

Jornada del programa Campus Bizia Lab

TFG/TFMs por la sostenibilidad en la UPV/EHU

Auditorio Arriaga (Bizkaia Aretoa) Bilbao. 15 de junio de 2023

Diseño y análisis estructural de una torre para un mini aerogenerador

GRADO: INGENIERÍA MECÁNICA

AUTOR: ALEXANDER GÓMEZ RAYA

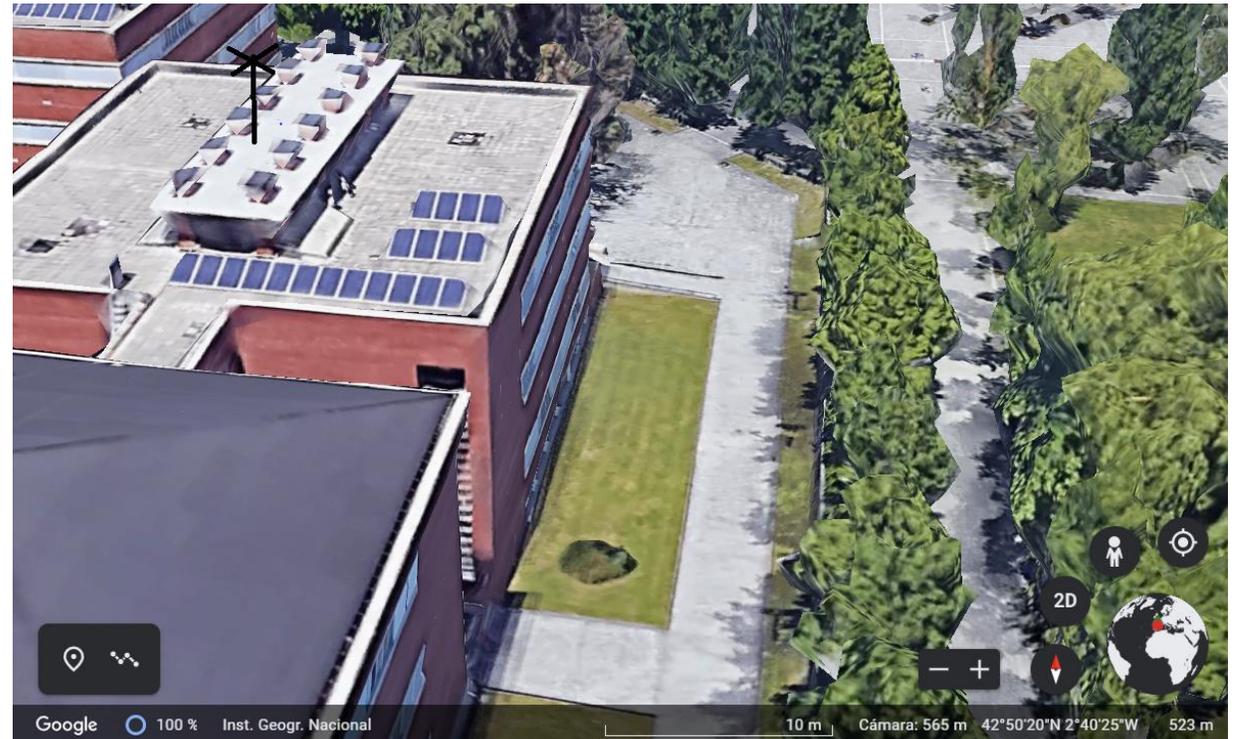
Contexto

- Proyecto CBL: Estudio de la viabilidad integral de la energía mini eólica en la EIVG
 - Programa CBL: VI (2022/23)
 - Escuela de Ingeniería de Vitoria-Gasteiz (Araba)
 - Coordinador: Melchor Gómez Pérez



Emplazamiento del mini aerogenerador

Propiedad	Valor
Altura	24 m
Velocidad media	4,4 m/s
Velocidad extrema	38 m/s

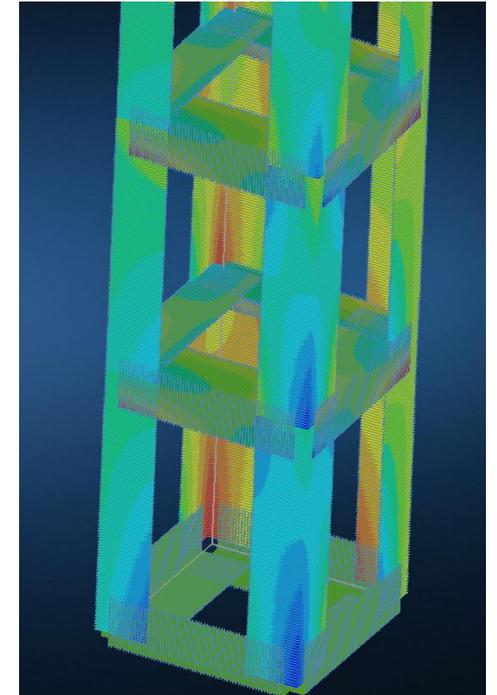


Objetivos del TFG

1. Determinación de las cargas del aire
2. Diseño y análisis estructural de diferentes estructuras



MSC Apex: 3D FEM

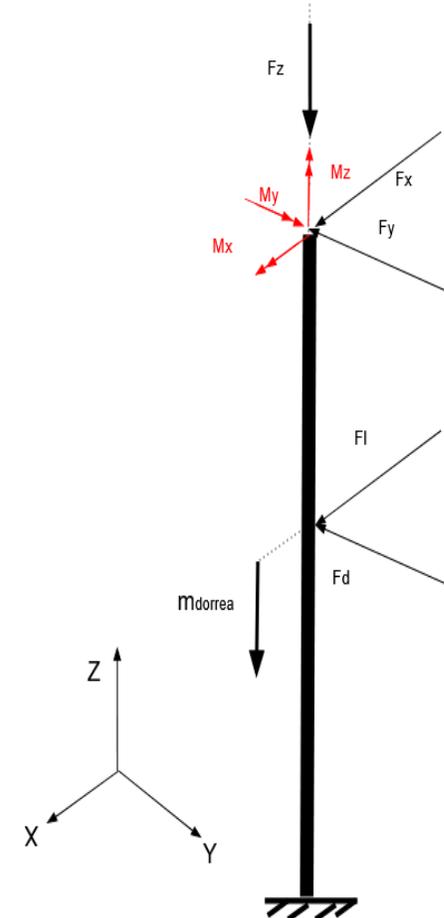
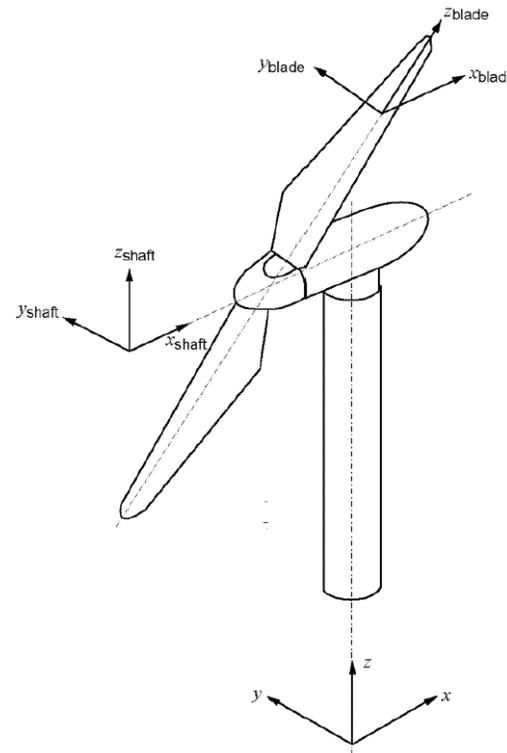


Determinación de las cargas

- Normativa: UNE EN 61400-2

- Metodologías:

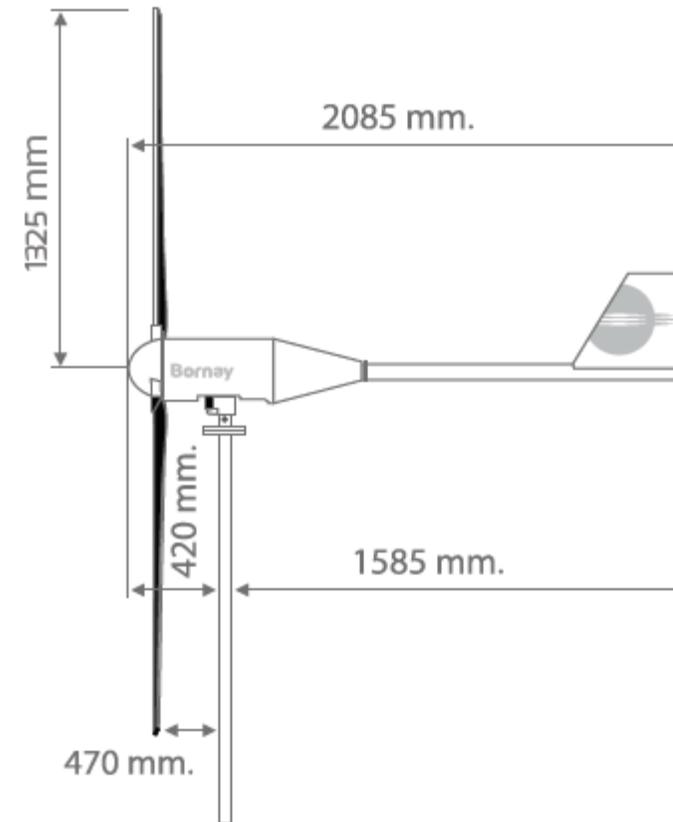
- Ecuaciones simplificadas
- Simulación
- Medición en escala real



Mini aerogenerador

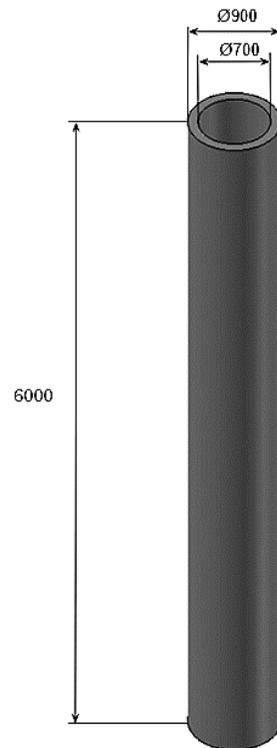
- Bornay Wind13+

Propiedad	Valor
Potencia	1 kW
Peso	41 kg
Nº Palas	2
Rango de Funcionamiento	2 – 30 m/s
Velocidad de supervivencia	60 m/s

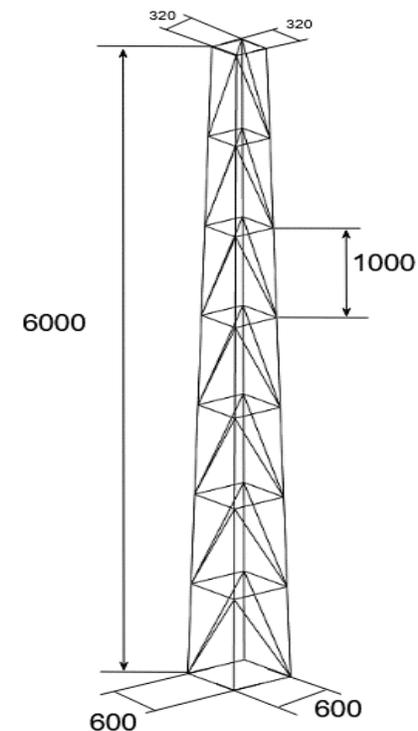


Diseños de la torre

- Cilíndrica



- Celosía



Material de la torre

- Acero estructural

Grado del Acero	Límite elástico (MPa)	Tensión límite para fatiga (MPa)	Tensión límite para Rotura (MPa)
S235	235	23,5	26,1
S275	275	27,5	30,5
S355	355	35,5	39,4

- Propiedades para la simulación

Propiedad	Valor
Módulo de Young, E	210 GPa
Coefficiente de Poisson, ν	0,3
Densidad, γ	7850 kg/m ³

Resultados de las simulaciones

- Torre Cilíndrica

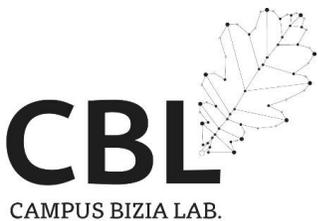
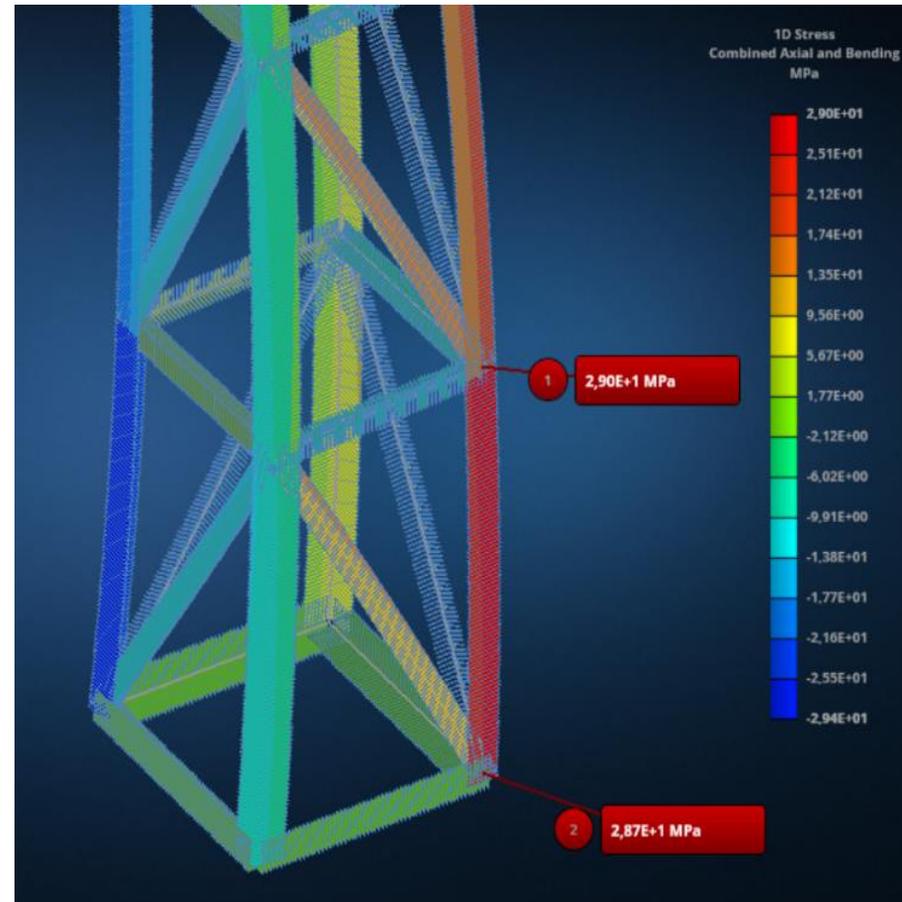
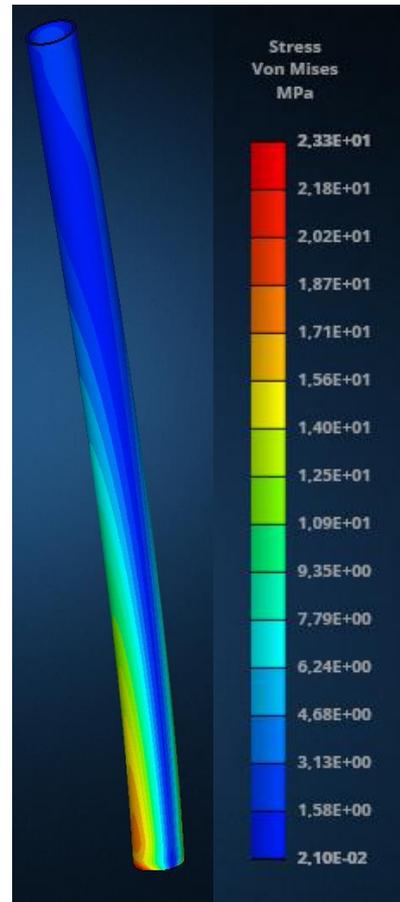
Diametro exterior (cm)	Diametro interior (cm)	Tensión Máxima (MPa)
90	70	1,4
70	50	2,22
50	30	6,86
45	40	23,3

- Torre en Celosía

Perfiles		Tensión Máxima (MPa)
L 80 12	T 40 5	64,9
L 80 12	T 50 6	34,9
L 80 12	T 60 7	30,3

Grado	Tensión Límite (MPa)
S235	26,1
S275	30,5
S355	39,4

Estado tensional



Resumen de los resultados

- Torre Cilíndrica

S275

Analisis	Tensión Maxima (MPa)	Tensión Límite (MPa)
Fatiga (F)	0,824	27,5
Rotura (U)	23,3	30,5

- Torre en Celosía

S355

Analisis	Tensión Maxima (MPa)	Tensión Límite (MPa)
Fatiga (F)	1,1	35,5
Rotura (U)	30,3	39,4

Conclusiones

• Objetivos cumplidos



- Determinación de las cargas
- Diseño y análisis estructural

• Determinación simplificada de las cargas

• Ambas estructuras cumplen las condiciones de tensión máxima

• Barras diagonales



Perfiles pequeños

Fin

¡Muchas Gracias!



Alexander Gomez Raya



gomezraya.alexander@gmail.com



Diseño y análisis estructural de una torre para un mini aerogenerador

Grado: Ingeniería mecánica

Autor: Alexander Gómez Raya

