

0/X.12
C37
II. Etapa
IV
Inf. Final

MEN-141

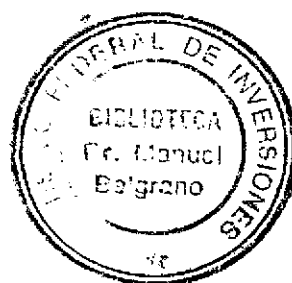
39130

CONVENIO
PROVINCIA DE SALTA
CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

**ESTUDIO PARA EL ORDENAMIENTO DE LA
CUENCA DEL RIO DORADO - ETAPA II**

**TEMA II: "ESTUDIO DE ALTERNATIVAS
PRODUCTIVAS TENDIENTES A MEJORAR
LA RENTABILIDAD DE LOS PRODUCTORES
DEL SECTOR MINIFUNDISTA"**

**TOMO I
INFORME FINAL**



Lic. E. Chalábe

Setiembre de 1994

0/X.12
C37
II Etapa
IV
Inf. Final

Salta, 12 de Setiembre de 1994.

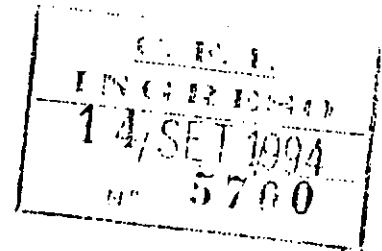
Al Señor:

Secretario General del Consejo

Federal de Inversiones

Ing. Juan José Ciácerá

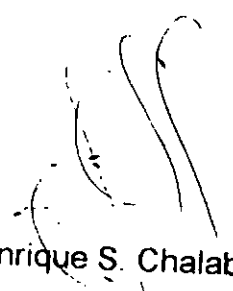
S/D



De mi mayor consideración:

Tengo el agrado de dirigirme a Ud. para entregarle el Informe Final del trabajo "Estudio de Alternativas Productivas Tendientes a Mejorar la Rentabilidad de los Productores del Sector Minifundista", correspondientes al "Estudio para el Ordenamiento de la Cuenca del Río Dorado", en concordancia con el Contrato de Locación de la Obra que oportunamente firmáramos el pasado 22 de Noviembre de 1993.

Hago propicia la oportunidad para saludarlo muy atte.



Lic. Enrique S. Chalabe.

Convenio Gobierno de Salta - Consejo Federal de Inversiones

ESTUDIO PARA EL ORDENAMIENTO DE LA CUENCA DEL RÍO DORADO -ETAPA II-

Tema I:

**PROYECTO DE DEFENSA, RIEGO Y DRENAJE Y FORMULACIÓN DE
LÍNEAS DIRECTRICES PARA EL CRECIMIENTO URBANO ALEDAÑO A
APOLINARIO SARAVIA.**

Tema II:

**ESTUDIO DE ALTERNATIVAS PRODUCTIVAS TENDIENTES A MEJORAR
LA RENTABILIDAD DE LOS PRODUCTORES DEL SECTOR
MINIFUNDISTA.**

Tema III:

**DETECCIÓN DE PROBLEMAS Y PROPUESTAS PARA EL MANEJO DE LOS
RECURSOS NATURALES A NIVEL DE FINCAS Y OBRAS DE
INFRAESTRUCTURA PÚBLICA.**

Setiembre de 1994

AUTORIDADES

PROVINCIA DE SALTA

GOBERNADOR

Dn. Roberto Augusto Ulloa

SECRETARIO DE PLANEAMIENTO Y CONTROL DE GESTION

C.P.N. Ramón Aguirre

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

SECRETARIO GENERAL

Ing. Juan José Clácerá

DIRECCION DE COOPERACION TECNICA

Ing. Susana B. de Blundi

AREA DE INFRAESTRUCTURA HIDRICA

Ing. Horacio Diez

COORDINACION TECNICA

PROVINCIA DE SALTA (Secretaría de Planeamiento y Control de Gestión)

Lic. Mirta Terán de Cayo

Ing. Wilfredo Bernal

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES:

Ing. Civil Juan Czarnowski

Arqto. Juan Carlos Costa

EQUIPO DE TRABAJO

COORDINADOR : Lic. Enrique Chalabe

PARTICIPANTES: Ing. Agr. Ana Patricia Chávez
(Manejo de Suelos y Cultivos Hortícolas)

Ing. Agr. Gloria Párraga
(Cultivo y Evaluación de Aromáticas, Medicinales y Hortícolas)

Agr. Américo Ventura
(Suelos y Freatimetría)

Srta. Susana Medina
(Cartografía y Computación Técnica)

Se agradece al Ing. Agr. Guillermo H. Villanueva las sugerencias para el desarrollo de los trabajos y la revisión de los textos. Han resultado totalmente satisfactorios los trabajos encomendados al Ing. Srur sobre "Tenencia de la Tierra" y al Ing. Vázquez respecto del "Anteproyecto de Planta de Destilación". Debe destacarse el apoyo recibido de la Dirección General de Asuntos Agrarios y Recursos Naturales Renovables, sin cuyo aporte el trabajo hubiera sido más difícil, y de varias personas que colaboraron con idoneidad y dedicación.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN.

RECOPILACIÓN Y ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN DISPONIBLE.

1. CARACTERÍSTICAS DE LA ZONA PARA LA PRODUCCIÓN AGROPECUARIA.

- 1.1. Condiciones Agroecológicas Generales.
- 1.2. El Clima.
- 1.3. Los Suelos.
- 1.4. Caracterización Productiva.
- 1.5. Restricciones Locales a la Producción.

- 1.5.1. El Riego.

- 1.5.2. La Capa Freática.

2. CARACTERIZACIÓN SOCIOECONÓMICA DEL SECTOR MINIFUNDISTA.

- 2.1. Tenencia de la Tierra.
- 2.2. Viviendas, Instalaciones y Mejoras.
- 2.3. Mano de Obra.
- 2.4. Comercialización.
- 2.5. Escala de los Emprendimientos.
- 2.6. Formas de Gestión.

3. ALTERNATIVAS DE DIVERSIFICACIÓN.

3.1. Preparación Agronómica de los Suelos Afectados por Freática.

3.2 Cultivo de Aromáticas y Medicinales.

3.2.1. Estudio del Mercado.

3.2.2. Características de las Especies Seleccionadas.

3.2.3. Ventajas e Inconvenientes de los Cultivos de Aromáticas.

3.2.4. Otras Especies Promisorias.

3.2.5. Introducción de Aromáticas y Medicinales en la Cuenca.

3.3. Nuevas Técnicas de Producción de Hortalizas.

3.4. Mejoramiento de la Producción de Tomate.

3.5. Destilación de Esencias.

4. GRÁFICOS, PLANILLAS Y MAPAS.

5. BIBLIOGRAFÍA.

INTRODUCCIÓN.

La segunda etapa II del "Estudio para el Ordenamiento de la Cuenca del Río Dorado" plantea una serie de objetivos para llevar a cabo en su ejecución. Pueden distinguirse los siguientes:

Formular proyectos prioritarios tendientes a revertir la incidencia que ejercen sobre la cuenca los conflictos detectados en la primera etapa.

Efectuar los ajustes metodológicos tendientes a consolidar el enfoque interinstitucional e interdisciplinario para evaluar e intervenir en los procesos que tienen lugar dentro de la cuenca.

Ajustar el enfoque globalizador de los diferentes aspectos ya estudiados, con la incorporación de nuevos estudios y experiencias generadas en el área.

Es entonces, que dentro de este marco temático se incluyen en esta etapa tres temas principales a desarrollar, y que se identifican de la siguiente manera:

Tema I: "Proyecto de Defensa, Riego y Drenaje y Formulación de Líneas Directrices para el Crecimiento Urbano Aledaño a Apolinario Saravia".

Tema II: "Estudio de Alternativas Productivas Tendientes a Mejorar la Rentabilidad de los Productores del Sector Minifundista", motivo de este informe final.

Tema III: "Detección de Problemas para el Manejo de los Recursos Naturales a Nivel de Fincas y Obras de Infraestructura Pública".

El presente Informe Final, incluye la caracterización productiva y socioeconómica del sector minifundista de Apolinario Saravia, las propuestas alternativas de diversificación para mejorar la rentabilidad de las explotaciones, con la evaluación técnica de los mismos y las conclusiones que se alcanzaron a través del estudio que se llevó a cabo.

RECOPILACION Y ANALISIS DE LA INFORMACION DISPONIBLE.

Para la preparación de este Trabajo se consideraron los estudios directamente vinculados al tema.

En la que respecta al conocimiento de la estructura socio-económica del sector minifundista se analizó el trabajo del C.F.I. **"Estudio de la Protección de la Cuenca del Río Dorado, Caracterización de las Actividades Productivas, Tomo II"**. 1991. (C. Ferrari y otros) que brinda información acerca del uso del suelo, realizando además un análisis somero de aspectos como las formas de organización de los productores y los modos de comercialización. Básicamente la información que utilizó es la proveniente del Censo Agropecuario 1988 y la obtenida con entrevistas y visitas al lugar.

Con los datos logrados en esa oportunidad, de parte de los productores de la zona, se produjo una generalización para toda la cuenca. No se pueden considerar suficientes para ser tomadas como muestra estadísticamente representativa, para el objeto del trabajo.

Un estudio muy particular es el realizado por G. Bravo (1992), **"Analyse de la Diversité des Exploitations Agricoles de la Région de Salta - Argentina pour orienter les actions de Recherche et Vulgarisations"**, donde también efectúa una caracterización a partir de datos del Censo Nacional Agropecuario 1988, además de realizar una tipificación de las explotaciones a través de una encuesta rápida que permitiría interpretar un funcionamiento global.

Completó 58 encuestas en el mes de Octubre de 1991 y, para establecer la caracterización de los tipos de productores, utilizó variables cualitativas tales como la estructura del sistema de explotación y su funcionamiento.

Para las variables tipológicas cuantitativas utilizó tres modalidades de la estructura de situación:

- 1- Tipo de fuerza de trabajo
- 2- Situación familiar
- 3- Nivel de capitalización

Propuso una división utilizando la variable "Tipo de fuerza de trabajo" y separó dos grandes tipos:

1. Empresas capitalistas (8 casos)
2. Explotaciones familiares (48 casos)

Sobre los cuarenta y ocho casos de la muestra de Explotaciones Familiares aplicó análisis multivariado y llegó a establecer 4 grandes grupos y 2 en función de la superficie y actividad que realizan. Estos grupos son:

A. Pequeños agricultores de subsistencia con bajo nivel de capitalización, orientados hacia los cultivos de autoconsumo y a la producción de hortalizas.

B. Jóvenes agricultores con nivel medio de capitalización con proyecto de largo plazo en agricultura.

C. Agricultores que mantienen su sistema en un estado en proceso de descapitalización, especializados en producción hortícola.

D. Agricultores en nivel de capitalización medio, con las expectativas puestas en la diversificación.

E. Grandes hacendados tradicionales. En proceso de descapitalización y reducción numérica.

F. Grandes sociedades con fuerte nivel de capitalización.

A partir de esta tipología y 6 los grandes grupos, analizó distintos aspectos dando una base para continuar los estudios.

Entre los antecedentes tomados en cuenta para evaluar cultivos alternativos para el sector minifundista, se encuentra el trabajo de G. Villanueva: **"Aptitud Agropecuaria de Salta y Jujuy"**, que a pesar de la escala 1:500.000, tiene el detalle adecuado de los elementos utilizados para la caracterización de las Unidades de Aptitud Agropecuaria, brindando información básica sobre: fisiografía, clima, suelos, vegetación y cultivos factibles, muy apropiados para los alcances del presente trabajo.

También se analizó el "Atlas de Suelos de la República Argentina" (escala 1:500.000) que proporciona información general sobre los suelos y realiza interpretaciones utilitarias en base al sistema de Índice de Productividad (que incluye simultáneamente, en un análisis cuantitativo, a todos los factores que tienen mayor

influencia sobre el resultado del uso de la tierra) y al "Sistema de Clasificación por Capacidad de Uso" (USDA-SCS), aplicándolos para el agrupamiento de clases y subclases de capacidad de uso.

Se efectuaron sondeos de la capa freática en la actualidad, para perfeccionar la información disponible en el sector minifundista y contar con el panorama vigente al tiempo de ejecución del Trabajo.

Finalmente entre los trabajos considerados se dispuso del **"Estudio de Protección de la Cuenca del Río Dorado"** del C.F.I. donde se consideraron especialmente los capítulos **Suelos** (de Ciro Camacho) e **Hidrología** (de Juan Sciortino).

Algunos antecedentes no citados se incluyen en los trabajos anteriormente nombrados.

1. CARACTERISTICAS DE LA ZONA PARA LA PRODUCCION AGROECUARIA.

1.1. Condiciones Agroecológicas Generales.

En primer lugar conviene describir las posibilidades agropecuarias del área circundante a Apolinario Saravia. Se empleará la descripción de la "Unidad de Aptitud Agropecuaria" correspondiente a la zona, obtenida del trabajo **"Aptitud Agropecuaria de las Provincias de Salta y Jujuy"** de G.H. Villanueva (inédito, 1992) y otros antecedentes para completar la descripción edafológica y climática. Textualmente Villanueva expresa:

"Unidad de Aptitud Agropecuaria 5.Ch/Ssa-Las Lajitas

Abarca superficies llanas y boscosas en dos tramos: EL Oeste del departamento San Martín y el Oeste del Anta, adyacentes a las laderas orientales de las Sierras Subandinas en la Provincia de Salta.

La unidad morfoestructural del paisaje forma parte de la Llanura Chaqueña aunque una parte resulta emplazada en las Sierras Subandinas (valle del río San Francisco). Se la individualiza ubicada en las unidades fisiográficas de Bajadas Aluviales de Ballivián-Pocito, de los ríos Dorado-Valle, y de la Llanura Aluvial Dorado-Valle.

La altura sobre el nivel del mar varía desde 460 metros cerca de Las Lajitas hasta unos 300 metros en el Norte. Las pendientes se manifiestan generalmente menores del uno por ciento pero alcanzan valores más elevados del uno al tres por ciento en las Sierras Subandinas.

En todos los casos la vegetación pertenece a la Formación Forestal Subhúmeda de Faldeos y Pie de Monte como unidad fisionómica. La unidad florística pertenece al Cebilar-Quebrachal con pocas excepciones.

El clima es **Templado Húmedo de Invierno Seco (Verano Cálido)** (CWA) según Köpen y **Seco Subhúmedo Mesotermal y Semiárido Mesotermal**, ambos con nulo excedente de agua (CB1'4da'y DB'3da'-Db'4da'), respectivamente según Thornthwaite. Papadakis incluye la unidad en las zonas ecológicas denominadas **Chaco Salteño** (2.11), **San Pedro-Orán** (2.21) y **Tartagal** (2.24). En estos dos últimos casos deben tenerse en cuenta las observaciones realizadas al observar los mapas que representan las clasificaciones de Papadakis y Thornthwaite.

La temperatura media del mes más cálido es de 25,2° a 25,8° y la media máxima de ese mes de 32,9°. La media del mes más frío es de 13,4°-14,3°, la mínima media de 5,0° y la mínima absoluta desciende a -6,0°. El factor R de erosividad de las lluvias tiene valores cercanos a 400.

En la porción Norte de la unidad se individualizan los tramos terminales de los ríos Itiyuro, Seco y Tartagal, prácticamente sin

agua desde Agosto a Noviembre. En la parte Sur se hallan los ríos del Valle y Dorado aprovechados casi íntegramente para el riego.

Los suelos se ubican, por lo general, en el Grupo B de aptitud de las tierras; existen importantes superficies en los Grupos D y A. En esta unidad se asientan importantes aprovechamientos de cultivos de secano y con riego. Otros, más primitivos, se dedican a la extracción forestal de sus bosques naturales y a la ganadería extensiva.

La producción natural de forrajes posibilita una ganadería mayor y menor de hasta 0,15 unidades ganaderas por hectárea. Sin embargo, por lo general se practica aún con "escasa tecnificación" y falta de infraestructura apropiada. Se advierten algunas propiedades, cercanas a la ruta nacional N° 34, donde se practica la recría y engorde con pasturas tropicales de secano y apótreroamiento. Los resultados se manifiestan satisfactorios, con una receptividad que alcanza a 0,5 unidades ganaderas por hectárea.

La subdivisión de las tierras resulta muy variable. Las superficies cultivadas están intensamente subdivididas (propiedades entre 100 y 500 hectáreas), a veces menores en colonizaciones con riego o con moderada o escasa subdivisión cuando predominan la ganadería, la extracción forestal o los cultivos de secano recientemente implantados. Por lo general se dispone de una amplia infraestructura y buena provisión de servicios, especialmente en las zonas de cultivos más activas.

La presente unidad podría unificarse con la **7.Ssa-Tartagal**, **8.Ssa- Metán**, **10.Ssa-Ceibalito** y **14.Ssa-San Pedro** pues sus aptitudes son muy semejantes, debiendo atenderse aspectos como modificación del calendario de cultivos, sistematización del suelo y otros.

Los cultivos factibles son: **CEREALES Y FORRAJEROS**: achicoria, alpiste, alfalfa, arroz, caupí, centeno, desmodio, gatton panic, leucaena, maíz, mijo, pasto colonial, poroto cenizo, sorgos, trébol blanco, tréboles de olor, trigo, vicias y vignas; **FORESTALES**: aca-cia blanca y negra, aguaribay, álamos, **Araucaria excelsa**, braquiquito, casuarina, cedro del Atlas y deodara, ciprés lamber-tiana, eucaliptos, grevillea, ligustro, morera blanca, olivo de Bohemia, olmo europeo, ombú, paraíso, pino Paraná, pino taeda y otros, plátano, roble europeo, sauces y tuyas; **FRUTALES**: algarrobo europeo, almendro, ciruelo japonés, damasco, kaki, kiwi, limonero, mandarino, naranjos, níspero japonés, palta, papaya, pecán, pomelo, tuna sin espinas y vid americana; **HORTALIZAS**: acelga, alcaucil, ají, ajo, apio, arveja, batata, berenjena, cebolla, col, escarola, espárrago, garbanzo, haba, lechuga, lentejas, mandioca, melón, papa, pepino, perejil, pimienta, porotos, remolacha, repollo, sandía, tomate, zanahoria y zapallos; **INDUSTRIALES**: agares, algodón, anís, azafrán, caña de azúcar, caña de Castilla, cáñamo, cártamo, colza, cúrcuma, esponja vegetal, girasol, guar, guayule, jengibre, lavanda, lemon grass, lino oleaginoso, lupinos, maní, menta, piretro, romero, ricino, sésamo, tabacos oscuros y yute. Algunos de estos cultivos requieren del riego para producir cosechas de importancia."

1.2. El Clima.

Claramente se advierte que los veranos en la zona resultan cálidos y lluviosos. Los inviernos se caracterizan por ser secos y, en comparación con otras regiones de la provincia (por ejemplo Valles Calchaquíes y Valle de Lerma), por contar con heladas más benignas, pocos días con temperaturas menores de 0° y con un período libre de éstas mucho más extenso.

A la descripción dada en el trabajo de Villanueva conviene ampliarla consignando valores de temperaturas y precipitaciones de estaciones meteorológicas cercanas.

TEMPERATURAS MEDIAS (en grados centígrados, tomados del trabajo de Villanueva).

Estación	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Prom Anual	Serie
El Ceibal	25,2	24,2	22,6	19,4	16,7	13,4	13,7	15,1	18,2	21,7	23,4	25,2	19,9	70-87
S.Fernando	24,3	21,6	21,7	18,5	16,2	12,9	13,1	14,4	17,7	21,3	22,6	24,3	19,3	70-85
Miraflores	24,7	23,5	22,0	18,8	16,2	12,7	13,3	14,4	17,7	21,2	23,3	24,3	19,3	70-87
San Felipe	25,5	24,6	23,1	19,9	17,6	14,6	15,1	16,4	19,6	22,6	24,1	26,1	20,7	70-82

PRECIPITACIONES MEDIAS (En mm, tomadas de Bianchi, A. y C.E. Yáñez: "Las Precipitaciones del NOA", INTA-Cerrillos, 1992).

Estación	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Total Anual	Serie
A. Saravia	225	200	185	102	27	9	3	5	11	42	100	143	1051	67-81
A. Saravia	141	125	127	56	14	3	2	3	5	36	76	29	716	40-90
L. Burela	178	146	150	79	9	5	1	5	6	34	86	156	843	51-89
G. Pizarro	219	170	180	87	14	2	1	2	6	47	104	168	1000	41-90
Las Lajitas	166	128	142	55	15	3	3	4	6	31	73	109	735	49-90
Mollinedo	207	132	150	70	14	5	2	5	7	50	100	135	878	49-90
Moraleja	185	129	112	84	4	2	0	11	6	33	100	146	812	79-87

El régimen de heladas de la zona puede especificarse mejor con la interpretación de los siguientes datos, recopilados en el citado trabajo de Villanueva.

ESTACION	PERIODO	% AÑOS CON HELADAS	DIAS CON HELADAS	PERIODO LIBRE	HELADAS PRIMAVERALES			HELADAS OTOÑALES			HELADAS INVERNALES				MINIMA ABSOLUTA
					FECHA MEDIA	DESVIACION TIPICA	ICK °C	FECHA MEDIA	DESVIACION TIPICA	ICK °C	TEMPERATURA MINIMA MEDIA	DESVIACION TIPICA	ICK P20% °C	ICK P5% °C	
El Ceibal	71-83	92	13	296	28/8	20,7	18,1	20/6	18,4	14,6	-3,0	2,1	-4,7	-6,4	-6,0
Miraflores	71-83	100	15	291	2/9	19,2	18,1	20/6	16,1	13,7	-3,5	1,6	-4,9	-6,1	-6,0
San Felipe	71-84	100	7	324	14/8	22,7	18,2	4/7	15,8	14,7	-1,7	0,5	-2,1	-2,5	-3,0
SanFeman.	71-83	92	12	315	28/8	21,1	17,6	9/7	28,1	12,9	-2,8	1,9	-4,4	-5,9	-4,0

Aunque cercanas a Apolinario Saravia estas estaciones no reflejan acabadamente el régimen de heladas de la localidad. Sin embargo permiten una aproximación mejor que cualquiera de las conocidas al presente. Puede asegurarse que en Apolinario Saravia comienza a helar muy a principios del invierno: bien a fines de Junio como fecha media, con probabilidades de que se anticipen a mediados de ese mes o recién se produzcan desde mediados de Julio. El período con heladas termina a fines de Agosto, con variaciones que pueden alcanzar mediados de ese mes o principios de Setiembre. Hielo todos los años, sumando al año unos 10-15 días con heladas.

La mínima absoluta que puede registrarse ronda los $-6,0^{\circ}\text{C}$, siendo habitual que se produzcan en el orden de $-3,0^{\circ}\text{C}$ a $-3,5^{\circ}\text{C}$. El período libre de heladas abarca unos 290-300 días comenzando, como se ha expresado, a fines de Agosto y terminando a fines de Junio.

Se muestran Climadiagramas de localidades cercanas a Apolinario Saravia, elaborados con la metodología de Walter y Kleith, en el Capítulo Gráficos, Planillas y Mapas (Figuras N° 1 a 5).

Entre las singularidades climáticas que acontecen, también en toda el Noroeste argentino, se destacan la irregularidad de los totales de lluvia año a año, la posibilidad de ocurrencia de alguna granizada y la circunstancia de producirse lluvias torrenciales, de alta intensidad.

La irregularidad de los totales anuales es importante en Apolinario Saravia, como en toda la región. Durante la serie 1952-1967 se obtuvo un promedio anual de 698 mm, con un año mínimo de 448 mm (1965) y uno máximo de 1171 mm (1952), con una Desviación Standar de 210 y un Coeficiente de Variación de 30.

Por ejemplo, en la localidad de Metán, con un promedio anual de lluvias de 841 mm, similar pero superior al producido en Apolinario Saravia, se encuentran años con sólo 513 mm y otros con 1439 mm, con una Desviación Standar de 231 y un Coeficiente de Variación de 27.

Las granizadas pueden esperarse en forma puntual con una frecuencia de 0,23 a 0,55 por año, que resultan las intensidades observadas en Rivadavia y Salta respectivamente. Debe señalarse que estos valores son significativamente más bajos que los observados en importantes áreas cultivadas en el resto del país, produciéndose sólo entre los meses de Septiembre a Diciembre.

Chávez A.P. y C. Sanz (1988) encontraron en San Felipe y San Fernando, lugares cercanos a la zona en estudio, promedios de lluvias máximas diarias de 102 y 94 mm/día, y de 167 y 144 mm/día para las máximas absolutas diarias, respectivamente.

Es prudente entonces que cualquier planificación prevea una correcta sistematización del área y del suelo para evitar su erosión y otros daños que pueden causar las lluvias torrenciales; que los cultivos se desarrollen preferentemente durante el ciclo libre de heladas; que en los análisis de producción se presupongan los perjuicios que puedan causar las precipitaciones de granizo cada tres o cuatro años, con variable proporción de daños, o evitarlos orientando la ocupación de la tierra al período de Enero-Setiembre. Finalmente el sistema debe organizarse de modo de minimizar los rasgos negativos que causan el exceso o las escasas precipitaciones anuales sobre las cosechas.

1.3. Los Suelos.

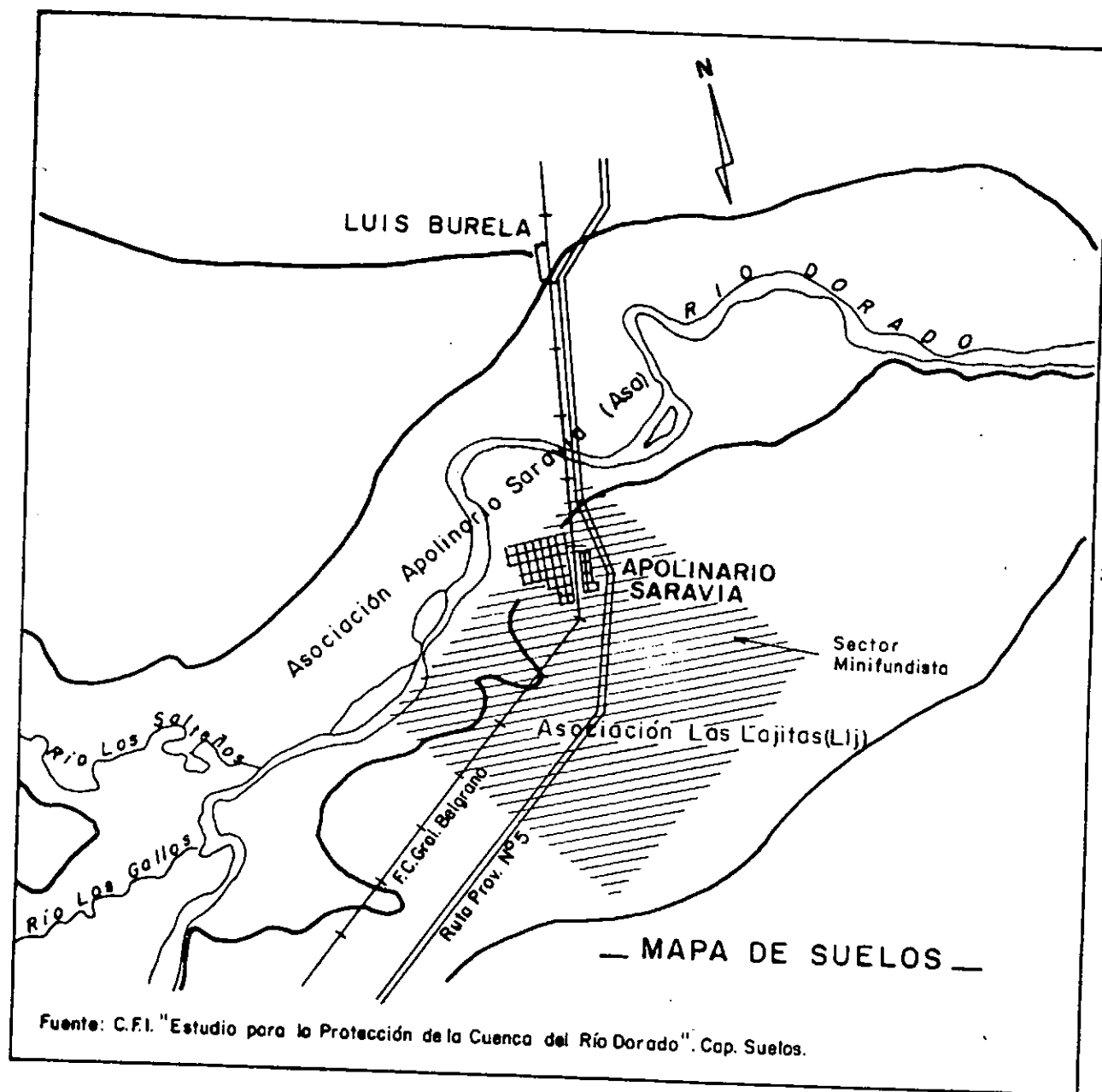
Villanueva adoptó en su trabajo, para tipificar los suelos utilitariamente a la clasificación empleada en el estudio "Aprovechamiento Múltiple de la Cuenca del Río Pilcomayo", donde el Grupo A de las Tierras no posee ninguna restricción y el E es de nula aptitud.

El reconocimiento de suelos efectuado por el C.F.I. en "Estudio de la Protección de la Cuenca del Río Dorado" (1991) muestra que la zona minifundista de Apolinario Saravia se ubica edafológicamente en la Asociación de suelos **Las Lajitas** en casi toda su superficie. Una pequeña porción se emplaza, hacia el norte y noroeste, en la Asociación **Apolinario Saravia**.

La Asociación Las Lajitas resulta integrada por los suelos de la serie **Las Lajitas**, en más del sesenta por ciento de su extensión, y por los de las series **San Lucas** y **Apolinario Saravia** en el resto.

En cuanto a la Asociación Apolinario Saravia se encuentra conformada por los suelos de la serie **Apolinario Saravia**, en la mayor parte, y por los de las series **Las Lajitas** y **San Lucas** en carácter de subordinados (es decir, representan menos del cuarenta por ciento de la extensión dentro de la Asociación).

La descripción de las Asociaciones y Series de suelos, realizada por C. Camacho en el estudio del C.F.I., es la siguiente:



"Asociación Las Lajitas (Llj).

Integran esta asociación los suelos: Las Lajitas como dominante y San Lucas y Apolinario Saravia como subordinados. Su distribución tiene lugar en el sector más bajo de la cuenca, sobre la margen derecha del río Dorado, ocupa una superficie de 15.080 ha.

El relieve es plano, la pendiente de 0 a 1 %, existiendo pequeños sectores algo deprimidos, especialmente al Este de la ruta provincial N° 5, donde se producen anegamientos como consecuencia de recibir todo el excedente del agua de riego de las fincas que se encuentran en áreas más elevadas, el agua de lluvia y la impermeabilidad del suelo, lo que sumado a la falta de un canal colector que drene el agua hacia el río Dorado, hace que estos suelos no se puedan utilizar durante algunos meses del año.

Casi la totalidad de la superficie de esta unidad se encuentra desmontada, donde el principal cultivo es el tomate, también se realiza pimiento, sandía, melón, zapallo y tabaco. Los pequeños sectores donde se mantiene la cubierta vegetal, que está sobreexplotada, se encuentran las siguientes especies, quebracho blanco, algarrobo, mistol, guayacán, palo santo y duraznillo.

La napa freática se la encuentra en algunos sectores entre los 30 y 50 cm de profundidad. La inundación es frecuente.

Asociación Apolinario Saravia (Asa).

Integran esta asociación los suelos: Apolinario Saravia como dominante, y como subordinados Las Lajitas y San Lucas.

Esta unidad se ubica en la parte baja de la cuenca sobre las márgenes de los ríos Seco y Dorado, en las inmediaciones de sus confluencia. Ocupa una superficie de 17.760 ha.

El relieve es plano con pendientes de 0 a 1 %, excepto en

algunos sectores marginales donde se encuentran niveles de terrazas, ligeramente ondulados; gran parte de la superficie de esta unidad se encuentra desmontada, donde se realizan cultivos de soja y verdeos de invierno, principalmente avena.

La vegetación natural es boscosa y está compuesta por las siguientes especies: quebracho blanco, mistol, guayacán, cebil, zapallo caspi, molle, tala y duraznillo; que se encuentran sobreexplotados por el aprovechamiento de la madera.

La erosión laminar y en surcos se manifiesta en los suelos de textura liviana, especialmente aquellas de consistencia blanda, donde el horizonte superficial es suelto, lo que facilita el transporte de las partículas del suelo por efecto del agua de riego. La inundación es temporaria y tiene lugar en los sectores más bajos de la cuenca."

Las series de suelos que integran las Asociaciones precedentemente detalladas, que resultan las mismas series pero con distintos grados de expresión, en la importancia de las superficies que ocupan dentro de la Asociación, han sido descriptas por Camacho del siguiente modo:

"Serie Las Lajitas.

Este suelo ha sido mapeado en trabajos anteriores como Las Flacas; la secuencia de horizontes es la siguiente: Ap - B21 - B22 - B3 - C, el grado de desarrollo es moderado.

Las texturas son medianamente finas, imperfectamente drenado; el horizonte Ap presenta un espesor que varía de los 15 a los 20 cm en los sectores cultivados y el A1 de 10 a 15 cm en los sectores con monte, el solum presenta carbonatos escasos en los horizontes Ap y B21 y abundantes en los horizontes B22 y B3, siendo similar en el horizonte C. Los rasgos de mayor variabilidad se encuentran en el espesor del solum y la profundidad de la napa freática.

Los suelos son someros como consecuencia de ser extremadamente duros, de permeabilidad lenta e inundación temporaria. Los que se encuentran bajo cubierta vegetal fueron muestreados y resultaron fuertemente salinos.

Los contenidos de materia orgánica son moderadamente altos, medianamente provistos en nitrógeno, bien provistos en fósforo y potasio; capacidad de intercambio catiónico moderadamente alto en superficie y alto en profundidad; porcentaje de saturación de bases alto; pH moderadamente alcalino en el solum y fuertemente alcalino en el horizonte C. Esta serie se caracteriza por presentar la napa freática a poca profundidad, y en algunas épocas del año (Enero-Marzo) se encuentra al agua casi en superficie.

Aptitud para riego: 3std.

La descripción del perfil representativo de la serie es el siguiente:

- Ap 0-18 cm Pardo rojizo (5YR 4/4) en seco y pardo rojizo oscuro (5YR 3/2) en húmedo. Franco arcilloso. Bloques subangulares finos, débiles. Duro, friable, muy plástico, muy adhesivo. pH 7,8. Escasa presencia de carbonatos. Moderada presencia de raíces. Límite claro y suave.
- B21 18-37 cm Pardo rojizo (5YR 3/4) en seco y pardo rojizo oscuro (5YR 3/2) en húmedo. Franco arcilloso. Bloques subangulares gruesos, fuertes. Extremadamente duro, firme; muy plástico, muy adhesivo. pH 7,7. Presencia de barnices escasos y medianos. Escasa presencia de raíces. Límite claro y suave.
- B22 37-70 cm Rojo amarillento (5YR 4/6) en seco y pardo rojizo (5YR 4/4) en húmedo. Franco arcilloso. Bloques subangulares medios, moderados. Extremadamente duro, firme, muy plástico, muy adhesivo. pH 7,8. Abundante presencia de carbonatos en miscelios. Presencia de barnices, continuos y medianos. Moteados abundantes, gruesos y precisos. Límite claro y suave.

- B3 70-94 cm Rojo amarillento (5YR 5/6) en húmedo. Franco a franco arcilloso. Bloques subangulares medios, débiles. Friable, ligeramente adhesivo. pH 7,9. Abundante presencia de carbonatos en la masa. Presencia de barnices escasos y medianos. Moteados abundantes, medianos y precisos. Límite claro y suave.
- C 94-150 cm Amarillo rojizo (5YR 6/6) en húmedo. Franco. Masivo. Friable, plástico y adhesivo. pH 8,1. Abundante presencia de carbonatos. Moteados abundantes, medianos y precisos.

Serie Apolinario Saravia.

Presenta la siguiente secuencia de horizontes: Ap - C1 - C2 - C3. Las texturas son moderadamente gruesas (Areno franca a franco arenosa), drenaje algo excesivo, perfil húmedo a partir del horizonte C1. Suelos profundos.

El horizonte superficial A varía de espesor según se encuentre en sectores de vegetación natural o bajo cultivo; así en el primer caso el horizonte A1 oscila entre 8 y 12 cm, en cambio en las áreas cultivadas la profundidad del horizonte Ap varía entre los 13 y 25 cm. La textura es areno franca, pudiendo variar a franco limosa; masivo, de coloración pardo rojiza.

El horizonte C1 es de textura franco arenosa, cuyo espesor varía entre 30 y 35 cm; masivo, ligeramente compacto.

El horizonte C2 es de coloración rojiza oscura, de textura franco arenosa, suelto, con presencia de carbonatos.

El horizonte C3 varía respecto a los anteriores tanto en su coloración, es rojo amarillento, como en su textura; en determinados sectores, especialmente en las terrazas bajas del río Dorado, este horizonte se encuentra a los 30 cm de profundidad.

Suelos profundos, permeabilidad rápida, temporariamente inundables, presenta erosión en surcos.

Los contenidos de materia orgánica son medios, bien provistos en fósforo, nitrógeno y potasio, capacidad de intercambio catiónica media, porcentaje de saturación de bases medio, pH levemente ácido.

Aptitud para Riego: 2std

La descripción del perfil representativo es la siguiente:

Ap 0-10 cm Pardo rojizo (5YR 5/3) en seco y pardo rojizo oscuro (5YR 3/3) en húmedo. Areno franco. Masivo. Blando, friable, no plástico, no adhesivo. pH 6,5. Moderada cantidad de raíces. Límite claro y suave.

- C1 10-56 cm Pardo rojizo (5YR 4/4) en húmedo. Franco arenoso. Masivo. Blando, friable, no plástico, no adhesivo. pH 6,2. Escasas raíces. Límite claro y suave.
- C2 56-85 cm Pardo rojizo oscuro (5YR 3/3) en húmedo. Franco arenoso. Masivo con tendencia a grano suelto, no plástico, no adhesivo. pH 6,7. Carbonatos en moderada cantidad. Límite claro y suave.
- C3 85-140 cm Rojo amarillento (5YR 4/6) en húmedo. Franco arenoso. Suelto. No plástico, no adhesivo. pH 7,6.

Serie San Lucas.

Esta serie muestra el perfil del suelo con la sucesión de horizontes Ap - C1 - C2, de incipiente desarrollo.

Las texturas son medias en superficie (franca a franco limosa) y medianamente finas a finas en profundidad (franco arcillo limosa a franco arcillosa), bien a moderadamente drenados, suelos profundos.

El horizonte superficial Ap no supera los 20 cm de espesor, de coloración pardo rojizo. Las texturas predominantes son franco limosas, variando de franco arenosas a francas, masivo, compacto, ligeramente duro en seco.

El horizonte C1 es de coloración pardo rojizo en húmedo, de textura franco arcillosa, variando en algunos perfiles de franco arcillo limosa a franca, el espesor medio es de 30 cm llegando hasta los 52 cm de profundidad, masivo, duro en seco.

El horizonte C2 presenta coloración pardo rojizo oscuro, de espesor promedio 35 cm, la textura es arcillo limosa, variando en algunos casos a franco arcillo limosa, masivo, muy duro; algunas veces presenta carbonatos en la masa.

Aptitud para Riego: 2s

La descripción del perfil representativo es la siguiente:

Ap 0-20 cm Pardo rojizo (5YR 5/3) en seco y pardo rojizo oscuro (5YR 3/3) en húmedo. Franco limoso. Masivo. Ligeramente duro, friable, ligeramente plástico, ligeramente adhesivo. Moderada presencia de raíces. Límite claro y suave.

C1 20-52 cm Pardo rojizo oscuro (5YR 3/2) en húmedo. Franco arcilloso. Masivo. Firme, plástico, adhesivo. Escasas raíces. Límite claro y suave."

En ambas Asociaciones la serie San Lucas se manifiesta sólo como suelo subordinado, en cambio como ya se mencionó, las otras alcanzan una importante expansión en superficie de tal modo que se expresan como dominantes en las respectivas asociaciones que llevan sus nombres.

Ahora bien, para completar y actualizar las descripciones anteriores, especialmente para detallarlas y adecuarlas a los fines del presente trabajo, se llevaron a cabo nuevos análisis de suelos y se confeccionó el Mapa de Uso Actual (ver Mapa N° 2 en el Capítulo Gráficos, Planillas y Mapas).

Entonces, en lo referido a las condiciones edáficas del sitio, se dispone de suelos con algunas limitaciones, originadas por las características naturales y las actividades antrópicas.

Se destacan la salinidad del perfil antes de su puesta en cultivo (Conductividades Eléctricas del extracto de saturación entre 11,9 y 17,6 milimhos/cm en los horizontes B y C) y las texturas moderadamente finas en la mayor parte de la zona. En cuanto a la topografía, con un relieve cóncavo, también configura una limitación de grado moderado. Finalmente el drenaje, por la conjunción de las características del suelo y la topografía, deviene en un suelo imperfectamente drenado. Esta última condición se comprueba por la presencia de una capa freática a escasa profundidad.

Los análisis de suelos aclaran que la fertilidad es buena; los contenidos de Materia Orgánica se ubican entre bien y moderadamente provistos: el Nitrógeno total en similar situación mientras que el Fósforo asimilable y el Potasio intercambiable se manifiestan como bien o muy bien provistos.

Sin embargo también advierten que el cultivo continuado provoca la disminución de los contenidos de Materia Orgánica y

Nitrógeno Total, por lo que toda práctica cultural para desarrollar un cultivo deberá incluir acciones para conservarlos y aún aumentarlos (incorporación de estiércol o de pasturas, rotaciones, fertilización química y otras).

Un estudio más particular de los análisis de suelo permite conocer las condiciones físicas y químicas de la parcela donde se implantaron las aromáticas y medicinales introducidas.

Ambas muestras han sido obtenidas por muestreo para fertilidad de suelos en el Lote N° 1 de la colonización de Apolinario Saravia. La muestra identificada como "Lote N° 1" corresponde a las condiciones medias de los suelos presentes. La muestra denominada "Lote Ensayo" es un sector especial, anteriormente destinado a la preparación de almácigos por lo que, como se advierte al considerar los valores determinados, es un suelo de mayor fertilidad.

En las dos muestras se han encontrado texturas del horizonte superficial, franco arenosa y franca respectivamente, consideradas como apropiadas para el cultivo de estas especies.

La Materia Orgánica resulta deficitaria en la muestra "Lote N° 1" por lo que al implantar estas especies se deberá realizar una fertilización orgánica o roturar alguna pastura para asegurar buenos tenores de esta característica.

El pH y la Conductividad Eléctrica muestran guarismos normales para el desarrollo de estas plantas. Los macronutrientes están en

adecuadas proporciones, excepto el Nitrógeno que en la muestra del Lote N°1 se manifiesta como baja. Esta situación refuerza la recomendación de una fertilización orgánica para estos suelos antes de la implantación. La relación C/N de la última muestra citada confirma que el Nitrógeno puede estarse lixivianando justamente por los magros valores de Materia Orgánica que disponen estos suelos.

Las características fisicoquímicas determinadas por los análisis de laboratorio se incluyen en las Planillas N° 1, 2 y 3 del Capítulo Gráficos, Planillas y Mapas.

Camacho cuando clasificó estos suelos por "Aptitud para Riego" consignó que:

1. La Asociación Las Lajitas es de clase 3std, es decir apto para riego pero con moderadas restricciones que deben ser corregidas con relación a las características del suelo, a la topografía y al drenaje. Las limitaciones que detalla se refieren: Drenaje imperfecto, permeabilidad lenta, inundación temporaria, cobertura vegetal en algunos casos, relieve ligeramente deprimido, consistencia dura, fuertemente salinos y capa freática somera para los suelos de la serie Las Lajitas. Inundabilidad temporaria y cubierta vegetal (2s) para la serie San Lucas, y drenaje algo excesivo, inundación temporaria, erosión en surcos y cárcavas y cobertura vegetal (2std) para los suelos Apolinario Saravia. Obsérvese que estos dos últimos manifiestan una aptitud superior, sólo ligeras restricciones, para el riego (Clase 2) que el suelo Las Lajitas (Clase 3).

2. Siendo el suelo Apolinario Saravia el dominante en la Asociación de ese nombre resulta que muestra mejor aptitud para el riego (Clase 2) que la Asociación Las Lajitas (Clase 3). Sin embargo la Asociación Apolinario Saravia se individualiza sólo en una pequeña extensión del ocupado por los productores minifundistas.

1.4. Caracterización Productiva.

Entre los elementos más destacados referidos al tema sin duda se encuentran las formas de tenencia de la tierra, los niveles económicos de los productores minifundistas, las actividades desarrolladas, la escala de los emprendimientos y los apoyos de infraestructura y servicios existentes. Por otra parte deben identificarse las restricciones referidas a la producción agropecuaria, que resulta ser dispersa e individual, como a otros condicionantes en el uso de los recursos naturales de la zona.

Con el objetivo de apreciar la actual configuración de la producción zonal y las características sociales se desarrolló una encuesta en el área minifundista, situada a ambos costados de la Ruta Provincial N° 5, en las cercanías de Apolinario Saravia.

Se realizaron 69 entrevistas a los productores durante el mes de Abril de este año. Se particularizó acerca de los aspectos relacionados con el tamaño y tenencia de las explotaciones, cultivos realizados, manejo, instalaciones y mejoras, mano de obra, comercialización y formas de gestión.

La encuesta fue concretada en todos los casos a través de entrevistas personales con los ocupantes de la tierra o con informantes del área. En la mayoría de las explotaciones la fuente de información procedió de productores calificados.

La zona estudiada se extiende en una superficie aproximada a las 600 hectáreas.

Tamaño de las explotaciones.

En el siguiente cuadro es posible observar la distribución de las superficies de las explotaciones y el porcentaje que representan en el total de los encuestados.

Superficie en ha	Cantidad de Explotaciones	Superf. en ha	%	Promedio
0 - 2,5	-	-	-	-
2,5 - 5,0	24	112,0	34,8	4,7
5,0 - 7,5	7	48,0	10,1	6,85
7,5 - 10,0	28	259,5	40,6	9,3
10,0 - 12,5	1	12,0	1,5	12,0
12,5 - 15,0	3	44,5	4,3	14,8
15,0 - 17,5	1	17,5	1,5	17,5
17,5 - 20,0	4	80,0	5,8	20,0
>20,0	1	26,5	1,5	26,5
TOTAL	69	600,0	100,0	

FUENTE: Elaboración propia.

Estructura de la Producción.

De acuerdo a las contestaciones de los encuestados, la superficie que se cuantificó como cultivada, durante el periodo 1993-1994, resultó de 242,63 hectáreas.

Los principales cultivos de la zona en estudio son:

TOMATE: 87,25 ha cultivadas en el 68,1% de las explotaciones visitadas.

SANDIA: 34,5 ha cultivadas en el 20,3 % de las explotaciones.

CEBOLLA: 32,5 ha cultivadas en el 24,6 % de las explotaciones.

TABACO: 31,0 ha cultivadas en el 18,8 % de las explotaciones.

PIMIENTO: 20,3 ha cultivadas en el 20,3 % de las explotaciones.

MANI: 18,78 ha cultivadas en el 15,9 % de las explotaciones.

OTROS 18,3 ha (citrus, maíz, berenjena, etc).

La siguiente planilla muestra un resumen de la situación:

CULTIVOS	PRODUCTORES		SUPERFICIE CULTIVADA	RENDIMIENTO PROMEDIO
	Nº	%		
TOMATE	47	68,1	87,25 ha	21.000 (kg/ha)
SANDIA	14	20,3	34,5 ha	1.300 (u/ha)
CEBOLLA	17	24,6	32,5 ha	15.800 (kg/ha)
TABACO	13	18,8	31,0 ha	2.100 (kg/ha)
PIMIENTO	14	20,3	24,0 ha	15.000 (kg/ha)
MANI	11	15,9	18,8 ha	2.200 (kg/ha)
OTROS	17	24,6	18,3 ha	-----

FUENTE: Elaboración propia.

De acuerdo a estos datos la zona tendría un volumen teórico de producción, para los cultivos más importantes, de:

TOMATE: 1.832,25 tn

SANDIA: 44.850 Unidades

CEBOLLA:	513,5	tn
PIMIENTO:	360	tn
TABACO:	65,1	tn
MANI:	41,3	tnç

Pero este volumen teórico está controlado por dos factores muy importantes: la salinidad conjuntamente con la freática que afectan los rendimientos, y los precios.

El rendimiento promedio del tomate alcanzó a 21.000 kg/ha pero este valor registró un mínimo de 11.000 kg/ha y un máximo de 33.000 kg/ha. Se constató que los menores rendimientos en la zona se manifiestan en las parcelas afectadas por capa freática alta (loteo de la ex-finca "Playa Grande").

El precio influye significativamente ya que cuando éste se encuentra deprimido el productor de Apolinario Saravia decide no levantar la cosecha.

En cuanto al manejo que realiza el agricultor debe considerárselo muy precario. Habitualmente emplea semillas denominadas "común" y en la mayoría de los casos se desconoce su procedencia. En general, todos hacen uso de agroquímicos para combatir plagas y enfermedades pero por la falta de asesoramiento técnico -que resulta en un deficiente reconocimiento del agente patógeno- los tratamientos pueden ser inoportunos e ineficaces para combatirlas.

El período de ocupación de la tierra, con cada uno de estos cultivos, se muestra en el siguiente cuadro:

CULTIVOS	EPOCA DE USO		
	ALMÁCIGO	TRASPLANTE	COSECHA
TOMATE	Junio	Julio	Oct. / Nov.
SANDIA	Agosto	Agosto	Dic. / Enero
CEBOLLA	Marzo	Marzo	Sept. / Oct.
TABACO	Agosto	Agosto	Nov. / Enero
MANI	Diciembre	Enero	Junio

FUENTE: Elaboración propia.

Como se desprende del mismo, la ocupación del suelo desde la plantación hasta la cosecha ocurre durante los meses de estiaje. Las características ecológicas y la necesidad de obtener primicias lo dejan sin ocupar durante los meses de verano donde es difícil trabajarlos por las abundantes lluvias.

1.5. Restricciones Locales a la Producción.

El trabajo de G. Bravo puso en evidencia la existencia de una alta proporción de emprendimientos de nivel familiar sobre los de naturaleza empresarial. También encontró que los primeros, muy descapitalizados, se orientaban hacia la producción hortícola y aquella destinada a satisfacer su propio consumo.

Se constató por otro lado la presencia de agricultores jóvenes con perseverancia para continuar produciendo hortalizas pero que se hallaban en proceso de descapitalización y otros que, capitalizados medianamente, buscaban nuevos cultivos. Verificó en la zona que los grandes hacendados o propietarios cada vez eran menos y menos ricos que antes. Sin embargo observó también la actuación de sociedades importantes, bien capitalizadas, dedicadas en general a cultivos extensivos y a una ganadería intensiva.

Resta consignar sólomente que los emprendimientos de orden familiar están relativamente concentrados en el llamado "sector minifundista" cercano a Apolinario Saravia.

Al detallar la "Caracterización Productiva" del sector se hizo notar que los principales cultivos desarrollados eran tomate, sandía, cebolla, tabaco, pimiento, maní y otros, en cuanto a superficie ocupada, y que la mayor parte de los productores, el 85 por ciento, cultivan superficies menores de 10 hectáreas. En el total del área se incluye un 44,9 por ciento que sólo trabaja superficies hasta de 7,5 hectáreas.

Estas circunstancias asociadas a limitaciones de la producción se manifiestan agravadas por dos fenómenos de origen antrópico: las restricciones debidas **al riego deficiente** y a la aparición de una **capa freática** peligrosamente cercana a la superficie cultivada.

No se visualizan otras características climáticas o edáficas, excepto las mencionadas, que puedan afectar severamente el actual esquema productivo ni el que se propondrá en este trabajo. Por lo anterior a continuación se tratarán específicamente las últimas limitaciones citadas es decir, el riego y los problemas emergentes de una capa freática elevada.



1.5.1. El Riego.

El riego de los cultivos se verifica con numerosas dificultades. Antes que nada debe consignarse que no existe información que permita diagnosticar cuantificadamente la eficiencia con que se cumple cada una de las etapas del riego.

Lo anteriormente expresado impide recomendar acciones precisas y priorizarlas acabadamente. Sin embargo, de la observación de la infraestructura de riego, de la preparación o sistematización de las superficies a regar y de las preocupaciones de los regantes surge que:

1. La red de riego no posee las condiciones de seguridad para proveer los caudales de agua de riego en las cantidades apropiadas y en los tiempos oportunos. Ocurren frecuentes interrupciones en la captación; los canales y acequias carecen de obras de arte apropiadas y no están impermeabilizados; las roturas, colmataciones, embanques y enmalezados habitualmente obstaculizan la óptima entrega del agua. La operación del sistema ya sea por sus precarias condiciones o por la conservación insuficiente, no es la aconsejable.

2. En las parcelas regadas se advierte como necesaria una mejor adecuación y preparación de la superficie del terreno. Debería también optimizarse la distribución parcelaria del agua con mejores acequias y contraacequias. La operación del riego admite sensibles mejoras si lo anterior se complementa con

dispositivos sencillos y de bajo costo como compuertas derivadoras de construcción local, tubos y sifones de plástico flexible y aún expandiendo el riego por goteo.

3. La mejora del sistema de captación, derivación y manejo del riego debería finalmente conducir a un programa de administración de la red que involucre a todo el sistema de riego, dirigido por las autoridades competentes con la participación de los regantes.

4. Los suelos salinizados que se recuperen requieren ser emparejados y nivelados para lavar las sales a profundidad. Posteriormente el riego podrá operarse allí con menores costos y más alta eficiencia en la aplicación del agua.

5. Todos los cultivos que integran las alternativas de producción del sector minifundista, tanto hortícolas como de aromáticas y medicinales, necesitan del riego para satisfacer el déficit hídrico generado por las lluvias, abundantes pero concentradas en el verano, en relación a las demandas de agua de los cultivos. Por lo tanto asegurar un riego eficiente y oportuno resulta un objetivo que debe incluirse en cualquier plan de desarrollo para esta zona anteña.

1.5.2. La Capa Freática.

Los cultivos posibles citados en el trabajo de G. H. Villanueva, y aún otros, encuentran en la zona estudiada una restricción que resulta de capital importancia. Es la presencia de una capa freática, muy cercana a la superficie cultivada, que impide el normal desarrollo de los cultivos.

Como este fenómeno es la principal limitante a los cultivos se detallará como se origina, y los daños que provoca, para luego especificar las características que manifiesta en el lugar.

Las plantas requieren que sus raíces puedan expandirse en un suelo que tenga espacios porosos con aire y también otros con agua. Las plantas anuales generalmente exploran intensamente los primeros 0,50-0,70 m de profundidad y las perennes (frutales, alfalfa) requieren más de un metro de espesor durante todo el tiempo, para producir cosechas normales. Una capa freática oscilante que sube, ocupando espacios porosos, mata en pocos días todas las raíces y raicillas por asfixia.

En un suelo normal existe habitualmente un 25 por ciento, de su volumen, constituido por microporos en los que retiene la humedad producida ya sea por las lluvias o el riego; los cultivos la extraen por medio de las raíces para producir su masa vegetal. Otro 25 por ciento del volumen suelen ser macroporos, sin propiedades capilares donde el agua gravitacional no puede ser retenida y por lo tanto están llenos de aire, de la llamada "atmósfera del suelo".

Esta atmósfera es la que provee oxígeno a las raíces para su respiración y la que desaparece cuando la freática asciende al área de exploración radicular.

Pero el fenómeno de una capa freática cercana a la superficie de cultivo no perjudica solamente a las plantas por el proceso descrito sino que, a la par, induce otro perjuicio tan importante como el anterior. Al invadir por un largo tiempo los macroporos, que se ubican a menos de 1,50-2,00 m desde la superficie, el agua freática también asciende capilarmente por los microporos y llega a la superficie acarreando sales y evaporándose.

La freática de las ex-fincas "Playa Grande" y "Media Luna" contiene, como es normal, sales en disolución que son transportadas a la superficie y a la capa arable del suelo, salinizándola. El aumento de sales del perfil edáfico eleva el Punto de Marchitamiento Permanente con lo que el agua disponible para las plantas resulta ser mucho menor. Este proceso induce que los cultivos, aunque el suelo aparente buena humedad, sufran por falta de agua. Los análisis de aguas freáticas (Ver Capítulo Gráficos, Planillas y Mapas, Planillas N° 4 y 5) muestran que contienen alrededor de 600 miligramos de sales en disolución por litro, o sea 750 milimhos/cm de Conductividad Eléctrica y pH de 7,7 a 8,5 (freatímetros 8 y 17 muestreados en Enero de 1994).

Ante esta aparente sequía el agricultor decide, con acierto, regar nuevamente. De este modo logra que su cultivo recobre la lozanía pero incrementa la altura de la capa freática con lo que se

entra en un proceso de retroalimentación del que no puede salir.

Si este fenómeno fuese puntual es decir, que ocurra en un pequeño sector de todo un distrito de riego, no producirá daños a la producción de ese agricultor ni a los otros del sistema. Sin embargo, como en el caso del sector minifundista de Apolinario Saravia, esta situación se ha generalizado por la ausencia de facilidades que apoyen el drenaje zonal. El sitio naturalmente, por su ubicación geomorfológica, resulta de drenaje moderadamente pobre y engloba a casi todos los productores que, por lo tanto, sufren daños en sus emprendimientos agrícolas.

Para que una capa freática no perjudique al suelo o a los cultivos debe ser mantenida durante todo el año a más de 1,50 m de profundidad. Si ello no sucede la salinización del suelo se produce y el sistema radicular puede resultar asfixiado.

Además del desmejoramiento químico (salinización) de los suelos, un manto freático tan elevado reduce drásticamente el espesor de suelo que las raíces de los cultivos pueden explorar, con la consiguiente reducción de los rendimientos.

En las mediciones efectuadas se constató que en Noviembre de 1993, la capa freática se encontraba a menos de un metro de profundidad, en la mayor parte del sector. En Enero de 1994 la freática bajó, en comparación con las de Noviembre, por lo que tan peligrosas alturas del manto freático afectaron menor extensiones, como puede observarse en los mapas de Isóbatas de la capa freática. (Ver capítulo Gráficos, Planillas y Mapas, Figuras N° 6 a 29).

La información que pacientemente ha recopilado y producido la Administración General de Aguas de Salta, acondicionada en esta oportunidad, y acompañada por las mediciones efectuadas por este Equipo de Trabajo, permiten detallar que:

1. La capa freática muestra oscilaciones en la profundidad a lo largo del año. Tomando como ejemplos los freatímetros números 7, 13 y 20 (año 1991, completado con los registros de Noviembre de 1993 y Diciembre de 1990) se advierte que los niveles más bajos, es decir, más profundos desde la superficie del suelo, ocurren en Diciembre y Enero. A partir de este mes comienza el ascenso, coincidente con el período de lluvias y el rápido incremento del caudal del río Dorado. En Junio se observa una ligera disminución de los niveles que puede resultar de una circunstancia atípica y que no es significativo en relación a la producción frutihortícola. Desde Julio en adelante es decir, en plena actividad agrícola y riego, los niveles se mantienen altos, en Noviembre para reiniciar el ciclo en Diciembre o Enero.

Por supuesto, los altos niveles observados en 1991 son probablemente representativos de los últimos años y totalmente adversos para objetivos agrícolas de producir cosechas rentables en la zona estudiada.

En el Capítulo 4, además de las figuras que representan diversas situaciones de la capa freática en el tramo minifundista de Apolinario Saravia, se anexan planillas que proporcionan cifras acerca de las superficies afectadas por distintas profundidades de la capa freática.

2. Los peligros en cuanto a salinización y paralelamente disminución de los rendimientos, por altos niveles de freática, son muy importantes en el sector minifundista.

Las superficies afectadas por una freática alta resultan grandes, aunque variables a lo largo del año.

Los mapas de Isóbatas que se confeccionaron en base a las observaciones en tres distintas oportunidades (Noviembre de 1990, Agosto de 1991 y Enero de 1994) permitieron establecer las siguientes superficies con distinto grado de afectación:

Isóbatas de la freática en m	Noviembre 1990		Agosto 1991		Enero 1994	
	Superficie ha	%	Superficie ha	%	Superficie ha	%
0-0,5	0,8	0,1	89,6	9,4	-	-
0,5-1,0	180,8	18,9	330,8	34,6	86,0	9,0
1,0-1,5	240,8	25,2	265,2	27,7	326,4	34,1
1,5-2,0	289,2	30,2	192,4	20,1	232,4	24,3
2,0-2,5	245,2	25,6	78,8	8,2	236,4	24,7
2,5-más	-	-	-	-	75,6	7,9

FUENTE: Elaboración propia.

Mayores detalles pueden obtenerse de las figuras y planillas incorporadas en el Capítulo 4.

Una de las principales consecuencias que pueden extraerse de esos guarismos es que la capa freática, aún en los meses que pueden considerarse más propicias (Noviembre a Enero), se posiciona en profundidades que facilitan la salinización del suelo (a menos de 1.50 m) en el 43-44 por ciento del total de la superficie.

En la época de intensa actividad agrícola (desde Julio a Octubre) ese peligro aumenta al 71 por ciento de la superficie total. Asimismo, en esa temporada de cultivo, el 34 por ciento de la superficie del área considerada se encontrará con la freática en condiciones de perjudicarlos, por invasión del espacio edáfico que exploran las raíces.

Debe consignarse también que el río Dorado tiene un papel significativo, aún sin cuantificar, en las oscilaciones o la recarga y alimentación del manto freático. Así lo demuestran las Isohipsas de la freática que determinan un flujo freático netamente del Oeste hacia el Este. Posteriormente los niveles bajan hasta comenzar el nuevo ciclo en los meses de Enero-Febrero.

En determinados sitios por los ascensos luego de las lluvias, la freática puede aparecer en superficie, encharcándolos.

La situación que se detalló precedentemente torna imperativa la construcción de una eficaz red de drenaje que mantenga la capa freática a más de 1.50 m. de profundidad durante todo el año, para evitar su salinización o la reducción del espesor de suelo explorado por las raíces de los cultivos hortícolas y frutícolas. Sin este requisito no se visualizan soluciones viables para los

productores minifundistas asentados en el lugar pues habrían severas restricciones al tipo de cultivo a realizar y notables mermas en los rendimientos unitarios de cualquiera que se implante.

La unidad de suelos predominante en el lugar, serie Las Lajitas, muestra texturas moderadamente finas en sus horizontes o capas, aunque el C es franco o franco limoso. Estas texturas implican que el drenaje interno del perfil sea calificado como imperfectamente drenado.

Sin embargo, en las superficies cultivadas con riego no se advierte el grado de salinización que correspondería a esa calificación, unida a una capa freática alta. La explicación reside en el hecho de los frecuentes riegos que requiere la horticultura. Se alcanza pues un equilibrio en el balance de sales del suelo a costa del aumento de la altura de la capa freática por los riegos supernumerarios, con volúmenes mayores que los requeridos por la evapotranspiración de los cultivos.

En los suelos de la serie Las Lajitas no cultivados, que tienen aún parte de su cobertura boscosa, se observa un caso totalmente diferente: la salinidad del perfil del suelo es muy alta ya que el flujo descendente del agua con el consiguiente lavado de sales, debido al riego, no existe y las sales aumentan hasta niveles de 17 milimhos/cm de Conductividad Eléctrica en el extracto de saturación del suelo.

El Equipo de Trabajo advirtió al comienzo del estudio que sería oportuno realizar periódicos relevamientos de la capa freática en la batería de freatímetros existentes e instalados por la Administración General de Aguas de Salta.

Con ese fin se recopiló la información anterior y se produjeron determinaciones de la profundidad de la capa freática en cuatro nuevas oportunidades para establecer luego las área más afectadas por este fenómeno, la evolución de los niveles de la freática a través del año y el plan para obtener su control.

Las mediciones ocurrieron en Noviembre de 1993 y en los meses de Enero, Abril y Junio de 1994; incluyeron la extracción de muestras para analizar su contenido salino.

Las Planillas N° 6 a 13 y las Figuras ya citadas que se encuentran en el Capítulo Gráficos, Planillas y Mapas muestran las Isóbatas e Isohipsas correspondientes a los freatímetros de la zona para las cuatro mediciones mencionadas en el párrafo anterior, bajo el título "Red Freatimétrica de Apolinario Saravia".

La información reunida confirma los conceptos vertidos en los párrafos anteriores. El mapa N° 18 de Isóbatas de la capa freática en Junio de 1994, incluido también en el Capítulo 4, es un documento adicional que corrobora la dimensión de la restricción al cultivo en una gran extensión del área estudiada, derivadas de los niveles peligrosos de la capa freática.

Resulta obvio entonces que si no se logran abatir esos niveles, mediante una eficaz red de drenaje y posteriores prácticas culturales apropiadas del riego y del suelo, la producción hortícola, y la agrícola en general, no podrán reanudarse en los peores casos, ni incrementarse en las situaciones más benignas.

2. CARACTERIZACIÓN SOCIOECONÓMICA DEL SECTOR MINIFUNDISTA.

2.1. Tenencia de la Tierra.

Es propósito de la investigación de las condiciones socioeconómicas del lugar el sugerir soluciones o dar recomendaciones para que los productores, con la documentación correspondiente de la propiedad, puedan insertarse en programas de asistencia por parte de asociaciones cooperativas, mercados, industrias o alcanzar el financiamiento de sus necesidades económicas para la producción. Por lo tanto se considera muy importante el análisis de la tenencia de la tierra de los productores del sector minifundista y su condición de propietario o las características del ocupante no-propietario en cada lote en particular.

Por la recopilación realizada y entrevistas con productores y profesionales agrimensores que trabajan en la zona, se logró determinar las variadas formas en que los ocupantes obtienen su posición en la unidad o parcela.

Durante el estudio de la documentación del loteo de la fincas "Media Luna" y "Playa Grande", aprobados en los años 1958 y 1966 respectivamente por la Dirección General de Inmuebles, se observaron propiedades con superficies inferiores a 10 ha. Esta subdivisión se realizó antes de la vigencia de la Ley Provincial N° 5304 (1978) y de la Resolución de Ampliación N° 20337 (1990) en la que se reglamenta la Unidad Económica en 30 ha mínimas, planas, desmontadas, con un 60 por ciento de superficie bajo riego. En el

artículo 2° de la ampliación 20337/90 se consideran para su aprobación casos excepcionales debidamente justificados y especialmente aquellas superficies entre 10 y 5 ha denominadas "granjas" o "quintas".

A partir de los citados loteos originales se advierte la siguiente variedad de situaciones:

1. Lotes que mantienen su matrícula y superficie de origen.
2. Lotes subdivididos con planos aprobados por la Dirección General de Inmuebles y matrículas individuales inscriptas.
3. Lotes con matrícula original en condominio, aprobados por Escritura Pública y croquis de ubicación de cada parcela incluido y firmado en dicho instrumento pero con catastro único.
4. Lotes con ocupantes en situación no regularizada de dominio.
5. Lotes con matrícula de reemplazo por expropiación para la construcción de la ruta Provincial N° 5 (año 1978).

Este relevamiento culminó con la elaboración de un plano catastral, dibujado en escala 1:10.000, en la que cada lote quedó perfectamente identificado. El plano citado y el listado de ocupantes se puede distinguir en la Mapa N°1 y en las Planillas N°28 a 34 del Capítulo 4 (según el trabajo especializado del Ing. Srur, contratado al efecto). Tienen el siguiente detalle:

- 1) Las parcelas que poseen el número del lote reconocido, se indentifican en el plano por un círculo y la numeración de la matrícula correspondiente del registro de la Dirección General de Inmuebles.
- 2) Aquellas subdivisiones que no se encuentran registradas en la Dirección General de Inmuebles se las muestra con línea discontinua; mantienen su catastro original, distinguiéndose del lote completo por una letra mayúscula. Las subdivisiones se grafican con una numeración continuada encerrada en un cuadrado. En la "Planilla de Descripción de los Loteos" se empleó la letra y la numeración citada, uniéndolas, para la identificación y descripción.
- 3) Productores que residen en la parcela en carácter de ocupantes, sin otros antecedentes, no son presentados en el plano, pero constan en las planillas citadas precedentemente.

2.2. Vivienda, Instalaciones y Mejoras.

Los resultados obtenidos por medio de la encuesta ponen de manifiesto que no aparecen notorias diferencias en cuanto a mejoras generales. Más bien se advierte homogeneidad en este grupo de productores. Cuentan en su totalidad con viviendas pequeñas, residiendo la mayoría con sus familias en las propias parcelas.

Todos los predios poseen alambrados perimetral y la mayoría cuenta con pequeños galpones para acondicionar sus productos.

2.3. Mano de obra.

Los cultivos encontrados se caracterizan por resultar trabajados por el núcleo familiar. Sólo contratan mano de obra adicional durante la época de cosecha y cuando el precio del producto lo justifica. En promedio, por explotación, se procuran para la época de cosecha unos 6 jornales durante ese tiempo, empleando obreros de la localidad y de otras cercanas. Se han verificado varios encuestados que no contratan ningún jornalero durante toda la época de cultivo.

2.4. Comercialización.

Debido a la preferencia de los agricultores de la zona por las hortalizas de primicia, la mayor parte de las cosechas hortícolas son destinadas a mercados alejados. Aprovechan las fechas tempranas de cosecha para abastecer mercados del Centro-Sur del país con productos aún escasos y de buenos precios.

Cambia el proceder cuando los precios dejan de ser remunerativos y, como se expresó anteriormente, la cosecha queda en el campo. Usualmente las ventas se concretan en la misma localidad de Apolinario Saravia mediante los compradores que llegan al lugar requiriéndolas.

2.5. Escala de los Emprendimientos.

Una restricción fácilmente observable es que, por las dimensiones de la producción de cada agricultor, unida a las distancias relativamente grandes a los centros de consumo, torna inviable la actual producción, constituida principalmente por hortalizas.

Por ejemplo, estos cultivos, esencialmente perecederos, obligan a una rápida preparación para su venta y un transporte también sin demoras, luego de la cosecha. Frecuentemente, un sólo productor no puede acceder a la contratación porque el volumen producido no colma la capacidad de carga del transporte disponible.

La recorrida efectuada en la zona confirman y enfatizan las ideas propuestas para la realización de este estudio: buscar alternativas de producción que alcancen volúmenes de producción aptos para las condiciones actuales de la economía nacional (agrupación de los productores detrás de un objetivo único o por lo menos con escasa dispersión), el máximo esfuerzo agregado en la propia zona de producción, eligiendo aquellos que posean el mayor valor económico en el menor volumen posible (para acercar a cero el costo del transporte) y finalmente, si es posible, que no sean perecederos para ofertarlos en los instante de mejores precios.

El sector minifundista, principal destinatario y soporte que puede transformar la realidad, no podrá salir de la pñuria y estrechez económica que padece sino logra presentar sus productos

en la calidad que el mercado requiere y en las cantidades que resulten rentables de transportar y comercializar. Tampoco sino lo cumple en los instantes en que los precios que puedan obtener sean los mejores del ciclo, demostrando además una aptitud manifiesta para conquistar un mercado y sostenerlo.

Sin embargo, la primera decisión a tomar por los productores será **qué** tipo de cultivos seleccionar. Es que los esfuerzos deben orientarse a **cuáles** son los que manifiestan una demanda más sostenida y de buenos precios, no a continuar con cosechas que resultan competidoras de otras que, o por estar posicionadas a menores distancias de los centros de consumo o porque ya están sólidamente establecidas (grandes superficies en producción, costos menores, buenas fuentes de financiación, canales de comercialización bien establecidos u otros) dejarán al área de Apolinarario Saravia en condiciones inferiores para competir con éxito.

Se visualiza que la producción temprana de tomate, pimiento y otras hortalizas constituye una de las posibles soluciones pero necesariamente debe ser complementada con otras.

La posibilidad de desarrollar un proyecto que incluya además a la fuerte expansión de las superficies cultivadas con aromáticas y medicinales se manifiesta como una de las mejores. Se presenta una demanda internacional y nacional insatisfecha, permanente, y con un nicho económico a escala mundial que se observa como imposible de ser totalmente completado con la apertura de otra zona en el mediano plazo.

Las aromáticas y medicinales son cultivos con una demanda establecida desde hace varias centurias, no se trata del desarrollo de nuevos productos casi siempre inciertos, y la expansión del área de Apolinario Saravia en este tema no producirá un impacto importante en las cifras de comercialización, ya sea a nivel nacional o internacional.

Pero deben precisarse otras cuestiones: una restricción importante la constituye la capa freática, con altos niveles manifestados en el área minifundista de Apolinario Saravia. Otra resulta ser consecuencia de la producción fragmentada en pequeños volúmenes y distintos tiempos de oferta. También, y debe enfatizarse, es imprescindible la cooperación, sincronización y asociación de los pequeños productores para acceder a volúmenes importantes de producción en única comercialización conjunta.

Además de asociarse para determinados tipos de producciones (hortalizas tempranas de primicia, y de aromáticas y medicinales, que es el esquema que debe privilegiarse) es conveniente y necesario que estos productores acuerden, mediante su activa participación en la Cooperativa ya existente o en otra forma asociativa local, la coordinación de sus acciones con el fin de minimizar también los costos de transporte y comercialización de las cosechas que hayan decidido en común adoptar.

La estructura que brinda la actual Cooperativa es una buena alternativa. El anteproyecto preparado de Planta de Destilación sugiere una institución de esta categoría con el fin de asegurar

costos apropiados ya que no fueron contemplados, en su rentabilidad, cargas impositivas que gravan a otro tipo de empresas.

Finalmente, un proyecto de transformación tan profundo sugiere la plena participación de sus protagonistas y el reconocimiento de que se requiere también una considerable cuota de tiempo para incorporar las transformaciones y cambios. Con las investigaciones e información preparada por este Equipo de Trabajo, serán los propios productores minifundistas y las entidades del lugar (Municipio, Cooperativa, productores y profesionales de la zona) los que deberán resolver acerca de los caminos a seleccionar para superar las dificultades del crecimiento.

2.6. Formas de Gestión.

Sólo un bajo porcentaje de los productores -que no se encuentran asociados- indicaron que tendrían interés en participar. Actualmente la mayor parte de los productores minifundistas no integran entidades asociativas. La Cooperativa de Apolinario Saravia, que ahora reinicia los esfuerzos para aumentar su influencia y captación de integrantes, seguramente desempeñará un papel destacado en el destino de los pequeños productores minifundistas de la localidad.

La citada institución, llamada Cooperativa Agrícola Ganadera Limitada, agrupó hace unos años más de 400 pequeños productores dedicados mayoritariamente al tabaco Burley, principal cultivo de la zona en ese entonces. Prestó un destacado servicio al obtener subsidios para la construcción de invernaderos para lograr la diversificación de los cultivos. Pero, a la par que disminuía la importancia de la superficie implantada con tabaco (de 1.800.000 kilogramos descendió a sólo 380.000 en 1985/86, producidos por 108 agricultores), también la Cooperativa bajó su participación y actividad en la comunidad local.

Debe aceptarse que la orientación de la política económica nacional, que es la aplicación de las líneas del pensamiento que hoy rigen en el mundo, implica que los productores agrícolas de pequeña escala estarán más desprotegidos sino adoptan nuevas técnicas de cultivo y reconocen la imprescindible obligación de asociarse para realizar emprendimientos conjuntos que disminuyan sus actuales costos de producción.

Mancomunadamente deben lograr disminuir su dependencia de los servicios y tecnologías externas a su comunidad ya sean del Estado o de empresas ajenas. De ese modo, por ejemplo, deben reemplazar insumos por otros producidos por ellos mismos (semillas, abonos orgánicos, etcétera); efectuar inversiones conjuntas en equipamiento de uso común y en la incorporación de valor agregado a sus cosechas; crear métodos y tecnologías propias a sus necesidades y a las condiciones del medio; asumir asociadamente la comercialización de la producción y la adquisición de los insumos imprescindibles; diversificar los productos de cada parcela evitando la dependencia que significan una sola o dos distintas cosechas, incluyendo actividades granjeras, forestales y de transformación familiar de las producciones.

Las posibilidades del éxito no dependen exclusivamente de lograr un esquema productivo actual aceptable. Por las condiciones de pequeñas producciones individuales, por los presentes requisitos de la economía nacional y por las rápidas transformaciones tecnológicas en la producción agropecuaria, deben adaptarse a las demandas del mercado y no a lo que se quiera producir. **Es que sin un componente solidario, inseparable del esquema productivo que se adopte, es decir encararlo en forma asociativa y participativa, no se atisba una solución definitiva para el sector.** La unión de los esfuerzos individuales, organizadamente tras un fin común, es la única forma de alcanzar los objetivos, y acceder a la vez, a una capacitación que se visualiza de importancia para afrontar los nuevos desafíos del momento.

3. ALTERNATIVAS DE DIVERSIFICACION PRODUCTIVA.

El objetivo de este trabajo es mejorar la rentabilidad de los emprendimientos, especialmente de los productores minifundistas.

Es posible organizar un plan para cumplir con los objetivos planteados a partir de las acciones realizadas hasta el presente, las consultas efectuadas con productores de la zona y las discusiones mantenidas durante las últimas semanas por el Equipo de Trabajo.

1. El impedimento más importante se manifiesta por la presencia de una capa freática con niveles que provocan salinización del suelo y disminuyen o anulan los rendimientos de los cultivos. Este fenómeno afecta la mayor parte de la superficie hortícola del área minifundista (más del 70 por ciento del sector se muestra afectado por niveles peligrosos de la capa freática).

Es evidente que los fenómenos locales de la freática deben ser tratados fundamentalmente por el Equipo de Hidrología. Sin embargo la adecuación del suelo será considerada dentro de este Estudio, ya que es un aspecto netamente agronómico y de insoslayable solución para alcanzar los objetivos de producción rentable.

2. Las restricciones referidas al riego también son prioritarias, puesto que la producción agrícola intensiva implica satisfacer los déficit de agua en el balance hídrico anual de cada uno de los cultivos que se realizan, mediante aportes de agua de riego. Estos aportes deben aplicarse en tiempo y lugar, sin excesos pero tampoco por debajo de los volúmenes requeridos.

La evaluación de la situación actual señala que se requiere la mejora del sistema de captación, derivación y entrega del agua a las parcelas, unido a una eficiente administración de la red de riego.

El perfeccionamiento del riego dentro de las parcelas sólo puede establecerse de un modo general, ya que no se encuentra información que permita determinar las eficiencias parcelarias de riego y, por lo tanto, las mejoras a introducir deberán determinarse luego de efectuar los estudios temáticos específicos.

3. El actual esquema productivo hortícola basado fundamentalmente en el tomate para consumo fresco, acompañado por sandía, cebolla, tabaco, pimiento y maní, no alcanza los volúmenes ni los precios como para que constituya un modelo permanente que posibilite el desarrollo agrícola de la zona.

Más adelante se presentarán los anteproyectos de las alternativas que se manifiestan más favorables para revertir la situación actual; en general tenderán al mejoramiento de la

producción de tomates, a la aplicación de nuevas técnicas para la producción de melón, sandía, pimiento y berenjena (por medio de siembras tempranas y "microtúneles"). También a la introducción de especies aromáticas y medicinales que proporcionen cosechas escalonadas durante todo el año, con el objetivo de obtener productos de alto valor en relación al volumen o al peso.

4. La pequeña dimensión de las superficies cultivadas unida a que los productores no están asociados, por lo menos en los niveles de transformación primaria o de transporte o de comercialización, impide alcanzar un resultado económico favorable. Los pilares para obviar estas dificultades los constituyen la reactivación de la Cooperativa existente y el desarrollo de la producción, el transporte y la comercialización. Si se alcanza un mínimo esquema que cumpla este proceso se podrá acceder al éxito para la actual zona productiva, y abrir nuevas perspectivas a otras áreas cercanas si también el programa es preparado para incorporarlas.

3.1. Preparación Agronómica de los Suelos Afectados por Freática y Salinización.

Con los antecedentes y las determinaciones efectuadas en el terreno por nuestro Equipo de Trabajo han quedado establecidas las fuertes limitaciones que configura la presencia de una capa freática, cercana a la superficie del suelo, sobre la agricultura bajo riego del sector minifundista.

La eliminación de esta severa situación necesariamente requiere:

- 1) Impedir por medio de un sistema de drenes que la capa freática ascienda a menos de 1.5 m de la superficie del terreno, en algún momento del año.
- 2) Recuperar los suelos salinizados.
- 3) Manejar agronómicamente los suelos recuperados.

El primer paso citado, es decir, la construcción de un eficiente sistema de drenaje, escapa a los fines del trabajo de nuestro Equipo y **debe cumplirse previamente** a la iniciación de las tareas que se mencionaron en los puntos 2 y 3.

Las labores agrupadas en los dos casos siguientes resultan también imprescindibles para asegurar una producción agrícola de altos rendimientos y sostenida en el tiempo.

Luego de obtenido el control de la capa freática por medio de drenes, se requiere eliminar los excesos de sales del suelo que se habían acumulado por el ascenso capilar de agua salina desde esa capa freática.

Puede lograrse por medio de la aplicación de importantes láminas de agua, entre 500 y 1200 mm de altura, en dos o más riegos seguidos. Tienen como fin disolver las sales que se encuentren en el perfil del suelo y arrastrarlas a capas profundas donde no afecten a las raíces de los cultivos. El objetivo es disponer de una buena profundidad de suelo (1,0-1,5 m) con una salinidad menor de 2,0 milimhos/cm de Conductividad Eléctrica en el extracto de saturación del suelo.

Este lavado de sales a profundidad implica un buen emparejamiento de la superficie del suelo, preferentemente sin pendiente en ningún sentido, y la construcción de bordos, bastante fuertes, de unos 30 cm de altura. Antes de comenzar los riegos de lavado es conveniente subdividir el terreno a recuperar en melgas de unos 10-30 metros de ancho por 80-150 metros de largo, conformadas por bordos como los descritos y con las superficies de las melgas totalmente uniformizadas.

Si no es posible obtener superficies "niveladas a cero" (sin pendiente en ningún sentido) los bordos se separan sólo cada 10-15 metros y en el sentido contrario de la pendiente, cortándola de manera que el largo de la melga queda orientada en la dirección del mínimo desnivel.

La intensidad del lavado (volumen o lámina de agua a emplear) depende de la cantidad de sales a eliminar, la velocidad con que se infiltra el agua, la eficiencia del drenaje zonal, la textura del suelo y la preparación de la superficie del suelo.

Cuando se advierte la necesidad de realizar pruebas para cuantificar el agua de riego, con el objeto de efectuar los lavados, debe recurrirse al establecimiento de ensayos de infiltración o de pequeñas parcelas de lavado (2x2, 3x3 o 5x5 metros) u otras mayores en el propio lugar, preferentemente con asistencia técnica de un profesional.

Los ensayos de infiltración se cumplen con el método de los "infiltrómetros de doble anillo". Son dos anillos concéntricos de chapa metálica de 1 mm de espesor por unos 30 ó 40 cm de altura. El menor con 20 cm de diámetro y el mayor con unos 50 cm. Se introducen unos 7-8 cm en el suelo y se llenan ambos con agua, hasta completar una altura de 20-25 cm. Inmediatamente se comienza a medir el descenso del agua en el anillo interior y el tiempo que transcurre. Cuando el agua desciende a sólo 5-6 cm de altura se rellenan de nuevo y así sucesivamente hasta completar la lámina de agua infiltrada, unos 500 a 1200 mm. Es importante mantener igual nivel de agua en los dos cilindros ya que la del exterior tiene como fin que, la columna de agua del cilindro interior, no se expanda o comprima al penetrar en el suelo.

Como resultan ensayos muy puntuales, cada volumen de agua a verificar, debe realizarse por duplicado o mejor, por triplicado.

Posteriormente, unas 12-24 horas después, se excava una calicata con un lado atravesando el diámetro de los cilindros y se muestrean los horizontes del perfil, o en tramos de 40 cm hasta por debajo del frente de mojado. Las muestras se extraen en las partes humedecidas por debajo del cilindro interior (muestra "después del lavado") y, a la par, en porciones no mojadas por el ensayo (muestra "antes del lavado").

Luego de analizadas se podrá conocer el efecto de los volúmenes de agua sobre la salinidad y pH, inicial y posterior al lavado. Del estudio del efecto de los distintos volúmenes ensayados surge el más apropiado para obtener niveles de salinidad, preferentemente menores que 2 milimhos/cm de Conductividad Eléctrica en el extracto de saturación.

Las pruebas en pequeñas parcelas de lavado, ensayan distintos volúmenes de agua, efectuando análisis de suelos antes y después del lavado, hasta por debajo del perfil mojado o hasta unos 200 centímetros de profundidad en tramos del perfil de 40 centímetros o por horizontes presentes.

Se han establecido fórmulas empíricas para predecir los citados volúmenes, como las de Reeve y colaboradores o de Nijensohn.

La de Nijensohn, obtenida para recuperar suelos salinos en el sistema de riego del río Dulce (Sgo. del Estero), se expresa así:

$$La/Es = \frac{1}{10 (CEf / CEi)} + 0,08$$

Siendo:

- La= Lámina de Agua requerida, en metros.
- Es= Espesor de Suelo a recuperar, en metros.
- CEf= Conductividad Eléctrica final del extracto de saturación del suelo. En general se admite un tope máximo de 2,0 milimhos/cm.
- CEi= Conductividad Eléctrica del extracto de saturación del suelo al iniciar la recuperación, en milimhos/cm.

Los riegos, es decir el ingreso del agua a las melgas, pueden efectuarse en forma continua o intermitente. En el primer caso se las llenará con agua una altura de unos 20-25 centímetros y, al infiltrarse, nuevamente se rellenan hasta completar los totales determinados. En el segundo caso se esperan 24-48 horas, entre cada riego, ya que algunas experiencias advierten que la eficiencia del lavado es mayor (menor gasto de agua para desalojar una misma cantidad de sales).

En Apolinario Saravia los meses más propicios para ejecutar el lavado resultan Diciembre y Enero, con altas temperaturas (rápida disolución de las sales), el manto freático más profundo y algunas lluvias.

Se encontraron sitios en que los suelos son sódicos o salinosódicos, en donde además de agua para la recuperación deberá

incorporarse alguna enmienda para solucionar la falta de permeabilidad del suelo y disminuir la alta alcalinidad. Esas enmiendas, sales de calcio como el yeso, están destinadas a reemplazar el sodio, para disminuir el pH y que no se desmorone la estructura del suelo, con la consiguiente impermeabilización. En estos casos la recuperación puede tornarse de muy alto costo por las cantidades de enmienda requeridas.

Finalizados los lavados es recomendable la implantación de una pastura consociada de una gramínea (centeno, cebada o agropiro) con una leguminosa (alfalfa o trébol) con el fin de restablecer la estructura del suelo y su fertilidad actual (por el proceso de lavado no sólo se eliminan los excesos de sales sino también algunos nutrientes importantes como el Nitrógeno y el Potasio).

Si existiera premura en el uso del suelo rehabilitado se descarta la recomendación anterior y se implanta el cultivo hortícola apoyado por una fertilización química, especialmente nitrogenada, eligiendo las especies entre aquellas conocidas por su resistencia a la salinidad (remolacha, espárrago, acelga, tomate, repollo, pimiento).

Otra alternativa intermedia, requiere sólo unos pocos meses para completarse, es implantar sorgo negro o cebada forrajera, en siembra densa, e incorporarlo al suelo cuando alcancen el máximo desarrollo. Esta incorporación se cumple con la adición de un abono nitrogenado para equilibrar la relación C/N (Carbono/Nitrógeno) de la materia orgánica del suelo.

3.2. Cultivo de Aromáticas y Medicinales

El funcionamiento de la Planta de Destilación posibilita el cultivo de importantes superficies con especie Aromáticas y Medicinales. Estos cultivos también pueden, en varios casos, comercializarse en fresco o solamente desecados.

Lemon Grass, Tomillo, Orégano, Estragón, Albahaca, Comino, Anís, Salvia, Citronella, Espartillo y Coriandro resultan los más propicios para la zona.

Con el objeto de preparar el anteproyecto de la Planta de Destilación se seleccionaron al Anís, Albahaca, Lemon Grass y Tomillo como las más apropiadas.

El cultivo es anual en el caso de la Albahaca, Comino, Anís y Coriandro. Los restantes permanecen en el terreno entre 4 y 5 años, debiendo renovarse la plantación al término de ese tiempo. Estas últimas son implantadas normalmente a principios de primavera o en otoño.

Otros detalles específicos de cada cultivo como la forma de propagación, épocas de preparación de los almácigos y trasplante, distancias entre hileras y entre plantas, densidad por hectárea, tiempos de cosechas, rendimientos y otros, se ordenaron en las Planillas N° 23 y 24, incorporadas al Capítulo 4.

La Planta de Destilación requiere implantar unas 222 hectáreas con Anís, 14 con Albahaca, 24 con Lemon Grass y 167 con Tomillo.

Sin embargo resulta claro que el esquema anterior puede cambiarse si las condiciones económicas, al variar, así lo aconsejan. Recuérdese que también pueden incorporarse, al proceso de destilación, a determinados eucaliptos, palta, pinos, cítricos, romero, papaya, y las otras especies aromáticas ya mencionadas. Así también, si se opta por el consumo en fresco o desecadas, las cantidades sufrirán cambios. En algunos casos aumentando ligeramente la superficie, por ejemplo del Estragón, en detrimento de ciertos cultivos, pueden encontrarse buenos resultados económicos con sólo pequeñas áreas ya que generalmente con estas especies se logran buenos precios.

Lo expresado precedentemente implica que las aromáticas y medicinales se incorporarán al proceso productivo con, por lo menos, unas 400-500 hectáreas. No necesariamente todas deben encontrarse en las cercanías de Apolinario Saravia. Areas como Mollinedo, Las Lajitas, Luis Burela y otras pueden participar en este emprendimiento.

Así también es posible un esquema productivo basado en la diversificación ya que las aromáticas anuales pueden ser fácilmente reemplazadas o complementadas con los cultivos hortícolas mediante su implantación en cercos, o conjunto de matas, en espacios desaprovechados del cultivo principal (se prestan a esta modalidad especies como el romero, cedrón y otras).

3.2.1. Estudio del Mercado.

Situación Actual en la República Argentina: Las especies seleccionadas se producen en nuestro país en cantidades que no cubren la demanda interna. Si se observan las estadísticas se advertirá que los niveles de importación, tanto de hierbas secas como de aceites esenciales, son importantes y se mantienen así desde hace muchos años. Si bien puede encontrarse un buen nivel de exportación, ésto ocurre sólo porque es instrumentado por un número pequeño de empresas que disponen de las conecciones comerciales con el mercado externo. La demanda interna posiciona primero al Orégano, le sigue la Menta y el Estragón, en orden de importancia.

La producción de los principales aceites esenciales que se obtienen en el país se indican en la planilla N° 14 del Capítulo 4: Gráficos, Planillas y Mapas. Puede observarse el papel fundamental que alcanza la esencia de Limón, no sólo en cuanto a producción, sino también en los ingresos de dinero provenientes por las exportaciones de productos aromáticos y medicinales (70 por ciento). La esencia se obtiene principalmente en la provincia de Tucumán, destilándose asimismo el aceite esencial en otras provincias, entre ellas Salta.

En orden de importancia le siguen las esencias de Citronella, Naranja dulce, Mandarina, Lemmon Grass y Mentas. Se advierte muy poca variación en la producción durante el trienio considerado.

El Lemon Grass y la Citronella se cultivan en la Provincia de Misiones (zona de "El Soberbio") desde 1945. El grueso de la producción, para el año 1990, la realizan 700 agricultores pequeños (2-3 ha) con unos 400 alambiques rudimentarios en funcionamiento. Esta destacada zona, entre las que obtienen las citadas esencias en el país, vió afectada su producción y sobre todo sus costos, debido a problemas del manejo agrícola e industrialización, ya que éstos se elevaron por pérdida de material no condensado en la destilación que provocó una baja calidad del producto: sus aceites esenciales proporcionaron un bajo porcentaje de citral (menos del 78 por ciento).

En Jujuy, en "El Piquete", se instaló en Noviembre de 1993 una planta rectificadora de aceites esenciales. Está operando para poner a punto sus equipos a fin de obtener la purificación de aceite esencial de Lemon Grass, Citronella y Pino. Comprará la droga cruda del primer destilado.

Actualmente tiene una capacidad de procesar, para el caso de Citronella, de 1000 kg de aceite cada 40 horas de trabajo.

Recientemente en la provincia de Tucumán se inició, en 1991, experiencias a nivel semicomercial, cultivándose macroparcels de Lemon Grass en Villa Quinteros (Departamento de Monteros).

Con respecto al Espartillo todavía no se efectúan cultivos comerciales. Su importancia radica en los buenos niveles de citral que contiene (78 por ciento).

La producción actual de aromáticas y medicinales para consumo como hierbas desecadas o para la destilación de aceites esenciales, se manifiesta en diversos lugares del país. Se conoce, por ejemplo, que el Anís y Comino se producen en las provincias de Salta, Catamarca y San Juan.

En nuestra provincia la superficie destinada a estos cultivos disminuyó notablemente en los últimos años debido a problemas fitosanitarios (fusariosis) y a la mala calidad del material genético ya que se implantaban cultivos con semillas que poseían menos del 40 por ciento de poder germinativo, siendo además de origen y variedad desconocidos.

La producción de Anís, provincial y nacional, se mantiene con poca variación (ver Planillas N° 15 y 16 del Capítulo 4), habiéndose incorporado en la última campaña algunos nuevos productores a esta línea de cultivo que se comercializa en granos (bodegueros del extremo Sur de los Valles Calchaquíes).

El Coriandro se cultiva en el Sur de Santa Fé y Norte de Buenos Aires, habiendo crecido notablemente la superficie cultivada desde 1986. Al analizar la evolución nacional de productos aromáticos (ver Planillas N° 15 y 16 del Capítulo 4) puede observarse que la producción de Coriandro manifiesta una tendencia creciente en los últimos 6 años. Resulta alentada por los niveles crecientes de demanda externa y, a partir de 1988, por la instalación de dos plantas para la obtención de aceite esencial.

El consumo interno es alrededor de 1500 tn/año lo que permite

saldos exportables de 500 a 1000 tn/año. Se exporta principalmente a los Estados Unidos.

El Orégano se produce en las provincias de Córdoba, San Luis, San Juan, Mendoza y Salta. La superficie destinada al cultivo de esta especie ha sufrido poca variación, con tendencia a disminuir durante la campaña 1991-1992. En nuestra provincia se incrementó notablemente la producción como hierba deshidratada. El principal problema encontrado es el desconocimiento del proceso del buen secado, el cual resulta imperativo para lograr una calidad aceptable.

A pesar de que son numerosas las provincias productoras, todavía se sigue importando Orégano deshidratado sobre todo, por la alta calidad que no se obtiene habitualmente en el país. Deberá también fomentarse la producción de aceite, por su precio y su demanda estable en el exterior.

El Tomillo y el Estragón se cultivan principalmente en la provincia de Mendoza, no se conoce exactamente la superficie y producción del país. Se comercializan principalmente deshidratados.

Otro cultivo que muestra una tendencia ascendente es la Manzanilla, con un fuerte incremento en la provincia de Buenos Aires, ocasionado por la aparición de un mercado con demanda y precios sostenidos. Ya se experimenta de modo constante en la tecnología del cultivo, la cual torna más eficiente la producción. Los trabajos se orientan a la obtención de nuevos cultivares, con

mayor contenido en el principio activo y con una altura de planta homogénea que facilite la cosecha mecánica.

El comercio internacional de aromáticas y medicinales se tratará en función de los valores estadísticos tabulados por el INDEC (Instituto Nacional de Estadísticas y Censos) respecto a las importaciones y exportaciones según la nomenclatura-país, para los años 1987 a 1991, y con el agrupamiento en: a) "Drogas crudas aromáticas y medicinales" y b) "Aceites esenciales, resinoides, concretos y aislados químicos de éstos". Se efectuó luego la cuantificación del volumen total importado y exportado y se verificó la importancia de los diferentes agrupamientos.

Al analizar se encuentra que el 42 por ciento del total de importación, en términos de valor económico, está representado por las "Drogas Crudas" y el 23 por ciento por los "Aceites Esenciales", tal como puede observarse en el siguiente cuadro:

COMPOSICION PORCENTUAL DE LAS IMPORTACIONES Y EXPORTACIONES
ARGENTINAS DE PRODUCTOS AROMATICOS Y MEDICINALES.

IMPORTACIONES	1987	1988	1989	1990	1991
Drogas crudas	57,2	49,7	36,5	43,5	42,1
Jugos y extractos	27,1	29,8	45,8	29,5	33,7
Aceites esenciales	15,3	20,1	17,5	26,3	23,0
Otros productos	0,4	0,4	0,2	0,7	1,2

FUENTE: INDEC.

EXPORTACIONES	1987	1988	1989	1990	1991
Drogas crudas	24,0	28,1	34,1	20,9	22,0
Aceites esenciales	74,9	70,5	60,8	74,2	75,6
Otros productos	1,1	1,4	5,1	4,9	2,4

FUENTE: El Intercambio Comercial Argentino de Productos Aromáticos y Medicinales de Origen Natural. 1993.

Cabe destacar que en los 5 últimos años se registró también la importación de Orégano como consecuencia de que la producción nacional, especialmente por falta de calidad en los productos finales, no alcanzó para abastecer el consumo interno. También ocurrió en el caso del Comino, con importaciones de u\$s 304.671 en 1991 (no incluidas en planillas). Resultó consecuencia de la pérdida de competitividad, en los últimos años, frente a los precios y calidad de otros productores mundiales (provenientes de Turquía y Emiratos Arabes Unidos, Planillas N° 17 y 18 del Capítulo 4).

En lo referente a aceites esenciales la principal importación es de Lima (u\$s 800.000), destacándose también las del grupo compuesto por Coriandro, Lavanda, Lavandín, Lemmon Grass, Mandarina y Orégano (ver Planillas N° 19 y 20 del Capítulo 4).

Cuando se analizan **las exportaciones** se encuentra que el principal conjunto de productos transferidos son los aceites esenciales (75,6 por ciento para 1991). Como puede observarse en el cuadro anterior nuevamente se advierte que la esencia de Limón alcanzó en 1991 (ver también Planilla N° 21) las 1360 tn y u\$s 20,7 millones constituyendo a la Argentina en el primer exportador mundial.

En segundo lugar se posiciona el aceite esencial de Menta (arvensis y piperita).

Las exportaciones de Citronella y Lemmon Grass muestran en cambio una tendencia decreciente.

En términos de valores exportados de "Drogas Crudas" se destacan las "medicinales" sobre las "especies", ocupando los primeros lugares la Manzanilla y el Cardo mariano (ver Planilla N° 22).

El destino actual de las exportaciones argentinas llega principalmente a los Estados Unidos, Uruguay, Paraguay, Venezuela e Italia.

Acerca de las demandas que se aprecian a nivel internacional merece citarse información de un estudio realizado por el Centro de Comercio Internacional, con sede en Ginebra. De acuerdo a las conclusiones arribadas en ese trabajo los principales mercados importadores en orden de importancia son:

FRANCIA: Tomillo, Orégano, Albahaca, Salvia y otras. Resultan los principales proveedores países como Marruecos, Turquía, Egipto, Chile y algunos de Europa Central.

ALEMANIA: Es el segundo gran consumidor de hierbas de cocina de Europa y el primer consumidor de hierbas medicinales. Los principales proveedores que satisfacen la demanda son Hungría, Polonia, Marruecos, -Turquía, España, Francia.

Productos: Salvia, Orégano, Tomillo, Albahaca y Estragón.

PAISES BAJOS: Constituye un importante intermediario en el comercio europeo de estos productos. Rotterdam es hoy uno de los principales puertos de transporte de especias y hierbas.

La demanda de hierbas secas, excepto Perejil y Eneldo, se atiende con importaciones. Entre los principales proveedores aparecen Alemania, Francia, Chile, España, Turquía y Marruecos.

REINO UNIDO: Las hierbas más solicitadas son el Perejil, Salvia y Orégano. Proceden principalmente de Alemania y de los Países Bajos. El Orégano proviene de Chile y el Tomillo de España.

En América el principal importador de hierbas secas y aceites esenciales es Estados Unidos.

PRODUCTO	1990			1991			1992		
	kg	1000 u\$s	u\$s x kg	kg	1000 u\$s	u\$s x kg	kg	1000 u\$s	u\$s x kg
ANIS	20.391	246,8	12,10	64.702	167,5	11,86	53.557	532,5	9,94
CITRONELLA	504.128	1870,1	3,71	355.711	1411,6	3,97	567.597	2267,1	3,99
EUCALIPTUS	377.932	2331,7	6,17	326.358	1708,9	5,24	347.241	1582,8	4,56
LEM. GRASS	56.175	577,9	10,29	37.193	330,4	8,88	86.608	579,2	6,69

FUENTE: Departamento de Comercio de los Estados Unidos.

Los principales países abastecedores de las esencias son:

ANIS: China, España

CITRONELLA: Australia, Sri-Lanka, Indonesia

LEMONN GRASS: Guatemala, India, Hong Kong.

En cuanto a **las cotizaciones y precios**, debe señalarse que difieren considerablemente según la variedad, el origen y la calidad del producto, como así también se observan grandes oscilaciones en los precios en función de los costos de transporte y de los gastos portuarios y de manipulación. Por ello en principio "sólo es posible obtener buenos precios ante ofertas concretas, colocadas en el lugar de destino y con muestras a la vista, previamente analizadas por laboratorios de mutua confianza".

Como no es viable obtener determinadas cotizaciones por producto se indicarán a continuación algunos precios orientativos según el país productor o de origen.

Para una serie de 6 años (1984-1990), en aceite de Lemmon Grass proveniente de China (80 por ciento de citral), el precio promedio alcanzó a 13,2 u\$s/kg de esencia. Sin embargo, el proveniente de Guatemala (75 por ciento de citral) sólo llegó a 10,8 u\$s/kg de esencia.

Para la Citronella, importante cultivo aromático de la provincia de Misiones, el precio promedio general resultó de u\$s 7,6 por kilogramo de aceite esencial (Según "Variaciones de Precios", de un trabajo del Ing. Alejandro Guanes Zayas, de INTA, Misiones).

En el año 1986 el mencionado Centro de Comercio Internacional registró las siguientes cotizaciones para aceites esenciales:

ESPECIE	ORIGEN	u\$s/ kg de ESENCIA
ANIS	España	17,1
CORIANDRO	Unión Soviética	54,0
	Reino Unido	63,0
CITRONELLA	Indonesia, China, Guatemala	6,75 - 7,2
LEMMON GRASS	India, Guatemala, China	8,64 - 16,2
LIMON	EEUU, Argentina Italia	20,70 - 27,00

Se dispone de la siguiente información para el caso de hierbas deshidratadas empleadas en la condimentación de alimentos o comidas en el mercado de los Estados Unidos:

HIERBAS DESHIDRATADAS PARA CONDIMENTOS:

	1990		1991		1992	
	tn	1.000 u\$s	tn	1.000 u\$s	tn	1.000 u\$s
ANIS	9843,3	1589,0	1100,3	2032,1	1027,7	2234,5
CORIANDRO	2160,6	1070,0	2454,3	1422,0	2313,8	1496,7
COMINO	4607,6	4672,3	4014,5	5551,1	6435,2	12596,2
OREGANO	4689,7	7336,9	5368,1	10158,7	5142,2	11036,5
TOMILLO	31,3	89,0	67,6	121,2	54,4	132,1

FUENTE: Departamento de Comercio de los Estados Unidos.

Foreign Agricultural Service. Abril de 1993.

Los principales proveedores de los Estados Unidos resultaron ser:

ANIS: China y España.

CORIANDRO: Marruecos, Bulgaria, República Dominicana,
Argentina y Australia.

COMINO: Turquía, Pakistán, China.

OREGANO: México, Turquía, Israel, Grecia, Marruecos.

TOMILLO: Siria, Jamaica, Jordania.

Los precios aproximados que se observaron en los meses de Marzo de 1991 y 1993 en Nueva York (en dólares por kilogramo) son los siguientes:

PRECIOS EN DOLARES ESTADOUNIDENSES POR KILOGRAMO DE SEMILLAS O
HIERBAS DESHIDRATADAS EN MARZO 1991 A 1993.

	1991	1992	1993
SEMILLA CORIANDRO	0,79	0,88	1,10
SEMILLA COMINO	1,90-2,30	2,20-3,30	2,20-2,50
OREGANO	2,25-2,65	2,10-3,20	2,40-5,50
ESTRAGON	14,7	14,7	17,20
TOMILLO	1,71-3,85	1,60-3,85	1,70-2,86

FUENTE: Mercado de Nueva York.

En nuestro país, en el mes de Mayo de 1993, se registraron los siguientes precios en finca de distintas aromáticas, en material seco:

	PRECIO u\$s/kg
CORIANDRO	0,30
ANIS	1,80
COMINO	1,30
OREGANO	2,00
SALVIA	2,00
ESTRAGON	4,50

El Estragón es la hierba culinaria más valiosa, seguido del Perejil; para el Orégano también se muestran precios interesantes, debido a sus propiedades sazonadoras específicas y a que la oferta no alcanza a cubrir la demanda.

Los **requisitos y normas de calidad** para el mercado interno, y en especial el internacional, prestan atención especialmente a la pureza del producto. Es decir que el mismo debe hallarse exento de plaguicidas, sustancias extrañas y otras impurezas. No debe estar infectados por parásitos o gérmenes patógenos, como así tampoco con posibles impurezas animales (larvas, ácaros, pelos de roedores y otras distintas de la esencia propiamente dicha).

Deben alcanzar, cuando se trata de material deshidratado, un bajo coeficiente de gérmenes (bacterias y esporas de mohos), nunca superior a los 10.000 gérmenes/gramo.

En general las importaciones se efectúan exclusivamente en base a determinadas muestras, previamente analizadas por laboratorios reconocidos y de confianza para el comprador.

La Organización Internacional de Normalización (ISO) sólomente ha formulado normas para la Menta, Laurel, Tomillo y hojas secas de Orégano.

Las normas nacionales por ahora están confeccionadas en Francia (AFNOR), Argentina (IRAM), Brasil y México.

A modo de ejemplo, Alemania estableció las exigencias para hierbas culinarias en los siguientes parámetros:

	Humedad (%max)	Volátil (%min)	Ceniza (%max)	Ceniza Insoluble ácida (%max)	Pasa por Tamiz (%min)	Tamiz Nº
ALBAHACA	10	0,3	16	2	95	35
OREGANO	11	2,0	9,5	-	95	35
SALVIA	10	1,5	10	1	95	20
ESTRAGON	10	0,3	15	1,5	95	40
TOMILLO	9	0,8	14	5	95	35

FUENTE: Centro de Comercio Internacional.

Para los aceites esenciales los requisitos según las normas IRAM-SAIPA (Sociedad Argentina para la Investigación de Productos Aromáticos) y las normas ISO, particularmente para el aceite de Coriandro, definieron los siguientes valores:

ACEITE ESENCIAL DE CORIANDRO.

Producto obtenido destilando, por arrastre con vapor de agua, los frutos del *Coriandrum sativus* L.

NORMA	IRAM-SAIPA N° 185-38	ISO 3516
Requisitos		
Densidad Relativa a 20°C/20°C	0,860-0,880	0,862-0,878
Indice de Refracción a 20°C	1,452-1,476	1,462-1,470
Rotación Optica a 20°C	+5 - +13	+5 - +13
Miscibilidad en Alcohol 65% V/V (sol. clara)		8 V.alc.-1 V.aceite
70% V/V	3 V.alc.-1 V.aceite	
Contenido Linalol	60 - 70% (p/p)	> 70%(cromatogr.)
Indice Acidez (máx.)	5,0	3,0
Indice de Ester (máx.)	22,0	22,0

Al ponderar estos aceites esenciales, en primer lugar se observan los porcentajes que alcanzan los principales componentes de la hierba, expresados como componentes o droga pura.

3.2.2. Características de las Especies Seleccionadas.

El cultivo de plantas aromáticas se presenta como una alternativa favorable para el sector minifundista.

Las aromáticas son plantas medicinales cuyos principios activos están constituidos, total o parcialmente, por esencias; de acuerdo al tipo de principio activo que contengan y a las propiedades organolépticas, estas especies pueden ser utilizadas como:

- Condimento (industria cárnica, licorería)
- en Perfumería
- en Cosméticos
- en Farmacia

El contenido en principio activo se manifiesta variable en las distintas partes del vegetal (hojas, tallos, raíces, flores y semillas). Cambia según el estado de crecimiento y desarrollo de la planta (plántula, inicio de floración, plena floración). Además el contenido y calidad de las esencias se ve afectado en algunas especies por las condiciones climáticas, edáficas y altitud.

Las especies aromáticas y medicinales se emplean deshidratadas, mediante secado natural o artificial, o bien se extraen sus esencias a través de destilación por arrastre con vapor.

De acuerdo a las condiciones agroclimáticas del lugar se

seleccionaron especies anuales y perennes, que se listan a continuación, especificando la parte de la planta que es utilizada y el modo en que se emplea:

ESPECIES ANUALES	Organo empleado	USO
1. Albahaca (<i>Ocimum basilicum</i> L.)	Hojas y sumidas floridas	Fresco o Deshidratado
2. Comino (<i>Cuminum cyminum</i> L.)	Frutos	Condimento
3. Anís (<i>Pimpinella anisum</i> L.)	Frutos	Destilado
4. Coriandro (<i>Coriandrum sativum</i> L.)	Frutos	Destilado/ Condimento

ESPECIES PERENNES	Organo empleado	USO
1. Lemmon Grass (<i>Cymbopogon citratus</i>)	Hojas	Destilado
2. Citronella (<i>Cymbopogon nardus</i>)	Hojas	Destilado
3. Espartillo (<i>Elionórus muticus</i>)	Hojas	Destilado
4. Estragón (<i>Artemisia dracunculus</i>)	Hojas	Deshidratado
5. Orégano (<i>Origanum vulgare</i>)	Sumidades flor.	Deshidratado
6. Tomillo (<i>Thymus vulgaris</i>)	Sumidades flor.	Deshidratado/ Destilado
7. Salvia Común (<i>Salvia officinalis</i>)	Hojas/ Destilado	Deshidratado

Fuente: Elaboración propia.

A continuación se detallan las principales características de las especies aromáticas seleccionadas habiéndose tenido en cuenta no sólo la fácil tecnología de producción sino también la obtención de un esquema productivo apropiado para la zona.

El Comino, Anís y Coriandro ocupan el suelo desde los meses de Abril-Mayo y hasta fines de Octubre-Noviembre, a diferencia de la Albahaca que lo hace desde Septiembre-Octubre hasta los meses de Febrero o Marzo.

Las especies perennes se caracterizan por proporcionar bajos rendimientos en los primeros cortes, elevándose a partir del segundo año y debiendo renovarse la plantación al quinto o sexto año pues a partir de esa edad los rindes decrecen. Para otros detalles se incluyeron las Planillas N° 23 y 24 del Capítulo 4, que resume las características generales.

Pueden esperarse volúmenes de cosecha bastante dispares. Depende de las potencialidades del sitio, de las variedades y del manejo del cultivo. Los observados en las áreas tradicionales del país se citan a continuación.

Rendimientos Probables de las Especies Anuales.

1. Albahaca: 15.000 a 20.000 kg/ha (planta fresca).
2. Comino: 400 a 800 kg/ha.

3. Anís: 400 a 800 kg/ha.
4. Coriandro: 600 a 1.500 kg/ha.

Rendimientos Probables de las Especies Perennes.

1. Lemon Grass: 10.000 kg/ha de material fresco por corte; a partir del segundo año se realizan dos cortes anuales con rindes entre 10.000 a 20.000 desde el segundo corte.
2. Citronella: 20.000 a 30.000 kg/ha de material fresco.
3. Espartillo: 8.000 kg/ha en el primer corte.
4. Estragón: 1.500 kg/ha de material seco.
5. Orégano: 800 a 1.500 kg/ha de material seco.
6. Tomillo: 800 a 2.000 kg/ha de material seco.
7. Salvia Común: 600 a 1.500 kg/ha de material seco.

Rendimientos en Esencia.

1. Lemon Grass: 0,2 a 0,4 por ciento sobre material fresco.
2. Citronella: 0,3 a 0,5 por ciento sobre material fresco.
3. Espartillo: 0,6 a 0,7 por ciento sobre material fresco.
4. Tomillo: 0,5 a 1,5 por ciento sobre material fresco.
5. Salvia Común: 1,0 a 2,5 por ciento sobre material seco.
6. Estragón: 1,0 por ciento de material seco (20-30 kg/tn de material seco).

Todas se destilan por el método de arrastre con vapor de agua. Pueden cultivarse algunas como el Estragón, Anís y Coriandro ya sea para deshidratado como para destilarlas. Con ese propósito sólo

cambia el momento y la forma de cosecha. Si el Estragón francés se cosecha para ambos aprovechamientos, se cortan las ramitas tiernas, cada treinta días o menos, cuando alcanzan una longitud de 30-40 centímetros y la planta alcanzó su mayor vigor vegetativo. En cambio, si lo cosechado se destina sólo a la destilación, las ramas se extraen recién cuando llegaron a unos 60-70 centímetros de longitud, es decir cuando la planta completó ya desarrollo.

3.2.3. Ventajas e Inconvenientes de los Cultivos Aromáticos.

1. Son cultivos que no muestran mayores exigencias en cuanto a su manejo agronómico, requiriendo sólo especial atención en el control de malezas y durante las cosechas.

2. La superficie destinada a su cultivo puede variar desde pequeñas (Estragón, Orégano, Tomillo) a grandes extensiones (Lemon Grass, Citronella y otras).

3. La mano de obra necesaria en algunos casos sólo puede ser la familiar, requiriéndose en otros la contratación para las etapas de plantación y cosecha.

4) Estos cultivos resultan fuente de materias primas para diversas industrias (cárnicas, perfumeras, de cosméticos, farmaceuticas y algunas más).

5. Se ubican con posibilidades de adquirir valor

agregado por destilación o deshidratación en fincas. El modelo productivo se puede extender hasta el envasado de material seco o la obtención del aceite esencial.

6. Los costos de instalación de secaderos artificiales y plantas de destilación suelen disminuirse fuertemente por medio de la organización de los productores (por ejemplo mediante Cooperativas).

También se debe utilizar la infraestructura existente en la zona (estufas para tabaco) para secar el material vegetal para lo que se requiere ensayar las alternativas para seleccionar la mejor.

7. A modo **orientativo** estas especies son muy requeridas en el mercado internacional.

Los criterios de calidad en cuanto a limpieza, sabor, aroma y color revisten suma importancia en ese comercio internacional, y aún en el nacional, de las hierbas.

En cuanto a las cotizaciones, estas difieren considerablemente según la variedad, el origen, calidad del producto, como así también se verifican grandes diferencias entre los precios, en función de los costos de transporte y de los gastos portuarios y de manipulación. "Por ello, en principio sólo es posible obtener precios ante ofertas concretas y muestras a la vista, previamente analizadas".

En el mercado local, se hallan numerosas especies, entre ellas el Orégano, que es importado de Chile e incluso de otras provincias (Mendoza) ya que la propia producción no accede a la calidad que solicita la demanda.

8. Durante el transcurso de este Trabajo se encontraron en el paraje "Las Palmas", en el pueblo de Apolinario Saravia y finca "Las Flacas" varias plantas de Lemon Grass. Se aprovechó la oportunidad en "Las Palmas" para extraer muestras frescas, unos 3 kg de material, que se remitieron al laboratorio (INTI, Instituto Nacional de Tecnología Industrial) para su análisis. Se obtuvieron excelentes resultados ya que el contenido en aceite esencial alcanzó al 0,9 por ciento con una concentración de citral del 77 por ciento. La información anterior constituye un antecedente muy importante para la zona puesto que se trata de plantas de mucha edad -de origen desconocido- que no recibieron los cuidados apropiados. Los resultados de este análisis, unido al obtenido de la parcela recientemente introducida de Lemmon Grass en el Lote N° 1, posibilita asegurar que los emprendimientos locales con esta aromática serán exitosos en cuanto a calidad.

Entre las desventajas para las especies seleccionadas debe mencionarse que:

1. Excepto el Anís y el Comino, no registran antecedentes en cuanto a rendimiento y sobre todo en relación a la calidad de los productos, propiedad muy influenciada por las características climáticas y edáficas. Por esta razón deberán realizarse ensayos y obtención de muestras para determinarla. Sin embargo, los ensayos y análisis que ahora se efectuaron brindaron resultados sumamente halagüenos.

2. En el país no se dispone de germoplasma de origen conocido que alcancen un alto poder germinativo y buen estado de conservación. Esto lleva a la búsqueda y compra de semillas y plantines o estacas en otros países, con la consecuente elevación de los costos (precio del material importado y transporte).

3. El aprovechamiento industrial de estas plantas debe basarse en el cultivo mecanizado (para especies de las que se extraen esencias como el Tomillo, Lemmon Grass, Citronella y otras) y material genético seleccionado, tanto por el rendimiento y la calidad de sus esencias como por su resistencia al frío, sequía, enfermedades y otras adversidades.

4. Algunas especies se multiplican sólo por división de matas, siendo importante la incidencia en los costos de implantación el precio adicional que representa la compra de estas matas especialmente si, por la calidad del material, debe recurrirse a la importación.

5. Las características del suelo y sobre todo un buen drenaje constituyen factores importantes para el buen crecimiento de las especies seleccionadas, en particular para las perennes.

6. El ingreso a los mercados internacionales puede resultar estéril si se cuenta sólo con productos de mediocre calidad obtenidos de cultivos con bajos rendimientos.

El objetivo a plantear es igualar, por lo menos, a los principales exportadores. Por ejemplo en la esencia de Lemmon Grass se debe equiparar a China o Guatemala que logran las mejores cotizaciones merced a que los contenidos de citral en el aceite esencial superan el 80 por ciento.

7. Debe ajustarse aún el manejo posterior a la cosecha de las especies destinadas a destilación. Estas resultan afectadas, a veces considerablemente, en el porcentaje de esencia a obtener, por el tiempo no apropiado de oreado, antes del ingreso a la planta de destilación.

8. Para las especies que pueden emplearse ya sea para destilado o el deshidratado como el Tomillo o el Orégano, y las que se utilizan sólo para el deshidratado (Salvia), se deben realizar experiencias acerca del secado. Se recomienda el secado artificial en Apolinarario Saravia ya que por las características climáticas es poco probable el éxito del secado natural.

9. Aún falta la tecnología adecuada para la cosecha de las especies perennes, lo que eleva los costos por el empleo de excesiva cantidad de mano de obra. Se estima que pueden ser encontrados los métodos en la propia zona, mediante la experimentación local o por la incorporación de tecnologías de otras áreas productoras.

3.2.4. Otras Especies Promisorias.

Stevia Rebaudiana: Es una planta de la familia de las Compuestas, originaria de la región de Amambai (Estado de Matto Grosso do Sul y parte de Paraguay), de la que se extraen componentes importantes como el **steviol**, edulcorante calórico 300 veces más dulce que la sacarosa, con propiedades antidiabéticas, antiglicémicas, anticaries y atóxico.

Los cristales del steviol se encuentran en mayor proporción en las hojas, en concentraciones del 7 al 15 por ciento de su peso seco, siguiéndoles en riqueza de contenido las inflorescencias (un 3 por ciento de su peso seco).

En Marzo de 1993 se lo incorporó al Código Alimentario Argentino, aprobándolo. El steviósido se emplea en la manufactura de productos alimenticios y bebidas, y en la industria cosmética, de medicamentos y odontológicos.

La **Stevia** puede cultivarse en regiones hasta con algunas heladas, fuerte intensidad de luz y altas temperaturas pero no se adapta bien al estrés hídrico y a las condiciones salinas del suelo.

Se implanta a partir de semillas o plantines, produciendo durante 4 a 5 años, debiendo renovarse la plantación al cabo de ese

tiempo pues los rendimientos decrecen acentuadamente. El rendimiento por hectárea es de aproximadamente 1.500 kilogramos de hojas, es posible realizar hasta 2 cosechas por año.

ORGANO DE PROPAGACION	EPOCA	MARCO DE PLANTACION		DENSIDAD PLANTAS/ha	FECHAS DE CORTE	ORGANO CORTADO	RENDIM.
		filas	plantas				
Semillas	Agos.	0,40m	0,20m	100.000	Diciem.	Hojas	1500 kg de hojas
Estacas	Sept.				y Abril	e Inflor.	

FUENTE: Elaboración propia.

El cultivo de **Stevia** supone un fuerte costo de implantación pero resulta compensado por el alto valor de su producto. A precios actuales una hectárea de **Stevia** puede alcanzar beneficios de once veces más que una de soja .

Se produce en Brasil (en pequeña escala en los estados de Matto Grosso do Sul, Paraná y Sao Paulo) y Paraguay principalmente.

En Argentina se encuentran pequeñas superficies en Misiones, en las que se observan 4 variedades. En nuestro país no alcanza mayor desarrollo pues no existe una planta para la extracción de los cristales.

Actualmente el Instituto Agronómico de Campinas (IAC-SP), la Universidad Estatal de Maringá (UEM-PR) y la Unidad Estatal de

Investigación del Ambiente (UEPAE Dourados-MS) la estudian agronómicamente. En Japón, Corea, Taiwán y Sudeste de Asia se hallan cultivos experimentales. En California, Estados Unidos, se estudió con prolijidad la fisiología de esta especie.

Eucaliptus citriodora y Eucaliptus Kartzoffiana.

Representan especies arbóreas aptas para zonas subtropicales húmedas y subhúmedas secas, con heladas de poca intensidad. Sus hojas tiene un fuerte perfume a Citronella. De 100 kg de hojas secas se obtienen 100 cc de aceite esencial llamado Eucaliptol. El empleo de esencias de eucalipto tiene gran importancia en la industria farmacológica y perfumería. El Eucaliptol contiene como principales componentes al Cineol y el Eudesmol.

Los más importantes productores mundiales de aceites de eucaliptos resultan China, España y Portugal; en menor proporción también lo realizan Australia, Estados Unidos y Reino Unido. Los precios logrados oscilan entre u\$s 7,83 a 8,28 por kilogramo según el origen.

Estas especies son posibles de cultivar en la cuenca baja y media, empleándolas incluso como cortinas forestales rompevientos o protectoras, o en la diversificación de la producción de cada parcela para obtener cosechas variadas, ingresos mejor distribuidos en el tiempo y provisión de madera y leña.

Otras Especies.

Pinos, paltos, papaya, citrus, romero y otras especies contienen esencias muy empleadas en cosmética, perfumería y en las industrias farmacológicas. Las características climáticas y las aptitudes de la región hacen propicia su implantación y podrían complementar a las anteriores, en la optimización del uso de la Planta de Destilación o del esquema financiero-económico de la producción. Como en el caso anterior, pueden prestar beneficios en cuanto a la diversificación de las cosechas parcelarias y aumentar la independencia del agricultor al alcanzar un flujo de ingresos durante todo el año, sostenidos en el tiempo.

3.2.5. Introducción de Aromáticas y Medicinales en la Cuenca.

De las especies mencionadas algunas de ellas se implantaron en las cercanías de Apolinario Saravia, en una zona hacia el Oeste de la Ruta N° 5, en la finca del señor Roberto Argañaraz. Fueron las siguientes:

Lemmon Grass (<i>Cymbopogon citratus</i>)	12 plantas
Tomillo (<i>Thymus vulgaris</i>)	6 plantas
Espartillo (<i>Elionorus muticus</i>)	7 plantas
Orégano (<i>Origanum vulgare</i>)	27 plantas

La fecha de introducción de las tres primeras fue el 5 de Enero del presente año. El orégano fue implantado el 9 de Marzo.

Los cuidados que se realizaron en la parcela de introducción fueron desmalezado normal, carpidas y riegos. Es importante aclarar que esta plantación se realizó totalmente fuera de época, no obstante hasta el 30 de Marzo el stand de plantas obtenido es el siguiente:

Lemmon Grass	10 plantas
Tomillo	6 plantas
Espartillo	5 plantas
Orégano	24 plantas

Como puede observarse la pérdida de plantas resultó muy baja, siendo el estado de crecimiento de las restantes muy bueno. Cabe

Resultados de los Análisis de Lemmon Grass de A. Saravia.

Características	Muestra "Ensayo"	Muestra "Las Palmas"
Peso Seco en kg	2,5	3,0
% de Humedad	16,8	24,8
% de Aceite	1,6	0,9
% Aceite Base Seca	1,9	1,2
Citral, g % g aceite	72,0	77,1

FUENTE: Elaboración propia.

La diferencia en contenido de aceite observada entre las dos muestras sin duda es debida a las distintas edades de las respectivas plantas, los cuidados recibidos y el porcentaje de humedad en el momento de la determinación. La obtenida en finca "Las Palmas" proviene de una planta de muchos años de edad, lo que se refleja en el contenido de aceite que comienza a disminuir al cuarto o quinto año de cultivo. Además esta planta no recibió ningún tipo de cuidados (riegos, fertilización y otros). Los resultados de ambas sin embargo siguen superando los valores normales y además advierten que las condiciones ecológicas del sitio son adecuadas para esta especie.

En cuanto al contenido de citral, principal componente del aceite del Lemmon Grass, la muestra del ensayo manifiesta aún baja concentración (72 %), provocada por la excesiva juventud de las plantas (sólo de cuatro meses de implantadas). Sin embargo la muestra del paraje "Las Palmas" acusa un valor apropiado (77,1 %) y muy cercano al óptimo (78 % o más) a pesar de no contar con los cuidados culturales convencionales.

destacar que a partir del mes de Junio y hasta el mes de Septiembre se producen heladas con temperaturas de 3 a 4 grados bajo cero, manifestándose con mayor frecuencia desde el mes de Junio hasta Agosto (según informes colectados por la Dirección General de Asuntos Agrarios y Recursos Naturales Renovables - Departamento de Suelo, Riego y Clima, en finca "La Moraleja"). Se pudo observar, hasta el pasado mes de Agosto, que las plantas respondieron adecuadamente bien ante los fríos que se produjeron, sobre todo las especies más sensibles. La primera ocurrió el 22 de Junio descendiendo la temperatura hasta unos -3 o -4°C .

Las heladas resultan un factor a tener en cuenta no sólo para ubicar las **parcelas de multiplicación** sino también para evaluar el rendimiento y la calidad de las esencias. Recién se podrán instalar las mismas cuando se supere el riesgo de ocurrencia de heladas. No obstante puede usarse la "media sombra" (tejido tipo "Zarán", por ejemplo) a fin de adelantar las fechas para la división de las matas y la plantación.

El 27 de Abril se conformó una parcela de ensayo de Lemmon Grass con las siguientes características:

Localización:	Lote del señor Roberto Argañaraz.
Dimensiones:	25 metros cuadrados.
Número de Plantas:	42.
Marco de Plantación:	Entre filas: 1,0 metros. Entre Plantas: 0,8 metros.

El 9 de Junio se decidió la cosecha por corte de 9 plantas de

Lemmon Grass en la parcela de introducción para analizar la calidad de su esencia. La muestra pesó en fresco 2,5 kg (ver análisis completo en Capítulo 4, Planillas N° 26 y 27).

En esa oportunidad también se recolectaron dos muestras de suelos para ponderar luego su fertilidad. Una de ellas proviene del propio lugar donde se formó la pequeña colección de aromáticas, anteriormente destinado a la preparación de almácigos, y la restante, también en la misma parcela, pero en un sitio que refleja las condiciones usuales de cultivo.

Es importante destacar además que se individualizó en la zona (finca "Las Palmas") una planta de Lemmon Grass introducida ya desde hace tiempo. De ella se obtuvo, el 11 de Junio de este año, una muestra de 3,0 kilogramos de peso fresco que también fue remitida, para su análisis de contenido de esencia, al Instituto Nacional de Tecnología Industrial (INTI), en la provincia de Buenos Aires. Se comprobó la existencia de otras plantas aisladas de Lemmon Grass en el pueblo de Apolinario Saravia y en ex-fincas "Las Flacas" y "Media Luna".

Teniendo en cuenta estos resultados y los valores que cita la bibliografía (serían contenidos normales desde dos décimas a medio por ciento de aceite esencial en material oreado) se puede concluir que los mismos son muy promisorios ya que superan con holgura los valores medios de zonas tradicionalmente productoras (Litoral Argentino).

Finalmente, el 18 de Agosto se logró un primer corte de **Espartillo**, proveniente de la parcela de introducción implantado en Enero, y se remitió al INTI para su análisis. Se obtuvo un 2,0 por ciento de aceite esencial sobre el material oreado y 2,2 por ciento sobre base seca. Nuevamente los guarismos citados son superiores a los que se logran en el Valle de Lerma ("La Isla"): alrededor del 1,5 por ciento con pocos máximos que alcanzan a 1,9 por ciento sobre el material oreado.

Esta primera aproximación experimental indica con claridad que la región posee la aptitud agroecológica para el desarrollo de estas especies. Resta continuar con la observación de las parcelas de experimentación y probar variedades mejoradas, de mayor rendimiento tanto en cantidad como en calidad de la esencia. Deben abarcar la adecuación a la zona de la tecnología disponible: frecuencia de los cortes, riegos, respuesta a la fertilización, oreado y otras.

Finalmente, en el Capítulo 4 se muestran las fotografías N° 1 y 2 obtenidas en Agosto de este año de la **Parcela de Introducción de Aromáticas**. Se observa en una de ellas un primer plano de 4 matas de Espartillo y en la otra el desarrollo alcanzado por esas plantas, al que le siguen una hilera de matas de Tomillo y la última, de Lemmon Grass.

Las fotografías 3 y 4 presentan plantas aisladas de Orégano en un caso y de Tomillo en el otro, sin duda manifestando un magnífico crecimiento.

3.3. Nuevas Técnicas de Producción de Hortalizas.

La obtención de cosechas precoces, fuera de la época normal, proporciona beneficios mayores pues se pagan mejor en el mercado que las tardías. Para lograrlo se utilizan sistemas de protección contra el frío, más o menos especializados.

Algunas modalidades de cultivo intensivo (hidroponia en invernadero y otras) suponen técnicas algo complejas e infraestructura que tienen costos excesivamente altos. Estos motivos las tornan inaplicables en Apolinario Saravia.

Un complemento eficaz en la producción de hortalizas resulta el riego por goteo y la conducción del agua en finca por medio de tubos plásticos, los que deberían extenderse para aumentar la eficiencia del riego y los rendimientos, disminuyendo a la par los costos de mano de obra.

Los mejores resultados (mayor precocidad y aumento de la producción) se alcanzan en cultivos protegidos bajo invernadero. Como su construcción requiere una elevada inversión, que no siempre está al alcance de la mayoría de los agricultores, se utilizan otros sistemas como los túneles de estructuras sencillas y menores costos ("microtúneles").

A partir de información estadística que proporciona el Mercado Central de Buenos Aires referida a distintas hortalizas (1985-992),

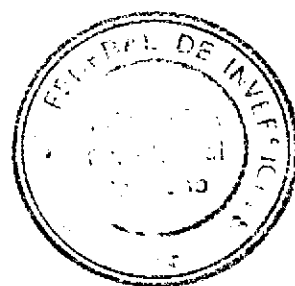
se han dibujado gráficos que muestran la variación estacional de los precios, la época de salida de los productos en la zona y el adelanto que tendrían con el uso de microtúneles, con el objetivo de llegar en épocas de mejores precios (obsérvense las Figuras N° 21 a 25 que relacionan los precios con los meses del año, en el Capítulo 4).

"El forzado" mediante túneles consiste en tapar el cultivo, fundamentalmente durante las primeras fases vegetativas, con una simple construcción de forma más o menos semicircular, constituida por pequeños arcos de alambre y una cubierta de lámina de plástico.

En la actualidad numerosos cultivos se practican bajo túneles con muy buenos resultados: melón, sandía, pimiento, tomate y otros, de menor importancia en cuanto a las superficies cubiertas se refiere, como berenjena y lechuga.

Los principales elementos para la construcción de los túneles son los arquillos y la lámina de plástico.

La protección de microtúneles de plástico produce efectos ventajosos para los cultivos por el abrigo que otorgan durante las horas más frías del día. La eficacia de esta aplicación radica en el pequeño efecto invernadero que produce el microtúnel y que será más elevado cuanto mayor sea su dimensión.



Las Ventajas son:

1. Logran conseguir frutos fuera de las épocas normales de producción.
2. Permiten un mayor aprovechamiento de los abonos.
3. Mantienen el terreno con tempero, lo cual facilita un mayor desarrollo de la parte radicular de la planta.
5. Favorecen la obtención de cosechas precoces y de gran calidad.
6. Aumentan considerablemente los rendimientos de las cosechas.
7. En comparación con los invernaderos, el costo de construcción de los túneles es notablemente inferior. Por ejemplo el costo por hectárea estimado de invernadero, con equipo de riego incluido, resulta de u\$s 40.000 y el de 66 microtúneles por hectárea sólo asciende a u\$s 4.800.

La temperatura en que vive una planta se advierte como fundamental para que su desarrollo sea bueno, y de ella depende para completar su ciclo vegetativo. Como es conocido las plantas muestran un desarrollo reducido por debajo de los 6° C. Con la protección mediante túneles se eleva y la constante o integral

térmica la alcanzan más pronto que si se cultivan al aire libre, sin protección alguna. En definitiva, el ciclo vegetativo se acorta permitiendo la obtención de frutos precoces.

Como se ha mencionado antes, los elementos fundamentales para construir los microtúneles son los arquillos y la lámina de plástico. Sin embargo, según el tipo de túnel a construir, también se emplean otros materiales como el alambre o cuerda de tensión, piquetes de hierro para sujeción y anclaje de la película de plástico, y estaquillas de madera.

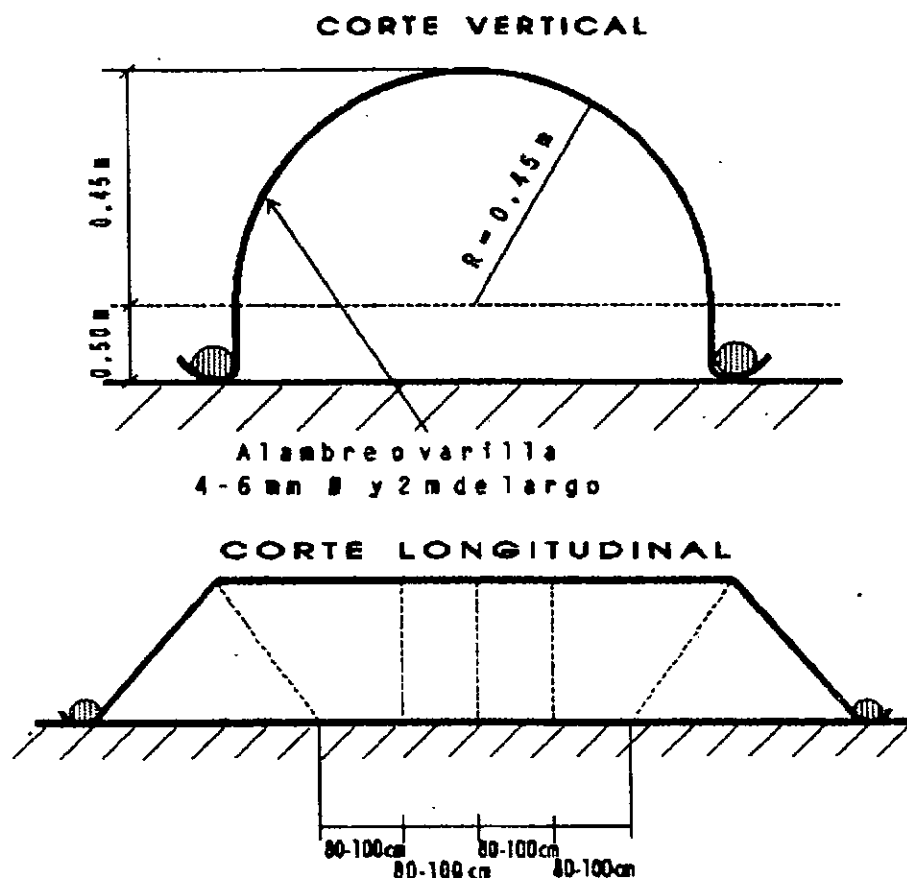
El tipo de microtúnel que más se acomoda a la zona y tipo de cultivos es el túnel semicircular con sujeción de la película utilizando tierra. Son necesarios sólo los arcos y la lámina de plástico. Si se desea aumentar la resistencia a los vientos se incluyen las estacas de madera y el alambre.

Cuando se emplean cañas o mimbres la distancia entre arcos es de 1,5 m pudiendo colocarse cada 2,0 m en el caso de varillas. Según la textura del terreno los arcos se clavan hasta 0,25 y 0,30 cm de profundidad.

En cuanto a la lámina de plástico, la usada con mayor frecuencia es el polietileno del tipo normal. Las características o medidas de las láminas dependen según se trate de climas fríos o cálidos y del cultivo que se va a proteger. Lo más utilizado en microtúneles resultan las películas de 2 m de ancho y de 70 micras.

La fijación de la lámina sobre la armadura del túnel se puede

asegurar mediante hilos, alambres y otros materiales disponibles, fijando uno de los bordes en la tierra y dejando el otro libre para su apertura. Todo ésto en caso de querer darle más estabilidad.



De todas las operaciones en las prácticas culturales, que deben realizarse con los túneles, la de mayor importancia es la de ventilar bien y a tiempo los cultivos. De ella depende el resultado final. Debe evitarse por todos los medios que la temperatura interior del túnel sea excesiva, pues además de dar lugar a la aparición de enfermedades, puede perjudicar el buen desarrollo de las plantas hortícolas. No debe olvidarse que estas películas transparentes elevan más las máximas temperaturas que las mínimas.

3.4. Mejoramiento de la Producción de Tomate.

Los suelos mal drenados muestran muchas propiedades incompatibles con buenos resultados en las cosechas. Si se observa el Gráfico N° 26, de rendimientos del tomate en función de la altura de la capa freática en Apolinario Saravia (insertado en el Capítulo 4), se advierte con claridad que a una menor profundidad de ésta los mismos son excesivamente bajos.

Las principales causas de este fenómeno es que, el exceso de agua en espacios porosos, imposibilita un arraigamiento profundo, provoca una menor disponibilidad de nutrientes, la vida microbiana se reduce notablemente y prosperan sólo organismos en general no benéficos. Las enfermedades de las plantas se presentan acentuadamente y se visualiza una propagación intensa de malezas tolerantes a estas condiciones.

Si bien no se poseen valores precisos de salinidad del suelo, y el cultivo del tomate es citado como moderadamente tolerante a la misma, el rendimiento se manifiesta afectado en forma económica cuando se registran niveles de Conductividad Eléctrica por encima de 2.500 micromhos/centímetro de Conductividad Eléctrica en el Extracto de Saturación del suelo. El grado de afectación sobre los rendimientos del tomate y de otras hortalizas se incrementa a medida que aumenta el tenor salino del suelo, como se ilustra en el siguiente cuadro:

Salinidad (micromhos/cm)	Disminución de Rendimientos (%)			
	Tomate	Pimiento	Cebolla	Melón
2.500	0	10	25	0
3.500	10	25	35	10
5.000	25	50	70	20
7.600	50	85	100	40

FUENTE: Tolerancia de los Cultivos a la Salinidad.
Maas y Hoffman (1975), adaptado.

Para un buen desarrollo de este cultivo no sólo es importante drenar el agua de la zona de crecimiento de las raíces sino también tener en cuenta otros factores como:

1. El nivel de nutrientes adecuados en el suelo: Los resultados de los análisis de suelo constituyen una herramienta importante para definir la utilización de fertilizantes.

En el caso del Nitrógeno se considera que un suelo con menos de 0,12 por ciento de Nitrógeno Total está mediocrementemente provisto y responderá positivamente a la fertilización. Se estima por el contrario que un contenido de 7 ppm de Fósforo Elemental es un nivel por encima del cual habrá poca posibilidad de respuesta a la aplicación de fertilizantes. En los suelos calcáreos ese nivel desciende a 5 ppm. Si la tierra contiene de 8 a 15 mg/100 g de suelo de Potasio Intercambiable tampoco habrá respuesta a la aplicación de este elemento (el valor más bajo corresponde a los suelos livianos y el más alto a los pesados o finos).

2. El riego eficiente del tomate, como el de todos los cultivos, da por resultado mayores producciones y economía en los costos. Regar eficientemente, significa proporcionar al cultivo la cantidad necesaria de agua en el momento oportuno para un desarrollo conveniente y una cosecha satisfactoria.

3. Es importante que el productor conozca la calidad de semilla con la que está trabajando. De acuerdo a la encuesta realizada con ellos se advirtió que la mayoría no podía especificar qué tipo de material estaba cultivando.

Se pudo conocer sin embargo que la Cooperativa Agrícola Ganadera Ltda. de Apolinarario Saravia suele facilitar las variedades "Río Grande" y "Río Fuego" para los tomates tipo "pera" (estándar, no híbridos) y las variedades "Empire" y "Luxor" para los tomates redondos. Estos últimos son productos híbridos; siempre entre los tomates redondos pero estándar se ofrece al "Flora Dade". Las variedades mencionadas tipo "pera" u ovalados son para industrializar aunque también tienen buena aceptación para el consumo en fresco. Este servicio se extiende a la simiente de cebolla.

En Salta y en el país se dispone de variedades e híbridos seleccionados para ser cultivados tanto en campo como en invernadero y de acuerdo a su destino, ya sea para consumo fresco como para envasado. Se puede obtener semilla de tomates híbridos como "Carmen" y "Presidente", del tipo redondo, con buen tamaño y peso (200 gramos cada uno); dentro de las variedades de tomate para

industria se destaca el "Chicco III" que resulta muy precoz y que fructifica bien aún con altas temperaturas. Podrían emplearse también otras sobresalientes ya conocidas como "Rossol" y "San Marzano". De todas maneras, antes de la difusión de un nuevo material, deben efectuarse pruebas de adaptación a las condiciones agroecológicas del medio.

4. Control de malezas: Las pérdidas ocasionadas por éstas al cultivo del tomate suelen ser mayores que las de insectos y enfermedades en conjunto. La competencia de las malezas por el agua, nutrientes y luz, afecta el rendimiento y la calidad de los frutos, atrasan la maduración, dificultan la cosecha y su presencia en el terreno proporciona albergue a plagas y enfermedades.

Las pérdidas en los rendimiento resultan distintas durante el ciclo del cultivo. Si desde el momento del trasplante o de la siembra se dejan vegetar libremente las malezas, las pérdidas de rendimiento alcanzarán el 89 y 100 % respectivamente.

3.5. Destilación de Esencias.

Para la alternativa de cultivo de plantas aromáticas y medicinales, seleccionadas de acuerdo a las condiciones agroecológicas del lugar, es necesario considerar la posibilidad de realizar la extracción de esencias en el mismo terreno donde se encuentran los cultivos, ya que tal hecho constituye una ventaja económica importante.

En cualquier caso, el equipo requerido no es demasiado complejo. Las esencias que pueden obtenerse están localizadas en órganos como hojas, tallos, flores, frutos, semillas y raíces. Es posible programar los cultivos para trabajar con las instalaciones durante la mayor parte del año, de suerte que la amortización de los equipos sea más propicia.

Por lo expresado anteriormente, es que se presenta el anteproyecto de una Planta de Destilación en que se destacan las siguientes características:

1) Tomando como base cuatro productos: Anís, Albahaca, Lemon Grass y Tomillo, se alcanza a lograr una producción continuada durante todo el año. En el proyecto se incluyen, de acuerdo a este esquema, las necesidades productivas de rendimiento y superficie sembrada necesaria.

2) Tiene una capacidad de producción de 3 tn/día de producto fresco, o bien aproximadamente 31 l/día de aceite esencial.

3) Los productos frescos se someten algunas veces a un pretratamiento con el fin de acondicionarlos que consiste en:

- a) Troceado
- b) Triturado

4) La extracción se realiza por arrastre de vapor generado en un recipiente de acero inoxidable que contiene agua calentada por la combustión de leña y ubicado debajo de la carga de material; este recinto puede adaptarse para el uso de otros combustibles.

El vapor de agua, con partículas de aceite, ingresa luego a un tanque en donde, por diferencia de temperatura condensa y precipita, separándose las fases por las distintas densidades del aceite y del agua. Inmediatamente las fases ya distinguidas se transportan a dos recipientes diferentes, de los cuales se conduce el reciclado y se obtiene el producto final.

Las maquinarias necesarias para llevar a cabo este proceso puede describírselas brevemente del siguiente modo:

- a) Línea de pretratamiento, que dispone de una cinta transportadora y el triturador.
- b) Línea de Extracción, compuesta de un extractor de tres cuerpos (hogar, tanque de agua y recipiente para carga), un separador, tanque de aceite y tanque de agua.

5) Los servicios básicos necesarios para su funcionamiento son agua corriente y electricidad.

- 6) Los cálculos de inversiones esenciales para esta Planta de Destilación, teniendo en cuenta el capital de trabajo, suma un total de \$ 40.210.
- 7) En el costo de producción se destacan los siguientes indicadores económicos (que se calcularon teniendo en cuenta una organización del tipo cooperativa):

V.A.N. (Valor Anual Neto):	\$ 202.000
T.R.A. (Tiempo de Repago Actual):	10 meses
T.I.R. (Tasa Interna de Retorno):	45 %
I.U. (Indice de Utilidad):	6,52