



Centro del Agua para Zonas
Aridas y Semiáridas de
América Latina y El Caribe



Gestión de Riesgos Climáticos en la Región de Coquimbo

K. Verbist

A. Robertson, G. Soto, W. Baethgen,

J. Nuñez, E. Gonzalez



United Nations
Educational, Scientific and
Cultural Organization



International hydrological programme



GOBIERNO DE CHILE
DIRECCION GENERAL DE AGUAS

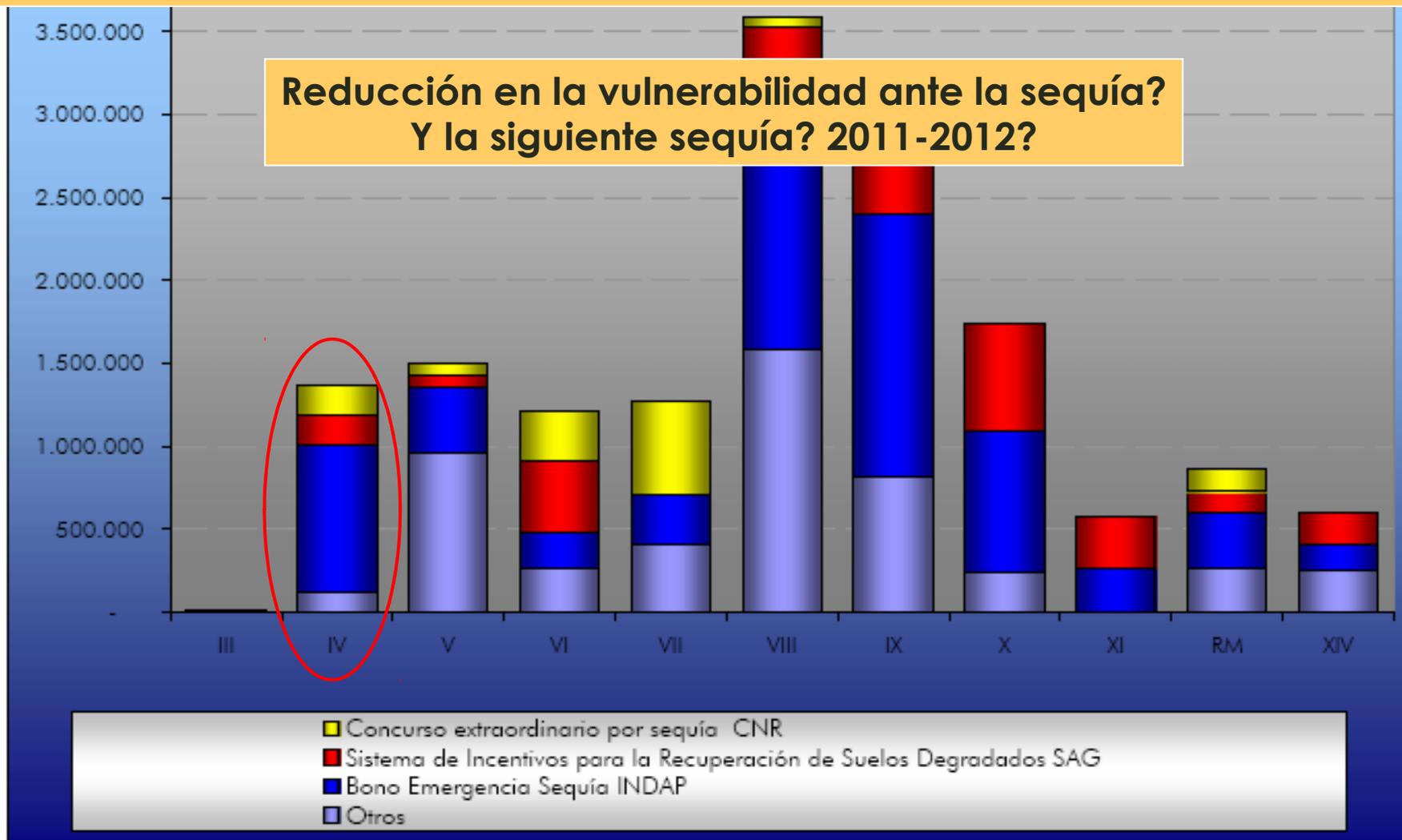


Ministry of the Flemish Community
Science and Innovation Administration



Por qué queremos manejar el riesgo climático?

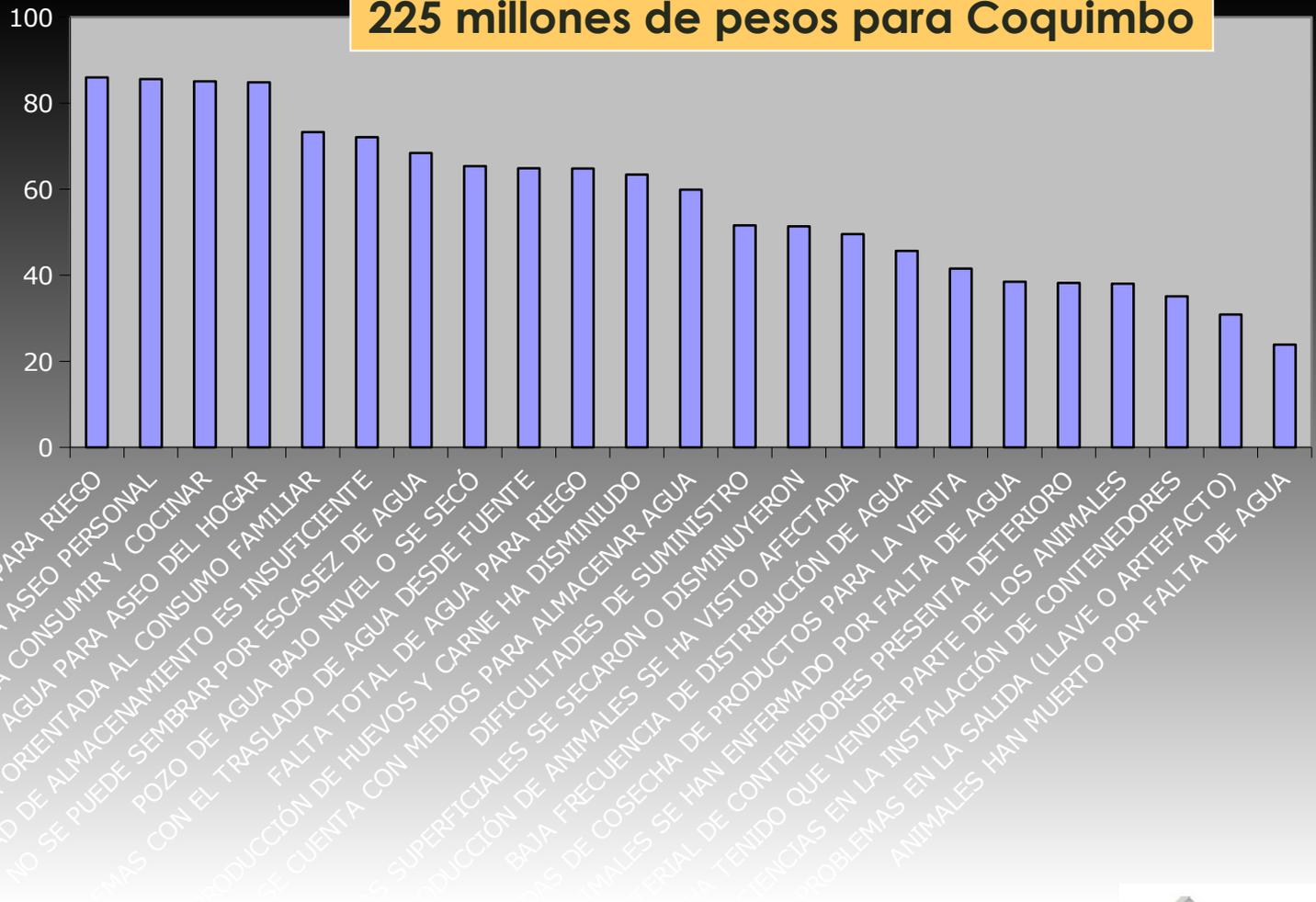
Casi 1500 millones de pesos gastados en la sequía de 2007 en la IV Region (solamente gastos directos)



Por qué queremos manejar el riesgo climático?

FOSIS 2007: 16.307 familias rurales pidieron ayuda!

225 millones de pesos para Coquimbo



Por qué queremos manejar el riesgo climático?

Problemas mencionados	% de familias
Escasez de agua para riego	86
Déficit agua para aseo personal	86
Déficit agua para cocinar y consumo	85
Pérdida de cosecha para consumo personal	73
No se puede sembrar por falta de agua	68
Capacidad de almacenamiento es insuficiente	67
Se ha tenido vender parte de los animales	41
Animales han muerto por la falta de agua	26

Alta vulnerabilidad! Sustentable?

Objetivos

Objetivo General

Establecimiento de un **Sistema de Manejo del Riesgo Climático**, con énfasis en la **disponibilidad hídrica**, para la Región de Coquimbo que permita **tomar decisiones** con la mayor disponibilidad de información, accesible a **todos los actores** actuando en diferentes sectores y en diferentes niveles, local y regional.



Climate Risk Management

1. Identify Vulnerabilities to Climate Variability

2. Reduce Uncertainties

Provide Relevant Information

(ex. Seasonal probability: "good" or "bad" year)

3. Identify Technologies that reduce the Vulnerability

(Diversify, water storage, irrigation, etc.)

4. Political or Institutional Interventions to Reduce or Transfer the risks

(subsidies, insurances)



Climate Risk Management

1. Identify Vulnerabilities to Climate Variability

2. Reduce Uncertainties

Provide Relevant Information

(ex. Seasonal probability: "good" or "bad" year)

3. Identify Technologies that reduce the Vulnerability

(Diversify, water storage, irrigation, etc.)

4. Political or Institutional Interventions to Reduce or Transfer the risks

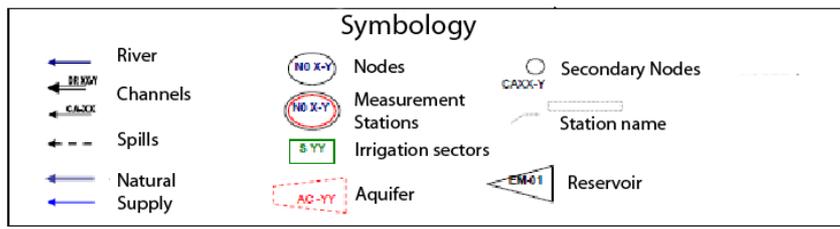
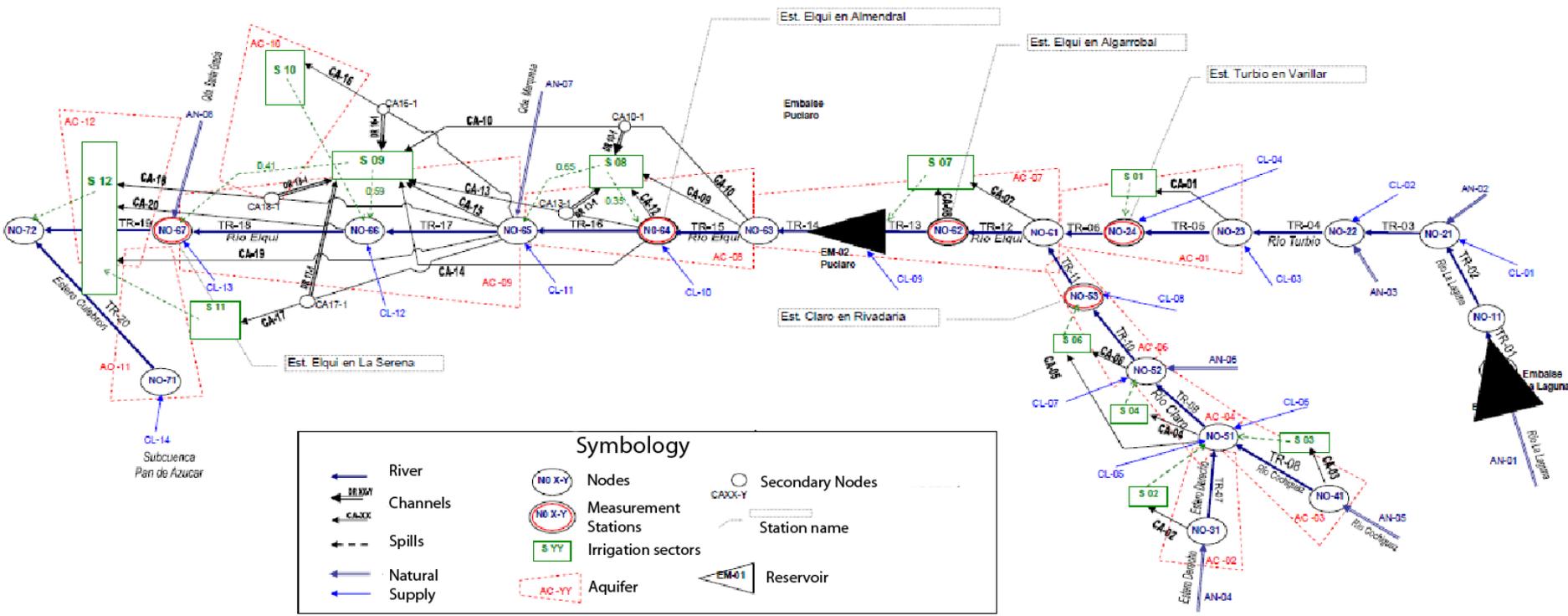
(subsidies, insurances)



Identificar Vulnerabilidades

MAGIC water management model

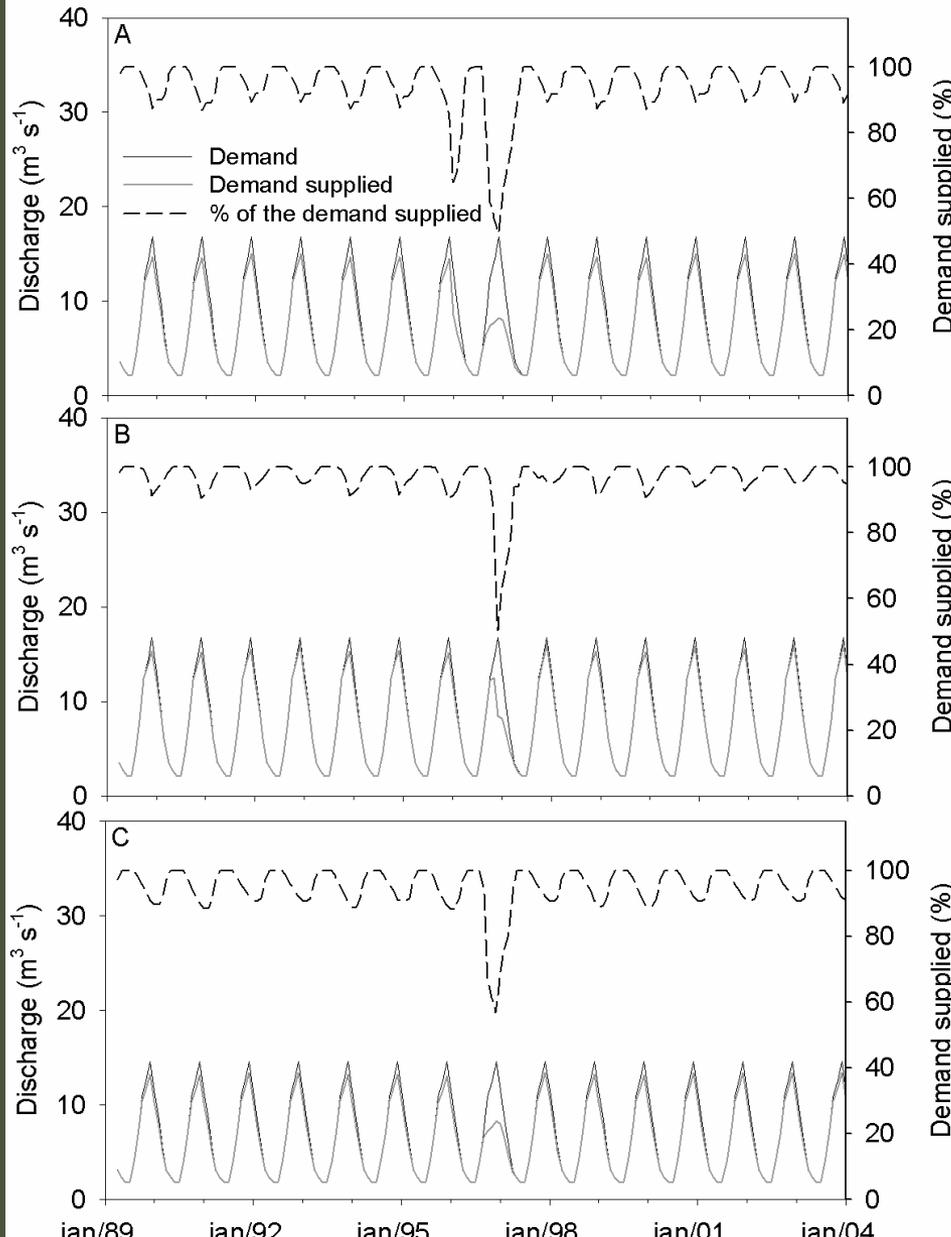
0 Extraction wells



71°0'0"W

70°0'0"W

Vulnerabilidades

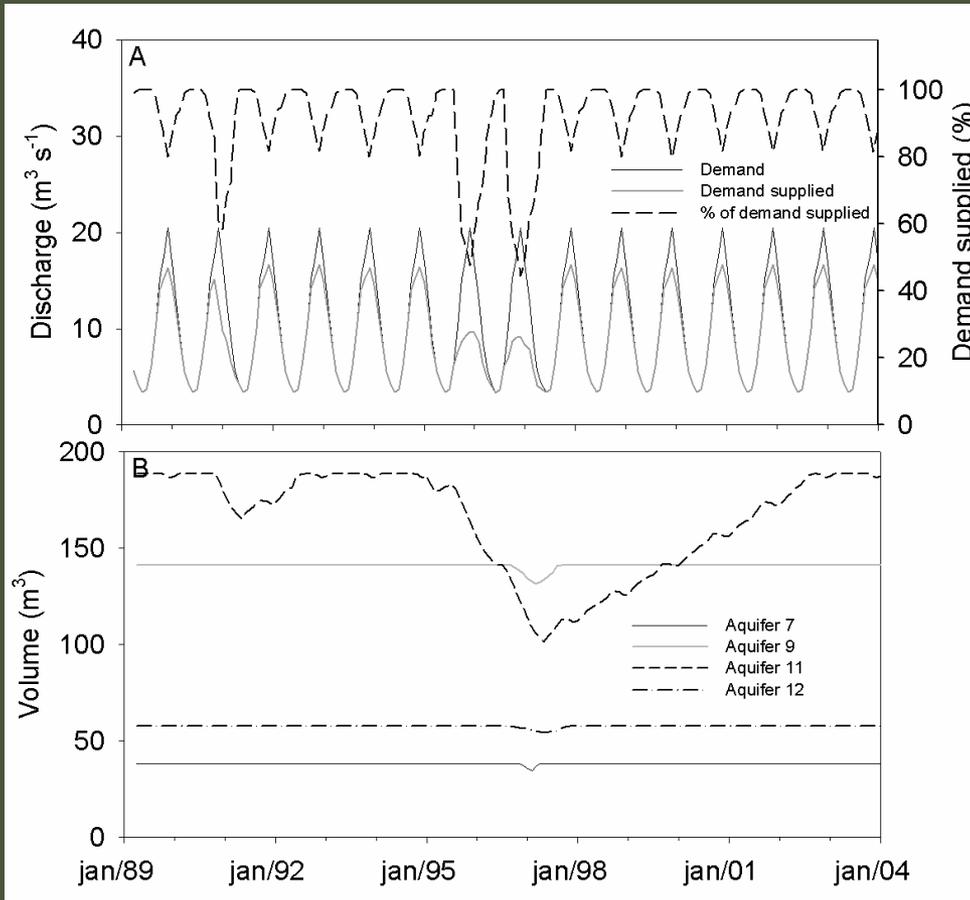


Escenario actual 'base'

Mejor eficiencia
en el uso del agua

Mejor eficiencia
de riego

Vulnerabilidades

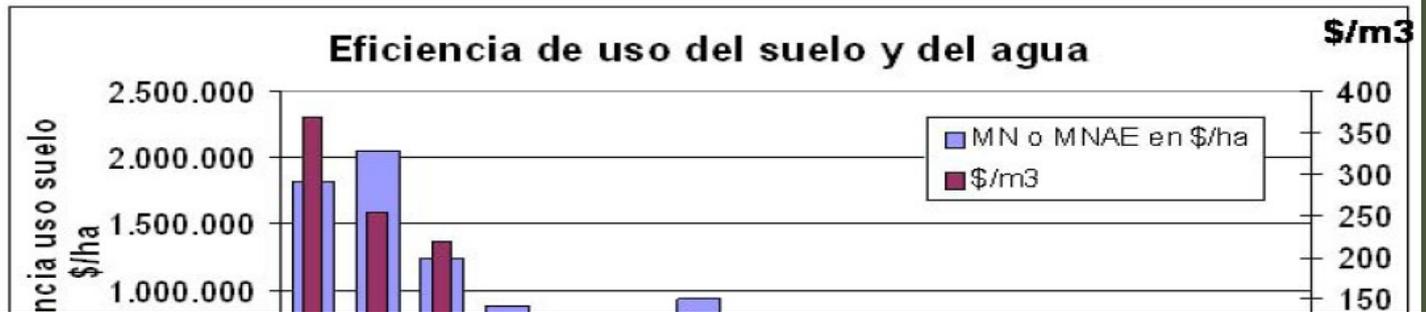


**Aumento en area cultivada
con 37%**

Respuesta de acuíferos

Vulnerabilidades

□ Agriculture



At prices of 0.8 US\$/pound of copper, the benefit per m³ of water is comparable to the most productive crops

At prices of 3 US\$/pound, the yield of mining exceeds that of agriculture between 20 and 100 times

↳ Large power to buy water resources

□ Mining

P inter. US\$/libra	Valor Conc. US\$/ton c	Costo US\$/ton c	Beneficio US\$/ton c	Uso de agua m3/tms	Beneficio US\$/m3	Uso de agua m3/tms	Beneficio US\$/m3
0.5	280.95	440	-159.05	0.4	-9.04	1.5	-2.41
0.6	357.15	440	-82.85	0.4	-4.71	1.5	-1.26
0.7	433.34	440	-6.66	0.4	-0.38	1.5	-0.10
0.8	509.53	440	69.53	0.4	3.95	1.5	1.05
1	661.91	440	221.91	0.4	12.61	1.5	3.36
2	1,423.82	440	983.82	0.4	55.90	1.5	14.91
3	2,185.73	440	1,745.73	0.4	99.19	1.5	26.45

Climate Risk Management

1. Identify Vulnerabilities to Climate Variability

2. Reduce Uncertainties

Provide Relevant Information

(ex. Seasonal probability: "good" or "bad" year)

3. Identify Technologies that reduce the Vulnerability

(Diversify, water storage, irrigation, etc.)

4. Political or Institutional Interventions to Reduce or Transfer the risks

(subsidies, insurances)



Reducir Incertidumbres

Proveer información relevante

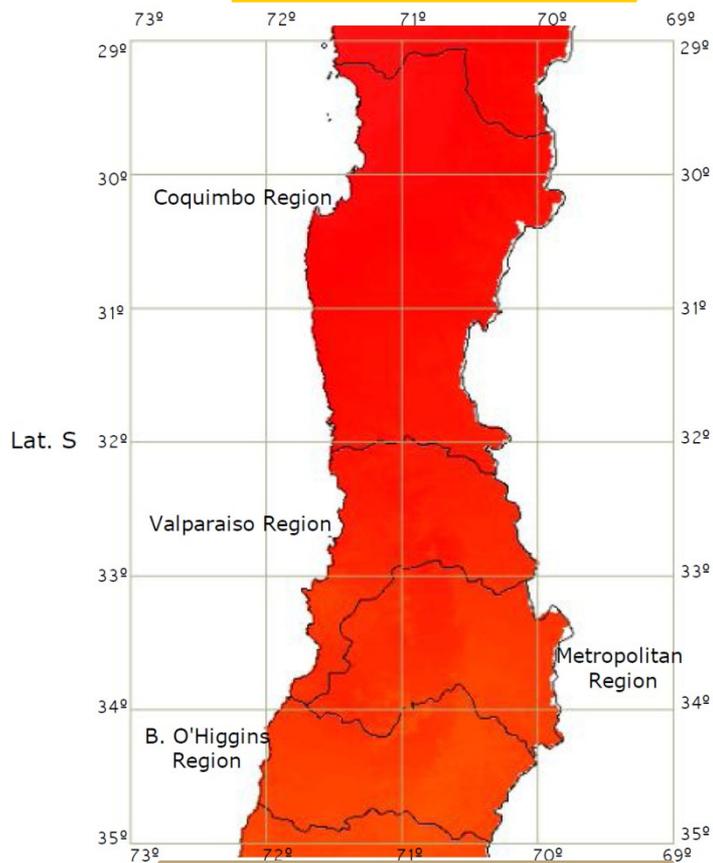
Análisis de lo ocurrido en el **PASADO** (variabilidad climática)

Monitoreo de la situación **PRESENTE** de variables relevantes a los riesgos climáticos (clima, vegetación, agua en el suelo, etc.)

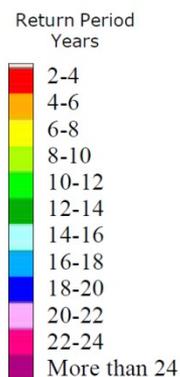
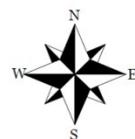
Proporcionar información relevante sobre el **FUTURO** (escenarios climáticos a escala de estaciones, de décadas, de más largo plazo)

Identificar la frecuencia de sequías

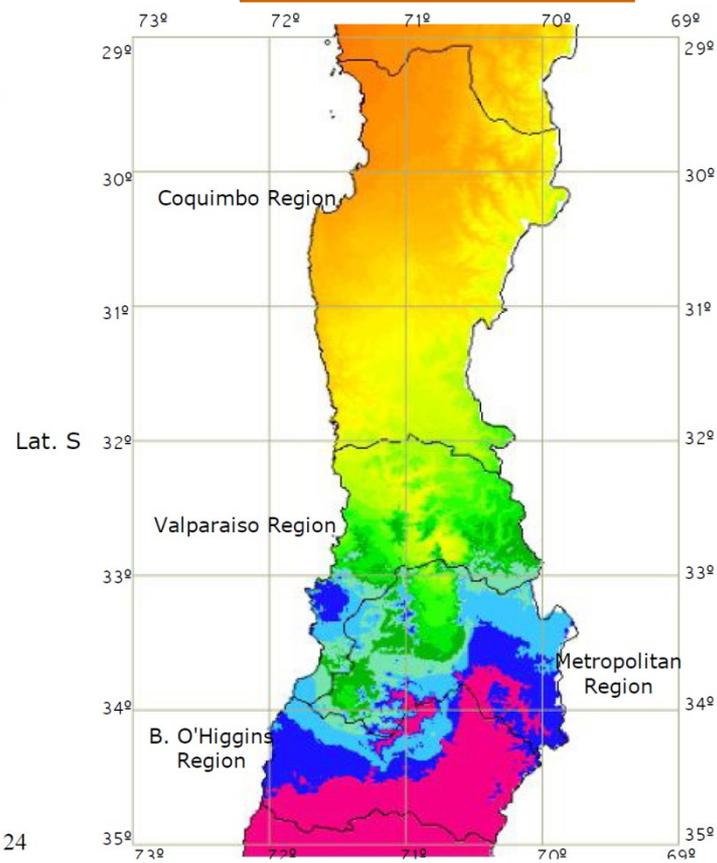
Sequía suave



**ocurre cada
2-4 años**



Sequía fuerte



**Ocurre cada 4-6 años
en Región de Coquimbo**

Atlas de Sequía de Chile Central 'en línea'

http://www.cazalac.org/atlas_sequias_gm.html

Atlas de Sequias de America Latina y el Caribe - CAZALAC - Mozilla Firefox

File Edit View History Bookmarks Tools Help

CAZALAC - Centro del Agua para Zonas ... Atlas de Sequias de America Latina y el C...

www.cazalac.org/atlas_sequias_gm.html

DM De Morgen Home T De Tijd Google Maps Estimating Peak Disch... IRI Wiki / Chile Athena Minerva iPhone Service Point - ... AppEvent - Elke dag e... HGS 2011 - Post-conf... Fotokunst

map Satellite Terrain Hybrid

Show labels

NORTH-CENTRAL CHILE DROUGHT ATLAS

Map Type: Base Maps
Select Map

Map Type: Rainfall Deciles
Select Map

Map Type: Standardized Precipitation Index - SPI
Select Map

Map Type: Accumulated precipitation for a given non exceedence probability
50% non exceedence probability

Map Type: Return Period
Select Map

Map Type: L-Moments
Select Map

[Remove current map](#) - [Restore map](#)

References: [Guía Metodológica para la Aplicación del Análisis Regional de Frecuencia de Sequias basado en L-Momentos y Resultados de Aplicación en America Latina \(español 2.68 Mb\)](#)

Reducir Incertidumbres

Proveer información relevante

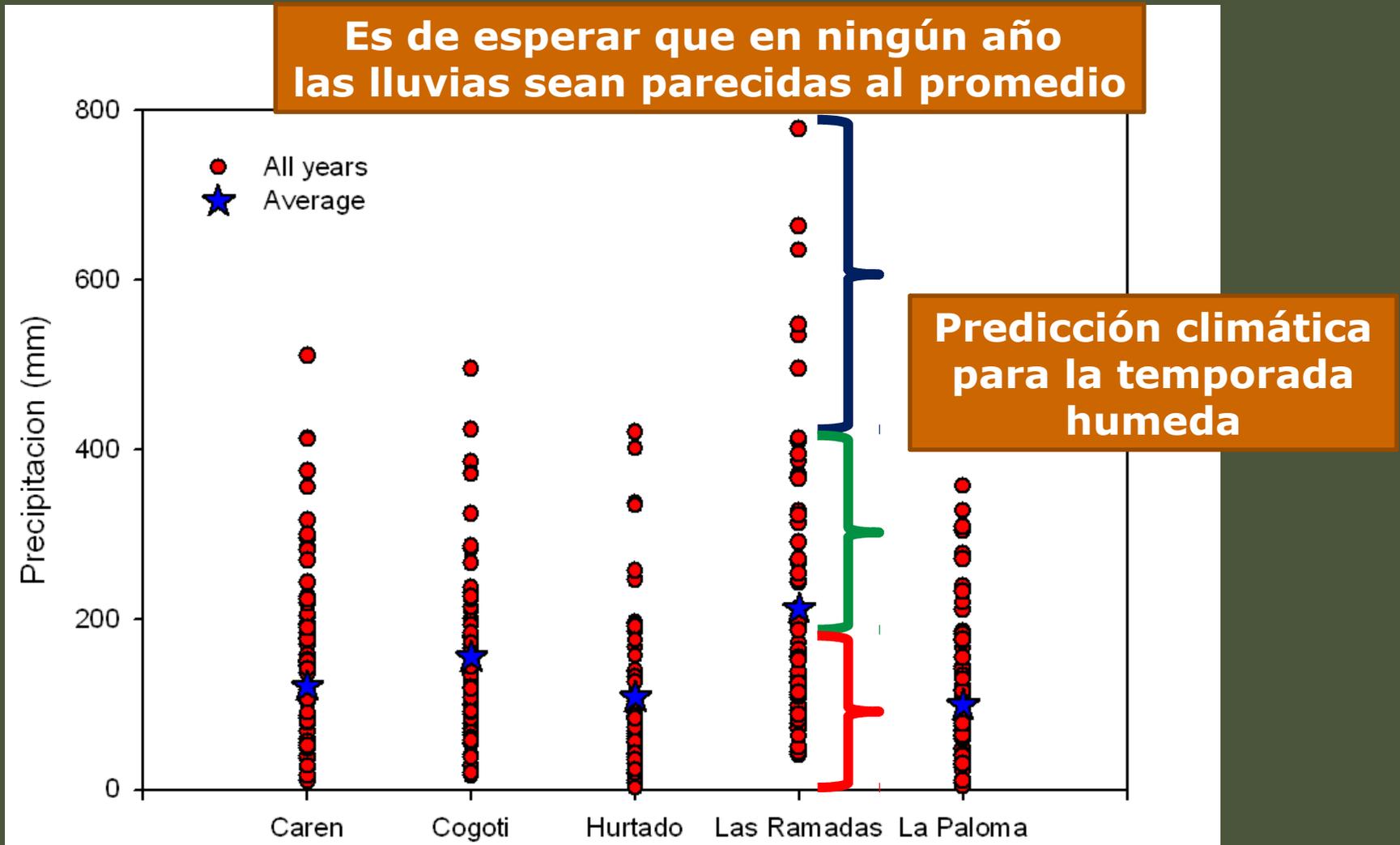
Análisis de lo ocurrido en el **PASADO** (variabilidad climática)

Monitoreo de la situación **PRESENTE** de variables relevantes a los riesgos climáticos (clima, vegetación, agua en el suelo, etc.)

Proporcionar información relevante sobre el **FUTURO** (escenarios climáticos a escala de estaciones, de décadas, de más largo plazo)

Por qué queremos predecir la precipitación?

Ejemplo: Cuál es la precipitación promedio en la Región?



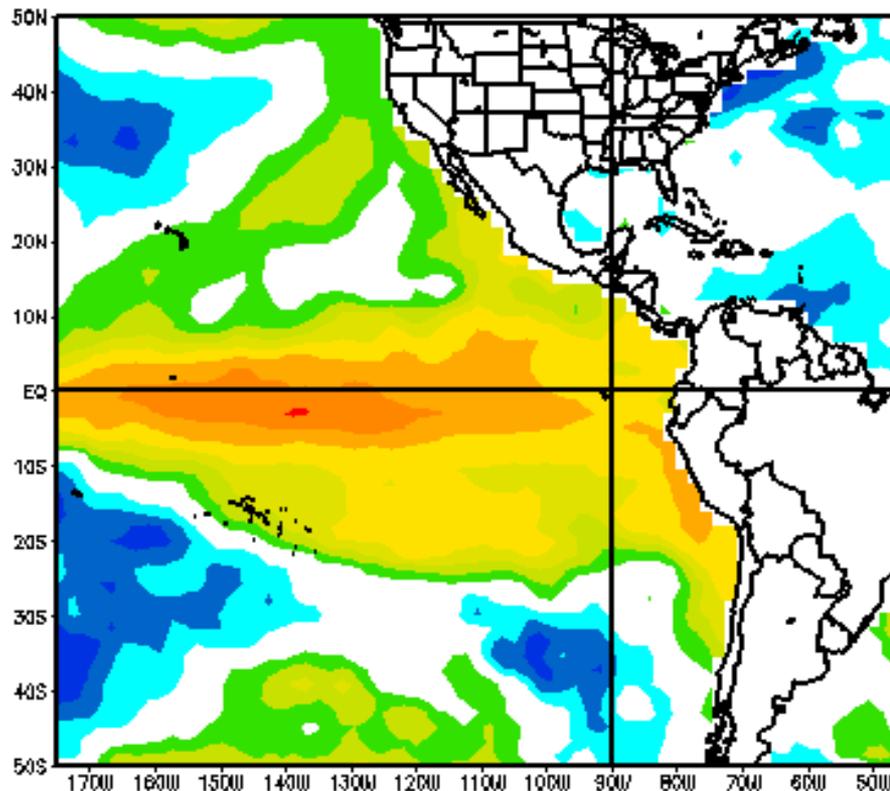
Drought Prediction

Can we identify a common regional influence on rainfall?

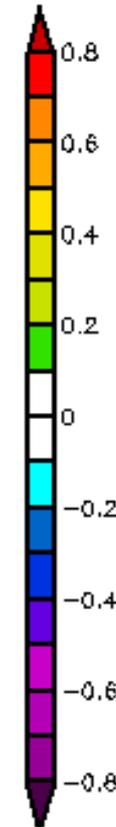
MJJA Rainfall Anomaly (mm)



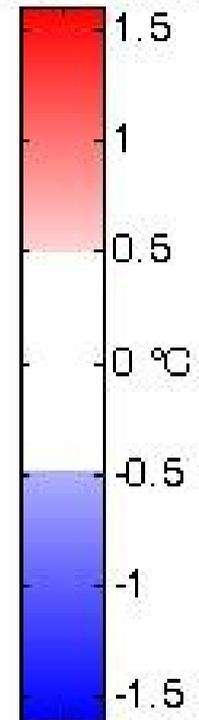
300
200
100
0
-100
-200



May to Aug; 1951 to 1999; Surface SST
Seasonal Correlation w/ May to Aug CDC_Chile.rainfall
NCEP/NCAR Reanalysis



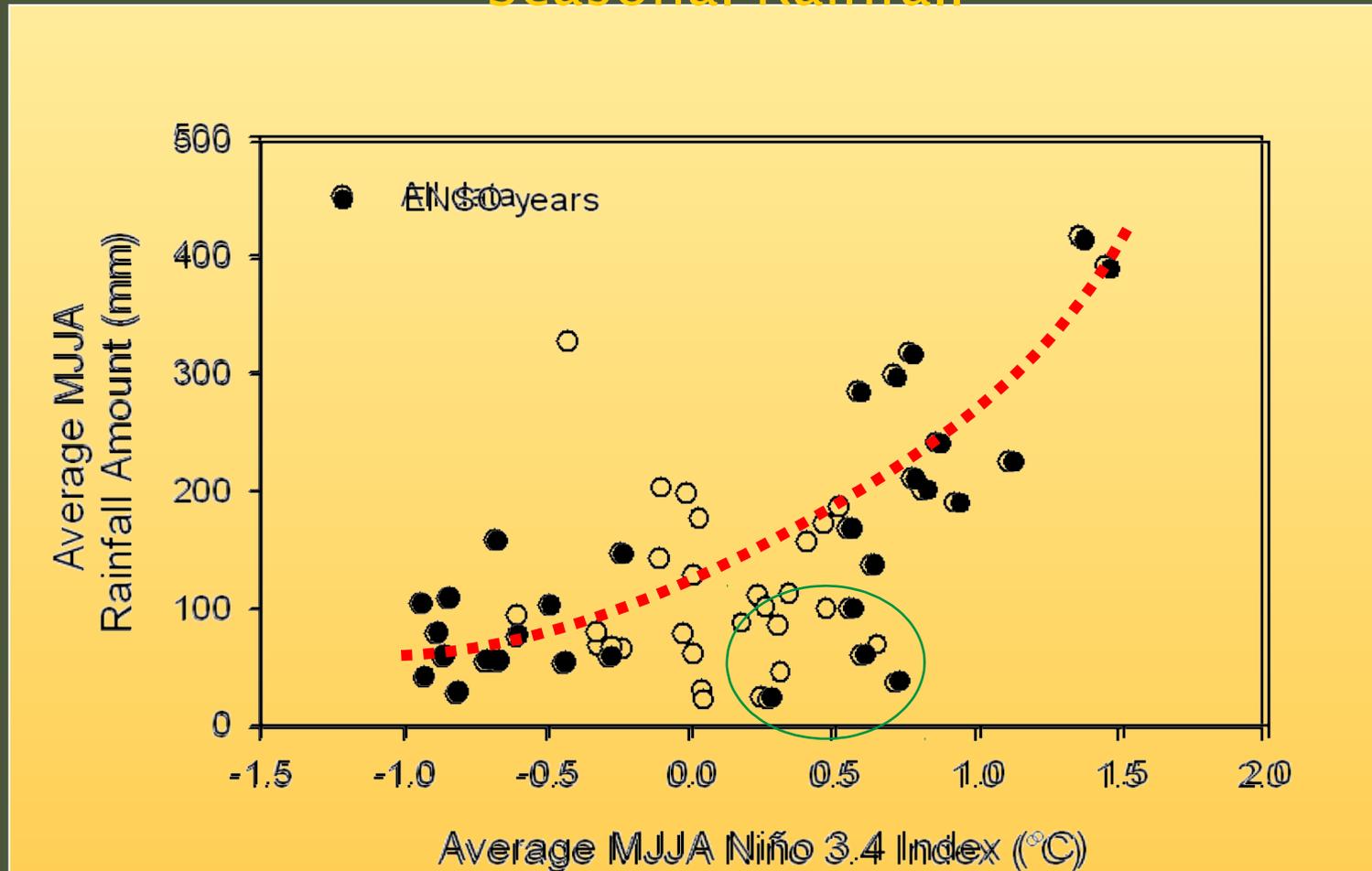
Niño 3.4 Index



Drought Prediction

1. Using Sea Surface Temperature as a predicant

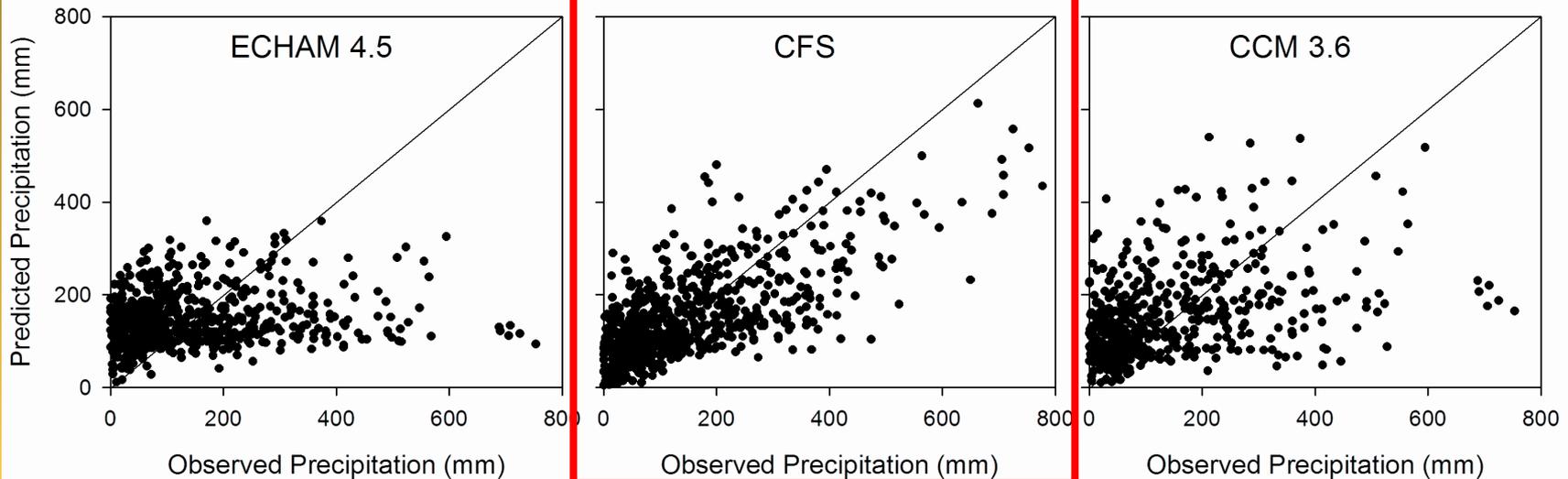
Seasonal Rainfall



2. Using a GCM driven by Sea Surface Temperature

Seasonal Rainfall

1950-2000

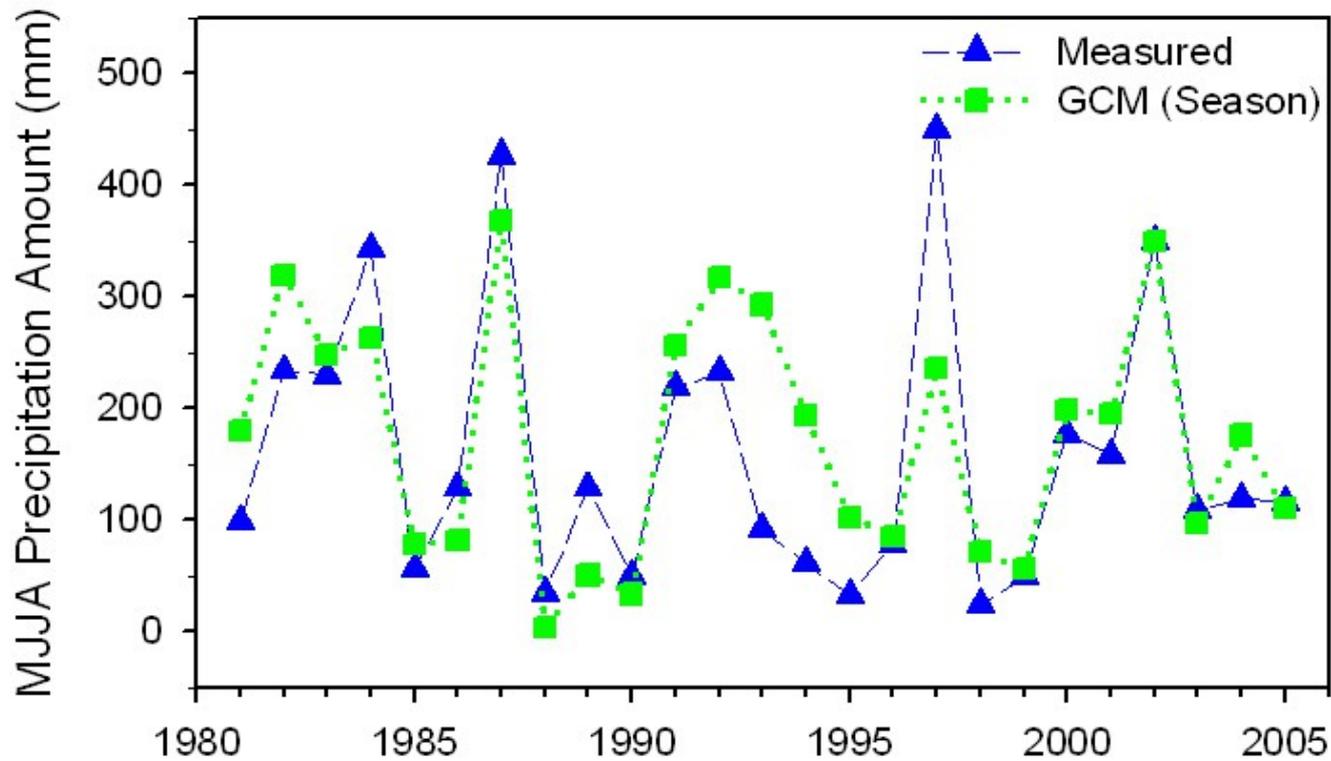


Sistema predictivo

TSM

MGC

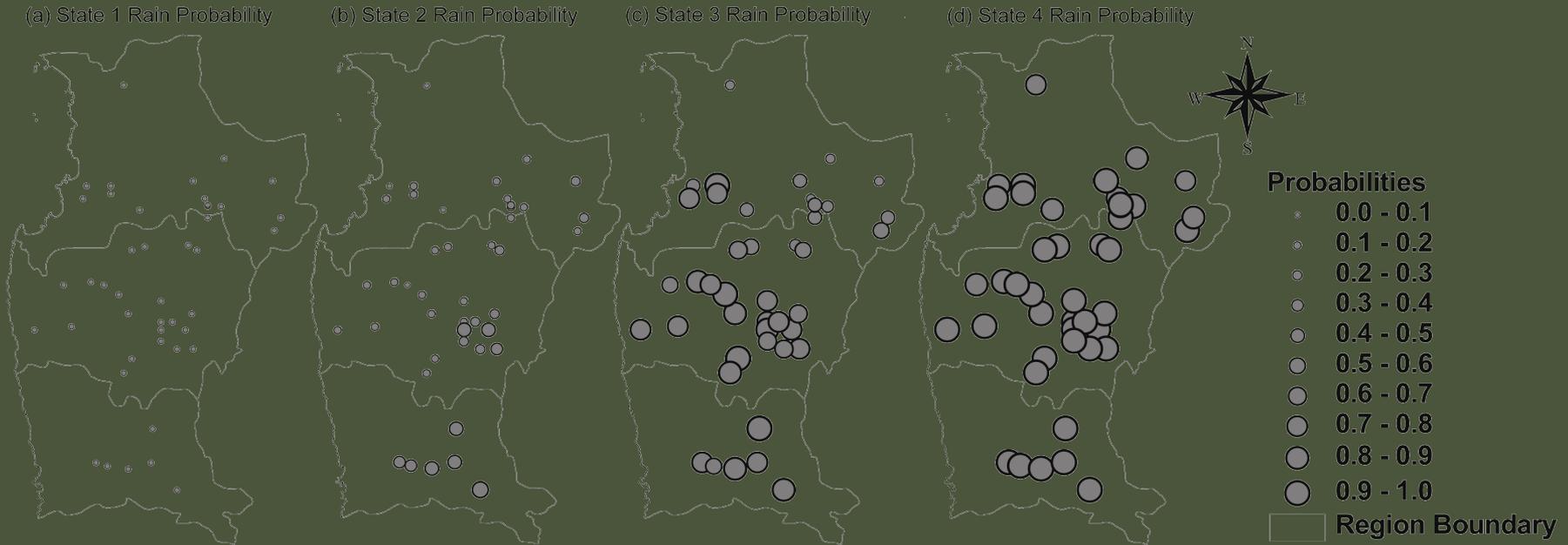
Precipitación de invierno



Drought Prediction

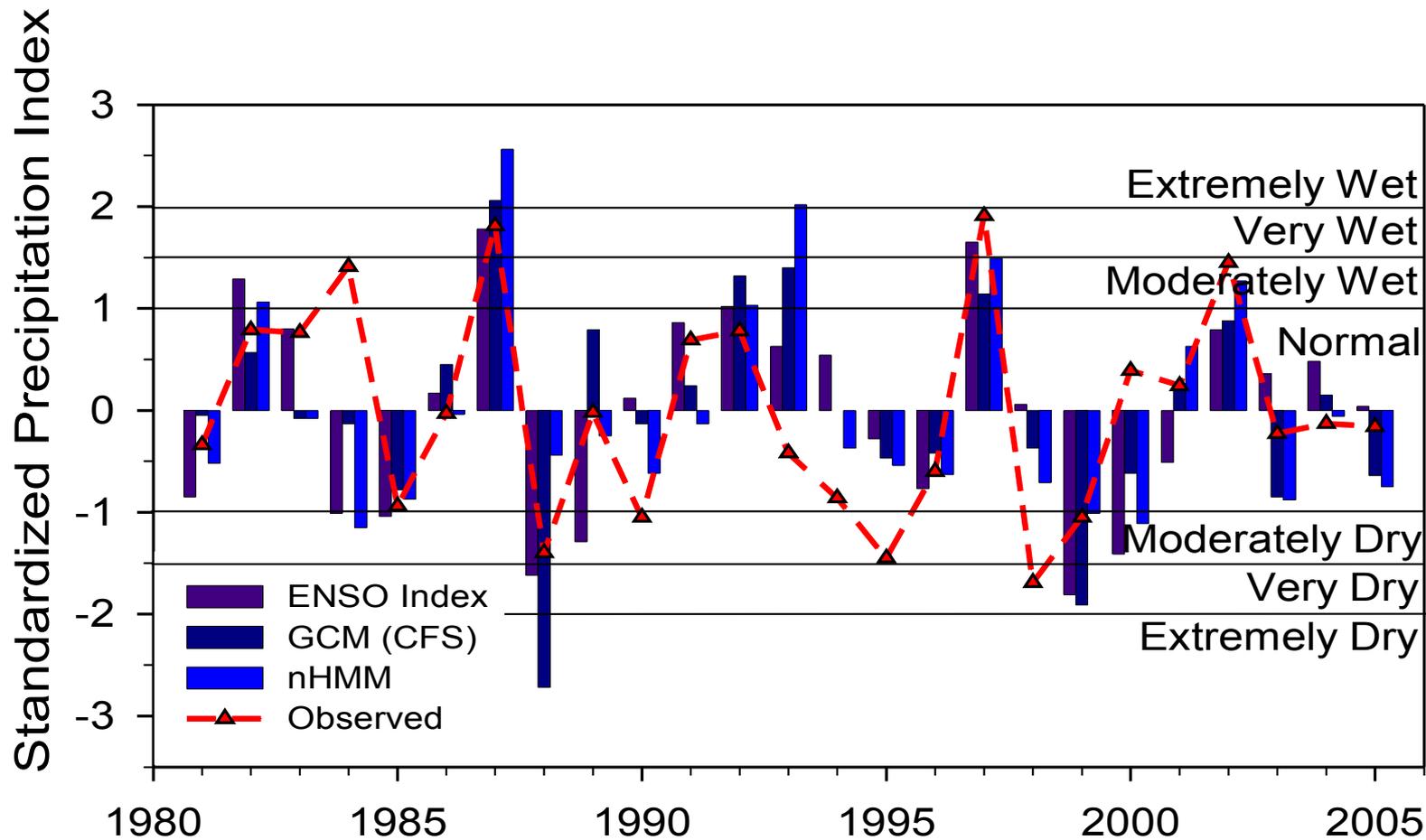
3. Using a GCM to predict daily rainfall behaviour (nHMM)

Rainfall States



Drought Prediction

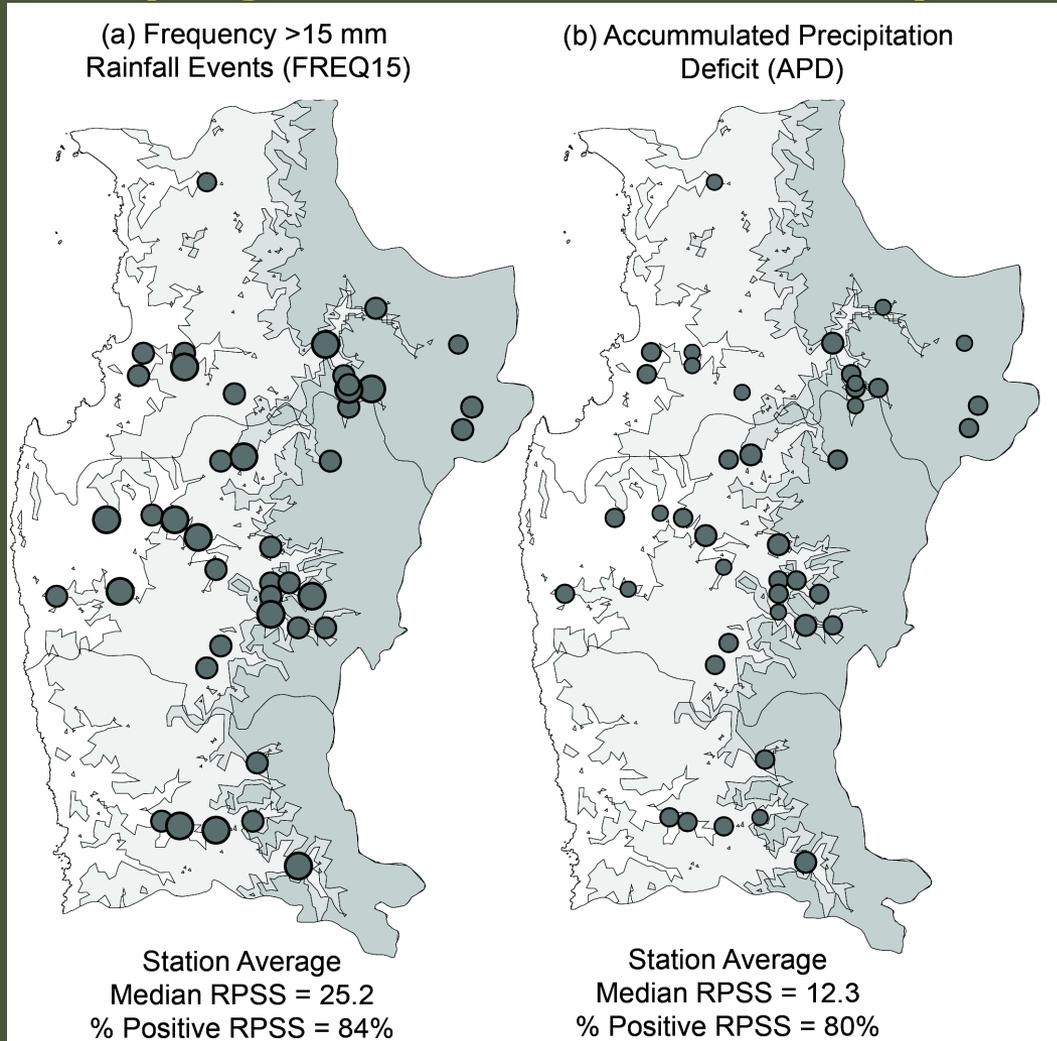
Can we use these approaches to predict drought?



Drought Prediction

Can we use these approaches to predict drought?

Probabilistic prognostics of number of days >15 mm of rain





Centro del Agua para Zonas
Áridas y Semiáridas de
América Latina y El Caribe



Gestión de Riesgos Climáticos en la Región de Coquimbo

K. Verbist

A. Robertson, G. Soto, W. Baethgen,

J. Nuñez, E. Gonzalez



United Nations
Educational, Scientific and
Cultural Organization



International hydrological programme



Ministry of the Flemish Community
Science and Innovation Administration



GOBIERNO DE CHILE
DIRECCION GENERAL DE AGUAS

