

PROPUESTAS DE PROCEDIMIENTO PARA LA EVALUACION DE LAS CARACTERISTICAS FISICAS, ERGOMETRICAS, DE SEGURIDAD, DE CALIDAD DE MATERIALES Y DE MANTENIMIENTO DE COCINAS Y HORNOS SOLARES

María Emilia de Castell¹, Adolfo Finck Pastrana², Manuel Collares Pereira³,
Lisandro Vázquez⁴, Alfredo Esteves⁵

¹Instituto Nacional de Tecnología y Normalización, Asunción, Paraguay

² Departamento de Ingenierías - Universidad Iberoamericana, Lomas de Santa Fe, Méjico

³ Departamento de Energías Renováveis INETI, Lisboa, Portugal

⁴ Centro de Investigaciones de Energía Solar, Santiago de Cuba, Cuba

⁵Laboratorio de Ambiente Humano y Vivenda (LAHV) – INCIHUSA – CRICYT

Av. Ruiz Leal s/n – C.C. 131 – 5500 Mendoza – Argentina

Tel.: 54(0) 261 4288797 – Fax: 54 (0) 261 4287370

e-mail:aesteves@lab.cricyt.edu.ar

RESUMEN

Durante la segunda reunión de la Red Iberoamericana de Cocción Solar de Alimentos (RICSA), financiada por el CYTED, realizada en Heredia, Costa Rica, se ha definido una propuesta de procedimiento para la evaluación de cocinas y hornos solares. La evaluación de las mismas se realiza en dos partes, por un lado, las condiciones de ergometría, seguridad, calidad de materiales y mantenimiento y por otro las condiciones térmicas. En este trabajo se presenta cómo evaluar las primeras y de este modo someterlas a discusión con vistas a realizar una normativa.

PROCEDIMIENTO TÉCNICO DE LOS ENSAYOS

El procedimiento técnico de los ensayos incluye las siguientes etapas:

- Descripción física de la cocina.
- Verificación de aspectos ergonómicos y de seguridad.
- Calidad de materiales y evaluación del mantenimiento.
- Ensayos para evaluar el comportamiento térmico.

DESCRIPCIÓN FÍSICA DE LA COCINA

Se debe evaluar y contestar el siguiente cuestionario, teniendo en cuenta también, la información suministrada por el fabricante:

- 1.- Tipo de cocina: horno, concentrador, de placa plana, etc.
- 2.- Apertura en m² (máxima superficie proyectada perpendicular al haz, incluyendo reflectores, a través de los cuales la luz del sol ingresa a la cocina).
- 3.- Superficie de la placa absorbadora (m²).
- 4.- ¿Puede la cocina ser utilizada para cocinar en el interior?
- 5.- Peso.
- 6.- Dimensiones en posición de transporte y dimensiones en posición de operación.
- 7.- Número de ollas posibles de colocar, volumen total en ollas y volumen total para hornear.
- 8.- ¿Las ollas son parte de la cocina o son removibles?
- 9.- ¿Las ollas son provistas con la cocina?
- 10.- Tiene calentamiento por otra fuente? Qué tipo?. Potencia de esta fuente.
- 11.- Acceso directo a las ollas para llenar, probar, etc.
- 13.- ¿Control de potencia? Seguridad intrínseca contra el sobrecalentamiento.
- 14.- Existe la posibilidad de almacenamiento de agua caliente integral.
- 15.- ¿Puede la cocina utilizarse para otras funciones, como por ejemplo esterilización o destilación de agua, secado, iluminación, enfriamiento, etc.?

ASPECTOS ERGONÓMICOS Y DE SEGURIDAD.

Lo siguiente debe evaluarse mediante cuidadosa observación de la cocina y/o por simulación de la situación en cuestión o realizando pruebas.

SEGURIDAD

Deben evaluarse los siguientes aspectos:

- Posibilidad de producir quemaduras durante el uso normal (contacto con la olla caliente o su contenido, contacto con otras partes calientes de la cocina, quemaduras por incidencia de energía solar concentrada, quemaduras por vapor, etc.)
- Posibilidad de lesiones por elementos existentes en la cocina (ángulos agudos, etc.).
- Posibilidad de daños por situaciones de deficiencia (desbordamiento de líquido o derramamiento de comida caliente, exceso de presión de los contenedores, etc.).
- Posibilidad de daños debido a la inestabilidad de la cocina (vientos o al mover la comida).
- Posibilidad de lesiones en caso de falla (colapso de la estructura o partes, vidrios, etc.).
- Posibilidad de daños mientras no está en uso para cocción (mientras se coloca en el lugar, al transportarla o al desmontar).

Este listado no es exhaustivo. Además es difícil proponer un método standard para evaluar los riesgos, dada la amplia variedad de posibilidades en la cocción. Por lo tanto, los riesgos a evaluar serán mayormente basados en el sentido común. Sin embargo, se debe aplicar a todas las cocinas que participan en los ensayos, el mismo conjunto de categorías de riesgos.

ASPECTOS ERGONÓMICOS

Se debe evaluar tratando de manipular las cocinas a fin de simular las situaciones en cuestión:

- 1.- Transporte (precauciones, manipular, empaquetar).
- 2.- Protección cuando no está en uso.
- 3.- Necesidad de movimiento frecuente (tiempo, forma de hacerlo, cuidados en la operación).
- 4.- Forma de desarmarla y armarla.
- 5.- Forma de introducir los alimentos.
- 6.- Limpieza de la cocina y recipientes de cocinar.
- 7.- Si es necesario seguimiento solar: descripción, procedimiento, frecuencia y facilidad (podría la olla caer, producir daños por quemaduras, posibilidad de realizar otras tareas al mismo tiempo).

ASPECTOS DE LA CALIDAD Y EL MANTENIMIENTO

- a) Detalles para el llenado y colocación del recipiente.
- b) Detalles para la limpieza del recipiente de cocción y el resto de la cocina.
- c) Si tiene sistema de control, incluyendo almacenamiento, detallar forma de uso, facilidades y precisión.
- d) Cocinas que necesitan moverse frecuentemente:
 - frecuencia.
 - habilidades requeridas para efectuar la operación.
 - tiempo requerido.
 - protección contra las inclemencias del tiempo y habilidades requeridas para estos menesteres.
 - herramientas necesarias.
 - modo de efectuarlo.
- e) Cocinas que no necesitan moverse frecuentemente:
 - protección contra las inclemencias del tiempo, habilidades requeridas para estos menesteres y herramientas necesarias.

Calidad

La calidad es evaluada de acuerdo al sentido común técnico y al estado del arte en los materiales térmicos solares.

Superficies absorbentes: durabilidad y resistencia en cuanto al calor, vapor, humedad, radiación UV.

Superficies reflejantes: evaluación del material y la durabilidad previsible

Cubierta: en el caso de vidrios determinar que sea de espesor adecuado, bien montado, particularmente para evitar el shock térmico, sobretodo en los vidrios interiores. En el caso de plásticos si son resistentes a las temperaturas máximas, vapor, viento, radiación UV. Además si tiene un montaje adecuado (que tenga en cuenta el encogimiento y/o dilatación).

Aislamiento térmico: en el caso de espumas, si es resistente a las temperaturas interiores, si existe el peligro de deterioro, de roturas o de convertirse en gas y si estos gases son tóxicos. En el caso de lanas, si están suficientemente protegidas contra la condensación y la lluvia, si están bien diseñadas las salidas del vapor generado en la cocción, si las fibras del aislamiento pueden escapar y ser respiradas por el usuario.

Si se advierte al usuario la posibilidad de pérdida de materiales, para prevenirlo.

En caso de materiales orgánicos: si están suficientemente protegidos contra la condensación y la lluvia, si existen salidas del vapor, si pudiera existir putrefacción o formación de colonias de animales (roedores, polillas) u otros organismos (hongos, bacterias, etc.).

En el caso de cocinas con colector exterior

Evaluar si hay algún componente sujeto a corrosión intermetálica, daño por congelamiento o fallas por sobrepresión. Evaluar si existe probabilidad de pérdida de fluido de trabajo, de modo que se detenga el funcionamiento de la cocina y si existe la posibilidad de rellenar fácilmente para completar el volumen del fluido de trabajo.

Otros componentes: evaluar si existe algún otro componente que se pueda deteriorar por putrefacción, oxidación o pueda ser dañado fácilmente durante el uso.

Mantenimiento

Se deberá evaluar las tareas de mantenimiento teniendo en cuenta lo indicado por el fabricante. Sin embargo, deberá observarse y estudiarse las necesidades de mantener en óptimas condiciones los materiales utilizados, transparencia de las cubiertas, posibilidad de mantenimiento de la reflectividad de los reflectores (posibilidad de rayado al efectuar la limpieza, son riesto de disminución de la especularidad del mismo). Mantenimiento de la superficie exterior, de los mecanismos de sellado de las aberturas (burletes y herrajes). Limpieza de la misma, materiales del interior, posibilidad de mantener las propiedades con el uso.

Se deberá describir en cada caso lo pertinente al mantenimiento necesario para que la cocina u hornos opere satisfactoriamente en el tiempo.

CONCLUSIONES

Se presenta lo realizado para la evaluación de los aspectos de descripción física, ergonómicos, de seguridad, de calidad y de mantenimiento. Seguramente en todo lo expuesto existe falta en algunos aspectos, sin embargo, el trabajar en este sentido, la práctica diaria en la utilización de los conceptos hará que se vayan registrando los elementos faltantes. El material aquí expuesto nos ayuda a lograr una evaluación de las cocinas y hornos solares permitiendo de este modo, su mejoramiento en todos los aspectos que son tan importantes como el comportamiento térmico y que muchas veces, como técnicos no tenemos del todo en cuenta.

AGRADECIMIENTOS

Queremos agradecer al CYTED y con ello a todos los que hicieron posible esta reunión. También y muy especialmente a Juana Coto y Shyan Nandwani por su atención cálida y solidaria durante nuestra estada en Costa Rica.

BIBLIOGRAFIA

- Funk P.A. , Larson "Parametric Model of Solar Cooker Performance" Solar Energy Vol. 62, N° 1, pp. 63-68, 1998.
- Khalifa A.M.A., Taha M.M.A., Akyurt M. "Design, Simulation and Testing of a New Concentrating Type Solar Cooker". Solar Energy Vol. 38, N° 2, pp. 79-88, 1987.
- Channiwala S.A., Doshi N.I. "Heat Loss Coefficients for Box-Type Solar Cookers". Solar Energy Vol. 42, N° 6, pp 495-501, 1989.
- P. Funk "New Standard Procedure for Testing Solar Cookers", Sunworld Vol. 22, N° 2, June 1998.
- Mullick S.C., Kandpal T.C., Kumar S. "Thermal test Procedure for a Paraboloid Concentrator Solar Cooker". Solar Energy Vol. 46, N° 3, pp. 139-144, 1991.
- Grupp M., Merkle T., Sodeik M., 1993. "Solar Cooker Test Procedure". Version 2. ECSCR. Nov. 1993.
- Grupp M., Merkle T., Sodeik M. "Second International Solar Cooker Test", ECSCR, June 1994.