



CODISEÑO DE SERVICIOS CLIMÁTICOS DESDE UNA PERSPECTIVA BASADA EN LOS “BUSINESS MODELS”

ABASTECIMIENTO DE AGUA EN EL AREA METROPOLITANA DE VALÈNCIA



Instituto de Ingeniería del
Agua y Medio Ambiente



Autores: Adrià Rubio Martín, Ferran Llarjo Sempere,
Manuel Pulido Velázquez, Alberto García Prats, María
Máñez, Javier Macián Cervera

Contacto: adrumar@upv.es

Servicios climáticos

*WIREs Clim
Change 2014,
5:587–603. doi:
10.1002/wcc.290*

**2009-
2012**
Global
Framework

Global Framework for
Climate Services,
by the World
Meteorological Org.



2014
Primeros
análisis y
fallas



2015
Carencias
y falta de
BM

*Brasseur &
Gallardo. Climate
services: Lessons
learned and future
prospects. Earth's
Future*



2016
H2020
"Market
research"

H2020-2016-2017
*Exploiting the
added value of
climate services*



2017-2021
EU Projects
Análisis detallados y técnicos



Servicios climáticos

Servicios climáticos

<http://www.aemet.es/es/serviciosclimaticos>



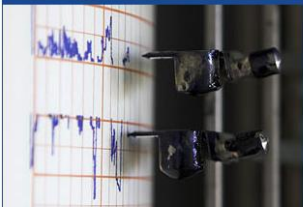
En esta sección se presenta la información realizada con observaciones climatológicas y/o con predicciones climáticas a escalas estacional y secular para contribuir a una sociedad mejor preparada ante la variabilidad del clima y el cambio climático, mediante su utilización en los procesos de planificación, en las políticas, y en las actividades prácticas. En los distintos sub-apartados se incluye información de índole general climatológica sobre valores medios y extremos de las series históricas de datos de observación, productos de vigilancia del clima, predicciones de rango estacional, proyecciones de cambio climático para el siglo XXI en España bajo diferentes escenarios de emisión, y productos especializados para diferentes ámbitos y sectores.

Los servicios climáticos **no** pueden ser información general o genérica.

Los servicios climáticos deben utilizar datos climáticos y otro tipo de **información**.

Datos climatológicos

Información climatológica básica.



Vigilancia del clima

Información sobre la evolución reciente del clima.



Predicción estacional

Predicciones de alcance estacional.



Proyecciones climáticas siglo XXI

Proyecciones regionalizadas de cambio climático para el siglo XXI.



Apoyo a la gestión de embalses

Visor web con observaciones y predicciones climáticas e hidrológicas.

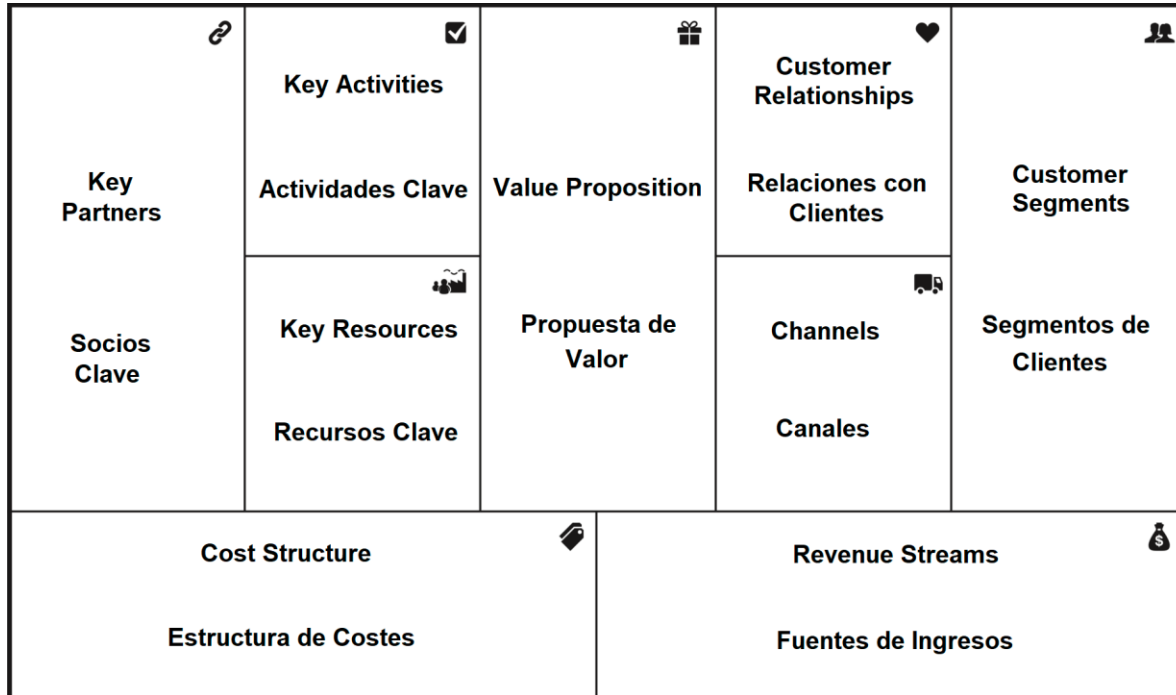


Monitor sequía meteorológica

Monitorización en tiempo real de la sequía meteorológica.



Los «business models»

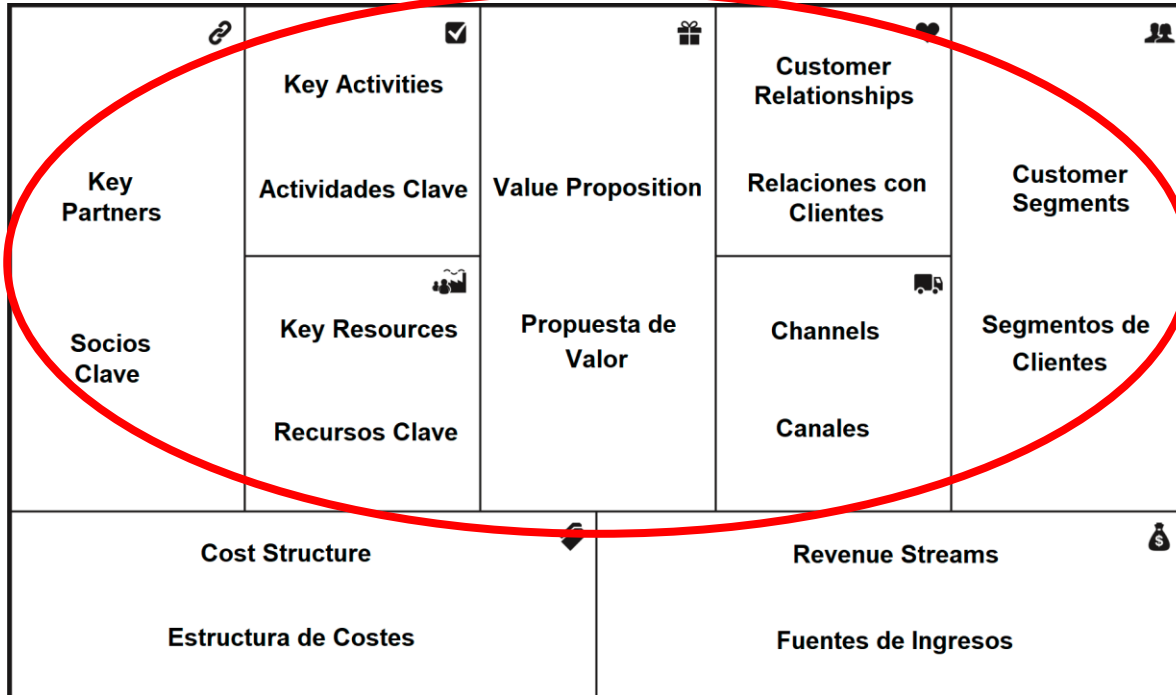


Climate-KIC

Climate-KIC is supported by the EIT, a body of the European Union



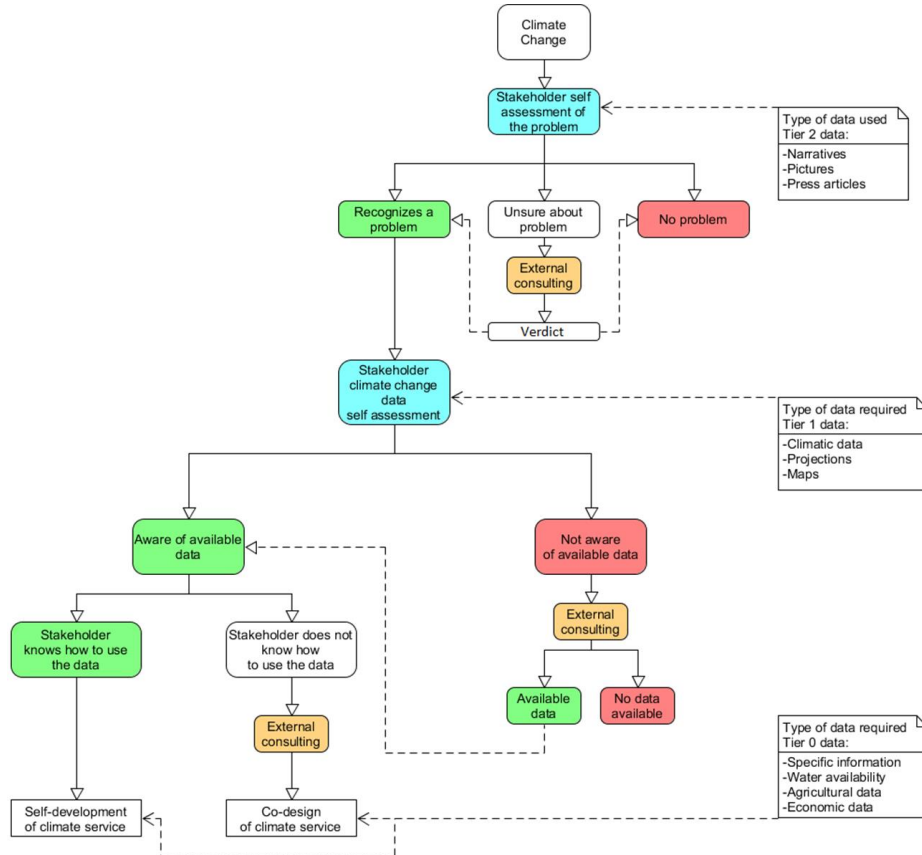
Los «business models»



**Descripción del
Servicio Climático
(INNOVA)**

Los usuarios de servicios climáticos

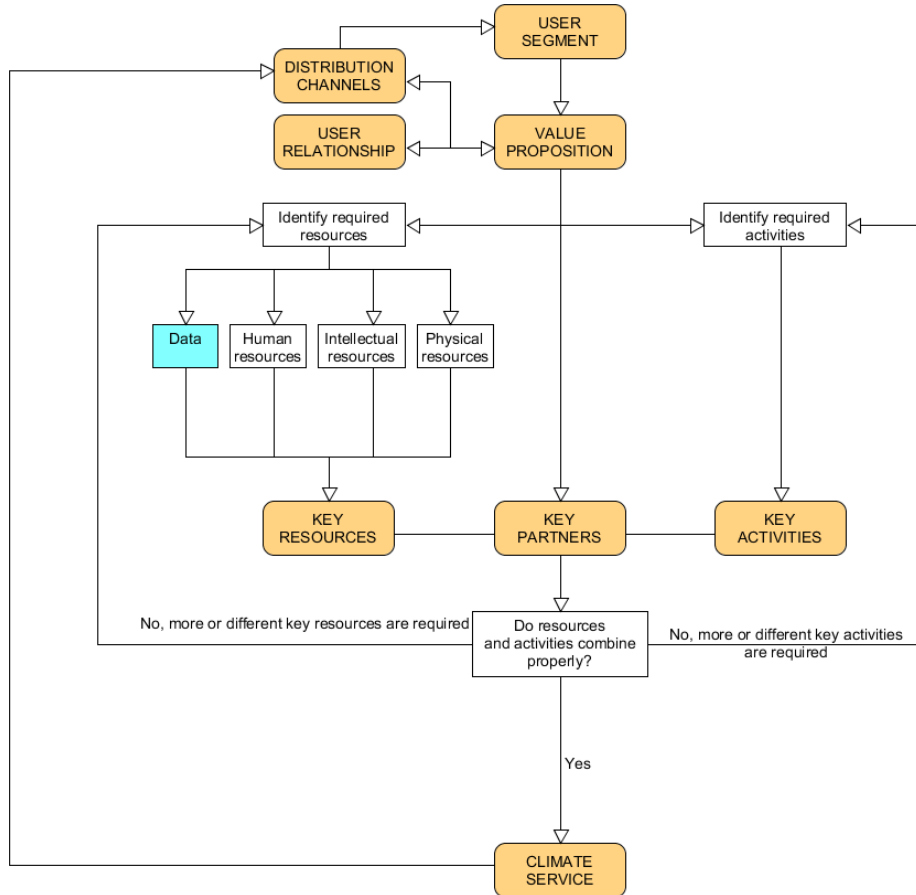
Proceso de toma de conciencia



Ciclo de adaptación



Proceso de codiseño



FASE 1

Usuarios: Administración / empresas

FASE 2

Propuesta de valor: ¿Qué pretende conseguir el servicio? ¿Qué problema específico va a solucionar?

Relación con usuarios: Personal / encuestas / reportes periódicos

Canales de distribución: Web / personal consulting / autoservicio

FASE 3

Recursos clave: Datos históricos / proyecciones climáticas / recursos humanos

Actividades clave: Procesamiento datos / diseño de producto / desarrollo de modelos

Socios clave: Grupos de investigación / AEMET

CASO DE ESTUDIO

ABASTECIMIENTO AGUA

AREA METROPOLITANA DE

VALÈNCIA

Usuario y objetivo

Usuarios: EMIVASA. 80% Global Omnium | 20% Ayuntamiento de València.



Objetivo: Determinar cuáles van a ser las **condiciones futuras del agua** que se abastece a la ciudad de **València** y su área **metropolitana**, en términos de **cantidad y calidad**.

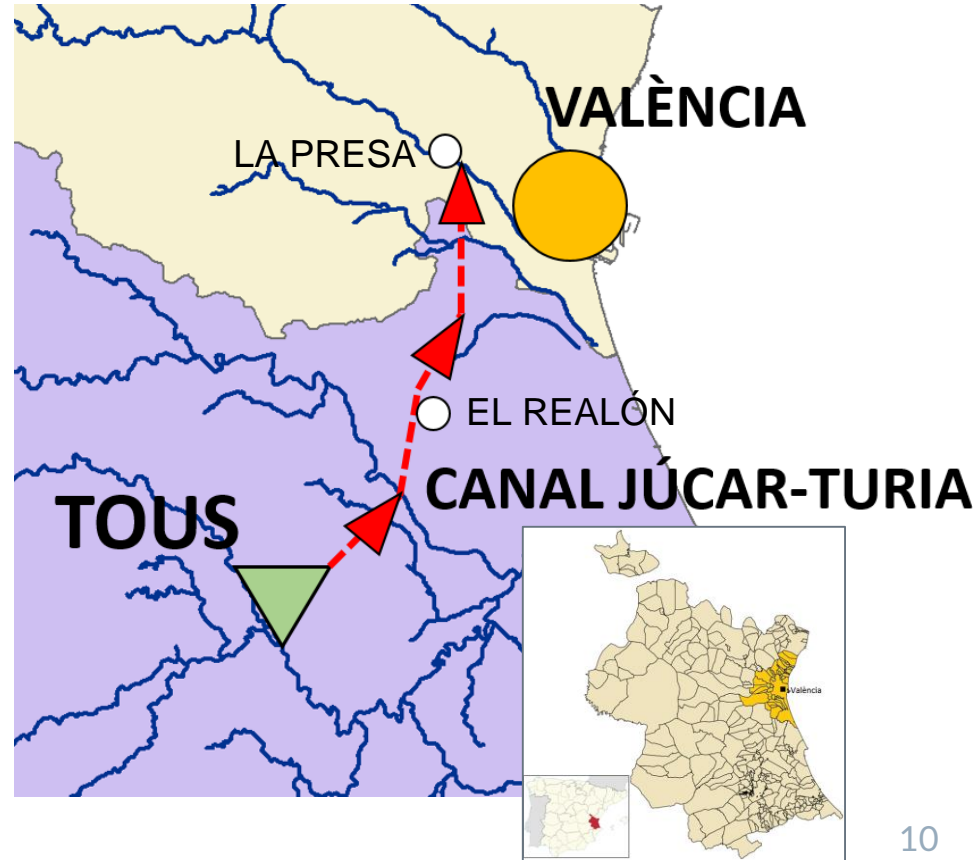


Características

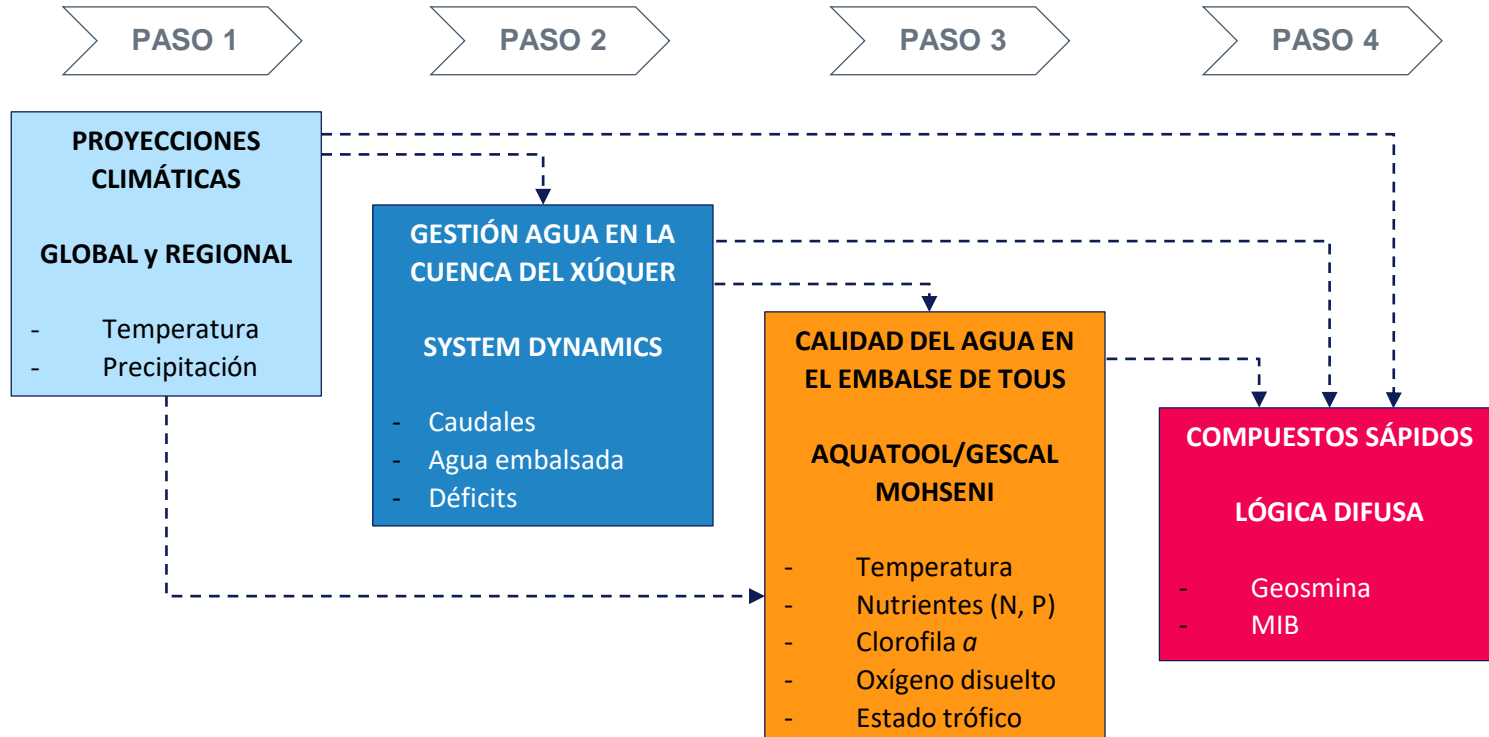
- **1,600,000** habitantes
- **75%** del río Xúquer
- 25% del río Túria
- Dos plantas de **potabilización**



Embalse de Tous

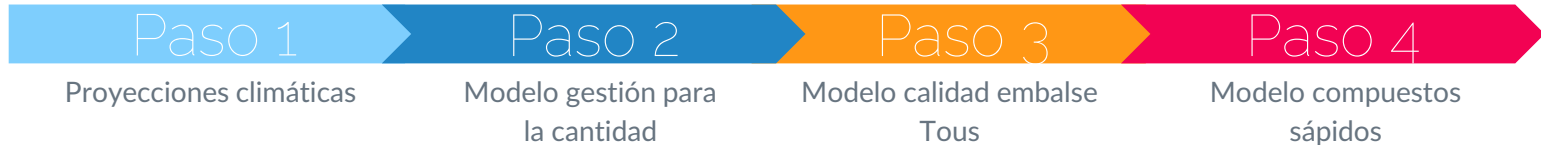


Cadena de modelos – Proceso de codiseño



PASO 1.

PROYECCIONES CLIMÁTICAS

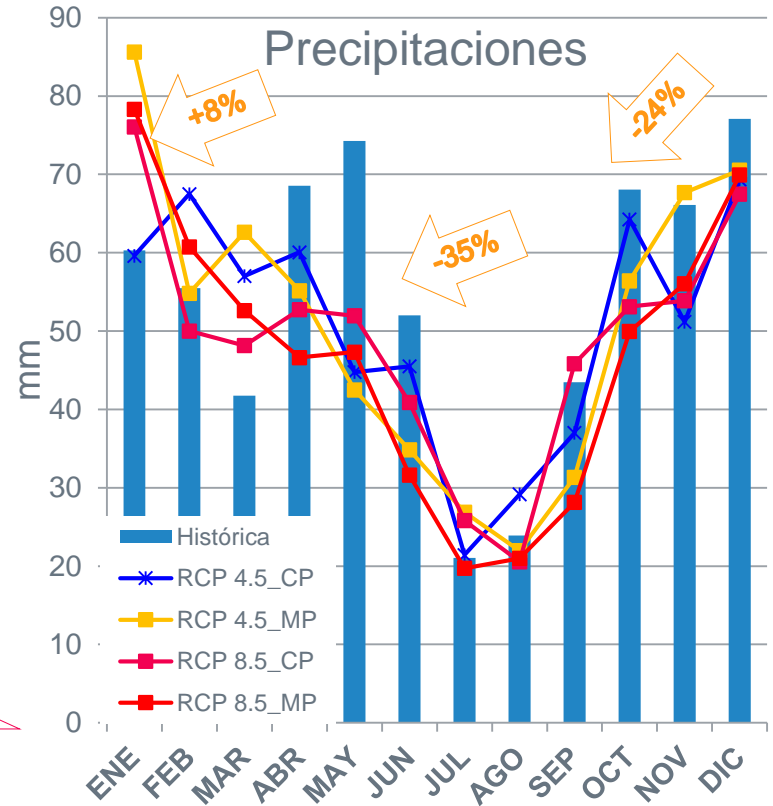


1. Proyecciones climáticas

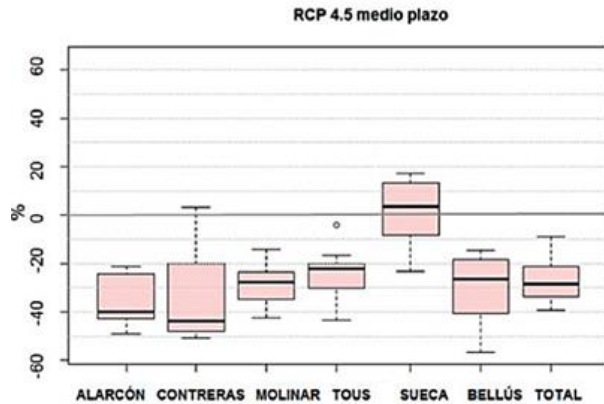
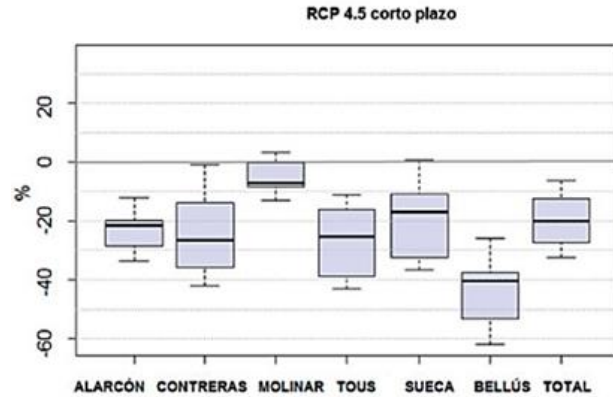
- **11 combinaciones** de modelos globales y regionales
- Escenario **RCP4.5** y **RCP8.5** a corto y medio plazo
- Selección de modelos comparando con **periodo de control (1971-2000)**
- **Corrección** del error sistemático de los modelos climáticos

Resultado:
Precipitación
Temperatura

0,8°C
2,0°C

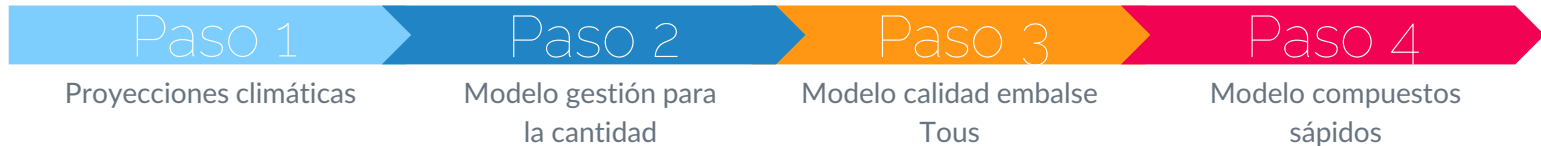


1. Proyecciones climáticas: Caudales



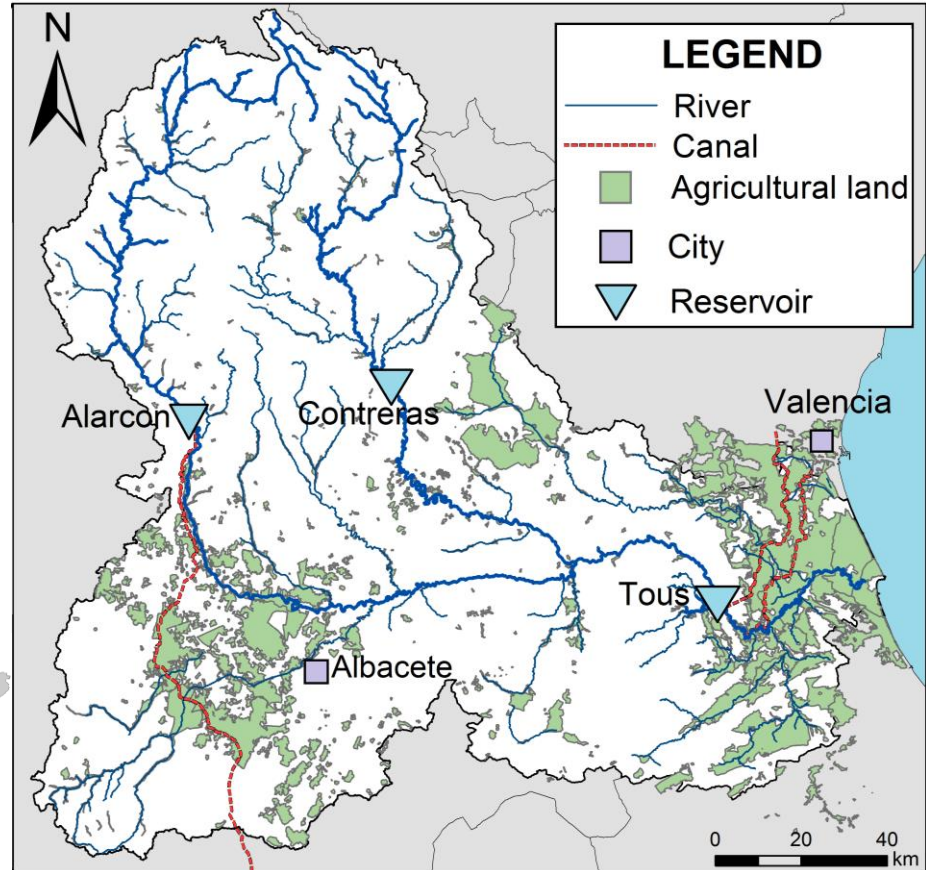
PASO 2.

MODELO DE GESTIÓN A ESCALA DE CUENCA

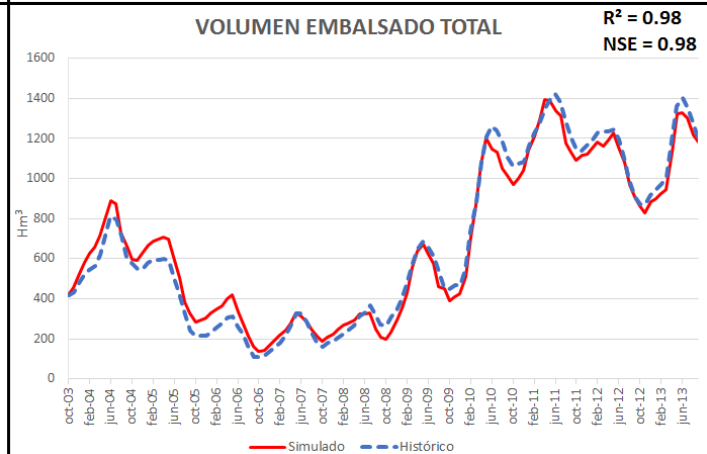
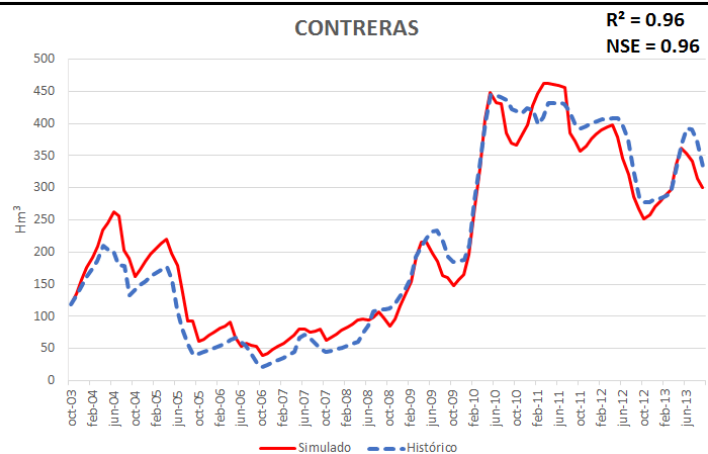
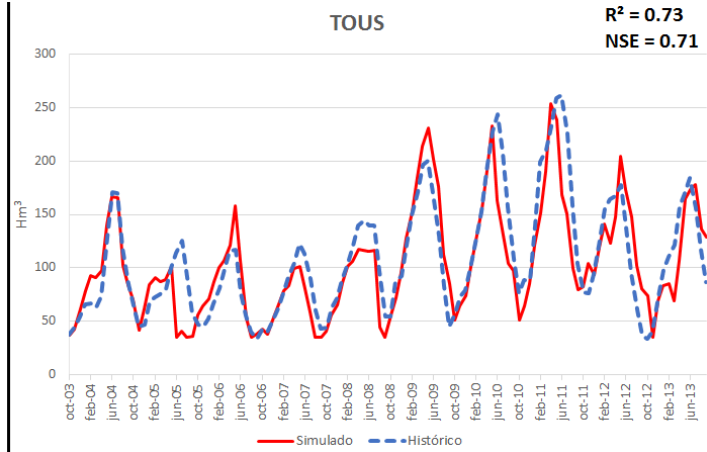
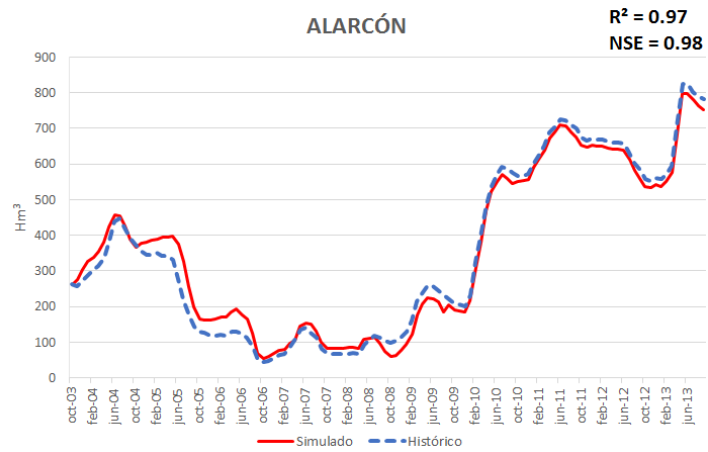


2. Características del sistema Xúquer

- Tres **embalses** principales
- Uso del agua:
 1. Agricultura - 89%
 2. Urbano - 9%
 3. Industrial - 2%
- Recursos **subterráneos**
- **Reglas de operación** embalses
- Gestión dinámica de **sequías**



2. Validación del modelo



2. Resultados simulaciones cambio climático

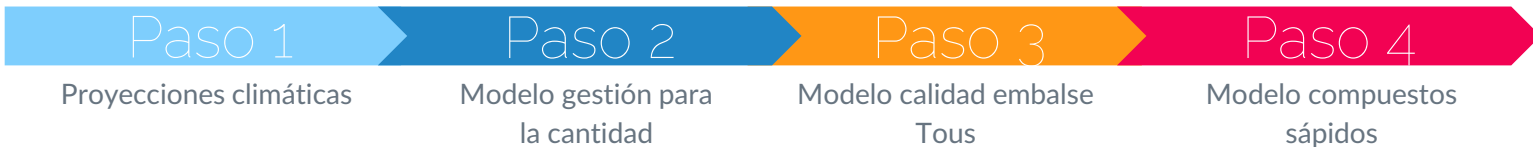
Variación volumen agua almacenada en el sistema (RCP8.5 **Periodo 2040-2070**)

Month	Ref.	CNRM_RCA4	CSIRO_RCA4	ICHEC_RCA4	MIROC_RCA4	MOHC_RCA4	MPI_RCA4	MPI_CCLM4	MPI_REMO_1	MPI_REMO_2	NCC_RCA4	CCCma_RCA4
October	0%	-39%	-1%	-31%	-64%	-70%	-58%	-23%	-48%	-53%	-19%	-68%
November	0%	-40%	-1%	-31%	-62%	-69%	-58%	-24%	-49%	-54%	-18%	-69%
December	0%	-40%	0%	-31%	-62%	-67%	-58%	-24%	-49%	-54%	-18%	-68%
January	0%	-40%	2%	-32%	-62%	-67%	-58%	-24%	-50%	-53%	-20%	-67%
February	0%	-39%	4%	-33%	-62%	-67%	-57%	-23%	-49%	-53%	-22%	-66%
March	0%	-37%	5%	-33%	-63%	-68%	-55%	-20%	-48%	-53%	-22%	-66%
April	0%	-36%	7%	-30%	-62%	-67%	-54%	-17%	-47%	-51%	-21%	-65%
May	0%	-36%	4%	-28%	-62%	-66%	-54%	-17%	-46%	-51%	-21%	-65%
June	0%	-36%	1%	-27%	-63%	-66%	-55%	-18%	-46%	-51%	-21%	-65%
July	0%	-37%	-1%	-28%	-64%	-67%	-56%	-20%	-47%	-52%	-21%	-66%
August	0%	-39%	0%	-29%	-65%	-68%	-57%	-22%	-48%	-53%	-20%	-67%
September	0%	-40%	0%	-29%	-67%	-70%	-60%	-24%	-49%	-55%	-20%	-69%

¡Reducciones promedio de un **47%** respecto al periodo de referencia 1970-2000!

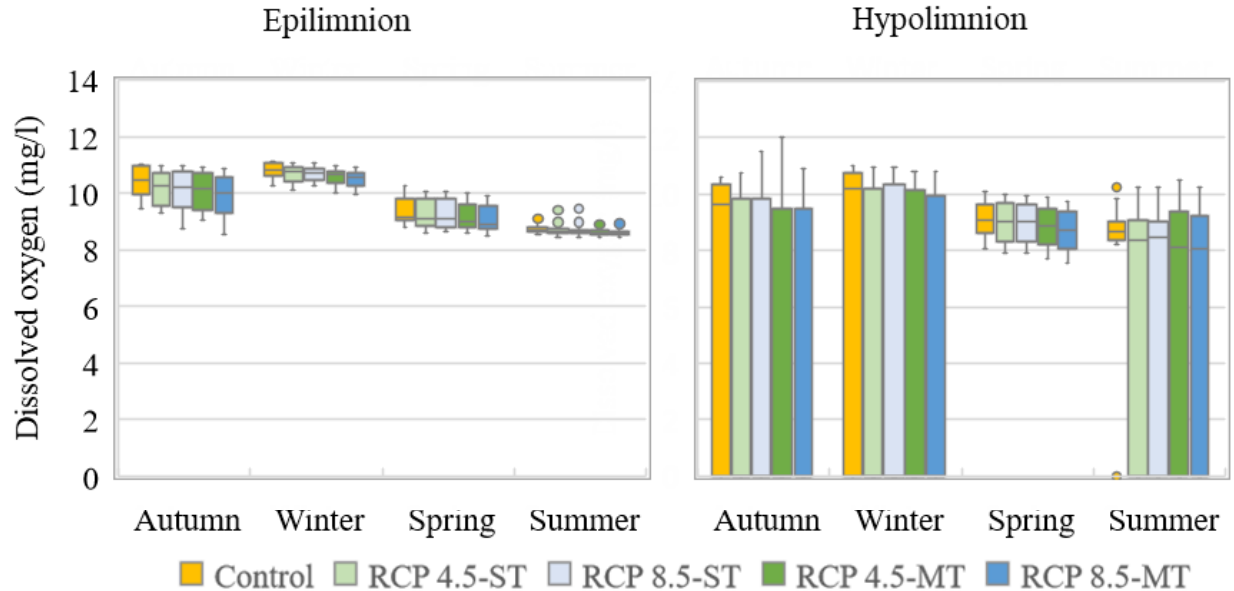
PASO 3.

MODELOS DE LOS PROCESOS DE CALIDAD DEL AGUA

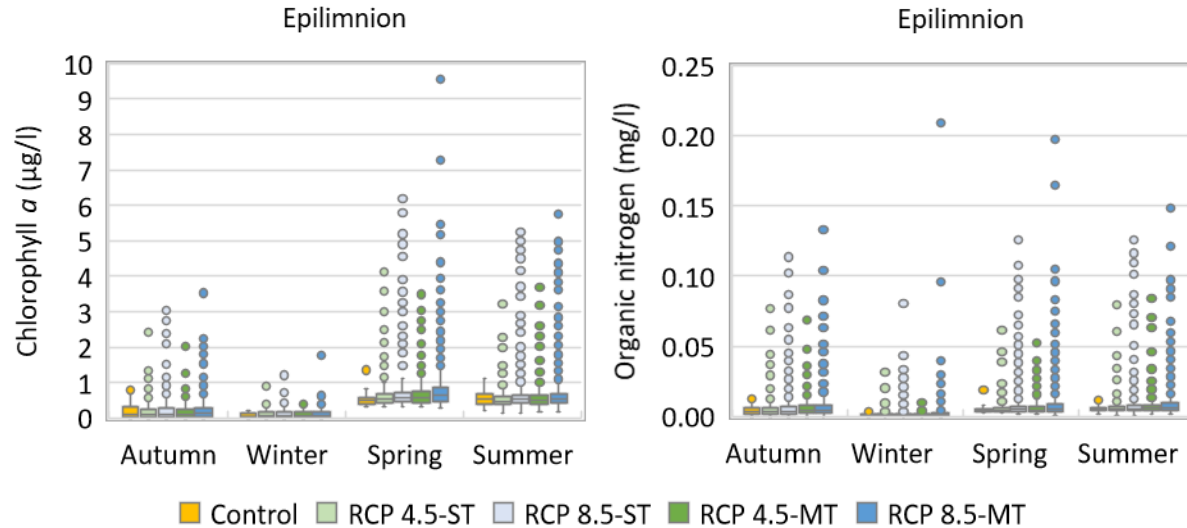


3. Oxígeno y temperatura del agua

- Ahora: Anoxia entre principios de otoño hasta principios de primavera.
- Incrementos de la T^a del agua (1.0-1.5°C) provocan anoxias mas tempranas (finales de verano)
- Los meses con anoxia pasan del 23% al 38.5% (CP) y 47.5% (MP).



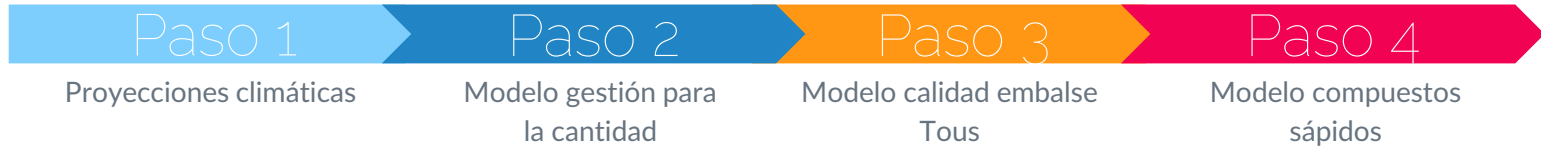
3. Fitoplancton y nutrientes



- Concentración promedio similar a la actual ($\sim 1 \mu\text{g/l}$).
- Floraciones puntuales de $4 \mu\text{g/l}$ en RCP 4.5 y entre y $9.5 \mu\text{g/l}$ en RCP 8.5.
- Floraciones máximas en primavera y verano, $\uparrow T^a$ + entrada de nutrientes.
- Aparición de nitrógeno orgánico asociado a la muerte celular.
- Nutrientes rápidamente asimilados por el Fitoplancton.

PASO 4.

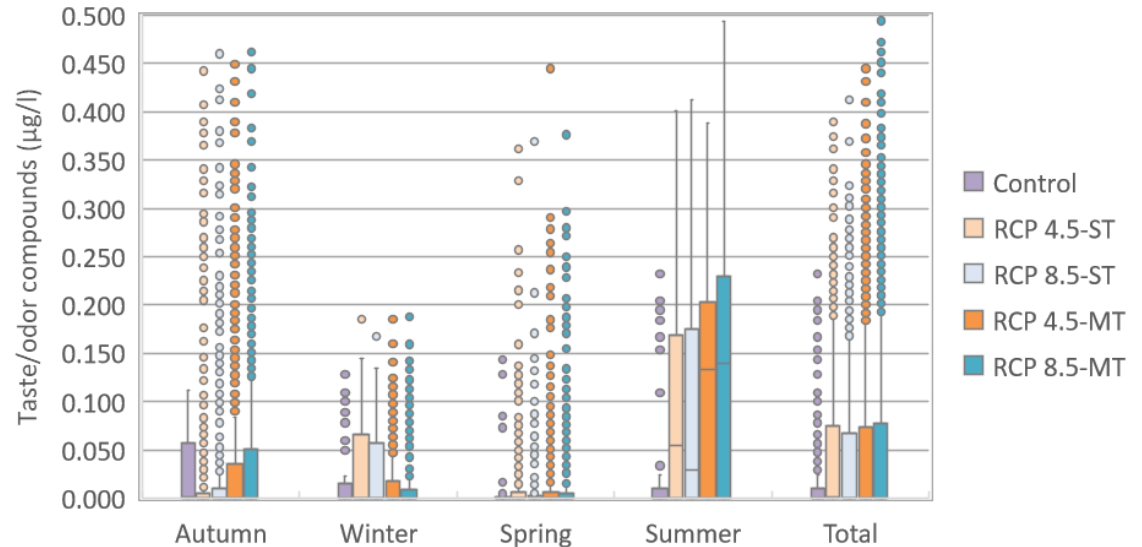
MODELO DE COMPUESTOS SÁPIDOS



4. Compuestos sápidos

Son aquellas sustancias que dan -mal- sabor y olor al agua, como el MIB y la geosmina.

- Cambio estacional de la incidencia, de otoño a verano.
- Incrementan un 50% los episodios de sápidos.
- Incremento de la concentración. De 0.25 $\mu\text{g/l}$ a 0.50 $\mu\text{g/l}$.



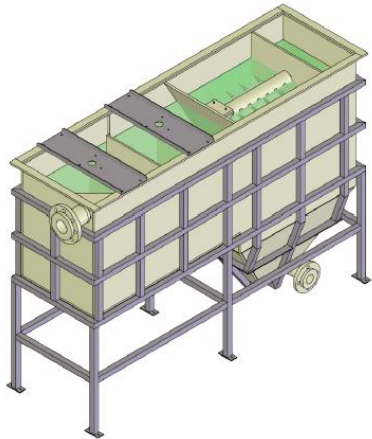
PRODUCTOS DEL SERVICIO CLIMÁTICO

Productos del servicio climático

- ▷ Determinar los **efectos del cambio climático** sobre:
 - Cantidad de agua y su distribución
 - Parámetros de calidad en Tous
 - Producción de compuestos sápidos en Tous
- ▷ **Herramientas** de evaluación:
 - Modelo de gestión del agua a escala cuenca
 - Modelo de embalse de Tous para la calidad del agua
 - Modelo de lógica difusa compuestos sápidos

Medidas de adaptación

- ▷ Propuestas para la **mejora de la gestión del agua** de la cuenca del Júcar
- ▷ Planta piloto → Ensayos con futuras concentraciones clorofila, nitrógeno org y compuestos sápidos para **mejora de procesos**





CODISEÑO DE SERVICIOS CLIMÁTICOS DESDE UNA PERSPECTIVA BASADA EN LOS “BUSINESS MODELS”

ABASTECIMIENTO DE AGUA EN EL AREA METROPOLITANA DE VALÈNCIA



Instituto de Ingeniería del
Agua y Medio Ambiente



Autores: Adrià Rubio Martín, Ferran Llarjo Sempere,
Manuel Pulido Velázquez, Alberto García Prats, María
Máñez, Javier Macián Cervera

Contacto: adrumar@upv.es