Guía Konideas: Termografía Infrarroja

konideas

Contenido de la guía

1. ¿Qué es la termografía Infrarroja?.....1
2. Conceptos Básicos.....3
3. Transferencia de calor.....9
4. Ondas Infrarrojas.....13
5. Emitancia, Reflejancia y Transmitancia.....16
6. Cámara Termográfica.....19
7. Aplicaciones de la termografía Infrarroja.....22
8. En resumen.....27

konideas

© 2022 Konideas
Todos los derechos reservados. Se prohíbe la reproducción total o parcial de esta obra por cualquier medio físico o digital. Se prohíbe sacar fotocopias, grabaciones o imágenes aquí contenidas sin el consentimiento de los que la publican.

Publicado y distribuido por: Konideas.com
Autor: Juan David Niño
Editor: Ing. Armando Niño

Guía Konideas: Termografía Infrarroja

¿Qué es la termografía Infrarroja?

La termografía infrarroja es una técnica que mide la radiación de energía infrarroja de objetos y los presenta como imágenes visibles. Como los humanos no podemos ver la energía infrarroja, se aplican diferentes colores a los valores medidos por sensores especiales.

Para poder entender bien la termografía infrarroja debemos:

- Entender varios conceptos básicos
- Tener claro cómo viaja la energía infrarroja en diferentes objetos
- Ver los diferentes parámetros que se miden
- Conocer las herramientas de medición
- Y las aplicaciones de la termografía Infrarroja.

Cuando se realiza de manera correcta la termografía infrarroja puede proporcionar valiosa información para conocer el estado de una máquina o detectar problemas. Por eso, es importante que los encargados de la toma de mediciones tengan una preparación correcta y estén en constante actualización.

Tanque visto con cámara termográfica y cámara con luz natural

Conceptos Básicos

Conceptos Básicos

Ya que definimos la termografía infrarroja, debemos entender las bases teóricas. Son muy importantes porque la toma de medidas necesitan que el personal encargado de obtener los datos, tome decisiones importantes.

Sin una base conceptual fuerte es muy fácil caer en el error en nuestras mediciones.

Calor Y Temperatura

En nuestra vida cotidiana muchas veces podemos confundir las palabras calor y temperatura.

En un ámbito técnico es importante tener los conceptos claros para no caer en errores.

Calor se refiere a la energía cinética de las moléculas de un cuerpo. Este movimiento se da de cuerpos de mayor energía cinética a cuerpos con menor energía cinética. Y su unidad de medida son los Joules.

Por otro lado, la temperatura es la medida de la energía interna de un cuerpo. Y sus unidades más utilizadas son Celsius, Farenheit y Kelvin.

Suelen usarse de manera indistinta, pero como vemos a mayor movimiento de las moléculas, es decir más calor, existe mayor temperatura. Porque la energía interna es mayor.

Por ejemplo, cuando cocinamos un huevo en una sartén, lo que calienta el huevo es el calor. Porque se transfiere de la superficie más caliente a la más fría. Y de igual manera la temperatura del huevo cambia y permite que se cocine a nuestro gusto.

Equilibrio Térmico

Otro concepto importante es el equilibrio térmico.

El equilibrio térmico ocurre cuando después de cambios en las propiedades de los dos cuerpos, no hay más transferencia de calor.

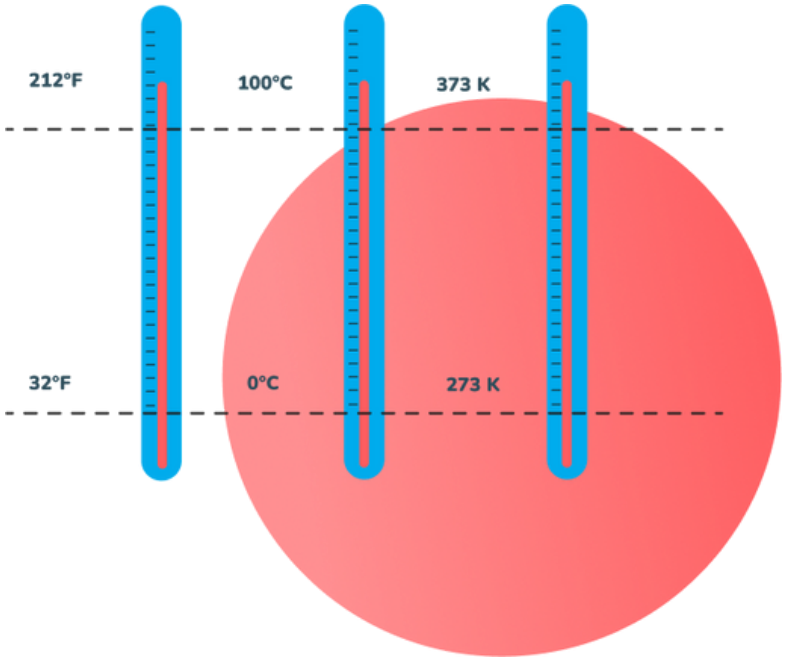
Por ejemplo cuando servimos una taza de café y la dejamos a temperatura ambiente. Lo que va a ocurrir es que la taza de café va a cambiar de temperatura hasta que esté a la misma temperatura del ambiente.

Dependiendo de la diferencia de temperatura, este proceso puede tomar más o menos tiempo.

Escalas de temperatura

Las escalas de temperatura son muy importantes en la termografía infrarroja porque nos ayudan a tomar decisiones. A pesar que las cámaras termográficas no miden temperatura sino la radiación térmica, es común utilizar esa información y asociarla a temperaturas para poder manejar la información.

Las tres más comunes son Celsius, Fahrenheit y Kelvin.



Cada escala considera dos puntos de referencia, uno superior y otro inferior y un número de divisiones entre las referencias señaladas.
La escala Celsius basa su cero grados en el punto de congelación del agua y 100 grados en el punto de ebullición.

Si vemos la escala Kelvin sucede lo mismo. La distancia que hay entre el punto de congelación y ebullición está a 100 intervalos de distancia.
Esto hace que un incremento de un grado Celsius sea comparable con un grado Kelvin.

Lo que ocurre con la escala Kelvin es que no tiene valores negativos y su cero se le conoce como cero absoluto. Un valor teórico donde no hay movimiento de partículas.

Por último la escala Fahrenheit parece tener valores un poco más aleatorios en cuanto a su explicación. Sin embargo es utilizada por muchas personas y hacer la conversión entre cualquiera de las 3 escalas es bastante sencillo.

Transferencia de calor

Transferencia de calor

Como hemos visto la energía puede ser intercambiada entre diferentes cuerpos. A esto se le conoce como transferencia de calor y existen varias formas de que se de este tipo de intercambio.

El resultado de la transferencia de calor puede generar que los objetos cambien de estado. Por ejemplo de sólido a líquido o de líquido a vapor. La transferencia se puede dar por conducción, convección o radiación. Veamos cómo se da cada caso.

Por Conducción

Este tipo de transferencia es muy común en sólidos y se da por contacto entre moléculas.

Vamos a ver un ejemplo donde es fácil ir visualizando los diferentes tipos de transferencia.

En una estufa tenemos un recipiente con agua y la comenzamos a calentar. La llama va calentando el recipiente. Así pasa de la parte caliente a la fría, haciendo vibrar las moléculas hasta que todo el recipiente llegue a un equilibrio térmico.

En ocasiones podremos ver que la zonas que se calientan, cambian de color o de estado. Como un hielo que dejamos en una mesa.

En general los materiales que son buenos conductores se les conoce como materiales conductores y los que no, se les conoce como aislantes.

Por Convección

El segundo tipo de transferencia se da por diferencia de densidades.

Si vamos a nuestro ejemplo anterior, el agua del recipiente comienza a generar burbujas.

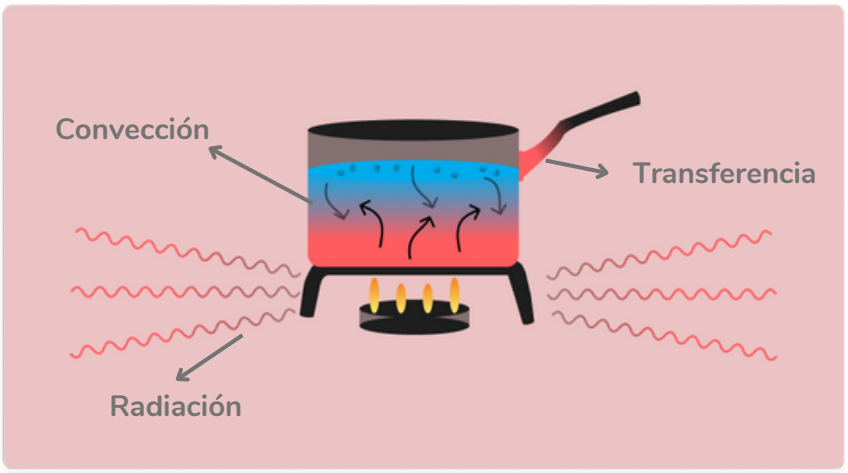
Es decir que hay un cambio en las densidades de los materiales. Porque las burbujas comienzan a subir hasta la superficie del líquido mientras que el agua más fría comienza a descender.

Por eso en el recipiente caliente veremos que las burbujas empiezan a salir a la superficie del líquido y se genera un movimiento continuo debido a la convección.

Radiación

Por último, tenemos la transferencia por radiación. Es una transferencia de calor por Longitudes de Onda de energía electromagnética.

En nuestro ejemplo, la llama generada en la parrilla produce ondas electromagnéticas que viajan en el espacio. Estas ondas transfieren calor y se pueden medir.



Contrario a las otras dos formas de transferencia, esta no necesita un medio por lo que puede viajar en el vacío. Por ejemplo el sol es una fuente de calor y lo recibimos después de viajar en el espacio y entrar a la tierra.

En la termografía infrarroja esta es la forma en que se mide el calor de los objetos. Y las características del emisor son muy importantes porque las cámaras termográficas necesitan apoyarse de esta información para producir datos correctos.

Ondas Infrarrojas

Ondas Infrarrojas

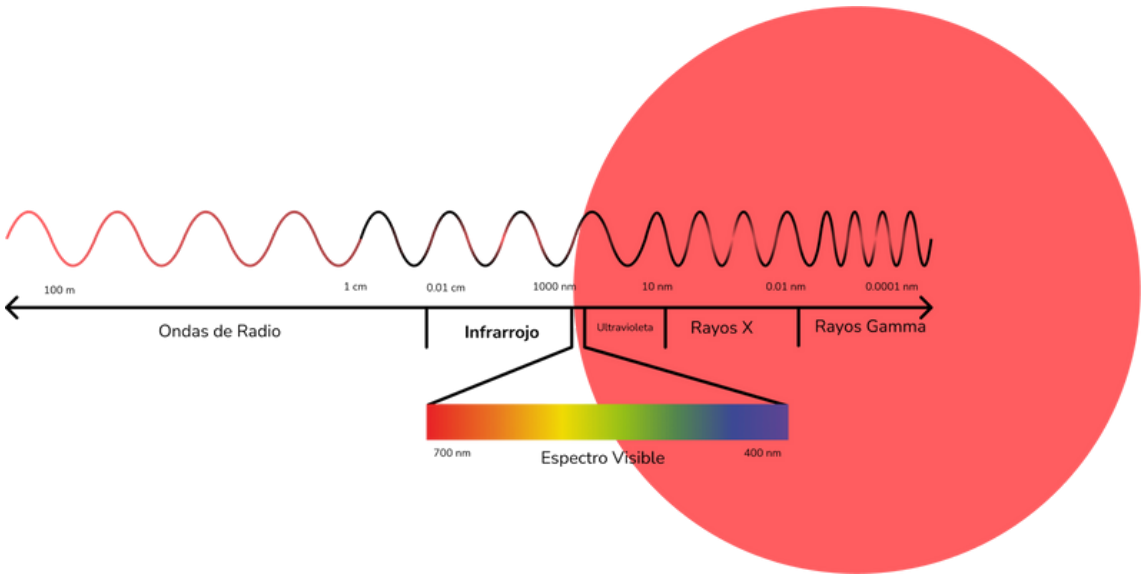
En la transferencia por radiación cada movimiento de las partículas cargadas produce radiación electromagnética a diferentes frecuencias.
Si agrupamos todas las emisiones electromagnéticas tomando sus respectivas longitudes de onda tenemos algo llamado espectro electromagnético.

Ahí encontramos desde ondas de radio hasta rayos gamma.
En la mitad del espectro encontramos el espectro visible, que es el rango donde los humanos podemos ver y percibir colores.

En un extremo se encuentran las ondas infrarrojas. Estas ondas no las podemos ver con nuestros ojos pero si sentirlas en forma de calor.

La diferencia de energía infrarroja también está relacionada con el calor de cada objeto. Los humanos emitimos energía infrarroja, pero sentir el calor producido es más difícil comparado con una fogata.

Para poder medir y cuantificar la energía producida por las ondas infrarrojas, es necesario utilizar sensores especiales para esto.



Emitancia, Reflejancia y Transmitancia

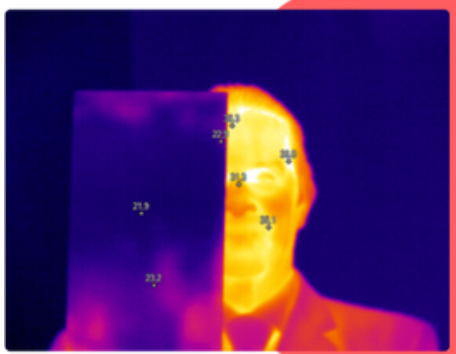
Emitancia, Reflejancia y Transmitancia

Para poder medir la energía infrarroja radiada hay 3 conceptos muy importantes que debemos entender.

El primero es la emitancia, que es la capacidad de un objeto para emitir energía infrarroja.

Para cuantificar la emitancia existe una rango de 0 a 1. En cero la emitancia es como la de un elemento de laboratorio denominado “cuerpo negro”. Un cuerpo negro es aquel que absorbe toda la radiación que recibe pero que emite la máxima radiación.

Entonces en los valores cercanos a 0 encontraremos aluminios y espejos, mientras que en valores cercanos a 1 podemos encontrar el cuerpo humano que es un muy buen emisor de la radiación.



De manera contraria podríamos decir que la reflejancia es la capacidad de los cuerpos para reflejar la energía y por tanto son muy malos emisores de radiación.

En ambos casos el valor depende de las características físicas del objeto.
Para la termografía infrarroja y sobre todo para las mediciones industriales es importante conocer esas características. Por ejemplo, los materiales de construcción deben estar identificados, pues así sabremos su valor de emitancia y podremos calibrar nuestras cámaras.

Por último, tenemos la transmitancia, que se refiere a la cantidad de energía que atraviesa un cuerpo en determinada cantidad de tiempo. Lo más usual es que esa energía se evidencie en forma de calor.

En este caso el ejemplo más común son los vidrios. Como a través de ellos pasa la energía entonces no poseen un valor de emisividad alto. En las cámaras esto se ve como una pared y no como lo vemos con nuestros ojos, un objeto transparente.

Como la mayoría de objetos estudiados no son transparentes, esta propiedad se debe determinar cuidadosamente para no equivocarnos en los análisis de termografía infrarroja.

Cámara Termográfica

Cámara Termográfica

Como ya lo hemos mencionado la cámara termográfica detecta la energía infrarroja de los objetos no la temperatura.

La cámara convierte esos datos infrarrojos en una imagen a la que se le asignan valores de temperatura. Estos valores se calculan con la información medida por el sensor y con las características de emisividad que podemos manipular dentro de la cámara.

Siempre debe haber entrenamiento para poder hacer mediciones porque con las cámaras es particularmente fácil cometer errores e invalidar los datos.

Todas las cámaras tienen diferentes características pero en el fondo el mismo principio de funcionamiento. Un sensor encargado de recolectar información y un sistema de procesamiento de esa señal.

Las cámaras varían en precio no solo por la mano de obra sino por los materiales especiales que deben tener. Por ejemplo los lentes no pueden ser como los de las cámaras normales pues esos cristales no permitirían ver nada, por eso se utilizan lentes de germanio que son opacos a nuestros ojos pero transparentes en el espectro infrarrojo.

Otras características importantes son el rango de temperatura, que dicta los límites tanto inferiores como máximos de detección de la cámara. Y la resolución del sensor que es la cantidad de información por píxel que puede registrar el sensor. El valor mínimo recomendado es de 320 x 240. En general a mayor distancia es necesaria mayor resolución para tener una medida apropiada.

Aplicaciones de la termografía Infrarroja

Aplicaciones de la termografía Infrarroja

Como la termografía infrarroja se puede realizar mientras las máquinas trabajan y a distancias seguras, su uso es muy común en diferentes industrias. Veamos algunas aplicaciones comunes.

Agricultura
Con los avances tecnológicos, los precios de las cámaras han bajado y así es más fácil tener una de ellas, como parte del equipo de trabajo.

En agricultura se puede hacer mediciones sobre las copas de las plantas y determinar los niveles de hidratación. Así tomar decisiones sobre los intervalos e intensidades de riego.
En el ganado se puede llevar control de la temperatura de los animales sin tener que hacer un proceso de atención individual. Con esta herramienta se puede ayudar a que la calidad de leche o carne, no se afecte por las condiciones variantes del ambiente.

Industrial

Muchos de los campos de acción de la termografía infrarroja están ligados con aplicaciones industriales. En todas las aplicaciones industriales la termografía es una buena inversión porque permite tomar medidas a distancias seguras y sin interrumpir la producción.

En manufactura se puede utilizar para asegurar consistencia en la producción y así asegurar la calidad de los productos.
En Konideas nos hemos enfocado un poco más en la termografía infrarroja como una parte del monitoreo de condición. En resumen, tomar medidas en nuestras máquinas y conocer su estado de funcionamiento en el tiempo.

Otra gran industria importante para la termografía infrarroja es la de oil and gas. Las aplicaciones van desde las etapas de extracción hasta las de procesamiento y refinería.
Como muchas de las máquinas que trabajan en los diferentes procesos son las mismas, el conocimiento se puede aplicar de la misma manera.

En todos los casos se requiere conocimiento no solo del funcionamiento de las cámaras sino de los conceptos que están detrás de los datos.

Construcción

Otro gran campo de aplicación de la termografía infrarroja es el análisis de construcciones.
No solo de edificaciones industriales sino también de residenciales. Acá se pueden hacer inspecciones para detectar humedades, pérdidas energéticas y la generación de moho.

Esto no solo es un beneficio estructural sino de salud y en algunos casos de salud pública cuando la edificación es parte por ejemplo de un hospital o de una zona donde permanecen muchas personas.

Para aplicaciones residenciales ahora es común la utilización de cámaras aún más portátiles. Permiten capturar información rápida a un precio mucho más asequible y con la portabilidad de un celular.

Las aplicaciones de la termografía son muchísimas. Cada una tiene documentación que crece con el tiempo en términos de valores permitidos o de cuidado. Sin embargo, en el fondo todas las mediciones comparten los conceptos básicos sobre la radiación de calor y los datos medidos.

En Resumen

Las ventajas de la termografía:

- Medición de temperaturas de cuerpos en movimiento
- No interfiere con procesos
- Datos Instantáneos
- Permite la prevención y detección de fallas.
- Permite la reducción del consumo de energía.
- Las cámaras termográficas son una buena herramienta para predecir fallos ya que consiguen hacer visible lo invisible.
- Mayor rapidez y máxima eficacia.

Si te interesa aprender más sobre Termografía Infrarroja puedes comenzar con nuestro curso de Termografía infrarroja Nivel 1 en Konideas.