



**TNA**  
ENGINEERING

# Identificación, diagnóstico y medición de abolladuras en torres de aerogeneradores

Ingeniería Multidisciplinaria de Alto Desempeño

info@tna.global  
Antonio Varas 175, Piso 6.  
Providencia, Santiago de Chile

# Objetivo

En complemento a los servicios de diseño y revisión estructural y sísmica desarrollados por TNA, y con la idea de entregar un servicio integral a nuestros clientes del rubro eólico, hemos implementado un servicio de identificación y análisis de abolladuras en torres de aerogeneradores, el cual abarca todo el ciclo de vida sobre abolladuras, desde su reconocimiento e inspección hasta acompañamiento y validación de reparaciones de estas.

El objetivo es detectar la presencia de abolladuras, medirlas con láser de alta precisión y contrastar contra los valores máximos permitidos por norma, estableciendo rápidamente la eventual necesidad de reparaciones. De ser estas requeridas, TNA además acompaña al cliente durante su ejecución, asegurando —en tiempo real— el cumplimiento por parte de los elementos reparados.

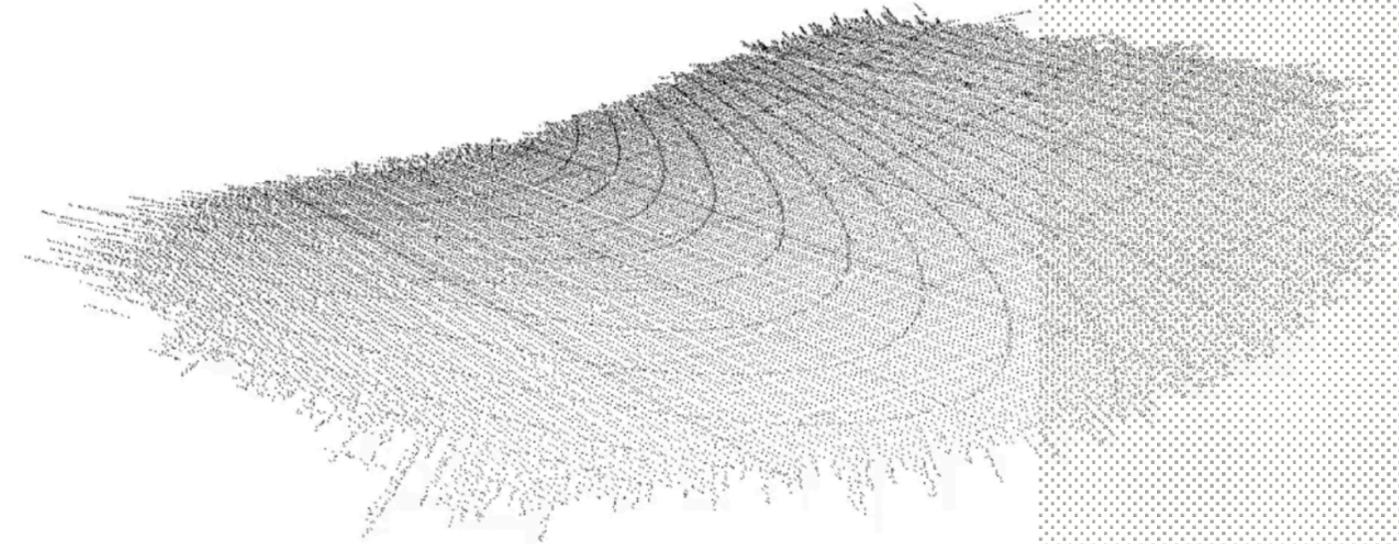
Para ello se cuenta con tecnología láser de alta precisión además de un proceso y equipo de trabajo integro con Ingeniero en Geomensura e Ingenieros Civiles Estructurales trabajando a la par.

La integridad del proceso, permite un trabajo más fluido, no es tomar solo una medida, sino que le damos significado a esta.



# Procedimientos

Se identifican 4 etapas de participación durante todo el proceso, desde la visita en terreno, hasta la reparación final.

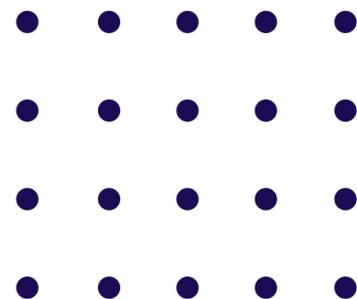


1



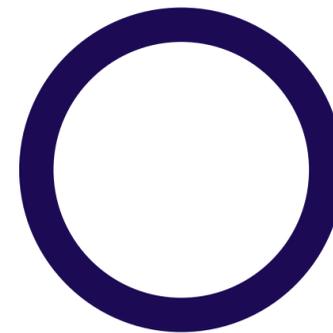
Visita terreno e  
inspección

2



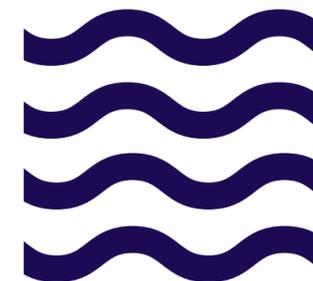
Identificación  
Hallazgos y  
mediciones

3



Procesamiento y  
análisis  
cumplimiento  
normativo

4



Procedimiento,  
acompañamiento y  
validación de  
reparaciones

1

# Visita en terreno e inspección

Se realiza un visita en terreno para la inspección de las torras y en cualquier parte de su recorrido.

La ventaja de realizar una inspección apenas estas llegan al país es que se pueden detectar y reparar las secciones de torre sin afectar el tiempo de montaje de esta, manteniendo una buena programación.

La inspección es realizada por personal calificado y multidisciplinario que incluye Ingeniero geomensor e Ingeniero Civil Estructural.



Calificado

2

# Identificación hallazgos y mediciones

Los hallazgos como abolladuras son identificados por torre y ubicación en estas, de esta manera se tiene una trazabilidad completa de cada una de las encontradas.

La medición se realiza una vez identificadas las abolladuras, se realiza un plan de mediciones para optimizar el tiempo disponible.

Las mediciones se realizan con un equipo laser de mano de alta precisión, siendo capaz de entregar nubes de puntos con un error de 0,04 mm.



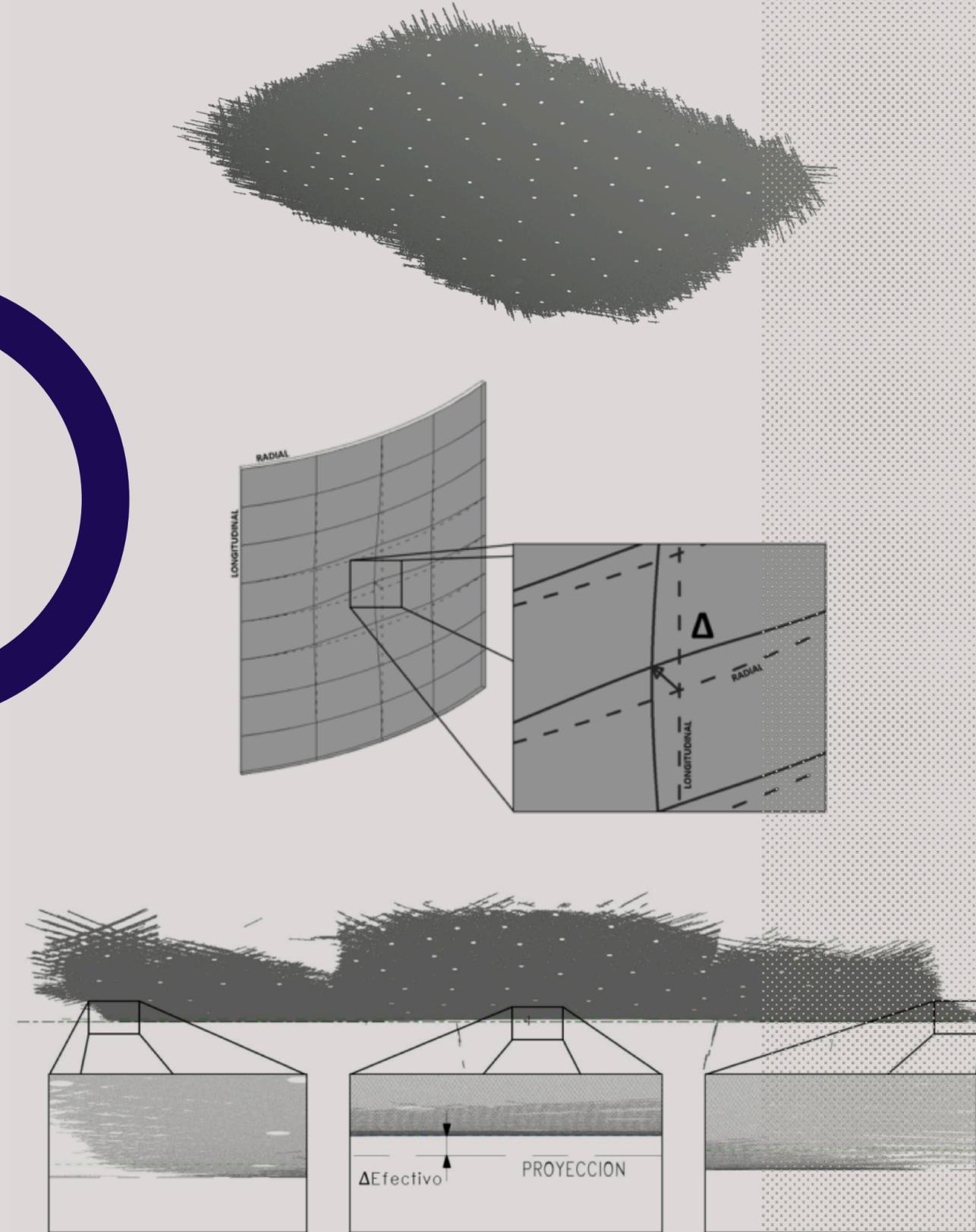
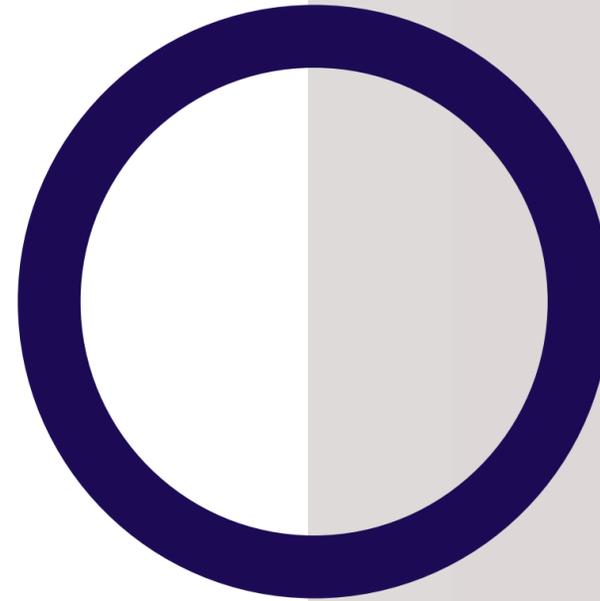
3

# Procesamiento y análisis cumplimiento normativo

El procesamiento y análisis es realizado por el mismo equipo de inspección, manteniéndose así siempre involucrados en todo el proceso.

Con el análisis se puede obtener el estado de cada abolladura e identificar si cumple con límites normativos bajo normas nacionales e internacionales.

En un corto periodo de tiempo desde el levantamiento se obtienen los resultados y las indicaciones de reparación si lo requieren.



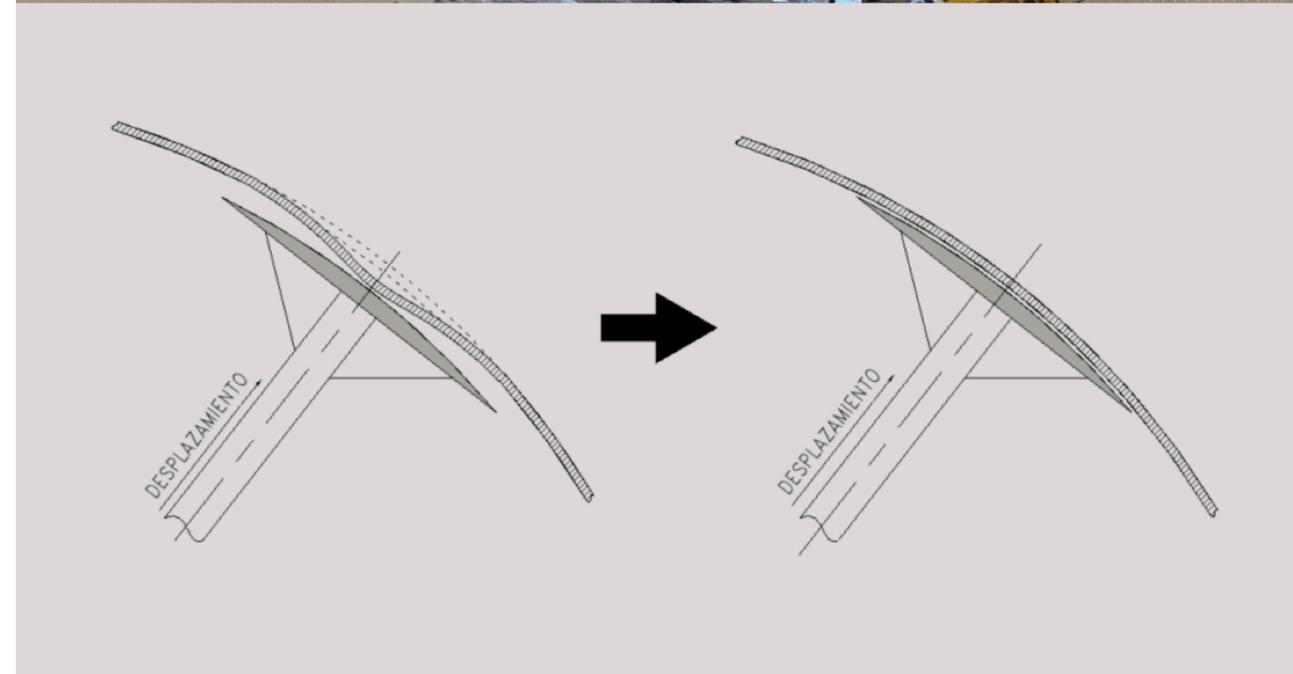
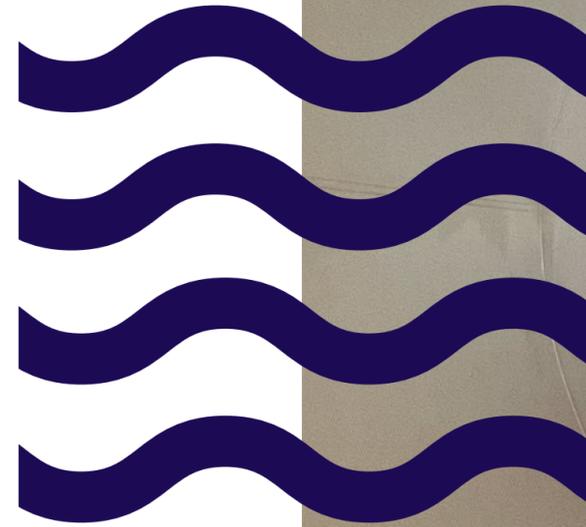
4

# Procedimiento, acompañamiento y validación de reparaciones

Contamos con procedimientos establecidos para reparaciones y se realizan procedimientos según las condiciones de cada eventualidad.

Estos procedimientos tienen la finalidad de ser un instrumento de planificación y guía de reparación manteniendo la integridad estructural de las torres de aerogeneradores.

Además se realiza el acompañamiento durante el proceso de reparaciones y las mediciones necesarias para la validación de estas en el menor tiempo posible, para evitar retrabajo de equipos de reparación.



# Experiencia

## Diseño Plantas Eólicas:

Revisión Sísmica de Aerogeneradores con sus fundaciones y equipos electromecánicos, topografía, diseño de caminos y obras civiles de acceso, diseño de fundaciones aerogeneradores, diseño BT-MT-AT, revisión sísmica de equipos, diseño BIM, levantamientos 3D, inspección mediante escáner láser y drone, análisis de constructibilidad, estimación de CAPEX / OPEX.

## Modelamiento Multi-Dinámico de aerogeneradores :

Utilizando software certificado por IEC, lo que permite optimizar de forma certificada el diseño de torres y fundaciones en función de condiciones sísmicas locales

## Abolladuras:

- Observación y detección de abolladuras previo montaje de las torres de aerogeneradores
- Mediciones abolladuras mediante escáner láser de alta precisión (0.04 mm)
- Análisis y validación abolladuras bajo normativa internacionales
- Procedimientos de medición y reparación de abolladuras
- Acompañamiento y validación de reparaciones de abolladuras



# Nuestras Certificaciones.





**TNA**  
ENGINEERING



**Creating Future** ■

**TNA Engineering**

info@tna.global

Antonio Varas 175, Piso 6.

Providencia, Santiago de Chile

# Contacto

**Tomás R. Núñez**

Gerente General

+56 9 6599 4633

tomas@tna.global

**Maximiliano Caprile**

Gerente Técnico

+56 9 9020 8940

max@tna.global

**Macarena Mora**

Gerente Administrativa

+56 9 79465109

macarena@tna.global

**www.tna.global**