



# Metodología evolutiva para el diseño de componentes del rotor/drivetrain eólicos resilientes

Octubre 2024

Consortio

**ikerlan**  
MEMBER OF BASQUE RESEARCH  
& TECHNOLOGY ALLIANCE

**BearInn**

**ceit**  
MEMBER OF  
BASQUE RESEARCH  
& TECHNOLOGY ALLIANCE

**m**  
Mondragon  
Unibertsitatea  
Goi Eskola  
Politeknikoa

**Cluster Energía**  
BASQUE ENERGY CLUSTER



*Proyecto subvencionado por el Departamento de Industria, Transición Energética y Sostenibilidad del Gobierno Vasco (Programa ELKARTEK 2024)  
Eusko Jaurlaritzaren Industria, Trantsizio Energetiko eta Jasangarritasun Sailaren (ELKARTEK 2024 Programa) diruz lagundutako proiektua  
Project funded by the Department of Industry, Energy Transition and Sustainability of the Basque Government (ELKARTEK 2024 Programme)*

# CONTEXTO



Aerogeneradores diseñados para 30 años



Desafíos significativos para el sector eólico derivados del cambio climático



La fiabilidad y resiliencia de las estructuras están vinculadas a la estabilidad climática



# CONTEXTO


La necesidad de adaptarse a estas nuevas condiciones climáticas implica una revisión profunda de las metodologías utilizadas en el diseño y operación de turbinas eólicas.

- Hoy se diseñan componentes con históricos de vientos
- Los eventos extremos los absorbe el coeficiente de seguridad

¿Los coeficientes están bien calibrados?

¿Los eventos extremos modifican los modos de fallo?

¿Serán funcionales después de absorber sobrecargas?



Respuestas necesarias para abordar la fiabilidad de las turbinas a través del diseño.

# OPORTUNIDAD Y RETO

Sector eólico en transformación, orientado a **reducir los tiempos de diseño**

Se requerirán de **metodologías de diseño** rápidas y confiables,  
donde la fiabilidad es prioritaria.

- Herramientas para el diseño de nuevos componentes críticos sin depender de ensayos a escala.
- Modelos virtuales como gemelos digitales durante la vida de los componentes para decidir sobre su **extensión de vida** y ayudar en las **estrategias de mantenimiento**.

## OPORTUNIDAD Y RETO

La **mejora de la resiliencia** de los componentes se presenta como un desafío crucial para la sostenibilidad y eficacia a largo plazo de esta tecnología.

Actualmente, la resiliencia no es considerada un criterio de diseño, pero a futuro puede ser un parámetro competitivo diferencial para los fabricantes de componentes eólicos.

## OBJETIVO

Generar el conocimiento necesario para desarrollar una metodología evolutiva de diseño que garantice la resiliencia y fiabilidad de componentes críticos en turbinas eólicas.

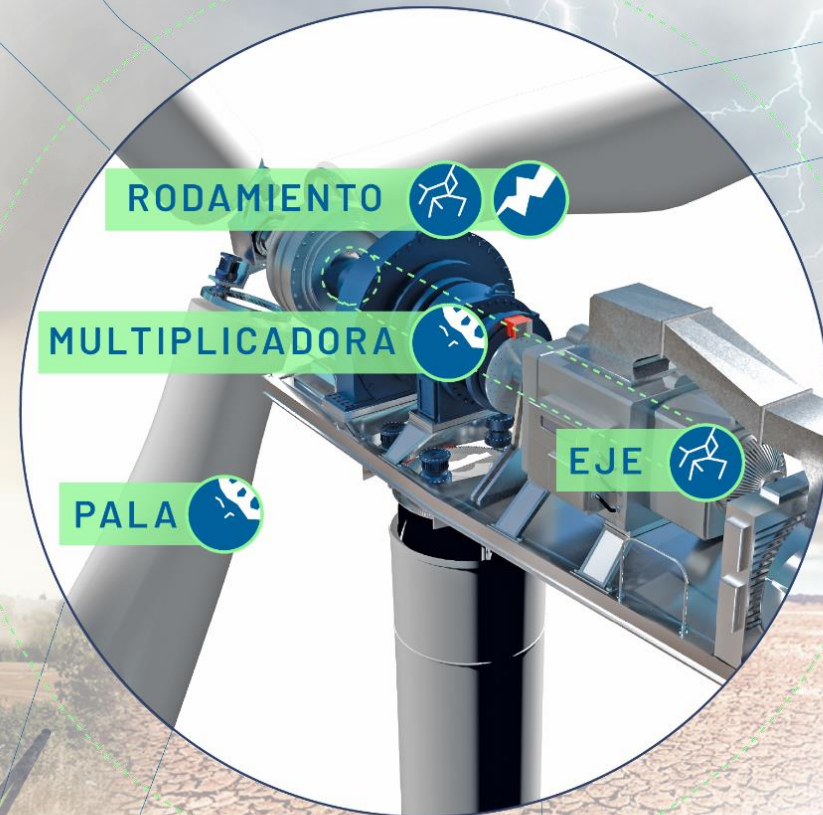
# CONDICIONES/CARGAS MEDIOAMBIENTALES FUTURAS

Identificación y selección de variables del recurso eólico y área geográfica de estudio.

Predicción del impacto del cambio climático en el recurso eólico.

Evaluación de casos de carga para el diseño resiliente.

# COMPONENTES CRÍTICOS y MECANISMOS DE DEGRADACIÓN



## Fractura superficial y sub-superficial

- Pista de rodadura del rodamiento
- Superficie del eje



## Degradación y rotura

- Jaulas del rodamiento




## Erosión y desgaste

- Superficie de la pala
- Dentado de la multiplicadora

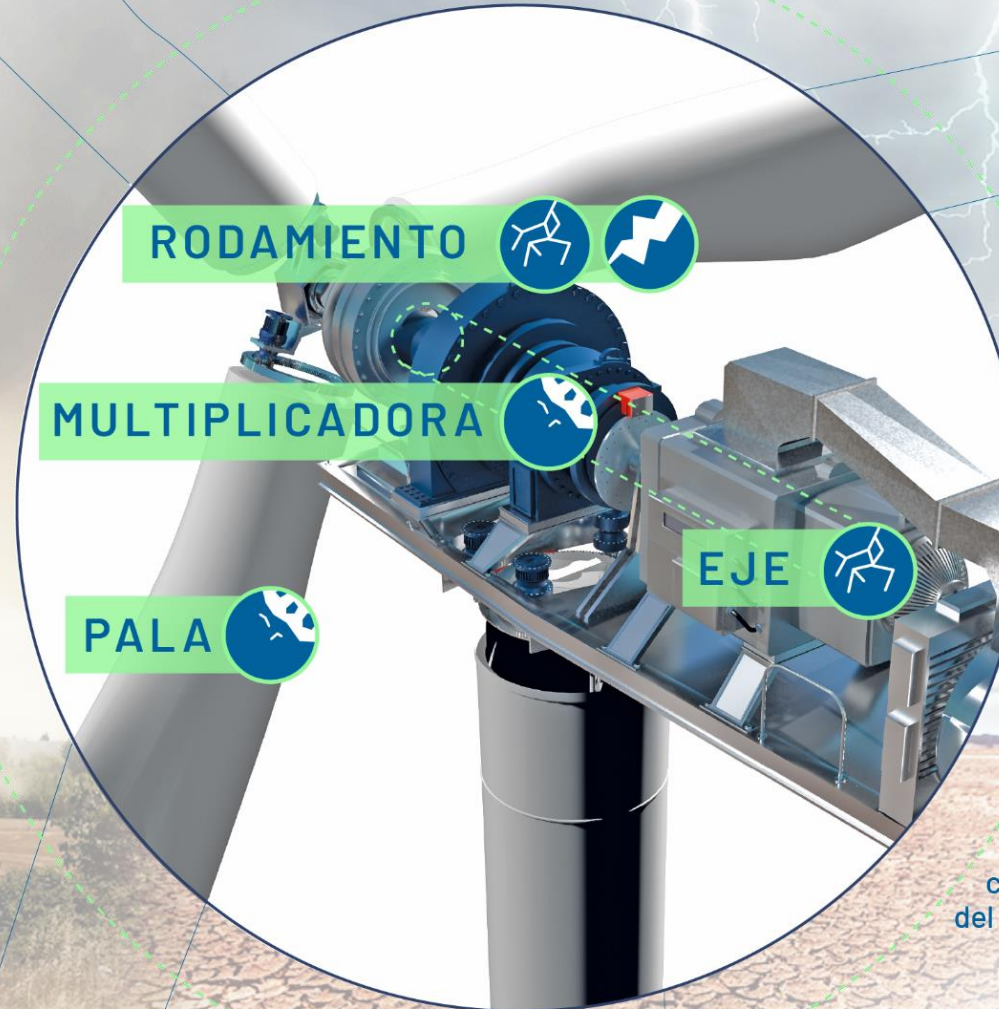
# ACTIVIDADES DE INVESTIGACIÓN

## MECANISMOS DE DEGRADACIÓN

 Fractura superficial y sub-superficial

 Degradación / Rotura

 Erosión / Desgaste



**1**

**Ensayos de validación** en los que se reproduzcan los modos de fallo a escala real para todos los componentes y sus modelos asociados.

**2**

**Gemelos digitales** y su aplicación dentro del modelo holístico que incorpore el comportamiento de los componentes degradados, su interacción y su impacto en la turbina.

**3**

**Modelo evolutivo holístico de la turbina** que permita estimar el efecto de la degradación de los componentes en el comportamiento de la máquina y del resto de componentes.

# SOCIOS

Coordinador

**ikerlan**

MEMBER OF BASQUE RESEARCH  
& TECHNOLOGY ALLIANCE

**BearInn**

**ceit**

MEMBER OF  
BASQUE RESEARCH  
& TECHNOLOGY ALLIANCE

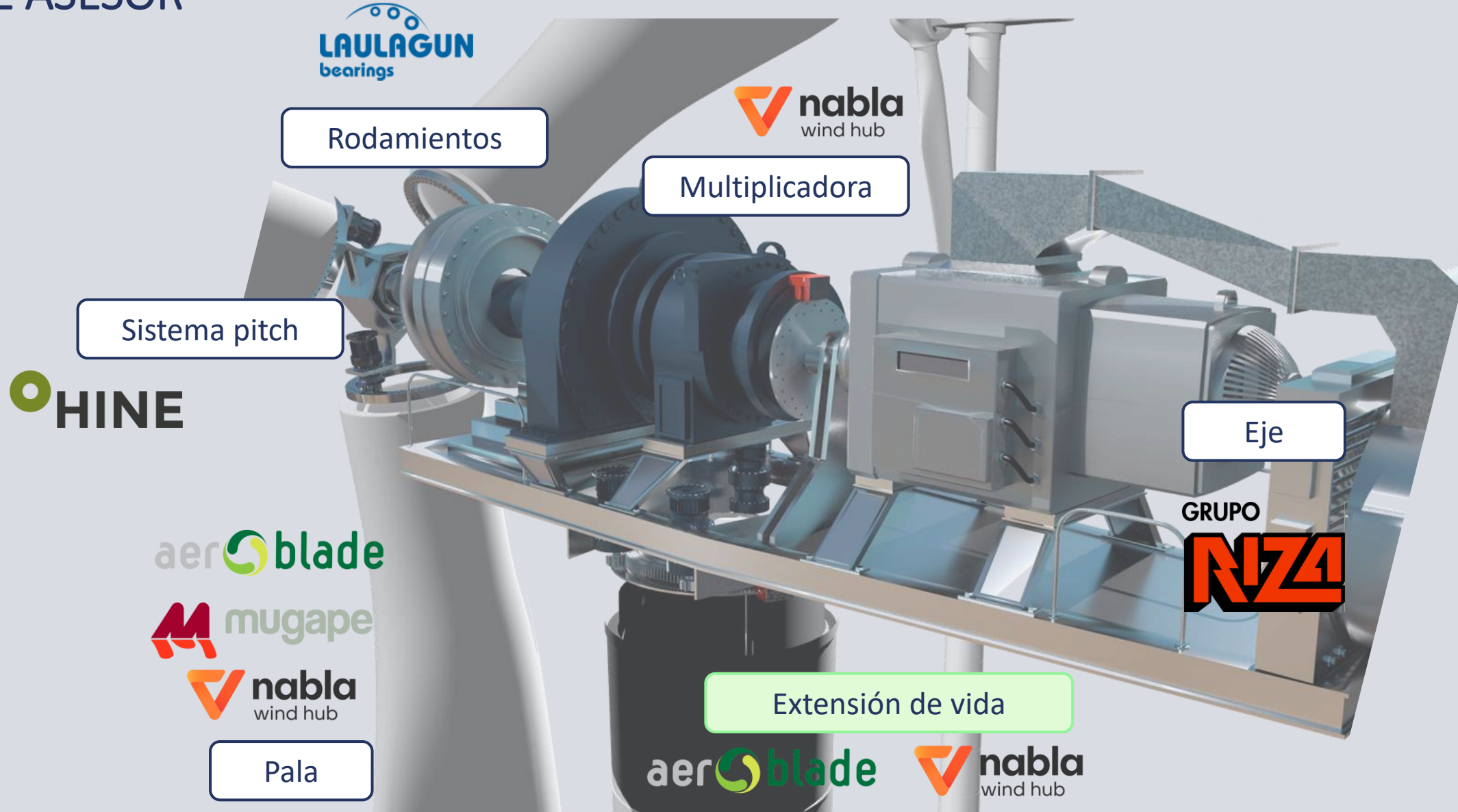
**mn**

**Mondragon**    **Goi Eskola**  
**Unibertsitatea**    **Politeknikoa**

**Cluster Energía**  
BASQUE ENERGY CLUSTER



# COMITÉ ASESOR





**Eskerrik asko!**  
**¡Gracias!**



Mireia Olave



[molave@ikerlan.es](mailto:molave@ikerlan.es)



943 71 24 00



[www.meevceproject.com](http://www.meevceproject.com)

Consortio

**ikerlan**  
MEMBER OF BASQUE RESEARCH  
& TECHNOLOGY ALLIANCE

**BearInn**

**ceit**  
MEMBER OF  
BASQUE RESEARCH  
& TECHNOLOGY ALLIANCE

**m**  
**Mondragon**  
**Unibertsitatea**    **Goi Eskola**  
**Politeknikoa**

**Cluster Energía**  
BASQUE ENERGY CLUSTER



*Proyecto subvencionado por el Departamento de Industria, Transición Energética y Sostenibilidad del Gobierno Vasco (Programa ELKARTEK 2024)  
Eusko Jaurlaritzaren Industria, Trantsizio Energetiko eta Jasangarritasun Sailaren (ELKARTEK 2024 Programa) diruz lagundutako proiektua  
Project funded by the Department of Industry, Energy Transition and Sustainability of the Basque Government (ELKARTEK 2024 Programme)*