

“Buenas prácticas para el pronóstico de la generación eólica y solar”

Cuestionario de preguntas realizadas durante el webinar

En este documento podrás encontrar la inmensa mayoría de las preguntas que nos hicieron llegar los participantes del webinar el pasado día 24 de febrero. Las preguntas las hemos respondido nosotros mismos y las hemos agrupado por temas, para que sea más fácil acceder a las que que mayor interés te generen. Además, estamos disponibles para responder a cualquier pregunta que pueda surgir acerca del tema tratado en el webinar, acerca de ConWX en general, o cualquier otro comentario que quisieras realizar. Puedes contactarnos a cualquiera de estas direcciones de e-mail:

- **Daniel Díaz Camacho**, *Analista de datos para I+D* - dc@conwx.com
- **Joaquín Villanueva Figueroa**, *Analista de datos para pronósticos comerciales* - jf@conwx.com
- **Ewelina Reszke Hansen**, *Directora de ventas y desarrollo de negocio* - erh@conwx.com (inglés)
- Canal de **información en general** de ConWX – info@conwx.com

Temas:

Sobre modelos meteorológicos ConWX	2
Sobre las calibraciones para predicción ConWX – Forecast	2
Sobre errores en la predicción	3
Sobre experiencia de ConWX	4
Sobre el uso de datos meteorológicos históricos ConWX – Hindcast	5
Sobre otros temas de interés de la industria.....	6

Sobre modelos meteorológicos ConWX

P: ¿Qué diferencia hay entre los modelos meteorológicos de las agencias y los vuestros? ¿En qué benefician?

R: Un modelo propio nos permite proveer pronósticos en cualquier parte del mundo, reducir la resolución de la malla respecto a modelos de las agencias externas, y decidir qué parametrizaciones se usan para modelar fenómenos físicos particulares.

P: ¿Cómo se utilizan los modelos de mesoescala para predicciones de corto plazo, si normalmente no están disponibles hasta unos días después?

R: Los modelos de las agencias externas se actualizan cada 6 horas, y como proveedor de pronósticos tenemos acceso a las actualizaciones más recientes. Además, nuestros modelos de mesoescala también se actualizan hasta cuatro veces al día, proporcionándonos nuevos datos meteorológicos — en algunos casos, para horizontes de hasta los 10 días siguientes.

P: ¿El modelo de pronósticos de potencia de ConWX está calibrado únicamente a partir de series de información históricas?

R: El modelo “in-house” de pronósticos de potencia en ConWX, es una combinación de algoritmos y modelos estadísticos avanzados, que considera datos de producción históricos, datos en tiempo real, y predicciones atmosféricas de múltiples modelos atmosféricos. Sin series de información histórica, la calidad del pronóstico se verá reducida.

Sobre las calibraciones para predicción ConWX – Forecast

P: ¿Qué métodos de calibración usáis?

R: La calibración es un proceso interno, a través del cual se ajustan los modelos atmosféricos para obtener un modelo de pronóstico de potencia específico para la planta en cuestión. Se trata de técnicas estadísticas y algoritmos que requieren un alto grado de capacidad computacional, asociado a las disciplinas de “Machine Learning” e “Inteligencia Artificial”.

P: Los pronósticos son de futuro, pero ¿qué ocurre si queremos evaluar qué impacto hubiera tenido el pronóstico, de haber sido creado en un periodo pasado?

R: Podemos generar una simulación de cómo hubiesen sido los pronósticos en el pasado, con las condiciones disponibles en ese momento. Este producto se llama “backtest” y permite evaluar ex-post la calidad de las predicciones en un escenario en el pasado.

P: ¿Qué ocurre cuando un parque se acaba de construir y no existen datos históricos? ¿Cómo lo pronostican?

R: Cuando un parque es de recién construcción, o no se dispone de mediciones de potencia para un periodo lo suficientemente largo, existen un par de alternativas. La primera opción es utilizar las fichas técnicas de las máquinas en sitio, en conjunto con predicciones meteorológicas de las variables reportadas por el fabricante. La otra, es utilizar modelos calibrados para parques cercanos, con características técnicas similares.

P: ¿Utilizan la disponibilidad de la planta para hacer su pronóstico? ¿Cómo lidian con la indisponibilidad de ciertos sectores de la planta?

R: Sí. Nuestro sistema puede asimilar la información de (in)disponibilidad proporcionada por los clientes. Esta información se toma en cuenta al momento de realizar los pronósticos, ajustando los valores correctamente dentro del algoritmo de ConWX. La indisponibilidad de un sector se suele recibir en términos de porcentaje sobre el total de la potencia instalada en el parque. Sin embargo, en casos específicos donde se sabe que cada sector tiene un impacto distinto en la producción total, se puede modelar una planta como una serie de plantas de menor tamaño y tomar en cuenta esto en las previsiones.

P: ¿Cómo generan la curva de potencia, si no es con la ficha técnica de la turbina?

R: En ConWX no se utiliza una sola curva de potencia, sino un modelo calibrado a partir de modelos atmosféricos y mediciones históricas provistas por el usuario.

Sobre errores en la predicción

P: ¿Algún pronosticador tiene la capacidad de garantizar un porcentaje de desviación del pronóstico?

R: No, ningún proveedor puede garantizar una precisión determinada en el pronóstico. El error de un pronóstico varía por planta y no basta con conocer el error para cierta región. El error en plantas vecinas puede indicar un aproximado, pero incluso ello puede resultar erróneo.

P: ¿Tienen alguna medida de incertidumbre para sus predicciones de energía eólica?

R: El pronóstico por percentiles distintos a P50, permite limitar rangos —y por tanto intervalos de confianza— dentro de los cuáles se encontrará la producción real. En cambio, P50 busca reducir el promedio de error absoluto (MAE, NMAE o MAPE) en el largo plazo —y se asegura de que el promedio de los errores no absolutos (bias) se aproxime a cero.

P: ¿Tienen alguna garantía del margen de error mínimo horario?

R: Dada la variabilidad e incertidumbre intrínsecas en la generación de electricidad por fuentes renovables, es imposible para cualquier proveedor garantizar un error mínimo por hora.

P: Estadísticamente, ¿qué predicción tiene un menor error? ¿Generación solar o generación eólica?

R: La predicción de generación solar suele tener un error menor, en comparación con la predicción de generación eólica. Esto se debe a que las métricas de error suelen contabilizar la producción nocturna de “cero”, que es sencillo de predecir. Sin embargo, también contribuye el hecho de que la radiación horizontal es un parámetro relativamente estable, que tiene el mayor peso entre las variables meteorológicas empleadas para un pronóstico solar.

P: Los errores de los que hablan son errores ¿horarios o por día? ¿De qué tipo de error hablan? ¿MAPE?

R: La métrica de error mostrada en la presentación es el "Normalized Mean Absolute Error, NMAE" — media del error absoluto normalizado, en español. Es una métrica estadística común, que al estar normalizada por capacidad permite la comparación entre pronósticos de plantas con diferente tamaño. Como esta, se pueden utilizar otras métricas estadísticas tradicionales, como el bias, RMSE, MAE, MAPE, MAPE ponderado.

En cualquier caso, el cálculo de la métrica considera el error de cada bloque de resolución a lo largo de un periodo significativo más largo —por ejemplo, todos los errores horarios durante un periodo mayor a 3 meses.

P: ¿Qué nivel de precisión muestran los modelos de ConWX para zonas donde los comportamientos atmosféricos son muy impredecibles —por ejemplo, por la presencia de cordilleras?

R: El nivel de precisión varía de conforme a la planta específica. No obstante, es sabido que el pronóstico para ciertas regiones es más complicado que en otras, por eso se recomienda el uso y combinación de varios modelos atmosféricos. Aún combinando modelos, se ha visto que la predicción de potencia eólica de ConWX en terrenos con orografía complicada, es en promedio 20% mejor que utilizando las curvas de potencia del fabricante.

Sobre experiencia de ConWX

P: ¿Producen predicciones probabilísticas? ¿Usan Ensembles?

R: Tenemos acceso a los ensembles disponibles de las agencias meteorológicas. No obstante, su uso es limitado ya que preferimos utilizar métodos propios para producir pronósticos probabilísticos de potencia, diferentes a P50, de acuerdo a los datos históricos del cliente y los percentiles requeridos.

P: Se ha hablado mucho del norte de Europa, pero ¿tienen alguna experiencia en el mercado de habla hispana?

R: Sí, tenemos experiencia tanto en Latinoamérica como en España. Actualmente generamos modelos meteorológicos para México y para Brasil, con la posibilidad de extenderlos, o inicializar nuevos modelos para otras regiones. Esto nos ha permitido proporcionar predicciones, tanto de variables meteorológicas, como de potencia.

Entre nuestros usuarios en Latinoamérica se encuentran tanto operadores del sistema de transmisión, como empresas desarrolladoras y dueñas de parques que participan en el mercado eléctrico. Además, en el caso de España, proveemos de pronósticos de potencia a “traders” de otros países europeos, responsables de comercializar la energía de plantas ubicadas en España.

P: ¿Hacéis previsiones de producción termosolar?

R: Normalmente, los activos solares de nuestros usuarios son plantas fotovoltaicas. No obstante, los métodos utilizados en ConWX pueden ajustarse sin problemas para el pronóstico de plantas termosolares. Para ello es importante contar con datos históricos de potencia, y de ser posible, también de variables meteorológicas en sitio.

Sobre el uso de datos meteorológicos históricos ConWX – Hindcast

P: ¿Se pueden utilizar los datos del modelo atmosférico de ConWX para el diseño de una planta de generación?

R: El diseño de una planta eólica o solar, suele requerir de datos meteorológicos históricos para obtener estimaciones de las condiciones climáticas a las que estará expuesto. Para ello, pueden utilizarse datos de modelos atmosféricos, operados en “modo histórico”. Este producto se llama “hindcast”, y se entrega para periodos tan largos como 20 años, en resoluciones tan cortas como 1 hora.

Los datos de un hindcast meteorológico también pueden utilizarse para simular la producción que hubiese tenido un parque nuevo, de haber existido en un periodo pasado. Para más información al respecto, pregunte en ConWX por el “Portfolio Analyzer”: <https://conwx.com/resources/portfolio-analyzer-lp/portfolio-analyzer-video-lp/>

Sobre otros temas de interés de la industria

P: Mencionabais que en emplazamientos con alta penetración de renovables como Alemania y BeNeLux, es común que se produzcan pérdidas forzadas por limitaciones de la red. ¿Sería de esperar que en los próximos años este tipo de pérdidas sean comunes en otros mercados también? ¿Podrías dar una estimación del rango de % de pérdidas anuales debidas a este suceso?

R: Este tipo de acciones serán más comunes conforme el ritmo de crecimiento de las renovables supere los esfuerzos dedicados al refuerzo de las redes eléctricas en general... en especial si se concentra la generación en una zona, sin ampliar la capacidad de transmisión a otros territorios. En ConWX, nos adaptamos a las condiciones del mercado, para proveer pronósticos que reduzcan el impacto de estos eventos en la operación de nuestros usuarios. Sin embargo, son los comercializadores, operadores de transmisión y otras agencias quienes pueden estimar las pérdidas totales.

P: ¿Por qué en algunos países no se permite la producción eólica en la noche?

R: Gobiernos locales en Europa pueden regular los horarios de producción de parques eólicos, para evitar molestias a los habitantes cercanos —sobre todo a para limitar el ruido o sombras sobre áreas residenciales, aplicables también a proyectos más allá del sector eólico. También puede haber limitación forzada para evitar excesos de producción durante horas de baja demanda, o cuando las líneas de transmisión están saturadas, lo cual no necesariamente ocurre en horario nocturno.

P: ¿Cómo puedo determinar si el área para instalar un equipo eólico es el adecuado y si el viento es el necesario?

R: Para ello existen técnicas de ingeniería especializadas, algunas de las cuales han sido recuperadas como estándares IEC. Dentro de estas técnicas, el análisis del recurso eólico disponible en una zona delimitada es fundamental. Por ello, es muy útil el uso de datos históricos, como lo es el “hindcast” de ConWX.

P: ¿Qué es el robo-trading?

R: Robo-trading es la compra y venta automatizada de electricidad, tomando como input los pronósticos de energía renovable de ConWX, entre otros.