



Elaborado por:

Gloria Mercedes Vallejo
Profesional HSEQ

Revisado por:

Carlos Eduardo Guerrero
Ingeniero de Proyectos

Aprobado por:

Luis Eduardo Aragón R.
Representante Legal

GERS	PROCEDIMIENTO PARA GESTIÓN METROLÓGICA	PR-106	
		Revisión No : 11	Fecha aprobación 7 Mayo 2021

CONTROL REVISIONES

REVISIÓN	OBSERVACIONES	FECHA DE APROBACIÓN
01	Original	Julio 22 de 2011
02	Documentación verificación metrológica	Febrero 01 de 2012
03	Se amplió el alcance para dar cobertura al sistema de gestión integrado	Octubre 10 de 2013
04	Se realizaron ajustes atendiendo los hallazgos detectados detectados en auditoria interna	Febrero 03 de 2014
05	Se realizaron ajustes a los criterios para definir la frecuencia de calibración de los equipos	Febrero 11 de 2015
06	Se modificó los criterios de evaluación de la matriz AFME y los rangos Se actualizaron los anexos del procedimiento	Julio 9 de 2015
07	Se definió la responsabilidad de verificación para equipos alquilados o prestados internamente	Nov 01 2016
08	Se actualizaron cargos y equipos en la matriz 106-1 y 106-2	Oct 23 2018
09	Actualización Nota aclaratoria Patrones Trazables.	Oct 19 2019
10	Actualización roles y responsables Cronograma de calibración.	Marzo 18 de 2020
11	Se realizaron ajustes al punto 5.4 frecuencia de calibración de los equipos	Mayo 07 de 2021

GERS	PROCEDIMIENTO PARA GESTIÓN METROLÓGICA	PR-106	
		Revisión No : 11	Fecha aprobación 7 Mayo 2021

1. OBJETIVO

Establecer la metodología para garantizar el aseguramiento metrológico de los equipos de medición y monitoreo utilizados en la organización.

2. ALCANCE

Este procedimiento aplica al control de los equipos de medición utilizados en los procesos identificados en la empresa GERS S.A

3. RESPONSABILIDAD

ACTIVIDAD	RESPONSABLE
Recopilar la documentación de cada equipo de prueba	Ingeniero PAC
Recopilar las variables a medir y las tolerancias permitidas	Ingeniero PAC
Búsqueda de proveedores de servicios de calibración	Compras
Búsqueda y aprobación de proveedores de alquiler de equipos y control de requisitos de calibración	Compras
Verificación de requisitos de calibración de equipos prestados internamente	Ingeniero del dpto. que solicita el préstamo
Elaborar programa de control metrológico	Ingeniero PAC
Ejecutar el programa de control metrológico	Ingeniero PAC
- Calibración de equipos	Laboratorio externo
Contratar las calibraciones programadas en los laboratorios definidos	Compras
Enviar y recibir los equipos para calibración	Ingeniero PAC
Revisar los certificados de calibración de los equipos y cumplimiento de especificaciones técnicas por parte del proveedor	Ingeniero PAC
Analizar los resultados de calibración	Ingeniero PAC/ Soporte Gestión Integral
Revisar el cumplimiento del programa de control metrológico, Incluyendo identificación Física de los equipos	Ingeniero PAC/ Soporte Gestión Integral
Revisar la eficacia del programa de control metrológico	Ingeniero PAC
Formular acciones correctivas, preventivas y planes de mejora	Ingenieros PAC

Tabla No1: Responsabilidades en el proceso de control de equipos de medición

4. DEFINICIONES

- 4.1 Metrología:** Es la ciencia que estudia lo relativo al campo de las mediciones.
- 4.2 Medición:** Conjunto de operaciones cuyo objeto es determinar un valor de una magnitud.
- 4.3 Calibración:** Conjunto de operaciones que establecen, bajo condiciones específicas, la relación entre los valores de las magnitudes que indique un instrumento de medición o un sistema de

Archivo: PR-106 Revisión 8 Oct 2018	Copia No: 1	Página 3 de 17
-------------------------------------	-------------	----------------

GERS	PROCEDIMIENTO PARA GESTIÓN METROLÓGICA	PR-106	
		Revisión No : 11	Fecha aprobación 7 Mayo 2021

medición, o valores representados por una medida materializada o por un material de referencia y los valores correspondientes determinados por medio de los patrones.

- 4.4 **Equipos de Medición:** Instrumento de medición, software, patrón de medida, material de referencia o aparato auxiliar, o una combinación de estos, necesarios para llevar a cabo un proceso de medición.
- 4.5 **Equipos de Ensayo:** Equipos empleados para realizar las pruebas a producto en proceso y/o pruebas finales en los mismos.
- 4.6 **Equipos de Indicación:** Son equipos a los cuales no se les efectúa una calibración programada, sino una confirmación de su funcionamiento o estado de operación. Este tipo de instrumentos o equipos no requieren precisión y su utilización no está direccionada a determinar la conformidad de un producto.
- 4.7 **Exactitud de la medición:** Cercanía del acuerdo entre el resultado de una medición y un valor verdadero de la magnitud por medir.
- 4.8 **Error de medición:** Resultado de una medición menos un valor verdadero de la magnitud por medir
- 4.9 **Incertidumbre de la medición:** Parámetro asociado con el resultado de una medición, que caracteriza a la dispersión de los valores que en forma razonable se le podrían atribuir a la magnitud por medir.
- 4.10 **Tolerancia:** Valores extremos de un error permitidos por las especificaciones, las regulaciones, etc. para un instrumento de medición dada.
- 4.11 **Desviación:** Valor menos su valor de referencia.
- 4.12 **Precisión:** Se refiere a la dispersión del conjunto de valores obtenidos de mediciones repetidas de una magnitud medida o por medir.
- 4.13 **Repetibilidad de los Resultados de las Mediciones:** Cercanía entre los resultados de mediciones sucesivas de la misma magnitud por medir, efectuadas en las mismas condiciones de medición.
- 4.14 **Reproducibilidad de los resultados de las mediciones:** Cercanía entre los resultados de las mediciones de la misma magnitud por medir, efectuadas bajo condiciones de medición diferentes.
- 4.15 **Sistema de Medición:** Conjunto completo de instrumentos de medición y otros dispositivos ensamblados para efectuar mediciones específicas.

GERS	PROCEDIMIENTO PARA GESTIÓN METROLÓGICA	PR-106	
		Revisión No : 11	Fecha aprobación 7 Mayo 2021

4.16 Mantenimiento Preventivo: Limpieza y revisión de los accesorios y estado del equipo

4.17 Mantenimiento Correctivo: Reparación o restauración de los equipos de medición garantizando el buen funcionamiento.

5. DESARROLLO DEL PROCEDIMIENTO

5.1 Identificación de las necesidades de medición en los procesos

Las necesidades de medición en cada uno de los procesos, se efectuará mediante análisis de importancia expresado en la matriz AMEF. (Ver Anexo No.1).

Para la realización del análisis se tendrán en cuenta los siguientes criterios:

1. Impacto al cliente, determinando cómo una falla en la medición, tiene impacto y qué consecuencias acarrea a los clientes, como por ejemplo daños en sus equipos, perjuicios por parada de producción, efectos negativos en sus procesos.
2. Impacto en el proceso, determinando cómo una falla en la medición, tiene impacto en el proceso al que pertenece esta medición, como por ejemplo causa retraso en la entrega del proyecto, falta de confiabilidad en los resultados que se generan, afecta la rentabilidad del proyecto, causa accidentes e incidentes, causa daños en general. (Estas son consideradas variables de éxito del proyecto).
3. Probabilidad de falla, determinando la probabilidad de falla en la medición proveniente de falla del equipo, mal manejo en la operación o por causas externas en las condiciones de trabajo.
4. Impacto ambiental: Determinando como una falla en la medición, afecta el desempeño ambiental de un proceso, un producto o servicio, afecta el desempeño ambiental del cliente o a la organización en general.
5. Impacto en la seguridad y salud en el trabajo: Determinando como una falla en la medición afecta la seguridad y/o la salud de los trabajadores, contratistas o visitantes dentro de la organización y/o en los sitios donde se prestan los servicios.

De acuerdo a lo anterior se dará una calificación numérica de 1 a 5, por un juicio de expertos (personas que realizan la labor de medición en el proceso), a cada uno de los criterios, de la siguiente manera:

Impacto al cliente

Calificación	Descripción
1	La falla en la medición no tiene impacto sobre el cliente o no aplica por que no se utiliza equipo de medición.
2	La falla en la medición genera impacto leve en el cliente, pero no afecta la productividad del cliente.
3	La falla en la medición genera impacto moderado en el cliente
4	La falla en la medición genera impacto alto en el cliente, genera queja y/o

Archivo: PR-106 Revisión 8 Oct 2018	Copia No: 1	Página 5 de 17
-------------------------------------	-------------	----------------

GERS	PROCEDIMIENTO PARA GESTIÓN METROLÓGICA	PR-106	
		Revisión No : 11	Fecha aprobación 7 Mayo 2021

	reproceso
5	La falla en la medición causa impacto muy alto al cliente, genera daños y causa reclamaciones pecuniarias a la empresa

Impacto en el proceso

Calificación	Descripción
1	La falla en la medición no tiene impacto en el proceso o no aplica por que no se utiliza equipo de medición.
2	La falla en la medición genera impacto leve en proceso, pero no afecta el éxito del proyecto
3	La falla en la medición genera impacto moderado en el proceso, causa retraso en el éxito del proyecto
4	La falla en la medición genera impacto alto en el proceso , genera impacto en los indicadores del proceso
5	La falla en la medición causa impacto alto el proceso, no se cumplen indicadores del proceso

Probabilidad de falla

Calificación	Descripción
1	Probabilidad de falla en la medición por causa del equipo es nula o no aplica
2	Probabilidad de falla en la medición por causa del equipo es baja
3	Probabilidad de falla en la medición por causa del equipo es moderada
4	Probabilidad de falla en la medición por causa del equipo es alta
5	Probabilidad de falla en la medición por causa del equipo es muy alta

Impacto ambiental

Calificación	Descripción
1	La falla en la medición no tiene impacto en el medio ambiente o no aplica por que no se utiliza equipo de medición.
2	La falla en la medición genera impacto moderado en el medio ambiente
3	La falla en la medición causa impacto alto el medio ambiente, no se cumplen indicadores ambientales de la organización y/o trae consecuencias de incumplimiento de la normatividad legal.

Impacto en la seguridad y salud en el trabajo SST

Calificación	Descripción
1	La falla en la medición no tiene impacto en la SST o no aplica por que no se utiliza equipo de medición.
2	La falla en la medición genera impacto moderado en la SST
3	La falla en la medición causa impacto alto la SST, no se cumplen indicadores de la organización y/o trae consecuencias en la salud de los trabajadores y contratistas.

GERS	PROCEDIMIENTO PARA GESTIÓN METROLÓGICA	PR-106	
		Revisión No : 11	Fecha aprobación 7 Mayo 2021

Una vez asignada la calificación a cada criterio se procede a calcular la importancia de la siguiente manera:

$$\text{Importancia} = (\text{Impacto en el cliente} \times \text{Impacto en el proceso} \times \text{Probabilidad de falla} \times \text{Impacto en el ambiente} \times \text{Impacto en la seguridad y salud en el trabajo})$$

Según la calificación obtenida se clasifica el grado de importancia, y se toman las acciones así:

Grado de importancia	Intervalo de la Calificación	Acción a seguir	Observación
Alta	70 a 1125	Se realizará control metrológico completo a los equipos con los cuales se realiza la medición	
Baja	1 a 69	No se realizará control metrológico	

Esta matriz se actualizará cada vez que se actualicen los procesos de la organización, se genere un nuevo servicio, se adquieran equipos de medición o se retiren los equipos de servicio por falla u obsolescencia. Si en el transcurso de 3 años no se actualiza por las causales anteriormente mencionadas, el Gerente de HSEQ realizará una verificación de la matriz.

Nota: En la organización existen otros equipos de medición considerados como auxiliares, que no están ligados a ningún servicio en especial, los cuales estarán listados (listado de equipos auxiliares Anexo 4) solamente como control de inventario. En caso de utilizarse en algún servicio en especial serán anexados a la matriz AFME.

5.2 Identificación de los Equipos de Medición

De acuerdo con el resultado de identificación de necesidades realizada en el capítulo 5.1 se establecen los equipos con los cuales se realizan dichas mediciones y se efectúa inventario de los equipos o instrumentos de medición que pertenecen a los procesos identificados. En este inventario se incluye nombre, código, fabricante, modelo, serie, fecha de calibración, frecuencia de calibración y próxima calibración. Esta información quedará incluida dentro del Programa de Calibración RG-106-2. La revisión del programa de calibración debe realizarse de forma permanente y mantener actualizado.

5.3 Identificación de variables y tolerancias

Las variables y tolerancias requeridas para los procesos de medición así como la resolución del equipo se ilustran en la tabla (Ver Anexo 2).

Para el diligenciamiento de esta tabla se tendrán en cuenta las indicaciones expresadas en el catálogo del equipo.

Dicha información permite a quien realiza la medición escoger el equipo adecuado en el momento de la prestación del servicio.

Archivo: PR-106 Revisión 8 Oct 2018	Copia No: 1	Página 7 de 17
-------------------------------------	-------------	----------------

GERS	PROCEDIMIENTO PARA GESTIÓN METROLÓGICA	PR-106	
		Revisión No : 11	Fecha aprobación 7 Mayo 2021

5.4 Frecuencias de calibración de los equipos de medición

Para definir la frecuencia inicial de calibración se tendrán en cuenta las recomendaciones del fabricante del equipo.

Para modificar la frecuencia de calibración de los equipos de medición se tendrán en cuenta los siguientes lineamientos: (NTC 4057)

- Recomendación del fabricante
- Frecuencia de uso
- Historia de mantenimiento
- Datos de tendencia de calibraciones previas

Cuando sea necesaria la reparación de los equipos de medición, debe programarse su calibración antes de entrar a servicio nuevamente.

Las frecuencias de calibración serán revisadas como mínimo cada 4 años, a menos que los lineamientos a tener en cuenta se alteren antes de este tiempo estipulado.

La información de la frecuencia de calibración se registra en el RG-106-2.

De acuerdo con los resultados obtenidos en las calibraciones la frecuencia de calibración puede variar:

Escogencia inicial de intervalo de calibración:

Se escogerá el intervalo de calibración recomendado por el fabricante del equipo o en su defecto se establecerá mínimo una vez al año.

Escogencia del aumento o reducción de los intervalos de calibración:

Una vez cumplido el intervalo de calibración inicial, se evaluará la posibilidad de ajustar dichos intervalos teniendo en cuenta la tendencia ascendente o descendente que presenten los resultados de las tres últimas incertidumbres de medición reportadas en los certificados de calibración.

Cuando no exista proveedor de calibración con las condiciones de acreditación o trazabilidad de la medición requerida, o no se encuentre proveedor de calibración con la variable estipulada, o no exista patrón de calibración con el rango necesario para ser comparado; se podrá extender hasta por seis (6) meses más el periodo de calibración estipulado para el equipo, teniendo en cuenta que dicho equipo no haya sufrido traumatismos durante el periodo y sus mediciones sean consistentes, mientras se hace la gestión correspondiente de la búsqueda del proveedor adecuado.

5.5 Proveedores de calibración

El criterio para selección de proveedores de calibración es que el proveedor garantice trazabilidad metrológica en las variables a calibrar o que el proveedor de este servicio se encuentre acreditado si la normatividad legal vigente lo exige.

Archivo: PR-106 Revisión 8 Oct 2018	Copia No: 1	Página 8 de 17
-------------------------------------	-------------	----------------

GERS	PROCEDIMIENTO PARA GESTIÓN METROLÓGICA	PR-106	
		Revisión No : 11	Fecha aprobación 7 Mayo 2021

El control de estos proveedores está bajo la responsabilidad del proceso de compras.

5.6 Mantenimiento preventivo y correctivo de los equipos de medición

5.6.1 Mantenimiento Preventivo

El mantenimiento preventivo planteado hace referencia a la limpieza de los equipos y la verificación del buen estado de sus accesorios, ya que debido al diseño y tecnología no es posible realizar labores de manipulación y ajustes internos.

Cada vez que se realicen las actividades de mantenimiento preventivo se deben registrar en RG-106-1.

5.6.2 Mantenimiento Correctivo

Para llevar a cabo el mantenimiento correctivo se seguirán los siguientes pasos:

- Al detectar la falla en el equipo ponerlo “Fuera de Servicio” e identificarlo con la etiqueta correspondiente.
- Comunicar por escrito al responsable del dpto. correspondiente la falla, solicitando la reparación del equipo. No se debe ejecutar ningún servicio que incluya el equipo afectado.
- Si el equipo tiene vencida la garantía, solicitar su reparación por medio del procedimiento de Compras.
- Ensayar el equipo después de la reparación. El ensayo del equipo se debe realizar cuantas veces sea necesario para asegurar su correcto funcionamiento.
- Enviar el equipo a calibración. El equipo no debe regresar a la prestación del servicio de GERS hasta que ésta no sea ejecutada.
- Una vez realizada la calibración retirar el aviso de “Fuera de Servicio”
- Registrar el mantenimiento realizado. La información de las actividades de mantenimiento llevadas a cabo se registra en los formatos aportados por el proveedor y en el RG-106-1.
- Poner en funcionamiento el equipo e informar al responsable del proceso, para que lo tenga disponible para la prestación de los servicios de GERS.

Notas:

El responsable del Departamento debe calcular los tiempos de reparación y no programar ningún servicio que incluya dicho equipo.

En caso de que se presente una falla en el equipo de medición durante la prestación de un servicio, se concertará con el cliente la nueva fecha de realización del servicio.

5.7 Equipo Fuera de Servicio

Si un equipo de medición no logra ser puesto en servicio en condiciones óptimas y pasar la calibración; se registra en el RG-106-1 que no cumple con los requisitos de medición.

Archivo: PR-106 Revisión 8 Oct 2018	Copia No: 1	Página 9 de 17
-------------------------------------	-------------	----------------

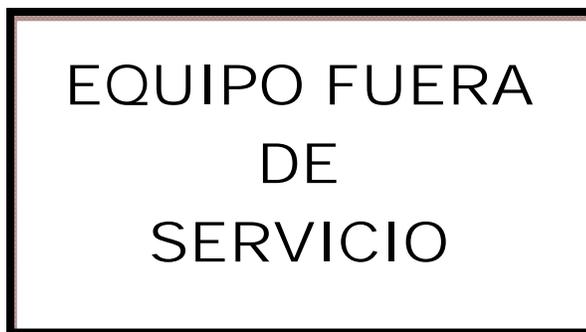
GERS	PROCEDIMIENTO PARA GESTIÓN METROLÓGICA	PR-106	
		Revisión No : 11	Fecha aprobación 7 Mayo 2021

Las opciones son:

- Cambiar de clase y dar al equipo un uso de menor exigencia
- Darlo de baja

Cuando un ingeniero, auxiliar de ingeniería detecte un equipo con fallas se deben seguir los siguientes pasos:

- Cubrir el equipo con su forro o estuche respectivo.
- Colocar la etiqueta que lo identifique como equipo fuera de servicio.



- Reportar el daño en la hoja de vida del equipo, explicando las causas.
- Reportar y solicitar el servicio de mantenimiento al responsable del proceso de gestión metrológica y al responsable de la gestión de compras

5.8 Calibración de los equipos de medición

Cada proceso que tenga asociadas mediciones debe realizar la programación de calibración y mantenimiento de sus equipos. Dicha información debe quedar consignada en el programa anual de calibración documentado en el RG-106-2, con el objeto de garantizar que los equipos siempre estén calibrados y aptos para su uso.

Es responsabilidad de los velar por el cumplimiento del Programa de Calibración y el área de gestión integral asegurar su cumplimiento.

En el RG-106-2 se resaltan en rojo los equipos cuyo certificado de calibración se encuentre vencido, teniendo en cuenta la frecuencia establecida, y en verde los equipos que deberán ser enviados a calibración en menos de 2 meses. Cuando no se pueda cumplir la fecha de calibración debe dar explicación documentada sobre él porque del incumplimiento, se debe identificar el equipo como **“PENDIENTE POR CALIBRACION”**

Los resultados de la calibración se reportan en el formato aportado por el proveedor y debe poseer como mínimo la siguiente información:

Archivo: PR-106 Revisión 8 Oct 2018	Copia No: 1	Página 10 de 17
-------------------------------------	-------------	-----------------

GERS	PROCEDIMIENTO PARA GESTIÓN METROLÓGICA	PR-106	
		Revisión No : 11	Fecha aprobación 7 Mayo 2021

- Título (Certificado de Calibración)
- Nombre, dirección del laboratorio y lugar donde se realizó la calibración si es diferente de la dirección del laboratorio.
- Identificación única del certificado
- Nombre y dirección del cliente (en este caso GERS)
- Identificación del método utilizado
- Fecha de ejecución de la calibración
- Resultados de la calibración con sus unidades de medida
- Firma o equivalente de las personas que autorizan el certificado de calibración
- Las condiciones bajo las cuales fueron hechas las calibraciones y que tengan influencia en los resultados de la medición (condiciones ambientales)
- La incertidumbre de medición o una declaración de cumplimiento con una especificación metrológica identificada.
- Evidencia de que las mediciones son trazables

Nota: Las calibraciones se deben realizar mediante patrones trazables conservando la información documentada de la base utilizada de la calibración en el certificado, cumpliendo así con el 7.1.5.2 Trazabilidad de las mediciones de la Norma ISO 9001:2015.

Todo instrumento una vez ha sido devuelto por el laboratorio metrológico, debe llegar acompañado de una estampilla identificando su estado de calibración.

5.9 Control de equipos de medición no conforme

Cualquier equipo de medición que haya sufrido daño, sobrecarga, o que demuestre algún mal funcionamiento, debe seguir los pasos descritos en el capítulo 5.6.2, para evitar que sea utilizado. El equipo no regresará a servicio hasta que las razones de la no conformidad se hayan eliminado y el equipo sea otra vez calibrado.

Las mediciones realizadas con equipos con daños, fallas o mal funcionamiento o fuera de los parámetros de calibración se consideran no conformes.

En estas situaciones se deben seguir los siguientes pasos:

- Analizar las mediciones realizadas con el equipo en cuestión
- Identificar los servicios prestados con el equipo no conforme
- Determinar las consecuencias de este error mediante evaluación conjunta entre el ingeniero responsable del proyecto
- Tomar las acciones necesarias

Archivo: PR-106 Revisión 8 Oct 2018	Copia No: 1	Página 11 de 17
-------------------------------------	-------------	-----------------

GERS	PROCEDIMIENTO PARA GESTIÓN METROLÓGICA	PR-106	
		Revisión No : 11	Fecha aprobación 7 Mayo 2021

5.10 Almacenamiento, manejo y preservación del equipo de medición

Las condiciones de almacenamiento, manejo y preservación de los equipos de medición se establecen en el Anexo 3 del presente documento.

6. REGISTROS

1. Hoja de vida: RG-106-1
2. Programa de calibración: RG-106-2
3. Certificados de calibraciones

7. REFERENCIAS

Norma NTC 2194 Vocabulario de términos básicos y generales en metrología

Norma NTC 4057 Metrología. Lineamientos para la determinación de intervalos de recalibración de equipo de medición usado en el laboratorio.

Norma NTC ISO IEC 17025 Requisitos Generales para la competencia de los laboratorios de ensayo y calibración. Capítulo 5.10

Norma NTC ISO 10012 Sistemas de gestión de la medición. Requisitos para los procesos de medición y los equipos de medición.

GERS	PROCEDIMIENTO PARA GESTIÓN METROLÓGICA	PR-106	
		Revisión No : 11	Fecha aprobación 7 Mayo 2021

Anexo 3

CONDICIONES DE ALMACENAMIENTO, MANEJO Y PRESERVACIÓN DE LOS EQUIPOS DE MEDICIÓN

Los siguientes son los aspectos que se deben tener en cuenta para el manejo, almacenamiento y transporte de los equipos de medición y sus accesorios

CONDICIONES DE ALMACENAMIENTO	PRESERVACIÓN	TRANSPORTE	MANEJO
Temperatura: entre 20°C y 25°C Humedad Relativa: entre 45% y 65%	<ul style="list-style-type: none"> -No colocar objetos pesados sobre ellas. -Verificar temperatura y humedad constantemente -Verificar que no haya polvo, plagas o insectos dentro ellos o sus empaques. - Conservar los equipos en sus respectivas maletas con sus accesorios. - Equipo en espacio adecuado (amplio) para evitar caídas 	<ul style="list-style-type: none"> -Identificar adecuadamente los equipos en el embalaje de estos. -Los equipos deben viajar siempre con su embalaje (maleta) original. -Transporte los equipos en carretones o tráileres adecuados. -Asegurar que los equipos tengan fijaciones bien firmes impidiendo que se muevan durante el viaje. -Evitar en lo posible enviar por carga consolas o módulos de medida. -Lo anterior depende del proveedor de carga que tiene la compañía, de esta manera debemos estar seguros que ellos cumplen con certificaciones de manejos de carga. 	<ul style="list-style-type: none"> -Evitar los golpes -Evitar conexiones inadecuadas de los equipos -Utilización adecuada de cables y accesorios. - Garantizar que el personal que utilice los equipos posea el manual de operación de los mismos bien sea físico o digital

GERS	PROCEDIMIENTO PARA GESTIÓN METROLÓGICA	PR-106	
		Revisión No : 11	Fecha aprobación 7 Mayo 2021

Anexo 4

LISTADO DE EQUIPOS AUXILIARES

Item	Descripción de Equipo	Fabricante	Modelo	N° de Serie
19	MULTÍMETRO DIGITAL	FLUKE	79III	69201093
20	MULTÍMETRO DIGITAL	FLUKE	87V	17700268
21	MULTÍMETRO DIGITAL	FLUKE	117	10910507
22	MULTÍMETRO DIGITAL	FLUKE	79II	64580375
23	MULTÍMETRO DIGITAL	FLUKE	79II	23860669
24	MULTIMETRO DIGITAL	RED LINE	DT920	NA
25	MULTÍMETRO ANALOGO	KYORITSU	1109	504044
26	MULTÍMETRO ANALOGO	TECHMAN	TM-203	
27	CALIBRADOR DE TEMPERATURA	FLUKE	724	7970090
28	PINZA DE CORRIENTE	FLUKE	I410	66307045
29	PINZA DE CORRIENTE	AEMC	K100	NA
30	PINZA DE CORRIENTE	AEMC	MN103	02I-65948D
31	DETECTOR DE TENSIÓN	FESP	FE 1204-36	5746
32	DETECTOR DE TENSIÓN	MSHA	TIC Tracer 300hv	142551
33	DETECTOR DE TENSIÓN	MSHA	TIC Tracer 300hv	93120008
34	DETECTOR DE TENSIÓN	MEGGER	LA501	NA
35	PINZA AMPERIMETRICA	KYORITSU	2903	NA
36	SECUENCIMETRO	KYORITSU	8031	NA

Item	Descripción de Equipo	Fabricante	Modelo	N° de Serie
37	SECUENCIMETRO	KYORITSU	8031	696527
38	SECUENCIMETRO	ASSOCIATED RESEARCH	50	611
39	CALIBRADOR DE RESISTENCIAS (DECADA)	IET LABS INC	RS201	NA
40	TERMOHIGOMETRO	EBC	94195/ ETP101	NA
41	BASCULA	IET LABS INC	RS201	NA
54	Seguidor de circuitos	AMPROBE	AT-4000	94890057
55	Pinza voltamperimétrica	ERASMUS	EDP-20	20050540007
56	Tacómetro óptico digital	ERASMUS	ERC-100	5025613
57	Luxómetro digital	ERASMUS	EL-20	5299108
58	Probador digital de tierra	MEGGER	DET4TD	061006/1437
59	Medidor de resistencia de puesta a tierra	AEMC	6470-B	260356JKDV
60	Medidor de conductividad térmica del terreno	Decagon Devide	KD2 - PRO	KP2365