



## CONTENIDO

[Volver al índice](#)

---

### NOTICIAS DE ROSATOM

[Los pasos de la gran ciencia](#)

[Syudapu en despegue](#)

### TENDENCIAS

[El invierno provocó una demanda de sostenibilidad](#)

### GEOGRAFÍA DE ROSATOM

[La central nuclear de Bielorrusia para una nueva vida](#)

### AMÉRICA LATINA

[Átomo para América Latina](#)

## NOTICIAS ROSATOM

[Volver al índice](#)

## Los pasos de la gran ciencia

**Dos complejos proyectos de gran ciencia de Rusia han avanzado en su implementación. El 8 de febrero tuvo lugar la tan esperada puesta en marcha eléctrica del reactor de investigación PIK. El 10 de febrero, Rostekhnadzor emitió una licencia para la construcción de una unidad de potencia piloto de demostración con un reactor reproductor rápido BREST-OD-300. Ambos proyectos son únicos de su tipo.**

### PIK

La abreviatura PIK significa “cuerpo de investigación de haces”. La función principal

del PIK es ser una fuente de haces de neutrones de alta intensidad.

La radiación de neutrones es una herramienta versátil para la investigación en diversas disciplinas: biología, medicina, ciencia de materiales, arqueología, etc. El método de dispersión de neutrones proporciona información detallada sobre las propiedades de micro y nanosistemas. El uso de neutrones fríos, es decir, neutrones de muy baja energía, dispersión de ángulo pequeño y reflectometría, ayuda a comprender mejor la física de los polímeros, las nanodispersiones y otras estructuras desordenadas de períodos prolongados.

El reactor tiene una larga y complicada historia. Comenzó a construirse a principios de la década de los 70' durante el apogeo de la tecnología nuclear en la URSS. En 1986 el PIK se construyó casi al 70%, pero después



## NOTICIAS ROSATOM

[Volver al índice](#)

del accidente en la planta de energía nuclear de Chernobyl se tuvieron que cambiar los sistemas tecnológicos, se instalaron sistemas de seguridad adicionales y se construyeron nuevos edificios y estructuras. Como resultado, el reactor se puso en marcha energética el 8 de febrero de 2021.

**“Hoy este es el éxito que fue logrado de todos: el éxito de la comunidad académica en general, es el éxito de Rosatom y por supuesto del Instituto Kurchatov. Fue logrado sólo gracias a nuestro trabajo constructivo y firme en conjunto con el cual logramos alcanzar el nivel actual”**, dijo durante la ceremonia Mikhail Kovalchuk, presidente del Instituto Kurchatov donde se encuentra PIK.

PIK es un proyecto internacional en el cual participaron los científicos alemanes y una parte de los equipos provino de Alemania. El Instituto Kurchatov coopera con los investigadores extranjeros. **“Hace apenas dos días firmamos un acuerdo con nuestros colegas bielorrusos ... se prevé la participación de la parte bielorrusa en los trabajos que se llevan a cabo en el reactor PIK”**, señaló Mikhail Kovalchuk. Según él, varios representantes de distintos países demostraron interés en la cooperación.

En Rusia continúan los lanzamientos de reactores de investigación. **“Hay actividades en Dubna. En el Instituto Conjunto de Investigación Nuclear y en Dimitrovgrad estamos implementando el proyecto MBIR, un reactor rápido de investigación multipropósito. De esta manera, teniendo en cuenta estas instalaciones, a mediados de la década de los 20' vamos a satisfacer toda la demanda mundial de investigaciones de neutrones. Esto es importante tanto desde el punto de vista de**

**la ciencia fundamental como desde el punto de vista del desarrollo de la energía nuclear y la transición a la cuarta generación”**, dijo el director general de Rosatom Alexey Likhachev.

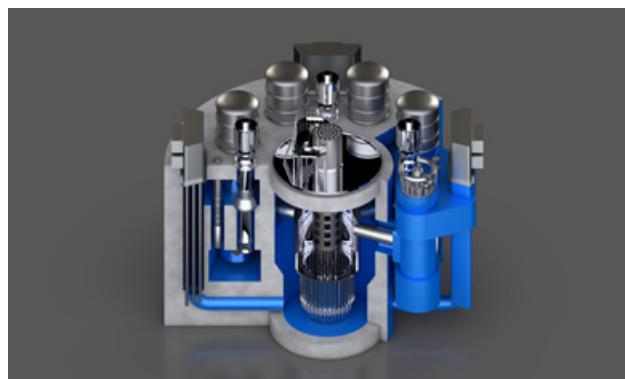
Se espera que PIK alcance su capacidad máxima en 2022.

### BREST

El BREST-OD-300 es el “Reactor Rápido con refrigerante de plomo”. Su capacidad eléctrica es de 300 MW. El diseño del reactor es una composición integral, ya que los generadores de vapor se colocan en una carcasa multicapa de metal y hormigón dentro del bloque del reactor.

El uso de un refrigerante de plomo con un punto de ebullición alto (aproximadamente 1700 °C), combustible mononitruro denso con un punto de fusión superior a 2800 °C, la eliminación pasiva del calor residual y la capacidad de hacer circular el refrigerante incluso con las bombas apagadas, son sistemas de seguridad naturales que previenen cualquier accidente grave.

La emisión de una licencia significa que Rosatom tiene derecho a iniciar la construcción del reactor.





## NOTICIAS ROSATOM

[Volver al índice](#)

BREST-OD-300 es parte de un complejo piloto experimental (ODEC) que ya se está construyendo en Seversk, región de Tomsk. El ODEC también incluye un módulo de fabricación-refabricación de combustible y un módulo de reprocesamiento de combustible nuclear gastado. El módulo de fabricación-refabricación ya se encuentra en construcción.

**“Todo el equipamiento clave, tanto de la unidad con el reactor BREST como los módulos de fabricación-refabricación y el reprocesamiento de combustible nuclear, no tienen análogos en el mundo. El equipo del proyecto “Proryv” tiene que resolver tareas fuera de serie relacionadas no solo con la gestión de la construcción de esas instalaciones únicas, sino también con un gran programa de investigación científica requerido para el diseño técnico”,** dijo Natalya Nikipelova, presidenta del grupo TVEL, la División de Combustibles nucleares de Rosatom.

La fábrica química de Siberia (Siberian Chemical Combine), perteneciente a TVEL, durante 8 años ha fabricado más de mil conjuntos de combustibles experimentales basados en combustible mixto de uranio-nitruro de plutonio (combustible MOX). Se requirieron diferentes tamaños y materiales de construcción para justificar la mejor opción. En 2014, el primer lote de elementos combustibles experimentales se cargó en el reactor BN-600 de la central



nuclear de Beloyarsk. En 2016, los mismos fueron extraídos y su investigación ya se ha completado. El experimento mostró que las barras de combustible conservaban su forma y no se presentaron defectos en los elementos estructurales. En la primavera del 2020 se cargaron otros varios conjuntos de combustible, cada uno de los cuales contenía 61 barras de combustible. Los especialistas del Instituto VNIINM Bochvara (parte de TVEL) desarrollaron un diseño técnico para el elemento combustible en serie destinado a la producción industrial.

El lanzamiento físico de BREST está programado para 2026. El lanzamiento del ODEC permitirá estar más cerca al cierre práctico del ciclo del combustible nuclear, aprovechar el potencial energético del uranio natural y reducir los volúmenes de los residuos radiactivos generados.



## NOTICIAS ROSATOM

[Volver al índice](#)

## Syudapu en despegue

**Rosatom ha comenzado con los trabajos en la construcción de dos unidades de potencia en China en la central nuclear de Syudapu. De acuerdo con el contrato general el primer hormigón en el tercer bloque está programado para octubre de 2021 y en la cuarta unidad para agosto de 2022.**

La tercera y cuarta unidades de potencia de la central nuclear de Syudapu serán construidas por Atomstroyexport en la costa de la provincia de Liaoning, en el noreste de China. En las mismas se instalarán los reactores VVER-1200.

Los preparativos para la construcción de las unidades de potencia comenzaron en junio de 2018, cuando se firmó un protocolo intergubernamental de cooperación para la construcción en serie de unidades de energía y un contrato marco para la central nuclear de Syudapu. Y ya en marzo del 2019 se firmó un contrato para el diseño técnico y en junio del mismo año se estableció un contrato

general para la tercera y cuarta unidades de potencia.

La parte rusa diseñará la isla nuclear de la central, suministrará el equipamiento clave para la isla nuclear de ambas unidades de potencia y proporcionará los servicios de supervisión de campo, instalación y puesta en servicio de todo el equipamiento suministrado. La Compañía de Energía Nuclear de Liaoning (CNLNP) está llevando a cabo los trabajos de construcción e instalación en la isla nuclear en ambas unidades según el proyecto desarrollado por Atomproekt.

El proyecto CN-2006 ya fue probado en Rusia y se han construido la 5ta y la 6ta unidades de potencia de la central nuclear Leningradskaya (en la clasificación PRIS, unidades 1<sup>a</sup> y 2da de la central nuclear Leningradskaya-2). Pero el proyecto de Syudapu no es una copia exacta del proyecto de "Leningradskaya", las diferencias son causadas tanto por la diferencia en las características de los suelos, el clima y el suministro de agua, como por los requisitos de la legislación local de energía nuclear, radiación, incendios y la seguridad ambiental.

Se llevan a cabo los trabajos previos del vertido del primer hormigón un poco antes de lo programado. A principios de noviembre de 2020 se terminó el pozo de cimentación para los edificios de la isla nuclear. En la tercera unidad se realizó la preparación del hormigón bajo los edificios principales de la isla nuclear. Actualmente está en marcha la instalación de la protección contra los rayos y la impermeabilización y se está trabajando en el refuerzo de la losa de cimentación. El refuerzo debajo del edificio del reactor ya se ha completado en más del 50%.



## NOTICIAS ROSATOM

[Volver al índice](#)

En la 4ta unidad de potencia se realizan los trabajos de excavación de pozo.

Paralelamente se está llevando a cabo la fabricación y entrega del equipamiento. A principios de febrero de 2021 llegó el primer lote de los sellos herméticos tecnológicos que son unos elementos de tubería necesarios para el paso hermético de las tuberías a través de las paredes del compartimento del reactor de la central nuclear.

En febrero, la empresa AEM Technologies (parte de Atomenergomash) comenzó con la fabricación del reactor VVER-1200 y los

generadores de vapor. Las hormas de las virolas ya han pasado el control de entrada y comenzaron los trabajos del pulido mecánico. Este proceso es lento ya que cada virola de 92 toneladas de la zona de la tubería de bifurcación de la vasija del reactor se procesa durante 15 días. Al mismo tiempo se realizan los preparativos para el revestimiento anticorrosivo de la carcasa del núcleo del reactor. Las carcchas de los generadores de vapor son más pequeñas, pesan 37 toneladas y su procesamiento demora 6 días. En total se deben procesar 16 piezas, después de lo cual comenzará el proceso de fabricación de las carcchas del generador de vapor.

### Para referencia

Las empresas Atomstroyexport (JSC ASE) y Atomproekt son organizaciones que forman parte de la División de Ingeniería de Rosatom.

La división de ingeniería de Rosatom ocupa el primer lugar en el mundo en cuanto al número de centrales nucleares que se están construyendo en simultáneo en el extranjero y con respecto a la cartera de pedidos para la construcción de centrales nucleares. Opera en Europa, Medio Oriente, África del Norte y la región de Asia-Pacífico.

La actividad principal de ASE JSC es la dirección de proyectos para la construcción de centrales térmicas y nucleares, control de las obras, supervisión arquitectónica y asesoramiento técnico en estas áreas.

La actividad principal de ATOMPROEKT JSC es el diseño de centrales térmicas y nucleares, desarrollo tecnológico, diseño, fabricación y suministro de equipos y productos, investigación científica, análisis de la documentación técnica en el campo del

uso de energía atómica, seguridad nuclear y radiológica.

La empresa de combustibles nucleares TVEL de Rosatom es un holding que incluye empresas para la fabricación de combustible nuclear, conversión y enriquecimiento de uranio, producción de centrifugadoras de gas, así como organizaciones de investigación y desarrollo. TVEL suministra combustible a un total de 75 reactores de potencia en 15 países, reactores de investigación en nueve países del mundo, así como reactores de transporte de la flota nuclear rusa.

La compañía Atomenergomash JSC es una de las empresas de construcción de maquinaria para el sector energético más grande de Rusia, que ofrece una gama completa de soluciones para diseño, producción y suministro de equipos para la industria nuclear y térmica, la industria del petróleo y el gas, la construcción naval y el mercado de aceros especiales. Las plantas de producción de la empresa están ubicadas en Rusia, la República Checa, Hungría y otros países.



## NOTICIAS ROSATOM

[Volver al índice](#)

A pesar de que la central nuclear de Syudapu aún no ha entrado en la etapa de construcción, la empresa de combustibles TVEL (parte de Rosatom) en noviembre de 2019 firmó un contrato con las subsidiarias de la china CNNC para el suministro de combustible nuclear para las futuras unidades de potencia N°3 y N°4 de la central nuclear Syudapu.

Syudapu no es el primer proyecto de Rosatom en China. La Corporación Estatal de Energía Atómica de Rusia Rosatom participa en la construcción de las 7ma y la 8va unidades en la central nuclear de Tianwan. Allí ya están en funcionamiento cuatro bloques construidos por Rosatom. Las dos primeras unidades se pusieron en servicio en 2006 y 2007, la tercera y la cuarta en 2017 y 2018, respectivamente.

Además, el Centro Científico Estatal, Instituto de Investigación Científica de Reactores Atómicos, perteneciente a Rosatom, firmó un acuerdo con la empresa china Fangda Carbon New Material Co. sobre investigación de materiales. El Instituto realizará pruebas del reactor y los estudios post-reactor de



muestras de grafito en condiciones de irradiación. Serán similares a aquellos en los que se utilizaría grafito en el reactor de combustible esférico refrigerado por gas de alta temperatura HTR-PM600. Los datos experimentales se utilizarán para fundamentar el uso de grafito como material estructural del núcleo del reactor.

Y para el reactor chino de neutrones rápidos CFR-600, la empresa TVEL producirá combustible para la puesta en marcha y recarga para siete años, el inicio de las entregas del cual está previsto para 2023. [NL](#)

[Al inicio de la sección](#)



## GEOGRAFÍA DE ROSATOM

[Volver al índice](#)

## La central nuclear de Bielorrusia para una nueva vida

El año pasado Bielorrusia se convirtió en uno de los países de la industria nuclear. La cooperación con Rusia ha demostrado que en tan solo diez años desde que se tomó la decisión de construir una central nuclear, y a pesar de los reclamos políticamente motivados de un estado vecino, el país pudo contar con una nueva industria que tiene un efecto positivo en su la economía, la ecología y la vida social.

### Trabajo planificado

En marzo de 2011 se firmó un acuerdo entre los gobiernos de la Federación de Rusia y la

República de Belarús sobre la cooperación en la construcción de una central nuclear en el territorio de Belarús. La central nuclear BelNPP consta de dos unidades de potencia con reactores VVER-1200 de generación III+ con una capacidad eléctrica de 1200 MW cada uno. El proyecto cumple íntegramente con las recomendaciones del OIEA.

La primera unidad de potencia de la central nuclear BelNPP se conectó a la red el 3 de noviembre de 2020. Según los informes, al 26 de febrero de 2021 la unidad ya había generado 1.500 millones de kWh. La central transurre la operación piloto. Próximamente se iniciará la etapa de las pruebas dinámicas de la instalación del reactor. Esta es la última etapa del programa para preparar la unidad de potencia para su puesta en servicio. **“Sujeto a la finalización del proceso de licencia final y la recepción de todos los permisos reglamentarios, la primera unidad entrará en operación comercial la próxima primavera”**, dijo



## GEOGRAFÍA DE ROSATOM

[Volver al índice](#)

Vladimir Gorn, director de Rosatom para Europa del Este.

En la 2da unidad de potencia se realizan las obras de la puesta en marcha. Próximamente, de acuerdo con el cronograma se prevén las pruebas hidráulicas y el lavado de circulación de los sistemas y equipos del primer y segundo circuito de la planta del reactor. Está previsto que el reactor se cargue con combustible durante el tercer trimestre, y en el cuarto se prevé la conexión a la red.

A principios de marzo en la 2da unidad de potencia se inició la carga de simuladores de conjuntos combustibles en la vasija del reactor. En total se cargarán 163 simuladores. Según informó el Ministerio de Energía de Bielorrusia, los simuladores de conjuntos de combustible son una copia exacta de los conjuntos de combustible que son idénticos en su diseño completamente. Se utilizan en lugar de conjuntos combustibles estándar durante el período de puesta en servicio para comprobar que la instalación del reactor cumple con las características de diseño y los requisitos de seguridad.

### Seguridad confirmada

El trasfondo político de la construcción de la central de Bielorrusia fue y sigue siendo

la oposición de parte de Lituania. El país considera que la planta es peligrosa, pero esta posición no tiene argumentos razonables. En lugar de los argumentos, hubo actuaciones como un vuelo en globo aerostático de Maros Shevchovich, el vicepresidente de la Comisión Europea de Energía, acompañado por el ministro de Energía de Lituania, Zhigimantas Vaiciunas, en mayo de 2017.

No hubo ninguna necesidad para tales acciones ya que la central nuclear BelNPP está abierta a todas las inspecciones internacionales. Los expertos en seguridad nuclear del Grupo Europeo de Regulación de Seguridad Nuclear (ENSREG) realizaron una visita de inspección a la planta del 9 al 10 de febrero de 2021. Los expertos también realizaron un análisis técnico a distancia. El equipo tiene una amplia experiencia y es independiente en sus conclusiones sobre la idoneidad de la implementación de las recomendaciones de seguridad tanto del operador de la central nuclear de Ostrovets como de las autoridades bielorrusas.

El comisario de Energía de la UE, Kadri Simson, durante los debates en el Parlamento Europeo el 11 de febrero de este año pidió a todas las partes que se abstengan de los comentarios hasta que se resuman los resultados de la misión. Pero sin siquiera esperar las conclusiones preliminares, los eurodiputados pidieron posponer el lanzamiento de la central hasta que se cumplan todas las recomendaciones de la UE sobre las pruebas de resistencia.

**“Es lamentable ver que algunos políticos en Europa se han convertido en rehenes del fanatismo antinuclear y han adoptado estereotipos en sus discursos. Es mucho decir que una resolución del Parlamento Europeo una vez más calificó a la planta**

## GEOGRAFÍA DE ROSATOM

[Volver al índice](#)

como “insegura” sin ningún fundamento, que se aprobó antes de que el organismo de seguridad nuclear pertinente de la UE hubiera completado su evaluación in situ o formulado alguna conclusión. El veredicto parece haber sido leído y sellado incluso antes de que el jurado tuviera la oportunidad de reunirse y discutir sobre el asunto en cuestión”, concluyó Vladimir Gorn.

Los temores de los eurodiputados no fueron justificados. A principios de marzo de 2021 el órgano ENSREG publicó el Informe preliminar de la revisión por pares sobre el Plan de acción nacional de las pruebas de resistencia de Bielorrusia. “Una prueba de resistencia y la implementación de acciones de seguimiento no deben usarse para justificar o autorizar la operación segura de una central nuclear ni su operación a largo plazo o extensión de su vida útil. Estas autorizaciones deben estar en consonancia con los procedimientos prescritos en la legislación nacional y bajo la plena responsabilidad de las autoridades reguladoras nacionales”, recordaron los autores del informe.

Dado que la revisión por pares de la ENSREG se ha dividido en dos partes debido a la pandemia del coronavirus, el informe

también se divide en preliminar y final. El informe preliminar registra el progreso en las primeras siete preguntas y las pruebas de resistencia asociadas. “El informe preliminar concluye sobre la base de la información disponible y la visita al sitio, que la NAcP ha abordado todas las recomendaciones del equipo de revisión por pares relacionadas con los temas prioritarios y que se ha avanzado en el tratamiento de todas las recomendaciones relacionadas con los siete puntos prioritarios”.

El proceso de la construcción estuvo bajo el control del OIEA. Así, en agosto de 2019 se llevó a cabo una misión de revisión de seguridad preoperativa (pre-OSART). La misión incluyó a 15 expertos de Armenia, Bélgica, Brasil, Estados Unidos y otros países del mundo. Se llevó a cabo una Revisión Integral de la Infraestructura Nuclear (INIR) a fines de febrero y principios de marzo de 2020. “Nos reunimos con los profesionales bien preparados, motivados y competentes dispuestos a discutir abiertamente todos los problemas de la infraestructura. El equipo vio un claro impulso para cumplir los objetivos del programa y beneficiar al pueblo bielorruso, como el apoyo para el desarrollo económico del país”, dijo Milko Kovachev, jefe del equipo de expertos del OIEA. “Agradecemos a Bielorrusia por el hecho de que, a pesar de que nuestras misiones son voluntarias y opcionales, el país nos ha invitado. Bielorrusia es un ejemplo para nosotros e invita al OIEA para todas las inspecciones”, citó la agencia Sputnik al subdirector del OIEA, Mikhail Chudakov, quien comentó sobre los resultados de la misión. Señaló que las revisiones de la primera unidad superaron sus expectativas: “Las unidades son muy buenas y confiables. Esta ya es generación III+, que significa que todas las actividades son “post-Fukushima”

## GEOGRAFÍA DE ROSATOM

[Volver al índice](#)

**y que ya se han implementado y se han tenido en cuenta”.**

### Transformaciones sociales

Durante la construcción de la central nuclear de Bielorrusia BelNPP el pequeño asentamiento urbanizado Ostrovets se transformó y elevó su estatus a una ciudad. Ahora viven aquí unas 12 mil personas, y se prevé su duplicación. En agosto de 2019 se aprobó el plan maestro revisado para el desarrollo de Ostrovets teniendo en cuenta el crecimiento de la población para 2025 a 22 mil personas.

En la ciudad se construyeron 45 nuevos edificios residenciales de departamentos. Se trata de 2.678 departamentos con una superficie total de 179.733 m<sup>2</sup>, unos 1267 de ellos fueron entregados a la empresa contratista general ASE JSC para acomodar al personal involucrado en la construcción de la central.

Al mismo tiempo se llevó a cabo la construcción de la infraestructura social: dos escuelas para 720 y 520 alumnos, dos jardines de infancia para 190 y 150 niños, una biblioteca con depósito para más de 10 mil libros, una oficina de correos, un gimnasio con piscina, comercios y establecimientos gastronómicos.

En 2019 se puso en funcionamiento la primera etapa del hospital para 380 pacientes, que albergará un escáner de tomografía computarizada, resonancia magnética y un complejo angiográfico. Dicho complejo se construyó por recomendación del OIEA. Y en 2020 para controlar y prevenir el coronavirus, el Hospital Clínico del Distrito Central de Ostrovets recibió un obsequio: un laboratorio



de análisis de PCR para la investigación, incluidos los test del COVID-19.

Entre los años 2014-2020 Rosatom destinó alrededor de 57 millones de rublos a las obras de caridad. En 2021 la asistencia benéfica tendrá como objetivo mejorar la calidad y accesibilidad de los servicios médicos, la realización de competiciones deportivas y la restauración de la economía del parque forestal de la empresa forestal Ostrovets.

**“Las organizaciones que construyeron la primera unidad de potencia de la central recibieron una excelente experiencia y competencias en la construcción de instalaciones de energía nuclear. Ahora esta experiencia nos ayuda reducir casi a la mitad los tiempos de algunos procesos tecnológicos, manteniendo la calidad requerida. Las empresas “Belenergostroy”, “Grodnopromstroy”, “Belelektromontazhnaladka” y “Promtekhmotazh” muestran consistentemente buenos resultados durante todo el período de construcción de la central nuclear bielorrusa”,** comenta Aleksey Kononenko, director de construcción de la central nuclear bielorrusa, y director de la oficina de representación de ASE en la República de Bielorrusia. 

[Al inicio de la sección](#)

## TENDENCIAS

[Volver al índice](#)

## El invierno provocó una demanda de sostenibilidad

Los cortes de energía en Europa y Estados Unidos este invierno han dejado en claro una tesis que ha sido postulada durante mucho tiempo por la industria nuclear en todo el mundo. La industria eléctrica no solo debe ser limpia, sino también confiable.

En enero de 2021 un apagón continental se vio amenazado por un accidente de energía eléctrica en Europa. Un mes después, en Estados Unidos la falla de las instalaciones generadoras provocó apagones continuos en Texas. El principal objeto de reproches de los

medios de comunicación y de los expertos fue la política de un incremento extensivo de la generación a partir de fuentes de energía renovables. En Francia, Alemania y Suecia, los medios de comunicación instaron a no crear problemas con nuestras propias manos.

### Europa

Debido al accidente en una subestación en Croacia el sistema unificado de energía de Europa casi colapsa el 8 de enero de 2021. Se dividió en dos partes, cada una de las cuales intentaba mantener la frecuencia y ahorrar energía. Aproximadamente a unos 200.000 hogares de toda Europa, así como empresas industriales en Francia e Italia, estaban sin electricidad. Las centrales eléctricas de otros países europeos tuvieron que aumentar



## TENDENCIAS

[Volver al índice](#)

urgentemente sus volúmenes de generación para mantener los parámetros técnicos necesarios en la red.

En Francia, una subsidiaria de Electricité de France (EDF) hizo un llamado a los ciudadanos instándolos a ahorrar energía, apagar la luz, reducir la calefacción a 17 grados (si no hay nadie en su hogar), posponer el encendido de las lavadoras y apagar los routers de internet. El motivo del llamamiento es un consumo de energía inusualmente alto de 88 GW en todo el país en el contexto de una disminución en la generación de las centrales nucleares. Según los datos del EDF, en enero se desconectaron de la red 44 de las 56 unidades, ya que las plantas no pudieron realizar a tiempo los trabajos de mantenimiento debido a las restricciones por la pandemia del coronavirus.

Los expertos entrevistados por los medios europeos señalaron que el entusiasmo por la generación de energía renovable puede volverse peligroso para la estabilidad del sistema energético. **“Sería muy triste si tuviéramos muchas fuentes de energía renovable en la red. Porque si no podemos encender los parques eólicos al azar y si no tenemos la suficiente energía solar, la red seguramente colapsaría”**, dice Peter Zeller, profesor de ingeniería eléctrica de la Universidad de Ciencias Aplicadas de Alta Austria.

**“El problema no lo plantea el cultivo de electricidad verde directamente, sino la reducción de la capacidad convencional. El resultado es una brecha en la generación segura de energía y el equilibrio de la red que debe arreglarse”**, dijo Eglantine Kuenle, jefe modeladora de sistemas eléctricos del Instituto EWI de Economía Energética de la Universidad de Colonia.

En Suecia también aparecen dudas sobre las implicaciones del desmantelamiento de las instalaciones de energía base. **“Con el desmantelamiento de Ringhals 1 y la llegada de lo que solía ser un invierno sueco normal, vemos que el sistema eléctrico sueco se resquebraja. Las regiones del sur del país, que anteriormente albergaban seis reactores más, ahora se ven obligadas a importar electricidad fósil, ya sea carbón de Polonia o Dinamarca o el gas de Rusia para Alemania. ¿Qué hubiera pasado si hubiera llegado un verdadero invierno salvaje?”** - se preguntan en el artículo “Suecia debería reconsiderar su política nuclear” para la edición sueca de Dagens Industri, el CEO de WNA Dr. Sama Bilbao y Léon y el gerente de relaciones públicas de WNA John C.H. Lindberg.

Es posible que en el futuro el problema con la confiabilidad de los suministros en Europa solo se agrave, ya que Alemania que es uno de los mayores consumidores de electricidad de la región, pretende continuar con la retirada de las capacidades nucleares y de carbón, que aún brindan generación básica. Cada vez es más difícil sustituirlo por fuentes de energía renovables, ya que la población se opone cada vez más a la construcción de parques eólicos en las inmediaciones. Pero



## TENDENCIAS

[Volver al índice](#)

la cuestión no es ni siquiera la disponibilidad de capacidades instaladas, ya que hay más que suficientes en Alemania. En 2017 la capacidad instalada de las plantas de energía renovable fue de 112 GW con un consumo máximo de energía de 80-85 GW. En el futuro el país carecerá de fuentes confiables de generación que estén disponibles en cualquier momento y no solo en condiciones climáticas favorables.

Según el profesor de la Universidad Tecnológica de Brandenburgo Harald Schwarz, el escenario planificado para el desarrollo de la industria eléctrica alemana hasta 2030 supone que la generación de electricidad en las plantas termoeléctricas y las centrales nucleares caerá de 57,2 GW a 19,1 GW. Si se realiza este escenario, la capacidad de generación disponible en cualquier momento se reducirá de 87,2 GW en 2017 a 54,8 GW en 2030. Esto está muy por debajo de las cargas máximas de 80-100 GW proyectadas para 2030. Y la expectativa de que con una escasez de capacidades disponibles será posible importar electricidad de Polonia o Francia puede no estar justificada, si los vecinos, por ejemplo, también enfrentan una mayor demanda o falta de generación en sus países.

Las críticas por la inestabilidad del suministro eléctrico en Alemania se encuentran cada vez más en los medios de comunicación: **“Las condiciones meteorológicas previstas significan una energía solar casi nula y los fuertes vientos esperados pueden requerir el apagado de las turbinas eólicas o provocar fluctuaciones serias en la alimentación. Los que es seguro es que la red se verá desafiada durante las próximas horas y días. Lo más probable es que la red aguante y mantenga a todos al resguardo del frío y la oscuridad. Pero**



**la mala noticia es que en invierno la red eléctrica del país se ha convertido en un juego de ruleta energética y los ciudadanos tienen que confiar en la “poca suerte” cada vez que el clima se torna tormentoso por las desastrosas políticas energéticas del gobierno alemán”**, lamenta el bloguero alemán sobre clima y energía Pierre L. Gosselin.

### EE.UU.

Sobre la llegada de las tormentas, frío y nieve a Texas se conocía al menos dos días antes. El proveedor local de electricidad y gas CPS Energy anunció el 9 de febrero de 2021 que se está preparando para el clima severo y posibles apagones, así como la necesidad de responder a las solicitudes de los clientes. Pero el 12 de febrero el gobernador de Texas Greg Abbott anunció oficialmente un desastre ocurrido en el estado.

El 13 y 14 de febrero las autoridades de San Antonio, la capital de Texas y la empresa de la red eléctrica, el Consejo de Confiabilidad de la Electricidad de Texas (ERCOT) emitieron el llamado a minimizar el uso de la electricidad debido a la demanda récord de energía eléctrica. Las razones de la emoción eran obvias, la gente trataba de calefaccionar

## TENDENCIAS

[Volver al índice](#)

sus ambientes encendiendo estufas y calentadores eléctricos.

En la noche del 15 de febrero, ERCOT tomó la decisión sobre apagones continuos controlados. Se suponía que los apagones durarían varias horas, pero de hecho los apagones se prolongaron hasta el 18 de febrero. Las interrupciones afectaron aproximadamente a dos tercios de todas las redes. En las horas pico el número de los clientes desconectados alcanzó los 4,5 millones, todo ello en un contexto de temperaturas anormalmente bajas y de 3 a 6 pulgadas de nieve. Este fue un récord desde 1985.

La situación se agravó para los habitantes de Texas por el hecho de que las bombas de agua también eran eléctricas, por lo que el suministro de agua se detuvo o fue intermitente. **“En vísperas de la primera helada las tiendas se inundaron de compradores que se abastecían de alimentos. Nadie podría haber imaginado que era necesario prepararse para otra cosa: cortes prolongados de energía y la falta de agua. Los alimentos comprados para ser consumidos a futuro eran imposibles de calentar y mucho menos para cocinar. Nadie pensó en comprar leña y propano, muchos tuvieron que**

**buscar urgentemente formas de calentar sus hogares. Los edificios en Texas, donde prácticamente no hay temperaturas bajo cero, no están diseñados para este tipo de heladas y la falta de electricidad y se enfrián completamente en un par de horas a las temperaturas de 10° bajo cero afuera”**, dice Ekaterina Maynor, estudiante graduada de la Universidad Texas A&M. Pudieron comenzar a restaurar el suministro de energía solo el 18 de febrero. Durante los próximos días, a medida que las temperaturas fueron aumentando, el suministro de electricidad mejoró gradualmente. Actualmente, el estado está en disputa sobre quién y cómo pagará la electricidad, cuyo precio se ha disparado en un 16,000% a \$ 9,000 por MW, el máximo posible en el mercado.

El apagón de Texas fue causado por la falla de 46 GW de capacidad instalada, aproximadamente el 40% de la capacidad de generación del estado. El 61% de ellos son estaciones de carbón y gas, el 39% son de generación de energía renovable. Entonces, según ERCOT, a las 20.15 horas del 15 de febrero, de los 30 GW de capacidad instalada de los parques eólicos de Texas, solo 800 suministraron electricidad.

Además, la primera unidad de potencia del Proyecto Sur de Texas, una planta de energía nuclear en Texas, se cerró temporalmente. El motivo de la parada fue una activación falsa del sensor de protección de la bomba de agua de alimentación. Y el sensor, a su vez, se activó por la falta de una sala de turbinas. Como explicó el experto en la industria nuclear Rod Adams en una publicación de blog, las turbinas STP están ubicadas directamente al aire libre.

En los Estados Unidos discuten si la situación en Texas ha exacerbado el número mínimo

## TENDENCIAS

[Volver al índice](#)

de conexiones de red con los estados vecinos y si Texas podría recibir electricidad en condiciones en las que ellos también se vieron obligados a hacer frente al aumento de la demanda de electricidad debido al clima frío anormal. No obstante, el debate público y los funcionarios estatales están de acuerdo en que el sistema de suministro de energía de Texas no estaba preparado para estos fríos anormales, a pesar de ser poco frecuente, pero aún recurrente.

Con estos fríos anormales Texas se enfrentó hace diez años atrás y con las mismas consecuencias de cortes de electricidad y los equipos eléctricos resultaron parcialmente dañados. **“Las recomendaciones clave de varios expertos fueron requerir la preparación para el invierno de los equipos de generación de energía y la infraestructura de suministro de combustible, como los gasoductos, y proporcionar la capacidad de generación de reserva que se necesitaría cuando la demanda aumentara o cuando algunos proveedores se desconectarán. Ambas medidas impondrían costos algo más altos y resultarían en tarifas eléctricas ligeramente más altas. Pero podrían haber evitado los costos mucho más altos que enfrentan los texanos por las interrupciones”**

**comerciales, tuberías rotas, inundaciones y aumentos en las facturas de electricidad, sin mencionar el sufrimiento humano y las muertes”,** recuerda Jeffrey Ball de [texasmonthly.com](http://texasmonthly.com).

También hay disputas sobre la confiabilidad de la generación de las energías renovables. **“Los apagones de Texas demuestran cómo el Green New Deal sería un acuerdo mortal para los Estados Unidos de América”**, dijo el gobernador de Texas. Sin embargo, los medios locales no se olvidan de darle a estas disputas un matiz político, señalando, por ejemplo, que Greg Abbott es republicano. Posteriormente, el gobernador admitió que las estaciones de gas han mostrado su inestabilidad ante las bajas temperaturas.

Otro aspecto de la discusión es la resistencia de las turbinas eólicas a la formación de hielo. Los defensores de las energías renovables insisten en que el problema no radica tanto en el principio de funcionamiento de las turbinas eólicas, sino en el hecho de que no fueron preparadas o incluso diseñadas para funcionar durante el clima frío.

### Consecuencias

En Europa que reaccionó más radicalmente que otras al accidente de Fukushima, poco a poco comienzan a aparecer publicaciones que exigen la preservación y el desarrollo de la energía nuclear que proporciona un suministro eléctrico estable y no genera emisiones peligrosas a la atmósfera.

**“Hacemos un llamado al gobierno sueco para que revise su política nuclear y confirme lo que la ciencia ha dicho durante décadas: la energía nuclear no solo ha hecho de Suecia un país muy exitoso, sino**



## TENDENCIAS

[Volver al índice](#)

**también que la energía nuclear puede traer enormes beneficios a todas las partes de nuestro planeta**”, dijeron representantes de la WNA.

El profesor honorable de los sistemas de energía nuclear en ETH, Horst-Michael Prasser, en una conferencia del Foro Nuclear Suizo, dijo que **“dejar la energía nuclear es más riesgoso que continuar operando plantas de energía nuclear modernas”**. De lo contrario, es probable que se produzcan riesgos ambientales importantes.

**“En Suiza no es posible reemplazar el suministro de las plantas de energía nuclear con energía eólica y solar únicamente. Tarde o temprano el gobierno tendrá que pensar en las posibles alternativas. Dado que las centrales eléctricas de gas sabotean el logro del objetivo climático y es probable que la seguridad de las importaciones se vea amenazada muy pronto, surge la cuestión de las futuras centrales nucleares”**, dice la nota sobre el informe Horst-Michael Prasser.

Incluso si los desastres climáticos duran solo unos días en unos pocos años, sus consecuencias se podrán sentir durante



mucho tiempo después, afectando la vida diaria y el bienestar de las personas y la economía. La fiabilidad del suministro eléctrico se está reconociendo gradualmente como no menos valiosa que el respeto al medio ambiente. Debido a los requisitos de seguridad más estrictos, las plantas nucleares modernas son plantas seguras que pueden proporcionar el suministro de electricidad en todas las condiciones climáticas desde el extremo norte hasta los trópicos. Hay ejemplos de las centrales nucleares de Rosatom que están funcionando tanto en Chukotka como en India y China, y se está construyendo una central nuclear en Bangladesh. [NL](#)

[Al inicio de la sección](#)



## AMÉRICA LATINA

[Volver al índice](#)

## Átomo para América Latina

¿Cuáles son las tendencias del sector energético en América Latina? ¿Por qué los países de la región necesitan desarrollar la energía nuclear? ¿Qué ofrece Rosatom a sus socios en la región? Comenta Ivan Dybov, el presidente del Centro Regional de ROSATOM América Latina.

— *Por favor, describa brevemente el panorama energético en América Latina.*

Los países de América Latina son muy diferentes en términos de desarrollo de la infraestructura, incluidas las capacidades de generación y el sistema de transmisión de la

energía eléctrica. En este sentido, se puede señalar una serie de desafíos importantes con los que deben afrontar estos países.

Uno de ellos es la dependencia de cierto tipo de energía. Actualmente, la fuente principal de generación en muchos países son las centrales hidroeléctricas. Por ejemplo, en Brasil, la participación de las centrales hidroeléctricas en la generación total de electricidad supera el 70%. Debido a eso Brasil, Costa Rica y Guatemala experimentan periódicamente problemas con el suministro de energía durante largos períodos de sequías, cuando el volumen de generación disminuye y el costo de la electricidad en el mercado aumenta significativamente.

Además, algunos países como Chile, se ven obligados a comprar cantidades importantes de energía en el exterior.

## AMÉRICA LATINA

[Volver al índice](#)

Es interesante que los países de América Latina que desarrollan energía nuclear, como Argentina, Brasil y México, planeen construir nuevas instalaciones generadoras. Brasil, en particular, está desarrollando un proyecto para completar la construcción de la unidad de potencia N°3 de la central nuclear Almirante Alvar Alberto (Angra-3), y también anunció sus intenciones de aumentar la generación nuclear hasta 10 GW.

México también ha vuelto recientemente a los planes del programa de desarrollo energético para la construcción de nuevas instalaciones nucleares (1,5 GW). A su vez, Argentina busca socios para la construcción de nuevas centrales nucleares. Sobre esta base podemos concluir que los países que ya dominan la energía nuclear la ven como una fuente de generación estable, rentable y ecológicamente amigable con el medio ambiente.

— *¿Cuáles son las tendencias del sector energético y qué objetivos se proponen los gobiernos de los países de la región?*

El principal desafío para cualquier país en el sector energético es garantizar un suministro ininterrumpido de electricidad a bajo costo, que satisfaga las crecientes necesidades de la industria y mejore la calidad de vida de la

población preservando el medio ambiente. Cada país resuelve este problema a su manera, algunos apuestan por la energía nuclear, otros por las fuentes renovables, en particular la energía eólica y solar. Estas tendencias son fuertes en Argentina, Chile, Brasil y otros países donde existen las condiciones naturales propensas para ello.

Al mismo tiempo existe un importante interés en el desarrollo de la energía nuclear en la región. Por ejemplo, Chile estuvo analizando la posibilidad de utilizar los reactores nucleares de baja potencia para las condiciones sísmicas intensas que son típicas de este país.

A su vez, el Instituto Nacional de Investigaciones Nucleares (ININ) de México está explorando la posibilidad de utilizar los reactores nucleares pequeños y medianos para abastecer zonas remotas y de difícil acceso en este país.

Además, el gobierno brasileño está mostrando interés en los reactores SMR (Small Modular Reactors). En particular, por invitación del Ministerio de Energía de este país, hace dos años realizamos un seminario sobre las tecnologías rusas de pequeños reactores modulares (SMR) y presentamos las ventajas que ofrecen los mismos desde el punto de vista técnico y económico.

— *¿Por qué el desarrollo activo de la energía nuclear puede ser la mejor solución para la región?*

En mi opinión para un sistema energético estable y eficiente es necesario proporcionar una combinación óptima de diferentes tipos de generación. En este sentido, la generación nuclear tiene innegables ventajas como carga base. Al mismo tiempo, teniendo esta carga



## AMÉRICA LATINA

[Volver al índice](#)

de base, se pueden desarrollar otros tipos alternativos de generación menos estables, por ejemplo, la energía solar y la eólica.

— *Varios países de la región ya cuentan con muchos años de experiencia exitosa en el uso de la energía nuclear. Háblenos, por favor, sobre la historia de las centrales nucleares EMBALSE, ATUCHA (Argentina), Angra (Brasil) y Laguna Verde (México), el estado actual y sus características.*

Por el momento solo tres países de América Latina tienen plantas de energía nuclear, ellos son, Argentina, Brasil y México. Al mismo tiempo la participación de la energía nuclear en estos países es extremadamente pequeña y representa solo el 2% de la generación total en México, alrededor del 3% en Brasil y aproximadamente el 4% en Argentina.

Argentina tiene tres unidades de energía nuclear en funcionamiento que son alimentadas con uranio natural, Atucha I, Atucha II y Embalse. Además, Argentina está desarrollando su propio reactor modular pequeño CAREM 25.

En Brasil hay dos unidades de potencia operativas de la central nuclear Almirante Alvar Alberto: Angra I y Angra II.



Actualmente se están dando pasos activos para desarrollar el proyecto para completar la construcción de la tercera unidad de esta central. Su construcción se inició en los años 80, pero luego el proyecto fue suspendido varias veces por diversas razones y actualmente no está terminado. Ya se ha lanzado una licitación due diligence para determinar las condiciones técnicas y los costos para la finalización de esta obra. Los resultados de due diligence se presentarán a los posibles proveedores, como las grandes empresas internacionales que pueden participar en la licitación para la finalización de la construcción de Angra 3. Actualmente se analiza el modelo del contrato EPC como la principal modalidad.

En México hay una sola planta nuclear, la central Laguna Verde, que se puso en marcha funcionamiento en la década del 90'. El gobierno anunció previamente planes para su expansión, los cuales luego fueron abandonados por varios años, pero este año se volvió a incluir la generación nuclear en los planes para el desarrollo del sector energético del país. Me gustaría señalar que Rosatom proporciona el 100% de los suministros de uranio enriquecido para esta central desde hace varios años.

— *¿Cómo puede influir el desarrollo de la energía nuclear a las economías de los países de la región? ¿Qué beneficios adicionales recibe un país que se desarrolla en esta área?*

El desarrollo de la energía nuclear, tanto para el sector energético como para no energético, puede impulsar el desarrollo económico de la región y mejorar el nivel de vida de la población local. Me gustaría señalar que la energía nuclear es una de las fuentes de energía eléctrica más económicas.



## AMÉRICA LATINA

[Volver al índice](#)

Cabe destacar que cada dólar invertido en la construcción de una central nuclear aporta 4,3 dólares al PBI del país.

Ahora los países latinoamericanos están desarrollando las aplicaciones no energéticas de las tecnologías nucleares con mayor intensidad y Rosatom está dispuesta a compartir su experiencia en esta área. Específicamente en Bolivia, la Corporación Estatal Rosatom, está llevando adelante un proyecto para la construcción de un Centro de Ciencia y Tecnología Nuclear que ayudará en el desarrollo de la medicina y la ciencia nuclear en el país, además de tornar posible el uso de tecnologías nucleares en la agricultura. Por otro lado, ya hemos firmado un memorando de cooperación con la República Dominicana que sienta las bases para la asociación en el sector no energético.

La región de América Latina tiene también un mercado de medicina nuclear muy prometedor. En particular, en Brasil, Rosatom es uno de los mayores proveedores de los productos isotópicos para las necesidades del sector de la medicina nuclear. También estamos desarrollando la cooperación con Argentina y se planea una expansión de la asociación con México.

Por otro lado, recientemente hemos tenido conversaciones productivas con Guatemala y Costa Rica. Estos países también planean comenzar a trabajar en la creación de un marco legal que haga posible el uso de la tecnología nuclear para las áreas de la salud y la agricultura.

Me gustaría señalar que además el uso no energético de las tecnologías nucleares puede favorecer la economía de la región y el nivel de vida de las personas. Por ejemplo, el tratamiento de los productos agrícolas



con radiación puede prolongar su vida útil, y como resultado de ello, las empresas locales pueden exportar más productos y recibir mayores ganancias, lo que significa una mayor recaudación de impuestos para el gobierno.

Además, el desarrollo del sector nuclear contribuye a la creación de nuevos puestos de trabajo y al aumento del nivel de educación de la población local.

*— Además de la energía nuclear, ¿qué otras tecnologías nucleares ya se están desarrollando o pueden estar desarrollándose en el futuro en los países de la región?*

Como comenté anteriormente, vemos perspectivas de cooperación en el área de la medicina nuclear y la agricultura, principalmente en la aplicación de las tecnologías de radiación para el procesamiento de productos. Rosatom ya tiene una experiencia significativa de trabajo con los países de América Latina. Por ejemplo, en su momento, suministramos instalaciones de irradiación a Cuba, Ecuador y Perú donde las mismas se encuentran en funcionamiento, y ahora se analiza la posibilidad de su modernización.



## AMÉRICA LATINA

[Volver al índice](#)

Además, se están llevando adelante las negociaciones con inversores privados sobre la posibilidad de la creación de empresas conjuntas para la construcción de los centros de irradiación de productos agrícolas y la esterilización de productos medicinales en Brasil y México.

*— ¿Qué ofrece Rosatom a sus socios en la región? Por favor, cuéntenos acerca de las áreas de cooperación que se están implementando hoy o que están previstas para su implementación en un futuro cercano.*

Uno de los proyectos clave de la Corporación Estatal de Energía Atómica de Rusia Rosatom en América Latina es la construcción del Centro de Investigación y Desarrollo en Tecnología Nuclear en la ciudad de El Alto, en Bolivia. Esta es la instalación nuclear con la ubicación más alta del mundo, a una altitud de 4.000 metros sobre el nivel del mar. La implementación de este proyecto llevará la medicina local a un nuevo nivel. Además, el proyecto hará una contribución significativa en el desarrollo de la infraestructura urbana y creará alrededor de 500 nuevos puestos de trabajo altamente calificados para los residentes de El Alto y La Paz.

En el futuro, con la ampliación de las funciones del centro, el proyecto también



ayudará a brindar a la población local una dieta saludable y garantizar la seguridad alimentaria de la región. Este proyecto es una importante referencia para nosotros en la región, y ya notamos el interés en este tipo de proyectos que demuestran los países vecinos.

Por otra parte, planeamos ampliar nuestra cooperación con Brasil en el suministro de productos isotópicos. En este sentido, próximamente se firmará un contrato para el suministro de nuevos tipos de isótopos, como lutecio y actinio. Además, en Brasil, participamos regularmente en licitaciones para el suministro de productos de uranio y ya hace cuatro años suministramos el uranio natural para la producción del combustible nuclear para las centrales nucleares del país.

También vemos importantes perspectivas de cooperación en el ciclo del combustible nuclear con Argentina.

Trabajamos con varios países de América Latina y con algunos ya estamos dando los primeros pasos en el desarrollo de la cooperación. Si hay interés de parte de los socios, firmamos memorandos de cooperación que definen las áreas específicas a desarrollar en conjunto. Luego se crean los grupos de trabajo para la preparación de los acuerdos intergubernamentales con los cuales se puede formar una base legislativa para la implementación de los proyectos más grandes en el campo del desarrollo de la energía atómica y otras tecnologías nucleares.

*— ¿Cuáles son las actividades del centro regional? Cuéntenos, por favor, sobre sus proyectos, planes y objetivos actuales.*

Nuestro principal objetivo es la búsqueda de nuevas oportunidades de negocio para



## AMÉRICA LATINA

[Volver al índice](#)

ROSATOM en Latinoamérica, además, prestamos apoyo en los proyectos actuales en la etapa de implementación y ayudamos en el crecimiento de los ingresos y la cartera de pedidos de la Corporación Rosatom. Tratamos de estar más cerca de nuestros clientes, sentir sus necesidades y ayudarlos en la resolución de los problemas atípicos.

Para cumplir con estas tareas, realizamos periódicamente reuniones de negocios, hacemos estudios del mercado, preparamos propuestas, incluidas las de compras, fusiones y Joint Ventures con otras empresas. Además, ofrecemos comunicación y brindamos información sobre los productos y servicios de las empresas de la Corporación Rosatom, analizamos cómo se pueden introducir mejor en el mercado local, qué tan competitivas son y cómo hacerlas más interesantes para la determinada región.

Por supuesto, al hacer negocios en América Latina, dedicamos una cantidad considerable de tiempo y dinero para los proyectos de la responsabilidad social. En particular, estamos implementando varios grandes proyectos en Brasil en esta área.

Desde 2021 trabajamos en cooperación con el Instituto Vida Livre, que es una organización brasileña sin fines de lucro dedicada al rescate y rehabilitación de animales afectados por el tráfico ilegal de la fauna silvestre, la caza, los accidentes y otras actividades humanas en su hábitat.

Además, en 2020, en plena pandemia, el centro regional de Rosatom brindó apoyo al movimiento social de vecinos de una de las zonas más pobres de Río de Janeiro, Cidade de Deus, Frente CDD, y al grupo artístico local Os Arteiros. Realizamos un evento social en conjunto, en el que más de 300 familias necesitadas recibieron alimentos y equipo de protección personal para combatir la propagación del coronavirus. Y en octubre, en el marco de esta alianza, se representó la obra teatral "Amores" con la participación de niños de las familias pobres.

Para Rosatom es de gran importancia formar especialistas altamente calificados que ayudarán al desarrollo de la industria en el futuro, y por eso apoyamos a las universidades especializadas de Rusia en su trabajo de cooperación con las universidades de América Latina para atraer a los estudiantes extranjeros para estudiar en Rusia. Específicamente, en 2020, la principal universidad de la Corporación Estatal Rosatom, la Universidad Nacional de Investigaciones Nucleares MEPhI y el Instituto Brasileño de Investigaciones Energéticas y Nucleares (IPEN) firmaron un memorando de entendimiento sobre la cooperación en la implementación de investigaciones y programas educativos en conjunto. [NL](#)

[Al inicio de la sección](#)