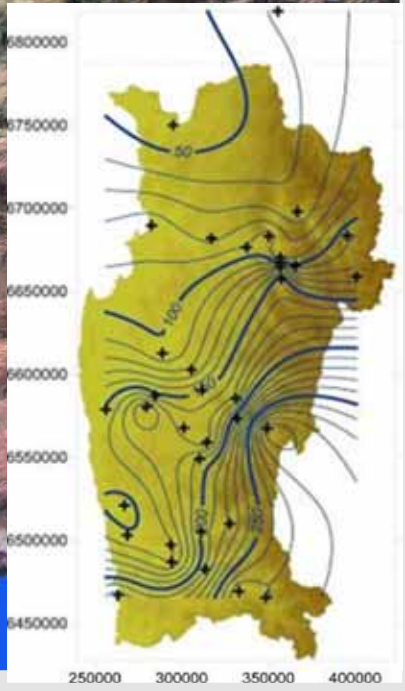
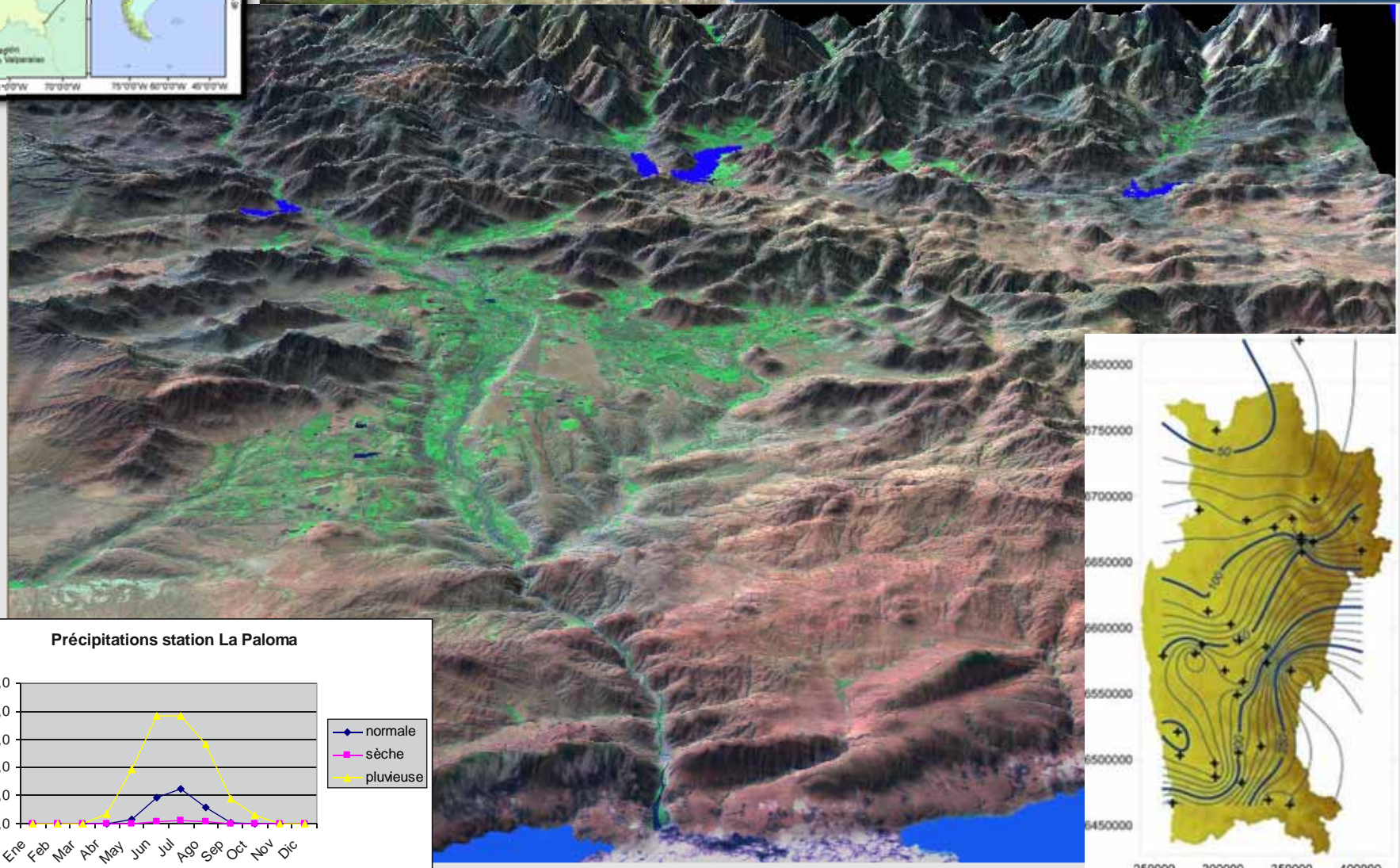
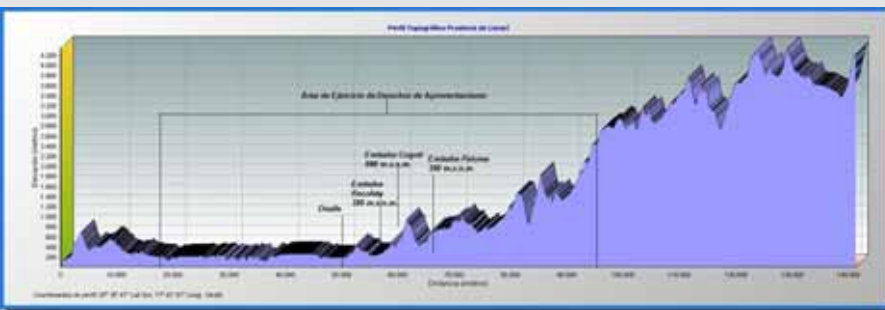
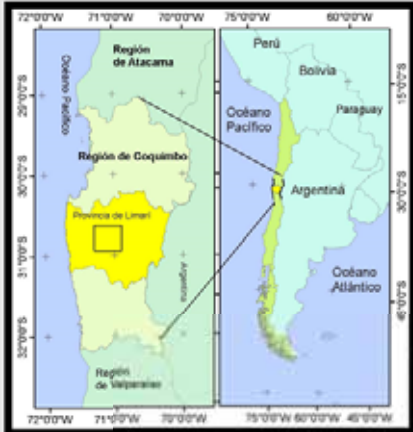


# Territorio y gestión de recursos hídricos

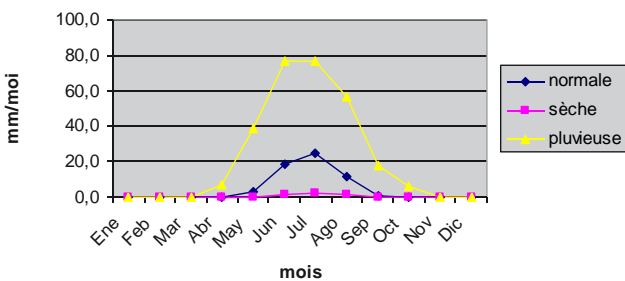
## El caso de la cuenca del Limarí, Chile

Pablo Álvarez Latorre  
Francisco González Del Rio

Santiago, 05 Noviembre 2014

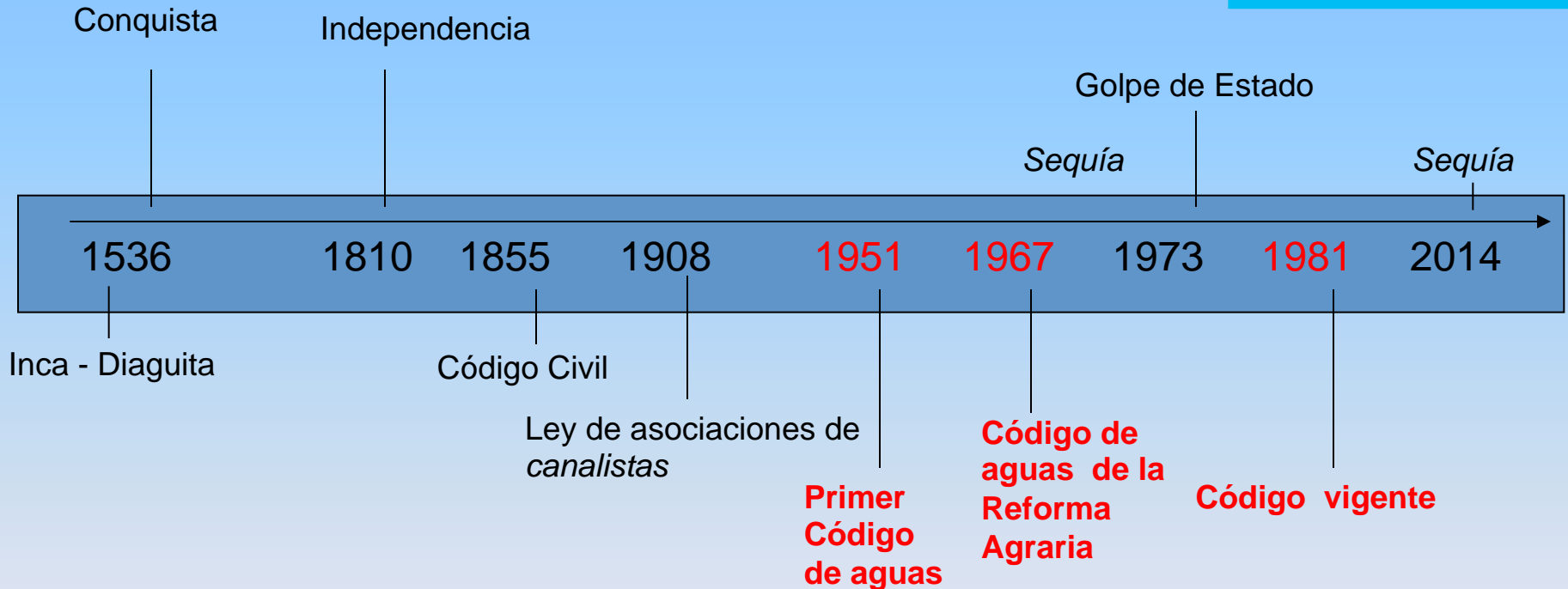


Précipitations station La Paloma



# - La construcción de las reglas

Privatización  
Tecnología  
Energía  
Mercado  
Cambio global



Planificación y construcción de obras de almacenamiento.....

# El agua, los derechos de agua

## El agua continental es :

Cosa pública, Corporal, Variable  
No apropiable, Extra-comercio

## Los derechos de agua son :

Privados, Incorporales, Móviles,  
Apropiables, comercializables

*Uso, Goce, Disposición*

## ***Algunas consecuencias:***

- Dos mercados : la tierra, los derechos de agua
  - transformaciones del territorio
- Una gestión social compleja(OUA, APR, Titulares)
  - ejercicio en base a derecho
  - limitada relación con el cómo, cuándo y en qué los titulares dan uso a sus derechos
- Los controles
  - sobre la constitución de nuevos derechos



RESUELVO: EXENTA

1. DECLÁRASE el agotamiento de la cuenca del río Grande y Limarí y sus Afluentes, para los efectos de la concesión de nuevos derechos de aprovechamiento consuntivos permanentes de aguas superficiales.
2. Déjase establecido que a contar de la fecha de la presente resolución, no podrán concederse nuevos derechos de aprovechamiento consuntivos permanentes en la cuenca del río Grande y Limarí y sus Afluentes.
3. Notifíquese la presente resolución a Julio Potanco Dabed, en representación de la Junta de Vigilancia del río Grande y Limarí y sus Afluentes, en su domicilio de calle Vicuña Mackenna N° 448, deplo 211, Ovalle, y a don Jorge Humberto Aguirre Charlin, en representación de la Asociación de Canalistas del Embalse Recoleta, en su domicilio de calle Vicuña Mackenna N° 448, Ovalle, de conformidad con lo dispuesto por el artículo 139 del Código de Aguas.
4. Publíquese la presente resolución por una vez en el Diario Oficial, dada la importancia que reviste esta materia para el público en general.

ANÓTESE, NOTIFÍQUESE Y PUBLÍQUESE.

*Humberto Peña Torrealba*

HUMBERTO PEÑA TORREALBA  
INGENIERO CIVIL  
DIRECTOR GENERAL DE AGUAS

LO QUE TRANSCRIBO A VO. PARA SU CONCORDANTE  
Y HECHO PERTINENTES.

*Jose A. Torres Diaz*  
JOSE A. TORRES DIAZ  
JEFE DE PERSONAL  
SUBSECRETARÍA DE OBRAS PÚBLICAS  
DIRECCIÓN GENERAL DE AGUAS

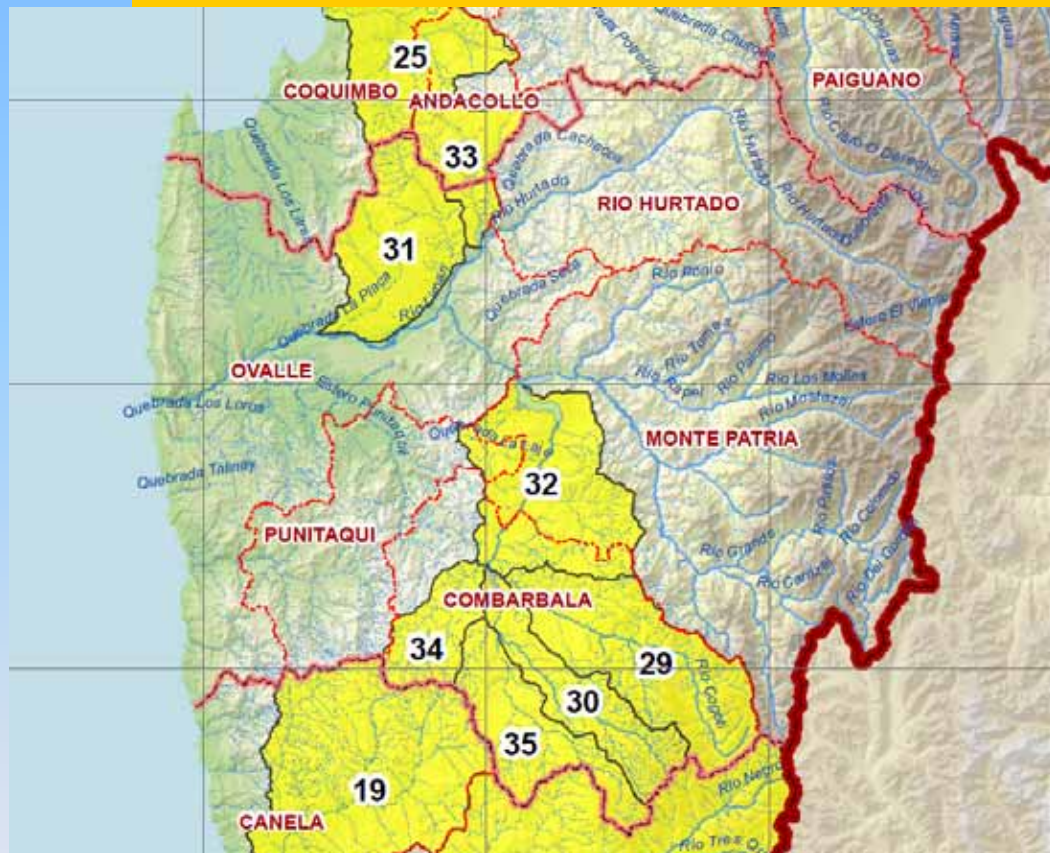
DIRECCIÓN GENERAL DE AGUAS  
CUARTO DE REGISTRO  
GEN. 18.000

Nº 095

Entrada 08.02.2005

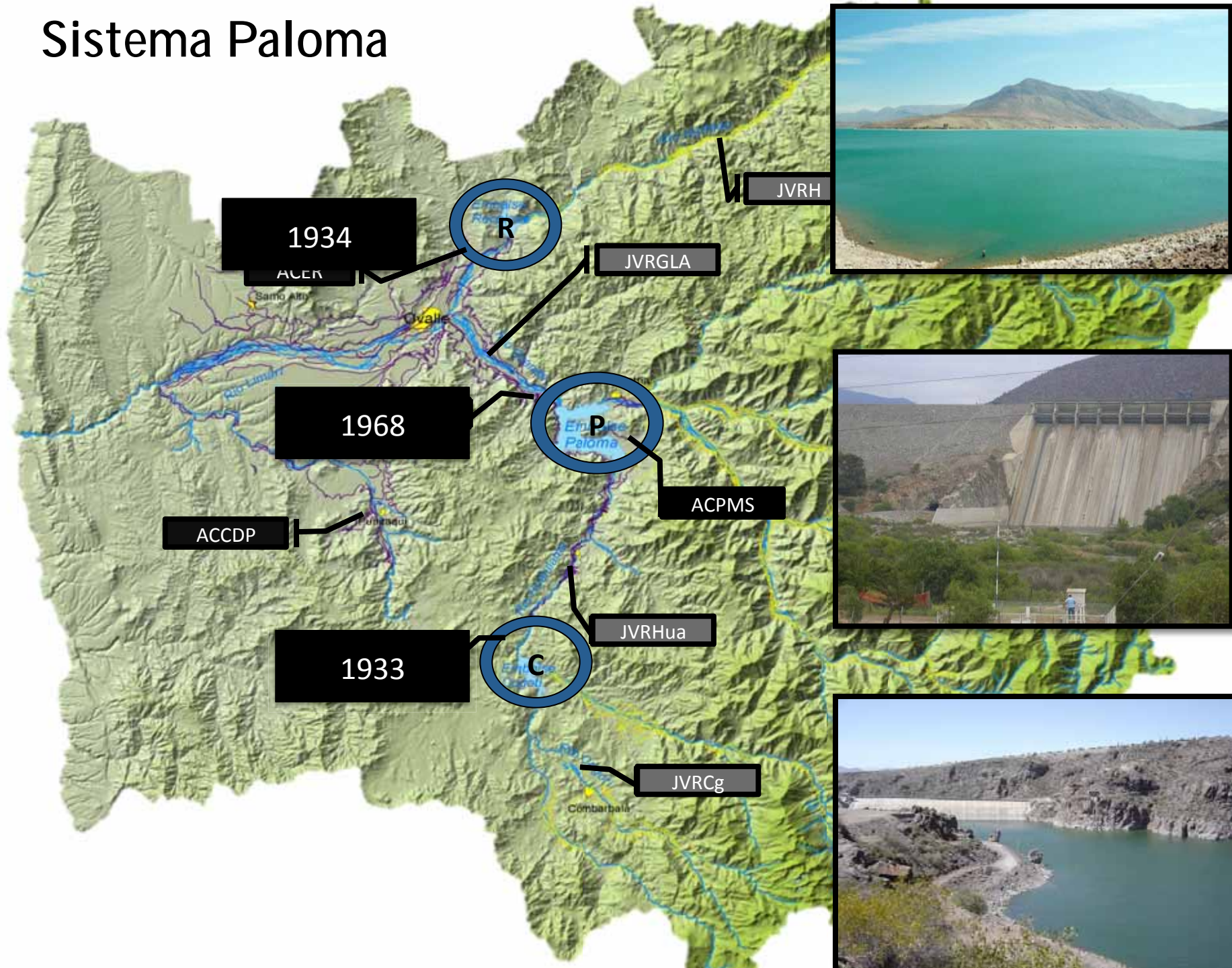
Tamaño

Las áreas de restricción, de conformidad al artículo 65 del Código de Aguas, son los sectores hidrogeológicos de aprovechamiento común en los que existe riesgo grave de disminución de un determinado acuífero, con el consiguiente perjuicio de los derechos de terceros ya establecidos en él.





# Sistema Paloma



## El Sistema Paloma :

Organizaciones(Juntas de Vigilancia y Asoc. de canalistas)

Las organizaciones y sus areas de riego comparten el mejoramiento de su « dotación » a partir de la distribución del « beneficio de Paloma »

El « beneficio de Paloma » es cuantitativo y se origina a partir del ahorro o reserva de caudales con baja probabilidad de excedencia.

Es el « ahorro » en embalses plurianuales lo que permite dar seguridad de riego a las zonas sobre y bajo los embalses.

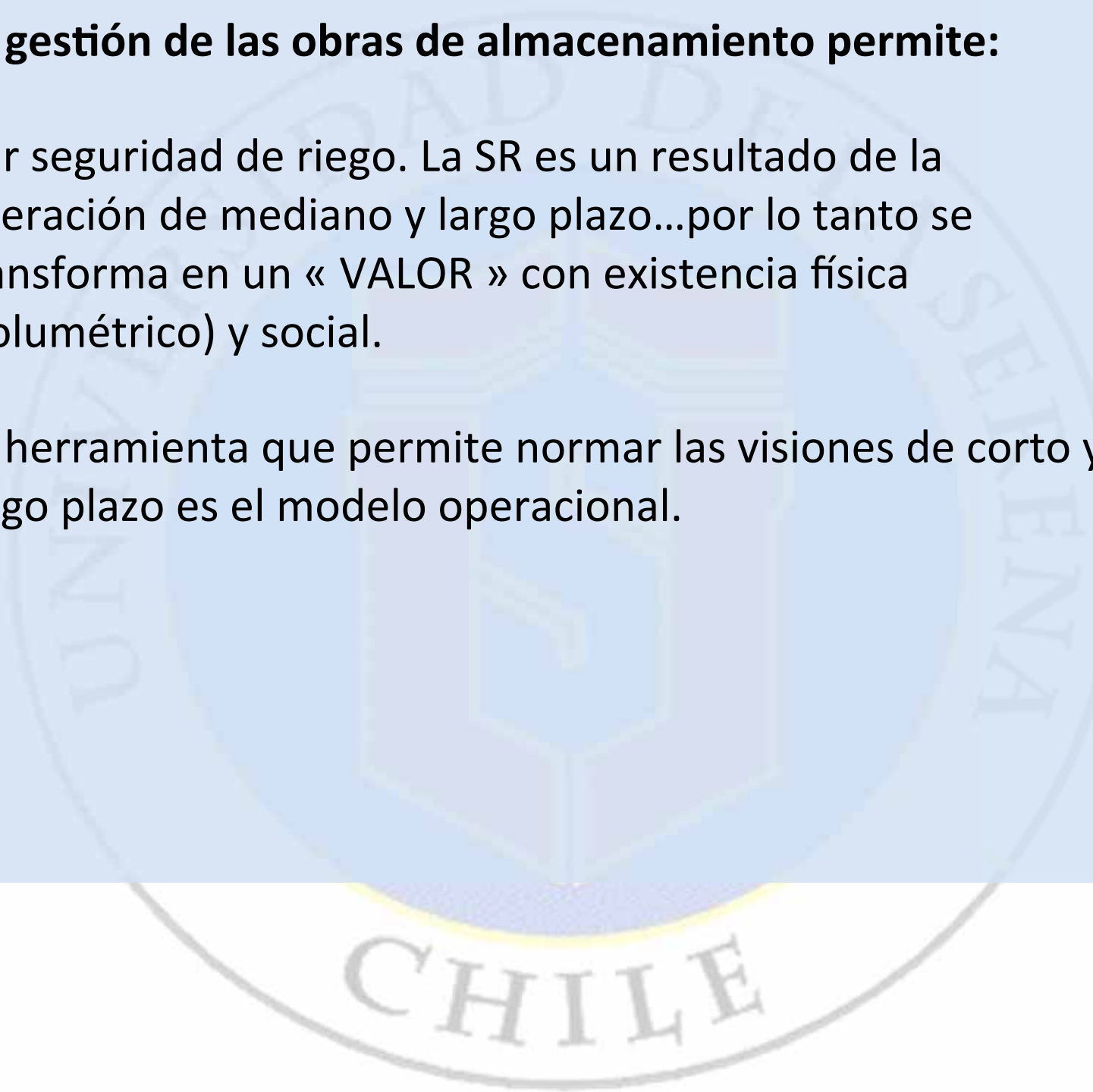




## La gestión de las obras de almacenamiento permite:

Dar seguridad de riego. La SR es un resultado de la operación de mediano y largo plazo...por lo tanto se transforma en un « VALOR » con existencia física (volumétrico) y social.

La herramienta que permite normar las visiones de corto y largo plazo es el modelo operacional.

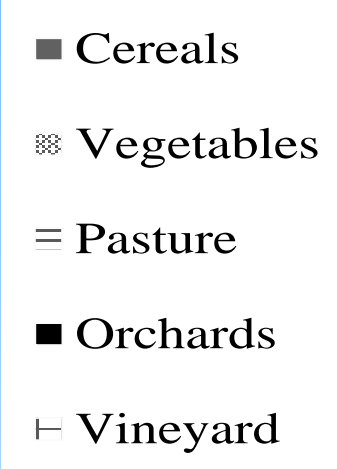
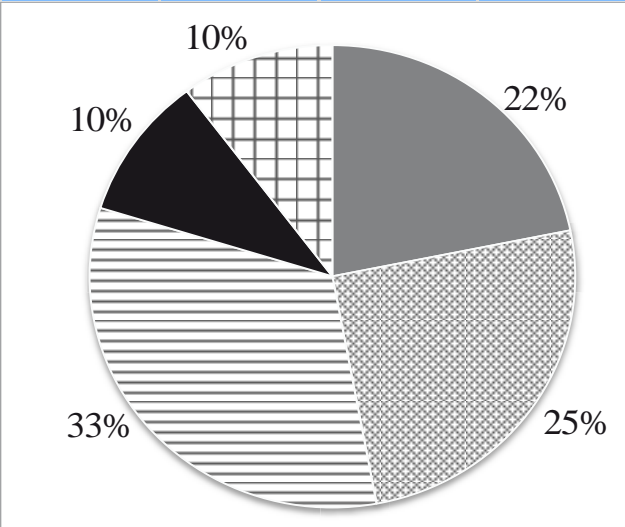
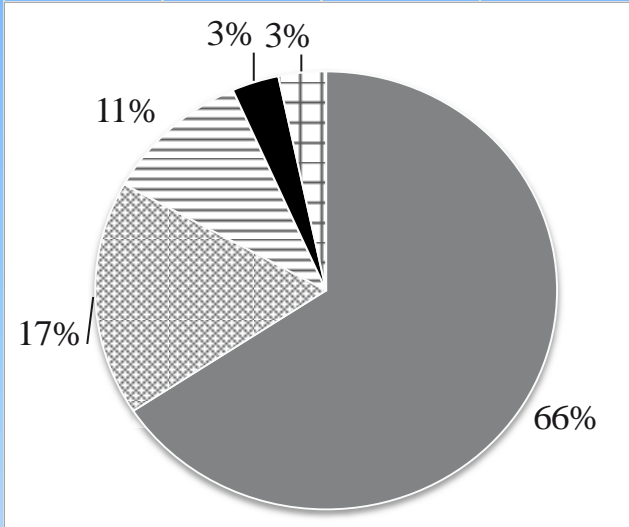




# ¿Cómo se pensó la composición de la superficie regada?

Diseño ELP

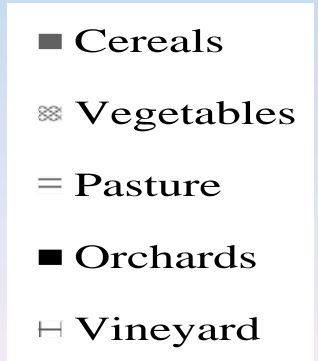
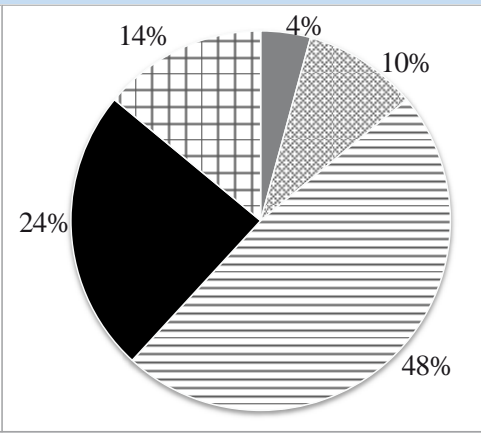
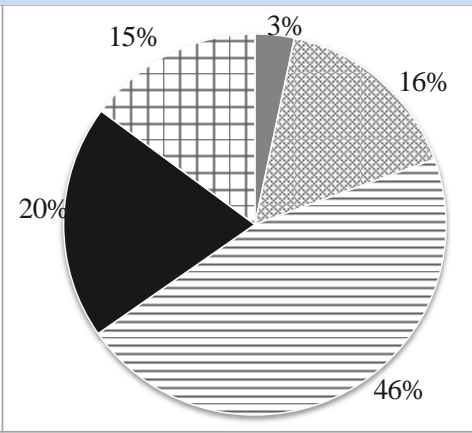
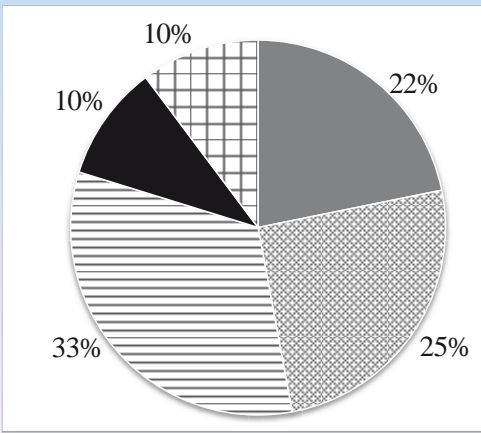
Futuro ELP



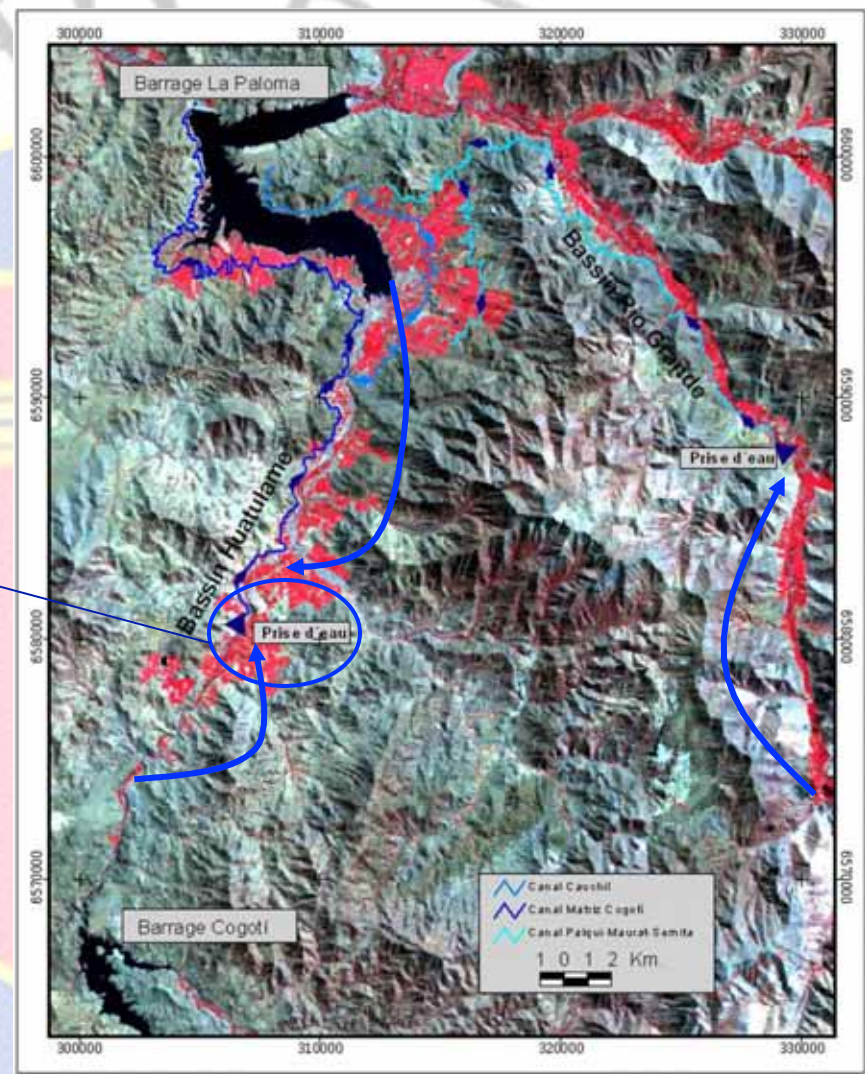
Futuro ELP

Censo 1997

Censo 2007



# L'identité du droit et sa délocalisation



Les implications de la délocalisation de volumes ou de droits d'eau sont :

- énergétiques
- hydrologiques
- socio-économiques

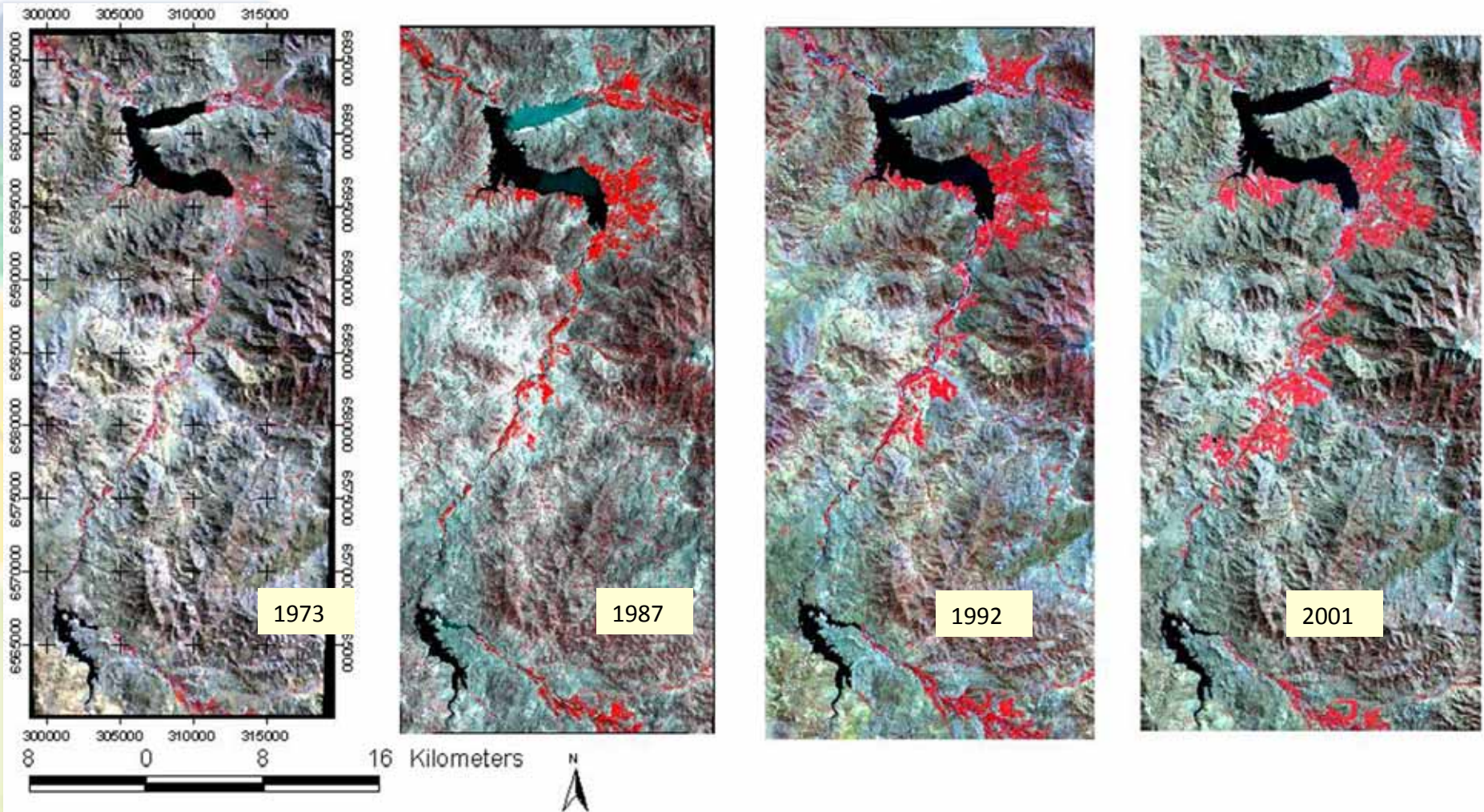
Bilan hydrique

Position (x, y, h)

Rive







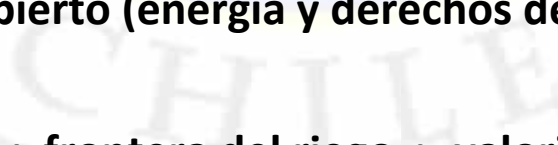
1300 ha regadas



5500 ha regadas

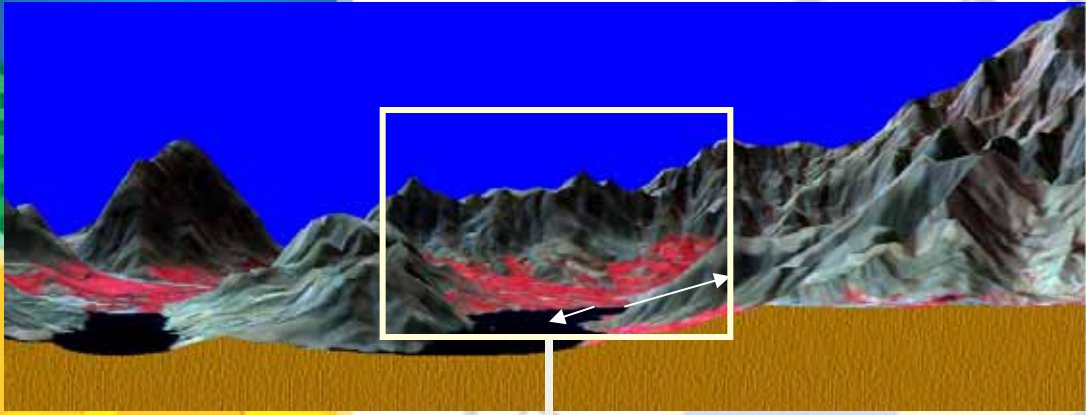
Sistema hidro-agrícola abierto (energía y derechos de aprovechamiento)

Desplazamiento de la « frontera del riego », valorización de secano





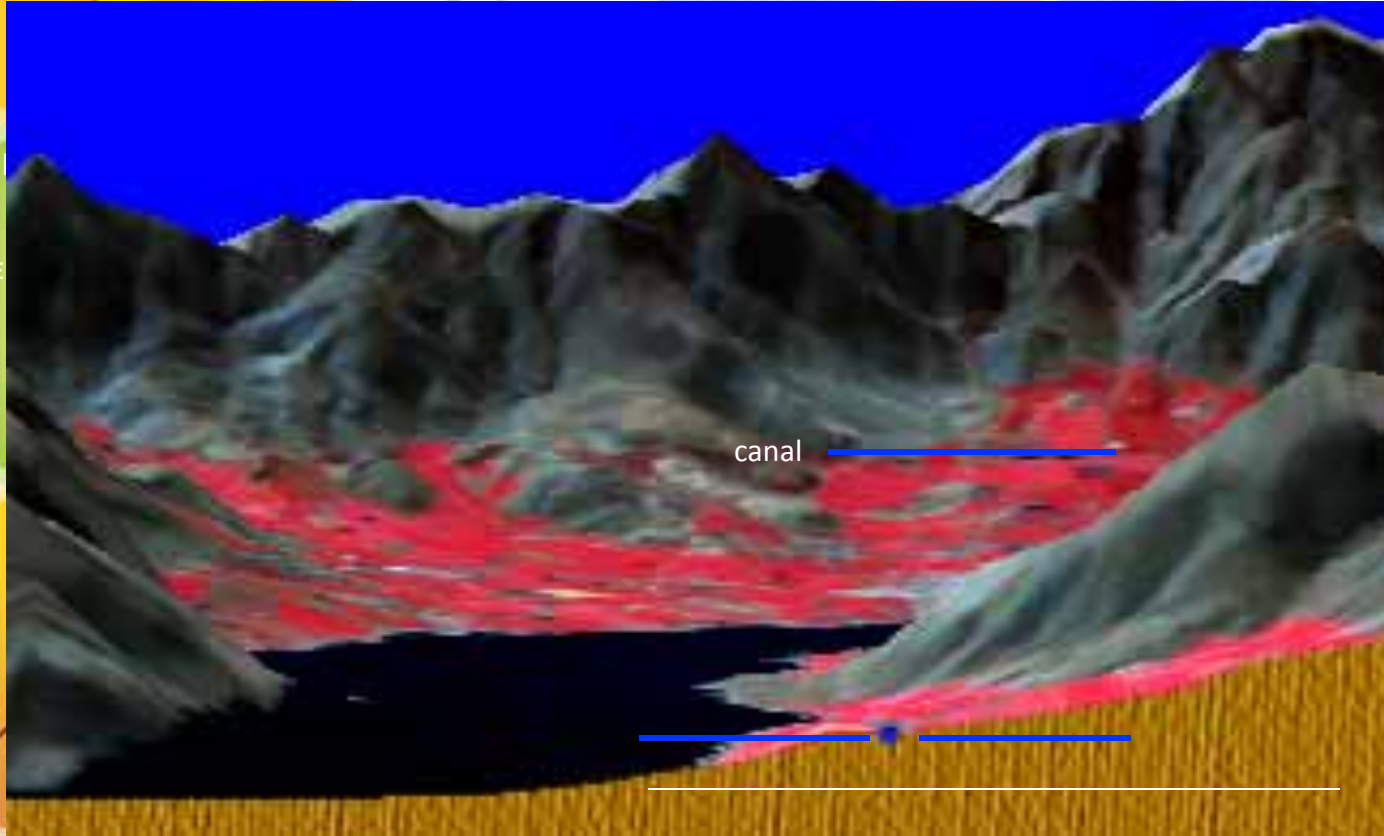
# Etapas (E1,E2,E3) de la tecnificación y de la demanda energética.



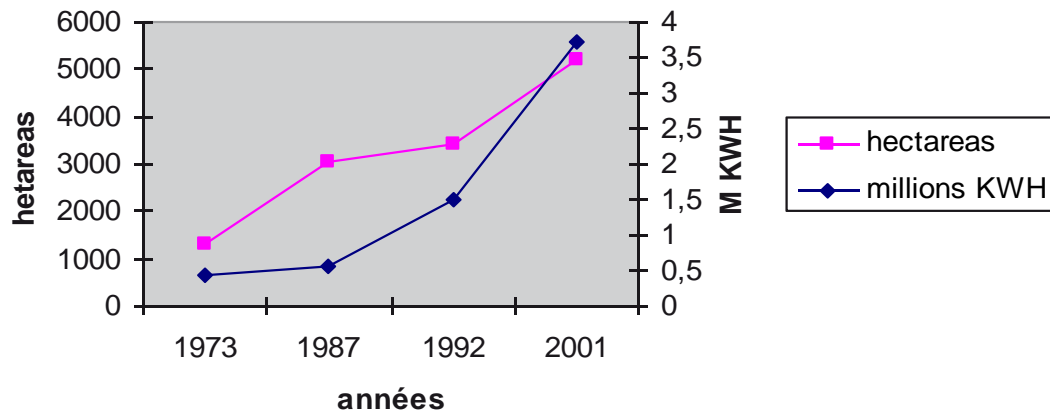
Tecnificación

- No gravitacional tecnificado con energía adicional (E3)
- Gravitacional tecnificado sin energía adicional (E2)
- Gravitacional No tecnificado (E1)

Dependencia energética

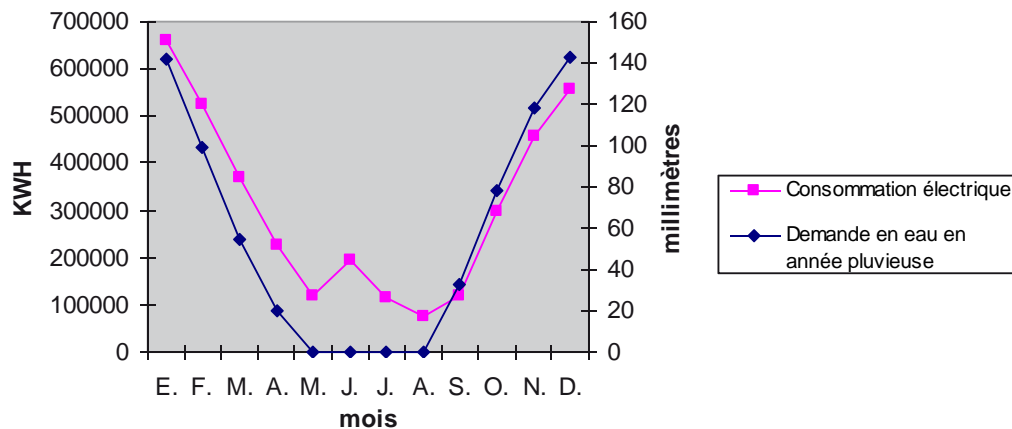


### Evolution de la superficie plantée et de la demande d'énergie électrique



**Cada nueva hectárea implica un mayor consumo energético**

### Saisonnalité de la consommation électrique pour l'irrigation et saisonnalité de la demande en eau d'irrigation. Huatulame

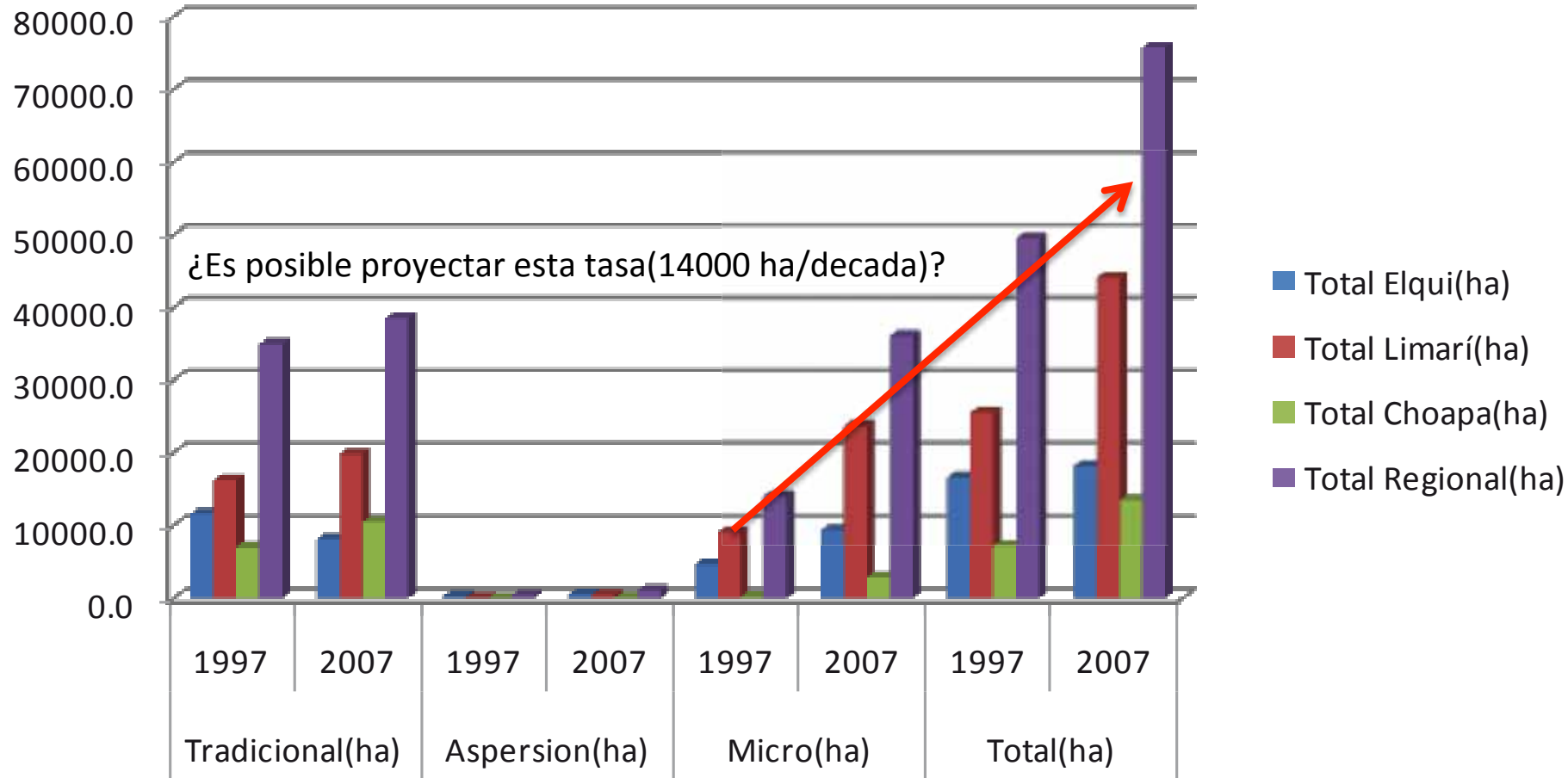


**Ni la demanda energética ni la superficie de cultivos permanentes tienen relación con la pluviometría. Esto es un efecto de la integración de la Seguridad de Riego.**

**Esto se cumple hasta la temporada 2012-2013**

**La curva muestra una demanda energética directamente relacionada con el monocultivo**

# La tecnificación y su monitoreo aporta a la gestión y permite modelar la demanda

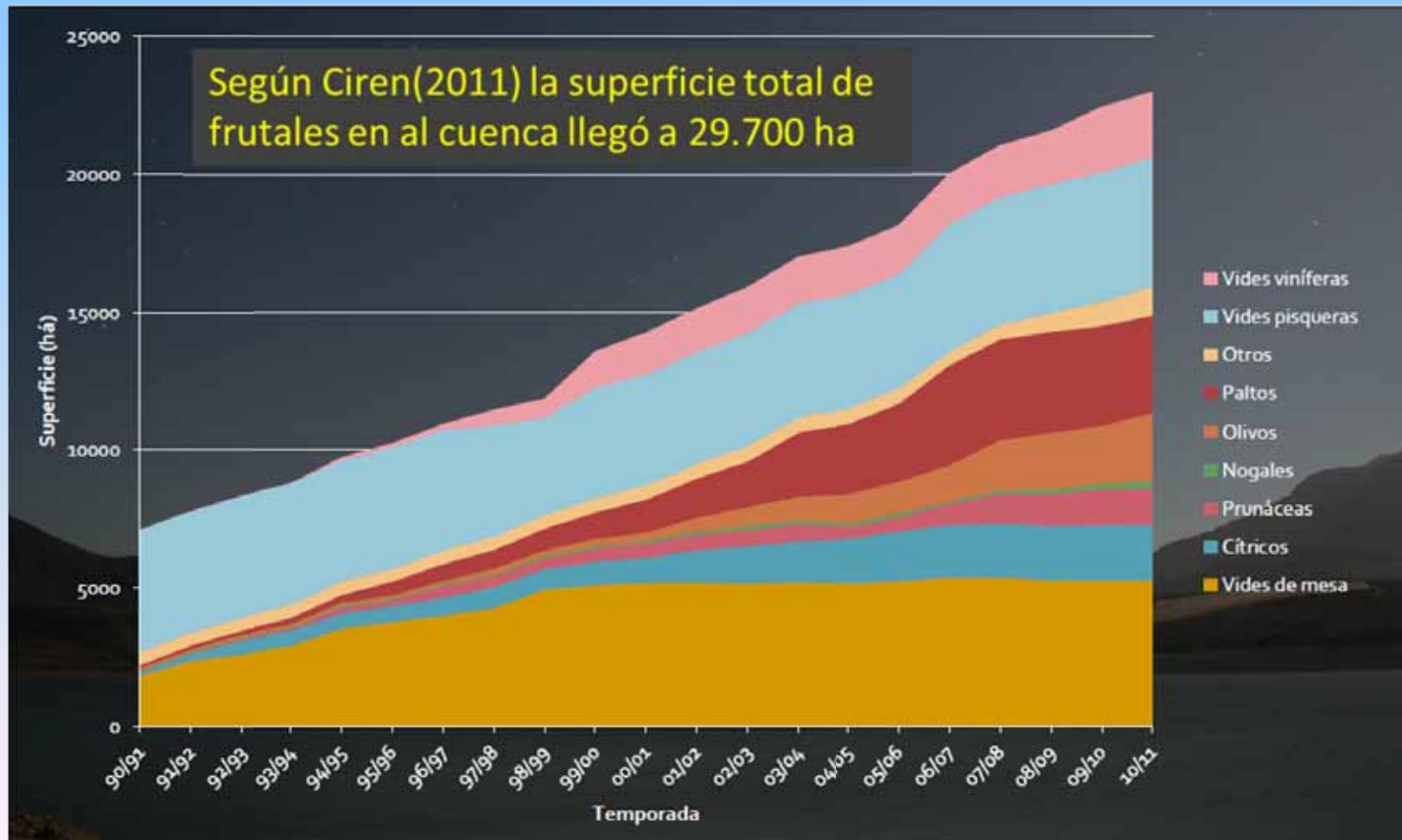
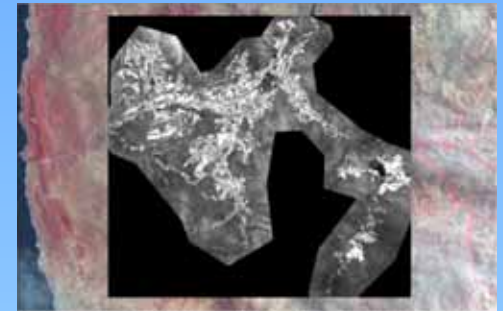


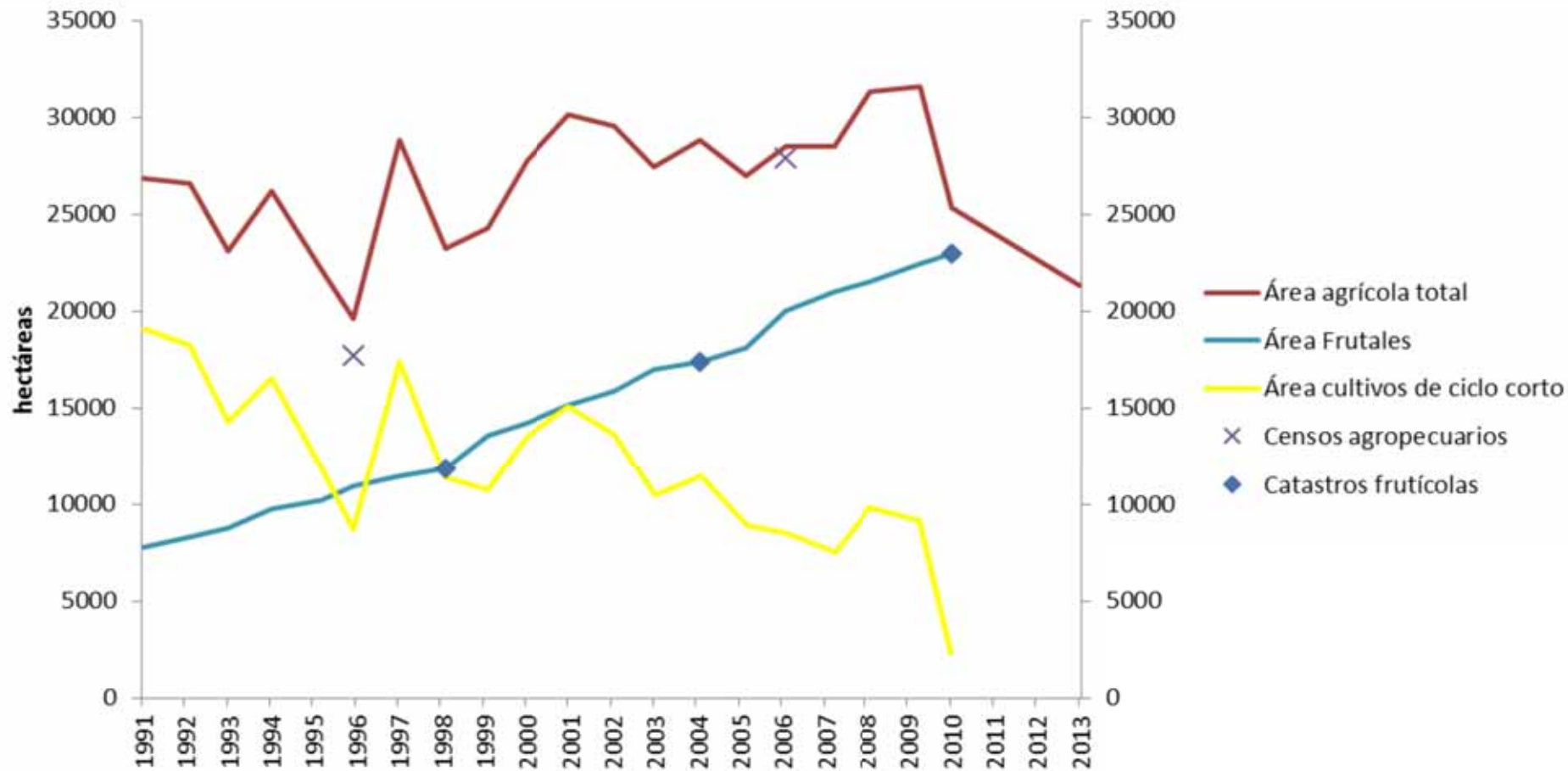
	Tradicional(ha)		Aspersion(ha)		Micro(ha)		Total(ha)	
	1997	2007	1997	2007	1997	2007	1997	2007
Total Elqui(ha)	11705.5	8181.0	301.3	561.9	4683.1	9456.3	16689.9	18199.3
Total Limarí(ha)	16293.0	19859.1	126.3	493.2	9158.1	23757.1	25577.4	44109.4
Total Choapa(ha)	7029.1	10501.3	18.0	115.8	209.9	2892.8	7257.0	13509.8
<b>Total Regional(ha)</b>	<b>35027.6</b>	<b>38541.4</b>	<b>445.6</b>	<b>1171.0</b>	<b>14051.1</b>	<b>36106.2</b>	<b>49524.3</b>	<b>75818.5</b>



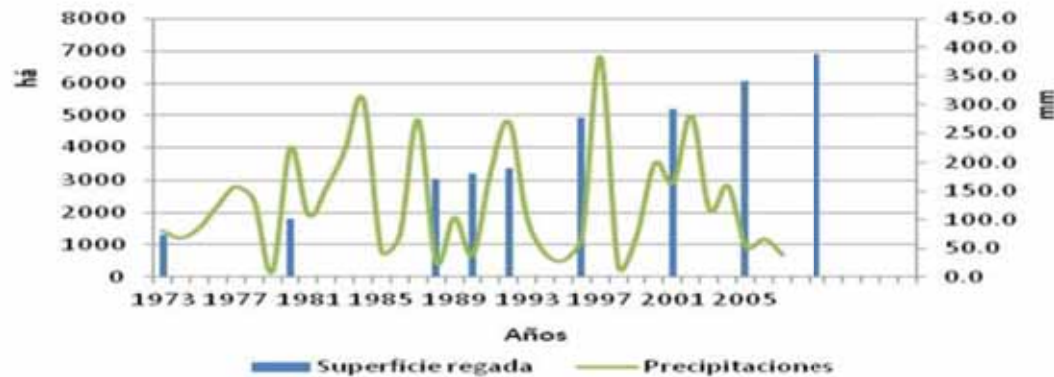
# Area regada en la cuenca del Limarí

- Censo Agropecuario (1997 y 2007)
- Catastro Frutícola (1999, 2005 y 2011)
- Catastro Vitícola (1997-2000)

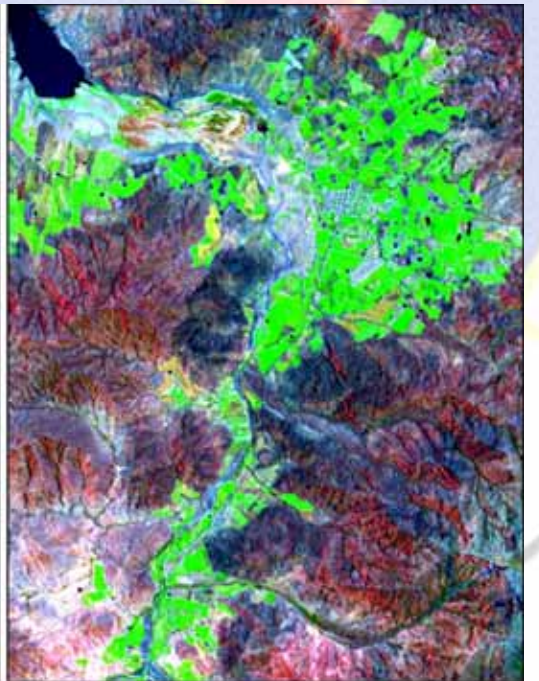
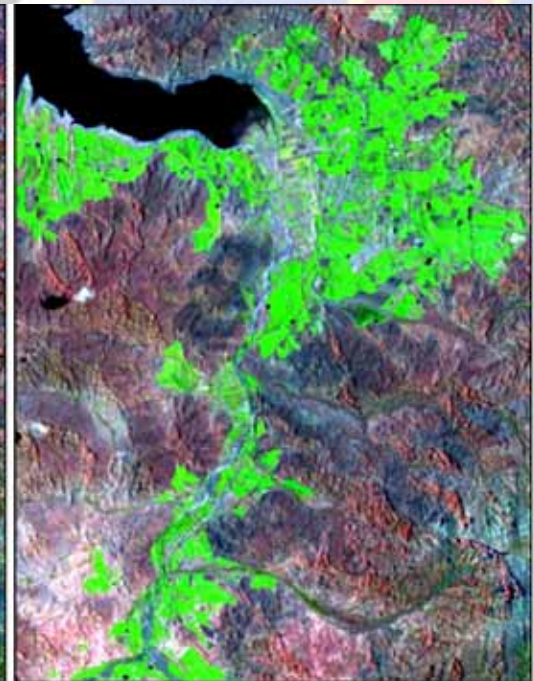
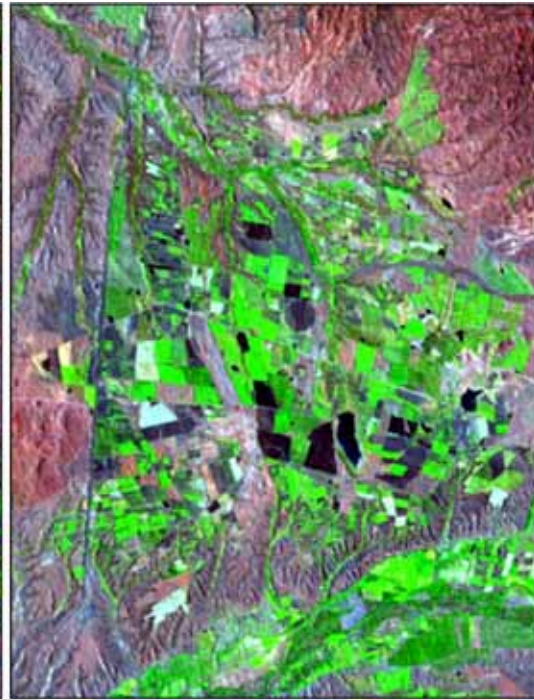




**Precipitaciones y superficie regada periodo 1973-2009**



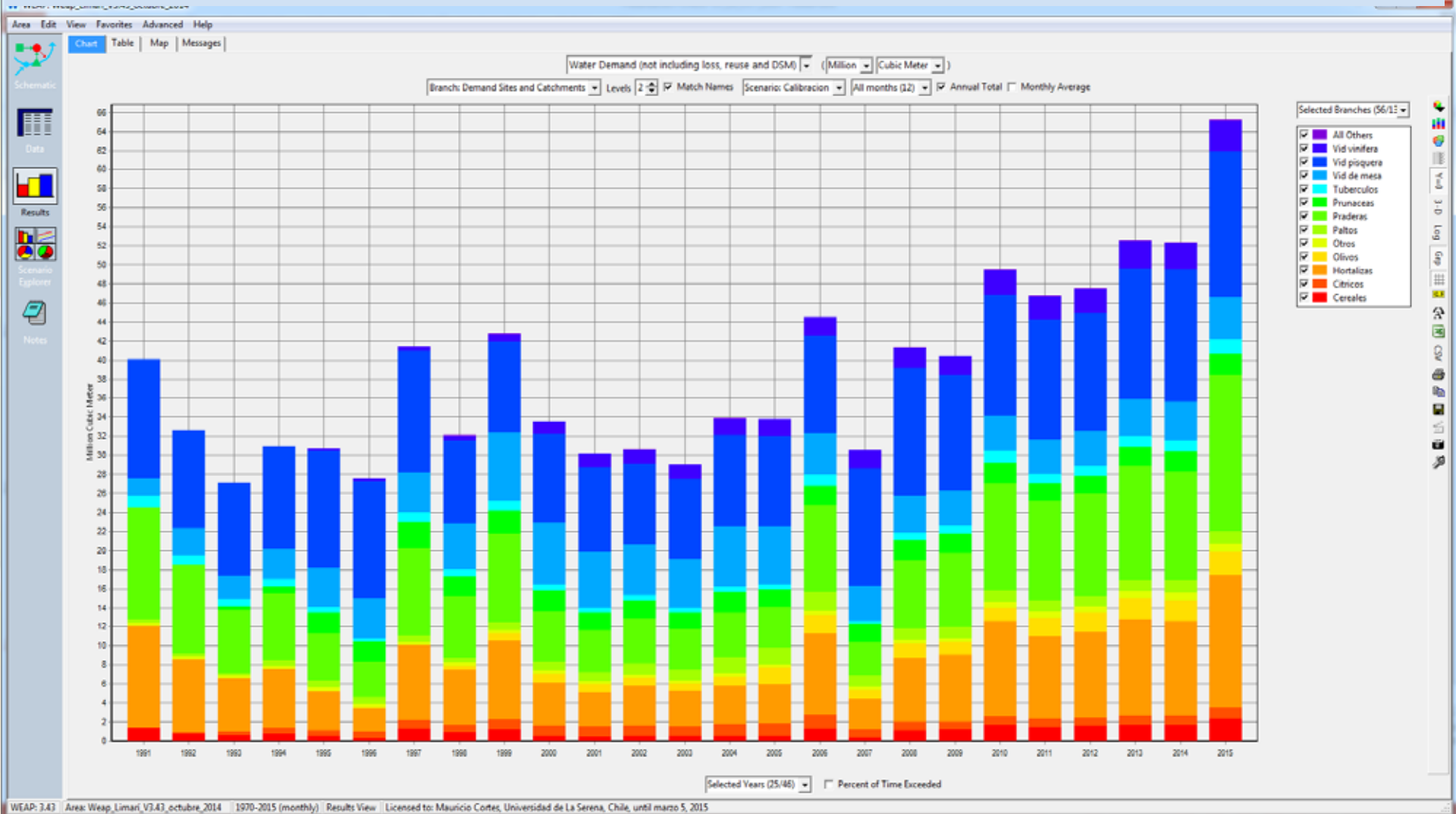




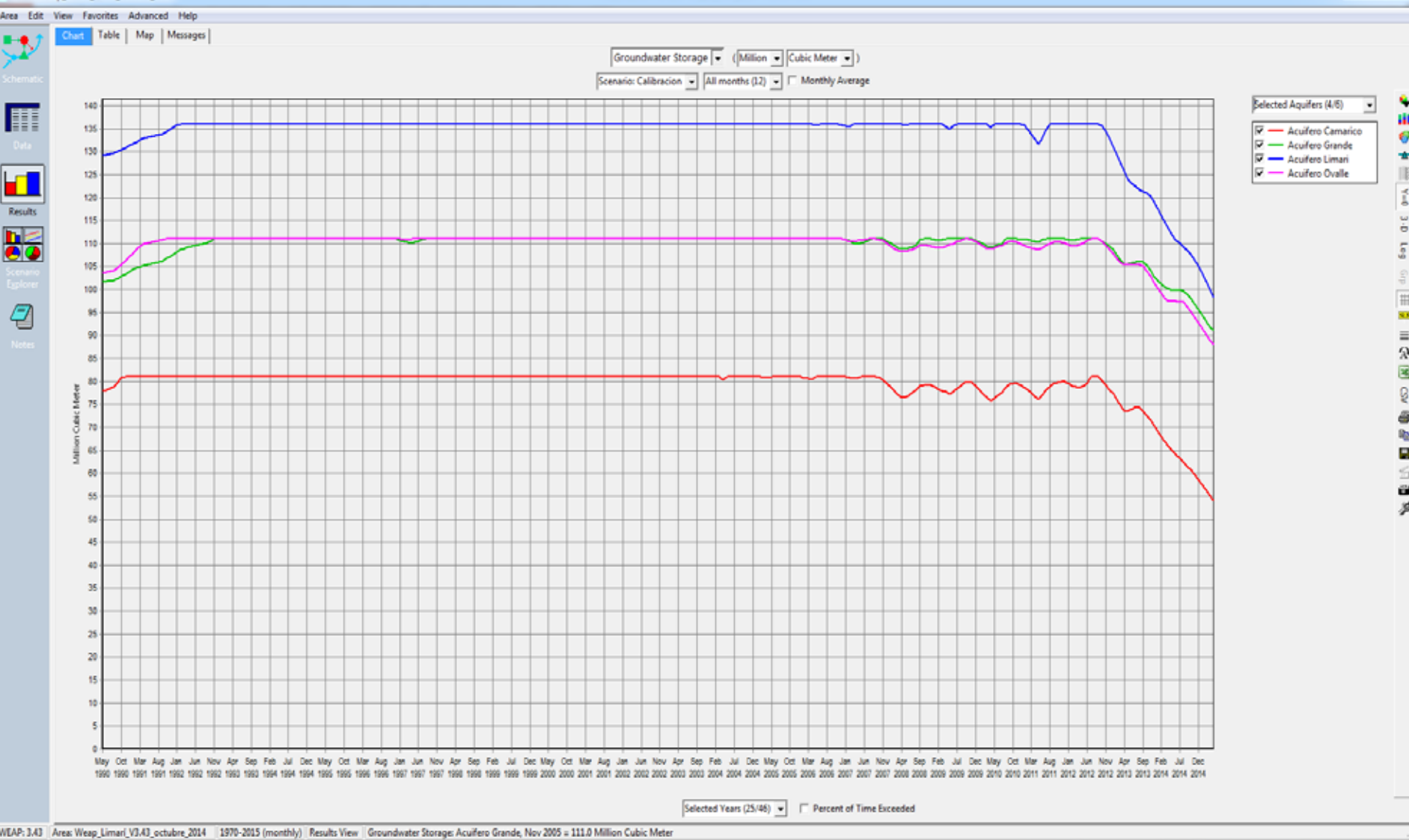


En este ejemplo se observa como la demanda total de los cultivos de una zona se incrementa a partir del año 2002.

Esto se explica por el aumento de superficie regada y la disminuci3n del aporte de las precipitaciones.

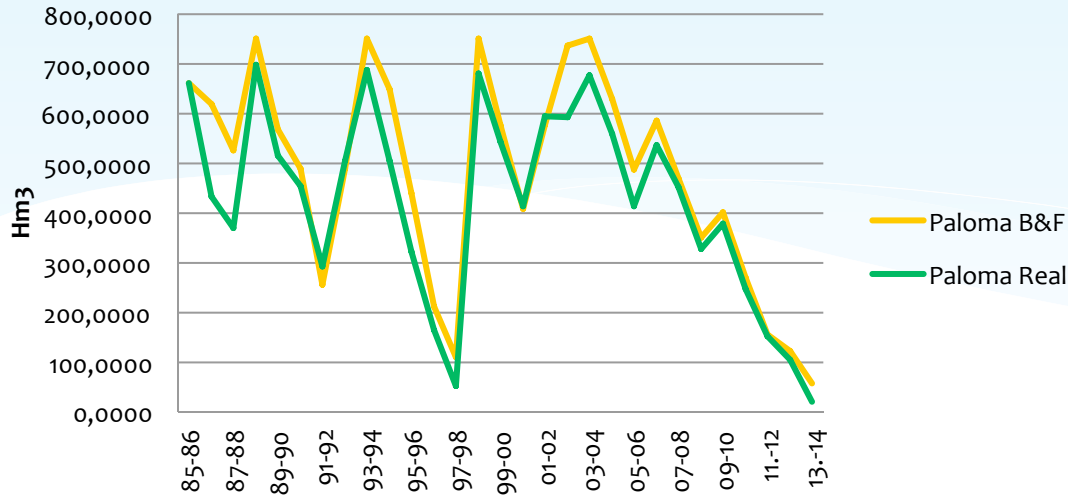


Se produce una reducción del volumen almacenado en los acuíferos debido a que se transforman en una fuente permanente de abastecimiento y la recarga se hace cero o negativa.

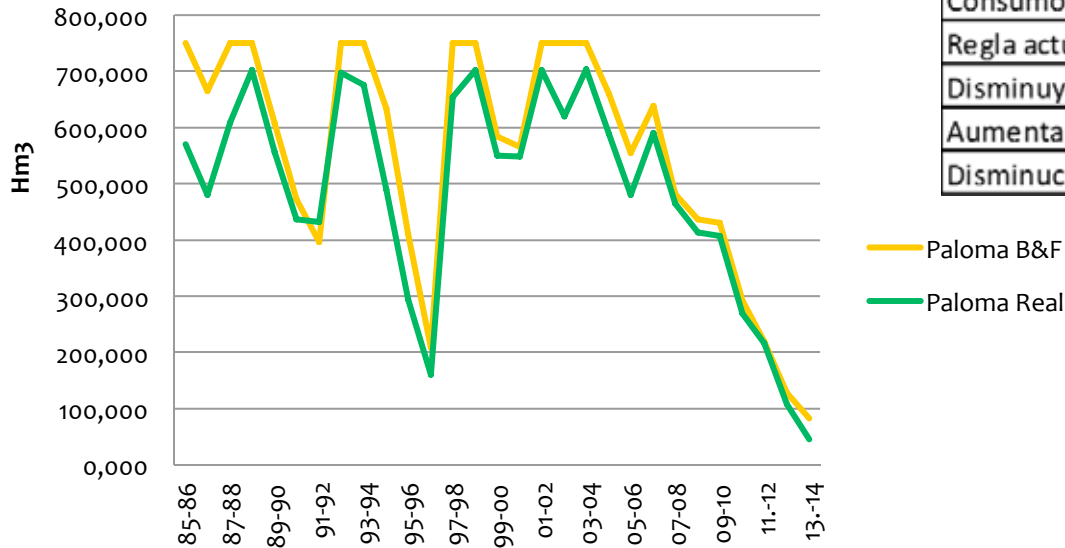




### Variación de Volúmenes Embalsados Mayo Embalse Paloma



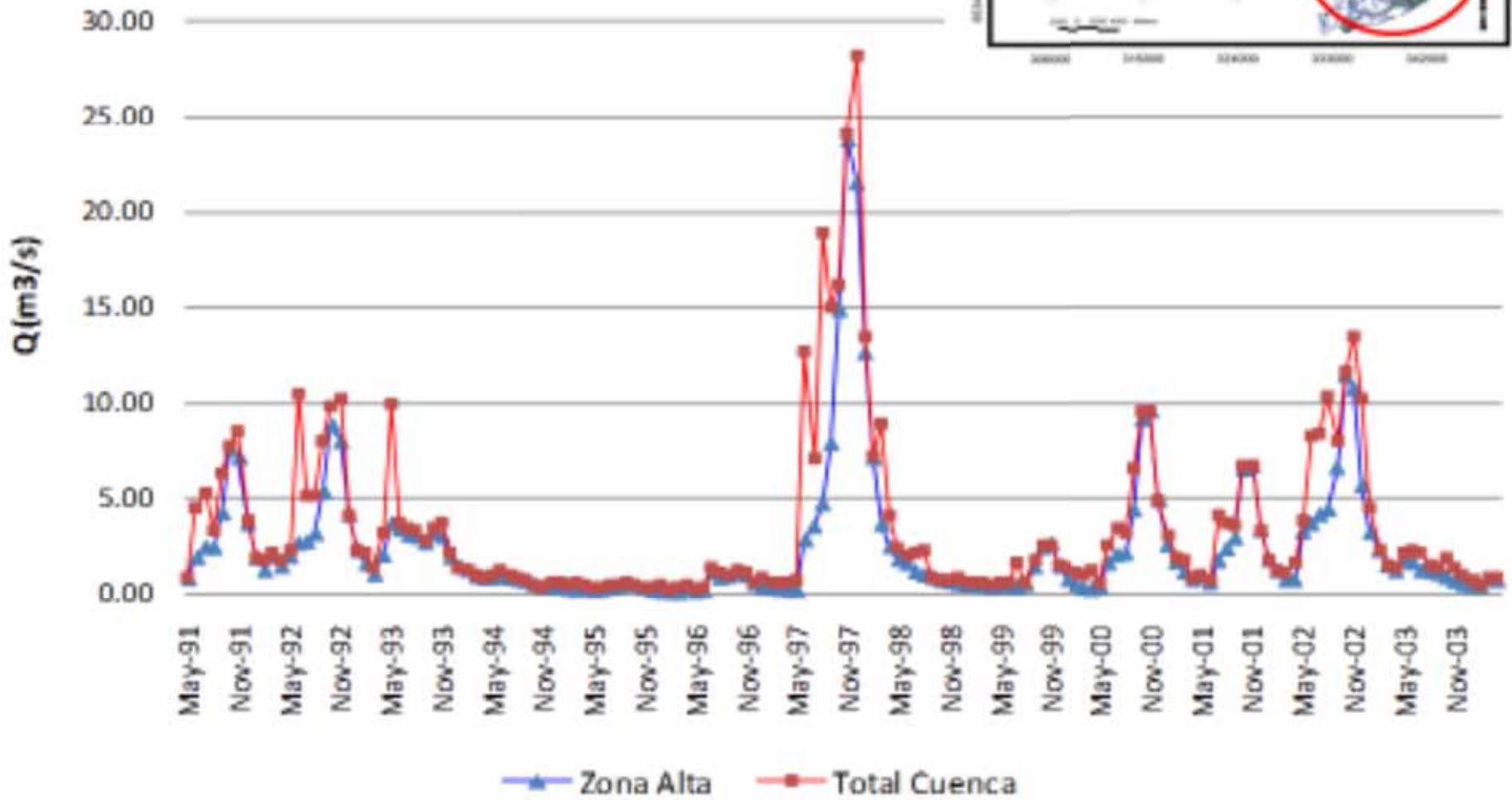
### Variación de Volúmenes Embalsados Octubre Embalse Paloma



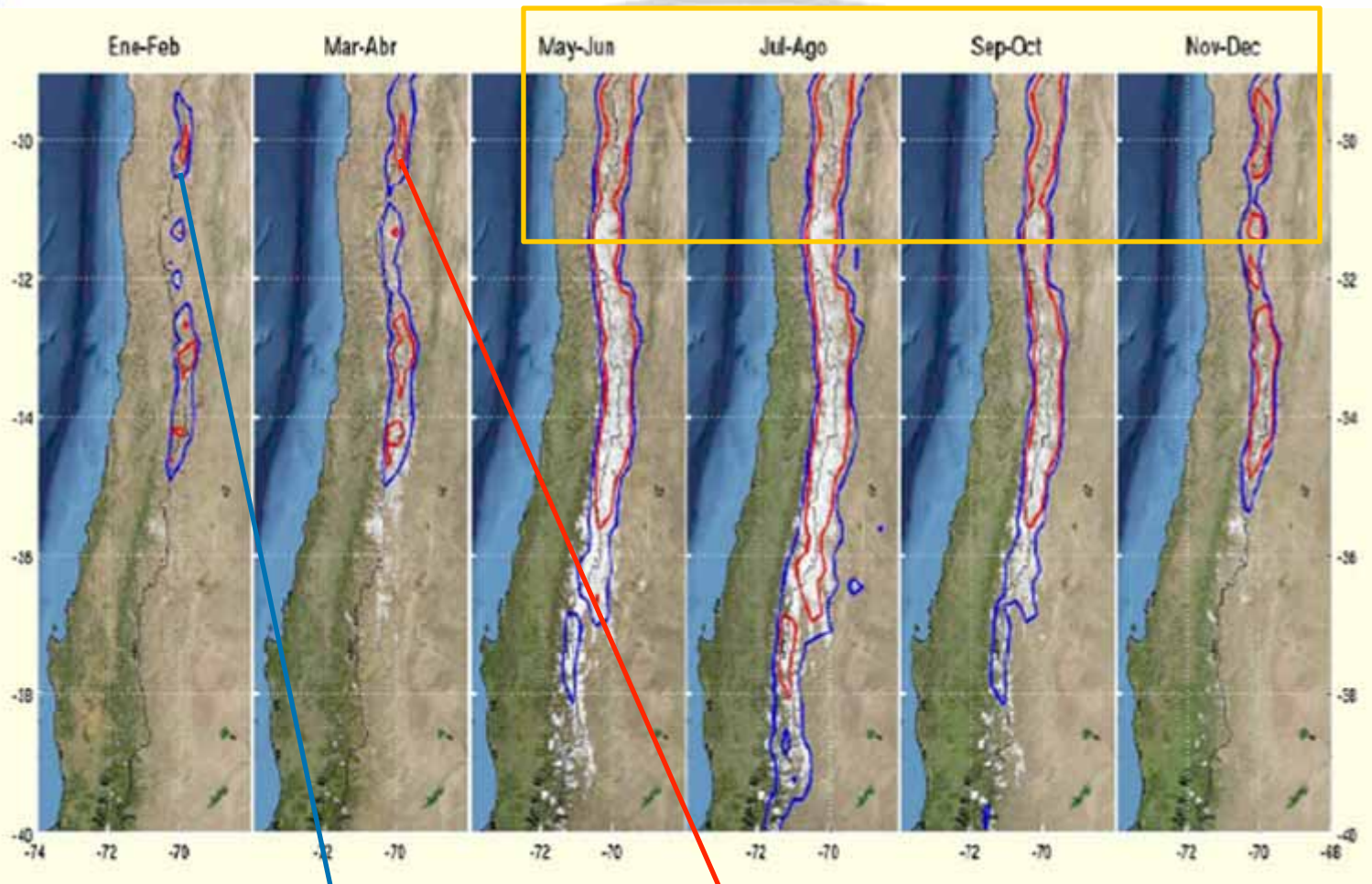
Seguridad de Riego a partir de la oferta del Sistema Paloma		
Caso	PEXC Oferta	Mill m3 Temporada
Consumos reales	85%	220
Regla actual	85%	221
Disminuyendo Limsup(300Mill)	85%	250
Aumentando Limsup(350Mill)	85%	180
Disminución gradual desde 320 Mil	85%	250

# El importante aporte de las cuencas altas

## Río Cogotí



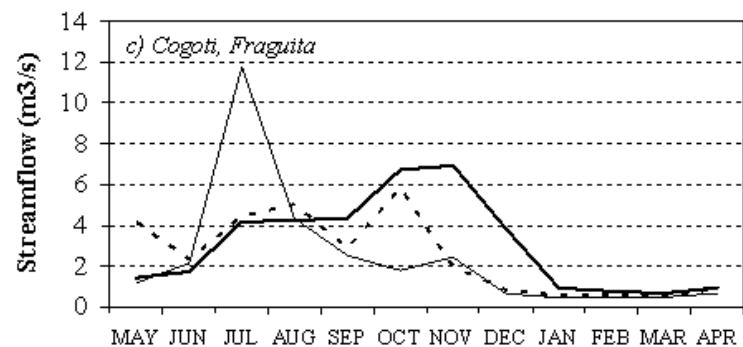
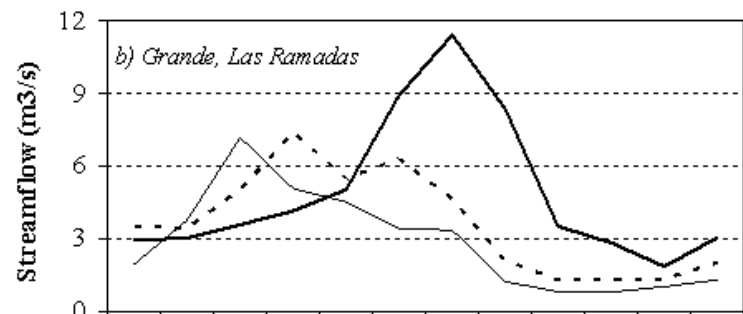
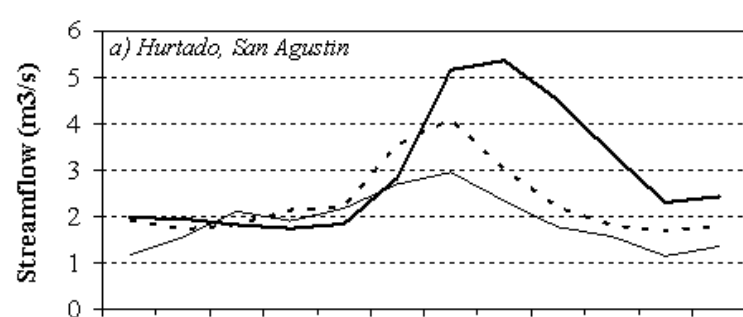




Isotherma 0°C actual

Isotherma 0°C Cambio Global

CHILE



— Historic    - - - - - B2    . . . . . A2



Hurtado en San Agustín

Sup: 656 km<sup>2</sup>

Elev: 2035 m

Grande en Las Ramadas

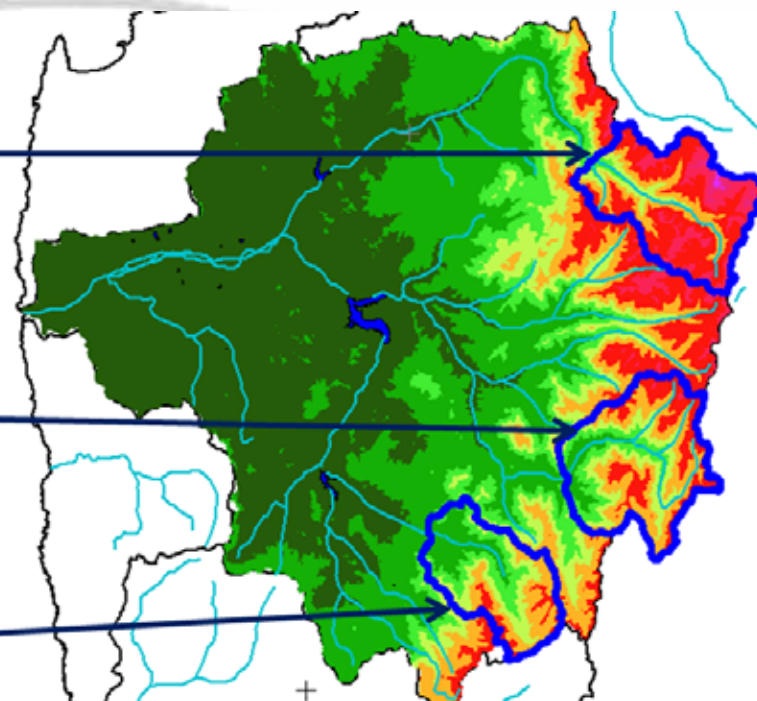
Sup: 544 km<sup>2</sup>

Elev: 1380 m

Cogotí en Fraguita

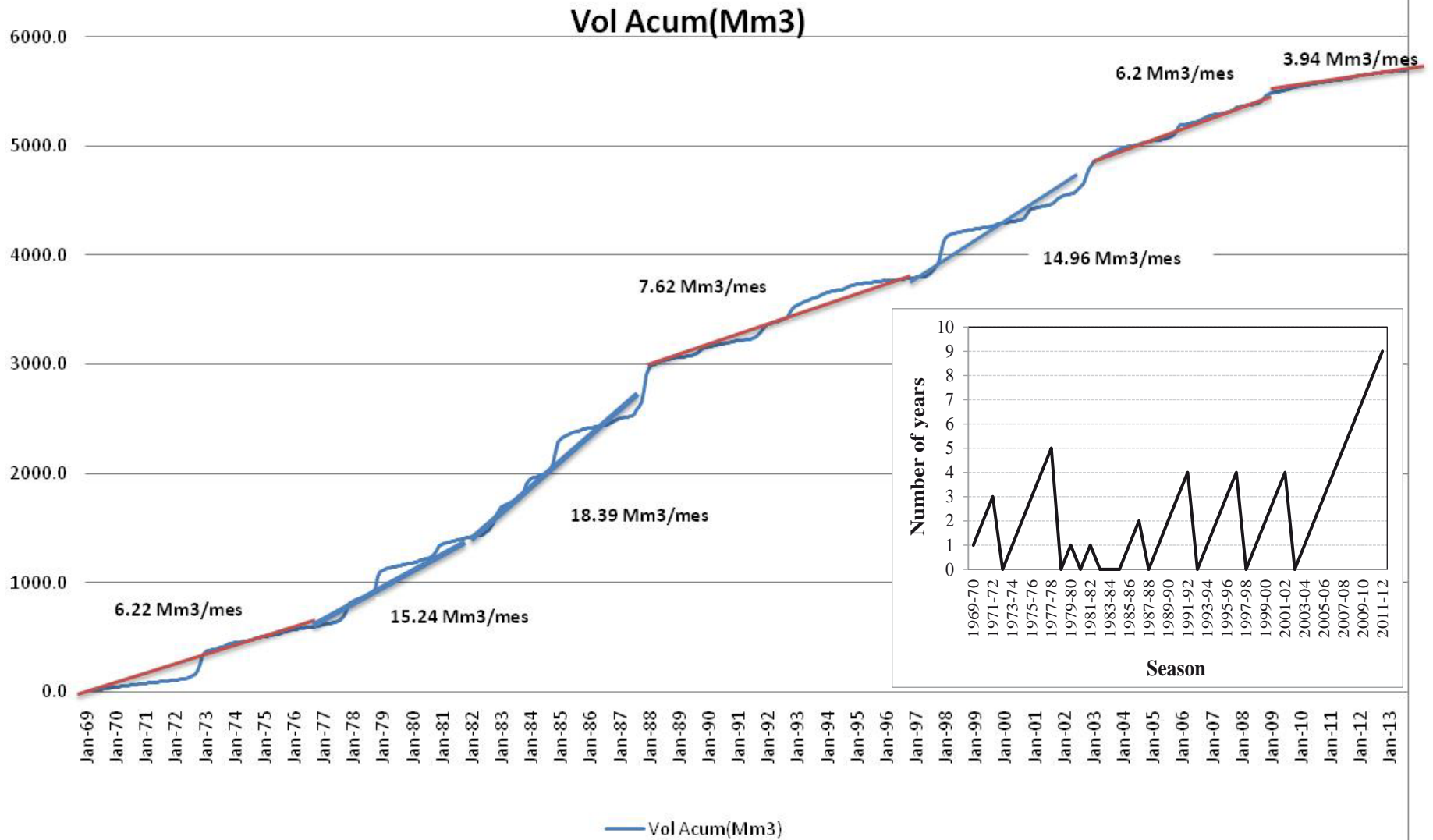
Sup: 475 km<sup>2</sup>

Elev: 1065 m



Variable	Scenario	Subbasin		
		Hurtado	Grande	Cogotí
Temperature Las Ramadas (°C)	Hist		16.3	
	B2		19.4 (+3.1 °C)	
	A2		20.4 (+4.2 °C)	
Precipitation (mm/year)	Hist	141	304	199
	B2	127 (-9.9 %)	261 (-14.4 %)	177 (-10.9 %)
	A2	108 (-23.5 %)	213 (-29.9 %)	161 (-18.8 %)
Annual Streamflow (m <sup>3</sup> /s)	Hist	2.9	4.9	3.1
	B2	2.4 (-19.6 %)	3.7 (-23.5 %)	2.6 (-16.5 %)
	A2	1.9 (-35.5 %)	2.9 (-41.5 %)	2.4 (-21 %)
Summer Flow (%)	Hist	48.9	39.4	29.7
	B2	37 (-24.4 %)	19.7 (-49.9 %)	17.4 (-41.5 %)
	A2	33 (-32.5 %)	16.6 (-57.8 %)	18.2 (-38.6 %)
Winter Flow (%)	Hist	23.2	25.7	32.5
	B2	29.9 (28.8 %)	47.3 (84 %)	51.6 (58.9 %)
	A2	33.7 (45.3 %)	53.5 (108.4 %)	56.1 (72.8 %)

# Tasas mensuales medias de generación de agua en Las Ramadas

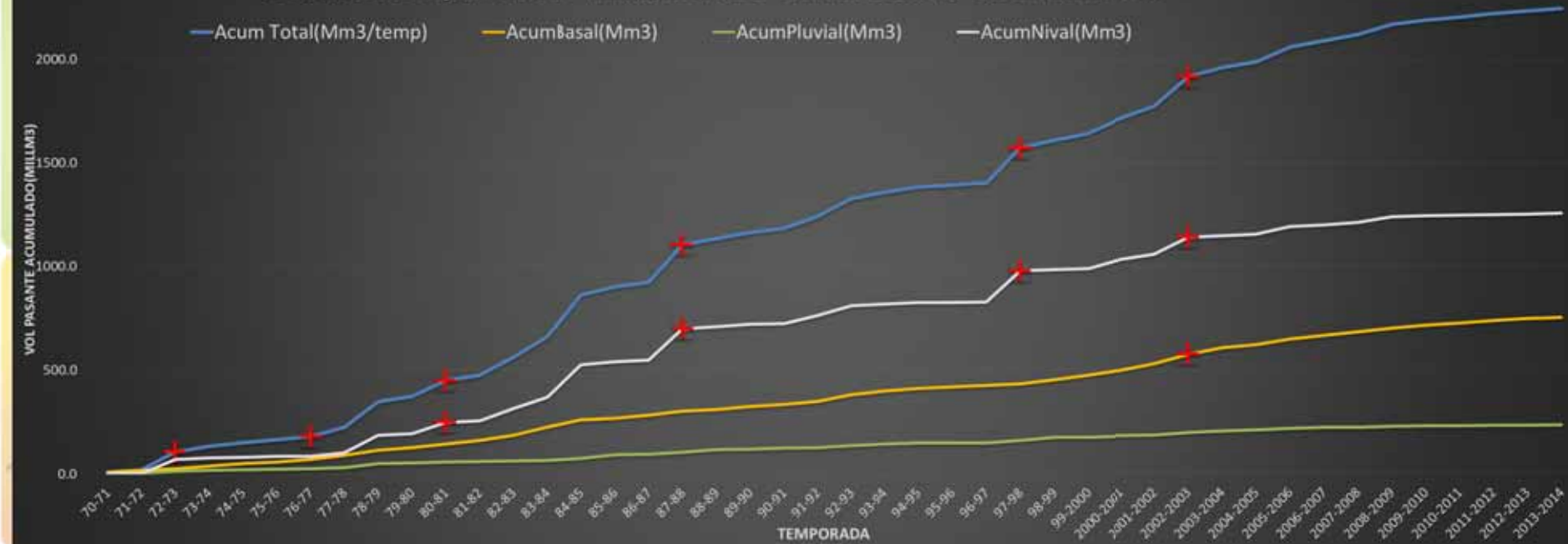




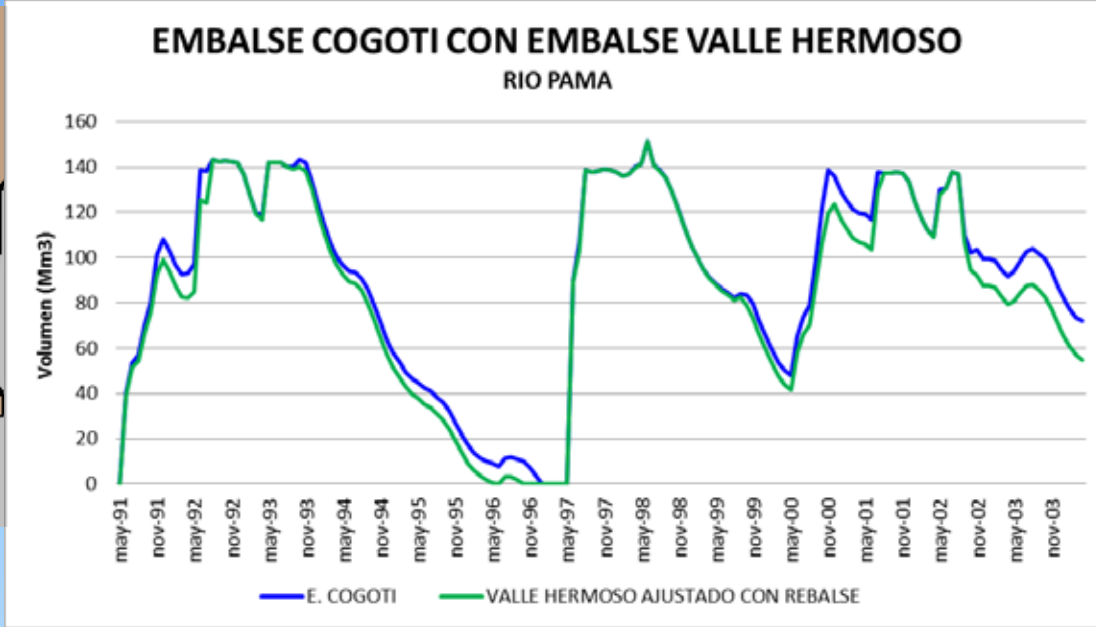
## Volumenes pasantes acumulados Rio Grande Las Ramadas



## Volúmenes pasantes acumulados en Mostazal en Cuestecita



# Proyectos de nuevas obras



**Son importantes en las cuencas, más aún si son en la precordillera**

**Generarán efectos positivos en el área a beneficiar**

**Corresponden a un nuevo elemento en la cuenca y por lo tanto se debe comprender sus efectos e integrarlos en la gestión.**



**Gracias...** [pabloa@userena.cl](mailto:pabloa@userena.cl)