



**CONAHCYT**

CONSEJO NACIONAL DE HUMANIDADES  
CIENCIAS Y TECNOLOGÍAS



# Oferta de Valor de **Metrología**



- Razón Social: Centro de Ingeniería y Desarrollo Industrial
- Domicilio Fiscal: Playa Pie de la Cuesta N. 702. Desarrollo San Pablo  
C.P. 76125, Santiago de Querétaro, Qro., México.
- Director General: Dr. José C. Pineda Castillo
- Misión: Poder brindar al mercado de la manufactura y de la investigación y desarrollo tecnológico, interno o externo a CIDESI, la confianza de que en sus procesos o experimentación cada variable en su medición es trazable.
- Lo anterior aprovechando el alto potencial gracias a más de 30 años de experiencia con la que se cuenta y constante evolución para afrontar los retos del mercado actual.
- Ser una institución de clase mundial, autosuficiente, con reconocimiento nacional e internacional por sus productos y servicios de alto impacto.
- Visión: Contar con laboratorios de primer nivel y personal altamente calificado que, siguiendo los más altos estándares de calidad, mantenga un factor de diferenciación, siendo con esto, referencia a nivel mundial y actor principal en el mercado de la manufactura y desarrollo tecnológico, generando tecnologías y métodos de medición disruptivos.
- Valores: En las Gerencias de Metrología de CIDESI, se fomentan valores institucionales los cuales son clave para cuidar la reputación institucional de confianza al cliente y mantener una sana convivencia laboral, de crecimiento profesional y trabajo en equipo. Los valores Institucionales son:
- Integridad.
  - Respeto.
  - Trabajo en Equipo.
  - Equilibrio.
  - Excelencia.
  - Liderazgo.



# Índice

Oferta de valor de metrología	4
<b>Gerencia de metrología mecánica</b>	5
Laboratorios acreditados por la entidad mexicana de acreditación	6
Laboratorios de metrología dimensional, sede Querétaro	7
Laboratorios de metrología dimensional, sede N.L.	8
Laboratorios de metrología dimensional en General Motors	9
Laboratorios de metrología de fuerza	10
Laboratorio de acústica de vibraciones	11
Laboratorio de analizadores específicos	12
Laboratorio de par torsional	13
Laboratorio de tiempo y frecuencia	14
<b>Gerencia de metrología eléctrica y termofísica</b>	15
Laboratorios acreditados por la entidad mexicana de acreditación	16
Laboratorio de Temperatura Querétaro ema T-24	17
Laboratorio de Humedad ema H-09	18
Laboratorio de Mediciones Especiales ema ME-12	19
Laboratorio de Presión Qro. ema P-58	22
Laboratorio de Válvulas de Seguridad ema MM-0845-130/17	23
Laboratorio de masa ema M-31	24
Laboratorio de Densidad ema DEN-06	25
Laboratorio de Flujo ema FL-14	26
Laboratorio de volumen ema V-19	27
Laboratorio de Eléctrica N.L. ema E-120	28
Laboratorio de Compatibilidad Electromagnética	29
Laboratorio de Eléctrica N.L. ema E-120	30
Laboratorio de Presión N.L. ema P-131	31
Laboratorio IN SITU	32
Desarrollos/Asistencia	33
Formación de Capital Humano y Generación de Conocimiento	36
Sectores y Clientes que atendemos	37
Generación del conocimiento	38

# Oferta de valor de metrología

La oferta de valor que ofrece metrología en Centro de Ingeniería y Desarrollo Industrial es para todos aquellos laboratorios acreditados de metrología industrial, dedicados a la calibración de instrumentos de medición y patrones en las magnitudes de Dimensional, Fuerza, Par torsional, Analizadores específicos, Acústica vibraciones y Frecuencia, así como laboratorios de mediciones.

Orientados a mantener personal altamente calificado, laboratorios y equipos en el estado del arte en atención a las necesidades siempre crecientes de los clientes. Con nuestros especialistas ofrecemos una gran gama de servicios y asesorías en Gestión metrológica, implantación de sistemas de calidad, desarrollo de métodos de medición y calibración, diseño de equipo de medición, establecimiento de procedimientos para la estimación de incertidumbre de las mediciones y desarrollo de aplicaciones para la administración de laboratorios.

Y por ultimo y no menos importante la colaboración con las direcciones de CIDESI para atención de proyectos en temas de medición y calibración.



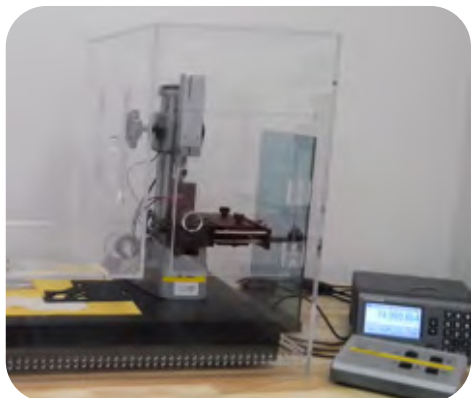
Gerencia de  
Metrología Mecánica

**OFERTA  
TECNOLÓGICA**

# Gerencia de Metrología Mecánica

7 magnitudes físicas  
9 laboratorios.

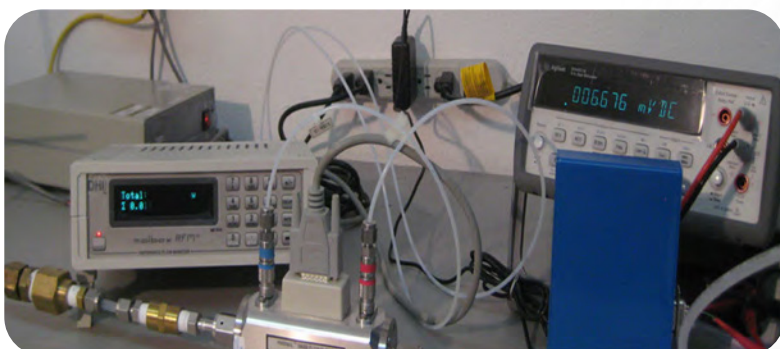
## Laboratorios acreditados por la entidad mexicana de acreditación



*Dimensional D-39, Qro.  
Dimensional D-102, NL.  
Dimensional D-108, Gto.*



*Par torsional PT-19, NL.  
Par Torsional PT-42, Qro.*



*Frecuencia, TF-14*



*Fuerza, F-61*



*Analizadores Específicos, AE-20*



*Acústica y Vibraciones, A-09*

# Gerencia de Metrología Mecánica

## Laboratorios de metrología dimensional

Cartera de servicios:  
130 tipos de servicios diferentes.  
Acreditación No. D-39.

1. Cuatro salas de medición: alta, media exactitud I, media exactitud II y media exactitud III:

2. Infraestructura en el estado del arte para la calibración de patrones de exactitud.

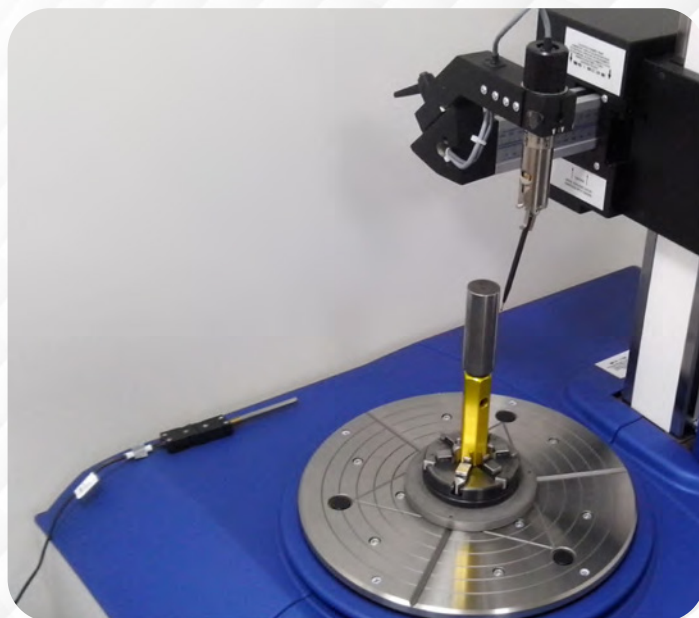
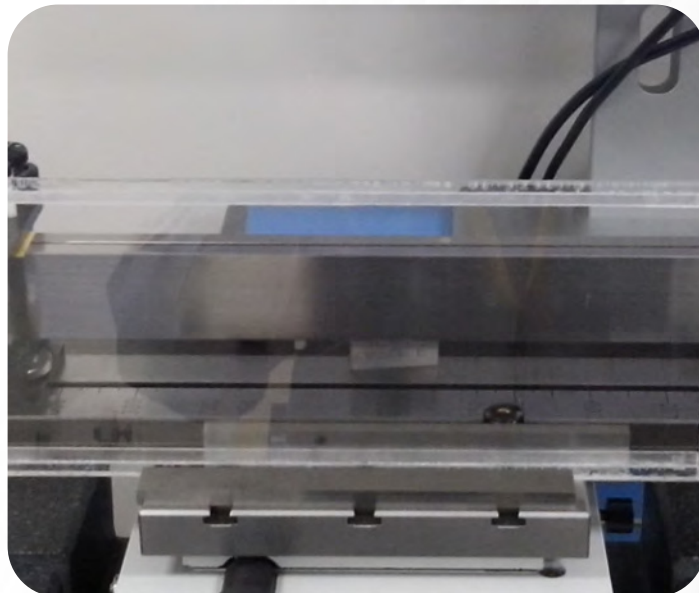
3. Calibración de patrones de longitud tipo bloques patrón de 0 a 100 mm desde la clase 00 o k hasta clase 2 y de 100 mm a 500 mm de clases 1 y 2.

4. Calibración y medición de rugosidad superficial, perfil, redondez, parámetros geométricos.

5. Calibración de equipos geodésicos.

6. Calibración de ultrasonido industrial y médico. Mediciones geométricas y dimensionales de alta, media y baja exactitud.

7. Calibraciones de instrumentos de medición industrial.



# Gerencia de Metrología Mecánica

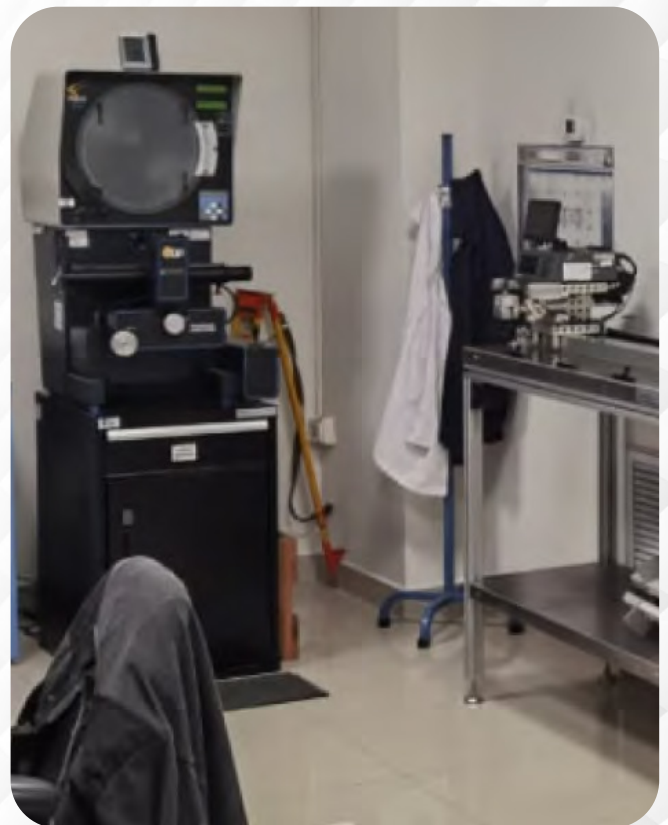
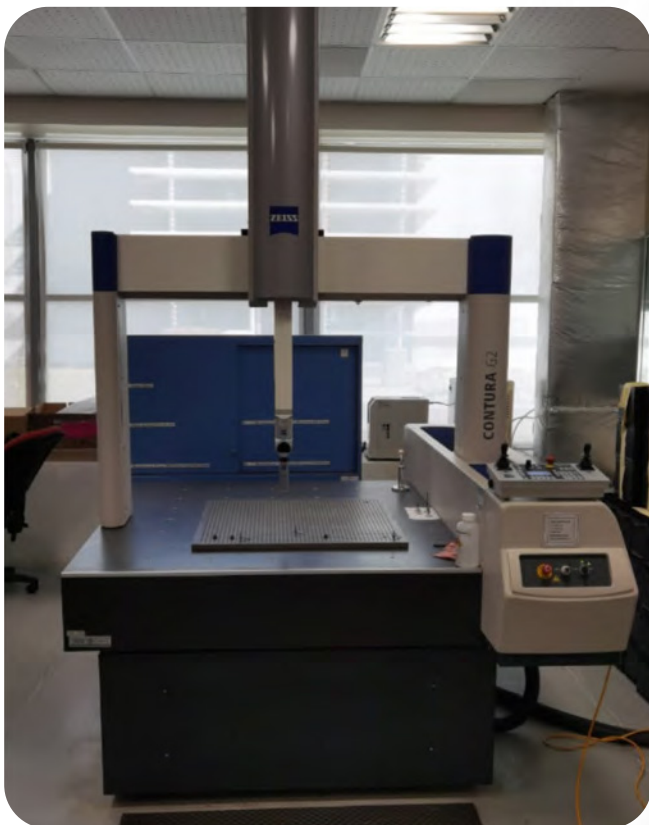
## Laboratorio de metrología dimensional

Cartera de servicios: 20 tipos de servicios diferentes.  
Acreditación No. D-102.

Dos salas de medición: alta y media exactitud

1. Calibración de equipos geodésicos.
2. Mediciones geométricas y dimensionales de alta, media y baja exactitud.
3. Calibraciones de instrumentos de medición industrial.

Tabla CMC  
D-102 ema





# Gerencia de Metrología Mecánica

## Laboratorio de metrología dimensional en General Motors

Cartera de servicios:  
Servicios para las plantas de GM.

Acreditación No. D-108.

Una sala de medición: media exactitud:

1. Infraestructura en el estado del arte para la calibración de patrones de exactitud.
2. Mediciones geométricas y dimensionales de alta, media y baja exactitud.

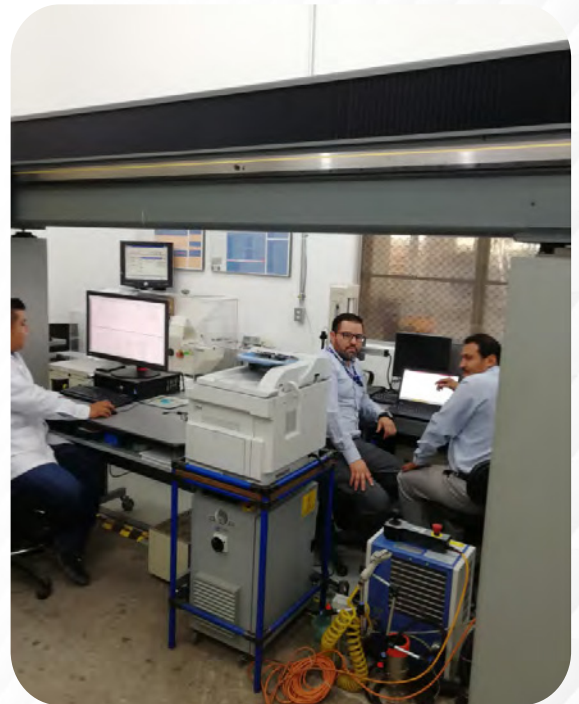


Tabla CMC  
D-108 ema



# Gerencia de Metrología Mecánica

## Laboratorio de metrología de fuerza

Cartera de servicios: 9 tipos de servicios diferentes.

Accreditación No. F-61.

Una sala de medición:

1. Infraestructura en el estado del arte para la calibración de instrumentos y patrones de fuerza.

2. Máquina de transferencia de fuerza (construida y diseñada por CIDESI) para la calibración por comparación con transductores de fuerza de patrones de fuerza tipo celdas de carga a compresión y tracción hasta 100 kN, pesas patrones.

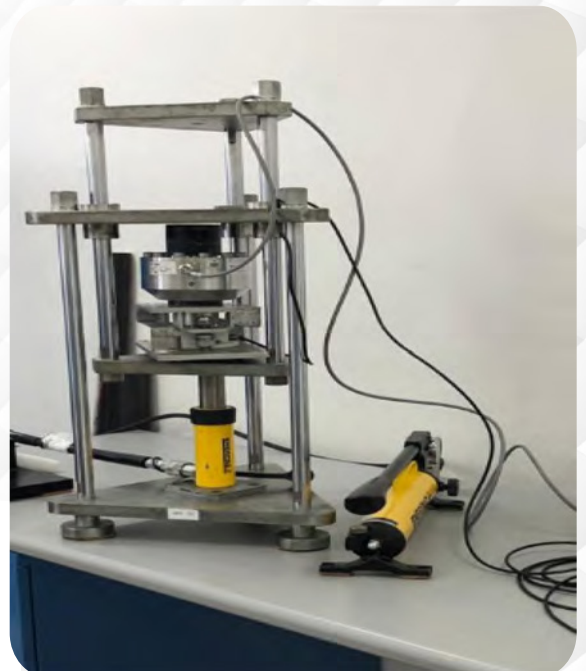
3. Calibración y medición de transductores, máquinas de ensayo y dinamómetros de fuerza desde 0,01 N a 1 MN, modos tracción y compresión.

4. Soluciones de medición de fuerza en pruebas destructivas y no destructivas en campo.

Atiende a 108 clientes diferentes de los sectores: Automotriz, Construcción, Transporte, etc.



Tabla CMC  
F-61 ema



# Gerencia de Metrología Mecánica

## Laboratorio de acústica de vibraciones

Cartera de servicios: 18 tipos de servicios diferentes.  
Acreditación No. A-09.

Una sala de medición:

1. Infraestructura en el estado del arte para la calibración de instrumentos y patrones de acústica vibraciones:

Acelerómetro patrón transferencia, acondicionador de señales NEXUS, tarjeta de adquisición de datos marca NI esclava al PC y tarjeta de adquisición de datos marca NI tipo USB, con seis canales cinco para medición y uno de generación, fabricadas por CENAM.

2. Calibración de transductores tipo tensión, carga, uniaxiales o triaxiales en el intervalo de 40 Hz hasta 10 kHz. Comparación acelerómetro patrón en las magnitudes de aceleración, velocidad y desplazamiento.

3. Calibración de calibradores de acelerómetros de 40 Hz hasta 10 kHz. Medición directa.

4. Medición y análisis en campo del nivel de vibración en la industria, diferentes locaciones de clientes.



# Gerencia de Metrología Mecánica

## Laboratorio de analizadores específicos

Cartera de servicios: 3 tipos de servicios diferentes.  
Acreditación No. AE-20.

Servicios en sitio:

1. Infraestructura en el estado del arte desarrollada por CIDESI; sistema patrón de referencia Muuk' Balak' con intervalos de medida de: 0 s a 300 s, 1,5 Hz a 34 Hz y -100 mV a 100 mV, para calibraciones en campo de dinamómetros vehiculares, instalados en las Unidades de Verificación Vehicular.

2. Calibración de dinamómetros evaluando solo el funcionamiento mecánico: Potencia al freno hasta 40 km/h, determinación del brazo de palanca y diámetro de rodillos y determinación de la inercia equivalente y pérdidas parásitas.

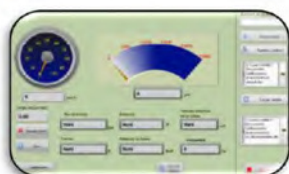


Tabla CMC  
AE-20 ema



# Gerencia de Metrología Mecánica

## Laboratorio de par torsional

Cartera de servicios: 3 tipos de servicios diferentes.

Accreditación No. PT-19.

Una sala de medición:

1. Infraestructura en el estado del arte para la calibración de instrumentos y patrones de par torsional. Transductores de par torsional, Sistema de brazo y masas suspendidas.
2. Torquímetros en sentido horario y antihorario de 0,5 Nm a 5 000 Nm.
3. Multiplicador de par torsional sentido horario y antihorario 500 Nm a 5 000 Nm.

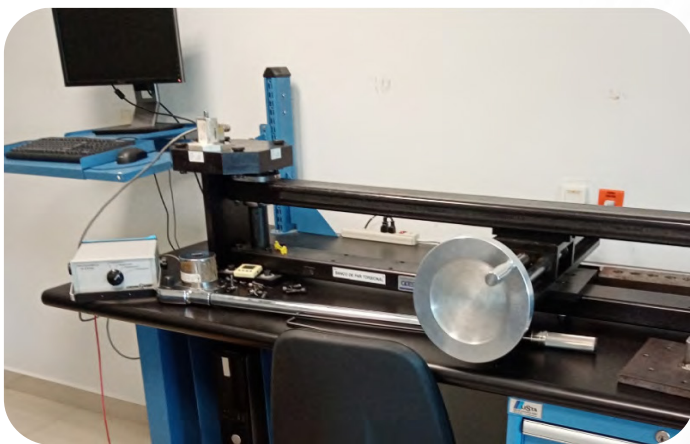


Tabla CMC  
PT-19 ema



# Gerencia de Metrología Mecánica

## Laboratorio de tiempo y frecuencia

Cartera de servicios: 3 tipos de servicios diferentes.  
Acreditación No. TF-26.

Una sala de medición:

1. Infraestructura en el estado del arte para la calibración de tacómetros: Timer, contador, analizador de frecuencias, generador de funciones.
2. Calibración y medición de transductores de Frecuencia de 0 Hz a 20 kHz.
3. Servicios trazables: Calibración de cronómetros y lámparas estroboscópicas y calibradores de frecuencia de 0 Hz a 20 kHz.
4. Calibración de centrífugas y medidores de frecuencia de rotación de 0,5 Hz a 1 500 Hz ( 30 a 90 000 rpm).





Gerencia de  
Metrología Eléctrica y  
Termofísica

**OFERTA  
TECNOLÓGICA**

# Gerencia de Metrología Eléctrica y Termofísica

**Laboratorios acreditados por la entidad mexicana de acreditación**

## Servicios de Calibración y Medición

### Laboratorios de medición y calibración

Temperatura	(ema T-24)	Volumen	(ema V-19)
Humedad	(ema H-09)	Flujo	(ema FI-14)
Presión	(ema P-58)	Masa	(ema M-31)
Eléctrica	(ema E-120)	Densidad	(ema Den-06)
Presión	(ema P-131)	Temperatura	(ema T-127)

### Laboratorios de pruebas (ensayos)

Válvula de seguridad Laboratorio fijo	(ema MM-0845-130/17)
Válvula de seguridad Laboratorio móvil	(ema MM-0845-129/17)

## 10 magnitudes físicas con 12 Laboratorios en dos sedes

Los Servicios Tecnológicos de Metrología se encuentran Certificados bajo la norma NMX-CC-9001-IMNC-2015 (ISO 9001:2015) por (NORMEX) y Aprobados por la Secretaria de Economía (DGN) para brindar servicios de calibración, medición y pruebas (Ensayos), utilizados para la Evaluación de la Conformidad en las Normas Oficiales Mexicanas (NOM).

Servicios de calibración y medición acreditados ante la entidad mexicana de acreditación, a.c. (ema) bajo la Norma NMX-EC-17025-IMNC-2018 (ISO/IEC 17025:2017)



# Gerencia de Metrología Eléctrica y Termofísica

## Laboratorio de Temperatura ema T-24

Calibración de termómetros de lectura directa en el intervalo de  $-38\text{ }^{\circ}\text{C}$  a  $649\text{ }^{\circ}\text{C}$

Mostramos amplia gama de termómetros dentro del tipo de lectura directa y todos ellos en sus temperaturas particulares.



Termómetro digital



Adquisidor de temperatura con RTD o Termopares



Termómetro Bimetálico



Termómetro ambiental digital



Termómetro ambiental de carátula



# Gerencia de Metrología Eléctrica y Termofísica

## Laboratorio de Humedad ema H-09

Calibración de Sensores de Humedad (Higrómetro Digital o Analógico)  
Servicio Acreditado en el Alcance de 10 %HR a 95 %HR



Tabla CMC  
H-09 ema



# Gerencia de Metrología Eléctrica y Termofísica

## Laboratorio de Mediciones Especiales ema ME-12

### Calificación de Equipos



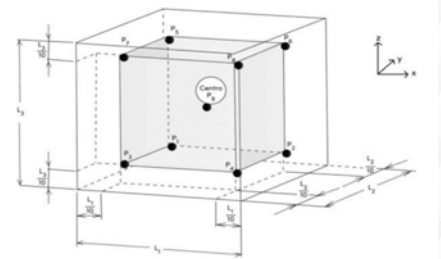
# Gerencia de Metrología Eléctrica y Termofísica

## Laboratorio de Mediciones Especiales ema ME-12

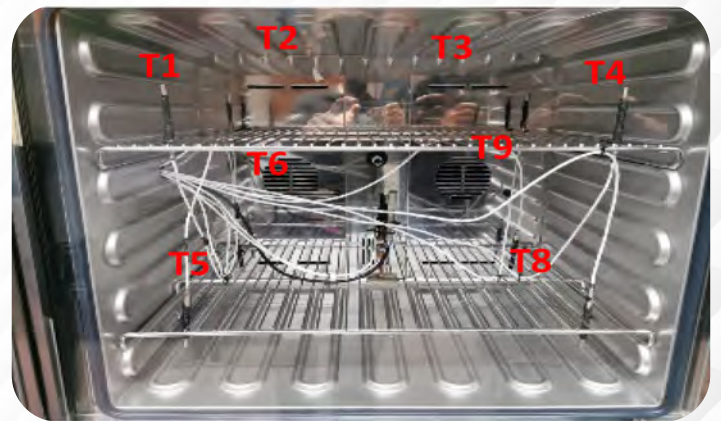
### Caracterización Metrológica de un Medio

En una caracterización metrológica de temperatura y/o Humedad dependiendo del equipo se evalúa:

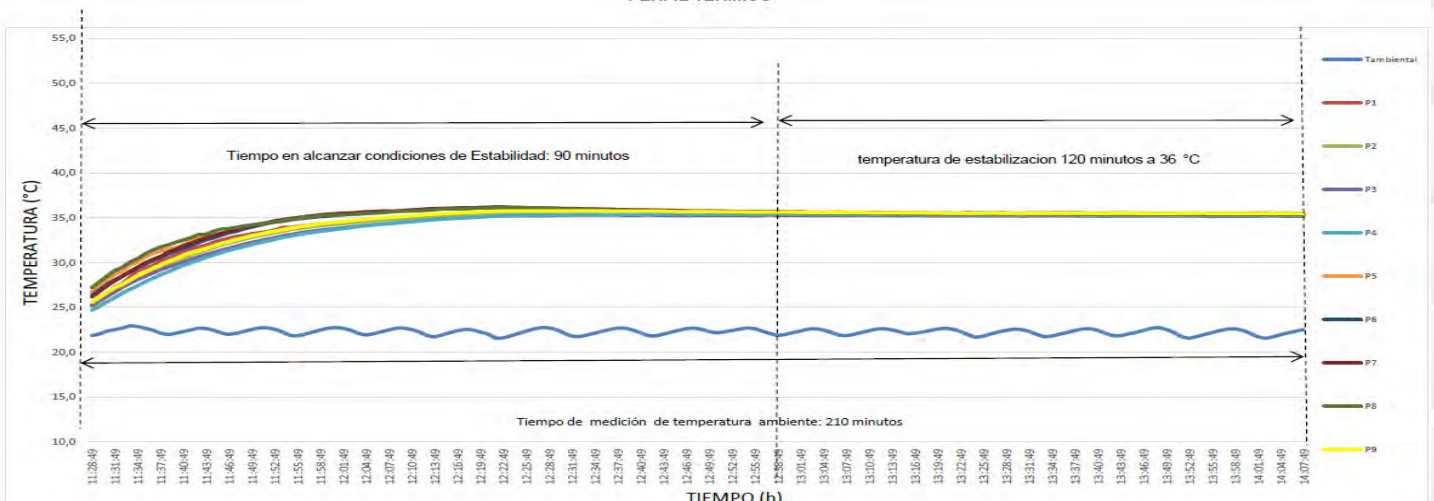
- Inestabilidad temporal
- Gradiente espacial (inhomogeneidad espacial)
- Perfil térmico
- Incertidumbre de medida
- Temperaturas extremas



Se realiza cuando se requiere conocer el comportamiento de la temperatura y/o humedad en el volumen útil del equipo



#### RESULTADOS GENERALES PERFIL TÉRMICO



# Gerencia de Metrología Eléctrica y Termofísica

## Laboratorio de Mediciones Especiales ema ME-12



BAÑOS CON RECIRCULACIÓN Y HORNOS DE BLOQUE SECO USADOS PARA CALIBRACIÓN DE TERMÓMETROS (-38 a 232) °C



BAÑO CON RECIRCULADOR (0 a 100) °C



HORNOS Y MUFLAS (50 a 540) °C



TRATAMIENTO TÉRMICO : HORNO BASADO EN NORMA AEROSPAZIAL AMS 2750E (TUS Y SAT) (25 a 540) °C



INCUBADORAS (tamb+5 a 75) °C



HABITACIONES, RECINTOS, ALMACENES CONO SIN CONTROL DE TEMPERATURA (0 a 50) °C 10 %HR a 95 %HR



CÁMARA CLIMÁTICA Temperatura y Humedad (-15 a 65) °C 10 %HR a 95 %HR



CONGELADOR, CÁMARAS DE CONGELACIÓN (-38 a -10) °C



ESTUFAS (tamb+5 a 100) °C



REFRIGERADOR , CÁMARAS DE REFRIGERACIÓN (2 a 8) °C



# Gerencia de Metrología Eléctrica y Termofísica

## Laboratorio de Presión ema P-58

### Calibración de Instrumentos de Presión de Alto Alcance y Alta Exactitud

#### Alta Exactitud

CE: 0,004 % Lectura



#### Alto Alcance

Hasta 500 MPa  
(72 000 psi)



#### Medidores de Presión Absoluta

Barómetros



#### Medidores de Caudal

A través de Presión Diferencial



Tabla CMC  
P-58 ema



# Gerencia de Metrología Eléctrica y Termofísica

## Laboratorio de Válvulas de Seguridad ema MM-0845-130/17

Evaluación de válvulas de seguridad bajo la norma  
NOM-093-SCFI-1994

Medición del valor de apertura

Laboratorio  
Móvil



Instalaciones  
Fijas



Tabla CMC  
MM-29/17 ema



Tabla CMC  
MM-130/17 ema



# Gerencia de Metrología Eléctrica y Termofísica

## Laboratorio de masa ema M-31

Calibración de Pesas desde 1 mg hasta 50 kg

En las clase de exactitud (E2) desde 1 mg hasta 1 kg

Clases F1 desde 1 mg a 20 kg y de las clases F2, M1, M1-2, M2, M2-1 y M3 y similares a estas clases desde 1 mg y hasta 50 kg



Medición de Objetos Sólidos no Normalizados (Masas)  
Desde 1 mg y hasta 50 kg



Tabla CMC  
M-31 ema



Calibración de Instrumentos para pesar de funcionamiento no automático (desde Balanzas de laboratorio hasta básculas camioneras, tolvas de pesaje, sistemas de pesaje, etc. ) hasta con una capacidad máxima de 62 500 kg





# Gerencia de Metrología Eléctrica y Termofísica

## Laboratorio de Densidad ema DEN-06



Calibración de Densímetros de Inmersión, en un intervalo de medida de  $600 \text{ kg/m}^3$  a  $2\,000 \text{ kg/m}^3$



Calibración de Densímetros Digitales, en un intervalo de medida de:  $794,54 \text{ kg/m}^3$  a  $998,20 \text{ kg/m}^3$



Calibración de Densímetros de Línea, en un intervalo de medida de  $0,1 \text{ kg/m}^3$  a  $3\,000 \text{ kg/m}^3$

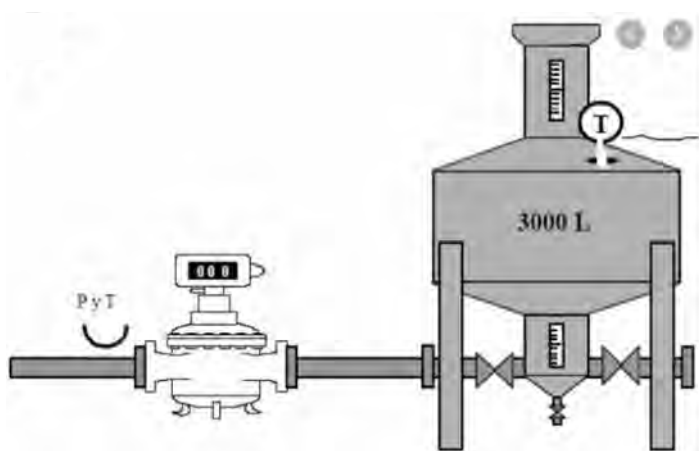


Calibración de Densímetros Digitales, en un intervalo de medida de  $1\,125,6 \text{ kg/m}^3$



# Gerencia de Metrología Eléctrica y Termofísica

## Laboratorio de Flujo ema FL-14



Calibración de Flujo Volumétrico por comparación con patrón volumétrico hasta 2 000L/min



Calibración de Flujo Másico por comparación con medidor maestro, hasta 8 000 kg/min y flujo volumétrico hasta 8 000 L/min



Medidor de Flujo por desplazamiento Positivo  
Medidor de Flujo con Turbina  
Medidor de Flujo Másico  
Otros tipos de medidores de flujo

Tabla CMC  
FL-14 ema



# Gerencia de Metrología Eléctrica y Termofísica

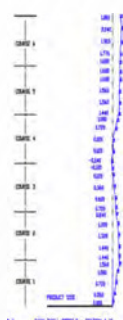
## Laboratorio de volumen ema V-19



Calibración, estudios de verticalidad y redondez de grandes tanques de almacenamiento. 100 000 m<sup>3</sup> (625 000 barriles de petróleo)



Calibración de equipos para micro volumen pipetas operados por pistón de 1  $\mu$ l hasta 100 ml



Calibración, ajuste y mantenimiento de Patrones Volumétricos, soporte a PROFECO Sistema Nacional de Verificación hasta 5 000 L

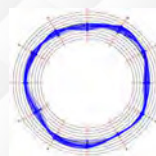


Tabla CMC  
V-19 ema



# Gerencia de Metrología Eléctrica y Termofísica

## Laboratorio de Eléctrica N.L. ema E-120

Multímetros hasta 6½ dígitos

Medidores de tensión eléctrica alterna  
Alcances: 3,3 mV a 1020 V

Medidores de corriente eléctrica  
continua. Alcances: 33  $\mu$ A a 20,5 A

Medidores de capacitancia  
Alcance: 0,4 nF a 1100  $\mu$ F

Medidores de resistencia  
Alcance: 1,1  $\Omega$  a 1100 M $\Omega$

Medidores de tensión eléctrica  
continua. Alcances: 33 mV a 1000 V

Medidores de corriente eléctrica  
alterna. Alcances: 30  $\mu$ A a 20,5 A

Medidores de altos valores  
(Meghómetros)  
Alcance: 1 M $\Omega$  a 500 G $\Omega$

Medidores de tierra física  
Alcance: 1  $\Omega$  a 10 k $\Omega$

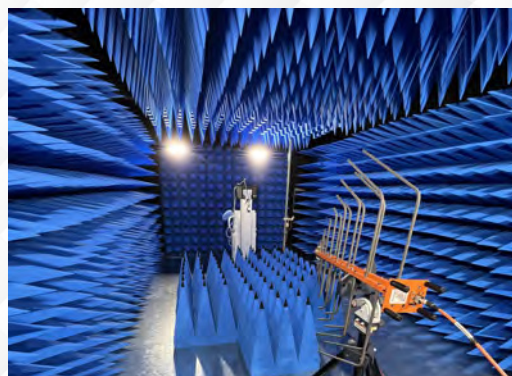
Energía eléctrica  
Alcance: 10 mWh a 12 kWh  
Potencia eléctrica  
Alcance: 1,2 W a 20 kW



# Gerencia de Metrología Eléctrica y Termofísica

## Laboratorio de Compatibilidad Electromagnética

Prueba	Nombre	Alcance
IEC61000: 4-2	Descargas Electroestáticas	Hasta 10 kV
IEC61000: 4-3	Inmunidad a Ondas Oscilatorias Amortiguadas Radiadas	0.08 a 6.00 GHz y 10 V/m en campos modulados en AM
IEC61000: 4-4	Inmunidad conducida en ráfagas de transitorios, fallas de alimentación y ringwave	7 kV en ráfagas para dispositivos de hasta 220 VAC
IEC61000: 4-5	Inmunidad conducida en descargas atmosféricas	hasta 5.5 kV
IEC61000: 4-6	Inmunidad a campos magnéticos conducidos	0.08 a 6.00 GHz y 200W de onda continua
IEC 61000 - 4 - 11	Ensayos de inmunidad a los huecos de tensión, interrupciones breves y variaciones de tensión	Hasta 16A por fase
CISPR	Emisiones conducidas	9 kHz a 30 MHz y 9 kHz a 110 MHz en fuentes de DC hasta 60 Hz



Laboratorio de pre conformidad en proceso de acreditación.

# Gerencia de Metrología Eléctrica y Termofísica

## Laboratorio de Eléctrica N.L. ema E-120

Calibración de Termómetros de lectura directa  
Alcance: -30 °C a 420 °C



Analógico o digital

Sistema de medición de temperatura de cámara de prueba y ensayos



Termómetros de líquido en vidrio  
Alcance: -20 °C a 120 °C



Con sensor externo RTD, Termopar o líquido



# Gerencia de Metrología Eléctrica y Termofísica

## Laboratorio IN SITU

Servicios de calibración dentro de las instalaciones de la empresa GOODYEAR planta San Luis Potosí



Contrato con Metrología para servicios en planta desde el año 2018

Dos colaboradores de CIDESI de tiempo completo asignados en planta

Aproximadamente 500 instrumentos calibrados por mes

Magnitudes atendidas:

- Presión
- Temperatura
- Eléctrica
- Masa
- Longitud
- Fuerza



# Gerencia de Metrología Eléctrica y Termofísica

## Desarrollos



- Desarrollo y manufactura de sistemas de medición y patrones de medida.
- Desarrollo de modelos matemáticos y software para la estimación de incertidumbre en las mediciones.
- Desarrollo de software para la administración de laboratorios de calibración y medición.
- Escalamiento y telemetría en sistemas de medición

## Asistencia



- Asistencia técnica en la administración integral de programas de aseguramiento metrológico de equipo de medición.
- Asesoría integral y servicios metrológicos para el aseguramiento de las mediciones.
- Asistencia técnica para el diseño, construcción, instalación y puesta en operación de laboratorios de Metrología





# Gerencia de Metrología Eléctrica y Termofísica

## Desarrollos



Cámara de presión absoluta



Celdas de puntos fijos escala internacional de temperatura 1990



Cámara de humedad



Calibrador de cuentámetros



Banco para calibración de medidas con trazos



Banco de transductores calibración de par torsional

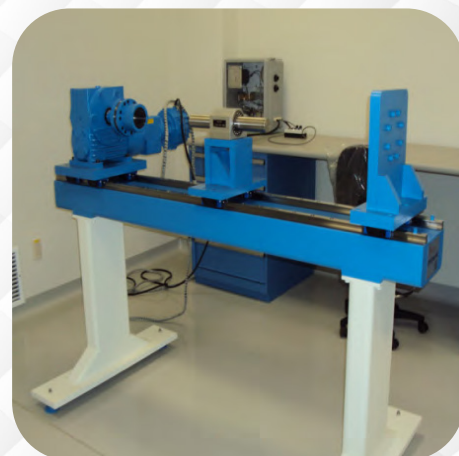
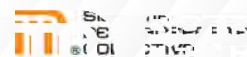
# Gerencia de Metrología Eléctrica y Termofísica

## Asistencia

**Asistencia técnica para el diseño, construcción, instalación y puesta en operación de laboratorios de Metrología como:**

Laboratorios de metrología (medición y calibración del STC metro)

- Se diseño y construyo el edificio para los Laboratorios
- Se acondiciono adecuadamente a las magnitudes a ocupar
- Se desarrollo e instalo un sistema de monitoreo ambiental
- Se selecciono, compro e instalo el equipo
- Se desarrollo el SGC basado en la Norma 17025
- Se capacito y califico al personal del STC en Metrológicos.
- Conceptos Básicos, Incertidumbre y magnitudes consideradas
- Personas capacitadas: 19
- Instructores participantes: 4
- Personas asesoradas: 30
- Asesores participantes: 23
- Coordinadores y Líderes de Proyecto: 3



# Gerencia de Metrología Eléctrica y Termofísica

## Asistencia

Cámara vibroacústica

Banco de pruebas de vibración y ruido en transmisiones



Laboratorio de análisis de ruido y vibraciones.

# Gerencia de Metrología Eléctrica y Termofísica

## Formación de Capital Humano y Generación de Conocimiento

Entrenamiento y capacitación especializada (Educación Continua):

Diplomados:

- General de Metrología
- Metrología de flujo de líquidos
- Sistemas de Calidad



Cursos especializados abiertos y cerrados en materia de metrología, aplicación e implantación de normas

Posgrado, participación activa en el Posgrado Interinstitucional de Ciencia y Tecnología con opción terminal de Maestría en Metrología:

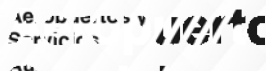
- Asesores y Tutores de Proyectos en temas de metrología
- Sinodales en presentación de seminarios de avances y defensas de tesis en materia de Metrología
- Docencia (impartición de materias)



# Gerencia de Metrología

## Sectores y Clientes que atendemos

Bombardier Aerospace.  
CIAT General Electric.  
Grupo Safran  
Audi Mexico  
Aernova  
ITR (ITP)  
Honeywell Aerospace  
CATERPILLAR  
General Motors  
VW M  
TREMEC  
FEMSA  
CUMMINS  
PEMEX  
PROFECO  
ASA  
CFE  
STC



# Generación del conocimiento

Generación de conocimiento básico en materia de metrología la logramos mediante el estudio fenomenológico de la naturaleza de la medición, la aplicación de los fundamentos físicos para la comprensión de las definiciones de las unidades base del SI y el desarrollo de métodos primarios de calibración que permitan mejorar la calidad de los servicios de medición, el desarrollo de capital humano y la generación de propiedad intelectual patrimonial.

## 1. Desarrollo capital humano y generación de propiedad intelectual:

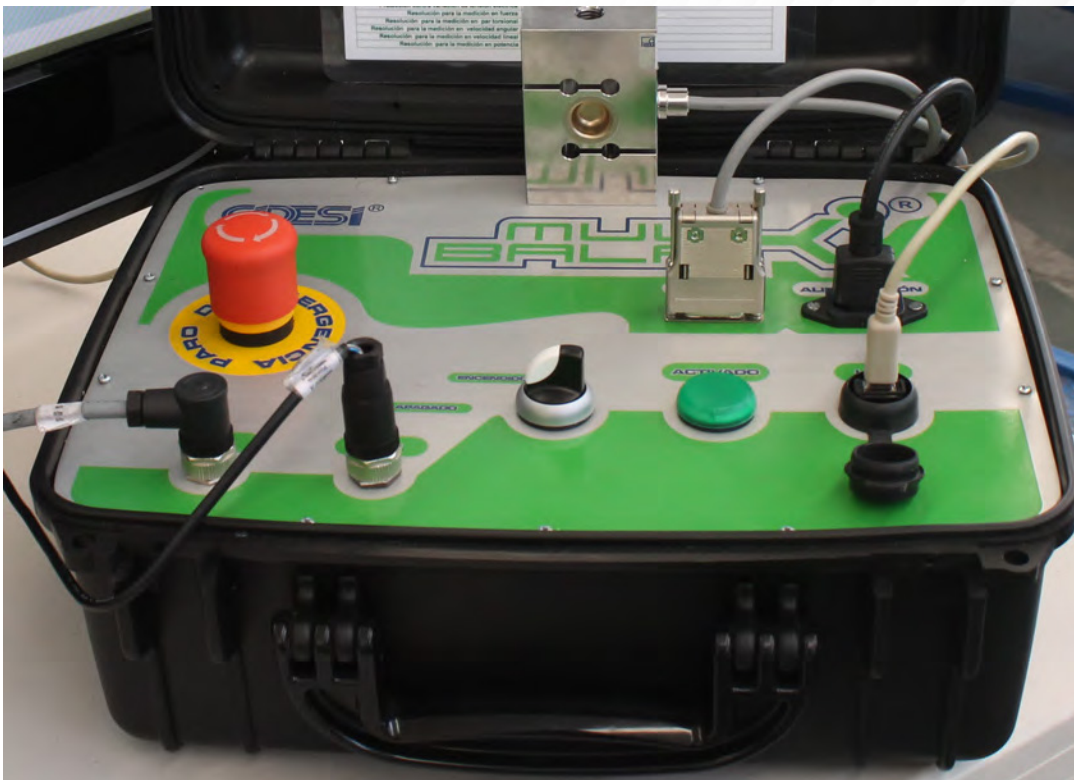
- Desarrollo de un sistema integral para la calibración de dinamómetros utilizados en los CVV.
- Desarrollo de módulos para la evaluación de las pérdidas parásitas e inercia equivalente de los dinamómetros de los verificadores en apoyo a una necesidad nacional para asegurar la calidad del aire.
- Desarrollo un sistema de calibración de acelerómetros de impacto en base a un método primario.
- Implementación de una metodología para la caracterización túneles de viento que se emplean para la calibración de anemómetros.



# Generación del conocimiento

2. Se ha desarrollado el conocimiento mediante alianzas estratégicas con áreas de desarrollo del CIDESI como:

- Nano tecnología y Micro-tecnología (desarrollo de sensores, caracterización, desarrollo de métodos para la calibración).
- LANITF laboratorio Nacional de Tecnologías del Frío (refrigeración termo acústica con apoyo de los laboratorios de temperatura y vibración).
- Sensor de medidor de vibraciones (la caracterización metrológica, normatividad, etc.).  
Sonda medidora de gases en unidades de verificación vehicular (la caracterización metrológica, normatividad, etc.).
- Celda de carga diminuta para medir fuerza en pcb (caracterización).



Luis Felipe Martínez Soto  
Gerente de Metrología Eléctrica y Termofísica / DIEE  
lmartinez@cidesi.edu.mx  
Tel. 4422119800 ext. 5300

Francisco Javier Quiñones Rios  
Gerente de Inspección / DIMA  
fquinonez@cidesi.edu.mx  
Tel. 4422119800 ext. 5142



**CONAHCYT**  
CONSEJO NACIONAL DE HUMANIDADES  
CIENCIAS Y TECNOLOGÍAS

