

Seguimiento de la evolución del recurso eólico en parques GENNEIA y contrastación del pronóstico

Tomás Guozden y Emilio Bianchi

1. Resumen ejecutivo

En el presente informe:

- Se compatibilizan valores actualizados de velocidad del viento en los parques eólicos GENNEIA (período 10/21 - 04/22) con los valores de velocidad del viento derivados del reanálisis MERRA2
- Se vinculan las variaciones mensuales de velocidad del viento rasgos de circulación atmosférica de gran escala
- Se contrastan las variaciones mensuales de velocidad del viento con los pronósticos realizados en noviembre del año 2021

2. Metodología

Se recibieron datos diezminutales de velocidad del viento de los aerogeneradores de los parques GENNEIA: Rawson, Trelew, Madryn, Chubut Norte, Pomona, Villalonga y Necochea en el período 10/21 - 04/22. Al igual que lo explicado en los informes anteriores, estos valores se promediaron mensualmente y se compararon con valores mensuales de velocidad del viento derivados del reanálisis MERRA2 del punto de grilla mas cercano a cada parque (Figura 1). A modo de recordatorio, Los datos de reanálisis son el resultado de proyectos de asimilación de datos meteorológicos históricos en períodos de tiempo extendidos. Para ello se unen datos observacionales de diferentes fuentes (estaciones de superficie, radiosondeos, satélite) con diagnósticos realizados por modelos climáticos de circulación general. Particularmente, los datos de velocidad del viento derivados del reanálisis MERRA2 estan disponibles desde 1980 y muestran una alta correlación con las observaciones de los parques GENNEIA.

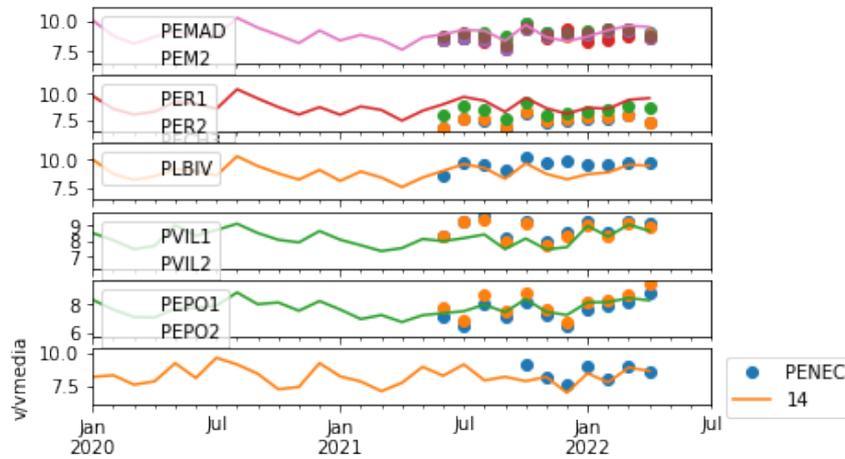


Figura 1: Valores mensuales de velocidad del viento derivadas de MERRA2 (líneas) y medidas (puntos) en los parques eólicos GENNEIA

Luego, se ajustaron los datos de MERRAS2 de tal manera de minimizar el BIAS entre estos y los datos medidos en los parques (Figura 2)

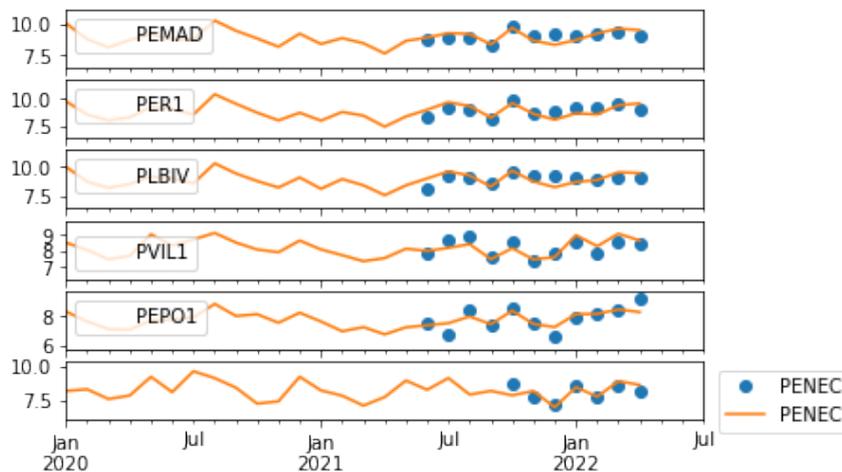


Figura 2: Valores mensuales ajustados de velocidad del viento derivadas de MERRA2 (líneas) y medidas (puntos) en los parques eólicos GENNEIA

Para el análisis de la relación entre las variaciones de velocidad del viento observadas y el entorno climático se recopilaron las variaciones en diferentes índices de variaciones climáticas:

- índice de Oscilación del Sur (SOI). Da cuenta de la componente atmosférica del fenómeno Niño/Niña.

- Niño 3.4. Indica las anomalías de temperatura superficial del mar promediadas entre 5°N-5°S, 170°O-120°O
- TSA (Tropical-South Atlantic). Indica las anomalías de temperatura superficial del mar promediadas entre 0°-20°S, 10°E-30°O. Es la componente oceánica del fenómeno Niño/Niña.
- Oscilación Antártica (AAO). Da cuenta de variaciones en las anomalías de presión atmosférica entre latitudes medias y altas.

Además, se analizaron los campos de anomalías en el hemisferio sur de temperaturas superficiales del mar (de la base de datos [ERSST v5](#)) y la presión atmosférica en superficie.

3. Variaciones observadas en el período 10/21 - 04/22

En la figura 3 se observan los valores mensuales observados en los parques GENNEIA (puntos rojos) junto con los diagramas de caja de las distribuciones históricas para el período 1980 - presente derivadas de MERRA2. Se puede observar que los sitios Rawson, Trelew y Madryn muestran un comportamiento similar: valores por superiores a la media (fuera del intervalo intercuartil) para el mes 10/21; en el entorno de la media (dentro del intervalo intercuartil) los meses 11/21, 12/21, 01/22, 02/22 y 04/22, y valores también superiores a la media el mes 03/22. Se observa una caída para el mes 05/22 (más pronunciada en el caso del sitio Rawson). Los sitios Pomona, Villalonga y Necochea muestran también un comportamiento similar entre sí, aunque más heterogéneo. Para el mes 10/21 se observan valores superiores a la media en los tres sitios, y luego una drástica reducción para los meses 11/21 y 12/21. Particularmente bajo resultado ser el viento observado en el sitio Pomona el 12/21, marcando un mínimo histórico en torno a los 6.5 m/s. Luego, en los meses 01/22 y 02/22 se observa una recuperación con valores dentro del intercuartil (salvo para el mes 01/22 en Necochea, con un valor cercano al máximo histórico). Para los meses restantes (03/22 y 04/22) los sitios Pomona y Villalonga muestran valores ligeramente superiores al entorno de la media, mientras que en Pomona se registraron valores superiores, incluso alcanzando un máximo histórico el mes 04/22. Para el mes 05/22 se observan valores levemente superiores a la media en los sitios Necochea y Villalonga, pero inferiores en Pomona.

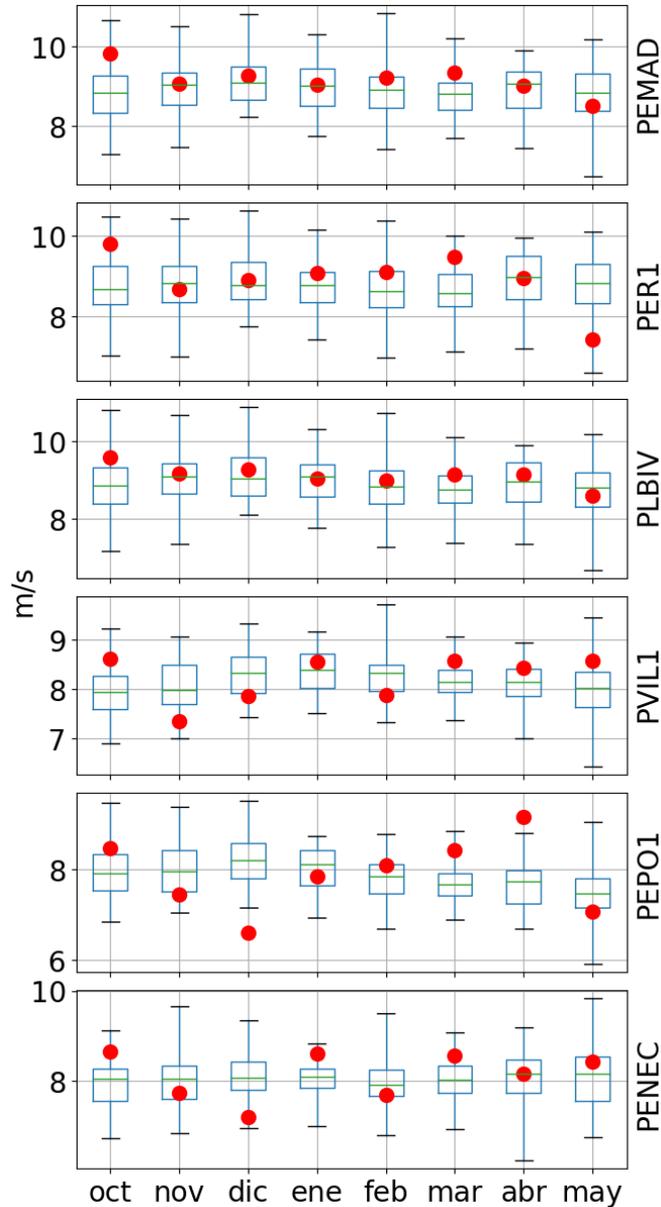


Figura 3: Diagramas de caja de las distribuciones históricas velocidades del viento mensuales durante el período 1980 - 2020 derivadas de MERRA2, y velocidades del viento en el período 10/2020 - 04/2022 (puntos rojos). La línea verde representa el valor medio de la distribución, la caja azul el intervalo intercuartil (que comprende el 50% de los valores); y los bigotes, los valores mínimos y máximos. Los puntos rojos representan los valores registrados en los parques GENNEIA

4. Análisis de circulación de gran escala en el período 10/21 - 04/22

La figura 4 muestra la evolución de los índices climáticos en el período 10/21 - 04/22. Este período se caracterizó por la prevalencia de a fase fría (o La Niña) del fenómeno El Niño/Oscilación del sur. Esto se ve tanto en el índice oceánico Niño3.4, como el índice atmosférico soi. Este ultimo índice, además, muestra un comportamiento anómalo en los meses 04/22 y 05/22 alcanzando valores en torno a los máximos históricos. El índice blob muestra valores superiores a la media hasta el mes de febrero, y luego valores en torno a la media. El índice de la Oscilación Antártica muestra valores superiores a la media prácticamente durante todo el período, y especialmente en los meses 11/21 y 12/21. Esto se refleja en los campos de anomalías de presión atmosférica en la figura 5, donde se observa que las anomalías de presión positivas más intensas ocurren precisamente durante los meses 11/21 y 12/21; coincidiendo también con los menores valores de velocidad del viento en los sitios Villalonga, Pomona y Necochea. Para el mes 05/22 se observan anomalías positivas de presión atmosférica sobre el sur del país, pero que a nivel hemisférico no responden a un patrón de AAO positiva, si no que representan un atrón local. Este patrón esta asociado a valores de velocidad del viento inferiores a la media en Trelew, Madryn, y especialmente en Pomona y Rawson.

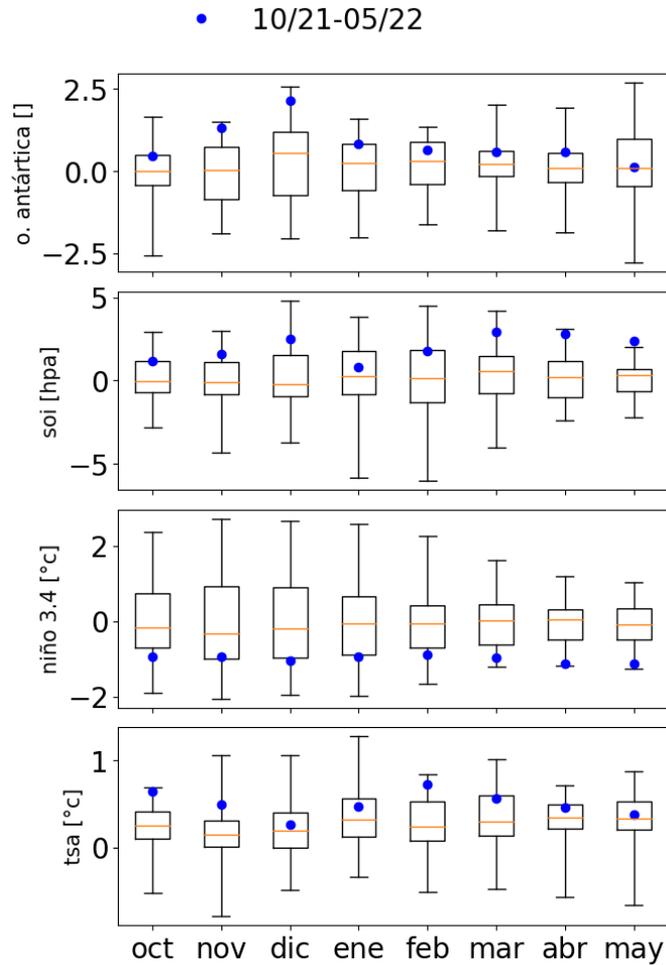


Figura 4: Diagramas de caja de las distribuciones históricas de los índices climáticos Oscilación Antártica, Southern Oscillation Index (soi), Niño 3.4, Tropical South Atlantic (tsa) y Blob. La línea naranja representa el valor medio de la distribución, la caja negra el intervalo intercuartil (que comprende el 50% de los valores); y los bigotes, los valores mínimos y máximos. Los puntos azules representan los valores observados en el período 10/21 - 04/11

Anomalías de presión a nivel del mar

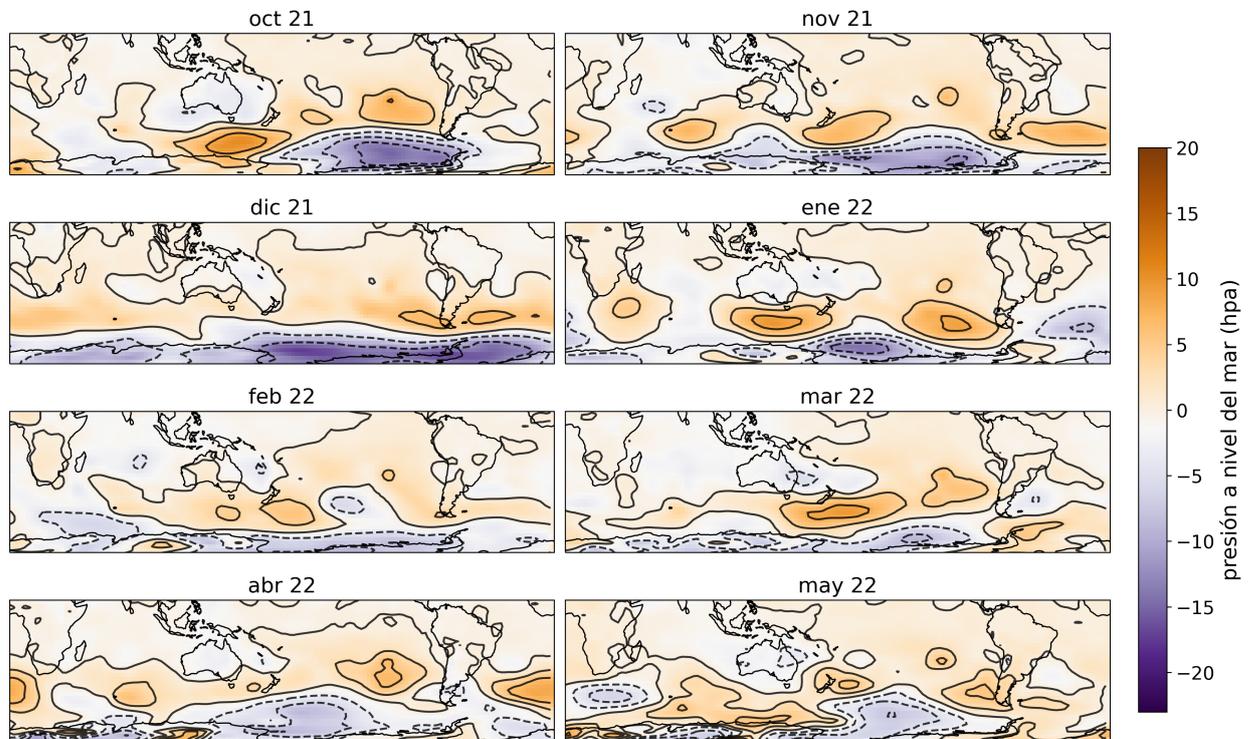


Figura 5: Anomalías de presión atmosférica durante el período 10/21-04/22

5. Evaluación de pronósticos

En noviembre del año 2021 se implementaron las salidas de los modelos de pronóstico estacional del **Centro Europeo para el Pronóstico Meteorológico de Mediano Plazo**. Los modelos utilizados fueron el modelo del Centro Europeo (ECMWF), el de la oficina meteorológica del Reino Unido (UK Met Office), el de la oficina meteorológica de Francia (Meteofrance) y el del NCEP de Estados Unidos. Estos modelos pronostican anomalías de velocidad del viento a 10 metros de altura a paso mensual. En este caso los pronósticos cubrieron el período 12/21 - 05/22. La resolución espacial de estos modelos es de 1° de latitud y longitud. Se compararon las anomalías pronosticadas con las anomalías en los datos observados provistos por GENNEIA.

A grandes rasgos, las magnitudes de las anomalías pronosticadas por los modelos son inferiores a las magnitudes de las anomalías observadas (figura 6, y 7, 8, 9 del anexo). El ajuste entre los valores pronosticados y los datos observacionales todavía requiere trabajo adicional. Sin embargo, el modelo

ECMWF mostró un desempeño aceptable en el primer mes (12/22); se acertó en el signo de la anomalía en los sitios Madryn, Pomona y Villalonga.

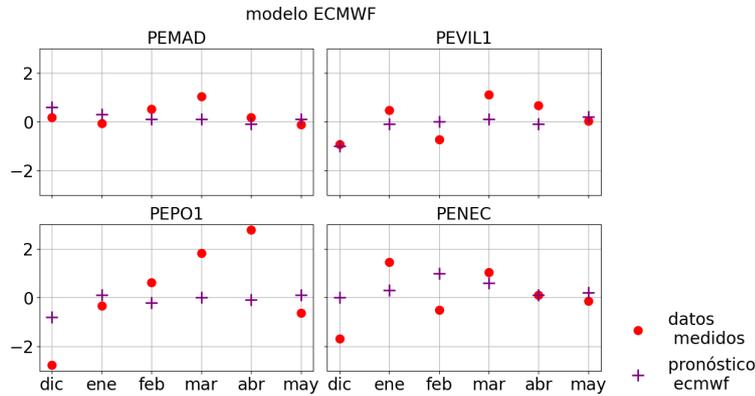


Figura 6: Anomalías de velocidad del viento observadas (puntos) y pronosticadas por el modelo ECMWF (cruces) en el período 10/21-04/22

6. Conclusión

Los pronósticos del [Centro Europeo para el Pronóstico Meteorológico de Mediano Plazo](#) pueden ser una herramienta útil para la predicción a mediano plazo, pero se requiere trabajo adicional de ajuste con las observaciones de los parques, y análisis de desempeño de pronósticos pasados (hindcast).

7. Anexo

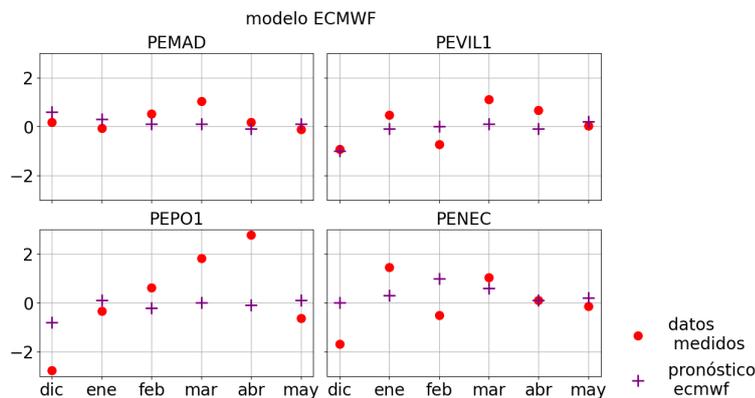


Figura 7: Anomalías de velocidad del viento observadas (puntos) y pronosticadas por el modelo NCEP (cruces) en el período 10/21-04/22

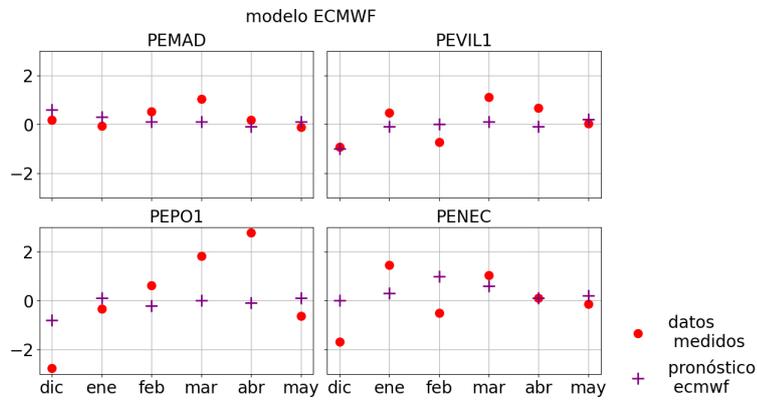


Figura 8: Anomalías de velocidad del viento observadas (puntos) y pronosticadas por el modelo METEOfR (cruces) en el período 10/21-04/22

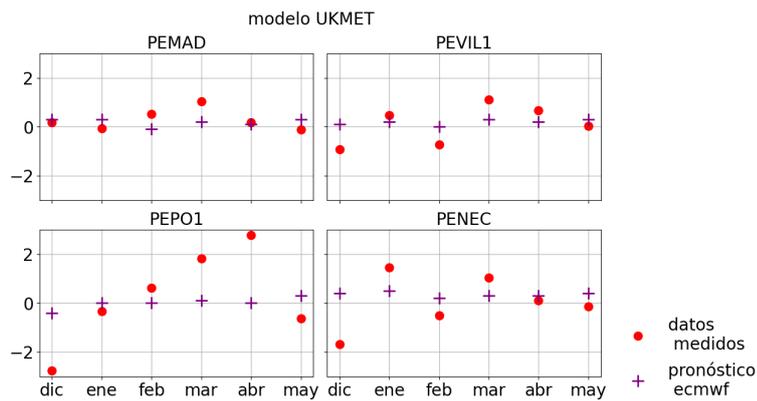


Figura 9: Anomalías de velocidad del viento observadas (puntos) y pronosticadas por el modelo UKMET (cruces) en el período 10/21-04/22