche en las mañanas bien temprano...
"Evitará que las espigas vuelen".



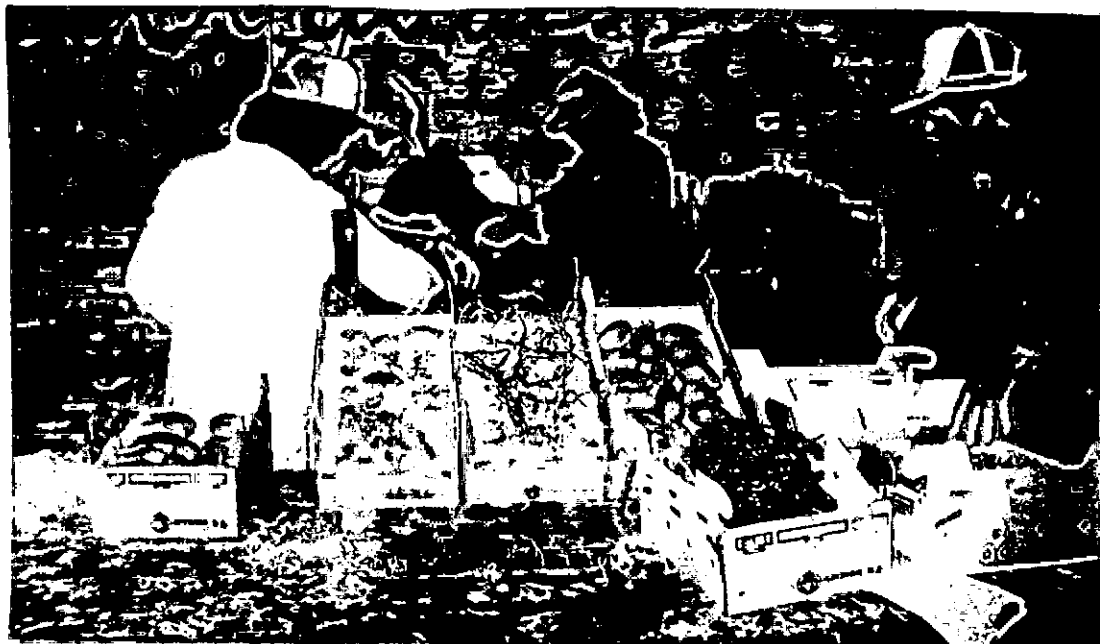
Al cosechar hágalo con guantes, cortando la fruta con una tijera o bisturí para que no se desgarre. Aguantará mejor su traslado y conservación.



Caña para cosecha



Tratamiento del fruto.



Empaque





Nouveauté:
**SANS
ÈPINES!**



Nouveauté
**SANS
ÈPINES!**



La tuna es una fruta exquisita.
Hay que difundir su consumo.