



CONFEDERACIÓN
HIDROGRÁFICA
EBRO

DOTACIONES OBJETIVO de RIEGO para el PH del EBRO, CUARTO CICLO

Metodología

Víctor Pinilla (Jefe de proyecto HEYMO Ingeniería)



15 de mayo de 2023

Contenido de la presentación

- I) **Dotaciones de riego en la PH española** Finalidad; Contenido en los PPHH
- II) **Comarcas agrarias**
- III) **Cálculo de dotaciones de riego de los cultivos** ET_0 ; Kc; Eficiencia
- IV) **Recopilación de información** Selección de cultivos; ET_0 ; Kc; Fenología; etc.
- V) **Validación de dotaciones propuestas para PH 2028-2033** CCAA; ZZRR; SAIH; Comisaria.
- VI) **Análisis de incertidumbre** En los cálculos; asociada al Cambio Climático.
- VII) **Presentación de resultados**

I. Dotaciones de riego en la PH española

Contenido obligatorio de los PPHH:

RPH (RD 907/2007, de 6 de julio) Art. 81 Contenido del capítulo 3º de la Normativa “Prioridad de usos y asignación de recursos”

Dos finalidades:

I) Evaluación del agua usada en regadío y necesidades futuras

- RPH Art. 4b bis: Usos y demandas actuales y previsibles a los horizontes del PH

II) Derechos de uso de agua para riego. RDPH (RD 849/1986, de 11 de abril)

- Art. 106: Obligatoriedad estudio agronómico en solicitud de concesión
- Art. 156 bis: Las dotaciones máximas del PH son un criterio en las revisiones
- Art. 193: Inscripción de aprovechamientos debe incluir la dotación anual por ha
- Art. 326 bis: Valoración de daños por extracción ilegal
- Art. 345: Las dotaciones objetivo son un criterio en contratos de cesión de derechos

I. Dotaciones de riego en la PH española

Resumen de conceptos y valores estadísticos:

Plan Hidrológico	Tipo dotación	Detalle dotación	Valores estadísticos dotaciones			
			Nº dot.	Máx	Med	Mín
Cantábrico Oriental	Dotación neta(*)	Según 9 cultivos y 3 métodos de riego. También dotación para hortícolas en invernadero y riego antiheladas	27	5.500	1.936	40
Cantábrico Occidental	Dotación neta(*)	Según 9 cultivos y 3 métodos de riego. También dotación para hortícolas en invernadero y riego antiheladas	27	5.500	1.936	40
Miño-Sil	Dotación máxima bruta	Para 14 cultivos. En invernado usar coeficiente de 1,5 (incluir estudio agronómico)	14	4.500	3.229	1.400
Duero	Dotación máxima bruta	Para 58 comarcas agrarias	58	5.848	4.217	2.187
Tajo	Dotación máxima bruta	Bruta según 10 sistemas expl. y diferenciando superf. de subte.	20	7.000	6.175	5.400
	Dotación máxima neta	Neta según 78 cultivos y los 10 SSEE	652	9.000	3.405	250
Guadiana	Dotación de referencia mínima y máxima (*)	Sistema Oriental, 20 cultivos (con 3 tipos de olivar) Otros Sistemas, 22 cultivos (con 2 de olivar)	42	11.800	4.541	700
Guadalquivir	Dotación neta	Neta según 17 cultivos	17	10.450	4.060	1.290
	Dotación bruta máx. y mín. (olivar)	Bruta máxima para olivar según 3 tipologías Bruta mínimas para olivar según P y ETP	165	3.500	---	750
Segura	Dotación bruta	Según 75 UDAs y 17 cultivos en ambos casos	567	19.516	6.561	1.107
	Dotación neta		905	8.600	4.369	1.000
Júcar	Dotación neta	Neta según 25 cultivos y 58 zonas agrarias	1450	10.775	3.876	400
	Dotación bruta r. apoyo leñosas	Dos valores de bruta apoyo leñosos	2	1.250	---	1.000
	Dotación referencia Mancha Oriental	Mancha Oriental específico del caso	---	---	---	---
Ebro	Dotación neta	Neta según 63 cultivos y 110 com. agr.	1.569	9.150	3.765	190
	Dotación bruta grades ZZRR	Bruta para 13 grandes sistemas de riego	13	20.213	10.480	6.000
CI Cataluña	Dotación neta	Neta según 11 cultivos y 27 com. agr.	154	8.506	4.266	916

(*) Se trata de dotaciones brutas en parcela

I. Dotaciones de riego en la PH española

Eficiencia de aplicación, distribución y alta:

Instrucción de Planificación Hidrológica

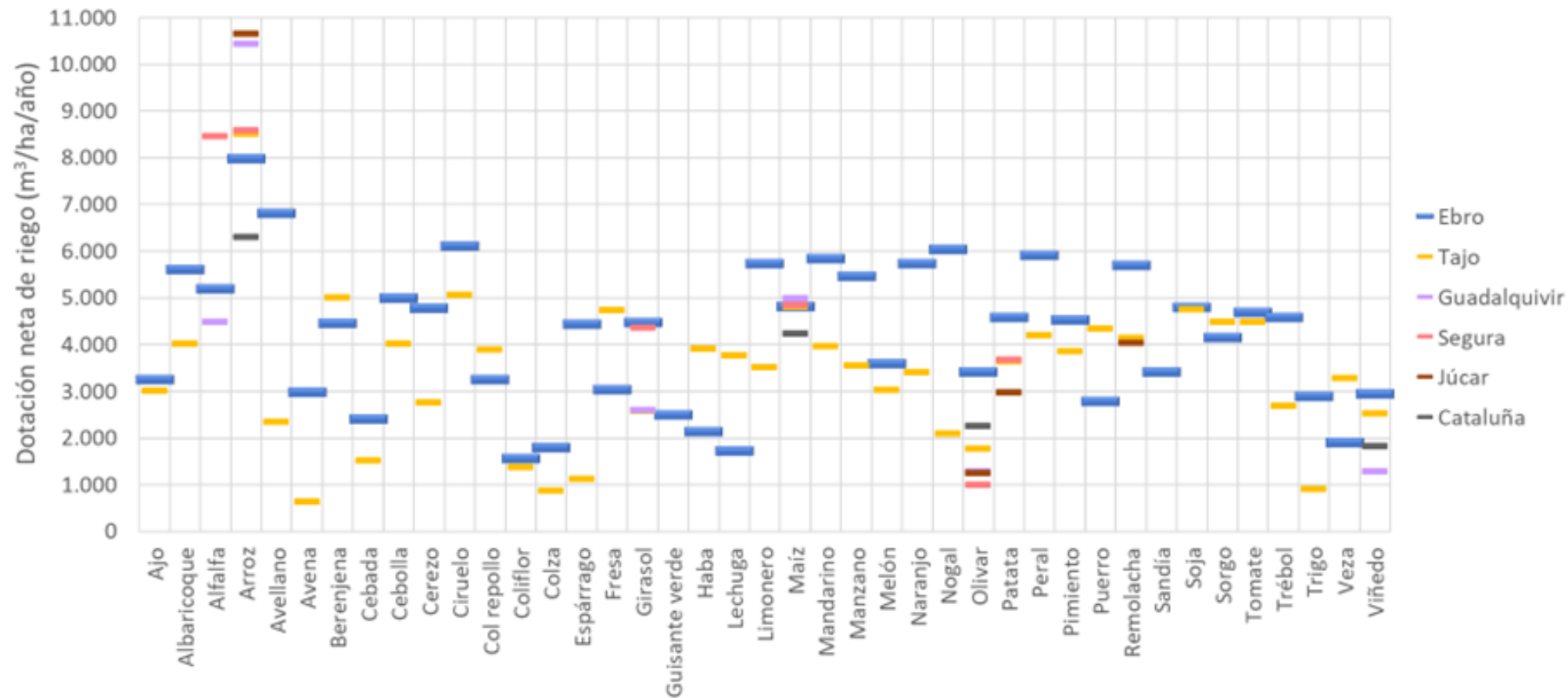
Eficiencias	Características	Valor
Eficiencia de conducción	A cielo abierto	0,85-0,90
	A presión	0,90-0,95
Eficiencia de distribución	A cielo abierto	0,85-0,90
	A presión	0,90-0,95
Eficiencia de aplicación	Gravedad	0,60-0,70
	Aspersión	0,70-0,85
	Aspersión mecanizada	0,80-0,90
	Localizado	0,90-0,95

Planes hidrológicos 2022-2027

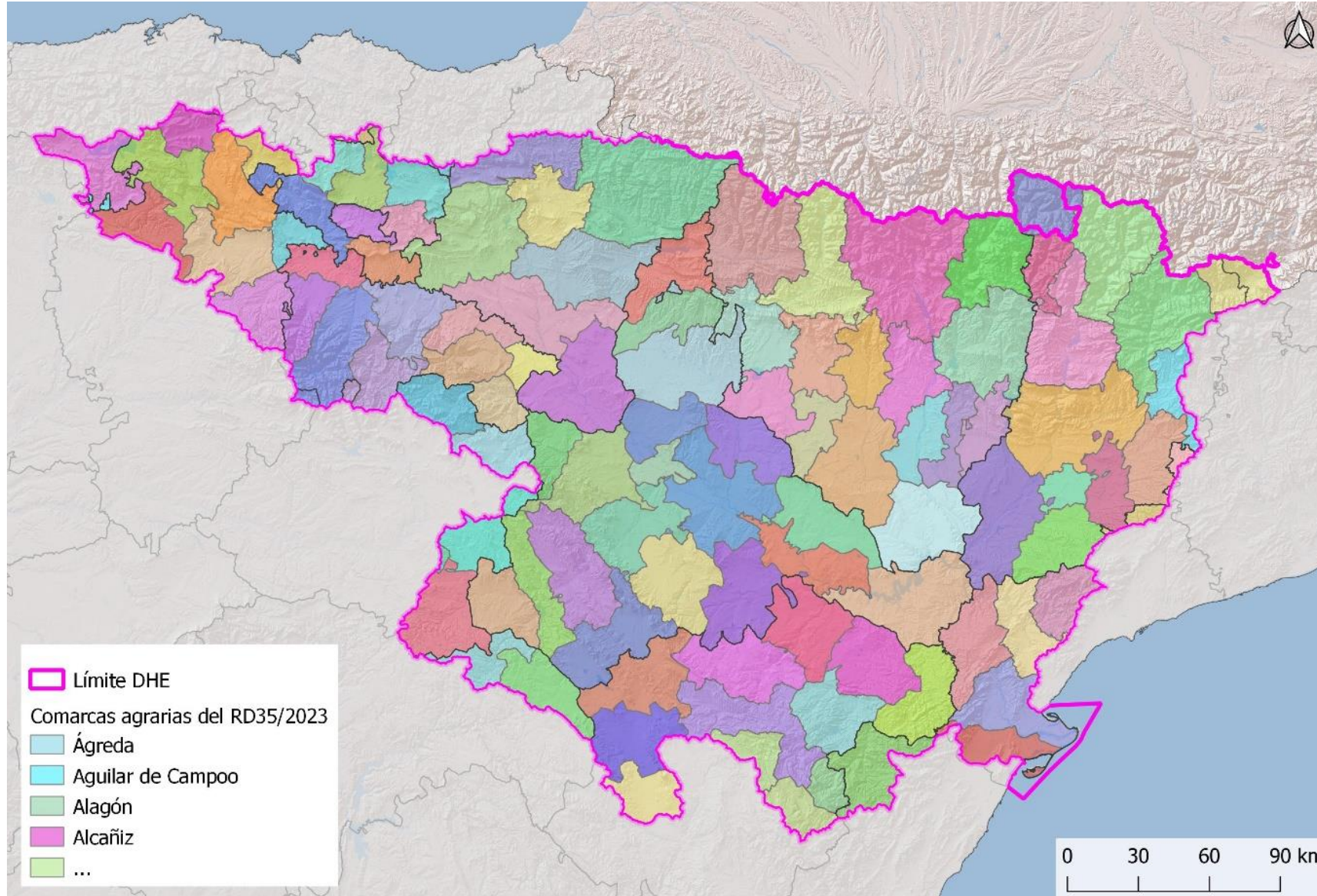
Plan Hidrológico	Valores de eficiencias
Cantábrico Oriental	No
Cantábrico Occidental	No
Miño-Sil	No
Duero	Genérica del 75% para agricultura
Tajo	Ap 13.5 Eficiencia: en alta, distribución y parcela según método de riego
Guadiana	alta 90% distribución 90%
Guadalquivir	Ap 8.1.1 Eficiencia: en alta, distribución y parcela según método de riego
Segura	Para el paso de netas a brutas se aplicaron coeficientes de eficiencia según UDA
Júcar	Ap 8.5 Eficiencia: en alta, distribución y parcela según método de riego
Ebro	75% aspersión, 85% localizado
CI Cataluña	Art. 27.2 Eficiencia: en alta, distribución y parcela según método de riego

I. Dotaciones de riego en la PH española

Comparación de dotaciones de riego netas:



II. Comarcas agrarias



PH del Ebro 2022-2027

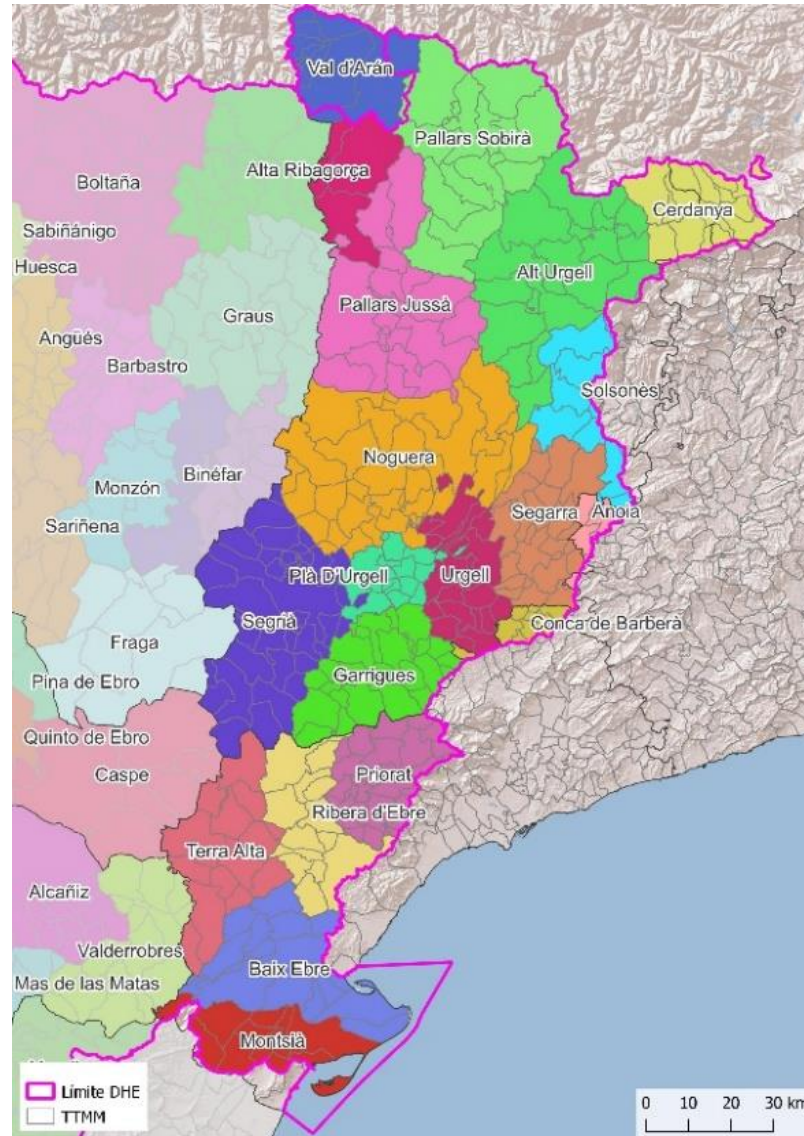
110 comarcas
que integran:

- xxx TM

- yyy TNA

en 9 CCAA

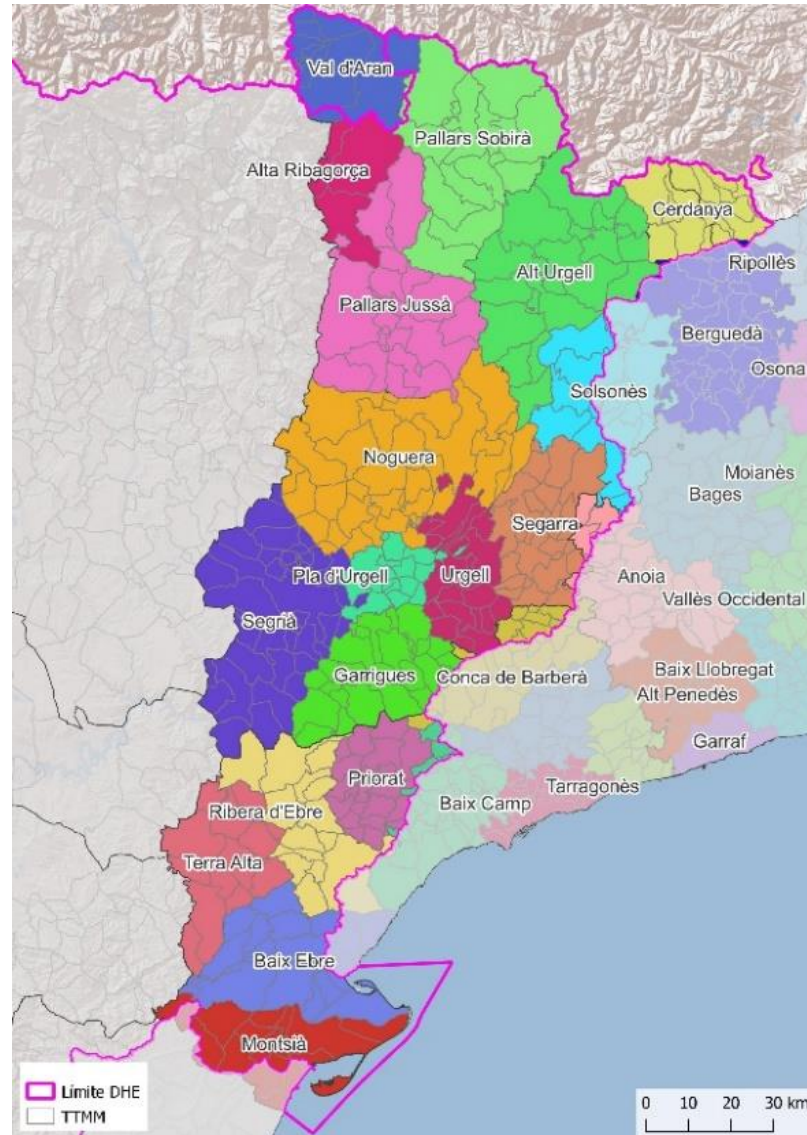
II. Comarcas agrarias



Plan Hidrológico Ebro 2022-2027

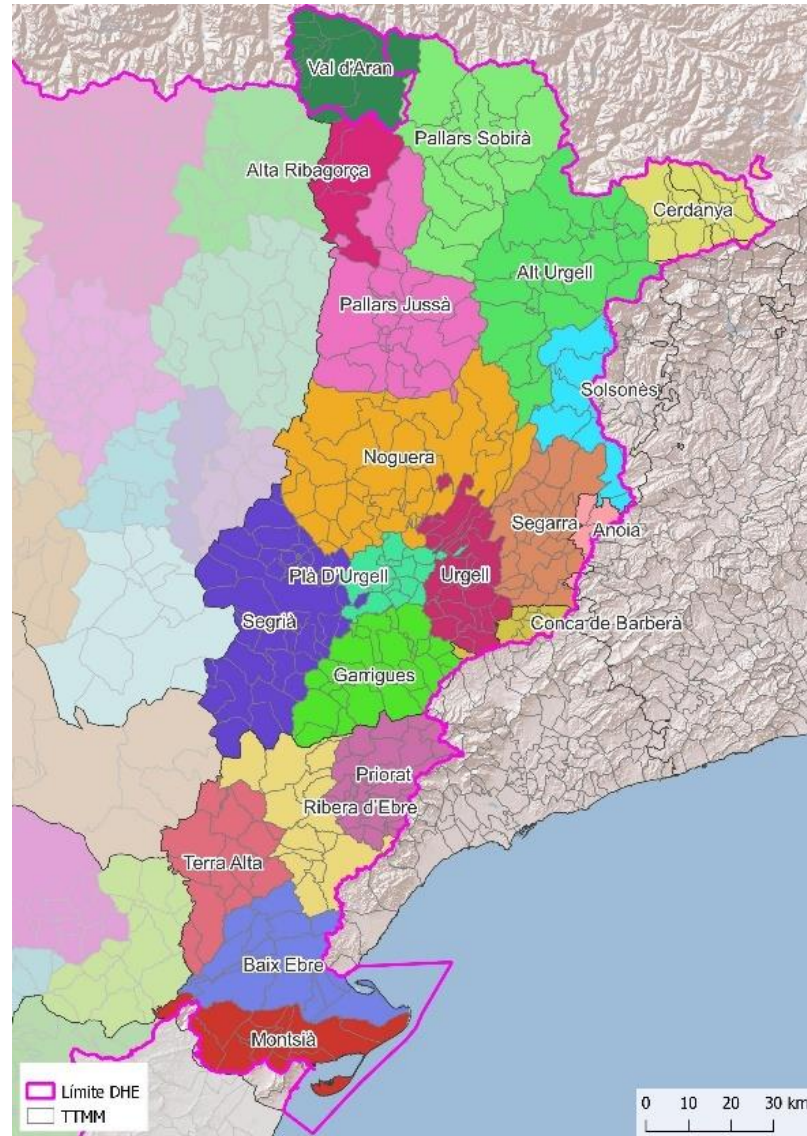
II. Comarcas agrarias

C A Cataluña



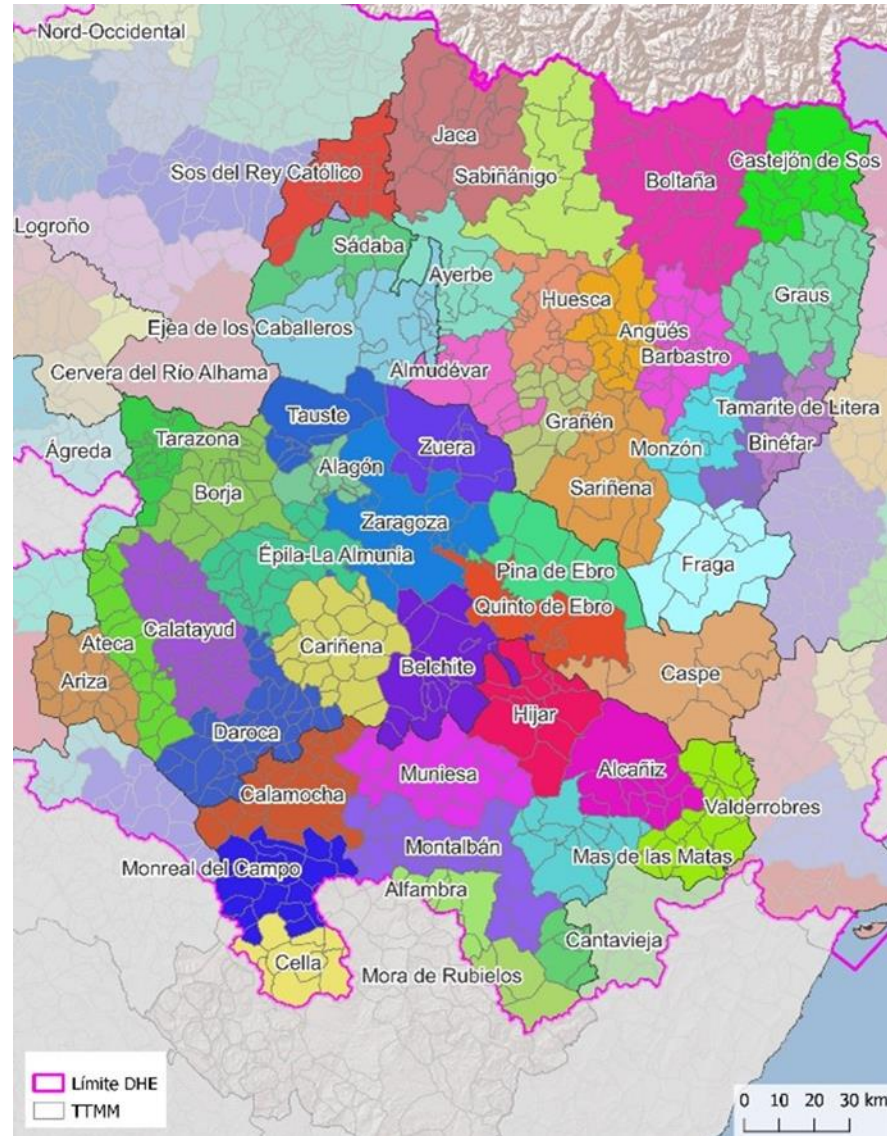
II. Comarcas agrarias

Propuesta PH Ebro 2028-2033



II. Comarcas agrarias

PH Ebro 2022-2027



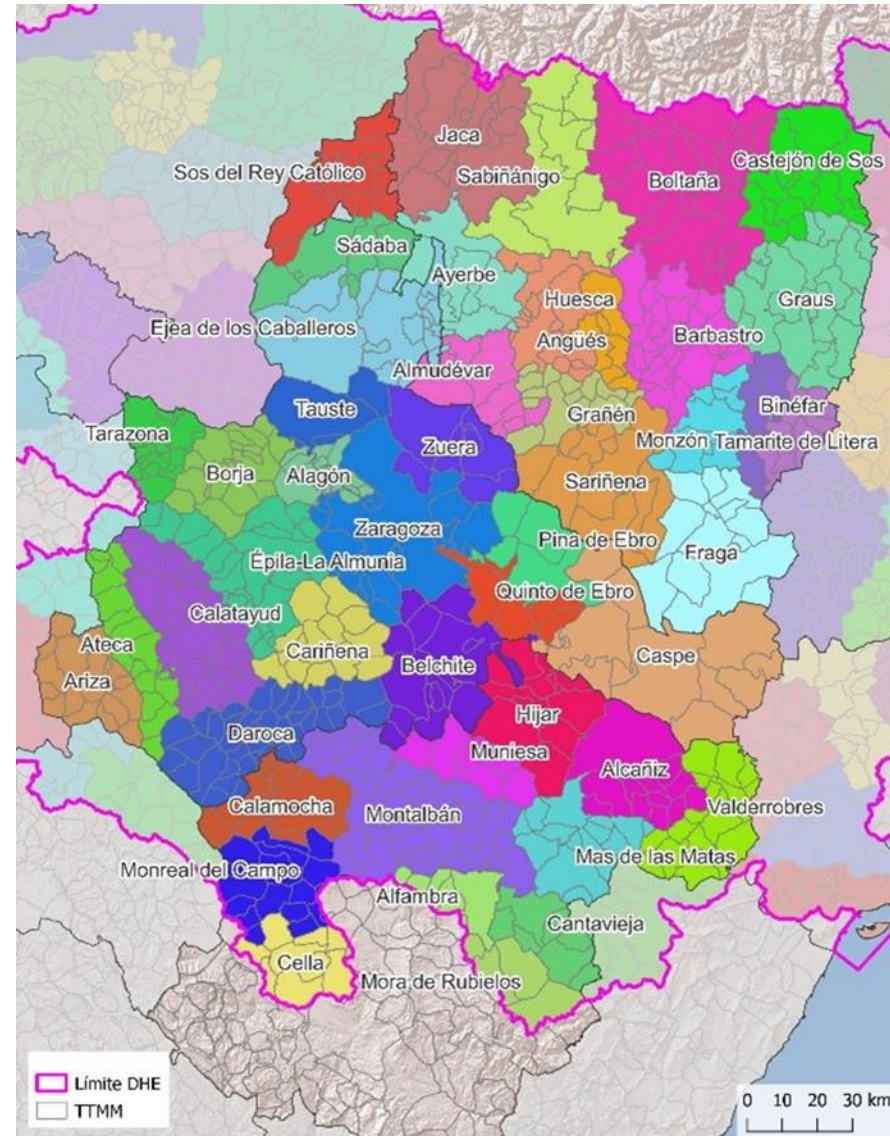
II. Comarcas agrarias

C A Aragón



II. Comarcas agrarias

Propuesta PH Ebro 2028-2033



III. Cálculo de dotaciones de riego de los cultivos

Necesidades hídricas netas

$$ET_c = ET_0 * Kc \quad (\text{FAO 56})$$

INTERVALO TEMPORAL

← HORA DIA MES

Necesidades netas de riego

BALANCE EN EL SUELO (FAO 24, FAO 66...)

← MES

Necesidades de riego reales (brutas)

Eficiencia de aplicación

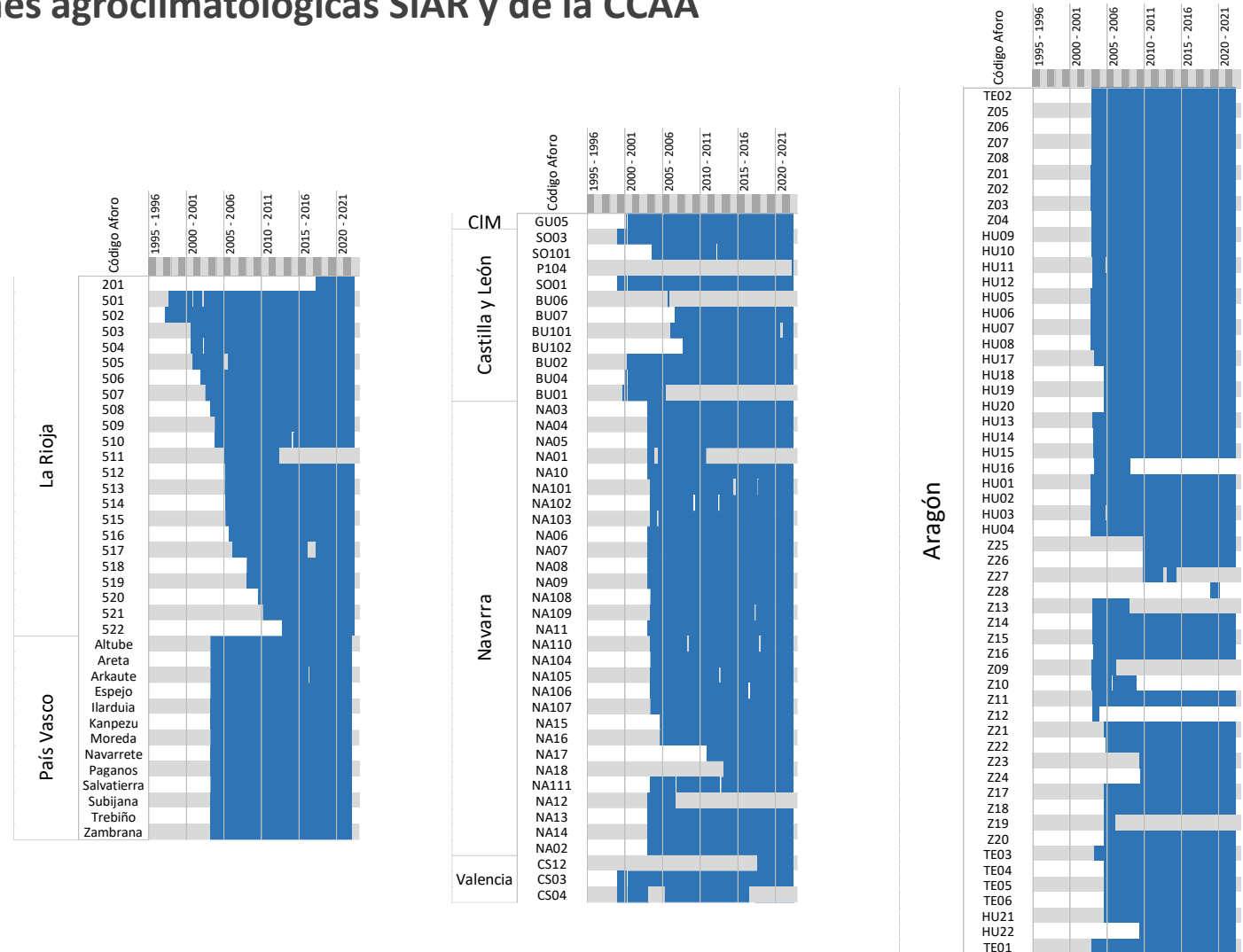
← AÑO

III. Cálculo de dotaciones de riego de los cultivos

Necesidades hídricas netas: ET_0

Estaciones agroclimatológicas SiAR y de la CCAA

	Comunidad autónoma	Nº estaciones agroclimáticas
SiAR MAPA	Aragón	56
	Navarra	29
	Castilla y León	11
	Castilla la Mancha	1
	Valencia	3
No integrada en SiAR	Cantabria	-
	Cataluña	-
	La Rioja	23
	País Vasco	13



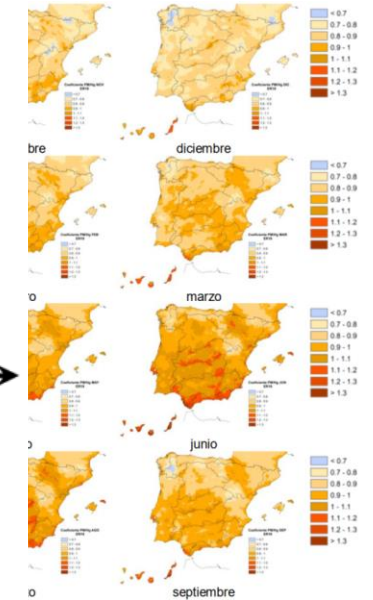
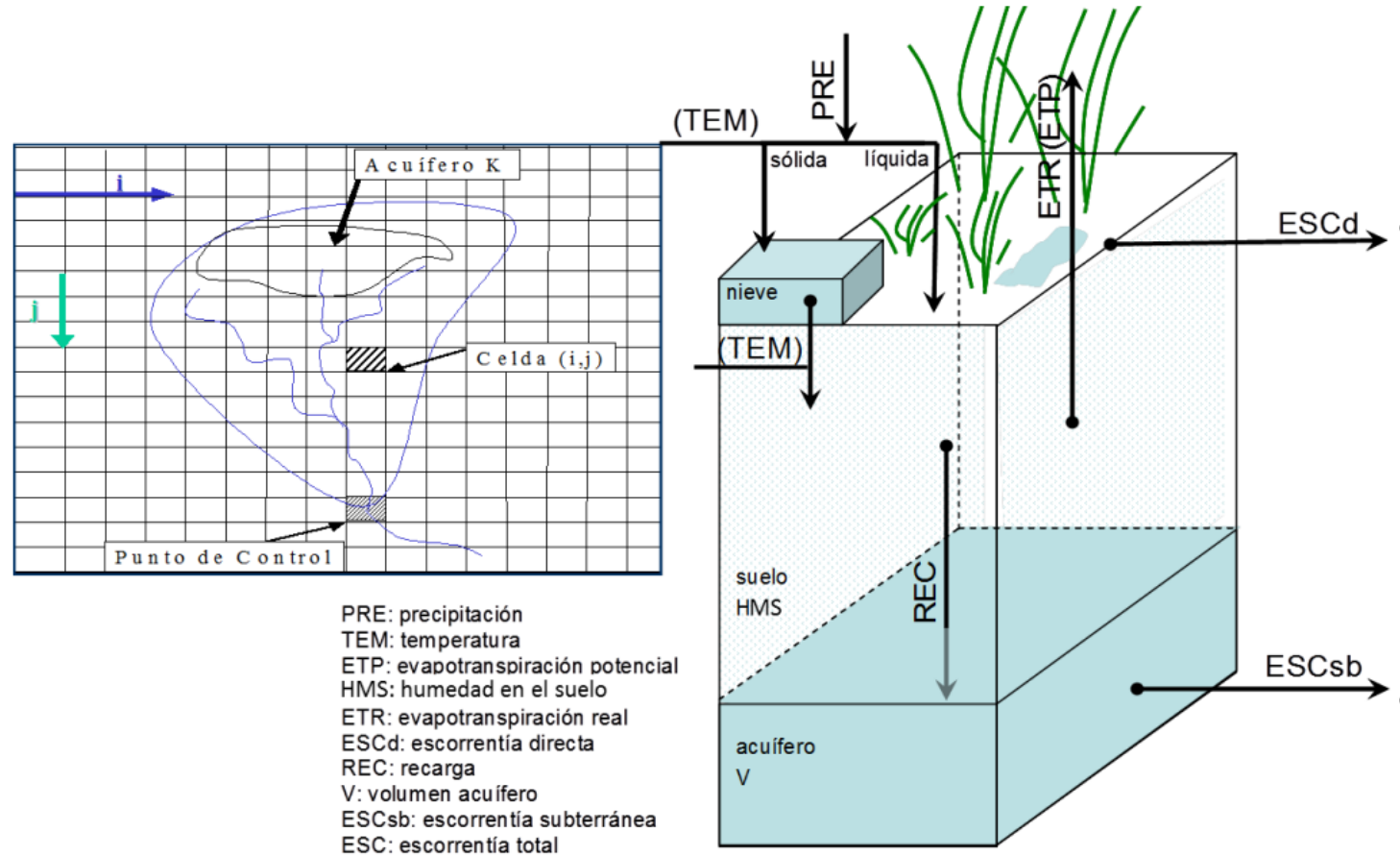
III. Cálculo de dotaciones de riego de los cultivos

Necesidades hídricas netas: ET_0

Modelo de transformación precipitación-aportación SIMPA



Puntos de caudal
Penman



escorrentías
y Penman Monteith

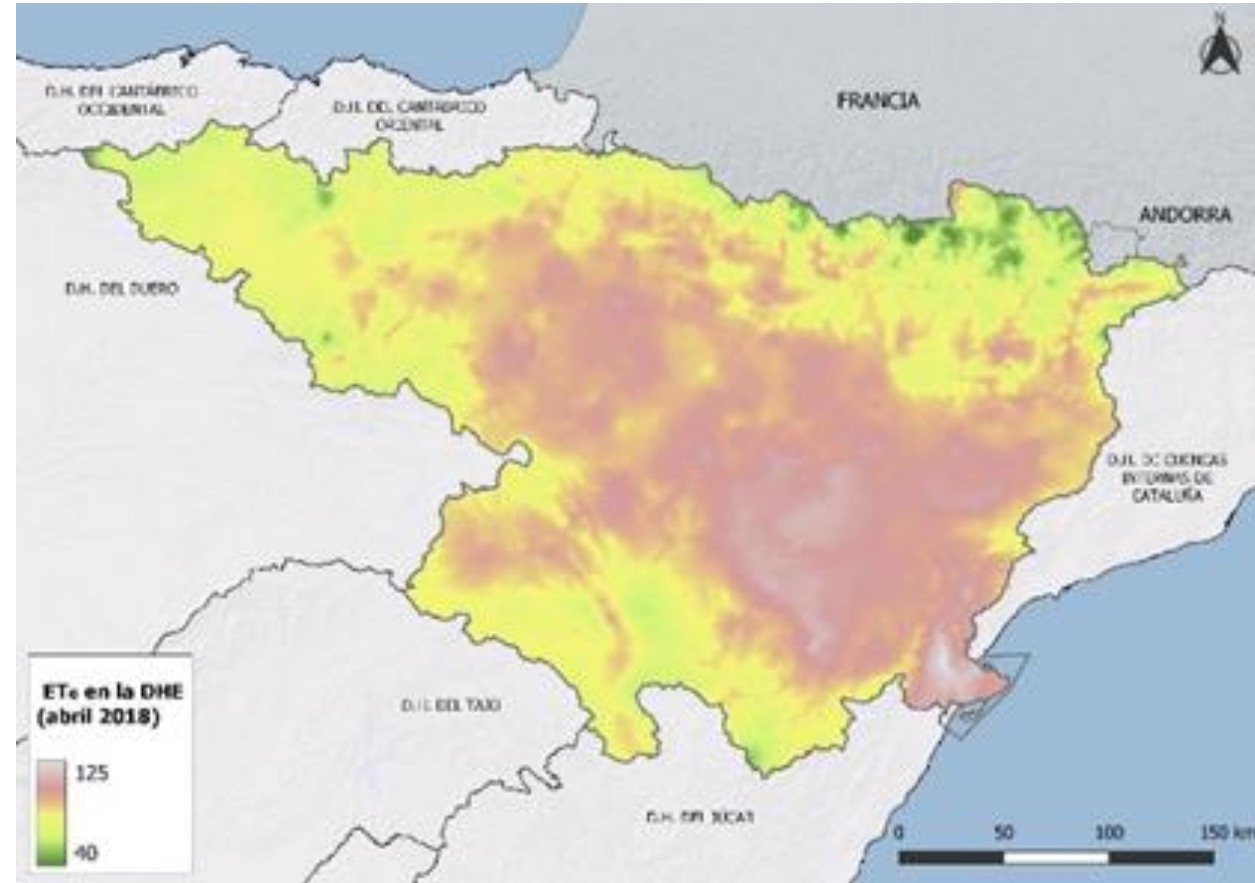
III. Cálculo de dotaciones de riego de los cultivos

Necesidades hídricas netas: ET_0

Modelo de transformación precipitación-aportación SIMPA

Resultado:

936 mapas raster mensuales
(oct. de 1940 a sep. de 2018)
de valores ET_0 asimilable a
Penman-Monteith



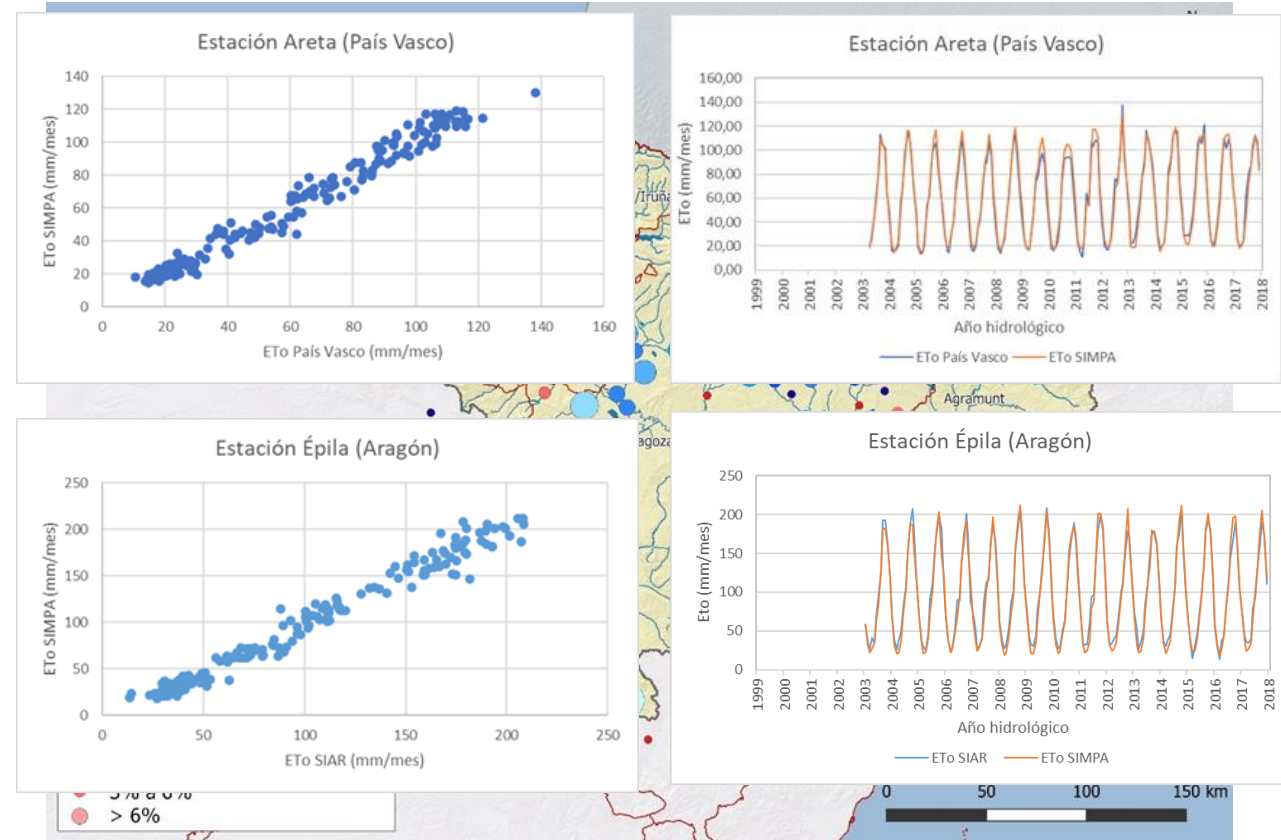
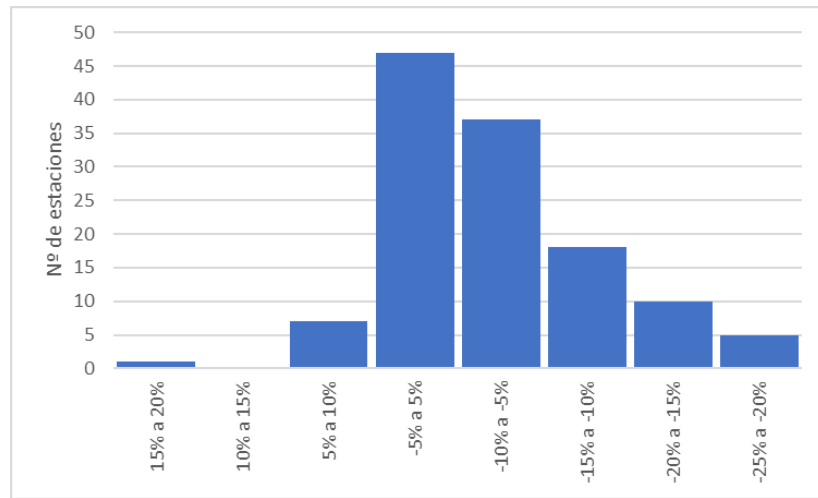
Ejemplo mapas raster ET_0 en la DH Ebro. Abril de 2018

III. Cálculo de dotaciones de riego de los cultivos

Necesidades hídricas netas: ET_0

Contrate SIMPA vs SiAR + CCAA

Diferencia anual ET_0	Nº estaciones agroclimáticas
15% a 20%	1
10% a 15%	0
5% a 10%	7
-5% a 5%	47
-10% a -5%	37
-15% a -10%	18
-20% a -15%	10
-25% a -20%	5



Diferencias medias ET_0 SIMPA – Estaciones agroclimatológicas

III. Cálculo de dotaciones de riego de los cultivos

Necesidades hídricas netas: ET_0

Contrate SIMPA vs SiAR + CCAA

Estaciones SiAR + CCAA	SIMPA
En puntos. Distribución no homogénea	Distribuida en el territorio
Aprox. desde año 2000: muy variable	Sin lagunas desde 1980 a 2018
Datos referidos al punto	Tiene en cuenta orografía
Precipitación mismos condicionantes	Datos de Precipitación homogéneos
Resultado según metodología FAO 56	FAO 56. liguero sesgo a la baja respecto a puntos

III. Cálculo de dotaciones de riego de los cultivos

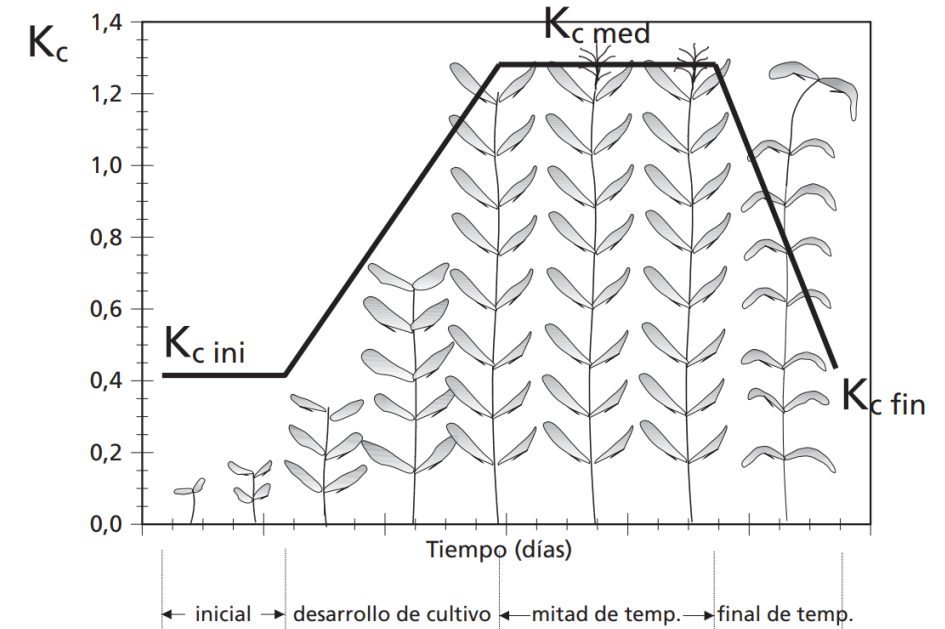
Necesidades hídricas netas: K_c

Planteamiento:

- Uso de K_c único con agregación mensual de los resultados
- Diferenciando 4 fases de desarrollo de cada cultivo: 3 K_c
- Fenología: Inicio y días de cada fase de los cultivos en cada comarca agraria

Fuentes de datos disponibles por el momento:

- **CHE/CSIC 2004.** K_c 3 etapas + fenología detallada: 63 cultivos + 29 varied.; en 110 Co Ag
- **SiAR.** K_c mensual: 109 cultivos; 91 Co Ag
- **SiAR La Rioja.** K_c 3 etapas+ fenología detallada: 6 cultivos; sin diferenciación espacial
- **NEIKER:** K basal + fenología detallada : 3 cultivos; sin diferenciación espacial
- **SiderSiAR:** K basal (teledetección)
- **Bibliografía actualizada** (Ej. Pereira, 2021)



Trabajo previsto:

- Comparación de todas las fuentes de información local
- Verificación de los casos discrepantes
- Atención especial a las prácticas agrarias: fenología
- Posibles ajustes según estudio específicos

III. Cálculo de dotaciones de riego de los cultivos

Necesidades netas de riego

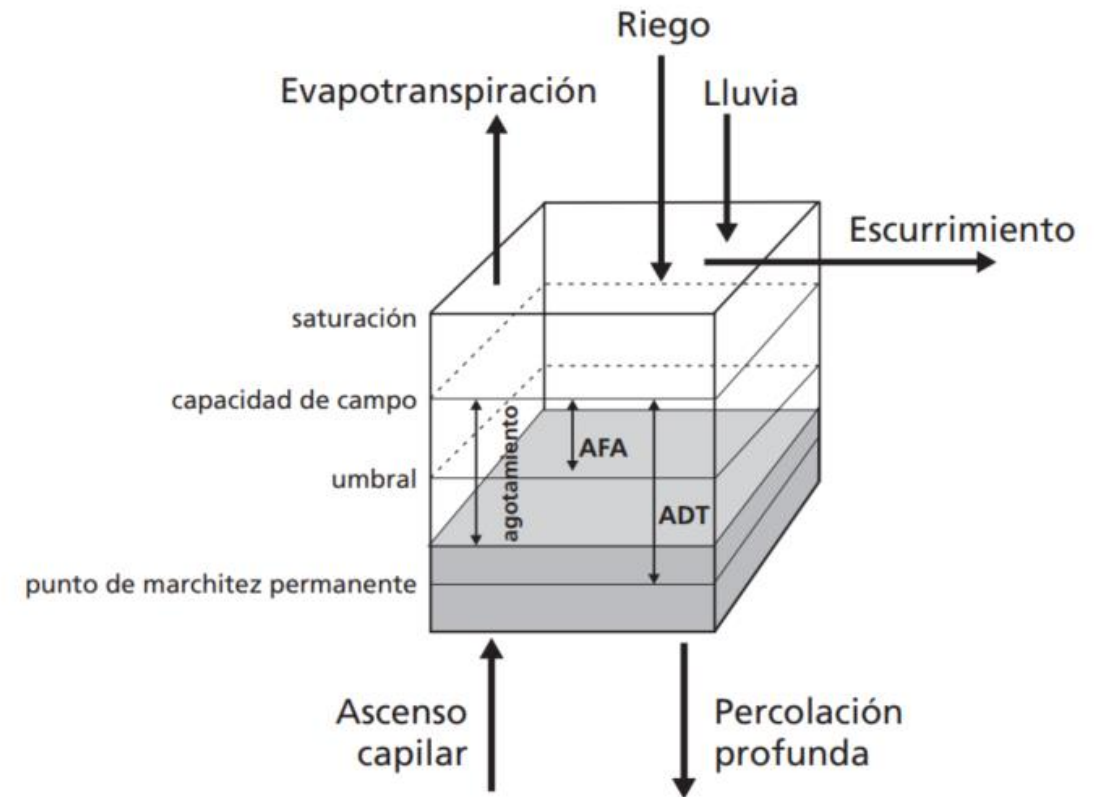
BALANCE EN EL SUELO

1) Tipo CSIC 2004.

- Evalúa P-efectiva (SCS USA)
- Necesidades netas riego $_i = ETC_i - A_{s_{i-1}} + P_{efe_i}$
(As máxima = constante)

2) Tipo Capítulo 8 FAO 56

- Usa P y evalúa pérdidas periodo a periodo
- Posibilidad de aplicación de modo distribuido
(ADT máxima función de la profundidad raíces)



III. Cálculo de dotaciones de riego de los cultivos

Necesidades de riego reales (brutas)

$$\text{Eficiencia global} = \text{E transporte} * \text{E distribución} * \text{E aplicación}$$

Instrucción de Planificación Hidrológica

Eficiencias	Características	Valor
Eficiencia de conducción	A cielo abierto	0,85-0,90
	A presión	0,90-0,95
Eficiencia de distribución	A cielo abierto	0,85-0,90
	A presión	0,90-0,95
Eficiencia de aplicación	Gravedad	0,60-0,70
	Aspersión	0,70-0,85
	Aspersión mecanizada	0,80-0,90
	Localizado	0,90-0,95

Normativa Ebro (RD 35/2023):

- Riego localizado 85%
- Aspersión 75%
- No se admiten eficiencia menores

Zona	S (ha)	Escala	Autor	SR ⁽¹⁾	S ⁽²⁾	ER (%)	ER media (%)
Linyola A	----	Parcela	Canela y col (1991)	I	I	66	GRUPO 1: 51 % CV = 22%
Alto Aragón A	----	Sistema	Nadal y Lacas (1998)	I	I	65	
Arbeca	430	Parcela	Cots y col. (1993)	I	I	30	
Rufas B	445	Parcela	Lecina y col. (2000a y b)	I	I	47	
C-XXX-3	217	Cuenca	Causapé (2002)	I	I	45	
Tarazona A	4000	Parcela	Zapata (2002)	I	I	50	
Violada	5282	Cuenca	Isidoro (2003)	I	I	50	
C-XIX-6	94	Cuenca	Causapé (2002)	I	I	56	
CR-V Bard. B	15500	Parcela	Lecina (2001)	I	I	53	
Linyola B	----	Parcela	Canela y col. (1991)	I	A	90	
Tarazona B	4000	Parcela	Zapata (2002)	I	A	85	
Torrerribera	107	Cuenca	Barragán y col. (2001)	I	A	77	
Rufas A	445	Parcela	Lecina y col. (2000a y b)	I	A	78	
La Melusa	0,55	Parcela	Maté y col. (1997)	I	A	80	
CR-V Bard. A	15500	Parcela	Lecina (2001)	I	A	80	
La Torrasa	330	Parcela	Maté y col. (1994)	I	A	70	
C-27 (Bar.)	643	Cuenca	Lasanta y col. (2002)	I	A	73	
Bayunga	1152	Parcela	Zapata y Ederra (2002)	I	A	75	
Alto Aragón B	----	Sistema	Nadal y Lacas (1998)	P	A	96	GRUPO 3: 94%
Monegros II	964	Cuenca	Tedeschi y col. (2001)	P	A	92	

Eficiencias estimadas en algunos regadíos del Ebro. CHE 2003.

IV. Recopilación de información

Info. y documentos procedentes de la CHE

Órgano	Recopilado	Pendiente
OPH	<ul style="list-style-type: none">- Shapefile Comarcas Agrarias PHE (2022-2027)- Metodología utilizada Dotaciones de Riego. CHE, 1993. (Ref-Biblio. 2220A)- Prop. Proy. Directrices. Dotaciones de Riego. CHE, 1993. (Ref-Biblio. 0513-A)- Superficies de regadío y dotaciones objetivo de riego. CHE, 1996. (Ref-Biblio. 1096A y 2983A)- Metodología Dotaciones de Riego en el Borrador del PH del Ebro. Cruz-et-al, 1997- Eficiencia, uso sostenible del agua y territorio. Cruz, 2001- Rev. Necesidades Hídricas Netas de los Cultivos de la CH Ebro. CSIC-CEH, 2004.- Dotaciones de riego en la PH del Ebro: metodología y comparación con otros estudios. CHE, 2005.- Eficiencia e impacto ambiental del regadío de la C del Ebro. MA García et al, 2006.- Comparaciones empíricas dotaciones Ebro. CHE, 2008. (Ref-Biblio. 2588A)	---
SAIH	Volumen anual usado en las principales zonas regables del Ebro (19), de 1988/89 a 2020/21). Superficie regada y dotación media en consecuencia.	---
Comisaría		Expedientes derechos de agua para riego

IV. Recopilación de información

Info. y documentos procedentes de CCAA, ZZRR Centros I+D

Grupo	Acrónimo	Nombre	Recopilado	Pendiente
AGE	DGA	Dirección General del Agua del MITECO	Balance de nitrógeno a nivel municipal. DGA, 2018.	---
AGE	MAPA	Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación	Comarcas Agrarias. MAPA, 1996.	---
AGE	FEGA, MAPA	Fondo Español de Garantía Agraria. Organismo autónomo, adscrito al MAPA	SIGPAC. Caches de campaña 2023. FEGA, 2023.	---
AGE	MAPA	Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación	Asistencia Técnica para el análisis de “Los déficits hídricos y su impacto económico en las producciones de regadío: las actuaciones de mejora y consolidación del PNR. DOTAMAPA. MAPA, 2005.	---
AGE	SiAR, MAPA	Sistema de Información Agroclimática para el Regadío, MAPA	<ul style="list-style-type: none"> - Comarcas Agrarias usadas en SiAR - ETo mensuales en 100 estaciones (nov. 1999 a feb. 2023) - Kc mensuales por cultivo (109 cultivos por 91 comarcas) - Nota metodológica 	---
AGE	CSIC, MICINN	Centro Superior de Investigaciones Científicas	<ul style="list-style-type: none"> - Evapotranspiration and crop coefficients of rice (<i>Oryza sativa</i> L.) under sprinkler irrigation in a semiarid climate determined by the surface renewal method. R. Moratíel & A. Martínez-Cob, 2021 - Transpiration of table grape (<i>Vitis vinifera</i> L.) trained on an overhead trellis system under netting. K. Suvocârev et al, 2013 - Evapotranspiration of an hedge-pruned olive orchard in a semiarid area of NE Spain. A. Amrtinez-Cob, JM Faci, 2009. - Using Thermal Units for Crop Coefficient Estimation and Irrigation Scheduling Improves Yield and Water Productivity of Corn (<i>Zea mays</i> L.). C. Bautista-Capetillo et al, 2013. - Quantitative analysis of almond yield response to irrigation regimes in Mediterranean Spain. José M. Mirás-Avalos et al, 2023. 	---

IV. Recopilación de información

Info. y documentos procedentes de CCAA, ZZRR Centros I+D

Grupo	Acrónimo	Nombre	Recopilado	Pendiente
AGE	CEH, CEDEX	Centro de Estudios Hidrográficos	- Rasters mensuales de ET (oct. 1980 a sep. 2018), SIMPA 2020 - Raster de coeficientes del cultivo natural, SIMPA 2020	---
CA Cantabria	A precisar	A precisar		Contactados a la espera de respuesta
CA Cataluña	IRTA	Institut de Recerca i Tecnologia Agroalimentàries	- Phenological Sensitivity of Cabernet Sauvignon to Water Stress: Vine Physiology and Berry Composition. Joan Girona et al, 2011. - A comparative study of apple and pear tree water consumption measured with two weighing lysimeters. Joan Girona et al, 2010. - Effect of hail nets on the microclimate, irrigation requirements, tree growth, and fruit yield of peach orchards in Catalonia (Spain). Joan Girona et al, 2012. - RequeRiments hídrics dels cultius llenyosos. Departament d'Agricultura de la Generalitat de Catalunya, 2013. - Estrategias de riego en almendro bajo diferentes escenarios de disponibilidades de agua en el Valle del Ebro. Joan Girona, 2016.	Según disponibilidad: '- Kc, ETc, Necesidades de riego. - Cultivos (distribución temporal y tendencias de evolución según escenarios). - Fenología (repercutirá directamente en el resultado y tenemos pocos datos). - Producción en situaciones de escasez. Riego deficitario.
CA Cataluña	SMC	Servei Meteorològic de Catalunya		- ETo horarias y P en estaciones agroclima. del Ebro.
CA La Rioja	SiAR LA Rioja	Sistema de Información Agroclimática para el Regadío de La Rioja	- ETo y P diarias en 24 estaciones (ene. 1998 a fev. 2023) - Kc por etapa de crecimiento 6 cultivos - Nota metodológica - Riego post-floración en variedades blancas de vid: incidencia en la producción. Cancellà, JJ et al, 2019	---
CA La Rioja	ICVV	Instituto de Ciencias de la Vid y el Vino	Comentarios sobre riego de vid y su evolución	---
CA Madrid	CYII	Canal de Isabel II	Consumos de los jardines y ahorro de agua. CYII, 2010.	---
CA Navarra	INTIA	Tecnologías e Infraestructuras Agroalimentarias	- Plantea sustituir el maíz por otros cultivos (colza o cereal)	---

IV. Recopilación de información

Info. y documentos procedentes de CCAA, ZZRR Centros I+D

Grupo	Acrónimo	Nombre	Recopilado	Pendiente
CA Navarra	INTIA	Tecnologías e Infraestructuras Agroalimentarias		Si se dispone: - Más datos ETo de los que maneja el SIAR - Información sobre coeficientes de cultivos - Datos de fenología
CA País Vasco	NEIKER	Instituto Vasco de Investigación y Desarrollo Agrario	- ETo y P diarias en 13 estaciones (ene. 2004 a oct. 2022) - Fenología detallada y K-basal de patata, remolacha y maíz (según estaciones agro.). - Comparison of artificial neural network models and empirical and semi-empirical equations for daily reference evapotranspiration estimations in the Basque Country (Norther Spain). Gorka Landeras, 2008. - Standard single and basal crop coefficients for vegetable crops,an update of FAO56 crop water requirements approach. LS Pereira, 2021.	---
Regantes	CAC	Comunida de Regantes del Canal de Aragón y Cataluña	- Grupos de cultivos para 2022 por fielatos (y com. de base) - Parcelario agregable por fielatos (y comunidad de base) - Evolución de grupos de cultivos desde 2018 a 2021 - Rastes de grupos de cultivos regados en 2021 y 2022	- Info. sobre comprobaciones entre demandas teóricas y uso real. Si se dispone: - Detalle de cultivos (incluso variedades) - Info. sobre fenología
Regantes	CGRAA	Comunidad General de Regantes del Alto Aragón	Por el momento no se aporta información concreta	

IV. Recopilación de información

Info. y documentos procedentes de CCAA, ZZRR Centros I+D

Grupo	Acrónimo	Nombre	Recopilado	Pendiente
Univer.	UCIM	Universidad de Castilla-La Mancha	Proyecto SPIDER-SIAR, años 2014/15, 2016/17 y 2017/18. UCIM/Tragsa, 2105, 2017 y 2018.	---
Univer.	UCIM	Universidad de Castilla-La Mancha	Estimación de la evapotranspiración y el estrés hídrico en la dehesa a alta resolución temporal y espacial mediante teledetección. Tesis Julio Villodre Carrilero, UCIM 2019.	---
Univer.	UCIM	Universidad de Castilla-La Mancha	Teledetección aplicada a la contabilidad del agua de riego sobre diferentes escalas espaciales y temporales de gestión: desde la parcela hasta la demarcación hidrográfica. Tesis Jesús Garrido Rubio, UCIM 2021.	---
Univer.	UPV	Universitat Politècnica de València	- Proposta metodològica per a estimar les necessitats hídriques de reg en la planificació hidrològica: aplicació a la demarcació hidrogràfica del Xúquer. MA Martínez Medina, 2021.	---

IV. Recopilación de información

Info. sobre cultivos en la estadística agraria y fuentes relacionadas

Organismo	Fuente (último año disponible)	Desagregación espacial ⁽¹⁾	Cultivos			Cultivos en invernadero ⁽⁵⁾	Cultivos ecológicos ⁽⁶⁾	Forma de cultivo ⁽⁹⁾	
			Individu. ⁽²⁾	Agrupa. ⁽³⁾	Total ⁽⁴⁾			Regadío ⁽⁷⁾	Secano ⁽⁸⁾
INE	Censo Agrario (2020)	Explotación agraria y Muni.	33	37 ⁽¹⁰⁾	70	5 ⁽¹¹⁾	24 ⁽¹²⁾	-	-
INE	Censo Agrario (2009)	Municipal	23	29 ⁽¹³⁾	52	2 ⁽¹⁴⁾	12 ⁽¹⁵⁾	49	45
MAPA	Encuesta sobre Superficies y Rendimientos de Cultivos (ESYRCE) (2022). Resultados provisionales	Autonómico	121	19 ⁽¹³⁾	140	42 ⁽¹⁶⁾	-	133	127
MAPA	Encuesta sobre Superficies y Rendimientos de Cultivos (ESYRCE) (2021)	Autonómico	113	18 ⁽¹³⁾	131	22 ⁽¹⁷⁾	-	124	119
MAPA	Anuario de Estadística del MAPA (2021)	Provincial	194	28 ⁽¹⁸⁾	222	-	-	194	176
MAPA - CCAA	Avances de superficies y producciones de cultivos (Feb 2023)	Provincial	97	3 ⁽¹⁹⁾	100	-	-	-	-
FEGA	SIGPAC (2022)	Explotación agraria y Muni.	185	20 ⁽²⁰⁾	205	-	-	205	-
Ministerio de Hacienda	Catastro	Subparcela y Muni.	24	17 ⁽²¹⁾	41	3 ⁽²²⁾	-	14	11
CHE	Normativa del Ebro (RD 35/2023)	Comarcal	63	-	63	-	-	63	-
CHE - CSIC	Revisión de las necesidades hídricas netas de los cultivos de la Cuenca del Ebro (2004)	Comarcas agrarias	99	-	99	-	-	99	-
MAPA - CCAA	Sistemas de Información Agroclimática para el Regadío (SiAR)	Comarcas agrarias	97	12 ⁽¹⁸⁾	109	-	-	109	-

IV. Recopilación de información

Info. sobre cultivos en la estadística agraria y fuentes relacionadas

Organismo	Fuente (último año disponible)	Desagregación espacial ⁽¹⁾	Cultivos			Cultivos en invernadero ⁽⁵⁾	Cultivos ecológicos ⁽⁶⁾	Forma de cultivo ⁽⁹⁾	
			Individu. ⁽²⁾	Agrupa. ⁽³⁾	Total ⁽⁴⁾			Regadío ⁽⁷⁾	Secano ⁽⁸⁾
SSer. Estu. y Estad. Agra. CA CyL	Anuario de Estadística Agraria de Castilla y León (2021)	Provincial	95	7 ⁽¹⁸⁾	105	-	-	95	55
Idescat CA Cataluña	Anuario de Estadística de Cataluña (2021)	Provincial	29	9 ⁽¹⁸⁾	38	-	-	-	-
Oficina Estadística CA Valenciana	Anuario de Estadística de la Comunidad Valenciana (2021)	Autonómico	24	2 ⁽²³⁾	26	-	-	-	-
Desarrollo Rural CA Aragón	Anuario Estadístico Agrario de Aragón (2013-2014)	Municipal	58	7 ⁽²⁴⁾	65	-	-	38	54
ICANE CA Cantabria	Anuario Estadístico Cantabria (2019)	Autonómico	2	2	4 ⁽²⁵⁾	-	-	-	-
Eustat CAPV	Anuario Estadístico Vasco (2022)	Provincial	15	-	15	-	-	-	-
Consejería Agricultura CA CIM	Avances de superficies y producciones de Castilla-La Mancha (Feb 2011)	Provincial	97	2 ⁽¹⁸⁾	99	-	-	-	-
Estadística y Estudios CA La Rioja	Estadística Agraria de La Rioja - Fichas municipales (2021)	Municipal	74	9 ⁽²⁶⁾	83	-	-	73	29
Desarrollo Rural y MA CF Navarra	Estadística Agraria de Navarra (2021)	Comarcal	60	1 ⁽²⁷⁾	61	-	-	61	32

V. Validación de dotaciones propuestas

Final de 2023 principios de 2024

Disponibilidad dato -> Calidad resultado

- Superficies cultivos individuales según método de riego
- Control de volúmenes de agua usados

Consulta

comunidades autónomas

grandes comunidades de riego

centros I+D

Contraste con datos medidos (SAIH)

Revisión de expedientes derechos de agua para riego

V. Validación de dotaciones propuestas

Contraste con datos medidos

Cultivo	Sistema	Finca	Tipo riego	Sup	añ	DMparc ¹	Com Ag ⁴	D80parc ²	Dif ³
				ha		m ³ /ha/año		m ³ /ha/año	%
Maíz	Lodosa	Fontellas	Pivot	11	89	8,450	CA49	7,079	16
				11	90	8,868	CA49	7,079	20
				11	91	8,764	CA49	7,079	19
			CTE	3-80	92	7,147	CA49	7,079	1
	Chiprana	Euroagrícola	Pivot	35	82	8,050	CA98	8,325	-3
				36	83	8,250	CA98	8,325	-1
				37	84	8,100	CA98	8,325	-3
	Quinto de Ebro	pol 9; parc 13	CTE	13.72	89	7,382	CA92	9,107	-23
		pol 11; parc 14	CTE	14.56	91	8,630	CA92	9,107	-6
		pol 8; parc 72	CTE	18.56	91	9,504	CA92	9,107	4
	CAC	San Esteban	Pie	4	92	8,883	CA66	6,953	22
				1	86	8,450	CA85	6,560	22
		San Miguel	Pivot	1	86	8,060	CA85	6,560	19
				1	86	8,910	CA85	6,560	26
				1	86	7,790	CA85	6,560	16
				1	86	7,650	CA85	6,560	14
		Montejulia	Pivot	1	88	6,860	CA66	6,953	-1
		Granja San José	Pivot	35	91	6,002	CA64	6,804	-13
		Bassa Nova	Pie	1.5	92	6,120	CA64	6,804	-11
				3.5	90	6,572	CA64	6,804	-4
	3.5			91	7,680	CA64	6,804	11	
RAA	Selgua	Pie	8	90	10,150	CA69	6,966	31	
			19.63	91	9,208	CA69	6,966	24	
		Pivot	19.63	92	9,436	CA69	6,966	26	
Media						8,122		7,310	9
Manzana	Alfamen	Hoyosa	Goteo	3	88	6,880	CA84	12,235	-78
		Romerol	Goteo	7	88	6,171	CA84	12,235	-98
	Cariñena	V. De la Laguna	Asper.	25	88	4,190	CA95	10,333	-147
Media						5,747		11,601	-108
Melocotón	Chiprana	Euroagrícola	Goteo	4.5	82	5,050	CA98	10,993	-118
				5.5	83	4,850	CA98	10,993	-127
				6.5	84	5,600	CA98	10,993	-96
	Almonacid	Ventorrillo	Goteo	24	88	3,948	CA95	9,119	-131
CAC	Albelda (Coll de Foix)	Pie	1	92	7,686	CA64	8,205	-7	
Media						5,427		10,060	-96
Peral	Alfamen	La Nava	Goteo	5	88	9,720	CA84	10,689	-10
	CAC	Albelda (Coll de Foix)	Pie	1	92	8,736	CA64	8,205	6
Media						9,228		9,447	-2
Trigo/Cebada	Lodosa	Fontellas	CTE	3-80	91	3,273	CA49	4,145 / 3,816	-27 / -17
	Quinto Ebro	pol 8; parc 68.2	CTE	4-05	89	3,138	CA92	4,431 / 3,824	-41 / -22
	RAA	Selgua	Pie	5.35	90	3,988	CA69	3,504 / 3,106	12 / 22
				5.35	91	4,118	CA69	3,504 / 3,106	15 / 25
	Urgell	La Linyola	Pivot		90	3,000	CA61	2,659 / 2,367	11 / 21
Media						3,503		3,649 / 3,244	-6 / 6

Cultivo	Sistema	Finca	Tipo riego	Sup	añ	DMparc ¹	Com Ag ⁴	D80parc ²	Dif ³
				ha		m ³ /ha/año		m ³ /ha/año	%
Alfalfa	Quinto de Ebro	pol 10; parc 5	Pivot	6.5	90	13,374	CA92	11,510	14
				7.5	91	12,720	CA92	11,510	10
				8.5	92	12,107	CA92	11,510	5
		pol 9; parc 14	CTE	9-83-80	90	11,504	CA92	11,510	0
				9-83-81	91	9,970	CA92	11,510	-15
				9-83-82	92	9,140	CA92	11,510	-26
	pol 3; parc 6	Pivot	13.5	92	8,955	CA92	11,510	-29	
	pol 3; parc 10	CTE	14.7	92	10,043	CA92	11,510	-15	
	pol 9; parc 157	Pivot	14.2	92	8,258	CA92	11,510	-39	
	CAC	Granja San José	Pivot	47	91	6,620	CA64	7,514	-14
				32	91	5,730	CA64	7,514	-31
				47	92	5,680	CA64	7,514	-32
				32	92	5,220	CA64	7,514	-44
				47	93	7,030	CA64	7,514	-7
	Monegros	Valcuerna	Rainger		90	10,866	CA85	7,071	35
					91	10,071	CA85	7,071	30
					92	9,724	CA85	7,071	27
				90	10,650	CA85	7,071	34	
				91	10,061	CA85	7,071	30	
CAC	Albelda (Coll de Foix)	Pie	3	92	9,156	CA64	7,514	18	
				89	10,265	CA61	7,154	30	
				90	10,065	CA61	7,154	29	
Urgell	La Linyola	Pivot		91	9,510	CA61	7,154	25	
				91	9,510	CA61	7,154	25	
Media						9,430		8,857	3
Arroz	RAA	Selgua	Pie	12	91	17,933	CA69	16,504	8
				12	92	17,105	CA69	16,504	4
				12	93	18,091	CA69	16,504	9
				6	92	17,675	CA69	16,504	7
				6	93	18,483	CA69	16,504	11
	Ebro	Delta del Ebro	Pie	1	Media	29,795	CA112	20,696	31
Media						19,532		17,103	11
Girasol	CAC	Albelda (Coll de Foix)	Pie	10	92	2,583	CA64	3,580	-39
				5	92	3,969	CA64	3,580	10
		San Esteban	Pie	1	92	3,399	CA64	3,557	-5
Media						3,317		3,572	-11
Guisante	Lodosa	Fontellas	CTE	3-80	90	3,736	CA49	3,974	-6

Notas a pie de tabla:

- D1= Dotación medida en parcela en el estudio CHE (1993b)
- D2= Dotación de percentil 80 % en parcela [DO (CHE, 1996) x 0.855]
- Diferencia (%) = $(D1 - D2) \times 100 / D1$
- Códigos de comarcas agrarias: CA49= Tudela; CA61= Balaguer; CA64= Tamarite de la Litera; CA66= Binéfar; CA69= Monzón; CA84= Épila-La Almunia; CA85= Fraga; CA92= Quinto de Ebro; CA95= Cariñena; CA98= Caspe; CA112= Tortosa.

CHE, 1993 y 1996.

VI. Análisis de incertidumbre

En los cálculos

ET₀ : Diversas aplicaciones del método y distribución espacio-temporal

Selección de cultivos en cada Co Ag : Según la estadística y potencialidades del territorio

Kc : Diferencias entre fuentes de información. Estimación de la validez de los valores seleccionados

Fenología : Estimación de la calidad de los datos y variaciones según fuentes

Eficiencia : Incertidumbre en los datos, variabilidad

Necesidades no estándar : Evaluación de la repercusión de necesidad no estándar

VI. Análisis de incertidumbre

Asociada al Cambio Climático

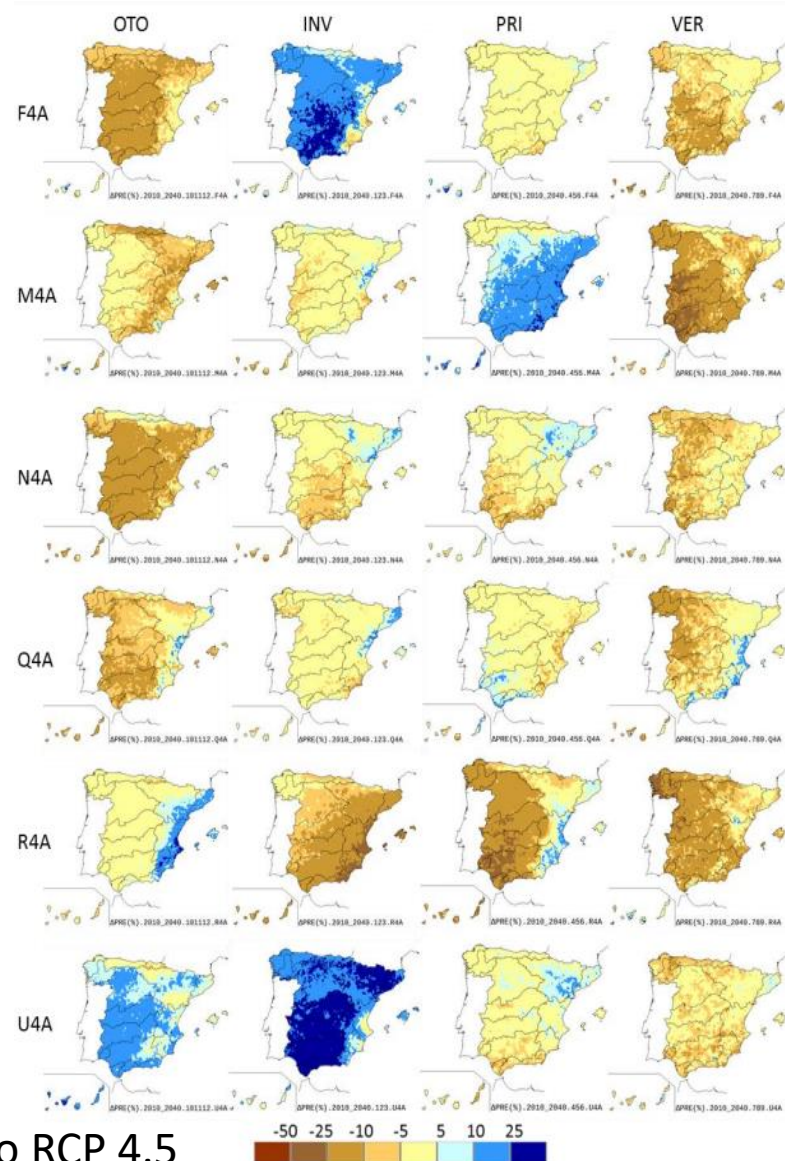
Evaluación del impacto del cambio climático en los recursos hídricos y sequías en España. CEDEX, 2017.

- Dos escenarios climáticos del IPCC (Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático): RCP 4.5 y RCP 8.5
 - Seis proyecciones locales para cada escenario
 - Tres periodos de impacto por proyección: 2010-2040, 2040-2070 y 2070-2100, respecto al periodo de control 1961-2000.
-
- ✓ Tendencia general: caída de la precipitación, aumento de la evapotranspiración potencial y fuertes descensos de la esorrentía.
 - ✓ Incertidumbre en la cuantificación: gran rango de resultados de cambio.

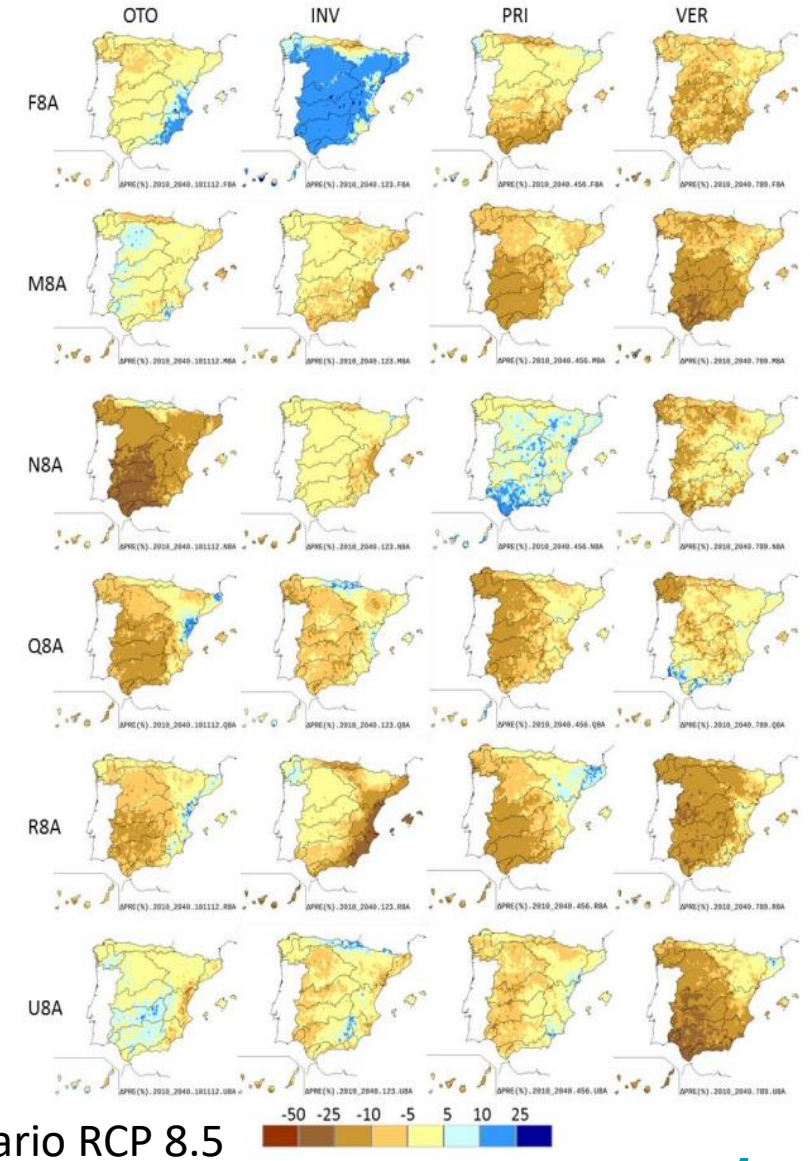
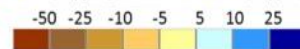
VI. Análisis de incertidumbre

Asociada al Cambio Climático

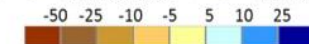
Precipitación estacional
Variación % del periodo
2000-2040 respecto a
1961-2000
según escenario y
proyección



Escenario RCP 4.5



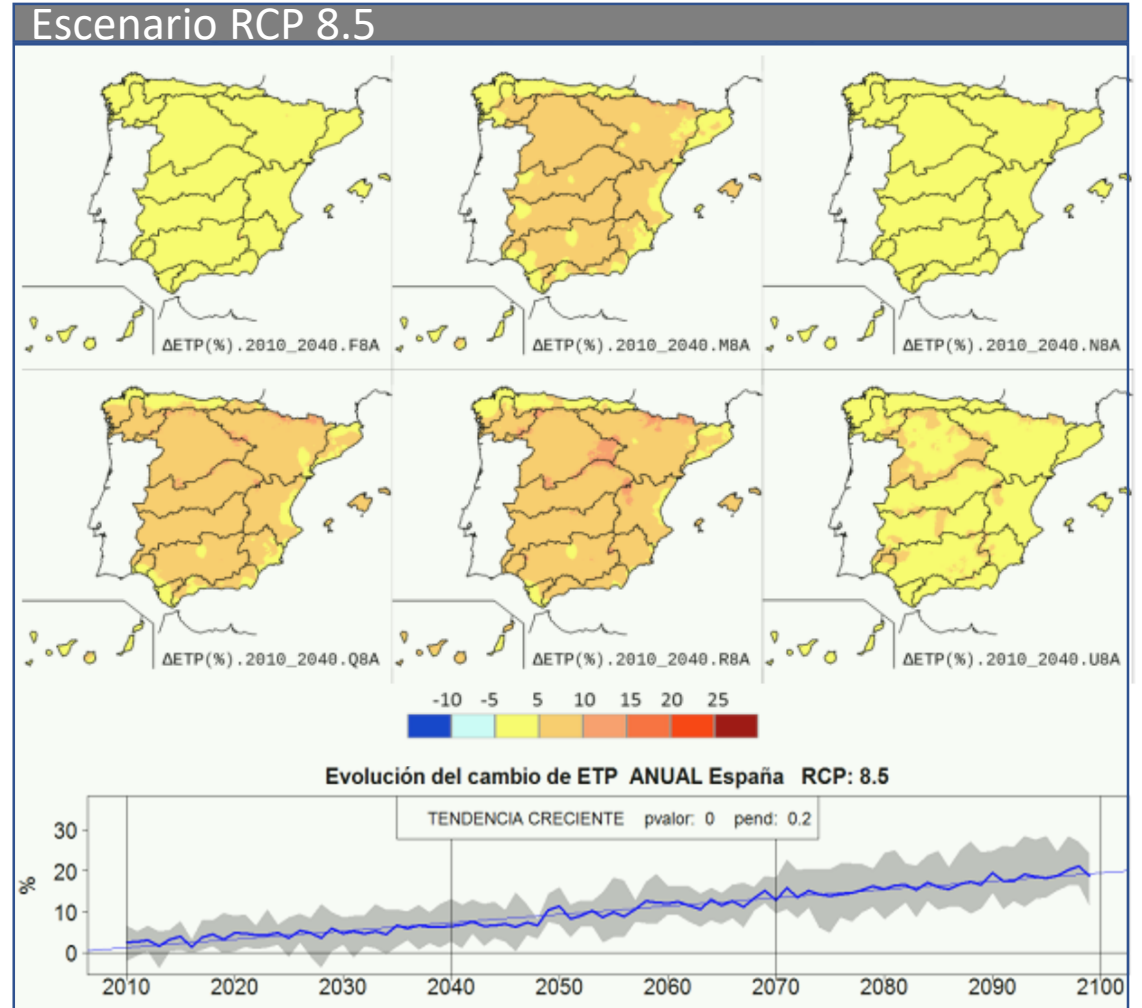
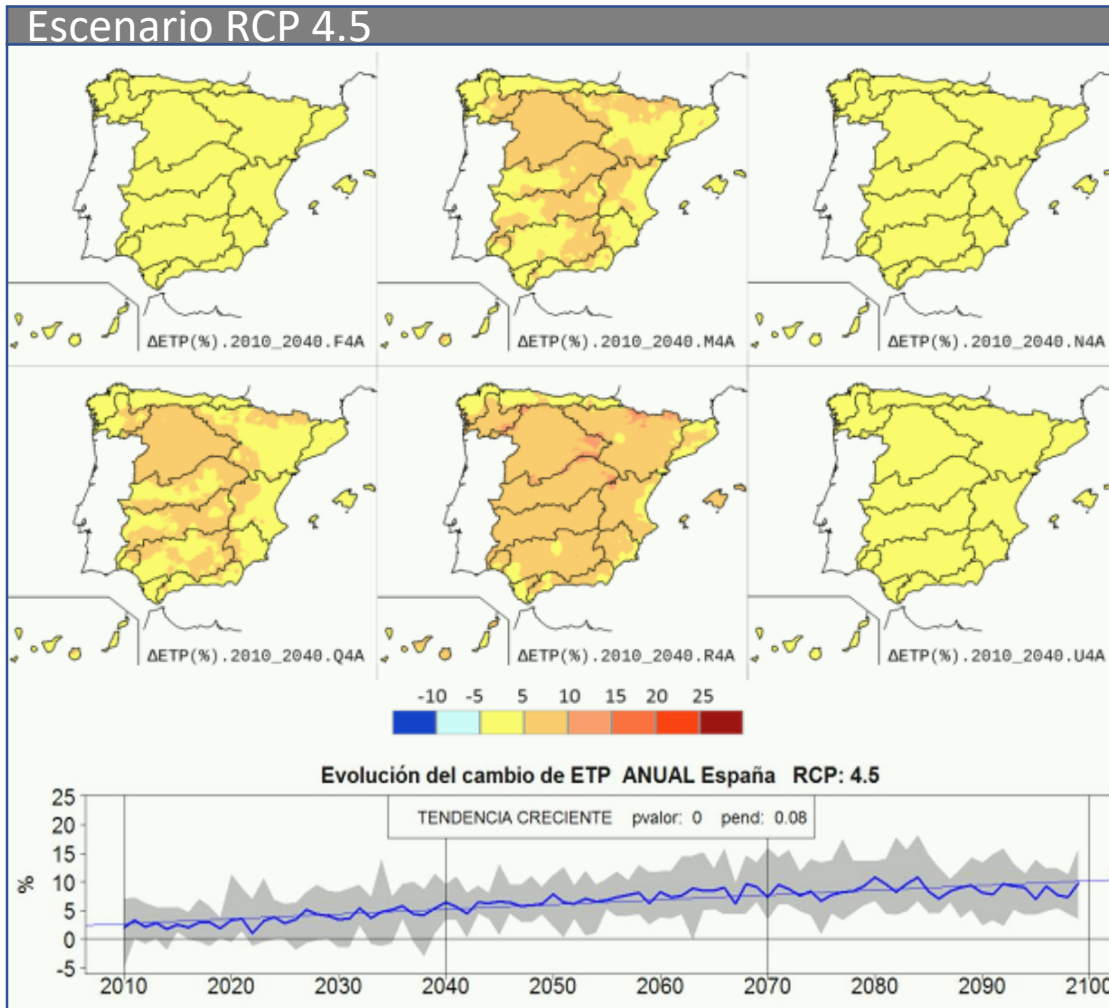
Escenario RCP 8.5



VI. Análisis de incertidumbre

Asociada al Cambio Climático Evapotranspiración potencial

Variación % del periodo 2000-2040 respecto a 1961-2000 según escenario y proyección



VI. Análisis de incertidumbre

Asociada al Cambio Climático

En base a lo expuesto se evaluará el impacto potencial del CC sobre las dotaciones de riego del Ebro

Consideraciones:

- La Planificación Hidrológica es adaptativa: ciclos de 6 años
- Las dotaciones de riego en estudio serán de aplicación al PH 2028-2033
- Posibilidad de ajuste progresivo con cada actualización sexenal

VII. Resultados y difusión

Mayo 2024

sesión pública de presentación de los resultados preliminares



comentarios, sugerencias y valoraciones



propuesta de dotaciones de riego CH Ebro

VII. Resultados y difusión

Redes sociales

Video divulgativo

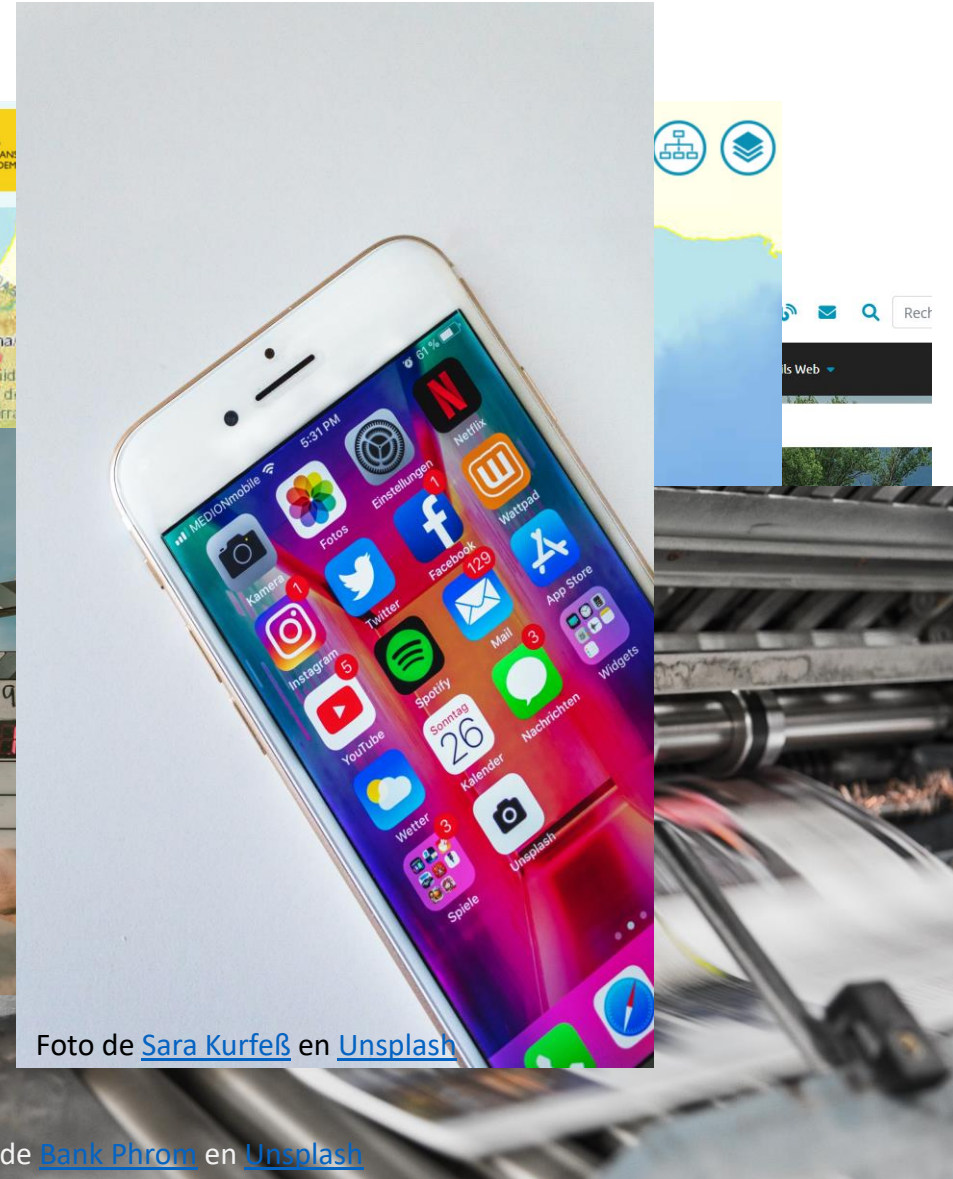
Prensa

GeoPortal

SITEbro

WEB Ebro

Memoria, anejos, ficheros...



Muchas gracias

... sus aportaciones son claves