



UNIVERSIDAD DE CHILE
FACULTAD DE CIENCIAS AGRONÓMICAS

INFORME FINAL DE EJECUCION PROYECTOS FIC **GOBIERNO REGIONAL DE ATACAMA**

**“UCHILECREA: Sustentabilidad para la Fruticultura
de la Región de Atacama”**
Cod. Ppto33-03-218

Copiapó, septiembre de 2013



UCHILECREA: Sustentabilidad para la Fruticultura de la Región de Atacama





DATOS DEL PROYECTO

- Nombre del proyecto: “UCHILECREA: Sustentabilidad para la Fruticultura de la Región de Atacama.”
- Ejecutor: Universidad de Chile
- Encargado Proyecto: Rodrigo Callejas Rodríguez
- Fecha informe: Septiembre de 2013

DESCRIPCIÓN RESUMIDA DEL PROYECTO

El proyecto UCHILECREA: Sustentabilidad para la Fruticultura de la Región de Atacama tiene como objetivo “Mantener y fortalecer las capacidades regionales a través del desarrollo, difusión y transferencia tecnológica a productores y liceos agrícolas para la sustentabilidad de la fruticultura de la Región de Atacama”. Las principales actividades programadas están dirigidas para:

- Fortalecer las capacidades de los productores de uva de mesa y olivos en la gestión eficiente del riego presurizado a través de tecnologías de medición discontinua y continua, complementadas con el uso de telemetría.
- Fortalecer la competitividad de pequeños y medianos productores de uva de mesa y olivos a través de la transferencia tecnológica en el manejo integral de los factores productivos.
- Aumentar las capacidades en ciencia, tecnología e innovación de las escuelas agrícolas de la Región, a través del perfeccionamiento impartido por la Universidad de Chile.
- Incrementar la calidad y condición de la uva de mesa, a través del óptimo criterio de riego y la determinación del potencial de almacenaje de las principales variedades, según condiciones de producción de Atacama (alta radiación solar, alto déficit presión de vapor, salinidad de suelos y/o aguas, etc).
- Evaluar la adaptabilidad y productividad de una nueva variedad de uva de mesa en el norte del país

Para el proyecto se identifican 2 grupos de beneficiarios:

- Productores: El grupo de productores se divide en pequeños y medianos productores de uva de mesa y de olivos. El trabajo se apoyará de igual forma con la experiencia de empresas de mayor tamaño con el objetivo de crear interacción entre los productores y así fortalecer el sector a través del intercambio de experiencias.
- Alumno y profesores: Durante la ejecución del proyecto se trabajará con 3 liceos agrícolas y en estos específicamente con los alumnos de la especialidad agropecuaria. Los profesores tienen distintos perfiles, desde peritos agrícolas a ingenieros agrónomos. Con cada liceo se seleccionará el grupo de profesores que participará en el programa de capacitación estando abierta el resto de las actividades a los otros docentes.



UNIVERSIDAD DE CHILE
FACULTAD DE CIENCIAS AGRONÓMICAS

INFORME DE EJECUCION TÉCNICA

**“UCHILECREA: Sustentabilidad para la Fruticultura
de la Región de Atacama”**

Cod. Ppto33-03-218

Copiapó, septiembre de 2013



UCHILECREA: Sustentabilidad para la Fruticultura de la Región de Atacama

INFORME DE ACTIVIDADES Y RESULTADOS/ COMPONENTES OBTENIDOS

ACTIVIDADES REALIZADAS O EN EJECUCIÓN EN EL PERÍODO

Eficiencia hídrica

1. Seguimiento continuo del agua en el suelo

Se realizó monitoreo continuo del contenido de agua del suelo, tanto en las unidades instaladas por UCHILECREA como en aquellos sensores particulares de algunas empresas, a través del cual se determinó la programación de los riegos y manejo de sales.

Por cada unidad de monitoreo se generaron informes con las evaluaciones y las recomendaciones de riego, el cual fue entregado al administrador o encargado de riego de cada empresa, siempre apuntando al objetivo de hacer un uso más eficiente del recurso.

Durante la ejecución del proyecto se instalaron sistemas de transmisión de dato en 6 unidades de medición, permitiendo conocer los datos de las mediciones en tiempo real a través de una plataforma en internet.



Figura 1. Equipos de seguimiento continuo del contenido de humedad y salinidad del suelo.

El total de empresas que participaron del seguimiento continuo son 20 y se detallan en el cuadro 1, para la Provincia de Copiapó, y en el cuadro 2, para la Provincia del Huasco.

Cuadro 1. Detalle de empresas con seguimiento continuo del contenido de agua del suelo en la P. de Copiapó

Empresa	Predio	RUT	Contacto	Fono	Plantación	Monitoreo Humedad Continuo	Detalle
Soc. Agrícola Endraos Nicolás Ltda.	Fundo Sn Francisco	76.359.320-9	Endraos Nicolás	94408007	Uva de mesa	x	Enviroscan Plus
Vasangel S.A	Fundo Toledo	86.400.800-3	Gabriel Astudillo	73988624	Olivos	x	Enviroscan
Agrícola Copayapu Ltda.	Agrícola Copayapu	76.489.650-5	Veronica Duque	76171434	Uva de mesa	x	Enviroscan
Carlos Bordoli Piazzoli	Viña Santa Elena	3.567.745-3	Carlos Bordoli	52-320066	Uva de mesa	x	Enviroscan (DROPCONTROL)
Oscar Prohens Espinosa	La Cantera	5.924.340-3	Rodrigo Rojas	94316715	Uva de mesa	x	Hydraprobe - Triscan (propio)
Huicaman y Huicaman Ltda.	San Sebastián	76.114.110-4	Sergio Muñoz	78785519	Uva de mesa	x	Hydraprobe
Manuel Gandarilla Serani	Altar de la Virgen	4.216.343-0	Manuel Gandarillas	95428772	Uva de mesa	x	Enviroscan (propio)
Sergio Ruiz-Tagle Humeres	Colina	2.358.505-7	Marcelo Espejo	52-354036	Uva de mesa	x	Enviroscan Plus
Agrofruta Ltda.	Alianza	77.618.380-6	Francisco Zugadi	90417797	Uva de mesa	x	Enviroscan Plus
Soc. Agrícola Dainal	Hacienda Maflas	76.128.150-K	Fernando Ognio	52-237936	Uva de mesa	x	Enviroscan (propio)
Liceo Heroes de Atacama	Piedra Colgada		Lezme Contreras			x	Enviroscan (Equipamiento Liceos)
Total						12	

Cuadro 2. Detalle de empresas con seguimiento continuo del contenido de agua del suelo en la P. del Huasco

Empresa	Predio	RUT	Contacto	Fono	Plantación	Monitoreo Humedad Continuo	Detalle
Agrícola Santa Mónica	La Pampa	78.531.360-7	Luis Barriga	51-612728	Uva de Mesa		CDTEC retiró en enero 2013
Enrique Gaytán Arcos	El Ancla	6.246.155-1	Enrique Gaytán Arcos	85052523	Uva de Mesa	x	Enviroscan PLUS
Ilia Victoria Taulis Stock	El Canto	7.346.067-0	Francisco Larraín	90151621	Uva de Mesa	x	Enviroscan
Inversiones Marán Athá	La Hoyada	78.635.510-9	Clemente Araya	83280672	Uva de Mesa	x	Enviroscan
Manuel Gómez	El Nopal	8.800.731-K	Manuel Gómez	93373141	Uva de Mesa	x	Enviroscan
Marcelo Herrera Vallejos	Hijuelas N° 30	12.804.016-1	Marcelo Herrera Vallejos	76313570	Uva de Mesa	x	Enviroscan
Sandra Ramírez Ibarbe	Armidita	10.658.101-0	Sandra Ramírez Ibarbe	74298485	Uva de Mesa	x	Enviroscan
Vicente Rodríguez Orruño EIRL	Parcela 107	52.000.923-K	Vicente Rodríguez	83600338	Olivo	x	Enviroscan
IER Paulino y Margarita Callejas			Juan Carlos Catalán	89602254	Limonero	x	Enviroscan
Liceo Alto del Carmen			Cecilia Rivera	89201250	Uva Pisquera	x	Enviroscan
TOTAL						9	

2. Seguimiento discontinuo del agua y sales en el suelo.

Durante la ejecución del proyecto se realizaron evaluaciones discontinuas del contenido de agua y sales en el suelo a través de sensores de capacitancia, en las empresas comprometidas desde la etapa anterior del proyecto.

A cada productor al que se realiza el seguimiento se le entregaron informes con cada visita donde se detallaron los resultados de la evaluación y se sugirieron manejos de riego y lavados de sales a realizar.



Figura 2. Equipos de seguimiento discontinuo del contenido de humedad y salinidad del suelo.



El total de empresas que participaron del seguimiento discontinuo son 29 y se detallan en el cuadro 3, para la Provincia de Copiapó, y en el cuadro 4, para la Provincia del Huasco:

Cuadro 3. Detalle de empresas con seguimiento discontinuo del contenido de agua del suelo en la P. del Copiapó

Empresa	Predio	RUT	Contacto	Fono	Plantación	Monitoreo Humedad Discontinuo (Diviner)	Monitoreo Sales (Pogo)	Detalle
Soc. Agrícola Endraos Nicolás Ltda.	Fundo San Francisco	76.359.320-9	Endraos Nicolás	94408007	Uva de mesa	x	x	
Vasangel S.A	Fundo Toledo	86.400.800-3	Gabriel Astudillo	73988624	Olivos	x	x	
Agrícola Copayapu Ltda.	Agrícola Copayapu	76.489.650-5	Veronica Duque	76171434	Uva de mesa	x	x	
Carlos Bordoli Piazzoli	Viña Santa Elena	3.567.745-3	Carlos Bordoli	52-320066	Uva de mesa	x	x	
Oscar Prohens Espinosa	La Cantera	5.924.340-3	Rodrigo Rojas	94316715	Uva de mesa		x	
Huicaman y Huicaman Ltda.	San Sebastián	76.114.110-4	Sergio Muñoz	78785519	Uva de mesa		x	
Manuel Gandarilla Serani	Altar de la Virgen	4.216.343-0	Manuel Gandarillas	95428772	Uva de mesa		x	
Sergio Ruiz-Tagle Humeres	Colina	2.358.505-7	Marcelo Espejo	52-354036	Uva de mesa		x	
Agrofruta Ltda.	Alianza	77.618.380-6	Francisco Zugadi	90417797	Uva de mesa		x	
Amigos del Norte S.A. (Casa Rosada)	Apacheta	96.834.210-K	Oscar Sanchez	52-350310	Uva de mesa	x	x	
Soc. Pedro Misael Cruz Ltda.	Quebrada Seca	78.297.220-0	Pedro Cruz	97447149	Uva de mesa	x	x	
Fundo Casa Rosada S.A	Fdo. Casa Rosada	76.575.610-3	Jose Altamirano	93344217	Uva de mesa	x	x	
Huicaman y Huicaman Ltda.	San Cristobal	76.114.110-4	Sergio Muñoz	78785519	Uva de mesa	x	x	
Unifrutti	El Canelo	79.602.650-2	Heraldo Ceballos	91640060	Uva de mesa		x	
Agrícola U.A.C. Ltda.	San Antonio	79.534.860-3	Gustavo Ricke	83615310	Uva de mesa		x	
Soc. Agrícola e Inversiones Agrogenesis Ltda.	Hacienda Totoral	78.746.440-8	Ignacio Miranda	98667947	Olivos		x	
Lina Arrieta Herrera	La Vasconia	6.895.490-8	Humberto	96002853	Uva de mesa		x	
Fernando Prohens Espinosa	Junta	7.106.173-6	Joseba Zugadi	61936979	Uva de mesa		x	
Agrícola Cristiana	Parcela 8 Cerro Negro	9.921.840-1	Germán Palavicino	99918561	Uva pisquera	x	x	
Antonio Squeo	El Giro	4.717.347-7	Claudio Squeo	62494370	Uva de mesa		x	No sigue por problemas administrativos
Exportadora Río Blanco	Hornitos	88.450.000-1	Claudio Berrios	52-320270	Uva de mesa		x	
Total						9	21	

Cuadro 4. Detalle de empresas con seguimiento discontinuo del contenido de agua del suelo en la P. del Copiapó

Empresa	Predio	RUT	Contacto	Fono	Plantación	Monitoreo Humedad Discontinuo (Diviner)	Monitoreo Sales (Pogo)	Detalle
Enrique Gaytán Arcos	El Ancla	6.246.155-1	Enrique Gaytán	85052523	Uva de Mesa	x		
Manuel Gómez	El Nogal	8.800.731-K	Manuel Gómez	93373141	Uva de Mesa	x		
Marcelo Herrera Vallejos	Hijuelas N° 30	12.804.016-3	Marcelo Herrera	76313570	Uva de Mesa	x		
Agrícola El Mirador Ltda.	El Mirador	78.747.720-8		86869836	Uva de Mesa	x		
Clementina Contreras	Santa Inés	4.498.551-9	Clementina Contreras	85135641	Uva de Mesa	x		
David Martínez Campillay	El Algarrobal	4.071.875-3	David Martínez	77303157	Uva de Mesa	x		
Fernando Martínez Campillay	Mercedita	6.485.840-8	Fernando Martínez	89262478	Uva de Mesa	x		
Pablo Alvarez	San Ignacio	8.150.663-9	Pablo Alvarez	98178830	Uva de Mesa	x		
TOTAL						8	0	

3. Auditoría de la frecuencia de riego

Esta auditoría se realizó a través de campañas de evaluación en terreno con la cámara de presión tipo Scholander, modelo Pump-up. Este equipo permite determinar el estado hídrico en el que se encuentran las plantas a través de la evaluación del potencial hídrico xilemático, permitiendo determinar la frecuencia entre riegos.



Figura 3. Imágenes evaluación con Bomba Scholander

El total de empresas que participaron de auditorías de frecuencia de riego son 29 y se detallan en el cuadro 5, para la Provincia de Copiapó, y en el cuadro 6, para la Provincia del Huasco:

Cuadro 5. Detalle de empresas con auditoria en la frecuencia del riego en la P. de Copiapó

Empresa	Predio	RUT	Contacto	Fono	Plantación	Monitoreo Bomba Scholander	Detalle
Agrícola Copayapu Ltda.	Agrícola Copayapu	76.489.650-5	Veronica Duque	76171434	Uva de mesa	x	
Carlos Bordoli Piazzoli	Viña Santa Elena	3.567.745-3	Carlos Bordoli	52-320066	Uva de mesa	x	
Oscar Prohens Espinosa	La Cantera	5.924.340-3	Rodrigo Rojas	94316715	Uva de mesa	x	
Huicaman y Huicaman Ltda.	San Sebastián	76.114.110-4	Sergio Muñoz	78785519	Uva de mesa	x	
Manuel Gandarilla Serani	Altar de la Virgen	4.216.343-0	Manuel Gandarillas	95428772	Uva de mesa	x	
Sergio Ruiz-Tagle Humeres	Colina	2.358.505-7	Marcelo Espejo	52-354036	Uva de mesa	x	
Agrofruta Ltda.	Alianza	77.618.380-6	Francisco Zugadi	90417797	Uva de mesa	x	
Amigos del Norte S.A. (Casa Rosada)	Apacheta	96.834.210-k	Oscar Sanchez	52-350310	Uva de mesa	x	
Fundo Casa Rosada S.A	Fdo. Casa Rosada	76.575.610-3	Jose Altamirano	93344217	Uva de mesa	x	
Huicaman y Huicaman Ltda.	San Cristobal	76.114.110-4	Sergio Muñoz	78785519	Uva de mesa	x	
Agrícola U.A.C. Ltda.	San Antonio	79.534.860-3	Gustavo Ricke	83615310	Uva de mesa	x	
Lina Arrieta Herrera	La Vasconia	6.895.490-8	Humberto	96002853	Uva de mesa	x	
Fernando Prohens Espinosa	Junta	7.106.173-6	Joseba Zugadi	61936979	Uva de mesa	x	
Exportadora Río Blanco	Hornitos	88.450.000-1	Claudio Berrios	52-320270	Uva de mesa	x	
Total						14	



Cuadro 6. Detalle de empresas con auditoria en la frecuencia del riego en la P. del Huasco.

Empresa	Predio	RUT	Contacto	Fono	Plantación	Monitoreo Bomba Scholander	Detalle
Enrique Gaytán Arcos	El Ancla	6.246.155-1	Enrique Gaytán	85052523	Uva de Mesa	x	
Ilia Victoria Taulis Stock	El Canto	7.346.067-0	Ilia Victoria Taulis	90151621	Uva de Mesa	x	
Manuel Gómez	El Nogal	8.800.731-K	Manuel Gómez	93373141	Uva de Mesa	x	
Sandra Ramírez Ibarbe	Armidita	10.658.101-0	Sandra Ramírez	74298485	Uva de Mesa	x	
Agrícola y Forestal Perelló SA	Las Ventanas	76.088.977-6		88880455	Uva de Mesa	x	
Carlos Campillay Olivares	El Pimiento	6.780.528-3	Carlos Campillay	92841443	Uva de Mesa	x	
Clementina Contreras	Santa Inés	4.498.551-9	Clementina Contreras	85135641	Uva de Mesa	x	
David Martínez Campillay	El Algarrobal	4.071.875-3	David Martínez	77303157	Uva de Mesa	x	
Felipe Rojas	La Quebrada	12.486.974-9	Felipe Rojas	98494721	Uva de Mesa	x	
Fernando Martínez Campillay	Mercedita	6.485.840-8	Fernando Martínez	89262478	Uva de Mesa	x	
Horacio Peralta Garrote	Hijuelas B N°1	4.743.654-0	Horacio Peralta	51-618326	Uva de Mesa	x	
José Peralta	Playa Blanca	12.940.946-0	José Peralta	83934713	Uva de Mesa	x	
Juan Robles Robles	Ojo de Agua	3.621.774 -K	Juan Robles Robles	92822849	Uva de Mesa	x	
Marianela Alvarez	El Carmen	10.372.865-7	Marianela Alvarez	88096436	Uva de Mesa	x	
Nibaldo Arcos	El Horno	7.398.596-K	Nibaldo Arcos	74123603	Uva de Mesa	x	
Pablo Alvarez	San Ignacio	8.150.663-9	Pablo Alvarez	98178830	Uva de Mesa	x	
Rubén Martínez		6.748.823-7	Rubén Martínez	89549151	Uva de Mesa	x	
Sergio Adaos	Hijuelas N° 16	11.485.599-5	Sergio Adaos	63255808	Uva de Mesa	x	
Ximena Martínez Peralta	Vale Alto	10.588.068-5	Ximena Martínez	81255177	Uva de Mesa	x	
Zacarías Anaconda		4.585.962-2	Zacarías Anaconda	91975567	Uva de Mesa	x	
TOTAL						20	

4. Mesas de trabajo del grupo técnico de riego

Durante el desarrollo del proyecto se realizaron 3 reuniones:

- 14 de agosto de 2012: Análisis de datos de riego de la temporada 2011-2012 asociados al uso de tecnologías.
- 27 de noviembre de 2012: definición de los umbrales de riego determinados por las sondas (líneas de gestión) y realizar este ejercicio a través de un estudio de caso.
- 9 de julio de 2013: Monitoreo del contenido de humedad del suelo y nuevos avances en software de interpretación.



Manejo integral de huertos

5. Estimación de Criterios de Poda para uva de mesa

- Evaluación del material de poda: A un grupo de productores se realizó la cuantificación, previo a la poda, de los potenciales cargadores y pitones presentes en la planta. Esta evaluación sirve para estimar el vigor de la planta y para relacionarlo con la producción esperada por el productor.
- Selección de material de poda: (Solo en la P. de Huasco) Se establecieron unidades demostrativas de control de poda para favorecer la posterior selección de fruta en el período de ajuste de carga del parrón y con ello, mejorar la productividad. Para esto seleccionó al menos cinco plantas de una misma hilera y se las podó diferente a lo realizado por el productor. Se trabajó con al menos dos productores para las variedades Superior Seedless, Thompson Seedless, Flame Seedless y Red Globe.
- Análisis de fertilidad de yema: Durante los meses de mayo, junio y parte de julio de las temporadas 2012 y 2013 se tomaron muestras de cargadores para realizar análisis de fertilidad de yemas. La cantidad de muestras evaluadas y empresas beneficiadas por temporada es:

Cuadro 7. Resumen de análisis de yema años 2012 y 2013.

Temporada	Muestras	N° empresas
2012	101	49
2013	155	67

- Planilla de estimación de producción: Junto con las actividades anteriores la información es complementada con una planilla de estimación de producción elaborada por UCHILECREA, en la cual se conjugan los valores obtenidos de la evaluación de poda, análisis de fertilidad de yema, brotación efectiva, entre otros parámetros para estimar el potencial productivo del parrón y lo deseado por el productor. Con el uso de esta planilla se estimó el criterio de poda empleado en la “Selección de material de poda”.

6. Manejo en Verde de parronales

Se realizaron evaluaciones de brotación efectiva, asesorías de manejo del follaje, cuantificación de fertilidad efectiva, despunte de brotes y ajuste de carga en los ensayos de poda.

Adicionalmente se realizó un ensayo de raleo de fruta en la variedad Thompson Seedless de la empresa Inv. Marán Athá, en la Comuna de Alto del Carmen.



Figura 4. Visita a productores

7. Manejo de riego y fertilización en uva de mesa

A través del seguimiento continuo y discontinuo del contenido de agua y sales en el suelo se realiza la programación de riegos eficientes para cada beneficiario.

Adicionalmente se realiza en algunos campos la evaluación de la uniformidad de funcionamiento de goteros de manera de conocer como la descarga de estos.

8. Manejo fitosanitario de parronales de uva de mesa

Durante del visitas de los encargados de terreno del proyecto se evaluaba la presencia de plagas y enfermedades en los huertos.

Con el objetivo de actualizar los programas fitosanitarios, en la actividad de cierre del 9 de julio, en la Comuna de Tierra Amarilla, t del 10 de julio, en la Comuna de Alto del Carmen, se realizó un taller de “Manejo y control sanitario de chanchito blanco y arañitas. Nuevas restricciones para Lobesia” a cargo del Ing. Agr. Luis Sazo, Profesor de la Universidad de Chile, especialista en entomología frutal.

9. Control de plagas y enfermedades de olivos

A los productores de olivos asociados al proyecto se les apoyó en el monitoreo de plagas y enfermedades. Para ello se le entregó una planilla de monitoreo, se les reforzó sobre el reconocimiento de plagas y sus estadíos juveniles para determinar el momento óptimo de control, más la identificación de enfermedades.

10. Sustentabilidad productiva de huertos olivos

En octubre del 2012 se implementaron tres ensayos de raleo químico de flores y frutos de 1 y 2 mm en el campo de Vicente Rodríguez EIRL, ubicado en la comuna de Freirina, Provincia del Huasco, (28° 30' 31,1''S 70° 59' 54,3''O; datum WGS84). El objetivo fue disminuir la alternancia



productiva con una aplicación que requiera baja concentración de producto y cerca de floración. Los ensayos se realizaron en las variedades Coratina, Frantoio y Azapa, siendo cada cual un ensayo.

Previo a la aplicación de los tratamientos se seleccionarán árboles de similar vigor (ASTT) y carga floral. Luego de la caída natural de flores, después de plena flor, se aplicó con bomba espalda tres concentraciones distintas de Ácido Naftalen Acético más el testigo (0; 6; 12; 24 mL/100L (20,1% de ia)). En el caso de Azapa, por presentar una floración desuniforme se aplicó un quinto tratamiento consistente en una aplicación con urea foliar al 3% en el estado fenológico de frutos de 2 mm, para eliminar las flores atrasadas.

El diseño estadístico fue en bloque completamente aleatorizado, con cuatro tratamientos y cuatro repeticiones, siendo la unidad experimental la planta, la hilera de plantación un bloque.



Figura 5. Aplicación de ensayo de raleo en variedad Frantoio

Las evaluaciones correspondían a producción total, calibres obtenidos y fecha de cosecha en la temporada del ensayo y en la siguiente. Sin embargo, dichas evaluaciones no se pudieron llevar a cabo ya que el productor presenta problemas familiares que bloquearon todo acceso al campo.

11. Manejo de riego y fertilización de olivos

A través del seguimiento continuo y discontinuo del contenido de agua y sales en el suelo se realizó la programación de riego eficiente y manejo de sales a 4 productores olivícolas.

El día 14 de agosto de 2012 se realizó en Copiapó el taller Nutrición Integral de Huertos de Olivos a cargo del Dr. Rodrigo Callejas, de manera de reforzar los programas de aplicaciones de los huertos.



Liceos agrícolas

12. Definición de áreas de interés para módulos de capacitación de Liceos

Durante la ejecución del proyecto se trabajó con 3 establecimientos:

- Liceo Héroes de Atacama, Comuna de Copiapó
- Liceo de Alto del Carmen, Comuna de Alto del Carmen
- Instituto de Educación Rural Paulina y Margarita Callejas, Comuna de Vallenar

A través del acuerdo con los directivos, profesores y empresarios consultados, se establecieron como temas de interés:

- Riego
- Manejo de frutales (uva de mesa y olivos)

Estos temas definieron las actividades de sala y terreno.

13. Plan de capacitación para profesores de liceos

Durante una semana, del 17 al 20 de julio de 2012, se realizó en el Campus Sur de la Universidad de Chile el programa de capacitación para los profesores de los 3 establecimientos vinculados al proyecto.

A esta actividad asistieron 9 profesores identificados en el cuadro 8.

Cuadro 8. Nómina de asistentes a programa de capacitación.

NOMBRE	RUT	COLEGIO	Título profesional
Carlos Andres Zuleta Galleguillos	16.834.061-3	Liceo Heroes de Atacama	Técnico Nivel Superior Agropecuario
Daniel Andre Avalos Silva	16.834.118-0	Liceo Heroes de Atacama	Técnico Nivel Medio Agropecuario
Pia Alejandra Opazo Stolzenbach	12.568.074-7	Liceo Heroes de Atacama	Técnico Nivel Superior Agropecuario
Carmen Gloria Cortés Bravo	13.925.770-7	IER Paulino y Margarita Callejas	Ingeniero Agrícola Mención Zonas Áridas
Cesar Aguilar Ocaranza	10.990.413-9	IER Paulino y Margarita Callejas	Ingeniero Agrícola
Cecilia Alejandra Rivera Torres	12.564.743-k	IER Paulino y Margarita Callejas	Profesora básica
Patricio Albanez Castro	16.324.689 - 9	Liceo de Alto del Carmen	Ingeniero Agrícola y Técnico Agrícola
Gim Alberto Zepeda Ivy	16.652.113-0	Liceo de Alto del Carmen	Profesor de Estado en Ingles
Wilson Campillay Miranda	11.379.436 - 4	Liceo de Alto del Carmen	Técnico Agrícola



El día 16 de julio se realizó el viaje de los 9 profesores a la ciudad de Santiago. El viaje fue en avión y se incluyó la movilización de desde Vallenar y Copiapó hacia el aeropuerto Desierto de Atacama.



Figura 6. Imágenes de viaje a Santiago.

El grupo se alojó en el Hotel Nippon, en la comuna de Santiago. En ese lugar se entregaba desayuno y cena diariamente.

La jornada de capacitación se inició el día 17 de julio, instancia en la que participó la Seremi de Educación de Atacama, Sra. Yoris Rojas, además de autoridades de la Facultad de Cs. Agronómicas de la Universidad de Chile.

Durante la semana de actividades los 9 profesores de Atacama tuvieron la oportunidad de compartir con docentes de 5 liceos agrícolas de la Región de O'Higgins y asistir a distintas exposiciones de académicos de la Universidad de Chile y de otros especialistas.



UNIVERSIDAD DE CHILE
FACULTAD DE CIENCIAS AGRONÓMICAS



Figura 7. Imágenes de jornadas de clases



Cuadro 9. Programa capacitación profesores.

Hora	Martes 17 de Julio 2012			Miércoles 18 de Julio 2012					Jueves 19 de Julio 2012					Viernes 20 de Julio 2012	
9:00 - 9:50	Palabras de Bienvenida	Seremi Educación + M. Schwartz	Fundamentos de la productividad frutal	Gabino Reginato				Fuentes de Información en la Agricultura	Pedro Calandra			Métodos pedagógicos y de evaluación	UGAD		
9:50 - 10:40	Taller de problemas frutícolas	Gabino Reginato	Fundamentos de la productividad frutal	Gabino Reginato				Fuentes de Información en la Agricultura	Pedro Calandra			Métodos pedagógicos y de evaluación	UGAD		
10:40 - 11:00	Taller de problemas frutícolas	Gabino Reginato	Coffee Break					Coffee Break					Coffee Break		
11:00 - 11:50	Coffee Break de Bienvenida		Factores que inciden en las decisiones de manejo de plagas en frutales	Luis Sazo				Técnicas y Control de Riego	Rodrigo Gálvez			La producción de alimentos para el mercado de exportación	Marco		
11:50 - 12:40	Uso del Agua	Víctor García de Cortazar	Factores que inciden en las decisiones de manejo de plagas en frutales	Luis Sazo				Técnicas y Control de Riego	Rodrigo Gálvez			La producción de alimentos para el mercado de exportación	Marco		
12:40 - 14:00	Uso del Agua	Víctor García de Cortazar	Almuerzo					Almuerzo					Almuerzo		
14:00 - 14:50	Almuerzo		Fundamento del manejo de enfermedades en frutales	José Luis Henríquez	Análisis exploratorio de datos	Erika Kanía	Diseño y sistemas de Riego	Yelica Rudolffi	Síntesis y conclusiones de la gestión de RRHH Agrícola	Juan H. Grant	TALLER DE INNOVACIÓN (EL JUEGO DEL PLAN)		Momento Vero		
14:50 - 15:40	Recursos de información electrónica para la agricultura	Pedro Calandra	Fundamento del manejo de enfermedades en frutales	José Luis Henríquez	Motivación: Taller de comunicación efectiva	Momento cero	Diseño y sistemas de Riego	Yelica Rudolffi	Legislación laboral aplicada a labores agrícolas	Juan H. Grant					
15:40 - 16:00	Recursos de información electrónica para la agricultura	Pedro Calandra	Coffee Break				Coffee Break								
16:00 - 16:50	Coffee Break		Reconocimiento y manejo de las principales malezas	Verónica Díaz	Motivación: Taller de comunicación efectiva	Momento cero	Las BPA. Breve síntesis de su historia y tendencias actuales	Juan Horacio	Nutrición en huertos frutales	José L. Coenrubia					
16:50 - 17:40	Administración y gestión del Capital Humano Agrícola	Juan Horacio Grant	Técnicas de aplicación de herbicidas	Verónica Díaz	Motivación: Taller de comunicación efectiva	Momento cero	Las BPA. Breve síntesis de su historia y tendencias actuales	Juan Horacio	Nutrición en huertos frutales	José L. Coenrubia	Cóctel Fin Actividad de Capacitación				
17:40 - 18:30	Administración y gestión del Capital Humano Agrícola	Juan Horacio Grant													

14. Módulos de capacitación con alumnos de liceos

Durante el año 2012 se desarrollaron 10 jornadas de capacitación a los estudiantes de 3° año Medio de cada uno de los establecimientos participantes.

Estas sesiones abordaron los temas definidos como prioritarios y contemplaron jornadas teórico prácticas a cargo del equipo de UCHILECREA y estudiantes de magister.



El detalle de los temas abordados y los responsables se detalla en el cuadro 10.

Cuadro 10. Detalles de jornadas de capacitación para estudiantes de 3° Medio (año 2012)

Temas	Encargado	Detalle
Generalidades del olivo I	Victor Beyá	El olivo I. Manejos de campo
Generalidades del olivo II	Victor Beyá	El olivo II. Agroindustria
Generalidades de la uva I	Juan Ignacio	Introducción sobre el negocio de la uva en Chile y el mundo. Morfología del cultivo.
Generalidades de la uva II	Juan Ignacio	Manejo agronómico de la Uva de Mesa
Riego I	Rodrigo Gálvez/Paulina Pino	“¿Cómo toman agua las plantas? ¿Por qué?”
Riego II	Rodrigo Gálvez/Paulina Pino	Qué es el suelo? ¿Cómo se relaciona el suelo con el riego?
Riego III	Rodrigo Gálvez/Paulina Pino	Seguimiento del contenido de agua del suelo
Riego IV	Rodrigo Gálvez/Paulina Pino	El rol del clima en la programación de los riegos y métodos para determinar el estado hídrico de la planta
Riego V	Rodrigo Gálvez/Paulina Pino	Sistemas de riego
Riego VI	Maximiliano Rioseco	integración de suelo-planta-clima. Tecnología de riego



Figura 8. Imágenes de jornadas de clases con estudiantes de 3° Medio (año 2012)



15. Unidades demostrativas de terreno o de laboratorio

Según lo establecido con los distintos liceos, el equipamiento de las unidades demostrativas y de laboratorio se orientó al riego y manejo de frutales. Considerando esto, se entregó a cada establecimiento el kit detallado en el cuadro 11, los cuales fueron utilizados en las diferentes jornadas prácticas.

Cuadro 11. Detalle de equipamiento por liceo.

Unidad	Equipamiento	Cantidad por liceo
Riego	Enviroscan	1
	TDR	1
	Manómetros	2
	Rociadores	28
Calidad de fruta	Refractómetros	5
	Termometro de pulpa digital	1
	Pie de metros	3
	Phmetro	1
	Balanzas	1
	Probetas	10
Manejo integral	Tijeras de podar	10
	Tijeras de raleo	10
	Guantes	10
	Bomba Espalda	1
	Lupas	10



Calidad y condición de la uva de mesa

16. Determinación de la calidad de la uva de exportación generada en unidades manejadas bajo óptimos criterios de riego

Se realizó la medición de parámetros productivos en cosecha para unidades manejadas con criterio de riego tradicional (T1) y riego óptimo basado en mediciones cuantitativas con sondas (T2). Se midieron las siguientes variables:

- Rendimiento bruto por planta (kg/pl)
- Racimos por planta (nº racimos/pl)
- Peso de racimo (kg)
- Descarte (kg)
- Desgrane (%)

El análisis sobre los datos de estas variables no señaló diferencias estadísticamente significativas ($\alpha = 0,05$), lo que indica que un manejo óptimo del riego no afecta negativamente la calidad de la uva de exportación.

17. Determinar el potencial de almacenaje de las principales variedades, de acuerdo a las condiciones de producción de atacama

Se realizó evaluación de post cosecha para las variedades Flame Seedless y Thompson Seedless, considerando las siguientes variables:

- Peso de racimo (kg)
- Peso raquis (g)
- Sólidos solubles totales (%)
- Peso bayas (g)
- Diámetro ecuatorial (mm)
- Firmeza (gF)



Nueva variedad de uva de mesa

18. Seguimiento vegetativo complementario de una nueva variedad de uva de mesa

Durante la temporada 2012 – 2013 y al comienzo de la temporada 2013 – 2014, se evaluó el material de poda, se monitoreó el desarrollo fenológico y se midieron aspectos productivos de la variedad Chimenti Globe en la Provincia del Huasco y Copiapó. Las plantas evaluadas fueron injertadas el año 2011 sobre plantas adultas de Red Globe (de 17 años de edad).

Evaluación del material de poda: La evaluación del material de poda consiste en pesar toda la madera que se elimina luego de la poda y la importancia de su medición radica en la correlación positiva que tiene con la producción.

Fenología: El procedimiento consistió en evaluar dos veces por semana un cargador al azar de cada planta injertada y registrar si las yemas se encontraban en los estados fenológicos de “Receso”, “Yema Algodonosa”, “Puntas Verdes”, “Brotos 3 cm”, “Floración”, “Envero” y “Cosecha”.

19. Seguimiento productivo complementario de una nueva variedad de uva de mesa

En Huasco se caracterizaron las siguientes variables de rendimiento: kg/planta, número racimos/planta, peso promedio de racimos, peso promedio de bayas y fecha de cosecha; más parámetros de calidad de fruta como: calibre, sólidos solubles, firmeza y color racimo.

20. Seguimiento de postcosecha complementario de una nueva variedad de uva de mesa.

Las evaluaciones de postcosecha no se realizaron debido a la escasa fruta obtenida en la primera temporada y lo tardío de su maduración.

Se esperaba evaluar cajas debidamente embalada, para enfriarlas con aire forzado y llevarlas a cámara de almacenaje refrigerado a 0°C de temperatura y 85% de humedad relativa. Luego de 45 días en frigorífico + 2 día, se iba a evaluar a t° ambiente (20°C): Presencia de Botrytis, presencia de pudrición ácida y otros (blaqueamiento, desgarros, etc.); desgrane; firmeza; calidad de caquis, entre otros.

RESULTADOS/ COMPONENTES OBTENIDOS EN EL PERIODO

Eficiencia hídrica

VALLE DE COPIAPÓ

El consumo de agua por productor para las temporadas 2011-2012 y 2012-2013 en el valle se grafica a continuación:

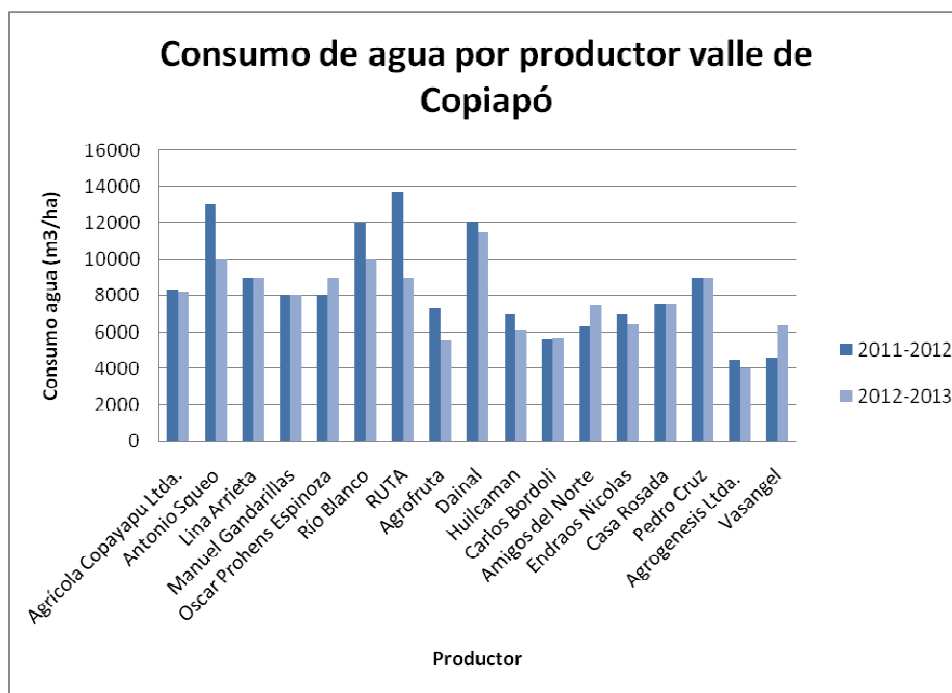


Figura 9. Consumo de agua por productor del Valle de Copiapó

Se puede observar que en general los productores mantuvieron su consumo rondando los 8.000 m³/ha. Cabe señalar que estos son productores que vienen trabajando con el equipo de UCHILECREA Atacama desde temporadas anteriores. Aquellos productores con consumos superiores a los 8.000 m³/ha, mostraron ahorros del orden de 2.000 m³/ha en la temporada 2012-2013.

Esto significó en la práctica que un 76% de los productores redujo o mantuvo su consumo hídrico.

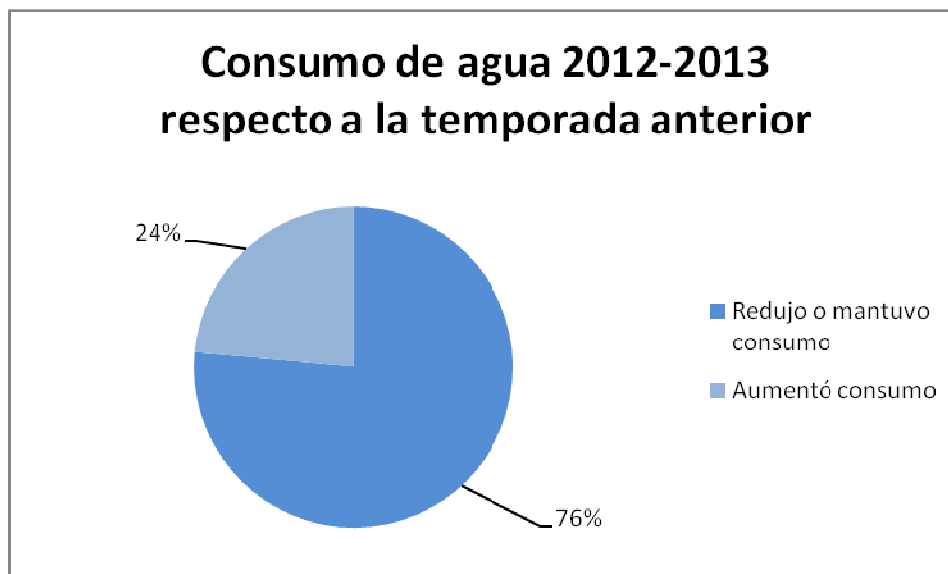


Figura10. Consumo de agua temporada 2012-2013 respecto de temporada anterior para el Valle de Copiapó

Al observar el consumo promedio de los productores del valle que participan en el proyecto, se puede apreciar que mientras para la temporada 2011-2012 este consumo rondaba los 8.400 m³/ha, para la temporada 2012-2013 éste fue cercano a los 7.800 m³/ha, lo que significó un ahorro de 590 m³/ha (7%) en promedio por productor.

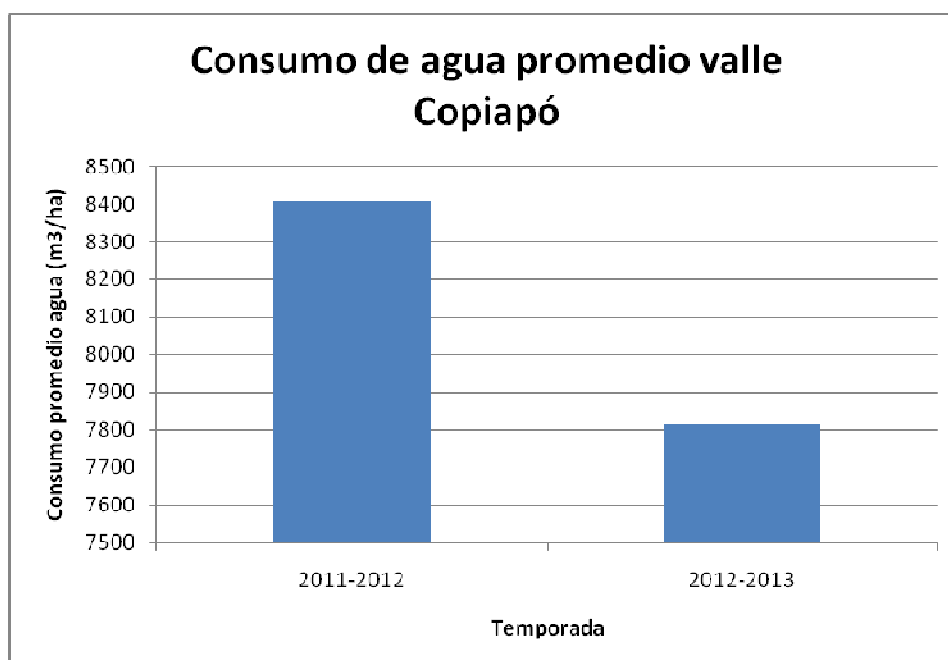


Figura 11. Consumo de agua promedio en el Valle de Copiapó

Respecto a la eficiencia en el uso del agua de riego (EUAr), se observa que la tendencia general de los productores participantes fue mantener o incrementar la cantidad de kilogramos de fruta producida por metro cúbico de agua empleada.

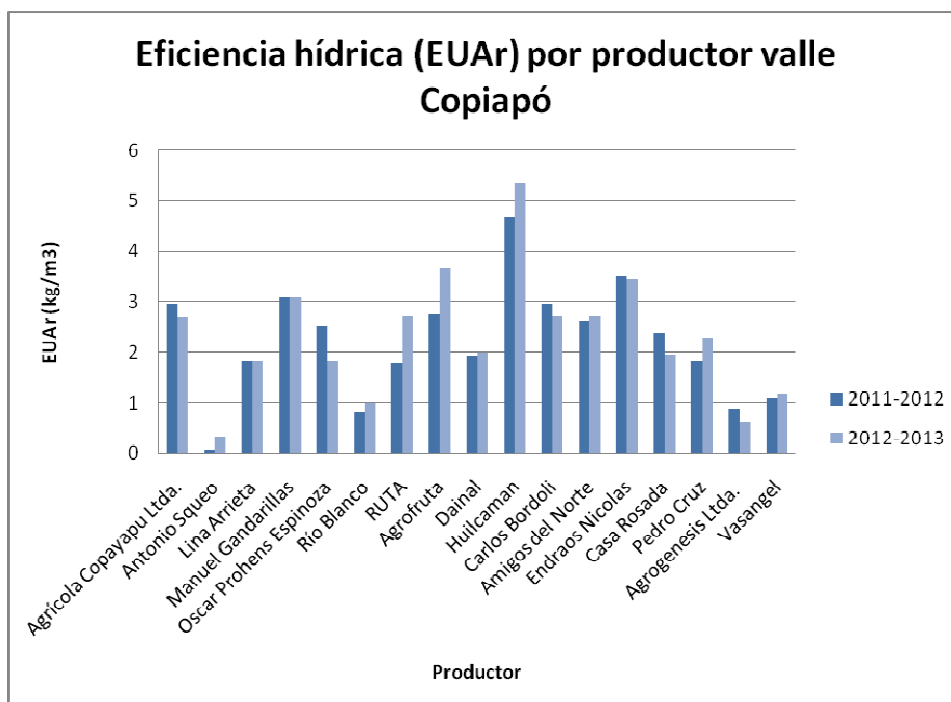


Figura 12. Eficiencia hídrica (EUAr) por productor del Valle de Copiapó

Esta tendencia general se refleja en que un 65% de los productores incrementó o mantuvo su EUAr.

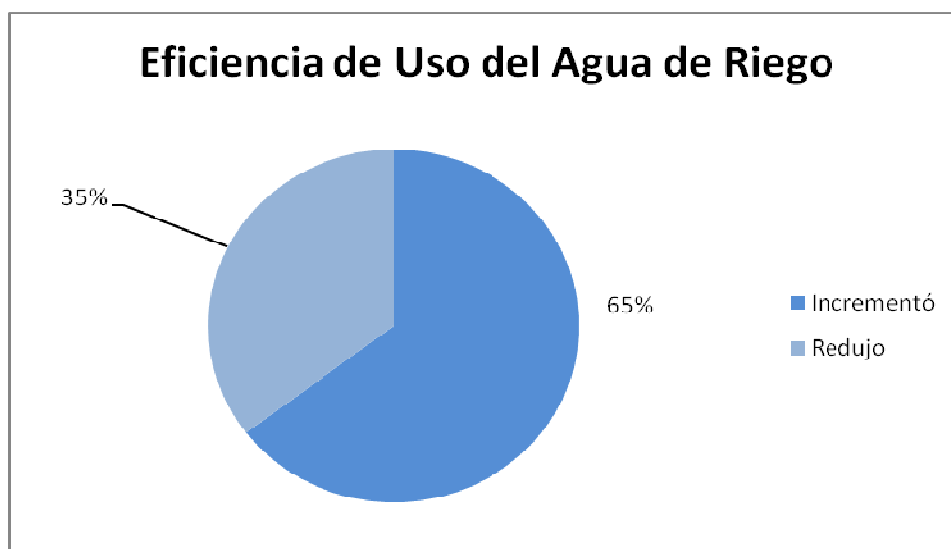


Figura 13. Eficiencia de uso de agua de riego en el valle de Copiapó



El promedio de EUAr para el valle de Copiapó en la temporada 2012-2013 para uva de mesa estuvo alrededor de los 2.51 kg de fruta por m³ de agua de riego empleada en la temporada, frente a los 2.38 kg/m³ de la temporada 2011-2012. Esto significó un aumento en promedio de un 5,4% en la EUAr.

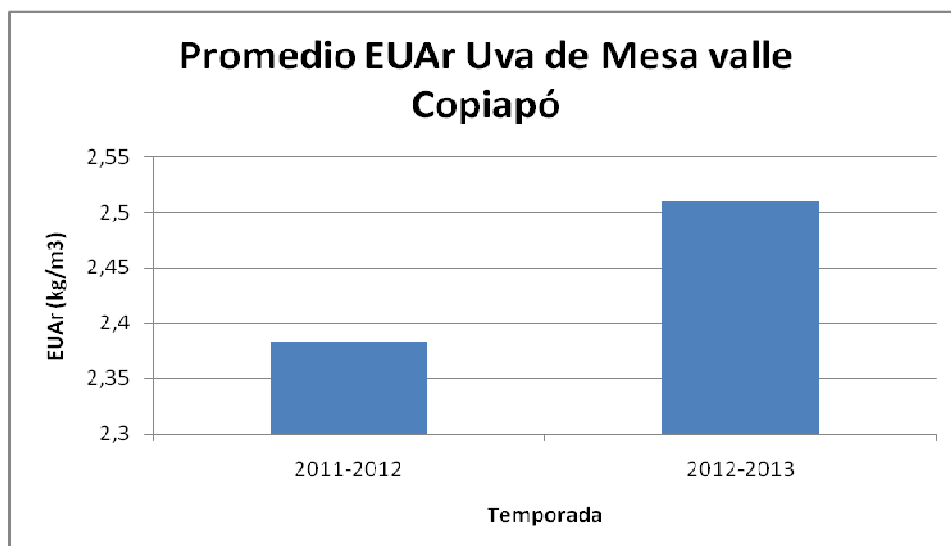


Figura 14. Promedio EUAr en uva de mesa para el Valle de Copiapó

Para el caso de los olivos, se presentaron dos situaciones contrastantes a la luz de los datos numéricos recolectados, indicando un aumento en la EUAr para un caso (Vasangel), mientras que para otro caso, una disminución (Agrogenesis) lo que puede estar dado por la alternancia productiva natural de esta especie. La evolución de la EUAr para los 2 productores olivícolas del valle, entre las temporadas 2011-2012 y 2012-2013 se presenta a continuación:

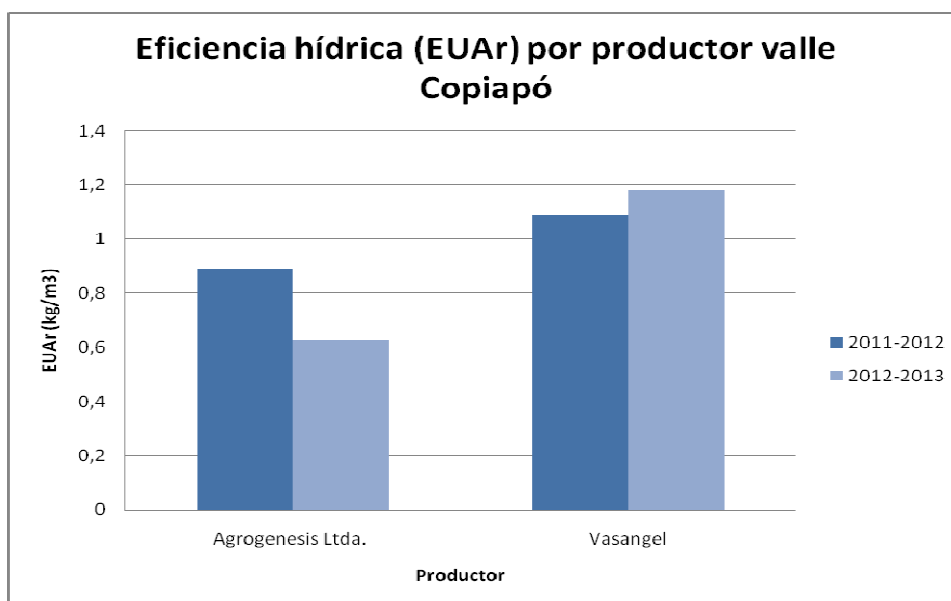


Figura 15. EUAr en olivos por productor del Valle de Copiapó



VALLE DE HUASCO

Los consumos de agua por productor en términos de metros cúbicos por hectárea de las últimas dos temporadas se muestran en la Figura 16.

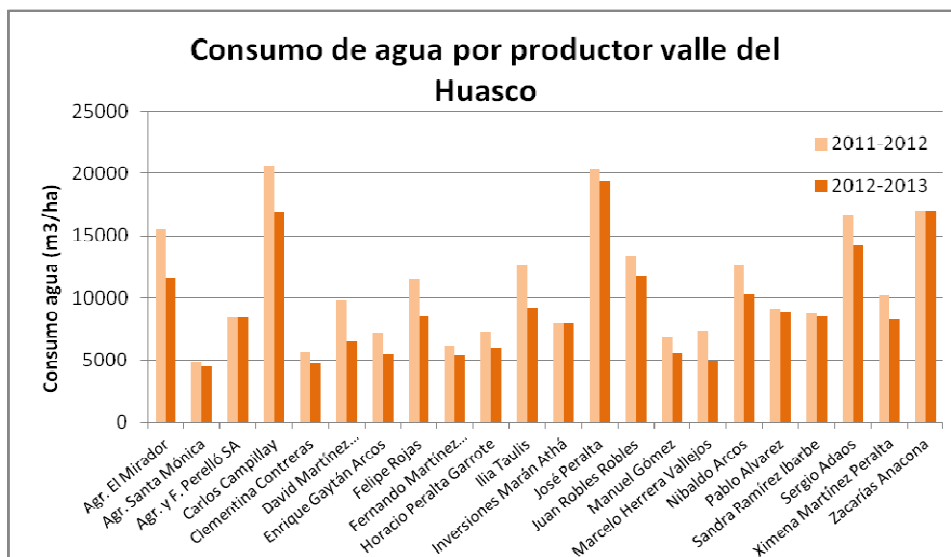


Figura 16. Consumo de agua por productor del Valle de Huasco

El 88% de los productores pudieron reducir los consumos de agua (Figura 17), con ahorros que fluctuaron entre 273 a 3.800 m³/ha. En dos productores que poseen consumos cercanos a los 8.000 m³/ha no se pudo ahorrar más agua, puesto que ya se viene trabajando con ellos de temporadas anteriores. En el caso del productor Zacarías Anacona no se pudo ahorrar agua porque posee problemas de falta de follaje asociado a bajo vigor y daño por viento, esto ocasionó que en la mayoría de las evaluaciones se detectaba necesidades de riego.



Figura17. Consumo de agua temporada 2012-2013 respecto de temporada anterior para el Valle de Huasco



El consumo promedio de todos los productores del valle del Huasco fue de 9.642 m³/ha mientras que la media de la temporada 2011-2012 fue de 27.130 m³/ha. Esto equivale a un ahorro del 28%.

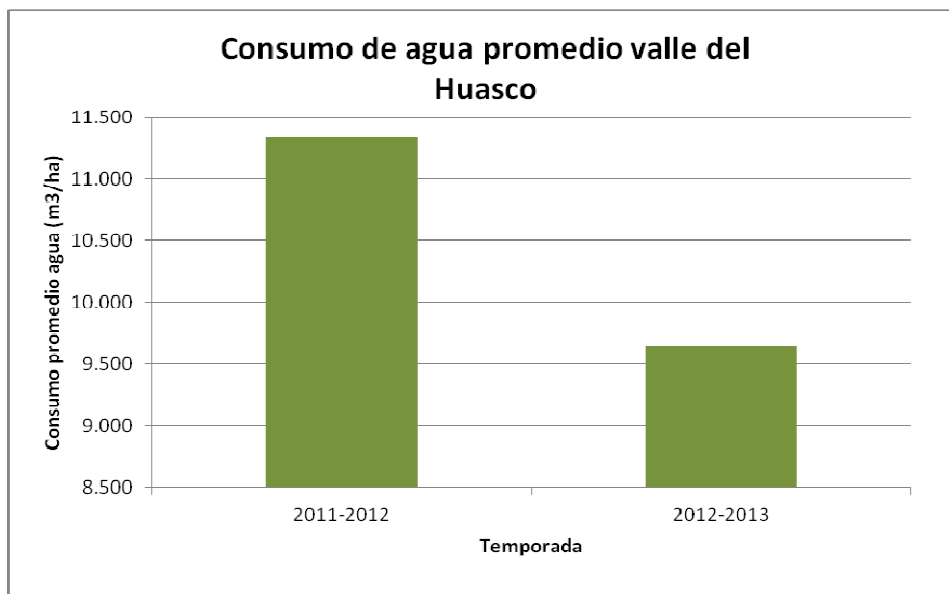


Figura 18. Consumo de agua promedio del Valle de Huasco

La eficiencia del uso del agua de riego (EUAr) incrementó en aquellos productores que poseen variedades como Thompson S., Red Globe y Flame S. Mientras que aquellos que tenían Superior S. mostraron menores eficiencias en el uso del agua debido a las menores producciones obtenidas en la temporada 2012-2013, a causa de los efectos negativos de la helada producida en la primavera del año 2011.

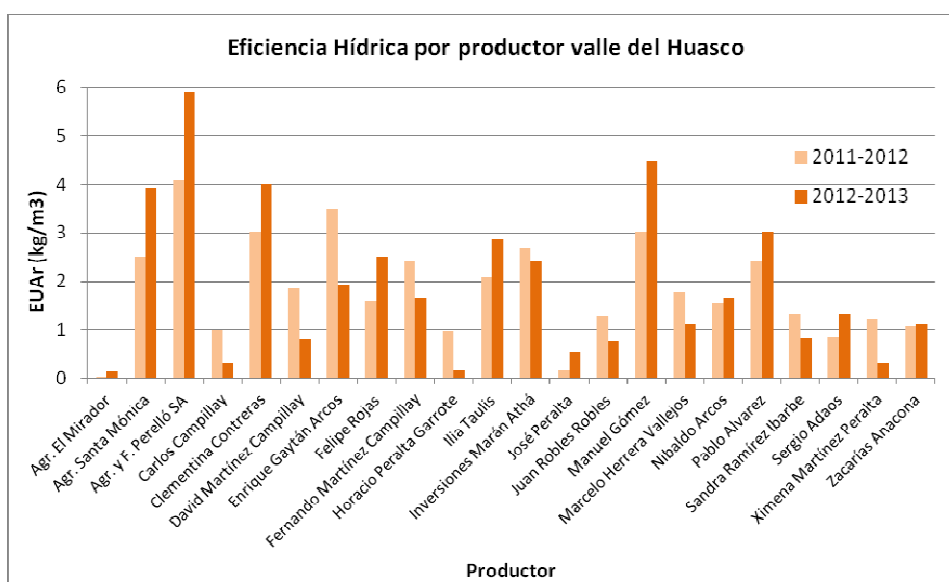


Figura 19. EUAr por productor del valle de Huasco



Un 43% de los productores aumentaron la eficiencia en el uso del agua de riego, mientras que un 57% de los productores la disminuyó, éstos son los que tenían Superior S.

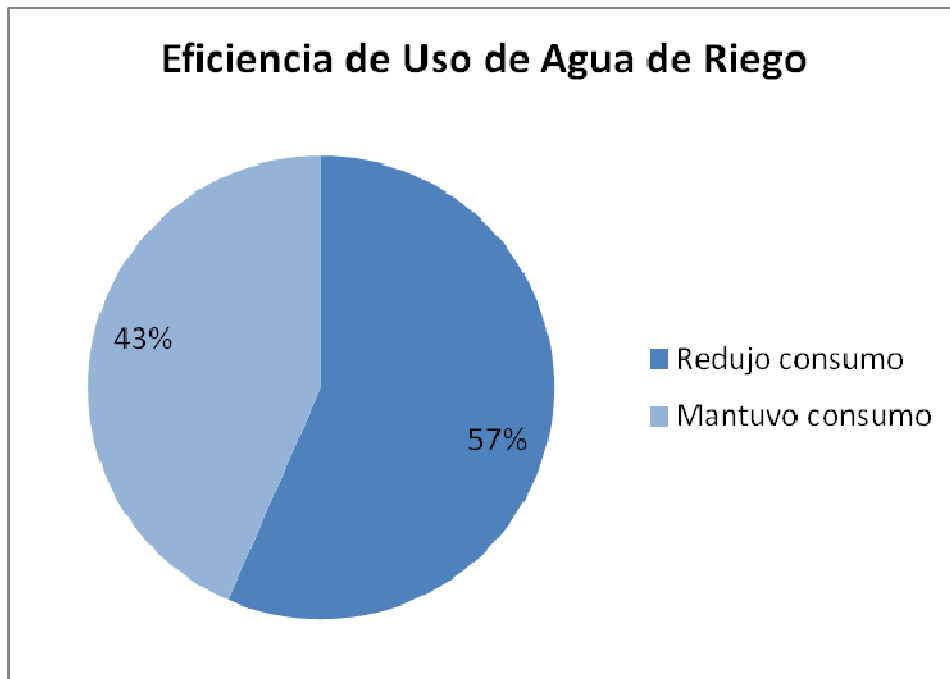


Figura 20. Eficiencia de uso de agua de riego en el valle de Huasco

El promedio de la EUAr de la temporada 2012-2013 fue menor que el logrado en la temporada 2011-2012 porque un 57% de los productores apoyados por UCHILECREA posee la variedad Superior S.

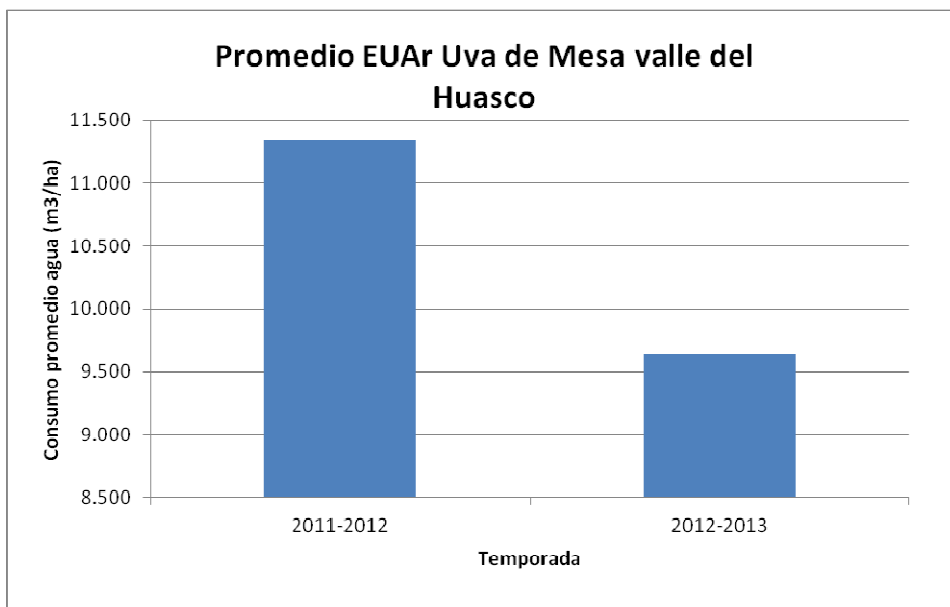


Figura 21. Promedio de EUAr en uva de mesa para el Valle de Huasco

Manejo integral de huertos

VALLE DE COPIAPÓ

Los resultados de rendimiento por productor atendido se indican a continuación:

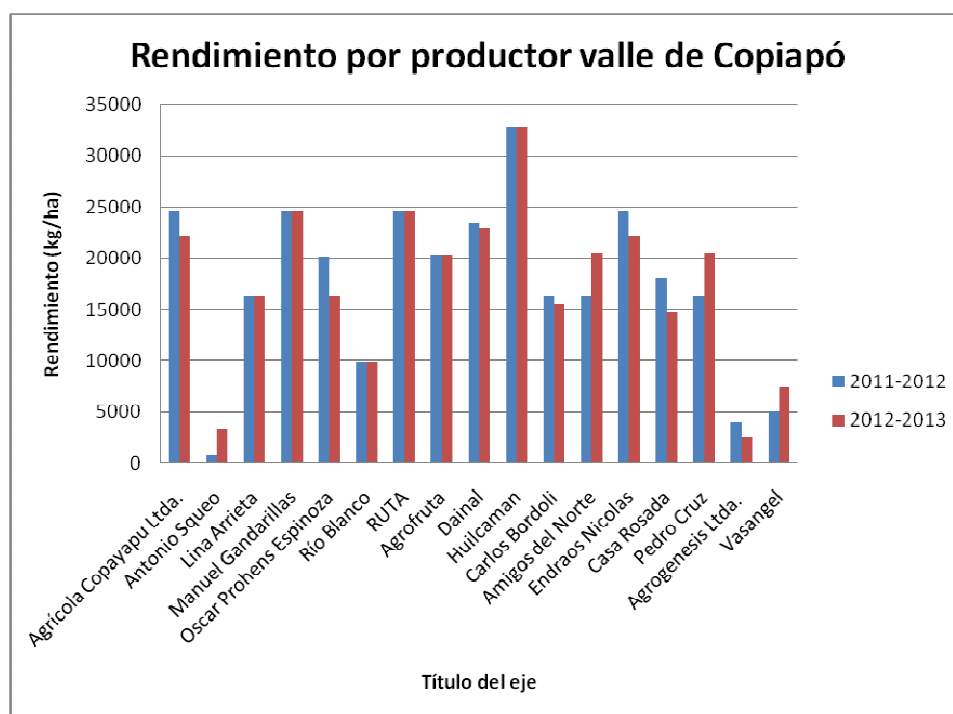


Figura 22. Rendimiento por productor del Valle de Copiapó.

Del gráfico se puede apreciar que en general los productores mantuvieron su rendimiento, si bien hay casos en que se aprecia variación entre las temporadas, esta disminución del rendimiento se puede explicar por el efecto residual de la helada que ocurrió en el valle a raíz de la nevazón del año 2011. Este evento produjo una pérdida de material de la temporada 2011-2012, una rebrotación de esa temporada sobre material débil y además, la fruta que creció para la temporada 2012-2013 se desarrolló sobre este material más debilitado, lo que afecta al rendimiento final.

En Cuadro 12 se muestra la variedad que posee cada productor, tanto en uva de emesa como en huertos de olivos.



Cuadro 12. Variedad de uva de mesa y olivos que posee cada productor del Copiapó.

Nº	Empresa	Especie	Variedad
1	Sergio Ruiz-Tagle Humeres	Vid	Red Globe
2	Sergio Ruiz-Tagle Humeres	Vid	Thompson Seedless
3	Agrofruta Ltda.	Vid	Flame Seedless
4	Antonio Squeo	Vid	Thompson Seedless
5	Río Blanco	Vid	Flame Seedless
6	Soc. Agrícola Dainal	Vid	Thompson Seedless
7	Huilecan y Huilecan Ltda.	Vid	Red Globe
8	Carlos Bordoli Piazzoli	Vid	Flame Seedless
9	Amigos del Norte S.A.	Vid	Thompson Seedless
10	Sociedad Agrícola Endraos Nicolas Ltda.	Vid	Superior Seedless
11	Agrícola Copayapu Ltda.	Vid	Red Globe
12	Germán Palavicino	Vid	Pedro Jimenez
13	Lina Arrieta	Vid	Flame Seedless
14	Manuel Gandarillas	Vid	Thompson Seedless
15	Fundo Casa Rosada S.A.	Vid	Thompson Seedless
16	Oscar Prohens Espinoza	Vid	Thompson Seedless
17	Agrícola UAC Ltda.	Vid	Flame Seedless
18	Agrícola Don Alfonso Ltda.	Vid	Thompson Seedless
19	Pedro Misael Cruz	Vid	Thompson Seedless
20	Unifrutti (Uniagri)	Vid	Thompson Seedless
21	Sociedad Agrícola e Inversiones Agrogenesis Ltda.	Olivo	Arauco
22	Vasangel Chile y CIA Ltda.	Olivo	Manzanilla



Lo anteriormente mencionado se reflejó en el promedio de rendimiento para los productores atendidos, indicando una leve variación porcentual de un 1.5% menos que en la temporada anterior en uva de mesa.

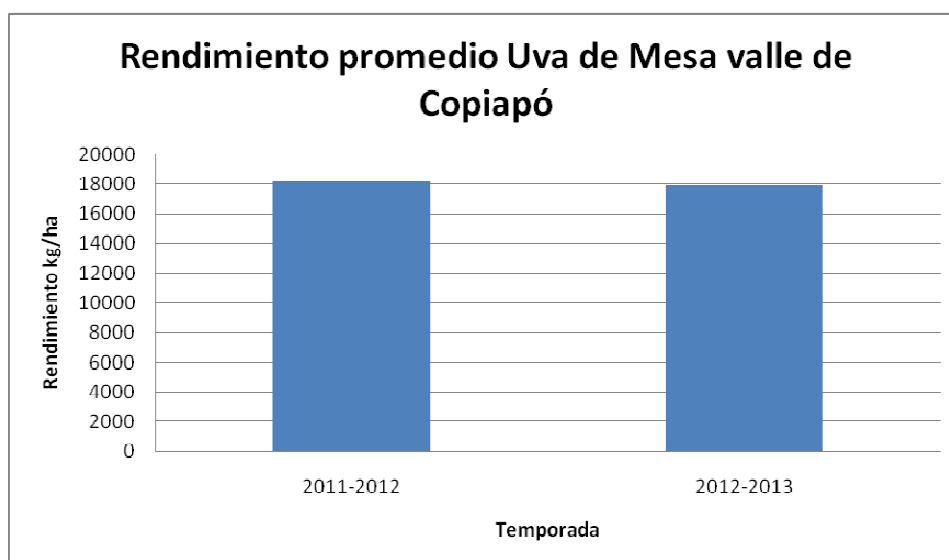


Figura 23. Rendimiento promedio de uva de mesa en el Valle de Copiapó

Pese a lo anterior, un 59% de los productores incrementaron o mantuvieron su rendimiento en la temporada 2012-2013.



Figura 24. Comportamiento del rendimiento de producción de uva de mesa 2012-2013 en relación a la temporada anterior para el Valle de Copiapó.

A continuación se presentan casos específicos respecto a la evolución histórica respecto al consumo de agua, costo de electricidad y calidad de fruta.

Productor: Huilcaman y Huilcaman Ltda. (Huilcaman)

Parámetro	Última temporada	Desde inicio asistencia
Ahorro hídrico	13%	59%

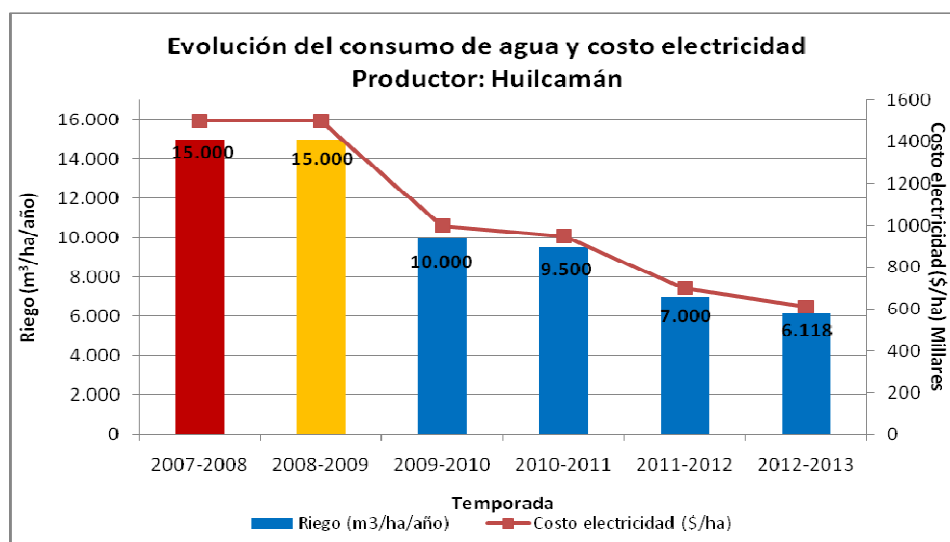


Figura 25. Evolución histórica del consumo de agua y costo de electricidad del productor Cristian Huilcamán.

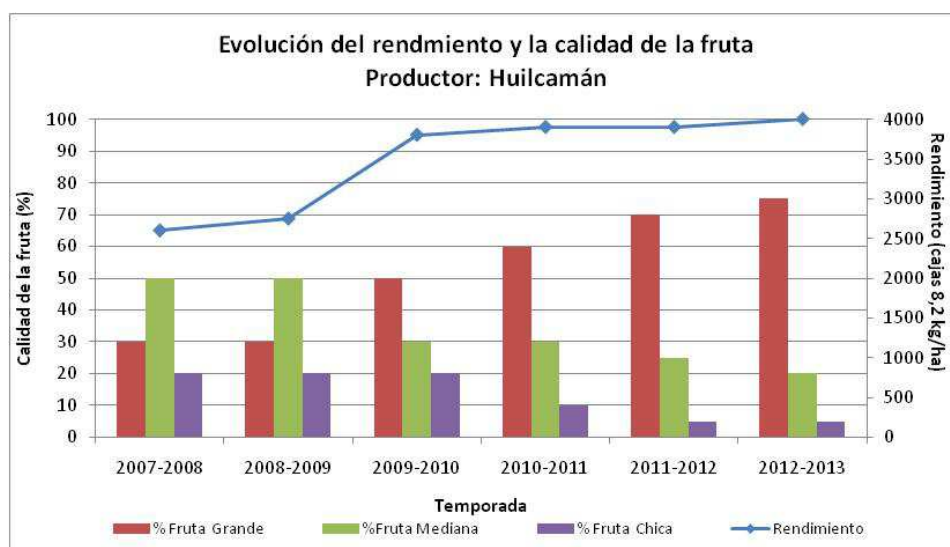


Figura 26. Evolución histórica del rendimiento y calidad de la fruta del productor Cristian Huilcamán.



Productor: Sociedad Agrícola Endraos Nicolás Ltda. (Endraos Nicolás)

Parámetro	Última temporada	Desde inicio asistencia
Ahorro hídrico	8%	47%

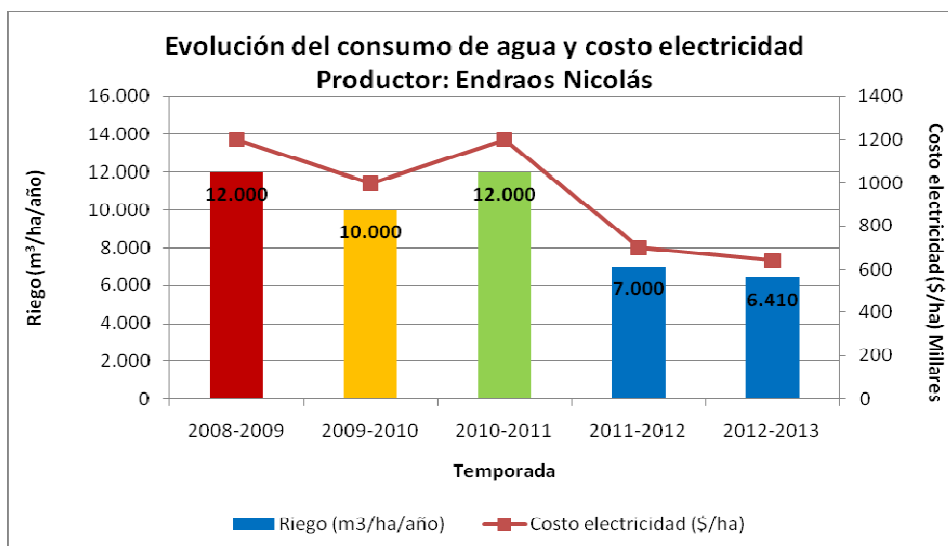


Figura 27. Evolución histórica del consumo de agua y costo de electricidad del productor Endraos Nicolás.

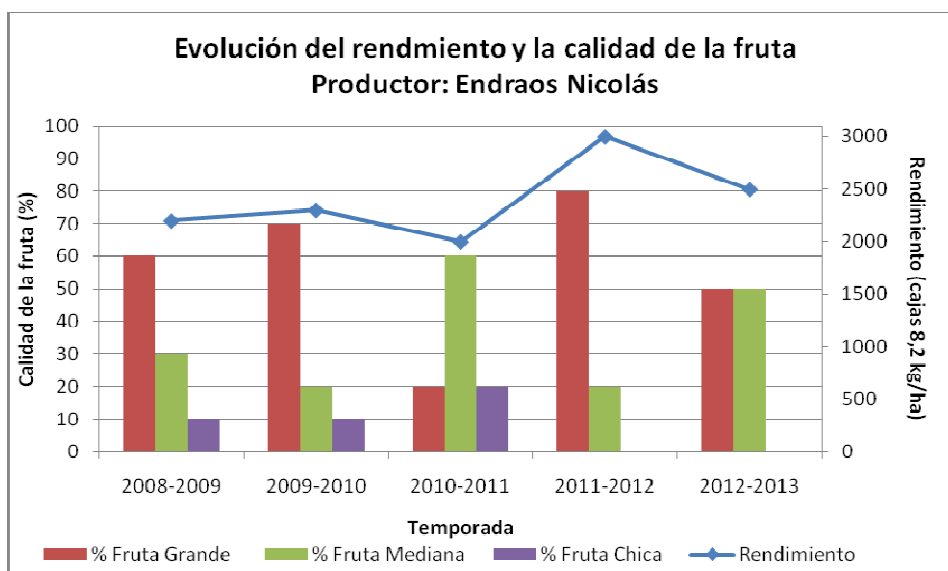
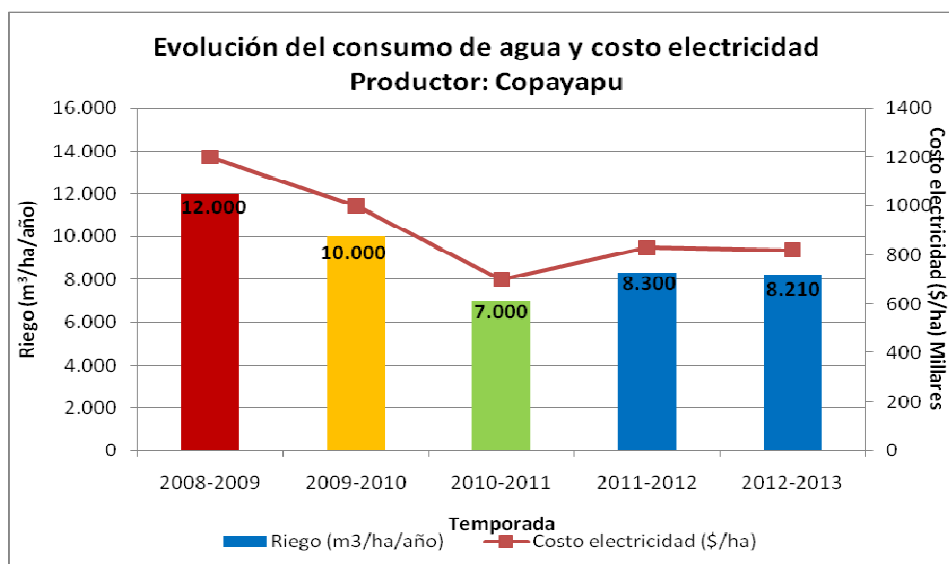


Figura 28. Evolución histórica del rendimiento y calidad de la fruta del productor Endraos Nicolás.



Productor: Agrícola Copayapu Ltda.. (Copayapu)

Parámetro	Última temporada	Desde inicio asistencia
Ahorro hídrico	1 %	32%



Figura

29.Evolución histórica del consumo de agua y costo de electricidad de la Agrícola Copayapu.

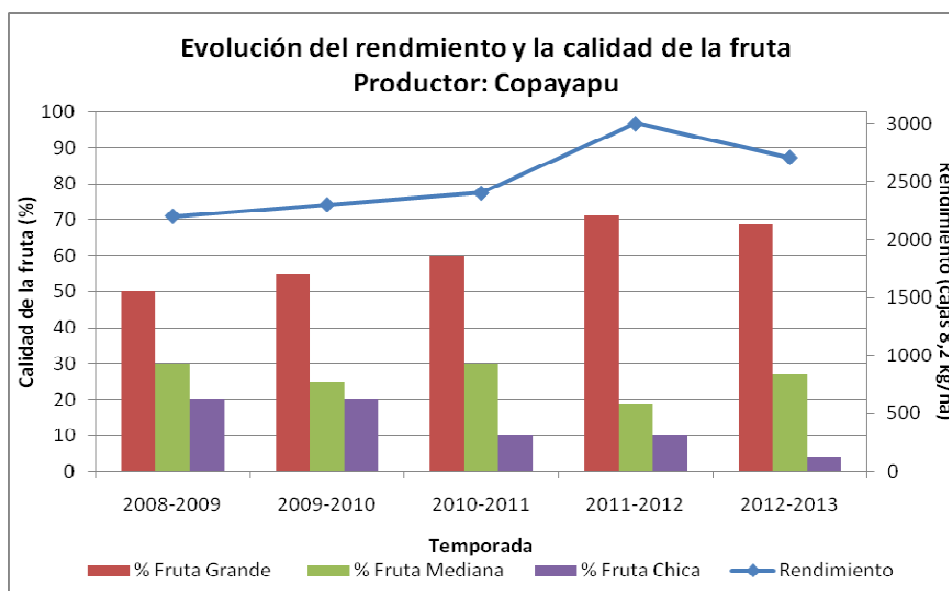


Figura 30.Evolución histórica del rendimiento y calidad de la fruta de la Agrícola Copayapu.



Analizando estos casos específicos para la temporada 2012-2013 en relación a su historial a partir del momento en que UCHILECREA inicia su asistencia en el valle, se puede apreciar que producto de la asistencia técnica en riego se ha logrado un ahorro sobre el 30% en el uso del recurso hídrico además de una tendencia a distribuir la calidad de la fruta hacia calibres medianos y grandes.

En el caso de los olivos, es posible observar, al igual que en el caso de la EUAr, situaciones productivas contrastantes. Agrogénesis muestra una reducción en el rendimiento para la temporada 2012-2013 respecto a la temporada 2011-2012 cercana al 38%, mientras que Vasangel manifiesta un aumento en su rendimiento 2012-2013 respecto a la temporada anterior cercano al 50%.

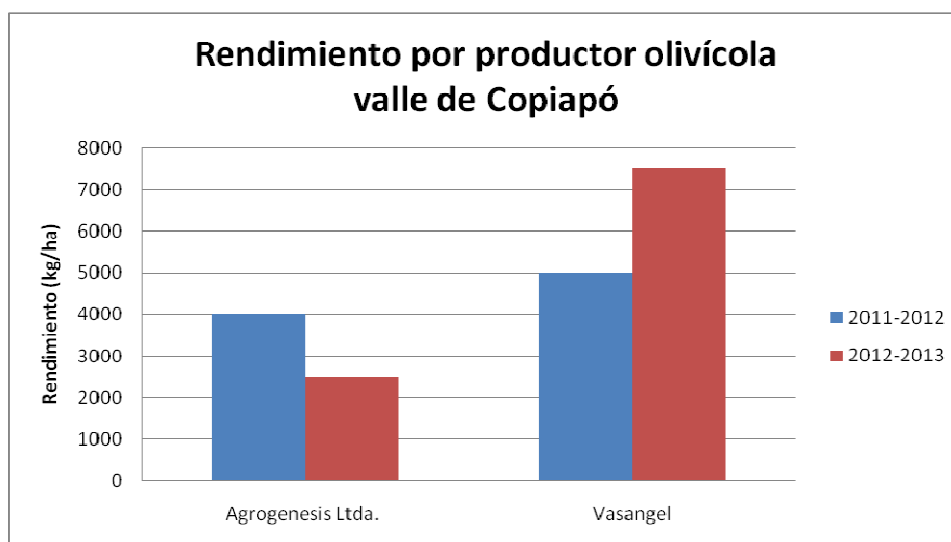


Figura 31. Rendimiento de olivos por productor del Valle de Copiapó.

Lo anterior puede deberse a la alternancia productiva natural de la especie, lo que asociaría el caso de Agrogénesis a un año de baja productividad y a Vasangel a un año de alta productividad. Aunque no es algo totalmente regular, se esperaría que el próximo año las situaciones sean opuestas.

Respecto al ahorro energético, a continuación se presenta un gráfico comparativo entre las temporadas:

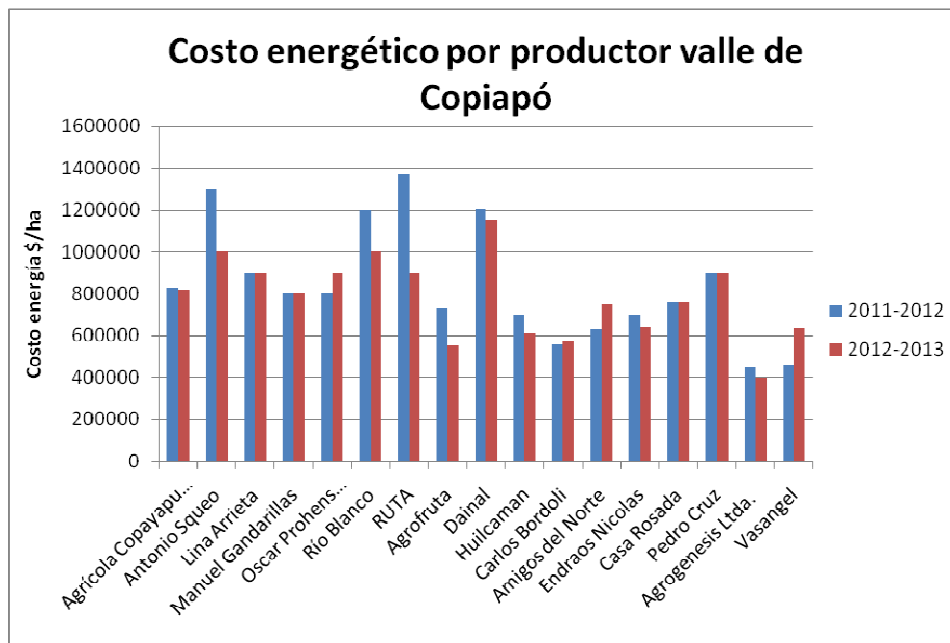


Figura32. Costo energético por productor del Valle de Copiapó.

Se puede apreciar en este gráfico que en general los productores para la temporada 2012-2013 redujeron su costo de energía a raíz de una mayor eficiencia en el uso del agua de riego.

Esto significó que un 76% de los productores redujo o mantuvo su costo energético.

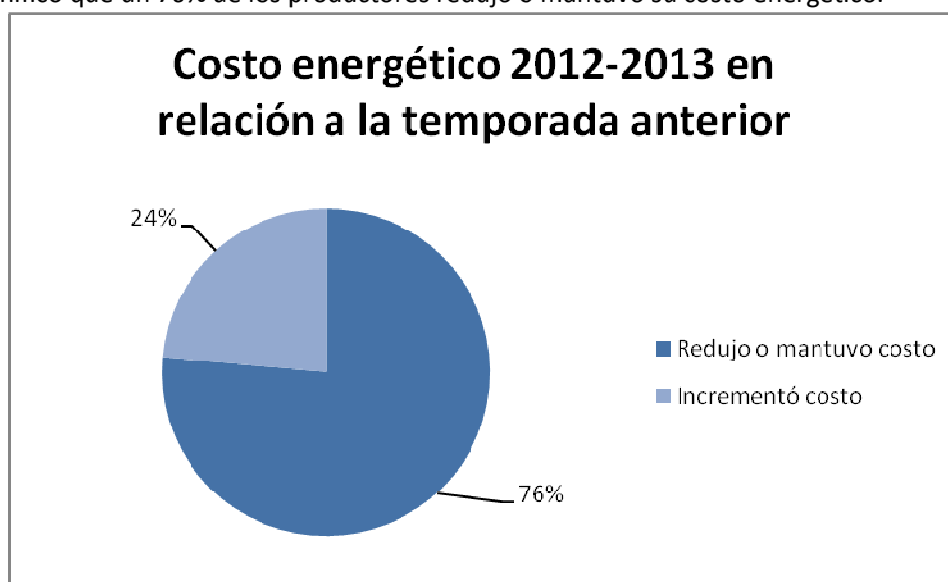


Figura 33. Costo energético temporada 2012-2013 respecto de temporada anterior para el Valle de Huasco



Esto se refleja en el promedio 2012-2013 para el valle que indica un ahorro cercano al 7% en costos de energía en relación a la temporada anterior.

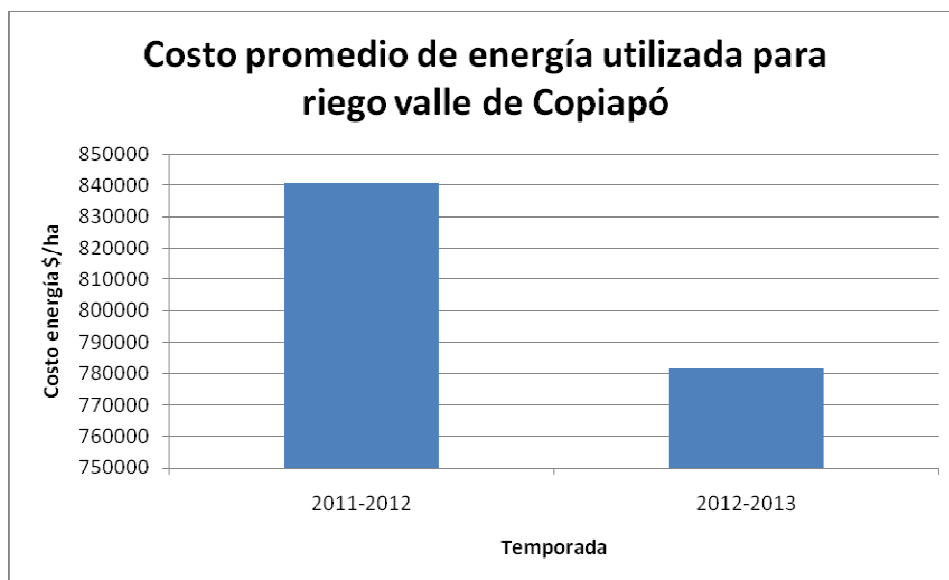


Figura 34. Costo promedio de energía utilizada para el riego en el Valle de Copiapó.

VALLE DEL HUASCO

En la temporada 2012 – 2013 la variedad Superior Seedless tuvo una dramática merma productiva asociada a:

- 1) Helada del año 2011: La helada caída en la primavera del año 2011 podría haber perjudicado la producción del año 2012, ya que una helada mostraría sus efectos negativos en la temporada del evento y en la producción de la temporada siguiente. Esto ocurriría debido a que los brotes afectados en el momento de la helada tienen un menor desarrollo, fertilidad de yema y/o racimos de menor tamaño, lo cual afecta negativamente a la calidad del material de poda disponible para la temporada siguiente. De hecho en la brotación de la temporada 2012 – 2013 hubo brotes de menor vigor y con presencia de colores amarillos.



Figura 35. Brotes de Superior Seedless

- 2) Baja acumulación de horas frío: Se ha observado una tendencia de baja producción en Superior S. en aquellas localidades ubicadas bajo la cota 1400 msnm y que poseen otoño e invierno cálido, ya que hay una inadecuada entrada en receso de las plantas.
- 3) Helada en primavera del año 2012: A fines de agosto del año 2012 se apreció una helada que no causó daño económico
- 4) Vigor: En el caso de la variedad Superior S. se ha advertido que a mayor vigor, expresado en diámetro de entrenudo, mejora la fertilidad de las yemas y con ello la productividad.

Cabe destacar que gran parte de los productores apoyados por UCHILECREA poseen la variedad Superior Seedless y forman parte del grupo de Servicio de Asesoría Técnica de INDAP, el cual es liderado por la Universidad de Chile. En dicho programa se apoyará a los productores con información técnica, económica y comercial para la replantación, ya que en los parrones hay problemas de vigor de planta y senilidad (al menos 14 años de edad). La empresa que posee la situación más crítica a nivel productivo es Agrícola El Mirador, quienes produjeron 200 cajas/ha.

Las otras variedades como Flame S., Red Globe y Thompson S. también podrían haberse visto afectadas por la helada de la temporada 2011 – 2012, sin embargo la merma productiva no fue tan dramática como en Superior S.

Por todas las razones expuestas, el rendimiento promedio de los productores apoyados por UCHILECREA en la temporada 2012 – 2013 es menor que el de la temporada anterior. En Cuadro 13 se muestra la variedad que posee cada productor. Un 46% de los parroneros posee la variedad Superior Seedless. Por la misma razón, es que la producción promedio de la temporada 2012 – 2013 es menor que la anterior.

En el caso de la empresa Agrícola y Forestal Perelló el notable incremento de la producción se debió a que al parrón se le dio otra orientación productiva, en vez de exportar destinaron la uva a la elaboración de jugo. Para eso manejaron el parrón de Red Globe con más carga frutal por planta.

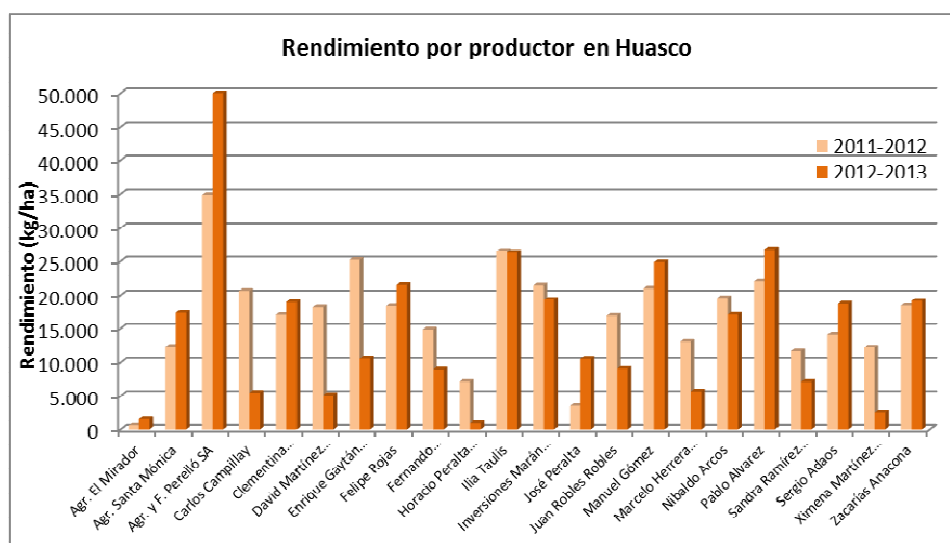


Figura 36. Rendimiento por productor del Valle de Huasco.

Cuadro 13. Variedad de uva de mesa que posee cada productor del Huasco

Nº	Empresa	Variedad
1	Agr. El Mirador	Superior Seedless
2	Agr. Santa Mónica	Flame Seedless
3	Agr. y F. Perelló SA	Red Globe
4	Carlos Campillay	Superior Seedless
5	Clementina Contreras	Flame Seedless
6	David Martínez Campillay	Superior Seedless
7	Enrique Gaytán Arcos	Superior Seedless
8	Felipe Rojas	Thompson Seedless
9	Fernando Martínez Campillay	Superior Seedless
10	Horacio Peralta Garrote	Superior Seedless
11	Ilia Taulis	Red Globe
12	Inversiones Marán Athá	Thompson Seedless
13	José Peralta	Red Globe
14	Juan Robles Robles	Superior Seedless
15	Manuel Gómez	Flame Seedless
16	Marcelo Herrera Vallejos	Superior Seedless
17	Marianela Alvarez	Red Globe
18	Nibaldo Arcos	Flame Seedless
19	Pablo Alvarez	Thompson Seedless
20	Ruben Martínez	Superior Seedless
21	Sandra Ramírez Ibarbe	Superior Seedless
22	Sergio Adaos	Red Globe
24	Ximena Martínez Peralta	Superior Seedless
25	Zacarías Anacona	Superior Seedless

Del total de los productores, un 43% logró incrementar sus producciones y un 46% la redujo.

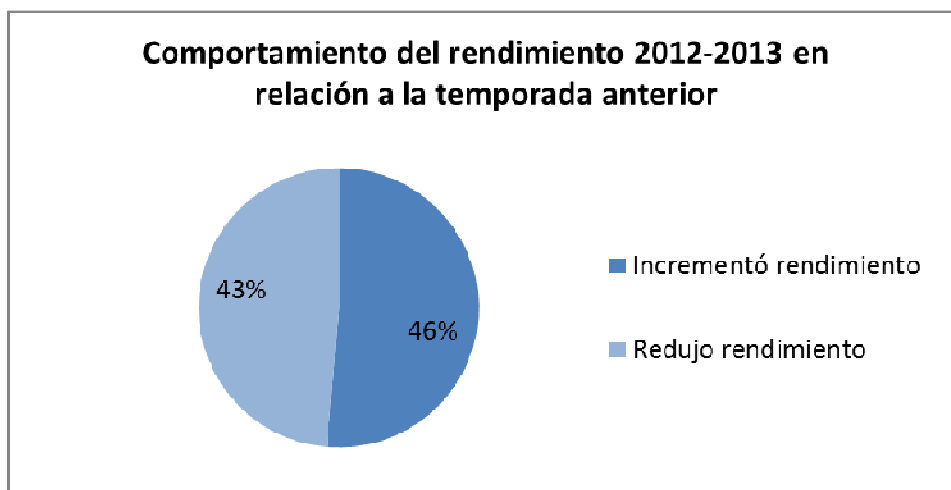


Figura 37. Comportamiento del rendimiento de producción de uva de mesa 2012-2013 en relación a la temporada anterior para el Valle de Huasco.

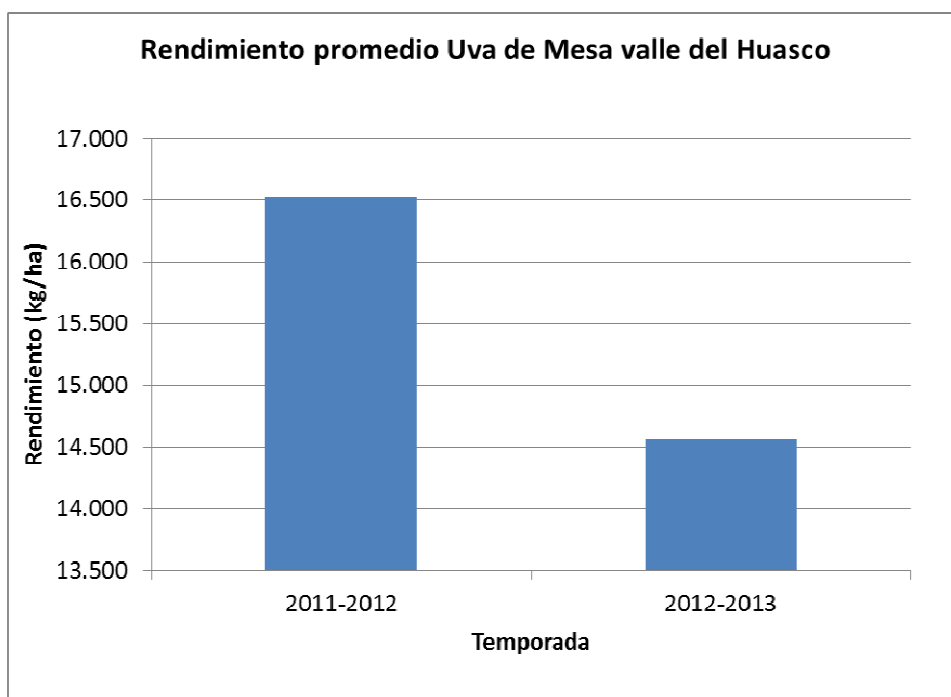


Figura 38. Rendimiento promedio de uva de mesa en el Valle de Huasco



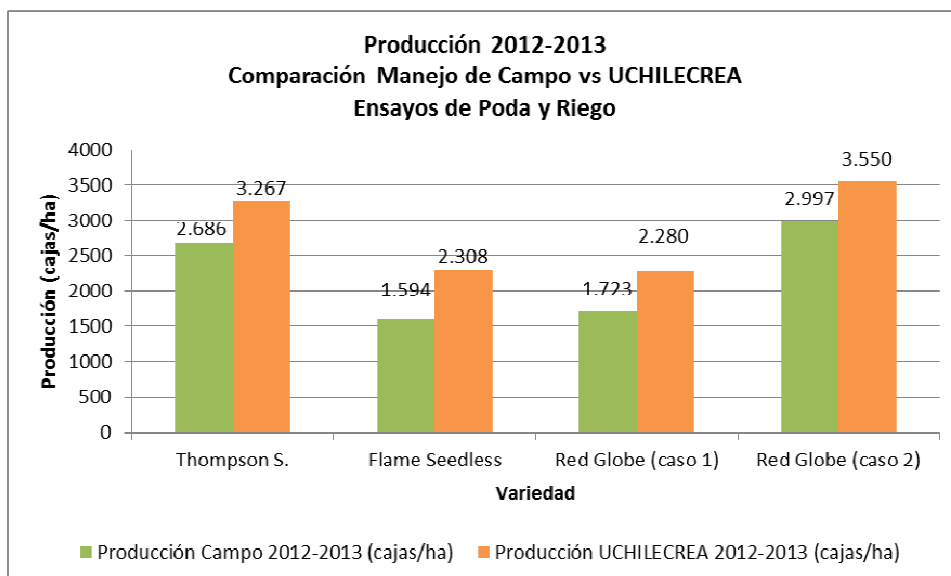
Con la finalidad de mejorar la producción y la calidad de fruta a través de una mejor distribución de calibres, se realizó un manejo diferenciado de poda y riego en Thompson Seedless, Flame Seedless y Red Globe. En un solo caso el manejo sólo fue de poda.

Cuadro 14. Resultados ensayo de poda y riego.

Productor	Variedad	Poda UCHILECREA			Poda CAMPO		
		Largo poda	Cargadores /planta	Pitones /planta	Largo poda	Cargadores /planta	Pitones /planta
Pablo Álvarez ^{1/}	Thompson S. (caso 1)	10	30	15	10	24	8
Clementina Contreras ^{1/}	Flame Seedless	6	30	15	4	20	8
Sergio Adaos ^{1/}	Red Globe (caso 1)	6	26	10	4	12	5
Marianela Álvarez ^{2/}	Red Globe (caso 2)	7	20	5	5	10	5

^{1/} Manejo de Poda y Riego con UCHILECREA; ^{2/} de Riego con UCHILECREA; ^{3/} Manejo de Poda con UCHILECREA

El objetivo del ensayo fue mejorar la relación de cantidad de hojas por cantidad de fruta, para asegurar una mayor disponibilidad de fotoasimilados para una misma cantidad de fruta por planta. La producción se pudo mejorar entre un 19% en el caso de la Red Globe (caso 2) y hasta un 45% en la Flame S. Así mismo, se pudo mejorar la distribución de calibres en todos los casos tal como se aprecia en las figuras siguientes.



Nota: Thompson Seedless: Pablo Alvarez; Flame Seedless: Clementina Contreras; Red Globe: Caso 1: Sergio Adaos, Caso 2: Marianela Alvarez.

Figura 39. Comparación de producciones en ensayo de poda y riego.

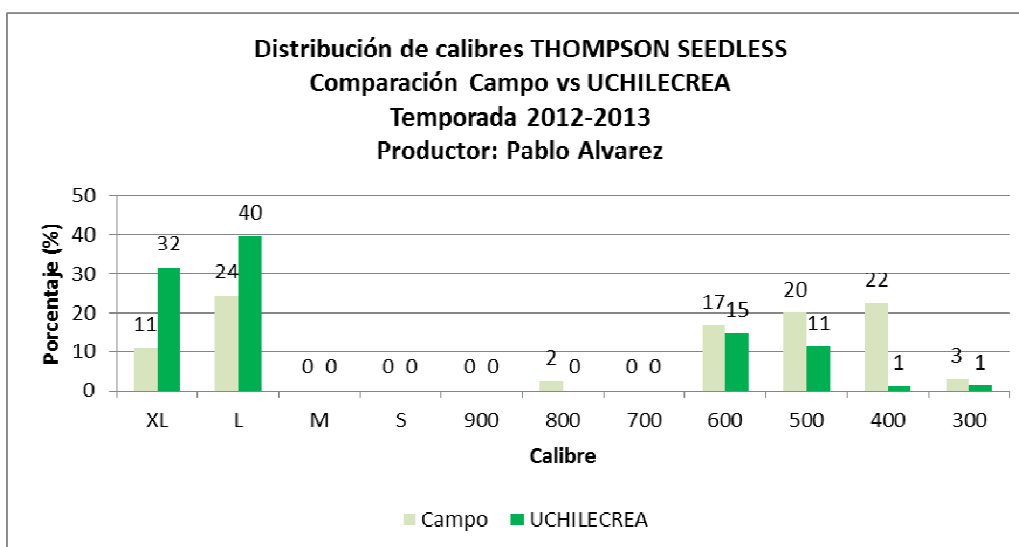


Figura 40. Comparación de calibres en ensayo de poda y riego para Thompson Seedless.

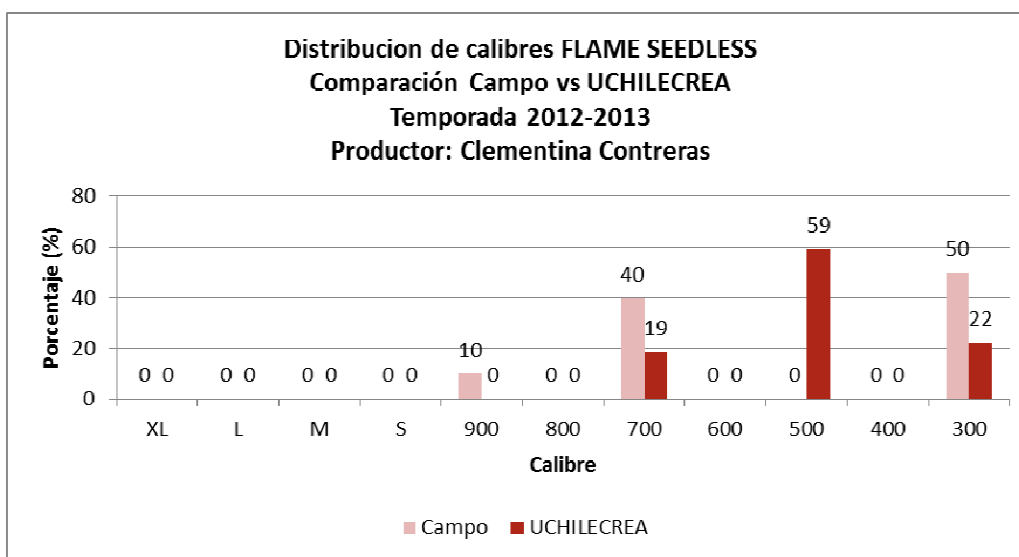


Figura 41. Comparación de calibres en ensayo de poda y riego para Flame Seedless.

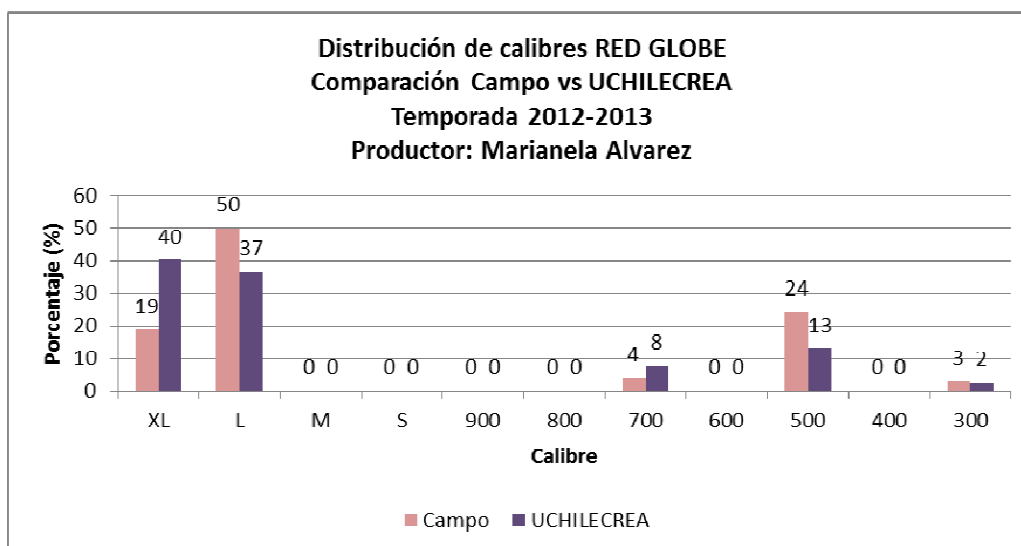


Figura 42. Comparación de calibres en ensayo de poda y riego para Red Globe en productora Marianela Alvarez

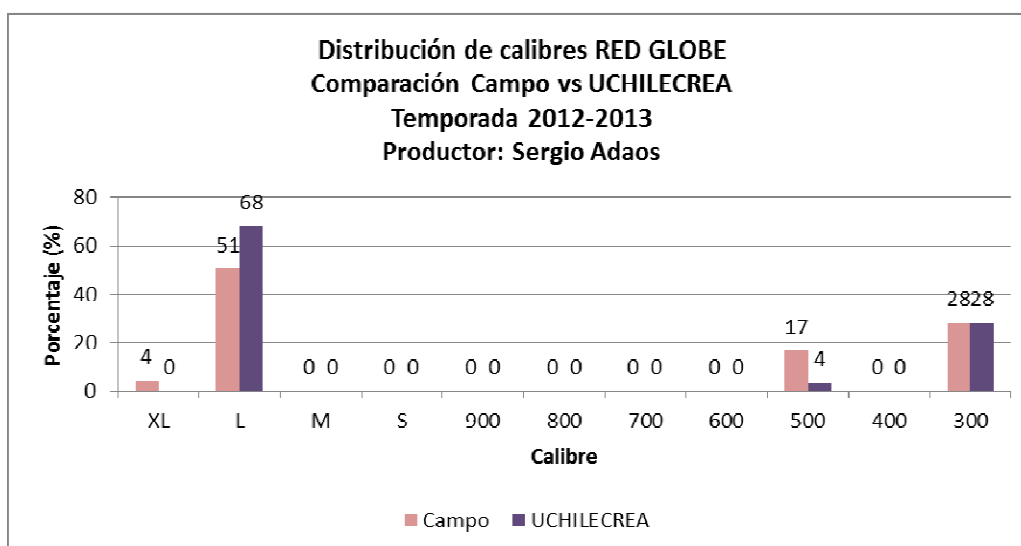


Figura 43. Comparación de calibres en ensayo de poda y riego para Red Globe de productor Sergio Adaos.



Liceos agrícolas

El programa de capacitación se realizó según lo comprometido, trabajando de la mano con los estudiantes de 3° medio (2012) de especialidad agropecuaria de 3 establecimientos y sus profesores.

En resumen fueron 9 los profesores y 57 los alumnos certificados lo que recibieron un diploma de la Universidad de Chile que acredita su participación en el programa.



Figura 44. Imágenes de ceremonia de certificación



Calidad y condición de la uva de mesa

Se realizó una evaluación en postcosecha para las variedades Thompson seedless y Flame seedless provenientes de unidades productivas manejadas bajo criterio tradicional (T1: manejo según criterio de manejo del predio) y criterio óptimo de riego (T2: manejo de riego según valores cuantitativos obtenidos desde sondas de humedad de suelo). Los resultados se señalan a continuación:

Evaluación Variedad Thompson Seedless

Cuadro 15. Resultados evaluación de ensayo en variedad Thompson Seedless

Tratamiento	Peso racimo (kg)	Peso raquis (g)	SST (%)	Peso bayas (g)	Diámetro ecuatorial (mm)	Firmeza (gF)
T1	0.87 a	13.5 a	16.7 a	6.12 a	17.14 a	242.51 a
T2	0.92 a	13.98 a	16.8 a	7.21 b	18.1 b	259.43 b

Letras distintas en la misma columna indican diferencias estadísticamente significativas de acuerdo a la prueba de comparaciones múltiples de Tukey ($p < 0,05$)

Estos resultados indican que las variables peso de racimo, peso de raquis y sólidos solubles totales no tienen diferencias estadísticamente significativas entre los tratamientos, lo cual sugiere que en cuanto a factores productivos, el riego óptimo (T2) en relación al riego tradicional (T1) no produce efectos adversos en los parámetros señalados. Esto significa que es posible obtener los mismos resultados productivos utilizando de manera más eficiente el recurso hídrico y la energía.

Respecto a los parámetros de calidad evaluados, peso de baya, diámetro ecuatorial y firmeza, se aprecian diferencias estadísticamente significativas entre los tratamientos; los promedios mayores se observan en el tratamiento de riego óptimo (T2), lo que sugiere que el riego óptimo facilita la obtención de bayas de mayor tamaño y de mayor firmeza en relación al tratamiento de riego tradicional (T1).

Evaluación Variedad Flame Seedless

Cuadro 16. Resultados evaluación de ensayo en variedad Flame Seedless

Tratamiento	Peso racimo (kg)	Peso raquis (g)	SST (%)	Peso bayas (g)	Diámetro ecuatorial (mm)	Firmeza (gF)
T1	0.42 a	7.5 a	20 a	3.73 a	16.4 a	321.77 a
T2	0.48 a	10.5 a	20 a	3.77 a	17.2 a	245.35 a

Letras distintas en la misma columna indican diferencias estadísticamente significativas de acuerdo a la prueba de comparaciones múltiples de Tukey ($p < 0,05$)

Los resultados de esta variedad indican que tanto los parámetros productivos peso racimo, peso raquis y peso baya, como los parámetros de calidad sólidos solubles totales, peso de bayas, diámetro ecuatorial y firmeza no presentan diferencias estadísticamente significativas entre los tratamientos. Esto, al igual que en el caso de la variedad Thompson Seedless, sugiere que el riego óptimo (T2) en relación al riego tradicional (T1) no produce efectos adversos tanto en productividad como en calidad de fruta, con la ventaja de que se produce un ahorro del recurso hídrico y energía.

Nueva variedad de uva de mesa

A modo de seguimiento vegetativo, durante la temporada 2012 – 2013 y al comienzo de la temporada 2013 – 2014, se evaluó el material de poda, se monitoreó el desarrollo fenológico y se midieron aspectos productivos de la variedad Chimenti Globe en la Provincia del Huasco y Copiapó. Las plantas evaluadas fueron injertadas el año 2011 sobre plantas adultas de Red Globe (de 17 años de edad). Los resultados presentados a continuación corresponden a la primera temporada de producción. En este sentido, se deben analizar estos resultados desde la perspectiva de la primera respuesta de la unidad productiva a la injertación y por tanto no son determinantes. Se debe realizar un seguimiento durante los siguientes años para caracterizar la respuesta de la planta cuando esté en plena producción.

Los resultados son los siguientes:

Evaluación del material de poda: La evaluación del material de poda consiste en pesar toda la madera que se elimina luego de la poda y la importancia de su medición radica en la correlación positiva que tiene con la producción. En Huasco se aprecia un incremento de este parámetro en todas las plantas al comparar el peso de poda del 2012 respecto al obtenido este año, lo que refleja un buen vigor. Así, se demuestra la respuesta positiva de las plantas a la injertación ya que una mayor tasa de crecimiento de estas se tradujo en una mayor disponibilidad de fotosintatos y nutrientes, considerando un óptimo funcionamiento radical.

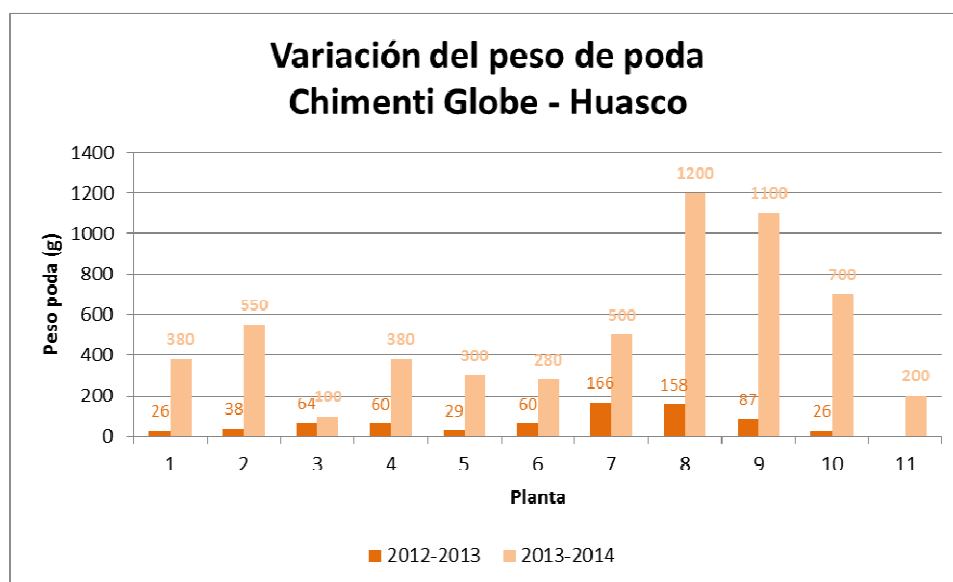


Figura 44. Variación del peso de poda de Variedad Chimenti Globe



Fenología: El procedimiento consistió en evaluar dos veces por semana un cargador al azar de cada planta injertada y registrar si las yemas se encontraban en los estados fenológicos de “Receso”, “Yema Algodonosa”, “Puntas Verdes”, “Brotos 3 cm”, “Floración”, “Envero” y “Cosecha”. Como se puede apreciar en el Cuadro 17. los diferentes estados fenológicos fueron heterogéneos y prolongados. Dicha heterogeneidad estuvo ocasionada por una brotación dispareja, lo que conllevó a obtener una larga floración, que duró un poco más de un mes. Probablemente esta variedad requiera una mayor cantidad de unidades-frío en su receso para completar su ciclo y la aplicación de Cianamida Hidrogenada requiera de diferentes concentraciones (probablemente más altas) y momentos de aplicación distintos para lograr una brotación más pareja. El desarrollo fenológico de la nueva variedad Chimenti Globe fue más tardía que el de la variedad Red Globe sobre la cual fue injertada (del mismo cuartel), siendo que se sometieron al mismo manejo.

Sin embargo, es importante señalar que en la temporada en cuestión también hubo brotaciones disparejas en otras variedades como es el caso de Superior Seedless. Esto dificultó, en ambas variedades, el manejo hormonal por que el parrón presentaba distintos estados de crecimiento de los racimos.

Además de la influencia ambiental ejercida en la temporada también hay que considerar el componente genético intrínseco de la variedad, como proviene de una mutación de Red Globe se puede esperar que los rangos de variación de la nueva variedad estén en torno a las características de la variedad original.

No obstante, los problemas de brotación fueron críticos en el desarrollo de la nueva variedad Chimenti Globe para la temporada 2012 – 2013.

Cuadro 17. Desarrollo fenológico de la variedad Chimenti Globe en Huasco y Copiapó.

Mes	Receso	Yema Algodonosa	Puntas Verdes	Brotos 3 cm	Floración	Envero	Cosecha
jul-12							
ago-12							
sep-12							
oct-12							
nov-12							
dic-12							
ene-13							
feb-13							
mar-13							
abr-13							
may-13							
jun-13							
jul-13							



Como seguimiento productivo, en Huasco se caracterizaron las siguientes variables de rendimiento: kg/planta, número racimos/planta, peso promedio de racimos, peso promedio de bayas y fecha de cosecha; más parámetros de calidad de fruta como: calibre, sólidos solubles, firmeza y color racimo.

De las 11 plantas injertadas con Chimenti Globe sobre Red Globe en Huasco, sólo dos no produjeron fruta (plantas n° 2 y 3) y en las nueve plantas restantes se observó dos niveles de producción, aquellas que produjeron entre los 441 a 1624 gramos por planta y las que tuvieron entre 5920 a 7697 gramos por planta. En promedio hubo 4 racimos por planta, pero la dispersión fue de 1 a 10 racimos. Estos mismos resultados se observaron en Copiapó. A pesar de las diferencias entre la cantidad de racimos por planta, se obtuvo un calibre y peso de baya semejante en todas las plantas, cuyos promedios fueron 25 mm y 10 gramos, respectivamente. La cantidad de bayas por racimo osciló entre 40 y 167, siendo 77 el promedio por racimo. En todos los casos se logró racimos de forma esférica, que son los de mejor calidad por ser más grandes. Por tanto, la menor o mayor productividad se relacionó estrechamente con la fertilidad efectiva de las yemas y no con la capacidad de la planta para realizar la partición de fotosintatos y nutrientes a la fruta. En este sentido, se concluye que la brotación fue determinante en este aspecto y por lo tanto brotaciones bajas y disparejas se tradujeron en una baja productividad. Además, se puede observar en la figura de peso de baya y calibre que las plantas presentaron racimos con bayas de calibre parejo independiente de la cantidad de bayas. Los calibres obtenidos en la nueva variedad Chimenti Globe equivalen a los de categoría “L” de la variedad Red Globe, excepto los evaluados en la planta número 11 que fueron “XXL”. Se debe aspirar a aumentar diámetro de baya, apoyando el desarrollo foliar y radical.

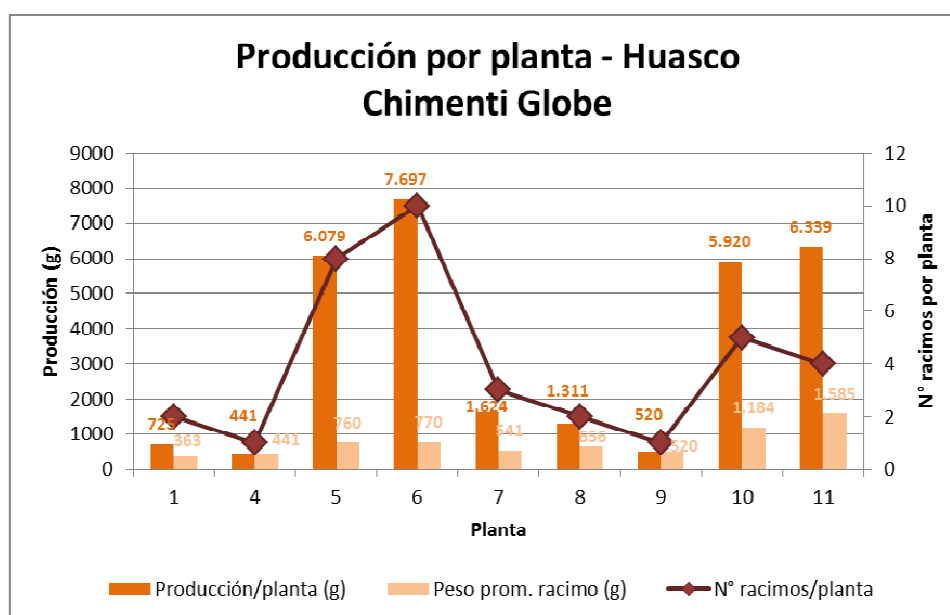


Figura 45. Producción por planta de variedad Chimenti Globe

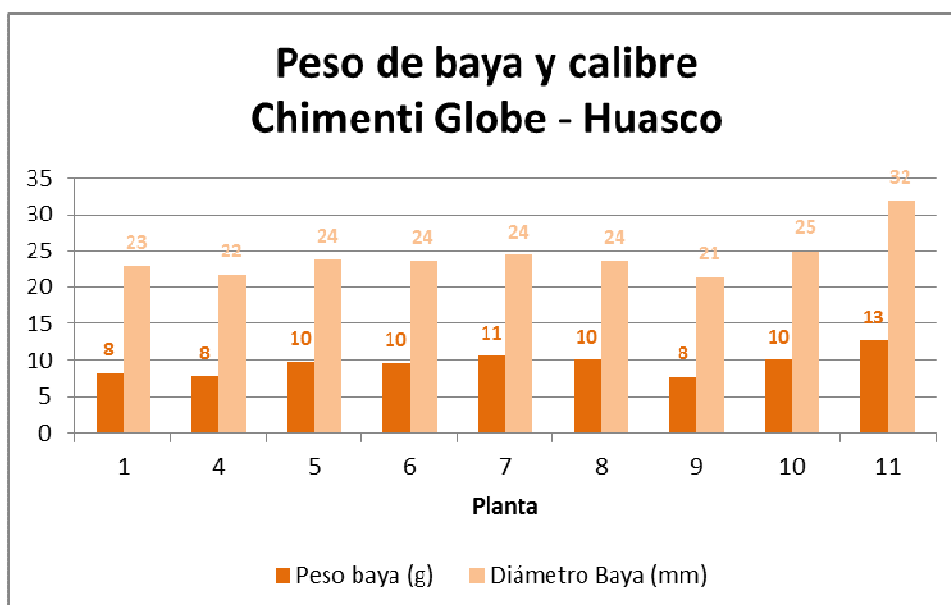


Figura 46. Peso de baya y calibre de variedad Chimenti Globe

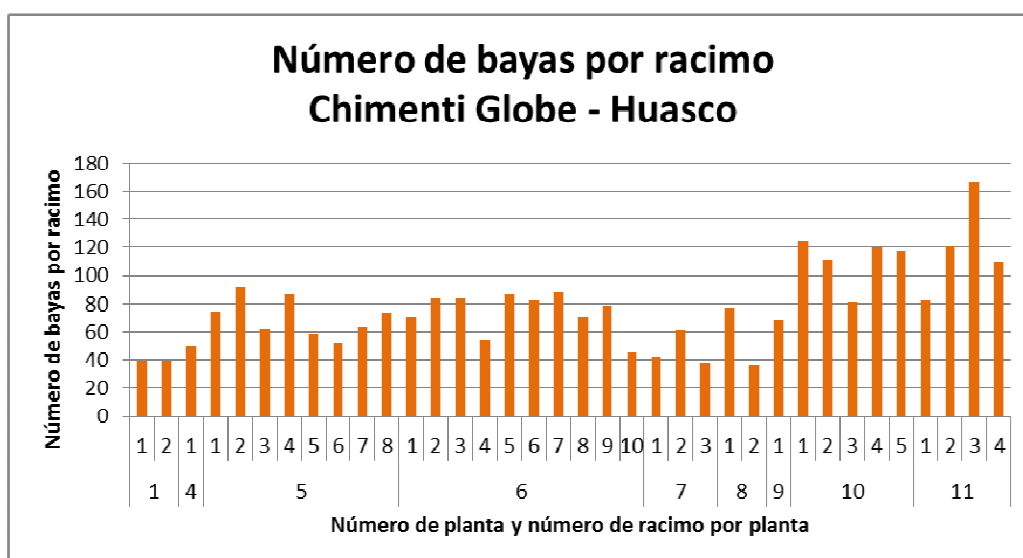


Figura 47. Número de bayas de variedad Chimenti Globe

A comienzos de enero del 2013 la variedad Chimenti Globe se encontraba más atrasada que la Red Globe del mismo cuartel en al menos por dos semanas, por falta de desarrollo de sólidos solubles y de color de cubrimiento. Esto se observó en Copiapó y Huasco. Dicha situación se refleja en la siguiente figura.



Figura 48. Comparación de madurez entre Pink Globe y Red Globe a comienzo de enero 2013 en Huasco

El 30 de enero de 2013 la fruta presentaba los sólidos solubles requeridos para la cosecha (16°Brix) y el color de la fruta era de una tonalidad rosada pálida con un cubrimiento disparejo que impedía ocultar el color de fondo verde de la fruta. A la espera de mejor cubrimiento del color rosado en Huasco se cosechó el 14 y 24 de febrero, sin embargo no hubo una diferencia apreciable en el desarrollo del color. Es probable que el problema de falta de desarrollo de color se relacione con escasez de follaje de las plantas en cuestión y no tanto por los otros factores que participan en la producción de antocianos como acumulación térmica de días-grado, intensidad lumínica, altitud, el tipo de suelo, riego, nutrición, carga frutal, la regulación del crecimiento entre otros (Downey et al. 2006). Lo apropiado es seguir analizando el comportamiento del desarrollo del color en las siguientes temporadas, pero sin duda para la temporada 2012-2013 el color fue inadecuado porque hay que considerar que el color es un atributo de calidad de fruta exigido en los mercados de exportación.



Figura 49. Color de cosecha de la variedad Chimenti Globe en Copiapó (A) y Huasco (B).

Otro parámetro fundamental en la calidad de la fruta es la firmeza de las bayas, la cual presentó niveles excelentes para este parámetro, obteniendo altos valores de firmeza en el 99% de las bayas de los racimos.

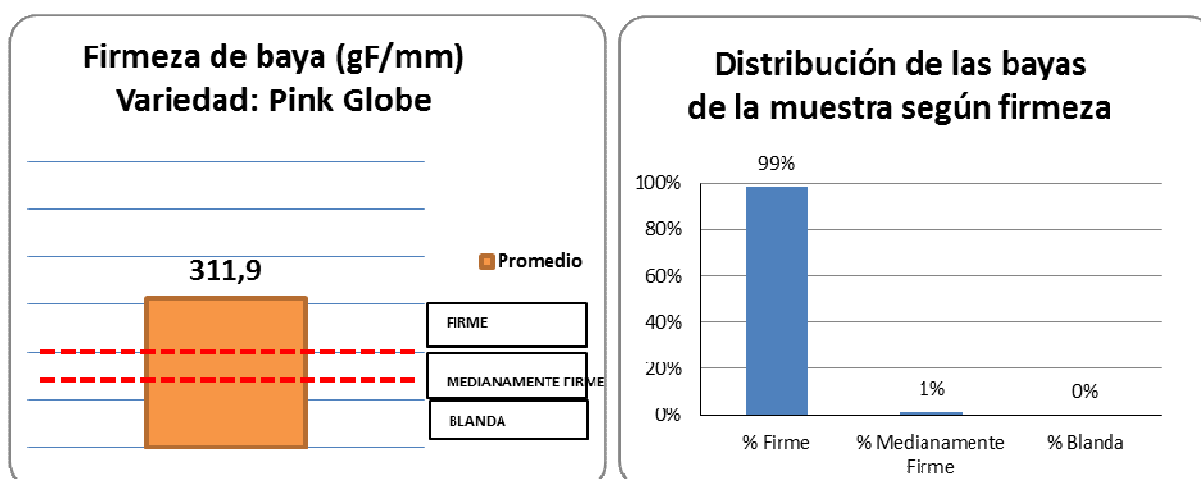


Figura 50. Firmeza de bayas de variedad Chimenti Globe

Adicionalmente, se midió el desgrane y peso de raquis de los racimos. Respecto al primer parámetro se obtuvo de cero a 10 gramos de desgrane, lo que equivale a un 2% de pérdida de peso de racimo asociado a caída de bayas. Dicho resultado es bajo y óptimo para una buena calidad de racimo. El peso de raquis varió desde 7,6 a 12,1 gramos. Esta medición se realizó para caracterizar la muestra y tener valores de él, sin embargo, se carece de valores de referencia.

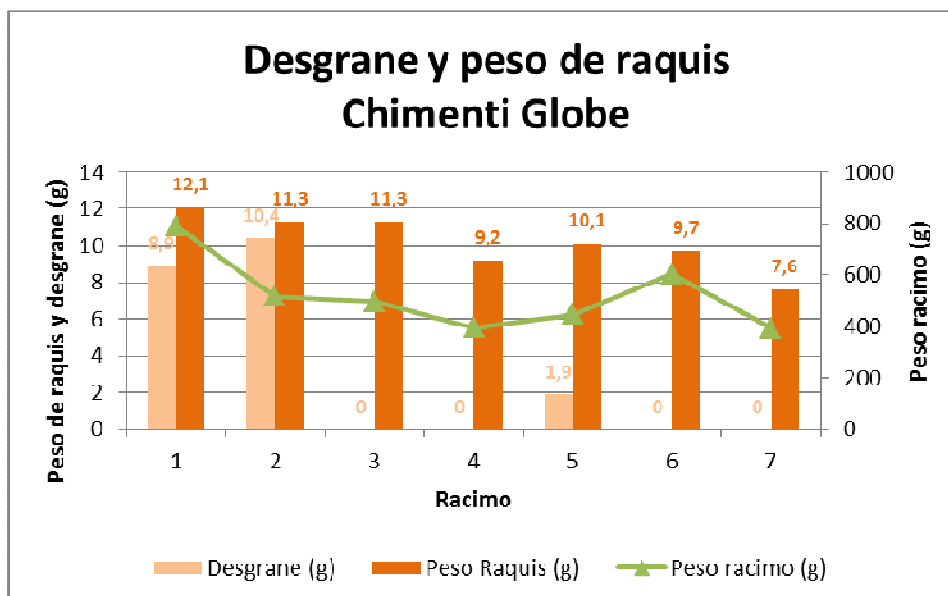


Figura 51. Desgrane y peso de raquis de variedad Chimienti Globe

Los resultados de producción obtenidos indican que para la primera temporada de producción los factores críticos fueron brotación y manejo del follaje para obtener una óptima maduración de la fruta para así lograr una alta aceptabilidad de los consumidores.

Las evaluaciones de postcosecha no se realizaron debido a la escasa fruta obtenida en la primera temporada y lo tardío de su maduración.