

\${Value4}	VERIFICACIÓN, CALIBRACIÓN Y MANTENIMIENTO A EQUIPOS DE MEDICIÓN.	Clave:	SASISOPA-P-027
		Fecha:	08-NOV-17
	Sistema de Administración de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y Protección al Medio Ambiente	Revisión:	1
		Página:	1

\${Value2}

VERIFICACIÓN, CALIBRACIÓN Y MANTENIMIENTO A EQUIPOS DE MEDICIÓN

REVISIÓN Y APROBACIÓN

Fecha de Publicación: \${Value5}
Vigencia: \${Value6}
Revisión: 1

Revisado por:

Nombre	Puesto	Fecha	Firma
\${Value7}	\${Value8}		

Aprobado por:

Nombre	Puesto	Fecha	Firma
\${Value9}	\${Value10}		

SASISOPA-F-037	VERIFICACIÓN, CALIBRACIÓN Y MANTENIMIENTO A EQUIPOS DE MEDICIÓN.	Clave:	SASISOPA-P-027
		Fecha:	08-NOV-17
	Sistema de Administración de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y Protección al Medio Ambiente	Revisión:	1
		Página:	2

Nombre del proceso: Verificación de equipos empleados en la medición, desempeño y monitoreo de los procesos.

OBJETIVO:

Proveer un mecanismo de verificación, calibración y mantenimiento para los equipos empleados para la medición del desempeño y monitoreo de las operaciones e indicadores.

ALCANCE:

Todos los equipos empleados para la medición del desempeño y monitoreo de los procesos (cuando aplique).

REFERENCIAS:

- I. Manual Integral del Sistema de Administración.
- II. Disposiciones Administrativas de Carácter General que establecen los Lineamientos para la conformación, implementación y autorización de los Sistemas de Administración de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y Protección al Medio Ambiente aplicables a las actividades del Sector Hidrocarburos.
- III. Guía para la conformación del Sistema de Administración de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y Protección al Medio Ambiente aplicable a las actividades de Expendio al Público de Gas Natural, Gas Licuado de Petróleo y Petrolíferos.
- IV. ISO 9001 Sistemas de Gestión de Calidad.
- V. ISO 14001 Sistemas de Gestión Ambiental.
- VI. OSHAS 18001 Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional.
- VII. NOM-001-STPS-2008, Edificios, locales, instalaciones y áreas en los centros de trabajo. Condiciones de seguridad.
- VIII. NOM 002-STPS-2010. Condiciones de seguridad, prevención, protección contra incendios en los centros de trabajo.
- IX. NOM-005-STPS-1998, Relativa a las Condiciones de Seguridad e Higiene en los Centros de Trabajo para el Manejo, Transporte y Almacenamiento de Sustancias Químicas Peligrosas.
- X. NOM-018-STPS-2000, Sistema para la identificación y comunicación de peligros y riesgos por sustancias químicas peligrosas en los centros de trabajo.
- XI. NORMA Oficial Mexicana NOM-005-ASEA-2016, Diseño, construcción, operación y mantenimiento de Estaciones de Servicio para almacenamiento y expendio de diésel y gasolinas.
- XII. NOM-005-SCFI-2011, Instrumentos de medición- Sistema para medición y despacho de gasolina y otros combustibles líquidos- Especificaciones, métodos de prueba y de verificación.
- XIII. NOM-185-SCFI-2012, Programas informáticos y sistemas electrónicos que controlan el funcionamiento de los sistemas para medición y despacho de gasolina y otros combustibles líquidos- Especificaciones, métodos de prueba y de verificación.

RESPONSABILIDADES:	INDICADORES:	FRECUENCIA:
a) Calibrar, verificar y brindar mantenimiento de los equipos que son empleados en la medición del desempeño y monitoreo de las operaciones.	NA	a) De acuerdo al programa de calibración, verificación y mantenimiento.

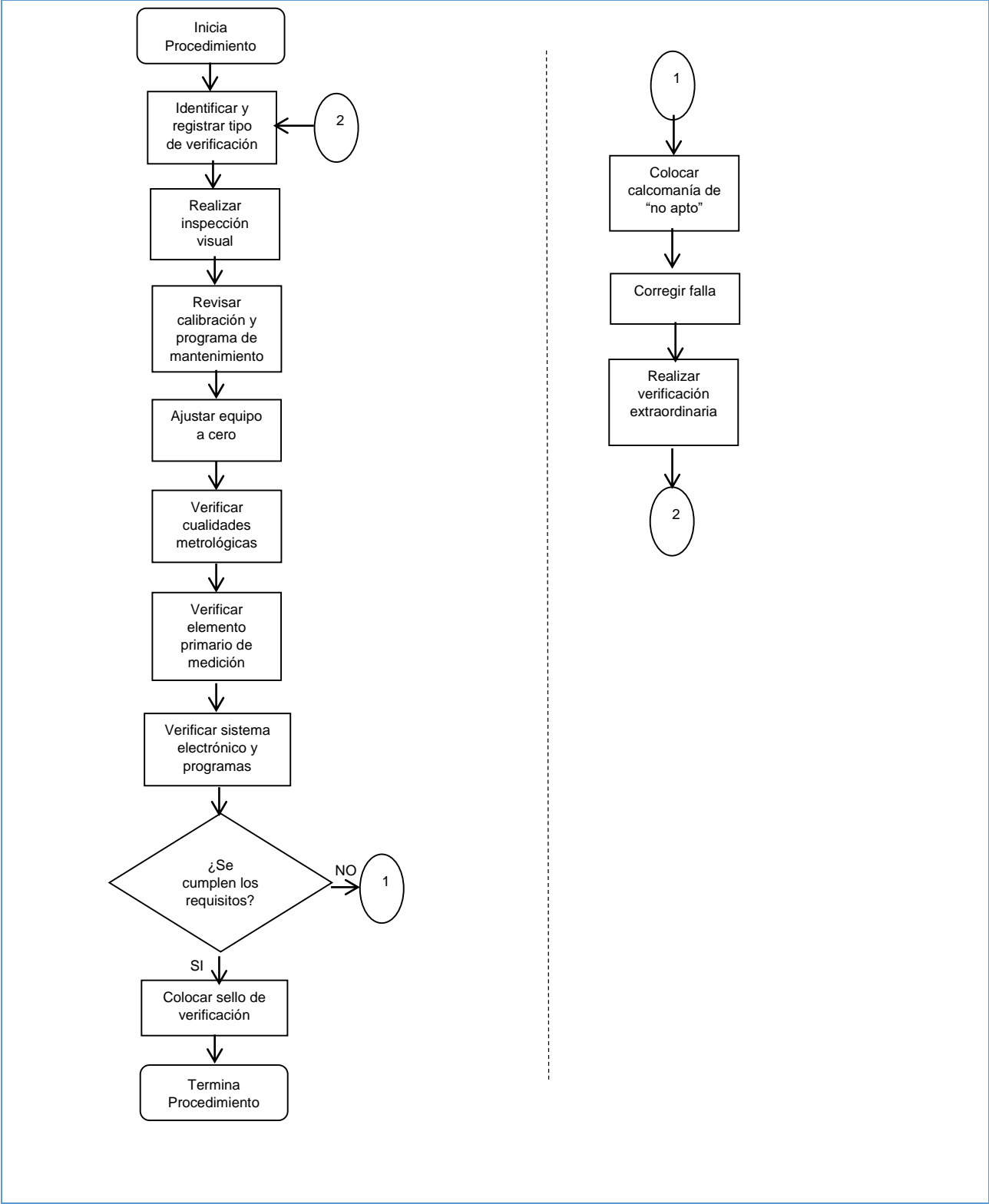
§{Value4}	VERIFICACIÓN, CALIBRACIÓN Y MANTENIMIENTO A EQUIPOS DE MEDICIÓN.	Clave:	SASISOPA-P-027
		Fecha:	08-NOV-17
	Sistema de Administración de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y Protección al Medio Ambiente	Revisión:	1
		Página:	3

TERMINOS Y DEFINICIONES

- I. **Medición:** proceso que consiste en obtener experimentalmente uno o varios valores que pueden atribuirse razonablemente a una magnitud.
- II. **Ajuste:** el conjunto de operaciones realizadas durante la verificación, por una autoridad competente o las unidades de verificación acreditadas y aprobadas, destinadas a acondicionar un instrumento de medición a un nivel de funcionamiento y exactitud de cero error o, de no ser ello posible, en el punto más próximo a cero dentro del error máximo tolerado por esta norma oficial mexicana, mediante los mecanismos predispuestos para ello.
- III. **Calibración:** operación que bajo condiciones específicas establece una relación entre los valores y sus incertidumbres de medida asociadas obtenidas a partir de los patrones de medida.
- IV. **Trazabilidad metrológica:** propiedad de un resultado de medida por la cual el resultado puede relacionarse con una referencia mediante una cadena ininterrumpida y documentada de calibraciones, cada una de las cuales contribuye a la incertidumbre de la medida.
- V. **Verificación:** la constatación ocular o comprobación a través de muestreo, medición, pruebas de laboratorio o examen de documentos que se realizan para evaluar la conformidad en un momento determinado. Comprenderá la constatación de las características metrológicas y de operación del instrumento de medición dentro de las tolerancias y demás requisitos establecidos en las normas oficiales mexicanas y normas mexicanas y, en su caso, el ajuste de los mismos cuando cuenten con los dispositivos adecuados para ello.
- VI. **Error máximo tolerado:** valores extremos de un error tolerado por las especificaciones, reglamentos y otros relativos a un instrumento de medición determinado.
- VII. **Instrumento de medida:** dispositivo utilizado para realizar mediciones, solo o asociado a uno o varios dispositivos suplementarios.

SASISOPA-F-037	VERIFICACIÓN, CALIBRACIÓN Y MANTENIMIENTO A EQUIPOS DE MEDICIÓN.	Clave:	SASISOPA-P-027
		Fecha:	08-NOV-17
	Sistema de Administración de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y Protección al Medio Ambiente	Revisión:	1
		Página:	4

DIAGRAMA DE FLUJO:



{\$Value4}	VERIFICACIÓN, CALIBRACIÓN Y MANTENIMIENTO A EQUIPOS DE MEDICIÓN.	Clave:	SASISOPA-P-027
		Fecha:	08-NOV-17
	Sistema de Administración de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y Protección al Medio Ambiente	Revisión:	1
		Página:	5

PROCEDIMIENTO:

1. Identificar y registrar el tipo de verificación a realizar.

Se debe identificar y registrar en la bitácora del equipo en cuestión, el tipo de verificación que se llevara a cabo, ya sea inicial, periódica o extraordinaria; todas las actividades de verificación deben cumplir con las condiciones de seguridad de operación en pruebas y análisis contempladas en la norma NOM-005-SCFI-2011 párrafo 9.4.2 y aplica para combustibles líquidos como gasolinas y Diésel.

- 1.1 Verificación inicial: Es aquella que, por primera ocasión y antes de su utilización para transacciones comerciales o para determinar el precio de un bien o un servicio, debe realizarse respecto de las propiedades de funcionamiento y uso de los instrumentos de medición, para determinar si operan de conformidad con las características metrológicas establecidas en las normas oficiales mexicanas y normas mexicanas aplicables.
- 1.2 Verificación periódica: Es aquella que una vez concluida la vigencia de la inicial, se debe realizar en los intervalos de tiempo que determine la Secretaría de Economía, respecto de las propiedades de funcionamiento y uso de los instrumentos de medición para determinar si operan de conformidad con las características metrológicas establecidas en las normas oficiales mexicanas y normas mexicanas aplicables.
- 1.3 Verificación extraordinaria: Es aquella que, no siendo inicial o periódica, se realiza respecto de las propiedades de funcionamiento y uso de los instrumentos de medición para determinar si operan de conformidad con las características metrológicas establecidas en las normas oficiales mexicanas y normas mexicanas aplicables, cuando lo soliciten los usuarios de los mismos, cuando pierdan su condición de "instrumento verificado" o cuando así lo determine la autoridad competente.

2. Realizar inspección visual.

En ésta se debe verificar que el sistema de medición de despacho de gasolina y otros combustibles líquidos cumpla con las características requeridas y no presente alguna situación que afecte al funcionamiento o condiciones que generen desperfectos, tales como tener piezas sueltas o la falta de alguna leyenda dirigida al cliente. Se deben verificar igualmente los componentes del equipo, tales como dispositivos contador o controlador, carátula indicadora, mecanismo de ajuste, dispositivos de despacho y manguera de descarga para constatar que no existan desperfectos. Todo esto conforme a lo que se marca en la norma NOM-005-SCFI-2011 párrafo 9.2.

3. Revisar estados de calibración de instrumentos y programa de mantenimiento preventivo.

El equipo básico necesario para la realización de las verificaciones es el siguiente: medida volumétrica de 20 litros y otras capacidades (excepto menores a 10 litros) con escala graduada con divisiones mínimas de 10 mililitros, siendo el volumen mínimo medible de 2 litro, un termómetro con resolución de 1°C, cronómetro con división mínima de 0,01 segundos.

SASISOPA-F-037	VERIFICACIÓN, CALIBRACIÓN Y MANTENIMIENTO A EQUIPOS DE MEDICIÓN.	Clave:	SASISOPA-P-027
		Fecha:	08-NOV-17
	Sistema de Administración de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y Protección al Medio Ambiente	Revisión:	1
		Página:	6

Estos instrumentos de medición deben contar con un informe de calibración vigente expedido por un laboratorio de calibración acreditado y en su caso aprobado, de lo contrario no pueden ser usados para el presente procedimiento.

Todos los equipos mencionados, además de todos los que se usen para la verificación deben ser controlados mediante el registro Control de Calibración de Equipos (SASISOPA-F-019).

Se debe seguir el programa de mantenimiento preventivo de equipos de medición descrito en el procedimiento (SASISOPA-M-002) para asegurar su correcto funcionamiento, aumentar su vida útil y evitar gastos no deseados; teniendo en consideración un posible mantenimiento correctivo de los equipos para dar solución a las fallas que se puedan presentar en ellos de la manera más eficiente posible y corregir las fallas que se presenten durante las verificaciones.

4. Ajustar el equipo a cero.

En toda verificación inicial, periódica o extraordinaria, el instrumento de medición debe ser ajustado mediante el procedimiento indicado por el fabricante, aplicando las pruebas mencionadas en el paso 5 del presente procedimiento, en forma tal de dejar el error ajustado en el punto más próximo a cero como sea posible (el error máximo tolerado para el ajuste del error a cero es el cuarenta por ciento de error máximo tolerado para la verificación periódica y extraordinaria).

5. Verificar cualidades metrológicas.

5.1 Preparación del sistema de medición.

Se debe utilizar un sistema de medición con todos los aditamentos propios y trabajando a valores de tensión nominales. Estando la válvula de descarga activa pero aún cerrada se debe comprobar que los golpes de presión ocasionados por la bomba remota, apertura y cierre continuo de la válvula de descarga no muevan los registros de los totalizadores instantáneos correspondientes a la válvula de descarga cerrada. El cambio que pudiera presentarse en dichos registros no debe rebasar el error máximo tolerado.

5.2 Nivelar la medida volumétrica y verificar que se encuentre limpia.

Cuando dicha nivelación no pueda obtenerse, es necesaria la utilización de una plancha niveladora. Esto se verifica haciendo uso de un nivel de burbuja.

5.3 Corrida de ambientación.

Una vez seleccionado el instrumento de medición del sistema de medición y despacho de gasolina y otros combustibles líquidos, se llenan sus dispositivos de despacho, para proceder a la apertura de la compuerta de salida de la válvula de descarga y entonces se llena la medida volumétrica hasta algún punto cercano al volumen nominal.

5.4 Procedimiento de verificación volumétrica.

§{Value4}	VERIFICACIÓN, CALIBRACIÓN Y MANTENIMIENTO A EQUIPOS DE MEDICIÓN.	Clave:	SASISOPA-P-027
		Fecha:	08-NOV-17
	Sistema de Administración de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y Protección al Medio Ambiente	Revisión:	1
		Página:	7

- 5.4.1 Verificar que la indicación del totalizador instantáneo sea cero cada vez que se inicie un despacho.
- 5.4.2 Abriendo y cerrando la válvula de descarga del instrumento de medición seleccionado, coleccionar de preferencia el volumen nominal de la medida o alguna cantidad cercana al volumen nominal. Durante el llenado, medir el tiempo necesario para coleccionar la cuarta parte de la capacidad nominal de la medida volumétrica, este tiempo debe medirse después de la primera cuarta parte y antes de la última cuarta parte de la capacidad nominal de la medida volumétrica.
Tomar y registrar la lectura de la medida volumétrica, posteriormente la lectura del termómetro incorporado, o indirectamente del combustible contenido en él, teniendo que esperar 60 s para alcanzar el equilibrio térmico.
- 5.4.3 Drenar la medida volumétrica esperando el escurrido de la medida volumétrica, una vez que el chorro principal ha cesado, el tiempo de escurrido debe ser lo indicado en el informe de calibración.
- 5.4.4 La verificación de los instrumentos de medición se realiza aplicando tres pruebas en cada gasto que se fije el selector de gasto volumétrico de la válvula de descarga: con el selector de gasto volumétrico de la válvula de descarga en la posición de gasto máximo; con el selector de gasto volumétrico de la válvula de descarga en la posición de gasto medio; y con el selector de gasto volumétrico de la válvula de descarga en la posición de gasto mínimo.

5.5 Número de pruebas.

Cada prueba se repite tres veces calculando el promedio a cada gasto, registrando los datos en la siguiente en el Formato de Verificación Volumétrica (SASISOPA-F-020).

Verificar y registrar en la tabla que la diferencia entre las lecturas inicial y final del totalizador acumulado sea igual a la lectura en litros redondeada al entero más cercano del totalizador instantáneo en cada prueba.

5.6 Cálculos y correcciones.

- 5.6.1 Calcular el coeficiente de corrección por expansión térmica (CTS) mediante la siguiente fórmula:

$$CTS = 1 + \alpha(T_{mv} - 20^{\circ}C)$$

Donde:

α = coeficiente cúbico de expansión térmica del material de fabricación de la medida volumétrica (para acero inoxidable 304 α = 0,000 047 7 y para acero a bajo carbono α = 0,000 034).

T_{mv} = temperatura de trabajo de la medida volumétrica, en °C.

20°C= temperatura a la cual se especifica el volumen calibrado en el informe de medición de la medida volumétrica.

§{Value4}	VERIFICACIÓN, CALIBRACIÓN Y MANTENIMIENTO A EQUIPOS DE MEDICIÓN.	Clave:	SASISOPA-P-027
		Fecha:	08-NOV-17
	Sistema de Administración de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y Protección al Medio Ambiente	Revisión:	1
		Página:	8

- 5.6.2 Calcular el volumen de la medida volumétrica corregido a la temperatura de trabajo (Vcmv) mediante la siguiente fórmula:

$$V_{cmv} = [V20 + Lc * Kc] CTS$$

Donde:

Vcmv= volumen de la medida volumétrica corregido a la temperatura de trabajo, en mL.

V20=volumen de la medida volumétrica a 20°C, en mL.

Lc= lectura del menisco en la escala del cuello de la medida volumétrica, en ml (la lectura es positiva si se sitúa por encima de la marca de volumen nominal y negativa si la lectura se sitúa por abajo).

Kc= es el factor de corrección de la escala graduada del cuello de la medida volumétrica, adimensional (reportado en el informe de calibración de la medida volumétrica).

CTS= coeficiente de corrección por expansión térmica del material de fabricación de la medida volumétrica.

- 5.6.3 Calcular el error de indicación (E) mediante la siguiente fórmula:

$$E = I - V_{cmv}$$

Donde:

I= volumen registrado en la carátula indicadora del instrumento de medición seleccionado, en mL.

Vcmv= volumen de la medida volumétrica corregida a la temperatura de trabajo, en mL.

Un error de indicación negativo indica que el instrumento está entregando más producto del que está registrando; por el contrario, si es positivo indica que el instrumento está entregando menos producto del que está registrando.

- 5.6.4 Calcular el gasto al cual se realiza la prueba (qv), mediante la siguiente fórmula:

$$q_v = \frac{V_{cmv}}{T}$$

Donde:

qv= gasto de la prueba, en L/min.

T= tiempo de ejecución de la prueba, en min

Vcmv= volumen de la medida volumétrica corregida a la temperatura de trabajo, en mL.

El tiempo registrado con la válvula de descarga en la posición de gasto medio se multiplica por 4 para obtener el tiempo t de ejecución de la prueba.

- 5.6.5 Gastos volumétricos en las pruebas.

§{Value4}	VERIFICACIÓN, CALIBRACIÓN Y MANTENIMIENTO A EQUIPOS DE MEDICIÓN.	Clave:	SASISOPA-P-027
		Fecha:	08-NOV-17
	Sistema de Administración de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y Protección al Medio Ambiente	Revisión:	1
		Página:	9

Los valores de gasto máximo y mínimo de las pruebas de operación no deben exceder el alcance de la medición del instrumento de medición declarado por el fabricante.

5.6.6 Error máximo tolerado.

El error máximo tolerado (EMT) para verificación inicial no debe ser mayor que la suma de 10 mL más 2 mL por litro, conforme a la fórmula siguiente:

$$EMT \leq 10(\text{mL}) + 2\left(\frac{\text{mL}}{\text{L}}\right) * V_n (\text{L})$$

Donde:

Vn= capacidad nominal de la medida volumétrica, en L.

EMT= error máximo tolerado, en mL.

El error máximo tolerado (EMT) para verificación periódica y extraordinaria no debe ser mayor que la suma de 20 mL más 4 mL por litro conforme a:

$$EMT \leq 20(\text{mL}) + 4\left(\frac{\text{mL}}{\text{L}}\right) * V_n (\text{L})$$

6. Verificar elemento primario de medición.

Verificar contrastando la tabla que el alcance del elemento primario de medición esté dentro del alcance declarado por el fabricante.

7. Verificar sistema electrónico y programas de cómputo.

La verificación para autenticar el sistema electrónico y programas de cómputo, los accesorios y demás componentes, equipos o sistemas vinculados o conectados al sistema de medición y despacho de gasolina y otros combustibles líquidos, los cuales deben coincidir con la aprobación del modelo o prototipo; se debe realizar bajo las especificaciones y métodos de prueba especificados en la norma NOM-185-SCFI-2012 párrafos 5 y 6.

7.1 Documentación.

Revisar la documentación especificada en la norma NOM-185-SCFI-2012 párrafo 7.1.1.

7.2 Verificación.

A través de la interacción con el instrumento o sistema de medición se debe verificar: el sellado, la identificación del software, los parámetros, la autenticación del software, la bitácora de eventos y la configuración del instrumento o sistema de medición tipo U según lo marca la norma NOM-185-SCFI-2012 párrafo 7.2.

\${Value4}	VERIFICACIÓN, CALIBRACIÓN Y MANTENIMIENTO A EQUIPOS DE MEDICIÓN.	Clave:	SASISOPA-P-027
		Fecha:	08-NOV-17
	Sistema de Administración de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y Protección al Medio Ambiente	Revisión:	1
		Página:	10

8. Dictaminar el resultado.

Si el equipo de medición cumple con los lineamientos descritos en el presente procedimiento, continuar con el paso 9.

De no lograrse el cumplimiento de lo establecido, la entidad que practica la verificación debe proceder a colocar una calcomanía, en la manguera de despacho correspondiente, que indique que el instrumento de medición no es apto para transacciones comerciales. El instrumento de medición no debe ser usado hasta que se lleve a cabo la verificación extraordinaria correspondiente.

9. Colocar sello de verificación.

Una vez realizada la verificación y determinado que el instrumento de medición cumple satisfactoriamente con las características técnicas establecidas en este procedimiento, se procede a colocar los sellos marchamos de verificación en el disco de ajuste y/o dispositivo de ajuste electrónico y el holograma correspondiente a la altura del dispositivo computador o contador sin obstruir el marcado ni las lecturas del sistema de medición y despacho de gasolina y otros combustibles líquidos, que denoten que éste ha sido verificado. Se expide el dictamen de verificación correspondiente con los datos de identificación del sistema de medición y despacho de gasolina y otros combustibles líquidos y de la estación de servicio en donde se encuentra instalado.

CAMBIOS	FECHA DE CAMBIO	MOTIVO DEL CAMBIO

ANEXOS:

SASISOPA-F-019; Control de Calibración de Equipos.

SASISOPA-F-020; Verificación Volumétrica.