

Uso y explotación de *HPC*, *Big Data* e *IA* en Meteorología

@guillermo_fernandez_garcia

Subdirección Xeral de Meteoroloxía e Cambio Climático
(MeteoGalicia)

CESGA: 14 de Diciembre de 2023



METEOGALICIA

Subdirección Xeral de Meteoroloxía e Cambio Climático
Vicepresidencia Segunfa e Consellería de Medio Ambiente Territorio e Vivenda

Modelos atmosféricos

- WRF (4km y 1km)
- Conxunto do WRF (ENSEMBLE)
- CHIMERE

Modelos Oceánicos

- ROMS
- WW3
- SWAN

WRF 1 km



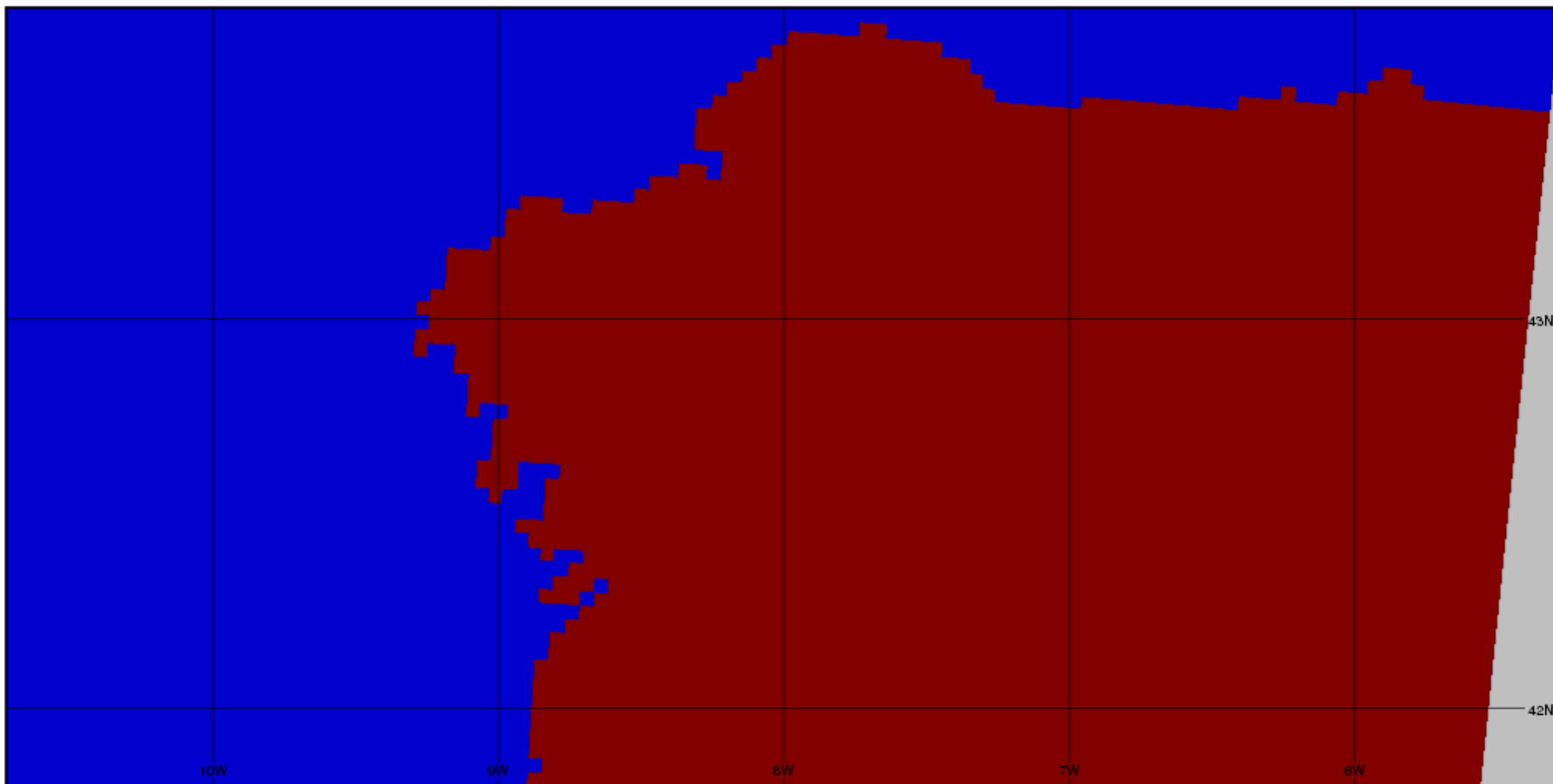
METEOGALICIA

Subdirección Xeral de Meteoroloxía e Cambio Climático
Vicepresidencia Segunfa e Consellería de Medio Ambiente Territorio e Vivenda

Datos de la ejecución

- 2 mallas de 5km y 1km (frente a 3 mallas)
- 4 días de predicción
- Un total de 360x360 puntos por malla (~130k frente a ~51k)
- 44 niveles verticales (frente a 33)
- Sobre 11.5m puntos totales (fente a ~1.7m)
- 12 nodos de 64 cores cada uno (768 procesadores)
- ~ 1h 5min de tiempo de ejecución
- Un único ciclo al día (00Z)

Malla gallega: 4 km

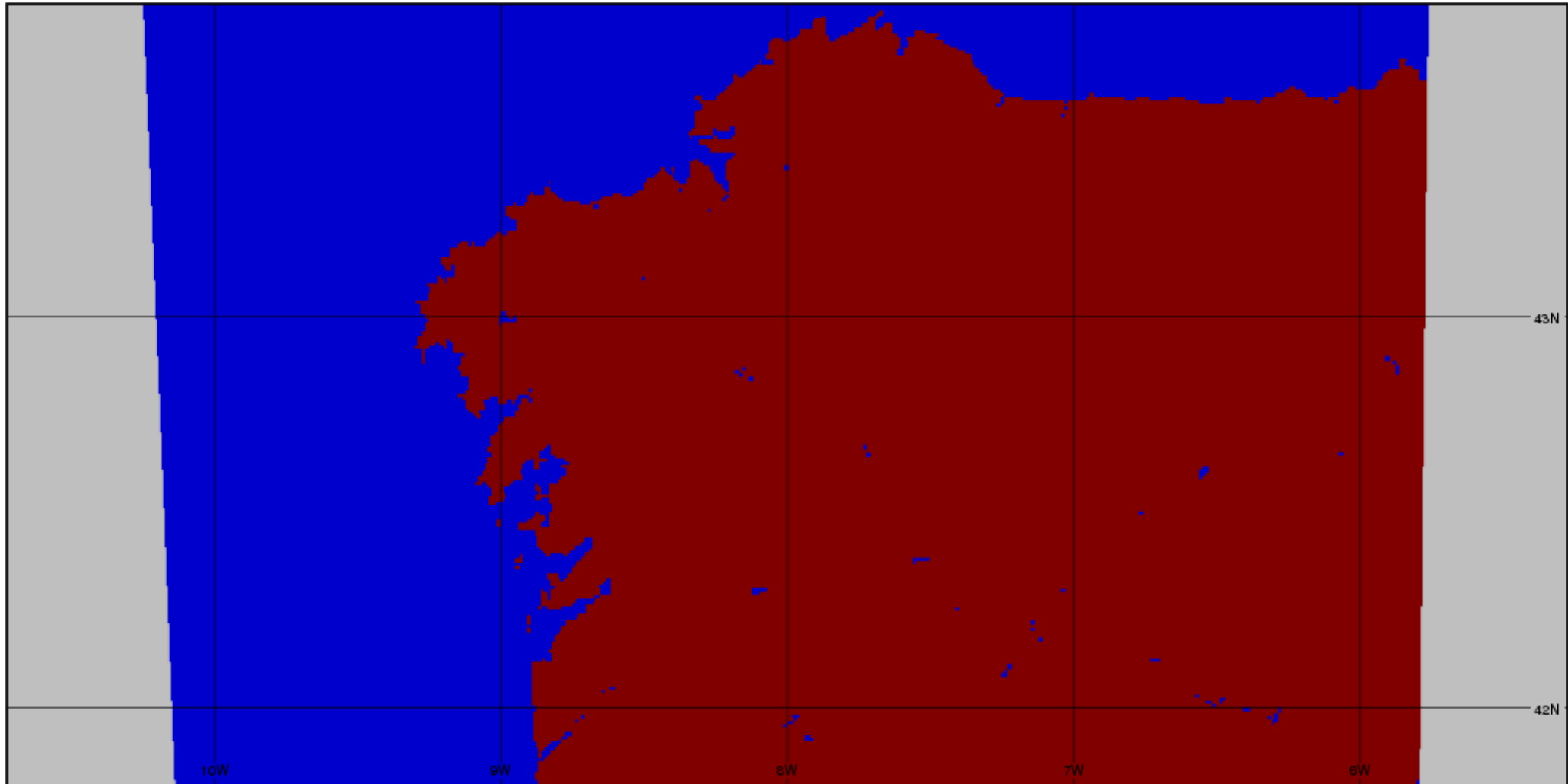


Land cover @ Ground or water surface (proportion)



Subdirección Xeral de Meteoroloxía e Cambio Climático
Vicepresidencia Segunfa e Consellería de Medio Ambiente Territorio e Vivenda

Malla gallega: 1 km

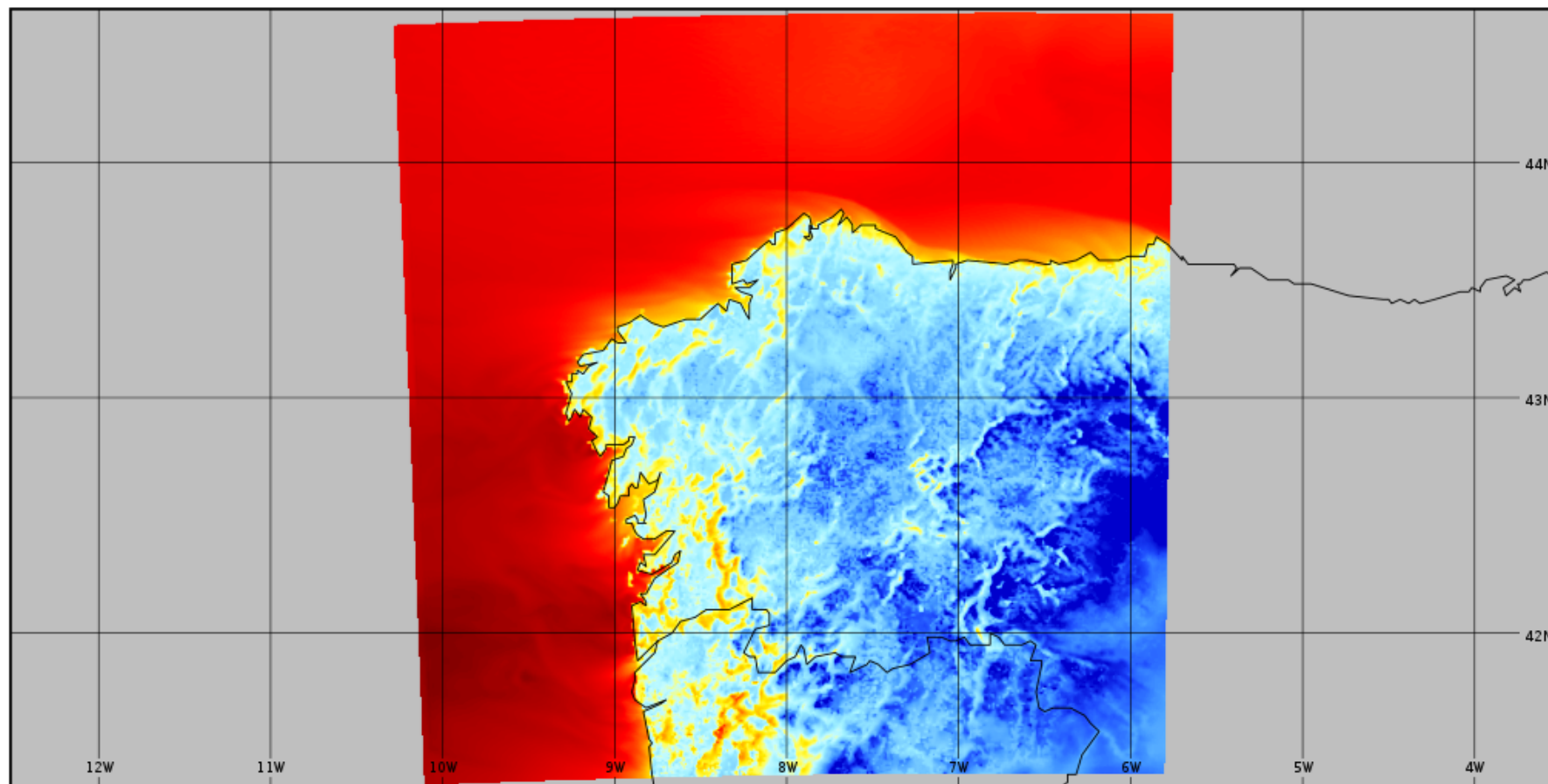


Land cover @ Ground or water surface (proportion)



Subdirección Xeral de Meteoroloxía e Cambio Climático
Vicepresidencia Segunfa e Consellería de Medio Ambiente Territorio e Vivenda

Malla gallega: 1 km



Temperature @ 2m above ground (Celsius)

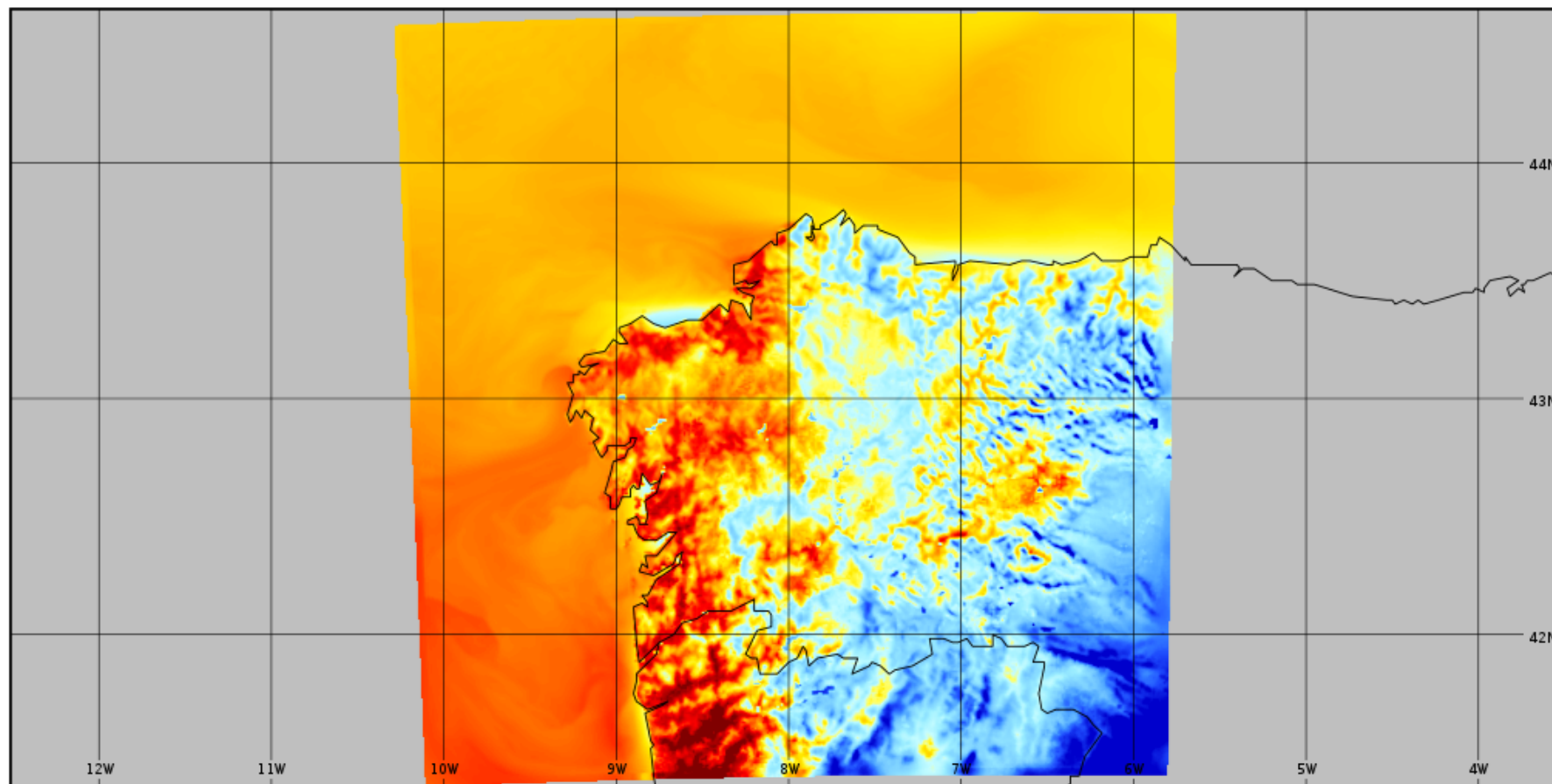


2023-12-16_07:00:00

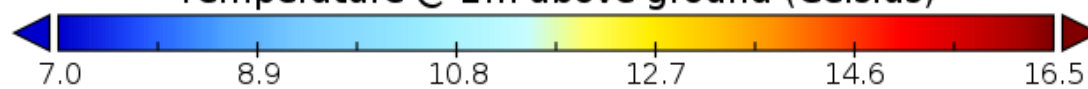


Subdirección Xeral de Meteoroloxía e Cambio Climático
Vicepresidencia Segunfa e Consellería de Medio Ambiente Territorio e Vivenda

Malla gallega: 1 km



Temperature @ 2m above ground (Celsius)

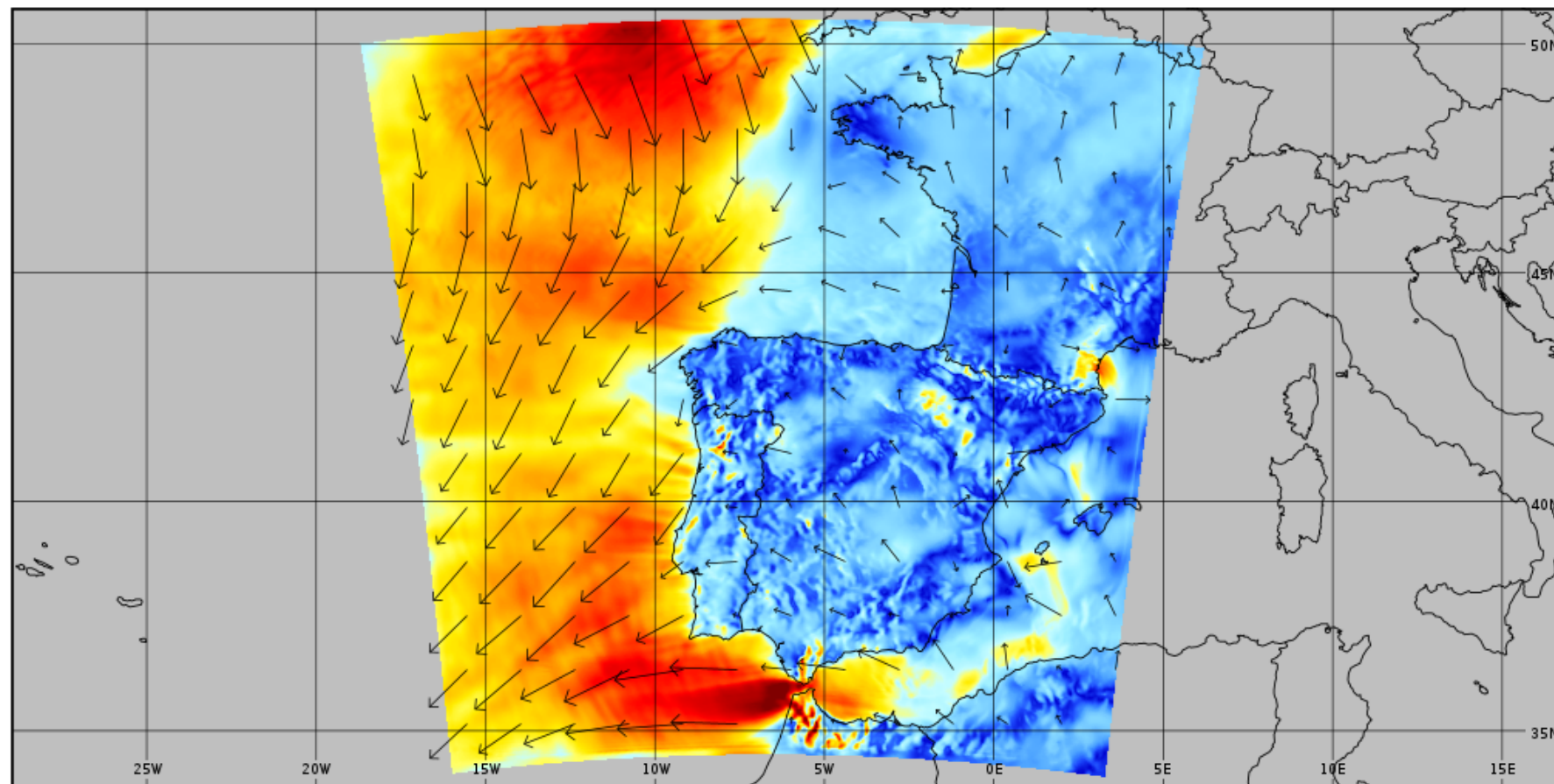


2023-12-16_15:00:00

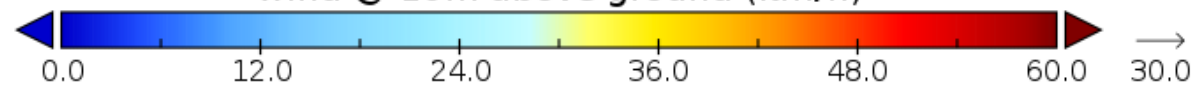


Subdirección Xeral de Meteoroloxía e Cambio Climático
Vicepresidencia Segunfa e Consellería de Medio Ambiente Territorio e Vivenda

Malla iberica: 5 km



wind @ 10m above ground (km/h)



2023-12-16_07:00



Subdirección Xeral de Meteoroloxía e Cambio Climático
Vicepresidencia Segunfa e Consellería de Medio Ambiente Territorio e Vivenda

Datos generados

- Directorio de ejecución de ~250GB (frente a 50GB)
- 2 archivos NetCDF de ~41GB (frente a ~3,0GB, 5,5GB y 3,5GB)
- 2 archivos grib de ~7GB (frente a ~0,7GB, ~1,3GB y ~0,78GB)
- Se almacenan ~40TB anuales (frente a ~5,7TB)

ENSEMBLE



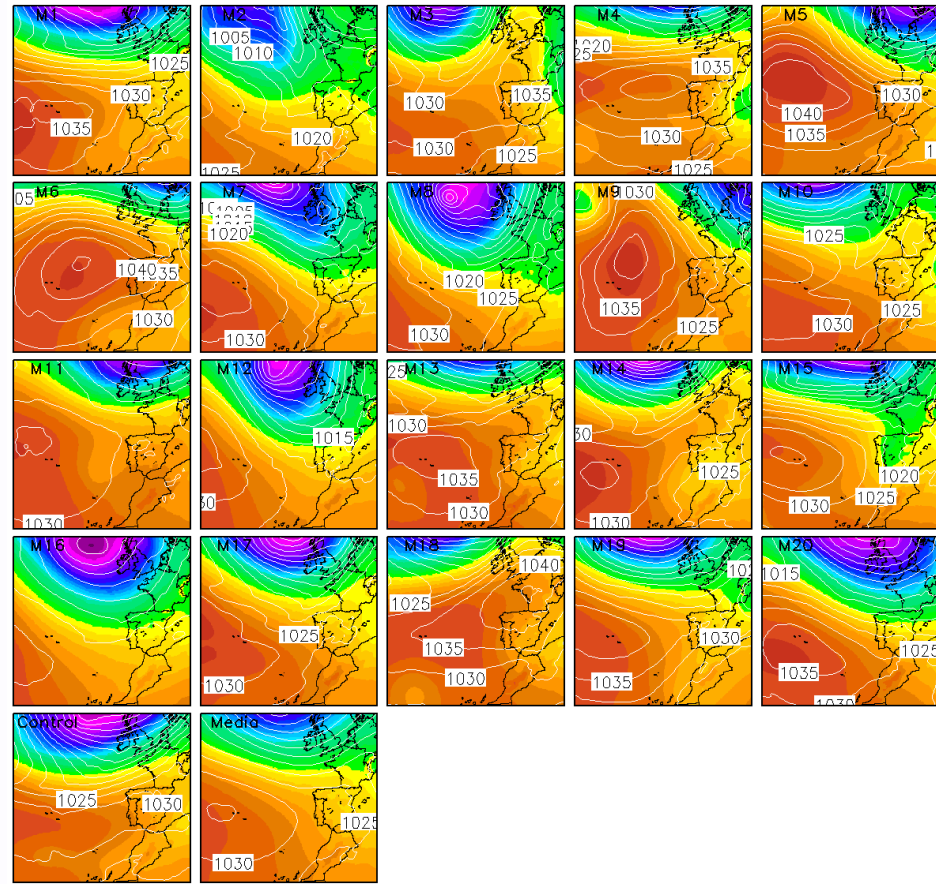
METEOGALICIA

Subdirección Xeral de Meteoroloxía e Cambio Climático
Vicepresidencia Segunfa e Consellería de Medio Ambiente Territorio e Vivenda

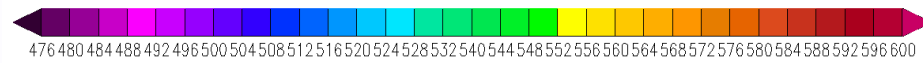
Datos de la ejecución

- 21 miembros
- 4+5 días de predicción
- 3 mallas de 36 km, 12 km y 4 km
- Un total de 118x104, 171x138 y 117x126 puntos de malla (~51k)
- 33 niveles verticales
- Más de 35m puntos totales
- 7 nodos de 64 cores cada uno (448 procesadores)
- ~ 1h 45min de tiempo de ejecución
- Un único ciclo al día (00Z)

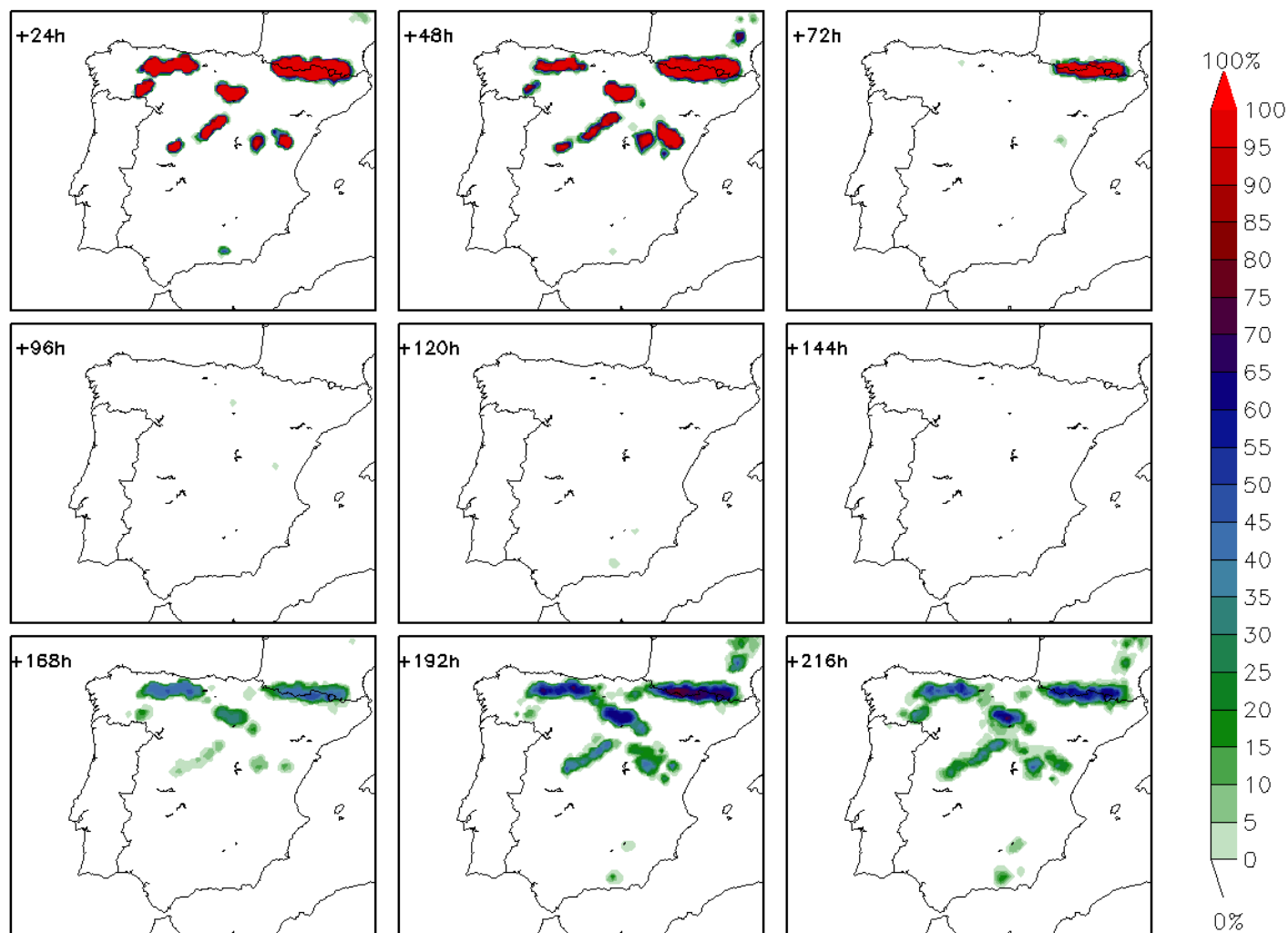
Conx. (WRF) 2023-12-21 12:00Z. A. xeop. a 500HPa + Pr. reducida (mb)



gpm

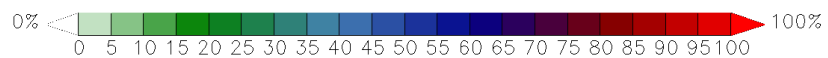
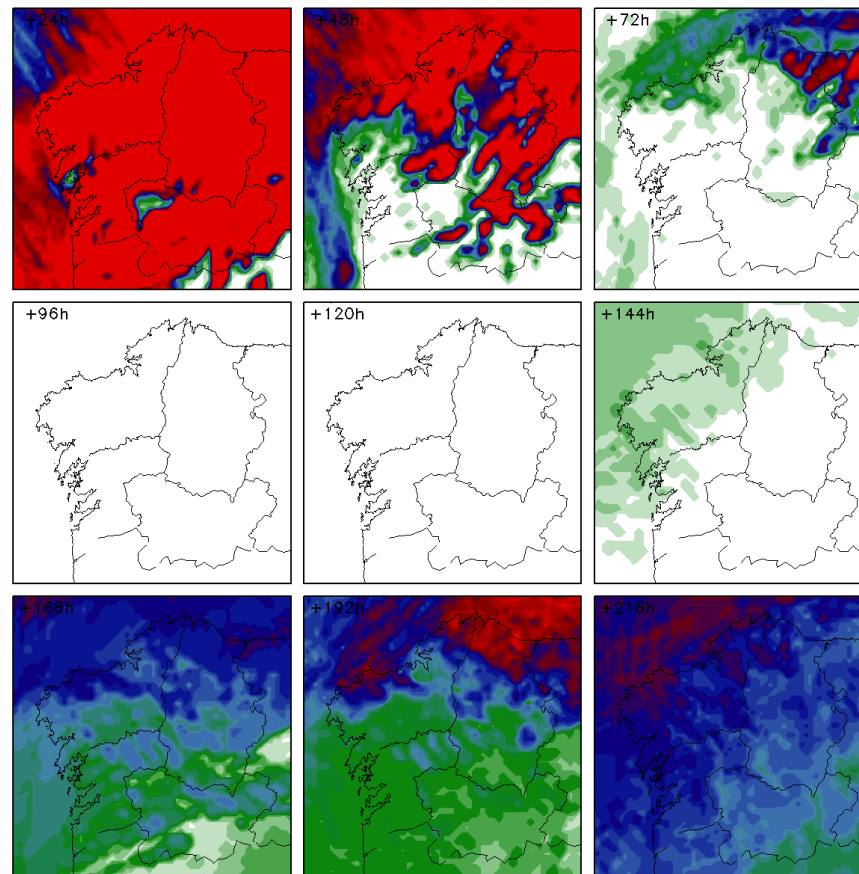


Conx. (WRF) 2023-12-13 00Z. Probabilidade[neve caída 24h ≥ 0.05 kg/m²]



Malla gallega (4 km)

Conx. (WRF) 2023-12-13 00Z. Probabilidade[precip. acu. 24h \geq 0.5 l/m²]



Datos generados

- Directorio de ejecución de ~1.3TB
- 3 archivos NetCDF de frente a ~3,0GB, 5,5GB y 3,5GB por miembro
- 3 archivos grib de ~0,7GB, ~1,3GB y ~0,78GB por miembro
- Se almacenan ~4TB anuales

ROMS



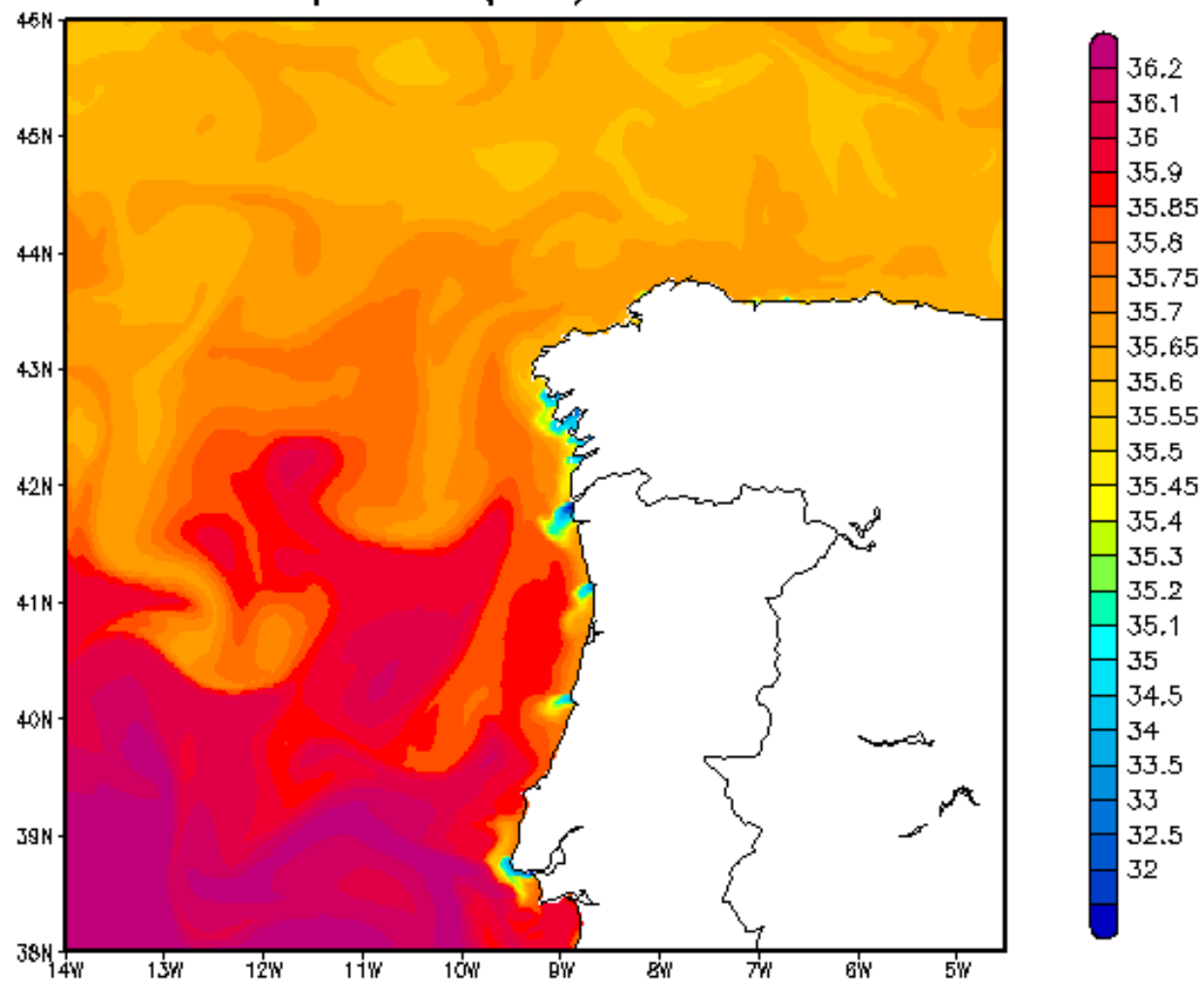
METEOGALICIA

Subdirección Xeral de Meteoroloxía e Cambio Climático
Vicepresidencia Segunfa e Consellería de Medio Ambiente Territorio e Vivenda

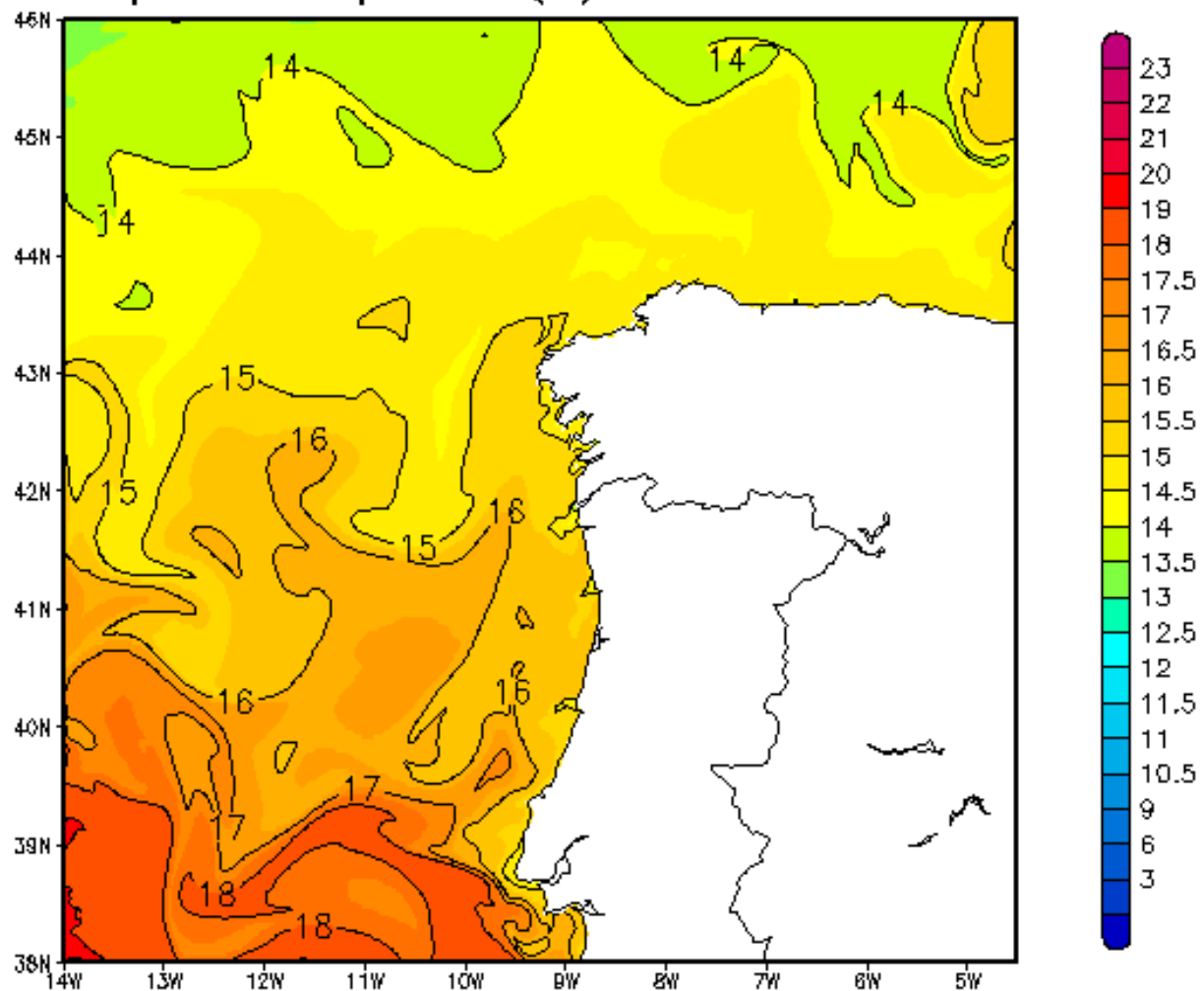
Datos de la ejecución

- 4 días de predicción
- 1 malla de 2 km
- Un total de 474x399 (~189k)
- 41 niveles verticales
- Más de 7.8m puntos totales
- 1 nodo de 64 cores
- ~ 1h de tiempo de ejecución
- Un único ciclo al día (00Z)

ROMS
Salinidade Superficial (PSU) 2023-12-15 12:00Z



ROMS
Temperatura Superficial (°C) 2023-12-16 07:00Z



Datos generados

- Directorio de ejecución de ~80GB
- Se almacenan ~6,8TB anuales

Comentarios finales



METEOGALICIA

Subdirección Xeral de Meteoroloxía e Cambio Climático
Vicepresidencia Segunfa e Consellería de Medio Ambiente Territorio e Vivenda

Franja horaria restringida

- Escalabilidad / cores por nodo
- E/S - Lustre
- Flujo de datos
- IA

FIN



METEOGALICIA

Subdirección Xeral de Meteoroloxía e Cambio Climático
Vicepresidencia Segunfa e Consellería de Medio Ambiente Territorio e Vivenda