

Proyecto HADA.

Modelo ARPS: descripción general y adaptación al entorno del Puerto de A Coruña.

El modelo meteorológico ARPS (Advanced Regional Prediction System) es originario del CAPS (Center for Analysis and Prediction of Storms) en la Universidad de Oklahoma. Es un modelo no hidrostático y en continua evolución. Actualmente se encuentra disponible la versión arps5.0 Beta 7 desde abril de 2002 ya preparada para ser ejecutada en computadores de alta capacidad mediante cálculo paralelo. Además del modelo meteorológico en sí, que está formado por el sistema de ecuaciones generales de la atmósfera, existen otros modelos relacionados con el ARPS y que completan el sistema de predicción meteorológica. Los más relevantes son:

- ADAS (ARPS Data Analysis System), que se encarga de la asimilación de datos, que incluye un control de calidad de los mismos así como su ajuste a la malla de cálculo del ARPS.
- EXT2ARPS, para ajustar los datos de una malla externa a una malla de cálculo del ARPS.
- ARPSINTRP, se encarga de realizar los “nesting” o anidamientos a mallas de mayor resolución.

Aprovechando la experiencia del Grupo de Física No Lineal de la Universidad de Santiago de Compostela en modelos meteorológicos (desde el año 1992) todo este completo sistema de predicción se ha comenzado a aplicar en Galicia desde el año 1998, después de un proceso de ajuste de estos modelos a las características peculiares de Galicia, dada su topografía, su localización geográfica y por tanto su particular meteorología.

Durante los últimos años se ha logrado una perfecta adaptación de este sistema para Galicia y actualmente el modelo ARPS se encuentra operativo en MeteoGalicia, ejecutándose dos veces al día para dos mallas acopladas entre si mediante un la técnica conocida como “*anidamiento*”: una de menor resolución (50km) con 59×51×30 puntos y otra de mayor de resolución (10 km) con 43×43×30 puntos. Sus resultados directos (dirección y velocidad de viento, temperatura, humedad, lluvia, granizo, nieve) e

indirectos (nubosidad alta, media y baja, tormentas, sensación térmica, nieblas,...) se usan para obtener la predicción operativa diaria para 72 horas.

De esta predicción final de 10 km de resolución parte la metodología específica para el Puerto de A Coruña, que solicita una predicción meteorológica y de turbulencia para una resolución de 1 km en un área de $60 \times 60 \text{ km}^2$ centrada en las instalaciones del Puerto de A Coruña. Para ello se siguen los siguientes pasos:

1.- Interpolación mediante el ARPSINTRP de la predicción para Galicia a 10 km de resolución a una resolución de 5 km en una malla centrada en el Puerto de A Coruña y para un área de $100 \times 100 \text{ km}^2$.

2.- Ejecución del modelo ARPS en esa malla de 5 km de resolución para obtener la meteorología y también la evolución de los parámetros turbulentos. Para ello se incorpora la topografía y uso de suelos a esa resolución. En este apartado hay que destacar la especial adaptación del modelo a un entorno con una topografía tan compleja que complica el cálculo de los parámetros turbulentos, especialmente la altura de la capa de mezcla, ya que tiene un diferente comportamiento sobre el mar que sobre la tierra.

3.- Interpolación mediante el ARPSINTRP a la malla final de 1 km de resolución de la meteorología y turbulencia para un entorno de $60 \times 60 \text{ km}^2$ centrado en las instalaciones del Puerto de A Coruña. Para ello es necesario la topografía y uso de suelos de la zona a 1 km de resolución. Con este último paso se obtiene la información requerida por CALMET, tanto meteorológica:

- tres componentes del viento
- temperatura del aire
- temperatura potencial
- precipitación

como de turbulencia:

- longitud de Monin-Obukhov
- altura de la capa de mezcla
- velocidad de fricción

Todo este proceso supone aproximadamente una hora de cálculo, con lo que, si se usa la predicción para Galicia que se obtiene como muy tarde a las 11 de la mañana, a las 12 aproximadamente ya se podría disponer de toda la información. Así, a las 12 de la mañana de un día D se tendrá la predicción para las 24 horas del día D+1.

Dentro de la simulación a tiempo real, se usará el ADAS para incluir los datos reales de las estaciones meteorológicas en el campo tridimensional obtenido por el

modelo ARPS y así obtener un campo más ajustado. Por supuesto este proceso será tanto más efectivo cuantos más datos estén disponibles en el entorno del Puerto, para así adaptar en mayor medida los datos de la predicción a las situaciones reales medidas experimentalmente. Esto únicamente se hará con las variables meteorológicas, ya que para el cálculo de las variables turbulentas se necesitaría, o bien ejecutar de nuevo el modelo ARPS sobre el nuevo reanálisis obtenido del modelo ADAS, lo que incrementaría el tiempo de cálculo, o bien deberían poder asimilarse medidas de turbulencia de las estaciones, lo que no está previsto.