

MAGNA

INSTITUCIÓN DE ESPECIALIZACIÓN PROFESIONAL



DESARROLLO E IMPLEMENTACIÓN DE SOLUCIONES PREDICTIVAS EN MANTENIMIENTO

Ing. Breyunner Chávez

Desarrollo e Implementación de Modelos Predictivos en Mantenimiento

Introducción a los Modelos Predictivos

Los modelos predictivos son algoritmos que usan datos históricos (de sensores o registros) para predecir eventos futuros, como fallos en equipos.

Entre sus beneficios principales tenemos:

- ✓ Permiten detectar problemas antes de que ocurran.
- ✓ Reducen costos al evitar reparaciones imprevistas.
- ✓ Mejoran la eficiencia operativa al optimizar las actividades de mantenimiento.



Desarrollo e Implementación de Modelos Predictivos en Mantenimiento

Introducción a los Modelos Predictivos

Técnicas comunes:

Regresión (lineal y no lineal): Se usa para predecir valores continuos, como el tiempo hasta el próximo fallo de una máquina. Ejemplo: "¿Cuántas horas operará la máquina antes de fallar?".

Clasificación: Se usa para categorizar. Por ejemplo, determinar si un equipo fallará o no en un período específico. Ejemplo: Regresión logística: ¿La máquina fallará en los próximos 7 días (Sí/No)? Árboles de decisión: Clasificar las máquinas en categorías como "bajo riesgo" o "alto riesgo" de fallo.

Análisis de series temporales: Evalúa cómo se comporta un equipo a lo largo del tiempo. Ejemplo: Analizar la vibración de una máquina para identificar patrones que indiquen desgaste progresivo.

Desarrollo e Implementación de Modelos Predictivos en Mantenimiento

Proceso de Desarrollo de un Modelo Predictivo

1. Definición del problema: El primer paso es tener claro qué quieres predecir.

Ejemplo: “¿Cuál es la probabilidad de que esta máquina falle el próximo mes?”

Esto incluye identificar si necesitas predecir algo continuo (como tiempo hasta el fallo) o algo categórico (fallará/no fallará).



Desarrollo e Implementación de Modelos Predictivos en Mantenimiento

Proceso de Desarrollo de un Modelo Predictivo

2. Preparación de datos: La calidad de los datos es clave.

Hay tres pasos:

1. **Recolección de datos:** Identifica las fuentes de datos, como: Sensores de temperatura, vibración, o presión. Registros de mantenimiento anteriores. Sistemas SCADA que monitorean el estado de los equipos. Asegúrate de incluir variables relevantes: Ejemplo: temperatura, horas de operación, historial de reparaciones, tipo de mantenimiento realizado.
2. **Limpieza de datos:** Elimina problemas que podrían afectar el modelo, como: Duplicados. Datos faltantes (rellénalos con el promedio o elimínalos si son pocos). Datos atípicos (valores extremadamente altos o bajos).
3. **Selección de características:** Identifica las variables más importantes para tu modelo. Herramientas útiles: Random Forest: Muestra cuáles variables tienen más impacto en el resultado. Análisis de correlación: Para encontrar relaciones entre las variables.

Desarrollo e Implementación de Modelos Predictivos en Mantenimiento

Proceso de Desarrollo de un Modelo Predictivo

3. Selección del modelo: Elige el algoritmo según el problema:

- ✓ **Regresión logística:** Si necesitas una respuesta de Sí o No (fallará/no fallará).
- ✓ **Árboles de decisión o Random Forest:** Para problemas complejos con múltiples factores.
- ✓ **Redes neuronales:** Para datos grandes y complejos, con relaciones no lineales.



Desarrollo e Implementación de Modelos Predictivos en Mantenimiento

Proceso de Desarrollo de un Modelo Predictivo

4. Entrenamiento y validación:

1. División del conjunto de datos:

Divide los datos en dos partes:

✓ **Entrenamiento (70%)**: Usados para ajustar el modelo.

✓ **Prueba (30%)**: Usados para evaluar qué tan bien funciona el modelo.

2. Validación cruzada (K-Fold):

Divide los datos en K subconjuntos y entrena el modelo varias veces, usando un subconjunto diferente como prueba cada vez. Esto ayuda a evitar que el modelo se adapte demasiado a los datos de entrenamiento (sobreajuste).

Desarrollo e Implementación de Modelos Predictivos en Mantenimiento

Proceso de Desarrollo de un Modelo Predictivo

5. Evaluación del modelo: Usa métricas específicas según el tipo de problema:

1. Clasificación:

- ✓ **Precisión:** Qué tan bien predice el modelo.
- ✓ **Sensibilidad (Recall):** Qué tan bien detecta los fallos.
- ✓ **ROC-AUC:** Indica la capacidad del modelo para distinguir entre clases (fallará/no fallará).

2. Regresión:

- ✓ **MSE (Error cuadrático medio):** Qué tan lejos están las predicciones de los valores reales.
- ✓ **MAE (Error absoluto medio):** Promedio del error absoluto.
- ✓ **R²:** Qué porcentaje de la variabilidad del resultado explica el modelo.

Desarrollo e Implementación de Modelos Predictivos en Mantenimiento

Proceso de Desarrollo de un Modelo Predictivo

6. Implementación y monitoreo

1. **Implementar el modelo:** Usa sistemas operativos o plataformas de monitoreo en tiempo real para integrar el modelo (por ejemplo en sistemas SCADA o dashboards).
2. **Monitorear el rendimiento:** Evalúa el modelo con nuevos datos regularmente para asegurarte de que sigue siendo preciso.



