

Desarrollo y modelización de turbinas por corrientes bajas en aplicaciones costeras

Markus Gross, Félix Houtin-Mongrolle and Franck Trespeuch



300kW SeaFlow [1]
predecessor of the 1.2 MW
SeaGen





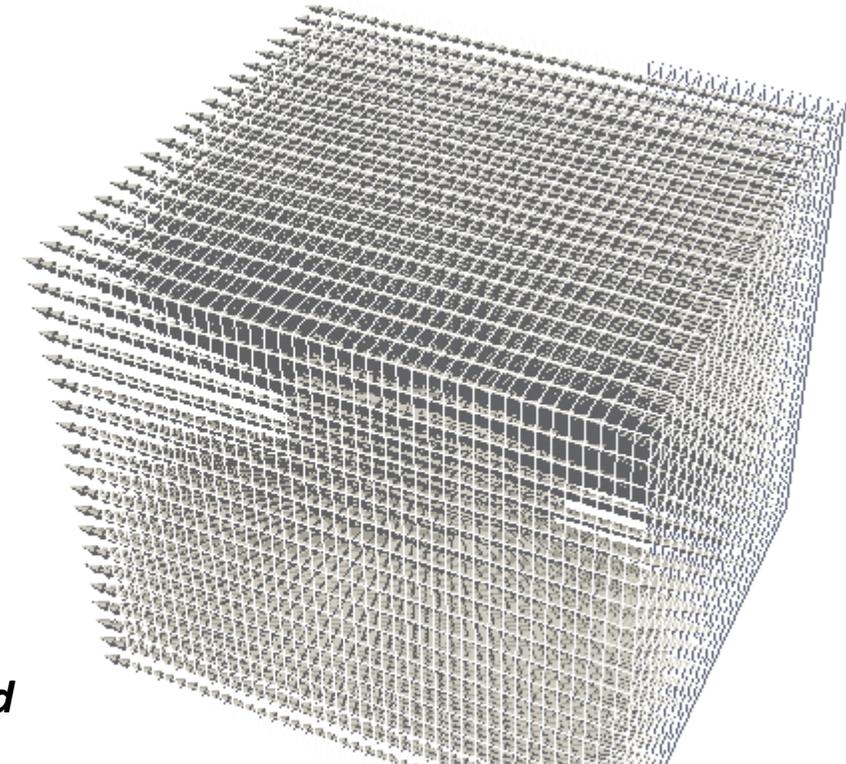
investigación impulsada por la curiosidad

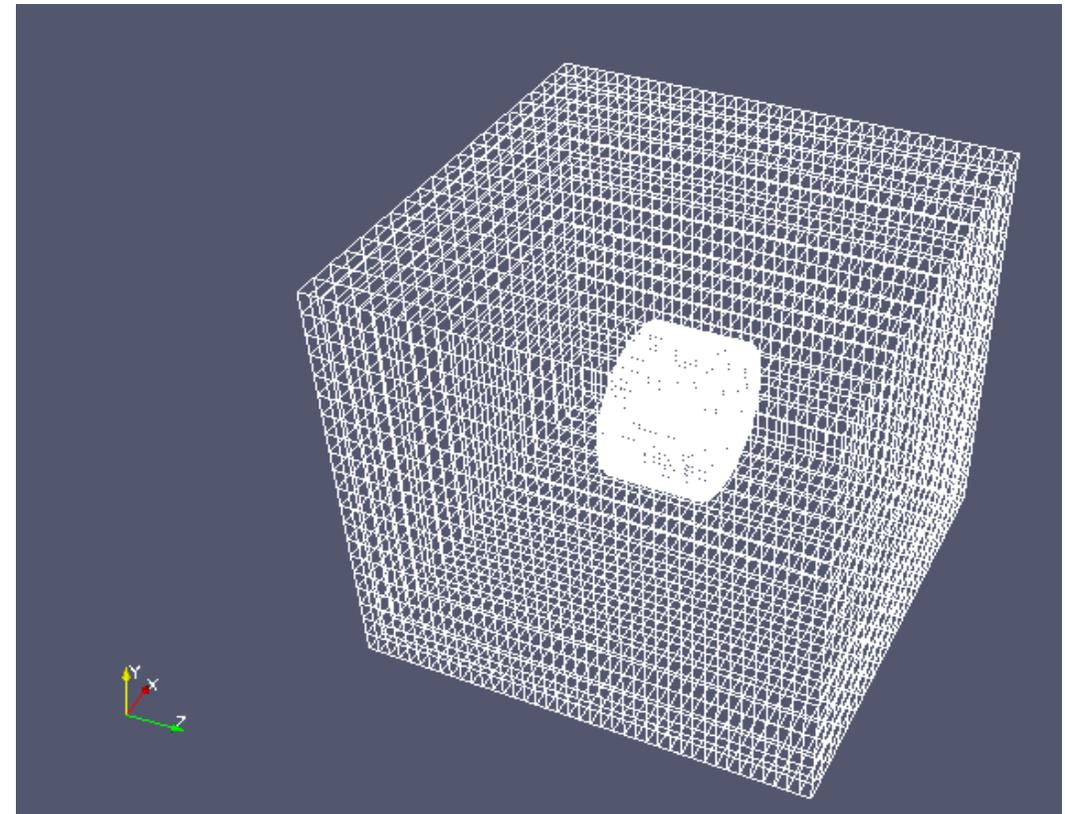
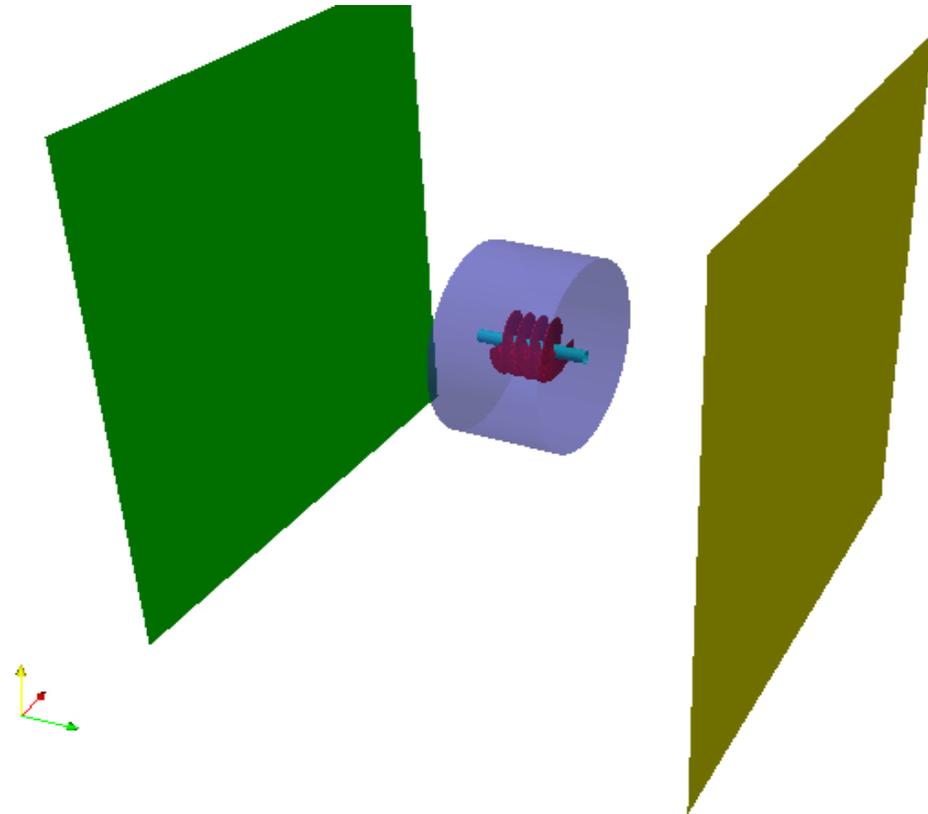
- Hipótesis: Para aprovechar las Corrientes bajas una turbine con mas superficie es mejor
- Objetivo: Analizar automáticamente un espacio de parámetros para encontrar configuraciones viables

- casa (350W)
- un restaurante/empresa pequeña hasta las instalaciones más grandes como hoteles
- y/o instalaciones como la UABC y el CICESE (1600kW) en Ensenada.

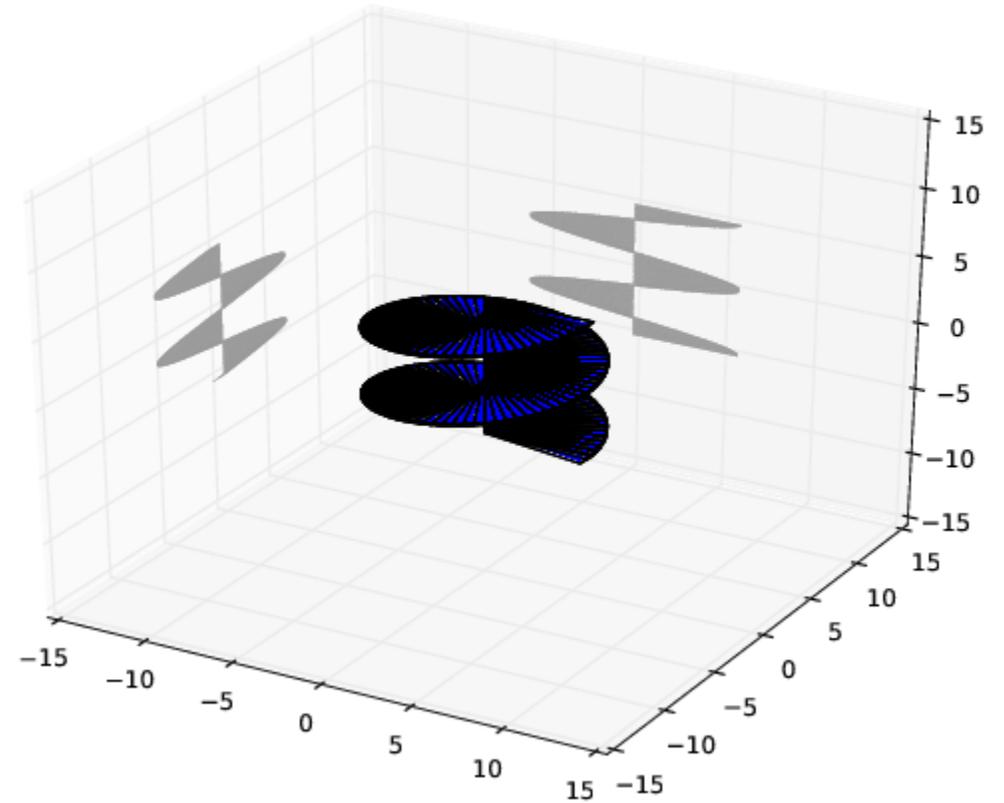
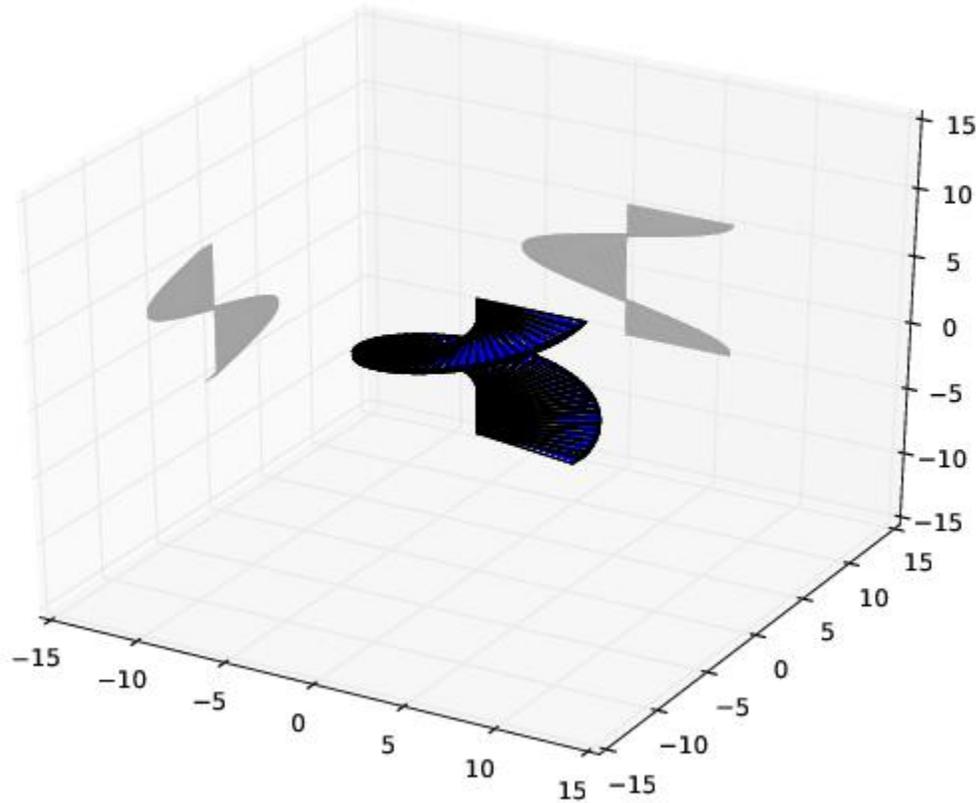
Model description

- condición inicial y condición de frontera (cara z+) $U=(0,0,-1)$
- AMI (interfaz de malla arbitraria) en el interior (cilindro)
- dynamicMesh Solver (movimiento de cuerpo sólido giratorio) en el interior
- turbina (STL) incrustado en malla interior
- 3D incompresible Navier Stokes
- 0.05s pasa de tiempo
- 100x100x100m,
- 200 mil celdas,
- unas horas de calculación

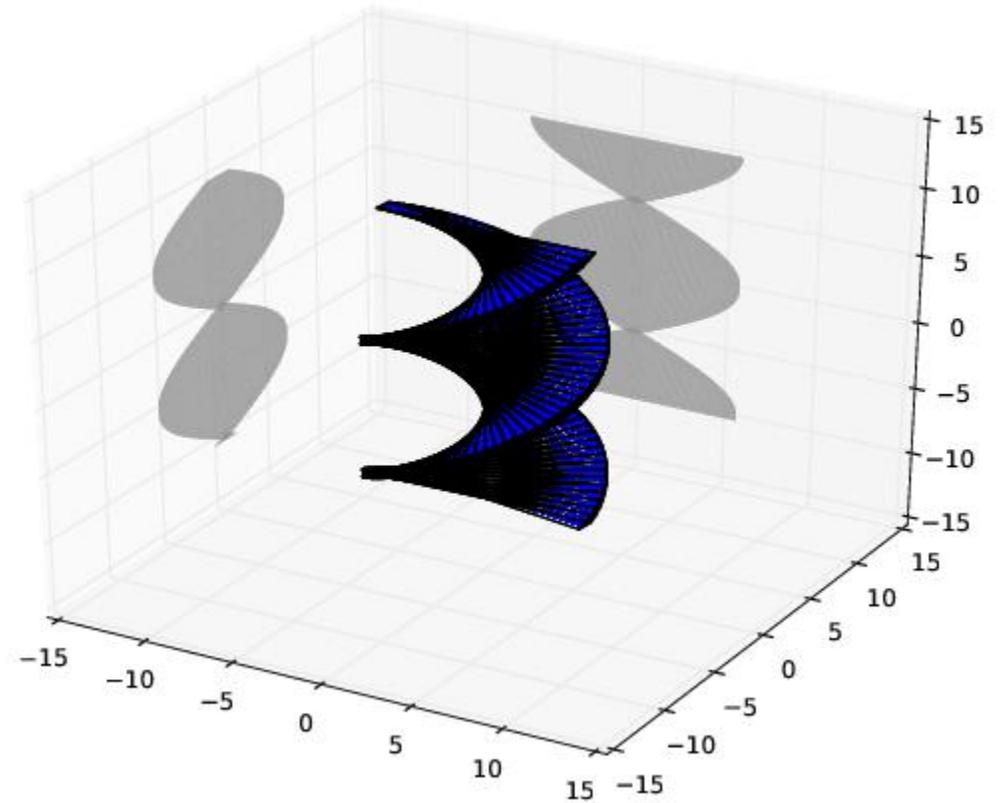
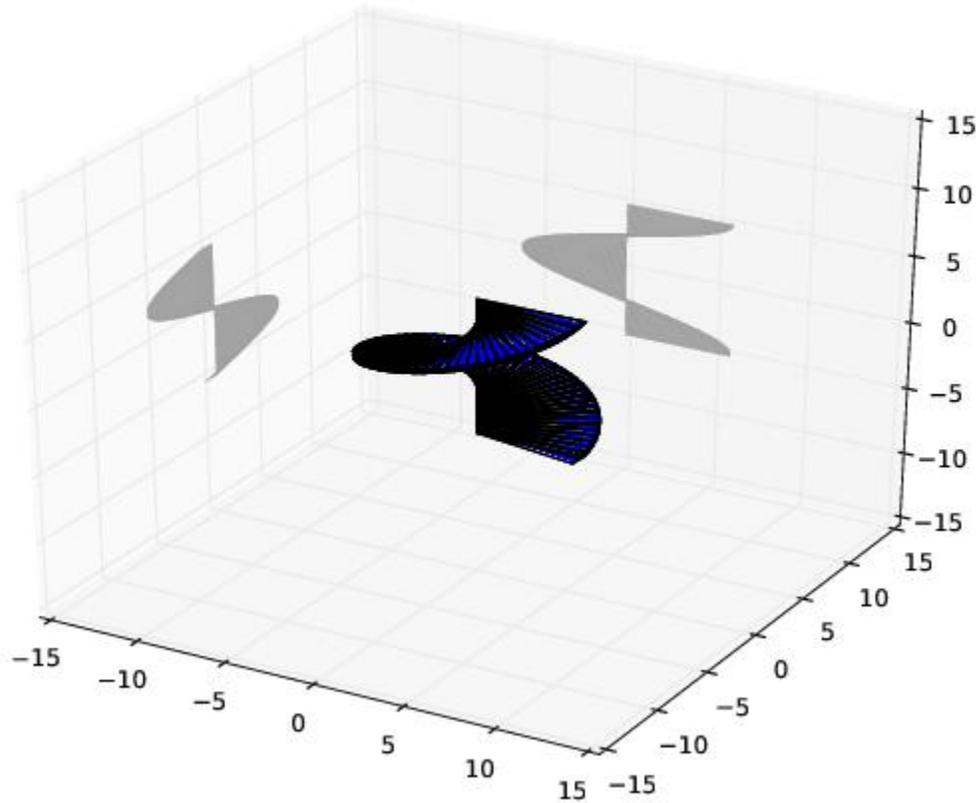




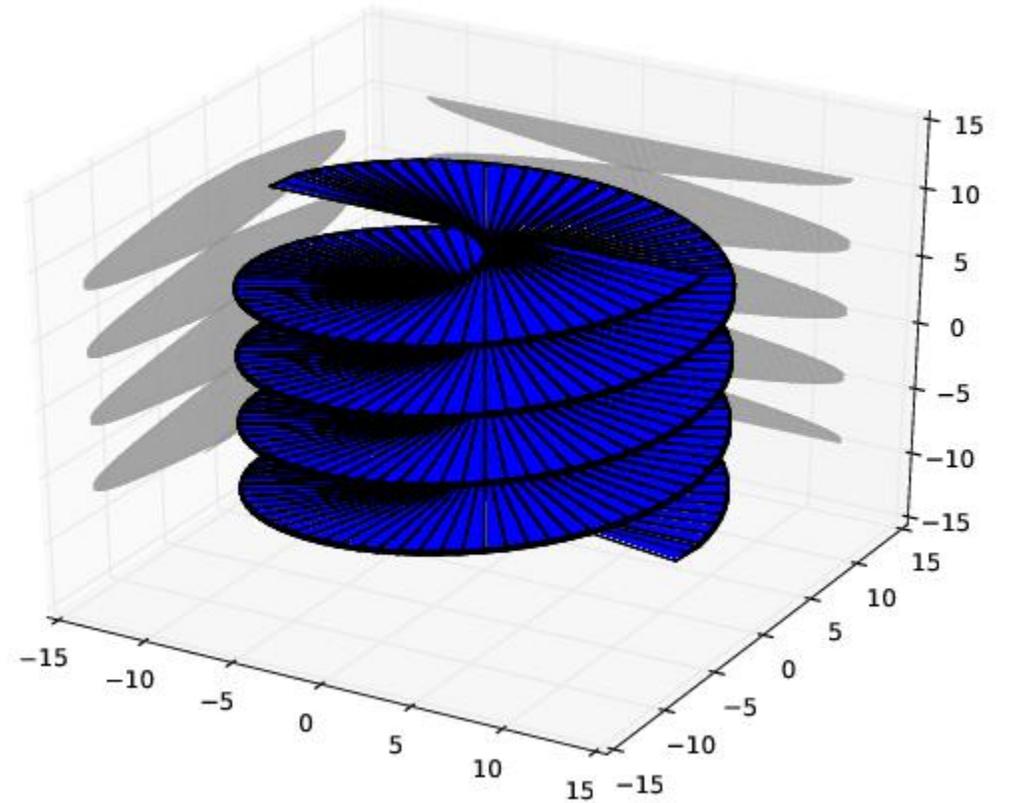
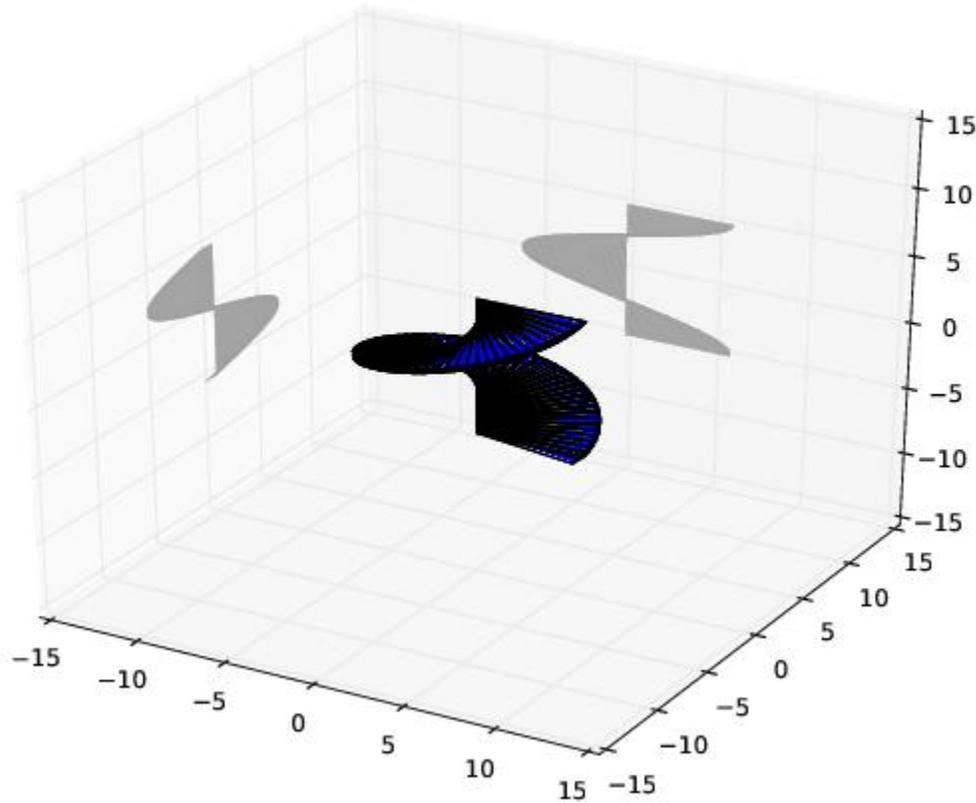
palas=01, $N=[1,2]$,
 $r=006.0$, $L=010.0$

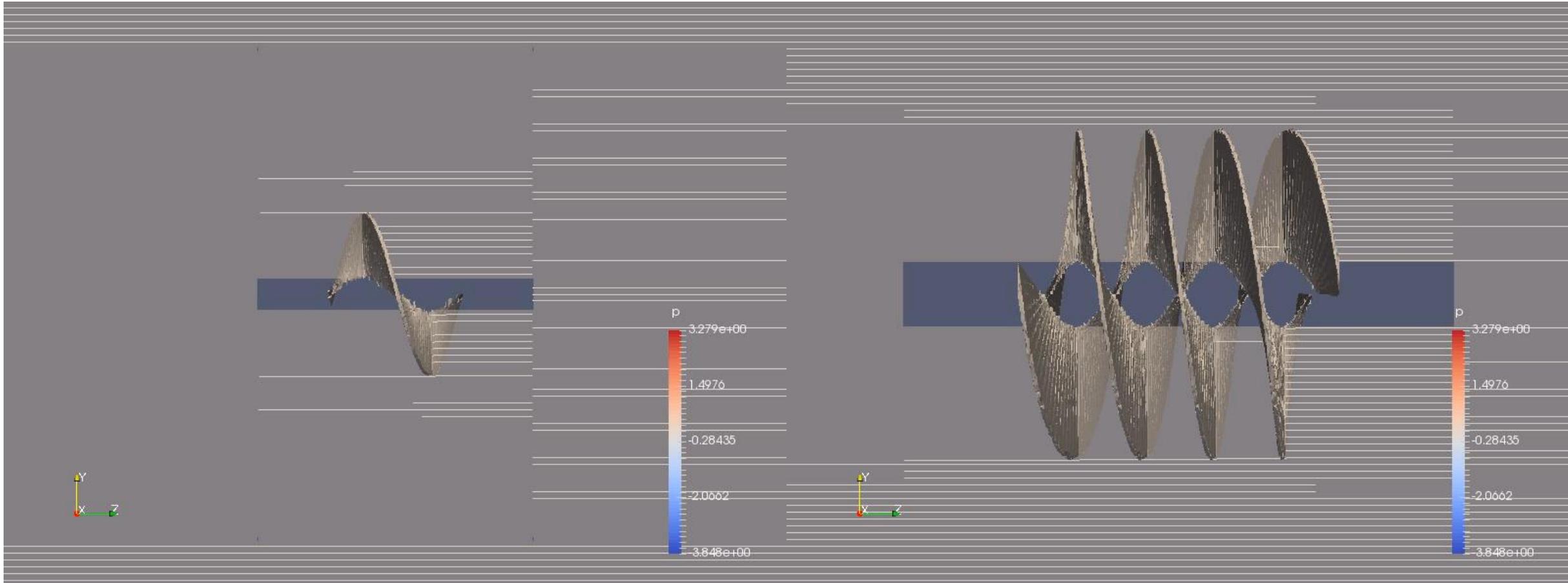


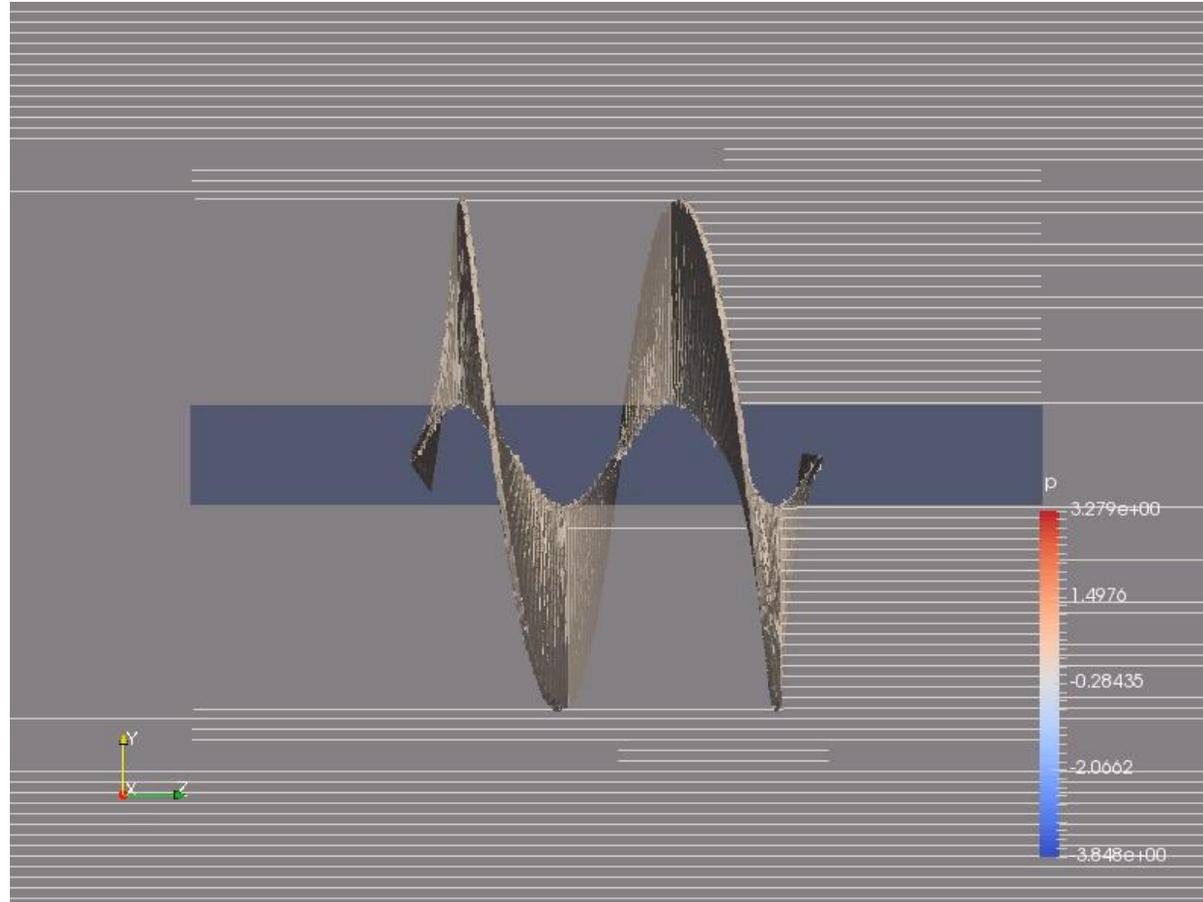
palas=[1,2], N=1,
r=006.0, L=[10,20]



$palas=[1,2]$, $N=[1,2]$,
 $r=[6,12]$, $L=[10,20]$

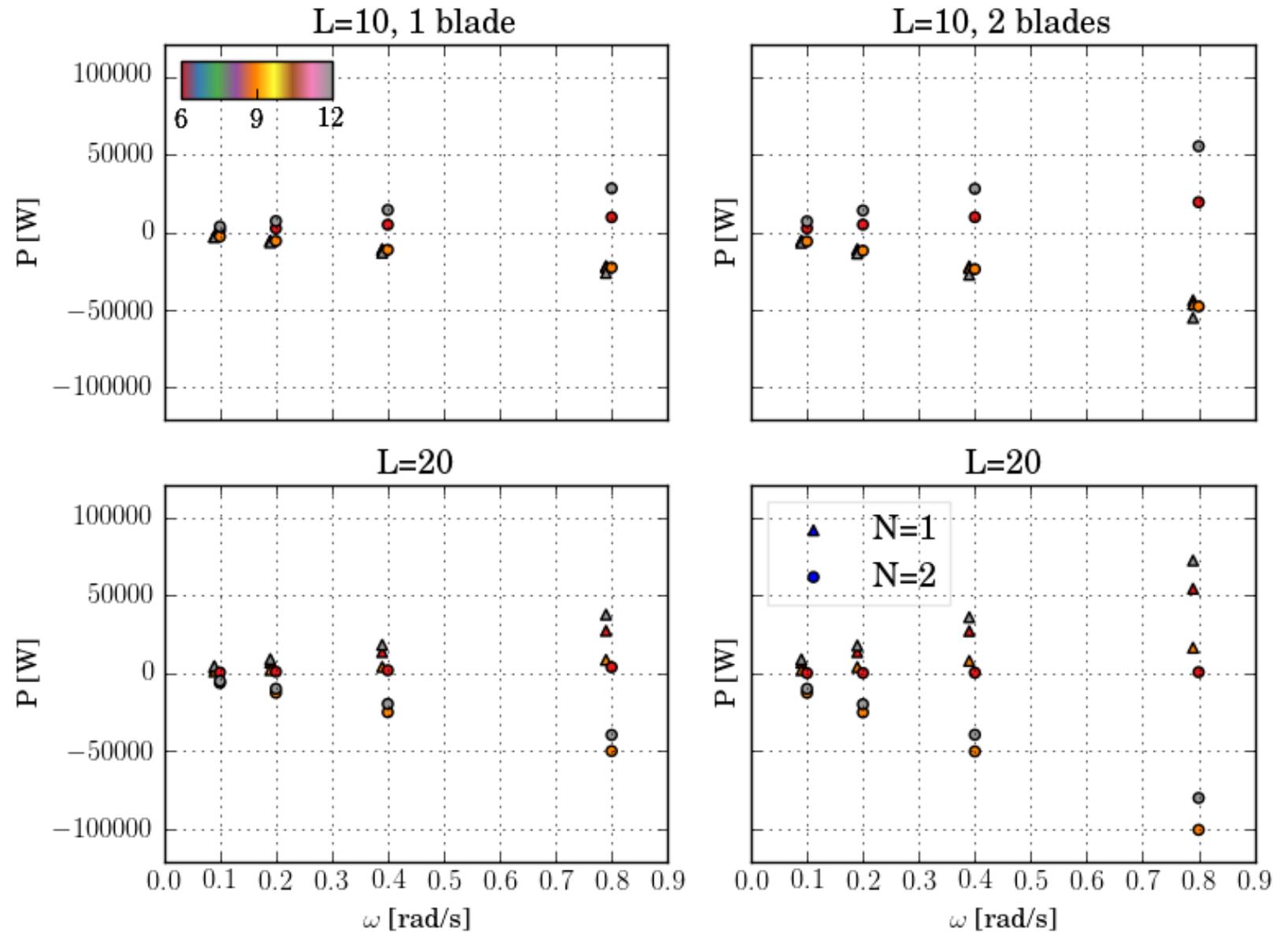


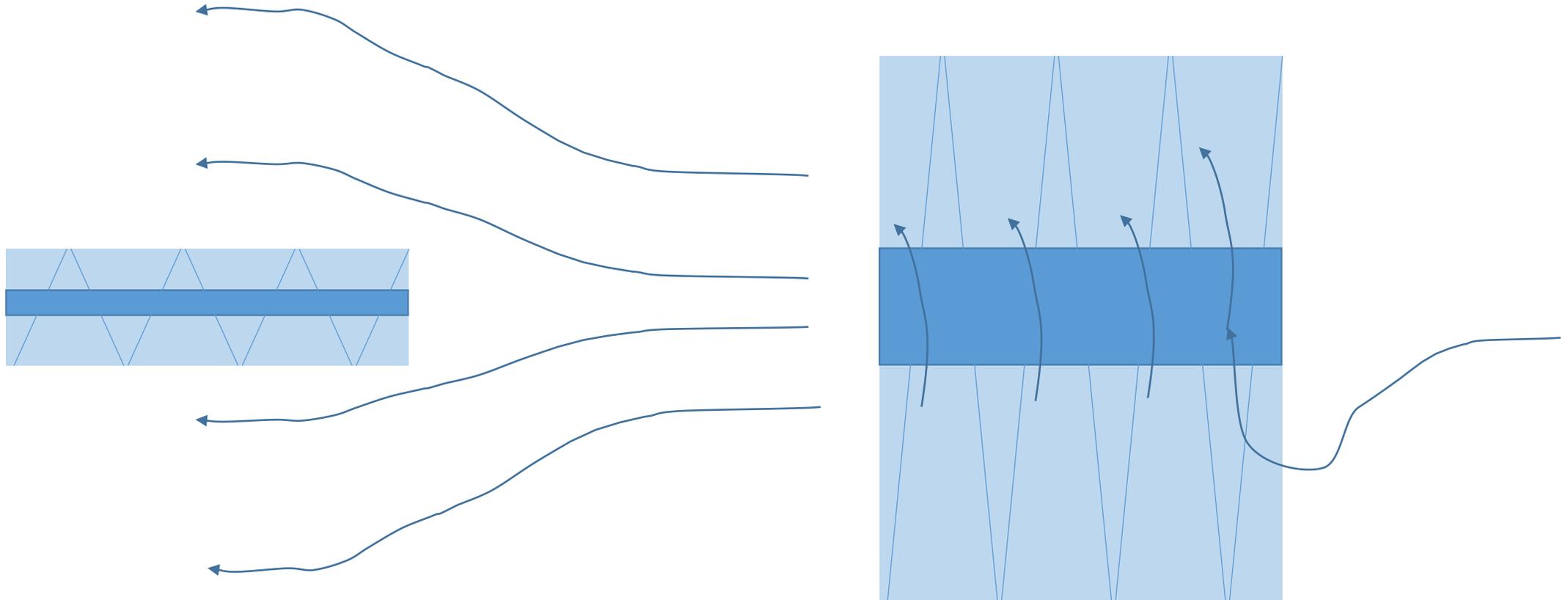




- Torque: $\vec{T} = \int_A \vec{n} p dA$
- Potencia: $\vec{P} = \vec{T} \times \vec{\omega}$

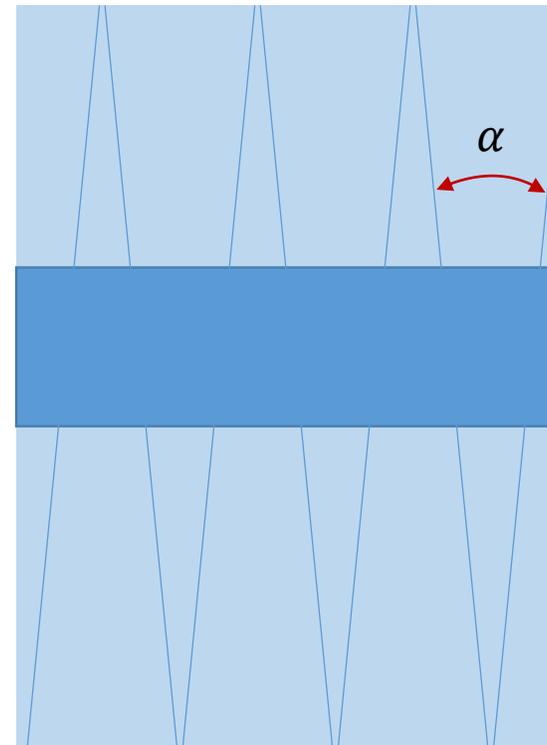
- existen condiciones bajo las cuales la turbina actúa como un motor (P negativa)
- bloqueo
- $r = 3$ (no se muestra)
- interacción compleja de los parámetros





investigación impulsada por la curiosidad

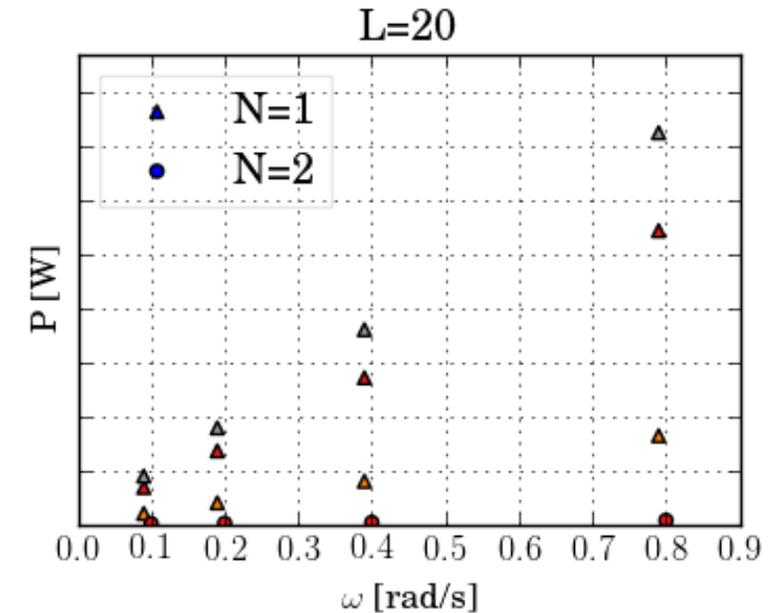
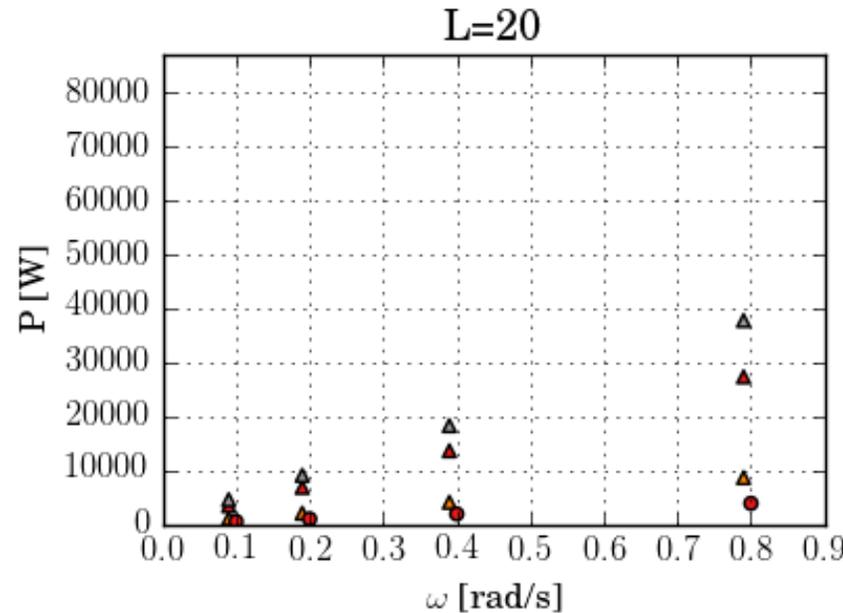
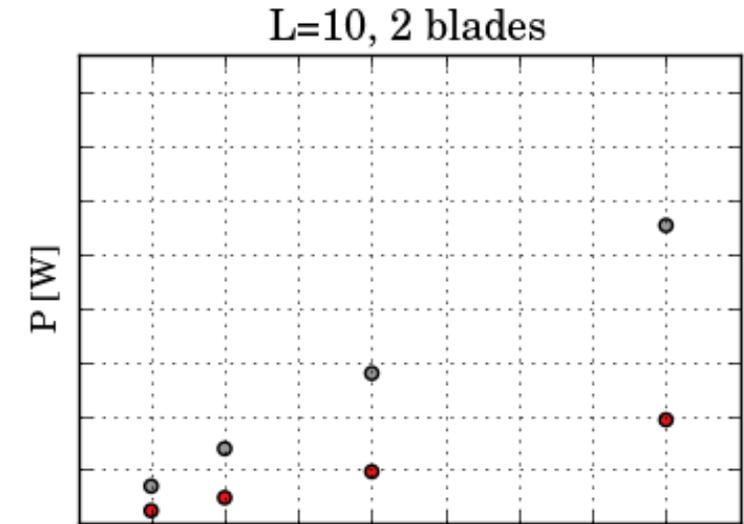
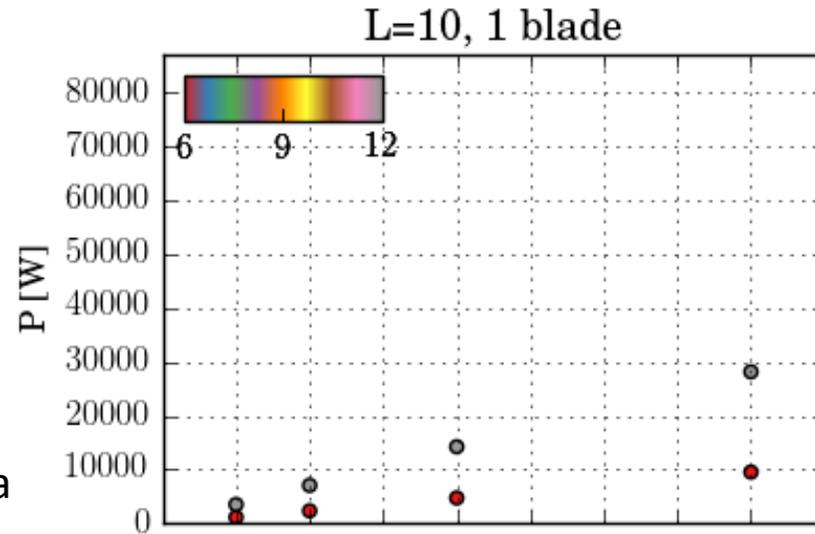
- demasiado grande -> obstrucción
- demasiado pequeño -> flujo no puede entrar
- pequeño α obstrucción
- grande α no torque



- mas longo = mas potencia
- mas diámetro = mas potencia
- mas palas = mas potencia

sin embargo:

20m: potencia con $N=1 > N=2$
 10m: $N=2 > N=1$



el siguiente paso

- modelo dinámico ($p \neq f(\omega)$)

$$\frac{D\omega}{Dt} = T - F - G$$

T... torque
F... fricción
G... generador

- tres grados rotacionales de libertad (tethered)
- diseño del las palas
- ley del pared y turbulencia
- integración en un espacio (interacción con fondo)
- modelación de escala (espacial) múltiple

Preguntas y gracias!



gem.cicese.mx

Agradecimientos especiales a: Jonas De Dios De Basabe Delgado