

Técnicas de análisis del comportamiento de aeroturbinas y parques eólicos

Jornada sobre innovación y optimización energética



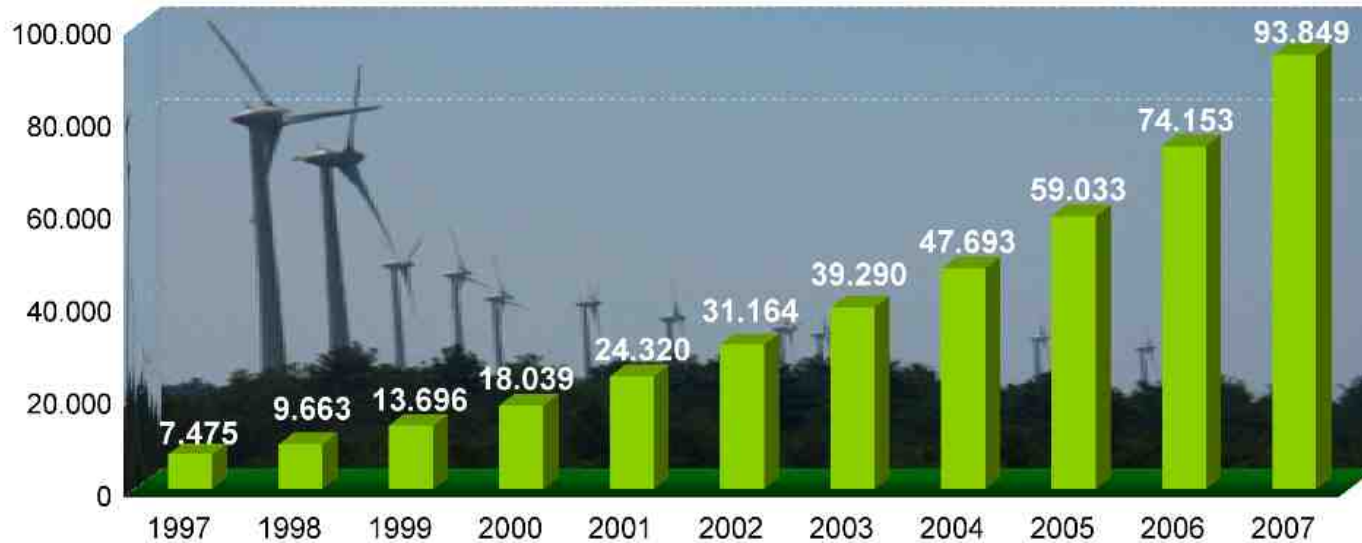
A.S. Kaiser y A. Viedma
Área de Mecánica de Fluidos
Universidad Politécnica de Cartagena



Técnicas de análisis del comportamiento de aeroturbinas y parques eólicos



World Wind Energy - Total Installed Capacity [MW] 1997-2007



Técnicas de análisis del comportamiento de aeroturbinas y parques eólicos

Líneas de trabajo

1) Análisis y diseño de rotores eólicos y elementos auxiliares

1.1) Modelización del flujo alrededor de perfiles

1.2) Diseño aerodinámico mediante teorías generales

1.3) Diseño estructural dinámico de rotores

1.4) Análisis de elementos auxiliares

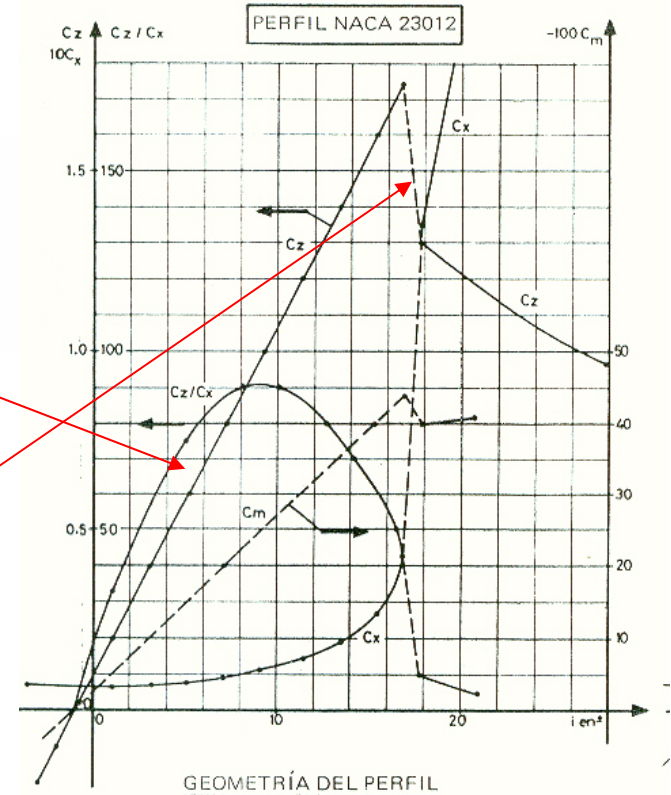
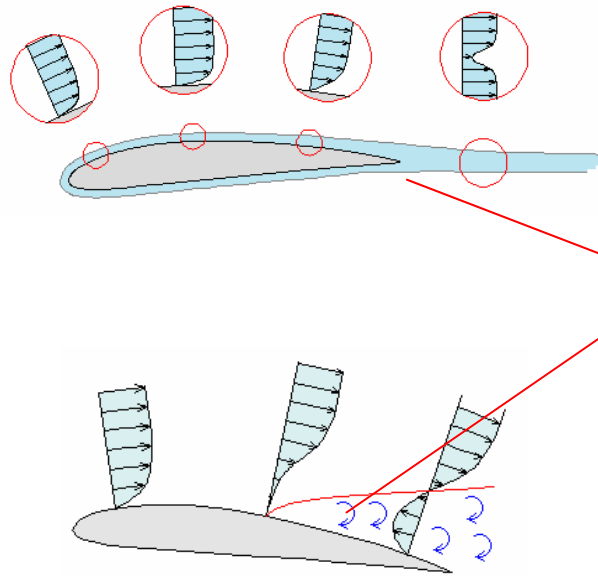
2) Comportamiento y diseño de parques eólicos

2.1) Optimización energética de parques eólicos

2.2) Comportamiento de parques eólicos frente a huecos de tensión

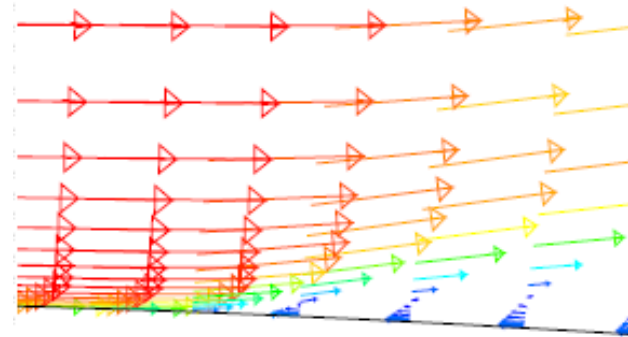
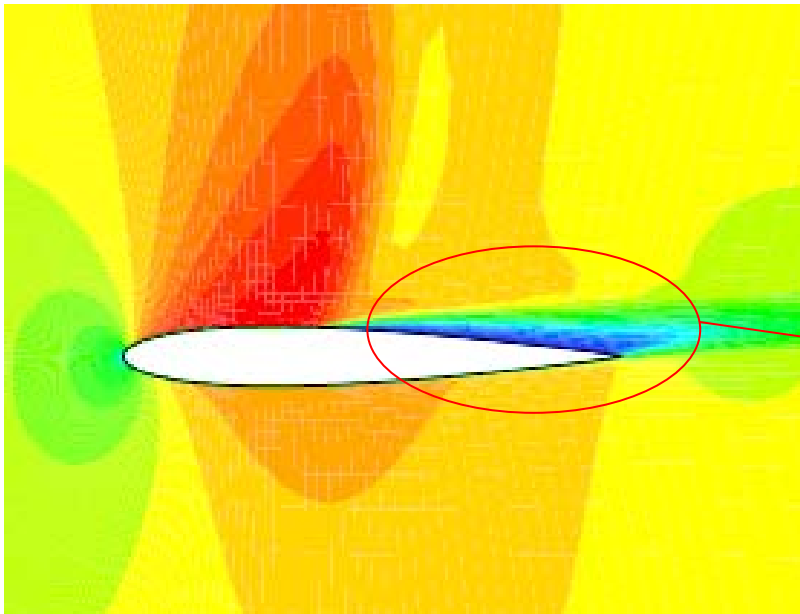
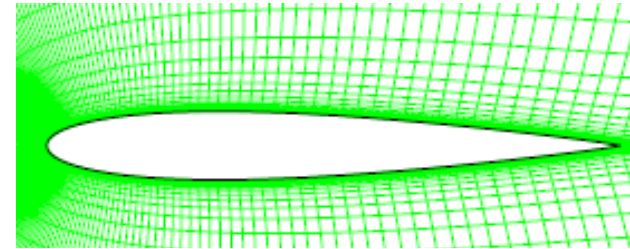
Técnicas de análisis del comportamiento de aeroturbinas y parques eólicos

Modelización del flujo alrededor de perfiles



Técnicas de análisis del comportamiento de aeroturbinas y parques eólicos

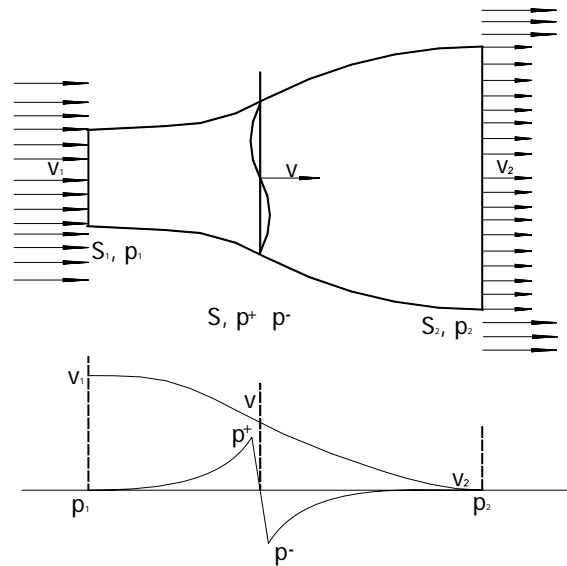
Modelización del flujo alrededor de perfiles



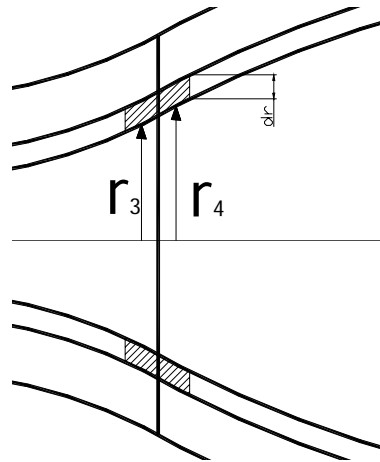
Técnicas de análisis del comportamiento de aeroturbinas y parques eólicos

Diseño aerodinámico mediante teorías generales

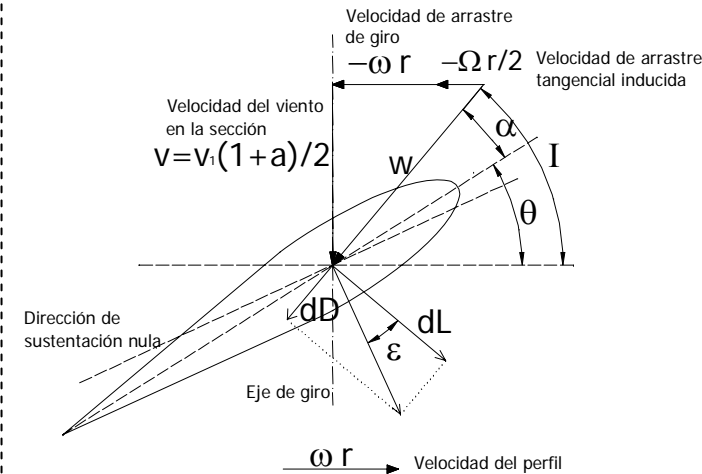
Teoría de Cantidad de Movimiento (Froude, 1889) y Límite de Betz (1920)



Teoría del Momento Cinético y rotación de la estela (Joukowski, 1918; Glauert, 1934)

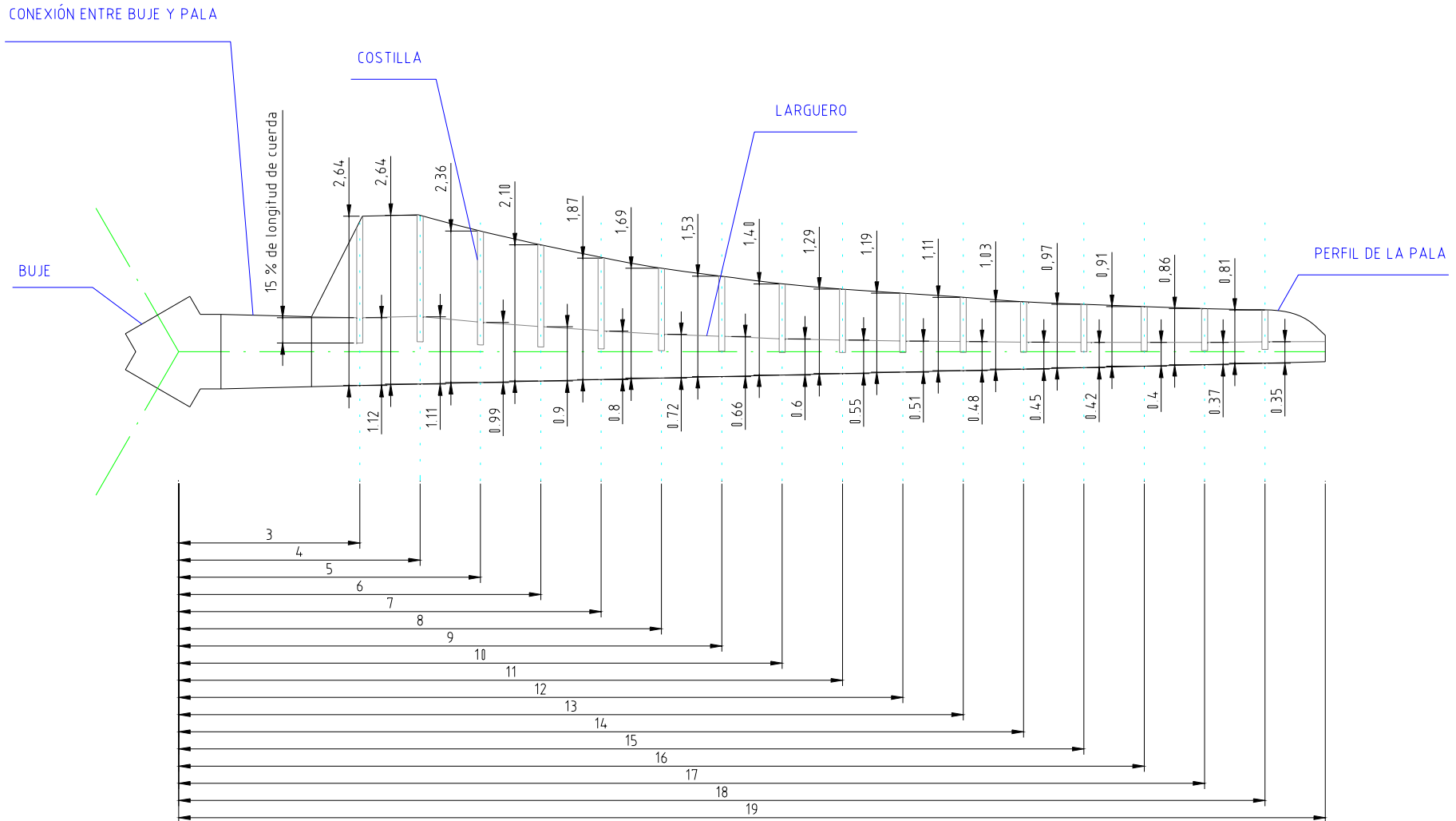


Teoría del Elemento de Pala o Strip theory (Glauert, 1934)



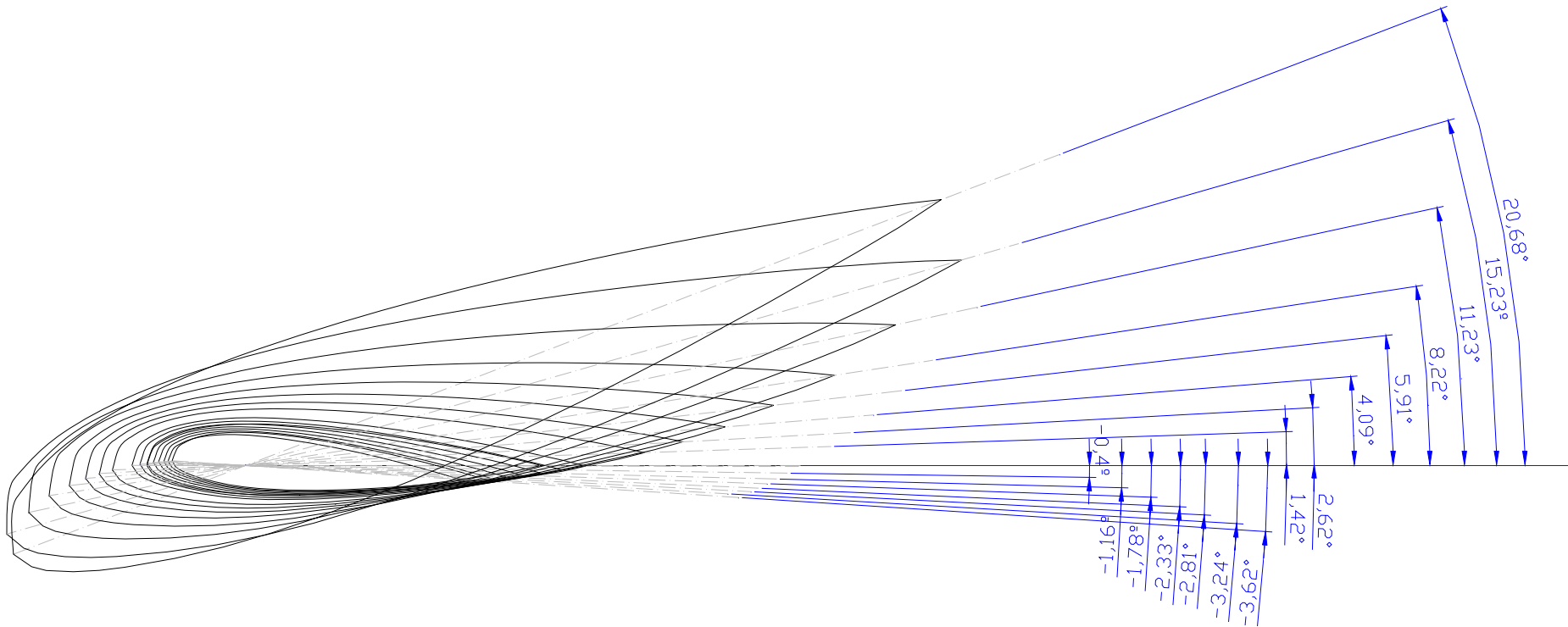
Técnicas de análisis del comportamiento de aeroturbinas y parques eólicos

Diseño aerodinámico mediante teorías generales



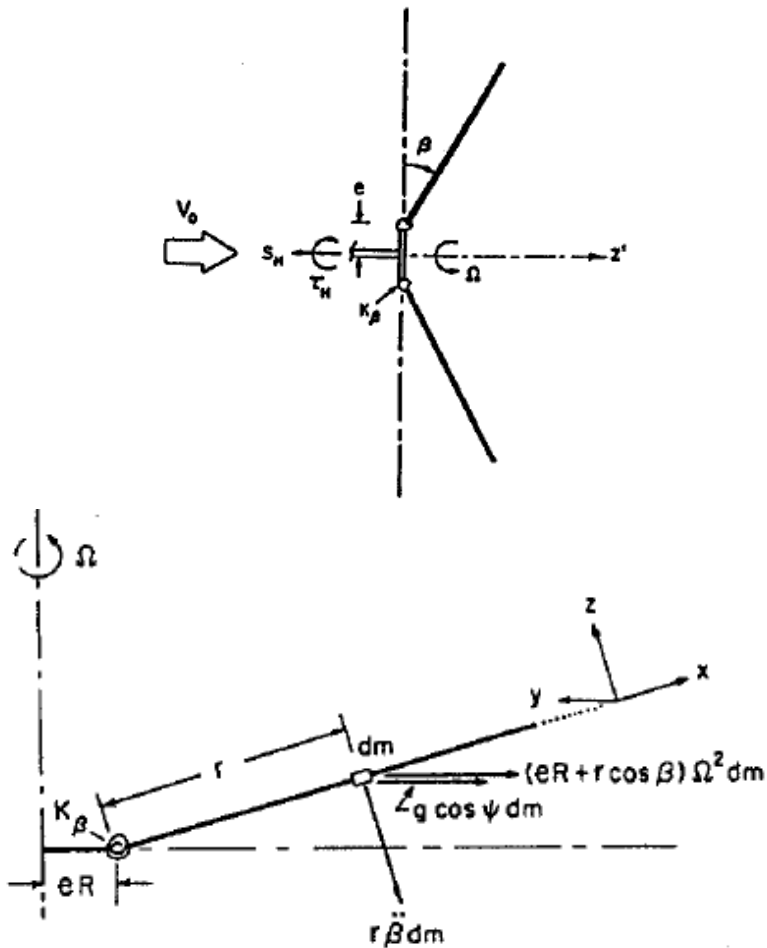
Técnicas de análisis del comportamiento de aeroturbinas y parques eólicos

Diseño aerodinámico mediante teorías generales

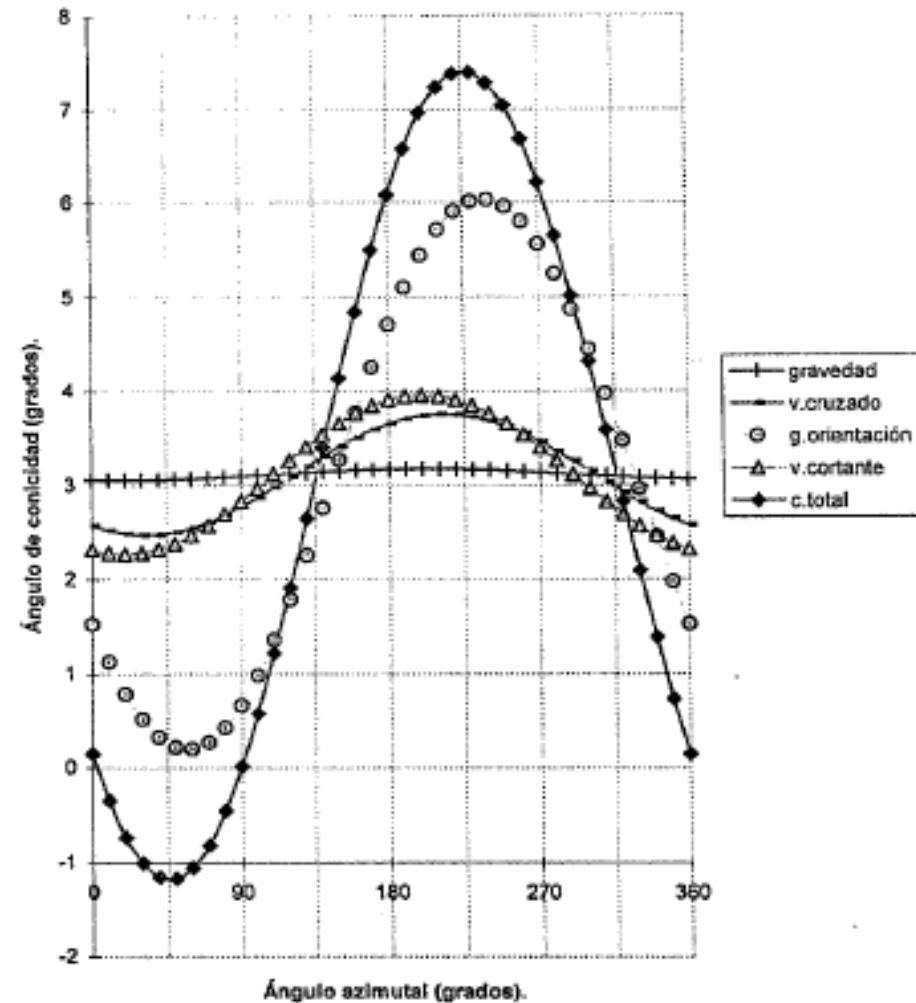


Técnicas de análisis del comportamiento de aeroturbinas y parques eólicos

Diseño estructural dinámico de rotores

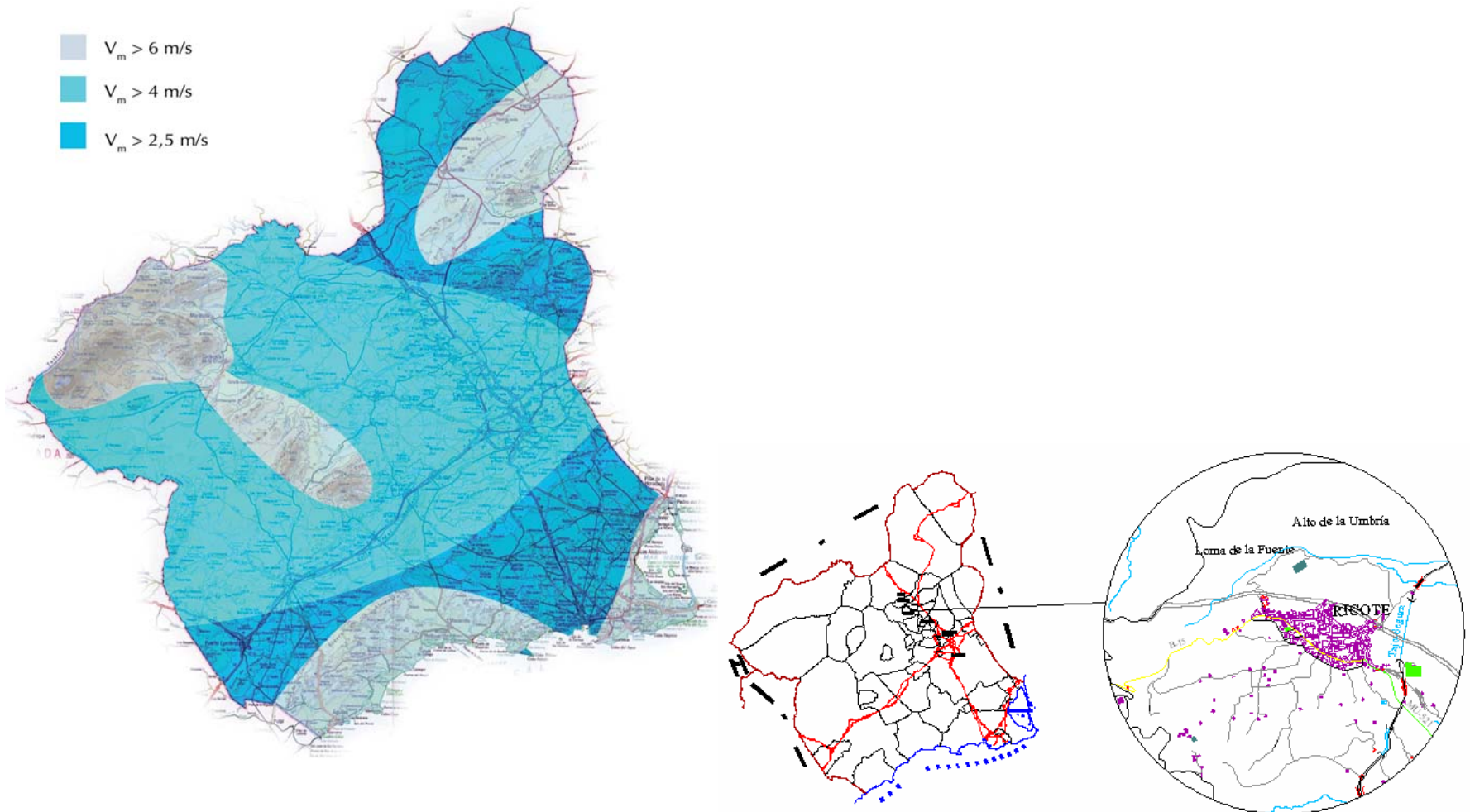


MOVIMIENTO OSCILATORIO DE LA PALA (CONDICIONES HABITUALES).



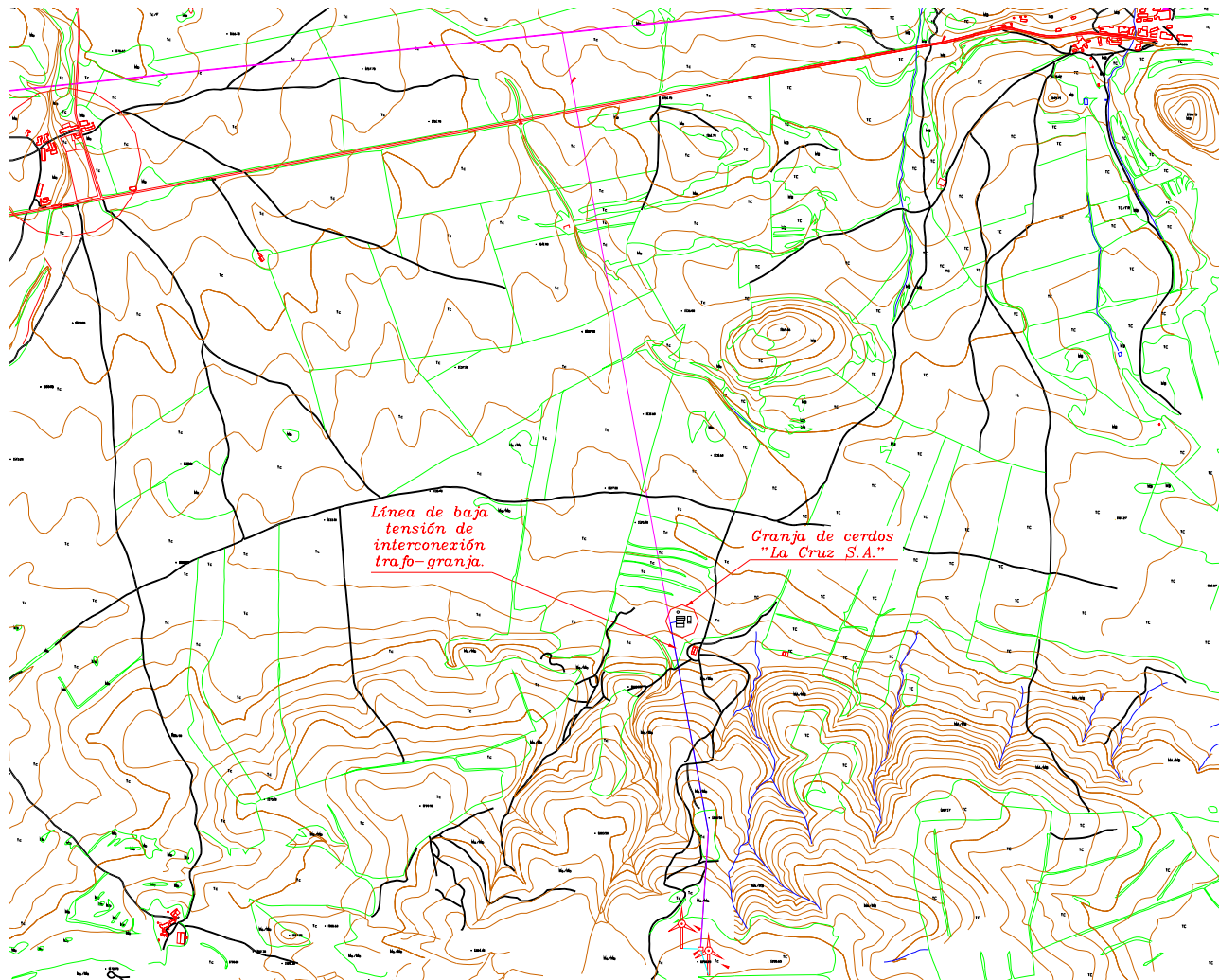
Técnicas de análisis del comportamiento de aeroturbinas y parques eólicos

Optimización energética de parques WASP y WINDFARMER



Técnicas de análisis del comportamiento de aeroturbinas y parques eólicos

OROGRAFÍA DEL TERRENO



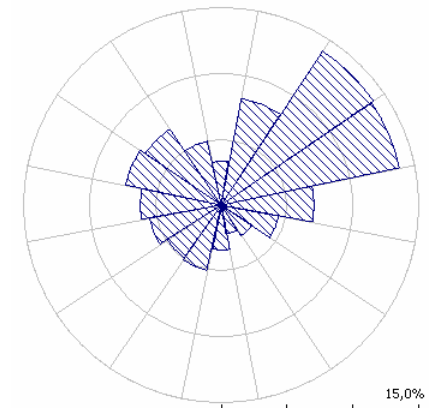
Técnicas de análisis del comportamiento de aeroturbinas y parques eólicos

DATOS DE VIENTO

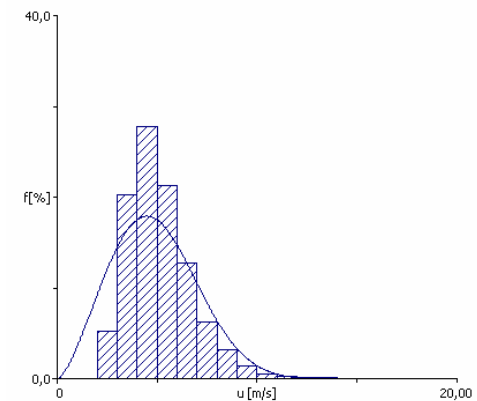
Anemómetro



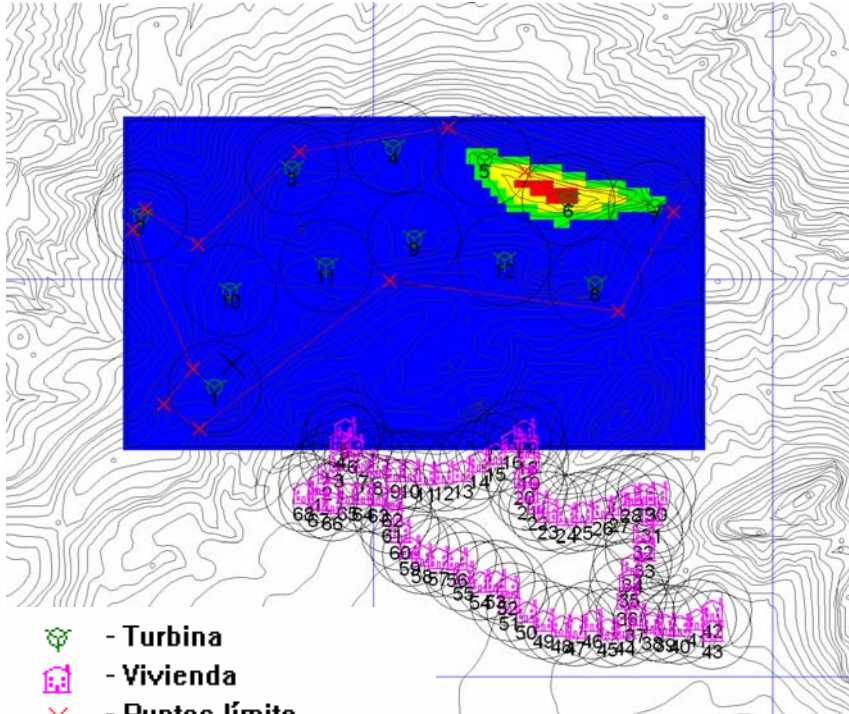
Rosa de vientos








Distribución de probabilidades de las velocidades medias del viento







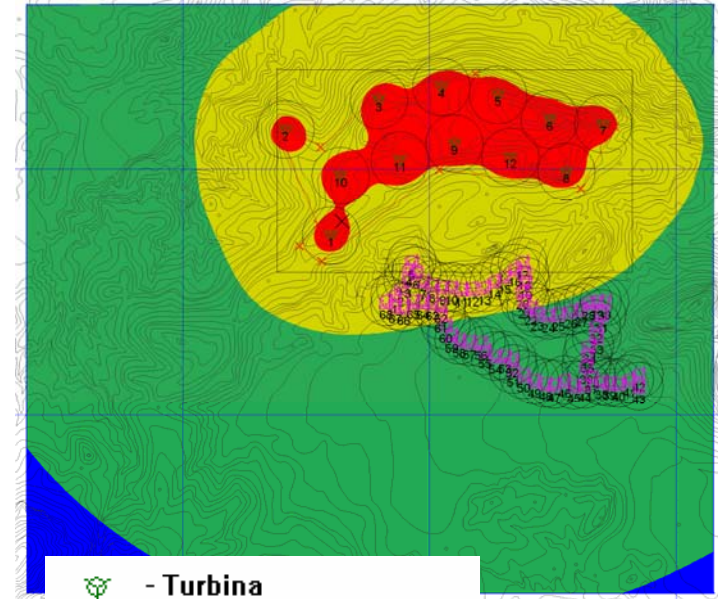
Técnicas de análisis del comportamiento de aeroturbinas y parques eólicos








-  - Turbina
-  - Vivienda
-  - Puntos límite
-  - Límite
-  - Mástil anemométrico





- Mapa energético:-

-  0 - 569 W/m²
-  569 - 645 W/m²
-  645 - 721 W/m²
-  721 - 759 W/m²



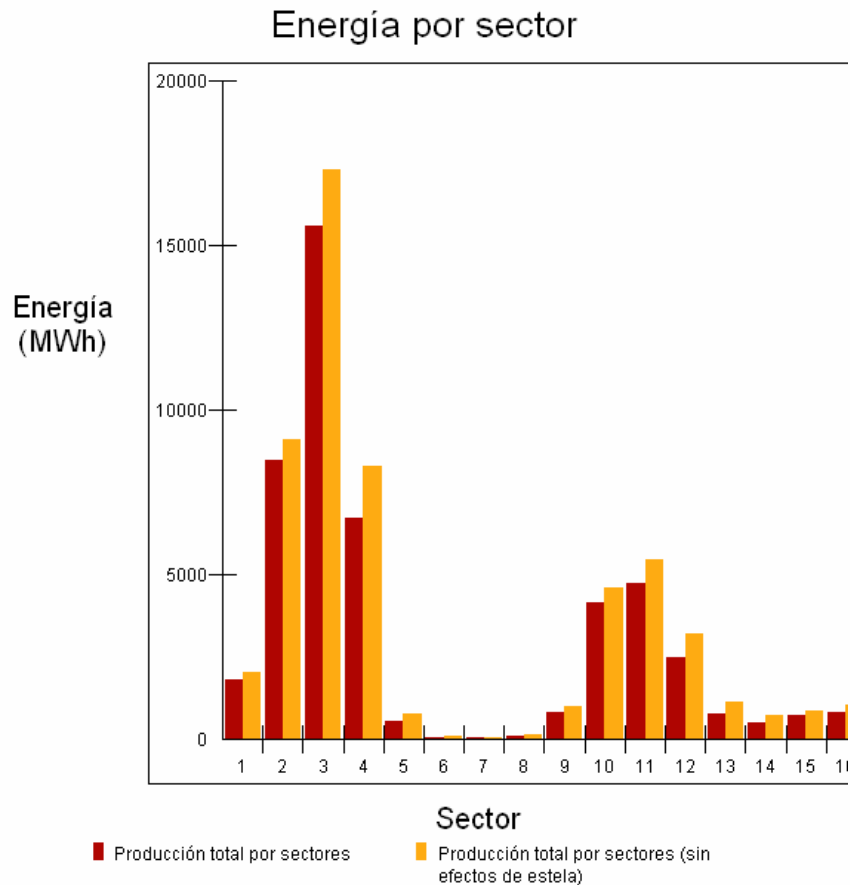
-  - Turbina
-  - Vivienda
-  - Puntos límite
-  - Límite
-  - Mástil anemométrico

- Ruido :-

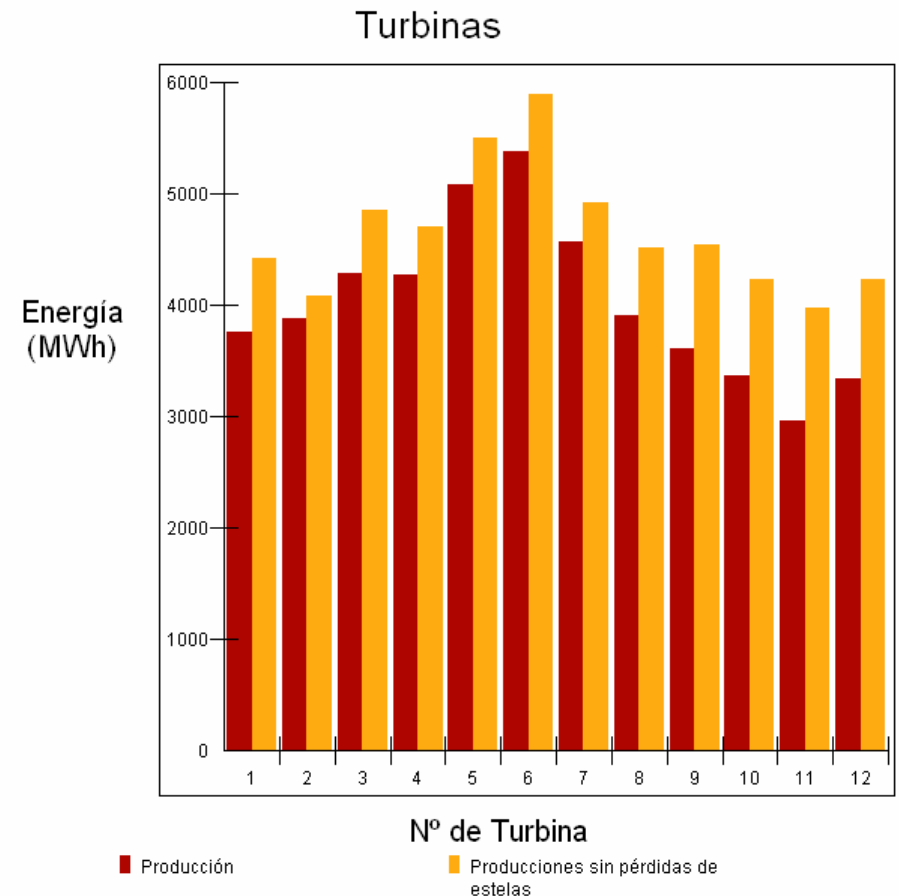
-  0 - 30 dB(A)
-  30 - 40 dB(A)
-  40 - 50 dB(A)
-  50 - 110 dB(A)

Técnicas de análisis del comportamiento de aeroturbinas y parques eólicos

Energía por sector



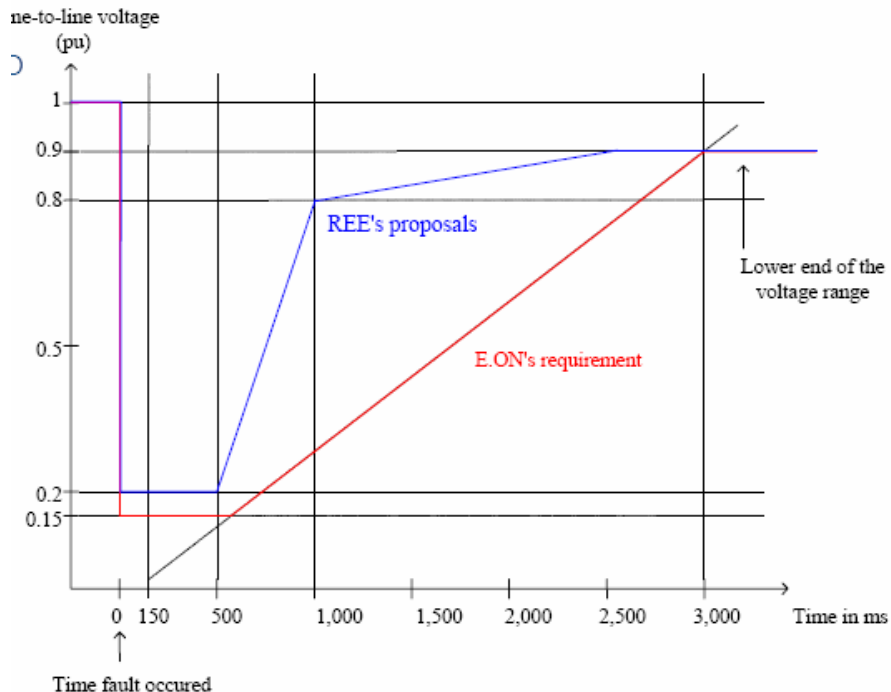
Energía por aerogenerador



Técnicas de análisis del comportamiento de aeroturbinas y parques eólicos

Comportamiento de parques frente a huecos de tensión

Disminución repentina del valor eficaz de la tensión de alimentación –generalmente por debajo del 90% de la tensión nominal– que dura entre 10 ms y varios segundos.



CAUSAS:

- ☞ Cortocircuitos en las líneas provocados por ramas de árboles, viento y otras causas naturales y/o artificiales.
- ☞ Arranque de grandes motores eléctricos.

Técnicas de análisis del comportamiento de aeroturbinas y parques eólicos

FIN DE LA PRESENTACIÓN