



# REGLAMENTO INTERNO DEL LABORATORIO DE FLUORESCENCIA DE RAYOS X (LFRX)



## CAPÍTULO 1. LINEAMIENTOS OPERATIVOS

### Artículo I. Propósito

El presente reglamento se elaboró con base en los Lineamientos Generales para el Uso de los Laboratorios en la Universidad Nacional Autónoma de México y el Reglamento General del Laboratorio Nacional de Geoquímica y Mineralogía, y tiene como propósito establecer los lineamientos generales para el buen uso de las instalaciones y de los equipos del Laboratorio de Fluorescencia de Rayos X (**LFRX**), asegurando con ello las buenas prácticas de laboratorio y la corresponsabilidad en la conservación del espacio, de los equipos y de los materiales que en él se encuentran.

### Artículo II. Contexto del laboratorio

El LFRX tiene como objetivo apoyar la investigación, docencia y la prestación de servicios externos. Ofrece análisis geoquímicos de elementos mayores y traza por fluorescencia de rayos X y análisis mineralógicos por difracción de rayos X, principalmente de muestras geológicas, aunque el laboratorio ofrece servicios de análisis de otros tipos de muestras.

### Artículo III. Equipos y servicios

El Laboratorio está constituido por las siguientes áreas: 1) preparación de muestras, 2) de análisis y 3) de servicios complementarios, en las que se encuentran albergados los siguientes equipo y accesorios:

#### *III.1. Área de Preparación de muestras:*

- 3 balanzas, dos para pesado Sartorius Analytic, y Ohaus Analytical Plus y una para determinación de densidad en sólidos marca Ohaus, modelo Pioneer.
- Campana de extracción.
- Sistema Retsch de fragmentado con placas quebradoras.
- 2 pulverizadoras SPEX-8000, con viales de acero, cerámica, ágata, acrílico y carburo de tungsteno.



## REGLAMENTO INTERNO DEL LABORATORIO DE FLUORESCENCIA DE RAYOS X (LFRX)



- 2 estufas de secado hasta 400 °C, de las marcas MEMMERT y RIOS.
- 3 muflas hasta 1100 °C de la marca Thermolyne.
- Prensadora de polvos Graseby/Specac de hasta 40 Ton.
- 2 hornillos de fusión de la marca Claisse, uno del modelo M4 y el otro del modelo Fluxy.
- Vórtex VWR Claisse, para mezclado de muestras en polvo con reactivos.
- Mezclador para polvo con cera-C Mix/Mixer SPEX.
- Centrífuga marca HERMLE Z-323.

### *III.2. Área de Análisis:*

- Espectrómetro secuencial Rigaku, modelo Primus II equipado con tubo de Rh, para análisis de elementos mayoritarios y traza en muestras fundidas y/o polvo comprimido.
- Difractómetro SIEMENS D5000 equipado con tubo de Cu, para determinación de la composición mineralógica de muestras.
- Espectrómetro portátil Thermo, modelo Niton XL3t-Ultra, equipado con tubo de Ag, para análisis todo tipo de muestras con y sin preparación previa, incluyendo metales preciosos, metales generales, plásticos, y suelos y sedimentos de polvos.

### *III.3. Área de servicios complementarios:*

- Sistema de enfriamiento marca HASKRIS para el espectrómetro Rigaku.
- Sistema ininterrumpible de energía (UPS) marca EATON mod. 9355 de 30 KVA.
- Sistema de enfriamiento marca Polyscience para el difractómetro SIEMENS D5000.

## Artículo IV. Organización

### ESTRUCTURA

El LFRX es parte del Laboratorio Nacional de Geoquímica y Mineralogía (LANGEM), por lo cual se rige por los lineamientos, acciones y procedimientos establecidos para todos los laboratorios del LANGEM. Cuenta con una **figura de investigador(a) responsable**, y una **figura de responsable técnico(a)**, ambos académicos(as) del LANGEM, Instituto de Geología.



## REGLAMENTO INTERNO DEL LABORATORIO DE FLUORESCENCIA DE RAYOS X (LFRX)



Otras personas con previa autorización de los responsables del LFRX para el uso de sus instalaciones son:

- Usuarios autorizados en el laboratorio, tales como, Técnicos(as) Académicos(as), honoristas y otro personal de apoyo que realizan labores de manera regular.
- Estudiantes, tesistas y de servicio social del laboratorio.
- Usuarios temporales, que corresponde a personal académico y estudiantes de la UNAM u otras instituciones educativas, o personas del sector público o privado.

### **FUNCIONES**

#### ***IV. 1. Las funciones de la persona responsable académica son:***

- a) Apoyar con las acciones necesarias para garantizar el buen funcionamiento del laboratorio.
- b) Promover y divulgar las capacidades analíticas del LFRX tanto al interior de la UNAM como a nivel nacional e internacional.
- c) Generar iniciativas para desarrollar investigaciones novedosas y de frontera en el LFRX.
- d) Realizar las gestiones necesarias para asegurar el flujo de proyectos académicos, y la obtención apoyos económicos para el fortalecimiento del LFRX.
- e) Coadyuvar al desarrollo académico del personal y usuarios del LFRX.
- f) Apoyar en la calendarización de uso del laboratorio y otras actividades.
- g) Coordinar la generación de reglamentos, manuales y programas para el buen funcionamiento y mejoramiento continuo del laboratorio.
- h) Fomentar las acciones encaminadas a la acreditación y certificación de las técnicas que se desarrollan en el LFRX.
- i) Participar en las iniciativas y actividades propias del LANGEM.
- j) La persona responsable académica dará a conocer el presente reglamento a los usuarios autorizados, adquiriendo el compromiso de apoyar a la persona responsable técnica en las acciones necesarias en caso de que alguna persona usuaria incumpla este u otro reglamento aplicable.



## REGLAMENTO INTERNO DEL LABORATORIO DE FLUORESCENCIA DE RAYOS X (LFRX)



### *IV. 2. Las funciones de la persona responsable técnica*

- a) Realizar las acciones pertinentes para el buen funcionamiento de los equipos, accesorios y demás infraestructura con los que cuenta el LFRX, así como gestionar y supervisar las acciones de mantenimiento y reparación de éstos.
- b) Cuidar el estado, la limpieza y orden del laboratorio y realizar las tareas y gestiones necesarias para cumplir con los estándares de calidad requeridos en normas, certificaciones y acreditaciones cuando apliquen.
- c) Administrar, vía plataforma INTRANET del IGL, las solicitudes de servicio internas y externas, generando las correspondientes cotizaciones y órdenes de servicio, realizar o supervisar los análisis, comunicar los resultados, elaborar y entregar los informes finales de resultados, además de supervisar el cobro de los servicios analíticos.
- d) Supervisar que la página web del laboratorio contenga la información actualizada sobre servicios, costos y cualquier otra información que sea relevante para el LFRX y que deba compartirse con los usuarios que la consultan.
- e) Supervisar y tomar las acciones necesarias para garantizar el buen uso de los equipos y materiales, y el cumplimiento de manuales o reglamentos por parte de los usuarios.
- f) Llevar a cabo aquellas acciones necesarias para mantener la calidad de los resultados, incluidas pruebas inter-laboratorio y preparación de estándares.
- g) Continuar con las actividades propias de la certificación y/o acreditación del laboratorio.
- h) Innovar y realizar investigación para la implementación de nuevas técnicas analíticas.
- i) Coordinar el buen desarrollo de las actividades.

### **Artículo V. Técnicos adscritos al laboratorio y usuarios autorizados**

Además de la persona responsable técnica, el LFRX puede contar con personal técnico académico y administrativo adscritos al laboratorio.

#### ***V. 1. Sobre las y los Técnicos adscritos***



## REGLAMENTO INTERNO DEL LABORATORIO DE FLUORESCENCIA DE RAYOS X (LFRX)



*Son aquellos que realizan su labor técnica de manera cotidiana, cuyo investigador(a) responsable, es el o la responsable académica del LFRX. Tendrán dentro de sus derechos y responsabilidades, los siguientes:*

- a) Contar con acceso y uso del laboratorio en los días y horarios establecidos en el calendario diseñado para ello.
- b) Participar en las tareas de mantenimiento y servicios de los equipos, previa comunicación con las personas responsables técnica y académica.
- c) Registrarse sin excepción en las bitácoras correspondientes.
- d) Comunicar, de preferencia con 3 semanas de antelación, los requerimientos especiales de tiempo de laboratorio para desarrollar talleres, clases o cualquier otra actividad que requiera el acceso para terceras personas. Incluidas visitas de personas ajenas al laboratorio.
- e) Los recursos generados por dichos técnicos o técnicas serán concentrados en la cuenta del LFRX.
- f) Podrán recibir apoyos para actividades académicas de los recursos generados por el LFRX.
- g) Participarán en las reuniones de análisis del desempeño del laboratorio, y en las actividades para la acreditación, y de revisión de manuales y reglamentos.

### ***V.2. Sobre otras personas usuarias autorizadas***

Los usuarios autorizados son personal académico del Instituto de Geología, así como investigadores(as), técnicos(as) académicos(as), honoristas, y profesores(as) de otras instituciones educativas o entidades de la UNAM, que tienen la experiencia en el manejo del equipo, y cuentan con el acceso regular autorizado al laboratorio. Estas personas usuarias autorizadas, podrán hacer uso regular de los servicios que ofrece el laboratorio y de sus equipos, previa autorización de las personas responsables, académica y técnica, del LFRX. Tendrán dentro de sus derechos y responsabilidades, los siguientes:

- a) Contar con acceso y uso del laboratorio en los días y horarios establecidos en el calendario diseñado para ello. Los días en que no se les sea asignado el uso del laboratorio no podrán ingresar, para dar oportunidad a la persona asignada a realizar sus actividades en el tiempo y horario comprometidos previamente en el calendario.
- b) Las y los usuarios autorizados deberá de contribuir económicamente con la compra de consumibles, para cubrir el 100 % del costo de los análisis que lleven a cabo. Además de realizar



## REGLAMENTO INTERNO DEL LABORATORIO DE FLUORESCENCIA DE RAYOS X (LFRX)



aportaciones económicas para el mantenimiento, reparación y compra de nuevos equipos, con base en acuerdos realizados con la persona que funge como académica responsable del laboratorio.

- c) Reportar a la persona responsable académica cualquier descompostura o requerimiento de mantenimiento de los equipos o de la infraestructura del laboratorio.
- d) En caso de que algún equipo o accesorio requiera algún mantenimiento interno o externo, la persona usuaria debe comunicárselo a las personas responsables del laboratorio a la brevedad para que se programe dicha actividad.
- e) Registrarse sin excepción en las bitácoras correspondientes, con la finalidad de identificar en cualquier momento a la última persona usuaria en caso de una falla o descompostura.
- f) Comunicar, de preferencia con 3 semanas de antelación, los requerimientos especiales de tiempo de laboratorio para desarrollar talleres, clases o cualquier otra actividad que requiera el acceso para terceras personas. Incluidas visitas de personas ajenas al laboratorio.
- g) Supervisar que las y los estudiantes bajo su responsabilidad, cumplan con los lineamientos que se especifican en éste y otros reglamentos y manuales del LFRX.
- h) Las personas usuarias autorizadas, podrán contar con acceso a la plataforma INTRANET del IGL, en la cual deberán registrar en tiempo y forma, las muestras y actividades relacionadas con análisis de cualquier tipo. En el caso de actividades docentes, el LFRX tendrá una bitácora en donde se registrarán las actividades, si alguna actividad no está registrada previamente y no se encuentra autorizada por la persona responsable académica o técnica, no se llevará a cabo.

### ***V. 3. Sobre las y los estudiantes***

Se definen como estudiantes a las y los alumnos (internos y externos), tesistas y prestadores(as) de servicio social que reciban capacitación en las técnicas de FRX y DRX, y que lleven a cabo análisis en el laboratorio. Las y los estudiantes tendrán las siguientes responsabilidades y obligaciones:

- a) Podrán hacer uso de las instalaciones, de los equipos y del material de laboratorio, siempre y cuando cumplan con el entrenamiento adecuado por parte de la persona responsable técnica y/o de las personas usuarias regulares del laboratorio. La persona responsable técnica supervisará que las y los estudiantes cuenten con el conocimiento para realizar el trabajo.



## REGLAMENTO INTERNO DEL LABORATORIO DE FLUORESCENCIA DE RAYOS X (LFRX)



- b) Las y los estudiantes no tienen permitido acceder al laboratorio de manera independiente. La persona responsable del alumno (ya sea la persona técnica o usuaria autorizada) deberá estar presente en el laboratorio, en todo momento, mientras él o la estudiante realiza sus actividades, esto con la finalidad de garantizar la conservación y el buen uso de los equipos y recursos, la seguridad del estudiantado, así como de la generación de resultados de calidad.
- c) Todas las personas estudiantes deberán encontrarse registradas en el INTRANET del IGL y dar aviso por escrito a la persona responsable académica del laboratorio indicando horarios, actividades en las que colaborarán, y tiempo que durará su estancia en el laboratorio
- d) El tutor(a) y el o la estudiante deberán discutir con la persona responsable de la supervisión en el laboratorio, los objetivos de su trabajo y los requerimientos de tiempo de uso de los equipos. De la misma manera, el tutor(a) o la persona responsable de él o la estudiante deberá estar de acuerdo en cubrir el costo de reactivos y materiales necesarios para realizar el trabajo, así como de los posibles daños que resulten por negligencia o mal uso de las instalaciones. Comprometiéndose, además, a dar los agradecimientos correspondientes al laboratorio y al responsable o usuario con quien acordó el apoyo.
- e) El tutor(a) del estudiante se hará responsable del uso que éste dé a los equipos e instrumentos del LFRX.

### ***V. 3. Sobre personas usuarias temporales***

Son usuarios y usuarias temporales, el personal técnico y académico de otros laboratorios que requieran hacer uso de las instalaciones y equipos del LFRX, además de aquellos académicos(as) o profesionistas externos al Instituto de Geología, que tienen la experiencia en el manejo del equipo, y que por intercambio o colaboración académica realizarán estancias cortas para llevar a cabo análisis en el laboratorio de FRX. Tendrán dentro de sus derechos y responsabilidades, los siguientes:

- a) Podrán hacer uso de las instalaciones, de los equipos y del material del laboratorio, siempre y cuando hayan sido capacitados por la persona responsable técnico del laboratorio o la persona usuaria autorizada, y que ésta de fe de que cuenta con el conocimiento para realizar el trabajo.



## REGLAMENTO INTERNO DEL LABORATORIO DE FLUORESCENCIA DE RAYOS X (LFRX)



- b) Las personas usuarias temporales no tienen permitido acceder al laboratorio de manera independiente y deberán ser acompañados(as) por la persona responsable técnica o usuaria autorizada.
- c) Todos los usuarios temporales deberán entregar una solicitud por escrito a la persona responsable académica, en la que especifiquen el tipo de análisis, número de muestras, y tiempo aproximado de uso del laboratorio. En el mismo documento deberán comprometerse a cubrir el costo determinado por las y los responsables/usuarios autorizados del LFRX, así como de los posibles daños que resultaran por negligencia o mal uso de las instalaciones. Además de comprometerse a dar los agradecimientos correspondientes al LFRX, al LANGEM y a la persona responsable o usuaria autorizada con quien se acordó el apoyo.

Toda persona que haga uso del LFRX deberá llevar a cabo sus actividades con estricto apego a los lineamientos y disposiciones del presente y otros reglamentos y manuales.

Si las o los usuarios autorizados, temporales o estudiantes incumplen con alguna de las reglas mencionadas con anterioridad se harán acreedores a la sanción correspondiente, que puede ir desde una llamada de atención por parte de la persona responsable académica hasta la suspensión temporal o definitiva del uso de las instalaciones del laboratorio de FRX.

A la persona que, por su negligencia o descuido inexcusable, cause daños al laboratorio, materiales o equipo, deberá cubrir los gastos que se generen con motivo de la reparación o reposición.

### **Artículo VI. Comunicación con las y los solicitantes de servicios del LFRX**

Tanto las personas responsables del LFRX, como las técnicas adscritas, y las usuarias autorizadas, deberán cuidar en todo momento la calidad del servicio que brindan, haciéndolo con eficiencia y profesionalismo. Esto para fortalecer el prestigio del LANGEM en general y del LFRX en particular. Por estas razones todas y todos los usuarios deberán cumplir con las reglas básicas de atención a los solicitantes:

- a) Responder a las y los solicitantes del servicio de manera inmediata, y mantener la comunicación en todo momento. Trato a las personas con respeto y cortesía.



## REGLAMENTO INTERNO DEL LABORATORIO DE FLUORESCENCIA DE RAYOS X (LFRX)



- b) Si la persona responsable técnica o usuaria autorizada están saturadas y no pueden atender una solicitud, favor de informarlo a la persona responsable académica, para buscar opciones de atención.
- c) Proporcionar a las y los solicitantes la información por escrito sobre los costos, tiempos de entrega de informes y alcances de los análisis. Además de comunicarles las condiciones y tamaño de las muestras que se requieren para realizar los análisis, así como las instrucciones para la entrega o el envío de las muestras cuando aplique.
- d) Las y los solicitantes deberán advertir de la toxicidad o peligrosidad del material enviado al laboratorio con el fin de tomar las medidas de seguridad pertinentes.
- e) Respetar los tabuladores de precios de los análisis, dependiendo del tipo de servicio, interno, externos con fines académicos, o servicios externos al sector público o privado.
- f) Las personas o instituciones solicitantes deberán contactar la persona responsable técnica o usuaria autorizada para acordar el tipo de análisis requerido, su costo y el tiempo mínimo necesario para la generación del respectivo informe de resultados.
- g) Los servicios tendrán un costo de acuerdo con la dificultad del análisis (preparación de la muestra y cuantificación de los analitos), el uso de consumibles, costos de mantenimiento y amortización de la inversión de la infraestructura que se utilice. Así mismo se cobrarán por estos servicios las cuotas correspondientes al patronato universitario y a la administración del instituto como lo estipula la legislación universitaria.
- h) Una vez terminado el análisis, la muestra será regresada a la o el solicitante para que realice el tratamiento necesario para su deshecho. La interpretación de los resultados es responsabilidad de las y los solicitantes del servicio.
- i) Todas las solicitudes de servicio que brinde el LFRX deben registrarse correctamente en la plataforma INTRANET, aun cuando no generen un bien monetario para el LFRX.



## REGLAMENTO INTERNO DEL LABORATORIO DE FLUORESCENCIA DE RAYOS X (LFRX)



### Artículo VII. Disposiciones generales

Sin excepción, TODAS Y TODOS los usuarios deberán:

- VII.1. Coordinar previamente con las personas responsables del laboratorio sus actividades y tiempos de trabajo. **Programar con anterioridad el uso del LFRX en los calendarios correspondientes, y respetar los días y horas establecidos en el calendario del laboratorio que le sean asignados.** En caso de suspensión de actividades por descomposturas no se ajustará el calendario para no alterar los compromisos de otros usuarios. Sin embargo, se buscarán los tiempos para cubrir las necesidades de las y los usuarios afectados. Las y los usuarios autorizados deberán comunicar a la persona responsable académica si accederán al laboratorio fuera del horario normal de operación, en fines de semana o en días no hábiles.
- VII.2. Conocer previamente el presente y los otros reglamentos que apliquen.
- VII.3. Conocer previamente el o los protocolos de trabajo para la realización de los análisis requeridos, los cuales serán proporcionados por la persona responsable técnica del laboratorio. Queda estrictamente prohibido el uso de cualquier equipo si la o el usuario no conoce su funcionamiento y no cumple con las indicaciones del manual de operación.
- VII.4. Desarrollar sus actividades con absoluto respeto al trabajo de los demás. Se prohíbe cualquier acción que dañe o altere los resultados de otras personas usuarias, se prohíbe acceder a los archivos ajenos que se encuentran en la computadora, alterar los programas y rutinas del equipo, o cualquier otra acción que afecte el trabajo de otras personas usuarias.
- VII.5. **No está permitido instalar computadoras y realizar trabajo de oficina en el laboratorio, ni introducir reproductores portátiles de música o radios, ni usar audífonos.**
- VII.6. **Es obligatorio para todas las personas usuarias,** registrar en las bitácoras de uso de los equipos, anotando fecha, tiempo de uso y observaciones particulares durante su tiempo de trabajo tales como # de muestras procesadas y # de solicitud correspondiente. Es importante asegurar que se cumpla este punto para evitar interrupciones en las actividades rutinarias del laboratorio.
- VII.7. Cualquier modificación al software de la computadora que controla el espectrómetro deberá ser consensuado con la persona responsable técnica del laboratorio.



## REGLAMENTO INTERNO DEL LABORATORIO DE FLUORESCENCIA DE RAYOS X (LFRX)



- VII.8. Se solicita a todas y todos los usuarios, reportar inmediatamente a las personas responsables académica y técnica, cualquier daño ocurrido a los equipos o ruptura de material durante su tiempo de trabajo. Esto permitirá establecer responsabilidades frente al manejo de los equipos y también detectar a tiempo fallas y problemas que afecten el trabajo de las y los usuarios.
- VII.9. A todas y todos los usuarios se les solicita realizar el desarrollo de experimentos y de análisis de acuerdo con los procedimientos estandarizados, si éstos no existen, deberán ser documentados antes de ser iniciados siguiendo los formatos de procedimientos estandarizados de operación del laboratorio de FRX.
- VII.10. Para los análisis de rutina, deberán integrar en su trabajo una muestra patrón interna y reportar los resultados a la persona responsable técnica. En caso de análisis no rutinarios se deberá establecer un procedimiento de control de calidad de los análisis.
- VII.11. Al finalizar su estancia en el laboratorio, la o el usuario deberá retirar todas sus muestras y pertenencias y dejar completamente limpias las áreas de trabajo, los equipos, dispositivos y materiales que utilizó durante su estadía apagándose a las condiciones que se le especifiquen en manuales, señalizaciones e instructivos. **Está prohibido almacenar muestras en el laboratorio posterior a la conclusión de los análisis.**
- VII.12. Todas y todos los usuarios deberán respetar los arreglos, organización y distribución de los equipos, materiales y áreas de trabajo, no está permitido mover equipos o cambiarlos de lugar sin la autorización de las personas responsables académica y técnica.
- VII.13. Las y los usuarios deberán hacer uso exclusivo de los espacios asignados.
- VII.14. **Control sobre entradas y salidas de equipo:** es función de la persona responsable técnica del laboratorio autorizar la entrada o salida de los equipos e instrumentos del laboratorio, por lo que en ninguna circunstancia puede salir ningún equipo, accesorio o material del LFRX sin previa autorización.
- VII.15. En ausencia de alguna(o) de las personas responsables o usuarios regulares, los estudiantes o usuarios temporales no podrán realizar sus actividades programadas.
- VII.16. **No está permitido el ingreso de personas ajenas al laboratorio, que no hayan sido registradas conforme se establece en los puntos anteriores.**



## REGLAMENTO INTERNO DEL LABORATORIO DE FLUORESCENCIA DE RAYOS X (LFRX)



- VII.17. **Es responsabilidad de todas y todos los usuarios mantener un ambiente cordial y de buen trato en el laboratorio.** Por tal razón, está prohibido el uso de lenguaje agresivo, de palabras altisonantes u obscenas y en general todo acto y/o conducta que incite al conflicto o al desorden. Cualquier descontento o irregularidad deberá ser reportada inmediatamente a la persona responsable académica por escrito y/o a la persona coordinadora del LANGEM. A su vez éstas tendrán la responsabilidad de comunicarlo a las instancias pertinentes para su conocimiento y seguimiento.
- VII.18. Toda persona tiene la obligación de informar por escrito a la persona responsable académica y/o a la persona coordinadora del LANGEM, actos, comportamientos, y/o condiciones inadecuadas, presentando una relatoría de los hechos. A su vez estas tendrán la responsabilidad de comunicar a otras instancias del Instituto de Geología según sea el caso.
- VII.19. La persona que se presente bajo el influjo de alcohol o drogas, que incurra en actos de violencia, que tome objetos o valores sin autorización, o que cometa daño a la propiedad, ya sea de manera intencional o por negligencia, será reportada de manera inmediata ante las autoridades del Instituto de Geología, y se le suspenderá de manera permanente el acceso al laboratorio.
- VII.20. Todas y todos los usuarios deberán comportarse, con una actitud de orden, disciplina y responsabilidad a fin de evitar accidentes y/o daños a los equipos.
- VII.21. A todas y todos los usuarios del laboratorio en activo al momento, sin excepción, se les solicitará que asistan a una breve reunión informal con la persona responsable académica el día y la hora acordada de la primera semana de cada mes. Con el objetivo de revisar el funcionamiento del laboratorio, comentar sobre las necesidades y mejoramientos de este, o presentar algún proyecto o resultados en específico. El objetivo es promover la comunicación y mejorar el funcionamiento del LFRX.
- VII.22. Otros reglamentos que aplican a todas y todos los usuarios y que deberán ser revisados por las y los mismos son: el Reglamento Interno de Higiene y Seguridad del Instituto de Geología, los Lineamientos Generales para el Uso de los Laboratorios en la Universidad Nacional Autónoma de México, el Reglamento General del Laboratorio Nacional de Geoquímica y Mineralogía y el Reglamento General para el Uso de Áreas Comunes y Laboratorios del LANGEM.



## REGLAMENTO INTERNO DEL LABORATORIO DE FLUORESCENCIA DE RAYOS X (LFRX)



VII.23. La acumulación de faltas al presente Reglamento General del Laboratorio de Fluorescencia de Rayos X, y/o a otros reglamentos de éste o generales del LANGEM, implica la suspensión temporal o permanente del acceso y uso del laboratorio.

### CAPÍTULO 2. LINEAMIENTOS DE HIGIENE Y SEGURIDAD

- I. **Es obligatorio para todas las personas usuarias el portar la bata en el laboratorio en todo momento**, incluidas personas usuarias autorizadas, estudiantes, investigadores(as), técnicos(as) académicos(as) y administrativos(as), y profesores(as) tanto de la UNAM como de entidades externas. Además, se recomienda el uso de zapatos cerrados en el laboratorio.
- II. Las personas usuarias deberán contar con el equipo mínimo de seguridad que requieren ciertas rutinas del laboratorio, como lentes o goggles, cubrebocas y guantes.
- III. **Por seguridad, no está permitido fumar, consumir café o alimentos en el laboratorio, ni instalar cafeteras, hornos de microondas, o parrillas eléctricas.**
- IV. No está permitida cualquier otra actividad diferente a las rutinarias de preparación y análisis de muestras, o relacionadas a cursos y talleres de capacitación, y enseñanza. No se permiten las reuniones sociales o de trabajo con otro fin en el laboratorio.
- V. Si durante el análisis se generan residuos, la o el usuario será responsable de disponerlos de acuerdo con el reglamento de residuos del Instituto de Geología (ver procedimiento estandarizado).
- VI. Está prohibido dejar ácidos en recipientes abiertos, o en recipientes sin etiqueta.
- VII. **Está prohibido dejar las hornillas eléctricas encendidas (con o sin ácidos), sin supervisión.**
- VIII. En el caso de manejo de muestras con toxicidad o peligrosidad, la persona responsable de las mismas deberá contar con experiencia para el manejo de éstas y deberá señalar y advertir al resto de las y los usuarios con el fin de tomar las medidas de seguridad pertinentes.
- IX. En caso de derrame de algún material peligroso, reportarlo inmediatamente a la comisión de seguridad del Instituto de Geología. Deberá ser removido y el área será limpiada por personal con el conocimiento necesario para su manejo.



## REGLAMENTO INTERNO DEL LABORATORIO DE FLUORESCENCIA DE RAYOS X (LFRX)



- X.** Todo accidente ocurrido en el LFRX deberá ser atendido para su control, por la primera persona capacitada y enterada de la situación. Todo accidente ocurrido en los laboratorios deberá ser investigado para deslindar responsabilidades y evitar que ocurran en un futuro.
- XI.** Para el caso de las medidas de seguridad relacionadas con la radiación emitida por los equipos, todos los usuarios deberán consultar el Manual de Seguridad Radiológica del LFRX.
- XII.** En el LFRX se utilizan los siguientes gases: helio, P10 (mezcla argón-metano 90:10 %) y LP.
- Todo cilindro deberá estar sujeto con cadenas o soportes para evitar caídas. Es importante mantener las válvulas de los cilindros con sus tapas protectoras cuando no esté conectado.
  - Para el caso del gas LP se deberán tomar las siguientes medidas:
    - Verificar que durante los periodos vacacionales la línea general del gas quede totalmente cerrada.
    - Si se percibe olor a gas queda estrictamente prohibido encender las luces hasta encontrar el origen y ventilar completamente el área afectada.
    - Si se presenta una fuga se deberá cerrar la llave de paso del LFRX y avisar a la secretaría técnica y a los responsables del laboratorio.
    - Para el uso de los equipos de fusión con gas LP se deberá consultar el manual de operación.

En el presente documento se incluye el esquema de la ubicación de los tableros eléctricos, llaves de paso de agua y gas, botiquín, lavaojos, regadera de emergencia, extinguidor y el lugar en donde se encuentran los reactivos, ácidos y disolventes orgánicos, así como los datos de contacto del responsable.

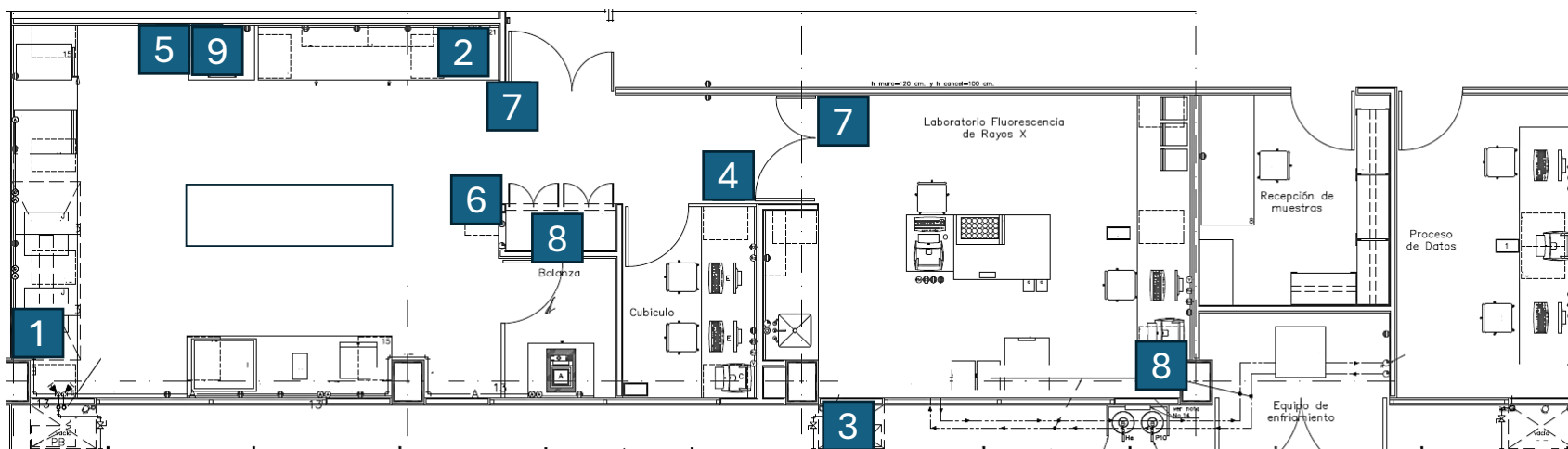
*Este reglamento entrará en vigor al día siguiente de su aprobación por el Consejo Interno del Instituto de Geología. Aprobado por el Consejo Interno del Instituto de Geología, en su sesión del 19 de marzo de 2025.*



## REGLAMENTO INTERNO DEL LABORATORIO DE FLUORESCENCIA DE RAYOS X (LFRX)



Esquema de ubicación de los componentes del LFRX que deben considerarse en caso de emergencia.



1. Llave de paso de gas LP.
2. Llave de paso agua corriente.
3. Gases especiales (He y P10).
4. Extinguidor.
5. Almacén de reactivos.
6. Regadera y lavajos.
7. Interruptores de luminarias.
8. Tableros de corriente.
9. Botiquín.

**Contactos de emergencia:**

**Responsable técnico: Quím. Rufino Lozano Santa Cruz**

**Correo electrónico: rufino@unam.mx**

**Tel: 5534052344**

**Responsable académico: Dra. Elena Centeno García**

**Correo electrónico: centeno@unam.mx**