

# TECNOLOGÍAS, SERVICIOS Y ESTRATEGIA PARA UN ECOSISTEMA DE DATOS INTEGRADO

Desde la observación sistemática y las herramientas de  
modelización locales, hasta EDITO

Pedro Montero



Silvia Torres



CETMAR  
CENTRO TECNOLÓGICO DEL MAR

# LA OCEANOGRAFÍA OPERACIONAL EN EL GOBIERNO GALLEGO

**RAIA**<sup>o</sup> Observatorio Oceanográfico  
Marxe Ibérica

Observatorio Transfronterizo entre  
Galicia e Norte de Portugal

Desde 2008



OBSERVATORIO  
COSTEIRO DA XUNTA  
DE GALICIA



- A parte do goberno galego de RAIA
- Focalizado na costa galega
- Máis de 15 anos



# ESTRUCTURA DEL OBSERVATORIO COSTERO DE LA XUNTA DE GALICIA





## OBSERVACIÓN. VARIAS REDES:



### PLATAFORMAS AUTOMÁTICAS

- 6 Plataformas
- Desde 2007
- Tiempo real



### PERFÍS CTD

- 43 Estaciones
- Muestreo semanal
- Desde 1992



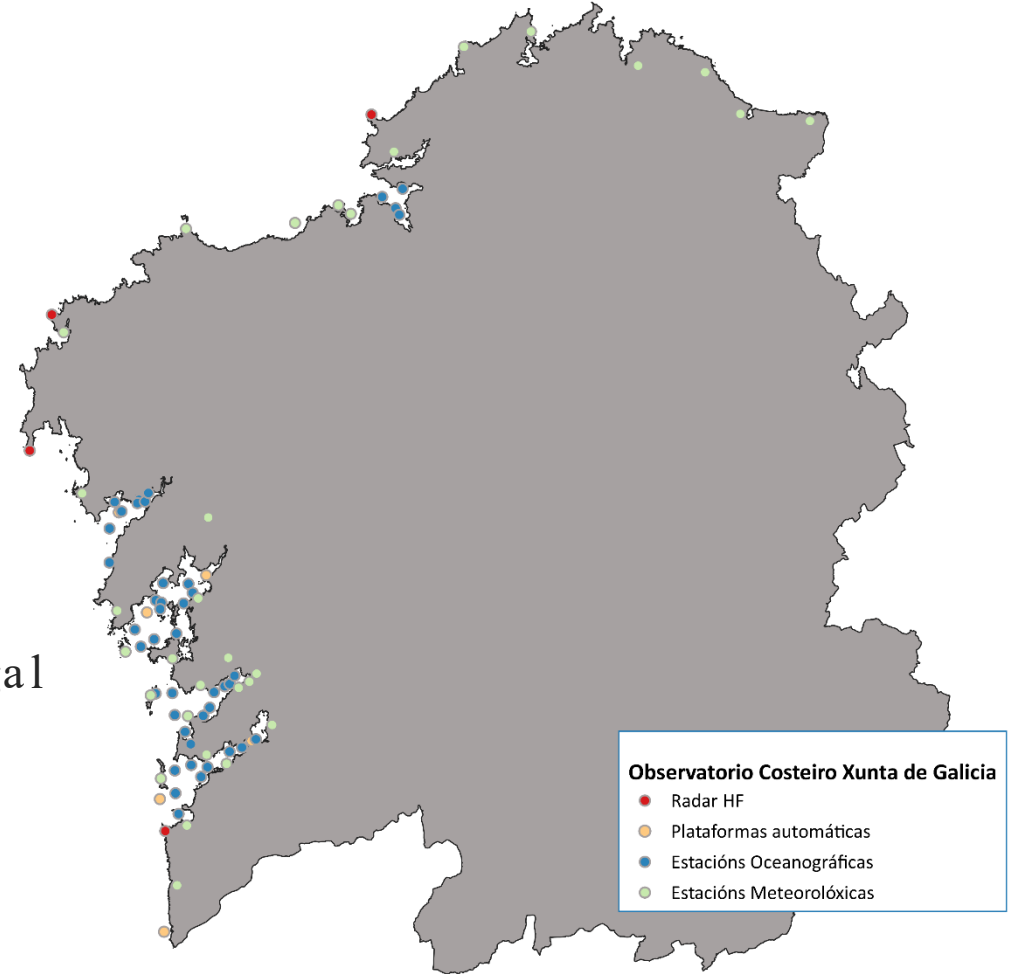
### ESTACIONES METEOROLÓGICAS

- 160 Estaciones
- 25% en la costa

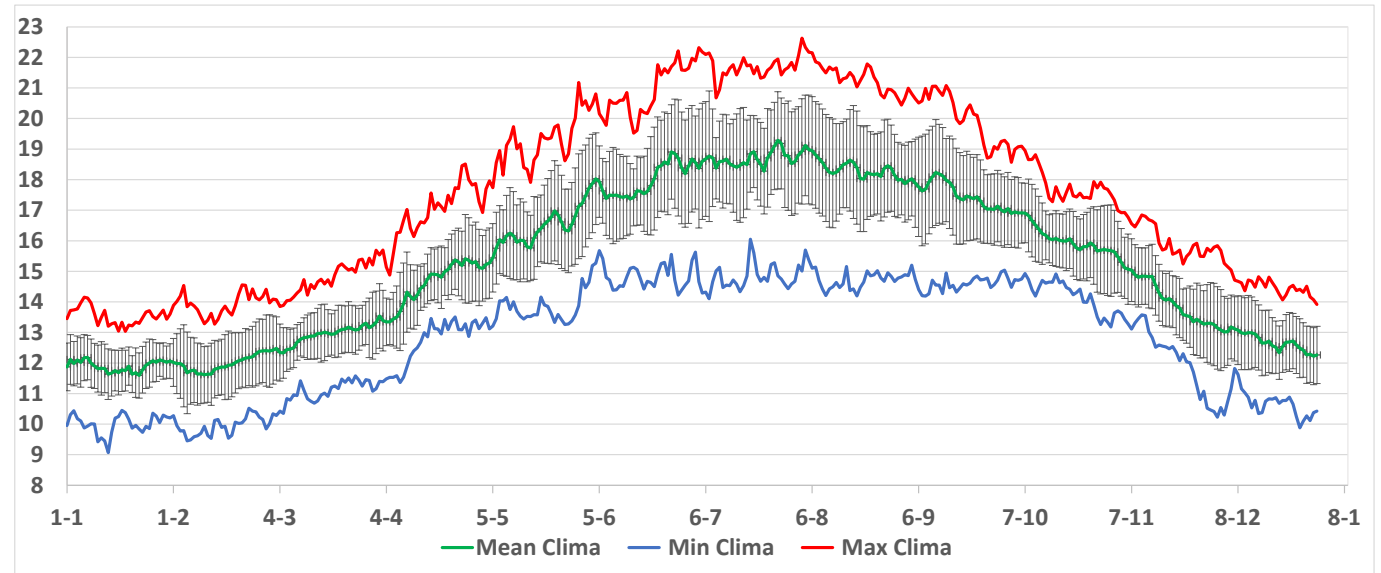


### RADAR HF

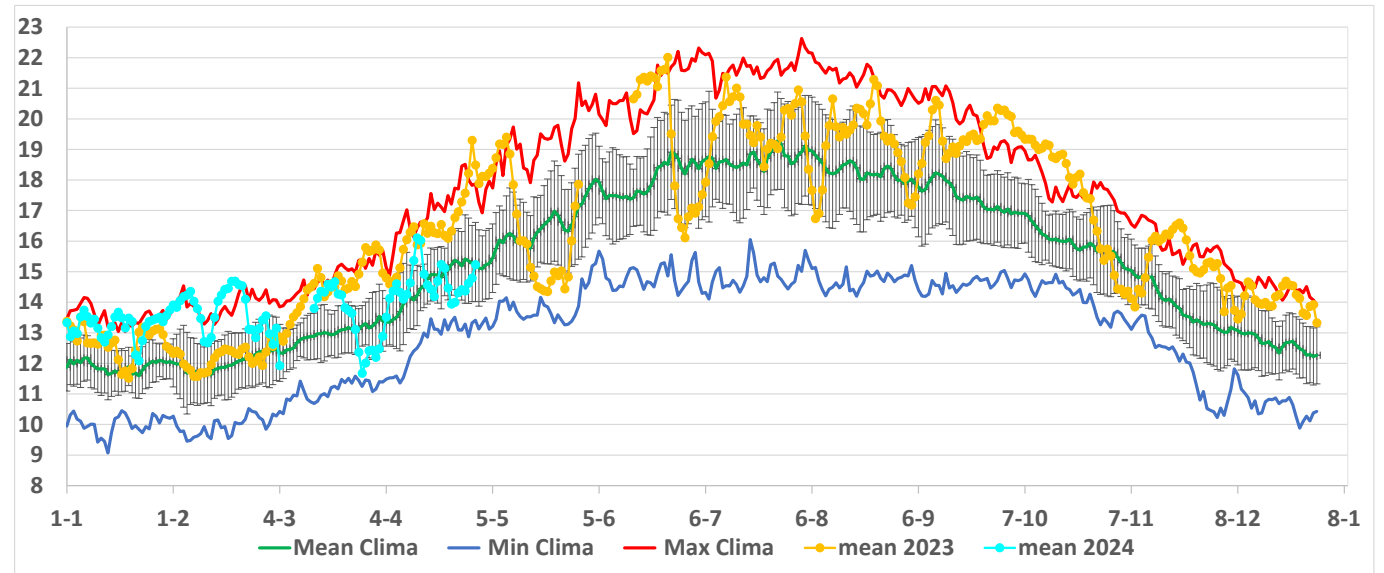
- 5 Antenas:
  - 2 Xunta
  - 2 PdeE,
  - 1 IH Portugal



# ANÁLISIS CLIMÁTICOS: TEMPERATURA DEL AGUA Y SALINIDAD EN LAS RÍAS

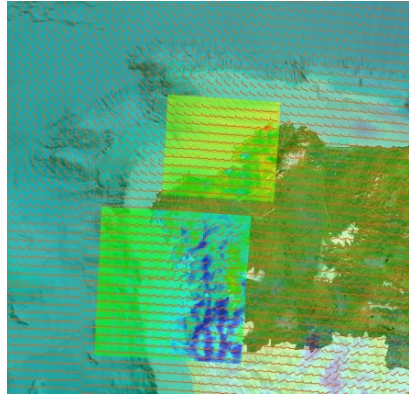


# SOPORTE AL SECTOR MARISQUERO: TEMPERATURA Y SALINIDAD

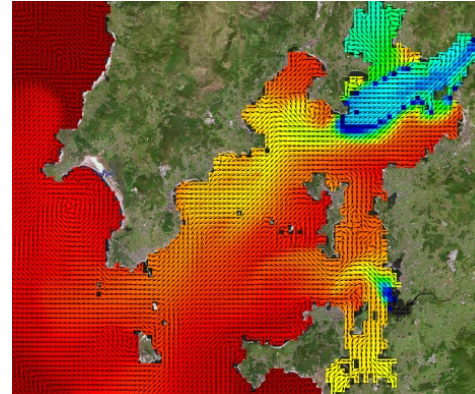


# PREDICCIÓN:

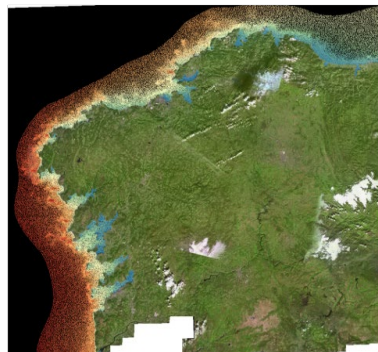
## MODELOS OPERATIVOS



Modelos Meteorológicos



Modelos Hidrodinámicos

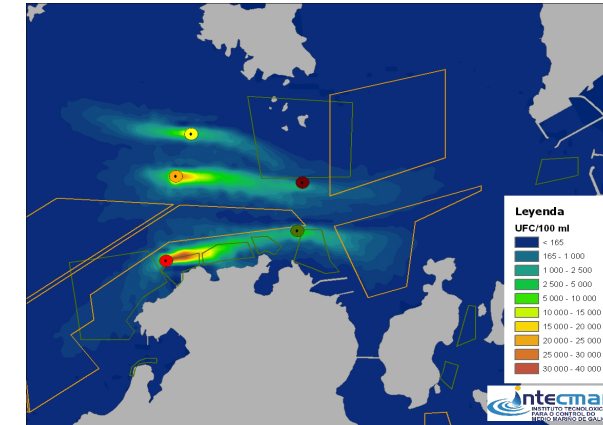
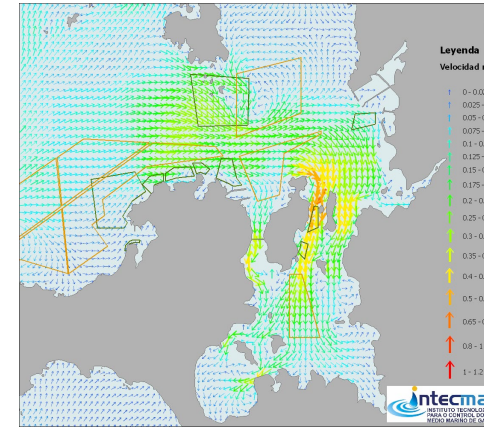


Modelos de Ondas

- **Modelos meteorológicos:** Predicción 2 veces al día. Resolución de 1 km para Galicia.
- **Modelos hidrodinámicos:** previsión diaria. Resolución 2 km regionais y 300 m para las Rías Baixas y Golfo Ártabro
- **Modelos de ondas:** previsión diaria. Resolución inferior a 50 m

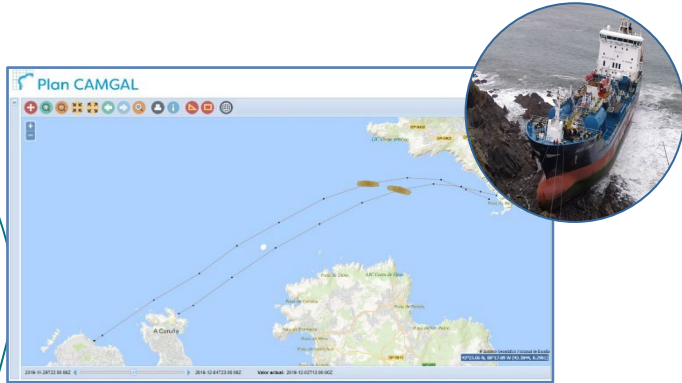


## MODELOS A DEMANDA

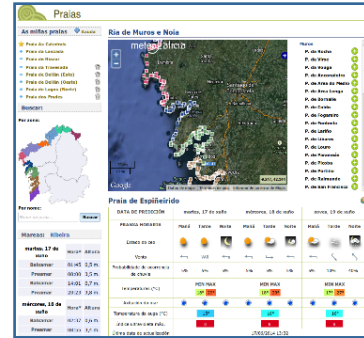


- Modelos de alta resolución
- Modelos de dispersión de Ecoli
- Modelos de vertidos de hidrocarburos...

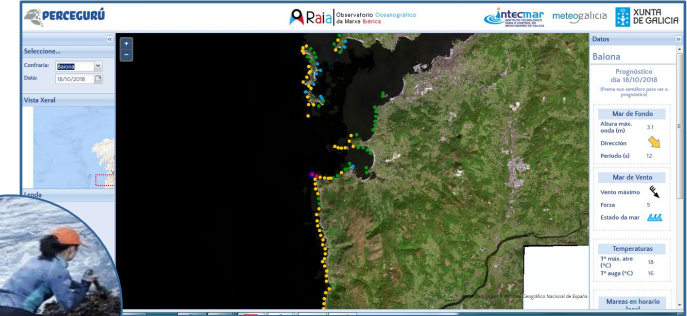
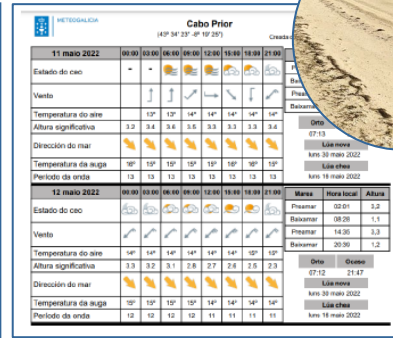
# PRODUCTOS Y SERVICIOS:



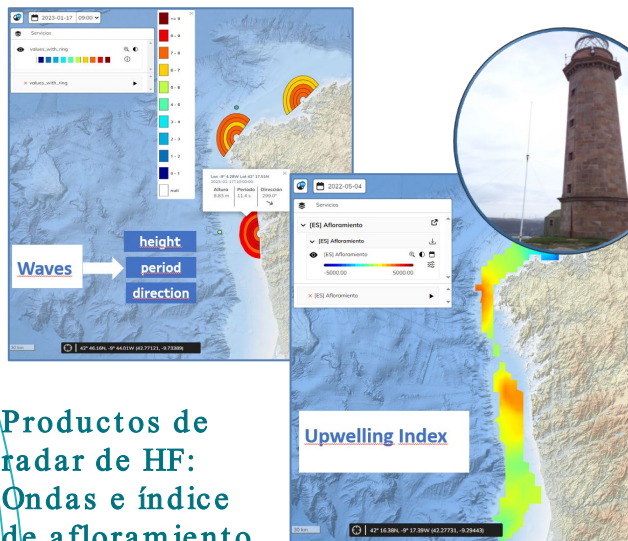
Plan Camgal: Predicción de vertidos.



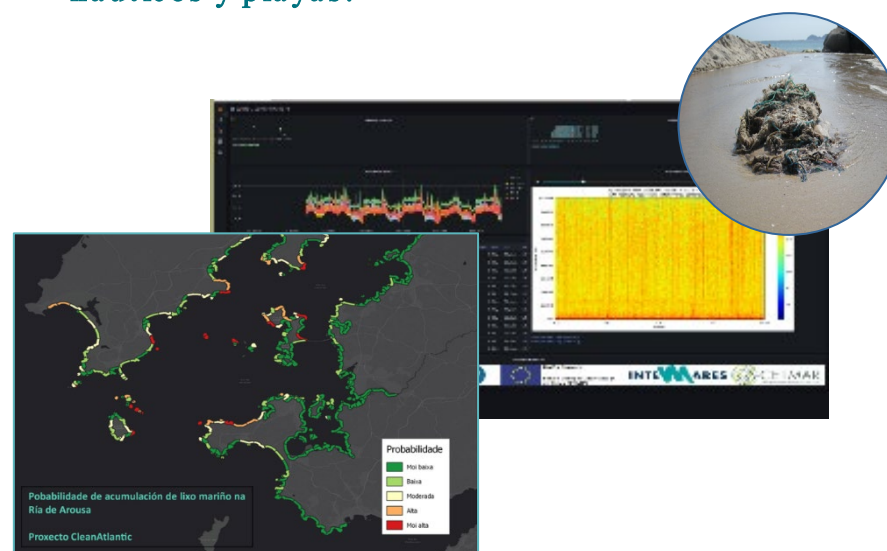
Boletines: Predicciones para puertos, náuticos y playas.



Percegurú: Predicción específica para percebeiros



Productos de radar de HF: Ondas e índice de afloramiento



Contaminación: Mapas de acumulación de basura y observación de ruido marino.



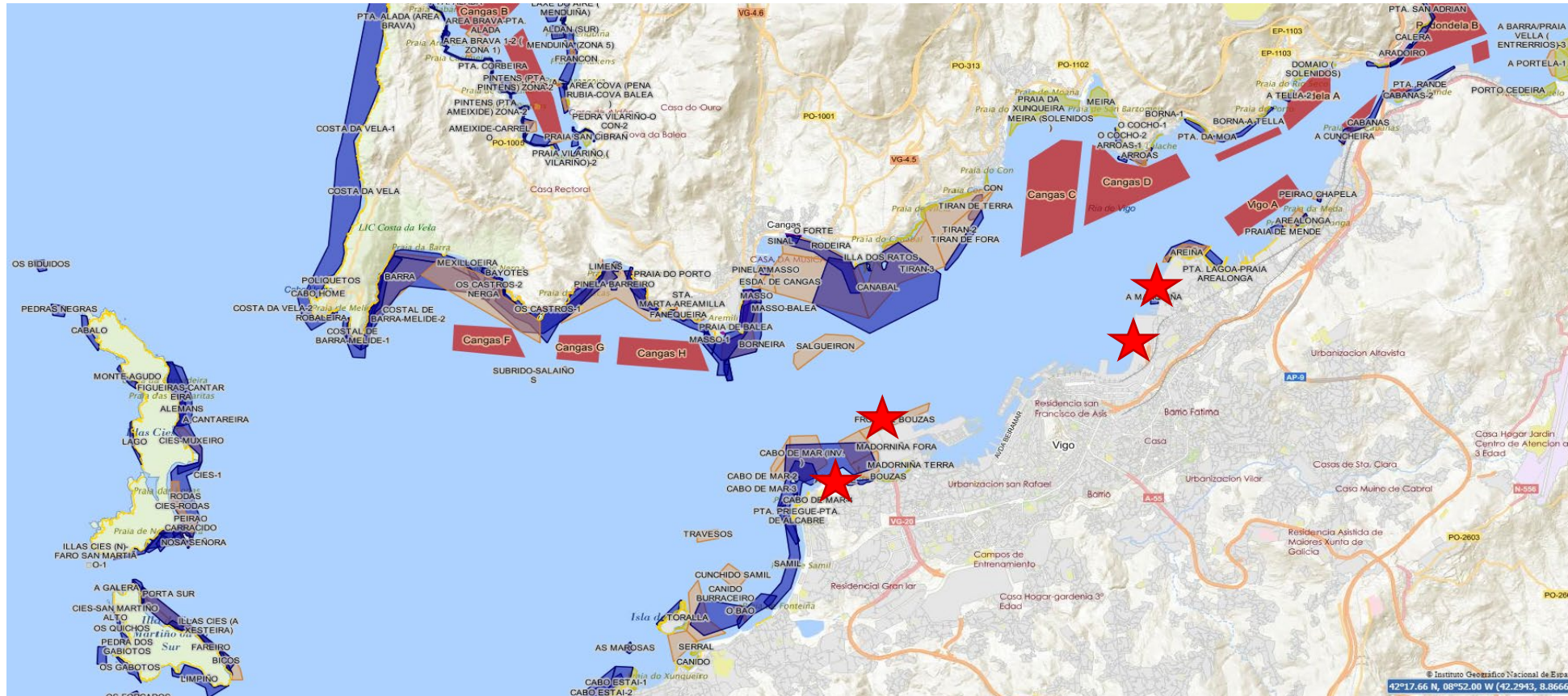
Difusión de datos con QA e metadatos.



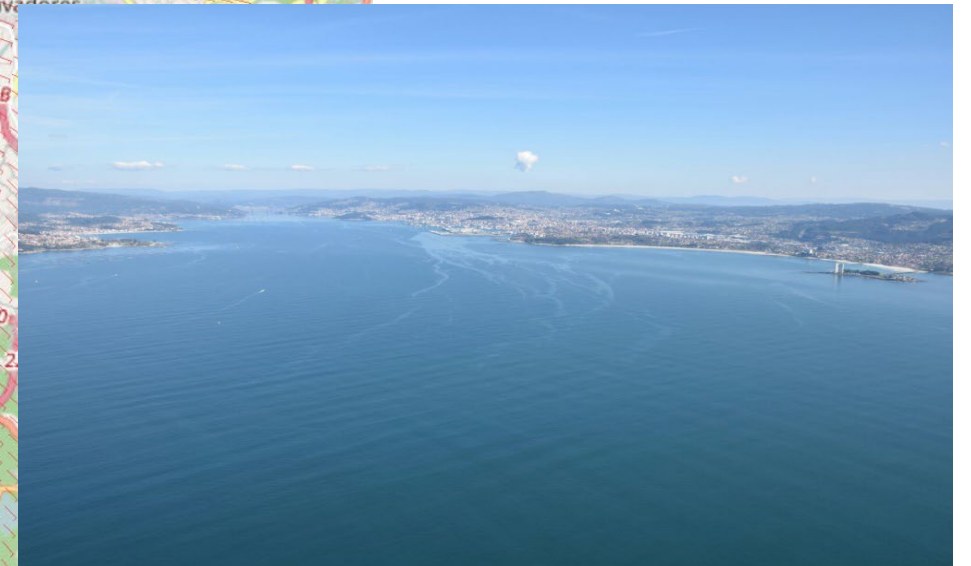
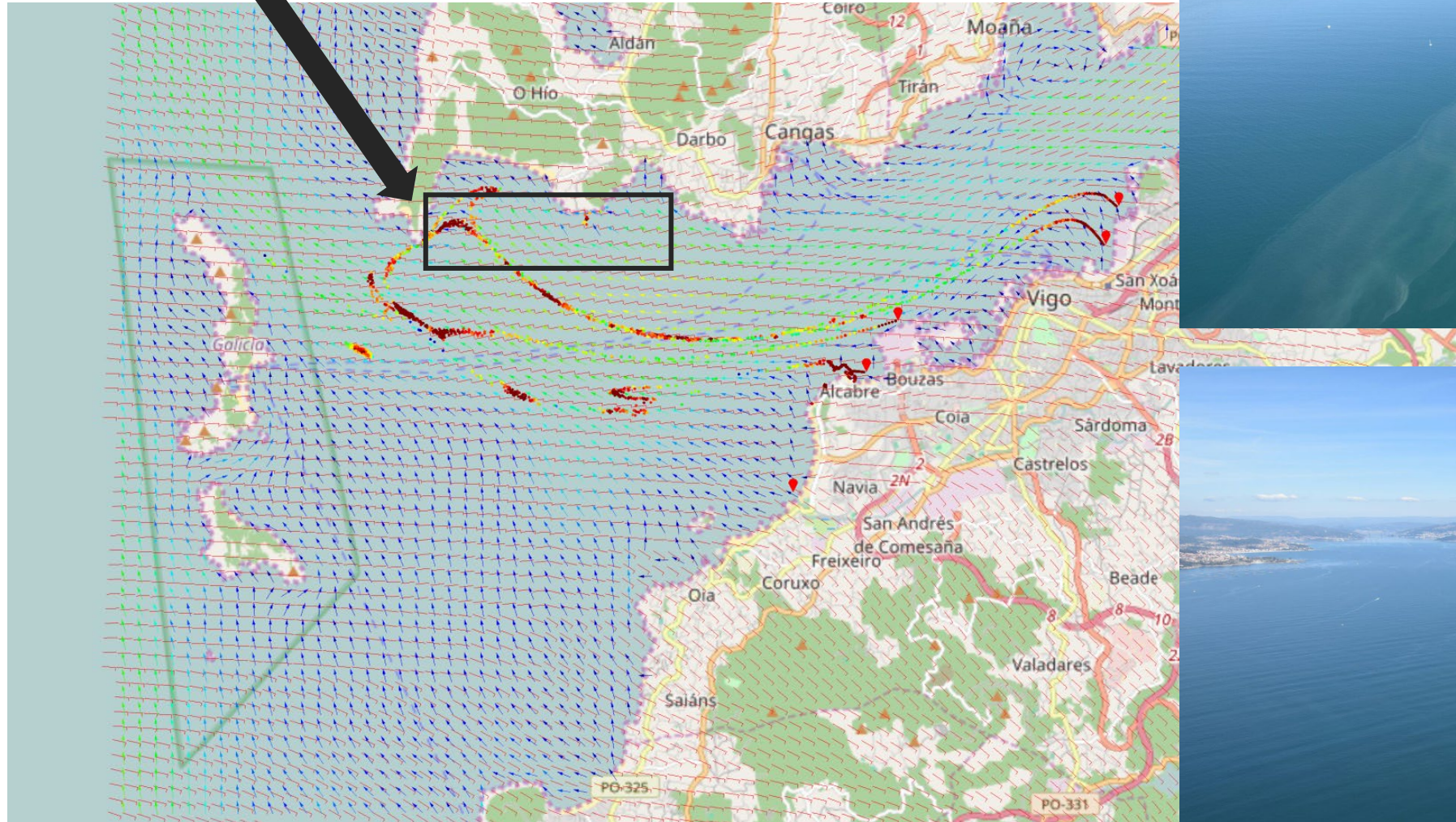
# DISEÑO DEL MONITORING (2017/02/16)

Puesta en marcha de la nueva EDAR. Vertidos en 4 puntos

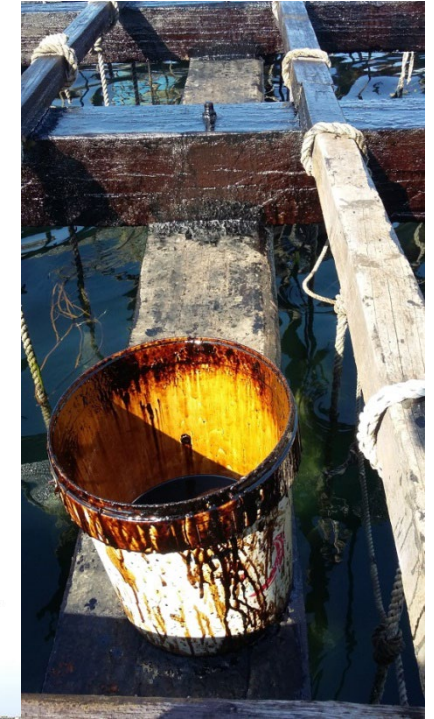
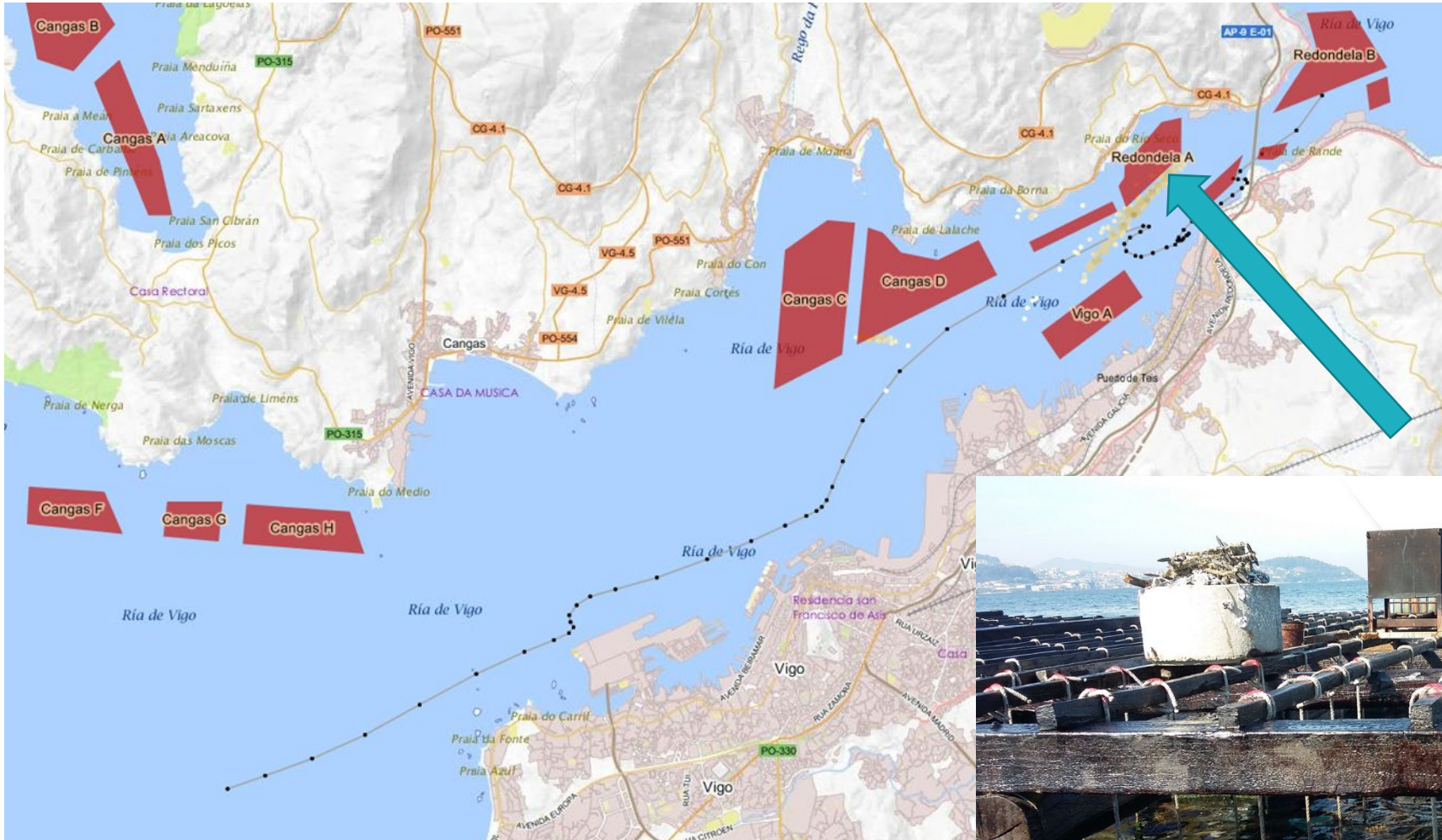
¿Qué zona de moluscos se verá afectada para poder vigilarlos primero?



Alto nivel de concentración de Ecoli





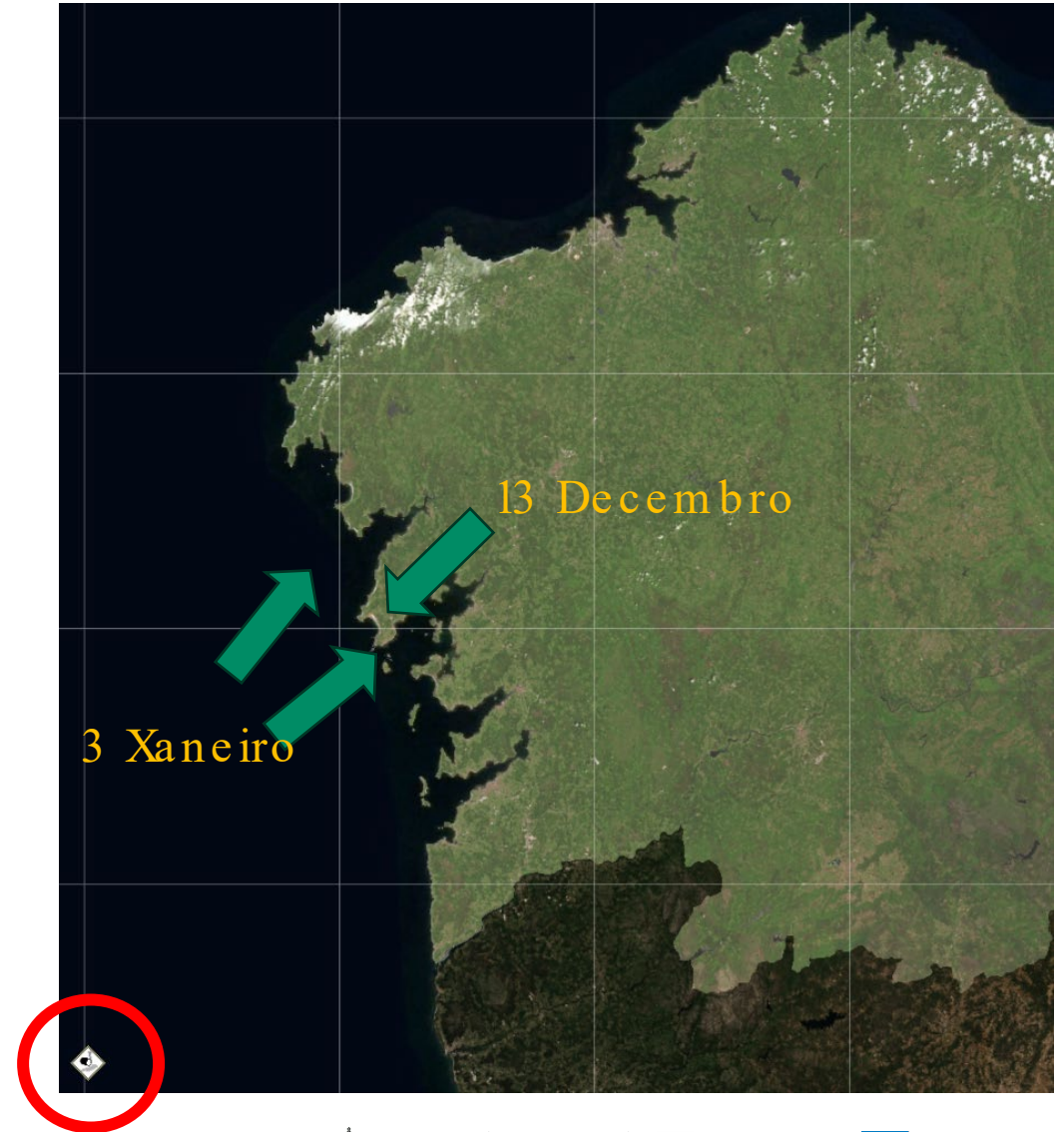


Una simulación en backtracking revela que el vertido ilegal procede del interior de la Ría de Vigo

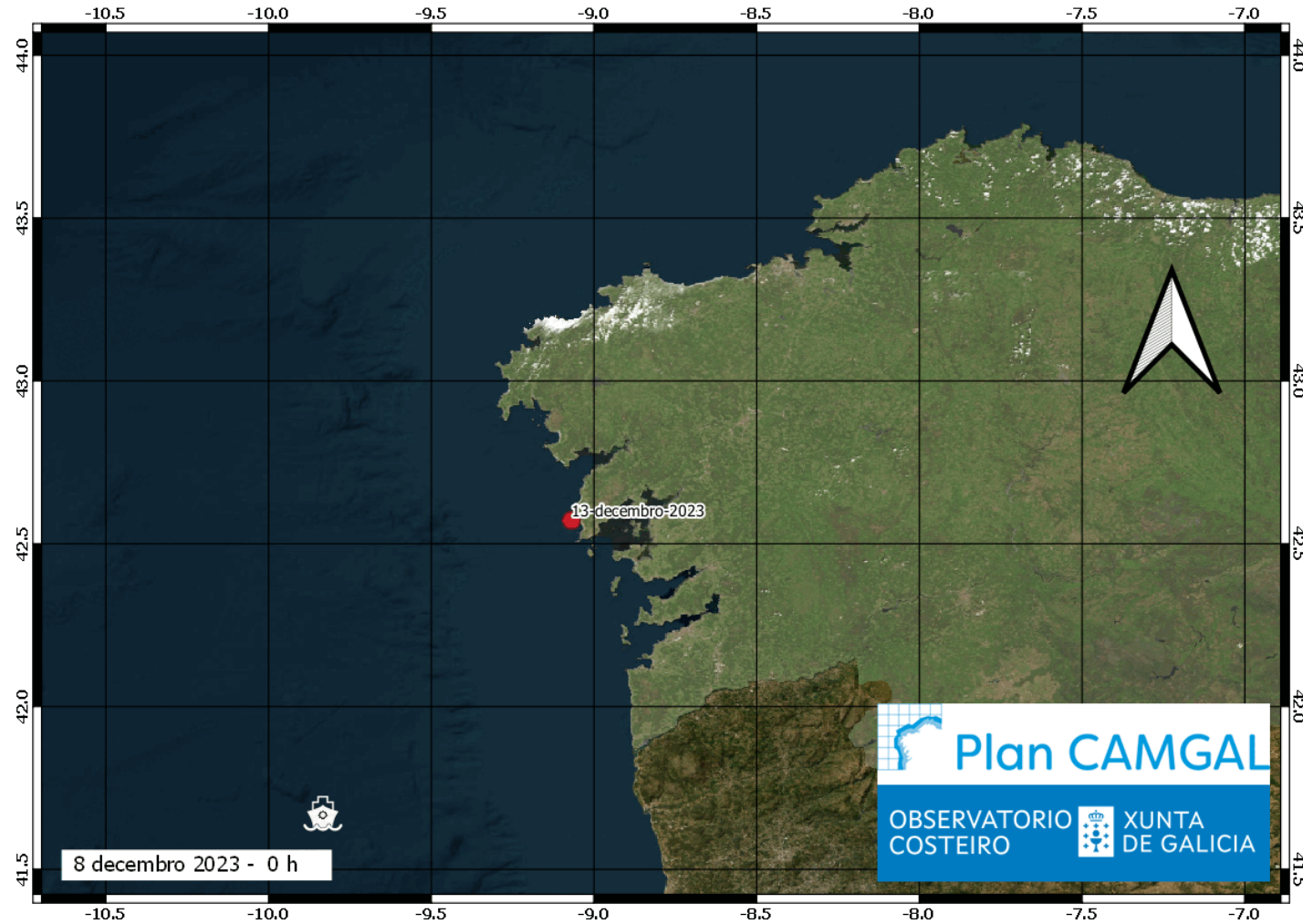
Uso ilegal de alquitrán para pintar una balsa

# PLAN CAMGAL: VERTIDO DEL TOCONAO

- El día 8 de diciembre de 2023 el buque TOCONAO pierde 6 contenedores a 40 millas de Viana, uno de ellos cargado con 1010 sacos de pélets.
- El día 13 de diciembre más de 50 de estos sacos llegan a Corrubedo. Después de este día no hay más avistamientos.
- En el día 3 de enero y siguientes comienzan a aparecer pélets y sacos en las costas de Muros, Arousa Norte y ya después en Fisterra y playas de norte de Galicia



# TOCONAO: SIMULACIÓN DE LA DERIVA



<https://www.plancamgal/gal>



## ELEMENTOS DEL PLAN



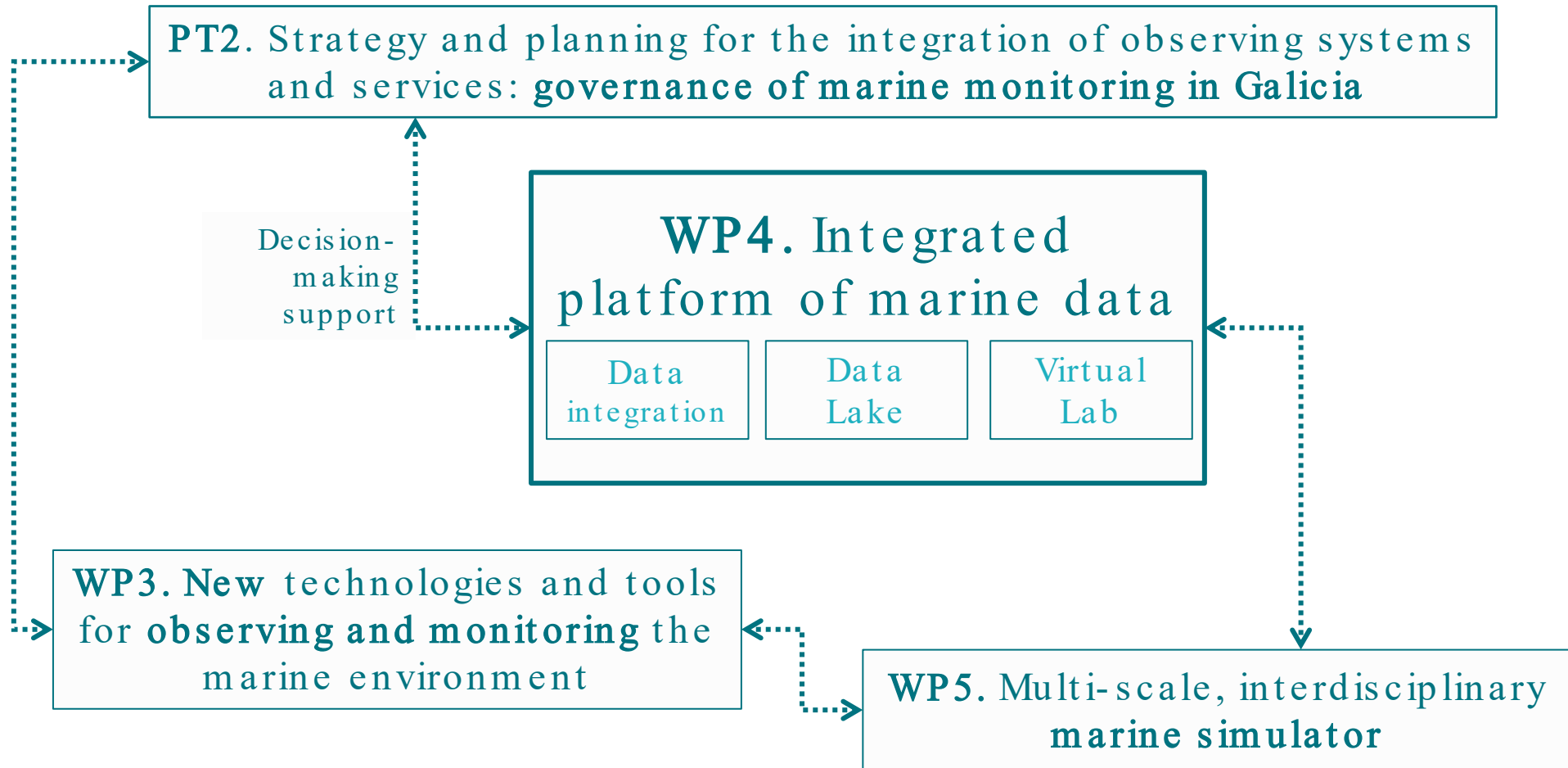
### ¿QUE QUEREMOS CONSEGUIR ?

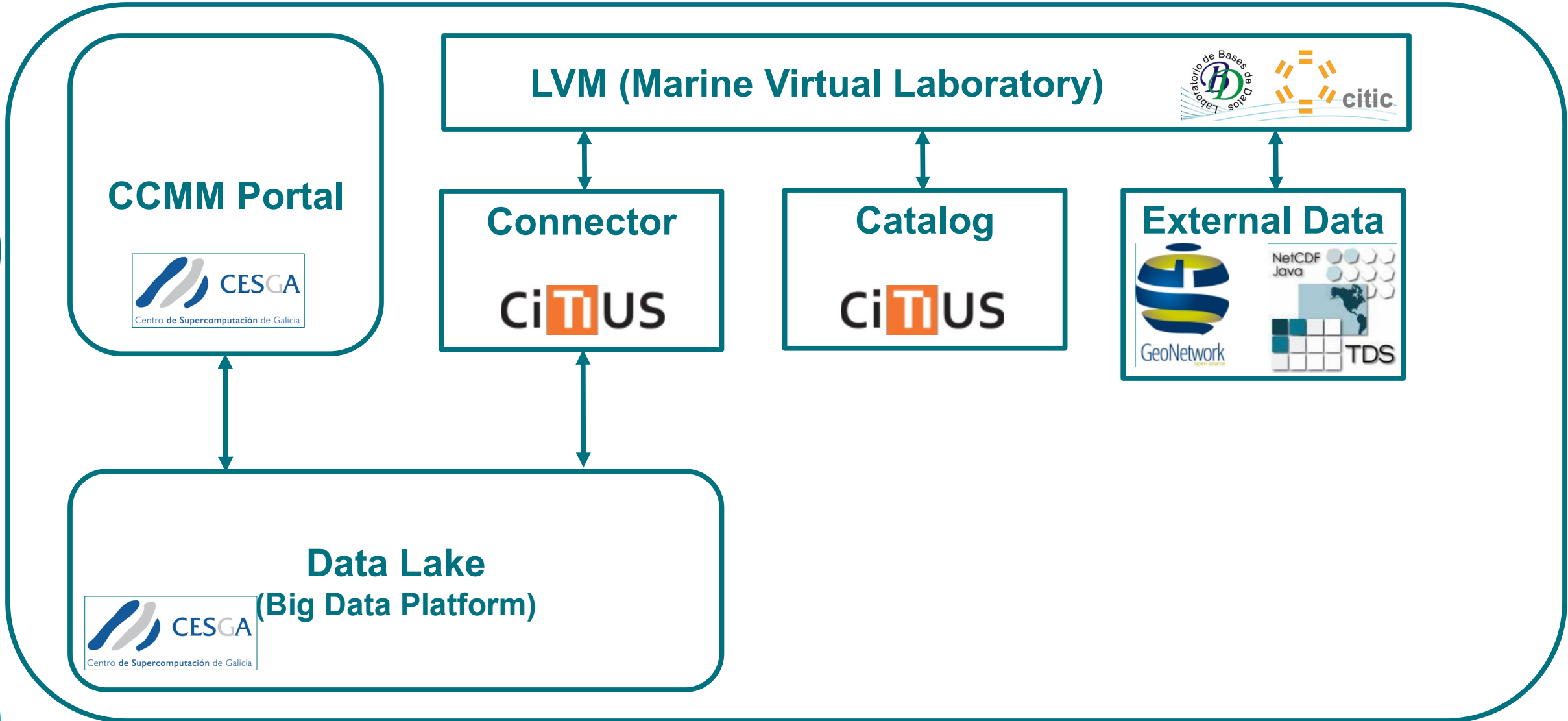
- **Mejora de la eficiencia de los recursos y medios** destinados a la observación y monitorización marina y adecuación a las necesidades.
- Definición de **nuevas redes y nuevos servicios, productos y sistemas de alerta temprana** vinculados a los distintos riesgos medioambientales y a la integración de los mismos.
- **Fomento de la colaboración** que permita conseguir una **Red de Redes**, para compartir, coordinar y gestionar los datos de todas las redes asociadas

### ¿PARA QUE?

- **Conservar** y utilizar de manera sostenible los **recursos marinos**
- Creación de **nuevas oportunidades científicas y tecnológicas** que estimulen la economía del mar
- Crear las bases para dar **sostenibilidad** en el tiempo a la **Red de Redes**







# THE CCMM PORTAL AND THE DATALAKE



## Recursos en BD|Los CESGA:

- Almacenamiento: 2,4PB
- Rendimiento de E/S: 30 GB/s
- Memoria RAM: 2432 GB
- 912 núcleos virtuales
- Conectividad: 10GbE



Spark



PySpark



Sparklyr



HDFS



YARN



MapReduce



Hive



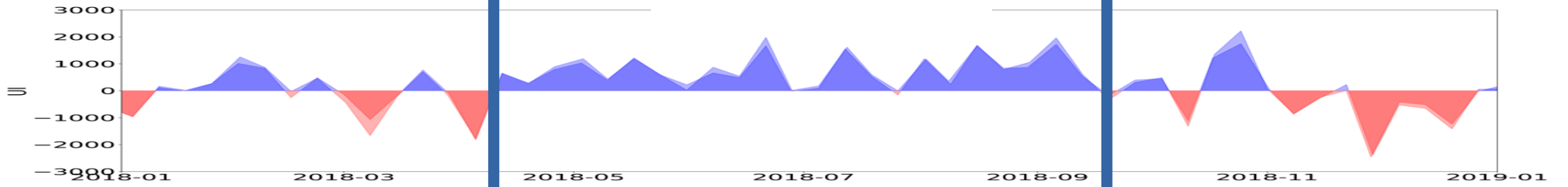
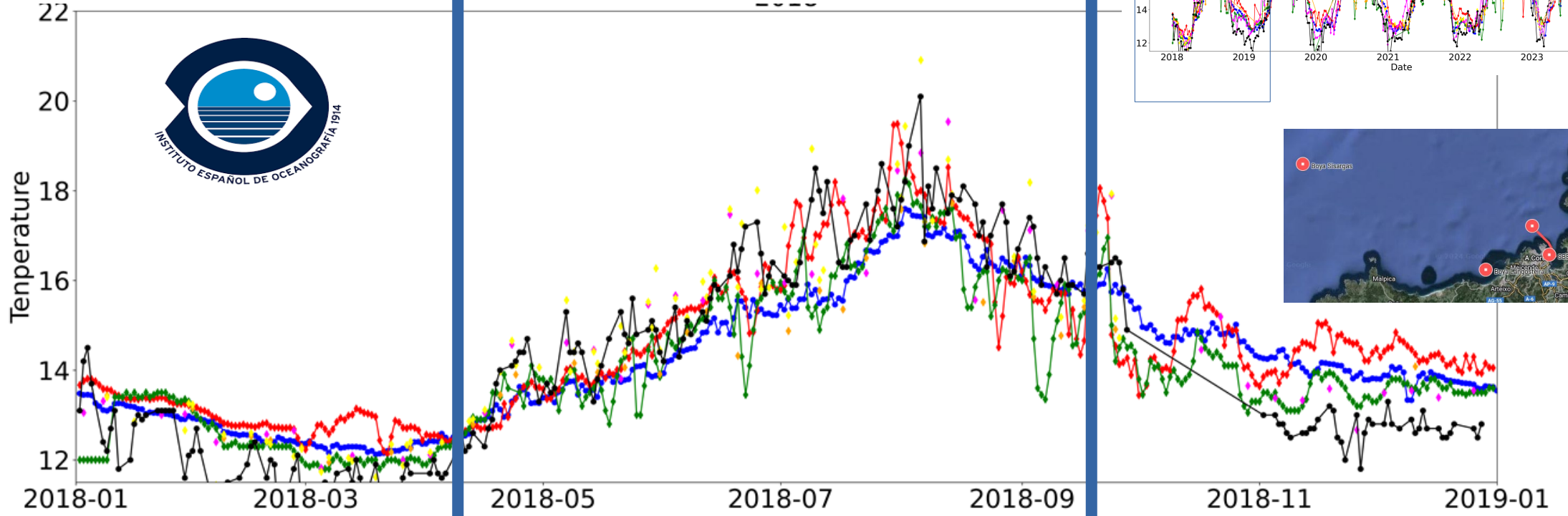
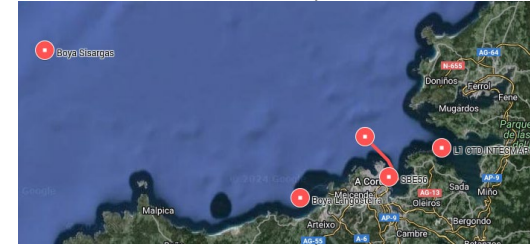
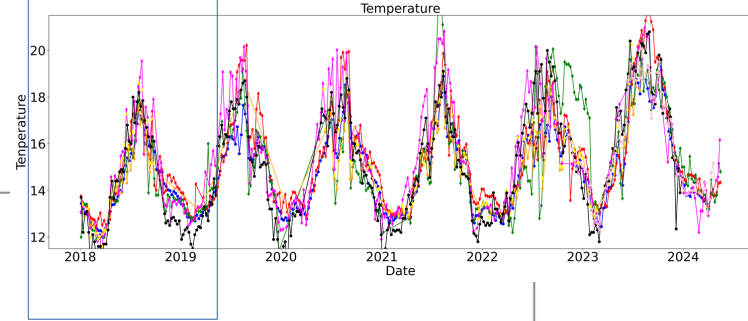
Sqoop



Jupyter

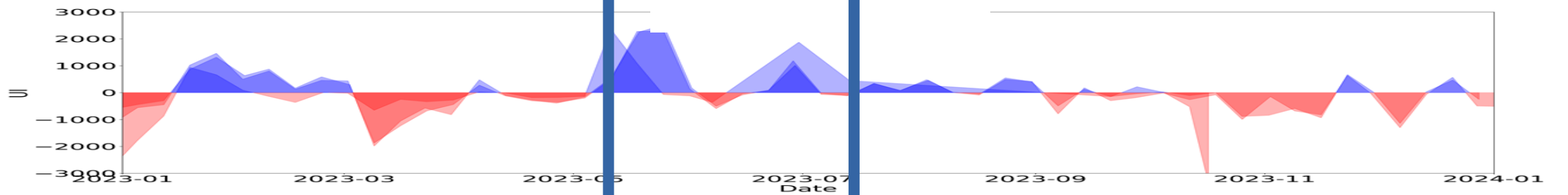
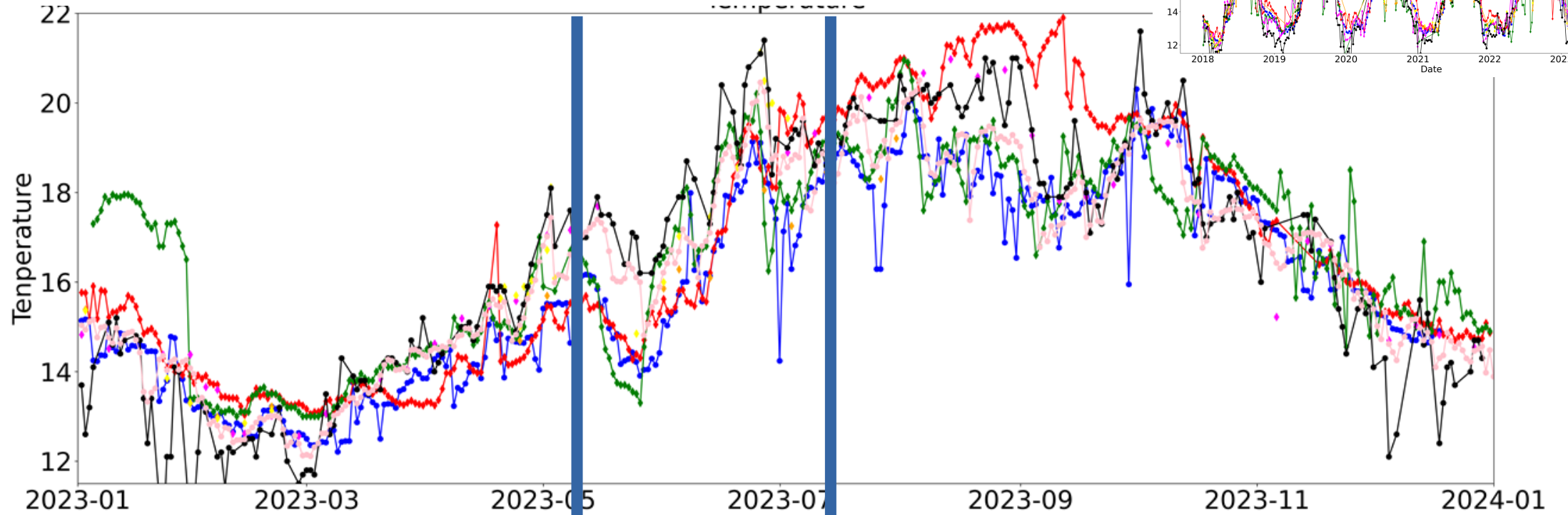
Y más...

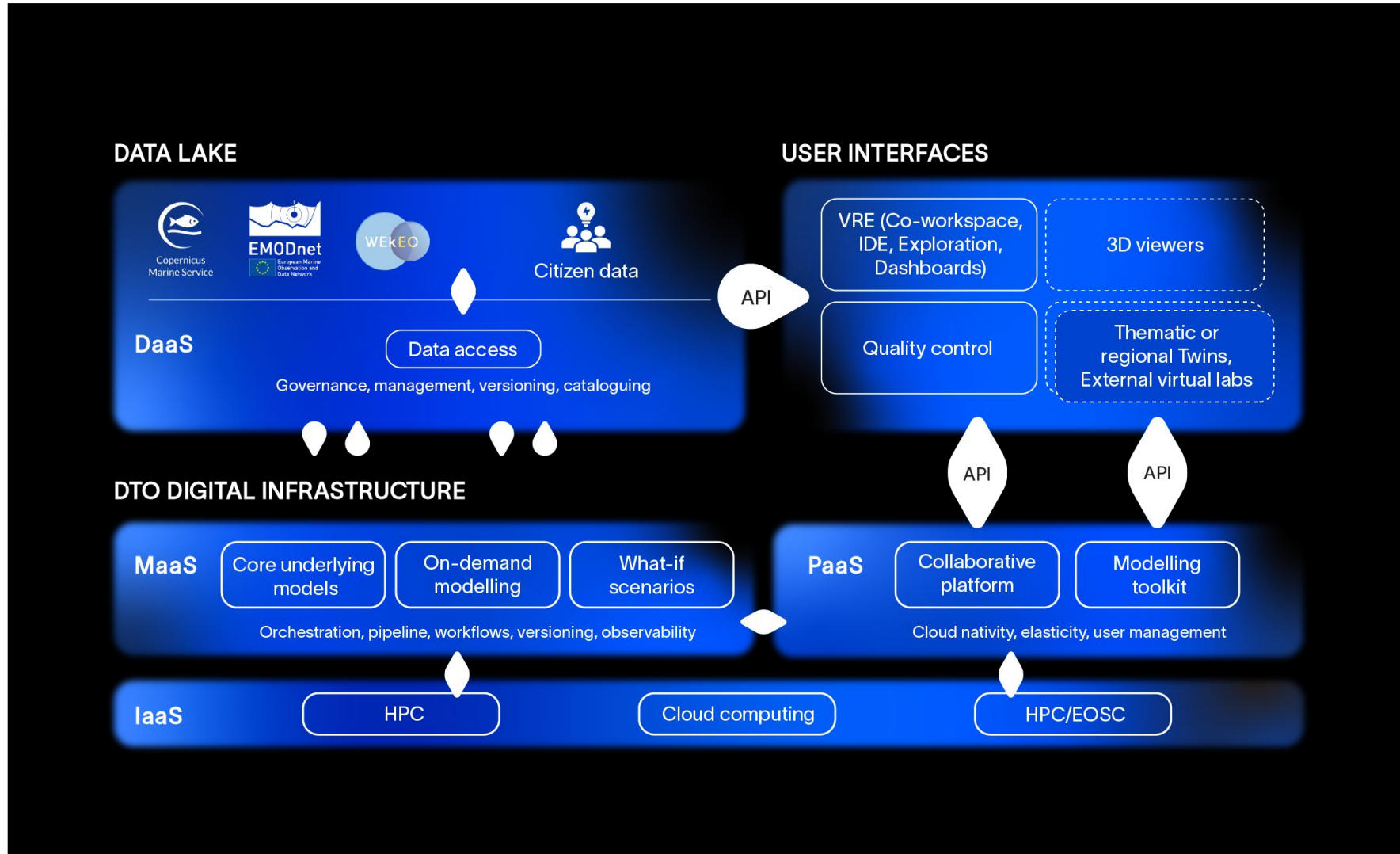
# 2018



Gonzalo González Nuevo (IEO-CSIC)

# 2023





## Plataforma Integrada

- Datos específicos de Galicia
- Gran hetererogenidad
- Capacidad de exploración y procesamiento



- Data Lake:
  - CMEMS
  - Emodnet
- Procesamiento:
  - Modelado operacional
  - Modelado bajo demanda
  - Escenarios What-if

# Conclusiones

- La Oceanografía Operacional está madura en Galicia:
  - Participantes de todas las instituciones: Xunta, IEO- CSIC, IIM- CSIC, Universidad,....
  - Responde a problemas reales.
- El Plan de Ciencias Mariñas de Galicia permite:
  - Integrar a diversos actores más allá de la OO.
  - Integrar datos y procesamiento en una misma Plataforma Integrada de Datos.
- El PCMG y EDITO:
  - son dos perspectivas complementarias de la escala local
  - se complementan a nivel de datos y procesamiento



# CIENCIAS MARIÑAS GALICIA

## Grazas!

Silvia Torres (CETMAR)

[storres@cetmar.org](mailto:storres@cetmar.org)

Pedro Montero (INTECMAR)

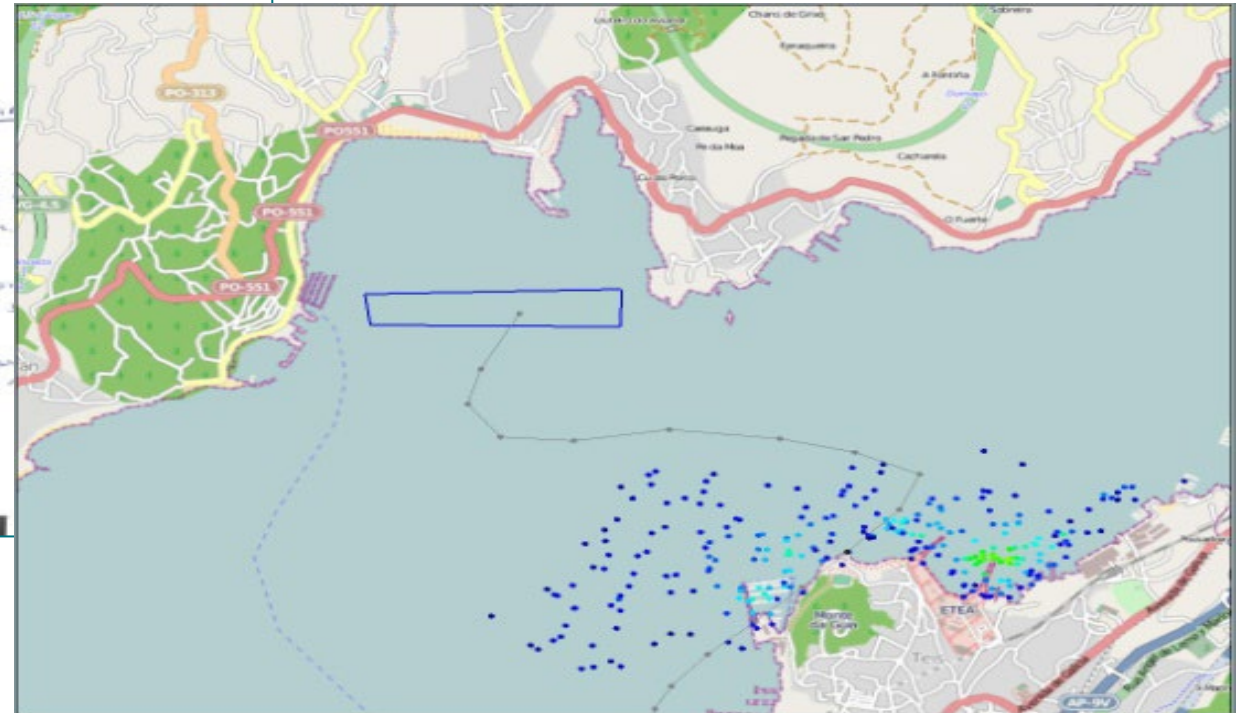
[pmontero@intecmar.gal](mailto:pmontero@intecmar.gal)

# ANALISIS DEL COMPORTAMIENTO DE HABS (05/07/2013)

Por la mañana se observaron algunas manchas de petróleo. Un barco de la lista negra sospechoso de derrame de petróleo la noche anterior



Simulación de retroceso como prueba para un juicio



Esquema de autoridades:  
manchas en la mañana -> líneas rojas  
Presunta ubicación del barco la noche anterior a ->  
Estrella Roja