





# Información climática y su uso en el manejo de frutales menores

**Luis Morales S.**

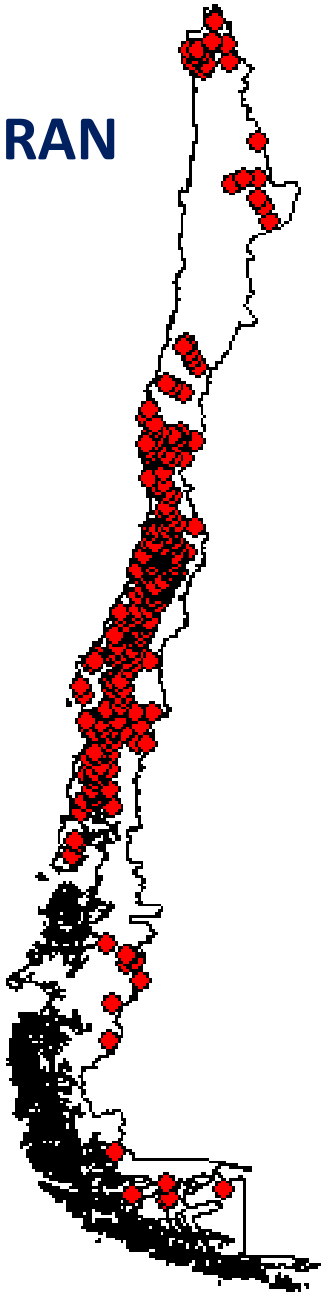
Laboratorio de Investigación en Ciencias Ambientales LARES  
Departamento de Ciencias Ambientales y Recursos Naturales Renovables  
Facultad de Ciencias Agronómicas  
**Universidad de Chile**

En Chile la variabilidad natural del clima genera cíclicamente eventos climáticos extremos, como inundaciones, tormentas severas, sequías, nevazones, granizadas y heladas.

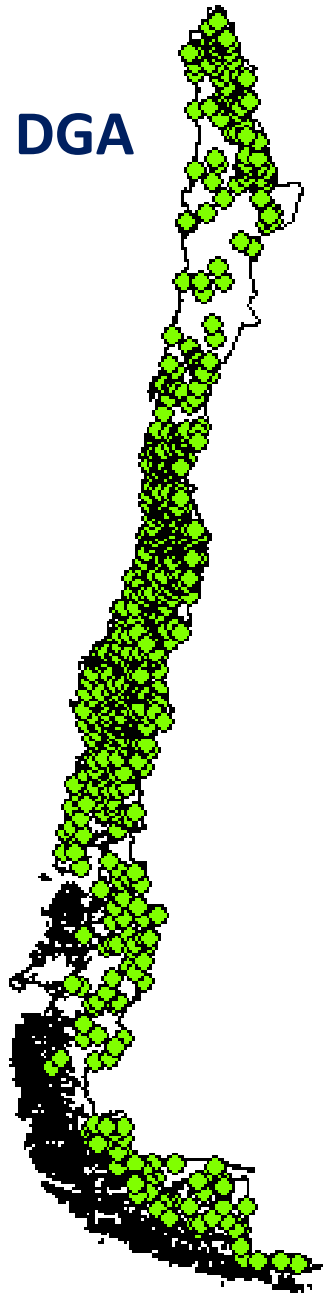
Estos eventos hacen que nuestro país sea considerado como vulnerable frente al cambio climático global, sin embargo, los gobiernos en Chile han fomentado estudios que nos ayuden a enfrentar con éxito la posibilidad de enfrentar impactos relevantes en la agricultura.

En términos generales, estudios locales, señalan una disminución de las precipitaciones y un aumento de la temperatura, sumado a cambios en la variabilidad climática. Estos cambios pueden generar peligros y riesgos que afectaran a la agricultura.

RAN



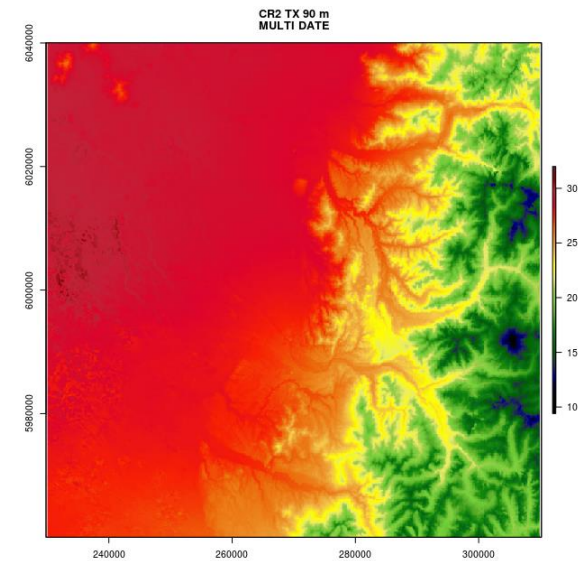
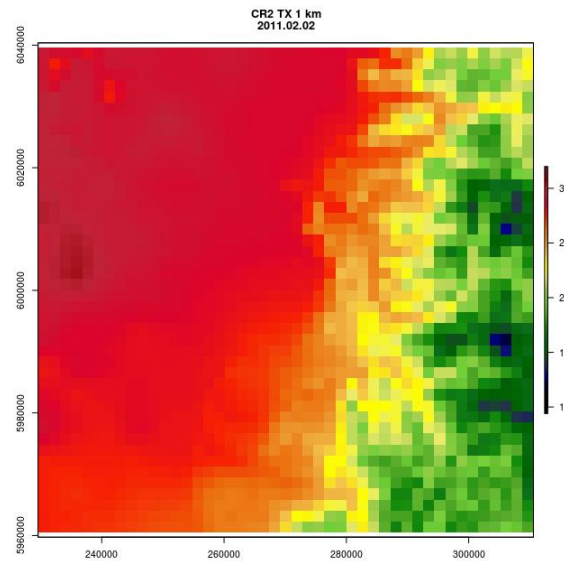
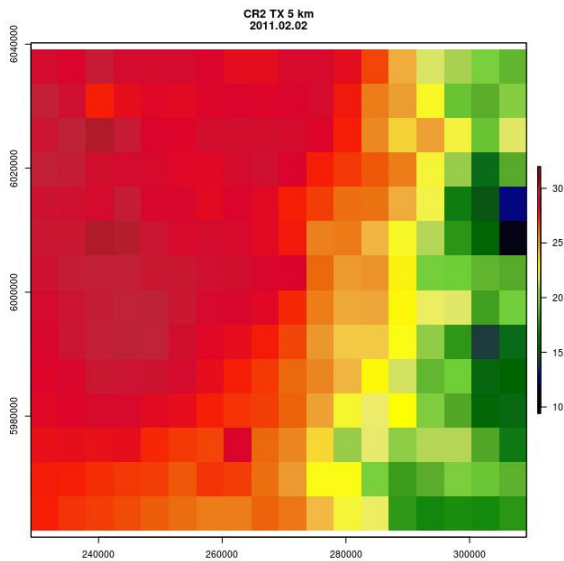
DGA



Un problema grave radica en el hecho que la representatividad de las Estaciones Meteorológicas Automáticas (EMA's) en Chile es baja, no esta en acuerdo con estándares internacionales (WMO).

Mas complejo aún, si se desea incorporar nuevas especies en una región determinada, no existen modelos validados adecuadamente en Chile para hacerlo. Básicamente aplicamos modelos validados en otras regiones del mundo y tomamos decisiones con ellos.

Otro problema es que la resolución de calculo a nivel territorial de los modelos meteorológicos es usualmente de 50-25 km, en el mejor de los casos a 5 km, inadecuada para evaluar problemas agricultura. Sin embargo, estos modelos podrían ser una alternativa viable a la falta de datos.



Pese a lo anterior, cualquier modelo alimentado con datos insuficientes, sus resultados también lo serán.

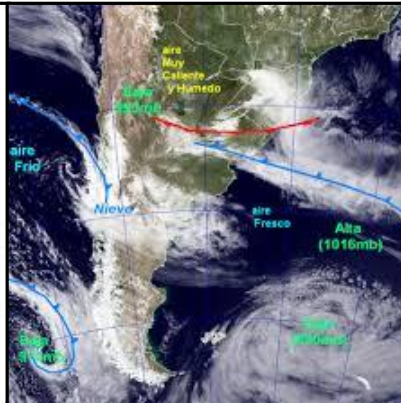
Más aun, la actual densidad de estaciones meteorológicas no permite en todo el país contar con datos climáticos a una resolución espacial suficiente para ser usada en la toma de decisiones.

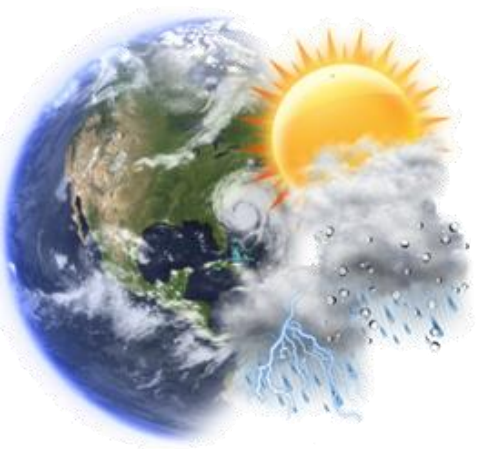
En resumen obtener una resolución apropiada es complejo, sin embargo debe mejorarse para que las evaluaciones realizadas a partir de ellos puedan convertirse en herramientas de planificación apropiadas para el sector agrícola, en especial para la planificación.

Intentaremos dilucidar como un usuario común puede acceder a información climática y meteorológica para usarla en la planificación y gestión de su predio.

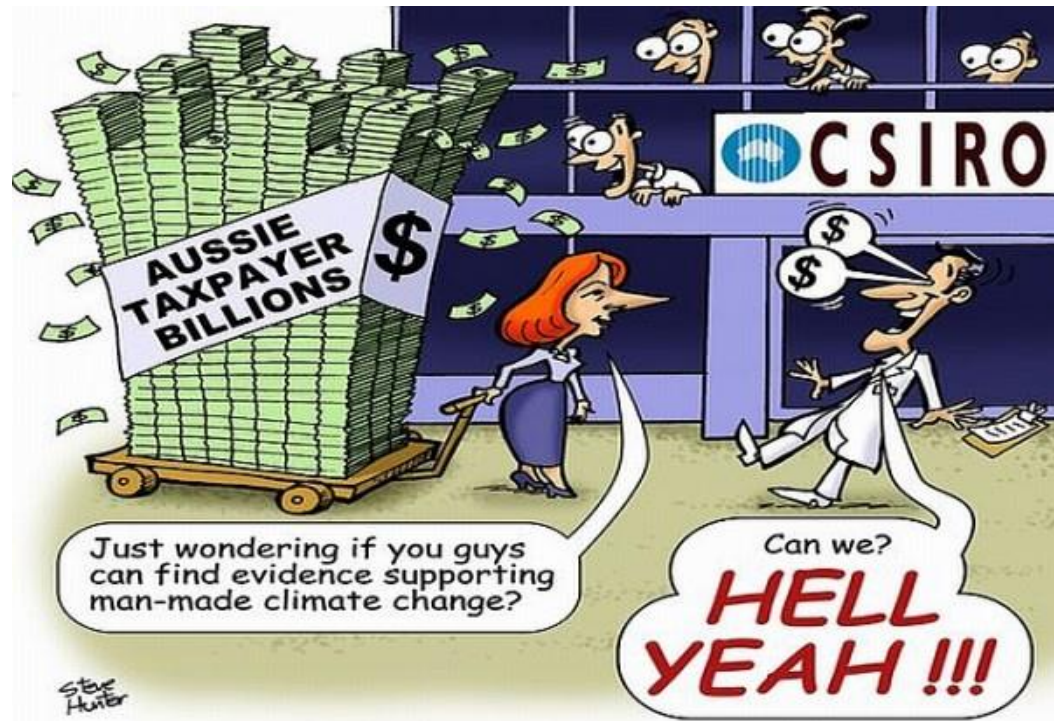
Que alternativas nos ofrecen los diferentes organismos internacionales y nacionales para acceder a información climatológica y meteorológica.

Como puedo planificar mi predio en relación a mi potencial agroclimático con la información existente actualmente.





# Variabilidad y Cambio Climático





**Tiempo Atmosférico**

1 – 10 Días

**Variabilidad Climática**

2 – 3 Meses

6 – 12 Meses

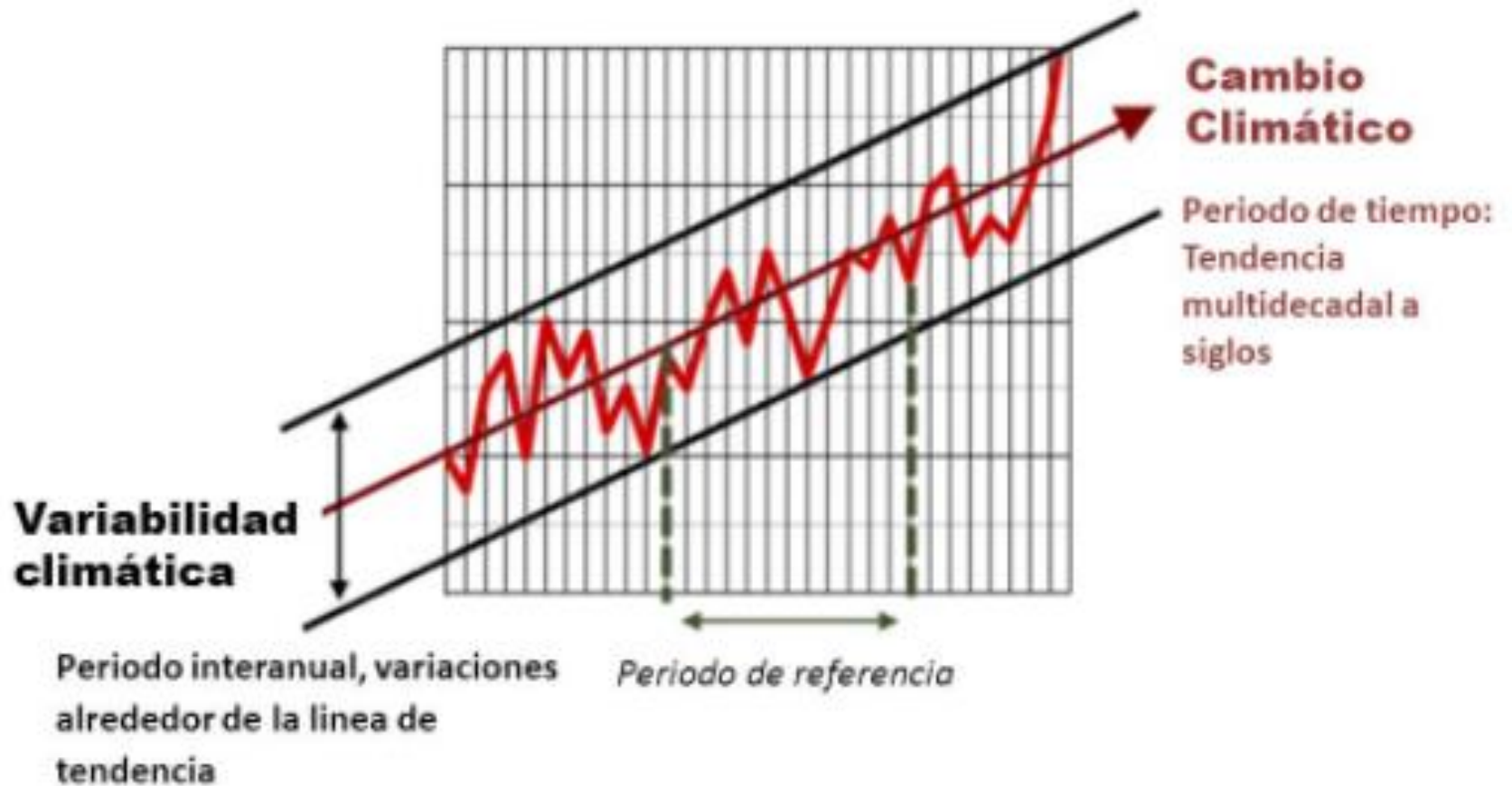
1 – 3 Décadas

**Cambio Climático**

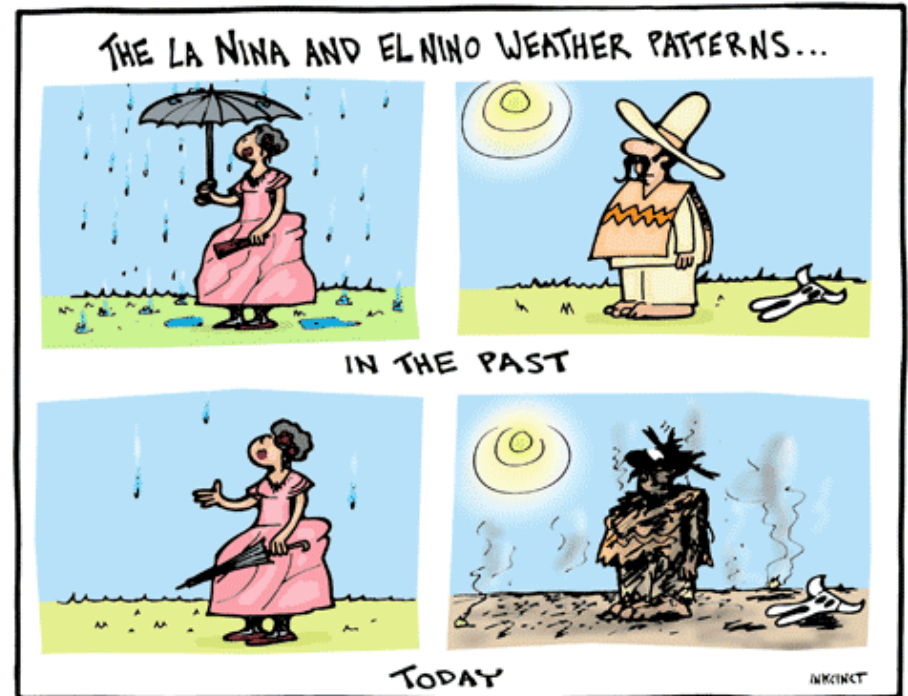
Varias Décadas

Siglos

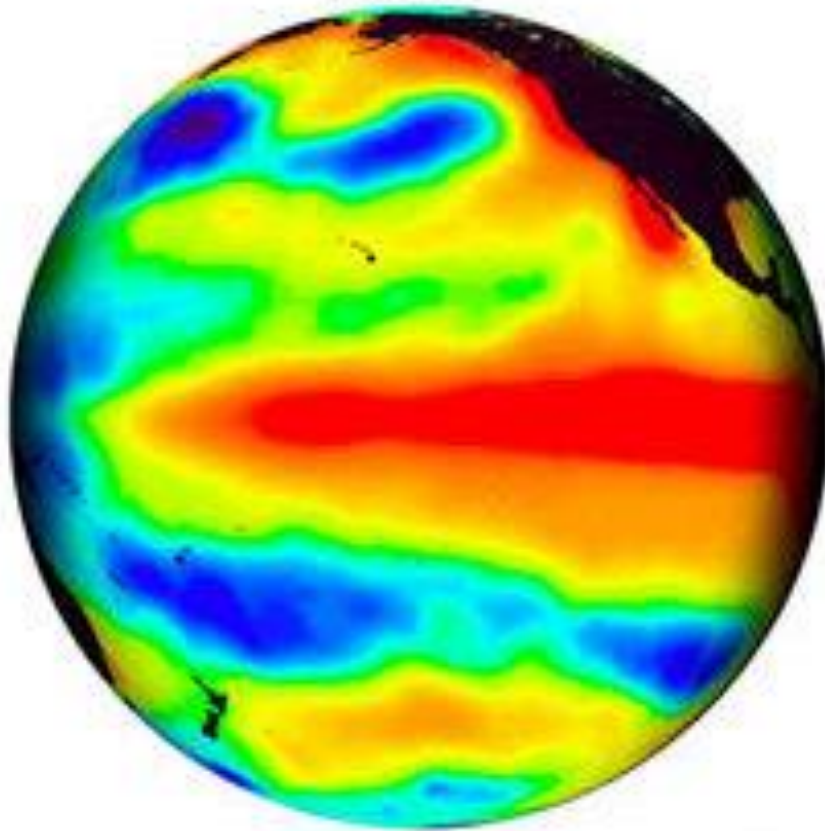




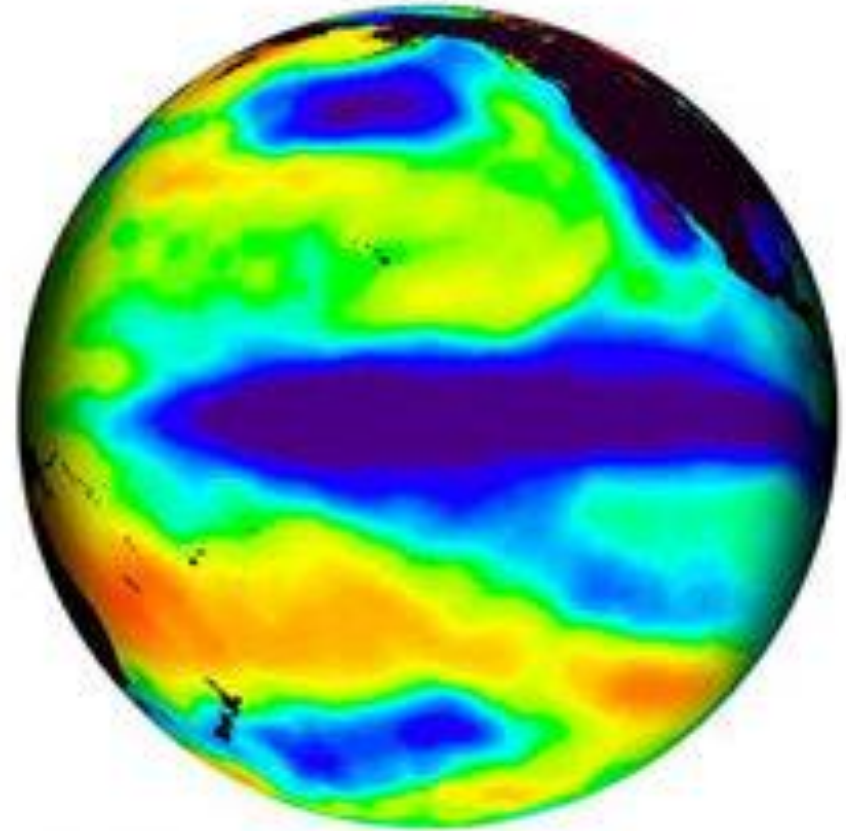
# El Niño y La Niña



El Niño



La Niña

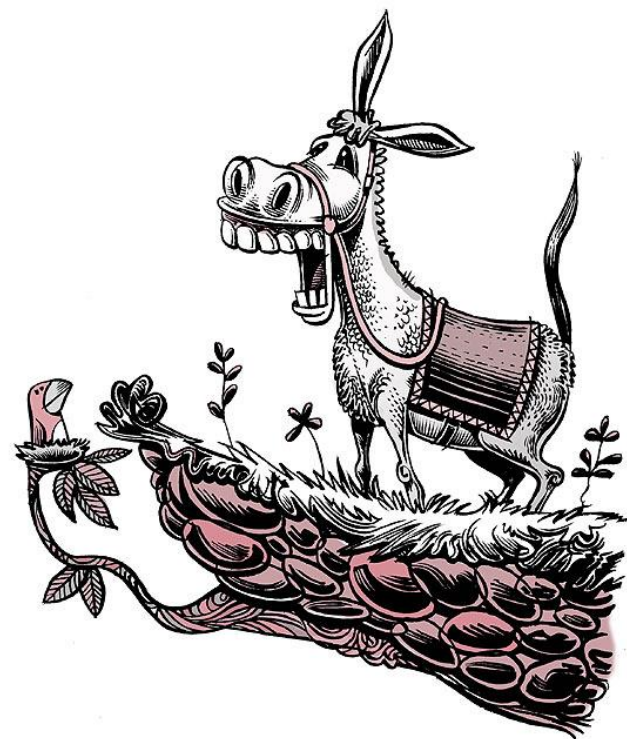


Sea Surface Temperature Anomaly (°C)



Sea surface temperature during El Niño (left) and La Niña (right). Red and blue show warmer and cooler temperatures than the long term average, respectively. [Image courtesy of Steve Albers, NOAA Source: ClimateWatch Magazine]

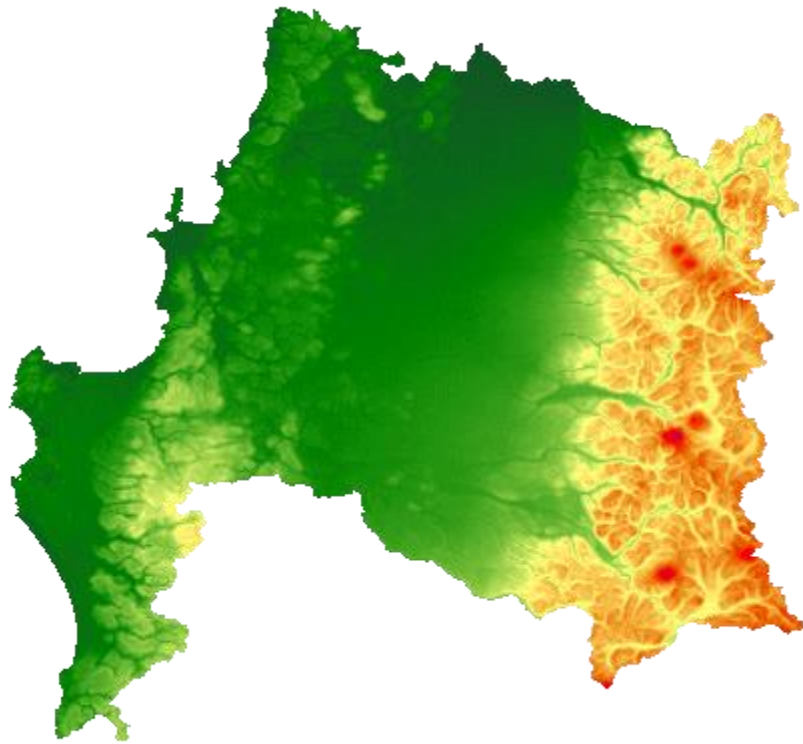
## Efectos de El Niño en Chile (Adaptado DMC)



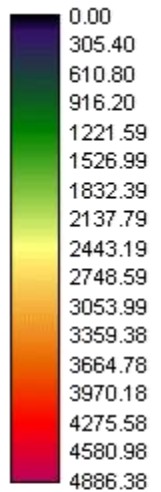
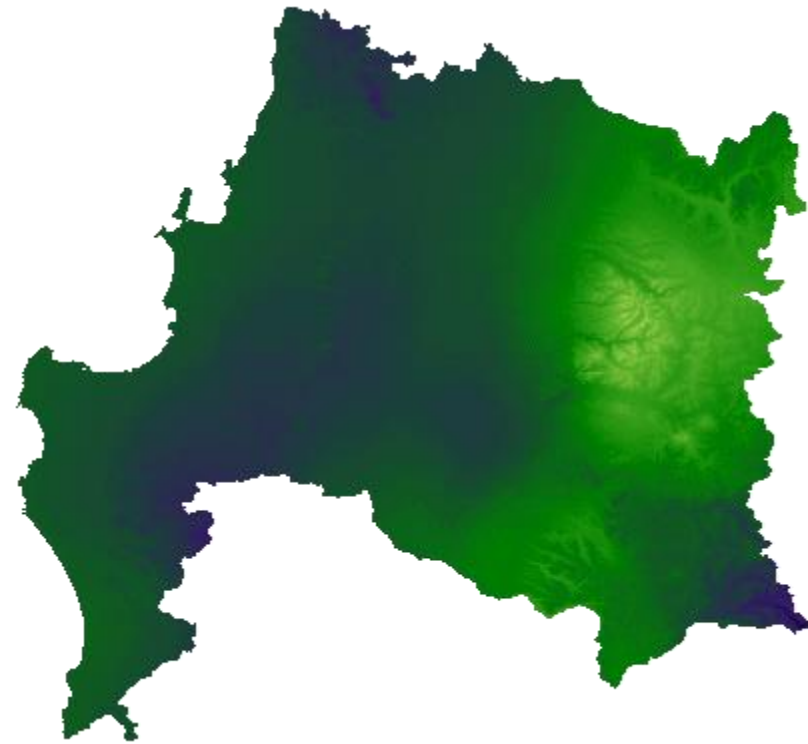
# Efectos de La Niña en Chile (Adaptado DMC)



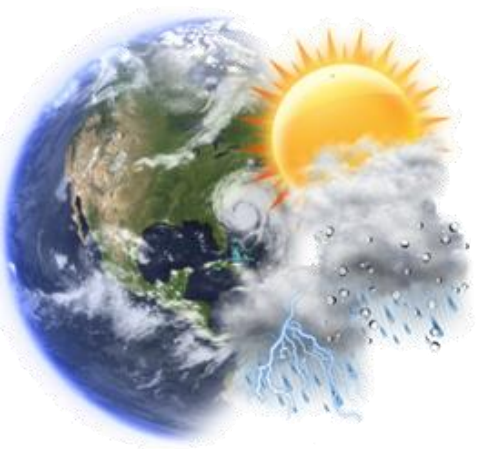
**Precipitación media anual  
Climatológica**



**Precipitación media anual  
NIÑA**



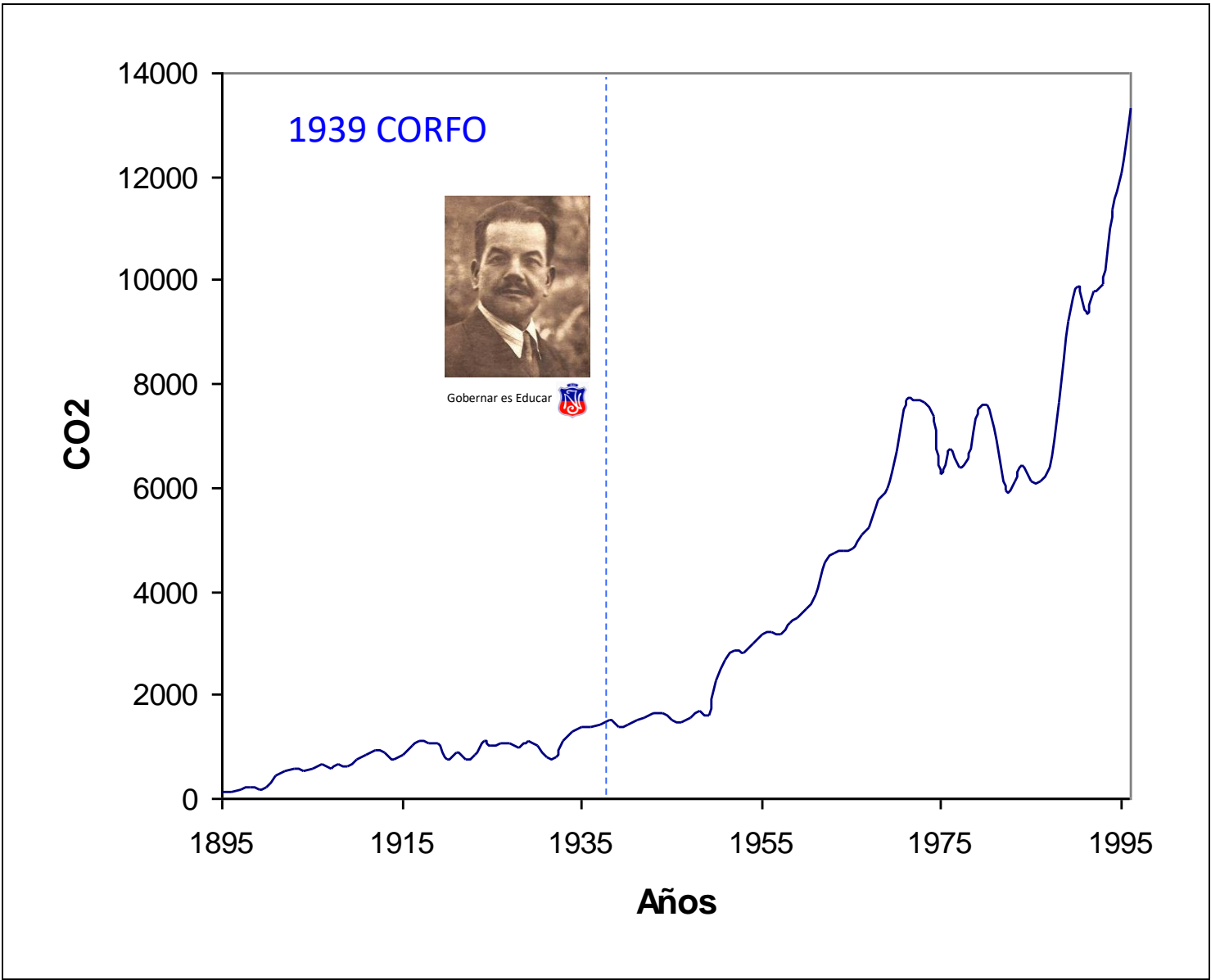
**En promedio a nivel regional la precipitación disminuye aproximadamente a la mitad, sin embargo si se trata de una Niña severa, ese valor se podría reducir a la cuarta o quinta parte del valor climatológico promedio.**



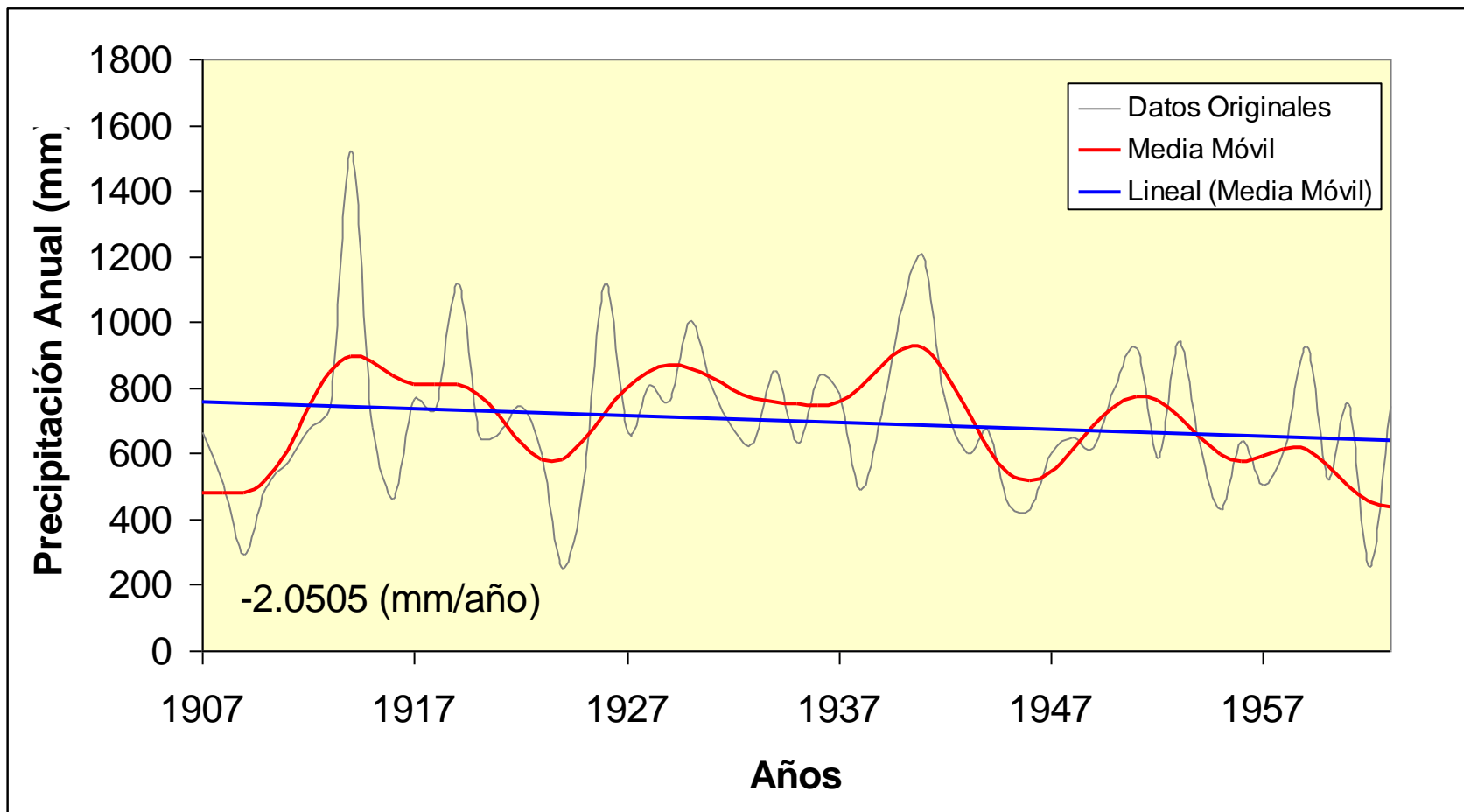
# Cambio Climático



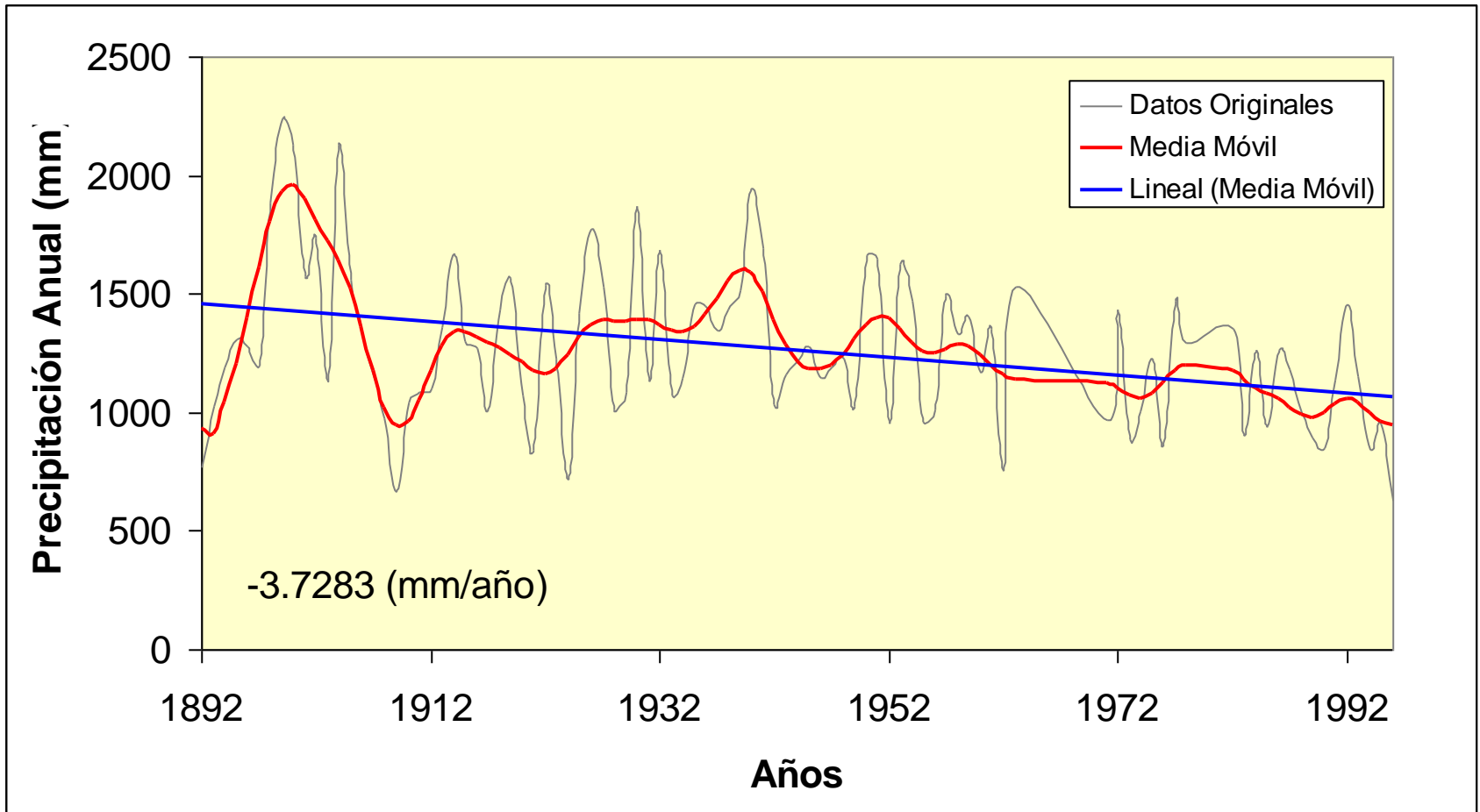




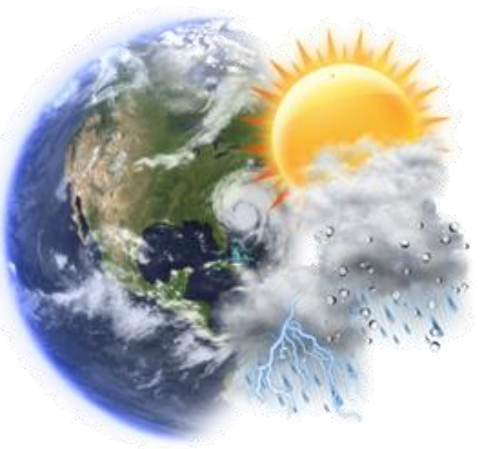
Producción de CO<sub>2</sub> por Chile en Miles de toneladas métricas de carbón



Media móvil de las precipitaciones anuales observadas en la ciudad de Talca, durante el período 1907-1963.

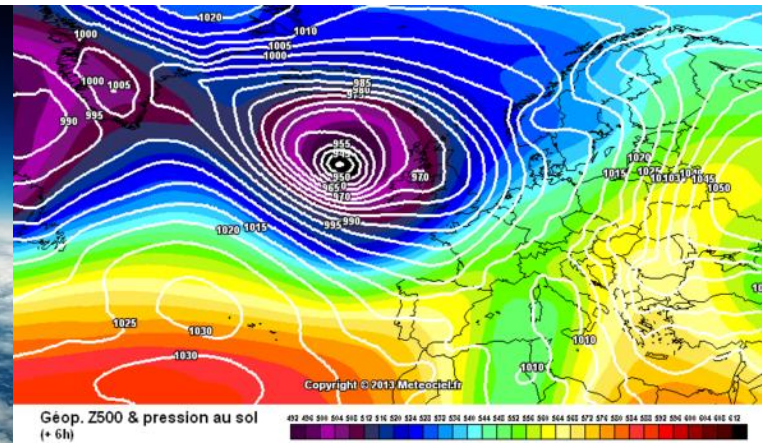
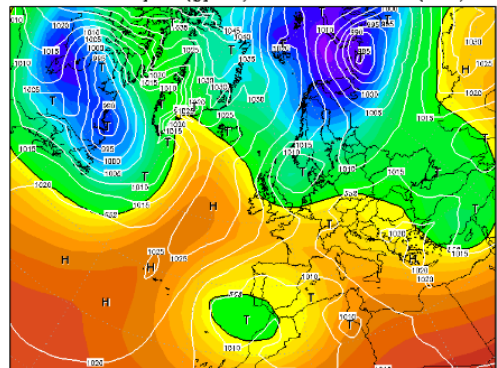


Media móvil de las precipitaciones anuales observadas en la ciudad de Concepción durante el período 1892-1996.



# REDES DE MONITOREO METEOROLOGICO (INIA, DMC, METEOVID, FDF, CEAZA)

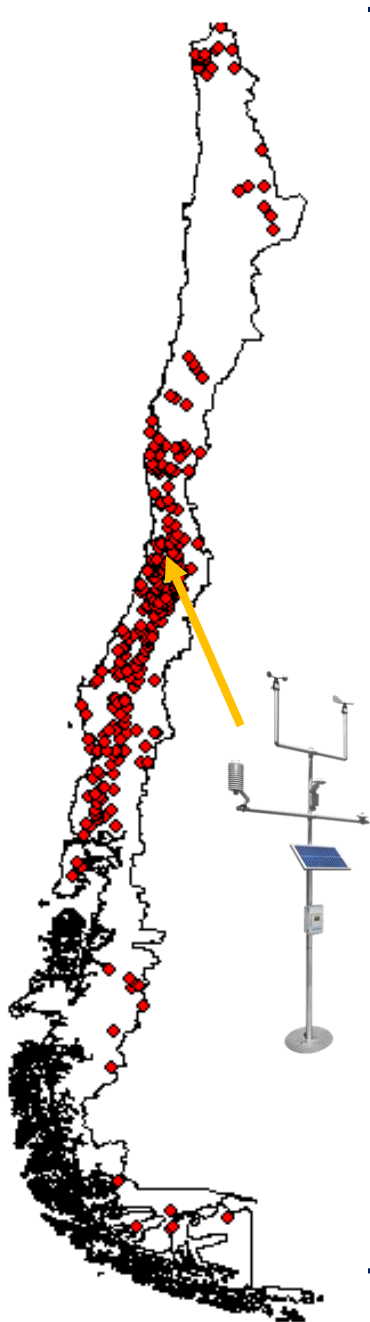
Init : Sun,15MAR2015 00Z Valid: Sat,21MAR2015 00Z  
500 hPa Geopot. (gpm) und Bodendruck (hPa)



Données: ECMWF  
(C) Wetterzentrale

Geop. Z500 & pression au sol  
(+ 6h)

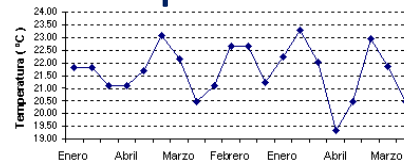




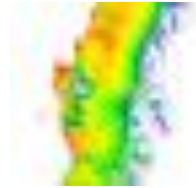
Procesos  
Homogenización  
Validación

BASE  
CENTRAL

Tiempo real



Mapas



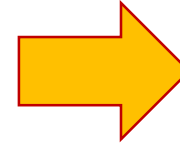
Boletines



Interfaz datos



Productos



Usuarios



Dirección: <https://vigilanciarpf.sag.gov.cl/rpf/>

SAG | Vigilancia RPF

No es seguro [vigilanciarpf.sag.gov.cl/rpf/es/](https://vigilanciarpf.sag.gov.cl/rpf/es/)

Aplicaciones Bookmarks Google Account Rec Settings Remote\_Sensing University\_Links Otros marcadores

Gobierno de Chile SAG Ministerio de Agricultura AGCI Ministerio de Recursos Acuáticos UNION EUROPEA

VIGILANCIA RPF Red de Pronóstico Fitosanitario PROGRAMA INNOVACIÓN Y COMPETITIVIDAD UE - CHILE

Inicio  
Portal Productor RPF  
Programación alerta fitosanitaria  
Sistemas disponibles  
Agrometeorología  
Destacados  
Contacto

ACCESO AL AMBIENTE DE TRABAJO  
Usuario   
Clave  Registrar | Recuperar clave

MAPA DE HUMEDAD RELATIVA

SERVICIO AGRÍCOLA Y GANADERO  
División Protección Agrícola y Forestal. Departamento de Sanidad Vegetal. Sección de Inteligencia Fitosanitaria.  
Av. Bulnes 140, Santiago, Chile | teléfono: (56-2) 23451355 | web: [vigilanciarpf.sag.gov.cl/rpf/](https://vigilanciarpf.sag.gov.cl/rpf/) | e-mail: [vigilanciarpf@sag.gov.cl](mailto:vigilanciarpf@sag.gov.cl)

**Regístrese**

Datos personales  
RUT / Pasaporte   
Fecha Nacimiento Día... Mes... Año...  
Nombre   
Apellido Paterno   
Apellido Materno

Datos Laborales  
Profesión   
Empresa   
Cargo

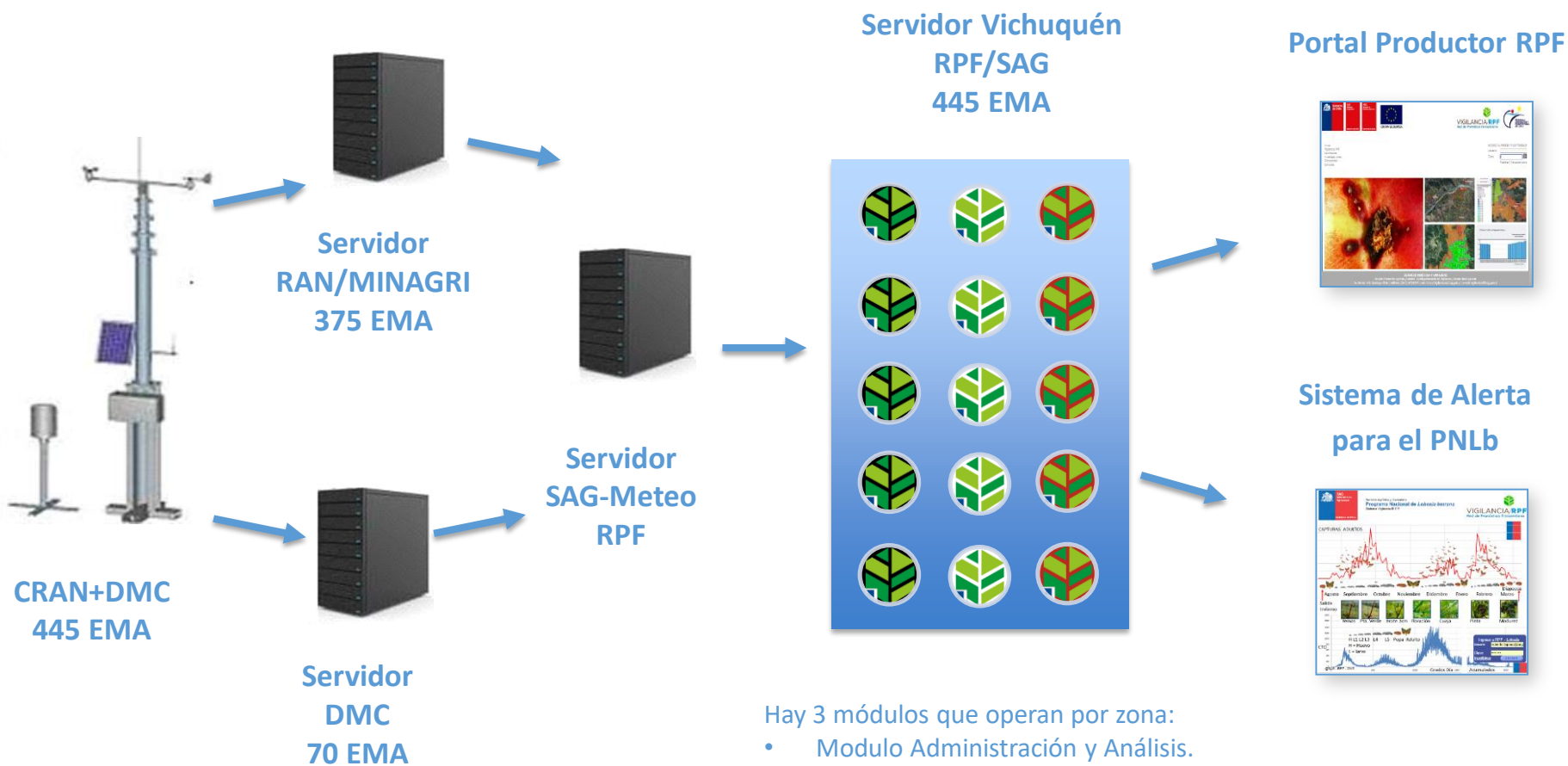
Dirección Postal  
Dirección   
País Chile  
Región   
Comuna   
Ciudad

Datos de Contacto  
Correo electrónico   
Teléfono   
Celular

Enviar



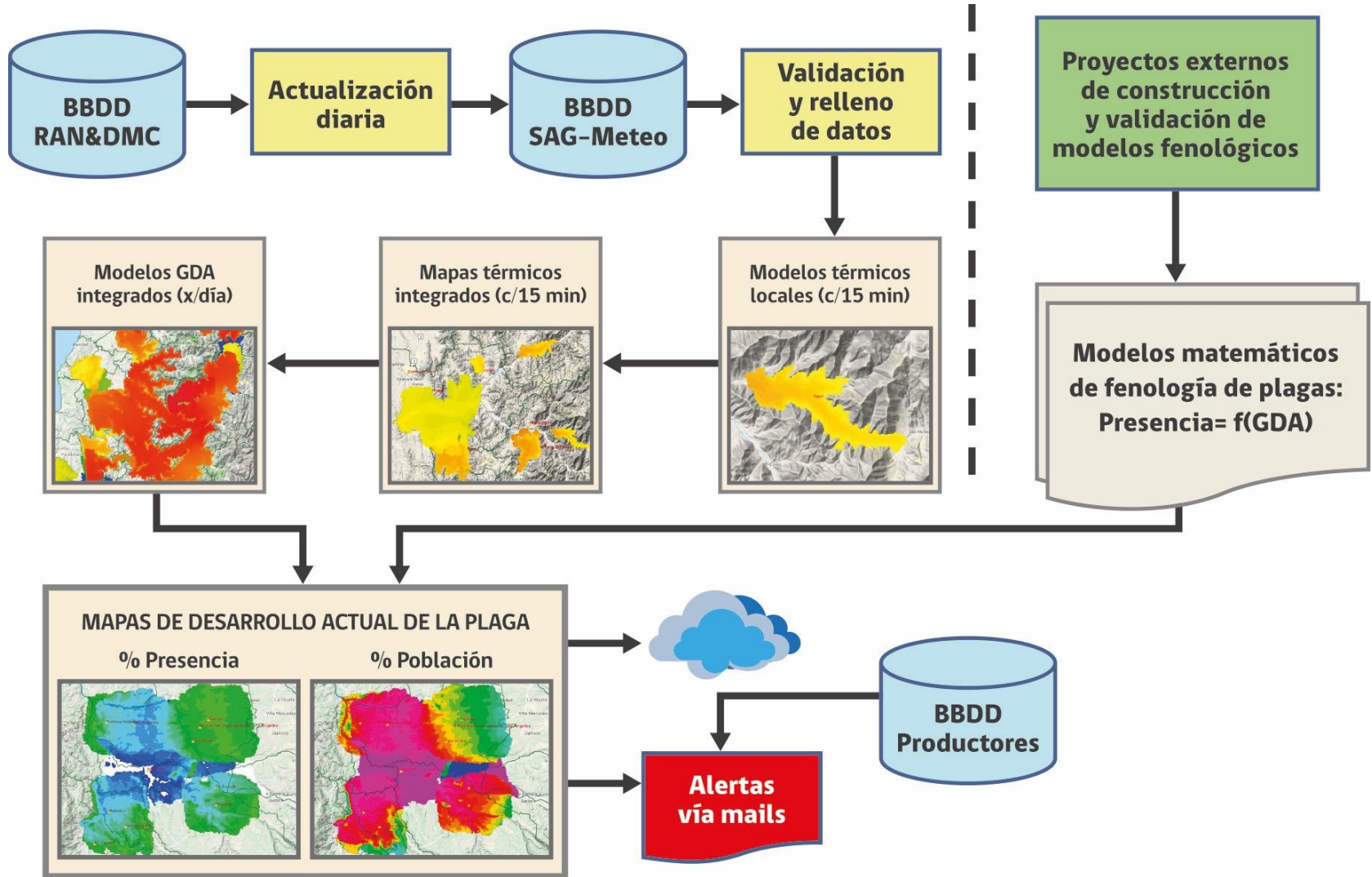
# FLUJO DE DATOS SISTEMA DE ALERTA FITOSANITARIO



- Hay 3 módulos que operan por zona:
- Modulo Administración y Análisis.
  - Modulo Adquisición y Modelamiento.
  - Modulo Atención a Consultas.



# Diagrama de flujo del Sistema de Alerta Fitosanitario





# INIA, DMC, METEOVID, FDF, CEAZA

Estación :

Fecha Inicio :

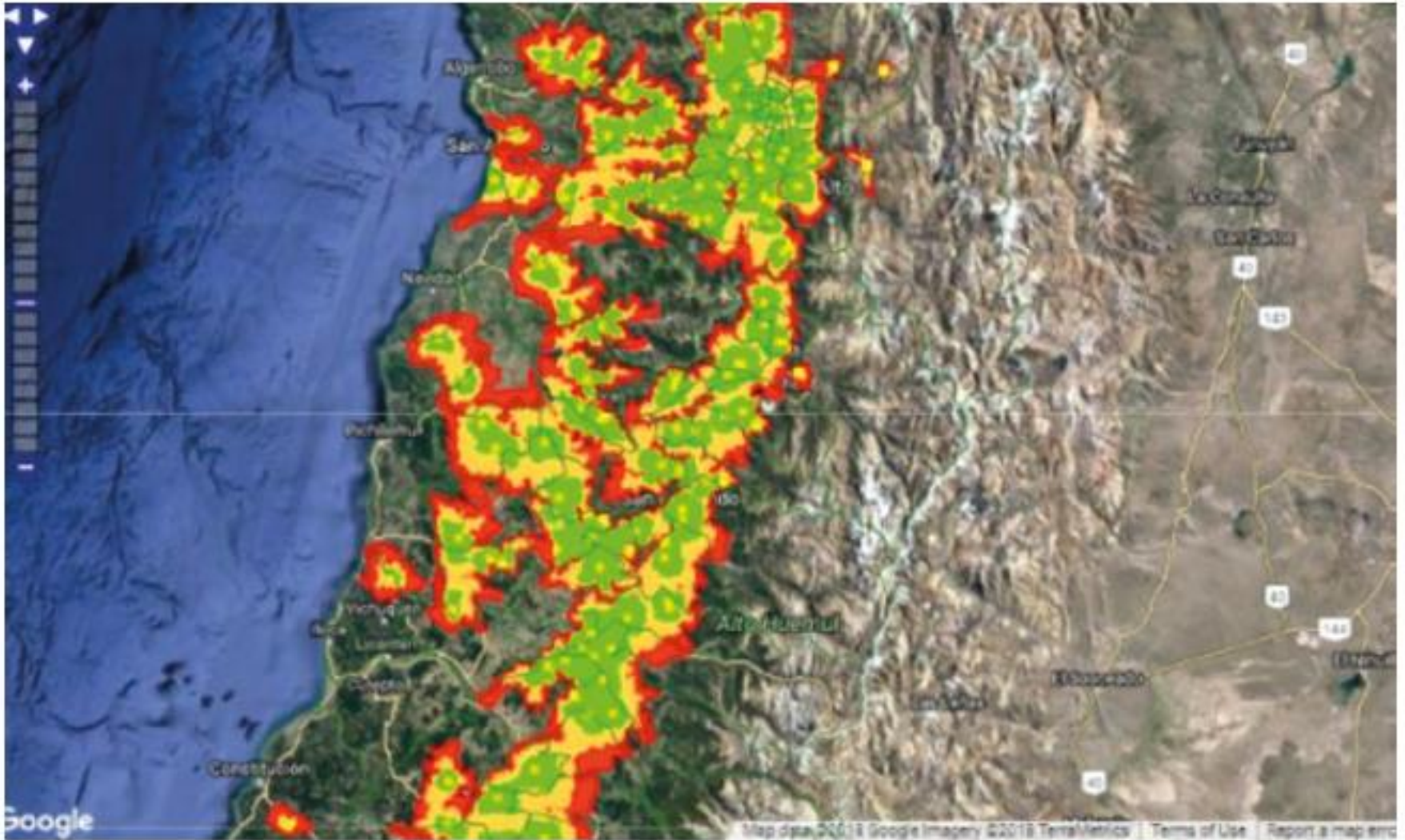
Fecha Término :

Origen Datos :

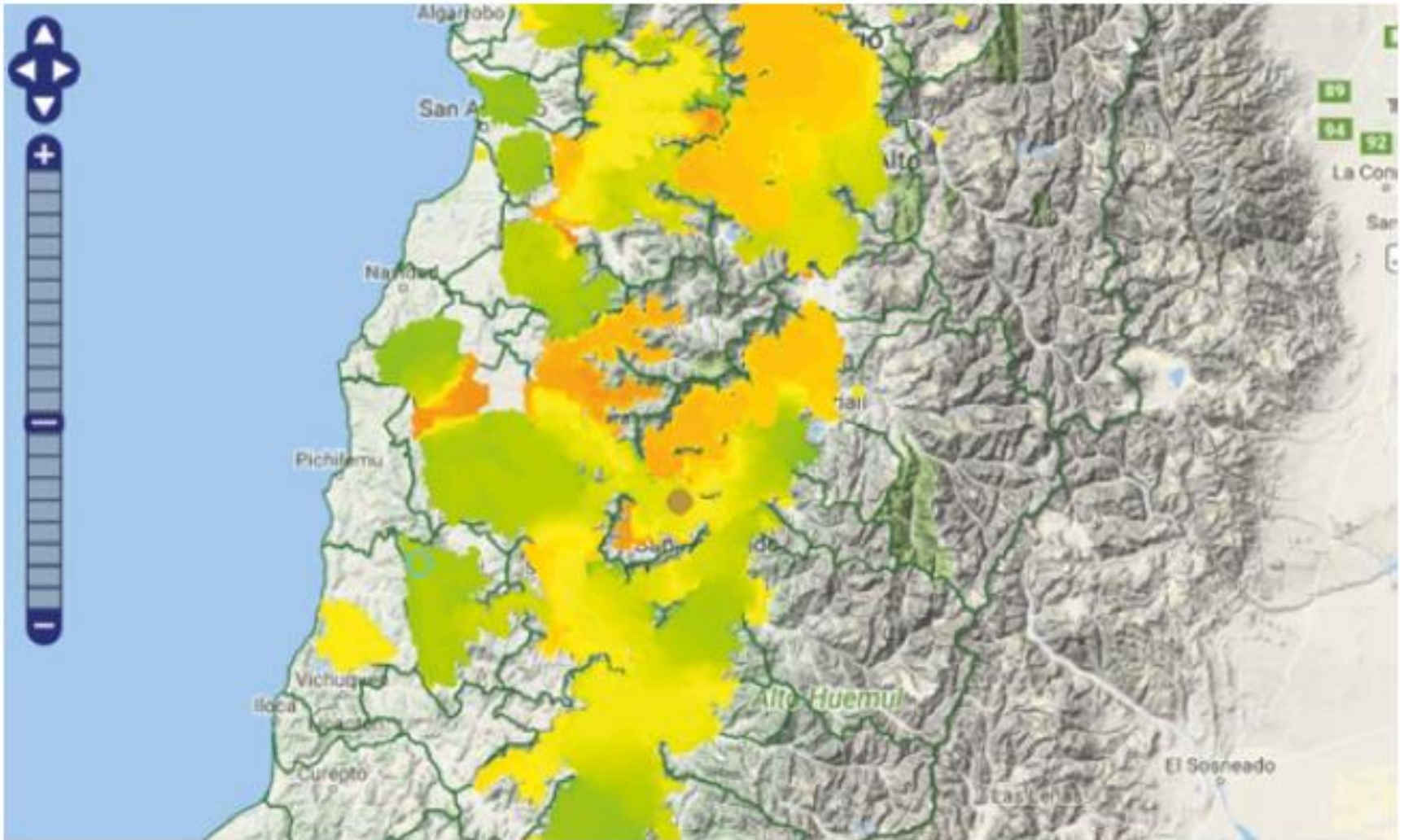
Estación RAN Perez Cruz Código: 100224 UTM H19: 350140 - 6254066 [Bajar a Excel](#)

NumId	Fecha	Minima	Maxima	Promedio	H. Rel.	Dir. Viento	Veloc. Viento	Lluvia	Rad. Solar	Presion	H Frio 7	U Frio (UTAH)	H < 0	N. Datos
1	01-07-2017	3.2	25.3	11.6	16.3	0	0.2	0	40.4	-0.2	10	7.5	0	96
2	02-07-2017	2	13.3	6.7	22.8	0	0.2	0	31.8	-0.2	25	25.9	0	96
3	03-07-2017	5.3	11	8.2	22.3	0	0.1	0	8.5	-0.2	25	25.9	0	97
4	04-07-2017	2	14.3	7	21.1	0	0.2	8	6.6	-0.2	37	48.5	0	95
5	05-07-2017	-0.4	6.7	3.1	24.1	0	0.2	0	5.7	0	59	63.4	1	96
6	06-07-2017	2.5	15.9	8.1	19.1	0	0.2	0	38.3	0	71	79.9	1	96
7	07-07-2017	7.5	19.9	11.3	19.4	0	0.2	1	37.1	0	71	92.9	1	96
8	08-07-2017	7.2	13.6	9.6	21.2	0	0.2	0	12.2	0	71	109.8	1	96
9	09-07-2017	4.6	15.7	8.8	21.7	0	0.2	0	28.7	0	82	124.8	1	96
10	10-07-2017	3.1	16.8	8	22	0	0.1	0	35.4	0	97	142.7	1	96
11	11-07-2017	1.7	20.8	9	20.2	0	0.1	0	40.3	0	109	152.7	1	96
12	12-07-2017	2.9	14.1	7.8	21	0	0.2	0	33.8	0	121	168.8	1	96
13	13-07-2017	5	12.9	8.2	23.3	0	0.2	6	13	0	126	191.3	1	96
14	14-07-2017	2.1	11.8	6.9	23.2	0	0.2	0	24.8	0	140	215.1	1	96
15	15-07-2017	-0.8	9.3	3.6	22	0	0.3	19	34.8	0	152	229.7	6	96
16	16-07-2017	-1.3	9	3.5	21.1	0	0.3	0	42.2	0	168	243	8	96
17	17-07-2017	-4.4	18.2	4.1	18.8	0	0.2	0	43.8	0	172	248.6	19	96
18	18-07-2017	0	20.3	8.4	16.8	0	0.2	0	43.2	0	183	252.7	19	96
19	19-07-2017	1.7	23.9	10.5	16.9	0	0.3	0	43.6	0	194	258.7	19	96
20	20-07-2017	2	23.7	11.4	15.4	0	0.3	1	43.7	0	204	264.1	19	96
21	21-07-2017	4.5	20.8	11.1	17	0	0.3	0	43.5	0	211	273.6	19	96

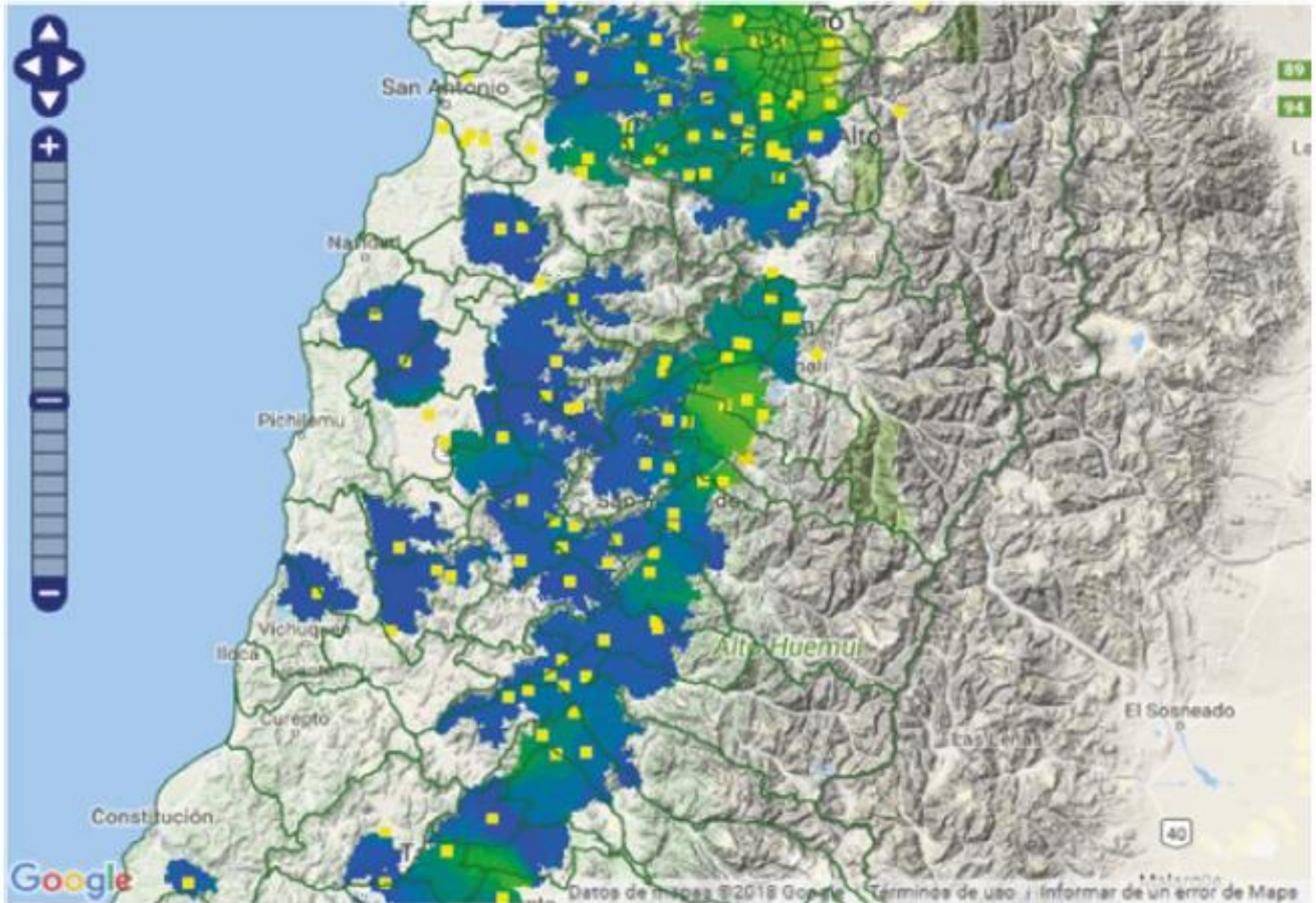
# Mapa de coberturas EMA



# Mapa de temperatura máxima



# Mapa humedad relativa 9:00



# <http://agromet.inia.cl/>

## Consulta

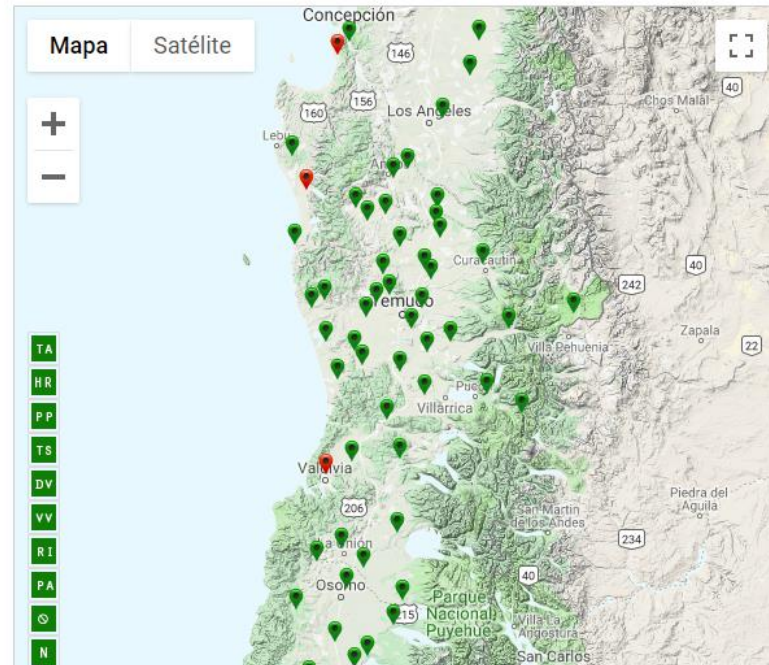
\* Estación(es):

Variable(s) y Fórmula(s):

Intervalo:

Desde:  Hasta:

Opciones de Vista:  
 TABLA  GRÁFICO  EXCEL



# explorador.cr2.cl

**Explorador Climático** (CR)<sup>2</sup>

Acerca del Explorador Ejemplos de Uso Descargar Datos de Entrada

**Variable**

Precipitación Caudal **Temperatura Media** ... Más Variables ...

**Agregación Temporal**

NO *Cambiar para visualizar datos a nivel mensual o anual.*

**Rango de Fechas**

Fecha Comienzo: 1 1 1940 a Fecha Final: 30 7 2019 Período del año: Año completo

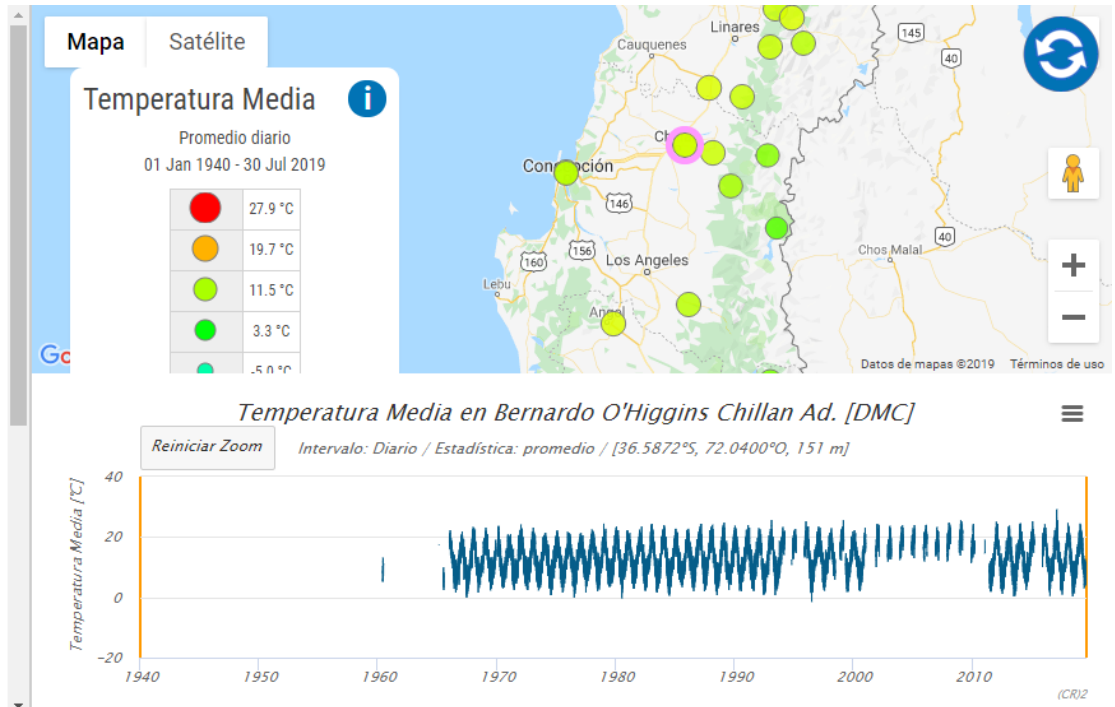
**Estadística en el Mapa**

Promedio	Máximo	Mínimo	Desviación Estandar	Tendencia	% Disponible	Percentil
----------	--------	--------	---------------------	-----------	--------------	-----------

Exportar Datos Mapa: Shapefile Vista Actua EXPORTAR

**Anomalía**

NO *Cambiar para ver cuánto se alejan los datos de su promedio histórico (por defecto se usa ...)*

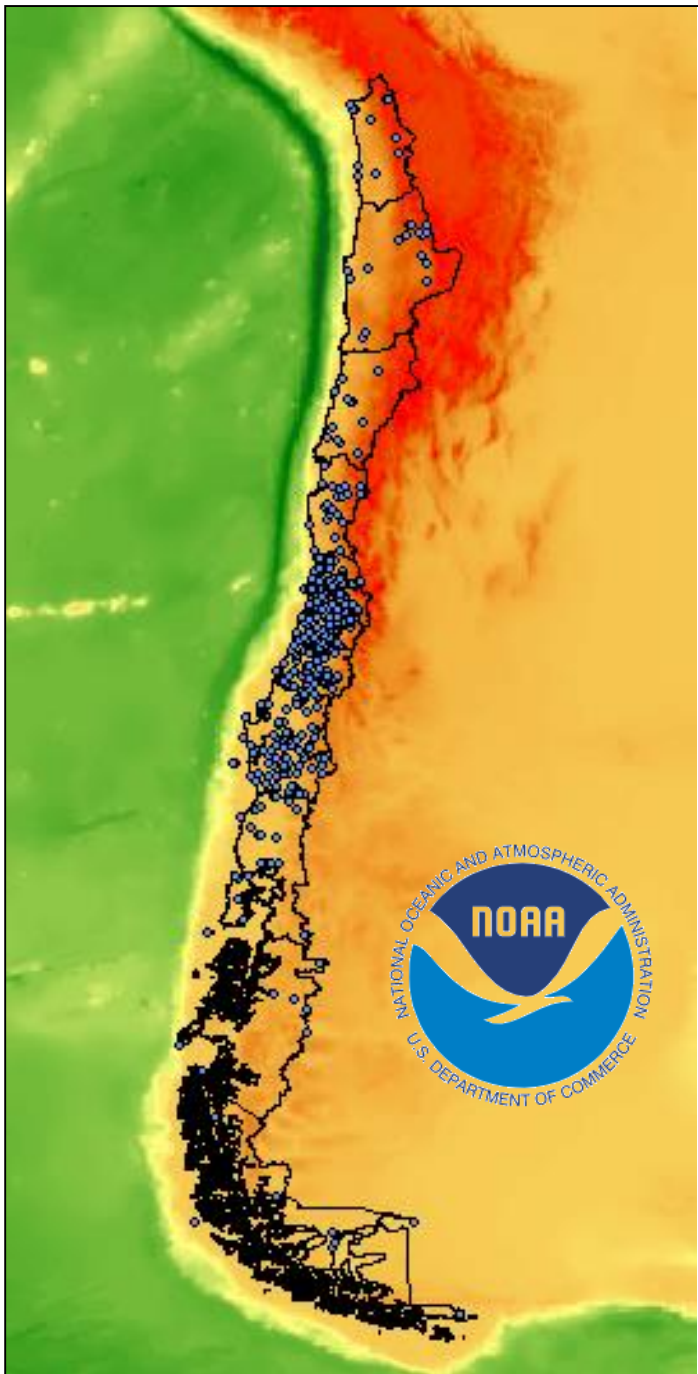


Ultima descarga de Datos: 29/07/2019

© 2016-2019 Centro de Ciencias del  
Clima y la Resiliencia (CR)<sup>2</sup>

Consultas o comentarios:  
cr2sysadmin@dgf.uchile.cl

Implementado por  
**meteo data**



Alto palena	Curico	Portillo
Ancud/pupelde	De la independencia	Porvenir/capt fue
Ancud/pupelde	Destacamento	Prat chi-base
Antofagasta	El belloto(cafb)	Pudahuel
Arica	El bosque(cafb)	Puerto aysen
Balmaceda	El cristo/rendentor	Puerto eden
Bernardo o`higgins	El loa	Puerto montt
Cabo raper (fl)	Faro evangelistas	Puerto natales
Calama	Frei chi-base	Puerto williams
Calama/el loa	Futaleufu	Punta angeles
Caldera	Gonzalez chi-base	Punta arenas
Caldera - de atacam	Infiernillo	Punta dungeness
Caleta peron	Iquique	Punta tumbes (lh)
Canal bajo carlos h	Iquique	Quellon
Capt fuentes martin	Isla de pascua	Quinta normal
Castro/gamboa	Isla hornos	Quintero
Cerro guido	Isla huafo	Rio cisnes
Chaiten	Isla mocha	San fernando
Chanaral	Isla san pedro (fl)	Santiago/eulogio sa
Chile chico	Juan fernandez	Santo domingo
Chillan	La serena	Segundo corral alto
Cochrane	La serena	Segundo corral alto
Concepcion	Linares	Sewell
Concepcion	Loncoche	Temuco
Constitucion	Los angeles	Traiguen
Copiapo	Los cerrillos	Valdivia
Copiapo/chamonate	Osorno	Vallenar
Coquimbo/pt tortuga	Ovalle/tuqui	Victoria
Coyhaique	Parron	Vina del mar

Tabla 1.- Datos históricos de estaciones meteorológicas de Chile y con la información detallada de cada día y mes desde 1970 hasta 2010.

La información es de tipo pública y se encuentra disponible para Chile en el servidor de la NOAA ([www.ncdc.noaa.gov](http://www.ncdc.noaa.gov)) en el programa **GSOD** (Global Surface Summary of Day).

Información profesional de las condiciones meteorológicas en todo el mundo

# OGIMET

Google ha cerrado el anuncio

[Dejar de ver anuncio](#) ¿Por qué este anuncio? ⓘ


Google ha cerrado el anuncio

[Dejar de ver anuncio](#) ¿Por qué este anuncio? ⓘ

## OGIMET

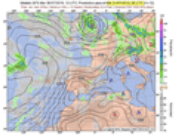
[English version](#)

### METEOSAT

 Últimos meteosat / metar

[Meteosat-9/metar](#)  
[Bucle meteosat-9 VIS-IR](#)

### MODELOS NUMÉRICOS



[GFS 7 días](#)

### METEOGRAMAS

[Gramet aero](#)  
[Gramet meteo](#)

### INDICATIVOS

[Consulta indicativos](#)

## Navegador datos GSOD (Global Summary Of the Day)

### FECHA

AÑO MES DÍA  
2019 ▾ Julio ▾ 15 ▾

La fecha inicial (por defecto) es hace 15 días

## Seleccione área con el ratón

Datos GSOD de 15/07/2019

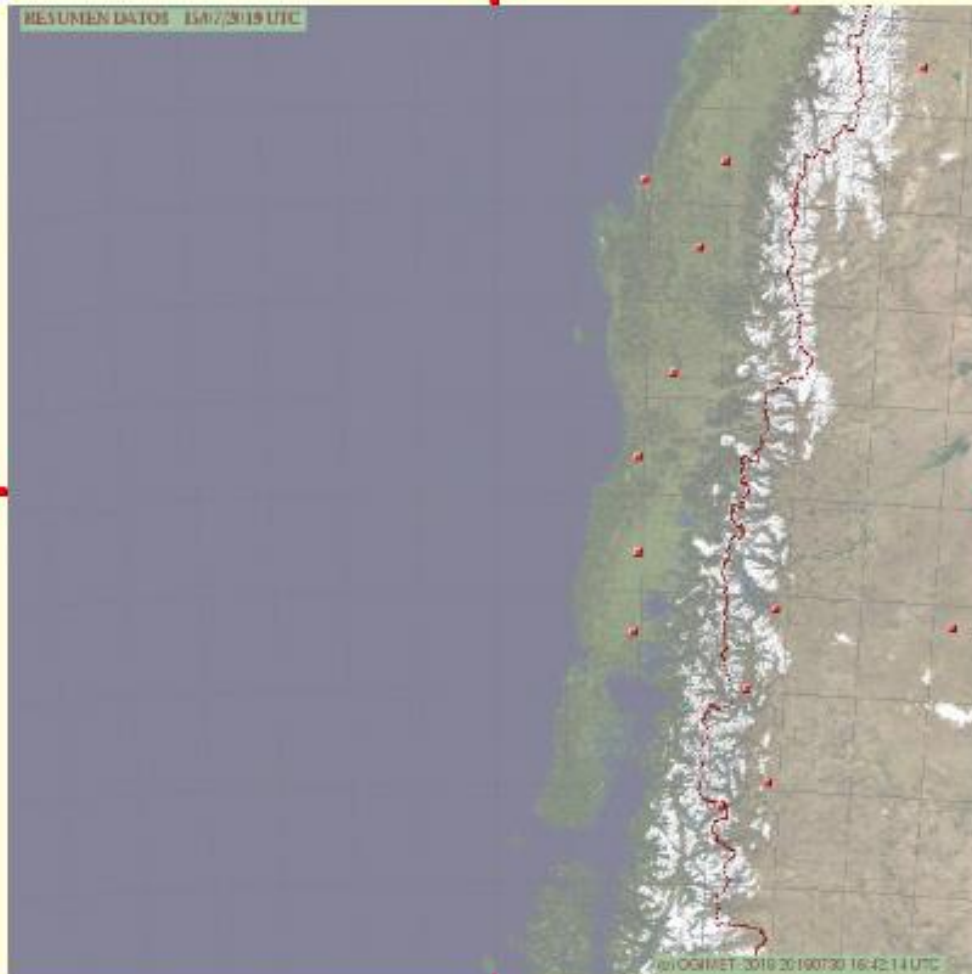




RESUMEN DATOS a 15/07/2019 UTC  
Zona e2\_40S075W

[Zoom -](#)

[Zoom +](#)



[-1 D](#)

[+1 D](#)

Selección de variables

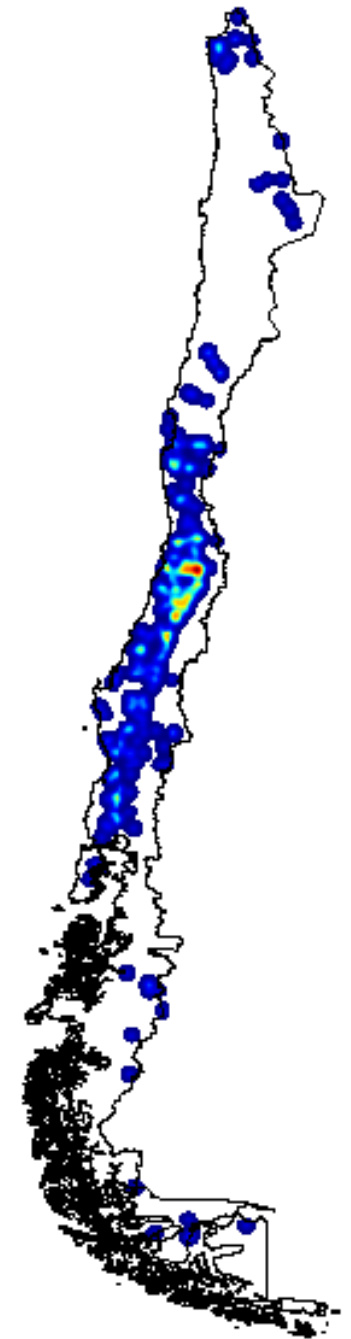
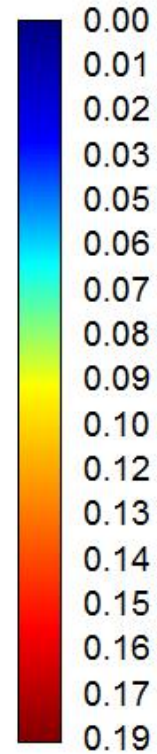
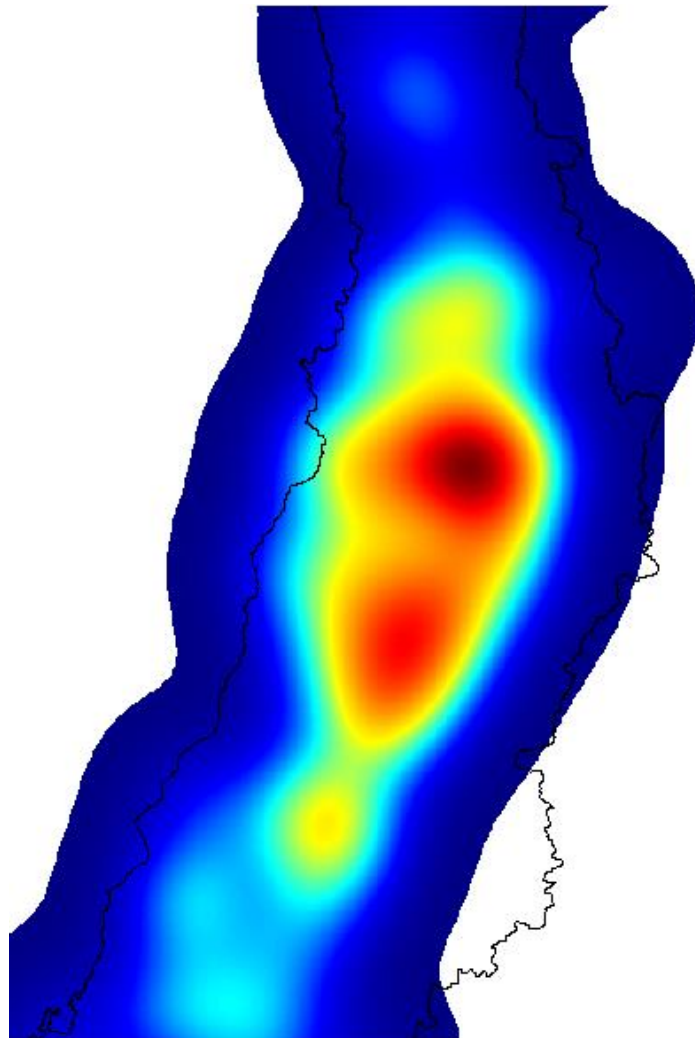
<input type="checkbox"/> <a href="#">TEMPERATURA MEDIA (Celsius)</a>	<input type="checkbox"/> <a href="#">PUNTO DE ROCIO MEDIO</a>	<input type="checkbox"/> <a href="#">TEMPERATURA MAX. (C)</a>	<input type="checkbox"/> <a href="#">TEMPERATURA MIN. (C)</a>
<input type="checkbox"/> <a href="#">HUMEDAD RELATIVA (%)</a>	<input type="checkbox"/> <a href="#">VIENTO MÁXIMO (km/h)</a>	<input type="checkbox"/> <a href="#">VIENTO (km/h)</a>	<input type="checkbox"/> <a href="#">PRESION (mb)</a>
<input type="checkbox"/> <a href="#">PREC. (mm en 24 h)</a>	<input type="checkbox"/> <a href="#">ESP. NIEVE (cm)</a>	<input type="checkbox"/> <a href="#">TIEMPO SIGNIFICATIVO</a>	<input checked="" type="checkbox"/> <a href="#">RESUMEN DATOS</a>

Periodo: 31 días anteriores a 2019/07/15

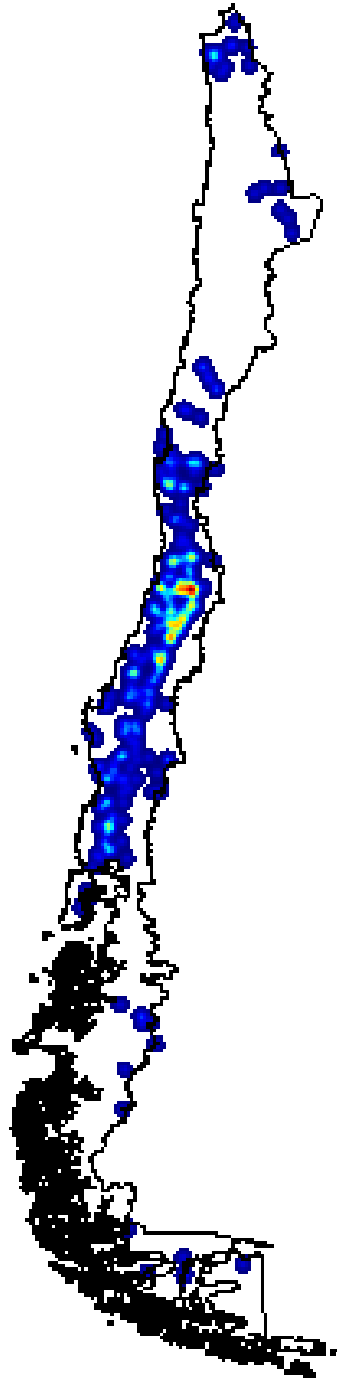
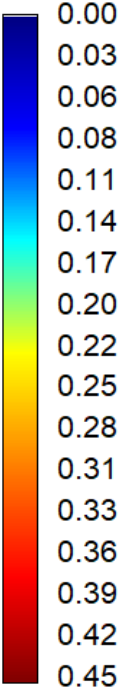
Fecha	Temperatura (°C)			Hr. Med (%)	Viento (km/h)			Vis (km)	Prec (mm)	Diario
	Max	Min	Med		Rch	Max	Med			
2019/07/15	14.0	0.0	9.0	82.1	----	16.5	8.9	11.5	0.0	
2019/07/14	12.0	8.0	10.0	92.8	----	18.3	9.4	8.3	----	WA
2019/07/13	14.0	8.0	11.5	76.4	----	22.2	13.3	11.5	0.0	
2019/07/12	13.0	0.0	7.3	91.9	----	9.4	4.6	5.2	0.0	☰
2019/07/11	11.0	7.0	9.2	96.3	----	18.3	5.0	7.0	0.0	☰
2019/07/10	11.0	9.0	10.1	90.4	----	14.8	8.5	8.3	----	WA
2019/07/09	15.0	9.0	12.6	83.8	----	9.4	6.7	11.7	0.0	
2019/07/08	14.0	11.0	13.0	80.8	44.6	33.5	23.5	9.6	----	WA
2019/07/07	13.0	12.0	12.6	90.9	63.0	27.8	20.6	6.9	----	WA
2019/07/06	12.0	8.0	10.2	73.3	----	16.5	11.7	11.5	0.0	
2019/07/05	13.0	4.0	8.9	68.1	42.4	31.7	24.6	11.5	0.0	
2019/07/04	10.0	3.0	7.9	79.1	----	25.9	17.6	11.5	0.0	
2019/07/03	11.0	7.0	9.5	91.7	----	14.8	10.4	10.6	0.0	
2019/07/02	12.0	7.0	9.0	87.3	----	11.1	6.5	7.4	0.0	
2019/07/01	9.0	-4.0	4.6	91.8	----	11.1	3.3	10.2	0.0	☰
2019/06/30	10.0	-2.0	4.6	87.9	----	18.3	5.9	10.2	0.0	
2019/06/29	9.0	6.0	7.9	90.9	----	13.0	9.1	10.4	----	WA
2019/06/28	9.0	7.0	7.9	97.0	----	7.6	6.1	5.7	----	WA
2019/06/27	10.0	8.0	9.0	98.5	----	20.6	15.6	2.0	----	WA
2019/06/26	8.0	3.0	6.7	99.2	50.0	31.7	24.3	3.1	----	WA
2019/06/25	7.0	2.0	5.0	95.8	----	13.0	10.6	11.5	0.0	
2019/06/24	8.0	4.0	5.9	94.7	----	22.2	8.0	10.2	----	WA
2019/06/23	13.0	10.0	11.2	92.9	----	18.3	12.6	8.9	----	WA
2019/06/22	14.0	2.0	9.5	89.0	----	9.4	4.8	7.4	0.0	☰
2019/06/21	14.0	8.0	10.8	88.1	----	13.0	4.1	8.9	----	WA
2019/06/20	10.0	0.0	6.1	89.1	----	14.8	2.6	4.8	0.0	☰
2019/06/19	14.0	-2.0	8.9	70.9	----	14.8	9.4	----	0.0	
2019/06/18	13.0	4.0	9.4	84.1	----	11.1	5.9	8.7	0.0	☰
2019/06/17	9.0	1.0	5.1	97.3	----	7.6	3.3	2.8	0.0	☰
2019/06/16	17.0	6.0	12.3	69.9	----	7.6	1.7	----	0.0	
2019/06/15	9.0	3.0	6.9	88.4	----	9.4	2.4	11.7	0.0	

# PROBLEMAS?

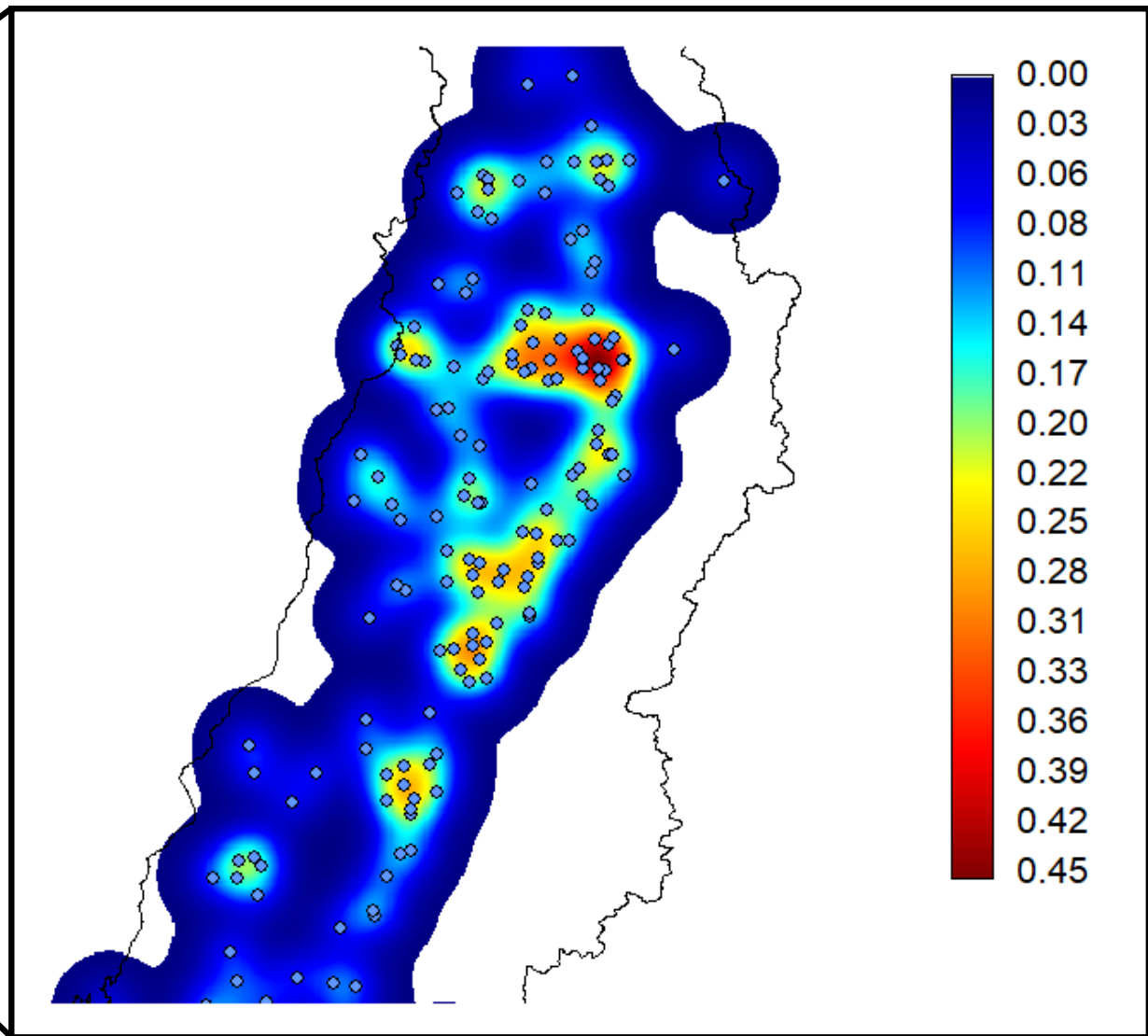
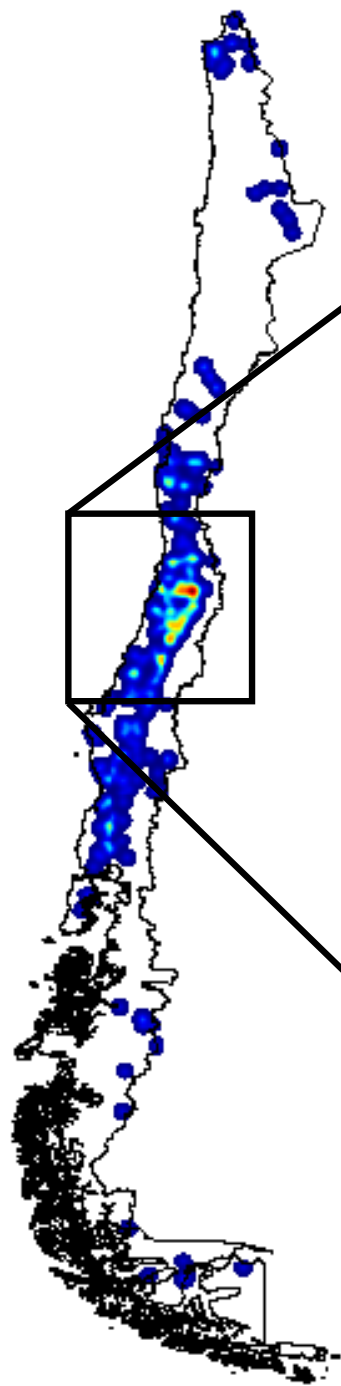
Densidad espacial de la red de EMAs

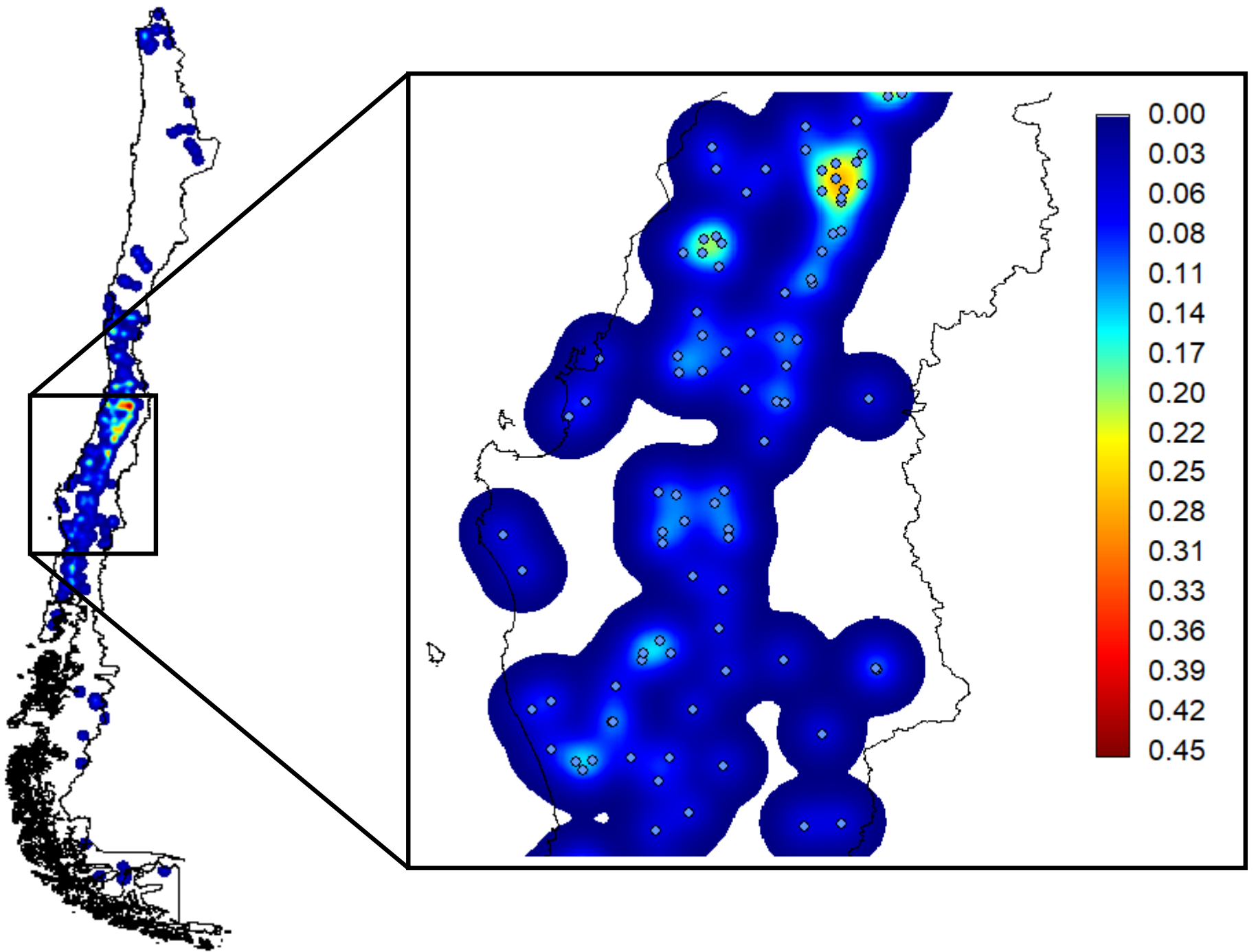


**EMAs  
RAN**

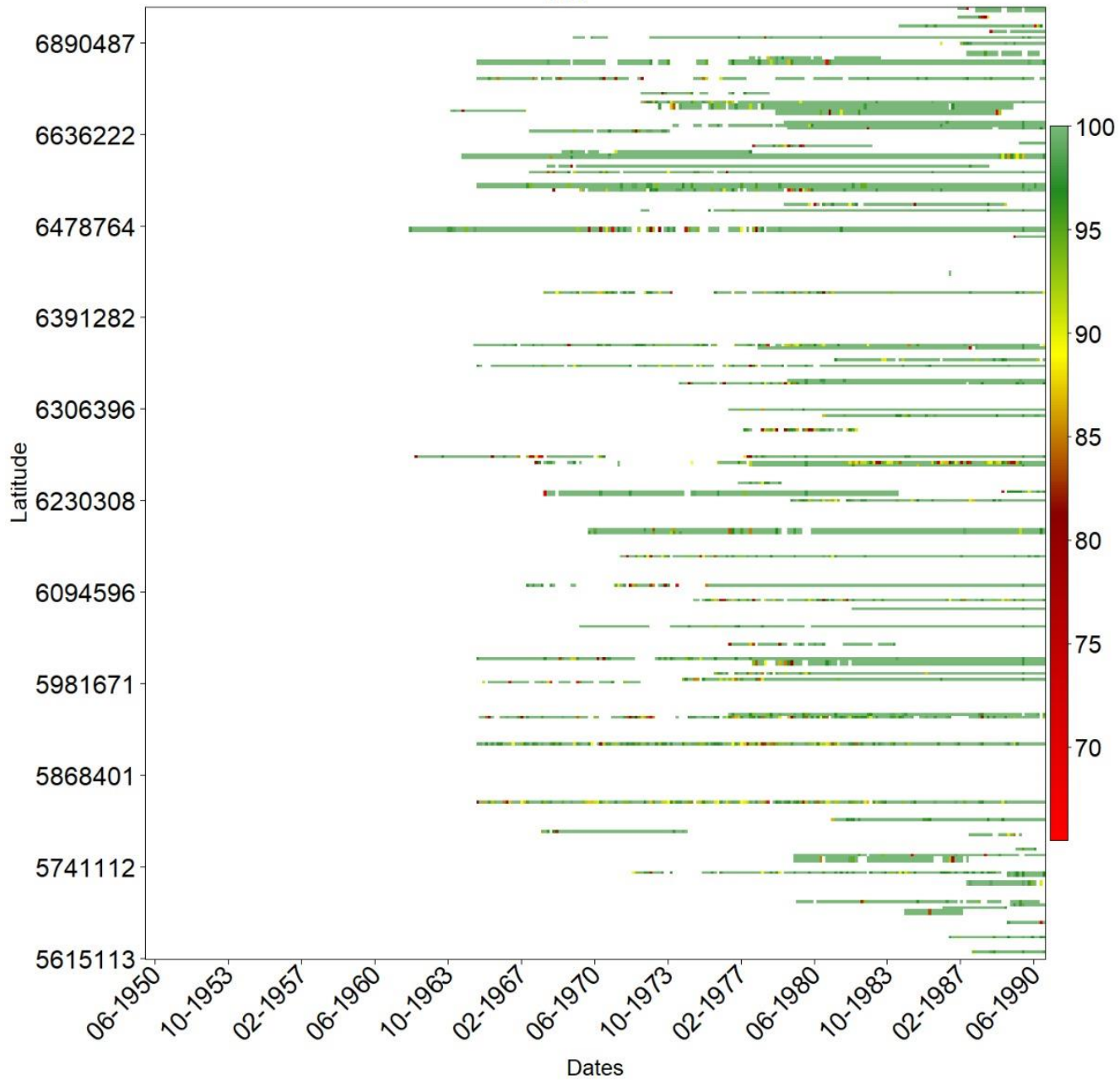


**Densidad  
De  
estaciones**

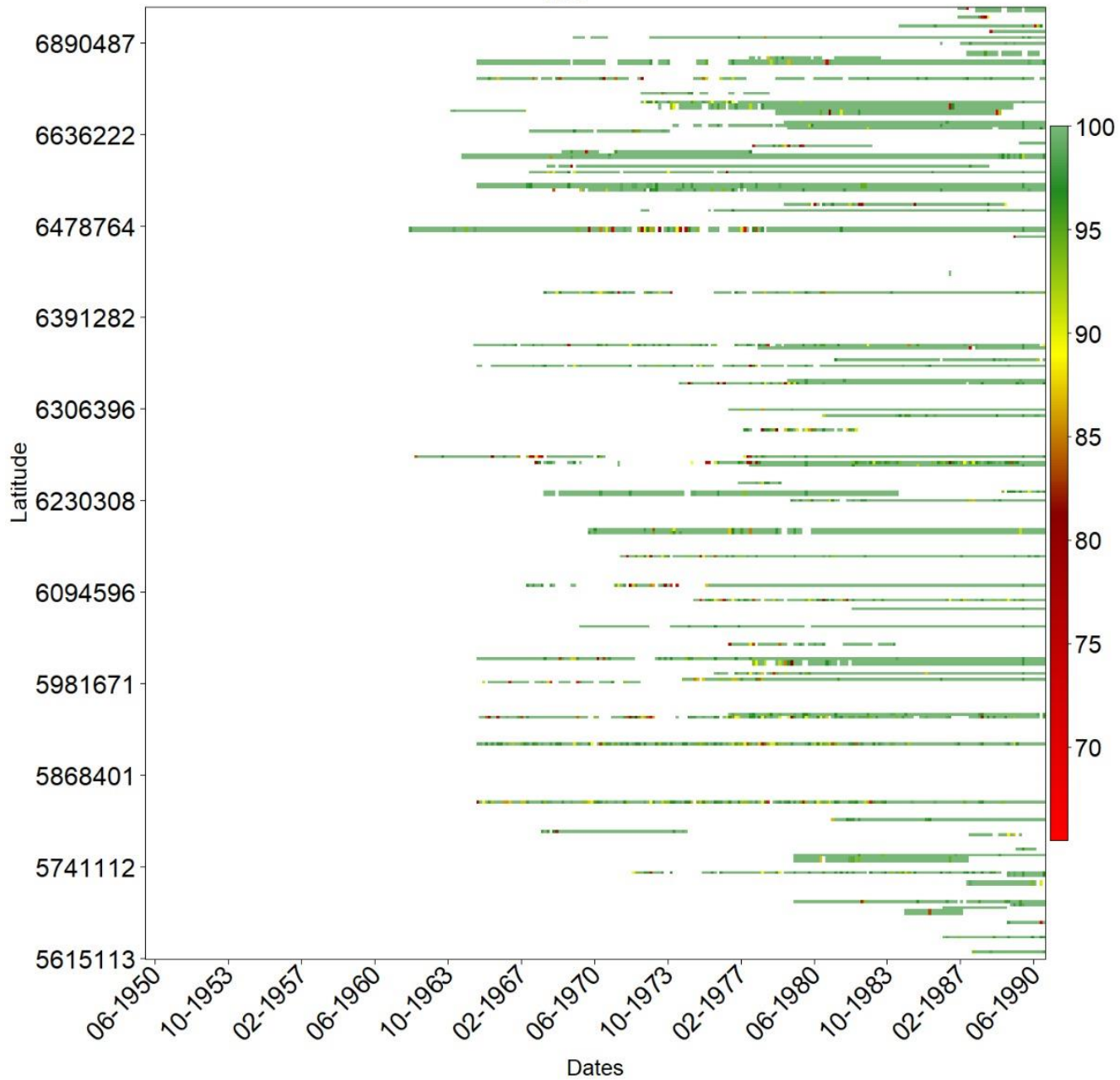




# TM

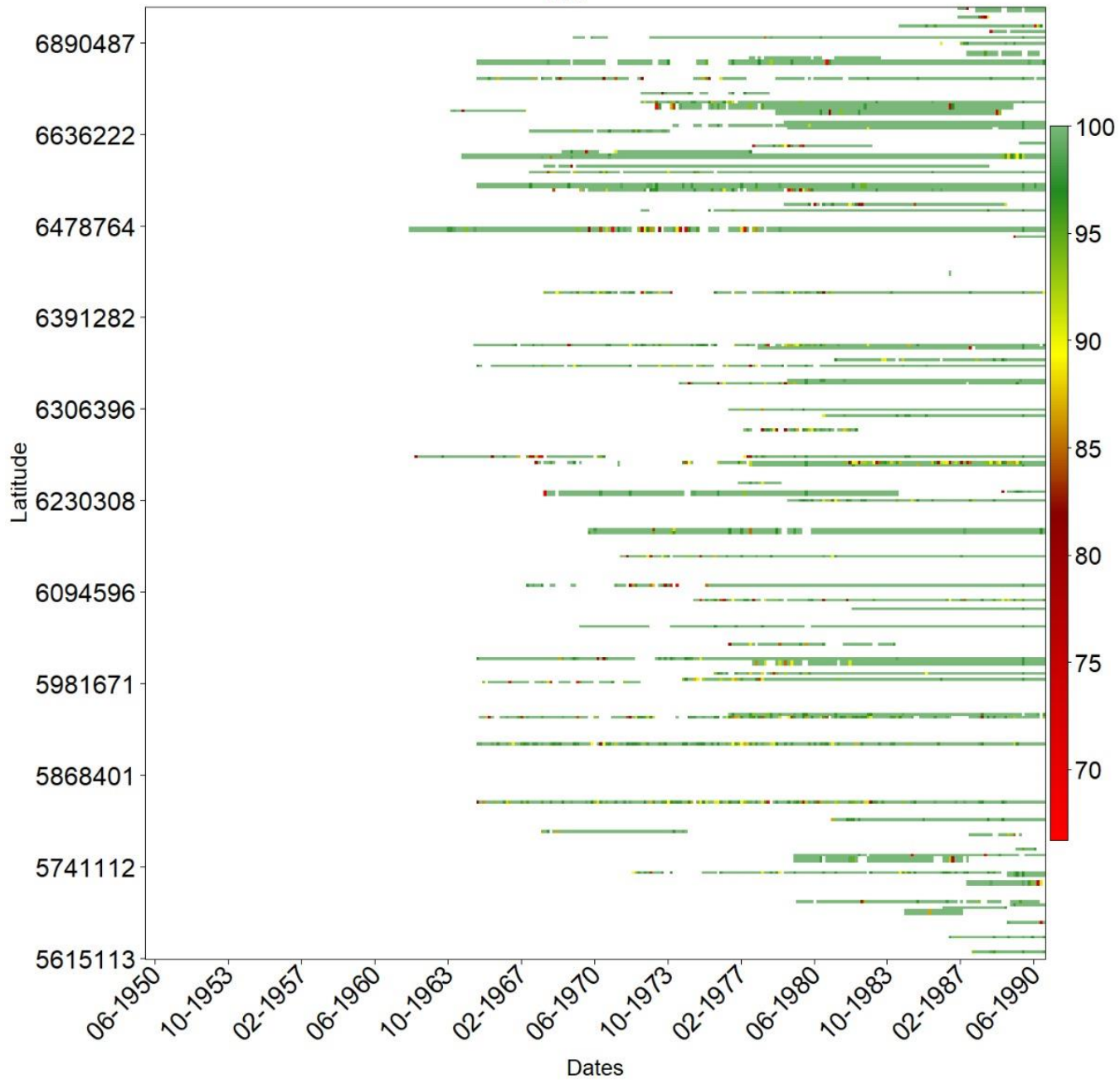


# TX

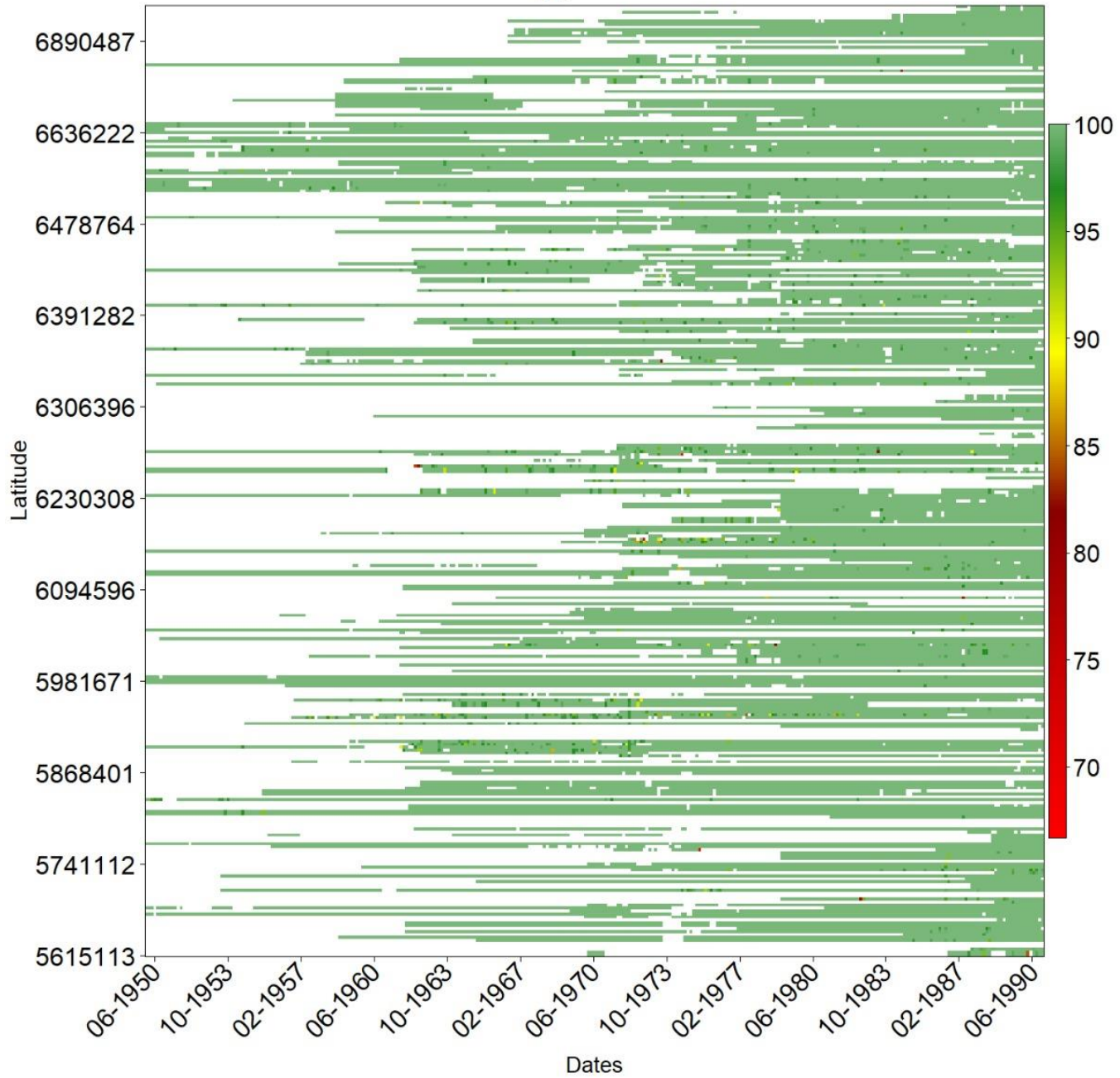


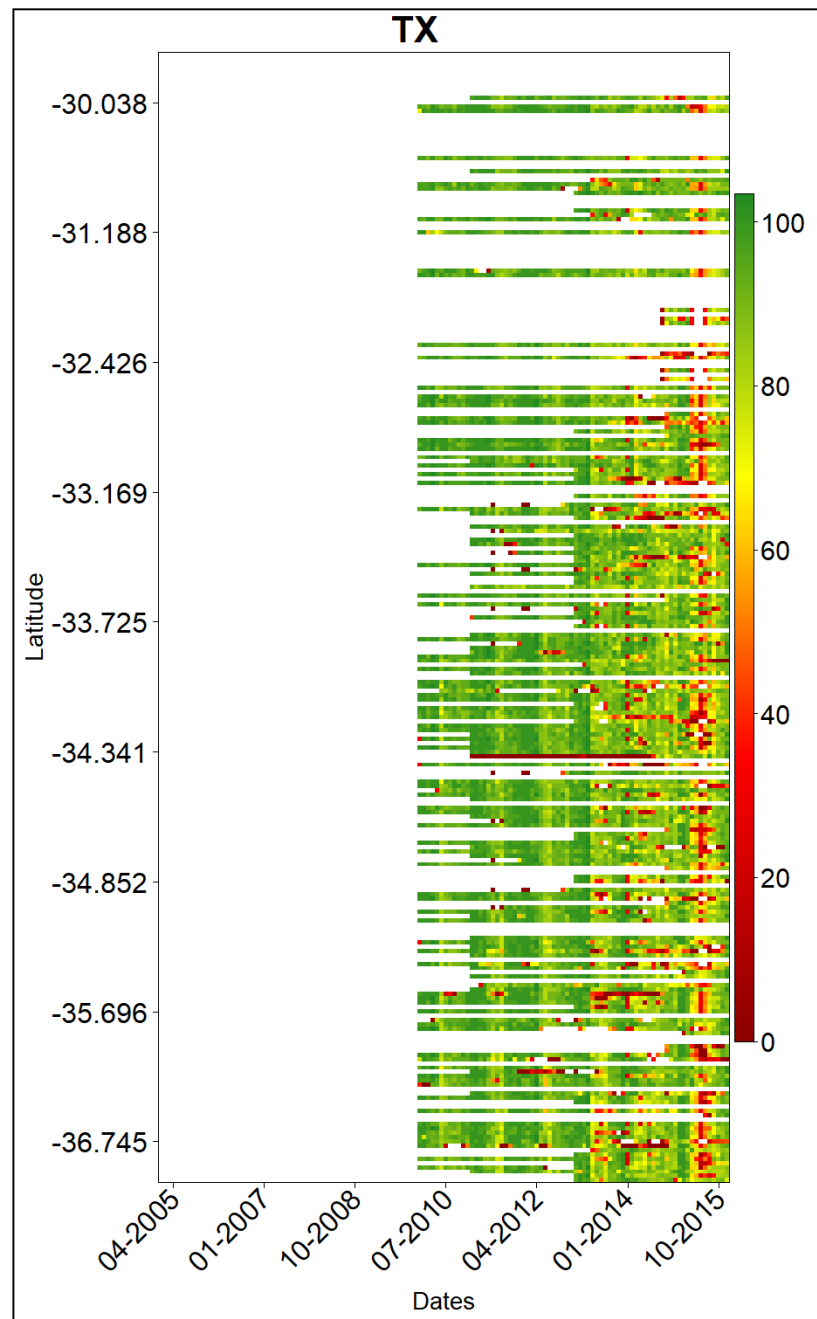
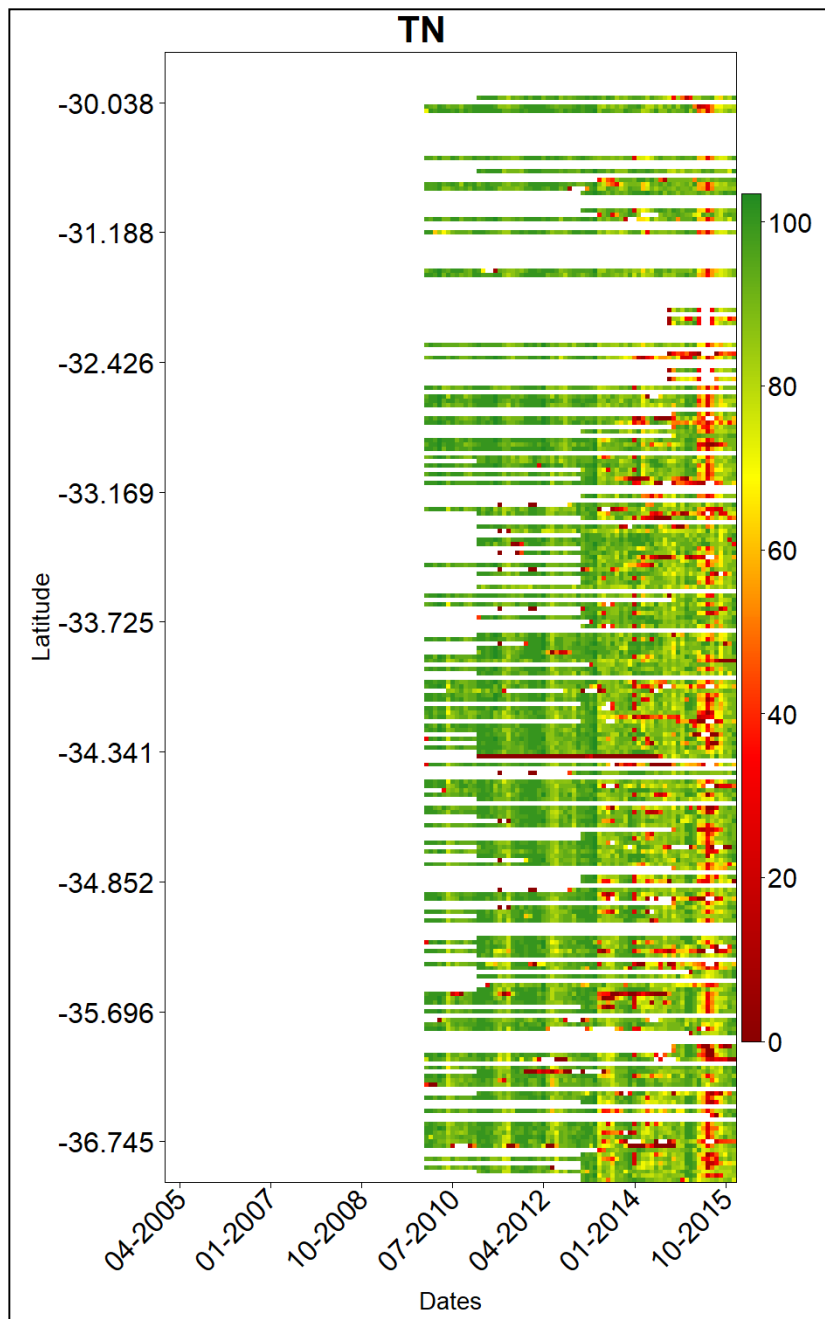


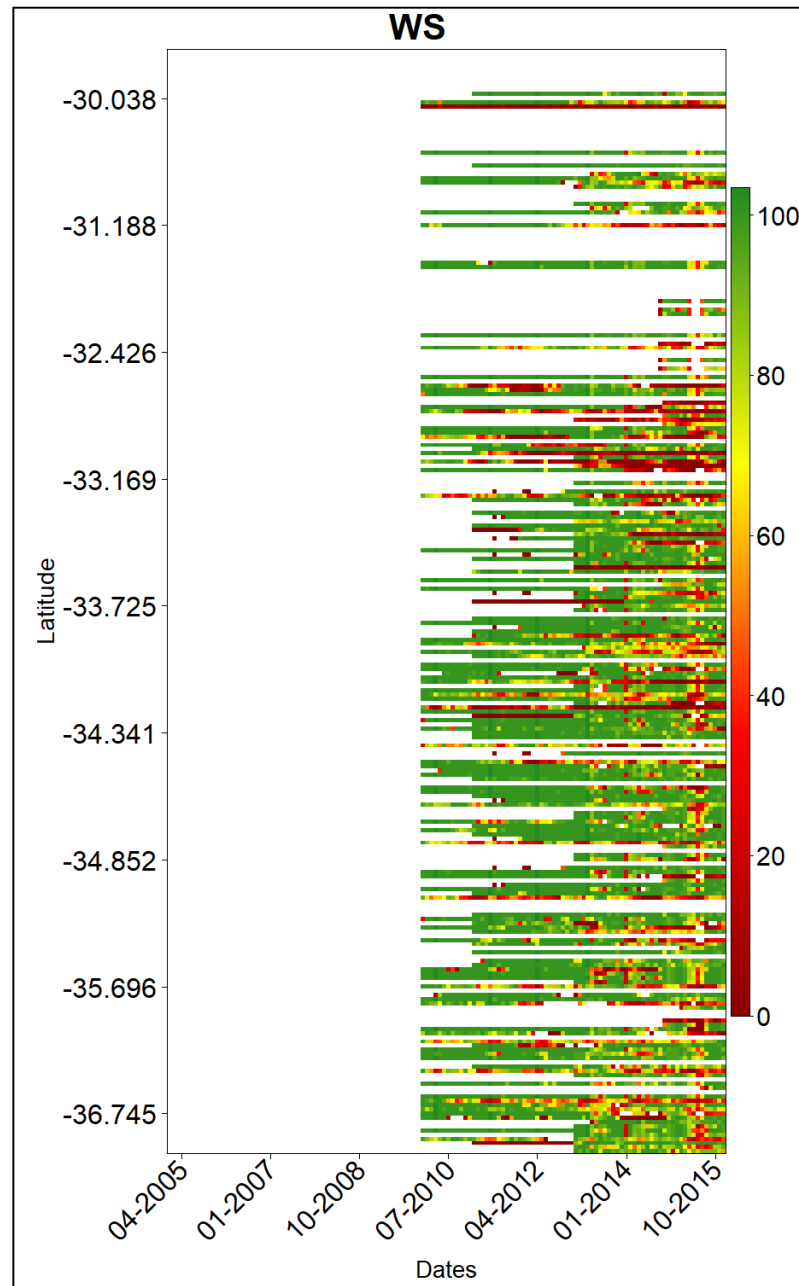
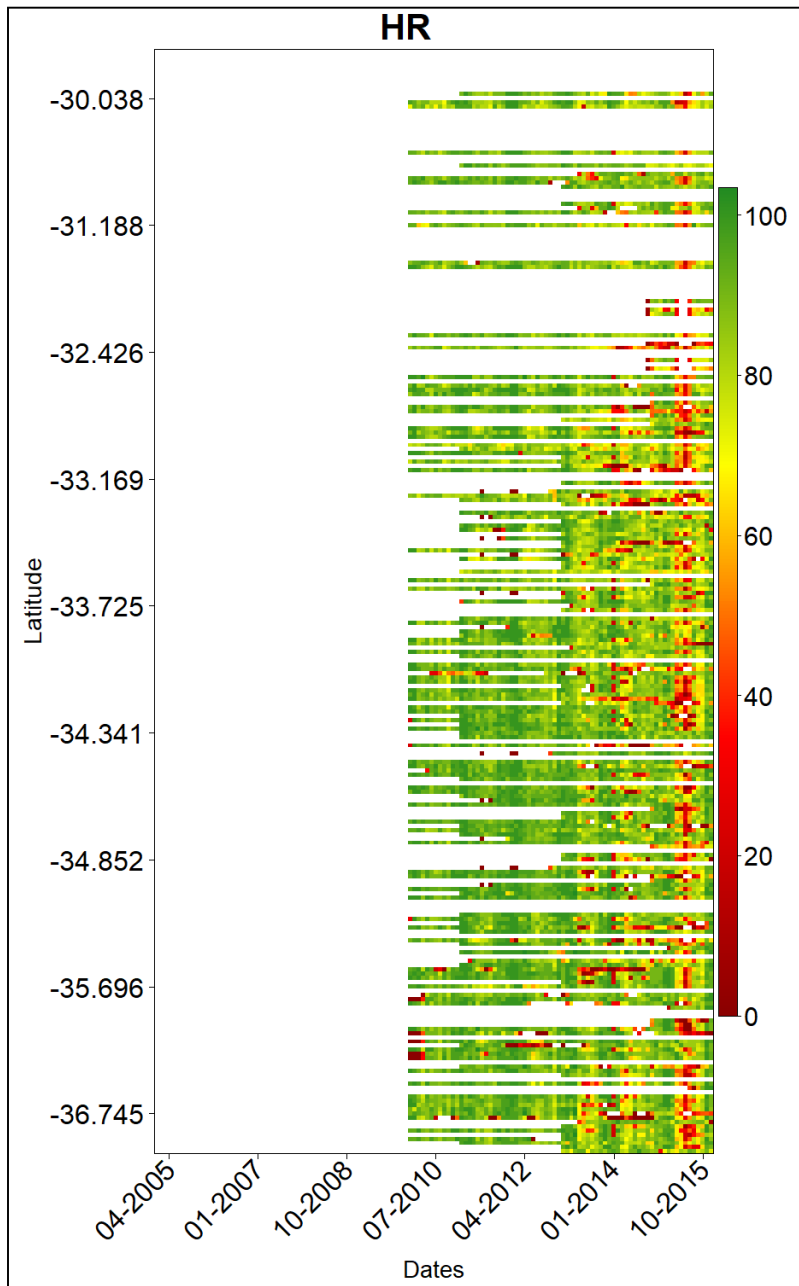
# TN

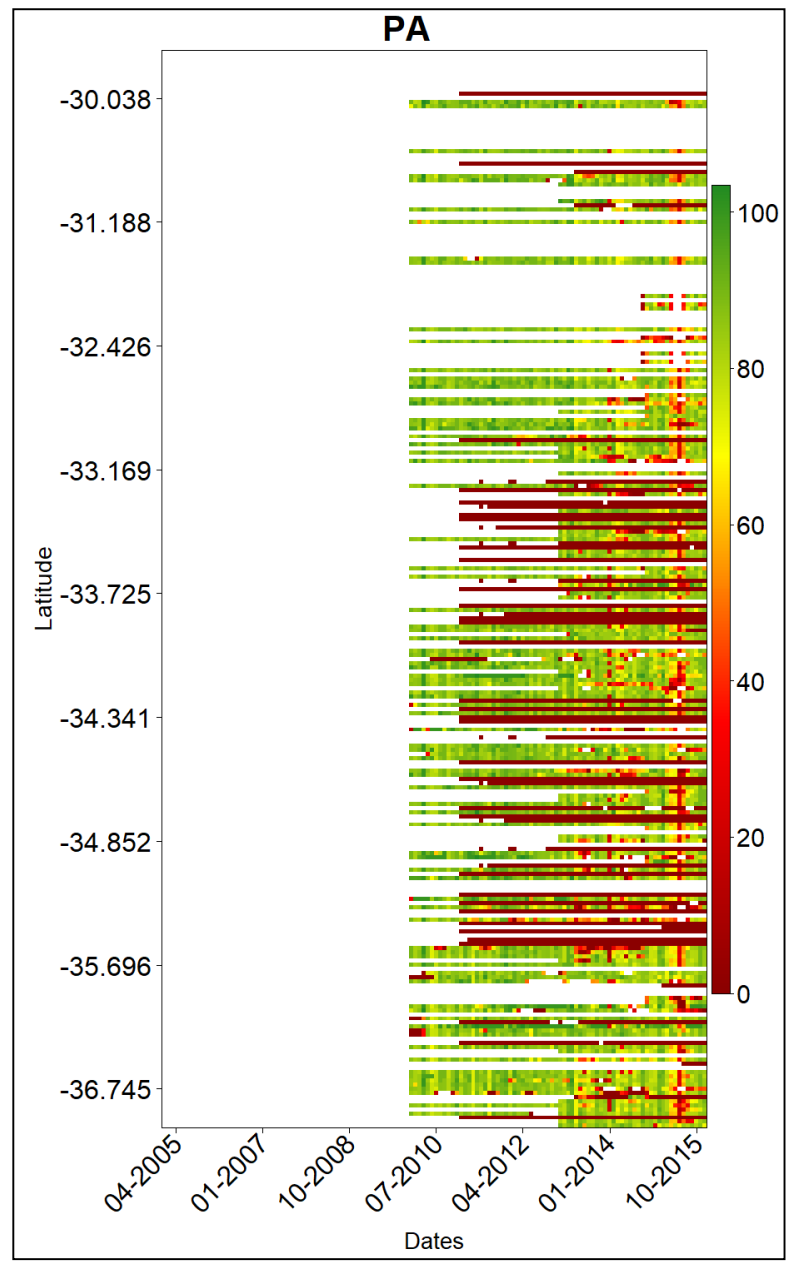
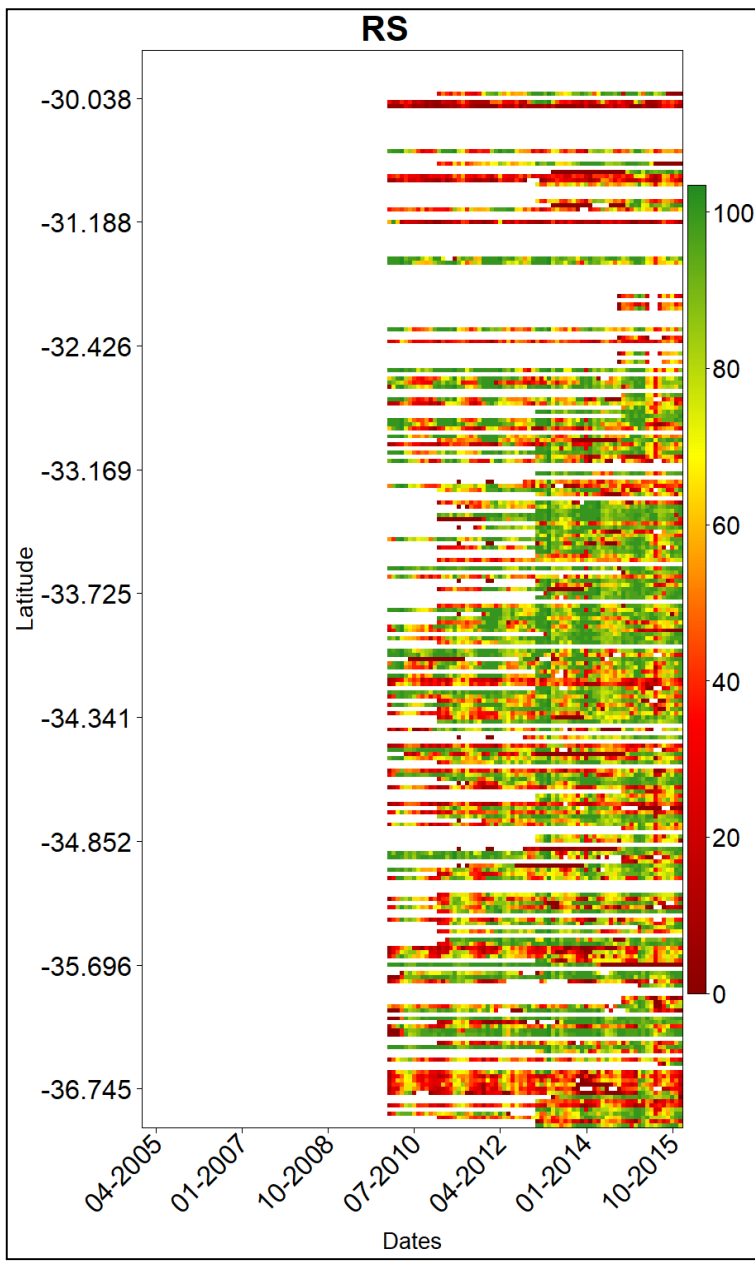


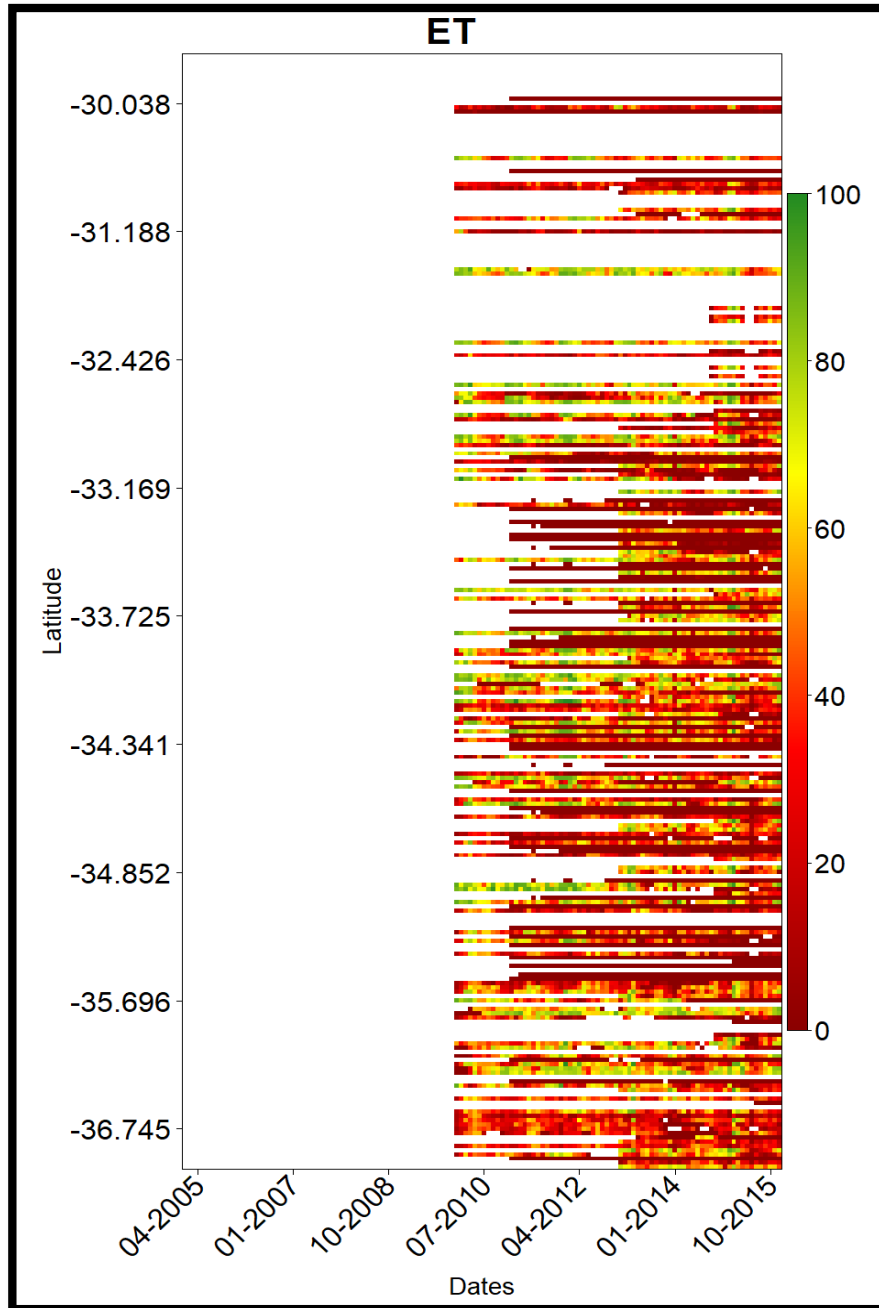
# PP







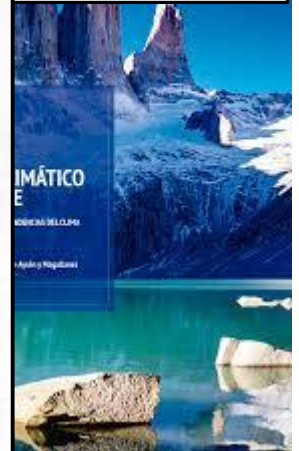
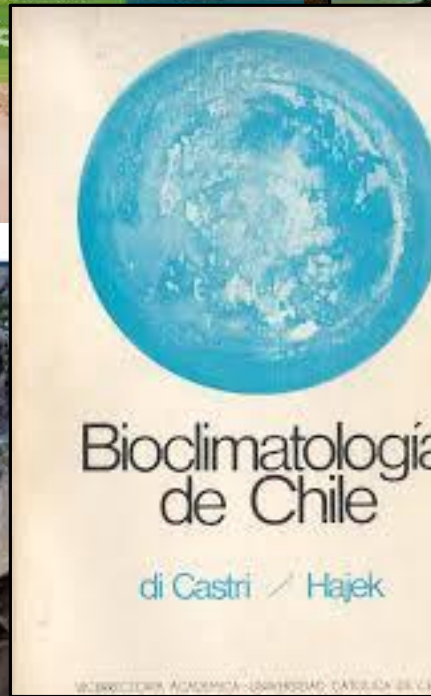
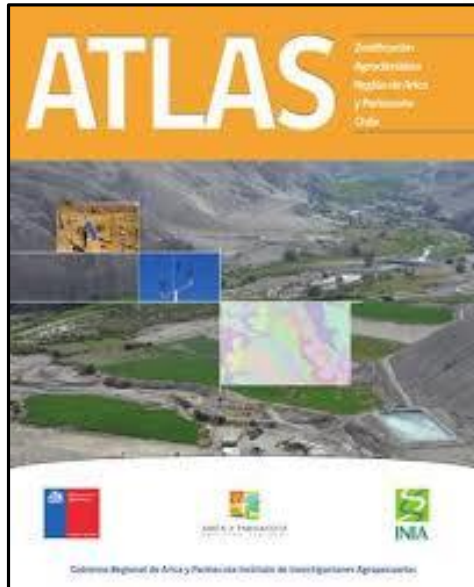
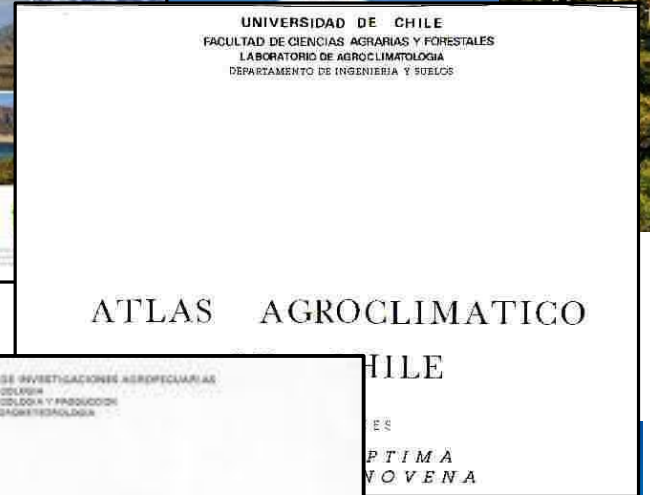
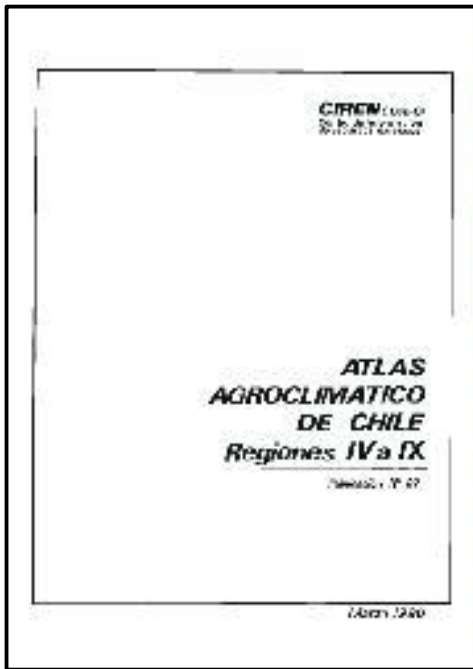






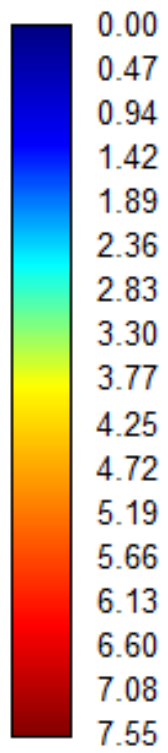
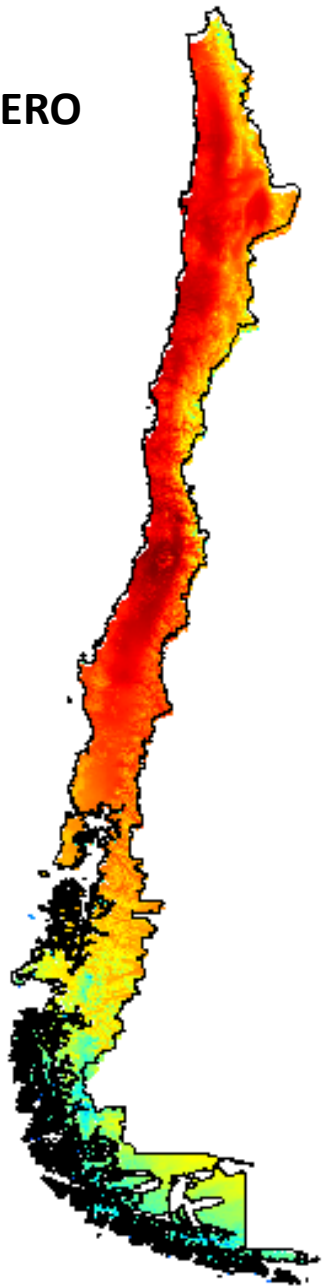
Recopilación de **1479** estaciones en todo Chile.

Estaciones meteorológicas históricas recopiladas desde 1900 hasta el año 2000 desde diversas fuentes.

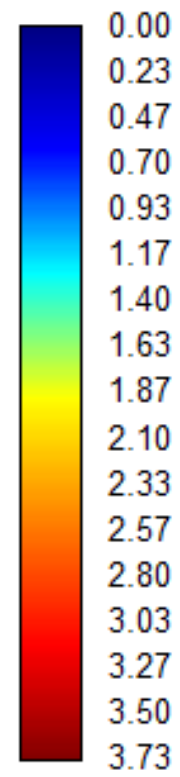
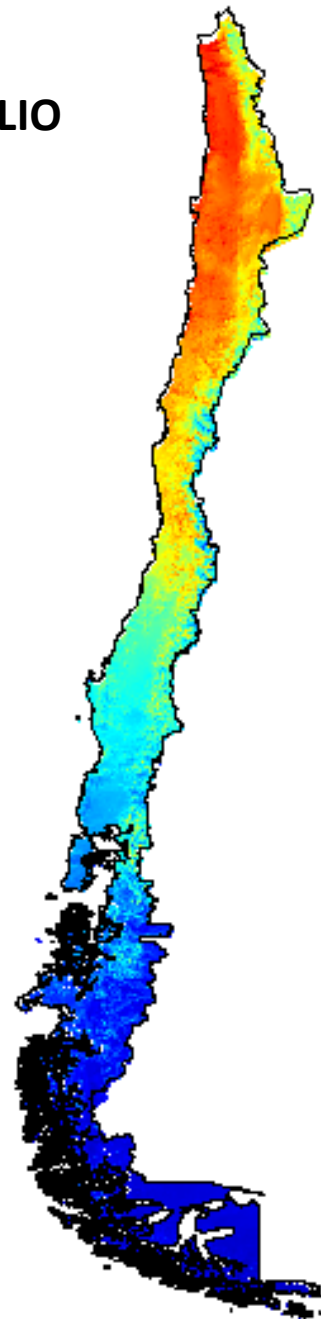


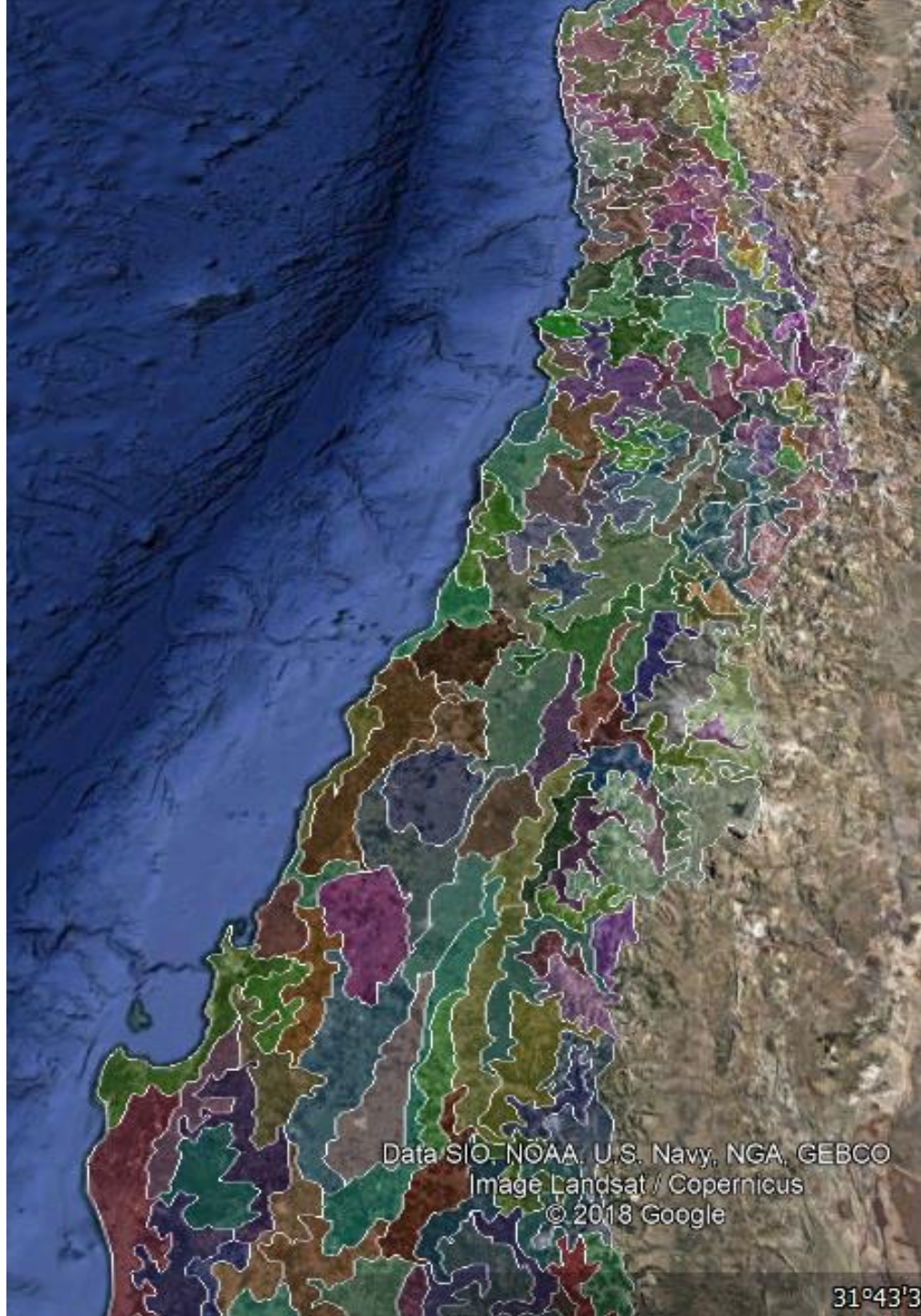


**ENERO**



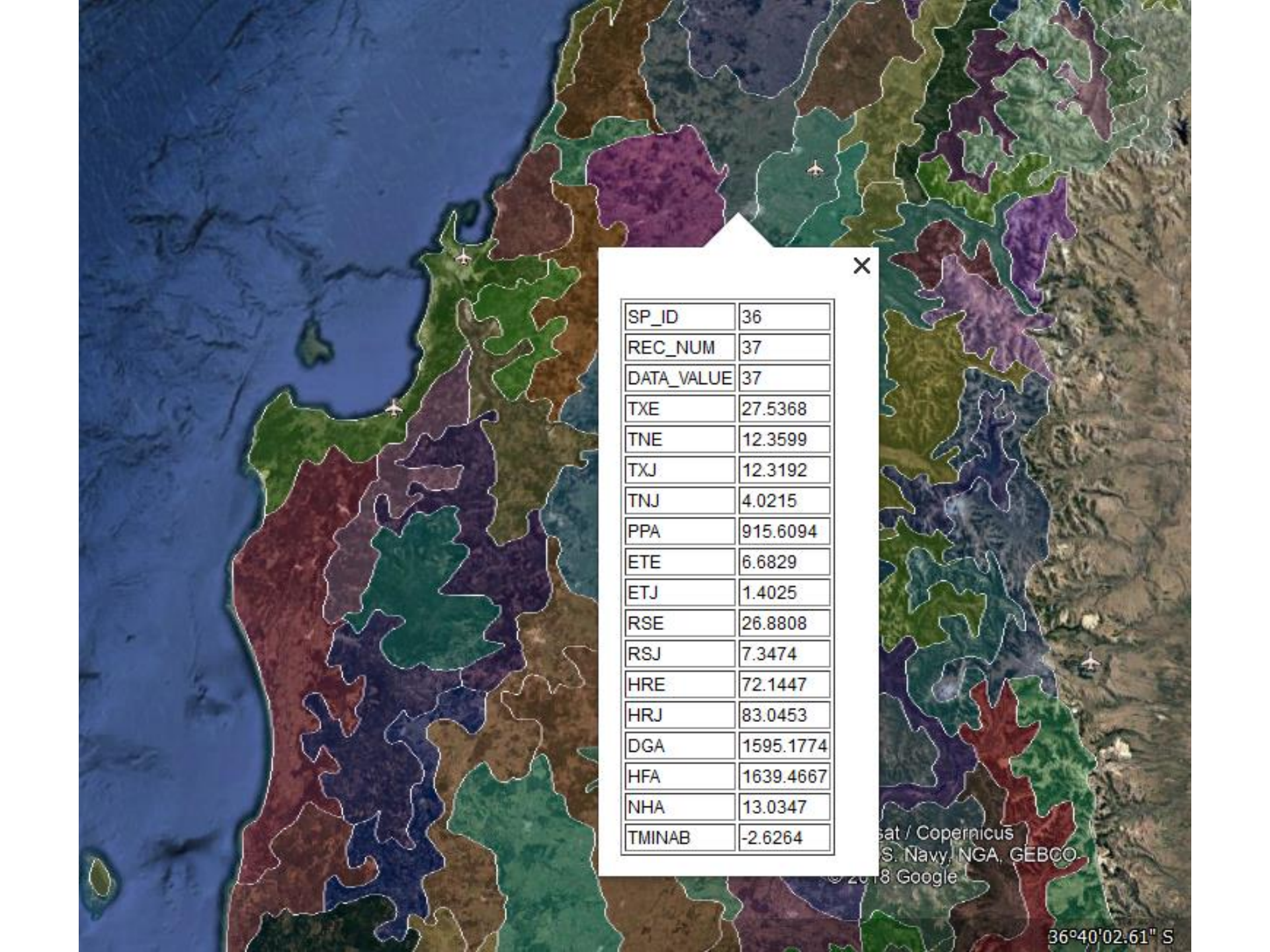
**JULIO**





Data SIO, NOAA, U.S. Navy, NGA, GEBCO  
Image Landsat / Copernicus  
© 2018 Google

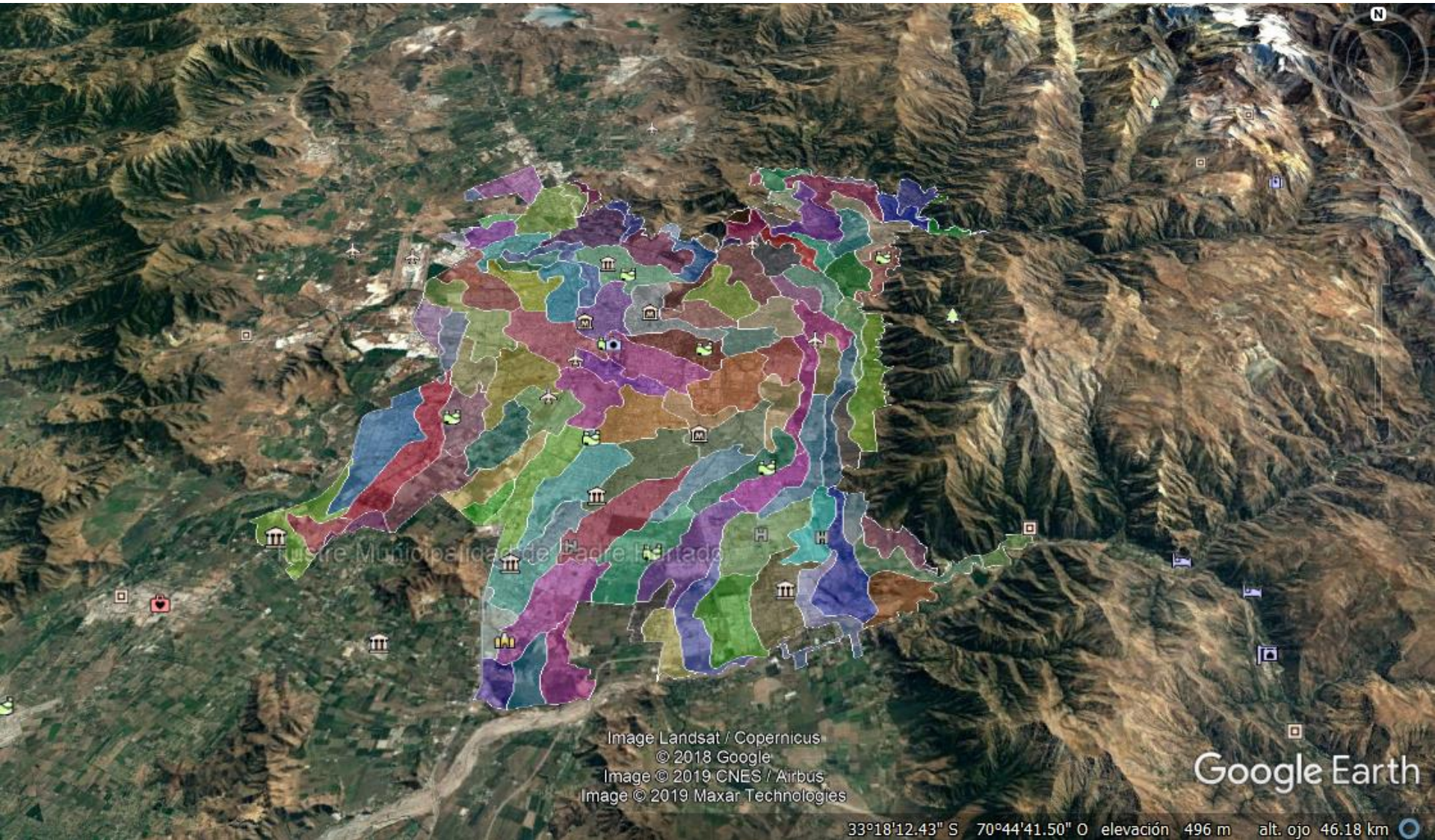
31°43'3'

A satellite-style map of the South Atlantic Ocean region, showing the western coast of South America and the eastern coast of Africa. The map is overlaid with a grid of colored polygons representing different data regions. A white popup window with a close button (X) is centered over the map, displaying a table of data for a specific region. The table has two columns: a label and a numerical value. The labels include SP\_ID, REC\_NUM, DATA\_VALUE, and various alphanumeric codes (TXE, TNE, TXJ, TNJ, PPA, ETE, ETJ, RSE, RSJ, HRE, HRJ, DGA, HFA, NHA, TMINAB).

SP_ID	36
REC_NUM	37
DATA_VALUE	37
TXE	27.5368
TNE	12.3599
TXJ	12.3192
TNJ	4.0215
PPA	915.6094
ETE	6.6829
ETJ	1.4025
RSE	26.8808
RSJ	7.3474
HRE	72.1447
HRJ	83.0453
DGA	1595.1774
HFA	1639.4667
NHA	13.0347
TMINAB	-2.6264

sat / Copernicus  
S. Navy, NGA, GEBCO  
© 2018 Google

36°40'02.61" S

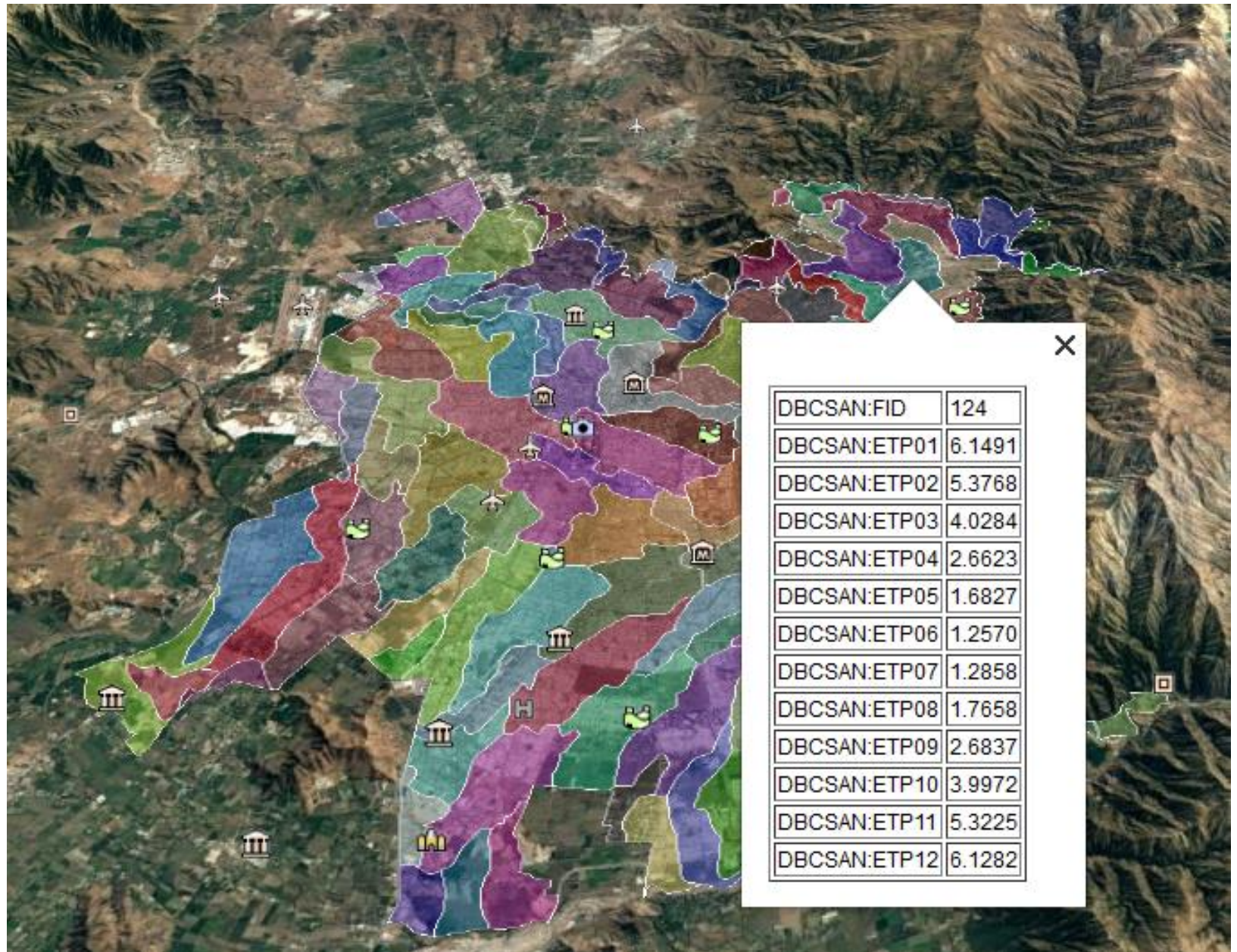


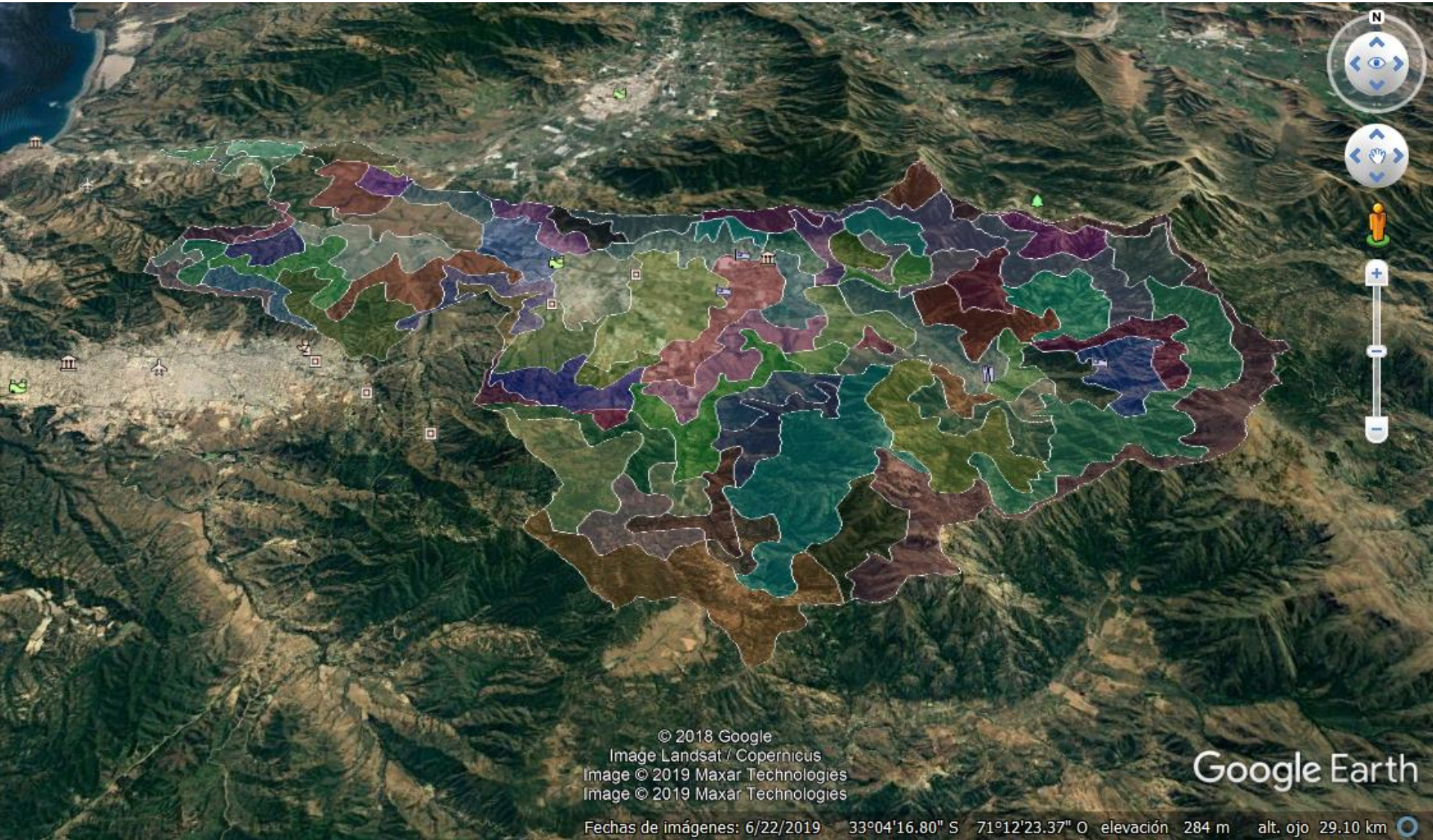
Unión de Municipios Locales de Padre Landero

Image Landsat / Copernicus  
© 2018 Google  
Image © 2019 CNES / Airbus  
Image © 2019 Maxar Technologies

Google Earth

33°18'12.43" S 70°44'41.50" O elevación 496 m alt. ojo 46.18 km

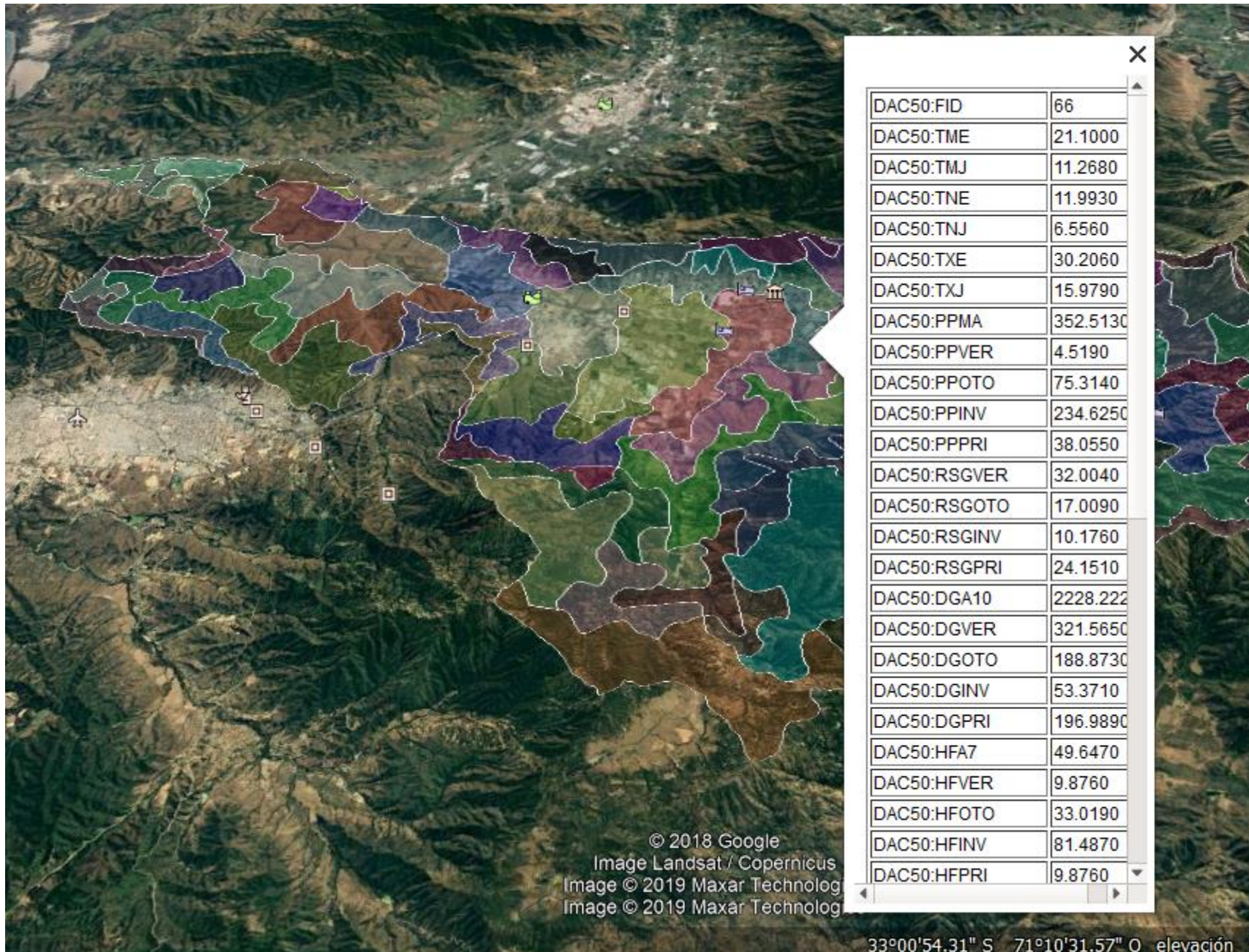




© 2018 Google  
Image Landsat / Copernicus  
Image © 2019 Maxar Technologies  
Image © 2019 Maxar Technologies

Google Earth

Fechas de imágenes: 6/22/2019 33°04'16.80" S 71°12'23.37" O elevación 284 m alt. ojo 29.10 km

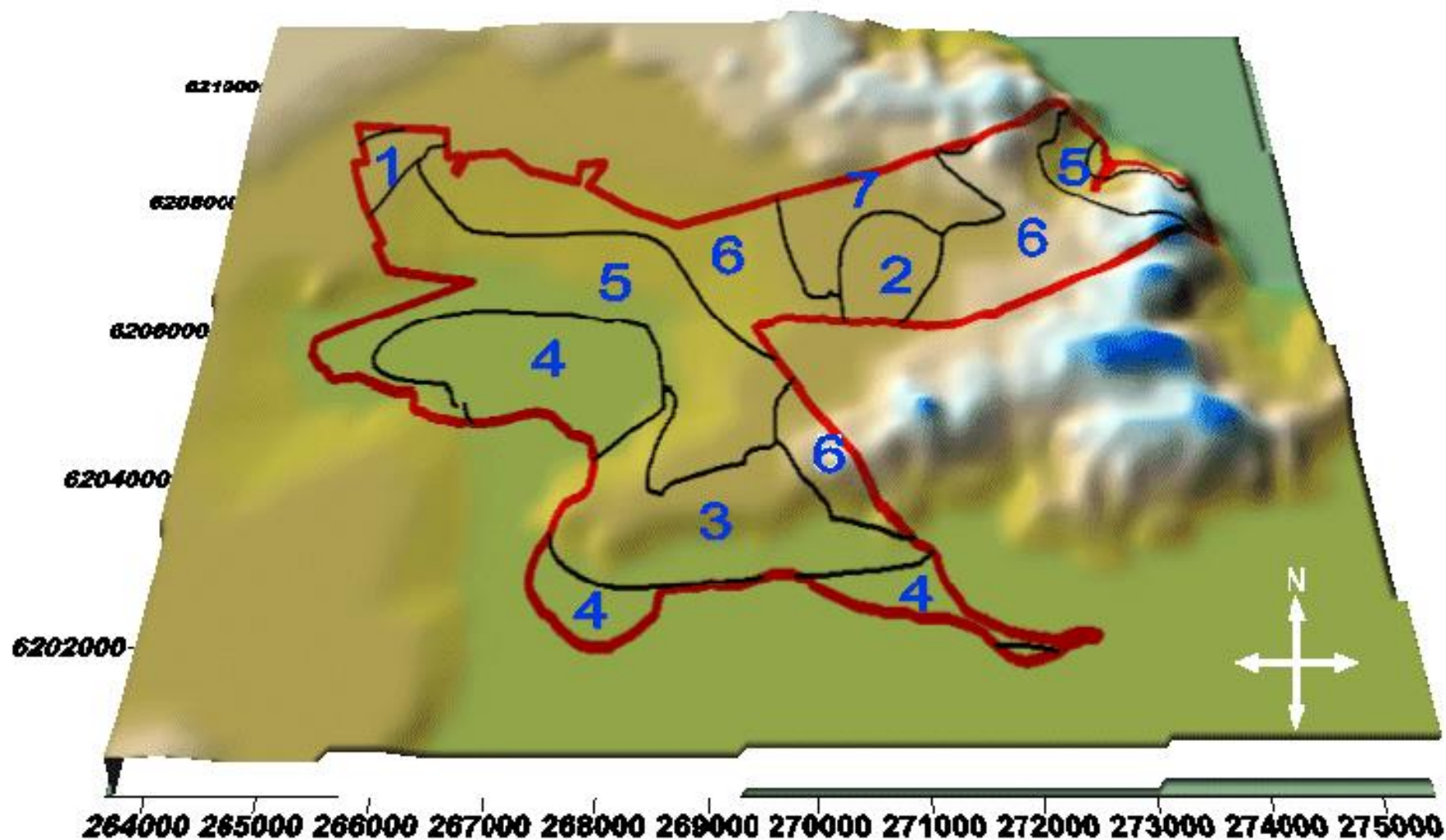


DAC50:FID	66
DAC50:TME	21.1000
DAC50:TMJ	11.2680
DAC50:TNE	11.9930
DAC50:TNJ	6.5560
DAC50:TXE	30.2060
DAC50:TXJ	15.9790
DAC50:PPMA	352.5130
DAC50:PPVER	4.5190
DAC50:PPOTO	75.3140
DAC50:PPINV	234.6250
DAC50:PPPRI	38.0550
DAC50:RSGVER	32.0040
DAC50:RSGOTO	17.0090
DAC50:RSGINV	10.1760
DAC50:RSGPRI	24.1510
DAC50:DGA10	2228.222
DAC50:DGVER	321.5650
DAC50:DGOTO	188.8730
DAC50:DGINV	53.3710
DAC50:DGPRI	196.9890
DAC50:HFA7	49.6470
DAC50:HFVER	9.8760
DAC50:HFOTO	33.0190
DAC50:HFINV	81.4870
DAC50:HFPRI	9.8760

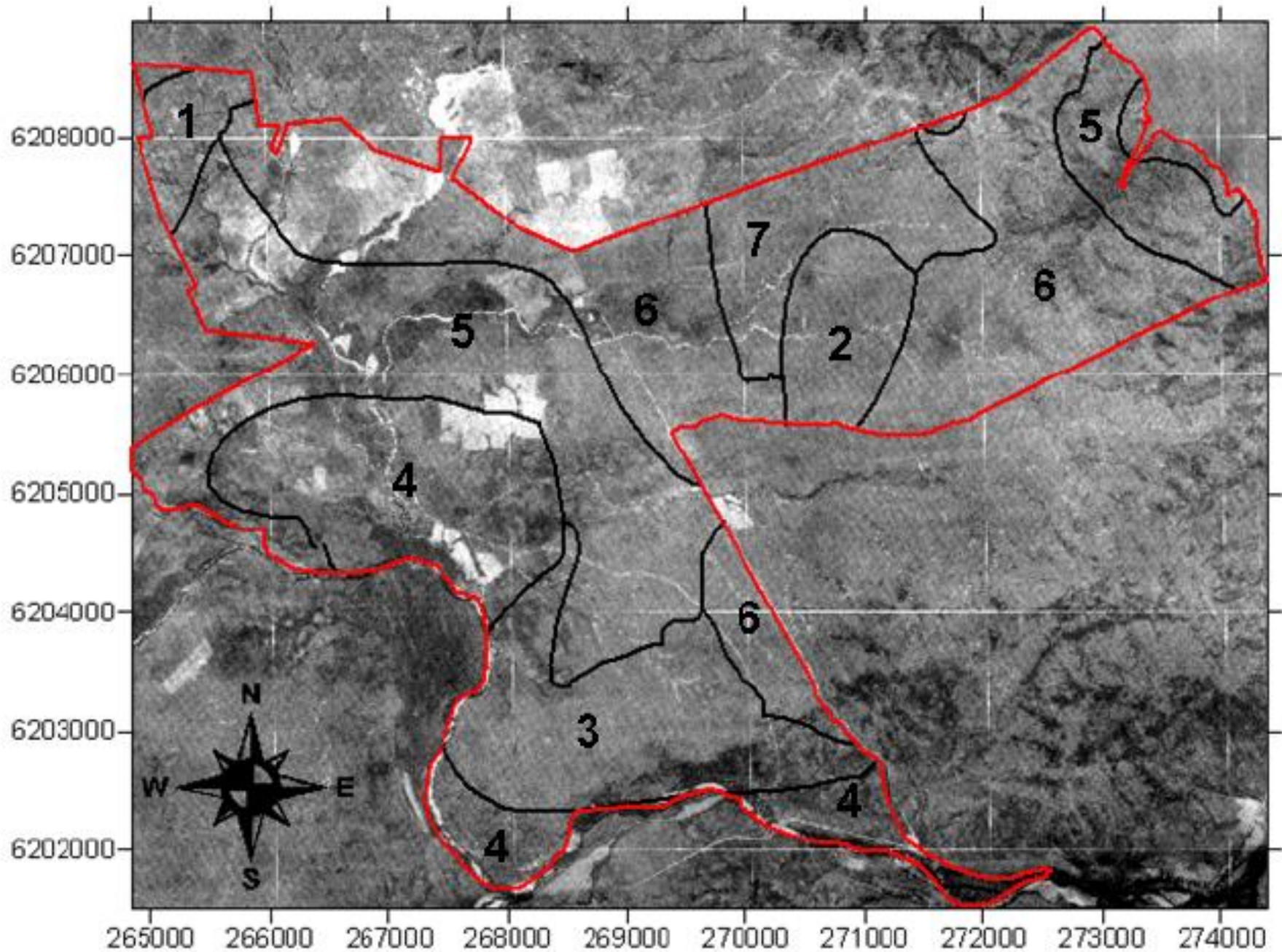
© 2018 Google  
 Image Landsat / Copernicus  
 Image © 2019 Maxar Technolog  
 Image © 2019 Maxar Technolog

33°00'54.31" S 71°10'31.57" O elevación

## Distritos agroclimáticos a nivel predial







## FICHA AGROCLIMATICA

LOCALIDAD: microclima 4

LATITUD : -34.28

LONGITUD : -71.48

Variable	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL	Un
Tn	28.66	27.65	23.37	20.77	17.39	14.95	14.18	16.90	17.84	21.44	24.75	27.04	21.10	°C
Tm	11.89	11.90	9.30	7.83	6.04	4.78	4.86	6.84	8.34	8.18	9.89	11.18	7.99	°C
Td	20.20	19.42	18.94	14.90	11.72	8.95	8.27	10.12	12.14	14.81	17.54	19.09	14.65	°C
DSM	306.84	254.54	238.88	142.27	67.78	12.43	4.87	18.69	77.21	169.78	230.70	291.68	1784	DS
DDA	1088.21	1320.75	1647.71	1889.88	1767.78	1779.18	1776.08	1783.74	1721	237.88	488.88	780.27	1794	DS
HF	0.00	0.00	0.00	0.00	67.11	186.29	212.88	153.87	36.68	0.00	0.00	0.00	626	Hrs
HFA	0.00	0.00	0.00	0.00	67.11	222.40	436.28	686.16	624.71	624.71	624.71	624.71	626	Hrs
TMA	7.10	6.64	3.92	1.98	0.92	-1.33	-1.54	-0.98	1.36	3.46	5.29	6.38	-1.64	°C
HEL			0.20	1.13	2.68	3.62	1.64	0.32					8	Dias
RE	648.8	618.8	607.8	424.6	324.2	261.8	229.1	282.0	340.6	444.1	642.4	610.1	493.7	Lydia
HE	80.1	61.8	61.6	47.8	72.7	78.1	77.3	79.7	71.9	67.0	62.2	69.0	82.7	%
PP	8.2	7.8	10.7	28.4	107.1	128.8	108.3	88.6	38.1	21.0	11.6	6.1	681	mm
ET	234.08	222.08	178.22	146.02	104.78	76.80	68.86	78.87	111.38	162.88	192.29	218.38	148.81	mm
DEF	227.80	214.48	168.68	118.52	8.08	0.00	0.00	78.29	131.92	180.81	211.24	110.68		mm
EX	0.00	0.00	0.00	0.00	2.82	63.04	59.88	8.84	0.00	0.00	0.00	0.00	6.72	mm
IH	0.03	0.03	0.08	0.20	1.02	1.70	1.69	1.12	0.32	0.14	0.06	0.04	0.63	ppref

DDA	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY
12.43	17.31	36.88	113.16	273.88	604.87	788.26	1102.18	1368.79	1683.88	1726.98	1783.74	

## HELADAS

LOCALIDAD: Microclima4

LATITUD : -34.28

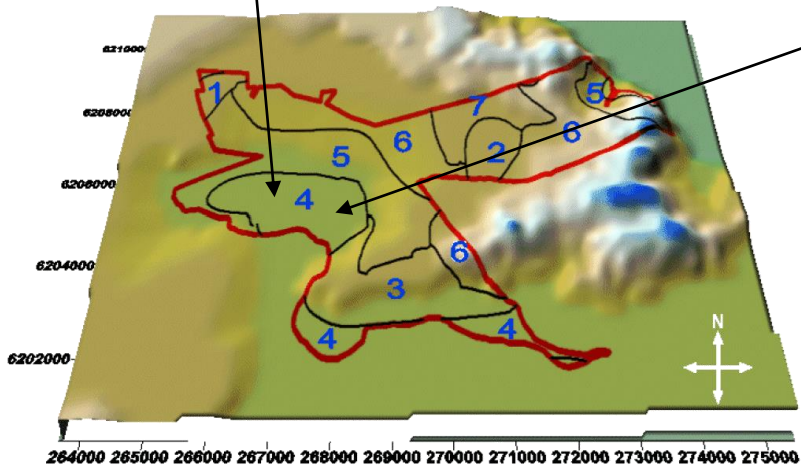
LONGITUD : -71.48

Umbral	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
0	0.01	0.01	0.03	0.20	1.19	2.68	3.62	1.64	0.32	0.22	0.01	0.01	6.96
-1	0.01	0.01	0.01	0.08	0.64	1.38	1.69	0.75	0.11	0.21	0.01	0.01	4.47
-2	0.01	0.01	0.01	0.03	0.24	0.98	0.78	0.31	0.04	0.01	0.01	0.01	2.68
-3	0.01	0.01	0.01	0.01	0.10	0.30	0.34	0.12	0.01	0.01	0.01	0.01	0.82
-4	0.01	0.01	0.01	0.01	0.04	0.13	0.14	0.04	0.01	0.01	0.01	0.01	0.40
-5	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02	0.06	0.06	0.02	0.01	0.01	0.01	0.01	0.19
-6	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02	0.02	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.11
-7	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.09
-8	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.08
-9	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.08
-10	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.08
-11	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.08
-12	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.08
<T>	11.83	11.30	9.30	7.83	6.04	4.78	4.36	4.94	6.34	8.18	9.93	11.13	7.99
<DS>	2.49	2.67	2.92	3.07	3.21	3.22	3.19	2.88	2.68	2.48	2.43	2.67	2.80
<Tmin Abs>	7.10	6.44	3.92	1.98	-0.02	-1.33	-1.54	-0.98	1.36	3.46	5.29	6.28	-1.64

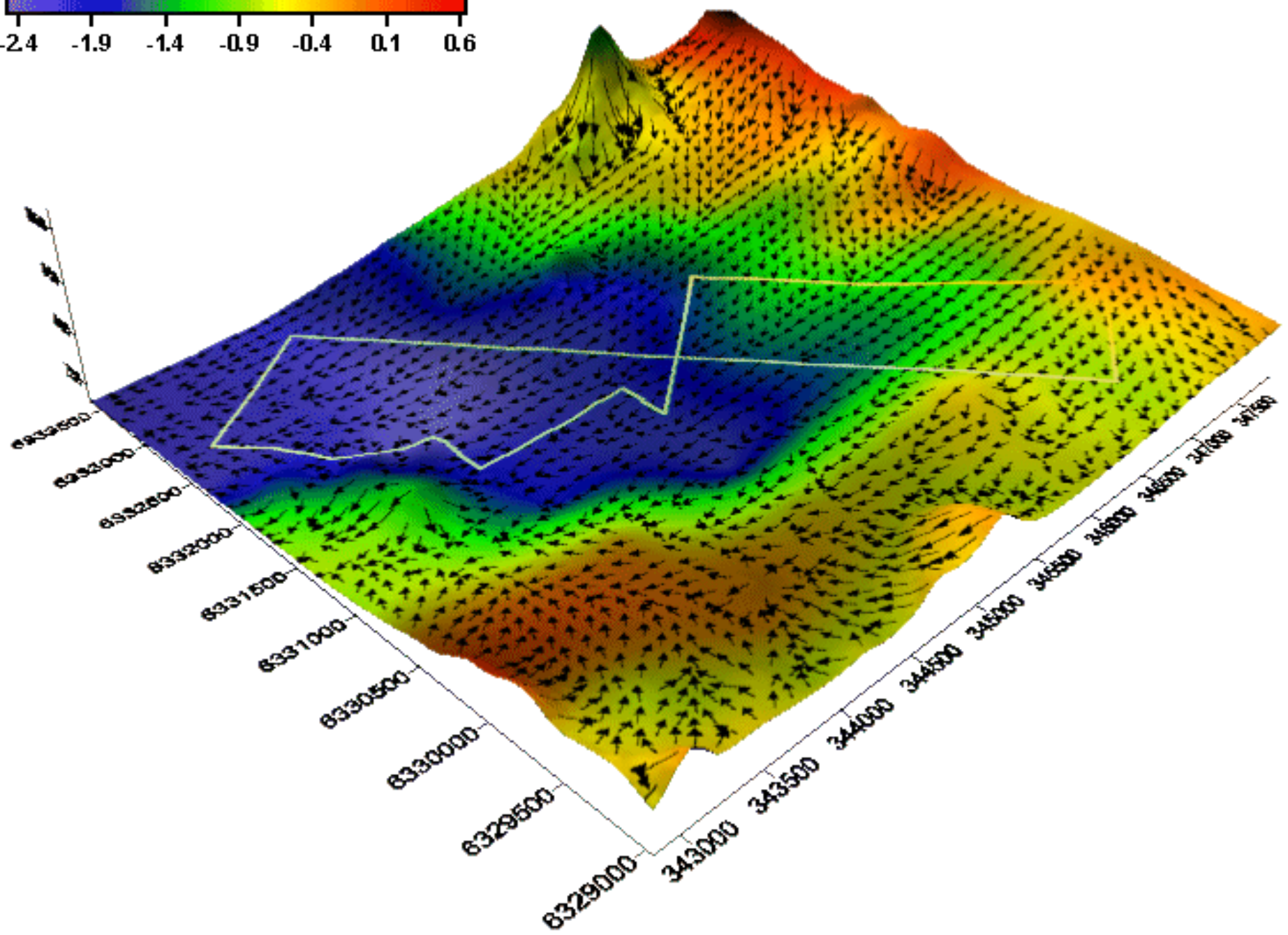
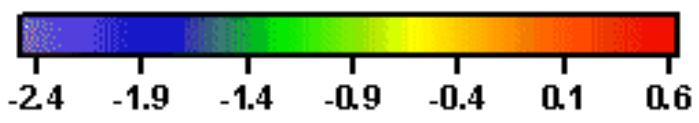
<T> : Temperatura minima media mensual

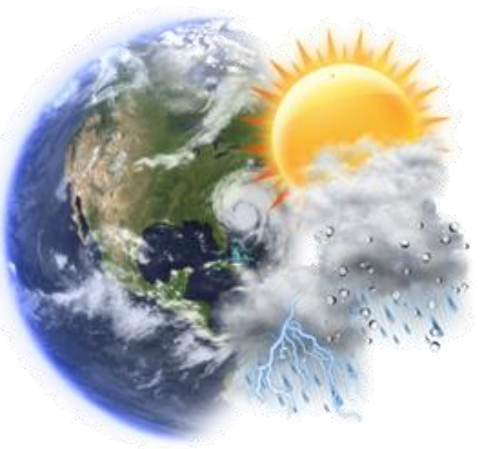
<DS> : Desviación estándar media mensual

<Tmin Abs> : Temperatura minima absoluta



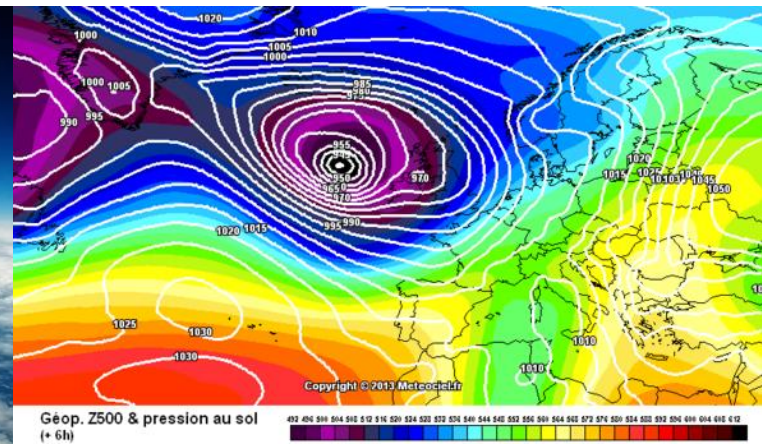
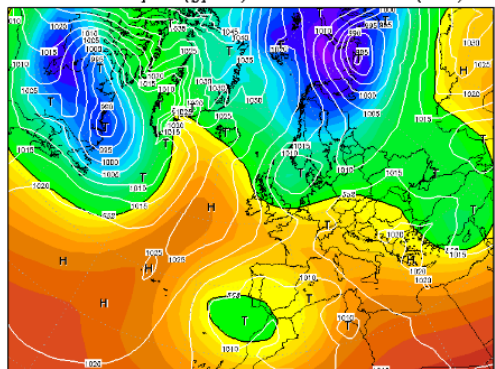
Para cada distrito microclimático se entrega una ficha agroclimática y otra de heladas.





# MODELOS DE CIRCULACION GENERAL DE LA ATMOSFERA (GCM)

Init : Sun,15MAR2015 00Z Valid: Sat,21MAR2015 00Z  
500 hPa Geopot. (gpm) und Bodendruck (hPa)



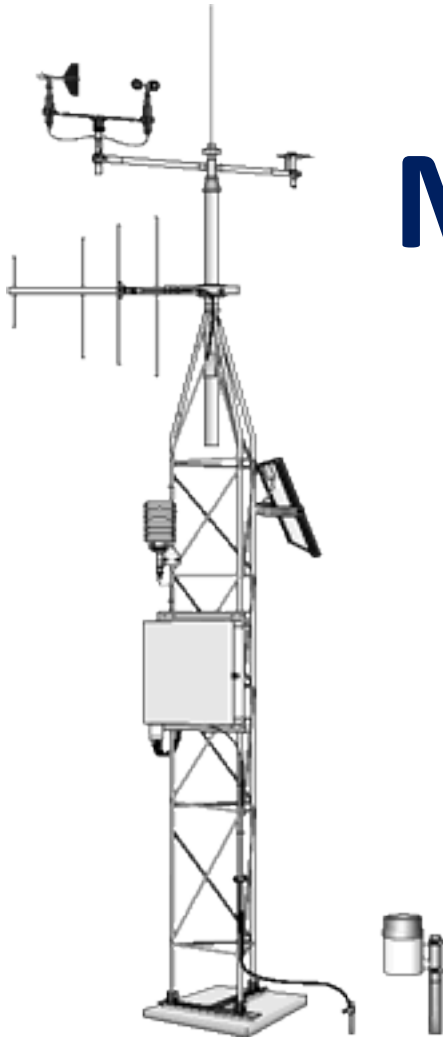
Daten: ECMWF  
(C) Wetterzentrale

Geop. Z500 & pression au sol  
(+ 6h)

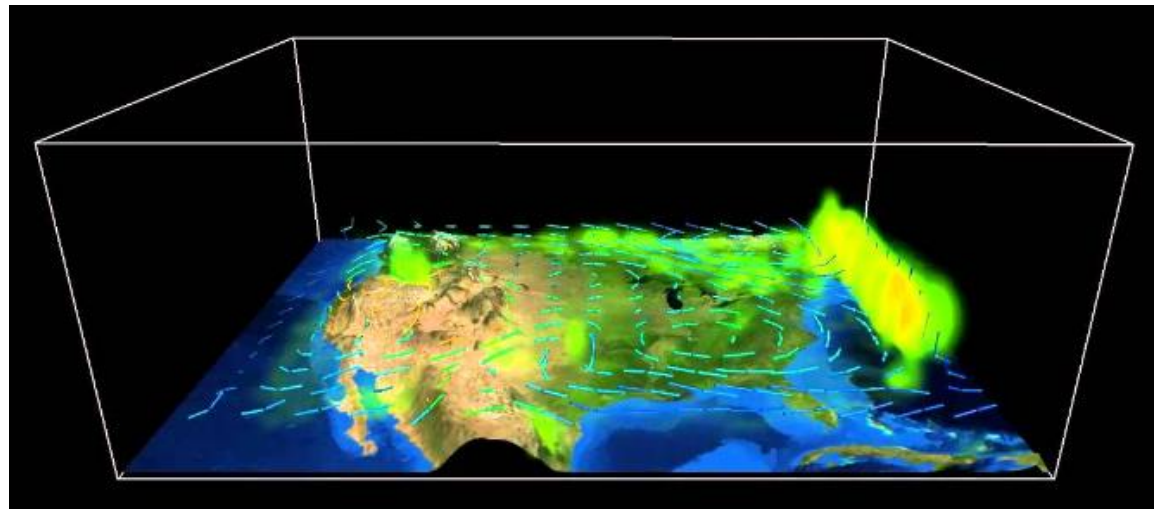
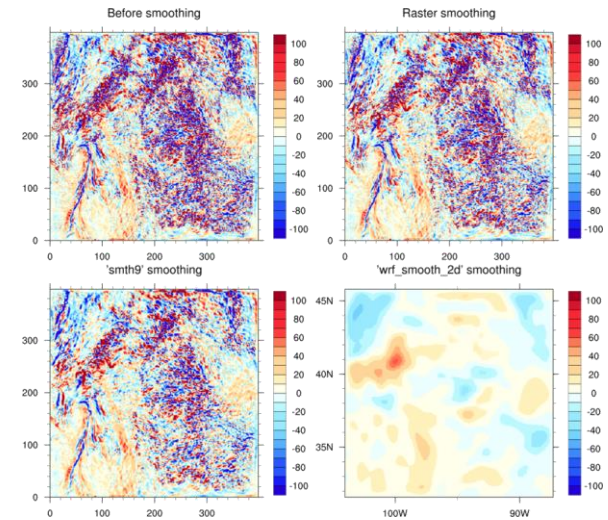


# SOLUCION?

Modelación de mesoescala a partir de datos de EMAs, Teledetección y estadística espacial.



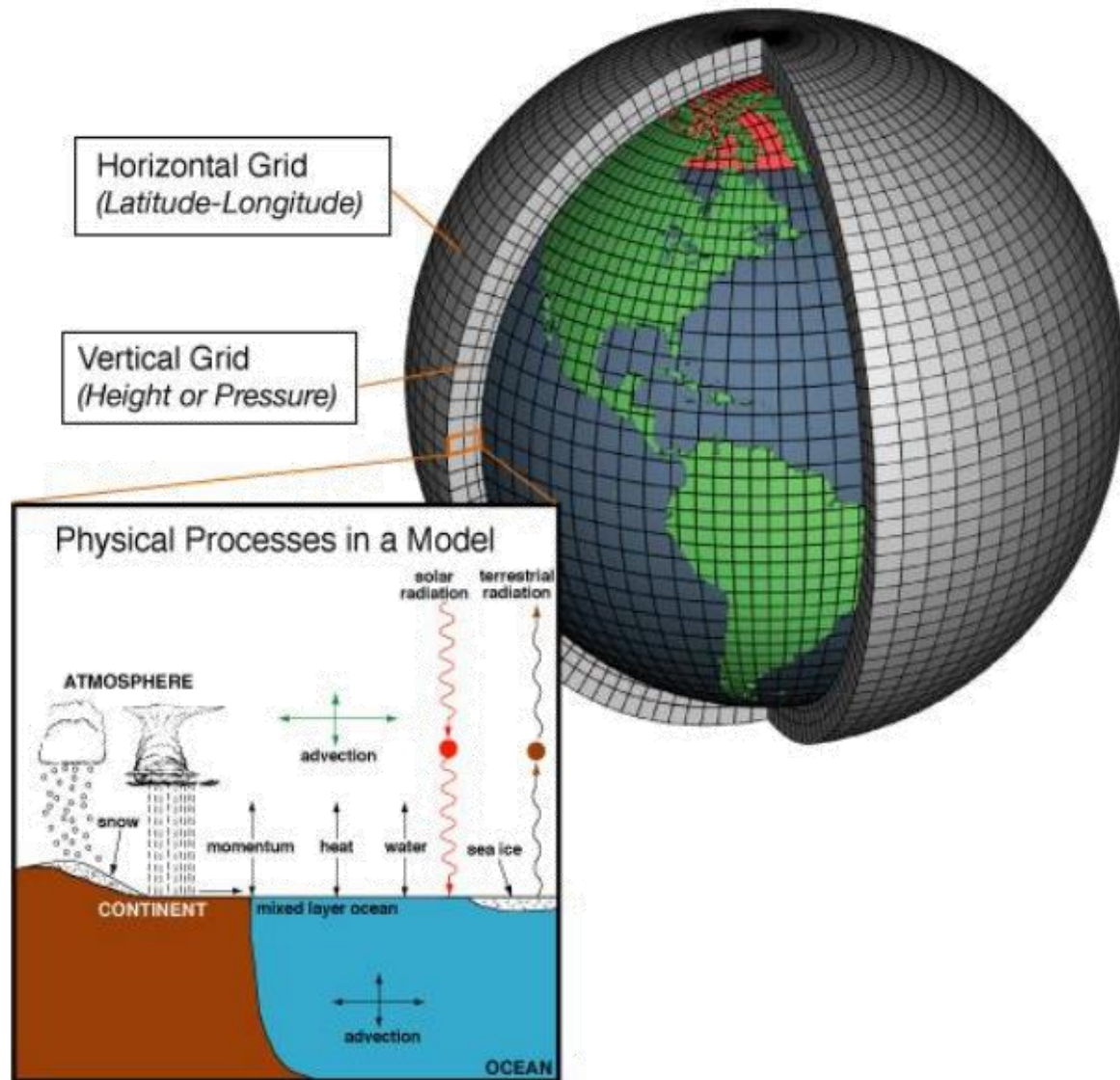
# MM5

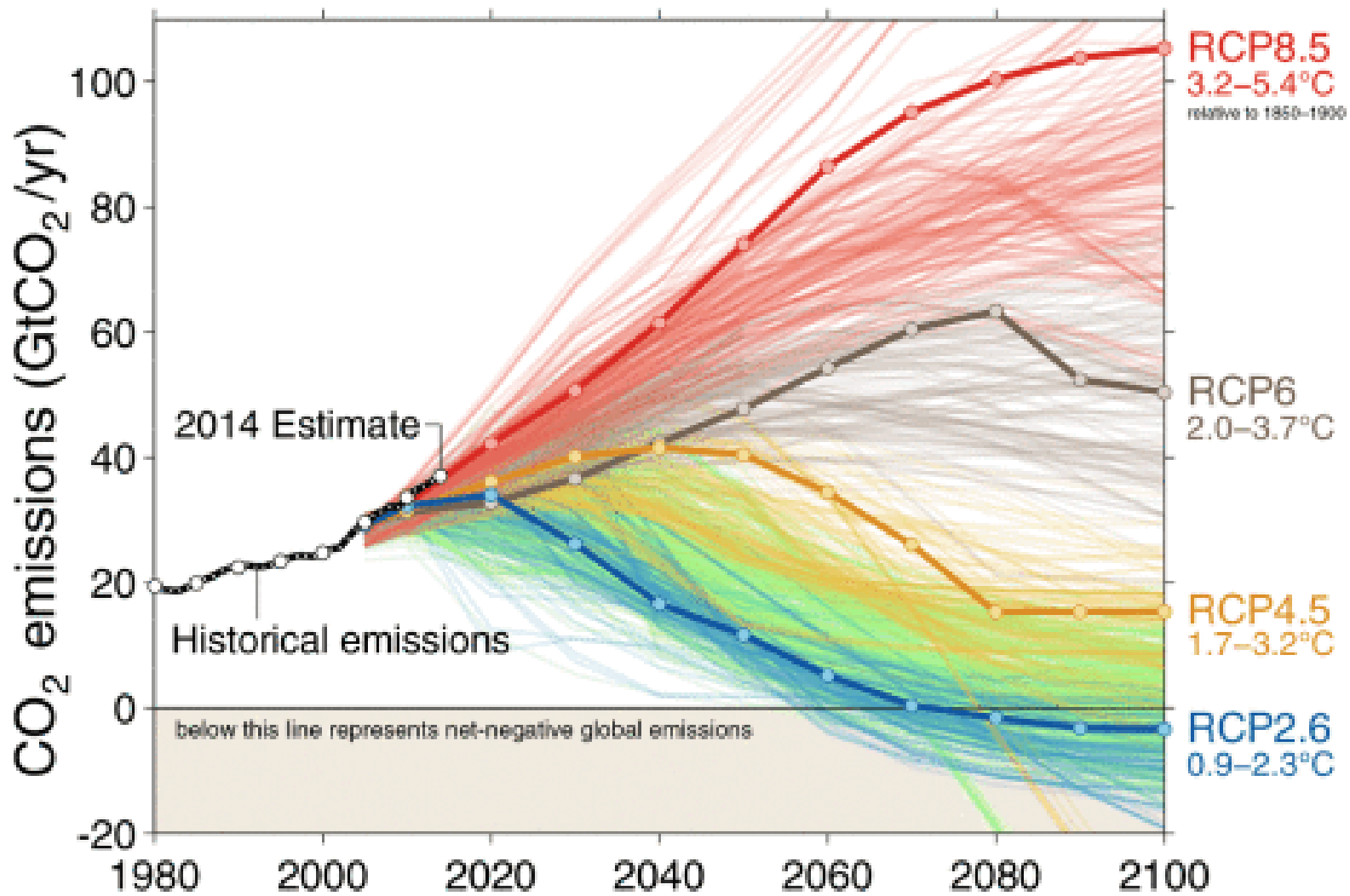


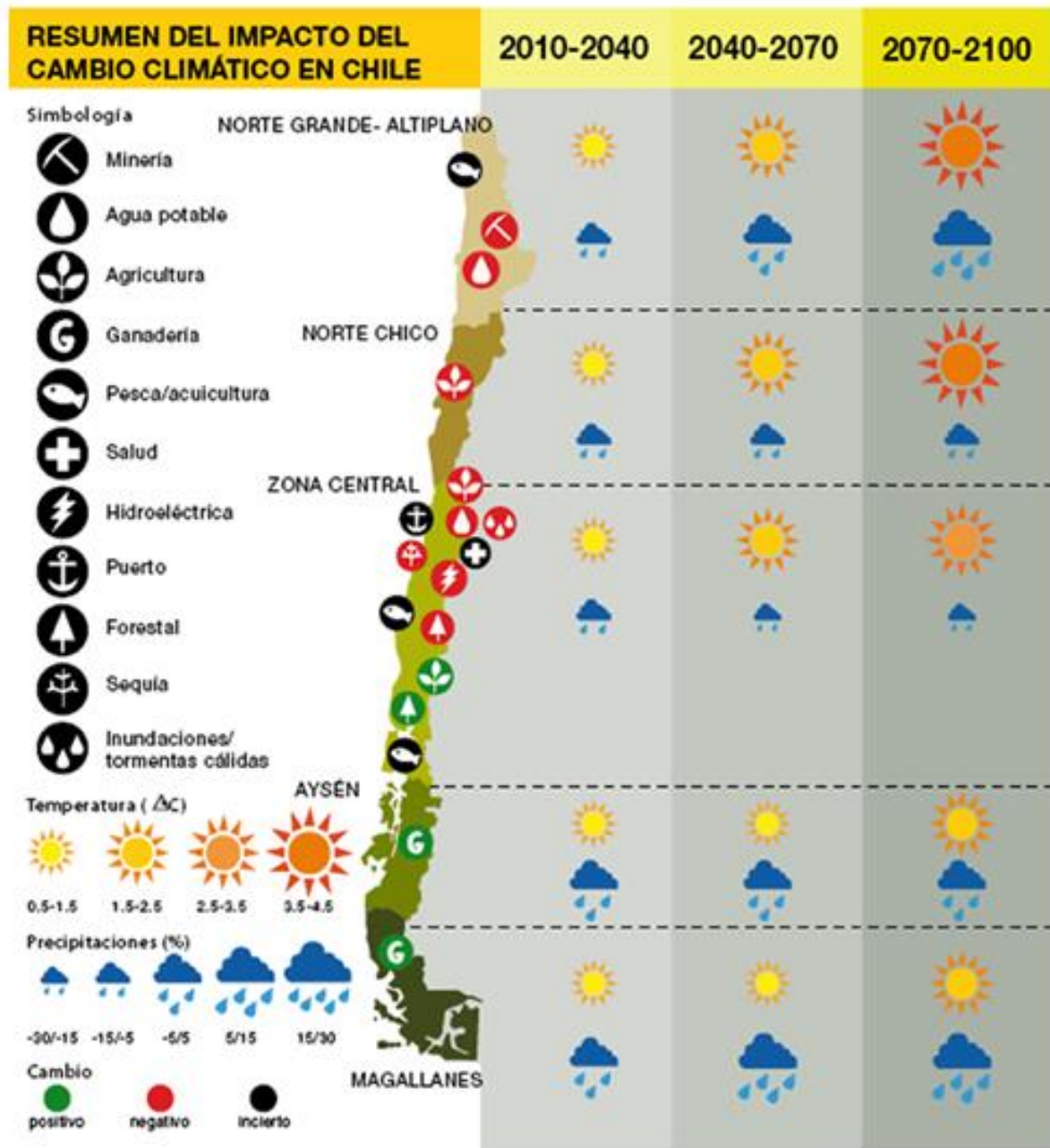
# General or global circulation models (GCMs)

Simulan el clima de la tierra usando complejas ecuaciones matemáticas que describen la evolución de la atmósfera, océanos y todos los procesos bióticos derivados del funcionamiento de los ecosistemas y sus interacciones.

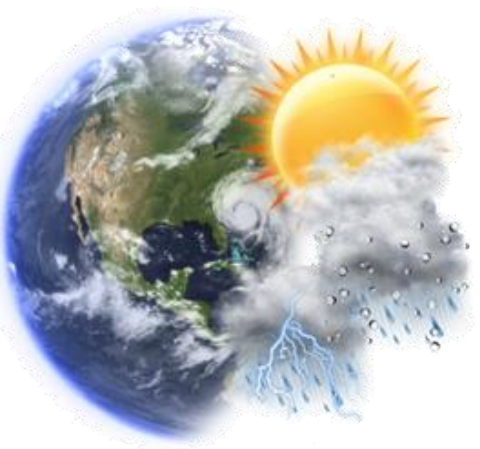
La salida matricial o GRID de estos modelos es gruesa.









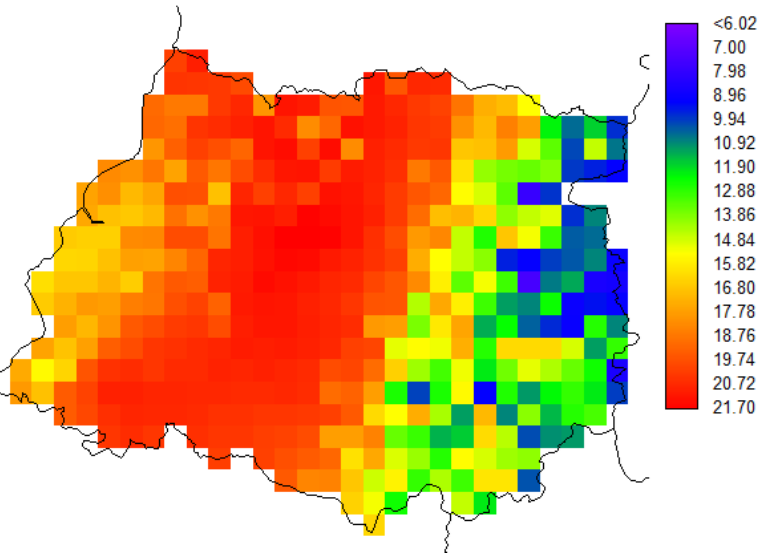


# ESCENARIOS CLIMATICOS FUTUROS



# Concepto de Downscaling

10 km resolución espacial

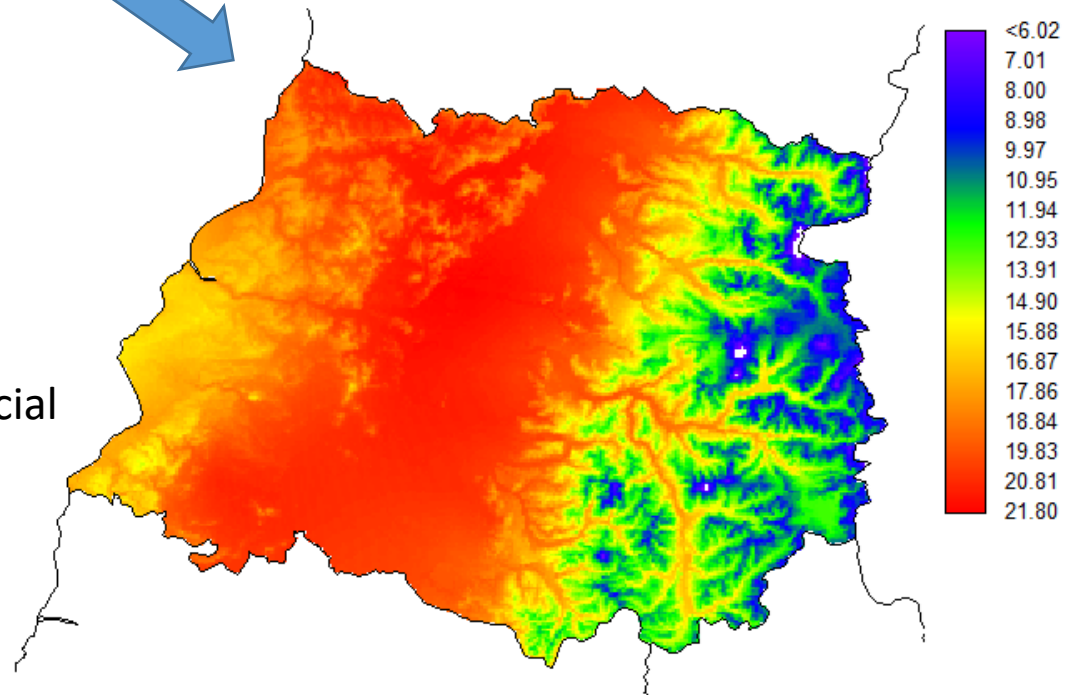


Algoritmo numérico

1000 m resolución espacial

250 m

90 m

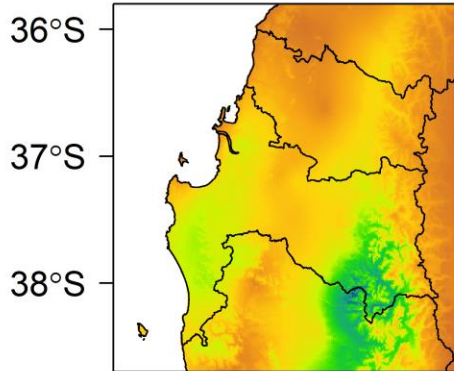


# Regiones de Ñuble y Biobío

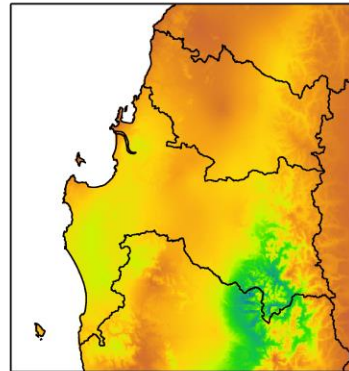


# Precipitación anual para el escenario promedio

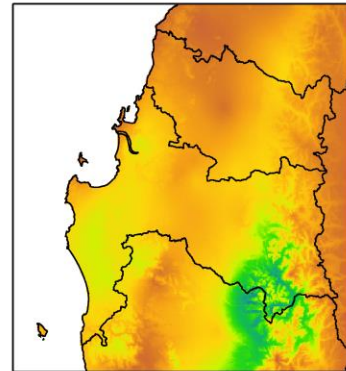
LB.2000



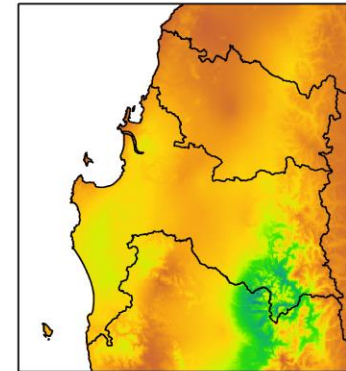
Pred.2020



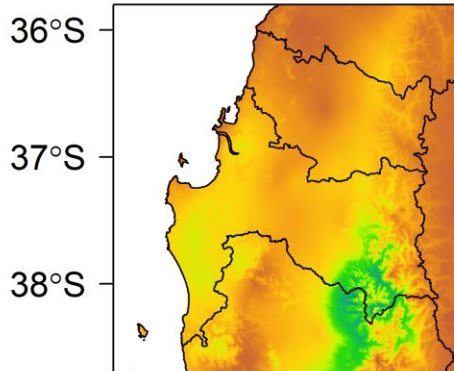
Pred.2030



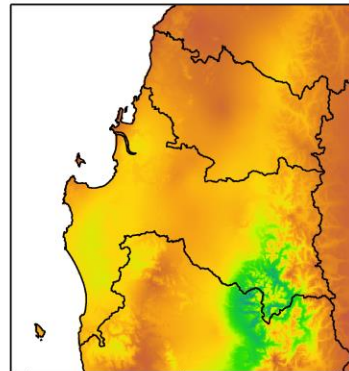
Pred.2040



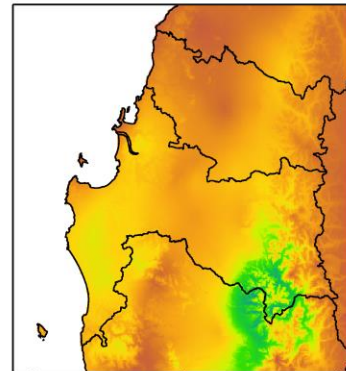
Pred.2050



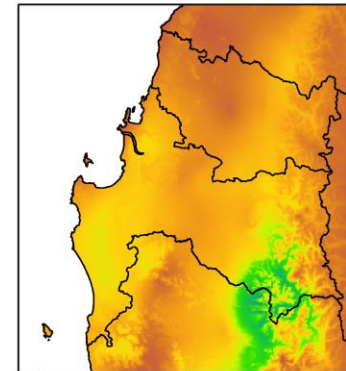
Pred.2060



Pred.2070



Pred.2080

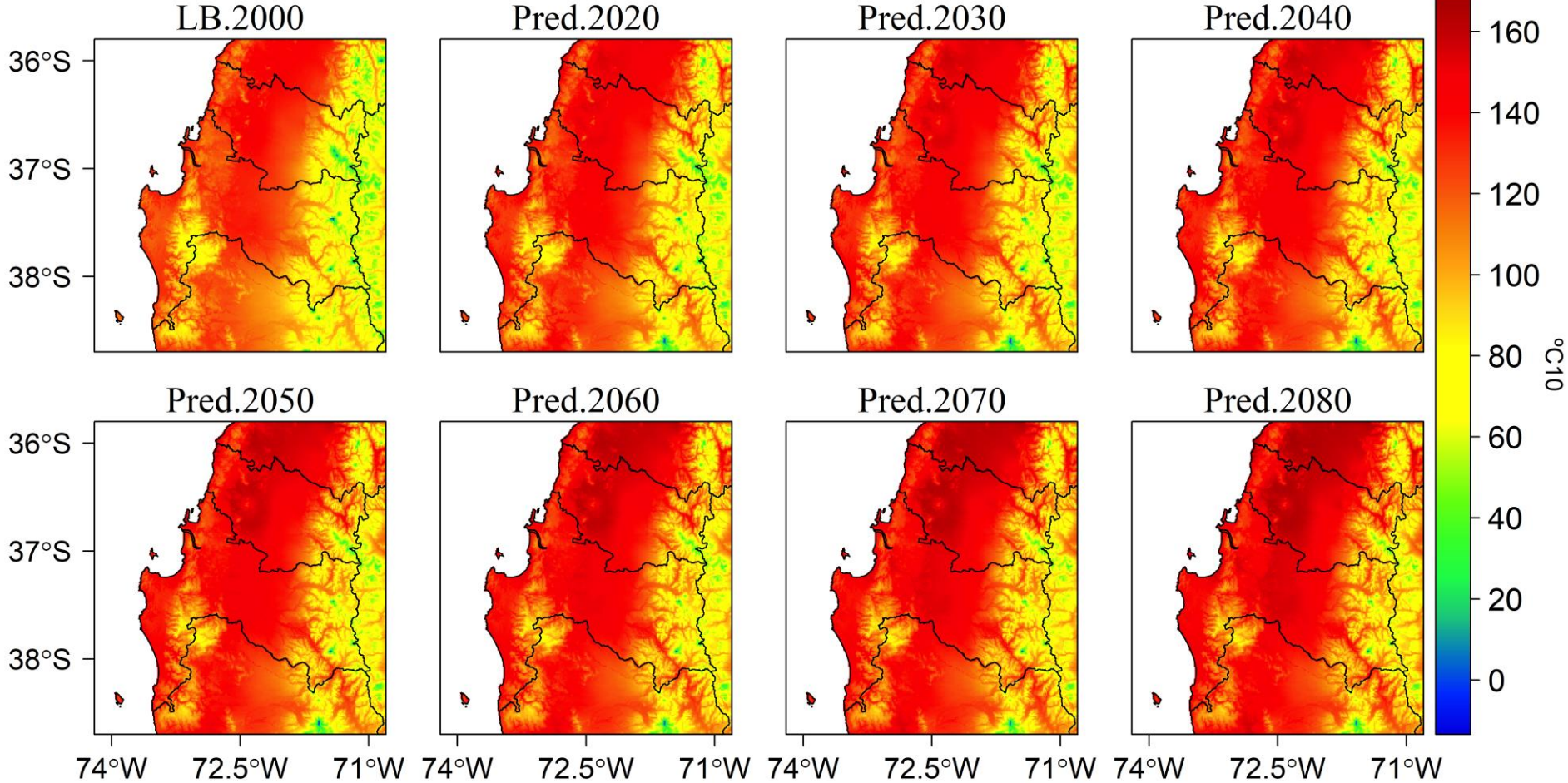


mm año<sup>-1</sup>



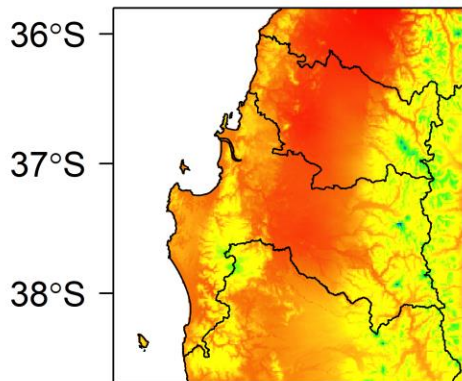
74°W 72.5°W 71°W 74°W 72.5°W 71°W 74°W 72.5°W 71°W 74°W 72.5°W 71°W

# Temperatura media promedio anual para el escenario promedio

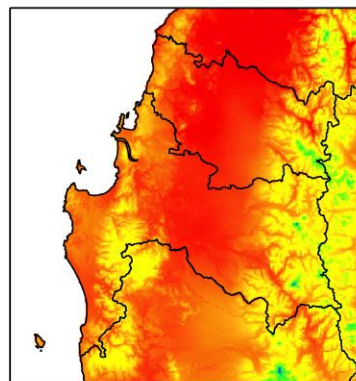


# Temperatura máxima promedio anual para el escenario promedio

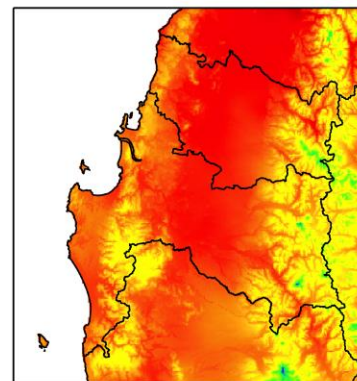
LB.2000



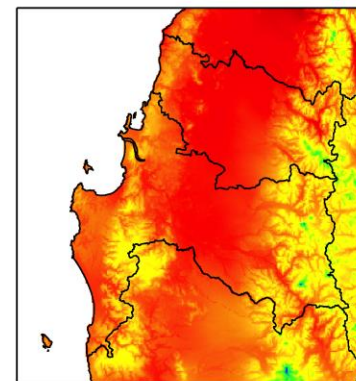
Pred.2020



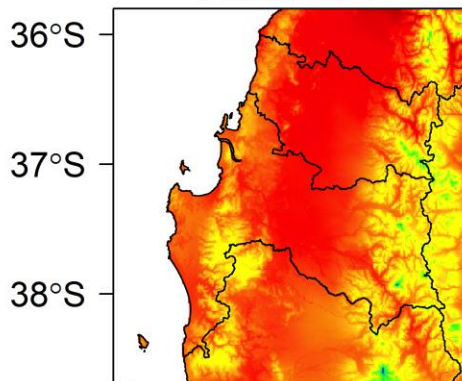
Pred.2030



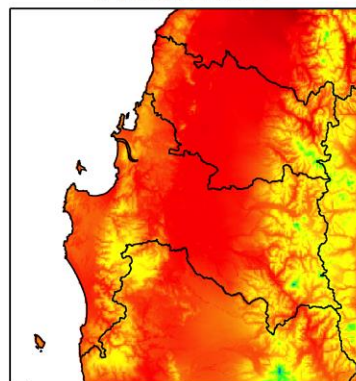
Pred.2040



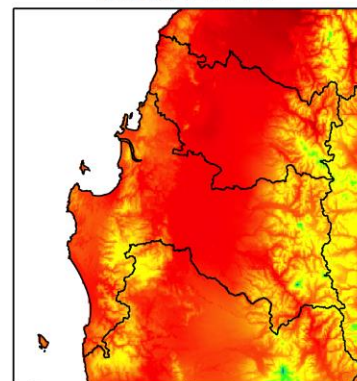
Pred.2050



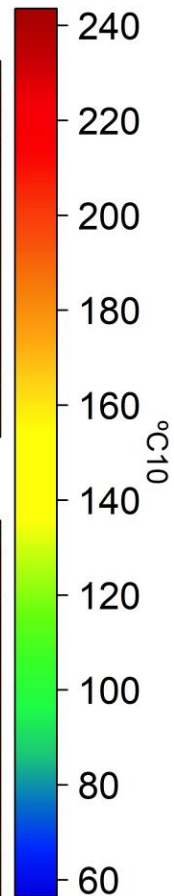
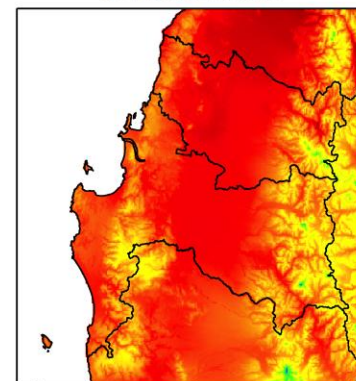
Pred.2060



Pred.2070

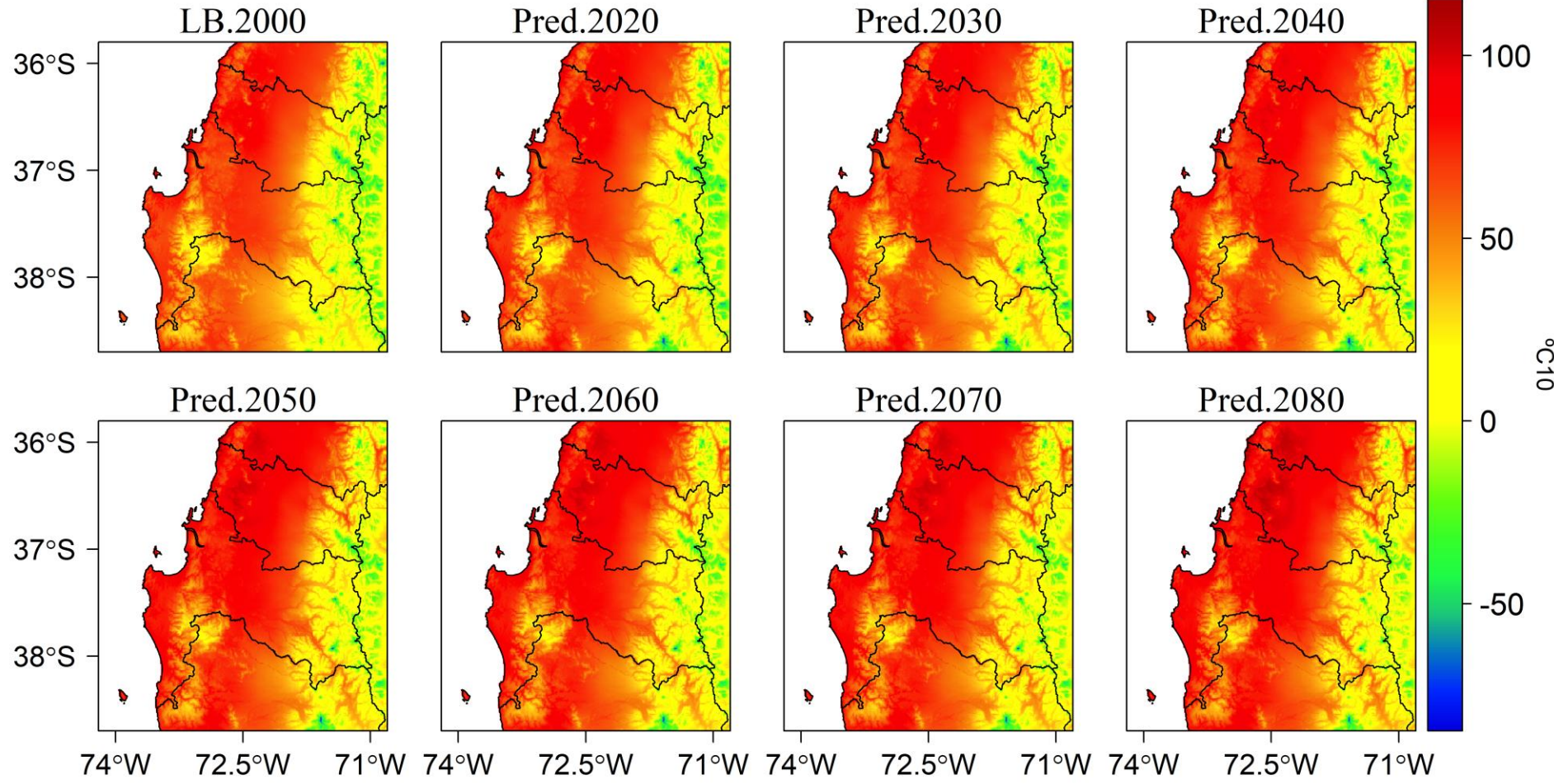


Pred.2080



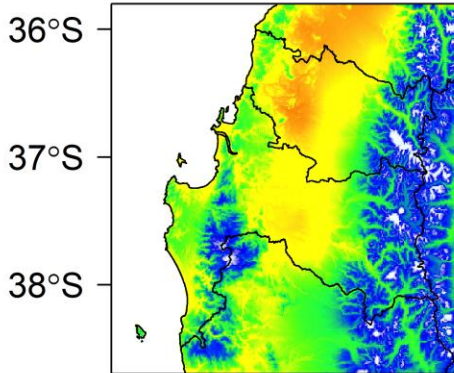
74°W 72.5°W 71°W 74°W 72.5°W 71°W 74°W 72.5°W 71°W 74°W 72.5°W 71°W

# Temperatura minima promedio anual para el escenario promedio

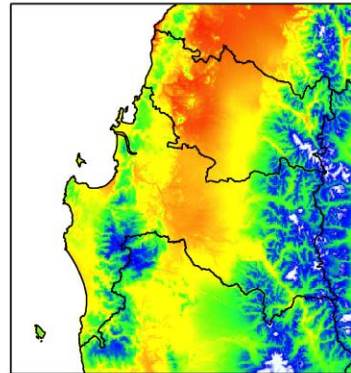


# Días grados acumulados anual para el escenario promedio

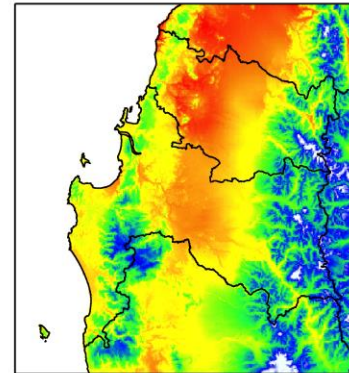
LB.2000



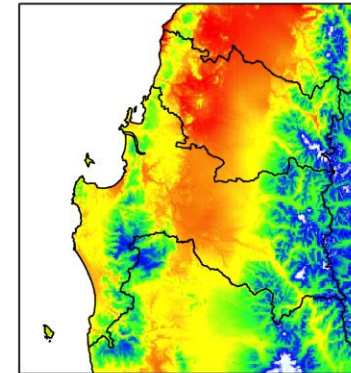
Pred.2020



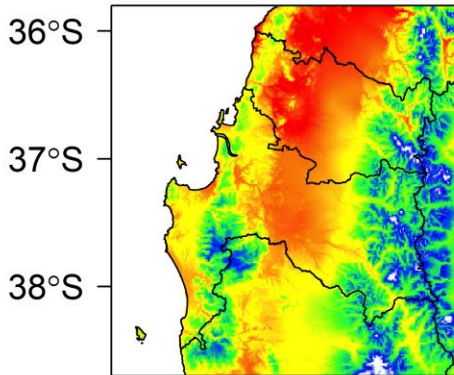
Pred.2030



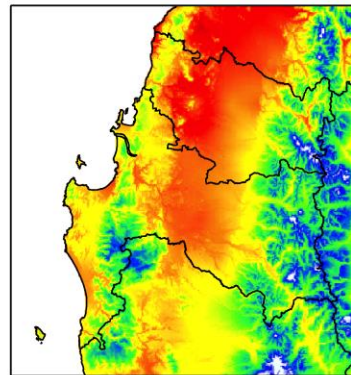
Pred.2040



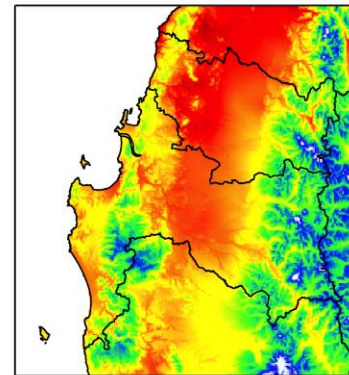
Pred.2050



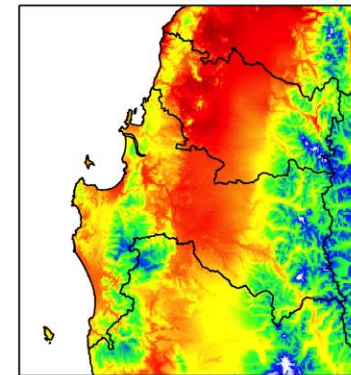
Pred.2060



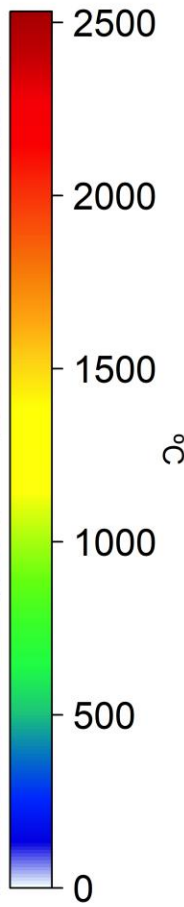
Pred.2070



Pred.2080

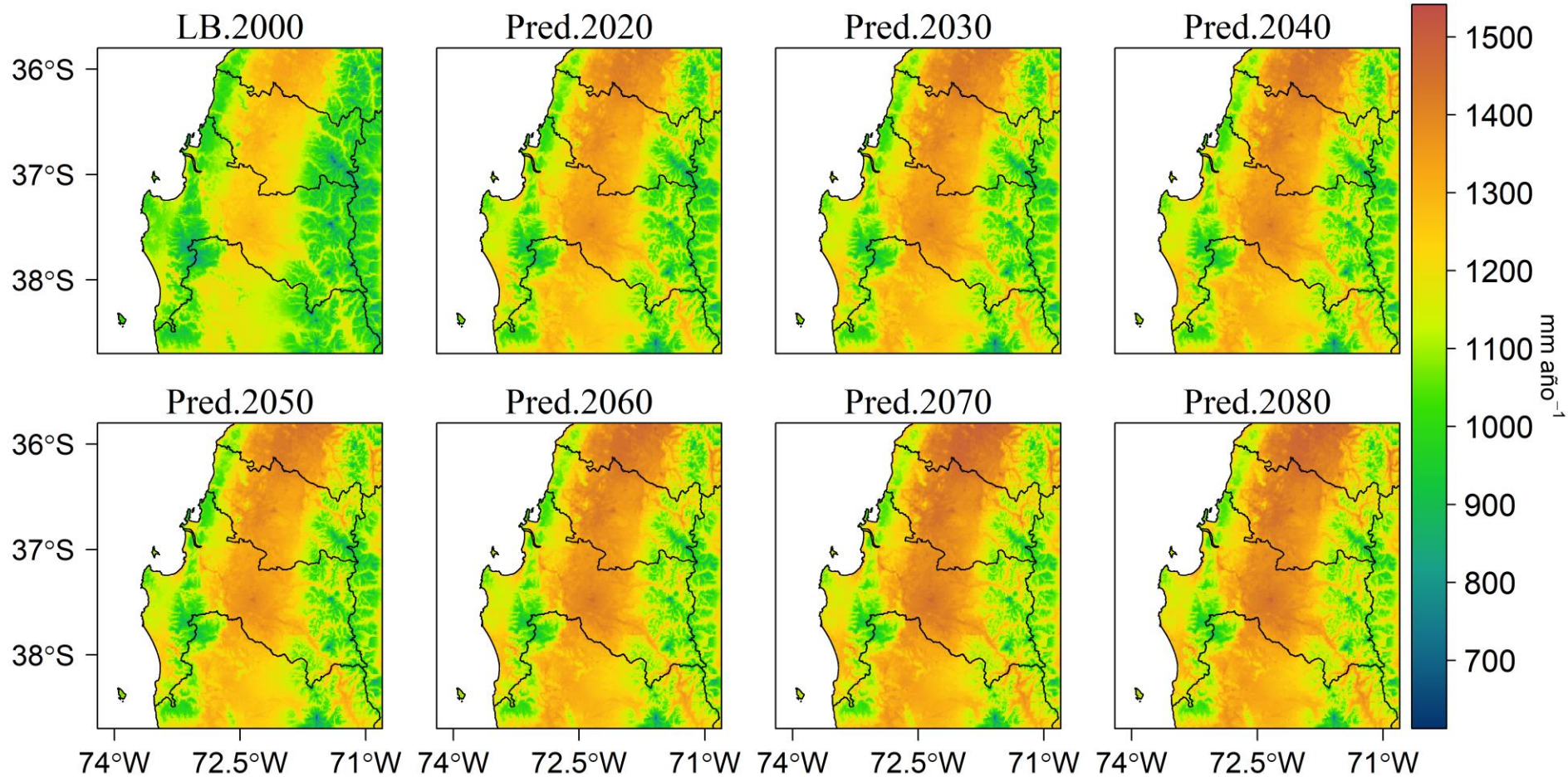


74°W 72.5°W 71°W 74°W 72.5°W 71°W 74°W 72.5°W 71°W 74°W 72.5°W 71°W

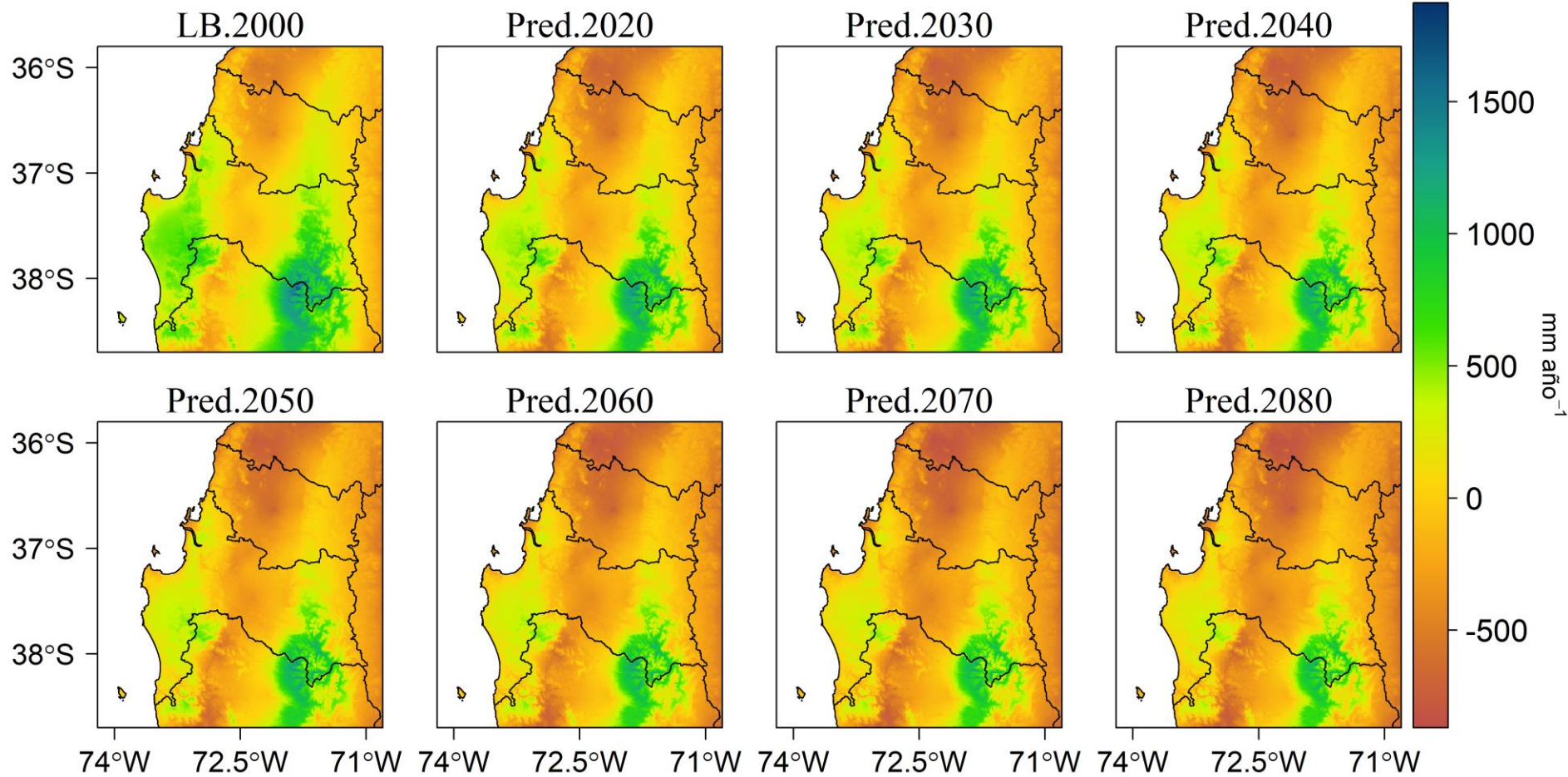


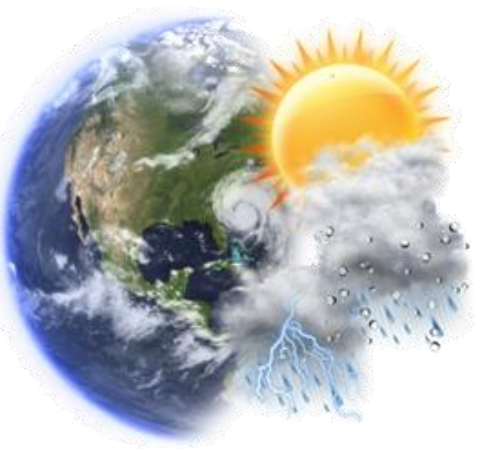


# Evapotranspiración acumulada anual para el escenario promedio



# Déficit o superávit hídrico para el escenario promedio

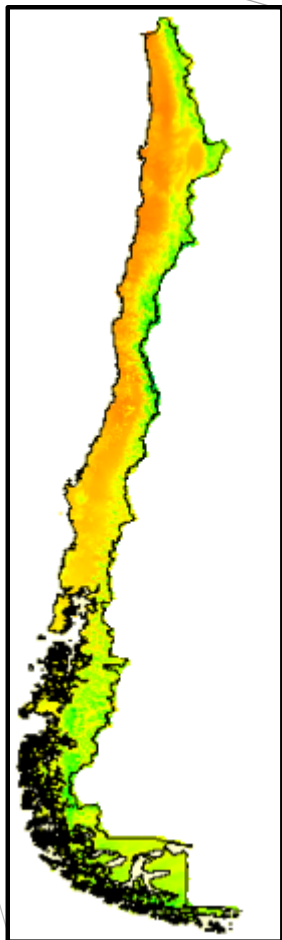
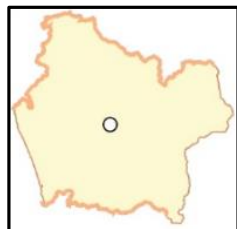




# COMO EVALUAR LOS IMPACTOS EN LA AGRICULTURA



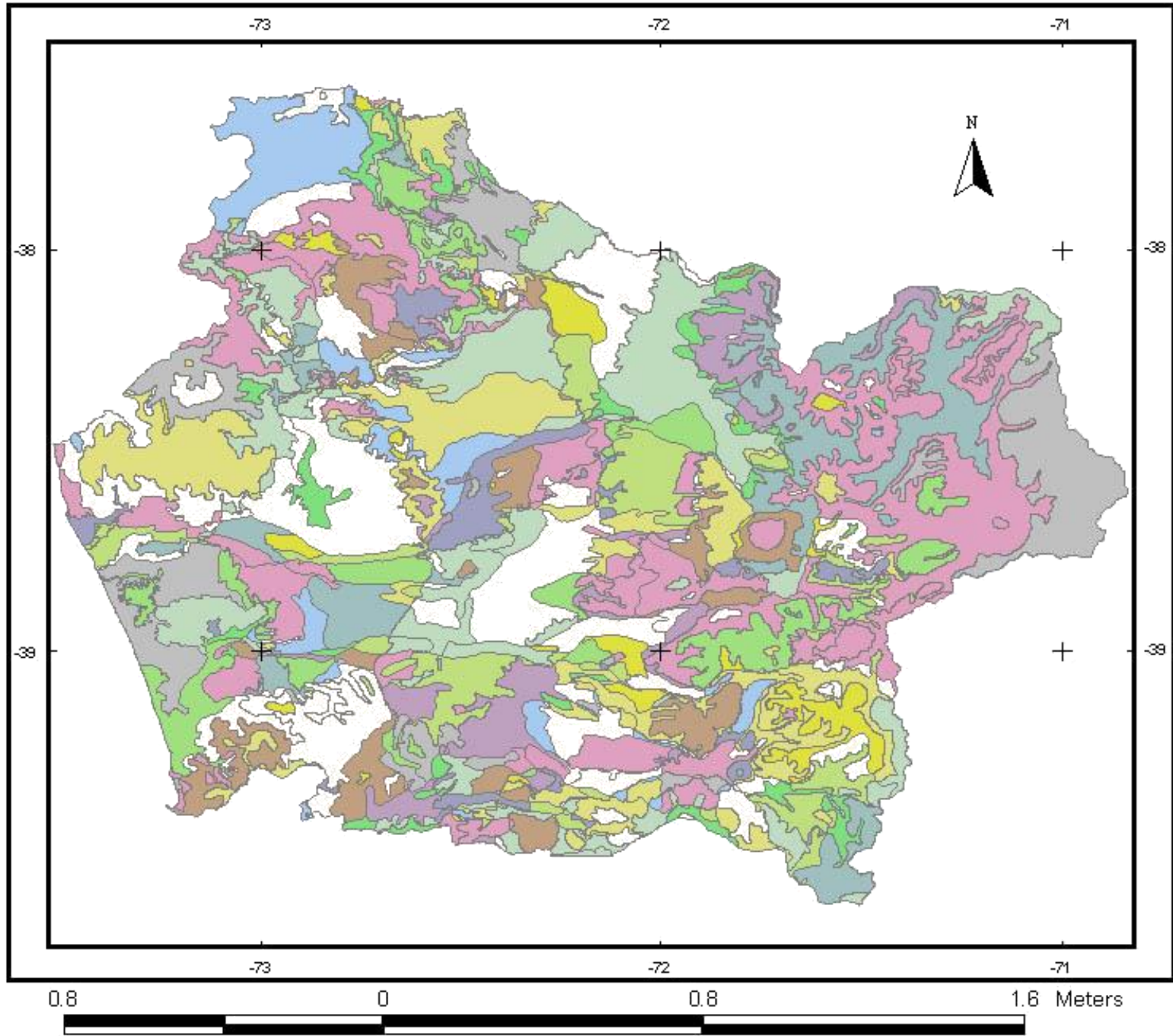
# Preguntas a responder

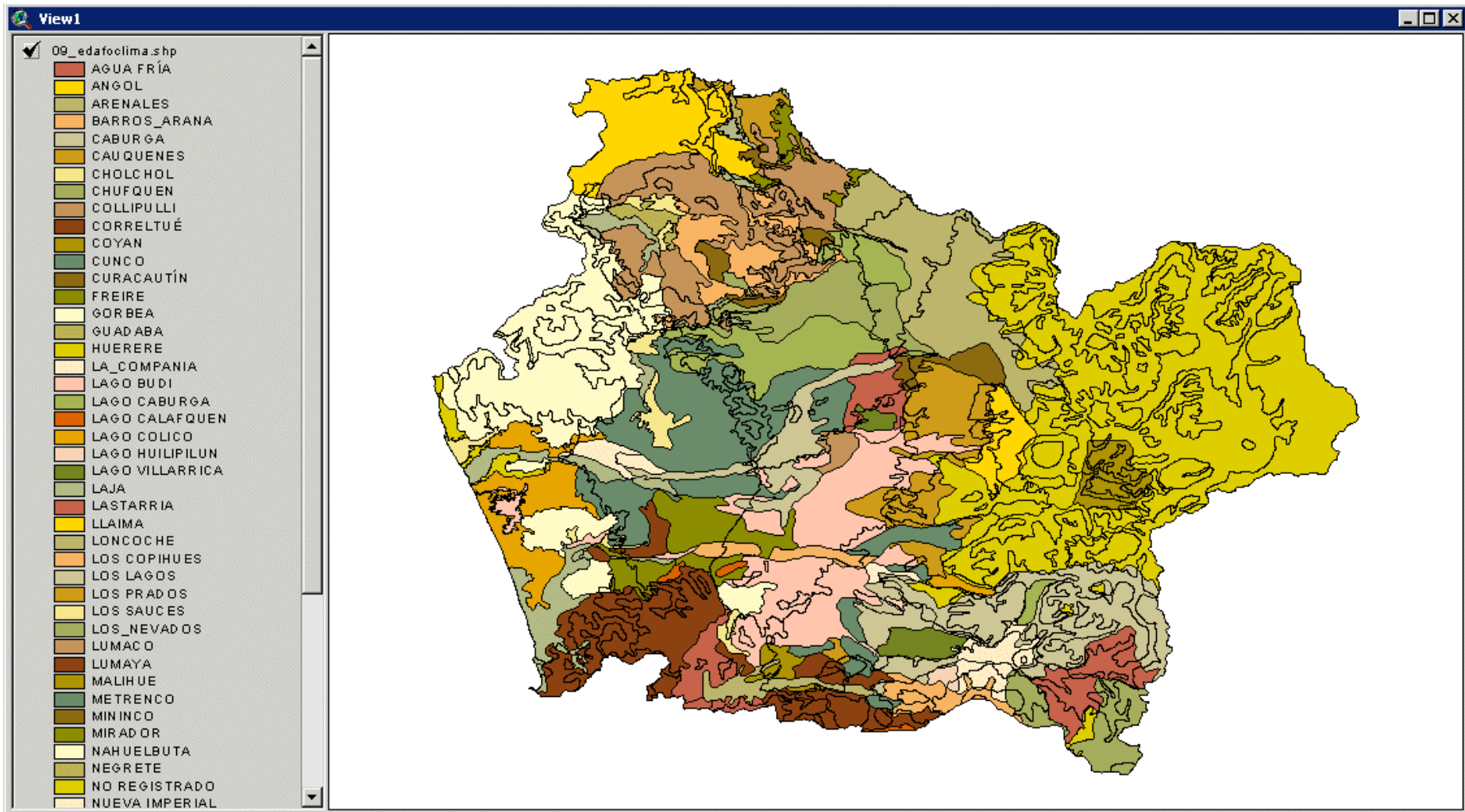


Donde puedo encontrar el clima actual de mi territorio en el futuro en el país?

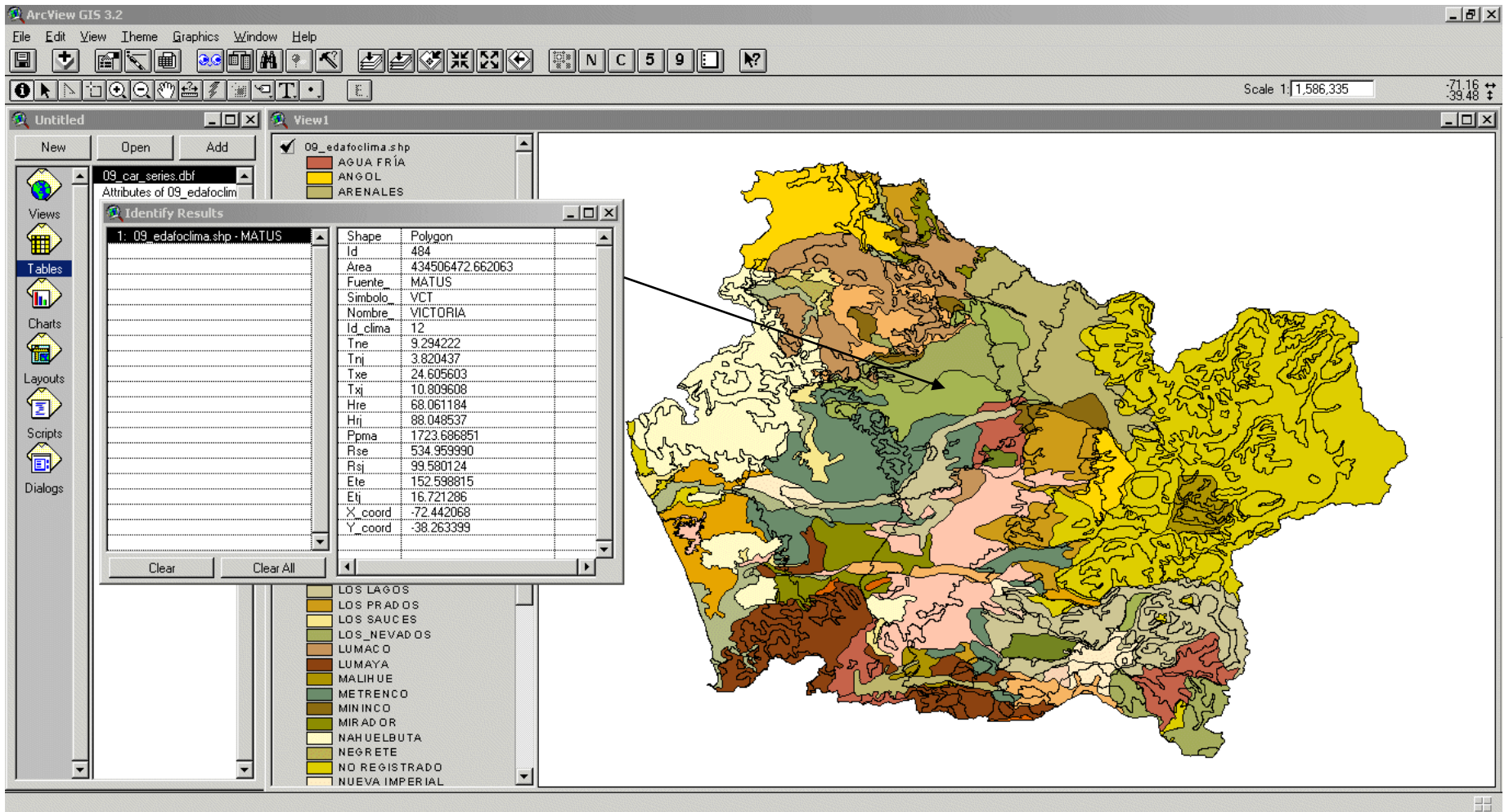
Donde puedo encontrar el clima futuro de mi territorio en el país hoy?

Donde puedo encontrar el clima presente o futuro de mi territorio hoy en el país?





Zonificación agroecológica de la Región de La Araucanía



Es posible consultar la base de datos de cada unidad homogénea.

09_car_series.dbf										
Nº estrato	Serie	Estrato_c	Prof_cm	Mm	Mm1	Mm1_1	Mm1_2	Mm1_2_13	Mm1_2_13	Mm1_2_13
1.000000	AGF	0 - 16	16.000000	0.600000	3.500000	5.400000	4.700000	5.600000	19.900000	
2.000000	AGF	16 - 53	37.000000	0.900000	3.900000	6.300000	5.300000	4.900000	21.500000	
3.000000	AGF	53 - 75	22.000000	1.500000	4.600000	6.600000	6.800000	7.000000	26.500000	
4.000000	AGF	75 - 100	25.000000	2.800000	5.800000	8.100000	8.300000	9.400000	34.500000	
1.000000	ANL	0 - 23	23.000000	0.000000	0.100000	0.100000	1.100000	14.800000	16.100000	
2.000000	ANL	23 - 47	24.000000	0.000000	0.000000	0.100000	2.700000	24.200000	27.000000	
3.000000	ANL	47 - 64	17.000000	0.000000	0.000000	0.100000	9.800000	48.200000	58.100000	
4.000000	ANL	64 - 124	60.000000	0.000000	0.000000	0.100000	4.000000	30.400000	34.500000	
5.000000	ANL	124 - 140	16.000000	0.000000	0.000000	0.100000	14.800000	39.100000	54.000000	
1.000000	ARC	0 - 10	10.000000	0.590000	3.640000	5.170000	6.760000	4.990000	21.270000	
2.000000	ARC	10 - 22	12.000000	0.380000	2.140000	3.350000	4.550000	3.570000	14.040000	
3.000000	ARC	22 - 47	25.000000	0.330000	2.160000	3.040000	3.100000	2.100000	10.840000	
4.000000	ARC	47 - 66	19.000000	0.380000	2.500000	2.660000	2.880000	2.120000	10.600000	
5.000000	ARC	66 - 90	24.000000	1.380000	3.800000	4.290000	6.490000	3.910000	20.030000	
6.000000	ARC	90 - 110	20.000000	8.430000	1.140000	2.770000	4.290000	2.940000	11.630000	
1.000000	BAA	0 - 16	16.000000	2.000000	4.200000	4.600000	6.100000	10.600000	27.500000	
2.000000	BAA	16 - 31	15.000000	5.000000	4.700000	4.100000	4.400000	10.200000	28.400000	
3.000000	BAA	31 - 40	9.000000	5.000000	4.700000	4.100000	4.400000	10.200000	28.400000	
1.000000	CMG	0 - 20	20.000000	9.400000	20.800000	17.600000	10.400000	6.400000	64.800000	
2.000000	CMG	20 - 64	44.000000	5.400000	17.900000	20.900000	12.700000	6.500000	63.500000	
3.000000	CMG	64 - 120	56.000000	6.000000	19.100000	25.000000	15.300000	6.600000	72.100000	
1.000000	CNH	0 - 11	11.000000	11.800000	11.900000	16.600000	19.200000	10.100000	69.800000	
2.000000	CNH	11 - 34	23.000000	8.100000	10.800000	17.400000	21.800000	8.600000	66.900000	
3.000000	CNH	34 - 56	22.000000	5.400000	9.800000	18.100000	20.300000	10.400000	64.200000	
4.000000	CNH	56 - 82	26.000000	10.100000	13.600000	19.500000	21.400000	6.600000	71.200000	
5.000000	CNH	82 - 110	28.000000	6.200000	14.900000	30.300000	22.700000	8.700000	82.700000	
1.000000	CGE	0 - 7	7.000000	0.500000	10.200000	26.700000	23.200000	13.500000	74.100000	
2.000000	CGE	7 - 18	11.000000	0.500000	9.800000	25.200000	22.400000	13.600000	71.500000	
3.000000	CGE	18 - 30	12.000000	0.500000	11.000000	26.500000	23.000000	14.500000	75.500000	
4.000000	CGE	30 - 45	15.000000	0.100000	4.000000	11.400000	19.100000	23.500000	58.200000	
5.000000	CGE	45 - 60	15.000000	0.100000	4.300000	16.200000	41.300000	25.600000	87.500000	
6.000000	CGE	60 - 72	12.000000	0.200000	4.200000	15.800000	43.800000	24.000000	88.000000	
7.000000	CGE	72 - 86	14.000000	1.300000	13.500000	23.400000	43.100000	11.000000	92.300000	



Attributes of 09_edafoclima.shp									
<i>Shape</i>	<i>Id</i>	<i>Area</i>	<i>Fuente</i>	<i>Simbolo</i>	<i>Nombre</i>	<i>Id_clima</i>	<i>Tne</i>	<i>Trj</i>	
Polygon	1	10121481.390030	MATUS	FRE	FREIRE	7	10.101431	5.324527	▲
Polygon	2	1708623.596783	MATUS	FRE	FREIRE	3	10.018093	4.472001	
Polygon	3	4970321.953635	MATUS	PEH	PEMEHUE	15	7.846943	4.047297	
Polygon	4	43765188.259174	MATUS	PEH	PEMEHUE	2	8.389779	3.816121	
Polygon	5	8885767.561291	MATUS	LOP	LOS PRADOS	8	9.154435	3.957558	
Polygon	6	28673580.733456	MATUS	LOP	LOS PRADOS	22	7.437102	3.759972	
Polygon	7	11078182.924646	MATUS	LOP	LOS PRADOS	15	6.803695	3.951318	
Polygon	8	2475463.974800	MATUS	CPL	COLLIPULLI	17	9.121302	4.474691	
Polygon	9	11332595.069952	MATUS	CPL	COLLIPULLI	12	9.294222	3.820437	
Polygon	10	30657.756021	MATUS	CPL	COLLIPULLI	12	9.294222	3.820437	
Polygon	11	158165.797870	MATUS	CPL	COLLIPULLI	10	10.297016	4.464154	
Polygon	12	217114.700847	MATUS	CPL	COLLIPULLI	10	10.297016	4.464154	
Polygon	13	57889.101713	MATUS	CNC	CUNCO	8	9.154435	3.957558	
Polygon	14	7988026.426325	MATUS	CNC	CUNCO	8	9.154435	3.957558	
Polygon	15	141188573.451561	MATUS	CNC	CUNCO	2	8.389779	3.816121	
Polygon	16	4688941.205714	MATUS	CNC	CUNCO	15	6.803695	3.951318	
Polygon	17	24156247.085785	MATUS	LLD	LOS LAGOS	15	7.822898	4.116389	
Polygon	18	3388770.780871	MATUS	LLD	LOS LAGOS	15	7.013149	3.807316	
Polygon	19	7651780.394409	MATUS	LLD	LOS LAGOS	15	7.013149	3.807316	
Polygon	20	185736296.087973	MATUS	LLD	LOS LAGOS	2	8.389779	3.816121	
Polygon	21	802456.108356	MATUS	LLD	LOS LAGOS	2	8.389779	3.816121	▼

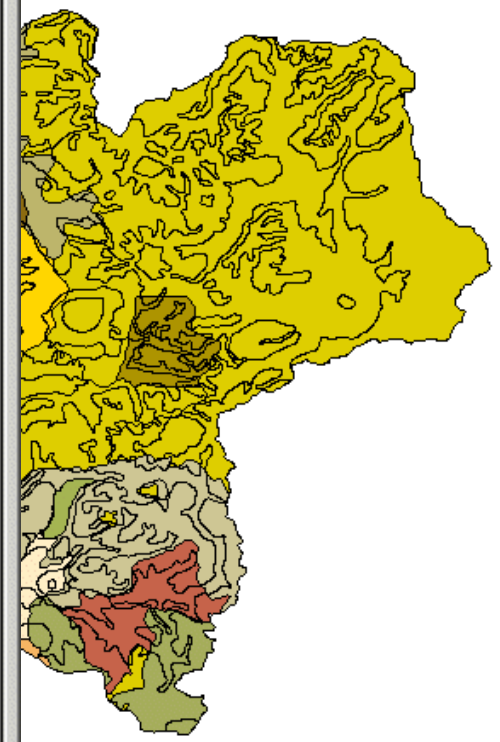
- 09\_edafoclima.shp
- AGUA FRÍA
- ANGOL
- ARENALES
- BARROS\_ARANA
- CABURGA
- CAUQUENES
- CHOLCHOL
- CHUFQUEN
- COLLIPULLI
- CORRELTUÉ
- COYAN
- CUNCO
- CURACAUTÍN
- FREIRE
- GORBEA
- GUADABA
- HUERERE
- LA\_COMPANIA
- LAGO BUDI
- LAGO CABURGA
- LAGO CALAFQUEN
- LAGO COLICO
- LAGO HUILIPILUN
- LAGO VILLARRICA
- LAJA
- LASTARRIA
- LLAIMA
- LONCOCHE
- LOS COPIHUES
- LOS LAGOS
- LOS PRADOS
- LOS SAUCES
- LOS\_NEVADOS
- LUMACO
- LUMAYA
- MALIHUE
- METRENCO
- MININCO
- MIRADOR
- NAHUEL BUTA
- NEGRETE
- NO REGISTRADO
- NUEVA IMPERIAL



### Identify Results

1: 09_edafoclima.shp - MATUS	Shape	Polygon
2: 09_car_series.dbf - PQC	Id	322
3: 09_car_series.dbf - PQC	Area	584993262.747668
4: 09_car_series.dbf - PQC	Fuente	MATUS
5: 09_car_series.dbf - PQC	Simbolo	PQC
	Nombre	PERQUENCO
	Id clima	12
	Tne	9.294222
	Tnj	3.820437
	Txe	24.605603
	Txj	10.809608
	Hre	68.061184
	Hrj	88.048537
	Ppma	1723.686851
	Rse	534.959990
	Rsj	99.580124
	Ete	152.598815
	Eti	16.721286
	X_coord	-72.503963
	Y_coord	-38.427731

Clear Clear All

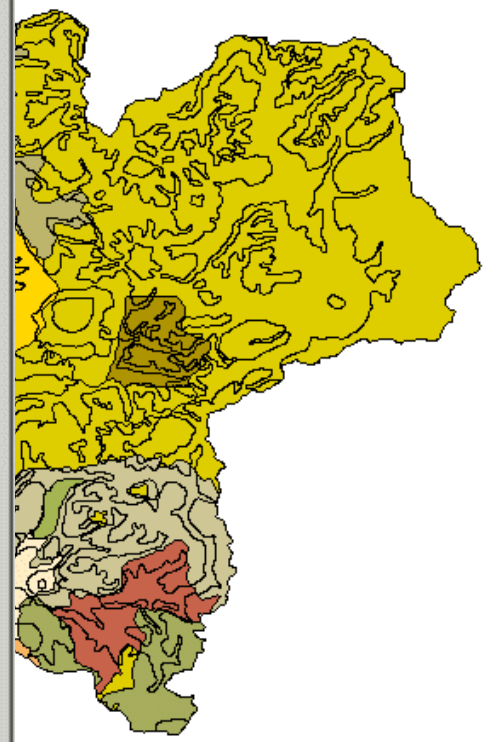


- 09\_edafoclima.shp
- AGUA FRÍA
- ANGOL
- ARENALES
- BARROS\_ARANA
- CABURGA
- CAUQUENES
- CHOLCHOL
- CHUFQUEN
- COLLIPULLI
- CORRELTUÉ
- COYAN
- CUNCO
- CURACAUTÍN
- FREIRE
- GORBEA
- GUADABA
- HUERERE
- LA\_COMPANIA
- LAGO BUDI
- LAGO CABURGA
- LAGO CALAFQUEN
- LAGO COLICO
- LAGO HUILIPILUN
- LAGO VILLARRICA
- LAJA
- LASTARRIA
- LLAIMA
- LONCOCHE
- LOS COPIHUES
- LOS LAGOS
- LOS PRADOS
- LOS SAUCES
- LOS\_NEVADOS
- LUMACO
- LUMAYA
- MALIHUE
- METRENCO
- MININCO
- MIRADOR
- NAHUELBUTA
- NEGRETE
- NO REGISTRADO
- NUEVA IMPERIAL



### Identify Results

1: 09_edafoclima.shp - MATUS	Nº estrato	1.000000
2: 09_car_series.dbf - PQC	Serie	PQC
3: 09_car_series.dbf - PQC	Estrato_c	0-12
4: 09_car_series.dbf - PQC	Prof_cm	12.000000
5: 09_car_series.dbf - PQC	Mm	1.100000
	Mm1	4.200000
	Mm1_1	7.800000
	Mm1_12	8.400000
	Mm1_12_13	6.800000
	Mm1_12_13	28.500000
	Mm1_12_131	41.800000
	Mm1_12_132	29.700000
	Textura	FA
	Código_tex	8.000000
	Densidad_a	1.12
	Humedad_re	38.600000
	Humedad_1	22.000000
	Humedad_ap	16.200000
	Carbono_or	5.620000
	Materia_or	
	Ph_h2o	5.300000
	Retención	76
	Complejo_d	
	Ca	5.740000
	Mg	0.930000
	K	1.080000
	Na	0.050000
	Al	
	H	
	Suma_de_ba	7.800000
	Capacidad	29.000000
	Cice_cic	8.5
	Saturación	27.000000
	Saturaci_1	
	Saturaci_2	7.8
	Vidrio_fra	
	Alox	0.86
	Feox	0.6
	Alox_½_f	1.16
	Retención1	

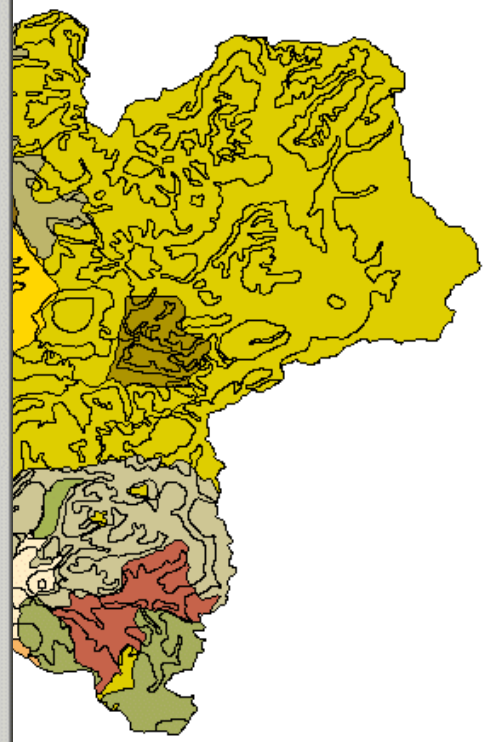


- 09\_edafoclima.shp
- AGUA FRÍA
- ANGOL
- ARENALES
- BARROS\_ARANA
- CABURGA
- CAUQUENES
- CHOLCHOL
- CHUFQUEN
- COLLIPULLI
- CORRELTUÉ
- COYAN
- CUNCO
- CURACAUTÍN
- FREIRE
- GORBEA
- GUADABA
- HUERERE
- LA\_COMPANIA
- LAGO BUDI
- LAGO CABURGA
- LAGO CALAFQUEN
- LAGO COLICO
- LAGO HUILIPILUN
- LAGO VILLARRICA
- LAJA
- LASTARRIA
- LLAIMA
- LONCOCHE
- LOS COPIHUES
- LOS LAGOS
- LOS PRADOS
- LOS SAUCES
- LOS\_NEVADOS
- LUMACO
- LUMAYA
- MALIHUE
- METRENCO
- MININCO
- MIRADOR
- NAHUEL BUTA
- NEGRETE
- NO REGISTRADO
- NUEVA IMPERIAL



### Identify Results

1: 09_edafoclima.shp - MATUS	Nº estrato	2.000000
2: 09_car_series.dbf - PQC	Serie	PQC
3: 09_car_series.dbf - PQC	Estrato_c	12 - 29
4: 09_car_series.dbf - PQC	Prof_cm	17.000000
5: 09_car_series.dbf - PQC	Mm	1.000000
	Mm1	3.400000
	Mm1_1	7.800000
	Mm1_12	8.200000
	Mm1_12_13	6.800000
	Mm1_12_13	26.800000
	Mm1_12_131	38.200000
	Mm1_12_132	35.000000
	Textura	FA
	Código_tex	8.000000
	Densidad_a	1.05
	Humedad_re	34.000000
	Humedad_1	20.500000
	Humedad_ap	13.500000
	Carbono_or	3.200000
	Materia_or	
	Ph_h2o	6.000000
	Retención	77
	Complejo_d	
	Ca	8.360000
	Mg	1.230000
	K	0.670000
	Na	0.070000
	Al	
	H	
	Suma_de_ba	10.300000
	Capacidad	29.000000
	Cice_cic	10.5
	Saturación	36.000000
	Saturaci_1	
	Saturaci_2	1.2
	Vidrio_fra	
	Alox	0.84
	Feox	0.78
	Alox_½ f	1.23
	Retención1	

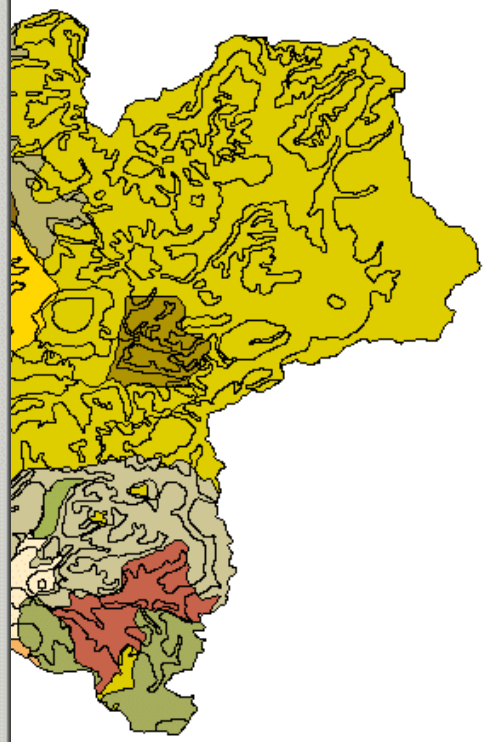


- 09\_edafoclima.shp
- AGUA FRÍA
- ANGOL
- ARENALES
- BARROS\_ARANA
- CABURGA
- CAUQUENES
- CHOLCHOL
- CHUFQUEN
- COLLIPULLI
- CORRELTUÉ
- COYAN
- CUNCO
- CURACAUTÍN
- FREIRE
- GORBEA
- GUADABA
- HUERERE
- LA\_COMPANIA
- LAGO BUDI
- LAGO CABURGA
- LAGO CALAFQUEN
- LAGO COLICO
- LAGO HUILIPILUN
- LAGO VILLARRICA
- LAJA
- LASTARRIA
- LLAIMA
- LONCOCHE
- LOS COPIHUES
- LOS LAGOS
- LOS PRADOS
- LOS SAUCES
- LOS\_NEVADOS
- LUMACO
- LUMAYA
- MALIHUE
- METRENCO
- MININCO
- MIRADOR
- NAHUEL BUTA
- NEGRETE
- NO REGISTRADO
- NUEVA IMPERIAL



### Identify Results

<ul style="list-style-type: none"> <li>1: 09_edafoclima.shp - MATUS</li> <li>2: 09_car_series.dbf - PQC</li> <li>3: 09_car_series.dbf - PQC</li> <li style="background-color: #e0e0e0;">4: 09_car_series.dbf - PQC</li> <li>5: 09_car_series.dbf - PQC</li> </ul>	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>Nº estrato</td><td>3.000000</td></tr> <tr><td>Serie</td><td>PQC</td></tr> <tr><td>Estrato_c</td><td>29-47</td></tr> <tr><td>Prof_cm</td><td>18.000000</td></tr> <tr><td>Mm</td><td>1.600000</td></tr> <tr><td>Mm1</td><td>4.200000</td></tr> <tr><td>Mm1_1</td><td>8.000000</td></tr> <tr><td>Mm1_12</td><td>8.900000</td></tr> <tr><td>Mm1_12_13</td><td>6.300000</td></tr> <tr><td>Mm1_12_13</td><td>29.000000</td></tr> <tr><td>Mm1_12_131</td><td>37.500000</td></tr> <tr><td>Mm1_12_132</td><td>33.500000</td></tr> <tr><td>Textura</td><td>FA</td></tr> <tr><td>Código_tex</td><td>8.000000</td></tr> <tr><td>Densidad_a</td><td>1</td></tr> <tr><td>Humedad_re</td><td>31.200000</td></tr> <tr><td>Humedad_1</td><td>20.400000</td></tr> <tr><td>Humedad_ap</td><td>10.800000</td></tr> <tr><td>Carbono_or</td><td>2.430000</td></tr> <tr><td>Materia_or</td><td></td></tr> <tr><td>Ph_h2o</td><td>6.300000</td></tr> <tr><td>Retención</td><td>73</td></tr> <tr><td>Complejo_d</td><td></td></tr> <tr><td>Ca</td><td>8.950000</td></tr> <tr><td>Mg</td><td>1.550000</td></tr> <tr><td>K</td><td>0.400000</td></tr> <tr><td>Na</td><td>0.120000</td></tr> <tr><td>Al</td><td></td></tr> <tr><td>H</td><td></td></tr> <tr><td>Suma_de_ba</td><td>11.000000</td></tr> <tr><td>Capacidad</td><td>27.600000</td></tr> <tr><td>Cice_cic</td><td>11.1</td></tr> <tr><td>Saturación</td><td>40.000000</td></tr> <tr><td>Saturaci_1</td><td></td></tr> <tr><td>Saturaci_2</td><td>0.7</td></tr> <tr><td>Vidrio_fra</td><td></td></tr> <tr><td>Alox</td><td>0.7</td></tr> <tr><td>Feox</td><td>0.79</td></tr> <tr><td>Alox_½_f</td><td>1.1</td></tr> <tr><td>Retención1</td><td></td></tr> </table>	Nº estrato	3.000000	Serie	PQC	Estrato_c	29-47	Prof_cm	18.000000	Mm	1.600000	Mm1	4.200000	Mm1_1	8.000000	Mm1_12	8.900000	Mm1_12_13	6.300000	Mm1_12_13	29.000000	Mm1_12_131	37.500000	Mm1_12_132	33.500000	Textura	FA	Código_tex	8.000000	Densidad_a	1	Humedad_re	31.200000	Humedad_1	20.400000	Humedad_ap	10.800000	Carbono_or	2.430000	Materia_or		Ph_h2o	6.300000	Retención	73	Complejo_d		Ca	8.950000	Mg	1.550000	K	0.400000	Na	0.120000	Al		H		Suma_de_ba	11.000000	Capacidad	27.600000	Cice_cic	11.1	Saturación	40.000000	Saturaci_1		Saturaci_2	0.7	Vidrio_fra		Alox	0.7	Feox	0.79	Alox_½_f	1.1	Retención1	
Nº estrato	3.000000																																																																																
Serie	PQC																																																																																
Estrato_c	29-47																																																																																
Prof_cm	18.000000																																																																																
Mm	1.600000																																																																																
Mm1	4.200000																																																																																
Mm1_1	8.000000																																																																																
Mm1_12	8.900000																																																																																
Mm1_12_13	6.300000																																																																																
Mm1_12_13	29.000000																																																																																
Mm1_12_131	37.500000																																																																																
Mm1_12_132	33.500000																																																																																
Textura	FA																																																																																
Código_tex	8.000000																																																																																
Densidad_a	1																																																																																
Humedad_re	31.200000																																																																																
Humedad_1	20.400000																																																																																
Humedad_ap	10.800000																																																																																
Carbono_or	2.430000																																																																																
Materia_or																																																																																	
Ph_h2o	6.300000																																																																																
Retención	73																																																																																
Complejo_d																																																																																	
Ca	8.950000																																																																																
Mg	1.550000																																																																																
K	0.400000																																																																																
Na	0.120000																																																																																
Al																																																																																	
H																																																																																	
Suma_de_ba	11.000000																																																																																
Capacidad	27.600000																																																																																
Cice_cic	11.1																																																																																
Saturación	40.000000																																																																																
Saturaci_1																																																																																	
Saturaci_2	0.7																																																																																
Vidrio_fra																																																																																	
Alox	0.7																																																																																
Feox	0.79																																																																																
Alox_½_f	1.1																																																																																
Retención1																																																																																	

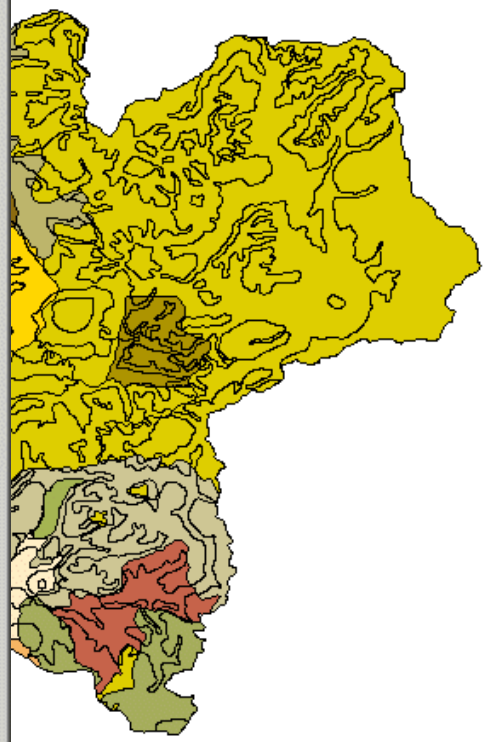


- 09\_edafoclima.shp
- AGUA FRÍA
- ANGOL
- ARENALES
- BARROS\_ARANA
- CABURGA
- CAUQUENES
- CHOLCHOL
- CHUFQUEN
- COLLIPULLI
- CORRELTUÉ
- COYAN
- CUNCO
- CURACAUTÍN
- FREIRE
- GORBEA
- GUADABA
- HUERERE
- LA\_COMPANIA
- LAGO BUDI
- LAGO CABURGA
- LAGO CALAFQUEN
- LAGO COLICO
- LAGO HUILIPILUN
- LAGO VILLARRICA
- LAJA
- LASTARRIA
- LLAIMA
- LONCOCHE
- LOS COPIHUES
- LOS LAGOS
- LOS PRADOS
- LOS SAUCES
- LOS\_NEVADOS
- LUMACO
- LUMAYA
- MALIHUE
- METRENCO
- MININCO
- MIRADOR
- NAHUELBUTA
- NEGRETE
- NO REGISTRADO
- NUEVA IMPERIAL



### Identify Results

1: 09_edafoclima.shp - MATUS	Nº estrato	4.000000
2: 09_car_series.dbf - PQC	Serie	PQC
3: 09_car_series.dbf - PQC	Estrato_c	47 - 60
4: 09_car_series.dbf - PQC	Prof_cm	13.000000
5: 09_car_series.dbf - PQC	Mm	5.000000
	Mm1	9.600000
	Mm1_1	12.700000
	Mm1_12	12.200000
	Mm1_12_13	6.800000
	Mm1_12_13	46.400000
	Mm1_12_131	30.300000
	Mm1_12_132	23.300000
	Textura	F
	Código_tex	4.000000
	Densidad_a	1.08
	Humedad_re	33.900000
	Humedad_1	23.400000
	Humedad_ap	10.500000
	Carbono_or	1.020000
	Materia_or	
	Ph_h2o	6.200000
	Retención	67
	Complejo_d	
	Ca	10.030000
	Mg	3.290000
	K	1.240000
	Na	0.230000
	Al	
	H	
	Suma_de_ba	14.800000
	Capacidad	29.400000
	Cice_cic	14.9
	Saturación	50.000000
	Saturaci_1	
	Saturaci_2	0.5
	Vidrio_fra	
	Alox	0.4
	Feox	0.61
	Alox_½_f	0.7
	Retención1	





55 of 290 selected

Untitled

New Open Add

09\_car\_series.dbf  
Attributes of 09\_edafoclim

09\_car\_series.dbf

Nº estrato	Serie	Estrato_c	Prof_cm	Mm	Mm1
1.000000	FRE	0 - 18	18.000000	0.200000	0.600000
2.000000	FRE	18 - 35	17.000000	0.100000	0.500000
3.000000	FRE	35 - 51	16.000000	0.200000	0.500000
4.000000	FRE	51 - 71	20.000000	0.100000	0.400000
5.000000	FRE	71 - 80	9.000000	0.100000	0.600000
1.000000	GOR	0 - 18	18.000000	0.100000	0.700000
2.000000	GOR	18 - 37	19.000000	0.100000	0.300000
3.000000	GOR	37 - 66	29.000000	0.000000	0.400000
4.000000	GOR	66 - 97	31.000000	0.100000	0.400000
5.000000	GOR	97 - 120	23.000000	0.000000	0.200000
1.000000	GDB	0 - 25	25.000000	0.000000	0.300000
2.000000	GDB	25 - 60	35.000000	0.100000	0.200000
3.000000	GDB	60 - 82	22.000000	0.100000	0.200000
4.000000	GDB	82 - 97	15.000000	0.000000	0.100000
5.000000	GDB	97 - 150	53.000000	0.000000	0.300000
1.000000	HCE	0 - 13	13.000000	0.600000	1.200000
2.000000	HCE	13 - 39	26.000000	0.800000	1.400000
3.000000	HCE	39 - 74	35.000000	1.100000	1.100000
4.000000	HCE	74 - 106	32.000000	0.700000	0.900000
1.000000	HEY	0 - 19	19.000000	2.200000	4.000000
2.000000	HEY	19 - 33	14.000000	0.800000	2.200000
3.000000	HEY	33 - 64	31.000000	2.500000	3.400000

09\_car\_series.dbf

Fields: [Ph\_h2o], [Retención\_], [Complejo\_d], [Ca], [Mg], [K], [Na]

Values: 6.79, 6.8, 6.9, 6.99, 7, 7.1

[Ph\_h2o] >= 6.5

Update Values

New Set, Add To Set, Select From Set

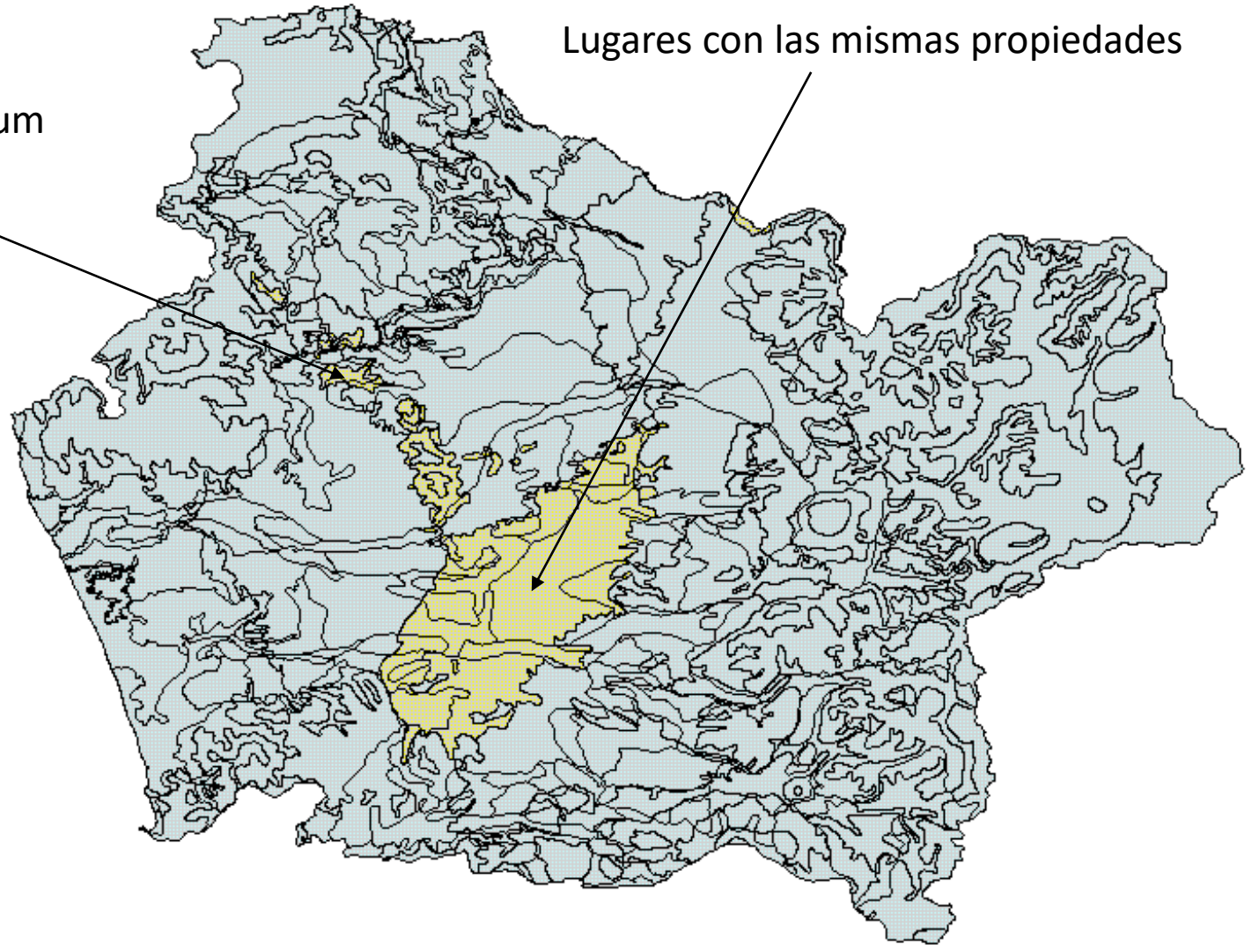
Identify Results

- 1: 09\_edafoclima.shp - MA
- 2: 09\_car\_series.dbf - VCT
- 3: 09\_car\_series.dbf - VCT
- 4: 09\_car\_series.dbf - VCT
- 5: 09\_edafoclima.shp - MA
- 6: 09\_car\_series.dbf - PQC
- 7: 09\_car\_series.dbf - PQC
- 8: 09\_car\_series.dbf - PQC
- 9: 09\_car\_series.dbf - PQC
- 10: 09\_edafoclima.shp - M
- 11: 09\_car\_series.dbf - ME
- 12: 09\_car\_series.dbf - ME
- 13: 09\_car\_series.dbf - ME
- 14: 09\_car\_series.dbf - ME
- 15: 09\_car\_series.dbf - ME
- 16: 09\_edafoclima.shp - M
- 17: 09\_edafoclima.shp - M
- 18: 09\_edafoclima.shp - M
- 19: 09\_car\_series.dbf - FR
- 20: 09\_car\_series.dbf - FR
- 21: 09\_car\_series.dbf - FR
- 22: 09\_car\_series.dbf - FR
- 23: 09\_car\_series.dbf - FR

Clear

09\_edafoclima.shp

Producto Premium

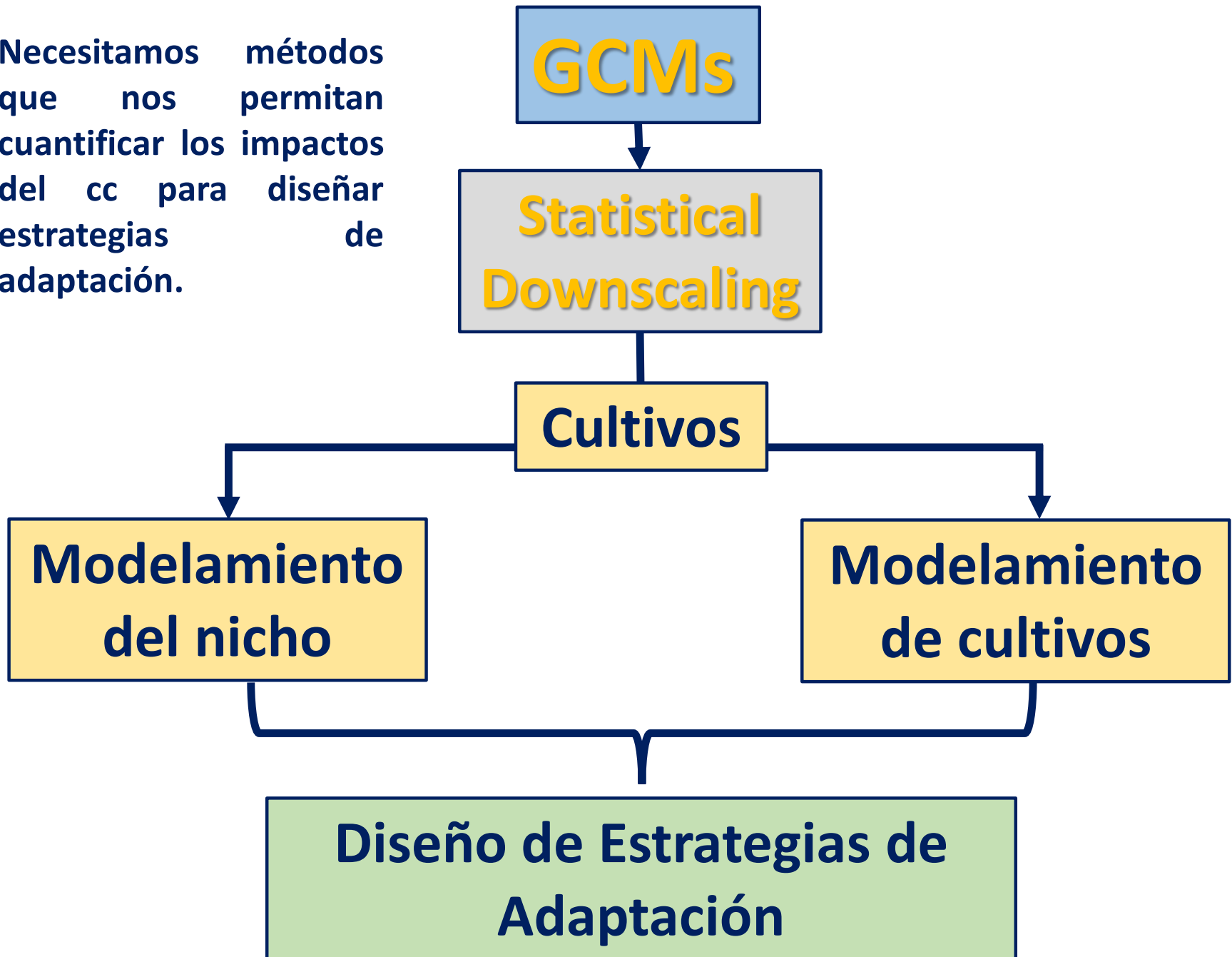


Lugares con las mismas propiedades

Producto Premium



Necesitamos métodos que nos permitan cuantificar los impactos del cc para diseñar estrategias de adaptación.

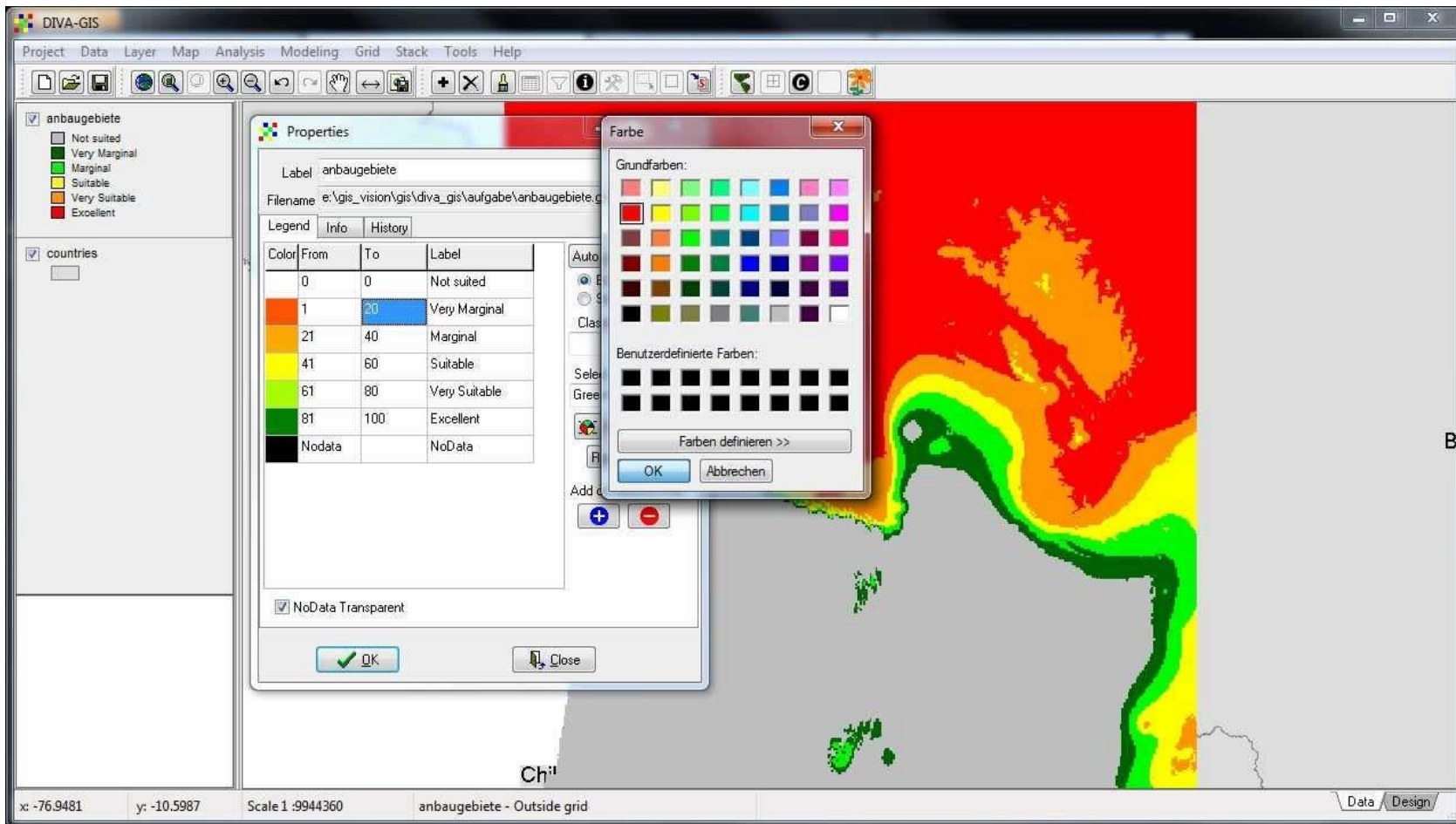




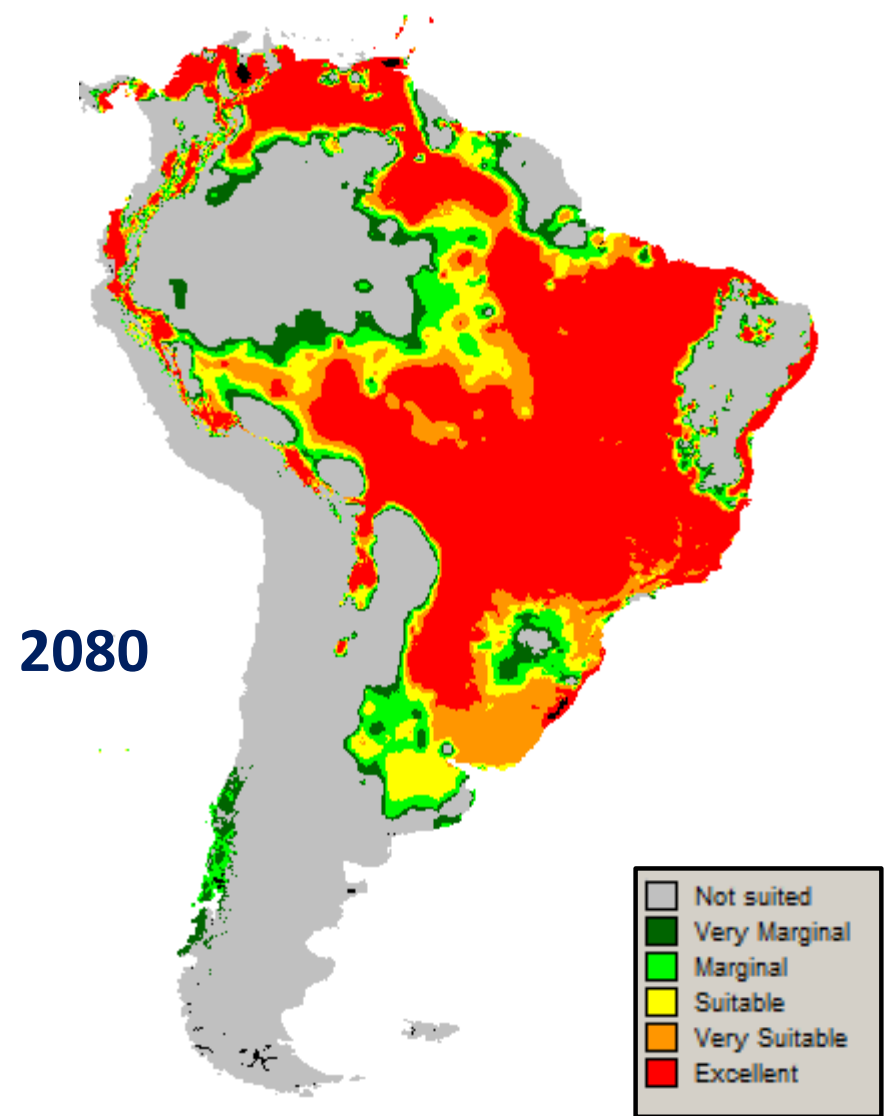
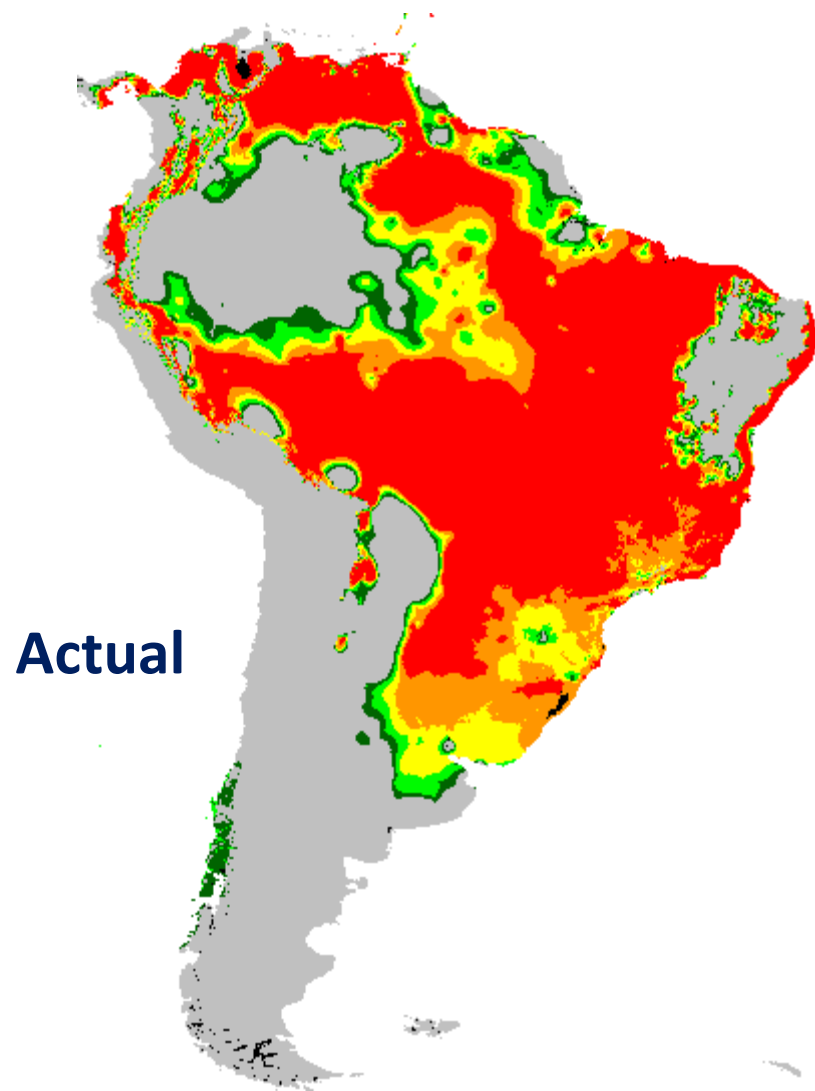
Description			
<b>Life form</b>	shrub	<b>Physiology</b>	deciduous, multi stem
<b>Habit</b>	erect	<b>Category</b>	fruits & nuts
<b>Life span</b>	perennial	<b>Plant attributes</b>	grown on large scale, harvested from wild

Ecology							
	Optimal		Absolute			Optimal	Absolute
	Min	Max	Min	Max			
					<b>Soil depth</b>	shallow (20-50 cm)	shallow (20-50 cm)
<b>Temperat. requir.</b>	18	30	7	42	<b>Soil texture</b>	medium, organic	heavy, medium, light
<b>Rainfall (annual)</b>	900	1100	700	1300	<b>Soil fertility</b>	moderate	low
<b>Latitude</b>	30	30	45	45	<b>Soil Al. tox</b>		
<b>Altitude</b>	---	---	-	1000	<b>Soil salinity</b>	low (<4 dS/m)	low (<4 dS/m)
<b>Soil PH</b>	4	5	3	5.5	<b>Soil drainage</b>	well (dry spells)	well (dry spells)
<b>Light intensity</b>	clear skies	very bright	cloudy skies	very bright			

<b>Climate zone</b>	temperate oceanic (Do), temperate continental (Dc), temperate with humid winters (Df), temperate with dry winters (Dw)	<b>Photoperiod</b>	short day (<12 hours), neutral day (12-14 hours), long day (>14 hours)
<b>Killing temp. during rest</b>	-29	<b>Killing temp. early growth</b>	-1
<b>Abiotic toler.</b>	flooding	<b>Abiotic suscept.</b>	
<b>Introduction risks.</b>			

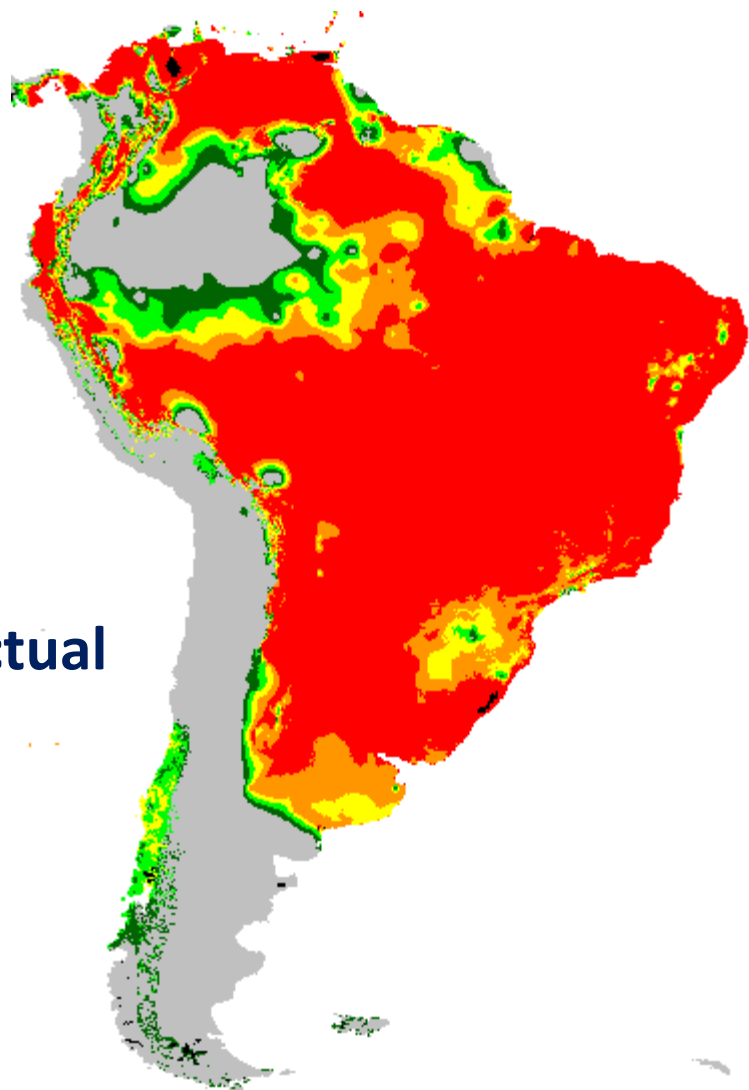


# Melocotón

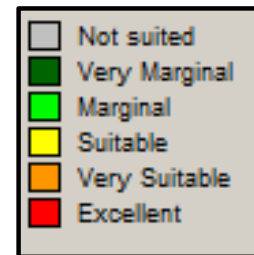
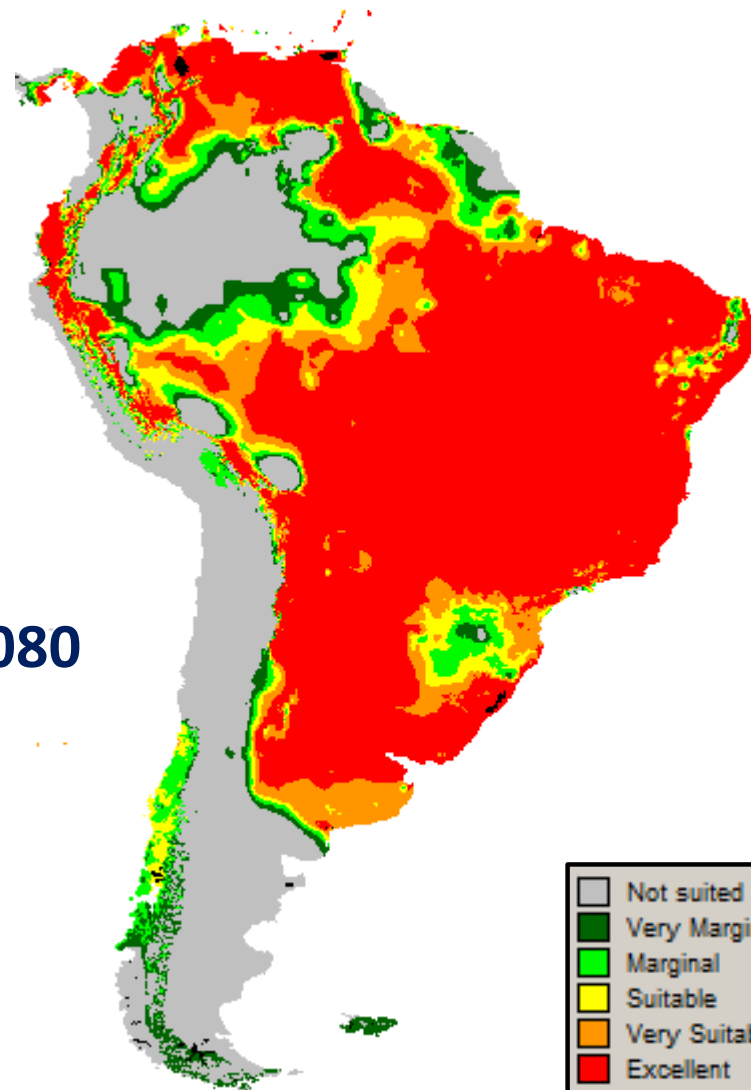


# Cereza

Actual

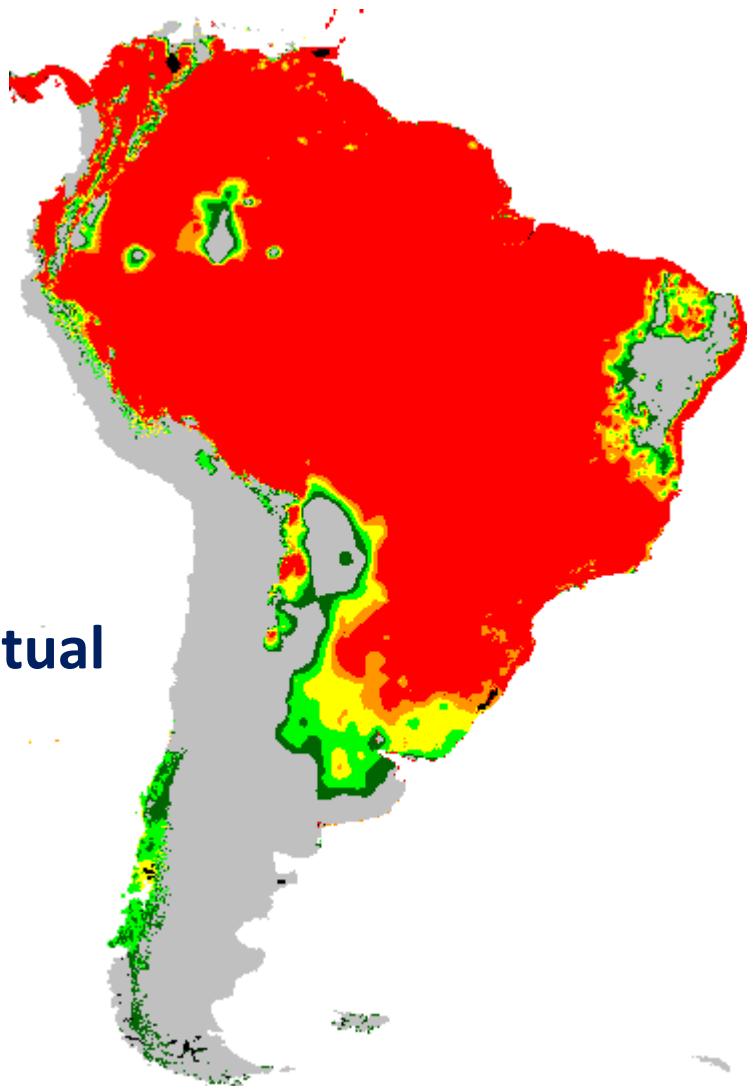


2080

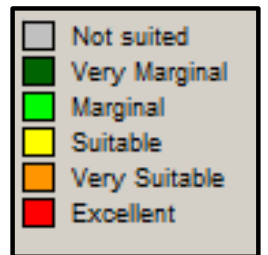
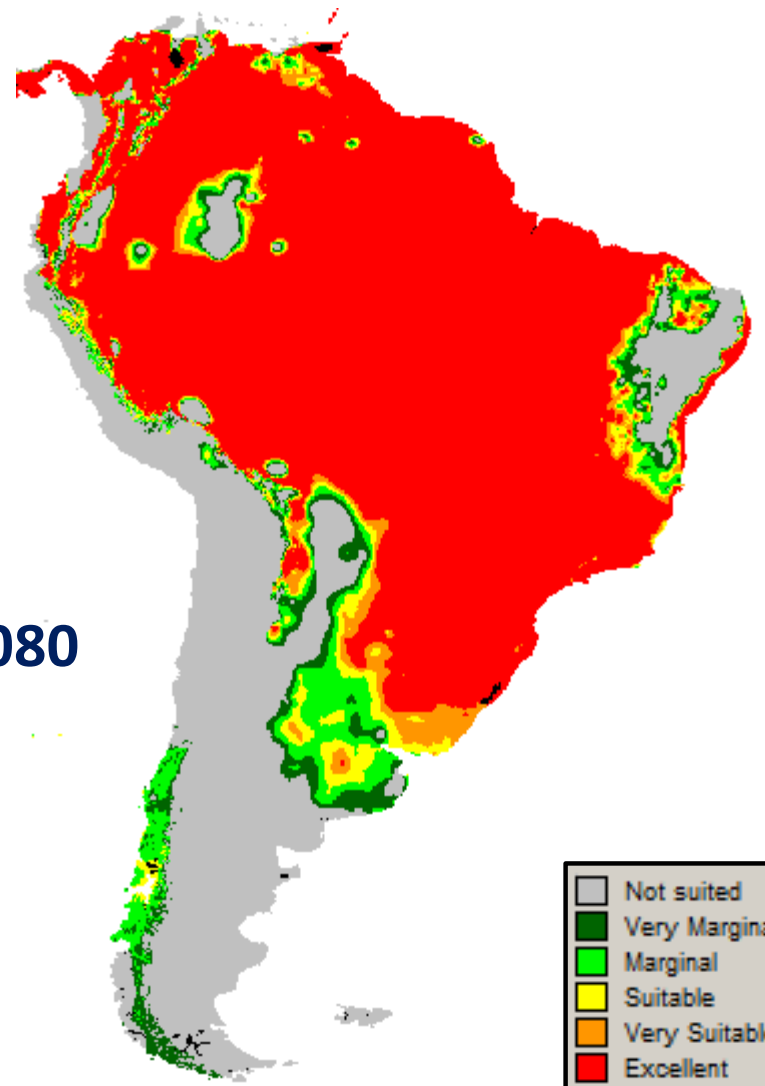


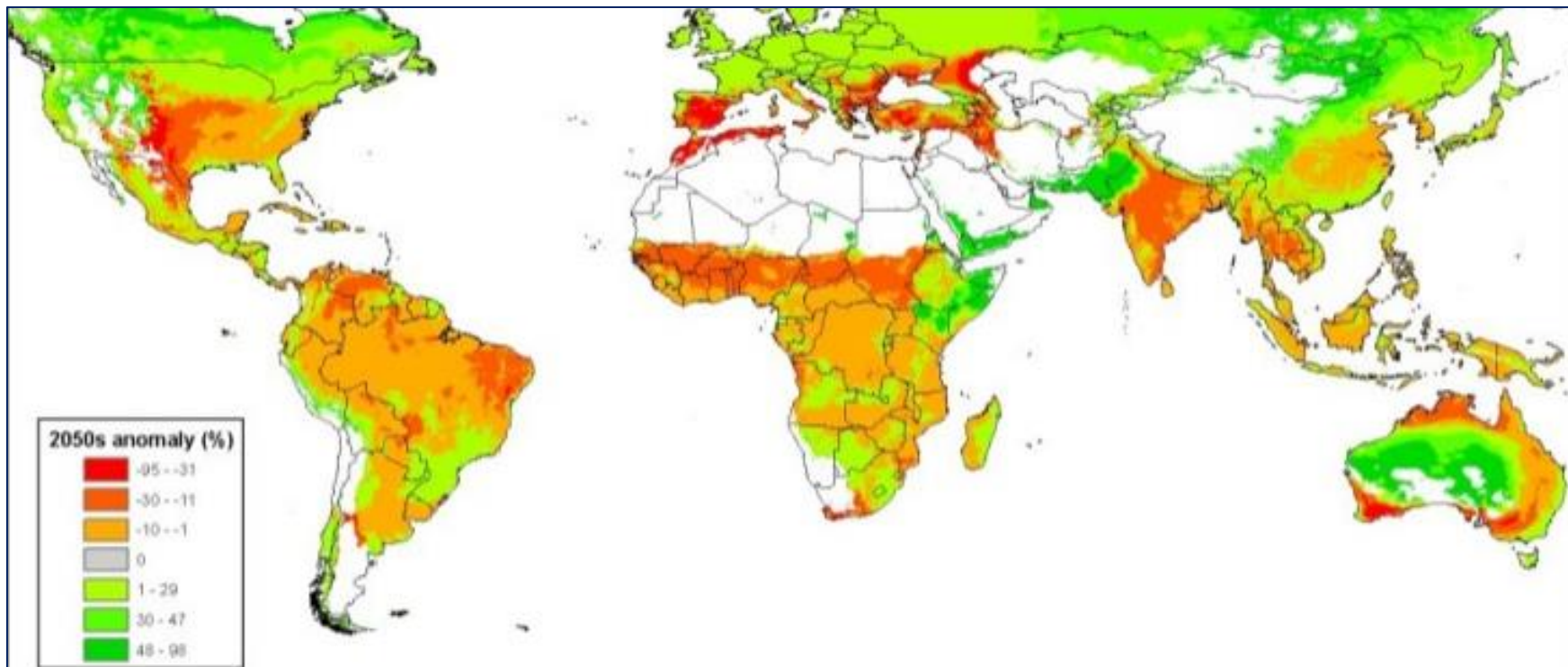
# Ciruela

Actual



2080

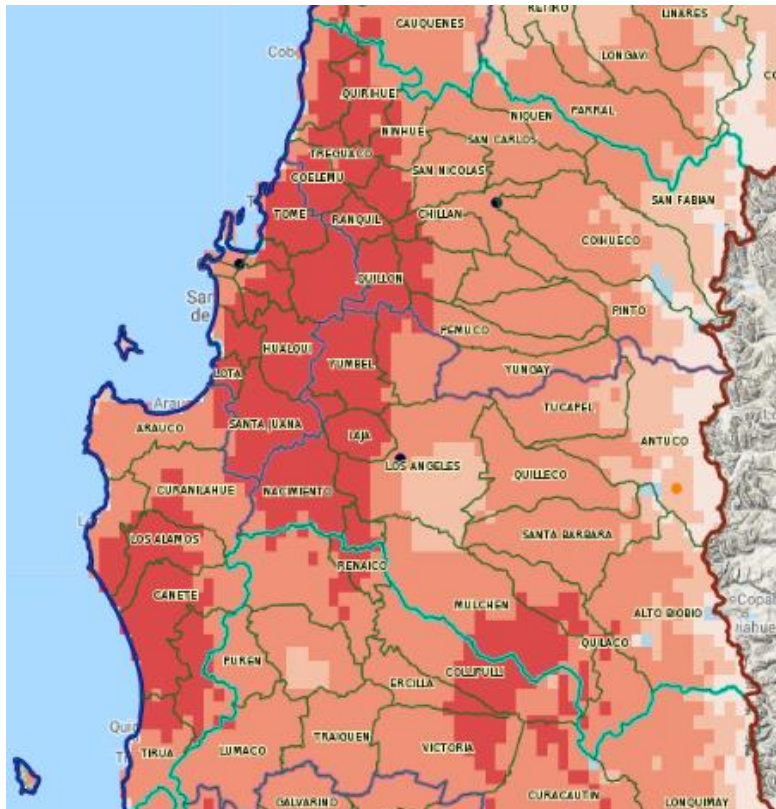




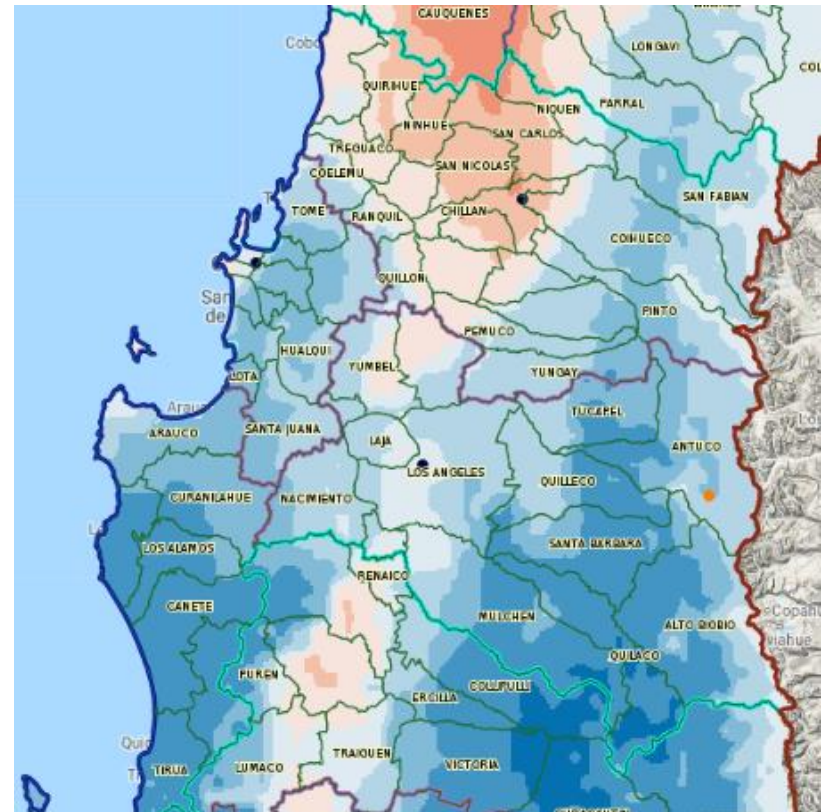
Average projected % change in suitability for 50 crops, to 2050

# PLAGAS Y ENFERMEDADES

Probabilidad establecimiento *Drosophila suzukii*



Probabilidad establecimiento *Bagrada hilaris*





# Riego Tecnificado, una estrategia para coexistir con la variabilidad climática.

Asociación Gremial de Riego y Drenaje (AGRYD)



# **Desarrollo?**

**Monitoreo meteorológico continuo.**

**Disponibilidad pública y de calidad de la información.**

**Formación de recursos humanos.**

**Capacitación a los agricultores.**

**Uso eficiente del agua de riego.**

**Cambio en la tecnología (Sistemas de riego).**

**Introducción de nuevas variedades y especies.**



Received 14 March 2012; accepted 10 September 2012; published online 10 September 2012  
 © Springer Science+Business Media Dordrecht 2012

**Adapting agricultural land management to climate change: a regional multi-objective optimization approach**

Tommy Kuhn · Annette Rothhöfner ·  
 Florian Göttsche · Ralf Sippel · Jörg Eitzinger

**Abstract.** In several regions of the world, climate change is expected to affect crop production and agricultural systems. Changes in land availability and the way to adapt to future climate conditions, including land use change and land abandonment, are expected to be a major challenge for agricultural production. In practice studies, options for adaptation have mostly been explored by using alternative scenarios. Systematic evaluation of land management possibilities using optimization approaches can be used to assess a wide range of land-use management options under constant climate conditions. In this study, we bring this approach to the benefit of multi-objective regional optimization by developing regional and management alternatives to climate change. We design a multi-objective optimization model that integrates present and future land use and considers two climate scenarios for 2050 in a semi-arid catchment on the Iberian Central Plateau, which already showed water stresses. The results indicate that adaptation will be necessary to be able to cope with projected changes in crop yields. Land abandonment will vary by 25, 35 %, and in factures by 75 leading to 50–60 %. Adaptive options included here include carbon sequestration, soil conservation, and environmental goals, but adaptation is possible. Regional management options include 20 alternatives of crop types, including the proportion of early harvested winter wheat. In the context of regional policy, the individual use of reduced tillage, the alteration of regional water use will be more important especially at lower elevations, and the combination of some possible practices is suggested.

**Keywords:** Agricultural land management, Adaptation to climate change, Crop modeling, Regional optimization, Multi-objective

**1. Introduction**



# GRACIAS !