

Corea del Sur enciende su 'sol artificial'

El proyecto de fusión nuclear KSTAR supera hitos mientras la humanidad busca la varita mágica de energía limpia e ilimitada

El "santo grial" de la energía, limpia, segura y prácticamente ilimitada, se genera en un edificio de seis pisos en un parque científico en las afueras de una ciudad al sur de la capital, Seúl.

Ubicado entre edificios marcados como el Instituto Coreano de Ciencia y Tecnología Avanzadas y el Instituto Coreano de Seguridad Nuclear en Daejeon, a una hora del centro de Seúl en el tren bala KTX, se encuentra una planta de energía de fusión superconductora, o, si lo prefiere, "sol artificial".

Es esta instalación la que estableció un récord que generó titulares emocionados en los medios científicos mundiales a fines del año pasado.

El 24 de noviembre, el proyecto KSTAR del Instituto Coreano de Energía de Fusión (KFE) anunció que había operado plasma continuamente durante 30 segundos con una temperatura de iones superior a 100 millones de grados Celsius, más del doble de su récord de tiempo anterior.

Para los no iniciados, esto es un galimatías. Para los iniciados, es un hito alentador en el camino hacia la fusión nuclear viable: la fuente de energía que enciende el sol y las estrellas.

“Mantuvimos con éxito [la fusión] durante 30 segundos el año pasado”, dijo Yoo Suk-jae, presidente de KFE, a los periodistas que visitaron las instalaciones de KSTAR esta semana. “Generalmente decimos que la energía de fusión es una fuente de energía de ensueño, es casi ilimitada, con baja emisión de gases de efecto invernadero y sin desechos radiactivos de alto nivel, [pero] esto significa que la fusión no es un sueño”.

Y en un mundo asolado por la desconfianza, el odio y el conflicto, KSTAR es parte de un sueño diferente.

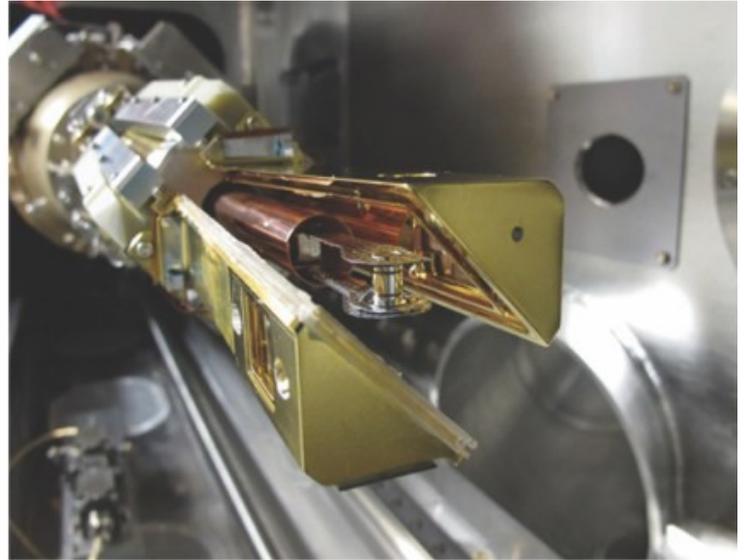
Es un actor clave en uno de los programas científicos más ambiciosos de la humanidad, aunque poco conocido fuera de su propio sector: [ITER](#). El Reactor Experimental Termonuclear Internacional, que se está construyendo en el sur de Francia, podría superar de manera factible lo que muchos ven como el mayor desafío de la humanidad: la crisis energética y del cambio climático.

Sorprendentemente, a diferencia de otros megaprogramas científicos que rompen paradigmas, como el Proyecto Manhattan y el Programa Apolo, tiene un alcance verdaderamente internacional y cruza las fronteras ideológicas y políticas más hostiles del mundo.

Los 35 estados miembros de ITER incluyen China, la UE (incluido el Reino Unido), India, Japón, Rusia, Corea del Sur y los Estados Unidos.



(a)



(b)

Un modelo del Reactor Termonuclear Experimental Internacional en construcción en el sur de Francia, con una fecha prevista de finalización de 2027. Foto: WikiCommons

KSTAR sube la temperatura

La KFE fue fundada en 1995, emplea a 437 personas y tiene un presupuesto anual de 200 millones de dólares estadounidenses. Su proyecto insignia es el KSTAR, o Korea Superconducting Tokamak Advanced Research, en Daejeon.

A pesar de sus siglas, las instalaciones de KSTAR no tienen nada que ver con el K-pop, sino con la fusión nuclear.

La mayoría de las fuentes de energía consumen un recurso no renovable: fuentes biológicas como la madera o la biomasa, o combustibles fósiles como el carbón, el petróleo y el gas.

Las energías renovables, como la solar, la eólica y la hidroeléctrica, son limpias e ilimitadas, pero, al carecer de una generación constante, no pueden sostener el nivel de operaciones requerido por la industria.

Y la fisión nuclear, el proceso utilizado en las plantas de energía atómica, genera desechos peligrosos.

La fusión nuclear no sufre ninguno de estos inconvenientes. En el corazón de una estrella, los núcleos de hidrógeno chocan, se fusionan en átomos de helio más pesados y liberan enormes cantidades de energía. Una estrella genera esta fusión orgánicamente a través de sus extremas densidades gravitatorias y temperaturas.

En la Tierra, se ha descubierto que el "combustible" más prometedor para que ocurra la fusión nuclear son dos isótopos de hidrógeno: deuterio y litio. Estos pueden obtenerse del suministro prácticamente ilimitado de agua de mar de los océanos.

Pero si bien los combustibles pueden ser fáciles de obtener, su fusión es un proceso diabólicamente complejo. Requiere enormes dispositivos especializados que fusionan el litio y el deuterio, convirtiéndolos en un estado de hidrógeno, donde los electrones se separan de los iones y el gas se convierte en plasma.

Las estrellas son ayudadas por densidades que la atmósfera de la Tierra no posee. Entonces, para que ocurra la fusión aquí, las temperaturas deben elevarse y mantenerse a un calor extraordinario.

Es este mantenimiento, o "confinamiento", del plasma sobrecalentado lo que hace KSTAR. Su tokamak, una reacción de fusión experimental, es un dispositivo del tamaño de una mansión que sería el escenario perfecto para una película de ciencia ficción.



Dentro de la sala del reactor KSTAR. Foto: Andrew Salmón

El tokamak usa poderosos campos magnéticos para confinar el plasma en un anillo de vacío en forma de rosquilla. El plasma interior alcanza un calor tan ridículo que los dispositivos térmicos no pueden medirlo: en cambio, los científicos analizan su temperatura diseccionando sus ondas de luz.

“Podemos generar tritio in situ a partir del agua de mar”, dijo a los periodistas el director de KSTAR, Yoon Si-woo, mientras les mostraba la maquinaria. “Tenemos que calentar el plasma hasta 100 millones de grados, de lo contrario este concepto [de fusión] no sucederá”.

La operación de 30 segundos de noviembre a 100 millones de grados, un gran avance con respecto al primer experimento de KSTAR en 2008, que duró solo un segundo, fue un hito fundamental, dijo Yoon. Pero ese período de tiempo debe superarse con creces para que la fusión sea viable como fuente de energía.

Próximos pasos

“Este no es el final de la historia, debemos pasar a 300 segundos: 300 es el marco de tiempo mínimo para demostrar operaciones en estado estacionario, luego este plasma puede funcionar para siempre. Si no podemos lograr eso, tenemos que hacer otra cosa”, dijo.

Las cosas se calentarán en KSTAR en los próximos años. La fecha límite de KSTAR para alcanzar la marca de los 300 segundos es 2026. Hay múltiples obstáculos por delante.

“Para aumentar la tasa de fusión, debes aumentar la temperatura y la densidad”, dijo Yoon. “Ahora nos enfocamos en la temperatura, pero también debemos enfocarnos en la densidad”.

Otro problema es el enfriamiento, que ahora se realiza enfriando los imanes superconductores con helio líquido. “Tenemos que pensar en cómo eliminar los gases de escape de este plasma de alta temperatura”, agregó.

Aun así, el equipo de Corea del Sur es ahora el brindis del mundo de la fusión. Dado que hay varios tokamaks en funcionamiento en todo el mundo, ¿qué ha hecho que KSTAR tenga tanto éxito últimamente?

Sus imanes superconductores no sufren pérdida de calor, dijo Yoon, mientras que KSTAR también cuenta con excelencia en sus sistemas de calentamiento de iones y ofrece diagnósticos de clase mundial para monitorear el plasma.

A diferencia de los temores que rodean a la fisión nuclear, Yoon dice que la fusión no ofrece tales riesgos. “Cuando se trata de seguridad, nada puede vencer a la fusión”, dijo Yoon. “El tema es la sustentabilidad”.

Una de las razones por las que Corea del Sur está tan avanzada en este campo es la especialización que ofrece la industria local, que puede producir el tipo de maquinaria y metales de súper alta tensión que requiere un tokamak.

“Tenemos una industria bien desarrollada para esto”, dijo Yoon. “En base a eso, tenemos muchas ventajas”.

De hecho, Corea es líder mundial en tecnologías de construcción naval y también es un actor clave en acero, construcción e ingeniería.

Señaló que si bien KSTAR es un proyecto del gobierno, y como reactor experimental, no se centra en la comercialización, las principales empresas han trabajado en el reactor y sus componentes.

Las placas de identificación en la pared del edificio KSTAR incluyen el astillero líder en el mundo, Hyundai Heavy Industries, así como Samsung Engineering and Construction y Samsung Advanced Institute of Technology.

Mirando al ESTE

Aún así, KSTAR no está solo: un competidor cercano también está ganando elogios.

Desde el éxito del equipo de Corea del Sur, un programa de fusión chino, EAST (el Tokamak superconductor avanzado experimental, en la provincia de Hefei), [aceleró más allá de lo que parece ser un hito aún más impresionante](#) .

El 30 de diciembre confinó el plasma durante 1.056 segundos, más de 11 minutos, a 70 millones de grados centígrados.

“El proceso reciente de EAST es bastante sorprendente”, dijo Yoon. “Pero hay dos rutas aquí”.

Explicó que, dado que el plasma es una combinación de iones y electrones, KSTAR funciona para calentar iones, EAST para electrones, cuya dinámica es diferente.

“Estas son rutas diferentes para llegar a operaciones de estado estable de alto rendimiento”, dijo Yoon. “Estamos trabajando junto con EAST... esto es una competencia, pero es algo bueno”.

Este elemento de competencia complementaria es claro; El personal chino está trabajando en el sitio de KSTAR, dijo Yoon.

Tanto los proyectos de China como los de Corea del Sur son componentes de un proyecto global más grande que será el éxito o el fracaso de la generación de energía de fusión.

“Esto no es un secreto”, dijo Yoon. “Todos compartimos el proyecto ITER”.

En la segunda parte de esta historia, Asia Times examinará cómo KSTAR contribuye al proyecto ITER, el potencial derivado y comercial de las tecnologías de energía de fusión y la viabilidad general de este sector enormemente ambicioso.

*

Nota para los lectores: haga clic en los botones de compartir arriba o abajo. Síguenos en Instagram, @crg_globalresearch. Reenvía este artículo a tus listas de correo electrónico. Crosspost en su sitio de blog, foros de Internet. etc.

Siga a Andrew Salmon en Twitter en [@Andrewcsalmon](#)