

INSTITUTO DE ENERGÍAS RENOVABLES – UNAM

REGLAMENTO INTERNO PARA EL USO Y OPERACIÓN DEL LABORATORIO DE PRUEBAS DE EQUIPOS DE CALENTAMIENTO SOLAR “LAPECAS”.

I. Alcance

El presente reglamento describe el uso, operación, higiene y seguridad del “Laboratorio de Pruebas de Equipos de Calentamiento Solar” (LAPECAS) del Instituto de Energías Renovables de la UNAM (IER-UNAM). El reglamento es de observancia obligatoria para el personal académico y estudiantes, internos y externos adscritos al IER-UNAM, que realicen actividades de investigación, docencia, o servicios externos especiales en cualquiera de las zonas que conforman el laboratorio.

II. Responsable del Laboratorio:

Dr. Víctor Hugo Gómez Espinoza

El responsable general del laboratorio coordinará junto con los responsables de las áreas, las actividades de investigación, docencia y servicios externos especializados que se realicen en las áreas del laboratorio, atenderá los casos relacionados con el mismo y verificará que el presente reglamento se cumpla. El responsable general será elegido de común acuerdo por el personal académico del IER adscrito al laboratorio LAPECAS.

III. Objetivos del Laboratorio

El laboratorio LAPECAS está destinado para realizar investigación, desarrollos tecnológicos, docencia y servicios externos especializados, sobre tecnologías solares térmicas de baja y mediana temperatura, para fortalecer y apoyar las actividades de académicos y estudiantes internos y externos del IER-UNAM adscritos al laboratorio.

IV. Áreas que conforman el laboratorio, ubicación y responsables

El laboratorio de pruebas de equipos de calentamiento solar, está conformado por seis áreas o zonas.

1. Área de sistemas solares térmicos. Se ubica en un costado dentro de la plataforma solar del IER-UNAM.
2. Área de cámara de congelamiento. Esta se encuentra a un costado de la plataforma solar y enfrente del edificio 3.1 del IER-UNAM.
3. Área de pruebas de impacto con granizo. Esta se encuentra en el segundo nivel del edificio 3.1 del IER-UNAM.
4. Área de simulador solar. Se ubica es un recinto cerrado entre los laboratorios de la Licenciatura en Energías Renovables (LIER-UNAM) y el taller mecánico del IER-UNAM.
5. Área de colectores solares térmicos. Se ubica sobre la azotea de la biblioteca y del almacén del IER-UNAM.
6. Área de almacén. Esta se encuentra a un costado del comedor del personal de base del IER-UNAM.

La dimensiones de cada una de las áreas se anexan en al Apéndice A del presente reglamento.

Cada una de las áreas del laboratorio LAPECAS tendrá un responsable, que se encargara de coordinar junto con el responsable general del laboratorio las actividades que se realizarán en su respectiva área, así como verificar que el reglamento se cumpla. Los responsables serán

elegidos de común acuerdo por el personal académico del IER adscrito al laboratorio. A continuación se presentan los responsables de las áreas del laboratorio.

	Áreas	Responsables
1	Sistemas Solares Térmicos	Dr. Víctor Hugo Gómez Espinoza
2	Cámara de Congelamiento	Dr. Víctor Hugo Gómez Espinoza
3	Pruebas de Impacto con Granizo	Dr. Octavio García Valladares
4	Simulador Solar	Dr. Roberto Best y Brown
5	Colectores Solares Térmicos	Dr. Víctor Hugo Gómez Espinoza
6	Almacén de Equipos Solares	Dr. Víctor Hugo Gómez Espinoza

V. **Objetivos y actividades que se realizan en cada una de las áreas**

1. Área de sistemas solares térmicos

Objetivo:

Brindar un espacio adecuado para la realización de pruebas experimentales con diversas tecnologías de sistemas solares térmicos

Actividades:

- Pruebas experimental de sistemas solares térmicos.
- Evaluación experimental de nuevos prototipos solares térmicos.
- Evaluación experimental de equipos solares comerciales, a manera de servicios especializados externos.
- Prácticas del laboratorio para fines de docencia.

2. Cámara de congelamiento

Objetivo:

Brindar un espacio adecuado para la realización de pruebas experimentales de congelamiento de equipos y componentes de sistemas solares térmicos, bajo condiciones controladas.

Actividades:

- Pruebas experimentales de congelamiento a equipos y componentes de sistemas solares térmicos.
- Pruebas de congelamiento a equipos solares comerciales, a manera de servicios especializados externos.

3. Pruebas de impacto con granizo

Objetivo:

Brindar un espacio adecuado para realizar pruebas de impacto con granizo y esferas de acero a equipos y sistemas solares térmicos, bajo condiciones controladas.

Actividades:

- Pruebas experimentales de impacto con granizo a equipos y componentes de sistemas solares térmicos.
- Pruebas de impacto con granizo a equipos solares comerciales, a manera de servicios especializados externos.

4. Simulador solar

Objetivo:

Brindar un espacio adecuado para realizar pruebas de eficiencia térmica a equipos y sistemas solares térmicos, bajo condiciones controladas en interior.

Actividades:

- Pruebas experimentales de eficiencia térmica a equipos y componentes de sistemas solares térmicos, conforme a normas nacionales e internacionales vigentes.
- Evaluación experimental de prototipos solares térmicos.
- Pruebas de rendimiento térmico a equipos solares comerciales, a manera de servicios especializados externos.

5. Colectores solares térmicos

Objetivo:

Brindar un espacio adecuado para realizar pruebas de eficiencia térmica, a colectores solares térmicos, bajo condiciones controladas.

Actividades:

- Pruebas experimentales de eficiencia térmica a colectores solares conforme a normas nacionales e internacionales vigentes.
- Evaluación experimental de nuevos prototipos solares térmicos.
- Pruebas de eficiencia térmica, constante de tiempo y factor modificador a colectores solares comerciales, a manera de servicios especializados externos.

6. Almacén de equipos solares

Objetivo:

Brindar un espacio adecuado para almacenar equipos y componentes de sistemas solares, así como los instrumentos, materiales utilizados y herramientas.

Actividades:

- Almacenamiento de equipos, componentes, prototipos, instrumentos, materiales y herramientas del laboratorio LAPECAS.
- Almacenamiento de equipos y componentes de sistemas solares comerciales, a manera de servicios especializados externos.

VI. Funcionamiento del laboratorio y sus áreas.

Todas las áreas del laboratorio LAPECAS están diseñadas para realizar diversas actividades de investigación, desarrollos tecnológicos, servicios externos especializados y docencia en temas relacionados con las tecnologías solares térmicas de baja y mediana temperatura.

- a) Los investigadores, técnicos académicos y estudiantes adscritos al laboratorio, tendrán libre acceso a las áreas del laboratorio, durante el periodo y horario normal de actividades. En caso de requerir acceso durante los fines de semana, periodos vacacionales y actividades en horarios nocturnos, se solicitará por escrito una autorización especial al responsable del área, con un mínimo de 48 horas de anterioridad al inicio de la actividad.
- b) Se otorgará una llave de acceso a las áreas del laboratorio a todos los académicos autorizados y adscritos al laboratorio LAPECAS. Se entregará una copia de cada una de las llaves de acceso, a las Secretarías Técnica y Administrativa del IER-UNAM.
- c) En el caso de personal académico y estudiantes de otros proyectos adscritos al IER, de otras dependencias de la UNAM, así como de otras instituciones, y empresas deberán hacer una solicitud por escrito dirigida al responsable general o del área en donde se especifique; el número de personas y nombre de cada una de ellas que desean usar las instalaciones, el tiempo de uso de las mismas, y el tipo de

apoyo requerido tanto en equipo específico, materiales, instrumentos, reactivos y/o asesoría técnica, con un mínimo de 72 horas antes de la fecha programada. El solicitante deberá contar con la solicitud aprobada por escrito antes de hacer uso de las instalaciones. Se dará prioridad a los proyectos, investigación y compromisos de servicios externos del laboratorio LAPECAS.

- d) Por ningún motivo será autorizada la permanencia de personas ajenas a la actividad que se realiza dentro de las áreas del laboratorio.
- e) Al realizar actividades experimentales, no se permite la permanencia de una sola persona en el área de trabajo, el mínimo de personas deberá ser; invariablemente, de 2. En el caso de alumnos, deberá de haber siempre un académico como segunda persona.
- f) Todas las actividades que se realicen en las áreas que constituyen el laboratorio LAPECAS deberán estar supervisadas y/o autorizadas por el Responsable del Área o de la persona responsable de la actividad a desarrollar.
- g) En cada una de las áreas que constituyen el laboratorio LAPECAS, habrá dos tipos de bitácoras, en donde de manera obligatoria los usuarios deberán registrar toda la información que se solicita, para cada caso. Una de ellas es para el registro de acceso y salida y la segunda asociada a equipos específicos. En cada bitácora, habrá además un calendario, para que los usuarios puedan programar y solicitar con tiempo, la actividad o equipo específico que se requiera. Solo se autorizará el uso de equipo específico a académicos o estudiantes que tengan experiencia en su manejo o que están dentro de un programa de capacitación sobre el uso de los mismos.
- h) Queda estrictamente prohibido dejar equipos en funcionamiento, bajo calentamiento, presión o con sustancias corrosivas bajo ninguna supervisión.
- i) Esta estrictamente prohibido, realizar actividades y usar equipos específicos sin una autorización previa, así como el traslado de materiales y equipos fuera de las áreas autorizadas, sin la autorización del responsable del área. Si se observa la ausencia de material o equipo o este se encuentra roto, sucio, en mal estado, se deberá reportar a la brevedad al responsable del área asociada. Así mismo en caso de detectarse mal funcionamiento de algún equipo durante su uso, el usuario deberá reportarlo al responsable del área.
- j) Previo a la adquisición de nuevos equipos, se deberá verificar si existe el espacio necesario para su ubicación, verificar los requerimientos de agua, gas, aire, etc., así como la potencia de consumo, para evitar sobrecargas de la línea eléctrica. Adicionalmente se debe contar con presupuesto para su instalación y su mantenimiento preventivo.
- k) Para la instalación de un equipo nuevo o ya instalado, se deberá contar con la debida autorización por escrito; del responsable del área específica y con el visto bueno de la Secretaría Técnica del IER-UNAM, en donde se especifique que el

equipo no sobrepasará la capacidad de la línea eléctrica. En caso de no contar con éstas, el equipo no será instalado o será removido según sea el caso.

- l) Las instalaciones eléctricas, de agua, aire, gas, auxiliares, etc., requeridas por los equipos nuevos, deberán ser realizadas por personal de la secretaria técnica del IER-UNAM, o por proveedores autorizados por la misma. Adicionalmente queda prohibido utilizar extensiones eléctricas para conectar equipos fuera de su área de uso o interconectarse a tableros fuera de las áreas asignadas.
- m) Las personas a quienes se sorprenda haciendo mal uso de equipos, materiales, instalaciones, etc. propias de los laboratorios o áreas asociadas, o de las señalizaciones instaladas para medidas de seguridad, serán reportadas y sancionadas según la gravedad de la falta cometida, con la prohibición parcial o total del ingreso al laboratorio.
- n) Al concluir las actividades de cualquier área del laboratorio LAPECAS, el usuario deberá dejar en el sitio establecido los equipos utilizados, lavar la cristalería usada y mantener limpio el espacio de trabajo. Deberá desconectar todos los equipos de la corriente eléctrica, anotar la actividad en o las bitácoras, apagar la iluminación y proceder a cerrar ventanas y puertas del laboratorio. Adicionalmente el responsable del área deberá verificar que queden cerradas las llaves de gas, agua, tanques de gases y aire, según sea el caso; apagadas las bombas, circuitos eléctricos, luces, ventiladores etc.
- o) Los usuarios externos de los laboratorios y áreas asociadas deberán contribuir al costo de mantenimiento de los equipos específicos de acuerdo con el porcentaje de tiempo de utilización de los mismos. De la misma forma y en caso de proceder, deberán pagar por la recolección de los residuos químicos generados durante el uso del laboratorio.
- p) Los usuarios deberán dar agradecimiento explícito al uso de la infraestructura del laboratorio LAPECAS, en los trabajos de investigación y difusión que se pudieran obtener con la utilización de las áreas del laboratorio.

VII. Seguridad del laboratorio

Para trabajar en cualquiera de las áreas que constituyen el laboratorio LAPECAS, es obligatorio que el personal académico y estudiantes cumplan las siguientes medidas.

- a) Usen bata blanca manga larga cerrada y zapatos cerrados (evitar el uso de tenis o zapato de tela para evitar quemaduras por perforaciones del mismo). Usar lentes de seguridad o guantes de protección, en función del trabajo a realizar. Además, el usuario deberá utilizar de manera obligatoria el equipo de protección que se requiera, de acuerdo a la actividad a desarrollar; cubre bocas, cofia, guantes, cubre zapatos, cubre barbas, etc.
- b) Mantener las áreas del laboratorio cerradas cuando no se realice ningún tipo de actividad.

- c) El académico o estudiante que no tenga el equipo de protección necesario y adecuado no podrá permanecer en ninguna de las áreas que constituyen el laboratorio LAPECAS.
- d) El responsable del área del laboratorio proporcionara el equipo de seguridad cuando así se requiera.
- e) En el laboratorio deberá existir al alcance de todos los usuarios, un botiquín de primeros auxilios. El responsable del área de trabajo deberá verificar, al menos una vez cada semana, el contenido del botiquín, para proceder a reponer los faltantes y/o enriquecerlos de acuerdo a las necesidades del trabajo realizado.
- f) En todas las áreas del laboratorio queda prohibido: fumar, consumir alimentos o bebidas, mascar chicle, usar zapatos abiertos, teléfono celular, audífonos y accesorios como aretes largos, anillos, collares, etc.
- g) Todos los equipos, materiales, sustancias, etc., deberán ser manejados con el máximo cuidado, atendiendo a las indicaciones de los manuales de seguridad, según sea el caso.
- h) Todas las sustancias sólidas, líquidas o gaseosas deberán estar debidamente identificados, en caso de que no exista esta información, esta será retirada del laboratorio. Una vez abierto el contenedor de la sustancia, se deberá poner la fecha de inicio de uso. Está prohibido usar frascos con identificación de otros productos así como recipientes inapropiados, de acuerdo a la naturaleza de la sustancia.
- i) Queda prohibido desechar sustancias por el drenaje o por cualquier otro medio sin autorización del responsable del laboratorio o área correspondiente, quien establecerá los procedimientos para un adecuado desecho de los residuos líquidos.
- j) Las puertas de acceso y salida de cada una de las áreas del laboratorio LAPECAS, deberán de estar siempre libres de obstáculos, accesibles y en posibilidad de ser utilizadas ante cualquier eventualidad. El responsable del área deberá verificar esto en cada actividad a realizar. Adicionalmente se deberá verificar el correcto funcionamiento de chapas y cerraduras de ventanas y puertas.
- k) En caso de disponer de una o varias regaderas, deberán contar con el drenaje correspondiente, funcionar correctamente, estar lo más alejadas que sea posible de instalaciones o controles eléctricos y libres de todo obstáculo que impida su correcto uso. El responsable del área deberá verificar esto, por lo menos una vez cada semana. Deberá integrarse a la regadera un equipo de lavado de ojos.
- l) Los controles maestros para suministro de energía eléctrica, gas L.P., aire y agua, de cada área del laboratorio deberán estar señalados adecuadamente, de manera tal que sean identificados fácilmente. Los controles maestros, sus instalaciones y depósitos correspondientes, deberán ser inspeccionados periódicamente.

- m) Deberá existir al menos un extintor de incendios en cada una de las áreas del laboratorio LAPECAS. Los extintores deberán ser de dióxido de carbón, y de polvo químico seco, según lo determine la Comisión Mixta de Higiene y Seguridad del IER o de la UNAM; deberán de recargarse cuando sea necesario, de conformidad con los resultados de la revisión o por haber sido utilizados.
- n) Los sistemas de extracción de gases residuales deberán de mantenerse siempre sin obstáculos que impidan que cumplan con su función, deberán de evaluarse al menos una vez cada mes, y deberán recibir el mantenimiento preventivo o correctivo que los responsables de cada área soliciten. Así mismo los sistemas de ventilación natural deberán estar limpios y libres de obstrucciones.
- o) Tanto los sistemas de suministro de agua corriente como de drenaje, deberán de recibir el mantenimiento preventivo o correctivo que los responsables de cada área soliciten.
- p) Los lugares en que se almacenen equipos, materiales, sustancias y todo aquello relacionado o necesario para el trabajo en las áreas del laboratorio, estarán sujetos a lo establecido en este Reglamento.
- q) Al concluir las actividades en cualquiera de las áreas del laboratorio LAPECAS, el usuario deberá dejar en el sitio establecido los equipos utilizados, lavar la cristalería o recipientes utilizados y limpiar el espacio de trabajo. Deberá desconectar todos los equipos del suministro eléctrico, cerrar suministros de gas, aire, agua según corresponda, y anotar la actividad en o las bitácoras, apagar la iluminación y proceder a cerrar el laboratorio. Adicionalmente el responsable del área deberá verificar que queden cerradas las llaves de gas, agua, vacío, tanques de gases y aire, según sea el caso; apagadas las bombas motrices, circuitos eléctricos, luces, etc.
- r) En cada área del laboratorio LAPECAS, deberá existir, de manera clara, visible y legible, la información acerca de los teléfonos de emergencia a los cuales llamar en caso de requerirlo.
- q) Las actividades en las áreas del laboratorio LAPECAS serán ser suspendidas cuando se indique; el mantenimiento de la subestación eléctrica, fumigación general, corte de suministro de agua, o mantenimiento general, por parte de la secretaría técnica del IER-UNAM.

VIII. Higiene de los usuarios del laboratorio

Todo el personal que realice actividades en cualquiera de las áreas del laboratorio LAPECAS deberá cumplir con las básicas de higiene general.

- a) Los usuarios académicos y estudiantes que presenten síntomas de enfermedades principalmente respiratorias, gastrointestinales o cutáneas, no se les permitirá el acceso al laboratorio.

- b) Los usuarios académicos y estudiantes deberán usar ropa adecuada, tener el cabello recogido, uñas cortas, y estar libres de objetos que puedan atorarse o caer como; relojes, anillos, pulseras, collares, curaciones etc.

IX. Higiene de las áreas del laboratorio

- a) Los usuarios académicos y estudiantes del laboratorio LAPECAS deberán mantener limpios los equipos, materiales y herramientas de laboratorio utilizados durante sus actividades, así como mantener limpios y ordenados los espacios del laboratorio utilizados.
- b) La limpieza general de las áreas del laboratorio, deberá ser periódica y correrá a cargo del personal de intendencia del IER-UNAM, esta deberá ser supervisada por los responsables de las áreas.
- c) Todos los residuos sólidos convencionales generados de las actividades realizadas por los usuarios académicos y estudiantes, deberán ser depositados en los contenedores de reciclado correspondientes del IER-UNAM. En caso de desechos de sustancias líquidas o sólidas especiales, deberán ser confinadas y desecharse posteriormente conforme a los lineamientos de la secretaría técnica del IER.

X. Personal académico responsable del laboratorio y de las áreas de trabajo

El responsable general del laboratorio LAPECAS, así como los responsables de cada una de las áreas específicas podrán ser reemplazados por algún otro miembro del grupo de Refrigeración y Bombas de Calor cuando se considere conveniente y será elegido por mayoría de votos de entre los integrantes del grupo. Los responsables tendrán los siguientes perfiles y responsabilidades.

- a) El responsable general del laboratorio LAPECAS, deberá ser un académico de tiempo completo, con adiestramiento en el manejo de los equipos y materiales que se utilizan en las zonas del laboratorio, así como de los equipos de seguridad disponible. El responsable general junto con los responsables de las áreas.
- b) Los responsables de cada una de las áreas del laboratorio LAPECAS, deberán ser académicos de tiempo completo, con adiestramiento en el manejo de los equipos y materiales específicos de cada área asignada del laboratorio, así como de los equipos de seguridad disponible.
- c) El responsable general junto con los responsables de las áreas del laboratorio coordinarán la operación y las actividades derivadas de los proyectos afines asignados al laboratorio LAPECAS.
- d) Al inicio de sus actividades cada responsable de área deberá asistir al laboratorio y espacios de trabajo con bata y los implementos de seguridad necesarios, de acuerdo a lo previsto en este Reglamento.
- e) Preparar el equipo, material y sustancias necesarias para la realización de la actividad experimental, siempre y cuando la solicitud sea entregada con un mínimo de 2 días hábiles y se tenga la disponibilidad del espacio.

- f) Verificar que se dé el uso adecuado a los equipos, instalaciones y material del laboratorio durante el desarrollo de la actividad experimental o de servicio.
- g) Verificar que se cuente con todos los manuales y protocolos del manejo de equipos, materiales y/o sustancias, necesarios para realizar las actividades de cada proyecto que se desarrolle en su área.
- h) Verificar junto con los responsables de cada proyecto; que todos los participantes en él, ya sean académicos o estudiantes, hayan leído los protocolos del manejo de los equipos, materiales y sustancias correspondientes.
- i) Verificar que cada equipo por instalar o ya instalado en el laboratorio, cuyo uso represente cierto riesgo para los usuarios, cuente con las medidas de seguridad necesarias.
- j) Apoyar a los usuarios académicos y estudiantes en la utilización y manejo de equipos de laboratorio, a fin de enseñar el uso correcto y cuidado de los mismos para evitar accidentes dentro del laboratorio o el deterioro de los equipos.
- k) Llamará la atención a los usuarios cuando éstos se encuentren haciendo mal uso de la infraestructura e instalaciones del laboratorio e inclusive solicitar que abandonen el mismo cuando no tengan actividades académicas que realizar.
- l) Verificar el estado físico y buen funcionamiento de los equipos y materiales antes de que estos sean entregados a los usuarios y después de que se hayan concluido las actividades, asegurándose que le sea entregado en las mismas condiciones físicas y de funcionamiento en que se les entregó.
- m) Reportará el mantenimiento preventivo y correctivo de las instalaciones eléctricas, de agua y gas, así como de las campañas extractoras, instalaciones generales y equipos de laboratorio, a las instancias correspondientes.
- n) Supervisará las actividades y trabajos que se realicen por los académicos y estudiantes externos al laboratorio.
- o) Llevará el control del equipo y material que entra y sale del laboratorio, así como de la reparación de equipos en cuanto se detecten fallas en su funcionamiento.
- p) Llevará el control de los manuales y estará al tanto de las garantías y servicios de los equipos de laboratorio.
- q) Realizará la gestión de altas y bajas correspondientes al material, equipo y sustancias del laboratorio.
- r) Llevará el control de las formatos tanto de solicitud de equipo, materiales y sustancias, así como de vales de préstamo internos y externos.

- s) Llevará el control de inventarios y resguardos de equipos, materiales y sustancias utilizadas en las actividades específicas de cada proyecto asignado.
- t) Llevará el control de herramientas y equipos de medición para apoyar a los usuarios y supervisará su adecuada utilización.
- u) Al retirarse del laboratorio deberán asegurarse que todos los equipos, llaves de suministros, de agua y aire, y materiales se encuentren debidamente resguardados y organizar y resguardar el material y sustancias empleadas en las actividades en el laboratorio.
- v) Efectuará un reporte semestral del material, sustancias y equipos, solicitudes de servicio, material nuevo, material mandado a reparación, material reparado, material en trámite de adquisición, material dado de baja, adeudos de material y préstamos a académicos y estudiantes no reintegrados al final del semestre.

Todas aquellas cuestiones que no estén específicamente señaladas en el presente reglamento, deberán ser resueltas por la Comisión Mixta de Higiene y Seguridad del IER-UNAM.

Cualquier alteración en las condiciones de seguridad o en el cumplimiento del presente reglamento, deberá ser reportado al responsable correspondiente.

El presente reglamento deberá ser revisado cada dos años, por si existiera alguna adecuación, actualización o extensión de su alcance.

Este reglamento entra en vigor al día siguiente de su aprobación por el Consejo Interno del Instituto de Energías Renovables de la Universidad Nacional Autónoma de México.