

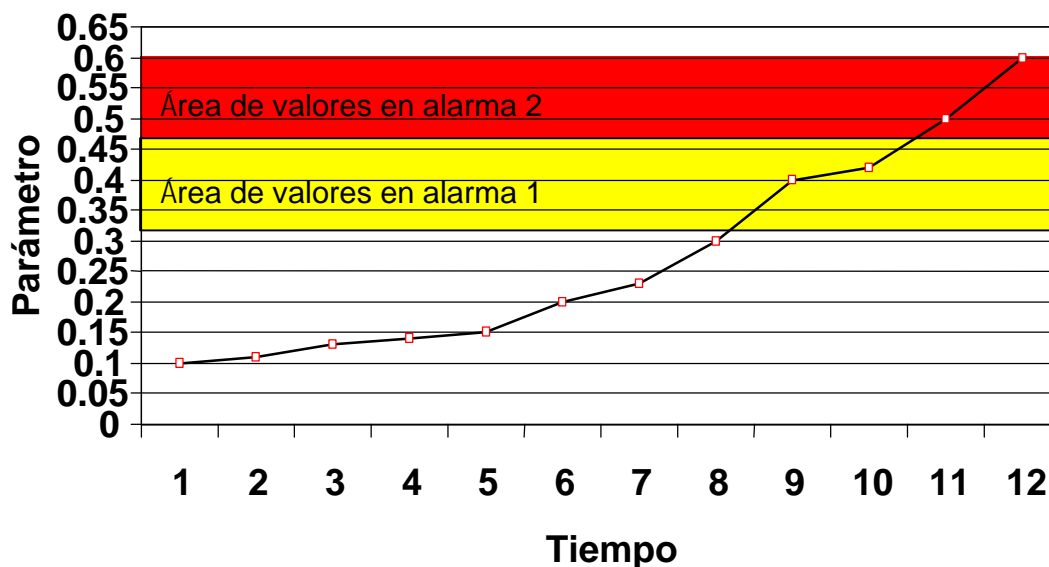
Justificación de programas de mantenimiento de diagnósticos

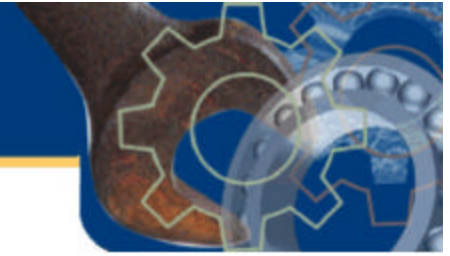
Por: Félix Laboy, VibrAnalysis, Inc. Puerto Rico

Tradicionalmente los programas de mantenimiento de diagnósticos, mejor conocidos como programas de ***mantenimiento predictivo*** consisten en la recopilación de datos que indican la condición de los equipos y sistemas en las plantas industriales. El concepto de mantenimiento predictivo se fundamenta en la recopilación de datos o parámetros operacionales, los cuales nos permiten la creación de gráficas de tendencias. Luego de establecer niveles de alarmas y niveles de fallas, el personal del departamento de mantenimiento predictivo puede identificar los equipos que se encuentran operando fuera de parámetros aceptables.

Gráfica 1.1

Gráfica de Tendencia





Típicamente los valores colectados son utilizados para producir una información técnica sobre la condición de los sistemas y equipos de las plantas. Esta información es de contenido principalmente técnico, que es utilizada por el departamento de mantenimiento para poder programar sus tareas.

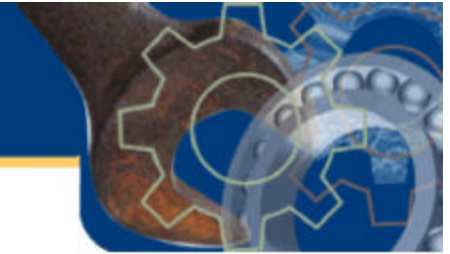
Es importante que los encargados de dirigir los departamentos de confiabilidad puedan presentar a la gerencia de la planta el retorno de inversión de los programas predictivos. Existe varios métodos para calcular el retorno de inversión de los programas predictivos. El método que estaremos discutiendo se conoce como **costos evitados** de mantenimiento a través del análisis predictivo.

Cuando tenemos una condición anormal en un equipo o sistema de nuestra planta y no se toman las medidas correctivas para eliminar dicha condición, esto podría resultar en una rotura de equipo o una pérdida de capacidad de producción. Los costos evitados son los costos que podrían ocurrir por no tomar una acción correctiva para evitar una rotura.

Veamos como se podrían calcular los costos evitados para un caso típico donde tenemos un ventilador con un problema de rodamiento. De no reemplazar los rodamientos se podría general una falla que resultaría en los siguientes costos de reparación:

Costos evitados para un problema de rodamientos en un ventilador:

Los costos evitados para una situación donde los rodamientos de un ventilador están defectuosos y de no corregirse la condición podría concluir en una rotura con los siguientes costos:



Componentes que típicamente requieren ser reemplazados: \$ 1,482.00

- Rodamientos = \$242.00, costo promedio para un rango de:
\$150.00 a \$350.00 para un conjunto de
rodamientos.
- Reparación del eje = \$385.00, costo promedio para un rango de:
\$250.00 a \$500.00
- Reparación ventilador = \$855.00, costo promedio para un rango de:
\$320 a \$1,425.00 para reparación de un
ventilador, no reemplazo.

Costo de labor: \$ 520.00

- Mecánico = 8 horas @ \$45.00 por hora
- Ayudante de mecánico = 8 horas @ \$20.00 por hora

Costo total evitado para un caso de un ventilador con rodamientos defectuosos es de \$ 2,002.00.

Nota: El ejemplo presentado para calcular los gastos evitados debe ser ajustado para diferentes industrias, ya que los factores de costo pueden variar de acuerdo a la industria o mercados.

La tabla 2.1 nos presenta problemas mecánicos típicos que ocurren en equipos rotativos y los posibles costos asociados. Al mismo tiempo la tabla nos presenta otras tecnologías que se aplican en programas predictivos y los posibles costos evitados para las mismas.

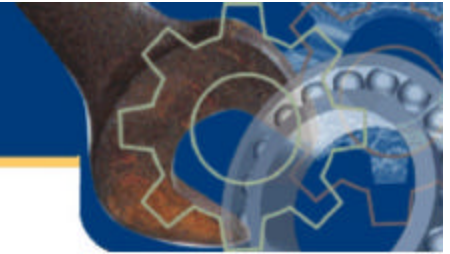
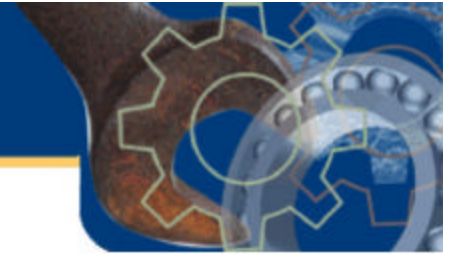


Tabla 2.1

Tecnología	Problema Encontrado	Costo Potencial de Impacto
Vibración	Ventilador con desbalanceo mecánico	\$ 2,140.00 por evento
	Rodamientos defectuosos	\$ 2,002.00 por evento
	Problemas de correas o poleas	\$ 1,860.00 por evento
	Solturas mecánicas	\$ 1,425.00 por evento
	Acoples con problemas de alineación	\$ 3,500.00 por evento
Análisis de Aceite		\$ 1,000.00 por cambio de aceite
Análisis Infrarrojo	Falla mayor	\$ 10, 000 por evento
	Falla menor	\$ 2,000.00 por evento
Análisis de ultrasonido	Trampas de vapor / Detección de Fugas	\$ 1, 450.00 por trampa

Luego de realizar el ejercicio de calcular los costos evitados por categorías para las diferentes técnicas que se utilicen se puede calcular el total de costos evitados para una planta durante un periodo de tiempo. Un ejemplo podría ser:



1) Análisis típico para una planta farmacéutica:

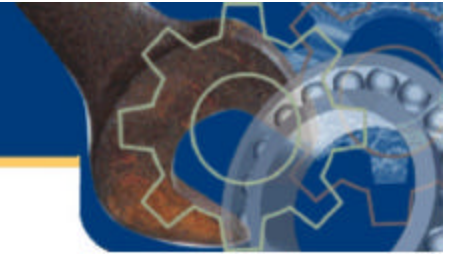
Cantidad de equipos rotativos con problemas - 87

Costos evitados por categoría de problemas:

- 10 ventiladores con desbalanceo -	\$ 30,000.00
- 6 ventiladores con rodamientos defectuosos -	\$ 15,000.00
- 4 equipos con problemas de correas o poleas -	\$ 8,000.00
- 2 bombas con problemas de rodamientos -	\$ 5,000.00
- 3 motores con problemas de rodamientos -	\$ 7,500.00
- 1 motor con problema de alineamiento -	\$ 3,500.00

Total de costos evitados para un año:	\$ 69,000.00
--	---------------------

Esta cifras no incluyen los costos evitados por la pérdida de producción de un producto, que en muchas ocasiones pueden ser varios miles de dólares pero la información para calcular estos costos no siempre está disponible para ser publicada.



La tabla 2.2 nos presenta como calcular los retornos de inversión para una planta:

Tabla 2.2

Tecnologías utilizadas	Estimado de Costos Evitados
Costos evitados utilizando la tecnología de análisis de vibración:	\$ 69,000.00
Costos evitados utilizando la tecnología de análisis de Aceite:	FASE II
Costos evitados utilizando la tecnología de análisis infrarrojo:	\$ 100,000.00
Costos evitados utilizando la tecnología de análisis de ultrasonido:	FASE II
Total de Costo Evitados	\$ 169,000.00
Costo de inversión en equipos y personal	\$ 11,100.00
Retorno de inversión	1,523 %

Durante los últimos años hemos podido observar en la industria el aumento de la necesidad de poder presentar los retornos de inversión en los programas predictivos. Los costos evitados son el incentivo para la gerencia en continuar la expansión de programas de diagnóstico y el desarrollo del personal.



1er CONGRESO MEXICANO DE CONFIABILIDAD Y MANTENIMIENTO

OCTUBRE 30-31, 2003 – LEÓN, GTO. MÉXICO

DATOS DEL CONFERENCISTA



Félix Laboy es Ingeniero Mecánico egresado del recinto universitario de ingeniería de la Universidad de Puerto Rico.

Comenzó sus labores profesionales con la compañía General Electric Internacional en la división de instalación y mantenimiento de turbinas y generadores eléctricos a través de Europa y Latinoamérica. El área de especialidad durante sus labores con General Electric fue el balanceo dinámico de turbinas y generadores. Posteriormente trabajó en la industria de reparación de motores eléctricos y equipos rotativos, donde se especializa en el área de análisis de vibraciones.

Cuenta con amplia experiencia en el campo del mantenimiento de equipos rotativos, donde ha trabajado durante más de veintidós años en el área de ingeniero de servicio. Ha impartido cursos de análisis de vibraciones, análisis de ultrasonido, termografía, balanceo dinámico y alineamiento de maquinaria utilizando láser.

Desde 1993, se desempeña como Gerente General de la empresa VibrAnalysis, Inc., empresa especializada en la venta de productos, servicios y capacitación en el área de mantenimiento por confiabilidad.