Perceptual Robotics

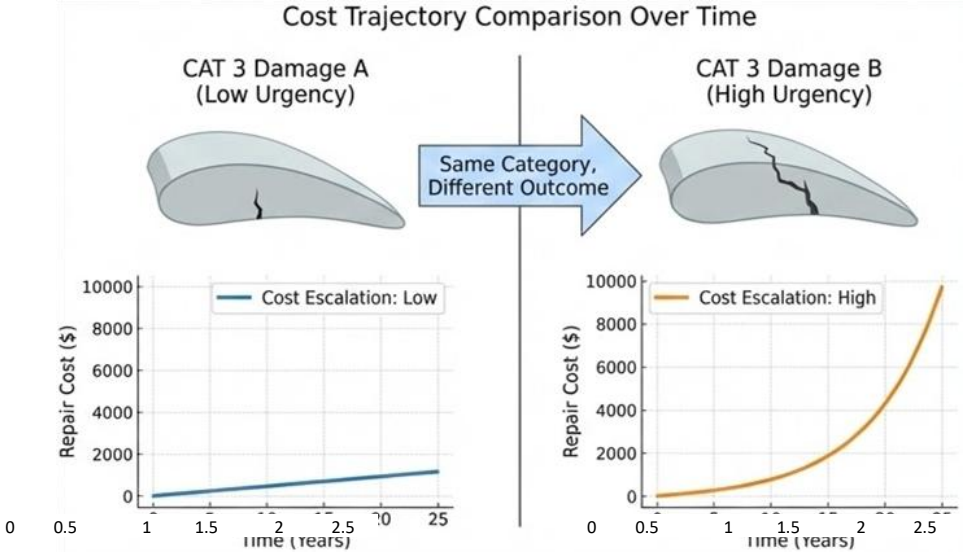
La trampa del CAT 3: Reinventando la priorización de las reparaciones de palas

Lucía Roca
Head of Marketing and Business Development
lucia.roca@perceptual-robotics.com
perceptual-robotics.com

@ 2026 Perceptual Robotics Ltd. All rights reserved. Redistribution or public display not permitted without written permission from Perceptual Robotics.

El Reto: Misma Categoría ≠ Misma Urgencia:
La pregunta de los 100 mil euros ¿qué ocurre si espero?

- Los gestores de activos enfrentan **cientos de daños de la misma categoría**
- La clasificación CAT 1-5 & Tipo es esencial pero no te dice nada del coste de esperar o de qué reparación es más eficiente
- **Presupuestos Limitado**s (a menudo de sólo el 60%), ventanas de acceso limitadas
- Cada elección impacta tanto el **Coste** como el **Funcionamiento/ Eficiencia**



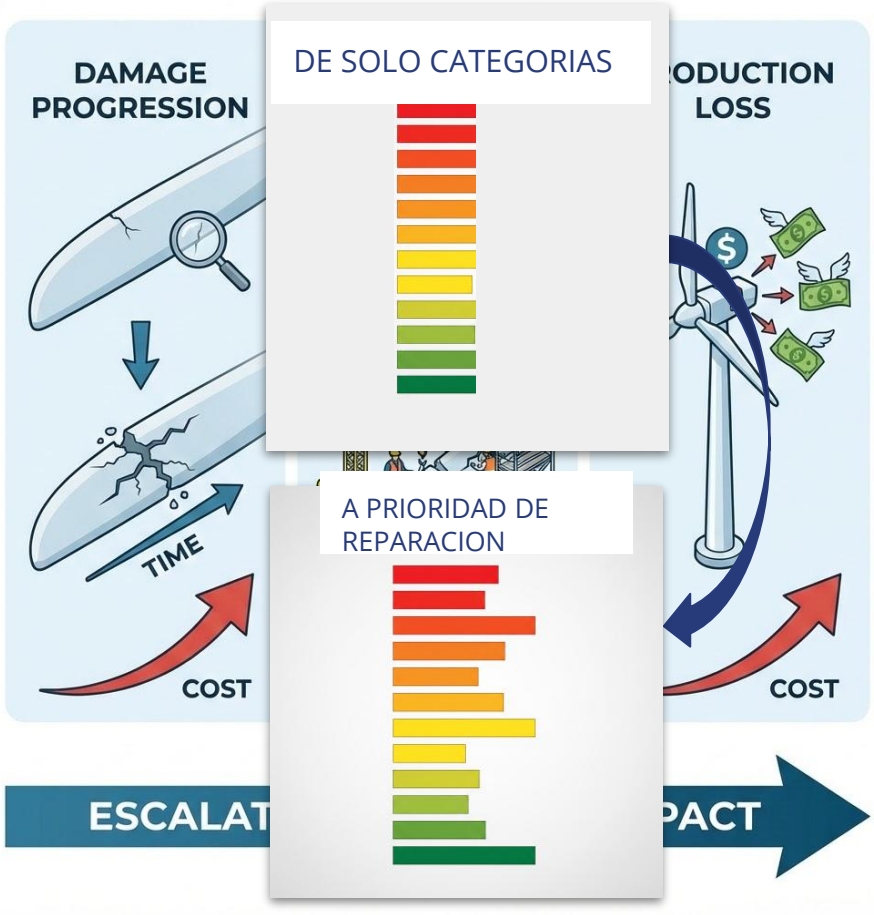
Misma Cat distinta repercusión económica. El retraso en la resolución de una de ellas podría suponer un coste **siete veces mayor que el de la otra.**

RNR Cómo funciona:
Número fácil para responder:
¿Debería repararlo ahora?

Coste solo por esperar

+ **Evolución de los daños**: las grietas leves se convierten en importantes
+ **Mayor complejidad**: más difícil de arreglar más adelante
+ **Pérdida de producción:** especialmente por erosión del borde de ataque (modelo aerodinámico de cálculo)

Coste Esperar/ Coste Hoy: RNR



Caso Real 1: 2.764 Daños en Palas

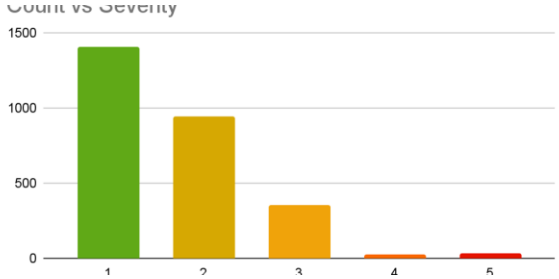
Alcance
15 Parques Eólicos

92 Aerogeneradores

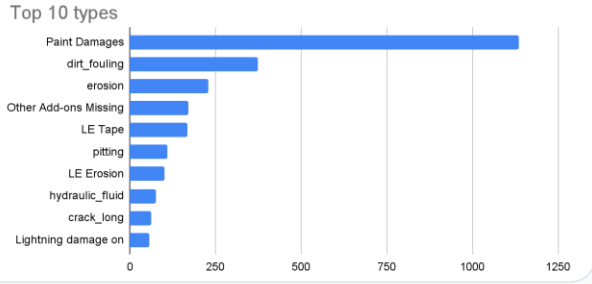
report_problem
2.764 Daños

date_range
Temporada 2024

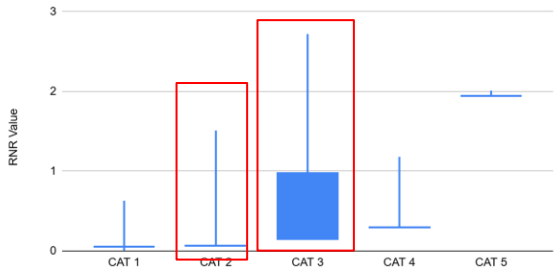
Número por Categoría



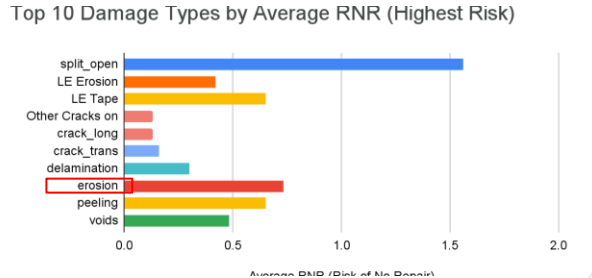
Número por Tipo (Top 10)



Distribución del RNR



TOP 10 daños por media de RNR



Misma Categoría, Grandes Diferencias

CAT 2: RNR 0.07 a 1.51 (20x var.)
CAT 3: RNR 0.15 a 2.72 (152% var.)

Caso Especial: Borde de Ataque

Alto nivel de RNR por impacto aerodinámico inmediato sobre la producción, superando daños estructurales.

Cómo tomar mejores decisiones con el mismo presupuesto

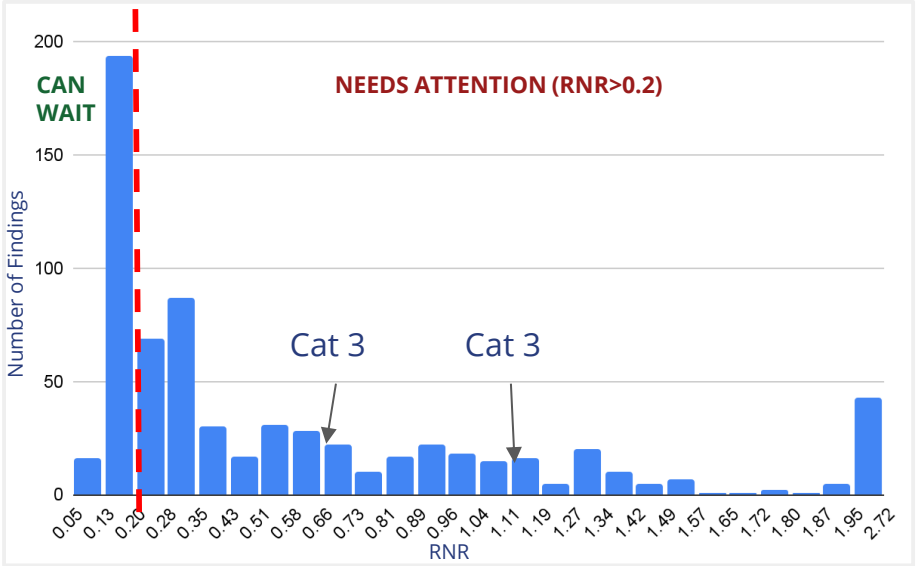
82% Pueden Esperar **RNR ≤ 0.2** — Reparaciones aplazables de forma segura.

18% Necesitan Atención **RNR > 0.2** — Requieren priorización.

¿Cómo priorizar dentro de la misma categoría?

Priorizar primero las reparaciones con RNR alto y postergar las de bajo impacto.

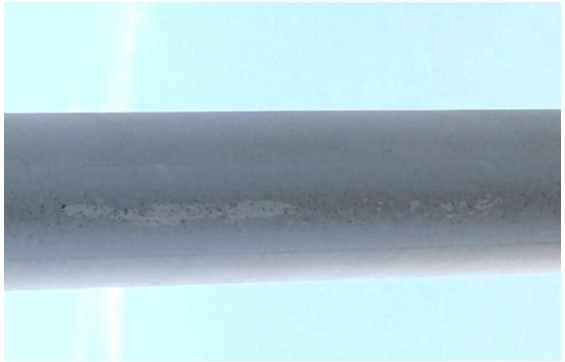
Objetivo: Optimizar el presupuesto de reparación sin modificar los marcos de mantenimiento.



Nota: La consistencia en la clasificación es clave

Un ejemplo

Dos daños CAT 3, una decisión clara



A) Erosión borde de ataque, CAT 3

- Reparación hoy: **€2,000**
- Coste Espera Adicional: **€1.212**
  (progreso mínimo, menos pérdida producción)

RNR: 0.61 → Es Seguro Esperar



B) Erosión borde de ataque, CAT 3

- Reparación hoy: **€2,000**
- Coste Espera Adicional: **€2.192**
  (más progreso y más pérdidas de producción)

RNR: 1.1 → Reparar Ahora

Caso Real 2: 1.123 Daños en Offshore

Offshore en Alemania 2025

Inventario de daños (datos en Excel, sin imágenes):

- 38 WTG y 114 palas analizadas.
- **1.123 daños totales** detectados:

Cat 1: 114 | Cat 2: 910 | **Cat 3: 99** |No Cat 4/5

El Dilema de Reparación

- **Reparar todo:** €3,18M. Presupuesto inviable.
- **Reparar solo Cat 3:** €455.400. Asumible, pero:

  96 de los 99 son LEE (Erosión de borde de ataque) y tras ellos hay **456 Cat 2 que también lo son**. Si se reparan solo los 3, la lista se vuelve a crear.
- **Estrategia:** Dos problemas distintos exigen dos campañas.

Campaña 1: Plan Inmediato

Reparar los 3 Cat 3 que no son LEE y sus adyacentes:

Se justifica por optimización del coste de movilización por barco y RNR. Opciones analizadas:

- **Hasta 3 m:** 10 daños adicionales (sin gran impacto).
- **Hasta 20 m:** 21 daños adicionales (impacto significativo) → **INCLUIR**
- **67.200€ vs 98.800€**

Campaña 2: Programa Plurianual

Reparación escalonada de erosión de borde de ataque (LEE):

- Establecer un programa plurianual con ritmo de **8 WTG / año**.
- Prioridad absoluta para reparar el LEE con los **RNR más severos (cat 2 y cat 3)** primero.
- **No se añaden los adyacentes** porque no aportan cambios significativos
- **Año 1: €365.240 vs €1.090.820. resto 330.000€/año**

Conclusión:
Una herramienta dinámica que funciona con tu método actual

- Prioridades económicas, **instantáneas y dinámicas** (puedes cambiar de estrategia de reparación y comparar).
- Práctico para:
  - flotas grandes
  - y/o presupuestos limitados.
- Ayuda al gestor de activos a enfocarse en los daños importantes
- Ampliaciones futuras: costes regionales
- Utilizable con **una hoja excel de daños**

