

## Rutas y Frecuencias

### Los Fundamentos para un Programa de Inspección Infrarroja de Mayor Calidad

*Por John Snell*

Este artículo fue publicado en [Uptime Magazine](#) en su edición de diciembre del 2005.

Una cosa que he aprendido en los más de veinte años que he estado enseñando a las personas como utilizar la termografía infrarroja, es que es muy fácil emocionarse realmente acerca de lo que se puede hacer con ella, especialmente para monitoreo de condición de maquinaria y equipo eléctrico. Ese entusiasmo a veces se pierde cuando algunos termógrafos principiantes terminan recorriendo por todas partes de su planta encontrando problemas aquí y allá.

Los resultados, que pueden ser impresionantes—especialmente en una planta que no ha tenido un programa activo de termografía—nunca ascienden al potencial total. A largo plazo es esencial establecer las rutas para que todo equipo sea inspeccionado en una frecuencia apropiada.

¿Cómo empieza uno? Empiece con las listas existentes del equipo, aunque no estén actualizadas. Estos residen probablemente en un CMMS o en un inventario de equipo para otra tecnología de monitoreo de condición. Elimine de la lista cualquier equipo en donde la termografía ofrece pequeñas promesas o para donde otras tecnologías son muy superiores. Enfóquese en el equipo que crea un

cuello de botella en la producción o donde la seguridad sea preocupante o en cualquier otro que ha tenido fallas costosas en el pasado. No trate de completar la lista por si mismo; obtenga información del piso, de los operarios, de la administración y de cualquier otra persona con conocimiento e interés.

De ser posible, cree registros en una base de datos en formato electrónico, agrupando el equipo escogido en rutas preliminares—por área y función—eso puede ser inspeccionado en bloques de tiempo de dos o tres horas cada uno.

Component	Asset Type	Description	Location	Area	Meter 1	Meter 2	
P-001	LABEL	C	ROUND LINE	STRONGPUMP	PUMP	001	PUMP 1
P-004	LABEL	B	ROUND LINE	BURIT LADDER	PROCESSING	004	PUMP 1
P-008	PROCESSOR	B	ROUND LINE	REFORMER 1 & 2 VAL	PROCESSING	008	PUMP 1
P-009	PUMP	B	PUMP COND	CONDROUNDER	PUMP PROTECT	009	PUMP 1
P-003	SAFETY	A	PUMP	COND	CONDROUNDER	003	PUMP 1
P-005	SAFETY	A	PUMP	COND	CONDROUNDER	005	PUMP 1
P-006	SAFETY	A	PUMP	COND	CONDROUNDER	006	PUMP 1
P-007	SAFETY	A	PUMP	COND	CONDROUNDER	007	PUMP 1
P-002	CONNECTOR	C	BLK	HT	VALVE	002	PUMP 1
P-027	CONNECTOR	C	BLK	HT	VALVE	027	PUMP 1
P-021	CONNECTOR	C	BLK	HT	VALVE	021	PUMP 1
P-024	BLK	C	BLK	HT	VALVE	024	PUMP 1
P-025	CONNECTOR	C	BLK	HT	VALVE	025	PUMP 1
P-026	BLK	C	BLK	HT	VALVE	026	PUMP 1
P-027	CONNECTOR	C	BLK	HT	VALVE	027	PUMP 1
P-028	CONNECTOR	C	BLK	HT	VALVE	028	PUMP 1
P-029	CONNECTOR	C	BLK	HT	VALVE	029	PUMP 1
P-030	CONNECTOR	C	BLK	HT	VALVE	030	PUMP 1
P-031	CONNECTOR	C	BLK	HT	VALVE	031	PUMP 1
P-032	CONNECTOR	C	BLK	HT	VALVE	032	PUMP 1
P-033	CONNECTOR	C	BLK	HT	VALVE	033	PUMP 1
P-034	CONNECTOR	C	BLK	HT	VALVE	034	PUMP 1

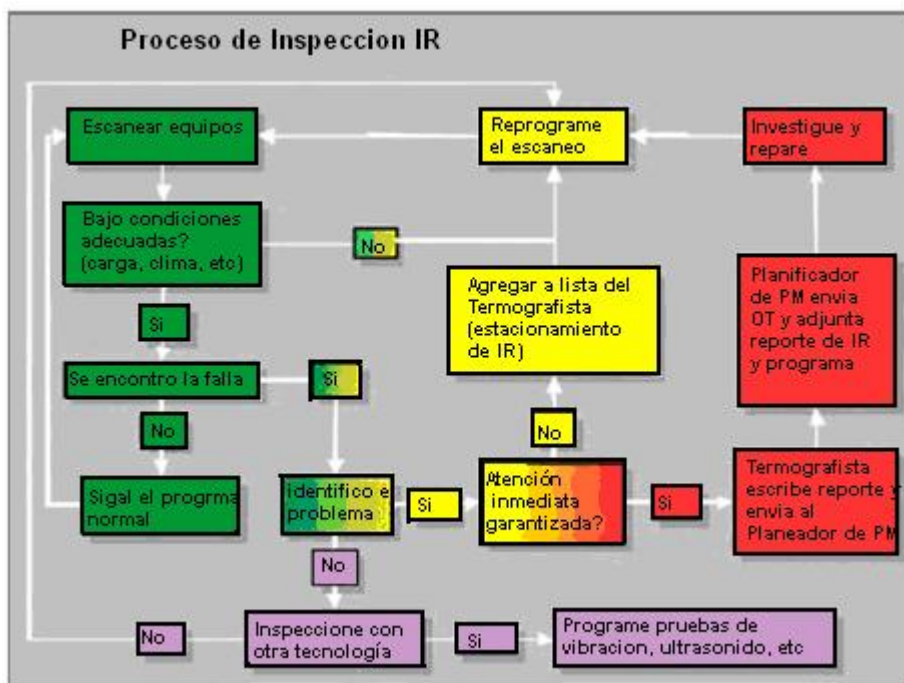
*Para un programa exitoso, es esencial enlistar y priorizar todo equipo para ser inspeccionado. Una base de datos electrónica puede ser clasificada según varios parámetros para crear, y para modificar, las rutas infrarrojas de la inspección y frecuencias. (Cortesía de Management Resources Group)*

El primer ciclo de inspección puede ir lentamente mientras se toma el tiempo en localizar el equipo, actualizar el listado, tratar con asuntos de acceso, etc. Considere documentar todo el equipo con imágenes visuales, digitales y de gran calidad al mismo tiempo. Esto demostrará una referencia inapreciable más tarde. Todo esto toma tiempo pero, resultará una inversión sabia y una base sólida para el trabajo posterior. ¡Recuerde, usted obtendrá los resultados de sus esfuerzos, típicamente encontrando un resultado positivo a la mano!

Si la termografía es nueva en su planta, los primeros ciclos de inspección rendirán probablemente muchos hallazgos. Esto será definitivamente verdad si usted informa todas anomalías a pesar de su temperatura— un enfoque que se recomienda totalmente, incluso si usted no arreglará todo lo encontrado. Al hacerlo de otro modo, falla en documentar la condición verdadera del sistema y tiene como resultado una asignación pobre de recursos futuros al programa. Sin embargo, no permita que su organización se impresione por estas conclusiones! Priorícelos y—déles los recursos disponibles— primero repare éstos que son lucrativo y fáciles de tratar. Los otros pueden esperar, pero deben ser planificados para inspecciones más frecuentes.

Las inspecciones subsecuentes deben ser más minuciosas y efectivas. Después de aproximadamente tres ciclos puede ser apropiado reorganizar las rutas tan para que sean más eficientes. Las tendencias deben comenzar a revelarse y el uso de múltiples tecnologías aumentará mucho sus resultados. Continúe agregando nuevas rutas y equipo en el programa como el tiempo y los recursos permiten. Permita que el tiempo acumule y analice los datos para crear los informes para la administración. Usted nunca debe olvidarse que si el mantenimiento trabaja bien, usted encontrará menos y menos problemas.

En ese punto, cuando muchos preguntarán por qué usted hace todavía lo que usted hace y "no obtiene resultados," usted necesita ser capaz de documentar sus logros.



*Este diagrama de flujo es un ejemplo de cómo la termografía puede encajar lógicamente en un programa general de Mantenimiento que incluye otras tecnologías de PdM. (cortesía de Greg McIntosh, Snell Infrared Canadá)*

Muchos termografistas caen en el error de inspeccionar una vez al año. ¡Esto es un error! Las frecuencias óptimas para la inspección deben ser determinadas por las necesidades de los activos del equipo. Algunas circunstancias—el uso, carga pesada o un mantenimiento pobre, pueden sugerir una frecuencia acelerada de la inspección.

Es esencial, sin embargo, para empezar el proceso de la planificación que justifica estas necesidades óptimas, incluso si la realidad no sustenta aun la aplicación del programa completamente en este momento. Si usted empieza con una meta menor, nunca podrá justificar y, así, lograr la implementación total.

La realidad de con qué frecuencia las inspecciones ocurrirán realmente es manejado típicamente por fuerzas externas— obtener el presupuesto es el principal asunto. Teniendo un programa firmemente en su lugar, sin embargo, uno debe poder finalmente capear estas tempestades económicas, periódicas y anticipada. ¿Por qué? Porque usted tendrá una idea buena de la condición

verdadera de los activos y, así puede, si necesita, estirar las frecuencias sin el daño indebido a la planta o al programa como un total.



*Crear el análisis formal de rutas y frecuencias se utiliza también como la manera más eficiente y efectiva de utilizar la termografía para el monitoreo basado en condición del equipo eléctrico.*

Las frecuencias típicas de la inspección termográfica se basan en varios factores. El factor principal es la seguridad, la criticalidad del equipo, el gasto de una falla, y de la frecuencia con la cuál los problemas han estado impactando la producción y/o el mantenimiento en el pasado. Este último es lo suficientemente importante para que usted le dedique más tiempo a investigar las fallas en el pasado, o de manera informal por discusiones con colegas o más formalmente revisando los registros de la planta.

A largo plazo, sin embargo, son los resultados de sus inspecciones que manejarán los cambios en las frecuencias. Cuando menos problemas se encuentran, el resultado natural de un programa planeado de mantenimiento basado en monitoreo de condición, las frecuencias de la inspección para muchos activos se pueden extender. Es esencial, por lo tanto, para documentar todas sus conclusiones y para acumular y analizar estos datos periódicamente.

Las frecuencias siguientes, incluso si son irrealmente genéricas, son buenos objetivos a largo plazo.

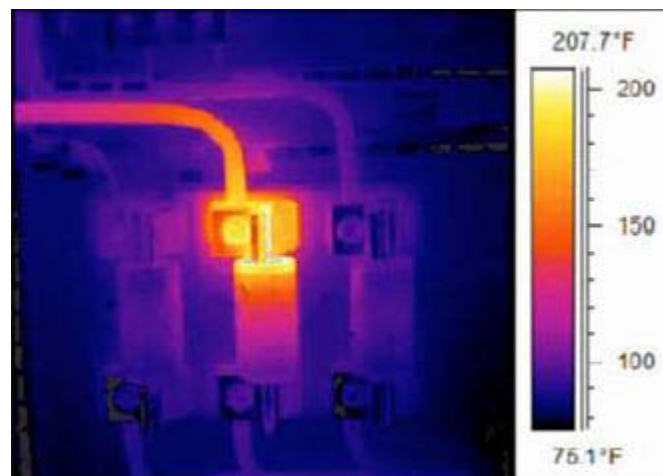
Tipo de Equipo	Frecuencia de las Inspecciones
Subestaciones de Alto Voltaje	1-3 años
Transformadores	Anualmente
Centros de Control de Motores de 440V	
Aire Acondicionado	6-12 meses
Sin aire acondicionado o más viejo	4-6 meses

Equipo de distribución eléctrica	4-6 meses
Motores grandes	Anualmente
Motores pequeños	4-6 meses

***\*Asume el análisis de la vibración, MCA, y el lubricante que Crea el análisis formal de rutas y frecuencias es utilizado también***

Además es importante que todo equipo nuevo sea inspeccionado, como parte del proceso de la aceptación así como, especialmente para equipo más grande, para establecer la referencia de los datos térmicos. Muchas plantas ahora mandan rutinariamente a sus termógrafos fuera de la planta para inspeccionar el equipo nuevo antes de ser entregado a la planta por el vendedor. Estas inspecciones "fuera de compra" han probado ser de gran valor en muchos casos, al encontrar deficiencias y problemas antes de que el equipo es aceptado.

Cuándo las reparaciones o modificaciones son realizadas al equipo, el CMMS debe poner sobre aviso al termografista para realizar una inspección de seguimiento. Los datos sugieren que las reparaciones son a menudo inadecuadas, por una variedad de razones, de modo que las re-inspecciones son una parte crítica del mantenimiento de calidad.



*Las recomendaciones iniciales de limpiar este clip de fusible y volver a instalar el fusible fueron inadecuadas. Un seguimiento de la inspección térmica sugirió que el clip de fusible había sido dañado e irreparable y necesitaba ser reemplazado.*

Las condiciones para inspeccionar un activo particular no pueden ser óptimas ni aún aceptables cuando el tiempo viene vencido. Tal trabajo debe ser reprogramado en vez de ser postergado hasta el próximo ciclo. Espere acabar con una lista de equipo que necesita se incremente el monitoreo hasta

que las reparaciones puedan ser planificadas.

Algunos programas dejan espacio en el calendario para esta clase de trabajo "atrapado" un día/mes.

Con el tiempo, y con la planificación y el apoyo, usted estará inspeccionando todos los activos con la frecuencia apropiada con los recursos disponibles.

Mientras este enfoque puede tomar un poco más tiempo y energía inicialmente, haciéndolo correctamente desde el principio, se retribuye con grandes beneficios con el tiempo. Usted no puede parecerse a un súper héroe cuando falla en encontrar los problemas de "humo caliente" cada semana, pero usted puede estar orgullosos del hecho que usted ha documentado la condición térmica verdadera de todos los activos que usted inspecciona, permitiendo ser mantenidos apropiadamente, y eso vale mucho más con el tiempo.



*John Snell, presidente y fundador de Snell Infrared, ha estado enseñando a utilizar esta notable tecnología desde 1983. El fue la primera persona en el mundo de recibir un certificado Nivel III de ASNT en el método térmico/infrarrojo y continúa muy activo profesionalmente en numerosos comités de estándares y en conferencias. Para aprender más acerca de termografía y de Snell Infrared visite <http://www.snellinfrared.com>.*