

Grupo de Estudio Sobre Energía (GESE)

Estudio de esfuerzos aerodinámicos y vida útil de las palas

Consistió en la evaluación de las cargas, esfuerzos y un acotado estudio de la vida de las palas del diseño de la turbina Piggot 2,4 m de diámetro de rotor y del impacto de un sistema de control de potencia por cambio de paso.

Asimismo, se trabajó en el diseño del demostrador de tecnología del rotor con cambio de paso de pala para facilitar el arranque y controlar potencia a altas velocidades de viento. Estas tareas realizadas se encuentran la participación en las reuniones del grupo GESE para optimizar el diseño, el agregado de características que faciliten la impresión y la impresión de partes. Con respecto a la impresión, en este año se han impreso más de 3 kg de partes en PETG en el GESE, siendo la mitad correspondientes al diseño del demostrador de cambio de paso.

En paralelo, se comenzó con los estudios de comparación del diseño de pala optimizado con respecto al diseño de pala original Piggot 2,4m. A partir del diseño en Qblade de este nuevo rotor, se obtuvieron las curvas Torque-RPM para cada velocidad de viento. Luego se aplicó el algoritmo de Wolfram Mathematica, formando las curvas torque-velocidad de viento y potencia-velocidad de viento, punto de partida para la evaluación del rotor. Se obtuvieron valores de cargas (momentos y fuerzas distribuidas) para cálculo estructural de la pala. Se obtuvieron valores de empuje para asociarlos con la dinámica del sistema furling. Se compararon las curvas de potencia de ambos rotores (nuevo y viejo) y se obtuvieron las posibles generaciones de energía anuales (AEP) de ambos, para ver qué aumento de energía se obtendría de utilizar el nuevo diseño de rotor.

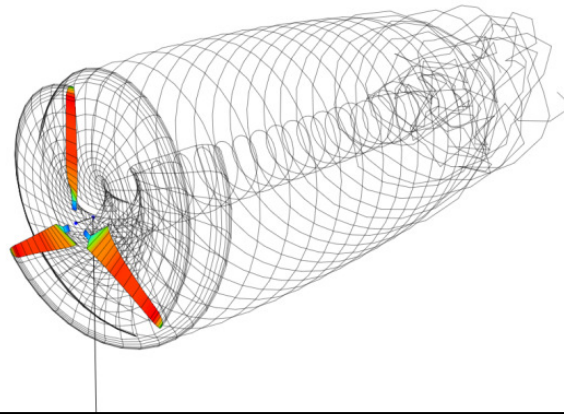


Salida del Wolfram Mathematica, marcado la curva de Potencia en función de V wind.

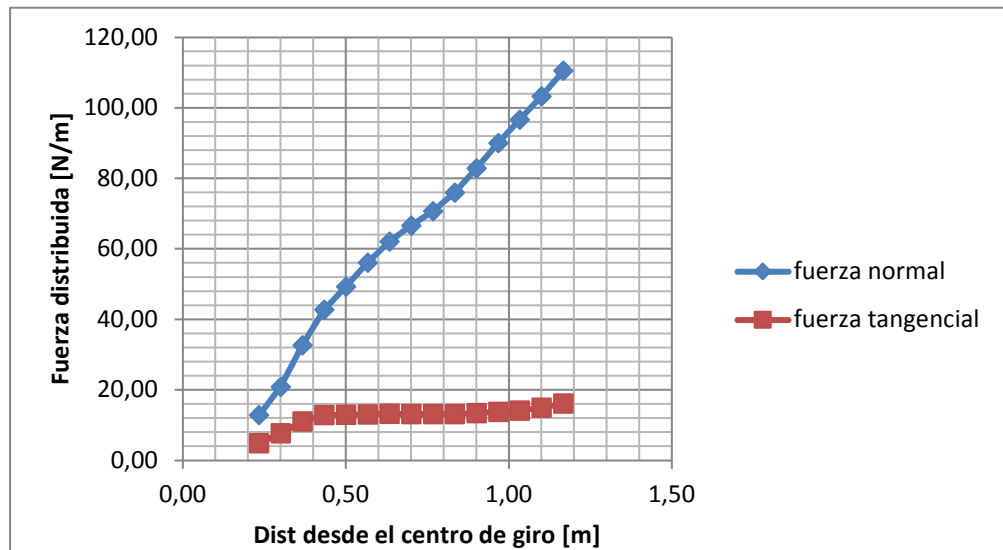
Grupo de Estudio Sobre Energía (GESE)

U12Y0P0 : 822-823 con puntera

Time: 1.25 s
 Power: 2.56595 kW
 Cp: 0.535903
 V_in @ hub: 12 m/s

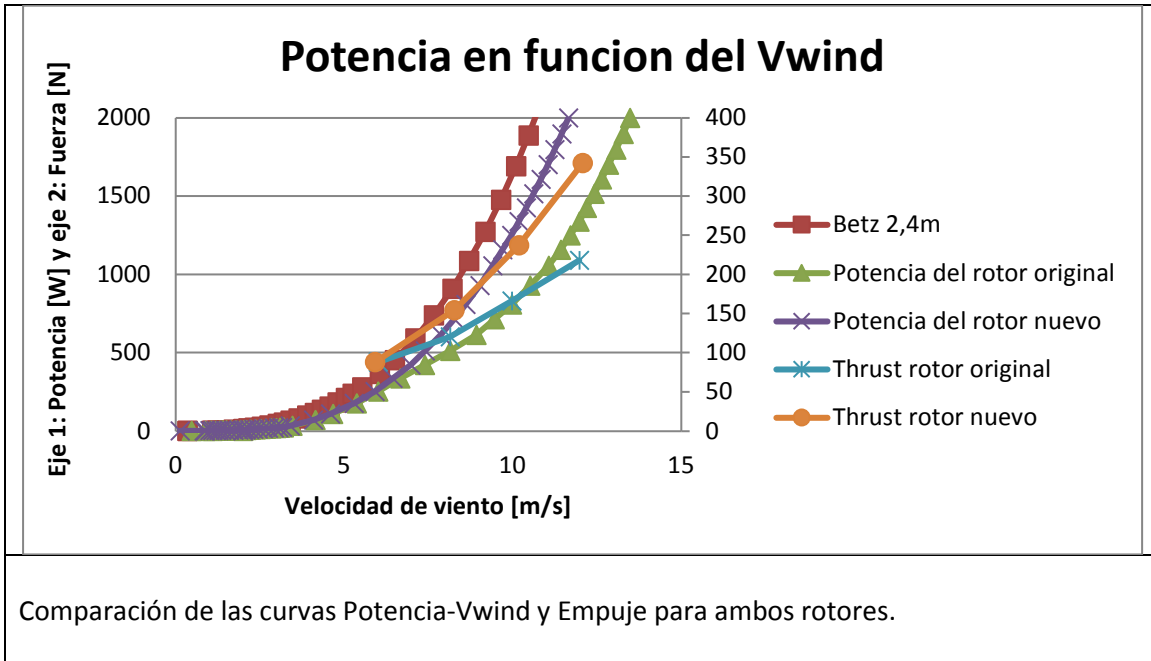


Obtención de las cargas del rotor nuevo, utilizando el método LLT del Qblade



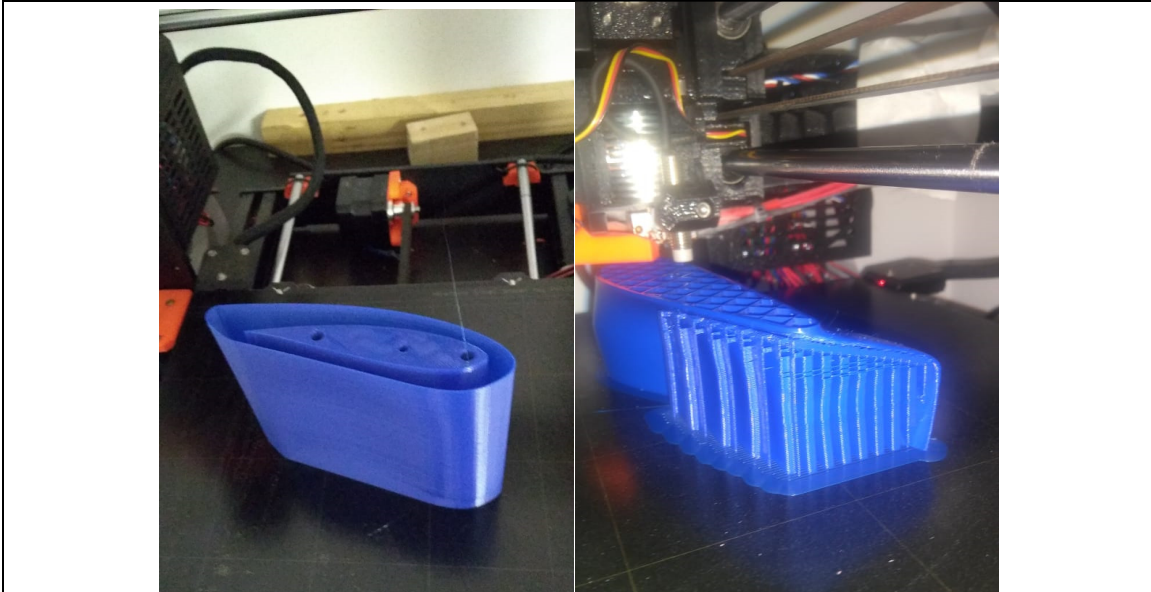
Cargas distribuidas para el rotor nuevo

Grupo de Estudio Sobre Energía (GESE)

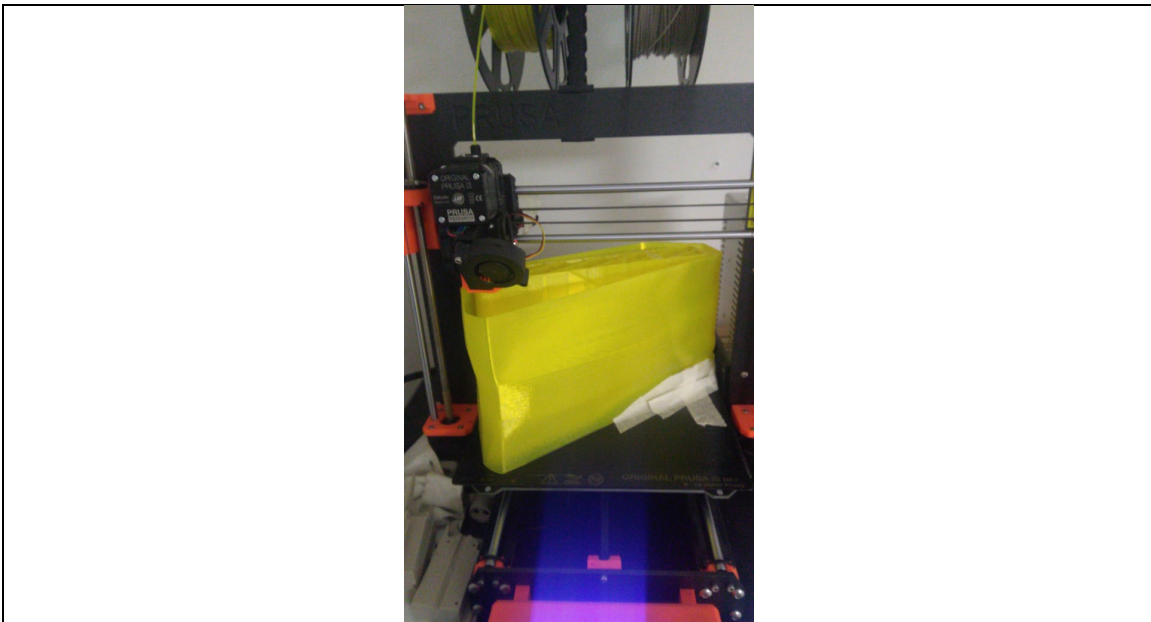


Por último, se trabajó en el diseño mecánico de la nueva pala y en los posibles diseños que la hicieran sencillamente imprimible con una impresora 3d tipo FDM. Se debatieron y seleccionaron las características de la pala y su fabricación, por ejemplo el agregado de placas frontal y trasera en la raíz, el sistema de vinculación de las palas al centro del rotor, estrategias de laminado con fibra, características que hagan posible la alineación en forma sencilla, varillas de refuerzo longitudinales, etc. De este trabajo grupal se obtuvo el diseño mecánico actual del rotor. Se imprimió un modelo de este diseño en escala $\frac{1}{2}$ para seguir con optimización del mismo y un modelo 1/1 de la raíz de la pala (la parte más compleja del rotor), para evaluar su imprimibilidad.

Grupo de Estudio Sobre Energía (GESE)



Impresión del modelo a escala $\frac{1}{2}$ del nuevo diseño de pala para Piggot 2,4m



Impresión de la raíz de la pala del diseño del rotor nuevo para evaluar la facilidad de impresión de dicha pieza.