

## Centro de Metrología

### Calibración de Termómetros de Radiación Infrarroja Método: Comparación Directa en Cuerpos Negros

**Objetivos, el participante podrá:**

- Conocer... la clasificación de los termómetros de radiación, por tipo de espectro y de sensor.
- Comprender... la física que fundamenta la temperatura de radiancia.
- Aplicar... el conocimiento adquirido en la calibración de termómetros de radiación de no-contacto.
- Analizar... las diferentes magnitudes de influencia en la medición de temperatura de radiancia.
- Evaluar... la diferentes fuentes de incertidumbre y su efecto sobre la medición y calibración.
- Crear... la teoría, práctica y métodos normalizados listados y revisados durante el curso, le permitirán, de regreso en su laboratorio, crear, mejorar u optimizar sus actuales procedimientos de medición de temperatura de radiancia y calibración de termómetros de radiación.

**REQUISITOS:** Computadora portatil con Microsoft Excel® 2013 o 2010, instalación "completa".

**Recomendables** Experiencia en metrología de temperatura de contacto.  
Conocimiento en la evaluación de incertidumbre de medida.

#### INTRODUCCIÓN A LA TEMPERATURA DE RADIANCIA

- Teoría:* Temperatura en la historia, antecedentes históricos
- Teoría:* Temperatura en el SI: Escalas, unidades de medición, factores de conversión
- Teoría:* Definiciones, conceptos y principios físicos fundamentales de la medición de temperatura  
Temperatura termodinámica (absoluta), contacto, radiación
- Teoría:* Normalización de la magnitud de temperatura  
BIPM-CCT, OIML, IEC, ASTM, VDA, JIS, EMA-CENAM

#### TERMÓMETROS DE RADIACIÓN

- Teoría:* Tipos de termómetros de radiación
- Teoría:* Infrarrojos  
Dos colores  
Radiación total
- Teoría:* Modelo matemático  
Emisividad  
Longitud de onda  
Distancia focal
- Teoría:* Normalización de termómetros de radiación  
OIML, ASTM, IEC

#### RADIADORES

- Teoría:* Lámparas de filamento
- Teoría:* Cuerpos negros  
Cavidades en puntos fijos de la ITS-90  
Cavidad en punto fijo secundario de fusión del hielo  
Cavidad en baño de líquido recirculante  
Cavidad en hornos de pozo seco  
Platos planos
- Teoría:* Propiedades metroológicas de radiadores de cuerpo negro  
Emisividad  
Uniformidad: Gradientes  
Estabilidad  
Otras
- Teoría:* Normalización de sistemas termales  
OIML, ASTM, IEC

#### INFORMES E INCRIPCIONES:

*Servicio al Cliente:* T.I.A. Mayra Parra Carrillo

*Coordinación:* M. C. Raúl Velasco Blanco

*Instructor:* M. Ing. Víctor Manuel Aranda Contreras

*Tels:* +52 (341) 4 13 61 23 multi-línea

[consultoria.gestion@metas.mx](mailto:consultoria.gestion@metas.mx);

[metas@metas.mx](mailto:metas@metas.mx)

[www.metas.com.mx](http://www.metas.com.mx)

## Centro de Metrología

### Calibración de Termómetros de Radiación Infrarroja Método: Comparación Directa en Cuerpos Negros

**Objetivos, el participante podrá:**

- Conocer... la clasificación de los termómetros de radiación, por tipo de espectro y de sensor.
- Comprender... la física que fundamenta la temperatura de radiancia.
- Aplicar... el conocimiento adquirido en la calibración de termómetros de radiación de no-contacto.
- Analizar... las diferentes magnitudes de influencia en la medición de temperatura de radiancia.
- Evaluar... la diferentes fuentes de incertidumbre y su efecto sobre la medición y calibración.
- Crear... la teoría, práctica y métodos normalizados listados y revisados durante el curso, le permitirán, de regreso en su laboratorio, crear, mejorar u optimizar sus actuales procedimientos de medición de temperatura de radiancia y calibración de termómetros de radiación.

#### PRÁCTICAS DE CALIBRACIÓN DE TERMÓMETROS DE RADIACIÓN

- Teoría:* Trazabilidad de las mediciones
- Teoría:* Patrones primarios
- Puntos fijos de la ITS-90
  - Patrones de interpolación de la ITS-90, monocromáticos
- Teoría:* Patrones de referencia
- Puntos fijos secundarios: cavidad de punto de fusión del hielo
  - Calibrador de cuerpo negro
  - Termómetro patrón de radiación
  - Termómetros secundarios de resistencia de platino, PRT
- Práctica No. 1:* Calibración de termómetro de radiación en cavidad de punto de fusión del hielo.
- Práctica No. 2:* Calibración de termómetro de radiación en calibrador de cuerpo negro.
- Práctica No. 3:* Calibración de termómetro de radiación en cuerpo negro con termómetro patrón de contacto.
- Práctica No. 4:* Calibración de termómetro de radiación en cuerpo negro con termómetro patrón de radiación.

#### AUTO EVALUACIÓN

*Opcional Evaluación* Metrología de Temperatura, Termometría (disponible a solicitud)

Curso abierto programado

Fecha de realización: Del 03 al 05 de abril del 2019

#### SEDE: MetAs & Metrólogos Asociados (Matriz)

Calle Antonio Caso # 246 Colonia: Centro C.P. 49 000  
Tels: 01 (341) 413 61 23 multi-línea  
Cd. Guzmán, Jalisco MÉXICO

#### Incluye

Carpeta con Memorias  
Software de prácticas  
Constancia de Capacitación (90 % de asistencia)  
Servicio continuo de café y comida a las (13 h 00)  
Horario: 09 h 00 a 17 h 00

CUPO LIMITADO: El número de asistentes es **limitado a 10 personas**, se recomienda reservar su lugar a la brevedad.

La inscripción se considerará formalizada cuando se haya comunicado el formato de inscripción y se haya efectuado el pago de la matrícula del curso.

COSTO: \$ 8 100,00 + IVA P/P

INSCRIPCIONES: Por ficha de Inscripción (anexa)

#### Hoteles que se recomiendan (si mencionan son clientes de MetAs, les otorgan un descuento, favor de verificar)

Hotel Las Vías	Hotel Tlayolan	Hotel Hacienda	Hotel Reforma
Ave. Pedro Ramírez Vázquez # 1912	Javier Mina # 35, Col. Centro	Miguel Hidalgo # 167	Reforma No. 77
Tels: 4132347/4132348	Tels. 01 (341) 412-33-17.	Tels.01 (341) 412 13 79	Tels. 01(341) 412 44 54

Páginas de interés local

<http://www.ciudadguzman.gob.mx>

<http://www.zapotlanturistico.net/comer.htm>

**DURACIÓN:** 24 h, durante 3 días

#### INFORMES E INSCRIPCIONES:

*Servicio al Cliente:* T.I.A. Mayra Parra Carrillo

*Coordinación:* M. C. Raúl Velasco Blanco

*Instructor:* M. Ing. Víctor Manuel Aranda Contreras

*Tels:* +52 (341) 4 13 61 23 multi-línea

[consultoria.gestion@metas.mx](mailto:consultoria.gestion@metas.mx)  
[metas@metas.mx](mailto:metas@metas.mx)

[www.metas.com.mx](http://www.metas.com.mx)

FIGHA  
DE  
INSCRIPCIÓN

**Atención**  
T.I.A. Mayra Cristina Parra Carrillo

**Teléfono & Fax:**

01 (341) 413 6123 opción 5 multi-línea

**E-mail**

[consultoria.gestion@metas.m](mailto:consultoria.gestion@metas.m)

[metas@metas.mx](mailto:metas@metas.mx)

**Web:**

[www.metas.com.mx](http://www.metas.com.mx)



**MetAs**  
Metrólogos Asociados

Selección	Descripción	Costo
<b>Del 03 al 05 de abril del 2019, en Ciudad Guzmán, Jalisco.</b>		
<b>1</b>	Calibración de Termómetros de Radiación Infrarroja Método: Comparación Directa con Cuerpos Negros	\$ 8 100,00 + IVA
<b>Participante 1:</b>		
<b>Participante 2:</b>		
<b>Participante 3:</b>		
<b>Empresa:</b>		<b>Depto.</b>
<b>Tel/ Fax:</b>		<b>Email del participante</b>
<b>Nombre y email de pagos</b>		<b>FECHA DE PAGO</b>

*Pago/Datos bancarios:*

**A nombre de Metrólogos Asociados S. de R.L. de C.V. (MAS-040412-PZO)**

ü Banco: BANAMEX, Número de Cuenta: 48800009076 (moneda nacional)

ü CLABE: 002342488000090767

**Inscripción:** *Enviar sus datos en la ficha de inscripción a MetAs y depositar a la cuenta indicada.*

CUPO LIMITADO: Se reserva el derecho de cancelar el curso si no cumple con un mínimo de 10 participantes

**Cancelaciones:** Hasta 10 días hábiles antes de la fecha de inicio de curso, causando una retención del 20% más IVA, con derecho a una copia de carpeta con memorias del curso.

**DATOS PARA FACTURACION**

<b>Empresa:</b>			
<b>Domicilio :</b>		<b>C.P.:</b>	
<b>RFC:</b>		<b>USO CFDI:</b>	
<b>Estado:</b>		<b>Ciudad:</b>	
* Este documento es requisito indispensable para la inscripción, favor de regresarlo <u>lleno</u> por email ó fax.			