

SERVICIOS ESPECIALIZADOS EN TERMOGRAFIA

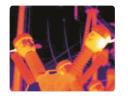
Alberto Sandoval Rodríguez

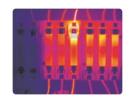
¿QUÉ ES TERMOGRAFIA?

La **termografía** es una técnica que permite medir temperaturas exactas a distancia y sin necesidad de contacto físico con el objeto a estudiar mediante la captación de la radiación infrarroja del espectro electromagnético.

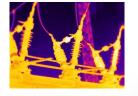
Utilizando cámaras termográficas, se puede convertir la energía radiada en información sobre temperatura.









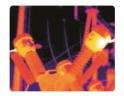


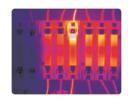




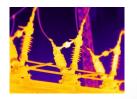
Beneficios

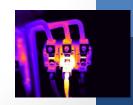
- Reducción de tiempo en la revisión de equipos y componentes que estén en buenas condiciones; por medio de la termografía infrarroja se determina cuales elementos son los que se deben revisar o reparar.
- Los problemas que verdaderamente existen, serán identificados rápidamente, dando la oportunidad de hacer las reparaciones, antes de que estos fallen.
- Se pueden identificar problemas que no sean críticos, monitorearlos por un periodo de tiempo y hacer la reparación planificadas.
- Reducción de siniestros, mediante un análisis no destructivo del equipo.













Termografía cualitativa

La técnica de la termografía cualitativa consiste en detectar gradientes térmicos en el elemento objeto de la inspección. El defecto en la instalación causante de dicho gradiente térmico se localizará por comparación con otros cuerpos de esa misma condición.

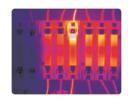
Una de las ventajas de esta técnica es que no necesita una medida exacta de la temperatura, por limitaciones, tendrán una influencia en el resultado de la inspección menor que si tratamos de realizar una termografía cuantitativa

Termografía cuantitativa

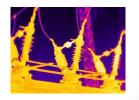
La técnica de la termografía cuantitativa se basa en obtener una medida exacta de la temperatura con objeto de realizar una valoración de los potenciales problemas detectados.

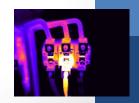
El uso correcto de esta técnica en inspecciones termográficas será excepcional, ya que deben darse situaciones en las que no se encuentre ninguna de las restricciones, este tipo de inspección será posible sobre todo en interiores de instalaciones









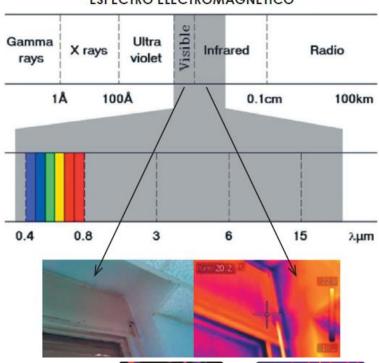




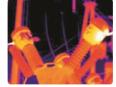
ESPECTRO ELECTROMAGNETICO

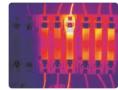
Se denomina **espectro electromagnético** a la distribución energética del conjunto de las ondas electromagnéticas.

ESPECTRO ELECTROMAGNÉTICO

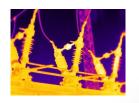


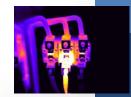
Visible :0.42-0.78 μ m IrCercano: 0.8-1.7 μ m Onda corta: 1-2.5 μ m Onda media:2-5 μ m Onda Larga:8-14 μ m











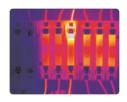


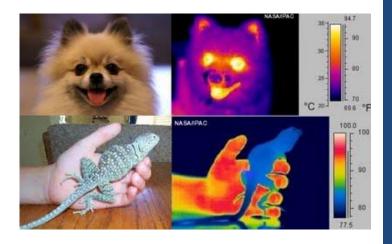
RADIACION TERMICA

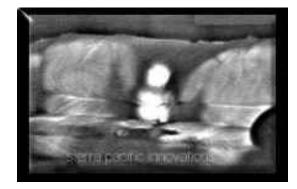
La teoría de imagen térmica es simple. Todos los objetos encima del cero absoluto (-273ºC ó 0 K°) emiten radiación infrarroja. Aunque la energía infrarroja sea invisible al ojo humano, las cámaras infrarrojas detectan y convierten estas longitudes de onda en imágenes de luz visible que son mostradas en una pantalla. La radiación infrarroja aumenta a medida que aumenta la temperatura del objeto



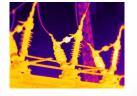
















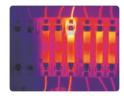
Transmisión de Calor

En casi todos los procesos de fabricación, la temperatura es la variable más medida. Los tres métodos por el cual el calor fluye de un objeto a otro son CONDUCCIÓN, CONVECCIÓN y RADIACIÓN

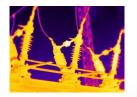
La CONDUCCION es el transporte de calor a través de una sustancia y tiene lugar cuando se ponen en contacto dos objetos a diferentes temperaturas. El calor fluye desde el objeto que está a mayor temperatura hasta el que la tiene menor. La conducción continúa hasta que los dos objetos alcanzan a la misma temperatura (equilibrio térmico).

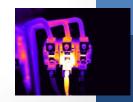










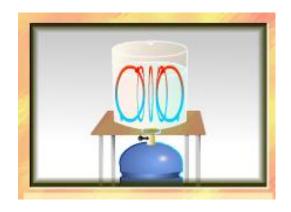




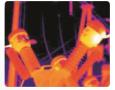
Transmisión de Calor

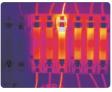
La CONVECCIÓN tiene lugar cuando áreas de fluido caliente (de menor densidad) ascienden hacia las regiones de fluido frío. Este ciclo da lugar a una continua circulación (corrientes convectivas) del calor hacia las regiones frías

La RADIACIÓN es un método de transferencia de calor que no precisa de contacto entre la fuente de calor y el receptor. No se produce ningún intercambio de masa y no se necesita ningún medio material para que se transmita.

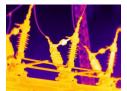














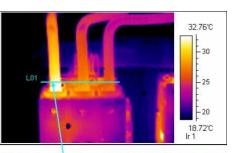


A)

A)CONDUCCION

B)CONVEXION

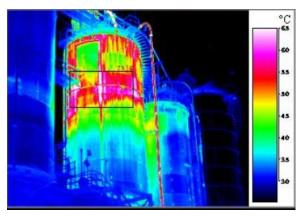
C)RADIACION

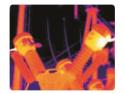


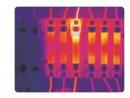
C)



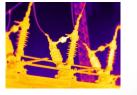
















TERMOGRAFIA (Parámetros configurables)

EMISIVIDAD

La cantidad de energía irradiada por un objeto depende de su temperatura y de su emisividad.

Un objeto que emite el máximo posible de energía para su temperatura se conoce como Cuerpo Negro. En la práctica no hay emisores perfectos y las superficies suelen emitir menos energía que un Cuerpo Negro.

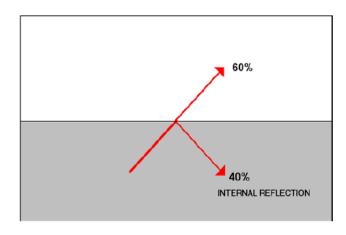
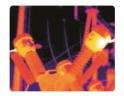
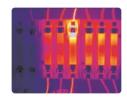


Fig 5. La energía Infrarroja reflejada en una superficie

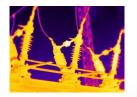
Emisividad = Radiación emitida por un objeto a temperatura T Radiación emitida por un Cuerpo Negro a temperatura T

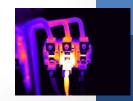
La Emisividad es por lo tanto una expresión de la capacidad de un objeto a emitir energía infrarroja.









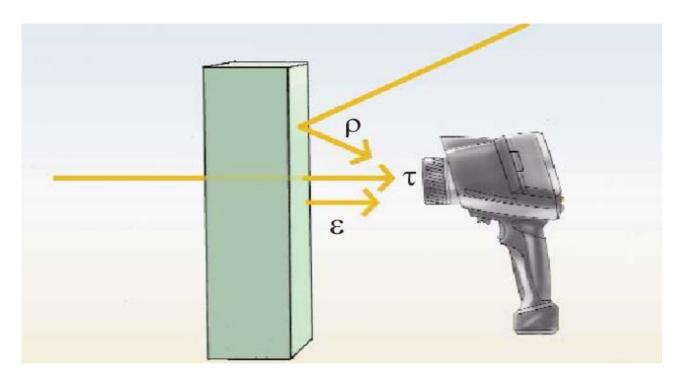


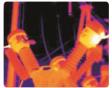


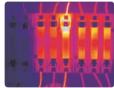
TERMOGRAFIA (Parámetros configurables)

•Ley de Kirchoff
$$\varepsilon + \rho + \tau = 1$$

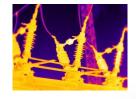
La radiación térmica infrarroja que incide sobre una superficie, puede ser absorbida, reflejada o transmitida

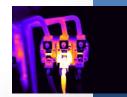












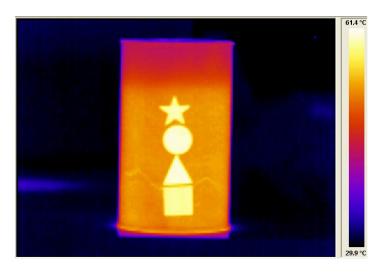


TERMOGRAFIA(Parámetros configurables)

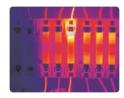
EMISIVIDAD

- •Un Cuerpo Negro tiene una ϵ de 1.
- •Todos los objetos tienen ε menor a 1.
- •Todos los valores de ϵ se encuentran entre 0 y 1.
- •La emisividad no se relaciona con el color.
- •Los rótulos de colores abajo se encuentran a la misma temperatura

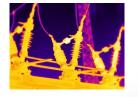












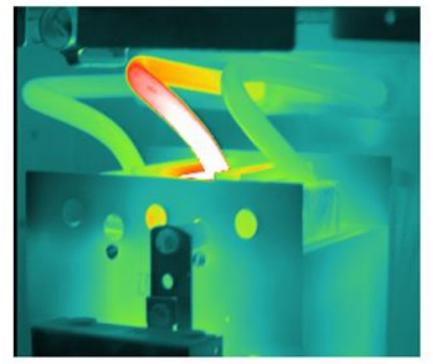


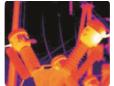


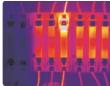
TERMOGRAFIA (Parámetros configurables)

FACTORES QUE AFECTAN LA EMISIVIDAD

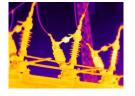
- **OMATERIAL**
- **O ESTRUCTURA SUPERFICIAL**
- **O GEOMETRIA**









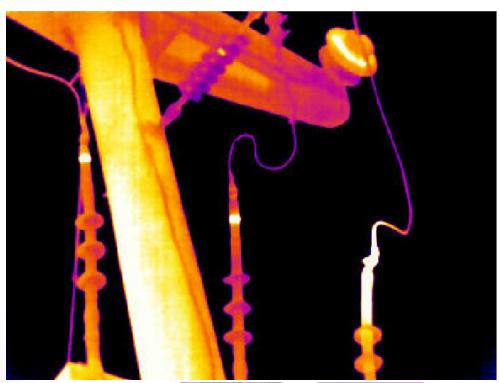




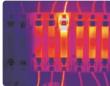


EL GRADIENTE TERMICO MUESTRA LA DIRECCION DEL FLUJO DE CALOR .

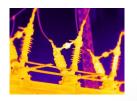
EL GRADIENTE TERMICO FRECUENTEMENTE ESTA ASOCIADO A LA EXISTENCIA DE TRANSMISION DE CALOR POR CONDUCCION.

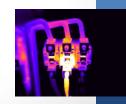








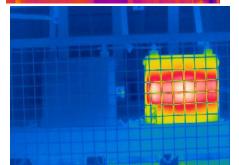




CENYTIC S.A.C. APLICACIONES



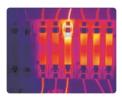




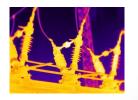


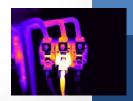
Inspección Eléctrica: Eficiencia Energética

- •Las fallas se detectan en el mismo momento de inspección.
- •Suciedad o falta de torque entre contactos, circuitos sobrecargados o abiertos, etc.
- •En todos los casos se visualiza la falla antes que salga de servicio el equipo o sistema y ocurran daños costosos.
- •En el termograma se observa donde esta la falla y la causa de la misma.
- •La temperatura en cada componente puede compararse fácilmente e identificar el problema.



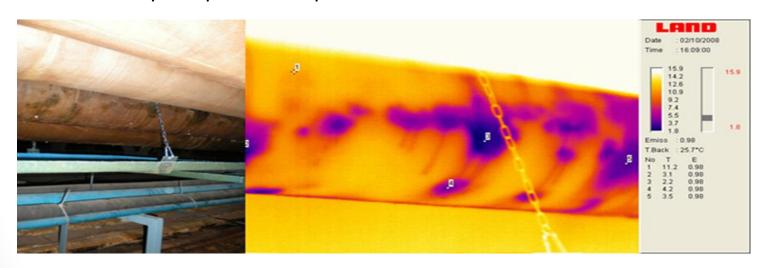








Revisión de la temperatura superficial de los conductos de refrigeración para comprobar su estado y localizar, mediante las variaciones en la temperatura de la superficie, posibles pérdidas de frío por defectos en el aislamiento o acumulación de humedades, detectando cualquier anomalía térmica causada por un menor espesor del aislamiento debido al desgaste, caída de ptesión, falta del aislamiento adecuado o acumulación de líquido provocado por la condensación.



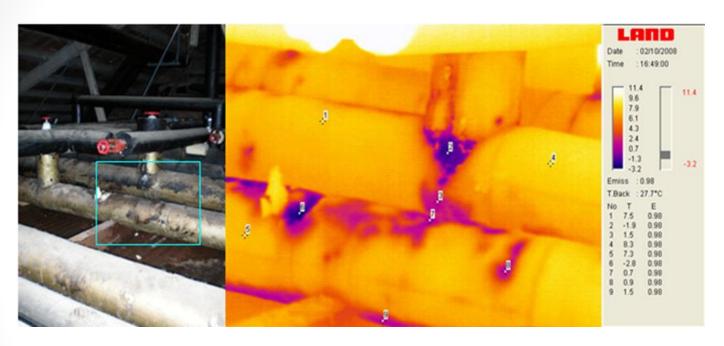
PROBLEMA DETECTADO

En el exterior de la tubería se observan condensaciones debido a un mal aislamiento o a un deterioro de la misma, que hace que las temperaturas presenten diferencias de hasta 9ºC.

SOLUCIÓN PROPUESTA

Reparar el aislamiento de la zona afectada o sustituirlo, de manera que no haya oberturas por dónde se produzcan pérdidas térmicas en el sistema.



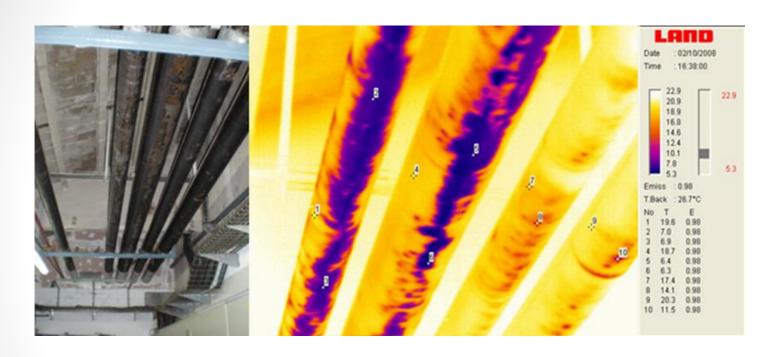


Problema detectado

El aislamiento del tubo A tiene un agujero (punto 6). En la unión de la T de derivación del tubo B (punto 2), se observa un descenso de la temperatura respecto al resto de la tubería debido a un mal aislamiento o a un deterioro de la misma.

Solución propuesta
Reparar el aislamiento de la zona afectada o sustituirlo, de manera que no haya oberturas por dónde se produzcan pérdidas térmicas en el sistema.





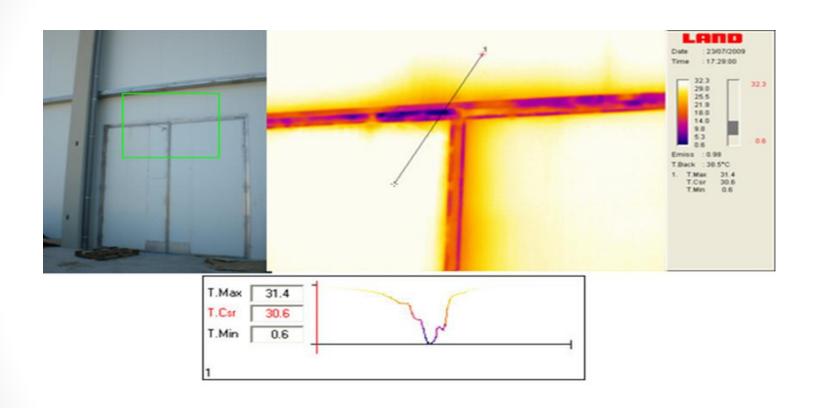
Problema detectado

En el exterior de las tuberías (sobretodo las de líquido y aspiración) se observan condensaciones debido a un mal aislamiento o a un deterioro de la misma, que hace que las temperaturas presenten diferencias de hasta 12°C.

Solución propuesta

Reparar el aislamiento de la zona afectada o sustituirlo, de manera que no haya oberturas por dónde se produzcan pérdidas térmicas en el sistema.







Revisión de la temperatura superficial de cámaras de frío para comprobar su estado y localizar mediante las variaciones en la temperatura de la superficie, posibles pérdidas de frío debido a defectos en el aislamiento, detectando cualquier anomalía térmica causada por un menor espesor de los paneles aislantes por desgaste o caída o por la falta del aislamiento adecuado. También se tiene en cuenta en la revisión termográfica, la observación de la homogeneidad de los diferentes paneles que conforman la cámara.

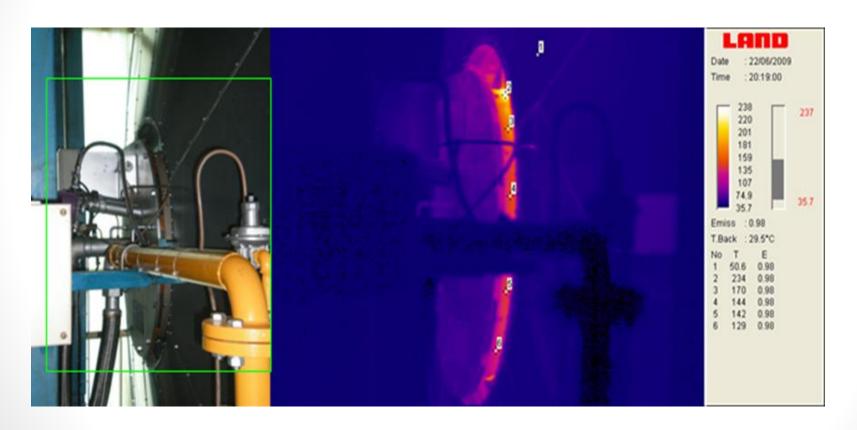
En cada captación se incluye la captación en imagen real, la termográfica, uno o más gráficos de las líneas de temperatura de las termografías, en los que se incluyen las temperaturas máxima y mínima, y un apartado de observaciones dónde se describe la imagen y se comentan las posibles incidencias.

También existe la posibilidad de realizar el balance energético de las cámaras frigoríficas. Para realizar el estudio se tienen en cuenta varias condiciones de contorno, las características de las placas aislantes, junto con las observaciones disponibles gracias a las captaciones termográficas.

Mediante el flujo de calor en las paredes, podemos observar la energía cedida al ambiente, y cuantificar las posibles pérdidas energéticas.



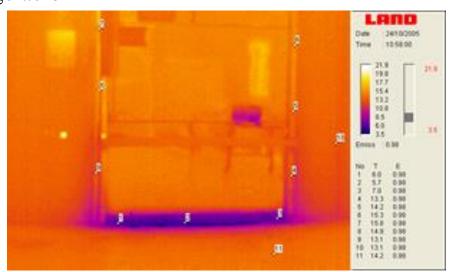
REVISIÓN DE LA TEMPERATURA SUPERFICIAL INCINERADORES, HORNOS Y CALDERAS PARA COMPROBAR SU ESTADO Y LOCALIZAR MEDIANTE LAS VARIACIONES EN LA TEMPERATURA DE LA SUPERFICIE, POSIBLES PÉRDIDAS DE CALOR DEBIDOS A DEFECTOS EN EL REFRACTARIO O AISLAMIENTO, DETECTANDO CUALQUIER ANOMALÍA TÉRMICA CAUSADA POR UN MENOR ESPESOR DEL REFRACTARIO POR DESGASTE O CAÍDA O POR LA FALTA DEL AISLAMIENTO ADECUADO.





Problema detectado

Se observa que la parte inferior de la puerta corredera de acceso a una cámara de congelación está más fría que el resto, coincide con la zona de rodadura. Eso significa que la fuente de frío, que conviene que no se escape del interior de la cámara, se está escapando eso produce una disminución del rendimiento del sistema de congelación y el consecuente incremento del coste energético para compensarlo. En la siguiente imagen se puede ver un detalle de la influencia de la unidad interior (evaporador) en el sistema de congelación



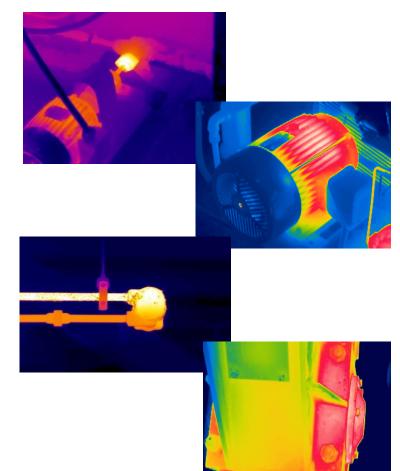
Solución propuesta

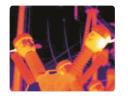
Acondicionar la zona de paso y de rodadura para que ni el paso de mercancías ni las acciones de abrir y cerrar la puerta no deterioren otra vez la zona en cuestión. Revisar las gomas aislantes situadas en la parte inferior de la puerta y cambiarlas si conviene.

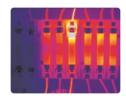


APLICACIONES EN LA PARTE MECANICA

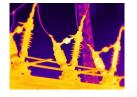
- •Los problemas en equipos rotantes puede visualizarse en pleno proceso.
- •Problemas de lubricación, desgaste y desalineación pueden detectarse, sin ser la técnica por excelencia en este campo.
- •Anormalidades mecánicas producen disipación de calor por encima de valores de operación, la inspección los encuentra rápidamente.
- •Rodamientos, motores, trampas de vapor, válvulas, chimeneas, calderas, etc.

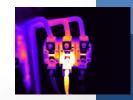








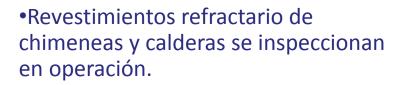




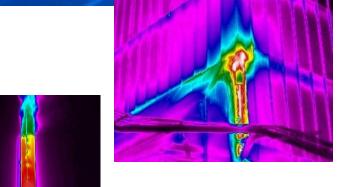


OTRAS APLICACIONES

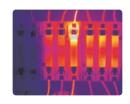
Inspección de Refractorio y Aislaciones



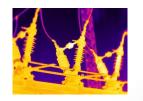
•Fallas en el refractario se ven como zonas más calientes sobre la superficie y con una distribución característica.







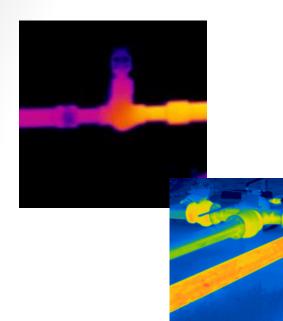






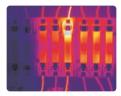


OTRAS APLICACIONES

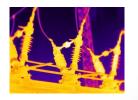


Válvulas y Cañerías

- Pérdidas en válvulas, con flujos a temperaturas diferentes a la ambiente, se detectan fácilmente.
- También es fácil detectar incrustaciones en tuberías.



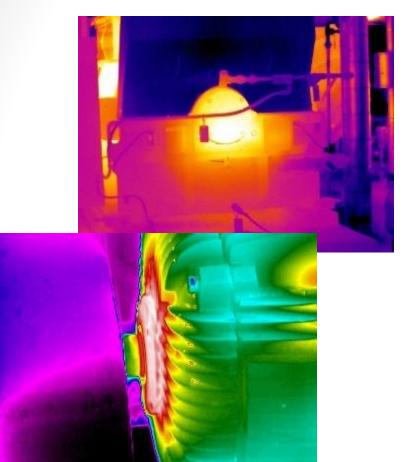






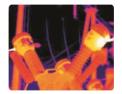


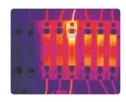
OTRAS APLICACIONES



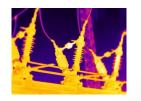
Rodamientos

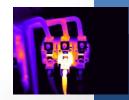
- •Inspecciones en equipos rotantes son de gran utilidad en casos de muy bajas vueltas.
- •Desalineación, lubricación y problemas de desgaste se detectan antes que causen salida de servicio.





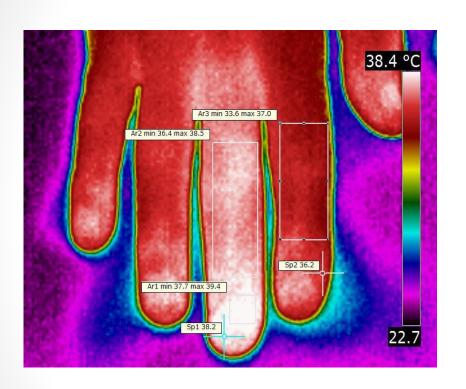








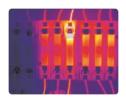
APLICACIONES



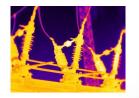
Medicina

•Inspecciones utilizadas en la medicina para determinar infecciones, células cancerígenas, etc.









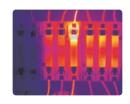




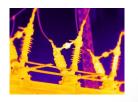
NORMA DE APLICACIÓN PARA LAS INSPECCIONES DE TERMOGRAFICA BASADAS EN INCREMENTO DE TEMPERATURA, ANSI / MTS-07

Temperature difference (\(\Delta T \)) based on comparisons between similar components under similar loading	Temperature difference (∆T) based on comparisons between component and ambient air temperatures	Recommended action
1 °C to 3 °C	1 °C to 10 °C	Possible deficiency; warrants investigation
4 °C to 15 °C	11 °C to 20 °C	Indicates probable deficiency; repair as time permits
	21 °C to 40 °C	Monitor until corrective measures can be accomplished
>15 °C	>40 °C	Major discrepancy; repair immediately











www.cenytec.com email: ingenieriayproyectos@cenytec.com cenytec@infonegocio.net.pe gerencia@cenytec.com

Av. Francisco de Zela Nº 2118 Lince – Lima

Teléfonos: 2661370; 4700082

móviles: 9431673.2;

996576265;

981361615