



## **PROGRAMA DE ESPECIALIZACIÓN EN METROLOGIA PEM 2018**

*Dirigido a profesionales, investigadores, supervisores de calidad, técnicos dedicados a labores de mediciones de magnitudes físicas (masa, temperatura, presión, electricidad, volumen, longitud y ángulo) y calidad, en la industria, la tecnología, la ciencia y la investigación.*

**Desde Julio hasta Diciembre del 2018**

### **OBJETIVO**

Formar profesionales y técnicos en Metrología de manera integral, con posibilidad de especializarse en los tópicos de masa, temperatura, volumen, electricidad, longitud y ángulo, además de Aseguramiento Metrológico, SI, Trazabilidad, VIM.

### **CARACTERISTICAS**

El Programa de Especialización consta de dos módulos: el Módulo Básico que cuenta con tres cursos de una duración de 76 horas académicas y el Módulo Especializado en alguna magnitud (masa o temperatura o volumen o electricidad o longitud y ángulo) que constará de cuatro cursos cada uno. El Módulo Básico tendrá una duración dos meses mientras que el Módulo Especializado tiene una duración de seis meses, de manera que el programa completo puede ser desarrollado en ocho meses.

Cada curso cuenta con contenidos teóricos y prácticos, impartidos tanto en los salones de la sede central del INACAL como en los laboratorios de la Dirección de Metrología. Al final de cada curso se realiza una evaluación, cuya aprobación será indispensable para acceder al Certificado de Aprobación del curso y del Programa de Especialización.

#### **Primer Módulo – Básico**

	<b>Cursos</b>	<b>Fecha</b>	<b>Horas</b>
B – 01	Aseguramiento Metrológico, Trazabilidad y Vocabulario Internacional de Metrología	Del 02 al 07 de julio	16
B – 02	Fundamentos de Estadística e Incertidumbre en las Mediciones	Del 09 de julio al 23 de julio	36
B – 03	NTP-ISO/IEC 17025:2017 para Laboratorios de Calibración	Del 30 de julio al 07 de agosto	24

#### **Segundo Módulo – Masa**

	<b>Cursos</b>	<b>Fecha</b>	<b>Horas</b>
M – 01	Fundamentos de Determinación de Masa – Calibración de Pesas	Del 09 al 17 de agosto	20
M – 02	Calibración de Balanzas Clase I y II	Del 20 de agosto al 03 de septiembre	20
M – 03	Calibración de Balanzas Clase III y IIII	Del 17 al 26 de septiembre	20
M – 04	Calibración Gravimétrica de Densímetros de Inmersión	Del 01 al 15 de octubre	20

#### **Segundo Módulo – Temperatura**

	<b>Cursos</b>	<b>Fecha</b>	<b>Horas</b>
T – 01	Introducción a la Termometría	Del 10 al 20 de octubre	20
T – 02	Calibración de Termómetros de Líquido en Vidrio	Se postergó	20
T – 03	Calibración de Termómetros Digitales	Del 31 de octubre al 09 de noviembre	20
T – 04	Calibración y Caracterización de Medios Isotermos con Aire como Medio Termostático	Del 27 de noviembre al 07 de diciembre	20

#### **Segundo Módulo –Longitud y Ángulo**

	<b>Cursos</b>	<b>Fecha</b>	<b>Horas</b>
L – 01	Fundamentos de Metrología Dimensional Calib, BPL, Tamices y Med. Espesores	Del 08 al 18 de agosto	20
L – 02	Calibración de Pie de Rey, Comparadores y Micrómetros	Del 22 al 30 de octubre	20
L – 03	Calibración de Patrones de Trazos	Del 12 al 23 de noviembre	20
L – 04	Calibración de Bloques Angulares, Transportador de Angulo, Escuadra, Niveles Mesas de Planitud	Del 07 al 15 de diciembre	20



**Segundo Módulo – Electricidad**

	<b>Cursos</b>	<b>Fecha</b>	<b>Horas</b>
E – 01	Introducción a la Metrología Eléctrica	Del 21 de agosto al 03 de septiembre	20
E – 02	Calibración de Multímetros Digitales de 4 y 5 Dígitos	Del 25 de septiembre al 04 de octubre	20
E – 03	Verificación de Medidores de Energía Eléctrica (MEE)	Del 23 al 31 de octubre	20
E – 04	Calibración de Contadores Patrones y Equipos de Ensayo de MEE	Del 06 al 19 de noviembre	20

**Segundo Módulo – Volumen**

	<b>Cursos</b>	<b>Fecha</b>	<b>Horas</b>
V – 01	Calibración y Verificación de Material Volumétrico de Vidrio y Plástico	Del 06 al 14 de septiembre	20
V – 02	Calibración de Instrumentos Volumétricos Operados con Pistón (micropipetas y otros)	Del 02 al 13 de octubre	20
V – 03	Calibración de Medidores Volumétricos de Metal por el Método Gravimétrico	Del 20 al 30 de noviembre	20
V – 04	Calibración y Verificación de Medidores Volumétricos de Metal por el Método Volumétrico	Del 06 al 15 de diciembre	20

**DE LA OBTENCIÓN DEL CERTIFICADO Y LA CONSTANCIA**

Es requisito indispensable para obtener el **Certificado del Programa de Especialización**, aprobar todos los cursos del programa, vale decir los 3 cursos del Módulo Básico y los 4 cursos del respectivo Módulo Especializado según su elección, además de presentar y aprobar el trabajo final del programa.

Por otro lado, los interesados pueden optar también por la **Constancia de Aprobación** por cada curso al que se matricule, de manera independiente al programa; para ello no es requisito llevar todos los cursos de manera correlativa

**DE LA APROBACIÓN DE LOS CURSOS**

Se considera aprobado cuando el alumno cumpla con los siguientes requisitos:

- Haber obtenido una calificación mínima de 14,00
- Haber asistido por lo menos al 80% de las clases.

**DE LOS HORARIOS**

De lunes a viernes de 18h00 a 22h00; sábados de 09h00 a 13h00, de acuerdo con el **Calendario Programa de Especialización 2018** (los días de los cursos varían de acuerdo al curso seleccionado).

**DE LA ASISTENCIA A LAS CLASES**

La tolerancia de asistencia a la clase es de 10 minutos contados desde el inicio programado, pasado este tiempo se considerará como **Tardanza**. Cada 3 tardanzas será considerada como 1 falta.



---

## DE LA PLANA DOCENTE A TIEMPO COMPLETO

**JOSE ANTONIO DAJES CASTRO**, Ingeniero Mecánico por la Universidad Nacional del Callao y Magíster en Administración de Empresas (MBA) por la Universidad San Ignacio de Loyola (USIL). Cuenta con un Diploma en Gestión Integral y Sostenible del Agua por la Pontificia Universidad Católica del Perú (PUCP). Es autor de los Libros: “Sistema Internacional de Unidades de Medida” – 1999 “Todo sobre Medidores de agua” – 2004, y “Aseguramiento Metrológico en ISO 9000”- 2007, así como de diversos artículos técnicos. Ha recibido entrenamiento en Metrología y Calidad en diversos Institutos de América y Europa como el NIST-USA, PTB-Alemania, DAM-Alemania, CEM-España, INTI-Argentina entre otros.

**EDWIN FRANCISCO GUILLEN MESTAS**, Físico por la Universidad Nacional de Ingeniería de Lima, con estudios concluidos de Maestría en Gerencia de Proyectos de Ingeniería por la Universidad Nacional Federico Villarreal. Desde el 2000 se desempeñó como responsable del Laboratorio de Temperatura, desde el 2013 se desempeñó como responsable del área de Electricidad y Termometría. Es autor del libro “Termometría” – 2006, ha traducido la versión para el Perú de la “Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement” – 1999. Ha recibido entrenamiento en Metrología y Calidad en el PTB y la DAM de Alemania, CEM de España, INTI de Argentina, CENAM de México, INMETRO de Brasil, el Asia-Pacífico Metrology Program (APMP), entre otros.

**ALDO MARTIN QUIROGA ROJAS**, Licenciado en Física de la Universidad Nacional de Ingeniería. Ha sido responsable de los Laboratorios de Longitud y Ángulo y Volumen y Densidad (1996-2000). Desde el 2000 se desempeña como responsable del Área de Mecánica. Ha recibido entrenamiento en Metrología en Masa en PTB de Alemania, CEM de España, CENAM de México, INMETRO de Brasil, Asia-Pacífico Legal Metrology Forum, entre otros.

**GALIA STYLA TICONA CANAZA**, Licenciada en Química de la Universidad Nacional de Ingeniería. Cuenta con un Diplomado de Estudio en gestión de la Calidad en Laboratorios de Ensayo ISO/IEC 17025:2005 a nombre del Instituto para la Calidad de la Pontificia Universidad Católica del Perú (PUCP), Curso de actualización en la ISO/IEC 17025:2017 a nombre de la Universidad Nacional Agraria La Molina (UNALM) y un Diplomado en Gestión del Laboratorio Clínico ISO/IEC 15189:2012 a nombre de la Universidad Peruana Cayetano Heredia (UPCH). Ha recibido entrenamiento en ISO/IEC 17043:2010 Evaluación de la conformidad - Requisitos generales para los ensayos de aptitud en OAA de Argentina, INMETRO de Brasil, CENAM de México.

**ABED MORALES QUICHUA**, Ingeniero Químico por la Universidad Nacional de Ingeniería. Desde el año 2000 se desempeña como responsable del Laboratorio de Volumen y Densidad. Ha sido responsable del Laboratorio de Flujo de Líquidos y del Laboratorio de Flujo de Gases. Ha recibido entrenamiento en Metrología en Volumen, Densidad, Flujo y Metrología Química en CENAM de México, PTB de Alemania, INTI de Argentina, entre otros. Ha capacitado a especialistas en metrología de diversos países.

**HENRY POSTIGO LINARES**, Ingeniero Electrónico por la Universidad Nacional de Ingeniería, con estudios concluidos de Maestría en Ingeniería Industrial, con mención en Gestión de Operaciones por la Universidad Nacional Federico Villarreal. Se desempeñó como encargado de los Laboratorios de Temperatura y Electricidad en ITINTEC desarrollando el manual de ensamblaje de equipos de ensayo de medidores de energía eléctrica; como Subjefe del Servicio Nacional de Metrología en INDECOPI y encargado de los Laboratorios de Electricidad y Acústica. Se desempeña como Responsable de Metrología Legal y del Sistema de Calidad de la Dirección de Metrología del INACAL y como Director encargado en ausencia del Director. Ha recibido entrenamiento en Metrología y Calidad en diversos Institutos de América y Asia como NIST de EE. UU., CENAM de México, INTI de Argentina, SIC de Colombia, INMETRO de Brasil, INTN de Paraguay, KRIS y KATS de Corea, APEC/APLMF en China, entre otros.



**LUIS FERNANDO PALMA PERALTA.-** Ingeniero Electrónico por la Universidad Nacional del Callao con estudios de maestría en Ciencias de la Electrónica con mención en Control y Automatización. Desde 2012 hasta el 2017 se desempeñó como responsable alterno del Laboratorio de Electricidad, Laboratorio de Acústica, Laboratorio de Tiempo y Frecuencia de la Dirección de Metrología del INACAL, actualmente se desempeña como responsable del Laboratorio de Acústica y Laboratorio de Fotometría de la Dirección de Metrología del INACAL. Ha recibido entrenamiento en la Escuela de Metrología en el NIST de Estados Unidos, en Metrología Eléctrica en el NIST de Estados Unidos, en Metrología Acústica en el CENAM de México, en Eficiencia Energética y Energías Renovables en el NIST de Estados Unidos, en el INM de CHINA, entre otros. Ha participado copresentando trabajos técnicos en Seminarios, Simposios o Congresos Internacionales de Metrología Eléctrica como son SEMETRO, CPEM, IMEKO, CENAM entre otros.

**DANIEL ADOLFO CANO URIBE** Físico de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos. En la actualidad estudia la Maestría en Ingeniería Industrial con Mención en Planeamiento y Gestión Empresarial por la Universidad Ricardo Palma. Desde el año 2014 se desempeña como Analista del Laboratorio de Longitud y Ángulo de la Dirección de Metrología del INACAL. Ha recibido entrenamiento en Metrología Dimensional del NIST de Estados Unidos, entre otros.

**JOSÉ SAMUEL RAMIREZ HERRERA,** Licenciado en Física de la Universidad Nacional Federico Villarreal, con estudios de maestría en Física Aplicada en la Pontificia Universidad Católica del Perú. Desde el 2011 se desempeña como especialista del Laboratorio de Longitud y Ángulo, y actualmente es el responsable alterno de dicho laboratorio. Ha recibido entrenamiento en metrología dimensional en el NIST de Estados Unidos, entre otros.

**JANNET CARRASCO TUESTA,** Licenciada en Física por la Universidad Nacional de Federico Villareal, con estudios de Maestría en Matemática Aplicada y cursando el Doctorado en Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible en la Universidad Nacional Federico Villareal. Responsable del Laboratorio de Longitud y Ángulo (del 2006 hasta la fecha). Ha recibido entrenamiento en Metrología en Longitud y Angulo en diversos Institutos de América como el CENAM de México, INMETRO de Brasil, DITUC de Chile, NIST de EEUU entre otros. Ha participado presentando trabajos técnicos en Seminarios, Simposios o Congresos Internacionales de Metrología en Longitud y Angulo como son INMETRO, CENAM, NIST, DICTUC, SIM entre otros.

**LADY DIANA PEREIRA MARIN,** Bach. en Ingeniería Eléctrica de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Se desempeñó como Analista de Laboratorio de Electricidad desde 2013. Desde 2018 se desempeña como Responsable del Laboratorio de Potencia y Energía de la Dirección de Metrología del INACAL. Ha recibido entrenamiento en la Escuela de Metrología en el INM de Colombia. Ha recibido entrenamiento en Metrología Eléctrica en INTI de Argentina. Ha participado en talleres de Homologación de medidores de energía eléctrica y medición en smart grids organizados por el PTB de Alemania.

**BILLY QUISPE CUSIPUMA,** Licenciado en Física de la Universidad Nacional del Callao, vinculado a la metrología desde el año 2007, desarrolló el Patrón Nacional de humedad: Generador de Humedad de 2-Temperaturas y 2-Presiones, actualmente se desempeña como responsable del área de Electricidad y Termometría. Ha recibido entrenamiento en Termometría, Higrometría, Radiación Infrarroja y Gestión de Calidad en diversos Institutos Nacionales de América como: NIST de EEUU, CENAM de México, INTI de Argentina, INMETRO de Brasil, entre otros.

**CAMILO ERNESTO LEÓN HUACA,** Bach. en Ingeniería Física de la Universidad Nacional de Ingeniería, con estudios de Maestría en Ingeniería Industrial por la Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Con 9 años de experiencia en metrología. Desde el año 2014 se desempeña como Analista del Laboratorio de Volumen y Densidad de la Dirección de Metrología del INACAL y actualmente es el responsable



alternativo de dicho laboratorio. Ha recibido entrenamiento en las magnitudes de volumen y densidad en el NIST de Estados Unidos, entre otros.

### ASPECTOS ECONÓMICOS

La inversión en el programa podrá hacerse por curso efectivamente llevado por el alumno.

<b>MÓDULO BASE</b>	Inversión *
Curso Base: Aseguramiento Metrológico, Trazabilidad y Vocabulario	S/. 718,99
Curso Base: Fundamentos de Estadística e Incertidumbre	S/. 1559,88
Curso Base: NTP ISO 17025 en Laboratorios de Calibración	S/. 1055,35
<b>TOTAL</b>	<b>S/. 3334,22</b>

<b>MÓDULO ESPECIALIZADO</b>	Inversión *
Curso Especializado de 20 horas	S/. 1391,30

\* Incluido IGV

La inversión incluye materiales de estudio, procedimientos y certificados de participación o aprobación por cada curso llevado por el alumno. A aquellos alumnos que hayan culminado todo el programa habiendo aprobado la totalidad de los cursos (en alguna especialidad) y hayan presentado y aprobado el trabajo final, recibirán un certificado final de aprobación del programa.

**(\*\*) Los cursos darán inicio con un mínimo de 8 personas para cursos teóricos y 6 personas para cursos teórico – práctico, en el caso que no se llegue al mínimo de participantes no se abrirá el curso.**

### ¿QUÉ VENTAJAS ADICIONALES OFRECE EL PROGRAMA?

Adicionalmente, los asistentes podrán beneficiarse de las visitas y seminarios que realicen los metrólogos invitados, así como del intercambio de experiencias con otros profesionales de disciplinas afines. Al final del programa, los asistentes podrán contar con un certificado que acredite un nivel de especialización en Metrología, pudiendo hacer constar la formación recibida a través de dicha certificación.

### LUGAR

**Módulo Básico:** INACAL- Calle Las Camelias 817 – San Isidro (2do piso)

**Módulo Especializado:** INACAL - Dirección de Metrología (Calle De La Prosa 150 – San Borja)

### INFORMES

Teléfono: 640 8820 - Anexo. 1201

Correo: [dde@inacal.gob.pe](mailto:dde@inacal.gob.pe)

Web: <http://www.inacal.gob.pe/metrologia/categoria/diplomados>