

Manual de mantenimiento predictivo para aerogeneradores en parques eólicos de México.

Ing. Energía y Petróleo

ENRIQUE DÍAZ

CARLOS RUELAS



**UNIVERSIDAD
MODELO**





Introducción

- Para el año 2021 en México, la capacidad instalada fue de 8.3 GW, el 9% de la electricidad del país provino de la energía eólica y contaba con 3,175 turbinas. En 2022 las centrales eólicas en operación evitaron la emisión de aproximadamente 8.8 millones de toneladas de CO^2 . En el 2023 se generaban 7,137 MW por 70 parques eólicos en operación. Cada aerogenerador necesita tener un mantenimiento como el correctivo, el preventivo y el predictivo.



Planteamiento del problema

- La falta de un manual de mantenimiento y el conocimiento del mantenimiento predictivo en los parques eólicos ha tenido como consecuencia grandes pérdidas energéticas, de tiempo y monetarias.



Idea del proyecto



- Establecer un manual de mantenimiento predictivo para parques eólicos en México, para evitar posibles problemas a futuros acerca de los aerogeneradores ubicados en los parques del país.



Objetivos

General: Elaborar un Manual de Mantenimiento Predictivo específico para aerogeneradores en los parques eólicos en México.

Específicos:

- Seleccionar información sobre parques eólicos en México.
- Emplear la información sobre los mantenimientos dados, fallas y tipos de mantenimiento.
- Obtener información acerca del mantenimiento predictivo.
- Desarrollar procedimientos para monitorización continua de parámetros operativos
- Elaborar un manual que resuma los datos obtenidos del mantenimiento predictivo y las aplicaciones que se pueden llevar a cabo para aerogeneradores de los parques eólicos.



Desarrollo



Diseño del proyecto

El manual se comprenderá por 4 capítulos:

- Capítulo 1: Mantenimiento en la industria.
 - 1.1. Mantenimientos en la industria.
 - 1.2. Mantenimiento predictivo y aplicaciones.
 - 1.3. Mantenimiento predictivo en aerogeneradores.
- Capítulo 2: Procesos de mantenimiento predictivo en aerogeneradores.
 - 2.1. Vibraciones
 - 2.2. Termografía
 - 2.3. Ultrasonido
 - 2.4. Tribología
 - 2.5. Mediciones eléctricas
- Capítulo 3: Aplicación e instrumentación del mantenimiento predictivo.
 - 3.2. Manejo de los equipos e instrumentos para los aerogeneradores.
 - 3.2.1. Vibraciones
 - 3.2.2. Termografía
 - 3.2.3. Ultrasonido
 - 3.2.4. Tribología
 - 3.2.5. Mediciones eléctricas
- Capítulo 4: Propuesta de formatos para mantenimiento predictivo.



Redacción del proyecto

Capítulo 1. Mantenimiento en la industria

1. Mantenimiento en la industria

¿Qué es el mantenimiento? El mantenimiento es la actividad que tiene como objetivo principal conservar todas las propiedades físicas de máquinas, equipos e instrumentos para que éstos mantengan un buen rendimiento y alargar el tiempo de vida, también sirve para asegurar la disponibilidad de edificios e instalaciones. El mantenimiento surge de la necesidad humana para preservar la funcionalidad de las máquinas en las industrias y para que éstos tengan un mejor rendimiento y productividad.

Año	Descripción
1780	Mantenimiento correctivo
1798	Uso de partes intercambiables
1903	Producción industrial masiva
1910	Cuadrillas de mantenimiento correctivo
1914	Mantenimiento preventivo
1931	Control de calidad del producto manufacturado
1950	Control estadístico de calidad
1960	Desarrollo del mantenimiento centrado en la confiabilidad
1971	Desarrollo del mantenimiento productivo total
1995	Desarrollo del proceso de las 5 S
2005	Surgimiento de la filosofía de conservación industrial

Tabla 1. Historia y evolución del mantenimiento industrial.

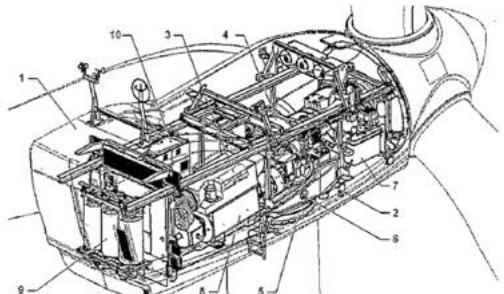
Capítulo 2. Procesos de mantenimiento predictivo

Capítulo 2. Procesos de mantenimiento predictivo

Para aplicar el mantenimiento predictivo, es necesario la utilización de equipos de medición y recolección de datos, además es de suma importancia que el personal esté calificado para dar la ejecución. Para aplicar el mantenimiento predictivo existen varias técnicas, principalmente son:

- Vibraciones
- Termografía
- Ultrasonido
- Tribología
- Mediciones eléctricas

Capítulo 3. Aplicación del mantenimiento predictivo



Posición	Denominación
1	Carcasa
2	Bastidor
3	Eje principal
4	Multiplicadora
5	Sistema de orientación
6	Freno mecánico
7	Grupo hidráulico
8	Generador
9	Transformador
10	Armarios eléctricos

Componentes principales de la góndola

Capítulo 4. Reportes

Los reportes pueden ser cualitativos, o cualitativos/cuantitativos. En la mayoría de las inspecciones en plantas industriales, un reporte cualitativo es suficiente. El reporte debe presentarse en un lapso no mayor a cinco días. La información que se debe incluir en cada reporte es:



Plan de proyecto

Resultados y conclusiones



- Se espera que el Manual de Mantenimiento sea de mucha utilidad para los parques eólicos en México y éste ayude a mejorar la eficiencia operativa y reduzca los costos de mantenimiento, también, que se conozca el mantenimiento necesario para el tipo de aerogenerador que tienen.