

PATRONES POR IMPLEMENTAR

Los patrones que he pensado por el momento miden productividad y rendimiento. La gran diferencia entre ellos la podemos ver en la Tabla 1.

Tabla 1. Factores enfrentados.

Rendimiento	Productividad
Viento VS Potencia producida	Tiempo VS Potencia producida

Como podemos ver, por un lado, uno enfrenta viento y potencia producida al intervalo de tiempo que deseemos. Por otro lado, tenemos otro que enfrenta la potencia producida diariamente. A continuación, veremos la explicación de los mismos.

Patrón de Rendimiento.

Para medir el rendimiento nos centraremos en el estudio de la curva de potencia de los aerogeneradores. Sin embargo, hay ciertos problemas a la hora de comparar “el buen rendimiento”, ya que no todos los molinos, reciben en un instante X, una velocidad de viento Y. El viento en una región tan amplia como un parque eólico es variable, ya bien sea por la disposición de los aerogeneradores (en matriz, en filas irregulares, etc.) o bien por la disposición geográfica en la que se encuentran (uno encima de un cerro, otro en mitad de una llanura, etc.). Por tanto, este patrón lo que intenta es ver qué aerogeneradores son los mejores en distintos intervalos de viento. Los intervalos de análisis son unitarios, es decir, de 0 a 1, de 1 a 2, y así hasta 18, puesto que a partir de 18 se da la potencia nominal del aerogenerador que estamos estudiando. Por ejemplo, en la Tabla 2, vemos el estudio del rendimiento en el intervalo que va de 6 a 7 y de 7 a 8, en el día 1 de enero.

Estas mediciones son comparables entre sí, y sí que se podrían analizar por algún tipo de criterio sin tener en cuenta la disposición geográfica. Por ejemplo, se podrían ver las desviaciones en tanto por ciento con respecto la media, o entre ellos. A raíz de ahí, veremos que aerogeneradores son los “peores”. En teoría, todos los aeros son iguales, sin embargo, si hay una diferencia significativa puede que haya un fallo que el sistema de monitorización no

haya detectado. Sin embargo, gracias a este control podremos prevenir este tipo de deficiencias. Para discretar este análisis y verlo más visual e intuitivo. Podemos hacer un análisis por ranking de rendimiento en cada intervalo de tiempo.

Tabla 2. Mediciones rendimiento el día 1 de enero.

ID de aerogenerador	Intervalo m/s	Media del intervalo	Sigma	Media del aerogenerador	Predicción	Posición ranking
1	[6,7)	427.80 W	75.61 W	423 W	A determinar	3º
2	[6,7)	427.80 W	75.61 W	425 W	A determinar	2º
3	[6,7)	427.80 W	75.61 W	450 W	A determinar	1º
1	[7,8)	658.27W	90.12 W	650 W	A determinar	1º
2	[7,8)	658.27W	90.12 W	610 W	A determinar	3º
3	[7,8)	658.27W	90.12 W	636 W	A determinar	2º

Teniendo en cuenta la tabla anterior hemos visto que en el intervalo de tiempo [6,7), que las posiciones en función de la media obtenida por aerogenerador es en primera posición el aero 3, en segunda el aero 2, y en tercero el aero 1. Si lo representamos en un evento,

$Evento(x, y, z)$ tal que x día del año,

y $\{media\ de\ aeros\}$,

z es un intervalo $[a, a + 1)$ tal que $a \in [0,18) \mathbb{R}$

tendría la siguiente forma:

$Ranking(1\ de\ enero, \{450, 425, 423\}, [6,7)) = \{aero\ 3, aero\ 2, aero\ 1\}$

Veremos pues que los elementos del evento quedan ordenados, según los datos obtenidos. Bien, supongamos que el día 2 de enero se obtiene, el siguiente evento:

$Ranking(2\ de\ enero, \{463, 450, 428\}, [6,7)) = \{aero\ 2, aero\ 3, aero\ 1\}$

Como podemos observar dentro de este ranking, de un día para otro, el aero 3 ha bajado una posición. Esa posición a nivel mecánico puede significar algún tipo de desperfecto en la multiplicadora, una subida de temperatura que no debiera de darse, etc. Esto puede ser un evento de interés a ser analizado. La idea es que el algoritmo revele estos desplazamientos dentro del ranking para hacer predicciones a corto-medio plazo.

Patron de Productividad.

En cuanto a lo que productividad se refiere, enfrentamos dos factores muy importantes que son la potencia producida y el tiempo. Esta vez, como hemos comentado anteriormente, el factor geográfico y la posición de los aerogeneradores es muy relevante para encontrar un criterio que nos permita decir cual es más productivo que otro. En la Ilustración 1, vemos lo que producen 6 aerogeneradores a lo largo de un día. Como podemos observar sus líneas de tendencia lineales indican cual es más productivo el uno con respecto al otro. Sin embargo, estas mediciones son dependientes del viento. Por tanto, el que reciba más viento, es el que más produce.

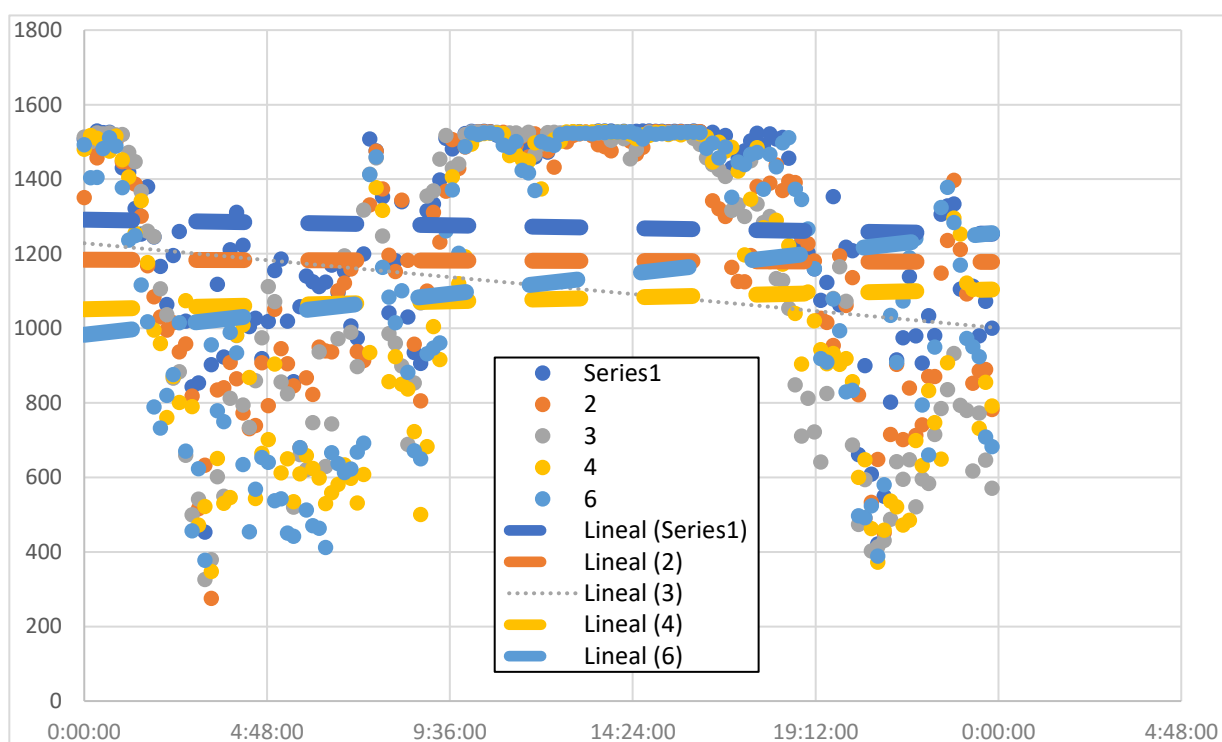


Ilustración 1. Grafico de potencia producida el día 1 de enero.

Dicho lo anterior, hemos de incorporar el estudio del contexto de cada generador, tanto el factor geográfico, como su lugar dentro de la formación del parque. Debido a estos dos criterios, en condiciones normales, todos y cada uno de los aeros están destinados a ser uno más productivos que otros. Por lo tanto, no podemos hacer un análisis cuantitativo únicamente fijándonos en los valores numéricos de su producción, obviando la situación dentro del parque del aerogenerador.

Por tanto, lo que haremos es analizar los desplazamientos dentro de ese orden al que

están destinados a producir cada uno de los aerogeneradores. En la Tabla 3, vemos un ejemplo de las mediciones de los días 1 y 2 de enero.

ID de aerogenerador	Día	Potencia producida (en día)	Nº Eventos representativos	Media del aerogenerador	Posición ranking
1	1 de enero	4200 W	3	1400 W	2º
2	1 de enero	3000 W	2	1500 W	1º
3	1 de enero	3000 W	3	1000 W	3º
1	2 de enero	4100 W	3	1366 W	1º
2	2 de enero	3200 W	3	1066 W	3º
3	2 de enero	4000 W	3	1333 W	2º

Tabla 3. Medidas de productividad el día 1 de enero.

Supongamos que el orden de producción es el conjunto ordenado descendientemente por productividad $R1(\text{ideal}) = \{\text{aero2}, \text{aero1}, \text{aero3}\}$. Veremos que el día uno de enero no cumple con el orden ideal, podremos decir que el parque ha producido lo que se esperaba el día 1 de enero, puesto que $R2(\text{día 1}) = \{\text{aero2}, \text{aero1}, \text{aero3}\}$. Sin embargo, si analizamos el día dos, vemos que $R3(\text{día 2}) = \{\text{aero1}, \text{aero3}, \text{aero2}\}$. Si analizamos R2 y R3, vemos que la productividad del aero 2 ha bajado muchísimo, esto no debería de pasar, puesto que el aero 2 en condiciones normales, debería de estar de los primeros. Esta bajada, puede ser señal de que hay algún fallo mecánico, alguna reparación, un evento inesperado etc. En base a las traslaciones de esta especie de ranking podremos implantar medidas preventivas cuando más nos convenga.

ATENCIÓN. “Que el aerogenerador dibuje una curva de potencia más elevada con respecto el resto, no implica que produzca más (sea el más productivo)”