

## DESHIDRATADOR GEOTÉRMICO DE ALIMENTOS (DGA) IIDEA FRUTOS DEL VAPOR HÉCTOR AVIÑA Y EDUARDO PÉREZ

Considerando que los principales problemas a nivel mundial son las pérdidas y desperdicio de alimentos en todo el mundo; el Grupo iIDEA (Instituto de Ingeniería, Desalación y Energías Alternas) ha desarrollado el sistema Deshidratador Geotérmico de Alimentos (DGA), con el objetivo de proveer una solución sustentable a la conservación de alimentos y, al mismo tiempo, desarrollar tecnología nacional para el aprovechamiento de la energía geotérmica de mediana y baja temperatura ( $T \leq 150 \text{ }^\circ\text{C}$ ).

La FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación) estima que se pierde cerca de 1,300 millones de toneladas de alimentos, lo que incluye 30% de los cereales; entre 40 y 50% de las raíces, frutas, hortalizas y semillas oleaginosas; 20% de la carne y productos lácteos, y 35% de los pescados. Si estos alimentos se pudieran rescatar, serían suficientes para alimentar a 2,000 millones de personas (FAO, 2019). Por lo anterior, con el propósito de conservar los alimentos por más tiempo, a través de un método natural y sostenible, se está trabajando en el Sistema Deshidratador Geotérmico de Alimentos, modelo DGA600. Esta planta estará operando en el segundo semestre de 2020 con una capacidad

de producción de 450 hasta 600 kg de frutos deshidratados diarios. Lo anterior implica que, para producir 600 kg de piña, habrá que comprar 12 toneladas de fruta y obtener 6 toneladas de pulpa (50% del peso de la piña se pierde al retirar la cáscara y la corona), que será procesada a partir de una humedad inicial de 85 a 15% de humedad final.

### Más de ocho años de impulsar el aprovechamiento integral de la energía geotérmica

La energía geotérmica es energía térmica acumulada en el interior de la tierra, se origina por el desplazamiento de las placas tectónicas, decaimiento de elementos radiactivos, así como la migración de la energía térmica a la superficie por conducción y convección. Este fenómeno, aunado con la acumulación de agua de meteórica bajo la superficie terrestre, da origen a diferentes manifestaciones geotérmicas como los volcanes, fumarolas o geiseros, ríos de aguas termales, entre otros.

Los recursos geotérmicos se clasifican como alta, mediana y baja entalpía, éstos están asociados con el nivel de energía térmica que tienen. La energía eléctrica producida con el vapor de la tierra se extrae a partir de los 1,000 m de profundidad con temperaturas de hasta  $370^\circ\text{C}$ . Los de mediana y baja entalpía no requieren gran profundidad, pueden ser superficiales o con pozos de 100 o 200 metros; por ejemplo, el agua proveniente de los balnearios, que es de baja entalpía, proviene por lo regular de manifestaciones geotérmicas superficiales, por lo que no es necesario perforar pozos para su aprovechamiento.



El DGA busca aprovechar el calor de la tierra, no sólo para los balnearios, también para generar diversos procesos asociados con la generación de una cadena de valor que suministren servicios o productos terminados, como la fruta deshidratada.

### ¿Cómo funciona?

El Sistema DGA sustrae energía térmica del fluido geotérmico, y calienta una masa de aire, misma que se encarga de remover la humedad en los alimentos, por lo que el fluido geotérmico no tiene ningún contacto con los alimentos, solo se ocupa como medio de transporte de la energía térmica. El principio del funcionamiento del DGA es incrementar la temperatura del aire, lo que ocasiona que su humedad relativa disminuya (aire seco); posteriormente, el aire seco ingresa a la cámara de deshidratación para sustraer la humedad en los alimentos. El secado o deshidratado de los alimentos está asociado con un diferencial de humedades entre el alimento y el ambiente. La humedad migra por efecto de difusión capilar del interior del alimento hacia su superficie y finalmente hacia la masa de aire seco que lo rodea.

La ventaja de los sistemas geotérmicos de mediana y baja entalpía radica en la disponibilidad, ya que para aprovecharlos no se requiere invertir demasiado en exploración sin necesidad de hacer perforación. Para el caso del Sistema DGA, el aprovechamiento de la energía térmica proviene de los remanentes térmicos de una geotermoeléctrica, ubicada en el Municipio San Pedro Lagunillas, Nayarit. La planta es administrada por la empresa Grupo Dragón, que a través de un convenio de colaboración, ha sido posible probar la tecnología desarrollada en el Instituto de Ingeniería (IIUNAM).



En 2012 el proyecto IMPULSA IV (Programa de Investigación Multidisciplinaria de Proyectos Universitarios de Liderazgo y Superación Académica), actualmente grupo iiDEA, retomó la deshidratación de alimentos como línea de investigación. De 2012 a 2013 el prototipo DGA10 se rehabilitó e iniciaron los trabajos de experimentación. Un año más tarde fue seleccionado para desarrollarse en el marco de la investigación del Centro Mexicano de Innovación en Energía Geotérmica (CeMIE-Geo), a través del proyecto P11 "Desarrollo tecnológico para el aprovechamiento de la geotermia de baja entalpía". El objetivo general del CeMIE-Geo fue establecer una alianza académica industrial que promueva:

- El desarrollo y la innovación en materia de geotermia.
- La formación de recursos humanos especializados.
- El fortalecimiento a la investigación y al desarrollo tecnológico.

### Grandes problemas, grandes producciones

El IIUNAM y la empresa PI INGENERA fueron ganadores del premio PRODETES 2018, que otorgó financiamiento para construir una planta DGA600, su principal compromiso es la entrega de la planta operativa y, consecuentemente, mantener una participación en la generación de tecnología mexicana, recursos humanos especializados en el aprovechamiento de la energía geotérmica, y proyectos que fomenten el desarrollo sostenible. Este proyecto podrá dar empleo a 50 personas de manera directa y 60 de manera indirecta.

Los Objetivos de Desarrollo Sostenible publicados por la ONU son 17, de los cuales, el proyecto DGA600 cumple con los siguientes: 2) Hambre Cero, 5) Igualdad de Género, 7) Energía asequible y no contaminante, 8) Trabajo decente y crecimiento económico, y 13) Acción por el clima. |