

## CONTENIDO

---

### **NOTICIAS DE ROSATOM**

[Con base en la plataforma BRICS](#)

[Cooperación ruso-china](#)

### **NUEVOS NEGOCIOS**

[Radiación sanadora](#)

### **TENDENCIAS**

[Progreso termonuclear](#)

### **AMÉRICA LATINA**

[Con palabras y hechos](#)



## Con base en la plataforma BRICS

Las tecnologías nucleares fueron uno de los temas principales de la cumbre BRICS, que tuvo lugar en octubre en Kazán. Los líderes de Rusia, Turquía, Irán y Egipto debatieron sobre la construcción de centrales nucleares, y el Director General de Rosatom, Alexey Likhachev, comentó sobre los proyectos en India y Egipto. Además, antes de la cumbre, se llevaron a cabo eventos especializados, en los que también participó Rosatom.

### Las obras continúan

Los presidentes de Rusia y Turquía, Vladímir Putin y Recep Tayyip Erdoğan, discutieron el progreso en la implementación de la central nuclear Akkuyu.

“Este es un proyecto conjunto emblemático: la construcción de la primera central nuclear turca, Akkuyu, se está trabajando simultáneamente en las cuatro unidades de potencia, las 24 horas del día”, informó Vladímir Putin.

Durante la reunión con el Presidente de Irán, Masud Pezeshkian, Vladímir Putin calificó la cooperación en torno a la central nuclear

## NOTICIAS ROSATOM

[Volver al índice](#)

“Bushehr” como una de las prioridades de ambos países.

Otro proyecto a gran escala, la construcción de la central nuclear El-Dabaa, en Egipto, fue objeto de debate entre los presidentes de Rusia y Egipto. “Valoramos mucho el desarrollo dinámico de nuestras relaciones bilaterales desde la firma del acuerdo de asociación estratégica en 2018, especialmente en la implementación de grandes proyectos”, destacó el líder egipcio Abdel Fattah el-Sisi.

El Director General de Rosatom, Alexey Likhachev, en una entrevista con el canal “Rossiya-1”, subrayó que las sanciones occidentales no han tenido un impacto significativo en la realización del proyecto El-Dabaa. “La voluntad del liderazgo egipcio, y me atrevería a decir del pueblo egipcio, de implementar este proyecto es tan alta, que encontramos soluciones para cualquier obstáculo”, comentó Alexey Likhachev sobre el progreso de la construcción. Asimismo, destacó las perspectivas de la central nuclear Kudankulam en la India: “Dos unidades están operando en formato industrial, otros dos están en un alto grado de preparación; esperamos las etapas de puesta en marcha en 2025–2026”.

### Plataforma nuclear

Una semana antes del inicio de la cumbre, los líderes de las principales empresas y organizaciones del sector de los países miembros de los BRICS discutieron una iniciativa crucial para la industria nuclear global: una nueva plataforma para la energía nuclear. Alexey Likhachev explicó el propósito de la nueva unión: “En prácticamente todos los Estados miembros del BRICS están llevando a cabo proyectos en el ámbito de la energía nuclear.

### Contexto

La cumbre de los BRICS debatió temas como la agenda climática, la inversión, el comercio electrónico, la seguridad alimentaria y otras cuestiones de cooperación estratégica. Vladímir Putin abogó por intensificar la cooperación en tecnología, educación, desarrollo eficiente de los recursos, comercio y logística, finanzas y seguros, así como a aumentar significativamente el volumen de inversiones. También propuso la creación de una nueva plataforma de inversión BRICS para apoyar las economías nacionales.

Muchos de los miembros de los BRICS hoy son motores tecnológicos del mercado nuclear internacional. Por eso proponemos aunar esfuerzos en el marco de la Plataforma Nuclear BRICS, una alianza voluntaria de empresas, comunidades profesionales del sector nuclear y ONG que apoyan el desarrollo y la implementación de tecnologías nucleares”, señaló Alexey Likhachev.

El objetivo principal de la plataforma es desarrollar e implementar las mejores prácticas y enfoques avanzados en aplicaciones energéticas y no energéticas de las tecnologías nucleares con fines pacíficos en los mercados de los BRICS y BRICS+, así como fomentar mecanismos y modelos que impulsen proyectos nucleares.

En el mundo actual, según datos del OIEA, operan 440 unidades nucleares con una capacidad combinada de aproximadamente 395 GW, y están en construcción otras 63 unidades con una capacidad de 66,1 GW. Según los expertos rusos, para 2050, los países

## NOTICIAS ROSATOM

[Volver al índice](#)



BRICS representarán al menos la mitad de la producción y el consumo energético mundial. La energía nuclear es de gran importancia para los balances energéticos de los países del grupo: para 2030, al menos dos tercios del crecimiento del parque nuclear mundial serán aportados por los países BRICS.

El Vicepresidente del Consejo de Supervisión de la Asociación Brasileña para el Desarrollo de la Industria Nuclear (ABDAN), Orpet Peixoto, expresó su confianza en que la cooperación en el marco de la nueva plataforma será fructífera para todos los participantes. Como ejemplo, mencionó a Brasil: “Somos uno de los pocos países que cuenta con todos los elementos del ciclo de combustible nuclear. Pero necesitamos apoyo, financiamiento, y sabemos que podemos obtenerlos en el marco de la cooperación con los países BRICS. La nueva plataforma nos abre grandes oportunidades”, señaló Orpet Peixoto.

### En otras direcciones

Rosatom participa activamente en diversos eventos de los BRICS. En octubre, represen-

tantes de Rosatom participaron en el Congreso Científico y Educativo del BRICS sobre temas de ecología y cambio climático, donde uno de los temas fue la capacitación de especialistas en el sector.

En septiembre, Alexey Likhachev, en el VI Encuentro Juvenil de Energía de los BRICS, pronunció una conferencia sobre la contribución de Rusia al sector energético de los países del grupo.

“La tarea principal para garantizar la transición energética es cambiar el balance energético global hacia fuentes libres de carbono. Y aquí, la energía nuclear desempeñará un papel clave”, afirmó.

En el Foro Digital BRICS, que se llevó a cabo en Innópolis (Rusia), la parte rusa presentó la Universidad para Tecnologías Futuras: un centro internacional de investigación y educación científica que desarrollará tecnologías cuánticas, biomédicas y nuevos materiales. Rosatom es uno de los fundadores de la universidad.

En junio, “Atomflot” acogió en Murmansk a los representantes del grupo de trabajo BRICS para la cooperación en investigación en zonas oceánicas y polares. Los participantes visitaron el Cuartel General de Operaciones Marinas del “GlavSevmorput”, conocieron las tecnologías utilizadas en los rompehielos nucleares y discutieron el programa de monitoreo ambiental de la Ruta del Mar del Norte y la investigación de las zonas árticas.

Ese mismo mes, se celebró un foro sobre medicina nuclear, y en octubre se formó un grupo de trabajo en esta área en una reunión de ministros especializados. Su objetivo es mejorar la cooperación en la producción de radiofármacos y diagnósticos. Rosatom fue uno de los organizadores del evento.

## NOTICIAS ROSATOM

[Volver al índice](#)

## Asociación ruso-china

**Rosatom participa activamente en la construcción de nuevas unidades nucleares en China. Los especialistas nucleares rusos y chinos también cooperan en otras áreas: recientemente, los expertos chinos estudiaron la experiencia rusa en desmantelamiento y gestión de residuos radiactivos (GRR).**

El personal operativo de las unidades de potencia N° 7 y N° 8 de la central nuclear Tianwan comenzó sus entrenamientos en un simulador a escala real, que imita tanto la sala de control principal como la de reserva de la unidad de potencia N° 7, equipada con reactores VVER-1200 de diseño ruso.

El simulador fue desarrollado por el Centro Técnico de Ingeniería "JET" (parte de Rosatom). El hardware fue fabricado en la planta de la empresa china CTEC. El software se cargó en el equipo, fue probado y luego transportado al centro de capacitación de la

planta, donde se instaló, se verificó y se puso en funcionamiento.

Los trabajos se terminaron seis meses antes de lo previsto en el contrato gracias al desarrollo paralelo de un modelo matemático, que simula todos los modos operativos de la unidad de potencia y del software del sistema de control automático del proceso.

Ahora los operadores de Tianwan pueden formarse en condiciones lo más similares posible al trabajo real. En el simulador practican las acciones necesarias para el funcionamiento normal de la planta, su respuesta ante emergencias y la interacción del equipo. Además, el simulador permite verificar la precisión de las instrucciones, realizar certificaciones y más. La formación es impartida por instructores de la JNPC china, la organización operadora de la central nuclear.

### Generadores de vapor

El 15 de octubre, se enviaron desde Volgodonsk a China tres generadores de vapor para la unidad de potencia N° 4 de la central nuclear Xudapu. El peso total de los productos es de 1.000 toneladas. El trayecto de los generadores incluye transporte fluvial, marítimo y terrestre. Esta es la segunda entrega de equipos críticos para esta unidad. La primera, que incluyó la vasija del reactor VVER-1200 y el primer generador de vapor, se realizó a mediados de agosto de este año.

Habrà más entregas: los ingenieros mecánicos rusos de Rosatom en las plantas de Petrozavodsk y San Petersburgo están fabricando un compensador de presión, una tubería de circulación principal y un conjunto de bombas para Xudapu. Los trabajos avanzan según lo previsto, y el equipo se enviará al sitio de

## NOTICIAS ROSATOM

[Volver al índice](#)

construcción dentro de los plazos contractuales.

“Las empresas de la División de Ingeniería Mecánica de Rosatom han asumido un ritmo elevado en la fabricación de equipos para las centrales nucleares que la corporación estatal construye en el extranjero. No pasa un mes sin que nuestros centros de producción en Volgodonsk, San Petersburgo y Petrozavodsk despachen equipos para las salas de reactores y turbinas de futuras centrales nucleares. Estas entregas rítmicas son el resultado del trabajo coordinado de los ingenieros nucleares y una confirmación de la alta calidad de las tecnologías nucleares rusas”, destacó el Jefe de la División, Igor Kotov.

En China, se están construyendo cuatro unidades de potencia en las centrales nucleares de Tianwan y Xudapu, dos en cada una, todas con reactores VVER-1200. La vida útil de las unidades nucleares rusas es de 60 años, con una posible extensión hasta los 80 años.

### Residuos radiactivos de grafito

A finales de octubre, especialistas de la Empresa China de Protección Ambiental (CEPC) visitaron Seversk para conocer las instalaciones del Centro Experimental y de Demostración para el Desmantelamiento de Reactores Nucleares de Grafito-Uranio (JSC ODC UGR, parte de Rosatom). Durante su visita, los expertos chinos observaron cómo se implementa uno de los métodos de desmantelamiento: el “enterramiento in situ”. Además, aprendieron cómo Rosatom realiza estudios integrales de ingeniería y radiación en los núcleos de grafito.

Los expertos rusos demostraron enfoques y tecnologías para el desmontaje de los núcleos de grafito, así como los resultados de investigaciones para determinar las características radiológicas del grafito irradiado. Para estos estudios, se emplearon complejos analíticos y programas especializados.

Durante el encuentro, ambas partes intercambiaron experiencias sobre el diseño, la construcción y el suministro de equipos para instalaciones de procesamiento de residuos radiactivos y discutieron las perspectivas de cooperación futura.

“Con nuestros socios chinos, estamos manteniendo un diálogo activo en muchas áreas del ciclo de combustible nuclear en su etapa final. La cooperación entre nuestros países en este campo establece tendencias de desarrollo a largo plazo para la energía nuclear mundial y contribuye a la adopción de las mejores prácticas y tecnologías”, señaló Eduard Nikitin, Director de Gestión y Desmantelamiento de Residuos Radiactivos de JSC TVEL.

“Nuestra experiencia en el estudio de las propiedades mecánicas, radiológicas y termodinámicas del grafito irradiado, así como en el desarrollo de soluciones para el desmantelamiento de núcleos de grafito, es amplia. Estamos abiertos a la colaboración y confiamos en que nuestros avances serán demandados en el mercado internacional”, afirmó Serguéi Markov, Director General de JSC ODC UGR. <sup>NL</sup>

[Al inicio de la sección](#)

## NUEVOS NEGOCIOS

[Volver al índice](#)

## Radiación sanadora

La medicina nuclear es una de las áreas clave de las aplicaciones no energéticas de las tecnologías nucleares desarrolladas por Rosatom. Esta incluye la producción de isótopos médicos y radiofármacos, la creación de equipos médicos y la construcción de Centros de Medicina Nuclear.

La medicina nuclear no es un negocio completamente nuevo para Rosatom. Durante la era soviética, la URSS fue líder mundial en este campo, produciendo alrededor de 140 radioisótopos y 40 tipos de radiofármacos

(RFLP), los cuales se distribuían tanto en el mercado interno como en el extranjero. En el país operaban 650 laboratorios de diagnóstico con radionúclidos, que realizaban más de 1,5 millones de estudios anuales, y 20 unidades de terapia con radionúclidos, con una capacidad total de 2.000 camas.

Actualmente, Rosatom mantiene su posición de liderazgo en el segmento de los radioisótopos, situándose entre los cinco principales proveedores mundiales y produciendo la gama más amplia de radionúclidos. La demanda de productos isotópicos de Rosatom sigue creciendo: en 2023, las exportaciones anuales de productos isotópicos aumentaron un 15%. En todo el mundo, se realizan alre-

## NUEVOS NEGOCIOS

[Volver al índice](#)

dedor de 2,5 millones de procedimientos diagnósticos y terapéuticos al año utilizando isótopos de Rosatom. Entre los socios de Rosatom en este campo se encuentran más de 170 empresas extranjeras de 50 países.

Sin embargo, la producción de isótopos no es el único enfoque. Rosatom también está ingresando en nuevos segmentos del mercado de la medicina nuclear.

### Radiofármacos

Rosatom está construyendo en Obninsk la mayor planta de Europa para la producción de radiofármacos. Los especialistas de la corporación estatal y la comunidad médica rusa analizaron el mercado, identificaron los tipos de productos más demandados, evaluaron las capacidades de Rosatom en diversos mercados considerando la especificidad de su implementación, el entorno competitivo y las necesidades de los consumidores, y estructuraron las capacidades de producción de la futura instalación. En las líneas de producción, conforme a las normas GMP, se fabricarán decenas de medicamentos para el diagnóstico

y tratamiento de enfermedades oncológicas, cardiovasculares y neurodegenerativas.

La primera fase de producción incluirá medicamentos muy demandados, como generadores de tecnecio-99m (utilizados para diagnosticar más de 20 enfermedades); radiofármacos basados en yodo-131 para tratar el cáncer de tiroides y neuroblastoma en niños; productos con samario-153 para reducir el dolor y tratar metástasis óseas; y radiofármacos con radio-223 para tratar metástasis óseas en pacientes con cáncer de próstata.

Además, la planta planea fabricar radiofármacos innovadores basados en lutecio-177 (con y sin portadores), actinio-225, torio-227 y otros isótopos para tratar formas metastásicas inoperables de tumores malignos.

Se han completado etapas clave de la construcción, como el acristalamiento, el revestimiento de fachadas y el cierre del contorno térmico. Actualmente, se están llevando a cabo trabajos de acabado interior y asfaltado en el área circundante, acercándose a la etapa de equipamiento técnico de la producción.

### Equipamiento

Rosatom desarrolla y suministra equipos médicos de alta tecnología para la medicina nuclear. Entre sus productos se encuentran dosímetros clínicos multicanal y sistemas de terapia gamma, como el complejo terapéutico Brachium, que ha estado en producción desde 2022.

El sistema Brachium está diseñado para radioterapia de contacto en casos de cáncer. Su fuente de radiación gamma se aplica



## NUEVOS NEGOCIOS

[Volver al índice](#)

directamente al tumor o al tejido tumoral, minimizando el impacto en los tejidos sanos circundantes. Este sistema está equipado con tecnología moderna de control de dosimetría y planificación tridimensional de la terapia, lo que permite monitorear el progreso del tratamiento en tiempo real y calcular con precisión las dosis terapéuticas. Sus aplicadores son compatibles con diferentes sistemas de diagnóstico por imagen.

Se espera que en 2027 Rosatom comience la producción en serie de escáneres de resonancia magnética con imanes superconductores, cuya inducción de campo magnético alcanzará 1,5 teslas, garantizando imágenes internas detalladas y claras del cuerpo humano.

Rosatom también está estudiando cómo introducir su equipamiento en mercados internacionales, incluyendo los países de la CEI, BRICS, Asia sudoriental, Oriente Medio, América Latina y África.

### **Centro de Investigación y Desarrollo en Tecnología Nuclear (CIDTN)**

Rosatom está compartiendo sus capacidades en medicina nuclear con socios internacionales. Por ejemplo, en Bolivia, la Corporación Estatal está construyendo el primer Centro de Investigación y Desarrollo en Tecnología Nuclear (CIDTN). Desde 2023, el complejo de ciclotrones de este centro, que produce isótopos radiactivos y radiofármacos, ya está operativo. Su gama incluye productos basados en flúor-18 (para diagnóstico de enfermedades oncológicas y cardíacas), carbono-11 (para detectar tumores cerebrales), yodo-123 (para patologías tiroideas) y tecnecio-99m, ampliamente utilizado en investigaciones diagnósticas.



En el reactor de investigación, el componente clave del CIDTN, será posible producir isótopos utilizados en la medicina nuclear de manera independiente. A finales de octubre de este año, el combustible nuclear producido por el segmento de combustible de Rosatom (TVEL) para la carga inicial de este reactor fue aceptado, y su envío está previsto para 2025. Se espera que para ese mismo año el Centro esté completamente operativo.

Rosatom también está trabajando en la construcción de un CIDTN similar con Vietnam. En septiembre de este año, el Director General de Rosatom, Alexey Likhachev, discutió con el Ministro de Ciencia y Tecnología de Vietnam, Huynh Thanh Dat, el progreso en el desarrollo de este proyecto. El cronograma fue establecido en un memorándum interinstitucional firmado durante la visita de Estado del Presidente Vladímir Putin a Vietnam en junio de 2024.

### **Intercambio de Experiencias**

Rosatom participa regularmente en eventos internacionales relacionados con la medicina nuclear. Por ejemplo, en julio, la Corporación

## NUEVOS NEGOCIOS

---

[Volver al índice](#)

Estatad Rosatom fue coorganizadora del Primer Foro Internacional de Alto Nivel sobre Medicina Nuclear BRICS, donde los representantes de los países miembros compartieron las capacidades y necesidades de sus respectivas naciones, propusieron ideas para el desarrollo y discutieron sus puntos de vista.

En octubre, representantes de Rosatom participaron en el Congreso Internacional de Medicina Nuclear EANM-2024, celebrado en Hamburgo. Allí presentaron productos isotópicos y tecnologías nucleares desarrolladas en Rusia, así como las capacidades de la Corporación Estatal Rosatom en este ámbito. 

[Al inicio de la sección](#)



## Progreso en la energía termonuclear

La energía termonuclear ocupa un lugar central de la industria nuclear rusa. Actualmente, se está desarrollando un programa nacional de termofusión, junto con una cooperación activa en el marco del proyecto internacional ITER.

### Planes en Rusia

Los elementos clave del programa termonuclear ruso son: la puesta en marcha operativa del tokamak T-15MD en el Instituto Kurchatov y la creación de un tokamak con tecnologías de reactor en el Centro Estatal de Ciencia "TRINITY" en la ciudad de Troitsk.

El T-15MD es un tokamak operativo. Su puesta en marcha física tuvo lugar en mayo de 2021, y en marzo de 2023 se completó su puesta en marcha energética, logrando gen-

## TENDENCIAS

[Volver al índice](#)

erar el primer plasma de alta temperatura. Durante dos campañas experimentales posteriores, los científicos trabajaron en algoritmos para generar descargas de plasma, logrando parámetros clave como un campo magnético con una inducción de 1 tesla y una duración de 30 segundos. En diciembre de 2023, se logró una descarga de plasma con una corriente de 260 kA y una duración de más de dos segundos. La temperatura del componente electrónico del plasma alcanzó aproximadamente 40 millones de grados, el doble de la temperatura del núcleo del Sol.

Para mejorar el funcionamiento del T-15MD, está previsto poner en marcha los sistemas adicionales de calentamiento y de mantenimiento de corriente, equipar el tokamak con sistemas de diagnóstico, instalar un desviador y el revestimiento de la cámara con grafito.

El tokamak con tecnologías de reactor (TRT) está siendo desarrollado como un prototipo experimental a gran escala para futuros reactores termonucleares o fuentes de neutrones. Este tokamak investigará el comportamiento del plasma en modos cuasi estacionarios y

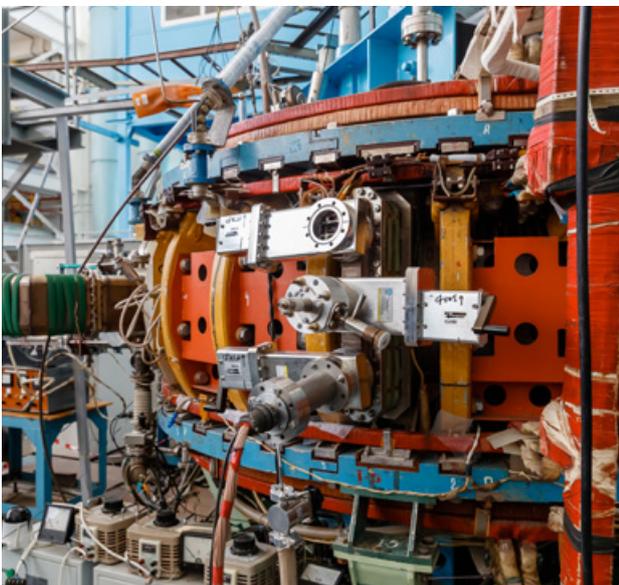
probará métodos de calentamiento adicional, suministro de combustible y otras tecnologías. El TRT se construirá en Troitsk.

En 2021, los científicos comenzaron a diseñar el proyecto conceptual del TRT y a desarrollar equipos de diagnóstico. Para finales de 2024, se espera completar esta etapa, dando paso al diseño técnico en 2025. Además del tokamak, se desarrollarán sistemas periféricos para el diagnóstico, calentamiento del plasma y generación de corriente. La puesta en marcha física del reactor está programada para 2035, y su encendido energético para 2036.

Rusia otorga gran importancia a las tecnologías termonucleares. Entre 2025 y 2030, se implementará un proyecto federal titulado “Tecnologías de Energía Termonuclear”, como parte del programa nacional “Nuevas Tecnologías Nucleares y Energéticas”. Este proyecto incluirá investigaciones científicas y desarrollos experimentales para perfeccionar tecnologías de fusión nuclear controlada y plasma innovador.

Otra dirección es la I+D destinada a la obtención de datos sobre la interacción del plasma con los elementos expuestos a él, utilizando herramientas de diagnóstico instrumental, sistemas digitales de control, recolección y procesamiento de datos en una instalación de tipo “tokamak” demostrativa y educativa. Finalmente, el proyecto federal también incorpora I+D para desarrollar marcos normativos y legales en el ámbito de los sistemas termonucleares e híbridos, incluidos los que garantizan las actividades de licencia en este campo.

Los proyectos en Rusia, desarrollados por Rosatom, el Instituto Kurchatov y otras organizaciones, contribuyen al avance de las tecnologías de fusión nuclear en todo el mundo.



## TENDENCIAS

[Volver al índice](#)

“Hoy en día, la energía de fusión es uno de los campos científicos más abiertos. Creo que seguirá siendo así, al menos hasta que la tecnología comience a comercializarse”, declaró Anatoly Krasílnikov, Director del Centro de Proyectos ITER (parte de Rosatom), en una entrevista a la revista Nuevos Expertos en Energía Nuclear.

### ITER y la cooperación internacional

La Corporación Estatal Rosatom es un participante clave en el proyecto ITER. Cabe recordar que la Unión Soviética inició este proyecto internacional de fusión termonuclear en la década de 1980. Su lanzamiento fue acordado por los líderes de la URSS y los Estados Unidos, Mijaíl Gorbachov y Ronald Reagan, y posteriormente se unieron Euratom y Japón. Estos cuatro socios desarrollaron el diseño de ingeniería del proyecto. Más tarde, se incorporaron China, India y Corea del Sur.

El objetivo del proyecto ITER es crear un reactor experimental de fusión termonuclear con plasma de alta temperatura de deuterio y tritio. Los científicos no solo deben generar plasma, sino también controlarlo durante 500-1000 segundos. “Es como andar en bicicleta: si logras mantener el equilibrio durante dos o tres segundos, no significa necesariamente que sepas montar. Hay que demostrar que se puede sostener el plasma durante un tiempo suficientemente prolongado”, explicó Anatoly Krasílnikov en una entrevista a la revista Nuevos Expertos en Energía Nuclear.

Rusia, como parte de sus compromisos en el proyecto, ha estado suministrando equipos para ITER durante varios años. Los superconductores y la bobina magnética PF1 ya han sido entregados en su totalidad.

Además, continúa la entrega de sistemas de conmutación (se envían alrededor de 30–40 unidades al año). De las 18 bocas superiores de la cámara de vacío necesarias para instalar sistemas de diagnóstico, equipos de calentamiento y dispositivos de bombeo, todas han sido fabricadas, y su entrega está a punto de completarse. Por otro lado, Rusia también está proporcionando ocho de los 24 giratrones necesarios para el calentamiento adicional del plasma y la generación de corriente. El Instituto de Física Aplicada de la Academia de Ciencias de Rusia ya ha fabricado estos dispositivos, de los cuales cuatro han sido entregados, y se espera que las entregas restantes comiencen antes de fin de año. En 2025, el Instituto fabricará un noveno, de repuesto. Sin embargo, su número puede aumentar, ya que la organización internacional ITER ha decidido aumentar la capacidad de calentamiento del ciclotrón de electrones.

Entre los planes para los próximos años está el suministro de port plugs, elementos diagnósticos complejos que incluyen sistemas para medir los parámetros del plasma, módulos de prueba para mantas de prueba, sistemas de calentamiento iónico y de electrones por ciclotrón, entre otros.



## TENDENCIAS

[Volver al índice](#)

Para probar los port plugs, la parte rusa está fabricando cuatro bancos de prueba. A finales de agosto de este año, se envió al sitio ITER en Cadarache, Francia, un armazón metálico de más de 20 toneladas para el primero de estos bancos. Antes de que finalice el año, también se enviará otro equipo para estos bancos de prueba.

Otro aspecto de la cooperación es la fabricación de la primera pared, que estará en contacto directo con el plasma. Esta debe poseer alta resistencia mecánica, estanqueidad al vacío, conductividad térmica y eléctrica, alta resistencia al calor, y tolerancia a cargas termo-cíclicas y radiación.

Originalmente se consideró fabricar esta pared con berilio, pero debido a la toxicidad de este material y las dificultades objetivas para obtener las autorizaciones necesarias, se decidió probar un nuevo material. Se eligió el tungsteno: no es tóxico y su punto de fusión es mucho más alto. Sin embargo, existe el riesgo de que partículas de tungsteno entren en el plasma, reduciendo su temperatura y requiriendo más energía para calentarla nuevamente. Los científicos rusos propusieron

recubrir el tungsteno con una capa de carburo de boro, material que ya se había utilizado en la construcción de tokamaks rusos. Esta propuesta fue aceptada, y comenzó la I+D.

En octubre, el Director General de la Organización Internacional ITER, Pietro Barabaschi, visitó Rusia para discutir las perspectivas, desafíos y soluciones del proyecto. Durante su visita, estuvo en el complejo de laboratorios del Centro de Proyectos ITER (parte de Rosatom), así como en el Instituto de Investigación Científica de Aparatos Electrofísicos Efremov y el Instituto de Física y Tecnología Ioffe. Además, se reunió con el inspirador y primer organizador del proyecto, el Presidente Honorario del Instituto Kurchatov, Evgueni Velikhov, y con el Director General de Rosatom, Alexey Likhachev.

En el Centro de Proyectos ITER, Barabaschi observó cómo se cultivan diamantes monocristalinos artificiales y se desarrollan sistemas de diagnóstico para el reactor de fusión. Durante su reunión con Alexey Likhachev, discutió temas relacionados con la implementación del proyecto ITER.

“Tenemos algunas dificultades con los suministros de equipos desde Rusia, pero en comparación con otros desafíos del proyecto, esto no es tan significativo”, afirmó Pietro Barabaschi en una conferencia de prensa.

La discusión más importante giró en torno a las perspectivas futuras del proyecto.

“Para nosotros, esta visita es muy importante. El proyecto del Reactor Termonuclear Experimental Internacional se encuentra en un momento crucial: los participantes están discutiendo una nueva ‘línea base’. Los plazos y los costos de implementación podrían cambiar significativamente. Las empresas



## TENDENCIAS

[Volver al índice](#)

rusas necesitan información completa del líder directo del proyecto”, señaló Anatoly Krasílnikov.

Las partes quedaron satisfechas con la reunión. “Estoy sinceramente feliz por la visita de mi colega Pietro Barabaschi a Rusia. Tuvimos una conversación abierta y de confianza en un ambiente de entendimiento mutuo y un enfoque común hacia el éxito”, declaró Alexey Likhachev.

“ITER es un excelente ejemplo de cooperación internacional, donde la ciencia une a las naciones en la búsqueda de un objetivo común”, enfatizó Pietro Barabaschi. “La contribución de Rusia, al igual que la de los demás miembros de ITER, es muy importante y refleja un compromiso compartido con el desarrollo de la energía termonuclear, que beneficiará a todo el mundo. Esta contribución abarca todos los ámbitos: desde componentes críticos hasta innovaciones tecnológicas clave. A medida que avanzamos, este espíritu global de cooperación sigue siendo la piedra angular del éxito, impulsando uno de los proyectos científicos más ambiciosos de nuestro tiempo”.

ITER es la abreviatura de International Thermonuclear Experimental Reactor (Reactor Termonuclear Experimental Internacional). Sin embargo, en latín, la palabra iter significa “camino” o “viaje”, reflejando el objetivo del proyecto como un avance en el viaje hacia el desarrollo de una energía limpia, segura y prácticamente ilimitada para el futuro.

El desarrollo de relaciones personales, avances tecnológicos, búsqueda científica, fabricación de equipos complejos, apoyo financiero y legal, tanto en el presente como a futuro, demuestra el compromiso de Rusia con el desarrollo de tecnologías de fusión nuclear y su determinación para llevarlas a aplicaciones prácticas. <sup>NL</sup>

[Al inicio de la sección](#)



## Con palabras y hechos

Rosatom está fortaleciendo su cooperación con los países de América Latina en diversas áreas, desde la implementación de proyectos tecnológicos avanzados hasta la organización de eventos de divulgación científica y educativa.

En octubre, la Corporación Estatal Rosatom participó en la Semana de la Energía en Brasil, donde presentó las capacidades de la industria nuclear rusa en energía y tecnologías no energéticas. Los expertos hablaron sobre la experiencia en la construcción de centrales nucleares, proyectos en el campo de la medicina nuclear y soluciones innovadoras para la gestión de residuos radiactivos y peligrosos.

Rosatom también está participando activamente en iniciativas educativas en la región.

## AMÉRICA LATINA

[Volver al índice](#)

En colaboración con universidades locales, se están organizando cursos y seminarios que abordan temas como la seguridad nuclear, la aplicación de tecnologías nucleares en medicina y agricultura, y las perspectivas de desarrollo energético sostenible.

La cooperación tecnológica y científica en América Latina está respaldada por una serie de proyectos prácticos. Por ejemplo, en Bolivia, Rosatom está construyendo el Centro de Investigación y Desarrollo en Tecnología Nuclear (CIDTN), que permitirá al país no solo producir isótopos para fines médicos y agrícolas, sino también capacitar a personal altamente cualificado en el campo de las tecnologías nucleares.

Además, Rosatom está desarrollando alianzas estratégicas con países como Argentina y Brasil, donde se están explorando oportunidades para colaborar en proyectos de construcción de centrales nucleares, suministro de combustible nuclear y desarrollo de aplicaciones no energéticas de tecnologías nucleares.

Rosatom apoya a la juventud nuclear de América Latina.

En el año del aniversario de la primera central nuclear del mundo, a finales de octubre, tuvo lugar en Río de Janeiro el Foro Juvenil Nuclear de América Latina, con el apoyo de la empresa brasileña Eletronuclear, la Corporación Estatal Rosatom, el OIEA y otras organizaciones.

En el evento, que se llevó a cabo en la sede de la Comisión Nacional de Energía Nuclear de Brasil (CNEN), participaron 50 jóvenes estudiantes y especialistas de Brasil, Argentina, Colombia, Bolivia y El Salvador. Ellos discutieron el papel de la energía nuclear en el desarrollo de la región.

Durante el foro, los participantes reflexionaron sobre el potencial de la ciencia y las tecnologías nucleares para enfrentar los desafíos que enfrentan sus países. Los jóvenes presentaron su visión sobre las etapas de la transición energética en América Latina y destacaron que la energía nuclear es una fuente limpia y sostenible que puede fortalecer la soberanía energética y ayudar a abordar los problemas climáticos de la región.

Además, los asistentes al foro se comprometieron a promover las tecnologías nucleares en los principales foros globales, como el G20, la COP 30 y BRICS+, entre otros.

Rosatom también participó en el Congreso de la Sociedad Nuclear Mexicana (SNM), que tuvo lugar a finales de octubre. Este año, el evento se celebra conjuntamente con el encuentro de Women in Nuclear Global, una organización que reúne a mujeres de todo el mundo que trabajan en la industria nuclear.

Rosatom impulsa numerosas iniciativas para promover el equilibrio de género en la industria. La asociación internacional "Mujeres del Sector Nuclear" cuenta con más de 3.000 mujeres especialistas. La cooperación internacional de Rosatom en materia de equilibrio de género abarca más de 20 países, incluidos aquellos en el Medio Oriente, Asia Central y del Sudeste, así como en el continente africano.

### Todo lo mejor para Bolivia

Rosatom avanza en el desarrollo del CIDTN en El Alto, Bolivia. Las empresas de la Corporación Estatal Rosatom están suministrando todos los elementos clave para el Centro de Investigación y Desarrollo en Tecnología Nuclear (CIDTN) que se está construyendo

## AMÉRICA LATINA

[Volver al índice](#)

en la ciudad boliviana de El Alto. Uno de los componentes más importantes del CIDTN será el reactor de investigación BRR-1. Una vez puesto en marcha, producirá radioisótopos para investigaciones científicas. Esta instalación permitirá analizar la composición química de materiales mediante el método de activación neutrónica, una técnica demandada en diversas industrias. Este método ayuda a los científicos a determinar la composición de rocas, minerales, concentrados y muestras biológicas, desarrollar programas para el uso eficiente de los recursos naturales y realizar un monitoreo continuo del estado del medio ambiente. Además, el reactor servirá como base para la formación de estudiantes en especialidades nucleares.

La vasija del reactor fue enviada desde Rusia e instalada en su posición de diseño en 2023. A finales de octubre, la planta PJSC NZHK (parte de Rosatom) fabricó el combustible nuclear para la carga inicial del reactor. Este combustible está diseñado para mantener su operatividad incluso durante un terremoto máximo estimado de 8,7 grados en la escala MSK-64. El envío de un lote de conjuntos de elementos combustibles está programado para 2025.

La construcción de las dos primeras fases del CIDTN ya ha sido completada. En 2023, entraron en funcionamiento el complejo de ciclotrones y el Centro de Irradiación Multifuncional (CIM). El ciclotrón produce una amplia gama de isótopos que se entregan a clínicas bolivianas para diagnosticar enfermedades oncológicas. El CIM, por su parte, permite procesar productos agrícolas y alimentarios, garantizando su seguridad y prolongando su vida útil. Además, en el CIM se pueden aplicar tecnologías de esterilización para diversos productos médicos.

Rosatom apoya la formación de profesionales bolivianos para el CIDTN. Rosatom no solo construye el Centro de Investigación y Desarrollo en Tecnología Nuclear (CIDTN) en Bolivia, sino que también contribuye a la formación de personal altamente calificado para trabajar en este centro innovador. En otoño, comenzó la formación de jóvenes especialistas en la Universidad Politécnica de Tomsk (TPU, Rusia). Estos especialistas ocuparán puestos clave en la operación del reactor de investigación del CIDTN. “Estamos avanzando firmemente hacia el logro de la soberanía tecnológica de nuestro país. Un grupo de 18 becarios bolivianos viaja a Rusia para realizar un curso de especialización en la operación del reactor nuclear de investigación. Su dedicación y talento nos abren el camino hacia un futuro que fomentará el desarrollo y la innovación en Bolivia”, escribió el Presidente del país, Luis Arce, en su canal de Telegram.

El programa de formación consta de tres etapas. La parte teórica y la práctica de laboratorio tendrán lugar en Rusia, en las instalaciones del reactor de investigación de la TPU, y tendrán una duración de ocho meses. La tercera y última etapa está programada en Bolivia, en el propio reactor de investigación.

## AMÉRICA LATINA

---

[Volver al índice](#)

Anteriormente, otros especialistas bolivianos se formaron en la TPU y ahora trabajan en el CIDTN en el Centro de Irradiación Multifuncional (CIM) y en el Complejo Ciclotrón-Radiofarmacia y Preclínica (CCR-P). Gracias a estos esfuerzos, el Centro de Investigación y Desarrollo en Tecnología Nuclear (CIDTN) cuenta con profesionales de la más alta cualificación. <sup>NL</sup>

[Al inicio de la sección](#)