



Contactos Renovables - WEBINAR

Prospección de Parques Eólicos en Argentina

Ing. Regina Ranieri

20 de Marzo de 2018

www.ContactosEnergeticos.com



Contactos Renovables

Regina Ranieri



- Ingeniera Industrial UTN FRBA
- Máster en Energía CEARE-UBA
- Business Development Manager UL RENOVABLES
- Directora de la Diplomatura de EERR y Financiamiento UCEMA
- Directora de la Diplomatura de EERR Distribuida y Eficiencia energética UdeMM.

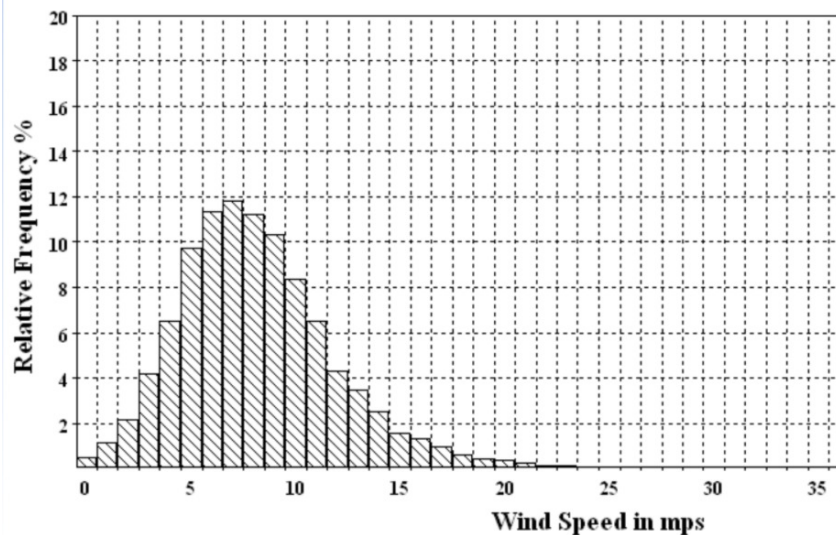


Contactos Renovables

¿Cómo incide el viento?

$$\text{Potencia eólica} = \frac{1}{2}\rho AV^3$$

Frequency Distribution

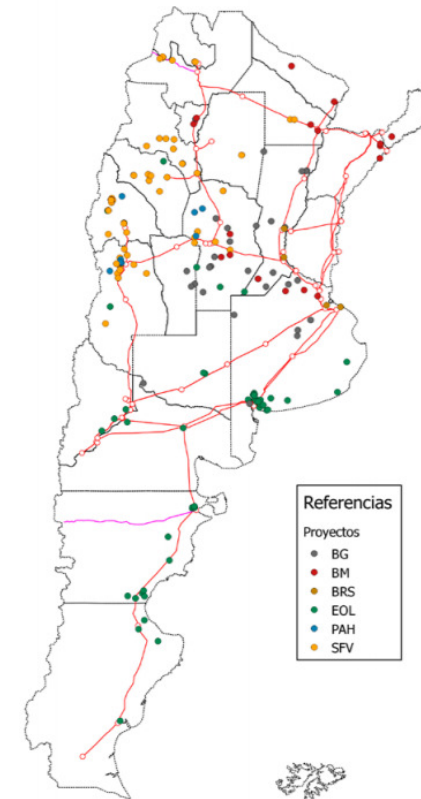
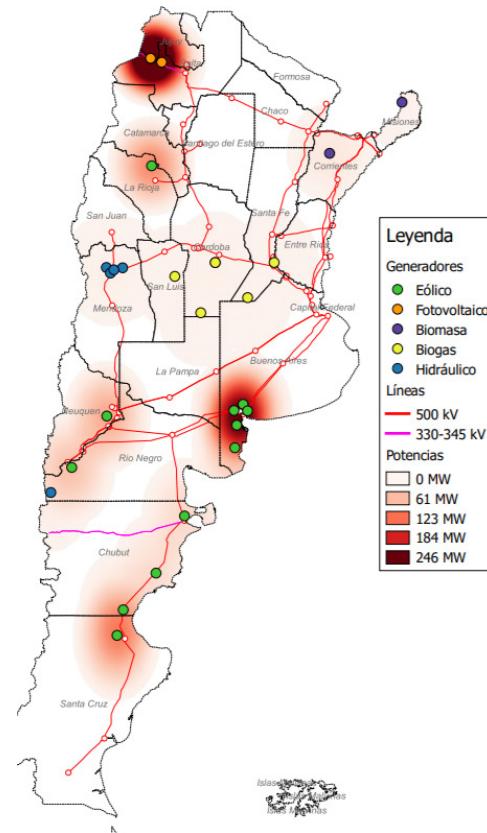
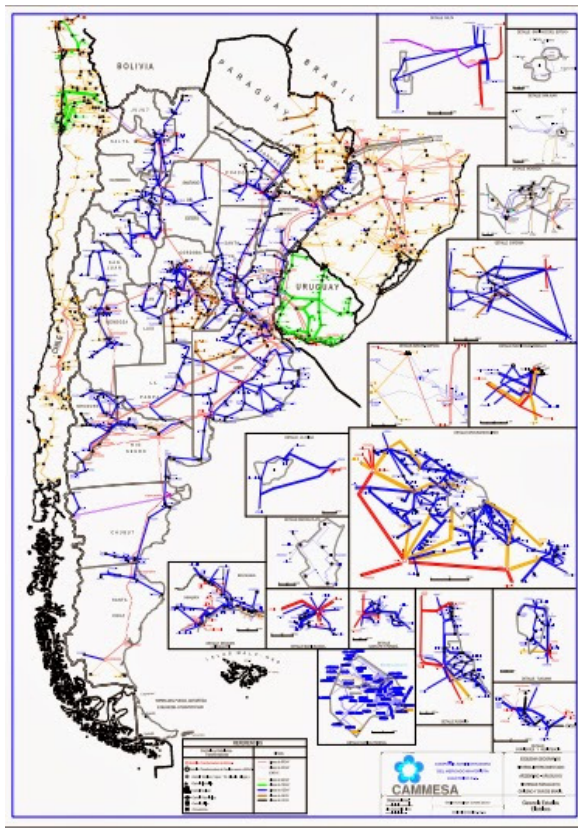


Velocidad (m/s)	Clase
$8,5 \leq x \leq 10$	I
$7,5 \leq x \leq 8,5$	II
$x \leq 7,5$	III



Contactos Renovables

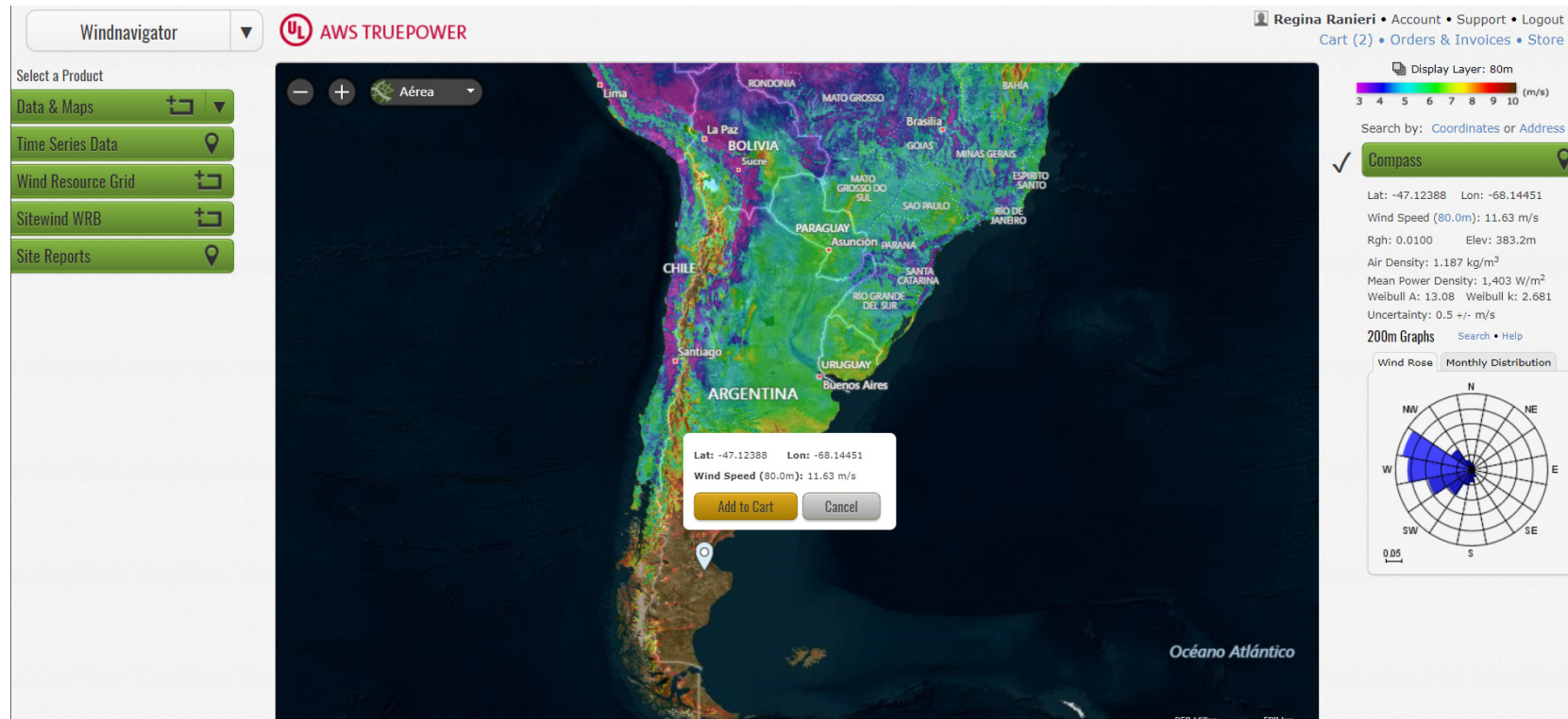
SADI – Sistema Argentino de Interconexión





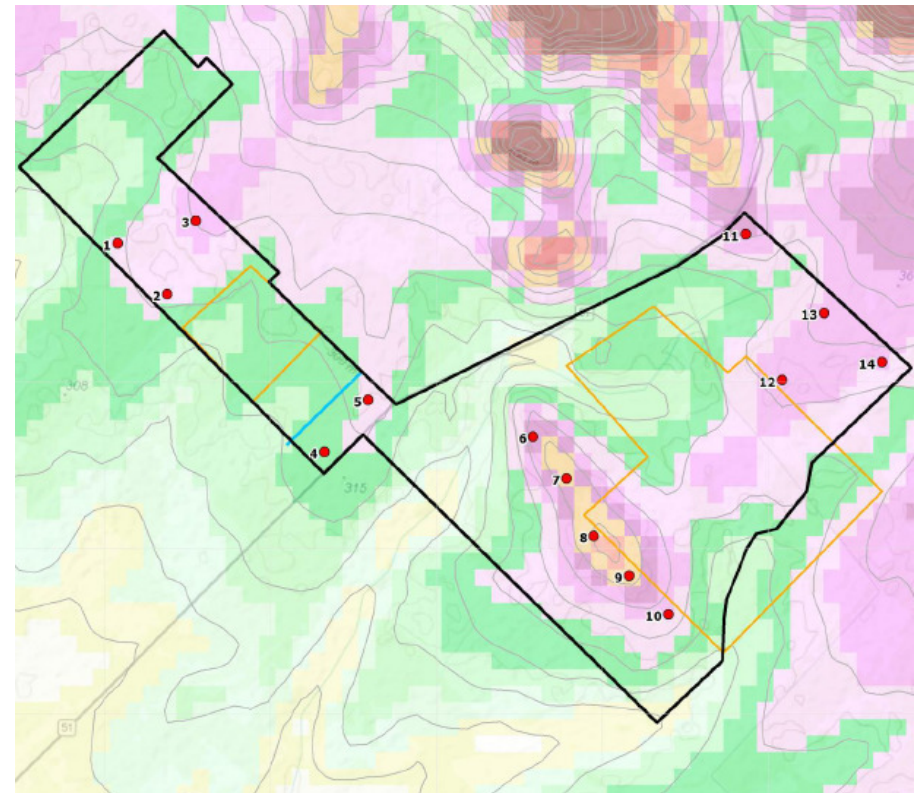
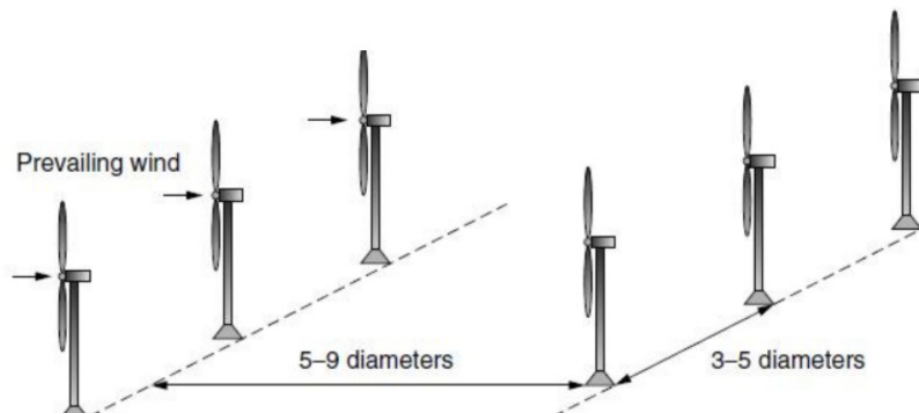
WindNavigator

- <https://dashboards.awstruepower.com/wsa>





Diseño de un layOut





Contactos Renovables

Bases de Datos

	MERRA	MERRA (Hourly)	ERA-Interim	CFSR	WRF	TY-MMM
Regional Coverage	Global	Global	Global	Global	Global	Continents
Heights Above Ground	55 - 320 m	50 m	10 - 270 m	22 m	10 - 120m	10 - 140m
Horizontal Resolution	70 km	70 km	80 km	55 km	3 km or 9 km	200 m
Frequency	6 Hour	1 Hour	6 Hour	6 Hour	1 Hour	1 Hour
Period*	1979 - Present	1979 - Present	1979 - Present	1979 - Present	10 years ago to Present	365 days sampled from 1997-2012
Wind Speed	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Wind Direction	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Temperature	✓		✓	✓	✓	✓
Pressure	✓		✓	✓	✓	✓
Air Density	✓		✓	✓	✓	✓
Turbulence Intensity					✓	✓
Stability Class					✓	
Solar (GHI, DNI, DHI, Cloud Fraction)					✓	
Relative Humidity					✓	
Precipitation Rate					✓	
Model Elevation and Surface Roughness					✓	✓
Data Format	CSV					



Contactos Renovables

IEC 61400-1 analisis de emplazamiento

Vientos Extremos

Wind Shear

Inclinacion de flujo

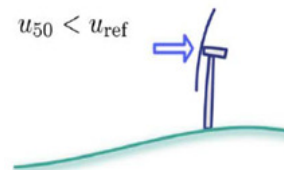
Intensidad de Turbulencia

Distribucion de velocidad de viento

Densidad

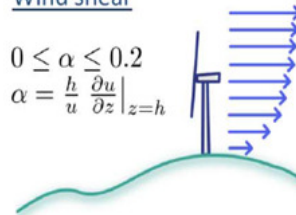
Extreme wind

$$u_{50} < u_{ref}$$



Wind shear

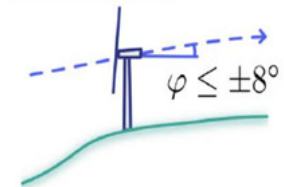
$$0 \leq \alpha \leq 0.2$$
$$\alpha = \frac{h}{u} \left. \frac{\partial u}{\partial z} \right|_{z=h}$$



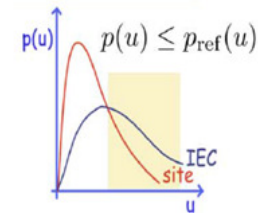
Wake turbulence



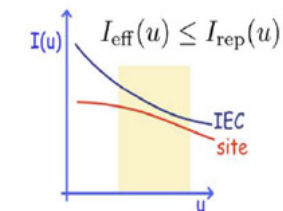
Flow inclination



Wind distribution



Turbulence intensity



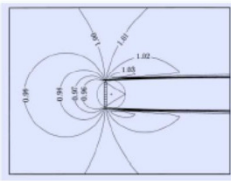
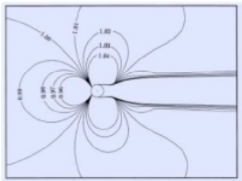


Contactos Renovables

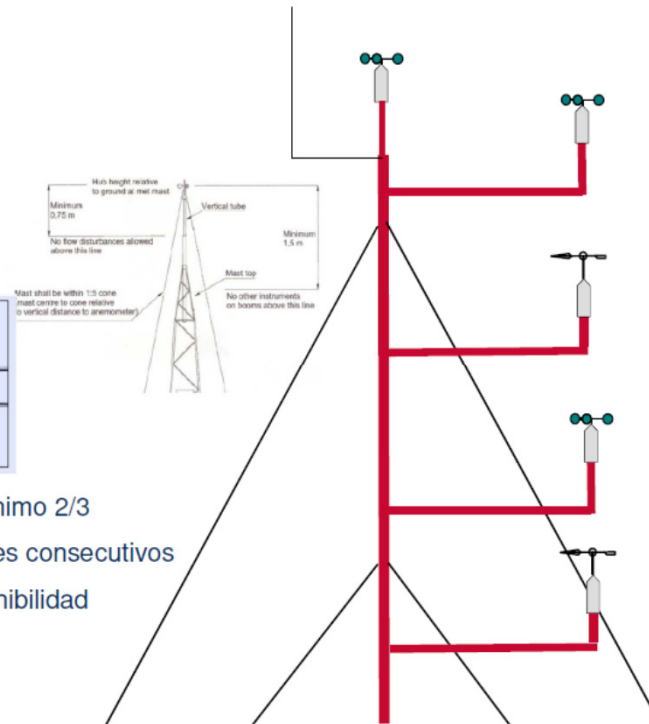
Configuración Medida Mástil(es)

Mediciones de Calidad

- Suficiente longitud horizontal brazos
- Suficiente longitud vertical soportes
- Dirección correcta soportes
- Pararrayos correcto
- Suficiente distancia entre sensores
- En caso de hielo: ice-free sensors



- Mediciones a altura de buje, como mínimo 2/3
- Mediciones al menos durante 12 meses consecutivos
- Chequeo frecuente de datos => disponibilidad
- Informe complete de Instalación



- Configuración mástiles de acuerdo a IEC y MEASNET





Contactos Renovables

Anemometría

Los anemómetros son el críticos en el proceso de prognosis eólica

Los anemómetros se clasifican de acuerdo a Accuwind (Mayo 2006):

- Geometría de las copas
 - Sensibilidad a turbulencia, temperatura, inclinación
 - Comportamiento a largo plazo
- => Recomendación = Thies First Class, Vector o Risoe



Vector A 100,
Windspeed
Ltd., UK



Thies First Class,
Fa. Thies Klima, DE



Risoe P2546A
Windsensor, DK

- Velocidad - Anemómetro
- **Dirección - Velela**
- Temperatura - Termómetro
- Humedad - Higrómetro
- Presión – Barómetro
- Registro de información – Data Logger
- Sistema de comunicación – GPRS/Satelital



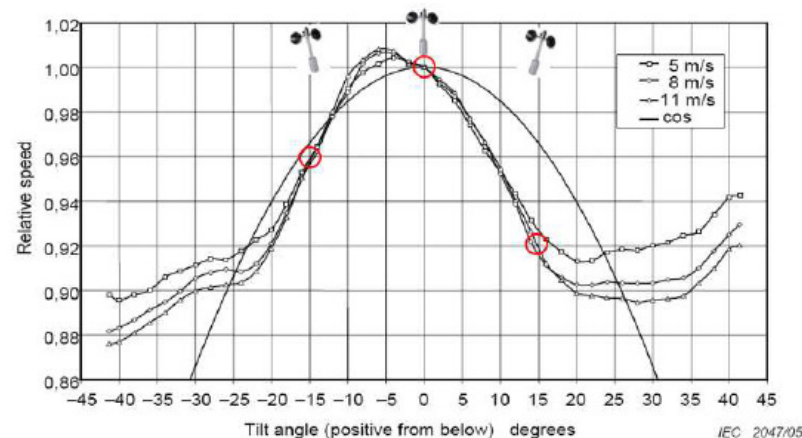
Diferencias de mas del 2% por la clase del anemómetro



Contactos Renovables

Caracterización Recurso Eólico

Arranquemos con un ejemplo muy básico: Supongamos que estamos caracterizando el recurso eólico con un anemómetro **inclinado 15 grados**, lo cual supone que solamente registramos 0.92 de la velocidad real para el tipo de sensor utilizado.



Dependiendo de la sensibilidad de la curva de potencia a la velocidad, y de la distribución de Weibull, podemos estar subestimando nuestro recurso entorno a un 14% en la dirección de inclinación.



Contactos Renovables

Resumen modelos de flujo de viento

Jackson-Hunt (WASP)

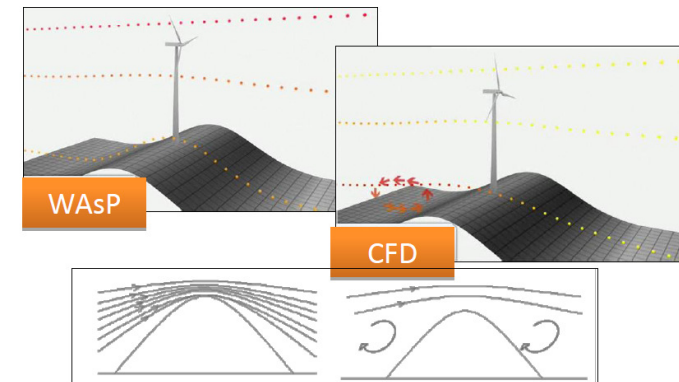
- Estandar histórico de la Industria
- Rápido y sencillo de usar
Requiere mediciones in-situ
Grandes deficiencias para terreno complejo.

RANS (CFD)

- Adecuados para terreno complejo.
- Requiere mediciones in-situ. La calidad de los resultados depende en gran medida de la representatividad de las mismas.
- Dependiendo de la configuración, puede requerir gran potencia de cálculo.

Mesoescala (MASS, WRF)

- Aplicaciones desde Atlas Eólicos regionales hasta estimaciones de recurso a escala de proyecto
- Resolución: 1-10 km habitualmente, aunque se pueden tener resultados a mayor resolución
- Pueden incluir o no mediciones in-situ, dependiendo de la aplicación
- Puede modelizar flujo dependiente variable en el tiempo
- Puede aumentarse la resolución final del mapa de recurso eólico si se acopla con un modelo de microescala simplificado (por ejemplo, sistema SiteWind)

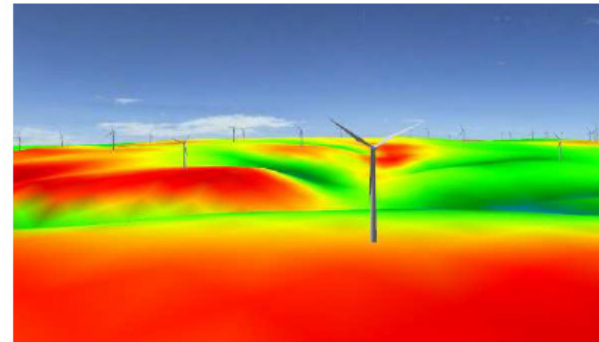




Contactos Renovables

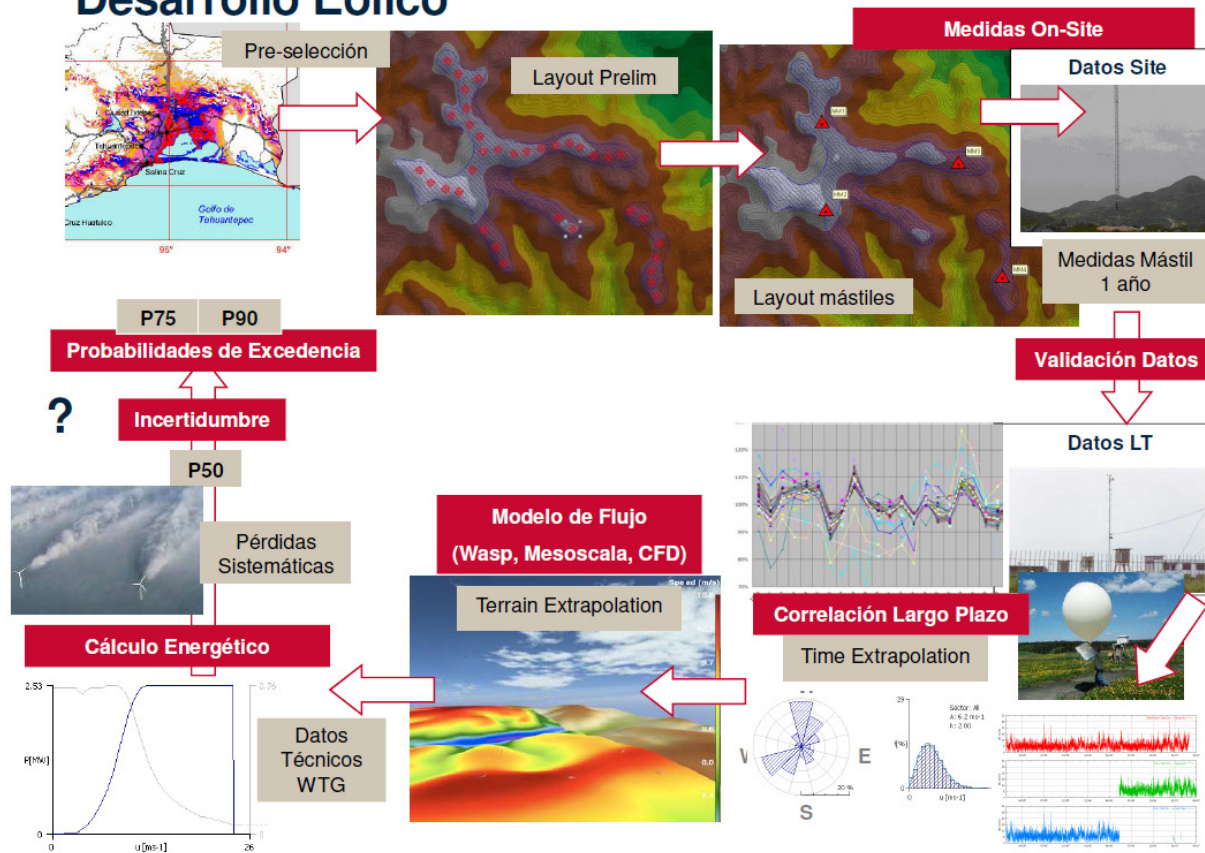
La precisa caracterización del recurso eólico requiere de la máxima atención en todos los detalles críticos que tienen un impacto clave en el resultado final:

- Preselección de posiciones
- Campañas de medición
 - Instalación sensores
 - Calidad datos
 - Duración
 - Filtrado de datos
- Extrapolación a largo plazo
- Modelado del terreno
- Curva de Potencia
- Estelas
- Pérdidas
- Incertidumbres





Desarrollo Eólico





Contactos Renovables

Más información ??

- Regina Ranieri
- RRANIERI@AWSTRUEPOWER.COM
- 1569012269