

EXTRACTO DE LOS RESULTADOS PARA DIVULGACIÓN. Diciembre 2022.

La producción de torres para aerogeneradores lleva asociada altos estándares de calidad en los que las estructuras construidas deben soportar duras condiciones meteorológicas en diferentes entornos, tanto terrestres como marinos. Dentro del proceso de fabricación, las etapas de tratamiento superficial son claves para lograr que las estructuras fabricadas puedan soportar las duras condiciones ambientales de donde vayan a ser instaladas, evitando, entre otros fenómenos, la corrosión.

Las torres están formadas por segmentos denominados virolas. El tratamiento superficial de las virolas se lleva a cabo en los talleres de fabricación. El proceso implica tres etapas: granallado, aplicación de tratamiento de metalizado, pintado y secado. Cada uno de estos tratamientos se aplica en cabinas especiales de grandes dimensiones. De las cabinas existentes, se seleccionó la de granallado para llevar a cabo la prueba de concepto. La cabina tiene unas dimensiones de 42 metros de largo, 9 metros de ancho y 9,25 metros de alto. Dispone de dos grandes portones a los extremos que permiten el paso de las virolas.

Las normas de calidad exigen que las condiciones ambientales en las que se desarrollen los trabajos estén dentro de unos límites. Uno de los parámetros más importantes es el de la humedad relativa. Los estándares exigen que los trabajos se lleven a cabo sin superar un determinado umbral para prevenir la condensación de humedad sobre superficie a tratar. Aunque existen diversos límites aplicables en función de la norma, suele exigirse que la humedad relativa no supere el 75%. Para garantizar esos valores se recurre a sistemas de acondicionamiento, principalmente deshumidificadores.

Las grandes dimensiones de las cabinas donde se aplican los tratamientos hacen que se requieran equipos muy potentes, lo que conlleva un gasto energético muy elevado. En el contexto energético actual, se pueden lograr importantes ahorros limitando el funcionamiento al mínimo imprescindible que garantice mantener las condiciones requeridas. Para ello se ha desarrollado un modelo predictivo que anticipa con varias horas de antelación las condiciones de temperatura y humedad que habrá en el interior de la cabina. Este modelo permite actuar sobre los equipos de deshumidificación activándolos con la antelación suficiente, evitando tenerlos en funcionamiento en los periodos en los que no resultan necesarios.

El modelo desarrollado emplea técnicas de aprendizaje automático, más concretamente un tipo de algoritmos dentro de la familia de los denominados como Deep Learning (aprendizaje profundo) especialmente diseñados para modelar el comportamiento de series temporales: Long Short Term Memory (LSTM). El algoritmo realiza la predicción teniendo en cuenta las previsiones meteorológicas junto con diferentes datos proporcionados por la monitorización de la nave y la cabina de tratamiento. Para ello se instaló un sistema de adquisición de datos que monitoriza y registra la temperatura y humedad, tanto en el interior como en el exterior de la cabina, así como otros datos relevantes relativos al estado (abierto o cerrado) de los portones. También se instaló un sistema que monitoriza los parámetros eléctricos de funcionamiento del deshumidificador. El modelo permite conocer la humedad con un margen de error medio del 3% y la temperatura con un error menor a 1 °C con 2 horas de antelación. El

ahorro estimado, considerando el coste energético actual, es de 15.000 euros anuales. El estudio de los datos ha permitido también analizar el comportamiento del deshumidificador y si su rendimiento es el esperado. Gracias al sistema de monitorización se pueden desarrollar modelos para el mantenimiento predictivo del equipo, lo cual puede suponer también ahorros significativos. El objetivo principal del trabajo se ha cumplido en su totalidad satisfactoriamente y se demuestra la capacidad de estos modelos para generar valor.



Ilustración 1 Equipo de deshumidificación



Ilustración 2 Detalle del equipo de captura de datos instalado en el lateral de la cabina



Ilustración 3 Personal de Windar Technology and Innovation, IDEPA y miembros del Grupo de Investigación en Ingeniería de Proyectos e Ingeniería Sostenible (GIPIS) en las instalaciones de la empresa

Investigador responsable de la candidatura: **Francisco Ortega Fernández**

Investigadores participantes: **Vicente Rodríguez Montequín, Joaquín Manuel Villanueva Balseira, Javier García González, Marta Terrados Cristos, Guillermo Alonso Iglesias**

<https://www.idepa.es/innovacion/primas-proof-of-concept/idepa-windarrenovables>

Con las Primas Proof of Concept el Gobierno del Principado ha ensayado un nuevo instrumento de financiación público-privada para apoyar modelos de innovación abierta en empresas tractoras de la región, posibilitando que proyectos de investigación realizados por la oferta científica pública asturiana en las áreas científicas prioritarias de Asturias RIS3 se apliquen en el entorno industrial. El IDEPA y la Universidad de Oviedo firmaron un convenio de colaboración al que se adhirió Windar en julio del 2021. Las Primas están cofinanciadas al 50 % por Windar Technology and Innovation y el IDEPA.