



**CETAQUA**  
WATER TECHNOLOGY CENTRE

# **ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO EN LA GESTIÓN DEL CICLO URBANO DEL AGUA**

Laurent Pouget

IV CONGRÉS DE L'AIGUA A CATALUNYA 19-20/10/2021



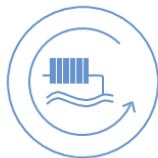
**WATER RESOURCES,  
PRODUCTION AND  
RECLAMATION**

Drinking Water Treatment  
Technologies

Reclamation and Reuse

Groundwater preservation and  
replenishment

Climate and Environmental Services



**WASTEWATER**

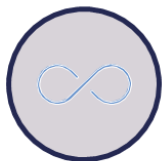
Aerobic Treatment

Anaerobic Digestion

Add-on wastewater treatment  
processes

Recovery and valorization of  
resources from water

Treatment and valorization of gas



**ENVIRONMENT,  
SOCIETY AND  
ECONOMICS**

Circular Economy

Environmental and socio-economic  
risks & impacts

Revenue and Customer Management

Biodiversity & Nature



**QUALITY**

Advanced control of microorganisms

Advanced control of chemical  
compounds

Quality impacts on customer and  
environment



**WATER 4.0**

Smart solutions: IOT & Smart cities

Big Data & Data Analytics

Computer Vision



**NETWORKS**

Networks Monitoring, Automation &  
Control

Smart Operations

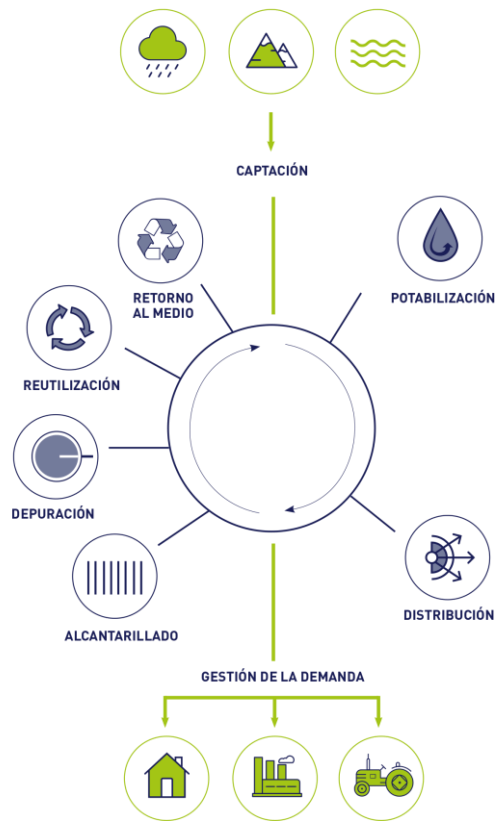
Smart Asset Management

Líneas de investigación centrando esfuerzos en:

- mitigación
- adaptación
- transversales

Desarrollo de servicios para operadores de agua, industria, instituciones públicas y ciudadanos

## gestión del ciclo del agua



- Incremento en las temperaturas, subida del nivel del mar
- Olas de calor más frecuente y de mayor duración
- Cambios en las precipitaciones: extremos y estacionalidad
- Reducción de los recursos hídricos, sequías más frecuentes

- Cambios en la cantidad y calidad del agua captada, p.ej.:
  - intrusión salina en acuíferos
  - episodios de eutrofización y picos de turbidez
  - estrés hídrico ; menor dilución de los contaminantes

- Deterioración de la calidad del agua captada y cambio en la eficiencia y coste del tratamiento
- Envejecimiento acelerado de las tuberías y cambios en los riesgos de roturas, incremento de los picos de demanda
- Inundaciones
- Cambios en la magnitud y variabilidad de las entradas a estación de depuración, contaminación del medio natural

- Efecto de la continuidad y eficiencia del servicio de suministro de agua
- Impacto de las inundaciones

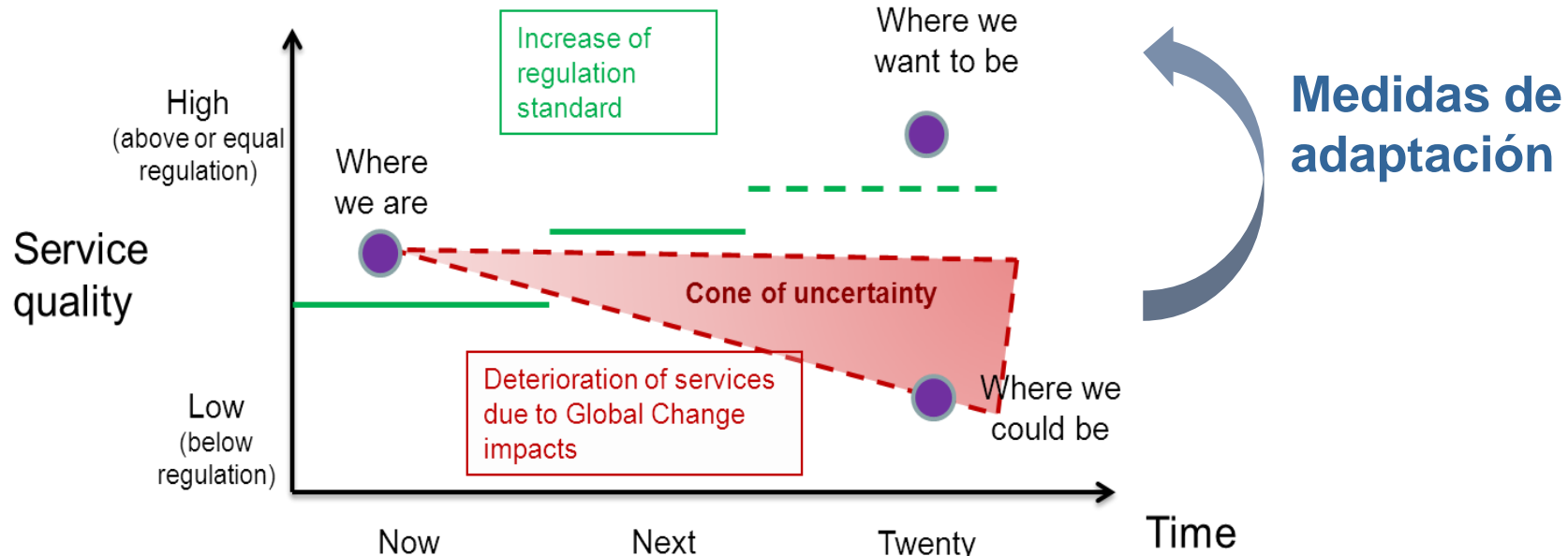
## Saber mantenerse en el camino



- Una carretera cada vez más difícil para los servicios de gestión del agua (cambio climático)
- Una necesidad de mejorar (especialmente en la gestión del riesgo meteorológico/climático)
- Una oportunidad para innovar (aprovechar últimos datos, técnicas de tratamiento y de desarrollo de servicio)

## Retos desde la perspectiva de un operador de agua

1. Contratos a largo plazo y activos de larga duración
2. Aumentar la calidad del servicio de los clientes (continuidad, seguridad, precio)
3. Responder a los cambios en la regulación



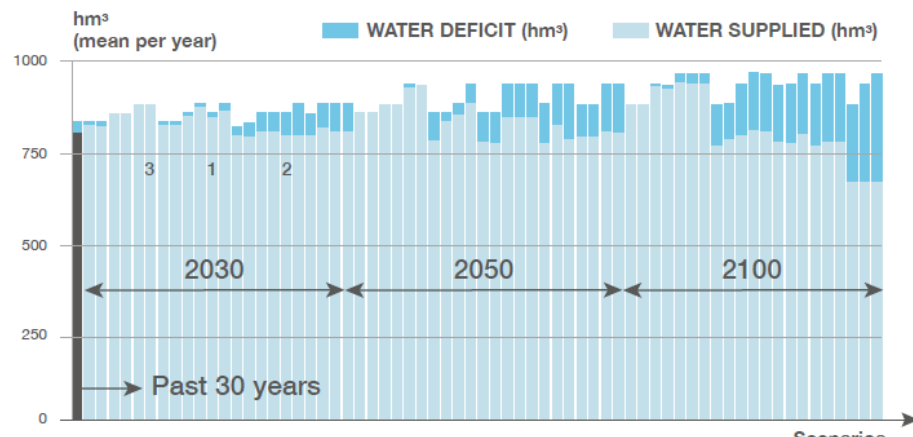
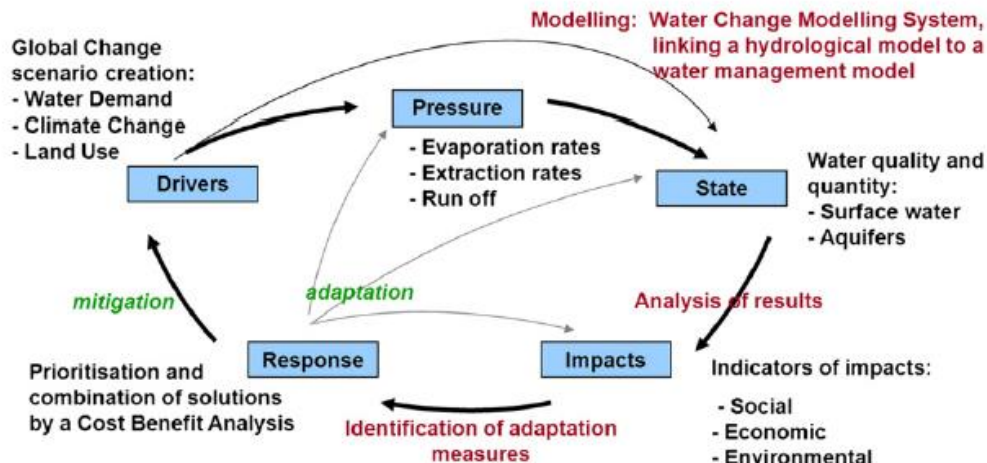
## Soluciones potenciales

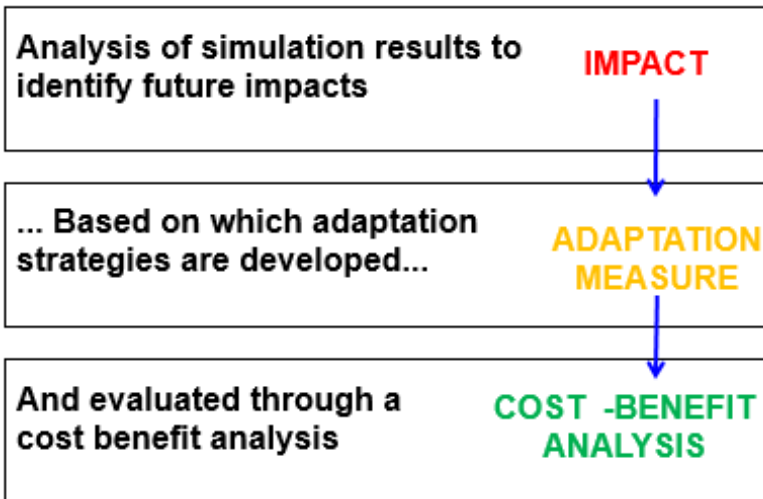
Visión Global: Cambio Climático

→ Cambio global

Sistema de modelado integral

Traducción a indicadores para la toma de decisiones





Traducción a indicadores para la toma de decisiones



	SCENARIO 1* (LOW DEFICIT)	SCENARIO 2** (MEDIUM DEFICIT)	SCENARIO 3*** (NO DEFICIT)
High adaptation (AM1)	13.369,05	80.829,96	-1.775,27
Medium adaptation (AM2)	14.293,01	89.513,98	-887,05
Low adaptation (AM3)	14.756,70	77.315,41	-490,58

\* Scenario 1 = 20% increase in domestic water demand, 5% decrease in water availability

\*\* Scenario 2 = 10% increase in domestic water demand, SMCA2 climate scenario

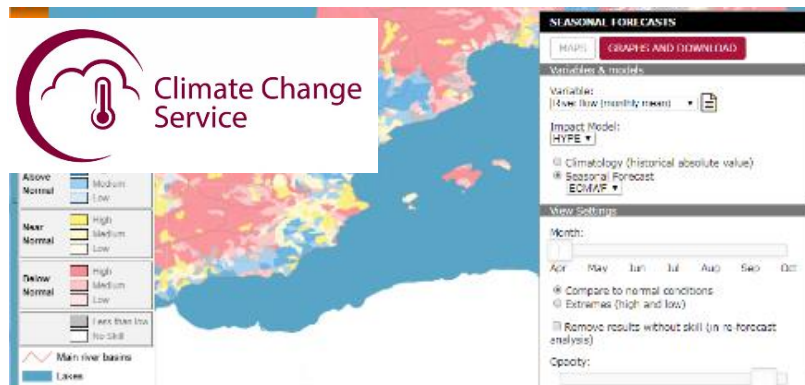
\*\*\* Scenario 3 = Any scenario not predicting any water deficit as of 2027

## Retos sobrantes

1. Sistema de modelado integral es...costoso y pobres sinergias entre proyectos
2. Sigue habiendo incertidumbre (tanto en contextos futuros como en beneficios de las acciones)

## Opportunities

1. Disponibilidad de indicadores sectoriales: COPERNICUS C3S (complementan estudios regionales/nacionales)
2. Otros métodos de modelado y análisis



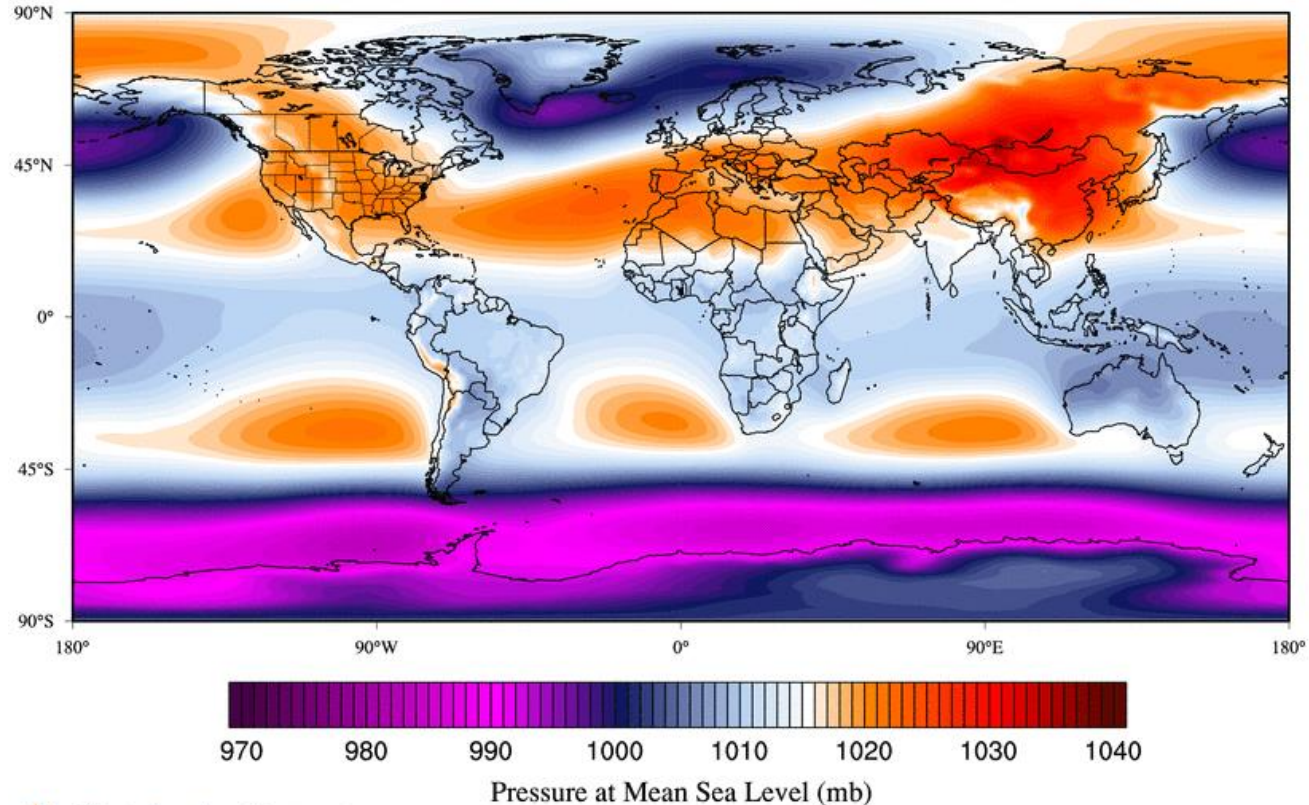
Bayesian Network

## Retos desde la perspectiva de un operador de agua

1. Planificación de la disponibilidad de agua y la demanda de agua en los próximos meses
2. Impacto en la decisión operativa

ERA-Interim | Climate Reanalyzer

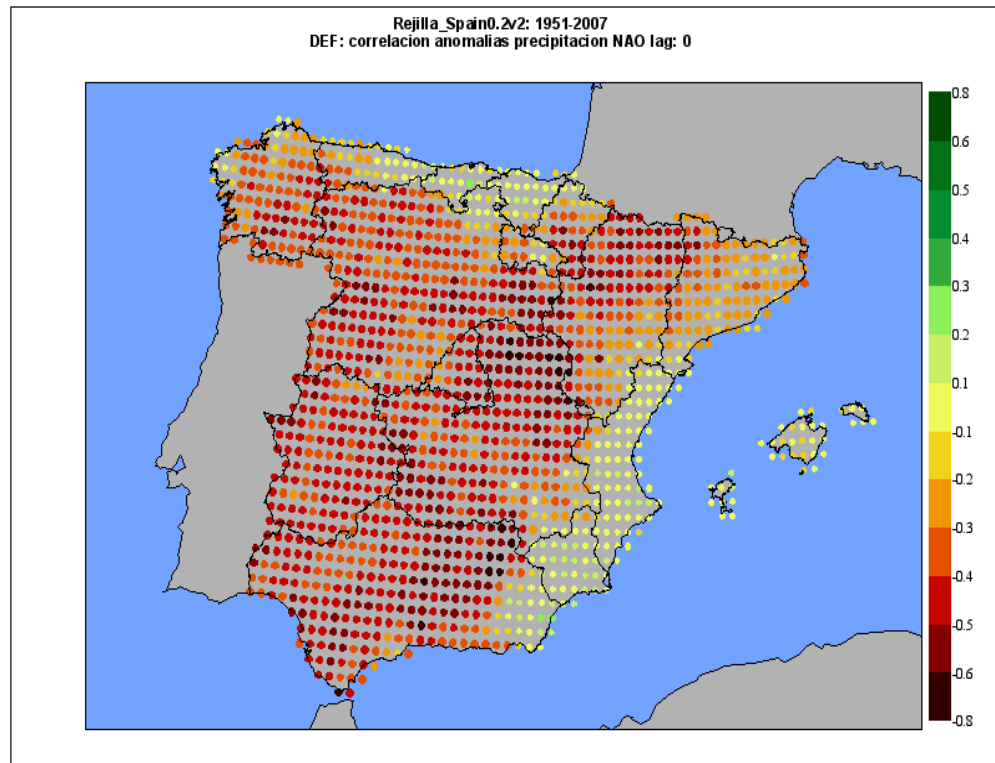
January 15 1979-2000 Average



## Soluciones potenciales

Concéntrese en variables/áreas con previsibilidad (con pericia)

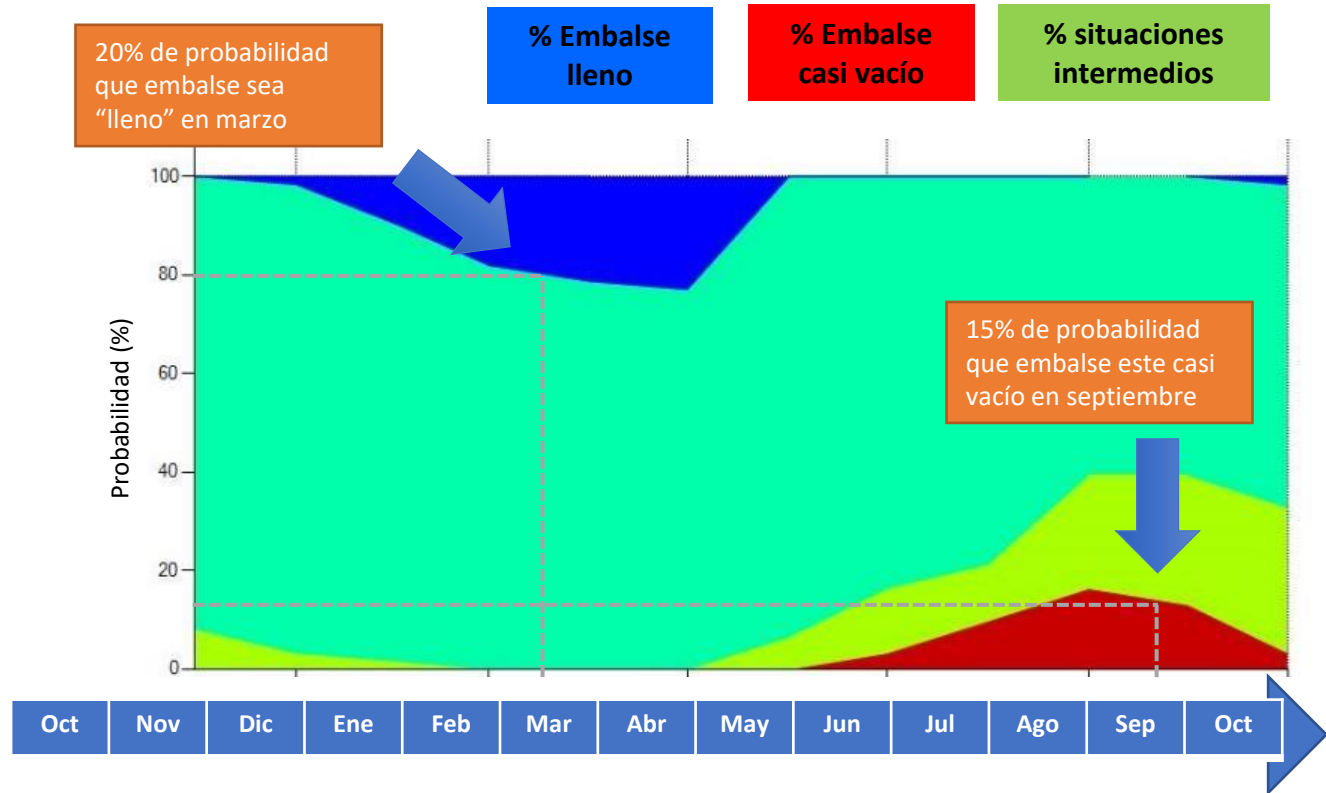
Sistema de modelado integral



**Índice NAO** → correlacionado con la precipitación en España en invierno

Fuente: AEMET

Ejemplo: Simulación con Modelo SIMRISK en noviembre, resultados:

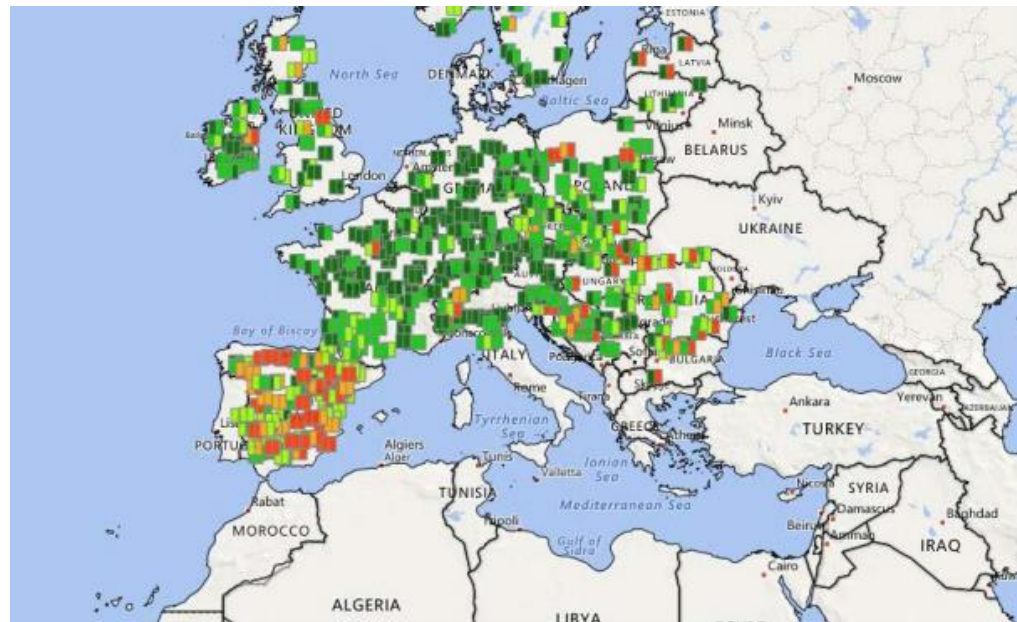


## Retos sobrantes

1. Integración modelos clima/hidrología...costoso y modelos pan-europeos siguen con limitaciones en España
2. Risk-adverse decisión-making limitan la usabilidad
3. La previsión estacional es generalmente una mera ventaja, no una necesidad en el sector del agua

## Oportunidades (en curso)

- Mejora de modelos, pruebas de previsión por parte de los usuarios finales, ofreciendo como un "plus"



Skill of a state of the art pan-European model (in red = poor skill)

## Retos desde la perspectiva de un operador de agua

1. Optimizar la decisión operativa: reducir el riesgo, reducir los costes
2. Replicabilidad y ampliación de las soluciones



“Learn from  
today to  
anticíparte  
tomorrow”  
IMPREX

## Potential solutions (examples)

1. Real-time forecast of turbidity peaks in surface water
2. Forecast of situation with risk of dominance of cyanobacteria



## Challenges

1. Interdisciplinarity consideration (software engineer + data scientist + expertise in some aspect of the water cycle)
2. Efficient business model(s)

## Opportunities

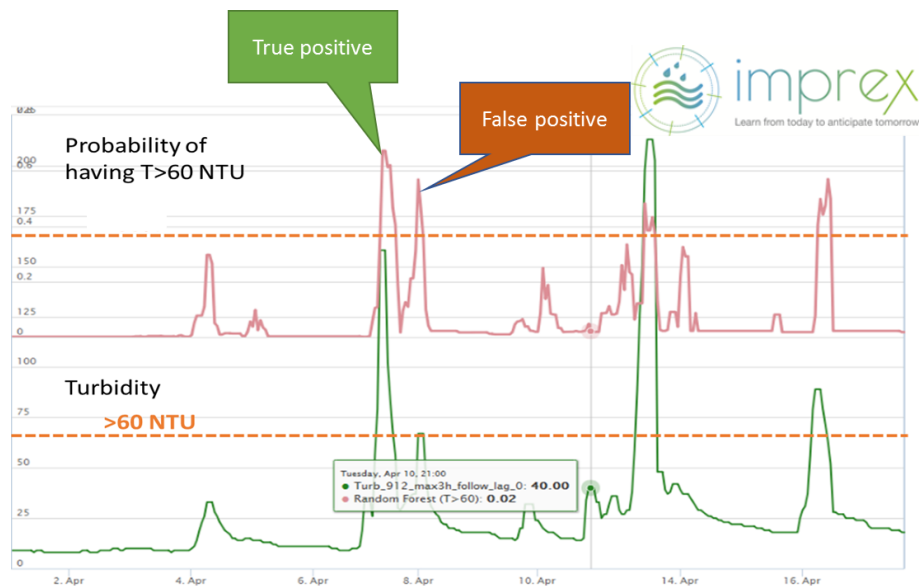
1. Use technological changes & open data to foster replicability, upscaling
2. Open innovation and collaboration



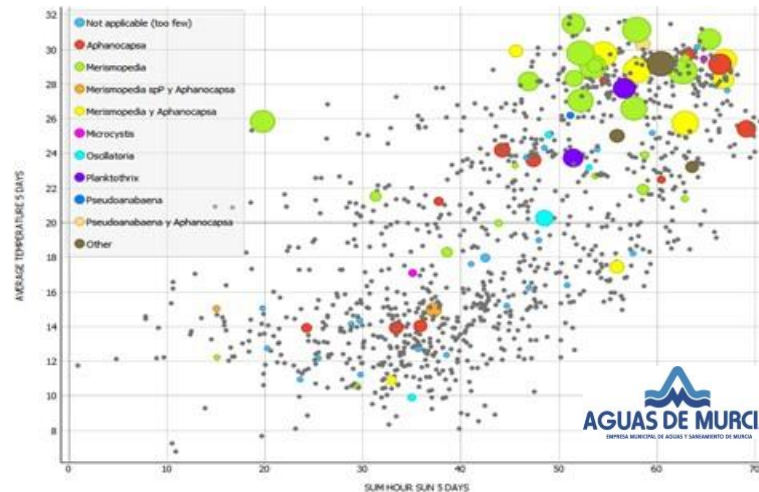
COPERNICUS Data and Information Access Services (satellites data and business model)

DATOS+ APRENDIZAJE AUTOMÁTICO + APIFICATION =

Ejemplo 1 : Previsión en tiempo real de picos de turbidez en aguas superficiales para potabilizadora (IMPRESX)



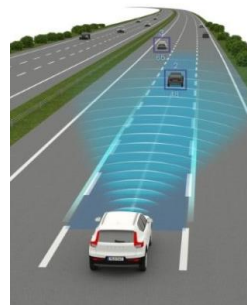
Ejemplo 2: Pronóstico del riesgo de cianobacterias en agua de captación (IMPRESX)



## Saber mantenerse en el camino



**Tener un mapa (escenario futuros) y una ruta ( indicadores que impulsan las acciones)**



**Tener un sistema de alerta: prever eventos climáticos/meteorológicos y sus impactos**



**Desarrollar Servicios Climáticos Personalizados: sistemas de ayuda a la decisión**

Research.  
Collaboration.  
Thinking forward.

Contacto:

Laurent Pouget

[lpouget@cetaqua.com](mailto:lpouget@cetaqua.com)