



## CONTENIDO

[Volver al índice](#)**NOTICIAS DE ROSATOM**[Limpio — es igual a atómico](#)[El interés de Kazajistán](#)**TENDENCIAS**[Cualquier energía es más cara](#)**DIVISIONES DE ROSATOM**[La fuerza de atracción del viento](#)**LATIN AMERICA**[Aporta con tu grano de arena](#)



## NOTICIAS ROSATOM

[Volver al índice](#)

## Limpio es igual a atómico

En el último mes sucedieron en Rosatom tres eventos en el campo del back-end a la vez. El primero, es que la empresa TVEL ganó una licitación para realizar el acondicionamiento de una antigua mina de uranio a un estado seguro en Tayikistán. En segundo lugar, se entregó en el polígono industrial de AECC (que forma parte de TVEL) una instalación para la clasificación automatizada de materiales a granel contaminados por la radioactividad. En tercer lugar, TVEL participó en el seminario del OIEA sobre el desmantelamiento de centrales nucleares de baja potencia.

En la estructura de Rosatom, la empresa de combustibles TVEL no solo es responsable por el desarrollo y la fabricación del combustible nuclear, sino que desde 2019 la empresa es integradora de proyectos y actividades para el desmantelamiento de las instalaciones nucleares y radiológicamente peligrosas y la gestión de residuos radiactivos (Rosatom Decommissioning Integrator, which focuses on projects, technologies and solutions in decommissioning and radioactive waste management).

### La mina Taboshar segura

La mina Taboshar, en Tayikistán, una de las primeras empresas soviéticas de extracción de uranio, será el primer proyecto de TVEL para la eliminación del legado nuclear en los



## NOTICIAS ROSATOM

[Volver al índice](#)

países de la CEI. El trabajo será realizado por el Instituto Central de Diseño y Tecnología (Tspti JSC) que es parte de TVEL y uno de los centros de competencia para el desmantelamiento de instalaciones nucleares y radiactivamente peligrosas.

En el territorio de la antigua mina hay cuatro vertederos de relaves, un vertedero de relaves del taller N°3 y un depósito de minerales de baja ley. En los años 1973–1975 todos los terrenos fueron conservados, o sea, que la superficie y las pendientes de los terrenos se cubrieron con una capa de tierra. Sin embargo, aún no se hizo la recultivación de los vertederos del depósito de relaves N°3 que tiene una altura de 70 m y 3 hectáreas de superficie, ni tampoco del depósito de minerales de baja ley. La superficie y los pendientes de esos territorios no están protegidos de las lluvias y el viento, el material radiactivo se dispersa con el barro y la arena. Pero aquí ya hace mucho tiempo han tenido caminos de tierra y ganado de pastoreo, por lo tanto estas tierras deben ser recuperadas.

Hasta la fecha se han completado estudios complejos de ingeniería, se han aclarado los parámetros geológicos e hidrológicos del sitio, se han realizado estudios topográficos y geodésicos, y se han elaborado la documentación y las estimaciones de diseño.

**“Es necesario desmantelar el edificio de la fábrica que está semidestruido de minerales de baja ley, eliminar el suelo contaminado, reemplazándolo por tierra limpia, fortalecer las pendientes de los vertederos y relaves, cerrar la superficie de los relaves con la instalación de barreras protectoras superiores, recuperar las laderas más bajas de los relaves, organizar los sistemas para el drenaje y monitoreo del agua”,** dijo el Director General de “TISC JSC” Mikhail Tarasov.

Además, se encontraron áreas contaminadas cerca de los depósitos de relaves. La tierra contaminada de ese sitio será trasladada al vertedero de relaves y será cubierta allí. La tierra limpia se tomará de varios yacimientos del área de trabajo que fueron determinados en la documentación.

Se prevé que el proyecto será completado el próximo año.

### Separación de suelos contaminados

Una unidad FREMES para la clasificación de flujo de materiales a granel fue enviada al sitio de la Planta Electroquímica de Angarsk (AECC), que se utilizará para el desmantelamiento de las instalaciones de fabricación en las cuales el enriquecimiento se llevaba a cabo por el método de difusión (actualmente se utiliza el método de centrifugación).

Se prevé que debido a la clasificación la cantidad total de residuos, que se estima en 85 mil toneladas, se reduzca en un 80%. Por primera vez, una instalación de este tipo se probó durante la implementación de un proyecto para la rehabilitación del territorio en la planta de fabricación de combustible de FBFC International en Bélgica. En 2 años y medio la planta procesó más de 45 mil toneladas de tierra,



## NOTICIAS ROSATOM

[Volver al índice](#)

reduciendo significativamente el volumen de material a ser eliminado.

La unidad que fue desarrollada por los especialistas de la división de combustibles consta de tres bloques. En el primero el material se tamiza: los residuos grandes se trasladan para su trituración, y los pequeños, de hasta 20 mm de diámetro, pasan al segundo bloque. Aquí, el sistema analiza el nivel de la radiactividad del material y lo divide en tres flujos de acuerdo con los algoritmos y lo envía al tercer bloque, que son las cascadas de cintas transportadoras y el empaque. En la primera corriente el material es puro, y su radiactividad es inferior a una décima parte del límite permitido. El segundo, es un material ligeramente contaminado, hasta una décima parte del límite de seguridad establecido, y se procesa antes de su uso posterior. El tercero, es el material contaminado, que está por encima de este límite, y el mismo se limpiará o se calificará como residuo radiactivo y se enviará para su almacenamiento final.

La capacidad de la planta es de 10 toneladas por hora. Se espera que la instalación funcione en la empresa durante los próximos 5 a 8 años. **“Gracias al desarrollo de la tecnología del sistema FREMES y las nuevas competencias del personal, estamos ampliando nuestras capacidades para el desmantelamiento de las instalaciones del legado nuclear”**, afirma el director del proyecto, Igor Khisamutdinov.

### Más atención a las pequeñas instalaciones nucleares.

Los empleados de TVEL participaron en la “5ta Reunión Técnica del Proyecto Internacional para el Desmantelamiento de Pequeñas Instalaciones Médicas, Industriales y de Investigación — MIRDEC, que es liderado por el OIEA.



El proyecto se puso en marcha en el verano de 2018.

El problema, a pesar de la baja capacidad (hasta 1 MW) de las instalaciones, es de gran envergadura. Si hablamos solo de instalaciones de investigación, en todo el mundo ya más de 150 instalaciones han sido desmanteladas o están siendo clausuradas y unas 20 instalaciones han sido cerradas temporal o permanentemente, y otras 45 han estado en funcionamiento durante más de 40 años. Además, el tema de la clausura es relevante para una serie de fuentes selladas y abiertas de difícil cálculo, así como para aceleradores lineales y otras instalaciones que contienen fuentes de radiación ionizante.

Durante la reunión se presentaron informes sobre la experiencia del desmantelamiento de pequeñas instalaciones en los países que participan en el proyecto, también se llevó a cabo una charla de expertos sobre los temas de la actualidad, incluidas las fuentes de financiación para los proyectos, la interacción con los reguladores y las cuestiones relacionadas con la eliminación de las fuentes desmanteladas de las empresas de medicina nuclear.

Yulia Gorlova, jefa del Grupo de Desarrollo de Negocios Internacionales del Departamento de Programas para el Desmantelamiento de



## NOTICIAS ROSATOM

[Volver al índice](#)

las Instalaciones Nucleares y Radiactivamente Peligrosas de TVEL, hizo un informe sobre la experiencia rusa en el ámbito del desmantelamiento de reactores de investigación utilizando como ejemplo las instalaciones de investigación del Instituto Kurchatov: Reactores RFT (reactor físico-técnico: el primer reactor de ciencia de materiales de bucle de diseño de canales) y MR (reactor múltiple de ciencia de materiales de bucle de diseño de canales, sumergido en piscina). Se trata de reactores de potencia algo superior, y formalmente no entran en la categoría de pequeñas instalaciones de investigación, sin embargo, en general, la experiencia de ejecución de proyectos para su desmantelamiento es relevante, se caracteriza por los mismos problemas, y por tanto es útil para tener en consideración.

**“Las plantas pequeñas y los reactores suelen estar ubicados en las ciudades, mientras que las instalaciones médicas se desmantelan, en la mayoría de los casos, en centros médicos que siguen funcionando. Debido a esto, existen dificultades y restricciones adicionales para la realización de los trabajos. A menudo, estas instalaciones se ubican en un espacio pequeño, y no existe un equipo estándar para la descontaminación, el desmantelamiento y la fragmentación, y se deben tener en cuenta muchos otros aspectos. En este tipo de condiciones es necesario planificar con cuidado los trabajos del desmantelamiento”**, dijo Yulia Gorlova.

En general, TVEL cuenta con una gran experiencia en el back-end. En el marco del primer programa federal “Seguridad Nuclear y Radiológica”, en 2008–2015, sus empresas completaron 37 proyectos en 7 emplazamientos. Se desmantelaron 57 instalaciones y se prepararon otras 13 para continuar con su desmantelamiento. Actualmente, la compañía de combustible está trabajando en los proyec-

tos del segundo programa federal “Garantía de Seguridad Nuclear y Radiológica para 2016–2020 y para el período hasta 2030”.

Además, TVEL también está entrando activamente en los mercados del extranjero, ofreciendo sus servicios para el desmantelamiento y la gestión de residuos radiactivos.



## El interés de Kazajistán

Kazajistán está interesado en la construcción de centrales nucleares y está explorando las oportunidades de cooperación con Rosatom. Las autoridades del país visitaron la central nuclear “Akkuyu”, de Turquía, y se reunieron con el Director General de la Corporación Estatal Rosatom, Alexey Likhachev. Además, se está abriendo una sucursal del Instituto MEPhI en la ciudad de Almaty.

### Un poco de historia

Kazajistán tiene una amplia experiencia en la participación y desarrollo de la industria



## NOTICIAS ROSATOM

[Volver al índice](#)

nuclear. Incluso cuando el país era una república de la URSS, el centro de pruebas de Semipalatinsk era parte del proyecto nuclear soviético. Y justamente aquí, en 1949, se realizaron las pruebas de la primera bomba nuclear soviética.

En Aktau (en ese entonces Shevchenko), en julio de 1973, se puso en funcionamiento el primer reactor de potencia industrial de neutrones rápidos BN-350 del mundo. Su peculiaridad era la combinación de funciones, ya que la central no solo producía electricidad, sino que también desalinizaba agua, y el calor se aprovechaba para calentar la ciudad. El reactor fue parado en marzo de 1998 y la decisión para su parada final se tomó en abril de 1999.

En Kazajistán funciona un Centro Nuclear Nacional (NNC), que incluye el Instituto de Energía Atómica, el Instituto de Seguridad Radiológica y Ecología, el Instituto de Investigación Geofísica y la subdivisión de Baikal (que se ocupa de reparaciones, seguridad y transporte de carga). En Kazakistán funcionan dos reactores de investigación, tres puestos de investigación y un tokamak KTM, donde se llevan a cabo experimentos y pruebas de materiales y soluciones de diseño. En

mayo de 2022, el Centro Nuclear Nacional cumplió sus 30 años.

El papel más importante de Kazajistán en la industria nuclear es que desde 2009 es el mayor productor de uranio en el mundo. En 2021, Kazajistán representó alrededor del 46% de la producción mundial de uranio. La empresa estatal NAC Kazatomprom, representó 11.858 toneladas de uranio en el mismo año, el 24% del mercado total, según su informe de 2021.

Desde la década de 2000, Kazajistán se ha interesado en las posibilidades de construcción de una central nuclear en su país. Este proceso se activó varias veces, pero por razones económicas y por la oposición de la población, se posponía.

Actualmente, el interés en la construcción de centrales nucleares en Kazajistán está creciendo nuevamente. **“Creo que ha llegado el momento de considerar este tema más detalladamente, ya que Kazajistán necesita tener una central nuclear”**, dijo el presidente del país Kassym-Jomart Tokayev en su discurso durante el Foro Económico Oriental, en septiembre de 2021. Unos días antes, Tokayev ordenó estudiar las posibilidades de la construcción de una central nuclear en Kazajistán. La central nuclear es necesaria debido a la próxima escasez en la generación de energía. **“Ya sentimos los primeros signos de la escasez de electricidad en Kazajistán. <...> Por lo tanto, mirando hacia el futuro, tendremos que tomar decisiones sobre la construcción de una central nuclear”**, dijo el presidente de Kazajistán en una reunión con los especialistas en finanzas, en noviembre de 2021. A principios de junio, el gobierno de Kazajistán anunció que se había seleccionado un sitio para la futura planta nuclear, cerca del pueblo de Ulken, en la región de Almaty.



## NOTICIAS ROSATOM

[Volver al índice](#)

### Rosatom y Kazajistán

A fines de mayo, el director ejecutivo de Rosatom, Alexey Likhachev, se reunió en Kazajistán con el primer ministro del país, Alikhan Smailov. **“Durante la reunión, las partes analizaron una amplia gama de temas para la cooperación en el sector energético, incluida la expansión de la cooperación en proyectos de minería de uranio”**, señaló la Corporación Estatal Rosatom en un comunicado.

Rosatom, a través de su empresa adjunta Uranium One, trabaja en Kazajistán desde hace muchos años como socio de Kazatomprom. Las subsidiarias de Kazatomprom y Uranium One establecieron 5 empresas conjuntas (Joint Venture) para la extracción de uranio: Karatau, JV Khorasan-U (tercer miembro de Energy Asia Holdings Ltd), JV Akbastau, JV Zarechnoye (tercer miembro — “Karabalta Mining Plant”) y JV Compañía Minera y Química del Sur. En 2021 estas empresas, según el informe anual de Kazatomprom, produjeron algo más de 8,66 mil toneladas de uranio.

**“La parte rusa ha expresado interés en una mayor inversión en la industria minera de uranio de Kazajistán para fortalecer la seguridad energética de ambos países”**, dice el comunicado.

En el segmento de combustibles, Rosatom y Kazatomprom cooperan en el Centro de Enriquecimiento de Urano TsOU JSC. La empresa se estableció en 2006, Kazatomprom poseía el 50% hasta marzo de 2020. Luego, la empresa kazaja vendió su participación al segundo copropietario, la empresa TVEL (división de combustibles de Rosatom), conservando una acción. De acuerdo con los acuerdos, esta acción otorga a Kazatomprom el derecho a acceder a los servicios de enriquecimien-



to de uranio. En 2021, TsOU JSC comenzó a realizar entregas regulares de uranio poco enriquecido a Ulba-TVS, una empresa conjunta de Kazajistán con CGNPC, de China, para la fabricación de conjuntos de combustible de diseño occidental (cuadrado).

Además, Rusia ha expresado repetidamente su disposición para la construcción de una central nuclear en Kazajistán. El presidente ruso Vladimir Putin lo propuso en 2019. El embajador de Rusia en Kazajistán, Aleksey Borodavkin, continúa recordando esta propuesta en sus discursos. **“Dada la necesidad de construir la primera planta nuclear en Kazajistán, vale la pena mencionar la disposición de la Corporación Estatal Rosatom para la participación en este proyecto a gran escala. Al mismo tiempo, estamos hablando no solo de proporcionar condiciones financieras favorables para la cooperación, sino también para la capacitación del personal local, así como para involucrar a las empresas kazajas en el proceso de la construcción de la central”**, dijo el embajador en su discurso en el seminario de aniversario del Centro Nuclear Nacional de la República de Kazajistán a finales de mayo.

Las autoridades kazajas ya saben cómo se construyen las centrales nucleares rusas. El 9 de mayo, una delegación kazaja encabezada



## NOTICIAS ROSATOM

[Volver al índice](#)

por el ministro de Energía Bolat Akchulakov visitó el sitio de la central nuclear Akkuyu que está en construcción en Turquía. Ahora es el sitio de construcción más grande del mundo, donde se están construyendo cuatro unidades de potencia en simultáneo equipadas con reactores VVER-1200. La empresa AKKUYU NÜKLEER ANONİM ŞİRKETİ, una subsidiaria de Rosatom, va a ser diseñador y constructor de la planta, además se responsabiliza por el mantenimiento y luego la operación y desmantelamiento de la central de acuerdo con el esquema BOO (Construir — Poseer — Operar = Build — Own — Operate).

Durante la visita, la delegación kazaja visitó el territorio de la terminal de carga marítima Vostochny, observaron las obras de construcción de la estación de bombeo de la unidad 1 de potencia y subieron al punto más alto de la obra, que ofrece una vista panorámica de las unidades de potencia que se encuentran en construcción actualmente. La Directora Gene-

ral de AKKUYU NÜKLEER, Anastasia Zoteeva, comentó a los invitados sobre los detalles de la implementación del proyecto en Turquía, y el presidente de Rusatom International Network, Vadim Titov, compartió su experiencia en la realización de eventos de comunicación.

Además, en Almaty, en la Universidad Nacional de Kazajstán de Al Farabi (KazNU), se abrirá una sucursal del Instituto MEPhI de Kazajistán, que capacitará a los especialistas en el campo de la energía nuclear, productos farmacéuticos, medicina y economía. El acuerdo correspondiente fue firmado el 1º de junio entre KazNU y MEPhI en presencia del presidente de Kazajistán, Kassym-Jomart Tokayev. El Instituto MEPhI es una de las universidades insignia de la Corporación Estatal que forma especialistas para la industria nuclear. 

[Al inicio de la sección](#)



## DIVISIONES DE ROSATOM

[Volver al índice](#)

## La fuerza de atracción del viento

La energía eólica está ampliando la oferta de Rosatom en el campo de las soluciones de energía limpia. La Corporación Estatal está construyendo no solo plantas nucleares grandes y pequeñas, sino también parques eólicos. En cinco años de trabajo, la división de energía eólica de Rosatom ha creado el parque eólico más grande de Rusia con una capacidad instalada total de 720 MW. La empresa está construyendo parques eólicos en Rusia y planea ofrecerlos para la exportación.

La energía eólica es uno de los nuevos negocios de la Corporación Estatal. La empresa

NovaWind, la compañía matriz de la división eólica, se creó en septiembre de 2017. Actualmente la organización incluye las siguientes empresas: VetroOGK, VetroOGK-2, VetroOGK-3 y Atomenergopromsbyt. Las tres primeras son empresas de construcción, mantenimiento y operación de parques eólicos, y la cuarta se encarga del abastecimiento energético de las empresas de la industria y desarrolla servicios relacionados con la acumulación y gestión del consumo eléctrico.

En mayo, Rosatom recibió el permiso para la construcción del parque eólico Kuzminskaya, en el territorio de Stavropol, en el sur de Rusia. Su capacidad será de 160 MW, y estará compuesto por 64 aerogeneradores con una capacidad de 2,5 MW. Este no es el primer parque eólico que NovaWind está construyendo en el territorio de Stavropol. Ya se han puesto en funcionamiento cuatro parques



## DIVISIONES DE ROSATOM

[Volver al índice](#)

eólicos en la región (para más detalles, vea “Parques Eólicos de Rosatom”).

Además, NovaWind está construyendo el parque eólico Berestovskaya, en Stavropol, con una capacidad instalada de 60 MW. El permiso de construcción se obtuvo en junio de 2021.

En términos generales, la cartera de proyectos de la división de energía eólica de Rosatom ya construidos, en construcción y los previstos asciende a 1,7 GW de capacidad instalada. El volumen de capacidades ya puestas en servicio es de 720 MW.

### Localización de la producción

NovaWind no solo construye parques eólicos. La empresa cuenta con sus propias instalaciones para la producción de componentes y conjuntos clave para el montaje de los aerogeneradores. La planta está ubicada en Volgodonsk y produce generadores, góndolas, hubs y plataformas para la base de las torres. La capacidad de producción total es de 120 conjuntos por año. La tasa de localización es del 68%. En el futuro, se planea aumentar este

### Parques eólicos de Rosatom

#### República de Adiguesia:

- Parque eólico Adygei (150 MW).

#### Región de Stavropol:

- Parque eólico Kochubeevskaya (210 MW);
- Parque eólico Karmalinovskaya (60 MW);
- Parque eólico Bondarevskaya (120 MW);
- Parque eólico Medvezhenskaya (60 MW).

#### Región de Rostov:

- Parque eólico Marchenkovskaya (120 MW).

nivel al 80–85%. En particular, la fabricación de las aletas se podrá localizar, y NovaWind está analizando con la empresa Umatex (la división de materiales compuestos de Rosatom, información más detallada sobre este tema se encuentra en el N°1 de nuestro Newsletter de 2022) la posibilidad de comenzar con su producción. Los parques eólicos lanzados en 2021 están compuestos con los componentes fabricados en la planta de NovaVinda. NovaWind también es propietaria de un software de control de los aerogeneradores.

### Certificados verdes

La energía eólica limpia está en demanda entre los consumidores. Además, las empresas rusas y del extranjero están firmando contratos directos con Atomenergopromsbyt para el suministro de energía eólica con el fin de reducir la huella de carbono. Un ejemplo reciente es un contrato con el grupo de empresas Delo, que se firmó en enero de este año. El contrato prevé la organización del suministro de electricidad generada a base de energía eólica a las terminales de contenedores y granos más grandes en la región de Azov-Mar Negro, de Rusia.



## DIVISIONES DE ROSATOM

[Volver al índice](#)

### Potencial de exportación

La gerencia de NovaWind y Rosatom anuncia su salida a los mercados de otros países.

**“Al acumular este potencial, es extraño utilizarlo únicamente en nuestro país”,** dijo Kirill Komarov en febrero del año pasado, firmando un acuerdo con Gazprombank para financiar los proyectos de energía eólica.

La disposición para ingresar a los mercados extranjeros también fue confirmada por el Director General de Rosatom, Alexey Likhaev, en su discurso durante el foro “Nuevos Horizontes” de la sociedad Znanie, de Rusia: **“(En cuanto a la energía eólica), nos enfocamos principalmente en las exportaciones. Y muchos países, tanto los países vecinos, como Kazajistán, Uzbekistán, Armenia, como los que están más lejos, como Vietnam, nos están solicitando activamente este tipo de suministro”.** NL

[Al inicio de la sección](#)

### Números

#### > 540 mil MWh

la generación total de parques eólicos de Rosatom para el 1er trimestre de 2022

#### 125%

de crecimiento en la generación de electricidad de los parques eólicos de Rosatom en comparación con el 1er trimestre de 2021

#### > 2 millones de MWh

electricidad total generada por los parques eólicos de Rosatom



## TENDENCIAS

[Volver al índice](#)

## Cualquier energía es más cara

Después de las sanciones impuestas al sector energético de Rusia y el aumento vertiginoso de los precios de la energía y la electricidad en Europa, una de las cuestiones clave a las que se enfrentan todos los responsables de la toma de decisiones es cómo reducir en la práctica la dependencia de la energía de los hidrocarburos. Parecería que la respuesta es el desarrollo de las llamadas energías alternativas, pero las materias primas que se utilizan allí también son cada vez más caras, y no siempre está claro qué hacer al respecto.

Hay dos recetas que se inventaron para superar la crisis energética de los últimos 50 años.

La primera es la reducción del consumo, ahorro de energía. La segunda es la transición a otras fuentes de energía. El sentido “otras fuentes”, significa que pueden ser proveedores alternativos de recursos energéticos de “crisis”, o simplemente otros recursos energéticos.

La actual crisis energética no es una excepción. En el plan de 10 puntos de la Agencia Internacional de la Energía para reducir la dependencia de la Unión Europea del gas natural de Rusia, seis de cada diez puntos están relacionados con la diversificación de las fuentes de energía, y dos con la conservación de la energía.

Para reemplazar a las fuentes de energía rusas, la AIE propone:

- “Reemplazar los suministros rusos por gas de fuentes alternativas”.



## TENDENCIAS

[Volver al índice](#)

- “Acelerar el despliegue de nuevos proyectos eólicos y solares”.
- “Maximizar la generación a partir de las fuentes bajas en carbono existentes: bioenergía y energía nuclear”.
- “Acelerar la sustitución de calderas de gas por bombas de calor”.
- “Diversificar y descarbonizar más activamente las fuentes que aporten flexibilidad al sistema energético”.

¿Qué tan realistas son las recomendaciones de la AIE?

### Reemplazar a Rusia

El plan fue lanzado el 7 de marzo. A principios de junio, la UE había emitido seis paquetes de sanciones, de los cuales el 6to incluía una prohibición diferida de la compra de petróleo crudo (durante seis meses) y productos derivados del petróleo (durante ocho meses). Esta es una implementación directa de una de las recomendaciones. De hecho, ahora van a reemplazar los suministros de Rusia con petróleo no solo de países que son proveedores tradicionales (una de las últimas noticias



son las negociaciones entre el ministro de finanzas de Francia, Bruno Le Maire con los Emiratos Árabes Unidos), sino también de los sancionados Venezuela e Irán.

Pero los países pequeños sancionados como Irán y Venezuela tenían menos dinero para desarrollar sus economías (incluida la industria petrolera), por lo que no sería posible aumentar rápidamente la producción. Por lo tanto, se puede suponer que reemplazar el suministro de petróleo de Rusia, el segundo mayor proveedor del mundo, será al menos extremadamente costoso, o hasta imposible.

El sexto paquete de sanciones de la UE, a pesar de su adopción, incluye unas excepciones: solo se incluirán los suministros marítimos, mientras que los suministros a través del oleoducto Druzhba permanecerán disponibles. Se hicieron algunas excepciones especiales para Bulgaria, la República Checa y Croacia.

Los políticos y economistas europeos de distintos rangos comentan cada vez más que las sanciones están destruyendo la economía de Europa en lugar de destruir a la de Rusia. Este tema no se refiere únicamente al suministro, sino también, principalmente a los precios. “**Si bien el embargo ruso solo reducirá los ingresos del petróleo a largo plazo, las empresas y los consumidores europeos se verán afectados por los altos y potencialmente crecientes precios del petróleo. Las presiones inflacionarias continuarán**”, dijo Guntram Wolf, Director del Centro de Investigación Brueghel, en Bruselas. Según su punto de vista, “**a los europeos les esperan tiempos difíciles**”.

“Antes de rechazar los contratos de suministro (desde Rusia — nota del editor), es necesario garantizar la seguridad de los



## TENDENCIAS

[Volver al índice](#)

**suministros. Esto se aplica principalmente al petróleo y, por supuesto, al gas”,** dijo el primer ministro sajón, Michael Kretschmer, en relación con las sanciones del gobierno federal y de la UE sobre el carbón y el petróleo rusos.

El tema del gas es una determinación “por supuesto”: si Europa todavía está lista para discutir el embargo sobre el petróleo y los productos derivados del petróleo, pero sobre el tema del gas es un no. En este segmento, como ha demostrado la experiencia, Europa no tiene a nadie que sustituya por completo a Rusia, incluso si se aumentan los suministros de GNL de los Estados Unidos y Qatar.

### Metales caros

La segunda recomendación de la AIE se refiere a un aumento en la construcción de fuentes renovables y la generación de la electricidad a base de esas fuentes. Sin embargo, aquí surge un nuevo problema: el aumento de los precios de los metales que se necesitan para la producción de centrales eléctricas a partir de fuentes de energía renovables, baterías y redes. El litio, el níquel, los metales del grupo del platino, especialmente el paladio, así como el aluminio y el cobre son los que más preocupan a la AIE.

Los precios de este tipo de metales llevan más de un año subiendo. El primer y principal impulso inflacionario fue la recuperación de la economía mundial tras la pandemia del coronavirus, el levantamiento de las restricciones y la concreción de la demanda acumulada. El segundo factor es la preocupación por la estabilidad de los suministros de metal de Rusia. En el contexto de estos temores, los precios han subido. El precio del níquel fue el que más subió: desde un poco más de \$29.000 por tonelada, el viernes 4 de mar-



zo de 2022 subió a \$50.300 por tonelada el lunes 7 de marzo. El 8 de marzo el precio se disparó a \$100.000 por tonelada, por lo que se detuvo la subasta y los resultados fueron anulados.

En marzo, los precios del cobre, el aluminio, el paladio y el mineral de hierro también sufrieron subas abruptas. Los precios del litio simplemente continuaron aumentando, lo que también se observó en febrero. **“Los precios de muchos minerales y metales necesarios para las tecnologías de energía limpia han aumentado considerablemente en los últimos tiempos debido al aumento de la demanda, la interrupción de las cadenas de suministro y las preocupaciones sobre los cortes de suministro. Los precios del litio y el cobalto se duplicaron en 2021, mientras que los precios del cobre, el níquel y el aluminio aumentaron entre un 25% y un 40%”,** dijo la AIE en un informe publicado el 18 de mayo de 2022.

Las tendencias parecen ser preocupantes: **“El aumento de los precios de la mayoría de los minerales y metales vitales para la transición a la energía limpia desde 2021 está muy por encima del mayor aumento anual observado en la década de 2010”.**



## TENDENCIAS

[Volver al índice](#)

Sin embargo, si observamos los gráficos de las cotizaciones en la bolsa en los últimos meses, se puede ver que los precios de los metales se han estancado o incluso han disminuido y ahora están en los niveles de otoño de 2021 — invierno de 2022. Por lo tanto, es difícil decir si la tendencia al alza de los precios realmente continuará y, de ser así, cuál será exactamente la razón de su permanencia. Al observar la dinámica de los precios, podemos suponer que el pánico sobre los posibles rechazos de suministros se ha calmado en gran medida.

Otro punto es el precio del oro, que tradicionalmente se considera un “refugio seguro” en la mente de los inversores, después de romper el nivel psicológicamente importante de \$ 2,000 por onza en marzo, retrocedió por debajo de esta barra en abril y en mayo cayó por debajo de \$ 1,900 por onza. Aparentemente, no hay pánico en la comunidad inversora, que también se alimenta de información política, la intensidad de la crisis disminuye y el interés se está reorientando hacia otros instrumentos financieros.

Por supuesto, no es necesario decir que ya se han roto todos los lazos posibles: se siguen introduciendo sanciones contra las empresas de Rusia.



Sin embargo, el comercio continúa. Tanto los fabricantes, incluidos los de Rusia, como los consumidores están igualmente interesados en los suministros, y todos tienen que buscar una salida a las condiciones en las que los políticos han puesto a los negocios.

Los últimos meses demuestran claramente, en los hechos y en los procesos empresariales, que lo aterrador de la dependencia política de los insumos industriales es una ficción inventada por los mismos políticos. La realidad muestra que incluso una alta dependencia del suministro de grandes volúmenes de metales no conduce a una dependencia política del comprador con respecto al vendedor. Esto quedó claro incluso durante la sublimación del tema del suministro de hidrocarburos de la URSS en los años 50–60 y luego en los 80' (sobre este tema escribimos en el Newsletter N°4). También se generó pánico en torno al suministro de metales de tierras raras de China que ahora representa, según diversas estimaciones, del 60% a más del 70% del suministro mundial de estos metales. Este tema se planteó varias veces en 2010 y aún hoy se sigue tratando. Pero, aparte de las declaraciones sobre las amenazas que podría plantear la prohibición del suministro de REM, no hubo información de que estas amenazas se hayan implementado, aunque sea alguna vez.

La práctica muestra que las barreras políticas creadas artificialmente erigidas en el lado del consumo conducen a las interrupciones en la producción. Aquí hay un ejemplo: a fines de diciembre de 2020, Estados Unidos incluyó a VSMPO-AVISMA Corporation, el mayor productor de titanio de Rusia, en la lista de sanciones, pero menos de un mes después fue excluido de allí, ya que Boeing necesita titanio. Tras el inicio de la operación militar especial en Ucrania, la Corporación suspendió el suministro de titanio, refiriéndose a las



## TENDENCIAS

[Volver al índice](#)

reservas acumuladas y diversificación de proveedores. Y a principios de junio, en WSJ salió una nota sobre una suspensión de 10 días de la producción de los aviones Boeing 737 MAX, y además, como la causa de la suspensión de la fabricación se mencionaron justamente las interrupciones en la cadena de suministro.

De este modo, hay un aumento en el costo de producción de baterías, paneles solares y aerogeneradores, pero no está relacionado tanto por las interrupciones del suministro de Rusia, que el mercado ya ha superado en gran medida. Mucho más importante es el impacto, en primer lugar, de la inflación global en el segmento de los metales por la recuperación pospandemia, y, en segundo lugar, por el crecimiento político de la demanda. La propuesta de la AIE de aumentar la producción de energía renovable realizada en marzo es un estímulo indirecto a la demanda de metales y, en consecuencia, al aumento de precios, sobre la que la AIE escribió en mayo.

La AIE ofrece su propia receta para mantener el costo de producción de las fuentes de energía limpia:

**“Los precios altos de los productos básicos no siempre impedirán mayores reducciones**

en los costos de la tecnología de energía limpia, pero solo si se aumentan los esfuerzos para reducir los costos a través de la innovación tecnológica, el aumento de la eficiencia y la puesta a escala. Las empresas también deberán prestar más atención a la gestión del riesgo de los precios a lo largo de la cadena de valor. Se podría considerar la posibilidad de ampliar los planes de incentivos existentes para garantizar que los consumidores no abandonen las tecnologías de energía limpia”.

### **La energía atómica de Rusia no es una dependencia**

Como fuentes de energía limpia, la IEA finalmente ha comenzado a comprender no solo la generación a partir de las fuentes de energía renovables, sino también la energía nuclear. Y en el plan de 10 pasos, uno de los puntos comprende maximizar la generación de electricidad con las centrales nucleares.

En este sentido, cabe recordar que Rosatom ocupa una posición de liderazgo en el mundo en la construcción de centrales nucleares en el exterior. La Corporación Estatal está construyendo 24 unidades de potencia en nueve países. Rosatom tiene una rica experiencia en la construcción y operación de unidades de potencia de diferentes diseños, incluida la experiencia más rica del mundo en la construcción y operación de reactores de neutrones rápidos. Por tanto, si hablamos de la maximización de la producción a partir de generación nuclear, deberíamos recurrir a Rosatom, que construye unidades de potencia en un tiempo y dinero razonables.

Como demuestra la práctica de cooperación con Rusia en una amplia gama de suministros, los negocios con los rusos están funcio-



## TENDENCIAS

[Volver al índice](#)

nando. Y trabajar con Rosatom es rentable y no conduce a la dependencia política. ¿No lo creen? Fíjense en la línea política que implementa la República Checa, donde los científicos atómicos soviéticos construyeron seis unidades de potencia y ahora están suministrando combustible, o Finlandia, donde se construyeron dos unidades y se planea la construcción de uno más. Hanhikivi fue un proyecto muy rentable para Finlandia. Incluso en una declaración pública, la gerencia de Fennovoima expresó su pesar: **“Desafortunadamente, la ruptura del contrato EPC tendrá un impacto significativo sobre los empleados de Fennovoima y también puede afectar a las cadenas de suministro en la región”**, dice Joachim Specht, CEO de Fennovoima. **“La decisión de rescindir el contrato EPC con RAOS Project no fue fácil”**, dijo Esa Härmälä, Presidente de la Junta Directiva de Fennovoima.

La energía nuclear es un aporte a la soberanía energética de cualquier país. Ayuda a reducir los riesgos de seguridad del suministro y a ser más autosuficientes en términos de suministro eléctrico. Los precios del combustible de uranio, según las estadísticas, están menos sujetos a la volatilidad, a diferencia de los precios del gas y el petróleo.

Numerosos estudios enfatizan que la energía nuclear es inherentemente inmune a cualquier problema de “dependencia”, y ningún proveedor puede permitirse usar su posición en el mercado para ningún tipo de influencia política. La historia simplemente no conoce ejemplos de chantaje utilizando energía nuclear. NL

[Al inicio de la sección](#)



## AMÉRICA LATINA

[Volver al índice](#)

## Aporta con tu grano de arena

Jaime Poma Flores es físico de neutrones y especialista en reactores nucleares de la Agencia Boliviana de Energía Nuclear (ABEN). Se graduó de la Universidad Nacional de Investigación Nuclear MEPhI de Moscú con el título de Licenciatura en Física y Tecnología Nuclear. Flores comentó sobre cómo fue su época de estudios en Rusia, qué dificultades tuvo que enfrentar y cómo eso afectó su carrera profesional en su tierra natal de Bolivia.

*Cuéntanos sobre tu formación superior. ¿Cómo ingresaste en el programa de estudios en Rusia?*

Estudié en la Universidad Mayor de San Andrés, Facultad de Ciencias Puras y Naturales, Carrera de Física. El año 2018 la ABEN lanzó una convocatoria para becas de maestría en tecnología nuclear. Vi que cumplía con el perfil requerido y entonces postulé, y luego de algún tiempo, me notificaron que fui seleccionado para realizar la maestría en Rusia. Era una oportunidad excepcionalmente buena, así que no dude ni un poco y acepté.

*Cuéntanos sobre el proceso de ingreso en la universidad. ¿A qué les aconsejarías que presenten atención los futuros aspirantes de Bolivia?*

Quizá lo más difícil fue encontrar suficiente tiempo para preparar todos los documentos, ya que en aquel entonces trabajaba y tuve que arreglármelas para poder cumplir con absolutamente todo lo exigido por la ABEN.



## AMÉRICA LATINA

[Volver al índice](#)

Llegué a Rusia y presenté en la MEPhI todos los documentos apostillados requeridos, por lo que no hubo mayores inconvenientes para la inscripción. Solo que yo llegué el 18 de octubre de 2018, cuando las clases ya habían iniciado, y fue difícil ponerme al corriente de las actividades de las 12 materias del primer semestre. Pero a pesar de ese inconveniente, pude aprobar todas las materias.

Por eso recomiendo a los futuros aspirantes que confirmen de antemano toda la información sobre los plazos y reglas de ingreso para no tener tropiezos imprevistos durante la preparación de los documentos y la postulación.

### *Cuéntanos sobre tu vida en Rusia. ¿Qué dificultades has tenido que enfrentar?*

Al inicio el idioma fue lo más complicado, pero uno se las arregla para superarlo. Y también el hecho de que había llegado a Rusia un poco más tarde de lo previsto. Por lo demás no tuve mayores dificultades. En cuanto a lo cultural, lo más difícil fue acostumbrarme a la comida rusa.

### *¿Qué es lo que te gustó más en Rusia?*

Bueno, es un país muy seguro, a diferencia de mi ciudad natal. El sistema de transporte es muy ordenado, las estaciones están muy bien marcadas y fáciles de encontrar. En Moscú todos andan un poco estresados, sin embargo, pude notar que en otras ciudades o pueblos las personas son más relajadas. ¡Ah, y me gustó mucho la nieve!

### *¿Cuál fue la parte más difícil de tus estudios?*

En principio, no tuve mayores dificultades durante los estudios en Rusia. Lo único que tal vez podría mencionar es que el tiempo para elaborar la tesis no fue suficiente, ya que

### **La Universidad Nacional de Investigación Nuclear MEPhI**

La Universidad Nacional de Investigación Nuclear MEPhI fue fundada en 1942, su principal objetivo era formar personal para la industria nuclear soviética. Hoy, MEPhI es la universidad insignia de Rosatom y una de las principales universidades de investigación de Rusia con escuelas científicas de renombre. La Universidad capacita a estudiantes de posgrado, maestría, licenciatura y especialistas para Rusia y otros países del extranjero. Aquí se implementan más de 200 programas educativos.

La particularidad clave de estudiar en MEPhI es la continuidad de las actividades educativas, científicas e innovadoras. Los estudiantes tienen la oportunidad de participar en actividades de investigación ya desde los cursos iniciales. A partir del 3er año, la participación en trabajos docentes y de investigación es obligatoria. Los estudiantes de último año, maestría y posgrado participan en los trabajos de investigación en laboratorios, departamentos y centros científicos de la universidad.

se debía terminar en aproximadamente cuatro meses. Respecto al programa académico no tuve más complicaciones. Rusia obviamente tiene un sistema académico diferente al de Bolivia. Lo que podría resaltar es que ofrecen todas las condiciones a los estudiantes, tal que su rendimiento sea el más óptimo. Por ejemplo, hay laboratorios especializados, los alumnos tienen acceso a los equipos experimentales nucleares, gozan de buenas condiciones de vida o residencia, etc. En Bolivia por ahora no disponemos ni de la tecnología, ni infraestructura nuclear, pero esperamos poder desarrollar nuestra ciencia nuclear en los próximos años.



## AMÉRICA LATINA

[Volver al índice](#)

### *¿Cómo va tu carrera ahora?*

Bolivia está construyendo su primer reactor nuclear de investigación en el Centro de Investigación y Desarrollo en Tecnología Nuclear (CIDTN). Eso da a los profesionales como yo una posibilidad de desarrollar y aplicar sus conocimientos y habilidades profesionales.

Actualmente estoy trabajando en la Agencia Boliviana de Energía Nuclear (ABEN) como técnico de reactores de investigación. En Bolivia hay pocas oportunidades de ejercer la profesión que tengo, ya que no tenemos las mismas condiciones que otros países tienen en lo que se refiere al desarrollo de la ciencia. Eso dificulta la posibilidad de encontrar un trabajo en el área.

En un futuro tengo planeado seguir estudiando la especialidad que tengo, es decir, física y tecnología nuclear. Creo que es necesario desarrollar la tecnología nuclear, porque la energía nuclear puede preservar la vida en nuestro planeta y prevenir el cambio climático.

### *¿Te gustaría quedarte en Bolivia o preferirías encontrar un trabajo en tu área en el extranjero?*

Como boliviano tengo la obligación de aportar los conocimientos adquiridos a mi país. Como decimos aquí, “aportar con mi grano de arena”. Quizá en el futuro piense en trabajar en el extranjero, sería interesante y productivo para fortalecer mi madurez profesional.

### **Las becas de Rosatom**

Cada año, Rosatom otorga más de 200 becas a estudiantes de otros países, permitiéndoles estudiar en una de sus universidades socias. Una beca cubre la matrícula completa, las asignaciones mensuales, una pasantía en uno de los centros de Rosatom, así como un curso del idioma ruso de un año (opcional). A los aspirantes se les ofrece varios grados universitarios: licenciatura (4 años), título de especialista (5,5 años), maestría (2 años), estudios de posgrado (4 años). Para mayor información, visite: [studynuclear.com](http://studynuclear.com)

### *¿Cómo ves el futuro del sector nuclear de Bolivia?*

Bolivia ha iniciado la era nuclear gracias a las gestiones del gobierno. Sabemos que la tecnología nuclear tiene muchas aplicaciones benéficas en distintos campos. Una de las áreas de alta prioridad para su aplicación es la medicina, sin olvidarnos de los otros sectores no menos importantes, tales como la industria, la minería y hasta la criminalística.

Lo que nos toca hacer en primer lugar es socializarlo. Hasta ahora en Bolivia hay personas que se oponen al proyecto del CIDTN precisamente por la falta de información o por la influencia de la prensa amarillista. Bueno, es un reto para nosotros que trabajamos en el área nuclear, transmitir a la gente la información correcta del papel de la energía atómica para fines pacíficos. NL

[Al inicio de la sección](#)