



**RED NACIONAL DE METROLOGIA**

**UNIDAD DE COORDINACION Y SUPERVISION**

**LABORATORIO CUSTODIO DE PATRONES NACIONALES**

**MAGNITUD PRESION**

**PROTOCOLO DE  
ENSAYO DE APTITUD NACIONAL**

**P-14**

**CALIBRACION DE MANÓMETRO DIGITAL 300 BAR – MEDIO TRANSMISIÓN DE  
PRESIÓN, HIDRÁULICO**

**Mayo 2014**

## Contenidos

1.	INTRODUCCIÓN .....	3
a)	Aspectos generales .....	3
b)	Aspectos relativos al Ensayo de Aptitud P-14 .....	4
2.	OBJETIVO .....	4
3.	IDENTIFICACIÓN DEL PROVEEDOR DE ENSAYO DE APTITUD .....	5
4.	COORDINACIÓN.....	5
5.	SUBCONTRATACIÓN DE ACTIVIDADES.....	5
6.	ALCANCE E INSTRUMENTO A CALIBRAR .....	5
7.	REQUISITOS DE PARTICIPACIÓN.....	6
8.	SEGURIDAD, RESPONSABILIDAD Y COMPROMISO DEL LABORATORIO. ....	6
9.	GENERALIDADES DEL ENSAYO DE APTITUD .....	7
10.	GENERALIDADES DEL PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN .....	8
11.	DESCRIPCIÓN DE ÍTEM DE ENSAYO CORRESPONDIENTE AL MENSURANDO O PATRÓN VIAJERO. ....	9
12.	PUNTOS DE MEDICION .....	9
13.	RECEPCIÓN, TRANSPORTE Y/O DEVOLUCIÓN, EMBALAJE DEL ÍTEM DE ENSAYO DE APTITUD.....	10
a.	Recepción.....	10
b.	Transporte.....	10
c.	Devolución .....	10
d.	Embalaje .....	10
14.	INSTRUCCIONES SOBRE CONDICIONES DE ALMACENAMIENTO Y MANIPULACIÓN DEL PATRÓN .....	11
15.	DESCRIPCIÓN DE LA METODOLOGÍA A UTILIZAR EN LAS MEDICIONES Y/O ANÁLISIS 11	
16.	LISTA DE VERIFICACIÓN PARA LA CALIBRACIÓN DEL MANÓMETRO ELÉCTRICO. ...	12
16.1	ACTIVIDADES PRELIMINARES.....	12
a)	Estabilización de la temperatura .....	12
Indicador del manómetro eléctrico .....		12
b)	Estabilización eléctrica y calentamiento .....	13
c)	Conexión.....	13
16.2	PREPARACION.....	13
a)	Purga del sistema de medición.....	13
b)	Hermeticidad del sistema de calibración.....	13
c)	Velocidad de caída del pistón y velocidad giro.....	13
d)	Diferencia de altura entre los niveles de referencia del manómetro digital y el patrón. ....	14
17.	DESARROLLO DE ENSAYO DE APTITUD .....	14
18.	RECEPCIÓN DE RESULTADOS OBTENIDOS POR CADA PARTICIPANTE .....	15
18.	EVALUACIÓN ESTADÍSTICA.....	16
19.	REPOSICIÓN DE ÍTEM DE ENSAYO DE APTITUD PERDIDO, DAÑADOS Y MEDIDAS EN CASO DE ATRASO .....	16
20.	INFORME PRELIMINAR (B) .....	16
21.	REUNIÓN FINAL. (TALLER DE CIERRE). ....	17
22.	INFORME FINAL (A). ....	17
23.	CONFIDENCIALIDAD Y CODIFICACIÓN A CADA LABORATORIO PARTICIPANTE .....	17
24.	COLUSIÓN ENTRE LOS PARTICIPANTES O LA FALSIFICACIÓN DE RESULTADOS .....	18
	TERMINOLOGÍA.....	19
	BIBLIOGRAFÍA.....	19

## COMPARACION NACIONAL DE PRESION

### LINEAMIENTOS GENERALES Y PROCEDIMIENTO

#### 1. INTRODUCCIÓN

##### a) Aspectos generales

La División de Metrología del INN, coordina las actividades involucradas en la operación de un Programa de Ensayo de Aptitud Nacional (Proficiency Testing – PT's), a cargo de la Red Nacional de Metrología (RNM) con la finalidad de disponer esta actividad al servicio de los laboratorios de ensayo y calibración del país.

Desde el año 2010, la RNM ofrece un Programa de Ensayos de Aptitud el cual es parte del "Programa de Fortalecimiento y Reconocimiento de las Mejores Capacidades de Medición en la Red Nacional de Metrología", Programa desarrollado con aportes del Fondo de Innovación para la Competitividad, del Ministerio de Economía, Fomento y Turismo.

Los Institutos Designados y Candidatos que componen la RNM cuentan con sistemas de calidad ajustados a los requisitos establecidos en la norma ISO/IEC 17025 con el objeto de establecer la confianza necesaria en sus actividades. Adicionalmente, la organización de los ensayos de aptitud ofertados, se basa en los requisitos establecidos en la norma NCh-ISO 17043

El Programa anual de Ensayos de Aptitud, se planifica considerando las capacidades de medición y calibración de las organizaciones que componen la RNM, las necesidades de los laboratorios de calibración y ensayo nacionales y, en algunos casos, las necesidades establecidas por un determinado organismo del Estado.

Por regla general, los ensayos de aptitud ofrecidos por la Red Nacional de Metrología, se realizan durante un año calendario.

En los ensayos de aptitud de las áreas metrológicas físicas, se calibran patrones de trabajo o patrones viajeros, con un patrón con trazabilidad internacional. Por otro lado, los ensayos de aptitud del área metrológica química son de tipo cuantitativo y los del área metrológica microbiológica son de tipo cuantitativos – cualitativos, en el primero se busca cuantificar un ítem mensurando dado, y en el otro se busca identificar o describir el ítem de ensayo.

Los ítems de ensayo, se distribuyen en un periodo de tiempo definido para su análisis, son enviados en las fechas establecidas en el programa, en las condiciones de embalaje, almacenamiento, seguridad e identificación que aseguren la integridad del ítem.

Cada ensayo de aptitud, cuenta con una codificación alfanumérica y a cada laboratorio participante se le hace entrega de un código asignado confidencial.

La oferta de los ensayos de aptitud es publicada a través de una programación anual en el sitio web [www.metrologia.cl](http://www.metrologia.cl).

Aquellos ensayos de aptitud organizados por la Red Nacional de Metrología que cuenten con financiamiento del Fondo de Innovación para la Competitividad del Ministerio de Economía, Fomento y Turismo, no tendrán costos de inscripción para los participantes y el número de cupos quedará sujeto al diseño del Ensayo de Aptitud y los fondos disponibles.

Cualquier otro ensayo de aptitud o intercomparación organizadas por la RNM que no cuenten con este financiamiento, tendrán costo de inscripción para los participantes.

#### **b) Aspectos relativos al Ensayo de Aptitud P-14**

La realización de la magnitud presión es una tarea asignada al Laboratorio Designado de Presión integrante de la red Nacional de Metrología, ubicado en Gran Avenida #11087, paradero 36 ½, EL bosque, Santiago. El LCPN-P está encargado de la diseminación correcta de esta magnitud y dar a la cadena de trazabilidad los niveles adecuados de incertidumbre de acuerdo a las necesidades del país.

Dentro del marco de funcionamiento de la red se realizará un ensayo de Aptitud Nacional con el fin de estimar los niveles de concordancia en las mediciones entre los laboratorios participantes de la magnitud presión y la incertidumbre asociada a su medición.

Este documento presenta los lineamientos generales y el procedimiento para este Ensayo Aptitud.

## **2. OBJETIVO**

El objetivo de este EA es evaluar el desempeño y competencia de los participantes para realizar calibraciones y evaluar el desempeño continuo de los organismos acreditados.

Conocer la capacidad de medición en la magnitud presión de los LC-P participantes. La capacidad de medición de los laboratorios se determinará a través de la comparación de los niveles de incertidumbre y del error que alcance cada uno de éstos en sus mediciones.

Complementariamente al realizar esta comparación se busca unificar los métodos de calibración en el país al utilizar la misma Guía de referencia en su versión vigente DAkKS-DKD-R 6-1.

### **3. IDENTIFICACIÓN DEL PROVEEDOR DE ENSAYO DE APTITUD**

El proveedor del ensayo de aptitud, será el Laboratorio Designado de Presión integrante de la red Nacional de Metrología, LCPN-P ENAER, ubicado en Gran Avenida #11087, paradero 36 ½, EL bosque, Santiago.

Jefe de LD en Presión : Marcial Espinoza  
Teléfono : 56(2)23831966  
Email : [marcial.espinoza@enaer.cl](mailto:marcial.espinoza@enaer.cl)

Responsable Técnico LD Presión : Ángel Flores  
Teléfono : 56(2)23831966  
Email : [angel.flores@enaer.cl](mailto:angel.flores@enaer.cl)

### **4. COORDINACIÓN**

Este programa es coordinado por la División Metrología del Instituto Nacional de Normalización. Las instalaciones del INN están ubicadas en Matías Cousiño N°64, piso 6. Santiago.

Coordinador INN de E.A : Gerardo González  
Teléfono : 56 (2) 2445 8831  
e-mail : [gerardo.gonzalez@inn.cl](mailto:gerardo.gonzalez@inn.cl)

### **5. SUBCONTRATACIÓN DE ACTIVIDADES**

No se subcontratará ninguna de las actividades relacionadas con este Ensayo de Aptitud.

### **6. ALCANCE E INSTRUMENTO A CALIBRAR**

En este Ensayo Aptitud, participarán los Laboratorios de Calibración de la Magnitud Presión acreditados y no acreditados por INN, según interés manifestado o por condición de la División de Acreditación, INN, que se encuentren postulando a su acreditación.

El instrumento a medir en la inter-comparación es un Manómetro Digital de Presión Hidráulica.

## **7. REQUISITOS DE PARTICIPACIÓN**

- Equipamiento requerido: Balanza manométrica susceptible de cubrir todo el rango, calibrador digital o bien, Test Gauge u otro sistema de medición, con incertidumbre igual o mejor al 0,1% de la escala completa. Cualquier otra situación, debe ser acordada previamente con el Responsable Técnico.
- Condiciones ambientales: Deben indicarse las condiciones del Laboratorio en las cuales se realiza la calibración y las consideraciones tomadas (si las hubiera por parte del laboratorio participante en el ejercicio de inter-comparación).
- Responsabilidad y cuidado del patrón viajero: Se solicitara carta de compromiso formal a través del representante legal. Para garantizar la integridad del patrón viajero.
- Transporte: los laboratorios Nacionales y extranjeros que deseen participar deberán asumir los costos de transportar el patrón viajero. Para el caso de los Laboratorios internacionales deberán financiar los pasajes aéreos y viáticos correspondientes al encargado del Laboratorio organizador, y además gastos de aduana si es que son necesarios. Esto de modo de asegurar la integridad del patrón viajero.

En el caso que el laboratorio no cumpla con los requisitos técnicos en relación con sus capacidades de medición y calibración del Ensayo de Aptitud, se le notificará su No incorporación, explicando los motivos que respaldan dicha decisión.

El participante deberá adjuntar a la postulación una carta de compromiso formal conforme al Anexo I - Carta de Compromiso. Mediante dicha carta, firmada por el Jefe del laboratorio participante y el Jefe de área o Director respectivo, el participante se hace responsable por la integridad del patrón viajero.

El Formulario de Inscripción, la Carta de Compromiso firmada (Anexo I) y los demás antecedentes solicitados para postular, deben ser enviados por correo electrónico al Coordinador del ensayo de aptitud dentro del plazo establecido en la letra b. del punto 17 del presente Protocolo. La Carta de compromiso firmado en original, deberá ser enviada por correo certificado e ingresada por oficina de partes del Instituto Nacional de Normalización a más tardar el 06 de junio de 2014.

No se aceptará la incorporación, en el ensayo de aptitud, de laboratorios cuya Carta de Compromiso no se haya recibido en el plazo dado anteriormente

## **8. SEGURIDAD, RESPONSABILIDAD Y COMPROMISO DEL LABORATORIO.**

La Red Nacional de Metrología ha dispuesto una serie de medidas para resguardar la integridad del patrón viajero y delimitar las responsabilidades en caso que éste sufra daños.

Mediante la "Carta de Compromiso" del Anexo I, el laboratorio participante se hace responsable por resguardar la integridad del patrón viajero durante la permanencia en

el laboratorio y durante su transporte hacia el siguiente laboratorio y se compromete a tomar las medidas que estime necesarias para evitar que el patrón viajero se dañe.

El laboratorio afectado deberá responder con todos los costos de reparación o bien con la sustitución de éste por uno igual (igual marca e igual modelo).

Mediante el "Acta de recepción de Patrón Viajero" del Anexo II y el "Procedimiento Recepción Instrumento" del Anexo III, el participante informa al coordinador respecto de las condiciones en las cuales recibe el patrón viajero. El envío oportuno de estos anexos debidamente completados, al coordinador del ensayo de aptitud, es requisito para la posterior entrega del código único asignado a cada Laboratorio.

## **9. GENERALIDADES DEL ENSAYO DE APTITUD.**

- El instrumento objeto de la comparación es suministrado por el LCPN de presión. Este instrumento será enviado a cada uno de los laboratorios participantes por medio de transporte privado (que provee cada participante).
- La comparación se llevará a cabo según programa definido en el punto 17.
- El procedimiento de calibración a utilizar por los laboratorios participantes es la Guía DKD-R 6-1 (Servicio Alemán de Calibración) – Calibración de medidores de presión.
- El Laboratorio Piloto será el encargado de analizar los resultados de la comparación, que enviará al INN cada Laboratorio Participante.
- Cada Laboratorio Participante designará a la persona que será responsable del Ensayo Aptitud en su respectiva institución.
- El Ensayo Aptitud funcionará en consideración al número de Laboratorios Participantes, es decir, después de cada calibración, el laboratorio deberá enviar el manómetro al próximo participante, previa autorización vía correo electrónico de parte del Responsable Técnico (si el número de participantes es reducido no más de 5 funcionará en círculo). Si es superior al número indicado se harán dos rondas (el dispositivo se enviará al Laboratorio Piloto para su recalibración).
- Asegúrese de tener la confirmación del Coordinador antes de efectuar la calibración, la que será cursada por este sólo después de haber recibido el Anexo III (PROCEDIMIENTO DE RECEPCION DEL MANOMETRO adjunto a este protocolo), debidamente completado.
- Cada laboratorio será responsable de asegurar que el manómetro digital no sufra daño alguno y se encuentre bajo buen resguardo.

## 10. GENERALIDADES DEL PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN

- El instrumento objeto de la comparación será tratado en su totalidad como un manómetro eléctrico de indicación digital.
- En el montaje procurar la eliminación de la diferencia de alturas entre el instrumento de prueba y el patrón.
- Asegurarse que el sistema de medición de presión no presenta fugas.
- La temperatura de referencia para las mediciones será 20°C.
- El instrumento se debe manipular con cuidado para evitar cualquier daño y mantener la integridad del instrumento.
- El informe de los resultados se hará sobre el Anexo VI. Informe de calibración, en formato Excel con los siguientes datos: incertidumbre acreditada para el rango de la comparación, tabla con valores ascendentes, descendentes, valores promedios e incertidumbres en cada punto de medición.
- Los mejores resultados de la comparación se obtendrán cuando se tomen en cuenta los diferentes factores que afectan la medición de la presión, teniendo especial cuidado al utilizar balanzas de peso muerto.  
Corrigiendo por ejemplo, los efectos por la diferencia de altura, temperatura y presión ambiente, el empuje del aire y la aceleración de la gravedad, densidad del fluido, masas etc.

## 11. DESCRIPCIÓN DE ÍTEM DE ENSAYO CORRESPONDIENTE AL MENSURANDO O PATRÓN VIAJERO.

**Instrumento Comparación**    **Manómetro Digital 300 bar – Medio transmisión de presión: hidráulico**

Nombre del instrumento    :Digital Pressure Calibrator  
Marca                            :ConST  
Modelo                         :ConST273  
Rango                         :0-600 bar (Se utilizará en rango 0-300 bar)  
Exactitud                    :  $\pm 0,05$  % FS  
Resolución                 :0,01bar  
Conexión:                    :1/2 NPT

El manómetro se suministrará con adaptador de corriente y batería interna



**NOTA:** Indicador de lectura del Manómetro digital de 600 bar está en unidades de presión en: “bar”.

## 12. PUNTOS DE MEDICION

- El instrumento objeto de la comparación será medido en los siguientes 11 puntos: 0 bar, 30 bar, 60 bar, 90 bar, 120 bar, 150 bar, 180 bar, 210 bar, 240 bar, 270 bar y 300 bar, presión manométrica (hidráulica).
- Los cálculos de la incertidumbre de medición se harán de acuerdo con las indicaciones dadas en el capítulo 8, en especial los numerales 8.4 y 8.6 de la guía DKD-R 6-1.
- Para la comparación de los valores medidos entre el objeto a calibrar y el patrón de referencia, se utilizará el **Método II**: Ajuste de la presión de acuerdo con la indicación del patrón (numeral 7 de la Guía DKD-R 6-1).

### **13. RECEPCIÓN, TRANSPORTE Y/O DEVOLUCIÓN, EMBALAJE DEL ÍTEM DE ENSAYO DE APTITUD**

#### **a. Recepción**

Una vez que el participante reciba en su laboratorio el patrón viajero, deberá enviar, vía correo electrónico, al coordinador del ensayo de aptitud, los Anexos II y III debidamente completados, indicando quien recibe (responsable técnico), la hora de llegada, las condiciones del empaque y el estatus operativo del instrumento. Será obligación enviar foto a la llegada del patrón y foto a la partida. Para esto una vez arribado al laboratorio se deberá llenar el formulario indicado en el Anexo III, el cual también indica algunos pasos a seguir para verificar si el patrón viajero ha sufrido algún daño. El correcto envío de dichos Anexos, será requisito para la entrega del código asignado. No se aceptará como válidos, resultados enviados por participantes que no cuenten con un código asignado.

Una vez concluidas las mediciones, dentro del plazo indicado en el Cronograma enviado por el coordinador, el participante deberá empacar el patrón viajero según las indicaciones de la letra b) Transporte presente protocolo y preparar el ítem para ser despachado al siguiente laboratorio participante, según el Cronograma.

#### **b. Transporte**

Cada participante, una vez realizadas las mediciones, deberá asegurarse que el patrón viajero sea transportado al siguiente participante dentro de los plazos establecidos en el cronograma.

Este instrumento será enviado por cada laboratorio participante hacia el siguiente laboratorio o el LD, si corresponde de acuerdo a calendario. Por medio de transporte privado que deberá contratar cada participante. El laboratorio debe asegurar el buen resguardo del instrumento durante todo su transporte cuidando el estado del instrumento y su embalaje. Será responsabilidad del participante mantener informado al coordinador del ensayo de aptitud, con respecto a las fechas y condiciones del transporte del patrón.

Los costos de transporte del patrón viajero, serán de cargo del participante.

#### **c. Devolución**

En caso que el participante advierta durante la recepción del patrón viajero que éste no se encuentra en óptimas condiciones o ha sufrido daños, deberá reportar dicha condición al coordinador del ensayo de aptitud de manera inmediata, haciendo uso de los Anexos II y III y devolver el patrón al proveedor del ensayo de aptitud.

Los costos de transporte del patrón viajero, serán de cargo del participante.

#### **d. Embalaje**

Cada participante debe asegurarse que el patrón viajero no sufra golpes o deformaciones que puedan dañarlo, por lo deben respetarse las condiciones de embalaje dadas por el proveedor.

El equipo ha sido embalado por el proveedor para proteger su integridad, por esa razón debe respetarse las condiciones del embalaje original.

#### **14. INSTRUCCIONES SOBRE CONDICIONES DE ALMACENAMIENTO Y MANIPULACIÓN DEL PATRÓN**

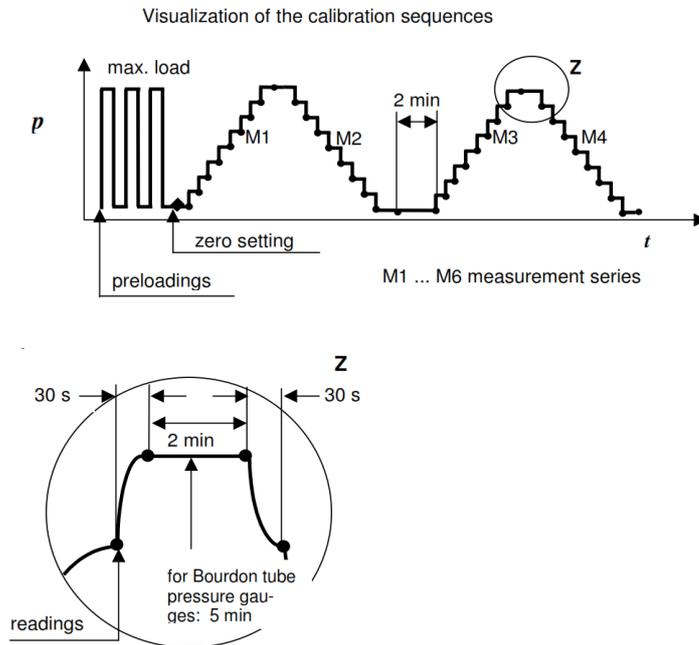
Aplica el procedimiento interno del laboratorio para el manejo de los instrumentos de sus clientes.

#### **15. DESCRIPCIÓN DE LA METODOLOGÍA A UTILIZAR EN LAS MEDICIONES Y/O ANÁLISIS**

- La calibración consiste en realizar 3 precargas y 4 series de medición (2 ciclos para montaje idéntico: Ascenso – descenso – Ascenso - descenso).
- El tiempo de permanencia en carga máxima, en cada precarga, será de 1 minuto. Excepto la primera precarga que será de 10 minutos.
- El tiempo de permanencia en reposo entre dos precargas será alrededor de 1 minuto.
- Después de la última precarga, pasado 1 minuto y con el instrumento completamente descargado se desmonta, se ajusta la posición cero de la indicación y se realiza inmediatamente la lectura del punto cero del primer ciclo de medición.
- Antes del segundo ciclo de medición y con el instrumento completamente descargado se hace un nuevo ajuste de la posición cero de la indicación y se realiza inmediatamente la lectura del punto cero de este ciclo.
- Después del punto de 300 bar incrementar aproximadamente 10 bar y mantener por 1 minuto.
- Para la toma de lectura del primer punto en descenso (300 bar) esperar 1 minuto antes de la lectura.
- Según la guía DKD-R 6-1, los valores indicados de lectura se debe tomar lectura del punto cero, determinación de la histéresis, repetibilidad y errores del instrumento; para tales cálculos tener presente lo siguiente:

La secuencia de calibración según DKD-R 6-1 se adjunta en el esquema adjunto (ver Diagrama 1):

Diagrama 1



## 16. LISTA DE VERIFICACIÓN PARA LA CALIBRACIÓN DEL MANÓMETRO ELÉCTRICO.

A continuación se Establece los puntos de mayor criticidad del procedimiento de calibración de un manómetro digital.

### 16.1 ACTIVIDADES PRELIMINARES

#### a) Estabilización de la temperatura

Para lograr que el instrumento se estabilice térmicamente es necesario dejarlo en el ambiente del laboratorio un tiempo mínimo de 12h.

**NOTA:** Verifique cuando sea aplicable, las conexiones del transductor- indicador son las indicadas. Evitar, en lo posible, fluctuaciones en la alimentación de voltaje (si procede) de la red. Evitar la torsión del cable del transductor.

#### Indicador del manómetro eléctrico

Es importante asegurar que la tensión eléctrica del manómetro eléctrico esta seleccionada adecuadamente (220 V).

El panel de control no debe ser manipulado.

Si existen dudas de uso del equipo comunicarse con el LCPN-P, fono: 23831966 correo [marcial.espinoza@enaer.cl](mailto:marcial.espinoza@enaer.cl) , [angel.flores@enaer.cl](mailto:angel.flores@enaer.cl)

#### **b) Estabilización eléctrica y calentamiento**

Es necesario asegurar la estabilidad del suministro de energía eléctrica. Si es necesario utilizar un regulador.

Para lograr que el instrumento se estabilice es necesario conectarlo al suministro eléctrico cuando menos 4 horas antes de la calibración.

#### **c) Conexión**

Instalar el transductor de manómetro eléctrico en posición vertical.

No incrementar el par torsional aplicado al acople más de lo necesario, (ver la estanqueidad de la conexión y que no hayan fugas).

Asegurar las conexiones mecánicas adecuadas para la instalación del manómetro eléctrico con el sistema patrón. Cuando se realice algún montaje tener cuidado de no girar el cable del manómetro eléctrico ni retorcerlo.

### **16.2 PREPARACION**

#### **a) Purga del sistema de medición**

Llenar de aceite el acople unido al manómetro eléctrico evitando dejar burbujas de aire.

Empezando por las conexiones más cercanas al patrón, hasta llegar a la conexión con el manómetro eléctrico, bombear el aceite lentamente hasta que las burbujas de aire salgan de la tubería o conexión; después conectar la siguiente y así sucesivamente.

#### **b) Hermeticidad del sistema de calibración**

Realizar una prueba de hermeticidad llevando el instrumento a una presión del 100% del alcance del EA (300 bar). El sistema se aísla para mantener una presión estable por tres minutos. Si se encuentran fugas, apretar las conexiones o poner cinta teflón, según sea el caso.

#### **c) Velocidad de caída del pistón y velocidad giro**

NOTA: Sólo aplicable en aquéllos Laboratorios de Calibración que realicen sus mediciones empleando como patrón una "Balanza de Peso Muerto".

Determine la velocidad de giro más conveniente con la cual se obtiene una lectura del equipo más estable, probar a diferentes presiones (baja, media y alta).

Determine la velocidad de caída del pistón a presión máxima del sistema de comparación.

**d) Diferencia de altura entre los niveles de referencia del manómetro digital y el patrón.**

Determine la diferencia de altura entre los niveles de referencia del calibrando y del patrón. El punto de referencia del transductor del manómetro eléctrico es el acople de presión

**17. DESARROLLO DE ENSAYO DE APTITUD**

Cada Ensayo de Aptitud se desarrolla cumpliendo las siguientes etapas:

- Publicación de la Programación anual de los EA, ofrecidos por la RNM, en el sitio web: [www.metrologia.cl](http://www.metrologia.cl).
- Publicación de Protocolo y Formulario de Inscripción del EA, en sitio web: [www.metrologia.cl](http://www.metrologia.cl).
- Proceso de inscripción de los laboratorios participantes, mediante envío de formulario de inscripción.
- Recepción de formularios de inscripción.
- Recepción del ítem a calibrar por cada Laboratorio participante del EA.
- Elaboración del Programa de mediciones de cada EA, según corresponda.
- Desarrollo del Ensayo de Aptitud (desarrollo experimental de las mediciones).
- Recepción de los resultados del Ensayo de Aptitud.
- Elaboración, revisión y envío del Informe Preliminar a los participantes.
- Reunión Final (Taller de Cierre), opcional.
- Envío de Informe Final a los participantes.

Para este año se considerarán las siguientes fechas:

a.-Fecha de inicio de la convocatoria	23 Mayo del 2014.
b.-Plazo de inscripción	06 de Junio de 2014
d.-Desarrollo del EA (fecha de inicio de las mediciones)	Junio a Septiembre de 2014, según Cronograma
e.-Recepción de resultados del EA	5 días hábiles después concluidos las mediciones. Se recibirá sólo aquellos resultados que sean enviados con el código asignado y en las planillas proporcionadas.
f.- Taller de cierre "II Jornadas Metrología":	05 de Diciembre de 2014.
g.- Entrega prevista del Informe Final	Diciembre 2014.

## 18. RECEPCIÓN DE RESULTADOS OBTENIDOS POR CADA PARTICIPANTE

La presentación y condiciones de envío de los resultados de los laboratorios participantes a la División de Metrología a partir de este año se exigirán en formato Excel.

- Se pedirá un reporte de resultados, en que se detalla el procesamiento matemático y todas las lecturas obtenidas.
- Descripción del patrón usado para la calibración. (modelo, número de serie, fabricante, última calibración).
- Descripción del método de medición y diagrama de conexiones usado.
- Condiciones ambientales durante la medición
- Incertidumbres asociadas consideradas y budget detallado del cálculo de la incertidumbre final, intervalo de confianza considerado e incertidumbre expandida. Se debe explicar y detallar claramente cómo se llegó al resultado de dicha incertidumbre incluyendo consideraciones y el cálculo matemático
- El cálculo de la incertidumbre final debe hacerse de acuerdo a DKD R-6 1
- El reporte de resultados no debe contener logos, nombres o firmas que pueden identificar el origen de la información, sólo debe identificarse con el Código Asignado, así mismo NO se debe pegar ningún tipo de sticker o marca adhesiva en el patrón viajero.
- El reporte que no contenga toda la información solicitada no serán considerados, en el Informe Preliminar del EA.
- El reporte de resultados del EA deben ser enviados únicamente al Sr. Gerardo González del (INN) según corresponda la coordinación.
- El reporte de resultados enviado fuera de la fecha indicada o enviado directamente al LCPN-P, NO serán considerados en el informe final.
- Los valores de las incertidumbres asignadas a sus resultados, por los laboratorios participantes, deben ser consistentes con la capacidad de medición y calibración, declarada en el certificado de acreditación.

Las mediciones se realizarán en cada laboratorio por su propio personal y será su responsabilidad cumplir con los requerimientos de los documentos de la comparación.

Cabe destacar que no se pueden cambiar los valores informados por el Laboratorio participante, entendiéndose que fueron conveniente y oportunamente revisados por el Jefe de Laboratorio y con el VºBº del Responsable de Calidad respectivo.

El Coordinador enviará los comentarios codificados, si proceden, al Laboratorio Piloto, que emitirá el Informe A (Final).

Cada Laboratorio recibirá una copia electrónica (\*.pdf) del Informe A.

Al final del Ensayo Aptitud se realizará un Taller de Cierre con los representantes de los Laboratorios participantes, para discutir e intercambiar impresiones sobre los resultados y actividades realizadas.

## **18. EVALUACIÓN ESTADÍSTICA**

Para la evaluación del desempeño de los participantes de un EA, se procesan sus resultados de las mediciones obtenidas, según los criterios establecidos en la norma NCh-ISO 17043.

El resumen de los criterios de evaluación estadística aplicados en los EA, se encuentra en el Anexo VII del presente documento, clasificados según área metrológica.

## **19. REPOSICIÓN DE ÍTEM DE ENSAYO DE APTITUD PERDIDO, DAÑADOS Y MEDIDAS EN CASO DE ATRASO**

En caso de extravío, daño o falla del patrón viajero, el participante deberá proceder según lo indicado en la letra c) del punto 13. RECEPCIÓN, TRANSPORTE Y/O DEVOLUCIÓN, EMBALAJE DEL ÍTEM DE ENSAYO DE APTITUD del presente Protocolo.

Adicionalmente, el proveedor del ensayo de aptitud en conjunto con el coordinador, podrán decidir dar por finalizado el ejercicio y elaborar el informe preliminar con los resultados recibidos a dicha fecha o tomar otra medida que sea pertinente. En este caso, se notificará a todos los participantes en el ensayo de aptitud de la decisión adoptada.

## **20. INFORME PRELIMINAR (B)**

El proveedor del ensayo de aptitud preparará el Informe Preliminar B, el cual se hará llegar a cada laboratorio para su revisión y comentarios, si procede. Los comentarios y observaciones de los participantes en relación con los contenidos del informe, deberán ser notificados en un plazo máximo de 5 días hábiles, a partir de la fecha de envío del Informe Preliminar.

El informe preliminar incluirá el resultado de todos los participantes, excepto aquellos que:

- No cumplieron con la fecha de envío de los resultados,
- enviaron resultados incompletos,
- incurrieron en alguna falta.
- Se atrasaron en el despacho del ítem.

## **21. REUNIÓN FINAL. (TALLER DE CIERRE).**

El taller de cierre tiene por objeto presentar, revisar discutir los resultados de las mediciones realizadas por los participantes. Dicho taller se llevará a cabo en el mes de diciembre de 2014 y la fecha será publicada oportunamente en el sitio web de la Red Nacional de Metrología, <http://www.metrologia.cl>

## **22. INFORME FINAL (A).**

En el Informe Final se entregan los resultados de todos los laboratorios participantes identificados con el código asignado a cada laboratorio. El informe describe el listado de participantes, objetivo del ensayo de aptitud, el ítem de ensayo y la evaluación estadística realizada. La evaluación de desempeño de los participantes es representada en tablas y gráficos, según sea necesario.

El informe final será enviado por el coordinador del ensayo de aptitud a cada participante y publicado en la sitio Web [www.metrologia.cl](http://www.metrologia.cl) o en el sitio Web del Instituto Designado que organizó el ensayo de aptitud, en caso que corresponda.

## **23. CONFIDENCIALIDAD Y CODIFICACIÓN A CADA LABORATORIO PARTICIPANTE**

La identidad de los participantes en el Programa anual de Ensayo de Aptitud organizado por la Red Nacional de Metrología, será de carácter confidencial y conocida sólo por el coordinador de ensayo de Aptitud, salvo que el participante renuncie a la confidencialidad.

La información proporcionada por los participantes al Laboratorio Piloto y Coordinador de Ensayo de Aptitud, será tratada como información confidencial.

Los informes de los ensayos de aptitud organizados, estarán disponibles en el sitio web de la Red Nacional de Metrología, [www.metrologia.cl](http://www.metrologia.cl), y en ellos se incorporará el listado de los participantes, en caso que fuera pertinente, respetando la confidencialidad de la codificación que a cada uno se le asigna. Tanto el coordinador como el proveedor del ensayo de aptitud no revelarán ninguna información sobre el desempeño de ningún participante, salvo que sea requerido por la autoridad reglamentaria pertinente, previa notificación por escrito al laboratorio afectado.

Cada Ensayo de Aptitud, cuenta con una codificación alfanumérica y a cada laboratorio participante se les entregará un Código asignado Confidencial.

Ejemplo: P-14-XX

Magnitud Física: PRESION, P-14-XX,

P= nombre magnitud

14= año en el que se desarrolla el EA

XX= Código asignado confidencial de identificación del laboratorio participante

Los resultados propios de cada laboratorio le serán comunicados en forma individual, sin embargo, tanto el nombre de los laboratorios participantes como los resultados globales, serán de conocimiento público.

## **24. COLUSIÓN ENTRE LOS PARTICIPANTES O LA FALSIFICACIÓN DE RESULTADOS**

La necesidad de confianza constante en el desempeño de los laboratorios no sólo es esencial para los laboratorios y sus clientes sino también para otras partes interesadas, tales como las autoridades reguladoras, el organismo de acreditación, y otras organizaciones que especifican requisitos para los laboratorios.

A pesar de que el ensayo de aptitud tiene por objetivo ayudar a los participantes a mejorar su desempeño técnico, algunos participantes podrían dar una impresión falsamente positiva de sus capacidades. Por ejemplo puede haber colusión entre los laboratorios y esto impide que se reciban resultados verdaderamente independientes. O puede haber una falsificación de resultados si por ejemplo un laboratorio efectúa análisis únicos pero se reportan como si se hubieran analizado por triplicado, repitiendo el resultado del ensayo.

Este ensayo de aptitud ha sido diseñado de manera de asegurar que haya la menor colusión o falsificación posible. No obstante es importante mencionar que a pesar de las instrucciones que se dan a los participantes en el sentido de que la colusión y falsificación en un ensayo de aptitud son contrarias a la conducta científica profesional y que éstas solo sirven para anular el mismo, es conveniente reconocer que son los propios laboratorios participantes los que deben evitar la falsificación de resultados y la colusión.

Las medidas tomadas por el Proveedor del ensayo de aptitud para evitar la colusión y falsificación de resultados son las siguientes:

- Se da a conocer el valor asignado después de que los laboratorios participantes hayan enviado los resultados de sus ensayos. Por lo tanto, el laboratorio participante recién conoce el valor asignado cuando recibe el Informe Preliminar (B).
- No se acepta resultados de los participantes luego que se da a conocer el valor asignado a través del Informe Preliminar (B).
- Se ha establecido un plazo máximo para que cada participante envíe los resultados de las mediciones con la finalidad de evitar colusión entre los participantes.

Los participantes que sean sorprendidos realizando un acto de colusión o falsificación de resultados, perderán el derecho a la confidencialidad y facultará al coordinador del ensayo de aptitud para aplicar las sanciones que estime pertinente, las que podrán ser: la incorporación de los antecedentes de colusión o falsificación de resultados en el informe del ensayo de aptitud identificando al(los) participante(s) sancionado(s), notificación al Organismo Nacional de Acreditación, si es pertinente, y la suspensión de la participación en el presente ensayo de aptitud y/o los posteriores, organizados por la Red Nacional de Metrología.

## TERMINOLOGÍA

---

- **Ensayo de Aptitud (EA):** Evaluación del desempeño de los participantes con respecto a criterios previamente establecidos a través de comparaciones interlaboratorios.
- **Ensayo de intercomparación:** Tipo de ensayo de aptitud que realiza con una distribución simultánea de laboratorios participantes, se selecciona un material con un valor asignado o certificado contra el cual es comparado el resultado obtenido por el o los participantes. Sirve para indicar el desempeño individual o grupal de los laboratorios.
- **Item de ensayo de aptitud:** Muestra, producto, artefacto, material de referencia, parte de un equipo, patrón de medida, conjunto de datos u otra información utilizada para los ensayos de aptitud.

## BIBLIOGRAFÍA

---

- NCh-ISO 17043-2011 Evaluación de la conformidad – Requisitos generales para los ensayos de aptitud.
- Guideline DKD-R 6-1 Calibration of Pressure Gauges