



# DEFINICIÓN DE ESTRATEGIAS DE MANTENIMIENTO PARA DISPOSITIVOS DE PROTECCIÓN

Boletín técnico Junio— Edición No. 5



Los dispositivos de protección, a veces mal llamados "de seguridad" y de manera desafortunada confundidos con los dispositivos de control, requieren un entendimiento diferente en su tiempo de actuación, utilización y hasta en el concepto de fallar, con respecto al resto de componentes y elementos instalados en un activo. Su razón de ser es actuar ante eventos de falla, así que cada que lo hacen, los sistemas que protegen son menos confiables.



Hablar de que un elemento de protección está "**disponible**" sin haberlo requerido nunca por la ausencia de eventos en los que sea necesario su funcionamiento, puede generar malentendidos al asociar y analizarlo de la misma forma que un equipo operativo para el cual el sentido de la disponibilidad es totalmente diferente, en este caso se quiere que funcione la mayor parte del tiempo, en un esquema contrario al mencionado en los dispositivos de protección.

Por eso, el tiempo medio entre fallas, nivel de demanda, tiempo de funcionamiento, tiempo de falla tienen significados diferentes, y así mismo se aplican otros términos específicos y que deben usarse adecuadamente como lo son: **falla oculta, falla evidente, falla múltiple.**



Los activos son ahora más complejos y se desea que ejecuten y accionen cada vez más funciones lo cual implica un aumento en la cantidad de formas en las que puede fallar, por lo que se hace necesario contar con métodos, procesos y metodologías que permitan establecer acciones adecuadas para prevenir, predecir, detectar y en algunos casos eliminar o minimizar las consecuencias de las fallas.

Las fallas generalmente son atendidas porque dan lugar a paros, problemas de calidad del producto, afectaciones a la seguridad o al medio ambiente, algunas cuando se presentan van acompañadas de efectos físicos como paros, ruidos, escapes, olores, derrames, incrementos de consumos de recursos. Otras fallas activan luces de advertencia, alarmas sonoras, mensajes en pantallas y/o detenciones en los equipos, es decir sus dispositivos de protección actúan detectando las condiciones de falla y haciéndolas evidentes.





# DEFINICIÓN DE ESTRATEGIAS DE MANTENIMIENTO PARA DISPOSITIVOS DE PROTECCIÓN

Boletín técnico Junio— Edición No. 5



Como los dispositivos de protección no funcionan en condiciones normales de operación, no se sabe si van a operar o no en el momento en el que sean requeridos, a esa incertidumbre acerca de su correcto funcionamiento se le conoce como falla oculta. Una muy buena manera de entender este concepto es analizar los equipos de reserva:

- ⊗ Si el equipo principal está en funcionamiento, se ignora la condición del equipo de reserva.
- ⊗ Solo en caso de falla del equipo principal (circunstancia anormal) se necesita activar el equipo de reserva, pero si éste no funciona se generan consecuencias claras y observables.
- ⊗ Es decir, la falla de un equipo de reserva no será evidente hasta que el equipo principal también falle (y en este caso se presentaría una situación conocida como falla múltiple).

Para entender los dispositivos de protección se requiere conocer cuáles son las funciones protegidas de los activos, cuáles y qué tipos de dispositivos están instalados, cómo es su funcionamiento y los parámetros de activación de la protección. Éstos pueden ser:

- ⊗ **Advertencias o alertas:** Activación de alarmas luminosas, sonoras y/o textos de advertencias que alertan a los operadores y mantenedores en caso de un funcionamiento anormal.
- ⊗ **Detención del activo o sistema:** El equipo o sistema se apaga por si solo cuando se produce la falla, o con una intervención manual para activar la detención como lo son los botones o cables de paro de emergencia.
- ⊗ **Eliminación o disminución de la condición anormal que sucede a la falla:** Esta categoría incluye equipos supresores de incendios, válvulas de seguridad, discos de ruptura, etc.
- ⊗ **Prevención de situaciones peligrosas:** Protegen a las personas de lesiones, a los equipos y a los productos, por ejemplo, los detectores de presencia, filtros, inspectores y rechazadores de productos defectuosos.
- ⊗ **Reemplazo de la función que ha fallado:** Equipos redundantes que sustituyen la función en falla, por ejemplo, una planta eléctrica de emergencia.





# DEFINICIÓN DE ESTRATEGIAS DE MANTENIMIENTO PARA DISPOSITIVOS DE PROTECCIÓN

Boletín técnico Junio— Edición No. 5



Al analizar estos elementos y cuando se definen las estrategias de mantenimiento de los activos, es fundamental evaluar las consecuencias de las fallas (incluidas las ocultas) para que se les pueda dar un manejo adecuado, esto incluye considerar la probabilidad de su ocurrencia y la tolerancia al riesgo.

El criterio de tolerabilidad del riesgo debe abordarse con responsabilidad, ya que las expectativas de lo que es tolerable varían de individuo a individuo y de una organización a otra, por lo que es imposible especificar un estándar de tolerabilidad que sea absoluto y objetivo para cualquier riesgo. La evaluación del riesgo dependerá entonces de un análisis en grupo y del entendimiento de los mecanismos y efectos de falla, la probabilidad de ocurrencia y las posibles medidas que puedan ser tomadas para anticiparlas, prevenirlas o mitigarlas.

Por lo general las fallas ocultas están asociadas a los dispositivos de protección, y las tareas proactivas (preventivas y predictivas) pocas veces son adecuadas para estos, debido a los niveles de utilización de las funciones y elementos que protegen, y porque no permiten reducir significativamente el riesgo de falla múltiple a un nivel tolerable. Por ello se hace necesario establecer otro tipo de tarea, conocida como búsqueda de fallas, con la cual se realiza una verificación del funcionamiento del dispositivo de protección y aunque no es proactiva debe incluirse en el plan de mantenimiento ya que se realiza de manera periódica.



De no hallarse una acción proactiva adecuada o una tarea de búsqueda de fallas, la decisión se orienta hacia una acción alternativa, por ejemplo que el elemento sea modificado, duplicado, mejorado dependiendo de la consecuencia de falla múltiple.

La mayoría de metodologías para definir planes de mantenimiento son superficiales y hasta nulas a la hora de definir estrategias de manejo de fallas para estos elementos, ya que usan el desafortunado criterio de "si no ha fallado, para que me ocupo ?" .

**El proceso RCM2 aborda de manera responsable, coherente, profesional y rigurosa el mantenimiento de los dispositivos de protección que representan entre un 40% y un 50% de las funciones y entre un 30% y 40% de las causas de falla.**

