




TR-ALM-PR-01-IT-01

INSTRUCCIÓN TÉCNICA DE VERIFICACIÓN Y CALIBRACIÓN DE EQUIPOS

Fecha de emisión: 13-Mayo-2025

| | |
|----------|---|
| Elaboró: | Lic. Gustavo A. Cruz Jiménez |
| Puesto: | Almacenista |
| Firma: |  |

| | |
|---------|---|
| Revisó: | Ing. Cristina de la Luz Martínez Flores |
| Puesto: | Gerente QHSE |
| Firma: |  |

| | |
|---------|---|
| Aprobó: | Ing. Jorge Álvarez Rivera |
| Puesto: | Gte. de Operaciones |
| Firma: |  |

1.0 OBJETIVO.

- 1.1 Asegurar el buen funcionamiento y operaciones de los equipos de inspección, medición, con la finalidad de prevenir y evitar fallas prematuras en los equipos, a través del Programa de verificación y calibración de equipo de medición, prueba e inspección, manteniendo un alto nivel de seguridad garantizando una operación continua y segura para la operación.

2.0 ALCANCE.

- 2.1 Esta instrucción técnica es aplicable para la verificación y calibración de los equipos y herramientas de TRUESPECT, S.A. de C.V.

3.0 DEFINICIONES.

- 3.1 Calibración: Determinación y documentación del desvío de la indicación de un instrumento de medición (o el valor característico asignado a una medida realizada) respecto al valor convencional “verdadero” de la magnitud medida.
- 3.2 Material de Referencia: Material o sustancia cuyas propiedades son establecidas para usarse en la calibración de un equipo, evaluando un método de medición, o asignando valores a los materiales.
- 3.3 Material de Referencia Certificado: Un material de referencia cuyos valores de propiedad están certificados por un procedimiento técnico válido, acompañado por un certificado trazable u otro documento expedido por un organismo certificador.
- 3.4 Método de Calibración: Procedimiento técnico para realizar una serie de calibraciones.
- 3.5 Patrón de Referencia: Un patrón metrológico disponible en un lugar dado desde el cual son derivadas las mediciones realizadas.
- 3.6 Prueba: Operación técnica que consiste en determinar una o más características, funciones de un producto, material, equipo, organismo, fenómeno físico, proceso o servicio dado bajo un procedimiento en específico.

- 3.7 Prueba de Aptitud: Determinación de operación de una calibración o prueba de laboratorio por un test de comparación.
- 3.8 Verificación: Confirmación, mediante la aportación de evidencia objetiva de que se han cumplido los requisitos especificados.

4.0 DOCUMENTOS DE REFERENCIA.

| | |
|--|--|
| LFMN CAP. I, IV ED.2018: | LEY FEDERAL SOBRE METROLOGIA Y NORMALIZACION |
| NMX-EC-17025-IMNC. ED. 2018: | REQUISITOS GENERALES PARA LA COMPETENCIA DE LOS LABORATORIOS DE ENSAYO Y CALIBRACION |
| Estándar DS1 (3.15.2D) | DRILL STEM INSPECTION |
| ASME SECC. V ART. 4;5;7;10 | BOILER AND PRESSURE VESSEL CODE |
| Estándar DS1 Vol. III | DRILL STEM INSPECTION |
| Estándar DS1 Vol. IV (3.15.2D; 3.33.2.2B;3.11.2;3.15.2D) | DRILLING SPECIALTY TOOLS |
| ASTM E709 | STANDARD GUIDE FOR MAGNETIC PARTICLE EXAMINATION |
| ASTM E797 | STANDARD PRACTICE FOR MEASURING THICKNESS BY MANUAL ULTRASONIC PULSE-ECHO CONTACT METHOD |
| ASTM A-956 | STANDARD TEST METHOD FOR LEEB HARDNESS TESTING OF STEEL PRODUCTS |
| ASTM E1003 | STANDARD PRACTICE FOR HYDROSTATIC LEAK TESTING |
| ASTM E3024 | STANDARD PRACTICE FOR MAGNETIC PARTICLE TESTING FOR GENERAL INDUSTRY |
| API RP 7G-2 | INSPECTION AND CLASSIFICATION OF USED DRILL STEM ELEMENTS |
| API SPEC 6A | SPECIFICATION FOR WELLHEAD AND CHRISTMAS TREE EQUIPMENT |
| TR-OPE-PR-02-IT-02 | INSTRUCCIÓN TÉCNICA PARA VERIFICACIÓN DE FUNCIONAMIENTO DE EQUIPOS DE MAGNETIZACIÓN |

5.0 RESPONSABILIDADES.

- 5.1 Es responsabilidad de la Gerencia Operaciones verificar el cumplimiento de las actividades descritas por el (los) Coordinador (es) Operaciones.
- 5.2 Es responsabilidad del (los) Coordinador (es) Operaciones de TRUESPECT el observar la adecuada y correcta aplicación de esta instrucción técnica.
- 5.3 Es responsabilidad del Almacenista aplicar correcta y adecuadamente esta instrucción técnica y llevar el programa actualizado.

6.0 DESARROLLO/INSTRUCCIONES/LINEAMIENTOS

6.1 Generales

- 6.1.1 Los equipos de medición deben ser evaluados en términos de los criterios de calibración y verificación por normas de referencias utilizadas para realizarlas de acuerdo a lo establecido.
- 6.1.2 Los criterios establecidos hacen referencias a normatividades aplicables según el equipo a calibrar, así como los que se van a verificar y al laboratorio de calibración.
- 6.1.3 Ante cualquier discrepancia se debe consultar el criterio directamente de las normas de referencias reguladas y aplicadas por la entidad mexicana de acreditación.
- 6.1.4 Para la verificación a bobinas y yugos, se cuenta con el documento TR-OPE-PR-02-IT-02 Instrucción Técnica para Verificación de Funcionamiento de Equipos de Magnetización en el cual se describe el procedimiento para realizar la verificación de bobinas, yugos electromagnéticos.

6.2 Criterios de Evaluación de Equipo y Registro.

- 6.2.1 Todos los equipos usados para el servicio PND deben ser verificados y calibrados antes de su uso por personal calificado y certificado.

- 6.2.2 Los equipos aceptados deben ser aprobados y registrados en el Programa de verificación y calibración del equipo de medición, prueba e inspección.
- 6.2.3 Los registros de verificaciones y los certificados de calibración expedidos por el proveedor serán cargados por el Almacenista general en el sistema; para los sitios de trabajo, estarán disponibles en digital en el servidor Synology por el Almacenista.
- 6.2.4 El resguardo de los equipos debe permanecer en sus cajas, estuches, lockers y/o contenedores en un lugar seco, libre de humedad y sin baterías. Quedando bajo el resguardo del Almacenista y de la gente de operación.
- 6.2.5 Cuando el equipo se solicite para un sitio de trabajo se usa el VALE DE SALIDA (TR-ALMPR-01-FOR-002), quedando bajo el resguardo del (os) Coordinador (es) de Operaciones, asegurándose de que:
- El equipo se encuentre identificado correctamente con la Etiqueta de Equipo de Medición (TR-ALM-PR-01-FOR-007).
 - Se realice Inspección visual de condiciones físicas del equipo (cable, accesorios, baterías).
 - Cuento con el etiquetado del proveedor y de Truespect.
 - Que los equipos durante la operación se encuentren calibrados y verificados.
 - Que los equipos cuenten con su etiqueta donde indique el periodo de calibración o verificación.
 - Ser responsable del resguardo de los equipos que permanezcan en óptimas condiciones de almacenamiento.

Nota: Si por alguna razón tiene que rentar algún equipo es responsabilidad de Gerencia de Operaciones y Coordinador de Compras, verificar que cumple con las disposiciones solicitadas (calibración, verificación y funcionamiento correcto).

- 6.2.6 El Almacenista debe generar y actualizar el PROGRAMA DE VERIFICACIÓN Y CALIBRACIÓN DE EQUIPO DE MEDICIÓN, PRUEBA E INSPECCIÓN (TR-ALM-PR-01-FOR-003). Así mismo solicitar la calibración de los equipos próximos a vencer por medio de una REQUISICIÓN DE BIENES Y/O SERVICIOS (TR-SCM-PR-01-FOR-001).

6.2.7 Dentro del PROGRAMA DE VERIFICACIÓN Y CALIBRACIÓN DE EQUIPO DE MEDICIÓN, PRUEBA E INSPECCIÓN, se mantiene un SEMÁFORO, donde indica al Almacenista el estatus de los equipos e instrumentos: válidos, próximos a calibrar o a verificar y vencidos:

| | | |
|--|--------------------|--------------------------------|
| | Más de 100 días | VÁLIDO |
| | Entre 60 y 99 días | VÁLIDO |
| | Entre 30 y 59 días | VÁLIDO |
| | Entre 1 y 29 días | PRÓXIMO A CALIBRAR O VERIFICAR |
| | Menor de 1 día | VENCIDO |

Cuando el equipo este próximo a vencer según lo indicado en el SEMÁFORO, el Almacenista debe notificar quince días antes de la fecha de vencimiento por correo electrónico a lo(s) Coordinador(es) de Operaciones y con copia para Gerencia de Operaciones, cuando aplique.

6.2.8 El (os) Coordinador (es) de Operaciones deben enviar los equipos al proveedor una vez que el almacenista les haya notificado por correo sobre la dirección de los proveedores. El envío se debe hacer a más tardar al día siguiente.

6.2.9 El equipo será enviado al laboratorio (siguiendo la trazabilidad del proceso de compras TR-SCM-PR-01) para su calibración usando el VALE DE SALIDA (TR-ALM-PR-01-FOR-002). Igual aplica para sitios de trabajo.

6.2.10 El equipo debe ser embalado, protegerlo contra golpes, para su transporte al laboratorio de calibración.

6.2.11 El proveedor debe notificar a Compras y/o Almacenista la recepción de los equipos y finalización del servicio mediante correo electrónico u otro medio que el proveedor utilice como parte de su proceso acompañado con su respectivo certificado de calibración y etiqueta.

6.3 Regreso a Operaciones y Re etiquetado.

6.3.1 Para la recepción de los equipos calibrados se continua la trazabilidad del procedimiento de Compras TR-SCM-PR-01: numeral 11 al 14 & procedimiento de

Recepción y Entrega de Materiales, Equipos y Herramientas TR-ALM-PR-01: numeral 5 al 7.

Para asegurar e identificar al equipo calibrado éste es re etiquetado conforme a la trazabilidad del procedimiento de Recepción y Entrega de Materiales, Equipos y Herramientas TR-ALM-PR-01: numeral 10. Para el caso de las verificaciones, las etiquetas de los equipos deben de indicar lo correspondiente a su verificación.

6.3.2 Cuando se sospeche o detecte que los equipos de medición presentan alguna irregularidad mecánica o física, se detiene la actividad en curso y se reemplaza inmediatamente para evitar mediciones no aptas para la operación por un equipo disponible que cumpla con la funcionalidad y calibración vigente.

El equipo que presenta la falla se retira del sitio de trabajo, se reporta y se envía a: revisión o disposición final para su revisión de verificación o calibración según aplique a un laboratorio externo.

6.4 Monitoreo:

6.4.1 El Almacenista realiza un monitoreo continuo de los equipos para identificar los que están por vencer, filtrando la columna “SEMAFORO” en el PROGRAMA DE VERIFICACIÓN Y CALIBRACIÓN DE EQUIPO DE MEDICIÓN, PRUEBA E INSPECCIÓN (TR-ALM-PR-01-FOR-003).

6.4.2 Cuando un equipo se encuentre fuera de operación (porque no se requiere su uso), será necesario su envío a recalibración o realizar la verificación para cuando esté próximo a usarse:

TR-OPE-PR-02-FOR-006 Registro de Verificación de Yugo Electromagnético.

TR-OPE-PR-02-FOR-007 Registro de Verificación de Bobina Electromagnética.

6.4.3 Se debe mantener el historial de las calibraciones con sus certificados para llevar el seguimiento de los mismos y de los registros de las verificaciones con el historial de los formatos que aplique según el equipo.

6.5 Sección de tablas y figuras.

6.5.1 Para la verificación y calibración de los periodos de los equipos se usan los siguientes criterios:

| Equipo | Normatividad / Estándar de referencia | Periodicidad de | |
|--|---|-----------------|--------------|
| | | Calibración | Verificación |
| Amperímetro | Estándar DS1 Vol. III (tabla 2.1 Frecuencia de calibración) ASTM 709 (Tabla 2 intervalos recomendados de verificación) | Cada 6 meses | |
| Arreglo de fases | ASME SECC. V ART. 4 | Cada año | |
| Barra calibradora de peso | Estándar DS1 Vol. III (tabla 2.1 Frecuencia de calibración 3.8.2, 3.9.2, 3.19.2, 3.34.2) | Cada 3 años | |
| | ASTM 709 (Tabla 2 intervalos recomendados de verificación) | | |
| Bobina | Estándar DS1 Vol. III (3.15.2D) | | Cada 6 Meses |
| | API RP 7G-2 (9.4.2) | | |
| Detector de fallas | ASME SECC. V ART. 4 | Cada año | |
| Durómetro | ASTM A-956 | Cada año | |
| Gaussímetro | Estándar DS1 Vol. III (Tabla 2.1 Frecuencia de calibración 3.34.2) | Cada año | |
| | ASTM 3024 (Tabla 1) | Cada 6 meses | |
| Indicador de caratula / Profundímetro | Estándar DS1 Vol. III (Tabla 2.1 Frecuencia de calibración) | Cada 6 meses | |
| Leadstandard Barra patrón | Estándar DS1 Vol. III (Tabla 2.1 Frecuencia de calibración) | Cada año | |
| Manómetros | ASTM E1003 | Cada mes | |
| | API SPEC 6A 10.2.2.3 Intervalos de calibración | Cada año | |
| Medidores de Espesores | ASME SECC. V ART. 5 | Cada año | |
| Micrómetro | Estándar DS1 Vol. III (Tabla 2.1 Frecuencia de calibración) | Cada 6 meses | |
| Pasímetro | Estándar DS1 Vol. III (Tabla 2.1 Frecuencia de calibración) | Cada 6 meses | |
| Perfilómetro | Estándar DS1 Vol. III (Tabla 2.1 Frecuencia de calibración) | Cada 3 años | |
| Radiómetro / Medidor De Luz | Estándar DS1 Vol. III (Tabla 2.1 Frecuencia de calibración) | Cada 6 meses | |
| | ASME SECC. V | Cada año | |
| | API RP 7G-2 (9.3.1.3) | Cada año | |
| Registrador De Presión | ASME SEC. V ART. 10 (T-1060 Calibración) | Cada año | |
| Termómetro Digital e Infrarrojo | Estándar DS1 Vol. III (Tabla 2.1 Frecuencia de calibración) | Cada año | |
| Vernier | Estándar DS1 Vol. III (Tabla 2.1 Frecuencia de calibración) | Cada 6 meses | |
| Yugo | Estándar DS1 Vol. III (3.19.2.e) | | Cada 6 Meses |
| | API RP 7G-2 (9.4.4) | | |
| | ASTM E709 / ASTM E3024 (7.4.4) | | |

7.0 REGISTROS.

| | |
|----------------------|---|
| TR-ALM-PR-01-FOR-003 | Programa de Verificación y Calibración de Equipo de Medición, Prueba e Inspección |
| TR-ALM-PR-01-FOR-007 | Etiqueta de Equipo de Medición |

8.0 ANEXOS.

| | |
|----------------------|---|
| TR-OPE-PR-02-FOR-006 | Registro de Verificación de Yugo Electromagnético |
| TR-OPE-PR-02-FOR-007 | Registro de Verificación de Bobina Electromagnética |

9.0 REVISIÓN Y CAMBIOS

***Este documento debe ser revisado:**

| | |
|------------------------------------|---|
| Anualmente | |
| Cada tres años | ✓ |
| Cada dos años | |
| Cada Junta de Revisión de Gerencia | |
| Otro Caso | |

*Puede requerir una revisión antes si existiera una actualización de la norma de referencia

Historial de Cambios.

| Fecha | Revisión | Descripción de la Revisión | Elaboró | Autorizó |
|------------|----------|---------------------------------------|---------------------------|---------------------------|
| 21/07/2017 | 00 | Edición Inicial | Lic. Gustavo A. Cruz Jim. | Ing. Jorge Álvarez Rivera |
| 01/01/2019 | 01 | Implementation del SGI | Lic. Gustavo A. Cruz Jim. | Ing. Jorge Álvarez Rivera |
| 01/12/2020 | 02 | Actualización tabla de calibración | Lic. Gustavo A. Cruz Jim. | Ing. Jorge Álvarez Rivera |
| 01/12/2023 | 03 | Actualización uso plataforma Synology | Lic. Gustavo A. Cruz Jim. | Ing. Jorge Álvarez Rivera |

| Fecha | Revisión | Descripción de la Revisión | Elaboró | Autorizó |
|------------|----------|--|---|---------------------------|
| 12/07/2024 | 04 | Se actualizan: 6.2.11 el medio por el cual el proveedor notifica la recepción y finalización del servicio. Criterios de evaluación de Equipo y Registro. 6.5 Sección de tablas y figuras. Revisión de Formatos del procedimiento sin cambios | Lic. Gustavo A. Cruz Jim. | Ing. Jorge Álvarez Rivera |
| 18/04/2025 | 05 | Se incluye en definiciones el término 3.8 verificación. En el 4.0 se elimina el work method Equipment calibration & verification porque era para un cliente en específico y se incluye como referencia la Instrucción técnica: PR-OPE-PR-02-IT-02. 6.2.5 Se incluye la viñeta donde se indica que las etiquetas que correspondan deben de indicar periodo de verificación. 6.2.7 en la tabla de semáforo de colores en el color rojo se incluye la palabra "verificar". 6.4.2. se incluyen los dos registros de verificación para Yugo y Bobina. 6.5 Se actualiza tabla de criterios para verificación y calibración y se divide añade una columna para indicar la frecuencia para la verificación. Se incluye el término verificación en todo el documento. Se actualiza el nombre del formato TR-ALM-PR-01-FOR-003 incluyendo el término "verificación": Programa de verificación y calibración de equipo de medición, prueba e inspección. | Lic. Gustavo A. Cruz Jim. | Ing. Jorge Álvarez Rivera |
| 13/05/2025 | 06 | Se incluye el punto 6.3.2 referente a cuando se sospeche o detecte equipos de medición con irregularidades mecánicas o físicas. | Ing. Cristina de la Luz Martínez Flores | Ing. Jorge Álvarez Rivera |