



Mapas de riesgo agroclimático: una herramienta eficiente para la planificación de la agricultura

Lic. Adriana Basualdo

Oficina de Riesgo Agropecuario - Secretaría de Gobierno de Agroindustria

Mapas de riesgo agroclimático según escenarios de Cambio Climático

- ✓ Productos en la web de la ORA
- ✓ Motivación del análisis de riesgo según escenarios de Cambio Climático
- ✓ Modelos aplicados y su validación
- ✓ Análisis de los resultados
- ✓ Toma de decisiones

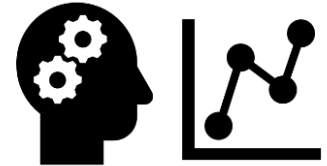
✓ Productos en la web



www.ora.gob.ar

The screenshot shows the website of the Oficina de Riesgo Agropecuario (OPA). The main header features the OPA logo and a search bar. Below the header is a navigation menu with links for Biblioteca Virtual, Novedades, Noticias, Eventos, Links, Contacto, and Newsletter. The main content area is titled "MAPAS DE RIESGO DE DÉFICIT Y EXCESOS HÍDRICOS con escenarios de cambio climático" and displays several maps of Argentina. A large map in the center is labeled "Índice satelital de déficit hídrico" and "TVDI". Below this map are four smaller panels, each with a title and a description: "Seguros Agropecuarios", "Riesgo Climático", "Índice satelital de déficit hídrico", and "Riesgo Climático". The footer contains contact information for the OPA, including the address, phone numbers, and website.

Valorar la tecnología como herramienta para la toma de decisiones



- ✓ Funcionarios
- ✓ Productores
- ✓ Empresas y asociaciones
- Compañías de Seguro

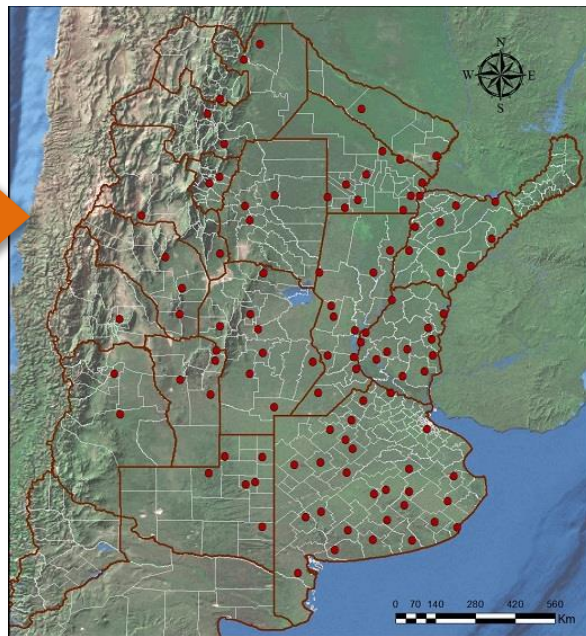
HOME
LA ORA
RIESGOS AGROCLIMÁTICOS

Seguimiento de la
campaña actual

Mapas de Riesgo de
estrés y excesos hídricos
para cultivos de secano

Evaluación de Riesgos
Agroclimáticos

Impacto de El Niño / La
Niña en Argentina



▼ Girasol



[Siembra Tardía](#)
[Siembra Temprana](#)

▼ Maíz



[Siembra Temprana \(Segunda fecha\)](#)
[Siembra Temprana \(Primera fecha\)](#)

▼ Pradera



(de referencia)

▼ Soja



[de segunda - Grupo de madurez III](#)
[de primera - Grupo de madurez III](#)

▼ Trigo



[Ciclo Intermedio - Siembra Tardía](#)
[Ciclo Intermedio - Siembra Temprana](#)



- **ATMÓSFERA**
PRECIPITACIÓN
TEMPERATURA
RADIACIÓN
VEL. DEL VIENTO
HUMEDAD RELATIVA
- **CULTIVOS**
REQUERIMIENTO x ETAPA
PERIODOS CRÍTICOS
- **SUELOS**
TEXTURA
PENDIENTE

▼ Girasol



[Siembra Tardía](#)

[Siembra Temprana](#)

▼ Maíz



[Siembra Temprana \(Segunda fecha\)](#)

[Siembra Temprana \(Primera fecha\)](#)

▼ Pradera



[\(de referencia\)](#)

▼ Soja



[de segunda - Grupo de madurez III](#)

[de primera - Grupo de madurez III](#)

▼ Trigo



[Ciclo Intermedio - Siembra Tardía](#)

[Ciclo Intermedio - Siembra Temprana](#)

SEGUIMIENTO DE LA RESERVA DE AGUA EN EL SUELO

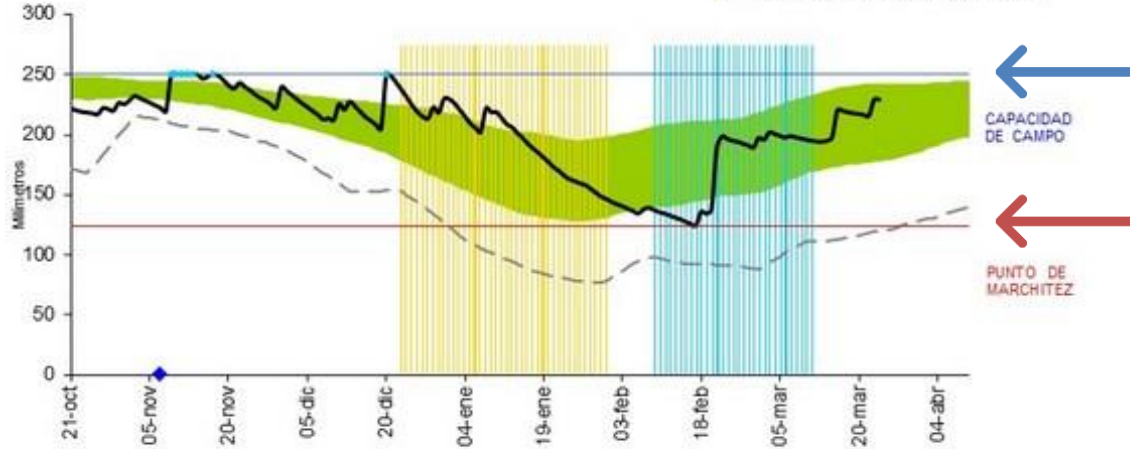
INTA - Balcarce (EMC) - Girasol (Siembra Temprana)

Fecha media de siembra: 21/10

Fecha media de cosecha: 11/03

- Intervalo Normal
- Periodo Crítico Déficit Hídrico
- Periodo Crítico Excesos Hídricos
- Almacenaje
- - - Mínimo histórico
- ♦ Exceso
- ♦ Temp <3°C fuera del periodo habitual

Milímetros de agua en el suelo



Fecha de inicio del gráfico: 21/10/2018

WWW.ORA.GOV.AR

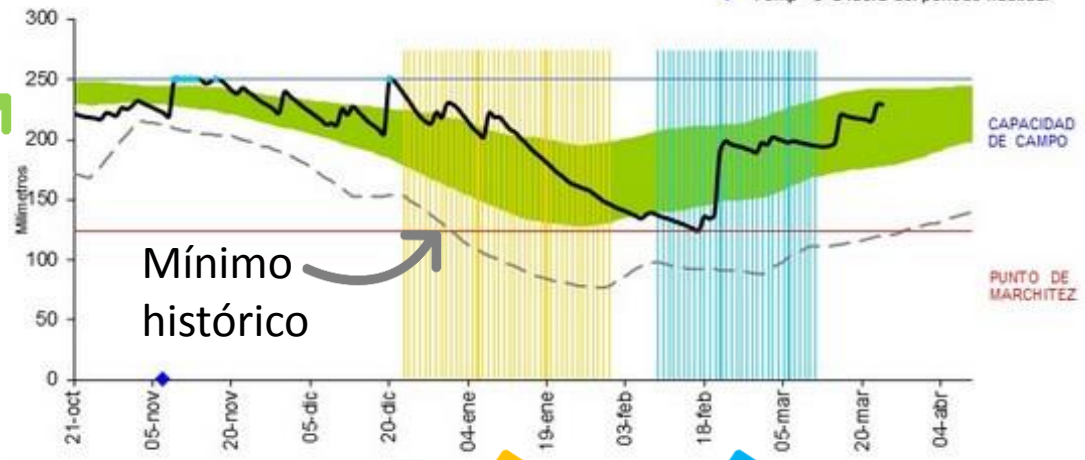
SEGUIMIENTO DE LA RESERVA DE AGUA EN EL SUELO

INTA - Balcarce (EMC) - Girasol (Siembra Temprana)

Fecha media de siembra: 21/10
Fecha media de cosecha: 11/03

- Intervalo Normal
- Periodo Crítico Déficit Hídrico
- Periodo Crítico Excesos Hídricos
- Almacenaje
- Mínimo histórico
- Exceso
- Temp <3°C fuera del periodo habitual

Intervalo normal



Periodos críticos:

Déficit

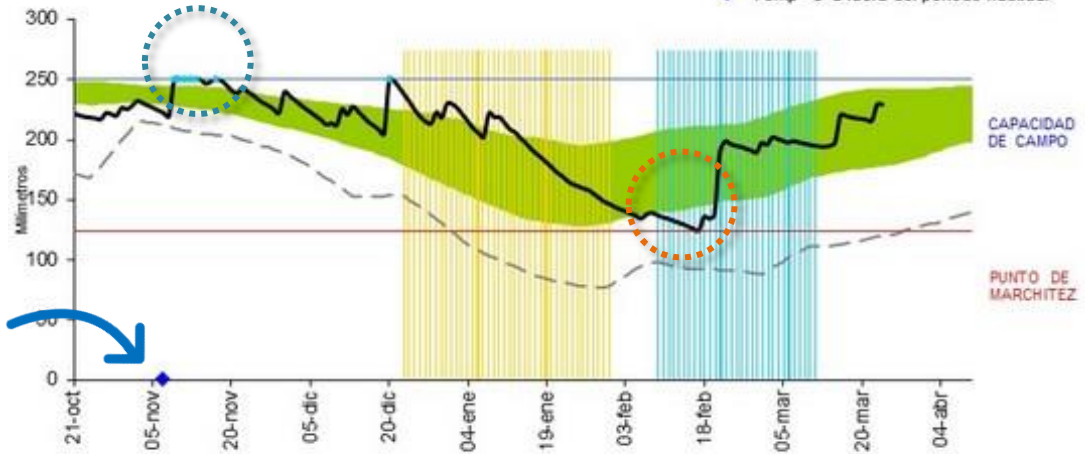
Excesos

SEGUIMIENTO DE LA RESERVA DE AGUA EN EL SUELO

INTA - Balcarce (EMC) - Girasol (Siembra Temprana)

Fecha media de siembra: 21/10
Fecha media de cosecha: 11/03

- Intervalo Normal
- Periodo Crítico Déficit Hídrico
- Periodo Crítico Excesos Hídricos
- Almacenaje
- Mínimo histórico
- Exceso
- Temp <3°C fuera del periodo habitual



Helada tardía
T<3°C

Fecha de inicio del gráfico: 21/10/2018

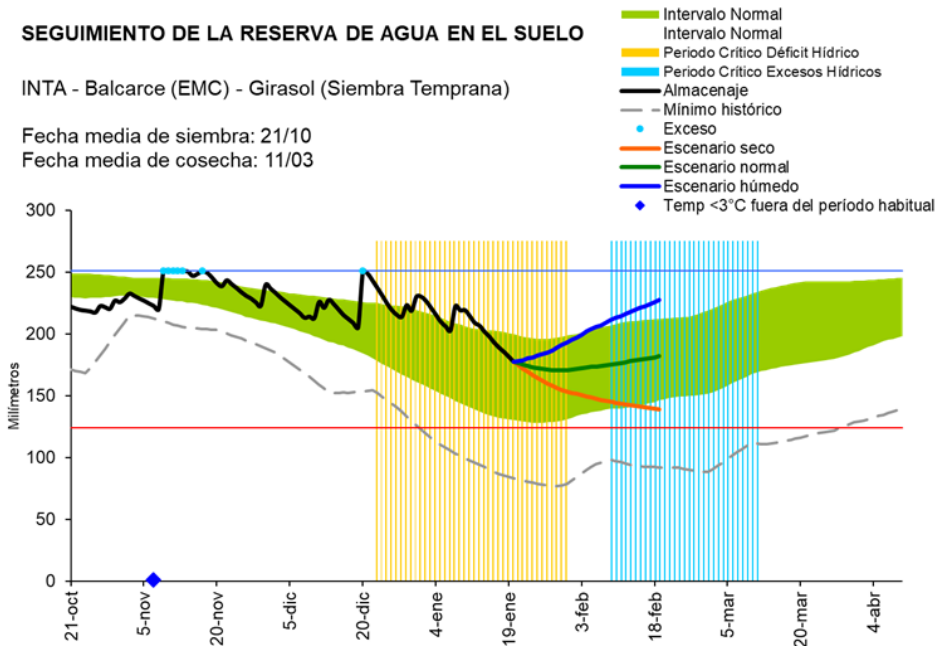
WWW.ORA.GOV.AR

SEGUIMIENTO DE LA RESERVA DE AGUA EN EL SUELO

INTA - Balcarce (EMC) - Girasol (Siembra Temprana)

Fecha media de siembra: 21/10

Fecha media de cosecha: 11/03



WWW.ORA.GOV.AR

Escenario 20/01/19 al 20/02/19

ESCENARIOS
DE LLUVIA
(30 días)

	Seco	Normal	Húmedo
Déficit	94	3	0
Escasa	6	59	0
Regular	0	37	31
Adecuada	0	1	62
Exceso	0	0	7

ESTADO FUTURO
DE LAS RESERVAS

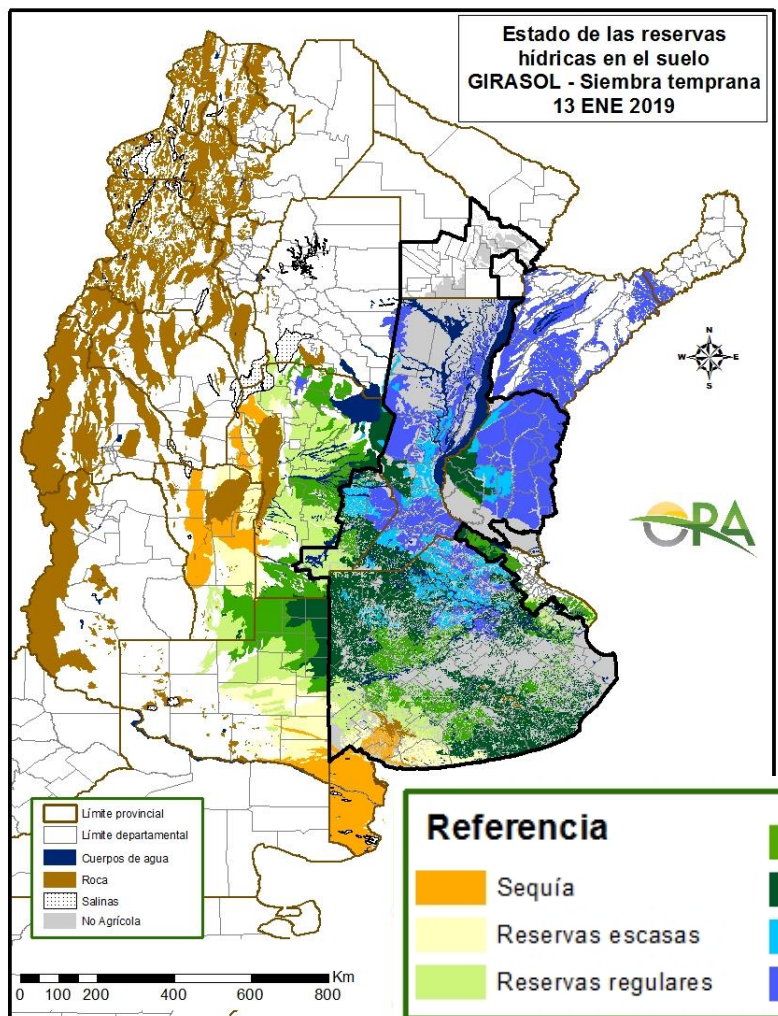
- HOME
- LA ORA
- RIESGOS AGROCLIMÁTICOS

Seguimiento de la campaña actual

Mapas de Riesgo de estrés y excesos hídricos para cultivos de secano ▶

Evaluación de Riesgos Agroclimáticos ▶

Impacto de El Niño / La Niña en Argentina ▶



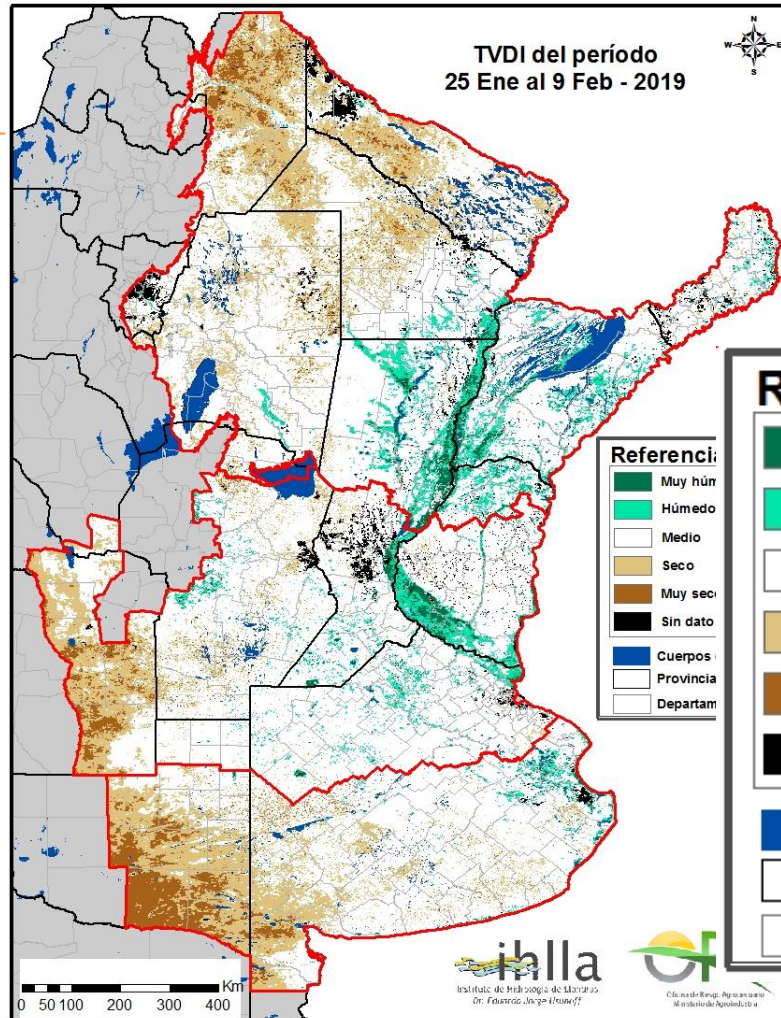
HOME
LA ORA
RIESGOS AGROCLIMÁTICOS

Seguimiento de la
campaña actual

Mapas de Riesgo de
estrés y excesos hídricos
para cultivos de secano

Evaluación de Riesgos
Agroclimáticos

Impacto de El Niño / La
Niña en Argentina



HOME
LA ORA
RIESGOS AGROCLIMÁTICOS

Seguimiento de la campaña actual

Mapas de Riesgo de estrés y excesos hídricos para cultivos de secano

Evaluación de Riesgos Agroclimáticos

Impacto de El Niño / La Niña en Argentina

MAPAS DE RIESGO Y EXCESOS HÍDRICOS



EVENTOS METEOROLÓGICOS DESTACADOS

Reporte semanal y avisos – 24/06/2019

- ◆ PRECIPITACIÓN Y TEMPERATURAS – Semana del 17/06/19 al 23/06/19
- ◆ ESTADO DE LAS RESERVAS DE AGUA EN SUELO
- ◆ SITUACIONES RELEVANTES
- ◆ AVISOS DE DÉFICIT Y EXCESOS HÍDRICOS
- ◆ OTROS FENÓMENOS RELEVANTES DE ESTA SEMANA Y AVISOS

DESTACADOS

- ◆ Las precipitaciones acumuladas fueron superiores a 80mm en localidades del este de Buenos Aires.
- ◆ Se estiman disminuidas las áreas con excesos hídricos en gran parte del área ligüera principal.
- ◆ La temperatura media fue superior a la normal en el este de Buenos Aires, con heladas en el oeste.
- ◆ En la semana que comienza sólo se esperan precipitaciones importantes en áreas cordilleranas de Chubut, Neuquén y Mendoza.

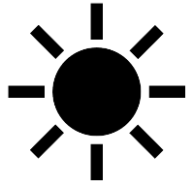
ORA
Secretaría de Agricultura
Ministerio de Producción y Trabajo
Presidencia de la Nación

“EL NIÑO / LA NIÑA”
E GIRASOL



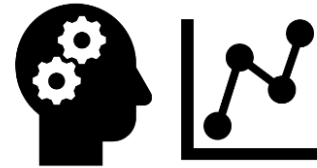
Compartes con AU<0.25 durante el 70% de PC-DH

✓ Motivación del análisis de riesgo según escenarios de Cambio Climático



OBJETIVO

Generar una herramienta
para la toma de decisiones
considerando impactos del Cambio Climático
en la disponibilidad de agua de los cultivos



- Si la precipitación aumenta, habrá mayor disponibilidad de agua para los cultivos de secano. Pero si la temperatura también aumenta, habrá una mayor demanda hídrica. ¿Cuál de estos factores “ganará”?
- Dado que los periodos de definición de los rendimientos se dan en distintos momentos del año para diferentes cultivos, ¿puede ser que la disponibilidad de agua aumente en el futuro para algunos y para otros no?
- ¿Cuáles son las zonas/cultivos que en el futuro podrían mostrar un aumento/disminución del riesgo de déficit/exceso hídrico?

Pensar estrategias de adaptación para las zona y cultivos para los que el riesgo aumente

Pensar estrategias de aprovechamiento para las zona y cultivos para los que el riesgo disminuya

✓ Modelos aplicados y su validación



- La Tercera Comunicación Nacional de Cambio Climático

El informe “**Cambio climático en Argentina; tendencias y proyecciones**”, elaborado para la 3ra Comunicación Nacional, aportó importante información acerca del posible **CLIMA FUTURO (SIGLO XXI)**

Temperatura

- Temperaturas medias
- Extremos térmicos

Precipitación

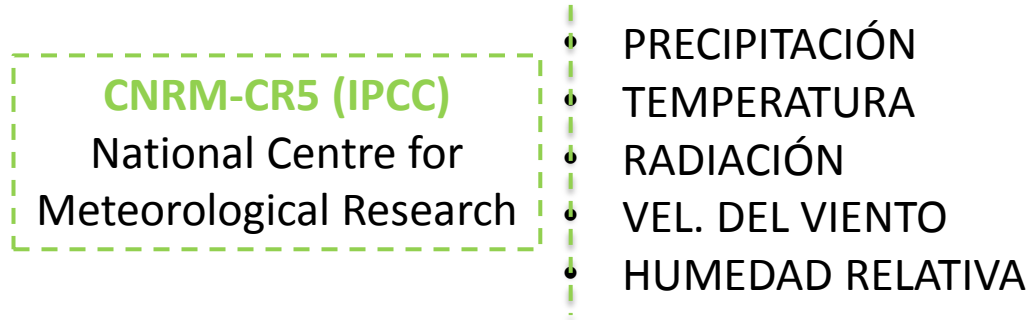
- Precipitación media
- Precipitaciones extremas

Grado de aumento o disminución
a nivel anual o estacional

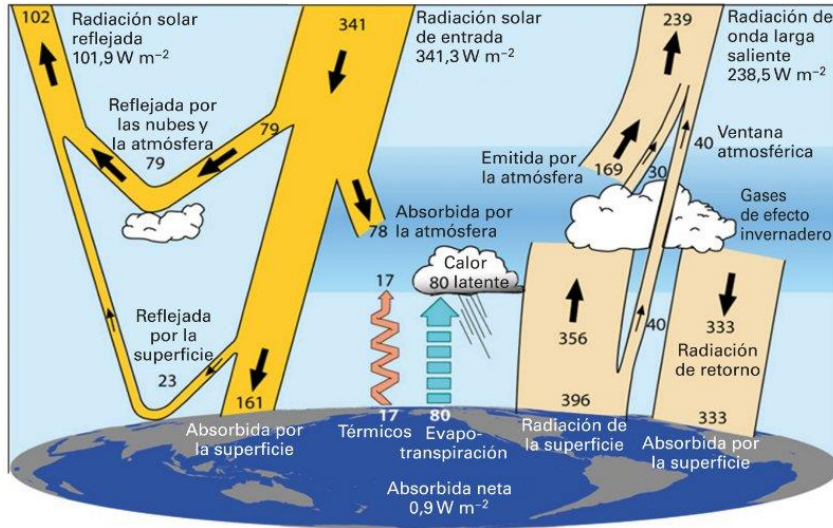


Para cada región se evaluaron los modelos globales de CC que mejor representan la temperatura (máxima, mínima y media) y la precipitación.

Se construyó un **índice** que califica la capacidad de cada modelo de simular el clima “pasado”, estableciendo un **ranking** según el desempeño del modelo.



• ESCENARIOS de Cambio Climático



Balance de radiación del Planeta

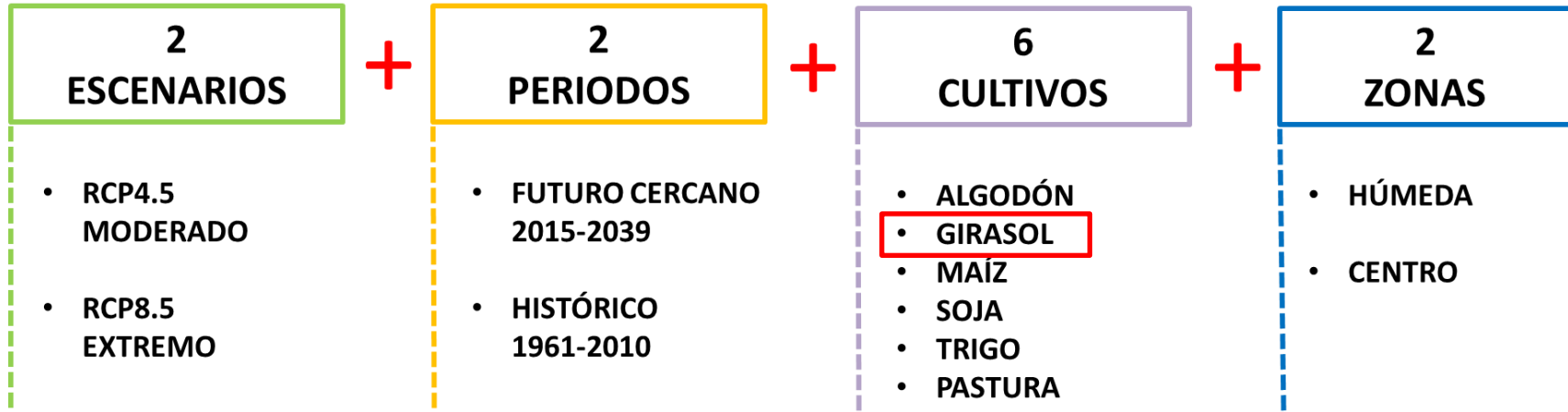
El término **forzamiento radiativo** es una perturbación externa impuesta al balance de radiación de la Tierra, que puede conducir a **cambios en el clima**.

Ejemplos:

- Variación de la radiación solar que llega a la Tierra (natural)
- Variación de la concentración de CO_2 (natural + antropogénica)

Los escenarios de Cambio Climático simulan **el efecto de estos forzantes** en las próximas décadas.

• Evaluaciones realizadas



Se evaluó la **DIFERENCIA DE RIESGO** entre el periodo **FUTURO** y el periodo **HISTÓRICO** para escenarios de cambio climático **MODERADO** y **EXTREMO** evaluando específicamente los **momentos más críticos** de los ciclos de los cultivos.

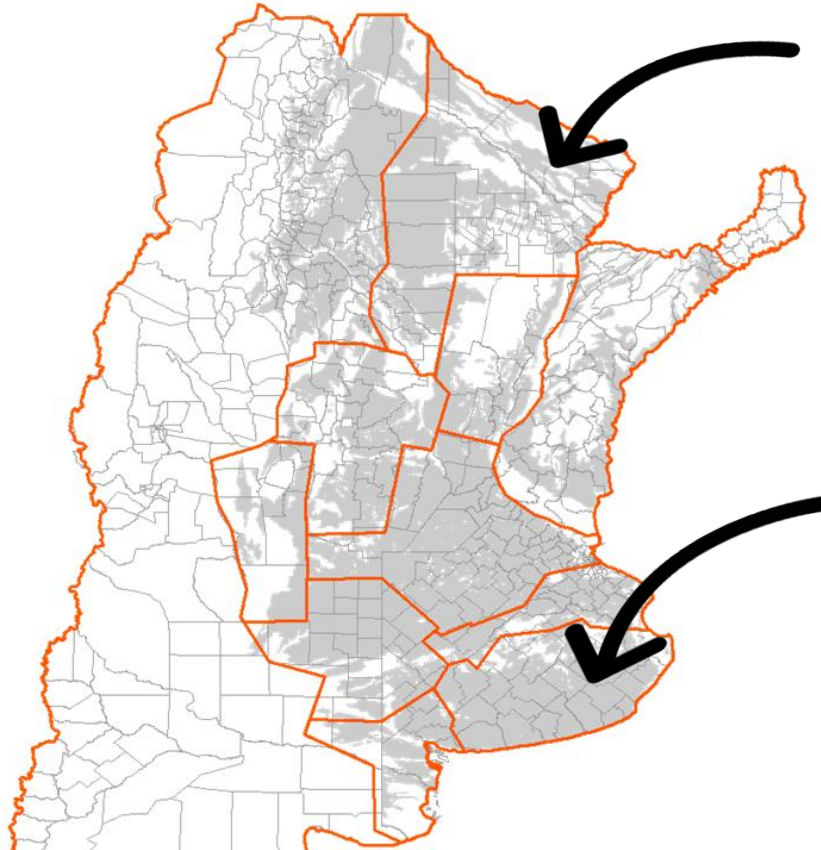
• Periodos críticos

CULTIVO	PERIODO CRÍTICO POR DÉFICIT HÍDRICO	PERIODO CRÍTICO POR EXCESOS HÍDRICOS
GIRASOL	Inicio de floración a inicio de llenado de granos	10 días posteriores a inicio de llenado hasta cosecha
MAÍZ	20 días antes de floración hasta 10 días posteriores a floración	Emergencia hasta fin de la fase juvenil

Dato provenientes de diferentes fuentes, principalmente ensayos de EEA INTA.



- **Calendarios**



ZONA CHACO

G1: FS = 01/08

DÉFICIT: 10/10 al 14/11

EXCESOS: 24/11 al 24/12

G2: FS = 10/09

DÉFICIT: 27/10 al 04/12

EXCESOS: 18/12 al 17/01

ZONA BALCARCE

G1: FS = 20/10

DÉFICIT: 22/12 al 31/01

EXCESOS: 09/02 al 10/03

G2: FS = 20/11

DÉFICIT: 19/01 al 28/02

EXCESOS: 07/03 al 06/04

- **Validación de los modelos utilizados**

MODELO CLIMÁTICO GLOBAL

CNRM-CR5 (IPCC)
National Centre for
Meteorological Research



**ESCENARIOS DE
CAMBIO CLIMÁTICO**

**Validado por la
3CN-CC (ARG)**

MODELO DE BALANCE HÍDRICO

BH-AGRO (ORA)
Oficina de Riesgo
Agropecuario



**RIESGO DE DÉFICIT Y
EXCESOS HÍDRICOS**

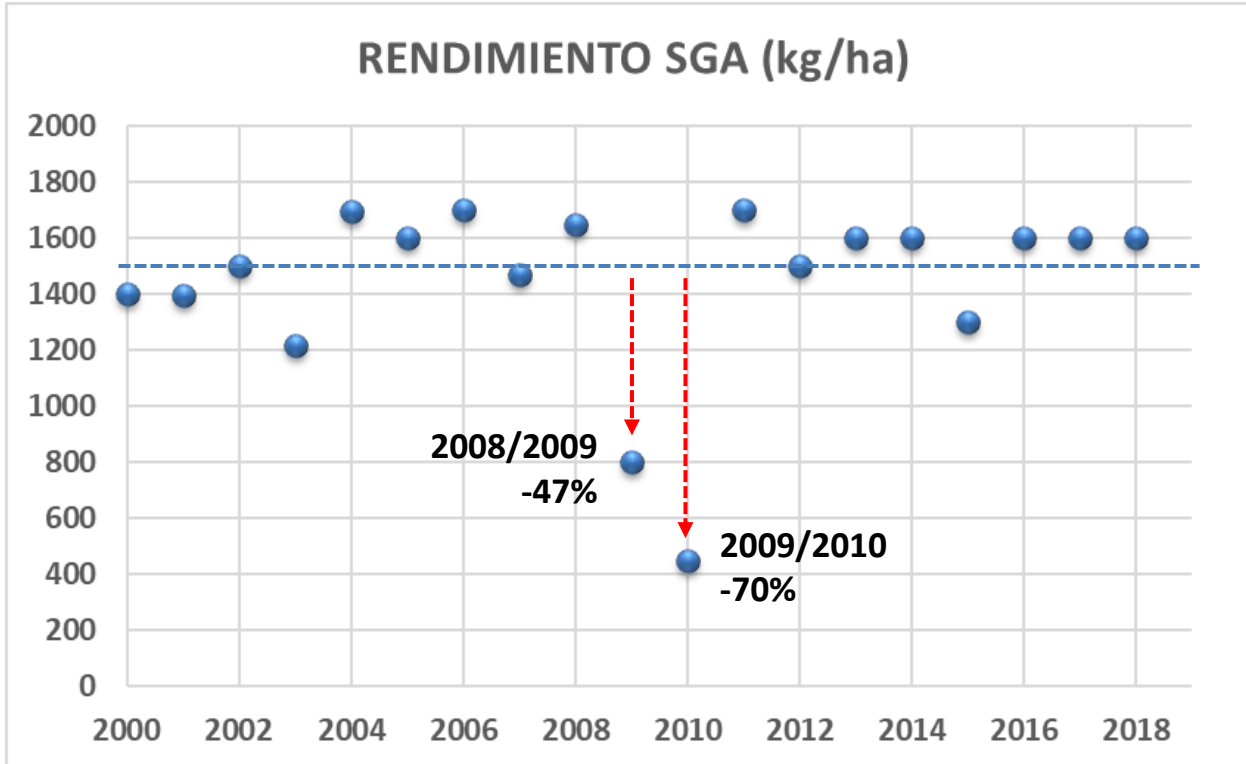
- Validación del modelo de BH



Comparación de resultados del BH-AGRO de la ORA con valores medidos con sondas de humedad en el suelo (CONAE):

LOCALIDAD	DISTANCIA	R
TRES ARROYOS (SMN)	0,8 km	0,853
VENADO TUERTO (SMN)	1,6 km	0,842
ANGUIL (INTA)	4,7 km	0,674
RAFAELA (SMN)	5,8 km	0,770
PARANÁ (SMN)	9,3 km	0,825

- Validación del modelo de BH



SEGUIMIENTO DE LA RESERVA DE AGUA EN EL SUELO

Reconquista - Girasol (Siembra Tardía)

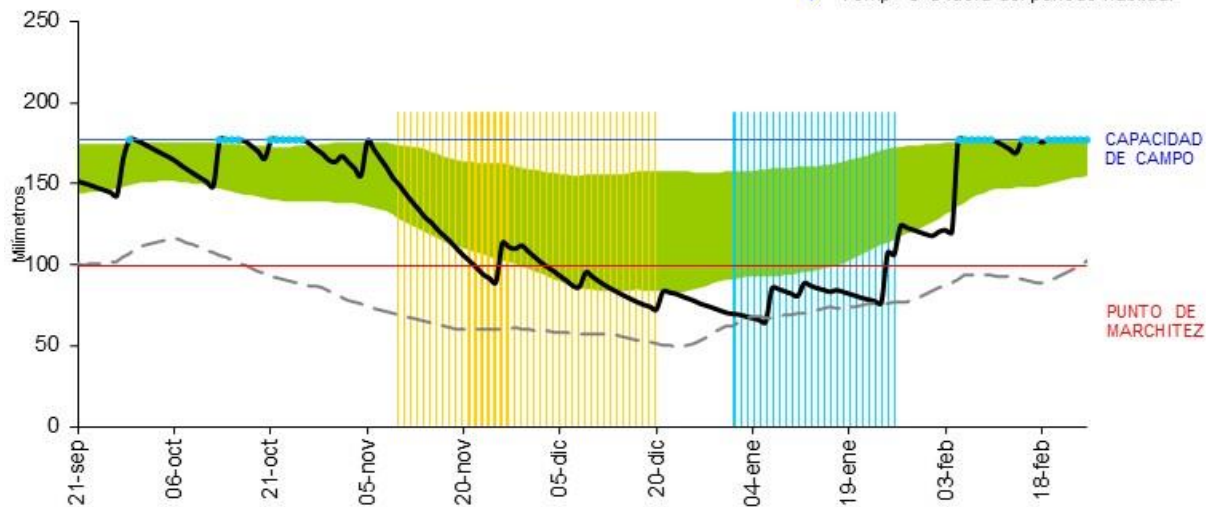
Fecha media de siembra: 21/09

Fecha media de cosecha: 26/01

- Intervalo Normal
- Periodo Crítico Déficit Hídrico
- Periodo Crítico Excesos Hídricos
- Almacenaje
- - Mínimo histórico
- Exceso
- ◆ Temp <3°C fuera del período habitual

**2008/2009
DÉFICIT**

53 días consecutivos por debajo del PMP



Fecha de inicio del gráfico: 21/09/2008

SEGUIMIENTO DE LA RESERVA DE AGUA EN EL SUELO

Reconquista - Girasol (Siembra Tardía)

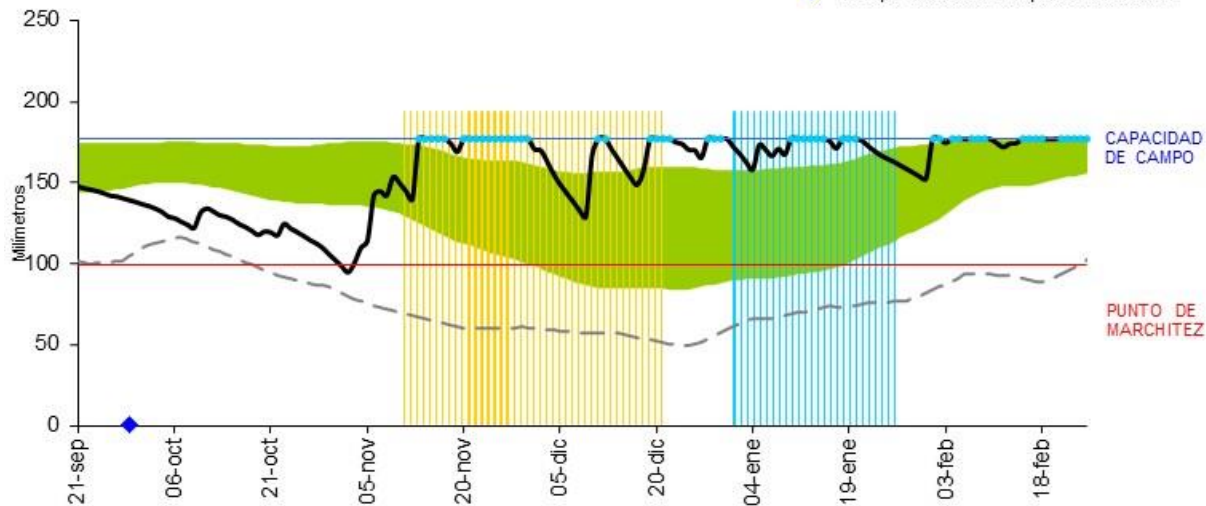
Fecha media de siembra: 21/09

Fecha media de cosecha: 26/01

- Intervalo Normal
- Periodo Crítico Déficit Hídrico
- Periodo Crítico Excesos Hídricos
- Almacenaje
- Mínimo histórico
- Exceso
- ◆ Temp <3°C fuera del período habitual

**2009/2010
EXCESOS**

**53 días con
excesos
hídricos
(403 mm)**



Fecha de inicio del gráfico: 21/09/2009

✓ Resultados



ALGODÓN



GIRASOL



MAÍZ



SOJA



TRIGO



PRADERA

http://www.ora.gob.ar/mapas_riesgo_cc.php

RIESGO DE
DÉFICIT HÍDRICO
FUTURO
2015-2039
CC MODERADO

—

RIESGO DE
DÉFICIT HÍDRICO
HISTÓRICO
1961-2010

=

AUMENTO O
DISMINUCIÓN
DEL RIESGO DE
DÉFICIT HÍDRICO
CC MODERADO

RIESGO DE
DÉFICIT HÍDRICO
FUTURO
2015-2039
CC EXTREMO

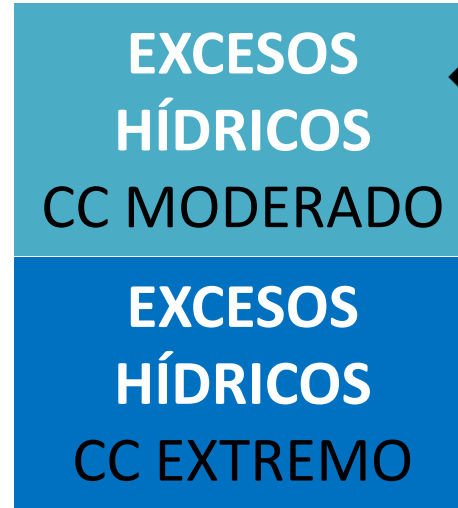
—

RIESGO DE
DÉFICIT HÍDRICO
HISTÓRICO
1961-2010

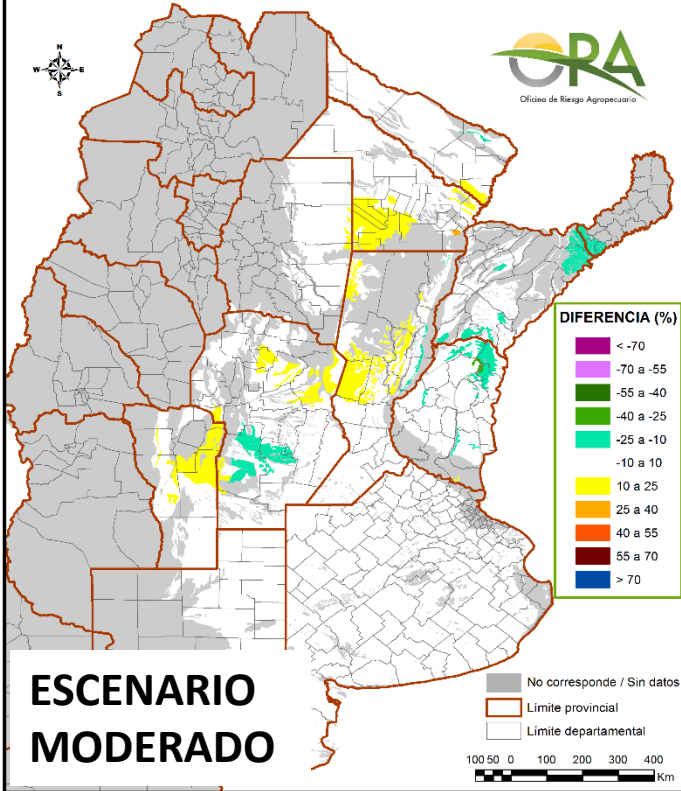
=

AUMENTO O
DISMINUCIÓN
DEL RIESGO DE
DÉFICIT HÍDRICO
CC EXTREMO

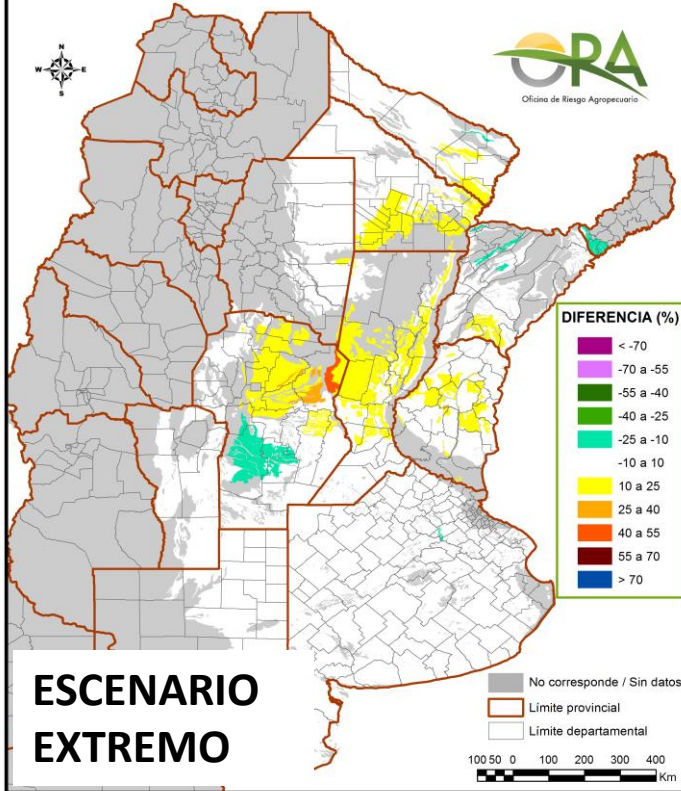
MAPAS DE AUMENTO O DISMINUCIÓN DEL RIESGO



CAMBIOS EN EL RIESGO DE EXCESOS HÍDRICOS - Modelo CNRM-CM5
Diferencia ESCENARIO 4.5 - HISTÓRICO 1980-2010
GIRASOL - Siembra Temprana

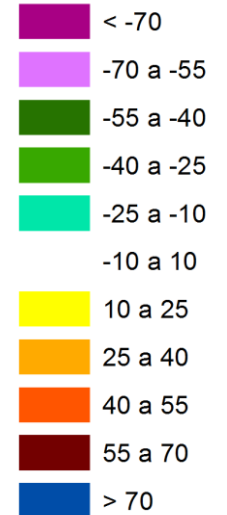


CAMBIOS EN EL RIESGO DE EXCESOS HÍDRICOS - Modelo CNRM-CM5
Diferencia ESCENARIO 8.5 - HISTÓRICO 1980-2010
GIRASOL - Siembra Temprana

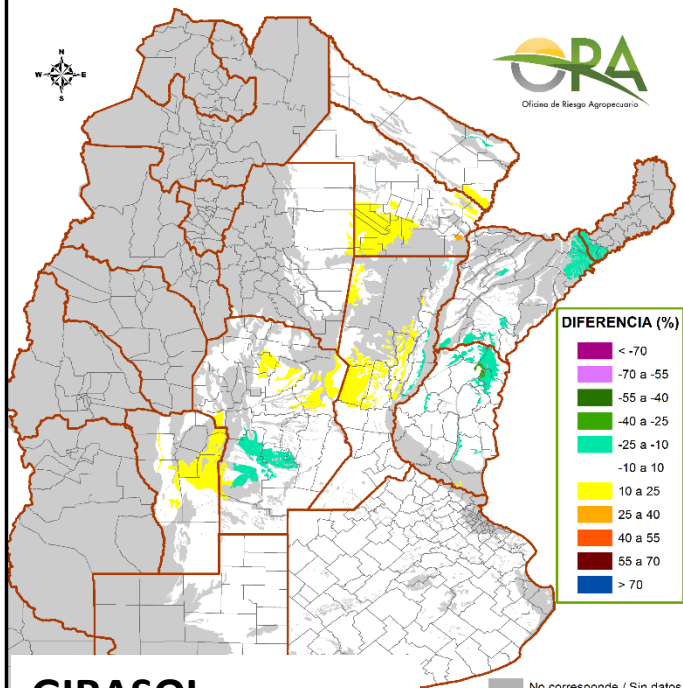


EXCESOS HÍDRICOS Siembra Temprana (óptima)

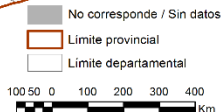
DIFERENCIA (%)



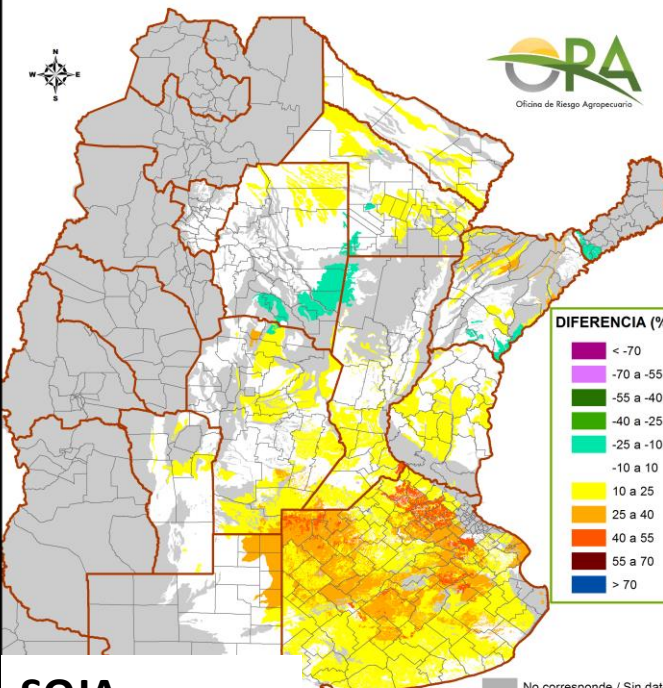
CAMBIOS EN EL RIESGO DE EXCESOS HÍDRICOS - Modelo CNRM-CM5
Diferencia ESCENARIO 4.5 - HISTÓRICO 1980-2010
GIRASOL - Siembra Temprana



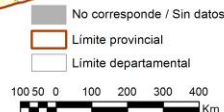
GIRASOL
Siembra temprana



CAMBIOS EN EL RIESGO DE EXCESOS HÍDRICOS - Modelo CNRM-CM5
Diferencia ESCENARIO 4.5 - HISTÓRICO 1980-2010
SOJA de primera



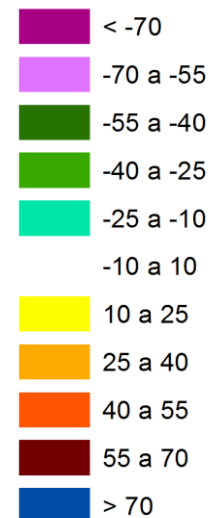
SOJA
De primera



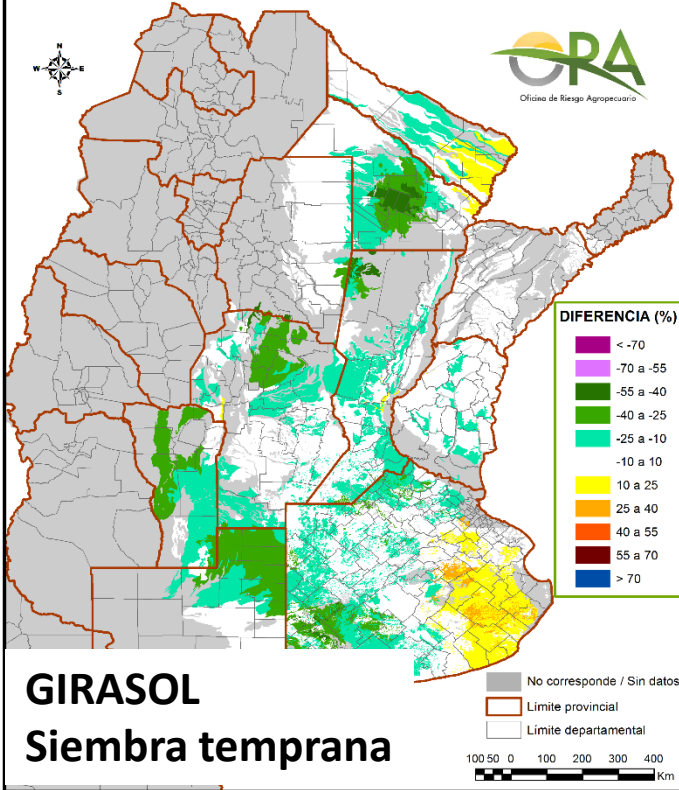
EXCESOS HÍDRICOS

Escenario Moderado

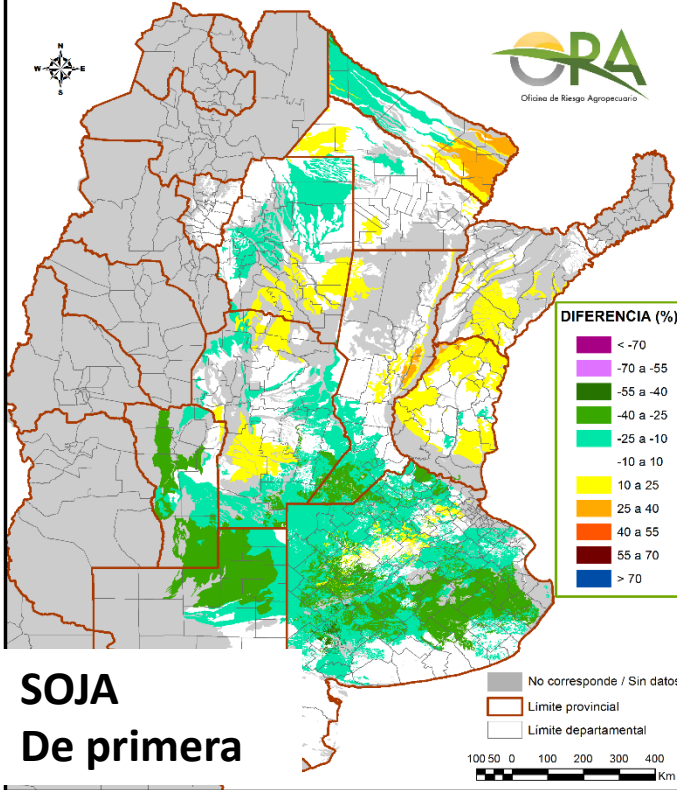
DIFERENCIA (%)



CAMBIOS EN EL RIESGO DE DÉFICIT HÍDRICO - Modelo CNRM-CM5
Diferencia ESCENARIO 4.5 - HISTÓRICO 1980-2010
GIRASOL - Siembra Temprana



CAMBIOS EN EL RIESGO DE DÉFICIT HÍDRICO - Modelo CNRM-CM5
Diferencia ESCENARIO 4.5 - HISTÓRICO 1980-2010
SOJA de primera



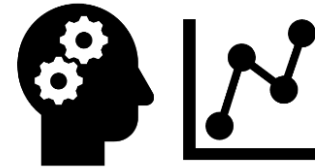
DÉFICIT HÍDRICO

Escenario Moderado

DIFERENCIA (%)



✓ Toma de decisiones



POSIBLES APLICACIONES

- ☞ Evaluación de posible extensión del área girasolera
- ☞ Evaluación de ventajas comparativas del girasol en el futuro en comparación con otros cultivos
- ☞ Orientación de los esfuerzos en el mejoramiento genético apuntando a aumentar la tolerancia al riesgo que aumentaría (déficit/excesos)
- ☞ Elección de ubicación de las industrias de la cadena del girasol
- ☞ Desarrollo de seguros específicos para hacer frente al riesgo que aumentaría (déficit/excesos)

✓ Síntesis y conclusiones

MONITOREO A TIEMPO REAL

Seguimiento y análisis de la campaña en curso

MEDIANO PLAZO

Escenarios de humedad en el suelo para la toma de decisiones de manejo

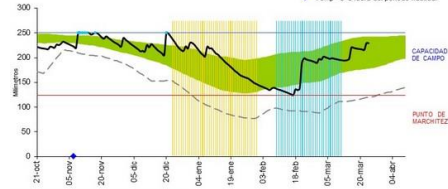
LARGO PLAZO

Mapas de riesgo hídrico según escenarios de Cambio Climático

SEGUIMIENTO DE LA RESERVA DE AGUA EN EL SUELO

INTA - Balcarce (EMC) - Girasol (Siembra Temprana)

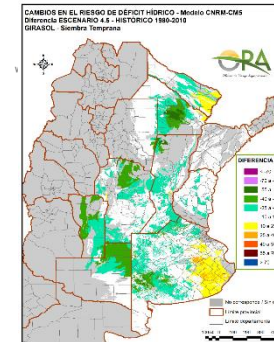
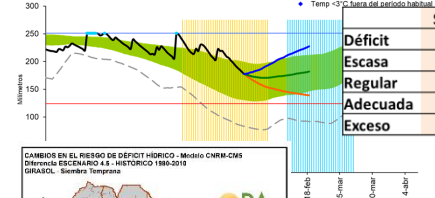
Fecha media de siembra: 21/10
Fecha media de cosecha: 11/03



SEGUIMIENTO DE LA RESERVA DE AGUA EN EL SUELO

INTA - Balcarce (EMC) - Girasol (Siembra Temprana)

Fecha media de siembra: 21/10
Fecha media de cosecha: 11/03



DESAFÍOS FUTUROS

Proyecto GIRSAR – Banco Mundial

- ↻ Repetir el análisis de mapas de riesgos hídricos con un ensamble de modelos de cambio climático
- ↻ Desarrollar un mapa nacional de áreas aptas de girasol
- ↻ Evaluación de riesgos principales en la cadena del girasol y desarrollo de coberturas de seguro

Muchas gracias por su atención

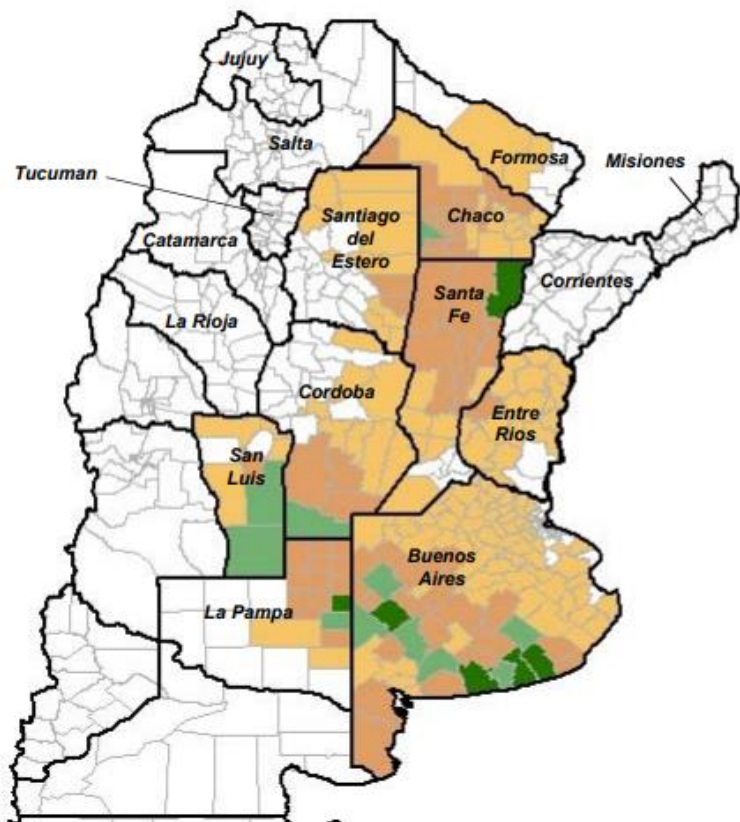


www.ora.gov.ar

Secretaría de Gobierno de Agroindustria



2 DE JULIO 2019 - UCA - BUENOS AIRES

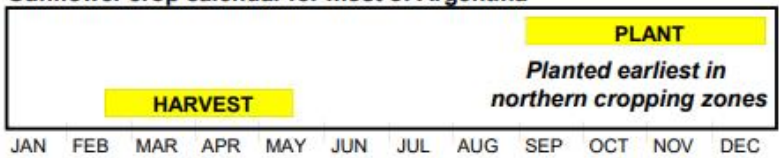


*** State-Level Production (as % of total)**

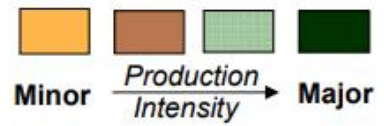
Buenos Aires	54
La Pampa	14
Chaco	11
Santa Fe	8
Cordoba	5
San Luis	4
Entre Rios	3
Santiago del Estero	2
Other States	<1

*** 2005/06 to 2009/10 Average**
Source: SAGPyA

Sunflower crop calendar for most of Argentina



Sunflower Production
***Average (2005/06-09/10)**



*Source: SAGPyA