

Ficha técnica

Simulación numérica regional

Meteocolombia S.A.S.

28 de agosto de 2017

1. Diseño WRF-Meteocolombia

El modelo regional de simulación atmosférica WRF (Weather Research and Forecast) [1] es desarrollado y mantenido por el NCAR (National Center for Atmospheric Research) con contribuciones de la comunidad científica meteorológica internacional. WRF une el estado del arte actual en meteorología. Los datos atmosféricos que presta Meteocolombia S.A.S. a sus clientes para los años 2011 a 2017 se crearon con la versiones 3.6.1 a 3.8.1, esa última lanzada en agosto de 2016. El modelo WRF es altamente adaptable a diferentes zonas geográficas y aplicaciones debido a que cuenta con más de 300 parámetros de configuración.

La versión que aplica Meteocolombia S.A.S. para la generación de datos meteorológicos es una adaptación del modelo WRF a las condiciones y necesidades del territorio colombiano. La experiencia del equipo de Meteocolombia S.A.S. en el manejo y ajuste, inicialmente del modelo MM5 y desde el año 2005 del modelo WRF, a las particularidades del territorio colombiano bajo distintos usos, acompaña la optimización continua de los resultados de modelamiento durante los últimos 16 años. Finalmente se cuenta con un modelo capaz de simular distintos fenómenos presentes en el territorio nacional como la granizada sobre Bogotá del año 2007 [2] entre otros.

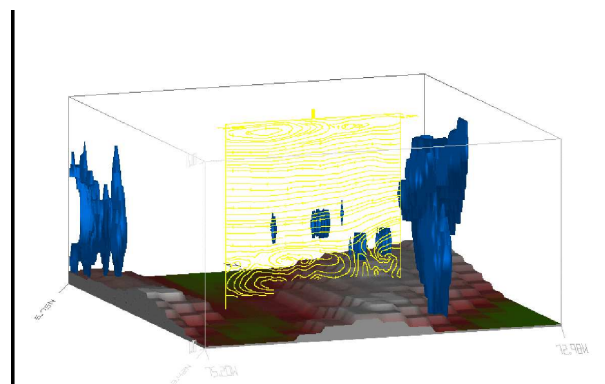


Figura 1: Sabana de Bogotá y Valle del Magdalena con nubes de graupel y viento en altura

Desde entonces Meteocolombia S.A.S. implementó cálculos de variables especializadas dentro del modelo. La versión resultante, *WRF-Meteocolombia*, cuenta con las siguientes especificaciones:

- Resolución espacial de 6km (distancia horizontal entre puntos de grilla) para todo el territorio nacional incluido San Andrés y Providencia.
- 32 niveles desde superficie hasta 50mb con una densidad máxima en superficie

- Simulación explícita de las nubes con 5 tipos de hidrometeoros (vapor, agua líquida, nieve, hielo y graupel)
- Simulación de la radiación de onda corta y larga separada por once y dieciseis bandas respectivamente
- Capa límite según teoría de similitud con cierre combinado local y no-local según régimen de estabilidad
- Cálculo del balance hídrico en superficie, suelo y canopy

2. Datos de entrada

Por ser un modelo regional requiere de datos de entrada atmosféricos provenientes de un modelo global, más las condiciones de frontera en superficie como los datos de topografía, uso de suelo, suelos y temperatura superficial del mar.

2.1. Datos atmosféricos

Las condiciones atmosféricas iniciales y de frontera se extraen de los datos prestados por el proyecto CFSV2 (Climate Forecast System Version 2) [3]. Únicamente se usan los datos que han sido puestos en coherencia con las observaciones reportadas por la red mundial de estaciones meteorológicas, los llamados "datos de análisis". El conjunto de datos incluye la temperatura superficial del mar actualizada. A diferencia con los datos de Reanálisis que se producen sobre una grilla T62 (resolución en el ecuador de aprox. 270km), los datos CFSV2 se prestan a una resolución espacial de 0,5° (aprox. 55km) por lo cual se minimizan los errores de interpolación. El intervalo de tiempo de los datos de frontera es de 6 horas.

2.2. Datos de superficie

Debido a que los datos de topografía prestados para el modelo WRF por servicio geológico de los estados unidos (USGS), no han sido validados para el territorio colombiano, nuestra versión del modelo usa el modelo digital de elevación elaborado por el IGAC y validado en campo. Los datos de uso de suelo provienen del sensor MODIS a una resolución de 500 metros con fecha de actualización de 2013 y reemplazan los

datos del año 2002 que trae el modelo por omisión. Estos datos muestran el territorio colombiano con un gran detalle y una alta fidelidad.

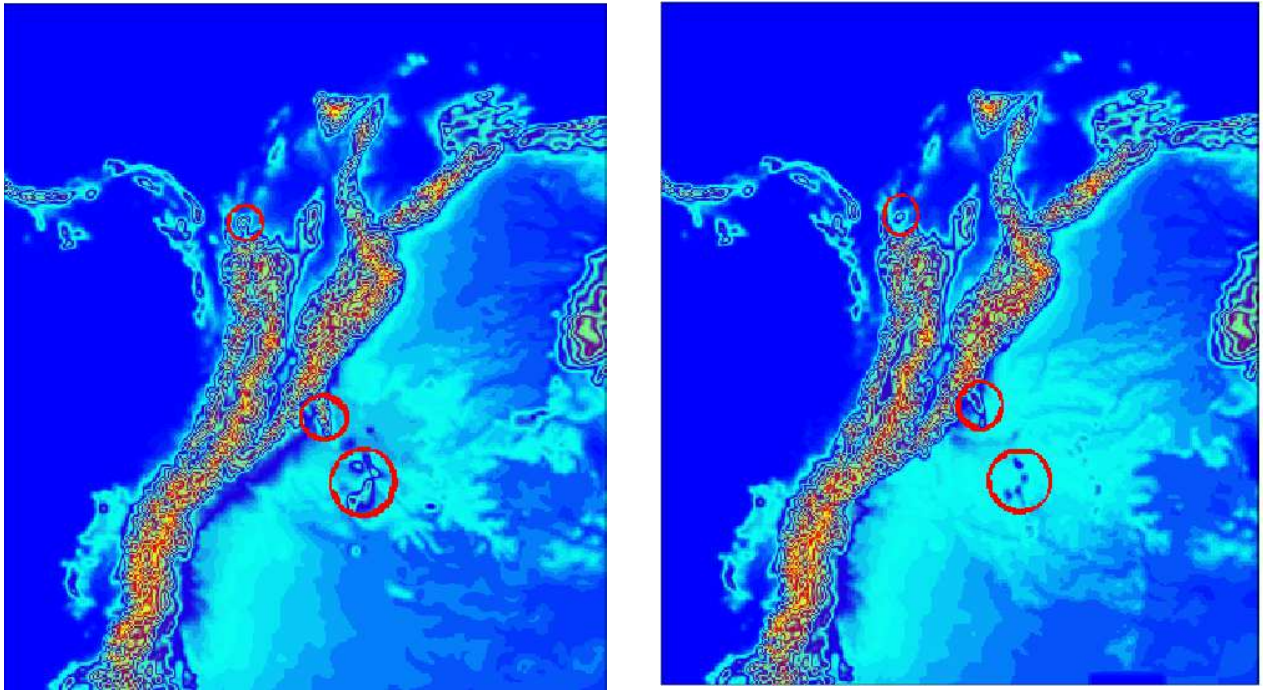


Figura 2: Diferencias entre el modelo digital de terreno del USGS (izquierda) y del IGAC (derecha). Las diferencias más notables señalan los círculos rojos.

3. Variables se salida

La climatología simulada para los años 2011 a 2017 consta de 137 variables meteorológicas e hidrológicas. Entre estos existen variables genéricas que Meteocolombia S.A.S. ha implementado mediante cambios y adiciones en el código del modelo. De igual forma Meteocolombia S.A.S. está en capacidad de crear información adicional a solicitud de nuestros clientes.

4. Otros usos y servicios

Como empresa especializada en servicios meteorológicos usamos el modelo WRF para diversas tareas:

- Pronóstico diario para distintos sitios del país
- Pronóstico de la oferta hídrica para embalses
- Sistema de Alertas contra tormentas en la Costa del Caribe
- Pronóstico aeronáutico en ruta
- Pronóstico de la Calidad del Aire (versión WRF-Chem)
- Escenarios climáticos (versión CLWRF)
 - Escenarios históricos
 - Escenarios regionales de calentamiento global
 - Escenarios de cambio climático regional por cambios de uso de suelo

Referencias

- [1] Skamarock W.C. et al, 2008: A Description of the Advanced Research WRF Version 3. NCAR Technical Note NCAR/TN-475+STR
- [2] Pabón J. D., Beisiegel T., 2010: Pronóstico de granizadas mediante modelos numéricos regionales en la zona andina: El caso de la tormenta del 3 de noviembre de 2007 sobre Bogotá D.C. <http://data.meteocolombia.com.co/Publicaciones/Granizada.pdf>
- [3] Saha S. et al., 2013: The NCEP Climate Forecast System Version 2. J. Climate, in press