



INFORME GENERAL DE
SOSTENIBILIDAD

VERSION: 00
FECHA: 02/09/2019
CODIGO: F-O-051


**PRESTAR SERVICIO DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y CORRECTIVO A LA RED DE
GASES ESPECIALES E INDUSTRIALES DEL LABORATORIO NACIONAL DE SUELOS CON
SUMINISTRO DE REPUESTO Y/O CONSUMIBLES**

CONTRATO 34793 DE 2025

INSTITUTO GEOGRÁFICO AGUSTÍN CODAZZI

DIAGNOSTICO DE REDES MANTENIMIENTO PREVENTIVO

AGOSTO DEL 2025

	<p style="text-align: center;">INFORME GENERAL DE SOSTENIBILIDAD</p>	<p>VERSION: 00 FECHA: 02/09/2019 CODIGO: F-O-051</p>
-----------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------

1. GENERALIDADES DEL CONTRATO


ID del contrato en SECOP CO1	PCCNTR.8145205
Estado de contrato Firmado	En ejecución
Número del Contrato	34793 DE 2025
Objeto del contrato	Prestar servicio de mantenimiento preventivo y correctivo a la red de gases especiales e industriales del laboratorio nacional de suelos con suministro de repuesto y/o consumibles
Tipo de Contrato	Prestación de servicios
Tiempo de ejecución	4 meses
Fecha de Terminación	28/11/2025
Tiempo adiciones en días	0 días

2. INTRODUCCIÓN

El presente informe consolida las actividades y diagnóstico de mantenimiento preventivo ejecutadas en la red de gases especiales e industriales del Laboratorio Nacional de Suelos del Instituto Geográfico Agustín Codazzi – IGAC, integrando los requisitos de:

- **NTC 2505:** Seguridad en sistemas de gases comprimidos.
- **NTC 3853:** Identificación, manejo seguro y distribución de gases.
- **NTC-ISO/IEC 17025:2017:** Requisitos de competencia técnica para laboratorios.
- Otras normas y buenas prácticas aplicables a sistemas de alta pureza (ASME B31.3, CGA, ASTM)

En el desarrollo y cumplimiento de las obligaciones se realizaron dos (2) reuniones con la participación del personal de INSTITUTO GEOGRÁFICO AGUSTÍN CODAZZI y EQUISERVICIOS INDUSTRIALES SAS. El objetivo fundamental, fue el reconocimiento e inspección visual y detallada de las instalaciones y la solicitud de información como planos, reportes o diagnósticos de mantenimientos, inventarios detallados y reconocimiento de las condiciones particulares de las zonas a intervenir y que obedece a aquellas donde tiene el alcance el

	INFORME GENERAL DE SOSTENIBILIDAD	VERSION: 00 FECHA: 02/09/2019 CODIGO: F-O-051
-----------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------	-----------------------------------------------------

sistema de red de gases especiales que fundamentalmente tienen el suministro a cada uno de los laboratorios.

3. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN DE GASES – IGAC

El IGAC posee un sistema centralizado de gases especiales para equipos analíticos de alta sensibilidad, compuesto por siete líneas principales:

- Argón (Ar)
- Helio (He)
- Nitrógeno (N₂)
- Óxido Nitroso (N₂O)
- Oxígeno (O₂)
- Aire Comprimido
- Acetileno (C₂H₂)

Estas líneas cumplen funciones críticas en instrumentación analítica, donde la pureza del gas y la estabilidad de presión son requisitos indispensables para la fiabilidad de resultados, en concordancia con la ISO 17025:2017 (cláusulas 6.4, 6.5 y 7.2).


El sistema de distribución centralizado del Instituto implementa dos etapas de regulación para garantizar la seguridad y la estabilidad de la presión

1. Las Unidades de Regulación inicial (URI)

Las Unidades de Regulación Inicial (URI) son utilizadas para proveer gas regulado de acuerdo a la necesidad de los usuarios como suministro principal o sistema central, en las cuales se adaptan los cilindros que darán un suministro del gas necesario a altas presiones regulando así a medias o bajas presiones.

2. Las Unidades de Regulación de Puesto de Trabajo (URPT)

Las Unidades de Regulación de Puesto de Trabajo (URPT), Elemento consistente en un dispositivo diseñado para recibir el gas proveniente de la unidad reguladora inicial URI son utilizadas para proveer gas regulado de acuerdo con la necesidad de los usuarios, como terminales de un sistema central y sin incurrir en traslados de cilindros, pues estos son de extremo cuidado convirtiéndose así en sistemas peligrosos por su peso y robustez.

	<p style="text-align: center;">INFORME GENERAL DE SOSTENIBILIDAD</p>	<p>VERSION: 00 FECHA: 02/09/2019 CODIGO: F-O-051</p>
-----------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------

4. ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO

El mantenimiento preventivo de los sistemas de gases especiales del laboratorio del IGAC se fundamenta en los lineamientos de la NTC 2505 (Seguridad en sistemas de gases) y la NTC 3853 (Mantenimiento e inspección). Estas normas establecen los criterios esenciales para garantizar la seguridad, continuidad y eficiencia en el suministro, almacenamiento y uso de gases en ambientes de laboratorio.

Este tipo de mantenimiento comprende actividades planificadas orientadas a prevenir fallas, evitar paros imprevistos en la operación y preservar la integridad de los equipos e instalaciones. Entre sus acciones principales se encuentran:

- La inspección periódica de activos, redes y equipos para detectar condiciones anómalas en etapas tempranas.
- La ejecución de intervenciones preventivas que permitan corregir, ajustar o conservar los sistemas antes de que se presenten fallas críticas.

En conjunto, estas actividades aseguran un funcionamiento confiable de la infraestructura de gases especiales en el Instituto, reducen riesgos operativos y mantienen las condiciones necesarias para el desarrollo seguro de las actividades misionales del laboratorio.

4.1 Limpieza y purga del sistema

- Limpieza exterior de tubería, reguladores y accesorios.
1. Purga de líneas para eliminar trazas de humedad, oxígeno y partículas.
- Se garantiza la integridad del gas en cumplimiento del requerimiento de pureza solicitado por la ISO 17025.

4.2 Pruebas funcionales y de seguridad

- **Pruebas de fugas /estanqueidad** en 7 líneas principales, con monitoreo de caída de presión durante 2 h. El método que se utilizó en esta oportunidad es el de aplicar agua jabonosa o un líquido tenso-activo especial: la formación de burbujas indicará fuga de gases. Definido como la existencia de pérdidas de presión de gas del sistema a través de discontinuidades no deseadas por las cuales el fluido escapa del interior de las tuberías, accesorios o maquinarias que lo contengan.



Utilizar líquido
tenso-activo. Las
burbujas indican escape
de gas.

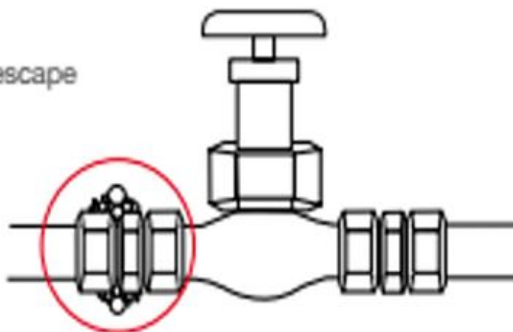


Figura 1. Detección de fugas

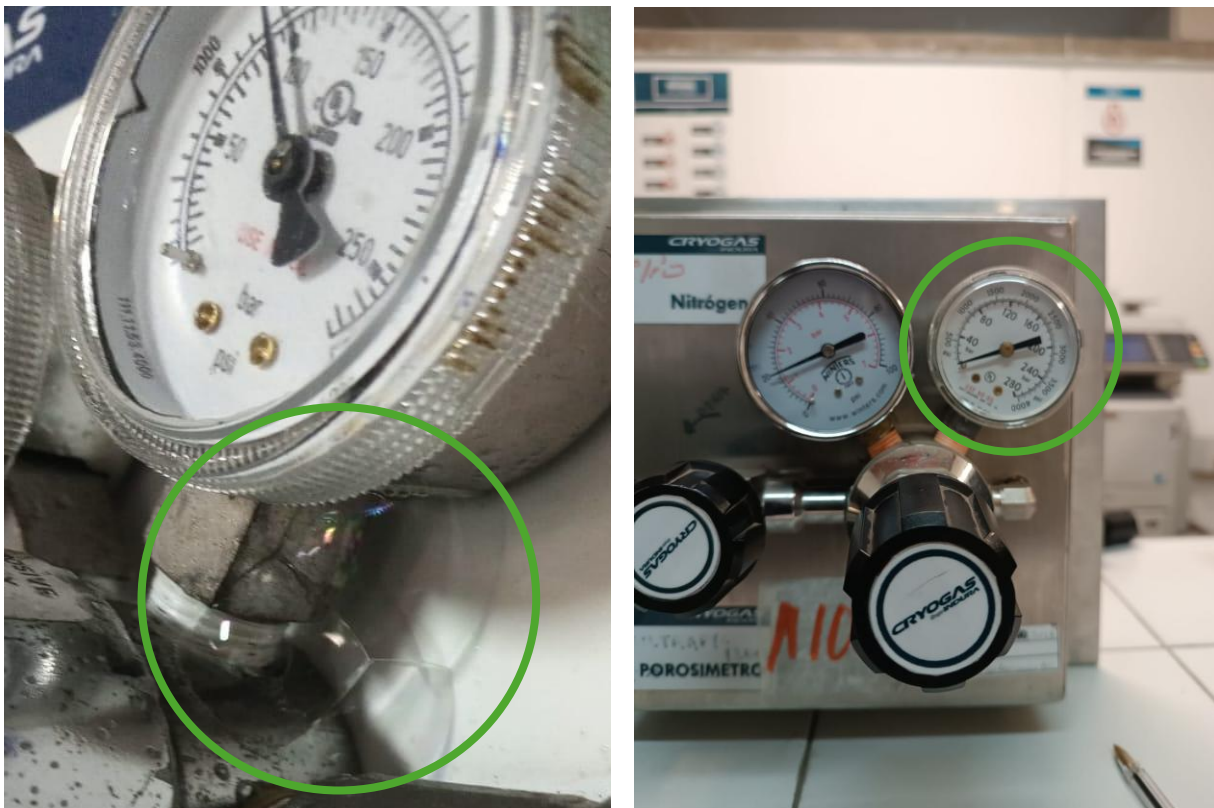



Figura 2. detección de fugas y caídas de presión

Resultado: Se evidenciaron fugas en acoples, manómetros y dispositivos de regulación. Se evidencia desgastes de roscas.

- **Ensayo de gases cruzados**, se realizó evaluación del sistema de redes verificando la salida de gases en puntos de consumo correspondiente al tipo de gas asignado para dicha línea. Se realizó hasta tener la certeza de la no existencia de dualidad de gases en las líneas. La **prueba de gases cruzados**, o ensayo de conexiones cruzadas, es una actividad crítica realizada durante el mantenimiento preventivo de las redes de gases especiales e industriales en entornos de laboratorio, como la red del Laboratorio Nacional de Suelos del IGAC. Esta prueba es fundamental ya que su objetivo es **verificar que cada línea de gas transporte exclusivamente el gas previsto**, previniendo de esta manera mezclas peligrosas que podrían comprometer la seguridad. La detección de contaminación o la mezcla de gases es vital, dado que las impurezas pueden afectar gravemente la precisión y fiabilidad de los resultados analíticos, además de causar daños potenciales a los instrumentos sensibles del


	INFORME GENERAL DE SOSTENIBILIDAD	VERSION: 00 FECHA: 02/09/2019 CODIGO: F-O-051
-----------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------

laboratorio. Este ensayo forma parte de las pruebas realizadas a las siete líneas principales identificadas en la red, que incluyen Argón, Helio, Nitrógeno, Óxido Nitroso, Aire comprimido, Oxígeno y Acetileno, así como a todas sus derivaciones. Al igual que otras evaluaciones como las pruebas de fugas y de estanqueidad, el ensayo de gases cruzados se realizó para verificar el correcto funcionamiento de cada línea y **asegurar la integridad del sistema** en cumplimiento con la normatividad vigente. La realización exitosa de esta prueba es indispensable para el control de calidad y la **fiabilidad operativa** de las instalaciones, garantizando que los gases de alta pureza mantengan su integridad para la investigación y el análisis.

EQUISERVICIOS INDUSTRIALES		Prueba de Gases Cruzados					No.	Fecha				Observación cumple Si-No
							viernes 31/octubre/2025					
Cliente:	instituto geografico Agustin		ciudad:	Bogotá		Tel:	3115199787					
Persona Contacto:	Martha carrascal	Dirección:	carrera 30 # 48-51			O.C.	N:A					
Proyecto:	Mantenimiento gases especiales			Gas Prueba:	nitrogeno		Presión:	60 psi				
Servicio (Ubicación):	central de gases	Referencia Tomas (puntos de	red a puntos de		Prueba No.:	1						
Hora Inicio:	10:00 a. m.		Hora Final:	4:00 p. m.		Area:	Laboratorio de suelos					
Item	Ubicación	Oxígeno (O2)	Aire (Air)	Nitrogeno (N2) 1	Nitrogeno (N2) 2	Nitrogeno (N2) 3	Ox. Nitroso (NO2)	Acetileno (C2H2)	Argón (Ar)	HELIO	Observación cumple Si-No	
1	central de gases	Biología-analizador elemental									si cumple	
2	central de gases		biología-cromato- anali. Elemental								si cumple	
3	central de gases			física							si cumple	
3	central de gases				cromatografía						si cumple	
4	central de gases					biología					si cumple	
5	central de gases						absorcion atomica 1-2				si cumple	
6	central de gases							atomica 1-2			si cumple	
7	central de gases								atomica 1-2		si cumple	
8	central de gases									física-analisis elemental	si cumple	
Observaciones: No se presentaron factores que manifiesten indicios de error en la prueba.												
Se realiza la presurización individual de cada URI por cada línea de gas, y seguidamente se revisaron los puntos de trabajo URPT, de la red presurizada en cada laboratorio; de esta forma se evidencio que las URTP y URI coinciden y estan debidamente conectadas.												

Figura 3. Prueba de gases cruzados

Resultado: sin evidencia de mezclas de gases cruzados.

	<p>INFORME GENERAL DE SOSTENIBILIDAD</p>	<p>VERSION: 00 FECHA: 02/09/2019 CODIGO: F-O-051</p>
-----------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------	--------------------------------------------------------------

- **Diagnostico técnico. Verificación reportes e inspecciones realizadas con anterioridad al presente contrato**



Figura 4. Mantenimiento anterior Julio 2017

Resultado inspecciones realizadas con anterioridad: Se evidencian en algunas líneas según el etiquetado, que hace 7 años, en el mes de julio del 2017 se realizó la última inspección. No se tiene reportes – registros de mantenimiento para consultar la tasa de fallo y fiabilidad.

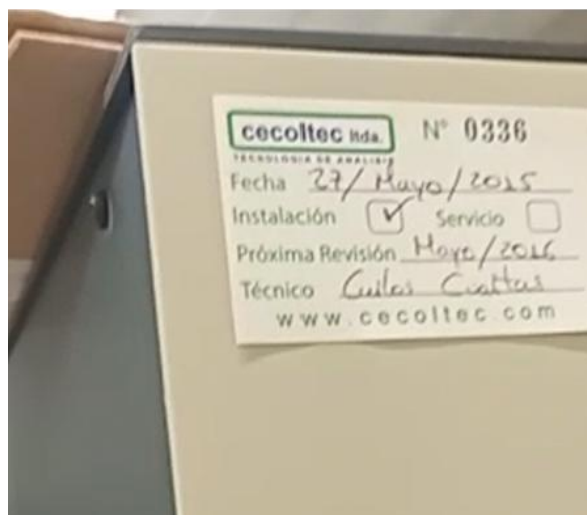



Figura 5. Mantenimiento anterior Mayo 2015

	<p style="text-align: center;">INFORME GENERAL DE SOSTENIBILIDAD</p>	<p>VERSION: 00 FECHA: 02/09/2019 CODIGO: F-O-051</p>
-----------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------


Resultado de inspecciones realizadas con anterioridad: Se evidencian en algunos equipos de punto final, según el etiquetado, que hace 10 años, en el mes de mayo del 2015 se realizó la última asistencia técnica correspondiente a instalación, sin embargo, no se logró determinar rangos de presiones de trabajo en el etiquetado.

5. Reporte de Estado

Se elaboró un cuadro reporte de estado para cada línea de distribución cumpliendo con los los requisitos de documentación y trazabilidad de la **NTC 17025:2017 (7.5 y 7.11)**; que referencia la inclusión en la gestión de datos y control de la información para futuros mantenimientos. El laboratorio debe asegurar que los registros técnicos para cada actividad de laboratorio contengan los resultados, el informe y la información suficiente para facilitar, si es posible, la identificación de los factores que afectan al resultado de la medición y su incertidumbre de medición asociada y posibiliten la repetición de la actividad del laboratorio en condiciones lo más cercanas posibles a las originales.


PRODUCTO	CANTIDAD URI	UBICACIÓN	HALLAZGOS
acetileno (doble)	1	Central de gases	El manometro registra inestabilidad de la presion, regulador con desgaste, no tiene válvula de linea
argón	1	Central de gases	Ocilación en el sistema de regulación, conectores con escape, no tiene válvula de linea
nitrogeno	1	Central de gases	Presenta fuga en el ducto de escape la válvula esta con paso
nitrogeno	1	Central de gases	Estructuralmente tiene deterioro en la carcaza, manometro en mal estado
nitrogeno	1	Central de gases	La regulación es lenta, la manija esta rigida, fuga en conectores
Helio	1	Central de gases	Cuerpo de regulador en mal estado
helio	1	Central de gases	Manometros en mal estado al igual que su válvula
oxigeno	1	Central de gases	Manometros en mal estado válvula sin manija
aire	1	Central de gases	cuerpo en mal estado, presión onestable
oxido nitroso	1	Central de gases	manometro sin certificado de calibración, registra fuga en manómetro
argón nuevo (mtto prev)	1	Central de gases	En buen estado

Figura 6. Estado URI – líneas de distribución

	<p style="text-align: center;">INFORME GENERAL DE SOSTENIBILIDAD</p>	<p>VERSION: 00 FECHA: 02/09/2019 CODIGO: F-O-051</p>
-----------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------

PRODUCTO	CANTIDAD URTP	LABORATORIO	HALLAZGO
oxígeno	1	Biología	prueba de estanqueidad demuestran variaciones mínimas de presión
aire	1	Biología	Conectores deteriorados
nitrógeno	1	Biología	manómetro fisurado
nitrógeno	1	cromatografía	No se evidencia trazabilidad de mantenimiento en los elementos para la fiabilidad de uso
aire	1	cromatografía	cuerpo en condicionan de oxidación y tablero sin anclaje
nitrógeno	1	cromatografía	El punto de trabajo no cuenta con válvula de control de línea
helio	1	analizador elemental	se evidencia presión inestable a causa del desgaste de los asientos internos en inoxidable, esto causa contaminación por humedad
aire	1	analizador elemental	manómetro en mal estado regulador no funciona adecuadamente
oxígeno	1	analizador elemental	conector deteriorado sin válvula de control de línea
argón	1	absorción atómica 2	Manómetros en mal estado válvula sin manija
óxido nitroso	1	absorción atómica 2	El punto de trabajo no cuenta con válvula de control de línea
acetileno	1	absorción atómica 2	Manómetros en mal estado al igual que su válvula
argón	1	absorción atómica 1	Cuerpo de regulación y conectores sin hermeticidad
óxido nitroso	1	absorción atómica 1	Cuerpo de regulador en mal estado
acetileno	1	absorción atómica 1	Manómetros en mal estado válvula sin manija
helio	1	física	Cuerpo de regulador en mal estado
nitrógeno	1	física	Cuerpo de regulación y conectores sin hermeticidad

Figura 7. Estado URI – líneas de distribución

	<p style="text-align: center;">INFORME GENERAL DE SOSTENIBILIDAD</p>	<p>VERSION: 00 FECHA: 02/09/2019 CODIGO: F-O-051</p>
-----------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------

Con base en el informe de diagnóstico de mantenimiento preventivo y la documentación técnica de la red de gases especiales e industriales del Laboratorio Nacional de Suelos del IGAC, a continuación, se presentan las conclusiones técnicas específicas, la normatividad de referencia y las recomendaciones para el mantenimiento correctivo.

6. Conclusiones Técnicas Específicas del Mantenimiento Preventivo

El mantenimiento preventivo se ejecutó sobre la red centralizada de gases especiales que incluye siete líneas principales (Argón, Helio, Nitrógeno, Óxido Nitroso, Oxígeno, Aire Comprimido y Acetileno).

6.1 Integridad de la Red y Fugas (Pruebas de Estanqueidad y Hermeticidad):


- Se evidenciaron fugas en acoples, manómetros y dispositivos de regulación.
- Las pruebas de estanqueidad, con un monitoreo de caída de presión durante dos horas, detectaron variaciones mínimas de presión, indicando probables puntos de micro fuga que requieren atención correctiva.
- Se observó el desgaste de roscas en las conexiones, lo cual compromete la hermeticidad del sistema.
- Algunos cuerpos de regulación y conectores fueron diagnosticados sin hermeticidad en laboratorios específicos (Argón y Nitrógeno en Absorción Atómica 1 y Física).

6.2 Prueba de Gases Cruzados:

- El ensayo de gases cruzados se realizó en las siete líneas principales y sus derivaciones, con el objetivo de verificar que cada línea transportara exclusivamente el gas previsto.
- Resultado: No se encontró evidencia de mezclas de gases cruzados.

6.3 Condición Operativa de las Unidades de Regulación (URI y URPT):

- Manómetros: Se identificaron manómetros sin funcionamiento o con lecturas imprecisas, comprometiendo la correcta supervisión de la presión. Los manómetros de la etapa inicial (URI) carecen de precisión, mostrando desfase y lentitud en la respuesta.
- Reguladores (URPT): Se detectó desgaste en los asientos internos de los reguladores de puesto de trabajo (URPT), lo que resulta en una regulación inestable y poco precisa. En el caso del Helio en el analizador elemental, esta inestabilidad de presión es causada por el desgaste de los asientos internos y genera contaminación por humedad.

	<p style="text-align: center;">INFORME GENERAL DE SOSTENIBILIDAD</p>	<p>VERSION: 00 FECHA: 02/09/2019 CODIGO: F-O-051</p>
-----------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------

- Seguridad en el Punto de Uso: Se halló que varios puntos de trabajo (URPT) en cromatografía, analizador elemental y Absorción Atómica 2 no cuentan con válvula de control de línea, un elemento clave para la seguridad sectorizada del flujo de gases.

6.4 Evaluación de Mangueras de Alta Presión:

- Las mangueras de alta presión (conexión entre cilindro y URI) no cumplen con los estándares mínimos de integridad y seguridad.
- Presentan fatiga, desgaste y debilitamiento en la coraza.
- Los hilos de la conexión CGA se encuentran en bajo perfil debido al uso prolongado.
- Se constató la falta de fecha de fabricación y de pruebas vigentes de hermeticidad.

6.5 Trazabilidad y Antecedentes:

- Se evidenció que la última inspección en algunas líneas fue en Julio de 2017 (hace 7 años) y en equipos terminales en Mayo de 2015 (hace 10 años).
- No se tienen reportes o registros de mantenimiento anteriores para determinar la tasa de fallo y fiabilidad del sistema.


7. Normatividad Aplicable

Las actividades de mantenimiento preventivo y correctivo de la red de gases del IGAC se fundamentan en los siguientes lineamientos y normas:

- NTC 2505: Establece los criterios esenciales para la seguridad en sistemas de gases comprimidos.
- NTC 3853: Define la identificación, manejo seguro y distribución de gases.
- NTC-ISO/IEC 17025:2017: Exige los requisitos de competencia técnica para laboratorios, siendo crucial para garantizar la fiabilidad de los resultados (cláusulas 6.4, 6.5 y 7.2). Además, se aplica para la documentación y trazabilidad de la información y resultados técnicos de las actividades de laboratorio (cláusulas 7.5 y 7.11).

8. Recomendaciones para el Mantenimiento Correctivo

El diagnóstico técnico concluye que se requiere un **mantenimiento correctivo integral**. Las siguientes acciones son fundamentales para restablecer la seguridad y la fiabilidad operativa del Laboratorio:

	<p style="text-align: center;">INFORME GENERAL DE SOSTENIBILIDAD</p>	<p>VERSION: 00 FECHA: 02/09/2019 CODIGO: F-O-051</p>
-----------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------

1. Reemplazo de Mangueras y Conectores CGA: Se recomienda el cambio inmediato de mangueras y conectores CGA deteriorados, dado que no cumplen con las condiciones mínimas de seguridad e integridad.
2. Sustitución de Componentes de Regulación y válvulas de aguja: Reemplazo de los reguladores de URI y URPT que presentan desgaste en los asientos internos y regulación inestable.
3. Manometría y Medición: Cambio de todos los manómetros defectuosos o sin precisión, incluyendo los que muestran desfase en la etapa inicial.
4. Corrección de Fugas: Sellado o reparación de todos los puntos de fuga o desgaste detectados en las pruebas de estanqueidad y hermeticidad.
5. Pruebas Post-Intervención: Una vez finalizado el mantenimiento correctivo, el sistema debe someterse a pruebas finales de hermeticidad y operación para garantizar su correcta funcionalidad acorde con la ficha técnica que hace parte integral del contrato.
6. Gestión de Mantenimiento Futuro: Se debe implementar un plan de mantenimiento preventivo semestral para asegurar la continuidad del funcionamiento confiable de la infraestructura de gases especiales.


El cumplimiento de estas recomendaciones es vital para reducir riesgos operativos y mantener las condiciones necesarias para el desarrollo seguro de las actividades misionales del laboratorio, en concordancia con los estándares de alta pureza exigidos.

9. Recomendaciones Operacionales para el Personal – Sostenibilidad

La fiabilidad operativa de la red de gases especiales y la integridad del gas dependen críticamente de los procedimientos implementados por el personal (profesional, técnico y de mantenimiento). Se recomienda lo siguiente:

1. Asegurar la Competencia Técnica y la Seguridad El laboratorio debe cumplir con los Requisitos de competencia técnica establecidos en la NTC-ISO/IEC 17025:2017 (cláusulas 6.4, 6.5 y 7.2), lo que implica que el personal que opera o mantiene el sistema debe ser competente para garantizar la fiabilidad de los resultados analíticos.

- Se debe hacer cumplir la NTC 2505 (Seguridad en sistemas de gases comprimidos) y la NTC 3853 (Identificación, manejo seguro y distribución de gases). El manejo seguro es esencial, especialmente al manipular cilindros y conexiones.
- Es fundamental que el personal reciba capacitación sobre el manejo seguro de gases especiales y los riesgos asociados.

	INFORME GENERAL DE SOSTENIBILIDAD	VERSION: 00 FECHA: 02/09/2019 CODIGO: F-O-051
-----------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------	-----------------------------------------------------

2. Cuidado y Manejo de Componentes (Prevención de Fallas y Fugas)

- Manejo de Cilindros y URI: Se debe minimizar el desplazamiento y evitar la caída de los cilindros. El uso de los cilindros se considera un sistema peligroso por su peso y robustez, por lo que su manipulación debe ser de extremo cuidado.
- Conexiones y Hermeticidad: El personal debe asegurarse de cerrar siempre las válvulas de los cilindros cuando no estén en uso. Las válvulas de los cilindros deben abrirse lentamente, y no se deben usar herramientas a menos que estén diseñadas para ese fin.
- Contaminación: Se deben seguir protocolos estrictos durante el cambio de cilindros para evitar la difusión atmosférica y la contaminación por humedad/aire, las cuales ocurren por la falta de hermeticidad o el cambio inadecuado de los cilindros. Se recomienda el uso de sistemas de purga o flexibles con válvula cheque para eliminar la contaminación en el proceso de cambio.
- Inspección Visual: El personal técnico debe realizar inspecciones rutinarias de las mangueras de alta presión, las cuales son propensas a la fatiga, desgaste y debilitamiento en la coraza, y a que los hilos de la conexión CGA se encuentren en bajo perfil debido al uso prolongado.

3. Seguridad Personal y EPP

Es crucial manipular los gases especiales con precaución, utilizando el equipo de protección adecuado y siguiendo las instrucciones del fabricante. Esto incluye el uso de guantes resistentes a productos químicos y frío, y protección ocular como gafas de seguridad o caretas faciales.

FIN DOCUMENTO