

# MODELADO DEL CAMPO DE VELOCIDAD DE VIENTO EN PARQUES EÓLICOS, INCLUYENDO EL EFECTO ESTELA.

**JORNADAS UTE-UDELAR**  
**Noviembre 2016**

**I+D+i**

**REFERENTE: Ing. J. Dosil**  
**PRESENTADOR: Ing. C. Decaro**



# MODELADO DEL CAMPO DE VELOCIDAD DE VIENTO EN PARQUES EÓLICOS, INCLUYENDO EL EFECTO ESTELA.

## DESCRIPCIÓN GENERAL DEL CONVENIO

- PROBLEMA INHERENTE AL MONITOREO DE PRODUCCIÓN DE PARQUES EÓLICOS
  - DATOS DISPONIBLES
  - HERRAMIENTAS DE CÁLCULO
  - LIMITACIONES DE LAS HERRAMIENTAS DE CÁLCULO
- DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA
- RESULTADOS ESPERADOS DEL CONVENIO I + D + i
  - IMPACTO EN LA GESTIÓN
  - CARACTERÍSTICAS Y CONFORMACIÓN DEL GRUPO ACADÉMICO



# MODELADO DEL CAMPO DE VELOCIDAD DE VIENTO EN PARQUES EÓLICOS, INCLUYENDO EL EFECTO ESTELA.

## PROBLEMA INHERENTE AL MONITOREO DE PRODUCCIÓN DE PARQUES EÓLICOS

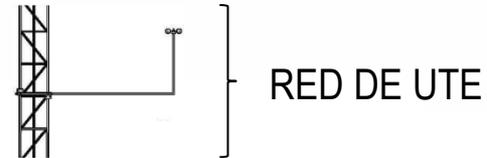


**¿Qué tan alejada esta la producción  
de un Parque Eólico de su valor óptimo?**

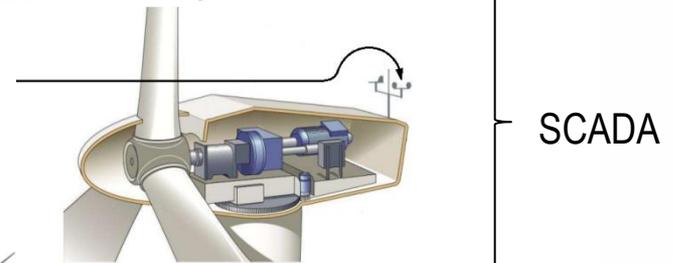
# MODELADO DEL CAMPO DE VELOCIDAD DE VIENTO EN PARQUES EÓLICOS, INCLUYENDO EL EFECTO ESTELA.

## DATOS DISPONIBLES

- Datos diezminutales de velocidad de viento medidos en mástiles arriostrados.



- Datos de velocidad de viento medidos en anemómetros de góndola para cada AG.



- Datos de producción para cada AG.



## HERRAMIENTAS DE CÁLCULO

- NORMA 61400-12-1 ← Norma IEC para la verificación de curva de potencia en AG's.
- Modelo WAsP ← Software para el calculo de producción de Parques Eólicos.



# MODELADO DEL CAMPO DE VELOCIDAD DE VIENTO EN PARQUES EÓLICOS, INCLUYENDO EL EFECTO ESTELA.

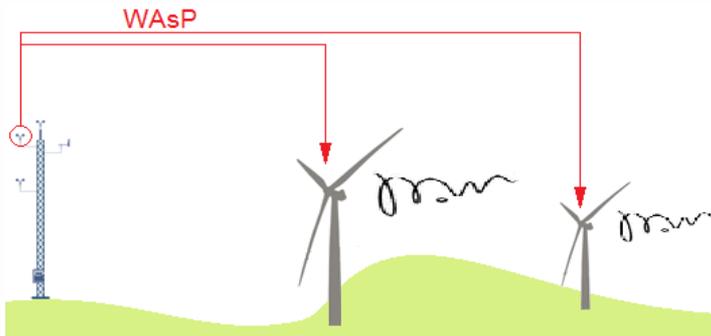
## LIMITACIONES DE LAS HERRAMIENTAS DE CÁLCULO

### NORMA 61400-12-1

- Limitada a la evaluación de un AG con una posición privilegiada respecto al mástil de medición, la topografía, los obstáculos del entorno y un rango de direcciones de viento acotado.
- Los anemómetros del mástil de referencia deben cumplir con la clase y condiciones de instalación exigidas por la norma.
- Requiere campañas de medición relativamente largas.



### Modelo WAsP



- La velocidad calculada por el modelo a barlovento de cada AG sobreestima la real.
- Posee dificultades para modelar obstáculos muy próximos, pendientes mayores a 30% en la topografía y zonas próximas a la costa.
- Error de cálculo muy variable y difícil de acotar.



# MODELADO DEL CAMPO DE VELOCIDAD DE VIENTO EN PARQUES EÓLICOS, INCLUYENDO EL EFECTO ESTELA.

## RESULTADOS ESPERADOS DEL CONVENIO I + D + I

- Desarrollar un modelo que permita cuantificar el campo de velocidad de viento en el entorno de un Parque Eólico, a partir de datos empíricos.
- Que tenga en cuenta todas aquellas variables influyentes en el resultado (rugosidad, topografía, etc.), incluyendo las relacionadas al estado de producción de cada AG y su efecto estela.
- Que sea factible de aplicar a cada Parque Eólico monitoreado por UTE.
  - PAMPA (59 AG's Nordex, 2.4 MW = 141.6 MW)
  - VALENTINES (35 AG's GAMESA G114, 2.0 MW = 70 MW)
  - TERRA (28 AG's Nordex N117, 2.4 MW = 70 MW)
  - ARIAS (35 AG's GAMESA, 2 MW = 70 MW)
  - PALOMAS (35 AG's GAMESA G97, 2.0 MW = 70 MW)
  - ARTILLEROS (31 AG's SUZLON S95, 2.1 MW = 65.1 MW)
  - CARACOLES 1 Y 2 (10 AG's VESTAS V80, 2.0 MW = 20 MW)
- Evitar el requerimiento de recursos informáticos de gran capacidad para su utilización.
- Que sea capaz de estimar la velocidad con una diferencia del 1% al 3% (no mas de 6% en producción), al contrastar los resultados con datos empíricos.
- Los insumos del modelo deberán ser:
  - > Datos de campañas LIDAR (que UTE adquirirá).
  - > Datos diezminutales de mástiles de medición.

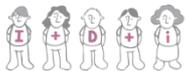


# MODELADO DEL CAMPO DE VELOCIDAD DE VIENTO EN PARQUES EÓLICOS, INCLUYENDO EL EFECTO ESTELA.

## IMPACTO EN LA GESTIÓN

A partir de este modelo se pretende ajustar las ecuaciones de transferencia de los anemómetros de góndola en cada Parque Eólico (velocidad medida vs velocidad a barlovento), y así efectuar el monitoreo continuo de la curva de potencia.

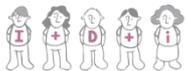
- Reducción del tiempo de detección de apartamientos de la producción óptima de cada AG (aumento de la producción).
- Mayor tiempo para la toma de decisiones y/o tiempo de respuesta ante problemas (gestiones de mantenimiento mas eficientes).
- Reducción del tiempo de funcionamiento de los AG's en condiciones inadecuadas (sobrecarga, fatiga, etc).
- En definitiva contribuir a una gestión mas eficiente, y evolucionar hacia la optimización de la producción



# MODELADO DEL CAMPO DE VELOCIDAD DE VIENTO EN PARQUES EÓLICOS, INCLUYENDO EL EFECTO ESTELA.

## CARACTERÍSTICAS Y CONFORMACIÓN DEL GRUPO ACADÉMICO

- Enfocado principalmente al desarrollo de modelos numéricos en el marco de la mecánica de los fluidos computacional.
- Experiencia en el tratamiento de datos de viento y familiarizado con el abordaje de metodologías vinculadas al modelado del campo de velocidad del viento.
- Flexibilidad y disponibilidad para la interacción y coordinación de las actividades que surjan como fruto del trabajo en conjunto con personal de UTE (comunicaciones, campañas de medición, etc.).



# Gestión de Investigación y Desarrollo e Innovación

JORNADAS UTE-UDELAR  
Noviembre 2016

I+D+i

PREGUNTAS !!!

