

# MANUAL DE CALIBRACIÓN DE INSTRUMENTACIÓN

**2022**



## 1 OBJETO

El presente manual define la metodología para asegurar que los equipos utilizados para la medición e inspección son los adecuados, se encuentran en condiciones de uso y están correctamente calibrados y/o verificados.

## 2 ALCANCE

Afecta a todos los equipos, aparatos, instrumentos o dispositivos utilizados para medición y/o verificación en las actividades derivadas de nuestra actividad y nuestro mantenimiento.

## 3 DEFINICIONES

**EQUIPOS DE MEDICIÓN:** Son los utilizados para obtener los resultados de las mediciones siguiendo los procedimientos de medida o ensayo.

- **MEDIDA DIRECTA:** instrumentos cuya escala de resultados se representa en unidades de la magnitud que se desea medir.
- **MEDIDA INDIRECTA:** instrumentos cuya respuesta o señal está relacionada con la magnitud que se está midiendo, a través de una función numérica o gráfica, con una forma conocida por el fenómeno en que se basa el método de medida.
- **CALIBRACIÓN:** Conjunto de operaciones que establecen, en condiciones especificadas, la relación existente entre los valores de una magnitud indicados por un instrumento de medida o un sistema de medida, o los valores representados por una medida materializada o por un material de referencia, y los valores correspondientes de esa magnitud realizados por los patrones.

El resultado de una calibración permite la estimación de los errores de indicación del instrumento de medida, sistema de medida, o la asignación de valores a las marcas de escalas arbitrarias. El resultado puede registrarse en un medio que en ocasiones se denomina "certificado de calibración" o "informe de calibración", y en ocasiones, el resultado de una calibración se expresa como una corrección o como un "factor de calibración" o como "curva de calibración".

Implica tomar una serie de medidas, compararlas con un patrón de referencia y obtener un valor de incertidumbre (expresado en +, - o en %) y una corrección (diferencia entre el valor patrón y el valor tomado).

- **VERIFICACIÓN:** Confirmación, por examen y recogida de evidencias, de que los requisitos especificados se han alcanzado. La verificación proporciona un medio para comprobar si las desviaciones individuales obtenidas por un instrumento y los valores conocidos de una magnitud medida son menores que el máximo error definido en una norma, reglamento o especificación particular. El resultado de las verificaciones proporciona la base para tomar una decisión, ya sea la de volver a poner el equipo en servicio, realizar ajustes, repararlo, ponerlo fuera de servicio o declararlo obsoleto.

Se utilizan patrones internos o “gemelos” que son calibrados externamente y que sirven como referencia en las verificaciones, según la clasificación del equipo.

- **PATRON:** Medida materializada, instrumento de medida, material de referencia o sistema de medida destinado a definir, realizar o reproducir una unidad o uno o varios valores de una magnitud para que sirvan de referencia. El patrón está relacionado con el valor convencionalmente verdadero de la magnitud física medida. Para calibrar un instrumento siempre deberemos de disponer de un patrón de calibración mejor que el instrumento a calibrar.
- **INCERTIDUMBRE:** Intervalo de medidas entorno al valor de una indicación del equipo, dentro del cual podemos garantizar, con un nivel de probabilidad determinado que se encuentra el valor real de la magnitud medida.
- **MANTENIMIENTO:** Conjunto de operaciones que permiten que un equipo o sistema de medida esté en perfectas condiciones de uso. El mantenimiento de los equipos puede ser correctivo (corregir fallos, averías) o preventivo (prevenir fallos, deterioros, averías o un mal funcionamiento).
- **EQUIPOS ESPECIALES:** Son equipos de medición con características propias o medidas específicas que se salen de lo habitual. Se les da otro tipo de tratamiento en sus calibraciones y/o verificaciones.

#### 4 DOCUMENTACION DE REFERENCIA

- **NTC - ISO 9001:2015:** Norma Técnica Colombiana para Sistemas de Gestión de calidad.
- *Modelo Integrado de planeación y gestión – MIPGV3*

#### 5 DESARROLLO

Los dispositivos de seguimiento y de medición, constituyen un patrimonio muy importante para RTVC.

Estos equipos de medida son normalmente únicos, fabricados por compañías internacionales de reconocido prestigio, y su calibración trazable solo se hace a través de sus servicios técnicos, representantes oficiales nacionales y laboratorios especializados.

##### 5.1 LISTADO DE EQUIPOS DE MEDIDA Y CONTROL

Cuando un equipo llega nuevo a RTVC, se incluye en un Listado de equipos de medición y control, y el responsable asignado deberá comprobar que las características del equipo se ajustan a lo pedido, y normalmente viene acompañado del correspondiente Certificado de Calibración.

Cuando la verificación es correcta por parte del responsable del Área donde irá el equipo, el responsable asignado acepta el equipo incluyéndolo en el listado, actualizando su correspondiente FICHA DE EQUIPO.

Esta lista será actualizada mínimo una vez por año, para la comprobación de la vigencia del estado de las calibraciones externas y/o verificaciones internas y del estatus de cada equipo.

## 5.2 CLASIFICACION DE EQUIPOS DE MEDIDA Y CONTROL

Los equipos de medición y control se clasifican como:

### **EQUIPO CALIBRABLE (TIPO CALIBRACIÓN: EXTERNA)**

- Equipos de medida que permanecen en Bogotá. Podrán servir como patrones de referencia ("EQUIPOS GEMELOS") a otros equipos con características similares.
- Período de calibraciones: Cada 3 años. Si antes de ese período, se requiere ya sea por avería, mantenimiento o por las condiciones únicas del equipo a calibrar esto se debe indicar en la FICHA DE EQUIPO. En caso de que exista otro equipo del mismo tipo (de su clasificación) con medidas más precisas, se pasa este último a ser el PATRÓN o GEMELO.

Todas estas acciones se reflejan en la FICHA DE EQUIPO correspondiente.

- Resultados de calibración: Estos equipos deberán tener certificado de calibración trazable evidenciado y en vigor.

### **EQUIPO VERIFICABLE (TIPO CALIBRACIÓN: INTERNA)**

- Equipos de medidas que se verifican según su gemelo o patrón. Período de calibraciones: Al menos 1 vez al año (o lo que indique su ficha) deberán ser verificados internamente. Estos equipos deberán tener el histórico de las verificaciones realizadas en su FICHA DE EQUIPO.

### **NO CALIBRABLE**

- Equipos cuyas medidas no requieren una medida precisa.
- Período de calibraciones: A criterio del responsable del área donde estén ubicados, se podrán volver calibrar o verificar el equipo en caso de que sea necesario

### **FUERA DE USO**

- En caso de que dejen de funcionar para el uso que han sido destinados, se darán de BAJA.
- Deben identificarse como tales, para que no sean utilizados por error

### **BAJA**

- Equipos que ya no funcionan o se han quedado obsoletos. Ni se calibran ni se verifican
- No pueden volver a utilizarse. Deben identificarse como tales, para que no sean utilizados por error

### 5.3 IDENTIFICACION DE LOS EQUIPOS DE MEDIDA Y CONTROL

#### 5.3.1 Ficha de Equipo

El responsable asignado elaborará y mantendrá la FICHA DE EQUIPO para cada equipo de medición y seguimiento, que confeccionará en el momento de aceptación del mismo.

La ficha de equipo también servirá como registro de las calibraciones / verificaciones realizadas, y tendrá entre otras, la siguiente información:

- Identificación del equipo y datos de medida.
- Periodicidad de calibración/verificación e Instrucciones aplicables
- Incertidumbre máxima admisible del equipo.
- Fecha de control o revisión
- Histórico de calibraciones/verificaciones anteriores
- N.º de Certificado, en caso de calibraciones externas (En los casos que pueda aplicar)
- Resultados de las medidas realizadas

El responsable asignado pondrá a disposición del personal que trabaja con esos equipos, los certificados de calibración trazables actualizados de ese equipo o cualquier otra información técnica; y todas las FICHAS DE LOS EQUIPOS con los datos actualizados de sus calibraciones o verificaciones.

### 5.4 EJECUCION DE CALIBRACIÓN DE EQUIPOS

La periodicidad de las calibraciones / verificaciones se determinan en función del tipo de equipo, sus condiciones y frecuencia de uso, la criticidad de las medidas, etc. Se definen según la clasificación del equipo.

El responsable asignado hace una revisión anual del listado de equipos (LISTADO DE EQUIPOS DE MEDICION Y CONTROL), y en conjunto con el responsable del área correspondiente, se analizan los equipos destinados a ser calibrados y/o verificados, según nuestras necesidades de utilización.

Se asigna los responsables de realizar las verificaciones internas, y el Contratista encargado de las actividades de planeación e implementación de los proyectos técnicos relacionados con el proceso de gestión de la infraestructura tecnológica (Red) deberá comunicarles con antelación del calendario previsto de las verificaciones internas. Estas se harán de forma escalonada a lo largo del año, y los resultados de estas verificaciones, serán las FICHAS DE EQUIPOS actualizadas.

Podrán enviarse a calibrar o reparar también aquellos equipos que presenten averías, fallos en las mediciones o un mal funcionamiento, a criterio del responsable del Área donde pertenezca ese equipo.

Para los equipos a utilizarse en el Mantenimiento de las estaciones de RTVC se determina la siguiente periodicidad:

NOMBRE DEL EQUIPO	RESPONSABLE DE ACTIVIDAD	PERIODO MÍNIMO DE CALIBRACIÓN	PERIODO MÍNIMO DE VERIFICACIÓN
Vatímetro de Referencia	Contratista encargado de las actividades de planeación e implementación de proyectos técnicos de la infraestructura tecnológica (Red)	3 años	
Analizador de Espectro de Referencia	Contratista encargado de las actividades de planeación e implementación de proyectos técnicos de la infraestructura tecnológica (Red)	3 años	
Vatímetro	Contratista encargado de las actividades de planeación e implementación de proyectos técnicos de la infraestructura tecnológica (Red)		1 año
Analizador de Espectro	Contratista encargado de las actividades de planeación e implementación de proyectos técnicos de la infraestructura tecnológica (Red)		1 año

## 5.5 GESTION DE LAS CALIBRACIONES

### 5.5.1 Calibraciones externas

El responsable de la actividad es el encargado de indicarle al AOM y a la Interventoría que ejecute las actividades necesarias para gestionar y controlar el envío de los equipos a calibrar y/o verificar y a reparar (cuando se requiera). Deberá registrar todo lo relacionado con este envío (fecha calibración, tiempo de garantía, etc).

En caso de realizarse la calibración en un laboratorio externo, deberá conservarse el Certificado emitido por dicha Entidad. Este deberá contener como mínimo la siguiente información:

- Identificación del laboratorio que ha realizado la calibración.
- Identificación del equipo calibrado (código, denominación, n° de serie)
- Referencia del certificado de calibración
- Fecha de calibración.
- Procedimiento de calibración
- Datos de calibración.
- Patrones de calibración o materiales de referencia
- Condiciones ambientales
- Resultados e incertidumbres
- Firma del Laboratorio o entidad que efectuó la calibración

Los certificados de calibración externa de patrones o equipos deben ser emitidos por laboratorios de calibración, preferentemente acreditados, que aseguren la trazabilidad a patrones nacionales o internacionales reconocidos e incluyan información sobre las medidas realizadas y las incertidumbres asociadas.

#### 5.5.1.1 *Averías de los equipos*

Cualquier equipo de medición que, como consecuencia de los resultados defectuosos en las operaciones de calibración, verificación, o bien por causa de una avería, sobrecarga o manipulación incorrecta sea declarado defectuoso, y se decida repararlo o calibrarlo, se gestiona como una calibración externa.

En caso contrario, se designa “FUERA DE USO” o “BAJA”, se debe retirar de los espacios habituales para que no sea utilizado.

#### 5.5.2 **Calibraciones internas (verificaciones del AOM)**

Para saber si un equipo calibrado es apto para su uso, se ha de establecer previamente un **criterio de aceptación o rechazo** de dicho equipo. Este criterio ha de establecerse en base a la precisión requerida en las mediciones a efectuar con el mismo y no necesariamente a las especificaciones del fabricante del equipo.

Dependiendo de la importancia de las mediciones o del riesgo de incumplimiento de los requisitos exigidos, se establecerá la incertidumbre máxima de uso que deberá cumplir el equipo.

Así mismo puede haber equipos con “mediciones similares” aunque pertenezcan a grupos distintos. Si al menos hay uno que sea “calibrable” de alguno de esos grupos, nos vale para hacer las verificaciones a ambos grupos.

### 5.6 **RESULTADOS DE LAS CALIBRACIONES/ VERIFICACIONES**

Los resultados de las calibraciones / verificaciones serán actualizados en cada FICHA DE EQUIPO a efectos de contar con la información necesaria del equipo. Así mismo el responsable asignado actualizará el LISTADO DE EQUIPOS DE MEDICION Y CONTROL y se tendrá a disposición de los departamentos implicados para su consulta.

Siguiendo los criterios de aceptación definidos, se podrán reclasificarse los equipos, enviarse a calibrar, repetirse las verificaciones internas, o darse de baja a los equipos.

Todos estos resultados y las acciones propuestas serán reflejados en las FICHAS DE LOS EQUIPOS.

## 6 REGISTROS Y ARCHIVO

NOMBRE DEL REGISTRO	RESPONSABLE DE ARCHIVO	MODO DE ARCHIVO	PERIODO MÍNIMO DE ARCHIVO
Listado de Equipos de Medición y control	Contratista encargado de las actividades de planeación e implementación de proyectos técnicos de la infraestructura tecnológica (Red)	Electrónico	3 años
Certificado de Calibraciones	Contratista encargado de las actividades de planeación e implementación de proyectos técnicos de la infraestructura tecnológica (Red)	Electrónico / Papel	3 años
Ficha de Equipos	Contratista encargado de las actividades de planeación e implementación de proyectos técnicos de la infraestructura tecnológica (Red)	Electrónico	3 años