

# TERMOGRAFÍA NIVEL 2 VIRTUAL

## Capítulo 0

### • Requisitos para la certificación:

- Normatividad ASNT
- Guía ASNT SNT-TC-1A
- ¿Qué es la ASNT?
- Métodos de END SNT TC 1A- 2016
- Perfil del participante

- Requisitos para obtener la certificación
- Práctica recomendada
- Componentes del informe
- Objetivos técnicos curso nivel 2

## Capítulo 1

### • Temperatura:

- Concepto de temperatura
- Sistemas de medida
- Temperatura:
  - ¿Qué es?
  - Historia
  - Temperatura superficial
- Conversión de temperaturas.

- ¿Cómo se mide la temperatura?
- Medición de temperatura de contacto:
  - Termómetro de resistencia
  - Efecto seebeck
  - Termocupla
- Medición de temperatura de no contacto



## Capítulo 2

### • Transferencia de calor:

- ¿Qué es la transferencia de calor?
- Ahorro energético
- Primera ley de la termodinámica
- Pérdida de energía
- Conservación de la energía

### • Calor:

- ¿Qué es calor?
- Unidades de transferencia de calor:
  - Kilocaloría
- El calor es energía
- Calor específico:
  - Ecuaciones básicas
- Cambio de temperatura
- ¿Qué es un cambio de estado?
- Calor latente y calor sensible

# TERMOGRAFÍA NIVEL 2 VIRTUAL

## ● Modos de Transferencia de calor:

- Condiciones exotérmicas y endotérmicas
- Modos de transferencia de calor:
  - ¿Cuáles son?
  - Formas de transferencia de calor
- Temperatura superficial
- Primera ley de la termodinámica
- Segunda ley de la termodinámica
- Efecto Joule
- Conducción:
  - Patrones de conducción, flujo de calor
  - Aislantes y resistencia térmica
  - Conducción en tipos de material
- Conductividad térmica
- Convección natural
  - Factores que afectan la convección
- Convección forzada del viento y sus efectos sobre la medición de temperatura.
- Efecto enfriador del viento.
- Factores de corrección, velocidad del viento.
- Convección área de superficie.

## ● **Capítulo 3**

### ● Radiación:

- Concepto de radiación
- Condiciones exotérmicas
- Condiciones endotérmicas
- Descubrimiento del IR
- Experimento de Herschel
- El espectro electromagnético
- Nomenclatura espectral
- Radiación electromagnética
- Radiación infrarroja
- Ley de Stefann Boltzmann
- Ley de Kirchoff
- Energía total
- Cuerpo opaco
- Cuerpo negro
- Cuerpo gris
- Cuerpo real

### ● Pirometría:

- Definición de pirometría.
- Absorción atmosférica del IR.
  - Bandas corta y media.
- El espectro electromagnético.
- Dispositivos.
- Importancia de la pirometría.



# TERMOGRAFÍA NIVEL 2 VIRTUAL

## ● Emisividad:

- Concepto de emisividad
- Emisividad en varios materiales
- Estudio de emisividades
- Errores en emisividad
- Ley de Plank:
  - Curvas de plank

- Ley de Wien
- Transmitancia y absorbancia de la atmósfera
- Ventanas atmosféricas
- Ajustando la emisividad
- Superficies de alta emisividad

## ● Práctica 1: Cafetera

## ● Práctica 2: Barra de aluminio

## ● Práctica 3: RAT

## ● Práctica 4: Verificación y calibración de cámaras termográficas

## ● Capítulo 4

### ● Transmitancia:

- ¿Qué es transmitancia?
- Materiales transmisivos en IR
- Transmisores en IR
- Transmisividad espectral

### ● Ventanas infrarrojas:

- ¿Qué es una ventana infrarroja?.
- Tipos de ventanas infrarrojas
- Materiales utilizados en ventanas infrarrojas.
- Emisividad en ventanas infrarrojas.
  - Correcciones en cámara termográfica.
- Transmisividad y ventanas infrarrojas.
- Campo de visión (FOV) de una ventana infrarroja.
- Instalación apropiada de cámaras termográficas.

### ● RETIE - NFPA 70B y NFPA 70E:

- RETIE - Numeral 5.1, evaluación del nivel de riesgo.
- Utilidad de ventanas infrarrojas.
- NFPA 70B.
- NFPA 70E.
- 10 cosas que necesitas saber sobre ventanas infrarrojas.

- 
- Normas y certificaciones en ventanas infrarrojas.
  - Beneficios de un programa de ventanas infrarrojas.
  - Análisis costo beneficio de la implementación de ventanas infrarrojas.
  - Mitos sobre las ventanas infrarrojas.

# TERMOGRAFÍA NIVEL 2 VIRTUAL

- **Reflectividad:**

- Concepto de reflectividad.
- Materiales reflectivos:
- Reflectores especulares.
- Reflectores difusos.
- Concepto de radiosidad.
- Concepto de temperatura aparente reflejada (RAT).
- Temperaturas aparentes.

- **Capacitancia y difusividad:**

- Capacidad térmica.
- Difusividad térmica.
- Ley de enfriamiento de Newton.
- Efecto transiente, calor específico.
- Normas en termografía:
  - ANSI/NETA ATS-2009.
  - ASTM E 1934-99.
- Reporte de termografía (ejemplo).

- **Calificación de fallas:**

- Criterios NETA (International Electric Testing Assoc.):
  - Cargabilidad.
  - Efecto de la carga en el tiempo.
  - Reflexiones.

- **Normas.**



## Capítulo 5

- **Especificaciones de cámaras:**

- Historia de las cámaras termográficas
- Cámaras de última generación
- Imágenes con cámaras termográficas
- Aplicación médica y veterinaria
- ¿Qué es un detector?
  - Tipos de detectores
  - Detector de fotones. (efecto Quantum)
  - Desventajas del efecto Quantum
- ¿Qué es un bolómetro?
  - Detectores no refrigerados
- Configuración básica de una cámara

- **Características básicas de cámaras:**

- Aspectos generales:
  - Resolución del detector
  - FOV (field of view) campo de visión
  - Resolución espacial
  - Resolución térmica
  - Rango dinámico
  - Frecuencia de imagen

# TERMOGRAFÍA NIVEL 2 VIRTUAL

- **Resolución del detector, FOV, resolución espacial:**

- Resolución del detector
- FOV – Campo de visión
- Resolución espacial:
  - RDO – Relación distancia objeto
  - Calculando RDO
- Alcance según modelos de cámaras
- Factores de corrección
- Temperatura según el lente de la cámara
- Alta resolución espacial

- **Resolución térmica, rango dinámico, frecuencia de imagen:**

- Resolución térmica:
  - Requerimientos de una cámara
  - Algunas aplicaciones
- Rango dinámico:
  - Rango dinámico del sistema
- Frecuencia de imagen
- Utilización apropiada de una cámara termográfica
- FoRD – Regla de oro del buen termógrafo
- Verificación de cuerpos negros

## Capítulo 6

- **Aplicaciones:**

- Análisis de transformadores.
- Aplicaciones eléctricas.
- Aplicaciones mecánicas.
- Inspecciones en exteriores



+57 (601) 7434001



+57 3102907153



info@transequipos.com



Cota, Cundinamarca