

REGLAMENTO DEL HoSIER

Fecha de aprobación por el Consejo Interno del IER, 11 de abril del 2018.

Antecedentes y consideraciones	1
Organización	2
Mecanismos de acceso y priorización de servicios	4
Costos e Ingresos por servicios	5
Operación	5
Seguridad	7
Mantenimiento	7
Situaciones no previstas	8
Transitorios	8

ANTECEDENTES Y CONSIDERACIONES

El Horno Solar del IER-UNAM (HoSIER) fue originalmente desarrollado como parte del Laboratorio Nacional de Sistemas de Concentración Solar y Química Solar (LACYQS). De acuerdo a esto, el HoSIER tiene la función de brindar servicios de investigación y desarrollo tecnológico, tanto a la comunidad académica nacional e internacional, como a la industria y otros sectores de la sociedad.

Las presentes reglas buscan establecer un balance adecuado entre diferentes aspectos: planeación, operatividad, disponibilidad, confiabilidad y seguridad de la instalación.

En el aspecto de planeación del trabajo, el acceso de los usuarios será mediante propuestas por escrito que detallen los objetivos y requerimientos de los experimentos planteados.

En cuanto a la disponibilidad, es necesario maximizar la cantidad de días en que el HoSIER esté en condiciones de ser utilizado, cuando las condiciones meteorológicas lo permitan. Esto implica, por un lado, tener un adecuado programa de mantenimiento preventivo de los diferentes sistemas que lo conforman, pero también hacer una programación cuidadosa de los diferentes proyectos en el tiempo, para evitar al máximo los tiempos muertos.

En cuanto a la confiabilidad, se requiere que los subsistemas principales del horno funcionen de manera totalmente predecible y estandarizada. Es necesario hacer una distinción entre tres tipos de subsistemas: i) los subsistemas esenciales para el funcionamiento correcto del HoSIER (Atenuador, Heliostato, Mesa 3D, Sistema de Medición de Potencia y cámaras y sensores necesarios para el control de los subsistemas, sistemas de alimentación y análisis de gases), ii) aquellos relacionados a la seguridad (Sistemas de paros de emergencia, monitores de observación, equipos de seguridad) y iii) aquellos que son de naturaleza flexible (sistemas de adquisición de datos, etc.) Los subsistemas de las dos primeras categorías no deben ser

alterados en la operación cotidiana. Los subsistemas de la tercera categoría deben ser adaptables a las necesidades de cada experimento.

En cuanto a la seguridad, en la medida de lo posible, se deben seguir las mejores prácticas de acuerdo a normativas nacionales e internacionales para cada una de los aspectos aplicables al HoSIER, como son por ejemplo: instalaciones eléctricas, equipamiento de seguridad para el trabajo, accesibilidad de los espacios, reactivos químicos, manejo de materiales peligrosos, altas temperaturas e irradiancias.

Finalmente, la elaboración del presente Reglamento se sujeta a las disposiciones del *Reglamento Interno del Instituto de Energías Renovables*, aprobado por el CTIC el 10 de noviembre de 2016. En particular, a lo establecido en sus artículos 35 al 38 y cuarto transitorio.

ORGANIZACIÓN

Artículo I. El HoSIER tendrá una estructura organizativa consistente de un Comité Científico (CC), un Comité de Usuarios (CU) y el Académico Responsable (AR).

Artículo II. El Comité Científico (CC) del HoSIER tendrá como función principal servir como órgano consultivo sobre aspectos científicos y técnicos del funcionamiento y desarrollo futuro del HoSIER..

Artículo III. El Comité Científico del HoSIER deberá estar conformado por 5 personas:

- El AR del HoSIER, quien será responsable de convocarlo y fungirá como secretario.
- El investigador responsable del LACYQS, en caso de estar vigente dicho proyecto, o en su lugar un investigador de alto nivel de entre los desarrolladores originales.
- Un investigador internacional, con amplio reconocimiento en el área de energía solar concentrada.
- Dos investigadores de instituciones nacionales, con amplio reconocimiento en, áreas afines a los temas que se desarrollan en el HoSIER, como ingeniería química, ciencia de materiales, energía solar, ciencias térmicas, sistemas de control, metrología, etc.

Artículo IV. A excepción del AR, los integrantes CC del HoSIER no tendrán una duración definida en el cargo y serán designados por el Consejo Interno del IER, a propuesta del AR, previa consulta al Comité de Usuarios. En caso de considerarse conveniente por dos terceras partes de los integrantes del comité de usuarios, un miembro de CC podrá ser sustituido, lo cual será solicitado al Consejo Interno el IER.

Artículo V. El CC se reunirá al menos una vez al año. Las reuniones podrán ser virtuales y bastará con 3 de los miembros para sesionar.

Artículo VI. El Académico Responsable del HoSIER, será elegido por el Comité de Usuarios (ver Arts. VIII, IX y X) y tendrá una duración de dos años en el cargo, con posibilidad de reelección indefinida. De acuerdo al artículo 37 del reglamento Interno del IER, en caso de no

haber acuerdo entre los usuarios, la Dirección del IER podrá hacer esta designación, previa consulta al Consejo Interno.

Artículo VII. El AR tendrá las siguientes funciones, de acuerdo al Artículo 37 del Reglamento Interno del IER:

- a) Velar por la correcta utilización de las instalaciones a su cargo, así como la aplicación de los reglamentos aplicables;
- b) Diagnosticar periódicamente el estado de los equipos y proponer las acciones preventivas y correctivas para garantizar su buen funcionamiento;
- c) Garantizar el acceso equitativo de los académicos del Instituto a los equipos, en función del nivel de uso requerido;
- d) Llevar a cabo la calendarización y regular la distribución de tiempo uso entre usuarios internos y externos, para buscar que se dé el máximo de servicios al exterior, sin afectar las tareas de investigación del Instituto;
- e) Calcular las aportaciones económicas que deban ser realizadas por los usuarios, informar a los mismos con anticipación a la realización de las pruebas experimentales en cuestión y vigilar que se lleven a cabo dichas aportaciones;
- f) Elaborar un informe anual sobre el estado físico y financiero de los equipos, anticipando en lo posible las necesidades futuras del laboratorio, el cual se entregará a la Dirección, con fines de planificación;
- g) Informar a la dirección de las situaciones anómalas en el uso o funcionamiento de los equipos;
- h) Vigilar que se cumpla el reglamento del laboratorio.

Adicionalmente a las consideradas en el reglamento interno del IER:

- i) Autorizar el uso del HoSIER
- j) Vigilar que los nuevos desarrollos y equipos para el HoSIER se instalen de acuerdo a la normatividad pertinente;
- k) Ser el encargado de controlar los tiempos de acceso de los diferentes usuarios y vigilar que tengan la capacitación adecuada para hacerlo; en particular, acreditar a los Operadores Autorizados (OA) del HoSIER;
- l) Informar a los usuarios del calendario de las campañas experimentales aprobadas para realizarse en el HoSIER;
- m) Presentar el informe anual ante el Comité de Usuarios.

Artículo VIII. El Comité de Usuarios del HoSIER estará conformado por los académicos del instituto que realicen actividades de investigación en él y hagan contribuciones para su mejora y mantenimiento.

Artículo IX. En particular, serán parte del CU los académicos del IER que participaron en el desarrollo original del HoSIER.

Artículo X. También se considerarán miembros de CU aquellos Usuarios Internos del IER (ver definición más abajo), que tengan o hayan tenido en los tres últimos años proyectos vigentes con financiamiento, que impliquen el uso del HoSIER. Dichos proyectos deberán haber incluido una aportación para el mantenimiento y operación del HoSIER..

Artículo XI. El CU elegirá directamente al AR del HoSIER de entre los miembros con capacidad y experiencia en la instalación, por mayoría simple y podrá removerlo con el voto de dos terceras partes de sus integrantes. Ambos procesos deberán ser notificadas por escrito, por dicho comité, al Consejo Interno del IER.

Artículo XII. El CU se reunirá al menos dos veces al año.

Artículo XIII. Se podrá convocar a reuniones del CU a solicitud de al menos dos de sus integrantes o del AR del HoSIER, el cual presidirá las reuniones.

Artículo XIV. Se podrá invitar a las reuniones, con voz pero sin voto, a cualquier persona que algún miembro del Comité de Usuarios considere necesario.

Artículo XV. Para las actividades relacionadas al HoSIER, el AR se apoyará en los diferentes integrantes del CU y particularmente en los técnicos académicos integrantes de dicho comité, u otros si así se requiere.

MECANISMOS DE ACCESO Y PRIORIZACIÓN DE SERVICIOS

Artículo XVI. Para los fines de la presente sección se entenderá como uso del HoSIER la experimentación en la zona focal del mismo. Las actividades de instrumentación de equipos se podrá realizar en las instalaciones del HoSIER en paralelo a la experimentación en la zona focal siempre y cuando no se afecte a la misma.

Artículo XVII. Para fines de acceso y priorización de los servicios, se definirán tres tipos de usuarios:

1) Usuarios internos. Son aquellos académicos del IER-UNAM que hacen uso de las instalaciones del HoSIER en sus proyectos de investigación.

2) Colaboradores. Son personas de otras instituciones académicas, que colaboran en los proyectos de investigación de los usuarios internos, o bien que tienen proyectos de investigación que involucran el uso del HoSIER, donde un académico IER-UNAM es participante. Esta relación implica que se generen conjuntamente productos primarios de investigación como resultado de la colaboración.

3) Usuarios externos. Son aquellas personas o instituciones que acceden al HoSIER mediante el pago de servicios externos, sin que medie una colaboración de investigación con algún miembro del personal académico del IER.

Artículo XVIII. Criterios de acceso. En el acceso al HoSIER se buscara brindar espacio a estos tres tipos de usuarios. En particular, se restringirá el tiempo máximo para usuarios externos al 50% del total disponible, a menos que no haya requerimientos internos. De acuerdo con esto, se reservará al menos 50% del tiempo de uso para usuarios internos y sus colaboradores.

Artículo XIX. El acceso al HoSIER será por orden de solicitud, siempre y cuando esto no afecte a los proyectos con financiamiento donde haya comprometidas actividades en el HoSIER y los servicios externos.

Artículo XX. Para cambios menores en la programación de uso del HoSIER, el AR consultará y buscará el acuerdo de los usuarios involucrados. En caso de cambios mayores a cuatro semanas o falta de acuerdo, el AR convocará al comité de usuarios a una sesión extraordinaria para analizar y justificar dichos cambios. Siempre se buscará no afectar a las actividades previamente programadas.

Artículo XXI. Estimación del tiempo disponible. En el acceso al HoSIER se debe tomar en cuenta que el tiempo efectivo para su operación es menor a 12 meses al año, ya que en la temporada lluviosa muchos días no son utilizables. Por esta razón considerará como tiempo

disponible 8 meses al año. Se podrá programar actividades en temporada de lluvias, pero se deberá tomar en cuenta la variabilidad de este período.

Artículo XXII. El mantenimiento del HoSIER se llevará a cabo de preferencia en temporada de lluvias.

Artículo XXIII. Para que una campaña experimental en el HoSIER sea autorizada, el Usuario Responsable deberá presentar por escrito la propuesta de la misma, incluyendo los objetivos, los tiempos estimados, los riesgos y las medidas de seguridad que se implementaran durante la campaña. El AR autorizará la realización del experimento contando con la opinión de dos académicos titulares usuarios del HoSIER. En caso de rechazarla, deberá hacerlo por escrito, dando los argumentos pertinentes, en un plazo no mayor a 2 semanas de hecha la solicitud. En dicho caso, el usuario solicitante podrá apelar la decisión del AR ante el Comité Científico, respondiendo a las críticas.

COSTOS E INGRESOS POR SERVICIOS

Artículo XXIV. La utilización del HoSIER tiene costos que se relacionan tanto a la utilización de materiales consumibles, como al mantenimiento periódico requerido por la instalación. El AR del HoSIER es el encargado de proponer la metodología de cálculo de costos para su utilización y vigilar que los usuarios cumplan con sus obligaciones respectivas.

Artículo XXV. Dicha metodología se deberá revisar anualmente y el CC deberá aprobarlas, por mayoría simple, en una reunión especial.

Artículo XXVI. Los usuarios externos deberán cubrir integralmente los costos de utilización del HoSIER, los cuales incluirán, adicionalmente a los costos directos, los costos indirectos de la UNAM-IER de acuerdo a la normatividad vigente. Esto sin detrimento a que se puedan incluir en el costo directo sobresueldos para académicos participantes, de acuerdo a la normatividad vigente.

Artículo XXVII. Los usuarios internos y sus colaboradores contribuirán a sufragar los costos de operación del HoSIER. Deberán consultar al responsable del HoSIER respecto a dichos costos y la disponibilidad estimada de tiempo de la instalación, antes de someter sus propuestas a las convocatorias. Sus aportaciones podrán ser en especie, mediante insumos o consumibles y/o pago de servicios de mantenimiento de las instalaciones.

OPERACIÓN

Artículo XXVIII. La operación del HoSIER sólo podrá llevarse a cabo con la presencia de uno de los Operadores Acreditados (OA) y de un académico usuario interno, que pueden ser la misma persona. Se entenderá por operación del HoSIER cualquier secuencia de actividades que implique el movimiento del heliostato.

Artículo XXIX. Un OA podrá ser cualquier académico, posdoctorante o estudiante de posgrado que cuente con la experiencia suficiente sobre el uso de las componentes principales del sistema y que haya sido acreditado. La acreditación de nuevos operadores del horno se hará por aprobación de un exámen ex profeso. La lista de operadores acreditados se mantendrá actualizada por el Académico Responsable quien la dará a conocer a los miembros del comité de usuarios.

Artículo XXX. En caso de falla en alguno de los sistemas principales ya mencionados, la responsabilidad del OA será anotar en la bitácora y reportar al AR sobre el mal funcionamiento. El OA podrá proponer modificaciones y/o nuevos desarrollos para resolver dicho problema al AR.

Artículo XXXI. Bajo ninguna circunstancia, el horno podrá ser operado sin la presencia de un académico del IER.

Artículo XXXII. Además de su operación, es necesario llevar a cabo en el HoSIER tareas de preparación previa de experimentos y procesamiento de datos. Estas actividades se podrán llevar a cabo sin presencia de un académico, siempre y cuando estén presentes al menos dos personas en el laboratorio y una de ellas tenga al menos el nivel de estudiante de doctorado.

Artículo XXXIII. Las instalaciones del HoSIER no podrán utilizarse como cubículo de estudiantes. No se almacenarán materiales de proyectos que no estén vigentes, excepto aquellos que sean de uso genérico y sean consumidos regularmente en la operación. Dichos materiales deberán ser debidamente identificados, clasificados y almacenados por el usuario responsable, de lo contrario el AR decidirá sobre su uso/disposición final. El almacenamiento de equipos que no se usen de manera continua y no formen parte integral de la infraestructura del horno deberá ser revisado periódicamente por el Comité de Usuarios, en función de las necesidades de espacio.

Artículo XXXIV. Se debe trabajar en forma limpia y ordenada. Al terminar la campaña experimental, es responsabilidad del usuario responsable del experimento dejar ordenado el espacio, las mesas de trabajo libres y limpias, así como regresar las herramientas a su lugar. En caso de generar basura especializada, el UR seguirá el procedimiento institucional para la disposición final de los residuos.

Artículo XXXV. Al inicio de una campaña experimental, el AR entregará al UR las instalaciones operando debidamente. Del mismo modo, al terminar una campaña experimental, el UR entregará la instalación al AR verificando que todos los sistemas principales están operando.

Artículo XXXVI. Las herramientas del horno son para uso exclusivo del mismo.

Artículo XXXVII. Los instrumentos del HoSIER sólo podrán ser utilizados en otros experimentos fuera del horno con el consentimiento del AR. En caso de contar con autorización, se deberá anotar en un registro cuando se tome o se devuelva.

Artículo XXXVIII. Se mantendrá el laboratorio siempre cerrado con llave cuando no se esté utilizando. Al salir a comer o interrumpir temporalmente su uso para llevar a cabo otra actividad, aunque sea por poco tiempo, también se debe cerrar con llave.

Artículo XXXIX. Por las noches y los fines de semana deberán dejarse apagados los aires acondicionados y las luces interiores del laboratorio. Así mismo, la PC del control general (SCADA) y todos los controles de los sistemas principales ya mencionados, deberán mantenerse apagados cuando no esté en operación el HoSIER. Solo se podrán mantener encendidos aquellos sistemas de seguridad y/o máquinas de procesamiento de datos.

Artículo XL. Se deberá mantener siempre una bitácora del HoSIER (cuaderno foliado) en el cuarto de control. Dicha bitácora no deberá ser removida de la instalación. En ella se deberá anotar al menos un registro cada vez que se utilicen las instalaciones.

Artículo XLI. Cada registro consistirá de nombre del operador y en caso de realizarse una prueba experimental también deberá registrarse el nombre del UR y el nombre de la prueba a realizar. Así mismo, se registrará la fecha, la hora de inicio y finalización de las actividades, y

cualquier incidencia ocurrida durante la jornada u observada al llegar a las instalaciones, así como nombre y firma de quien hizo el registro. El responsable de vigilar que se anote un registro en cada ocasión será el UR del experimento. Se podrá apoyar para ello del operador y de los estudiantes participantes.

Artículo XLII. La bitácora del HoSIER será independiente de la bitácora personal de cada académico o estudiante y no se utilizará para anotaciones de datos o parámetros de experimentos individuales.

SEGURIDAD

Artículo XLIII. La operación del Horno Solar del IER (HoSIER) deberá en todo momento apegarse a las normas de seguridad establecidas por la Comisión de Seguridad del Consejo Interno del IER, así como aquellas normas de diferentes tipos de laboratorios que sean aplicables al HoSIER. Los procedimientos de seguridad se establecen en un documento anexo al presente reglamento.

Artículo XLIV. Por seguridad queda prohibida la operación remota del HoSIER.

Artículo XLV. El UR de cada experimento analizará la peligrosidad del mismo y considerará las medidas de seguridad pertinentes; él es el responsable final del experimento.

Artículo XLVI. La operación general del HoSIER está sujeta al reglamento de seguridad del IER.

MANTENIMIENTO

Artículo XLVII. Los equipos que requieren mantenimiento preventivo y correctivo del HoSIER son: el heliostato, el sistema de espejos de concentración, el atenuador, la mesa de posiciones, el sistema de control, el sistema de gases y todos los que se consideren pertinentes.

Artículo XLVIII. Al menos una vez al año se llevará a cabo mantenimiento mayor del HoSIER, para lo cual éste podrá dejar de operar hasta 4 semanas, dependiendo de la extensión del trabajo requerido. Dicho período deberá programarse con al menos un mes de anticipación, coincidiendo con la temporada lluviosa (15 de mayo al 15 de octubre).

Artículo XLIX. Adicionalmente a lo anterior, se podrán llevar a cabo labores de mantenimiento correctivo y preventivo, durante todo el año, que no afecten las campañas experimentales.

Artículo L. El mantenimiento del Atenuador, del heliostato, del concentrador y de la mesa de posiciones, así como de otros sistemas periféricos, si los recursos económicos lo permiten, deberán llevarse a cabo por empresas calificadas. Esta actividad se llevará a cabo ya sea en días previamente programados o en horarios que no afecten las actividades experimentales. La actividad será supervisadas por el AR o bien por los académicos de apoyo técnico. Será responsabilidad del AR notificar previamente de estas actividades a los usuarios y de enviar un informe al término de cada una de ellas.

Artículo LI. Las actividades de actualización y reconfiguración de los sistemas del horno, solo podrán ser llevadas a cabo bajo responsabilidad y supervisión del AR, previa consulta a los desarrolladores del HoSIER. Tendrán que ser llevadas a cabo por empresas certificadas

y/o servicios internos especializados de grupos o instituciones con los que cuente el IER o la UNAM.

SITUACIONES NO PREVISTAS

Artículo LII. Las situaciones no previstas en la operación cotidiana serán notificadas al académico responsable del HoSIER y podrán ser resueltas por el usuario responsable del experimento.

Artículo LIII. En caso de generarse controversias sobre la aplicación de alguna de estas reglas se podrá someter el punto de discusión al Comité de Usuarios y en última instancia al Consejo Interno del IER. Esto podrá hacerse a petición de cualquier miembro del CU.

TRANSITORIOS

Artículo LIV. Será responsabilidad del AR, presentar al comité de usuarios en un periodo no máximo de dos meses un diagnóstico del estado actual del HoSIER, y un plan de trabajo que permita continuar la operación del horno considerando lo establecido en los artículos anteriores. Este informe deberá tomar en cuenta la necesidad urgente que se percibe por los usuarios debido a su experiencia de operación, de desarrollar e instalar una versión más estable del software y hardware de control del HoSIER. También que se considera necesario corregir y afinar algunas características de las instalaciones. También, es necesario establecer un programa comprensivo de mantenimiento.

Artículo LV. Se dará un período de transición, a partir de la aprobación del presente reglamento por el Consejo Interno del IER, de 2 meses para la implementación de los aspectos organizativos

Artículo LVI. Se formará una comisión para elaborar un examen teórico-práctico que permita acreditar a los Operadores del HoSIER. Esta comisión entregará el examen en un lapso de cuatro meses a partir de la aprobación del presente documento.

Artículo LVII. Por su trabajo y constancia a lo largo de la construcción y operación del HoSIER, se consideran como miembros del grupo de desarrolladores, en orden alfabético de primer apellido a los siguientes académicos:

- Dr. Camilo Alberto Arancibia Bulnes
- Dr. Claudio Alejandro Estrada Gasca
- Dr. Carlos Alberto Pérez Rábago
- Ing. José de Jesús Quiñones Aguilar
- Dr. Heidi Isabel Villafán Vidales

Artículo LVIII. Provisionalmente, en tanto se elabora el examen de acreditación, los operadores que por experiencia se consideran acreditados, a la fecha de aprobación de este reglamento son, en orden alfabético de primer apellido:

- M.I. Carlos E. Arreola Ramos (estudiante doctoral)
- M.I. Javier Licurgo Pedraza (estudiante doctoral)
- M.I. Irving Cruz Robles (estudiante doctoral)
- M.I. Ernesto Anguera (estudiante doctoral)
- Dr. Carlos A. Pérez Rábago (académico)
- Ing. José de Jesús Quiñones Aguilar (académico)
- Dra. Heidi I. Villafán Vidales (académico)

Artículo LIX. El Anexo de Procedimientos de Seguridad, será elaborado y presentado por el AR a la Comisión de Seguridad del Consejo Interno del IER, en un lapso de dos meses a partir de la aprobación del presente reglamento.