

FUNDACION PARA LA INNOVACION AGRARIA

PROGRAMA CAPTURAS TECNOLOGICAS  
SUB PROGRAMA GIRAS TECNOLOGICAS

**INFORME TÉCNICO FINAL**

MANEJO DE SUELOS Y AGUAS PARA LA PRODUCCIÓN DE  
UVA DE MESA (A - 078)

INSTITUTO DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS  
CRI LA PLATINA

Santiago 25 de noviembre de 1997.

FORMULARIO A-II  
INFORME TÉCNICO FINAL  
SUBPROGRAMA GIRAS TECNOLÓGICAS

1. IDENTIFICACIÓN DE LA PROPUESTA

1.1. Título de la propuesta

Manejo de suelos y aguas para la producción de uva de mesa

1.2. Patrocinante

INSTITUTO DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS  
CRI LA PLATINA  
Santa Rosa 11610, La Pintana, Santiago (Casilla 439, Correo 3, Santiago)  
Fono 541 7223  
Fax 5417667

1.3. Responsable de la ejecución

Gabriel Sellés van Schouwen

1.4. Participantes

Gabriel Sellés van S.	INIA CRI La Platina /
Rafael Ruiz S.	INIA CRI La Platina /
Raúl Ferreyra E.	INIA CRI La Platina /
Gonzalo Contreras W.	INIA CRI La Platina /
Rodrigo Ahumada B.	INIA CRI La Platina /
Rodrigo Echeverría	Asociación de Agricultores Santa Rosa de Los Andes /
Julio Galdames M.	Asociación de Agricultores Santa Rosa de Los Andes /
Juan Pacheco W.	Asociación de Agricultores Santa Rosa de Los Andes /
Luis Contreas C.	Asociación de Agricultores de San Esteban /
Jorge Ahumada F.	Asociación de Agricultores de Aconcagua /
Guillermo Zúñiga C.	Asociación de Agricultores de Aconcagua /
Alfredo Sat M.	Asociación de Agricultores de Aconcagua /

## 2. ASPECTOS TÉCNICOS

### 2.1. Itinerario desarrollado por el grupo en gira

**Fecha** 7/10/1997

**Lugar** Stellenbosch, Instituto Nietvoorbij para Viticultura y Enología, perteneciente al Agricultural Research Council (ARC).

**Actividad** Charla Introductoria de las actividades que desarrolla el Instituto. Exposición a cargo del Director de la División de las Ciencias del Suelo, Sr. Kobus Louw, abordando en forma profunda diferentes aspectos investigados y desarrollados en torno al manejo del suelo (pre y postplantación) y del riego en parronales de uva de mesa de exportación y en viñas viníferas. Recorrido de terreno al instituto, conociendo ensayos realizados y maquinarias utilizadas en laboreo profundo de suelos.

**Fecha** 7/10/1997

**Lugar** Stellenbosch, Universidad de Stellenbosch

**Actividad** Charla Introductoria de Estructura y Actividades que desarrolla la Universidad, visita a algunas dependencias y laboratorios. Firma de un Convenio de Cooperación entre la Universidad de Stellenbosch y el INIA CRI La Platina.

**Fecha** 7/10/1997

**Lugar** Cape Town, Embajada de Chile

**Actividad** Tramite Visas para Namibia

**Fecha** 8/10/1997

**Lugar** Hex River Valley, Productores de Uva de Mesa

**Actividad** Visita al Valle que produce el 60% de la uva de mesa que exporta Sudáfrica. Se visitaron los predios y parrones de cuatro productores, con los cuales se establecieron conversaciones en torno a los diferentes manejos de las vides, especialmente aspectos como el manejo del suelo (uso de mulch plástico y orgánico, preparación de suelos, uso de cubiertas vegetales), del riego (amplio uso de la microaspersión y los microjet), de la fertilización, uso de portainjertos, manejos de la planta, uso de mano de obra, costos de producción y situación actual de las condiciones de producción y comercialización. Se realizaron calicatas. También se visitaron dos empacadoras de fruta y un sistema de cámaras de frío.

**Fecha** 9/10/1997

**Lugar** Wellington, Productor de uva de mesa, Sr. Albertus Buckle

**Actividad** Se visitó el predio y se sostuvo una larga conversación en torno a diferentes aspectos de manejo del parrón para su condición edafoclimática.

**Fecha** 9/10/1997  
**Lugar** Paarl, Productor de uva de mesa, Sr. Marrais Viljeon.  
**Actividad** Se visitó el predio y se sostuvo una larga conversación en torno a diferentes aspectos de manejo del parrón para su condición edafoclimática. Se hicieron calicatas en parrones de diferente edad, se analizó en detalle la preparación de suelos de preplantación y las labores de subsolado en postplantación y desarrollo de raíces.

**Fecha** 9/10/1997  
**Lugar** Paarl, Wellington, Capetown. Fabricantes y vendedores de maquinaria agrícola.  
**Actividad** Se recorrió algunas localidades contactando a diferentes fabricantes y distribuidores de maquinaria agrícola para obtener información respecto a la disponibilidad de maquinaria de laboreo profundo de suelos y sus cualidades técnicas.

**Fecha** 10/10/1997  
**Lugar** Viaje de Cape Town a Springbok  
**Actividad** Viaje. Se atravesó por zona productora de cereales y algunos valles con producción frutícola.

**Fecha** 11/10/1997  
**Lugar** Namibia, Predio Aussenkehr del Sr. Dusan Vasiljevic.  
**Actividad** Se visitó el predio Aussenkehr en Namibia, que abarca 100.000 ha con 28.000 ha planas y de pendientes susceptibles de ser plantadas. En la actualidad el predio tiene 180 ha de uva de mesa con una exportación de 450.000 cajas de 5 kg, que se cosechan en una época similar a Copiapó (principios de noviembre). Se recorrió el predio, los parronales, el vivero y las instalaciones de la estación de bombeo capaz de abastecer el riego de unas 2.000 ha. Por otra parte, se discutieron aspectos de manejo de suelo y en especial del manejo del riego (todo está con microaspersión). También se analizó la situación de costos, producción y comercialización de uva de mesa en ese país. La zona presenta una amplia disponibilidad de agua, proveniente del Río Orange.

**Fecha** 12/10/1997  
**Lugar** Kakamas, Upington, Predio de Vaaldrift Boerdery Ondernemings Bk.  
**Actividad** Se visitó un predio a orillas del Río Orange, en la frontera con Namibia. El predio tiene aproximadamente 250 ha plantadas y se está preparando un número similar. Toda la superficie se riega con microaspersión y la preparación de suelos se hace con un bulldozer D9; con el router modificado a objeto de lograr una adecuada rotura y mezcla del subsuelo. Se visitaron cuarteles con diferentes variedades y se discutieron aspectos de manejo. Se recorrieron las instalaciones del predio, empacadoras, cámaras de frío, estaciones de bombeo y tranques de acumulación. En esta zona, al igual que en Namibia, la uva sale muy temprano (principios de noviembre).

**Fecha** 13/10/1997  
**Lugar** Kakamas, Upington. Visita al Predio Zwartbooisberg y Spangenberg.  
**Actividad** Se visitaron dos predios basado principalmente en la uva de mesa, se revisaron aspectos de manejo del riego y del suelo, manejo del parrón en condiciones de alta temperatura. El predio se riega con aguas del Río Orange.

**Fecha** 13/10/1997  
**Lugar** Upington. Sr. Tienie Kotze Economista Agrícola y corredor de propiedades.  
**Actividad** El Sr. Kotze hizo una breve y detallada exposición de diferentes aspectos del negocio agrícola de la uva de mesa, tales como costo de la tierra, del agua, de la plantación, costos de operación, política de impuestos y comercialización.

**Fecha** 14/10/1997  
**Lugar** Pretoria. Instituto para Suelos, Clima y Aguas, perteneciente al Agricultural Research Council (ARC).  
**Actividad** El director del Instituto Dr. Dries van der Merwe recibió a la delegación e hizo una presentación general de la estructura y actividades del Instituto. Se visitó las instalaciones y se realizaron presentaciones de los especialistas en Sistemas de Información Geográfica y de Sensores Remotos.

**Fecha** 14/10/1997  
**Lugar** Silverton, Pretoria. Instituto para la Ingeniería Agrícola, del ARC.  
**Actividad** Se recorrió las instalaciones, en las cuales se presentó a la delegación las actividades que se desarrollan, evaluación y desarrollo de maquinaria agrícola, evaluación de materiales de riego, entre otras.

## 2. Cumplimiento de los objetivos

Los objetivos propuestos para el proyecto de captura tecnológica a Sudáfrica fueron los siguientes :

Conocer las técnicas culturales de manejo de suelos y de aguas actualmente en uso en los huertos de uva de mesa y frutales.

Conocer el estado actual de la investigación en manejo de suelos y de riego.

Conocer el tipo de maquinaria de laboreo de suelos utilizada en huertos frutales antes y después de realizada las plantaciones y sus condiciones de uso.

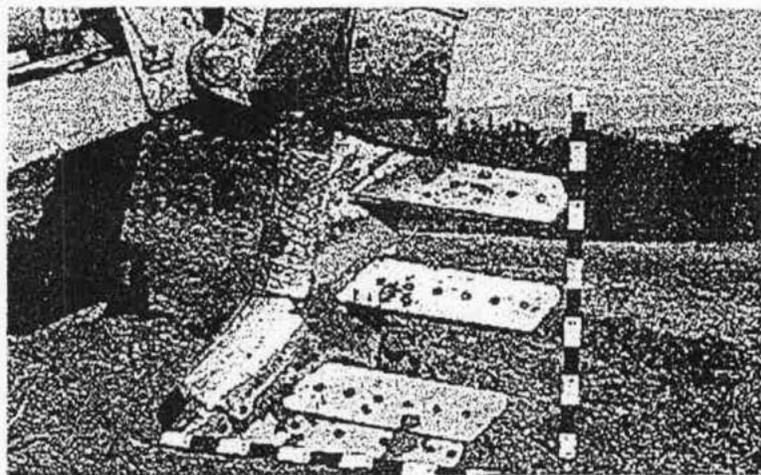
Establecer posibles programas de cooperación con instituciones de investigación sudafricanas.

Por medio de las visitas a los Institutos de Investigación y a los productores de uva de mesa en las diferentes zonas de producción se pudo obtener una clara idea de los manejos del suelo y del riego que usan los productores sudafricanos y de las actividades e investigación desarrolladas en torno a estos temas.

En relación al manejo cultural del suelo se pudo apreciar aspectos de interés en torno a las siguientes temáticas:

Laboreo profundo de suelos previo a la plantación de parronales y frutales en general.

Con el objetivo de obtener buenas condiciones físicas del suelo que va a ser plantado con una especie frutal, y así lograr tener un sistema radical bien desarrollado capaz de aprovechar óptimamente el agua y los nutrientes del suelo, se realiza una preparación del suelo previo a la plantación. Esta labor consiste en preparar el suelo a una profundidad de 100 cm, buscando una total remoción del mismo. La preparación se realiza con Bulldozers del tipo D8 a D10 a los cuales se les ha adaptado diferentes tipos de subsoladores y arados de vertedera especialmente diseñados a los diferentes tipos de suelos a trabajar. La labor se hace cruzada en 45° generalmente con dos tipos diferentes de subsoladores, primero un "ripper" o "router", que es un tipo de subsolador recto, y posteriormente un arado de vertedera, que consiste en un "roooter" al cual se le han adaptado diferentes tipos de vertedera. La distancia entre las pasadas del subsolador es de aproximadamente 60 cm. La labor se realiza cuando el suelo presenta un bajo contenido de humedad a objeto de obtener una buena ruptura de las capas más compactadas. En la fotografía adjunta se presenta uno de los modelos de subsolador de laboreo profundo utilizado.



Fotografía N° 1. Implemento de laboreo profundo de suelos en preplantación.

La preparación de suelos de preplantación es generalizada y asumida por los productores, a tal punto que cuando se piensa en el costo de la tierra para una plantación frutal se incluye esta preparación de suelos, la cual tiene para ellos un costo de aproximadamente US\$ 1.200 . Esta labor es realizada por contratistas, salvo en el caso de predios grandes que están en expansión y que han adquirido la maquinaria mencionada.

Según la opinión del Instituto Nietvoorbij y de los productores visitados esta operación les permite asegurar una vida productiva de los parrones de 25-30 años, y previo al desarrollo de esta tecnología (15 años atrás) la vida útil era considerablemente menor.

- Laboreo profundo de suelos en parronales y frutales establecidos.

Uno de los temas que ha sido difícil de resolver en los trabajos de investigación-desarrollo, que se llevan a cabo en el “Proyecto del Decaimiento Productivo de los Parronales de Aconcagua” que ejecuta La Platina en el Valle de Aconcagua, es el subsolado de parronales ya establecidos que tienen problemas de compactación de suelos, principalmente a lo que se refiere a el tipo de herramienta que realice una adecuada labor en términos de profundidad y ancho efectivos del subsolado, y de bajos requerimientos de potencia.

El problema de compactación en frutales establecidos no es un gran problema para los sudafricanos, ya que la mayoría de los parronales actualmente en producción fueron plantados sobre un suelo preparado previamente en la forma antes señalada. No obstante, han abordado este problema considerando que hay suelos que por su condición de origen y por las prácticas culturales que se realizan, favorecen la recompactación del suelo, haciéndose necesario realizar labores de subsolado en postplantación. Para ello han desarrollado subsoladores adaptados a realizar una

buena labor y disminuir los requerimientos de potencia. Es así como se han desarrollado subsoladores de dos puntas, separadas 50 cm y de aproximadamente 55 cm de profundidad de trabajo. Estas puntas tienen un movimiento alternado hacia adelante y atrás generado por el tomafuerzas del tractor. Este tipo de trabajo mejora el efecto de ruptura en el suelo y hace bajar los requerimientos de potencia del tractor. Dependiendo del tipo de suelo y grado de recompactación esta labor se realiza en la entrehilera a partir de los 4 a 6 años después de la plantación. La labor se realiza anualmente, haciendo las pasadas hilera por medio, para no producir una brusca reducción de la masa radical. El período más adecuado para su ejecución es la postcosecha, cuando el suelo haya perdido algo de humedad y se reinicia el crecimiento radicular. De esta forma, la labor cumple dos objetivos: soltar el suelo y podar raíces, ambas acciones inciden en un vigoroso desarrollo del sistema radical. En algunos casos se ha utilizado una retroexcavadora para remover completamente el suelo de la entrehilera.

- Uso de cubiertas vegetales invernales.

El uso de cubiertas vegetales en la entrehilera durante los meses de invierno (Foto N° 2) es una práctica común en las plantaciones de vid tanto para vinos como para uva de mesa. Los objetivos de estas cubiertas es la protección del suelo contra procesos de deterioro como la erosión, compactación y sellamiento superficial. Ello se logra por la incorporación de materia orgánica al sistema suelo, la protección superficial del suelo y por el trabajo mecánico que producen las raíces del cultivo en el suelo. Se vieron principalmente uso de especies gramíneas como, avena y trigo. Las siembras se realizan en otoño y el cultivo es controlado principalmente en forma química antes de la brotación de las parras, dejándose el material en la superficie sin incorporación. Otro aspecto positivo del uso de cubiertas vegetales mencionado, es el de controlar las malezas que crecen en invierno y temprano en primavera.

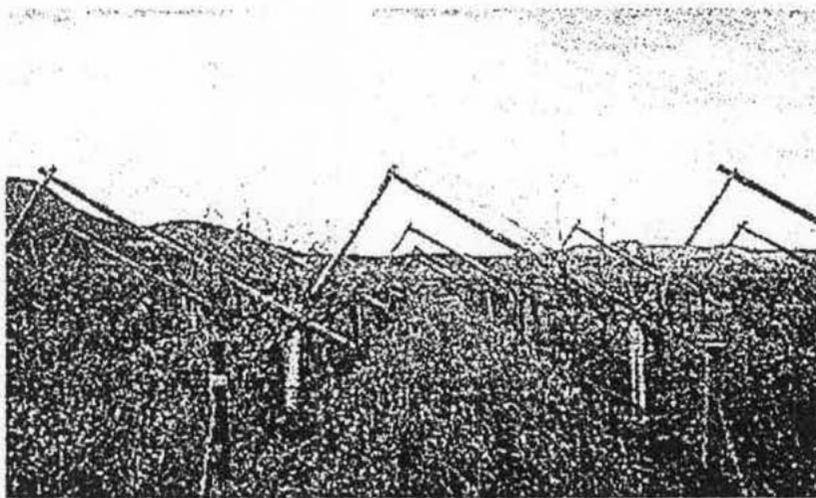


Foto N° 2. Uso de la cubierta vegetal de gramíneas en parronal de uva de mesa.

La investigación en torno al uso de cubiertas sigue muy vigente y actualmente en Nietvoorbij se desarrolla un proyecto en tres zonas edafoclimáticas diferentes donde se cultiva la vid, en las cuales se estudia y evalúa diferentes especies usadas como cubierta vegetal, tales como centeno, avena, triticale, vicia y algunas Medicago. Se evaluó su incidencia en las características físicas del suelo, así como el consumo de agua y la respuesta de las parras al uso de estas cubiertas.

- Uso de mulches orgánicos e inorgánicos.

En las diferentes zonas recorridas se pudo observar el uso de materiales orgánicos (Ver Foto N° 3) o inorgánicos colocados sobre la hilera de plantación ("mulch"). En la zona del Valle del Río Hex (Hex River Valley), se usa un mulch de polietileno negro de unos 60 cm de ancho y muy delgado en el momento de plantación con el onjetivo de disminuir la evaporación, controlar malezas y aumentar la temperatura del suelo para lograr un rápido crecimiento inicial. Posteriormente el plástico se va cubriendo con la cubierta vegetal, mulch orgánico o sarmientos.

En otras áreas productivas es común el uso mulch orgánico en base a rastrojos de trigo u otros cereales, los que tienen un origen exógeno o bien provienen de las cubiertas vegetales.

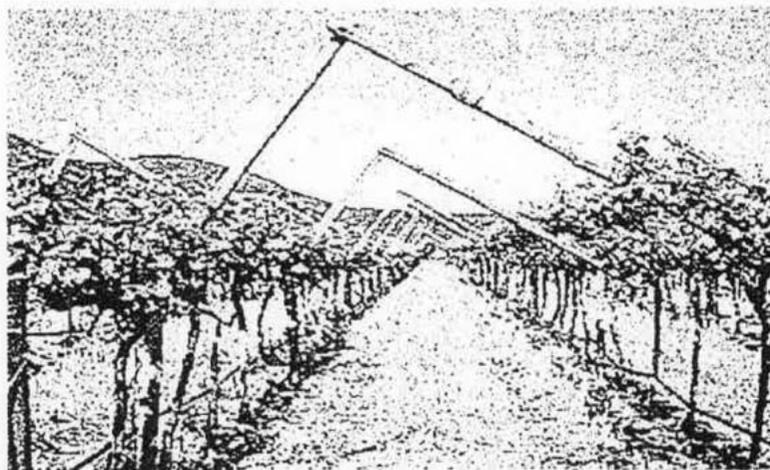


Foto N° 3. Uso de mulch orgánico en parronales adultos.

- Uso de camellones.

Otra práctica asociada al manejo de suelos es el uso de camellones en la hilera de plantación, a objeto de aumentar el volumen de suelo disponible para el desarrollo de las plantas. Este tipo de labor se observa principalmente asociada a sectores con suelos delgados, con niveles freáticos altos y subsuelos impermeables. El objetivo de estos camellones es aumentar la profundidad efectiva del suelo. Si bien esta técnica podría aplicarse en casos de suelos compactados como los del Valle de Aconcagua, los sudafricanos han optado por hacer una buena preparación de preplantación el problema desde sus inicios.

En torno a los métodos y sistemas de riego, y el manejo que hacen del agua de regadío en parronales, se obtuvieron interesantes antecedentes, los que se presentan a continuación.

- Métodos y sistemas de riego.

El método de riego más usado en parrones de exportación es el microaspersor, secundariamente el microyeteo y el riego por goteo. Sólo en un sector cercano a Kakamas (Upington) se pudo observar algunos parrones con riego superficial. En el sector del Cabo (Stellenbosch, Paarl, Wellington), las viñas viníferas también son regadas por sistemas de aspersión, fijos o móviles.

- Manejo, control y programación del riego

Las pautas de manejo del riego son bastante uniformes y son llevadas a cabo a cabalidad por los productores. Se basan en la reposición de una lámina de agua expresada en mm semanales (60 mm semanales en el período de máxima demanda evaporativa), la cual es aplicada en dos oportunidades en la semana, en el caso del microaspersor y microyeteo, y en 3 a 4 tandas, en el caso del riego por goteo.

También se utilizan diferentes sensores de humedad en el suelo para monitorear y controlar el riego, tales como los tensiómetros, bloques de resistencia eléctrica (o similares) y aspersor de neutrones, este último equipo era compartido por tres productores en De Doorns (Valle del Río Hex). Un tipo de manejo observado en el caso del microaspersor es el de manejar los tensiómetros entre 15-30 cbar desde la brotación hasta la pinta y ligeramente superior después de la pinta, suprimiendo el riego 1 a 2 semanas antes de la cosecha, retomando el riego en la postcosecha, pero con una menor frecuencia que en fases anteriores.

En la zona más calurosa del Río Orange se utiliza el sistema por microaspersión para bajar la temperatura ambiente al interior del parrón, ya que las temperaturas en el verano sobrepasan frecuentemente los 40 grados. Para lograr este efecto se dan pulsos de riego durante el día, logrando bajar entre 5 a 7°C la temperatura en el parrón.

La investigación en el tema del riego ha sido intensa en el pasado y es actualmente uno de los temas prioritarios del Instituto de Viticultura y Enología Nietvoorbij, tanto para el caso de los parrones de exportación como en las viñas viníferas, que tienen un manejo del riego muy diferentes. Las investigaciones han estado orientadas, entre otras, a los siguientes temas:

- Mejoramiento de la calidad comestible y color de la uva de mesa por medio de los sistemas y regímenes de riego.
- Mantención de las tasas de infiltración del agua en los suelos.
- Efecto del riego y de prácticas de cultivo en partidura de bayas en uva de mesa.
- Establecimiento de coeficientes de cultivo para Sultanina en la parte baja del Río Orange.
- Calibración de un sistema de programación automática de riego en el valle del Río

Hex.

- Determinación de coeficientes de cultivo para viñedos en diferentes condiciones edafoclimáticas y el efecto del tamaño de la canopia, prácticas de manejo y métodos de riego.
- Sensibilidad de Sultanina al stress hídrico durante las etapas fisiológicas críticas.

Otros aspectos de interés relacionados con los parronales de exportación y su manejo, se analizan a continuación.

- Manejo de la fertilización.

#### Area de Ciudad del Cabo, Stellenbosch, Paarl.

La fertilización con fósforo y potasio se hace en base a análisis de suelos (P-Olsen ; K-K intercambio  $\text{NH}_4 \text{ Ac}$ ). Esta fertilización se realiza antes de plantar, incorporada al suelo en base a superfosfato triple y muriato de potasio. Posteriormente se aplica sólo si el análisis foliar lo indica. En ese caso usan fosfato monomónico y muriato de K.

La fertilización nitrogenada es en base a nitrato de amonio en dosis de 80-120 kg N/ha/temp. En esta zona es común la aplicación de yeso como enmienda, con el objeto de mejorar infiltración del suelo. Esto se explica por el tipo de arcilla que domina en estos suelos (1:1) asociados a valores de pH bajos (6,0-6,5) que están indicando un bajo nivel de calcio. En estas condiciones el yeso contribuye a mejorar estructura.

#### Area del Valle del Río Hex

Uno de los productores visitados aplicaba guano en dosis de 500-1000 kg/ha localizado sobre hilera (queda mezclado con el sarmiento). La dosis de Nitrógeno fluctúa entre 60-120 kg/ha, normalmente aplicado en tres épocas:

$\frac{1}{4}$  a la brotación       $\frac{1}{4}$  a la cuaja       $\frac{1}{2}$  en la post cosecha

En el caso de vides nuevas, se aplica nitrógeno dos veces por semana.

Otro productor realiza dos aplicaciones de N (dosis total 100 kg N/ha)

$\frac{1}{2}$  en post cuaja (1 mes antes de cosecha)

$\frac{1}{2}$  en post cosecha

La aplicación de fósforo la realiza antes de plantación, incorporada en el suelo, según análisis de suelos. El potasio lo aplica como sulfato o nitrato de potasio (13-0-38) incorporado a la plantación y, posteriormente, según análisis de peciolas en plena flor. También realiza ocasionalmente fertilización foliar con micronutrientes si aparecen deficiencias. También aplica yeso en dosis de 2-4 ton/ha para mejorar estructura, infiltración y evitar erosión.

#### Area de Namibia

Se hacen aplicaciones de nitrógeno hasta 100 kgs N ha/temp. En 3 épocas, a saber, agosto, noviembre y post cosecha. La forma de aplicación es manual, al voleo, en el camellón y con un riego de incorporación (microaspersión). Usan como fuente

nitrogenada el nitrato de amonio.

Para evitar problemas de palo negro, aplican como "Preventivo", sulfato de magnesio (3 aspersiones de 20 kgs/100 lts).

El potasio se aplica a la plantación y luego en base a análisis foliar en plena flor. Las dosis varían entre 100 y 150 kg K<sub>2</sub>O/ha como KNO<sub>3</sub> o K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>. El fósforo es aplicado e incorporado a la plantación en dosis acordes con el análisis de suelos.

- Variedades y uso de portainjertos.

Variedades Uvas de Mesa : La viticultura de Sudáfrica en la actualidad abarca un total de 103.325 há de las cuales 93.889 ha son de uva para vinificación, 8.859 há son de uvas de mesa, 420 há de uvas para pasas y 157 há son para multiplicación de portainjertos. Producen un total de 22.000.000 de cajas de exportación de 5 Kg. Para lo cual se cultivan un gran número de variedades de uva de mesa, negras, rosadas y blancas, a modo de satisfacer la demanda ; entre las cuales se destacan :

Variedad	Característica	Origen
Dahphine	Blanca tardía	Selección de Almeria
Bellevue	Blanca media	Selección de Olivette Blanc
Majestic	Blanca media	Semejantet a Bellevue
Bindon	Blanca media	
Festival Seedless	Blanca temprana	Superior Australiana
Sultana H 5	Blanca media	Selección de Sultanina
Belair	Negra tardía	Barlinka por Black Spanish
Alphonso Lavallo	Negra media	Ribier
Bonnoir	Negra tardía	Barlinka x Ribier 11 - 2 -69
La Rochelle	Negra tardía	Barlinka x Ribier 11 - 13 -96
Dem Ben Hannash	Negra media	Israelita
Marroo	Negra media	Australiana
Sunred	Rosada media	
Red Globe	Rosada tardía	Americana UC David
Flame Seedless	Rosada temprana	Americana D.Agr. U.S.A.

Portainjertos : La Filoxera de la vid, *Daktulosphaira vitifoliae* (Fitch)

(Homoptera :Phylloxeraidae ) es un insecto de amplia distribución mundial. Su único nuésped conocido es la vid. Se cree que su origen es norteamericano, de donde se desplazó a finales del siglo pasado a Europa y otras regiones donde se cultivaba la vid. Sudáfrica la detecta desde 1885 la plaga, situación que se ve favorecida por los suelos con alto contenido de arcillas que se agrietan cuando se secan.

La forma de contrarrestar el efecto dañino de Filoxera es con el uso de portainjertos resistentes o tolerantes en la vid cultivada, de ellos los más usados por los fruticultores sudafricanos son los siguientes :

**Richter 99**                      Híbrido de Berlandieri x Ruprestii de Lot. Origen francés, de vigor y rusticidad excepcionales, prefiere suelos profundos donde resiste muy bien la sequía. No es bueno para suelos compactos ni húmedos. Resiste a Nemátodos y Filoxera.

**Salt Creeck (Ramsey)**            Derivado de Vitis Champinii. Origen americano, vigoroso se adapta a suelos de baja fertilidad, arenosos y salobres. Es de difícil enraizamiento por estacas. Resistente a nemátodos y moderado a Filoxera.

- Zonas productivas.

Existen dos áreas de producción de uva de mesa, la cercana al Cabo, en el paralelo 24 y que representa aproximadamente al valle de Aconcagua y el área ribereña al Orange River en el paralelo 27, que corresponde a la ubicación de Copiapó.

El área circunscrita al Cabo es el más importante en la producción de uva de mesa, destacándose en esta el valle de Río Hex, que tiene una longitud de 22 km de largo por 4 km en su parte más ancha, produciéndose en este valle el 51% de la producción de uva de mesa del país en 4.577 ha.

En el área del Cabo, (mediana a tardía estación) la cantidad de tierra a plantar es limitada, y las tendencias de plantación están orientadas al área vitivinícola .

En la parte norte en torno al Río Orange (Upington), es donde existe un gran potencial de plantación, estimándose que existe agua de riego del Río Orange para plantar alrededor de 50.000 ha (en Sudáfrica y Namibia). Hoy en día se están realizando proyectos de desarrollo con importantes plantaciones de uva de mesa, las cuales son llevadas a cabo entre inversionistas y dueños de la tierra, existiendo también la posibilidad de comprar tierras en el sector Sudafricano y en Namibia, para realizar sus propios proyectos.

- Costos de plantación y operación.

Según Tienie Kotze, Economista Agrario, en el área de Upington, una nueva zona de desarrollo en uva de mesa, el capital necesario por hectárea, basado en una explotación de 20 has es como sigue :

ITEM	U\$
Valor tierra	2.330
Agua de riego	858
Estructura parrón	12.876
Sist de riego	5.586
Obra de mano	3.219
Packing	3.624
Frio	2.356
Maquinaria Agricola	9.254
<b>TOTAL</b>	<b>40.103</b>

En el cálculo anterior está considerado el riesgo por aspersión (microaspersor) y una preparación del suelo pre-plantación consistente en subsolado a 1mt de profundidad cada 50 cam. La planta se considera sobre portainjerto y la estructura del parrón es del tipo Sudafricano.

Los costos variables por hectárea según el mismo autor, son los siguientes :

ITEM	U\$
Fertilizantes y Pesticidas	643
Dormex y AG (Pro-gib)	55
Agua y Electricidad	386
Seguros	1.021
Labores O/M	3.361
Maquinaria	155
Otros	<u>454</u>
Sub total (costo predio)	6.075
Materiales de Packing	4.104
Frio	529
Transporte interno	888
Inspección y leyes	161
Administración	959
Interés de capital	<u>1.336</u>
<b>TOTAL</b>	<b>14.055</b>

Es importante hacer notar que a pesar de tener un costo de jornal inferior al nuestro, el costo de mano de obra representa un 55% del costo de producción, muy semejante a nuestra composición de costos/ha . La razón puede estar en que la mayoría de la mano de obra es menos especializada que nuestra realidad, lo que los hace mantener un promedio entre 2 y 5 personas /ha, dependiendo de la época del año.

Según los productores de la región de Stellenbosch el valor de plantación más el riego tecnificado es del orden de US\$ 10.000 a 12.000 por hectárea, y en el valle del Río Hex es de US\$ 15.000 a 16.000 por 1 ha, de los cuales alrededor de 8.000 a 10.000 dólares es para la estructura del parrón.

- Mercados y comercialización. Cambios en la estructura centralizada de comercialización.

La comercialización, se realizaba hasta la temporada recién pasada a través del board de uva de mesa (Unifruco), el cual por acuerdos con el Ministerio de Agricultura fijaba precios mínimos para la uva, bonificando según la calidad del producto y los precios internacionales. A partir de esta temporada la comercialización fue liberada y el productor puede elegir entre el Board que se convirtió en sociedad anónima privada y empresas exportadoras privadas, nacionales o internacionales que se están formando. En general los productores están inquietos y algo desorientados al perder la seguridad que les implicaba el Board.

La exportación de uva de mesa se realiza principalmente hacia los países europeos, sin embargo ya se están realizando embarques hacia EEUU y otras regiones.

- Viñas viníferas y producción de vinos.

Entre los documentos que se anexan se encuentra un estudio detallado de la actividad vitivinícola que se desarrolla en Sudáfrica y que fue elaborado por el Sr. Ramón Rada, agregado comercial de Chile en ese país.

### 2.3. Tecnología capturada.

Los aspectos tecnológicos capturados se presentan a continuación.

Manejo de suelos : sin lugar a dudas el tema de mayor novedad y trascendencia que se pudo observar es el manejo que hacen los sudafricanos de sus suelos, destinado a evitar problemas de compactación. Llama la atención lo concerniente a la preparación profunda de suelos antes y después de la plantación de los frutales. La primera labor prácticamente no es utilizada en Chile, en cuanto a la segunda, los implementos utilizados no son adecuados. El Instituto Nietvoorbij de Viticultura y Enología, en particular la división de la Ciencia del Suelos, ha desarrollado una importante de investigación y tiene mucha experiencia en el tema indicado. El director de esta división, el Sr. Kobus Louw entrego

una importante visión de los avances tecnológicos desarrollados en el instituto por medio de una charla técnica y una gira por el campo experimental del Instituto. El Sr. Louw es un buen contacto para seguir conversaciones e intercambio de información. De hecho se ha iniciado conversaciones preliminares para contar con su presencia en Chile en 1998 o 1999.

Cubiertas vegetales : El uso de cubiertas vegetales es una labor cultural corriente en el manejo de los parrones de Sudáfrica. Estas cumplen la función de proteger de la erosión del suelo, mejorar la estructura del suelo y la infiltración del agua, incorporar materia orgánica al suelo y evitar la evaporación directa del agua del suelo. Se han evaluado diferentes especies vegetales y diferentes formas y épocas de incorporación de estas cubiertas. Las gramíneas han tenido el mejor comportamiento cuando son controladas en forma química antes de la brotación de los parrones, dejándose el residuo en la superficie.

Mulch : El uso de mulch de polietileno al momento de plantar y mulch de origen orgánico en parrones adultos es un manejo común en Sudáfrica y que no es usada en los parrones de nuestro país. En la zona del valle del Río Hex se utiliza en las plantaciones nuevas un mulch de polietileno negro con el objetivo de aumentar la temperatura del suelo, evitar la evaporación directa del agua del suelo y el control de las malezas, para permitir un rápido crecimiento de las plantas nuevas, el plástico es perforado en forma manual para permitir la entrada del agua de riego (microaspersor). El uso del mulch orgánico en parrones adultos cumple las mismas funciones, manteniendo el suelo superficial con un mayor contenido de humedad y libre de malezas, lo cual favorece el desarrollo de las plantas y permite un uso conservativo del agua.

#### Métodos de riego y manejo del riego:

Llama la atención el uso generalizado del riego por microaspersión por sobre el riego por goteo. De acuerdo a los investigadores del Instituto Nietvoorbij, el riego por microaspersión presenta ventajas sobre el riego por goteo en lo que respecta a: mayor área de suelo mojado, lo que permite utilizar la capacidad de almacenamiento de agua del suelo y hacer un mejor aprovechamiento de su fertilidad natural. La microaspersión permite así enfrentar en mejor forma periodos de restricción hídrica, además de permitir bajar la temperatura en el interior de los parrones.

Uso de portainjertos : El uso de portainjertos en Sudáfrica se hace imprescindible debido a la presencia de filoxera y son usados en todas las plantaciones. El sistema radical de estos portainjertos se presenta mas vigoroso, agresivo y presentan una mayor resistencia a parásitos del suelo. El uso de portainjertos permite así el crecimiento normal de las plantas en terrenos de monocultivo, lo que combinado con un adecuado manejo del suelo se logra prolongar la vida útil del parrón.

Densidad de plantación : En los parrones sudafricanos se usan densidades de plantación altas (entre 1666 y 3333 plantas por hectárea), lo que permite distribuir la carga frutal en un mayor numero de individuos y de esta forma evitar un debilitamiento prematuro de las plantas.

## 2.4. Aplicabilidad en Chile.

Sudáfrica ha desarrollado un paquete tecnológico después de más de veinte años de investigación, adecuado para el desarrollo de los parrones de uva de mesa según las condiciones agroecológicas de ese país. Al analizar los fundamentos en que se basa este paquete de medidas de manejo hacen pensar que estas se pueden aplicar en Chile, con las adecuaciones y validaciones pertinentes para las condiciones propias de nuestro país. A continuación se presentan las tecnologías que requieren algún grado de adecuación :

### Laboreo profundo de suelos

- Adaptar o diseñar implementos (subsoladores) para los trabajos de preparación de suelos previos a la plantación y el laboreo profundo de suelos en parrones adultos, de acuerdo a las características de los suelos de Chile.

### Cubiertas vegetales

- Validar especies y adecuar el manejo de la cubierta.

### Mulches

- Validar su uso a condiciones locales (tipo de materiales, época, método de riego)

### Riego

- Validar el uso y el manejo del riego por microaspersión en parronales.

### Uso de portainjertos

- Seleccionar portainjertos que se comporten adecuadamente en las condiciones adafoclimáticas locales con las variedades de uva de mesa utilizadas en Chile.

Algunas de estas tecnologías ya se están validando en el valle de Aconcagua en el proyecto del "Decaimiento productivo prematuro de los parrones del valle de Aconcagua" y este viaje ha servido para reforzar estas actividades, las cuales serán difundidas a través de días de campo y charlas técnicas.

## 2.5. Listado de documentos o materiales obtenidos.

- Instituto para Viticultura y Enología Nietvoorbij (ARC). Reporte Anual 1995.
- Instituto para la Ingeniería Agrícola (ARC). Carpeta de presentación.
- Instituto para suelos, clima y agua (ARC). Reporte Anual 1995. Curriculum Vitae.
- Propuesta de desarrollo del riego del predio Zwartbooisberg.
- Características predio Vaaldrift Boerdery Ondenemings BK.
- Artículo de características edafoclimáticas y de desarrollo del Predio Aussenkehr en Namibia.
- Informe sobre la Industria Vitivinícola de la República de Sudáfrica. Ramón A. Rada, Agregado Comercial. Oficina Comercial de Chile en Johannesburgo, Sudáfrica.
- Folletos de maquinaria y herramientas agrícolas.
- Convenio de Cooperación Universidad de Stellenbosch - INIA CRI La Platina.

## 2.6. Detección de nuevas oportunidades de giras tecnológicas o nuevos contactos

Sudáfrica es un país que está muy desarrollado en el campo frutícola y vitivinícola, por lo que puede ser muy interesante y productivo realizar alguna gira para conocer el manejo de otros frutales y de la vitivinicultura. Una visita a este país se puede ver muy facilitada debido a la muy buena disposición que tiene el embajador de Chile en Sudáfrica Sr. Jorge Heine para recibir una delegación de este tipo y ayudar a coordinar la gira.

Existe la posibilidad de invitar a algunos investigadores sudafricanos de experiencia a nuestro país y que pueden hacer un aporte a la solución de nuestros problemas, en especial del Instituto Nietvoorbij de Enología y Viticultura, de otros institutos del Agricultural Research Council y de la Universidad de Stellenbosch.

### 3. ASPECTOS ADMINISTRATIVOS

#### 3.1. Organización antes de realizar el viaje

##### a. Conformación del viaje

dificultosa     sin problemas     algunas dificultades

Indicar motivos

La coordinación de las visitas a Institutos y productores desde Chile fue difícil, sin embargo esta dificultad se solucionó con la ayuda de la embajada de Chile en Sudáfrica. El embajador Sr. Jorge Heine designó a dos personas para coordinar la visita, al Sr. Ramón Rada y la Sra. Vivian van Nees, debido a lo cual, la concreción de las visitas y del programa se facilitó enormemente.

##### b. Apoyo de la institución patrocinante

bueno     regular     malo

##### c. Información recibida

amplia y detallada     adecuada     incompleta

##### d. Trámites de viaje (visa, pasajes, otros)

bueno     regular     malo

##### e. Recomendaciones

Es muy importante contar con el apoyo y colaboración de las misiones de Chile en el exterior, con el fin de coordinar el viaje y las actividades, antes y durante la gira.

### 3.2. Organización durante la visita

Item	Bueno	Regular	Malo
Recepción en país de destino	x		
Transporte Aeropuerto/Hotel y viceversa	x		
Reservas en Hoteles	x		
Cumplimiento de Programas y Horarios	x		
Atención en lugares visitados	x		
Intérpretes	x		

Problemas en el desarrollo de la gira

Ninguno

Sugerencias

Se reiteran los agradecimientos a la Embajada de Chile en Sudáfrica por su importante colaboración en el desarrollo de esta gira tecnológica..

Fecha

25 de noviembre de 1997

Responsable de la ejecución

Gabriel Sellés van Schouwen

## PROPUESTA A 078 : MANEJO DE SUELOS Y AGUAS PARA LA PRODUCCION DE UVA DE MESA : ANTECEDENTES COMPLEMENTARIOS

1.- Efectivamente, no fue posible realizar la visita a la Granja del Sr. Martin Wenhold. El Sr. Wenhold, por razones de fuerza mayor señaló que no podría recibir a la delegación en el día acordado, es decir el día 14/10/97, indicando que la misma se podría realizar el día 13 o 15 del mismo mes. En la primera fecha la delegación se encontraba en Uppington, a 1.200 Km de Pretoria, en la segunda la delegación debía regresar a Chile. Por lo tanto la visita debió ser suspendida.

Por otra parte, tampoco se pudo materializar la reunión con el Sr. Jorge Heine, Embajador de Chile en Sud-Africa, por haber sido llamado a Chile por el Sr. Ministro de relaciones Exteriores

Por lo tanto, en el área de Pretoria se realizaron las visitas a los Institutos de Investigación en Suelos, Clima y Agua e Ingeniería Agrícola.

2.- No se dispone de la información estadística respecto a la producción de uva de mesa con y sin manejo de suelos. Esta tecnología se viene aplicando en Sud Africa, en forma rutinaria, hace unos 20 años.

3.- Con respecto a este punto:

a) maquinaria de laboreo profundo de suelo

Actualmente en Chile no se hace, como práctica corriente un laboreo profundo de suelos previo a la plantación. Normalmente la labor que se realiza es con subsolador agrícola, cuya profundidad de trabajo no pasa 40 cm, con poco efecto lateral.

En el valle de Aconcagua en los últimos dos años algunos productores han comenzado a utilizar para la preparación de suelos previa a la plantación, caterpillar del tipo D-8, D-9, con un "router" de 0.6 a 1 m de profundidad, lo que permite obtener una mayor profundidad de rotura que en el caso de subsoladores agrícolas. Sin embargo no existe un instrumento que tenga un diseño adecuado para realizar una labor efectiva, es decir que permita quebrar o romper capas compactadas o mezclar estratas diferentes de suelos. Est ha quedado comprobado al evaluar labores realizadas con este tipo de maquinaria

Las modificaciones a realizar en los "router", dependen de aspectos relacionados con la potencia de la maquinaria, pero también depende mucho de las

características físicas de los suelos. Es en este aspecto que sería necesario realizar trabajos de investigación -desarrollo, que permita definir el tipo de mejoramiento que debe realizarse el router, considerando que los suelos de Aconcagua son del tipo franco a franco arcilloso, con una tendencia genética a la compactación. En este sentido sería necesario por ejemplo evaluar la respuesta del suelo a distintos modelos de puntas o modificaciones de router, buscando por ejemplo algún tipo que permitiera invertir el suelo, mezclando capas profundas con la más superficiales, de manera de alterar la estratificación natural del suelo o bien un sistema que permitiera invertir parcialmente el suelo.

La visita a Sud Africa entregó, entre otros aspectos, interesantes antecedentes respecto a la importancia de esta labor sobre la productividad de las parras, y sobre tipos de herramientas y las modificaciones que mejor se han adecuado a los suelos locales, en general de texturas más gruesas que los nuestros.

Otro aspecto relacionado con el laboreo profundo del suelo, es el que se realiza en los parronales establecidos. Esta práctica se utiliza en el valle de Aconcagua, pero sin gran efectividad. Por una parte esto se debe a la oportunidad en que se realiza la labor. En general se realiza con suelos muy húmedos obteniéndose como resultado solo cortes de suelo, sin producir quiebres en el perfil. Otro aspecto dice con el tipo de subsolador utilizado, el de tipo agrícola que tiene poca penetración. En cuanto a los requerimientos de potencia, una labor de subsolado requiere un tractor de 70HP como mínimo, con una buena tracción. Menor potencia se requiere con subsoladores vibratorios que por otro lado provocan una mayor remoción del suelo. Este es también un tema que es necesario evaluar. Sin embargo ya en el valle de Aconcagua, un particular ha comenzado la construcción de un subsolador vibratorio desplazable que permita por una parte remover el suelo en buena forma disminuyendo requerimientos de potencia y por otra permita regular la distancia del subsolado respecto de la línea de plantas.

## b) Sistemas de riego

En Chile en general la uva de mesa se riega por surcos y mediante riego localizado, en particular goteo

Este último método de riego ha ido aumentando en forma importante el riego por goteo.

Lo más común en riego por goteo es el riego por goteo con una línea de emisores. En las condiciones de suelos del valle, el uso de una línea se ha mostrado insuficiente, ya que el área mojada es muy reducida, limitando el

desarrollo radicular de las plantas y provocando saturación. Es así como INIA ha comenzado a evaluar la respuesta de las plantas frente al uso de líneas dobles, con el objeto de aumentar el área de suelo mojada, y favorecer el desarrollo de las plantas.

A diferencia de lo que sucede en Chile, en Sud Africa el sistema de riego localizado más frecuentemente usado en uva de mesa es microaspersión, lo cual constituyó realmente una novedad para el grupo.

Con el riego por microaspersión logran mojar una amplia zona de raíces, mojando prácticamente todo el suelo. Utilizan un micraspersor por planta, con descargas variables entre 25 a 45 l/hr., en laterales telescópicas con diámetros 32/20/16, con longitudes de 100 a 120 m.

La frecuencia de riego utilizada es de tres veces a la semana con aplicaciones de agua equivalentes a 60 mm/ semana.

Esta cantidad de agua aplicada es el resultado de trabajos de investigación en los cuales se desarrollaron sistemas de programación y control de riego.

El sistema de programación utilizado consiste en la aplicación de cantidades de agua equivalentes a la evaporada por una bandeja clase A (Eb), corregido por un coeficiente de cultivo, kc, que permite expresar la evaporación de bandeja como evapotranspiración del cultivo (Etc).

$$Etc = Eb * Kc$$

Los valores de kc determinados en lisímetros por los sudafricanos son los siguientes:

MES	KC
JUNIO	0.1
JULIO	0.1
AGOSTO	0.1
SEPTIEMBRE	0.1
OCTUBRE	0.15
NOVIEMBRE	0.2
DICIEMBRE	0.3
ENERO	0.42
FEBRERO	0.35
MARZO	0.25
ABRIL	0.2
MAYO	0.1

En el control del riego se realiza evaluando el estado hídrico del suelo. Para las condiciones de producción de uva de mesa en Sud Africa los técnicos recomiendan distinguir dos períodos : entre brotación y comienzos de madurez (pinta) y desde este momento a cosecha, más o menos 40 días después de pinta. En el primer período recomiendan mantener el suelo con un 70% de humedad aprovechable (HA), en el segundo período con 50% de HA.

En términos de potencial mátrico del suelo, esto se traduce en los siguientes valores:

textura suelo	Potencial mátrico (Kpa)	
	brotación-pinta	Pinta- cosecha
Ligera	15	20
Media	20	30
Pesada	30	40

#### c) Comparación de sistemas de conducción :

La conducción en la vid es un concepto que no solo considera el diseño arquitectónico sino que también la distribución espacial de los elementos vegetativos y frutales.

Los objetivos de la conducción son : optimizar la fotosíntesis por unidad de área, permitir suficiente luminosidad para facilitar la inducción de las yemas, proveer de buenas condiciones microclimáticas al interior de la estructura, facilitar las labores culturales y lograr altos y sostenidos niveles productivos.

A continuación se presentan las ventajas y desventajas entre el parronal español y el sudafricano.

#### PARRONAL ESPAÑOL

- Ventajas

- Excelente intercepción de luz por cubrir toda el área bajo el cultivo, con exposición permanente durante el día.

Intercepta al alrededor del 87% de la luz incidente, refleja un 10% y deja pasar el restante 3%.

- Permite buena cobertura de los racimos.
- Permite el paso de la maquinaria en ambas direcciones.
- Logra alta eficiencia en las aplicaciones de pesticidas.
- Facilita en el control de las labores culturales.
- Menor dominancia apical por la posición de los cargadores (Horizontales)
- Racimos cuelgan relativamente libres bajo la canopia.
- Costo intermedio de levantamiento.

#### • Desventajas

- Presenta como sistema de conducción las más bajas temperaturas bajo la canopia.
- Tiene una muy mala distribución de la luz, formándose piso o capas de hojas que bajan el nivel de fotosíntesis.
- La luz en este sistema es el factor microclimático de mayor variación bajo el follaje. La zona donde quedan los racimos normalmente está bajo el punto de compensación, problema que se agrava con mayor vigor. En estas condiciones se afecta la inducción y diferenciación.
- Aumenta la humedad relativa a nivel microclimático (bajo la canopia).
- Dificulta las labores manuales por encontrarse los racimos sobre la cabeza de los trabajadores.
- Exige mayor carga frutal por planta (40 a 50 racimos/planta) para llegar a altos niveles productivos.
- Exige recambio de materiales.

## PARRONAL SUDAFRICANO

#### • Ventajas

- Mayor superficie expuesta debido a la forma llamada "techo de fábrica" y por ende mayor intercepción de luz.
- Buena cobertura de los racimos
- Mayor número de plantas por hectárea (1500 a 3000 pl/ha) por lo tanto exige menor desarrollo vegetativo ya que rápidamente ocupa el espacio asignado.
- Necesita baja carga frutal por planta (15 a 20 racimos/planta) ya que posee mayor número de pies por hectárea.

- Mayor precocidad en la cosecha debido al bajo número de racimos por planta.
- Mayor longevidad de la plantación debido a la menor exigencia por planta.
- Racimos cuelgan relativamente libres bajo la canopia.
- Posee buena distribución de la luz por el menor vigor de las plantas y con mayor razón si se maneja sin vegetación la intersección del techo (lucarna).
- Mayor circulación de aire y por ende menor humedad relativa al interior del parronal debido al motivo anteriormente expuesto.
- Facilidad de las labores debido a que la fruta cuelga frente al trabajador logrando alta productividad.

- Desventajas

- La principal desventaja es el alto costo inicial de implantación debido principalmente a la mayor cantidad de materiales (alambres y tutores) y al mayor número de plantas por hectárea, en especial si se piensa en el uso de plantas injertadas. El costo de implantación es 2 a 2.5 veces el del parrón español dependiendo del tipo de material.
- Dificultad en el control de la dominica apical por la posición de los cargadores.
- Permite el paso de la maquinaria solo en un sentido.
- Dificulta en el control de las labores formar verdaderos túneles de producción.
- Exige mayor recambio de los materiales.

Como se aprecia el sistema de conducción Sudafricano posee grandes ventajas en relación al Español. Este último se encuentra masivamente distribuido entre los agricultores chilenos, en cambio con el sistema sudafricano existen algunas experiencias aisladas debido básicamente al alto costo de implantación y al escaso control de las labores culturales.

Algunas experiencias en el norte de Chile demostraron que al segundo año se logran producciones del orden de las 2000 cajas/ha, lo que sería importante validar en las condiciones agrocilmáticas del valle de Aconcagua, que permitiría lograr un retorno más rápido de la inversión. Las experiencias en el Valle han mostrado que existen problemas de vigorización especialmente en la parte apical. Por este último el sistema Sudafricano se adapta principalmente a las variedades de fructificación basal para formar verdaderos cordones de pitones (Flame Seedless, Red Globe, Ribier