

EL PRONOSTICO NUMERICO DEL TIEMPO Y SU APOYO A LA TOMA DE DECISIONES A CORTO PLAZO

Juan José Amides Figueroa Urbano, ORCID: 0000-0002-7928-5330

Dirección General del Observatorio de Amenazas y Recursos Naturales del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, San Salvador, El Salvador.

juanfigueroa@ambiente.gob.sv

Resumen – Todas las actividades son afectadas por el tiempo atmosférico, es por ello que la DOA proporciona y actualiza continuamente información de las condiciones, de precipitación, temperatura y humedad relativa, entre otros parámetros, que se presentaran en un corto plazo; como un apoyo a la planificación de las acciones a ejecutar en las próximas horas y días. Se resumen los modelos que son utilizados para realizar el pronóstico a corto plazo y la forma de utilizarlos.

Palabras clave: – modelación numérica del tiempo, tiempo, pronóstico del tiempo, predicción numérica del tiempo, WRF.

Abstract – All activities are impacted by the weather. As a support in the short-term decision-making process, the Observatory of Hazards and Natural Resources of El Salvador continually provides information regarding the atmospherically conditions, forecast, for the next hours and days, of precipitation, temperature and relative humidity, among other parameters. The document summarizes some forecast models that are being used in El Salvador to predict weather conditions.

Keywords: numerical weather modeling, weather, weather forecasting, numerical weather prediction, WRF.

I. INTRODUCCIÓN

Seguramente más de alguna vez se ha preguntado si debe o no llevar consigo un paraguas al salir de su casa, si pensamos en términos de una persona que se dedica a las actividades relacionadas con el agro, pueden surgir preguntas más complejas como ¿las lluvias de este año permitirán que el rendimiento de un cultivo (maíz, por ejemplo) será el mismo que el año anterior? ¿En qué periodo se reducirán las precipitaciones? ¿podrá el cultivo resistir 10 días o más sin lluvias?

Las preguntas anteriores no tienen una respuesta sencilla, las posibles respuestas requerirán de un proceso de análisis y modelación numérica compleja y especializada. Las preguntas que surgen y que están relacionados con las condiciones atmosféricas que se presentaran en un periodo que va de horas a varios meses, incluso años, implican un proceso de

predicción numérica atmosférica, en el caso que nos concierne, del estado del tiempo, estos procesos, son ejecutados por el Observatorio de Amenazas y Recursos Naturales de manera continua para proporcionar información oportuna acerca del tiempo atmosférico a la población en general.

II. PREDICCIÓN NUMERICA DEL TIEMPO

La predicción numérica del tiempo (PNT por sus siglas), es el proceso donde se hacen pronósticos del estado de la atmósfera en el futuro, mediante el uso de algoritmos matemáticos que obedecen las reglas naturales implícitas en la física atmosférica. En el caso del tiempo atmosférico, tales pronósticos pueden ser un insumo que apoye para la toma de decisiones a los responsables que dependan de las condiciones de la atmosfera en un corto plazo.

La predicción numérica del tiempo son un conjunto de formulaciones físicas que intentan

describir de forma matemática el comportamiento de la atmósfera para construir aproximaciones del comportamiento de la lluvia, temperatura, viento y otras variables meteorológicas con las cuales, un meteorólogo puede realizar un pronóstico del tiempo.

Pero ¿porque una aproximación? ¿Porque ningún PNT es perfecto? Es indispensable hacer notar que las predicciones numéricas del tiempo no tienen como objetivo indicar valores precisos y exactos que se presentarán en el territorio salvadoreño en un corto plazo, sino más bien como todo proceso complejo, pretende proporcionar información oportuna de posibles escenarios futuros que ayuden a orientar sobre las posibles condiciones a presentarse y que podrían tener un impacto o no en el desarrollo de actividades cotidianas. Es necesario considerar, que, aunque se tenga el mejor modelo realizando predicciones numéricas, estas, por su naturaleza, tendrán asociados un error en el resultado final.

La PNT puede ser de escala global o local, siendo estos últimos los más adecuados para regiones con condiciones especiales como orografía compleja y clima tropical. En cuanto a modelos de predicción del tiempo globales, los más utilizados son el Global Forecast System (GFS por sus siglas en idioma inglés) y el European Centre for Medium-Range Weather Forecasts (ECMWF por sus siglas, comúnmente conocido como "europeo"), siendo el primero distribuido por NOAA, Estados Unidos de Norte América de forma gratuita y el segundo por la Unión Europea de forma paga.

Por su distribución libre y por la diversidad de herramientas que existen para su aprovechamiento, los datos del modelo GFS son los más populares en todo el mundo. En Latinoamérica, sin embargo, una de sus principales limitantes es la resolución espacial, principalmente para territorios que por su topografía como en el caso de El Salvador.

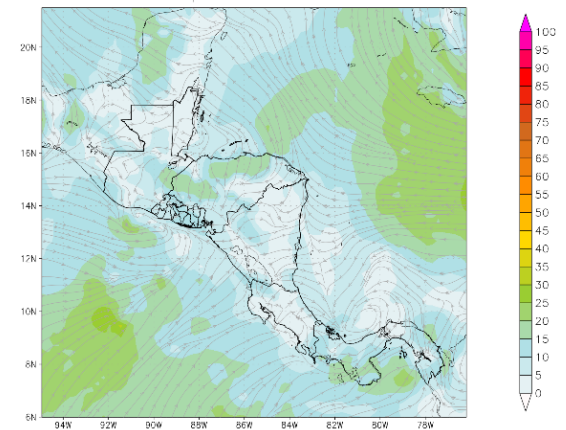
III. EL MODELO WEATHER RESEARCH AND FORECAST PARA CHAT0

En la Dirección del Observatorio de Amenazas y Recursos Naturales (DOA) se emiten y se comparten los pronósticos del tiempo que se generan a través de plataformas web y de Chat0. Los pronósticos son generados a partir de la integración de diversos insumos, entre ellos, la PNT, tanto globales como locales, siendo los modelos locales o de área limitada

de especial importancia, ya que, ofrecen la posibilidad de ser configurados o personalizados para una región específica, ya que los algoritmos que se aplican permiten adaptar la resolución espacial del modelo y así realizar un mejor acercamiento a los parámetros de la atmósfera que se observarán.

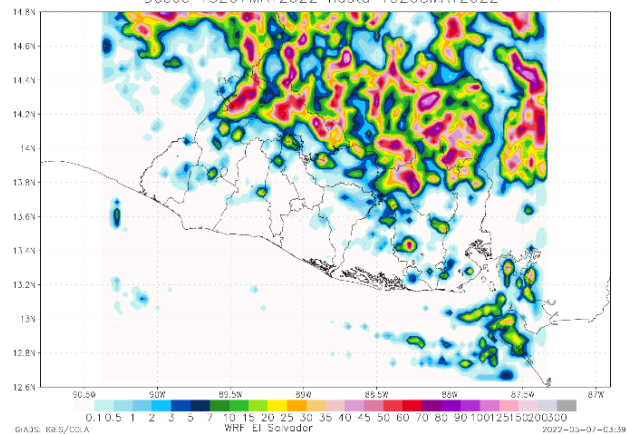
La herramienta utilizada como modelo local o de área limitada en la DOA es el Weather Research and Forecast model (WRF por sus siglas en inglés), con el cual se realizan simulaciones de alta resolución adaptadas para El Salvador con las que se obtienen simulaciones de valores que incluyen y no se limitan a la descripción de la temperatura, humedad relativa y lluvia.

Rafagas máxima en una hora y líneas de corriente a 10 metros (Kt)
Valido para 12Z06JUN2022



(a)

Precipitación Total Acumulada en 24 horas (mm)
Desde 13Z07MAY2022 hasta 13Z08MAY2022



(b)

Fig. 1. (a) Viento a 10 metros. (b) Pronóstico de precipitación acumulada en 24 horas

Acumulados 24 horas

Ciclo 00 UTC

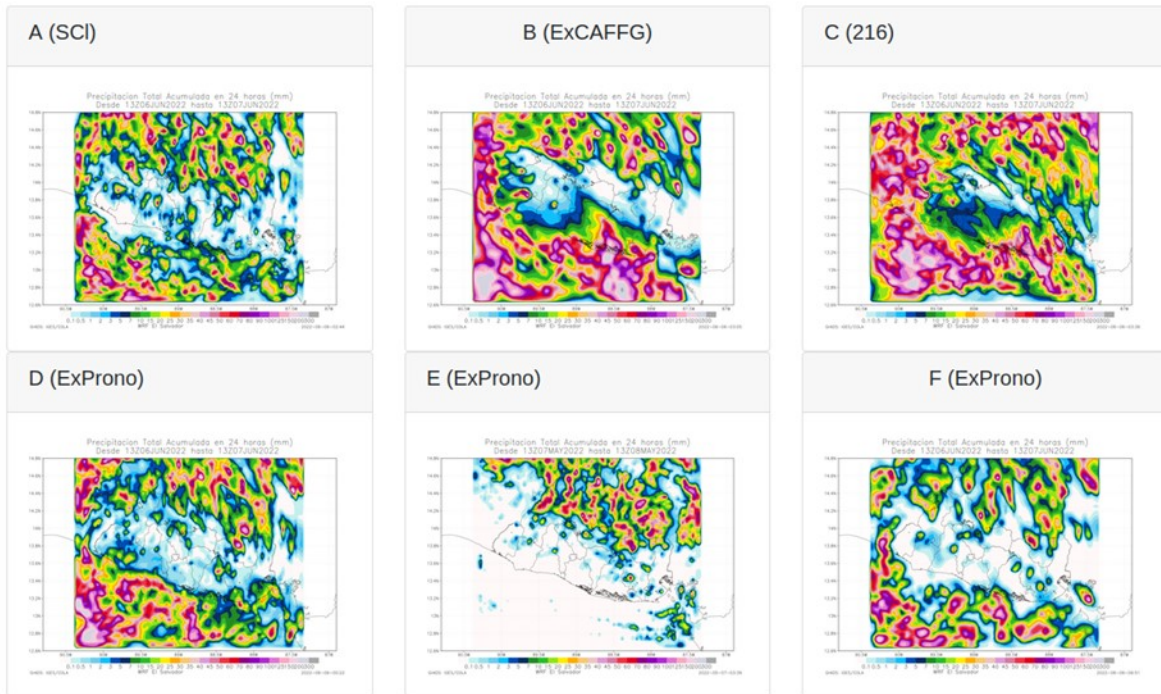


Fig. 2. Salidas de modelo WRF

Para el pronóstico del tiempo, la DOA cuenta con 6 modelos WRF que se actualizan cuatro veces al día para obtener por cada uno, pronósticos numéricos del tiempo a una resolución espacial (tamaño de píxel) de 3 km, con pasos de tiempo horarios para 87 horas de pronóstico (aproximadamente 3 días).

Es importante destacar que los productos del conjunto de modelos WRF son archivos empaquetados en formato NetCDF que son post procesados con herramientas informáticas especializadas a otros formatos como Grib2 y raster (Geotiff) que pueden ser usados por diferentes usuarios como datos de entrada en las diferentes aplicaciones y generación de productos que lo requieran como dato de entrada. Una de ellas es la modelación de susceptibilidad a deslizamientos debido a la acumulación de agua en el suelo.

V. CONCLUSIÓN

Los seis modelos del WRF proporcionan estimaciones pronosticadas de lluvia, temperatura, humedad relativa, entre otros parámetros para un futuro menor o igual a tres días y se actualizan cuatro veces al día. Dichos datos pueden ser consultados en las plataformas web y ser utilizados como datos de entrada en otro tipo de modelaciones en las que se agregue valor. Los resultados de la modelación son procesados posteriormente para proporcionar información a escala municipal a través del Chat0.

REFERENCIAS

UCAR. (s/f). WRF Model Users Site. Ucar.edu. Recuperado el 20 de junio de 2022, de <https://www2.mmm.ucar.edu/wrf/users/>