

ESPAÑOL Revista de ANDRITZ Hydropower / Edición Especial Las Américas / 05-2024

HYDROPOWER NEWS

ESPECIAL

EDICIÓN DE LAS AMÉRICAS

Brasil
Página 48

Canadá
Página 12

México
Página 26

Estados Unidos
Página 18

ANDRITZ

LAS AMÉRICAS EN BREVE

DOS CONTINENTES, 35 PAÍSES

Las Américas constituyen la mayor parte del hemisferio occidental de la Tierra. Desde su extremo norte, la isla Kaffeklubben, que es también el punto más septentrional de la Tierra, hasta su extremo sur, las islas de Thule del Sur, la masa continental americana se extiende por unos 15.000 km (9.320 millas).



Área total

42.549.000 km²
(16.428.000 millas cuadradas).

8,3%

de la superficie
del mundo

28,5%

de la superficie
terrestre del mundo

Población

1.020 millones

Alrededor del

12,83%

de la población mundial

Estados Unidos → Tercer país
más poblado del mundo

333,29 millones



MAYORES ÁREAS METROPOLITANAS:

**SÃO PAULO, CIUDAD
DE MÉXICO, NUEVA
YORK, BUENOS AIRES**

País más grande:

Canadá con
9.984.670 km²

(3,8 millones de millas cuadradas)



País más pequeño:

**San Cristóbal y
Nieves** con **261 km²**

(101 millas cuadradas)



**2 DE LOS 10 RÍOS MÁS
LARGOS DEL MUNDO:
EL AMAZONAS Y EL
MISSISSIPPI**

La cuenca del Amazonas es la cuenca de drenaje más grande del mundo, con una superficie de aproximadamente 7.000.000 km² (2.700.000 millas cuadradas) y el mayor caudal del mundo de aproximadamente 215.000 a 230.000 m³/s.



ANDRITZ

Sedes: **106**



Empleados: **8.100**



ANDRITZ Hydropower

Sedes: **21** – de los cuales **7**
sitios de fabricación



Empleados: **>1.700**

Fuentes: The WorldBank, Nationsonline.org,

Aprovechamiento hidroeléctrico:

POTENCIANDO LA TRANSICIÓN ENERGÉTICA EN LAS AMÉRICAS

Estimados y valiosos clientes:

Luego de la COP28 y las crecientes preocupaciones climáticas, nunca ha sido más evidente la necesidad de soluciones energéticas sustentables. En este contexto, la gran extensión de Norte a Sur del continente Americano está lista para afrontar el desafío con un futuro más limpio y verde. La columna vertebral de esta transición es la energía hidroeléctrica y el almacenamiento por bombeo. Ambos permiten la integración efectiva de los enormes volúmenes de generación solar y eólica que se necesitan para lograr la independencia de los combustibles fósiles.

ANDRITZ se enorgullece de ser un socio clave en este viaje de transformación. Con nuestro compromiso inquebrantable con la innovación y la excelencia, estamos impulsando el desarrollo de infraestructura hidroeléctrica en América del Norte, Central y del Sur. En esta edición especial de nuestra Revista para Clientes, destacamos el papel indispensable que la energía hidroeléctrica y las soluciones energéticas innovadoras, tales como los condensadores sincrónicos, juegan en la configuración del futuro panorama energético de todo el continente Americano.

La energía hidroeléctrica es un símbolo de sustentabilidad, que proporciona una amplia y confiable fuente de energía renovable, esencial para alcanzar los ambiciosos objetivos de reducción de carbono. A medida que los países se esfuerzan por mitigar los efectos del cambio climático, la adaptabilidad y flexibilidad de la energía hidroeléctrica se vuelven cada vez más valiosas.

ANDRITZ está dedicada a promover la rehabilitación y repotenciación de la infraestructura hidroeléctrica existente en todo el continente americano. Al modernizar las instalaciones antiguas y mejorar la eficiencia operativa, estamos ampliando la vida útil de los activos críticos y minimizando cualquier impacto ambiental. A través de nuestras capacidades de fabricación de vanguardia ubicadas estratégicamente en toda la región, fortalecemos las economías locales y fomentamos una mayor innovación en el sector hidroeléctrico.

La energía aporta una contribución vital a la calidad de vida de las personas, a la sociedad y al progreso humano. Este es el caso hoy y así seguirá siendo en el futuro. Trabajando junto con la gente de América, ANDRITZ se compromete a hacer que ese futuro sea limpio, respetuoso con el medioambiente y sustentable.



Alexander Schwab
Senior Vice President
ANDRITZ HYDRO GmbH

32

48

Aplicación HydroNews:

Descárguela en nuestro sitio
web o en AppStore/ PlayStore



HYDRONEWS: revista en
línea, boletín informativo
e información de contacto

www.andritz.com/hn-americas

Síguenos en: 



IMPRESIÓN:

Editor: ANDRITZ HYDRO GmbH,
A-1120 Viena, Eibesbrunnnergasse 20, Austria
Teléfono: +43 50805 0
Correo electrónico: hydronews@andritz.com

Responsable del contenido:

Alexander Schwab, Jens Paeutz
Dirección artística y redacción: Marie-Antoinette Sailer

Revista en línea: www.andritz.com/hydronews

Publicado en: inglés, francés, portugués y español

Diseño: INTOUCH Werbeagentur, Austria

Fotógrafos y proveedores colaboradores:

Adobe Stock, FreeVectorMaps.com

Impreso en WGA Print-Prusing, Austria; Impreso en
papel FSC;

Copyright©: ANDRITZ HYDRO GmbH 2024.

Todos los derechos reservados

Ninguna parte de esta publicación puede ser
reproducida sin el permiso del editor.

Por consideraciones legales, debemos informarle que
ANDRITZ AG procesa sus datos con la finalidad de
informarle sobre el GRUPO ANDRITZ y sus actividades.

Conozca más sobre nuestra política de privacidad y
sus derechos en nuestro sitio web: andritz.com/privacy.

EN ESTA EDICIÓN

EDITORIAL

APROVECHAMIENTO HIDROELÉCTRICO
Potenciando la transición energética
en las Américas 03

DATOS Y CIFRAS

LAS AMÉRICAS EN BREVE 02
HIDROELECTRICIDAD EN HECHOS 68

TEMAS ESPECIALES

ALMACENAMIENTO POR BOMBEO
Impulsando el futuro 06

SEGURIDAD PRIMERO
Salud & Seguridad y Compromiso con los
Empleados 08

RENOVAR Y REJUVENECER
Larga y próspera vida con ANDRITZ 38

CAPACIDADES DE
VANGUARDIA EN FABRICACIÓN 40
Buscando la excelencia operativa

EL RENACIMIENTO DE
CONDENSADORES SINCRÓNICOS 64
Energías renovables y estabilidad del
sistema eléctrico

INNOVACIÓN EN ANDRITZ: EN EL CORAZÓN
DE ENERGÍA HIDROELÉCTRICA SUSTENTABLE 66
I+D y el respeto con los peces



REPORTES DE PAÍSES

AMÉRICA DEL NORTE
Vista general y cifras de la región 10

CANADÁ
Manteniendo el liderazgo en energía verde 12

ESTADOS UNIDOS
Revitalizando la energía hidroeléctrica para el futuro 18

MÉXICO, CENTROAMÉRICA Y EL CARIBE
Vista general y cifras de la región 24

MÉXICO
Resurgimiento de la rehabilitación 26

AMÉRICA CENTRAL Y EL CARIBE
Comprometidos con la diversificación energética 32

AMÉRICA DEL SUR
Vista general y cifras de la región 44

ECUADOR
Mucho más que una línea imaginaria 46

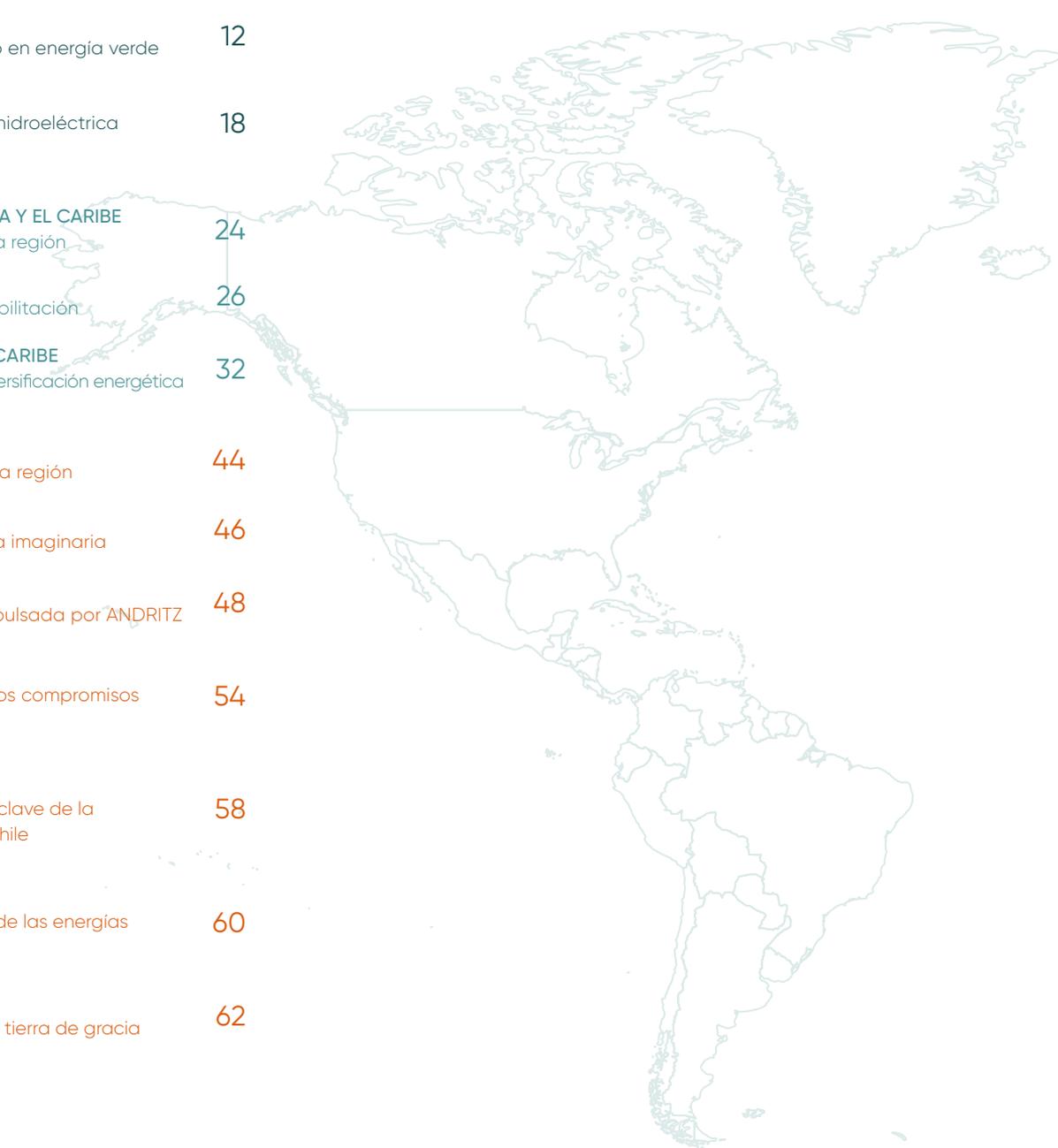
BRASIL
Transición energética impulsada por ANDRITZ 48

COLOMBIA
Energía hidroeléctrica y los compromisos nacionales en la COP 54

CHILE
Energía hidroeléctrica: la clave de la estrategia climática de Chile 58

PERÚ
Listo para el crecimiento de las energías renovables 60

VENEZUELA
Energía renovable en una tierra de gracia 62



ALMACENAMIENTO POR BOMBEO: IMPULSANDO EL FUTURO

A medida que el mundo avanza hacia un futuro de energía verde con cero emisiones netas de carbono, la necesidad de grandes volúmenes de almacenamiento de energía se vuelve cada vez más evidente. El almacenamiento realiza múltiples funciones en una red dominada por energías renovables de producción variable como la eólica y la solar, absorbiendo el exceso de energía y liberándola cuando es necesario ayuda a equilibrar la red. Aunque la tecnología de baterías químicas ha logrado grandes avances en los últimos años, todavía está muy por debajo de la forma de almacenamiento de energía más antigua y aún más exitosa del mundo: la energía hidroeléctrica de almacenamiento por bombeo.

Según la Asociación Hidroeléctrica Internacional (IHA), aproximadamente el 85+% de la capacidad total de almacenamiento de energía en el mundo es cubierta mediante almacenamiento por bombeo. Las últimas cifras de IHA también revelan que actualmente hay instalados alrededor de 175 GW de capacidad de almacenamiento por bombeo en todo el mundo. Recientemente se han agregado a la flota mundial, unos 10,5GW de nueva capacidad. Con su capacidad para entregar de manera flexible y en un corto tiempo grandes cantidades de energía durante períodos prolongados, las capacidades únicas de la energía hidroeléctrica de almacenamiento por bombeo la convierten en la solución más

sobresaliente para almacenamiento de energía. Los beneficios que puede aportar la hidroelectricidad de almacenamiento por bombeo han dado lugar a una importante cartera de 214 GW, ya sea en planificación, permisos o ya en construcción. La IHA señala que se espera que en las próximas dos décadas la capacidad mundial de almacenamiento por bombeo se duplique. Además, si bien los proyectos de almacenamiento por bombeo se han asociado tradicionalmente con características geográficas particulares, tales como embalses conectados únicamente en regiones montañosas, ahora también se están desarrollando soluciones alternativas. En determinadas circunstancias, es posible, por ejemplo, modernizar

las capacidades de almacenamiento por bombeo en instalaciones existentes, como centrales hidroeléctricas convencionales, presas de riego e incluso minas y canteras en desuso.

Aunque gran parte de la nueva capacidad de almacenamiento por bombeo desarrollada en los últimos años se ha desarrollado en China, tanto América del Norte como del Sur también están considerando adoptar este enfoque. El almacenamiento por bombeo ya representa, por ejemplo, más del 95% de todo el almacenamiento eléctrico a escala de servicios públicos en Estados Unidos, que cuenta con 43 plantas y el potencial de al menos duplicar esta capacidad.

BENEFICIOS DEL ALMACENAMIENTO POR BOMBEO

- Tecnología mejor probada y de bajo riesgo
- Equilibra la demanda con la generación de energías renovables volátiles
- Gestiona los cuellos de botella de la red
- Apoya la estabilidad de la red gracias a una respuesta rápida a la demanda cambiante o cortes repentinos
- Contribuye a la estabilidad de la red al aumentar la inercia de la red y proporcionar capacidad de arranque en negro.
- Vida útil muy larga de las instalaciones



Representación 3D de una unidad de turbina-bomba que incluye motor-generador, turbina-bomba y válvula de admisión.

Canadá tiene en operación solo una instalación de almacenamiento por bombeo de 177 MW. Sin embargo, el año pasado un informe de WaterPower Canada sobre el potencial técnico y económico de las plantas hidroeléctricas de almacenamiento por bombeo en Canadá, encontró que son potencialmente factibles más de 8.000 GW en casi 1.200 sitios.

Hasta ahora, América del Sur solo ha logrado instalar alrededor de 1GW de capacidad de almacenamiento por bombeo con dos plantas de 750 MW y 224 MW en Argentina y solo 20 MW en Brasil, construidas en 1939. Sin embargo, América del Sur y Central tienen un enorme potencial para el almacenamiento por bombeo. Algunas estimaciones lo sitúan entre 7.000 y 8.000 GWh por millón de personas cada uno, y por este motivo se consideran uno de los mercados más atractivos para el almacenamiento por bombeo.

Como empresa líder en tecnología hidroeléctrica, ANDRITZ ha suministrado o renovado durante el último siglo, más de 460 unidades de almacenamiento por bombeo, con una capacidad total combinada de casi 40.000 MW.

ANDRITZ ha jugado un rol fundamental en el desarrollo de plantas de almacenamiento por bombeo en todo el continente americano, demostrando nuestra experiencia y

dedicación para con la energía hidroeléctrica. Nuestro trabajo en proyectos emblemáticos como Northfield Mountain en EE.UU., donde suministramos cuatro grandes turbinas reversibles capaces de utilizar impresionantes caudales para una potencia de 1.168 MW, y Muddy Run en EE.UU., que genera 1.070 MW con ocho unidades, subraya nuestra capacidad para ofrecer soluciones de generación y almacenamiento de energía de alta capacidad.

Más allá de estos importantes proyectos, ANDRITZ continúa apoyando a la industria hidroeléctrica con una cartera integral de servicios y equipos de última generación. Nuestra presencia local garantiza un apoyo continuo a los proyectos, mejorando la eficiencia y la sustentabilidad tanto en centrales hidroeléctricas nuevas como existentes. Estamos comprometidos en hacer avanzar el sector hidroeléctrico como un componente clave de la energía renovable mundial, trabajando junto a desarrolladores, operadores y proveedores.

ANDRITZ está listo para apoyar proyectos de almacenamiento por bombeo tanto nuevos como ya existentes para ayudar a satisfacer todas las necesidades de grandes volúmenes de almacenamiento de energía en todo al continente americano.

"El almacenamiento por bombeo es más que un simple respaldo para los recursos de energía renovable intermitentes. Ofrece un amplio espectro de beneficios y desempeña un papel vital dentro de los programas locales y regionales de agua y energía".

AUTOR

Marie-Antoinette Sailer
hydronews@andritz.com

SEGURIDAD PRIMERO

Salud & Seguridad y Compromiso con los Empleados

ANDRITZ está comprometida incondicionalmente con todos los aspectos relevantes de la seguridad y salud ocupacional, la protección del medioambiente, así como también la calidad de los productos y procesos.

ANDRITZ cree firmemente que su recurso más importante son sus empleados, quienes deben ser protegidos y valorados. Por ello, se provee un ambiente de trabajo seguro y adecuado a todos los empleados y a todos aquellos que están directa o indirectamente involucrados en el negocio.

Investigaciones han identificado las 10 principales motivaciones del compromiso de los empleados:

- Mi trabajo me permite utilizar mis fortalezas.
- Confío en nuestros ejecutivos para poder llevar la empresa hacia el éxito futuro.
- Creo que esta organización tendrá éxito en el futuro.
- Encuentro mi trabajo interesante y desafiante.
- Los ejecutivos de esta organización valoran a las personas como su recurso más importante.
- Mis opiniones parecen contar en el trabajo.

- Si contribuyo al éxito de la organización, sé que seré reconocido.
- Veo aquí oportunidades de crecimiento y desarrollo profesional para mí.
- Los ejecutivos de esta organización demuestran integridad.
- Tengo la información que necesito para hacer bien mi trabajo.

Los empleados comprometidos se desempeñan mejor, experimentan menos crisis de agotamiento o burnout y permanecen más tiempo en las organizaciones. Por ello, el compromiso de los empleados tiene un impacto directo en el éxito de una organización, así como también en el bienestar de los empleados y el entorno laboral general.

ANDRITZ ha implementado varias herramientas y rutinas para mejorar y aumentar el compromiso de los empleados en todas sus sedes alrededor del mundo y en todos los sitios de trabajo en los que participa la empresa. Uno de los mejores ejemplos de nuestro enfoque en el bienestar proviene de ANDRITZ en Norteamérica.

Entre las herramientas utilizadas para fomentar el compromiso de los empleados se encuentran las reuniones periódicas de "todos los empleados" con la Junta Directiva, el "Almuerzo y Aprende" con la alta dirección y el reconocimiento del equipo.



Cumplimiento diligente de los requisitos de seguridad.



Buenas prácticas de tareas domésticas - pasillos despejados y cinta de precaución para delimitar espacios



Buenas prácticas : protección del estator

Salud & Seguridad

ANDRITZ Norteamérica utiliza el marco del Programa de Reconocimiento de Seguridad en todos los sitios de sus proyectos para fomentar y mejorar una cultura de seguridad, además de promover el compromiso de los empleados.

Un destacado proviene de un proyecto hidroeléctrico de renovación en Saskatchewan, Canadá. Aquí se ha incorporado un sólido programa de reconocimiento de seguridad en las operaciones diarias. El mismo está demostrando resultados sustanciales.

Bases del programa

Nombre de la iniciativa: "Que te pillen trabajando seguro".

- Promueve una cultura de seguridad durante todo el proyecto.
- Proporciona reconocimiento por ir más allá.
- Estimula el sentido de pertenencia y valor de los empleados dentro del equipo del proyecto.
- Reconocimiento por interacciones positivas en el lugar de trabajo, como tutoría y entrenamiento
- Tarjetas de Observación - completadas por todos los niveles (obrero, capataz, supervisor, gerente de seguridad, gerente de sitio)

Resultados

- Fuerte cultura de seguridad evidente durante todo el proyecto
- Cumplimiento diligente de las políticas y procedimientos de seguridad.
- Cliente satisfecho promocionando las iniciativas de ANDRITZ
- Equipo de trabajo comprometido: sentimiento de orgullo por el trabajo que está siendo realizado.
- Rotación mínima de personal a lo largo de un proyecto de 6 años.
- Sin atajos: el personal reconoce la importancia de tomarse el tiempo para preparar correctamente todas las actividades.
- Cultura organizacional positiva e inclusiva
- Baja tasa de incidentes

Herramientas adicionales incluyen auditorías especialmente enfocadas, visitas de la dirección al sitio, evaluaciones de riesgos de último minuto y reuniones para coordinación de seguridad, observaciones y el compartir las lecciones aprendidas.

AUTOR

Joanne Harte
hydronews@andritz.com

“El compromiso de los empleados es el resultado de confianza, empoderamiento y comunicación”.



América del Norte

Vista general y cifras de la región

La riqueza de recursos naturales de América del Norte continental la hace ideal para generar energía renovable. La energía hidroeléctrica ha contribuido de manera importante y durante muchos años al mercado eléctrico, y sigue siendo esencial para suministrar electricidad a millones de personas. El sector hidroeléctrico de América del Norte ha experimentado un crecimiento positivo en los últimos años, impulsado por enfoques regulatorios que maximizarán aún más el potencial para el desarrollo y la modernización de la energía hidroeléctrica.

Se cree que Canadá, que cuenta con abundantes recursos hídricos, tiene un potencial hidroeléctrico técnico de 163 GW, mientras que Estados Unidos tiene una capacidad técnicamente factible aún restante de cerca de 150 GW. Durante el 2022, entró en línea 1 GW de nueva capacidad hidroeléctrica a lo largo del continente.

La relación entre la energía hidroeléctrica y las comunidades indígenas en América del Norte es crucial para garantizar que se satisfagan nuestras necesidades energéticas y al mismo tiempo se garantice que las comunidades desempeñen un papel activo en la aceptación y el desarrollo de proyectos en sus

tierras nativas. Algunas empresas de servicios públicos gubernamentales han anunciado planes de acción de reconciliación para garantizar el compromiso y la participación proactivos de las comunidades indígenas. Se requerirán esfuerzos de colaboración entre los gobiernos, la industria y los grupos indígenas para garantizar un futuro sustentable en América del Norte.

Además, se están implementando estrictas medidas para proteger las poblaciones de peces, garantizando una alteración mínima de los ecosistemas acuáticos. El impulso hacia la sustentabilidad en la energía hidroeléctrica de América del Norte también favorece los esfuerzos de modernización actualmente en curso. Se están repotenciando las antiguas infraestructuras para mejorar la eficiencia, la seguridad y el respeto al medio ambiente. Además, hay un creciente énfasis en la incorporación de innovación tecnológica para optimizar las operaciones y minimizar cualquier impacto ecológico. Un avance notable reside en la ampliación de las instalaciones de almacenamiento por bombeo. Las que permiten almacenar el exceso de energía durante periodos de baja demanda y liberarlo durante las horas de punta, mejorando así la estabilidad de la red y la seguridad del suministro eléctrico.

PAÍSES: 2

CANADÁ, ESTADOS UNIDOS

POBLACIÓN:
372,22 MILLONES

CAPACIDAD
HIDROELÉCTRICA INSTALADA:

185 GW

GENERACIÓN
HIDROELÉCTRICA:

654 TWh

CAPACIDAD AÑADIDA:

1.108 MW

NUESTRAS SEDES EN AMÉRICA DEL NORTE:

CANADÁ

ANDRITZ HYDRO CANADÁ INC.

- 1 Pointe-Claire (QC) - Oficina central de actividades hidroeléctricas en Canadá
- 2 Chambly (QC) - Automatización y sistemas de potencia eléctrica para centrales hidroeléctricas
- 3 Paris (ON) - Planta de ingeniería y fabricación de Compuertas
- 4 Boucherville - Especialistas en servicio y rehabilitación de Tuberías y Compuertas
- 5 Peterborough (ON) - Centro de generadores
- 6 Richmond (BC) - Oficina Regional

ESTADOS UNIDOS

ANDRITZ HYDRO CORP.

- 7 Charlotte, Carolina del Norte
- 8 Spokane, Washington

CAPACIDAD DE
ALMACENAMIENTO POR
BOMBEO INSTALADA:

22 GW

CAPACIDAD DE
ALMACENAMIENTO POR
BOMBEO AÑADIDA:

96 MW

Todas las cifras referidas a 2022;

Fuentes: The World Bank, IMF, IHA, Hydropower & Dams World Atlas 2023

MANTENIENDO EL LIDERAZGO EN ENERGÍA VERDE

Canadá – Con más de 83 GW de capacidad hidroeléctrica instalada, Canadá tiene la cuarta mayor capacidad de generación hidroeléctrica del mundo después de China, Brasil y Estados Unidos. Contribuyendo con cerca del 8,9% del total de la generación hidroeléctrica mundial, la energía hidroeléctrica de Canadá representa más del 60% del total de su capacidad instalada nacional considerando todas las fuentes de generación.

No obstante, Canadá se enfrenta a nuevos requerimientos de energía y necesita capacidad adicional para responder al continuo crecimiento de la demanda energética. Por ejemplo, para el 2050, se necesitarán 20 GW adicionales de nueva capacidad en la provincia de Quebec, lo que equivale aproximadamente al 50% de la capacidad instalada actual, que cuenta por cerca de 40 GW. Del mismo modo, según el gobierno provincial de Columbia Británica, de aquí al 2030 la demanda eléctrica aumentará en alrededor de un

DO O EN RDE

CANADÁ

Población total: 38,93 millones (2022)

PIB per cápita: 55.036 USD

Capacidad hidroeléctrica total instalada: 83.312 MW

Capacidad Hidroeléctrica por bombeo instalada: 177 MW

Capacidad hidroeléctrica añadida en 2022: 1.012 MW

Capacidad hidroeléctrica en construcción: > 3.000 MW

Participación de la generación hidroeléctrica: 61%

Generación hidroeléctrica por año: 392.353 GWh

Potencial de generación hidroeléctrica técnicamente factible: 240.000 MW

Todas las cifras referidas a 2022;

Fuentes: Banco Mundial, FMI, IHA, Hydropower & Dams World Atlas 2023

15% desde su actual capacidad instalada de 12GW. Dado que Canadá tiene el potencial de duplicar con creces su capacidad hidroeléctrica actual, la energía hidroeléctrica jugará ciertamente un rol vital en el cumplimiento de los objetivos nacionales de descarbonización.

Con este ya pronosticado aumento sustancial de la demanda, Canadá también tiene que hacer frente al envejecimiento de su flota hidroeléctrica actual. Ella tiene que ser mantenida y adaptada para responder a los cambios en los requerimientos operativos. De hecho, la mayoría de las centrales hidroeléctricas del país tendrán que ser rehabilitadas, ya que la mayor parte de ellas se construyeron a principios de la década de los 1990's y, por lo tanto, requieren repotenciones y potenciales mejoras en la eficiencia.

Con una significativa presencia en Canadá, apoyada por personal altamente calificado y experimentado,

ANDRITZ está muy bien posicionado para responder a esta nueva demanda eléctrica. Con su oficina central para negocios hidroeléctricos en Pointe Claire, Quebec, y otras sedes en Boucherville, Quebec, Chambly, Paris y Peterborough; ANDRITZ ya se ha fijado objetivos de varios potenciales campos de trabajo donde nuestras soluciones integradas en el sector hidroeléctrico "from water-to-wire", pueden hacer una considerable contribución.

La compañía es uno de los principales suministradores de equipos y servicios electromecánicos para centrales hidroeléctricas en Canadá y las ofertas de ANDRITZ Hydropower Canadá incluyen servicios de I+D, diseño, gestión de proyectos, adquisiciones, fabricación, transporte, montaje y puesta en marcha de equipos para centrales hidroeléctricas. Esto incluye turbinas, generadores, reguladores de velocidad, sistemas de excitación y automatización; todo tipo de compuertas y múltiples sistemas auxiliares asociados. →



Copyrights: Sask Power

Central Hidroeléctrica EB Campbell

→ Más específicamente, la experiencia ampliamente reconocida de ANDRITZ se centra en los siguientes sectores.

REHABILITACIÓN Y REPOTENCIACIÓN DEL PORTAFOLIO HIDROELÉCTRICO ACTUAL

La necesidad de rehabilitar la flota hidroeléctrica actual ha sido claramente identificada por la mayoría de las compañías de servicios de generación en Canadá y representa una necesidad de reemplazo/repotenciación de cerca de 350 unidades generadoras en los próximos 15 - 20 años. Este trabajo ya ha sido iniciado por muchos de nuestros clientes, incluyendo Hydro-Quebec, Ontario Power-Generation, Manitoba Hydro y BC Hydro, Newfoundland & Labrador Hydro, Evolgen y NB Power.

Con el fin de responder a las necesidades de rehabilitación de todas estas instalaciones existentes, ANDRITZ ha acumulado el personal, la experiencia y el know-how en todos los campos de servicios necesarios de ingeniería, gestión de proyectos, adquisiciones, montaje y puesta en marcha. Esto permite a ANDRITZ proporcionar un servicio completo para cualquier unidad hidroeléctrica de gran tamaño, así como también para unidades pequeñas, incluyendo automatización y cualquier componente mecánico pesado relacionado.

Algunos ejemplos de proyectos de rehabilitación llevados a cabo por ANDRITZ Hydropower en Canadá:

PROYECTO DE AMPLIACIÓN EB CAMPBELL GS LIFE

En abril de 2017, ANDRITZ obtuvo el mandato de SaskPower por un proyecto para a través de un programa de renovación, extender la vida útil de seis unidades con una potencia nominal de 37 MW cada una. El alcance incluyó una exitosa prueba de modelo, diseño, suministro de rodetes de reemplazo, nuevos distribuidores y nuevos estatores incluyendo nuevas laminaciones y bobinas. El alcance del suministro también incluyó el reemplazo de compuertas de cabecera, rejas hidráulicas y equipos de izaje, así como también el montaje y renovación de las guías de compuerta de bocatoma, polos del generador, ejes de turbina y generador, cojinetes y muchos otros componentes. Los equipos auxiliares de la planta incluyen la evaluación/reemplazo de ítems de instrumentación y control seleccionados.

Con un programa de trabajo de seis años consecutivos a partir de 2019, las seis unidades serán terminadas en 2025.

PROYECTO DE REPOTENCIACIÓN SIR ADAM BECK G1/G2

En 2018, ANDRITZ fue seleccionado por Ontario Power Generation (OPG) para la repotenciación de dos unidades (G1 y G2) de la planta Sir Adam Beck. El contrato incluía la ingeniería, el desmontaje y reemplazo de las turbinas y generadores de las dos unidades, así como también de los trabajos de automatización, sistemas



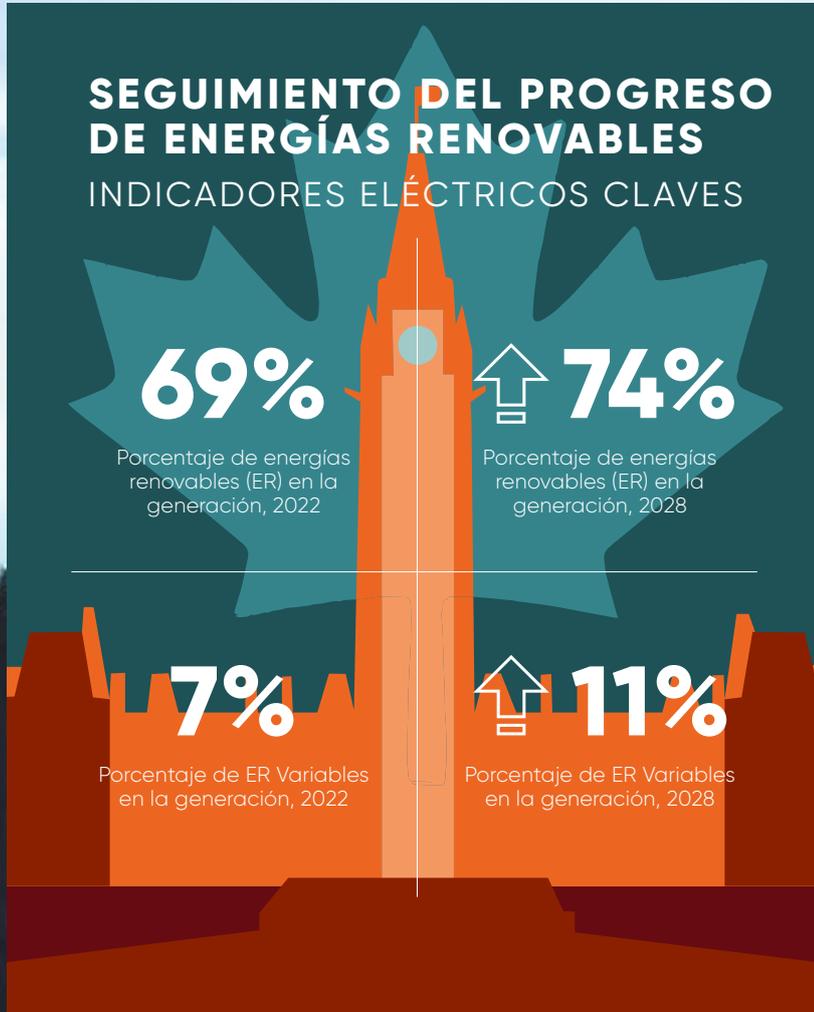
eléctricos de potencias y compuerta de cabecera. La planta Sir Adam Beck 1 (SAB1) es una central de 10 unidades ubicada cerca de las cataratas del Niágara, en Ontario. Su puesta en marcha original fue entre 1922 y 1930, y siempre ha trabajado con un factor de capacidad muy alto.

Trabajando con OPG bajo un modelo de contratación colaborativa que ha demostrado ser muy exitoso, el proyecto también incluyó el desmontaje y reemplazo in situ de las cámaras espirales para ser adaptadas a la nueva configuración de las turbinas mejoradas.

CENTRAL HIDROELÉCTRICA MUSKRAT FALLS

ANDRITZ ejecutó para Newfoundland & Labrador Hydro el contrato por la nueva central hidroeléctrica Muskrat Falls de 824 MW, incluyendo el diseño, suministro y montaje de cuatro nuevas unidades Kaplan verticales con una capacidad de 206 MW cada una. Además de las turbinas, el proyecto incluyó generadores sincrónicos, sistemas digitales de regulación de velocidad con sus servomotores y suministro de aceite a alta presión, así como también los sistemas de excitación estática, control, protección y monitoreo. ANDRITZ también suministró bajo un contrato separado, los equipos hidromecánicos. Las cuatro nuevas unidades de generación operadas por Newfoundland & Labrador Hydro fueron terminadas en noviembre de 2021





Fuente: IEA

61%

Participación de la energía hidroeléctrica en la producción total de energía

→ y desde entonces entregan más de 800 MW de capacidad limpia, renovable y despachable.

ACTUALIZACIÓN DE LOS SISTEMAS DE CONTROL Y PROTECCIÓN DE LA CH DES JOACHIMS

En febrero de 2022 y luego de dos años de trabajos, ANDRITZ completó una actualización de control y protección de ocho unidades generadoras de la central hidroeléctrica Des Joachims en Rolphton, Canadá. Des Joachims es una central hidroeléctrica de 428,8 MW en la región oriental del área de servicio de Ontario Power Generation. El alcance de los trabajos incluyó el paquete de ingeniería y planos para el nuevo sistema de control y protección y la instrumentación asociada, la fabricación de los paneles de control y protección en nuestros talleres de Chambly, el montaje de equipos y cables en la central así como la puesta en marcha del equipo actualizado.

INICIATIVAS DE ALMACENAMIENTO POR BOMBEO

Con su exclusiva capacidad de ser fuente única integrada y así proporcionar todos los componentes requeridos, ANDRITZ está bien posicionado para responder a las necesidades de los próximos proyectos de almacenamiento por bombeo que se están desarrollando actualmente a lo largo de todo Canadá.

Estos proyectos de almacenamiento por bombeo se presentan como una solución muy atractiva para satisfacer las nuevas demandas de energía verde con tecnología amigable con el medioambiente.

Durante los períodos de baja demanda eléctrica, las plantas de almacenamiento por bombeo utilizan el exceso de electricidad para bombear agua hasta un embalse. Al igual que una batería, esta

agua sirve como una reserva de energía que más tarde puede ser utilizada para producir hidroelectricidad durante los períodos de punta. La tecnología también ayuda a proporcionar servicios auxiliares para ayudar con los requerimientos de estabilidad del operador de red.

De hecho, según la Asociación Hidroeléctrica Internacional (IHA), se espera que para el 2030, los proyectos hidroeléctricos de almacenamiento por bombeo en todo el mundo crezcan desde los actuales 160 GW de capacidad hasta alcanzar los 240 GW. Canadá está siguiendo esta tendencia, ya que la energía hidroeléctrica de almacenamiento por bombeo es una de las soluciones de más rápido crecimiento para satisfacer la demanda de punta o para equilibrar la red.

En Canadá, están previstos siete importantes proyectos de almacenamiento hidroeléctrico por bombeo en Ontario, Alberta y Yukón. Todos se han programado para la década del 2030 y la capacidad instalada varía desde 75 MW (Alberta) hasta 1.000 MW (Ontario) con varios períodos de producción de punta.

CONCLUSIÓN

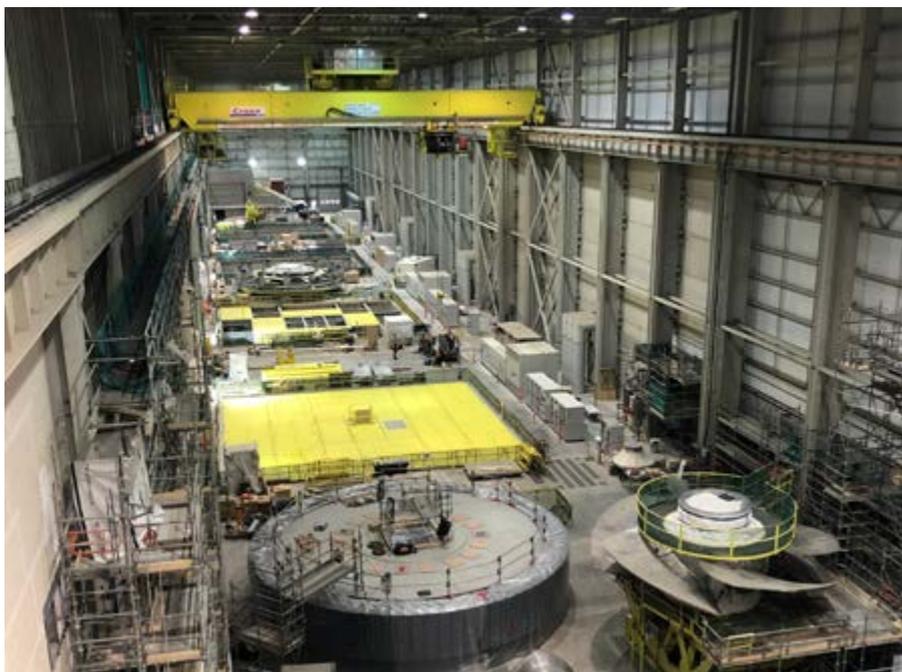
El objetivo clave de Canadá en términos de energía es mantener su liderazgo en el sector hidroeléctrico como parte de su futura estrategia de energía verde. Con sus capacidades únicas, desde la ingeniería hasta la puesta en marcha, el know-how y el dinamismo de su equipo directivo, combinado con sus amplios recursos, ANDRITZ Hydropower Canada está definitivamente bien posicionado para responder a ese objetivo.

AUTORES

Pierre Marquis
Hany Aoude
hydronews@andritz.com



Compuertas de la Central Hidroeléctrica Muskrat Falls



Casa de Máquinas de la Central Hidroeléctrica Muskrat Falls



Instrumentación del acumulador de la Central Hidroeléctrica Des Joachims



Central Hidroeléctrica Sir Adam Beck

Estados Unidos – La energía hidroeléctrica contribuye significativamente a la matriz energética de EE.UU., representando en 2023 aproximadamente el 6,2% de la generación eléctrica del país. Mejoras tecnológicas, el apoyo de políticas y el aumento de la capacidad instalada han reforzado aún más este sector. Estados Unidos tiene un potencial hidroeléctrico teórico de 512 GW adicionales, que abarca alrededor de 4.488 TWh/año en potencial bruto y 153 GW en potencial hidroeléctrico restante, técnicamente factible.

Sin embargo, los obstáculos regulatorios y ambientales para nuevos proyectos ha significado que el enfoque se haya desplazado hacia la renovación y modernización de las instalaciones existentes. El desarrollo de represas no eléctricas y pequeños proyectos hidroeléctricos presenta nuevas oportunidades de crecimiento, pero los cuellos de botella en la transmisión plantean desafíos continuos.

La Ley de Reducción de la Inflación de agosto de 2023, cuyo objetivo principal es controlar la inflación, tiene implicaciones potenciales para el sector energético. Podría incentivar aún más la modernización de la infraestructura energética, beneficiando la rehabilitación de la energía hidroeléctrica y posiblemente mitigando los riesgos financieros. Además, la Ley puede reforzar las soluciones de almacenamiento de energía, como la hidroeléctrica por bombeo, lo que puede ayudar a abordar las limitaciones existentes en la transmisión y fomentar un sistema energético más integrado.

ANDRITZ EN ESTADOS UNIDOS

En ANDRITZ aprovechamos nuestra amplia experiencia y compromiso con la excelencia hidroeléctrica. Nuestro enfoque va más allá de abordar los desafíos técnicos; Nuestro objetivo es establecer los más altos estándares de la industria. Nuestro avanzado sistema de aireación central

REVITALIZ ENERGÍA HIDRO PARA EL

del rodete ejemplifica nuestro impulso de innovación. Esta tecnología de vanguardia estabiliza el flujo de agua durante operaciones de carga parcial, reduciendo la necesidad de compresores externos y minimizando el ruido y la vibración.

La sustentabilidad medioambiental está también a la vanguardia de nuestros esfuerzos de I+D, especialmente en lo que respecta a la vida acuática. Nuestras iniciativas se centran en prácticas hidroeléctricas sustentables, incluidos diseños sin aceite y tecnologías amigables con los peces.

Pensando acerca de los esfuerzos de ANDRITZ en los EE.UU. vemos que la oficina de Charlotte, establecida en 1991, ha jugado un rol fundamental en grandes proyectos de rehabilitación a lo largo de importantes sistemas hidráulicos. En el sector de turbinas, nuestro suministro y renovaciones de 218 unidades han alcanzado



ESTADOS UNIDOS

Población total: 333.288 millones

PIB per cápita: 76.343 USD

Capacidad hidroeléctrica total instalada: ~ 80.000 MW

Capacidad hidroeléctrica por bombeo total instalada: 22.008 MW

Capacidad hidroeléctrica agregada: 96 MW

Capacidad hidroeléctrica en construcción: ~ 500 MW

Participación de la generación hidroeléctrica: 6,2%

Generación hidroeléctrica al año: 262.000 GWh

Potencial de generación hidroeléctrica técnicamente factible:
153.000 MW

Todas las cifras referidas a 2022;

Fuentes: The World Bank, IMF, IHA, Hydropower & Dams World Atlas 2023

LANZANDO LA PROFUSIÓN FUTURO



Casa de máquinas de la central hidroeléctrica Robert S. Kerr



Control y limpieza del apilamiento del estator del generador, central hidroeléctrica de Collierville.

→ una potencia total de 8.787 MW. En el área de generadores hidroeléctricos, nuestro suministro y repotenciación de 231 unidades llegan a una impresionante potencia total de 14.802 MVA. Especialmente digno de destacar, es la amplia renovación de generadores en la CH Grand Coulee, donde ANDRITZ ha rehabilitado 21 de las 24 unidades.

Dada nuestra importante presencia y nuestra reciente serie de premios, ANDRITZ está en una posición ideal para ofrecer servicios y rehabilitación de clase mundial para alicaidas plantas hidroeléctricas. Hemos participado en muchos proyectos hidroeléctricos importantes en EE. UU., tales como Collierville (140 MVA), Barkley (186 MW), Keystone (70 MW), Robert S. Kerr (147,2 MW), Old Hickory (162 MW), Keys (6.809 MW), Anderson Ranch (41 MW) y el proyecto de energía costa afuera de Vineyard (342 MVA).

A medida que exploramos la evolución de la energía hidroeléctrica y los proyectos críticos relacionados, es revelador reconocer las etapas cruciales que contribuyen a su éxito. La transformación de proyectos como CH Barkley, CH Robert S. Kerr, CH Old Hickory, CH Anderson Ranch y Vineyard desde conceptos iniciales hasta logros sustanciales subraya el valor de la planificación estratégica y la comunicación eficaz. El proceso de desarrollar propuestas, participar en meticulosas negociaciones y asegurar acuerdos iniciales constituye la columna vertebral de estos proyectos. Este aspecto del viaje juega un rol fundamental a la hora de convertir las visiones en realidades. La contribución del desarrollo de propuestas y el proceso de ventas es un hilo esencial en el tejido del éxito de cada proyecto, guiándolos sutilmente desde su inicio hasta su realización.

ANDRITZ Hydropower en EE.UU. satisface una amplia gama de necesidades, desde grandes unidades nuevas hasta unidades hidroeléctricas más pequeñas y compactas, incluida la automatización. Nuestro negocio principal sigue siendo

6,2%

Participación de la energía hidroeléctrica en la producción total de energía



© Cortesía del Bureau of Reclamation

Sala de máquinas de la CH John W. Keys III en la planta de almacenamiento por bombeo Grand Coulee

la rehabilitación y repotenciación de plantas existentes, alineándolas con las demandas del mercado estadounidense.

NUEVOS PROYECTOS DESDE 2016

CH Collierville

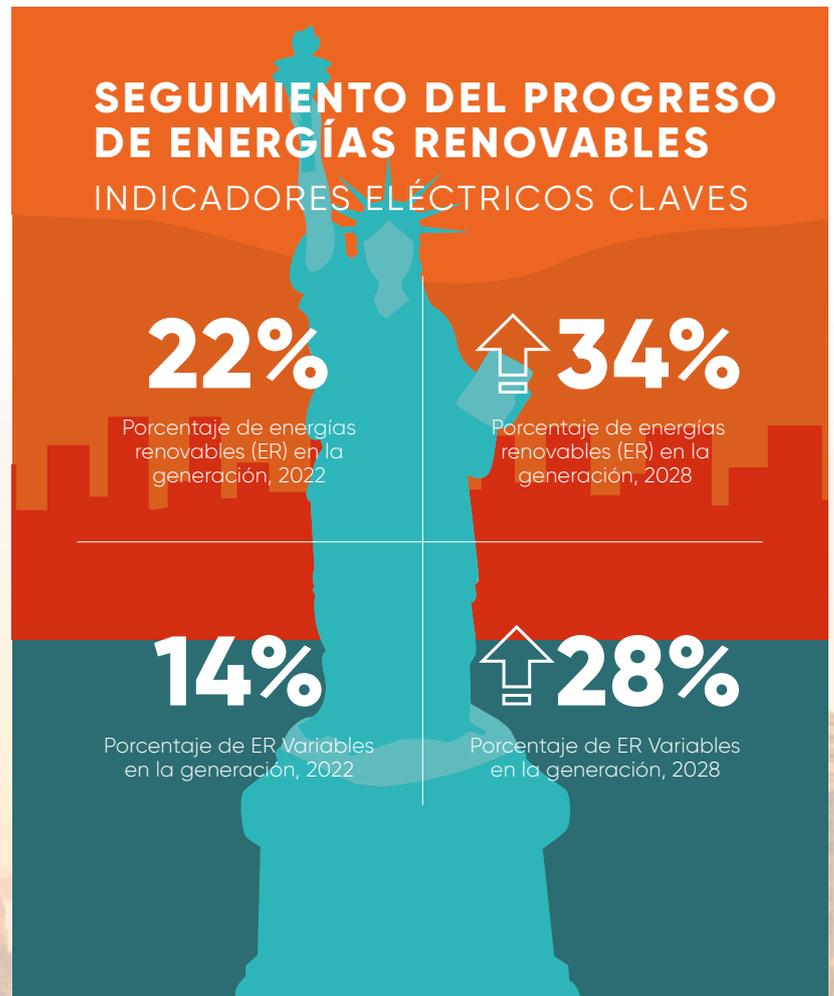
(contrato adjudicado en 2018):

Este proyecto involucró a dos unidades generadoras de la central hidroeléctrica, cada una de 140 MVA. ANDRITZ fue responsable del diseño, fabricación y entrega de las nuevas barras Roebel. La primera unidad se entregó con éxito y volvió a estar operativa a principios de diciembre de 2018, dos semanas antes de lo previsto. Además de las tareas de diseño y fabricación, ANDRITZ asumió la remoción de devanados existentes, la inspección y evaluación del núcleo del estator, así como el montaje de los nuevos devanados. Las nuevas barras Roebel de avanzada tecnología, han aumentado la eficiencia de los generadores. Este proyecto también sentó un precedente para futuras colaboraciones, ya que su finalización temprana y exitosa condujo a la aprobación inmediata de la segunda unidad.

CH John W. Keys III en Grand Coulee

(contrato adjudicado en 2019):

La central hidroeléctrica por bombeo John W. Keys III, parte de la presa Grand Coulee, está siendo sometida a una importante modernización de la automatización por



Fuente: IEA

→ parte de ANDRITZ. Esta actualización es una tarea monumental que implica la sustitución de sistemas que datan de las décadas de 1950 y 1970 por controles digitales de última generación. La planta consta de seis unidades bombas y seis unidades turbinas-bombas reversibles, todas las cuales serán modernizadas. Esto dará como resultado operaciones más eficientes, costos de mantenimiento reducidos y mayor confiabilidad. El proyecto también incluye el desmontaje de los sistemas existentes y la instalación de los nuevos, lo que lo convierte en uno de los proyectos de automatización más complejos jamás emprendidos por ANDRITZ.

Vineyard (contrato adjudicado 2019):

El proyecto Vineyard Wind 1 establece un nuevo estándar en Estados Unidos para la energía eólica costa afuera. ANDRITZ contribuye a esta iniciativa histórica suministrando dos sistemas de condensadores sincrónicos de última generación. Estos sistemas serán cruciales para la regulación de voltaje y el control de potencia reactiva, asegurando la integración confiable de energía renovable en la red. Los sistemas tendrán una potencia nominal de condensador de +171/ -133 MVAR y funcionarán a 11,5 kV, 60 Hz. Este proyecto sirve como modelo para soluciones de energía sustentables y es una piedra angular en la portafolio de proyectos de energía renovable de ANDRITZ.

CH Barkley

(contrato adjudicado en 2020):

Situada en el río Cumberland, al oeste de Kentucky, esta central hidroeléctrica de 186 MW se someterá a un programa integral

de rehabilitación. Los trabajos incluirán la revisión de turbinas y generadores, con el objetivo de aumentar la generación anual de la planta a aproximadamente 150 GWh. No obstante, el proyecto Barkley es más que una simple rehabilitación; es una transformación. En el contexto de una amplia modernización, ANDRITZ reemplazará las unidades generadoras Kaplan existentes con nuevas turbinas y generadores más eficientes, que operarán a una capacidad de 46,5 MW cada una. El proyecto también incluye la instalación de modernos equipos auxiliares. Una vez que entre completamente en operación, se espera que la planta contribuya significativamente a los objetivos de energía renovable del US Army Corps of Engineers de los EE.UU.

CH Keystone

(contrato adjudicado en 2021):

ANDRITZ obtuvo un contrato de parte del US Army Corps of Engineers de los EE.UU. por la rehabilitación de los dos generadores de la central Keystone en Oklahoma. El proyecto es parte del compromiso continuo de ANDRITZ para modernizar infraestructura envejecida. El término de los trabajos está planeado para el segundo semestre del 2024.

CH Robert S. Kerr

(contrato adjudicado en 2021):

Ubicado en el río Arkansas en el este de Oklahoma, este proyecto implica la rehabilitación y repotenciación de las cuatro turbinas y generadores de la central hidroeléctrica. Una vez terminada, se espera que la planta genere aproximadamente 152 GWh por año.

Referencias :

U.S. Energy Information Administration. (2023). Electric Power Monthly. Retrieved from <https://www.eia.gov/electricity/monthly/>

The U.S. Department of Energy. (2023). Hydropower Vision: A New Chapter for America's 1st Renewable Electricity Source. Retrieved from <https://www.energy.gov/>

CH Old Hickory**(contrato adjudicado en 2023):**

Esta central hidroeléctrica de 162 MW en el río Cumberland está programada para una importante modernización, incluidas las turbinas y los generadores. El alcance de los trabajos por ANDRITZ incluye el diseño, fabricación, transporte, montaje, pruebas y puesta en marcha. Se espera que la primera unidad vuelva a operar en agosto de 2026.

CH Anderson Ranch**(contrato adjudicado en 2023):**

En un significativo nuevo desarrollo, ANDRITZ ha obtenido un contrato de la Región Noroeste del Pacífico del Bureau of Reclamation para la modernización y reemplazo de rodets de dos turbinas en la central hidroeléctrica Anderson Ranch Dam en Mountain Home, Idaho. El amplio alcance de los trabajos abarca el reemplazo completo de los rodets, varias rehabilitaciones de componentes y actividades en sitio como desmontaje, alineación y la nueva puesta en marcha de las unidades. Este contrato parte de una fructífera y continua colaboración entre ANDRITZ y el Bureau of Reclamation, que se ha construido sobre la base del éxito del anterior proyecto Palisades. El proyecto Anderson Ranch está diseñado para repotenciar los rodets Francis Kaplan verticales existentes, para lograr una potencia total combinada de aproximadamente 41 MW.

AUTOR

Leonel Oliveira
hydronews@andritz.com



Casa de máquinas de la central hidroeléctrica Old Hickory



Presas y embalse de la central hidroeléctrica Anderson Ranch.



Sala de máquinas de la central hidroeléctrica Barkley.



México, Centroamérica y El Caribe

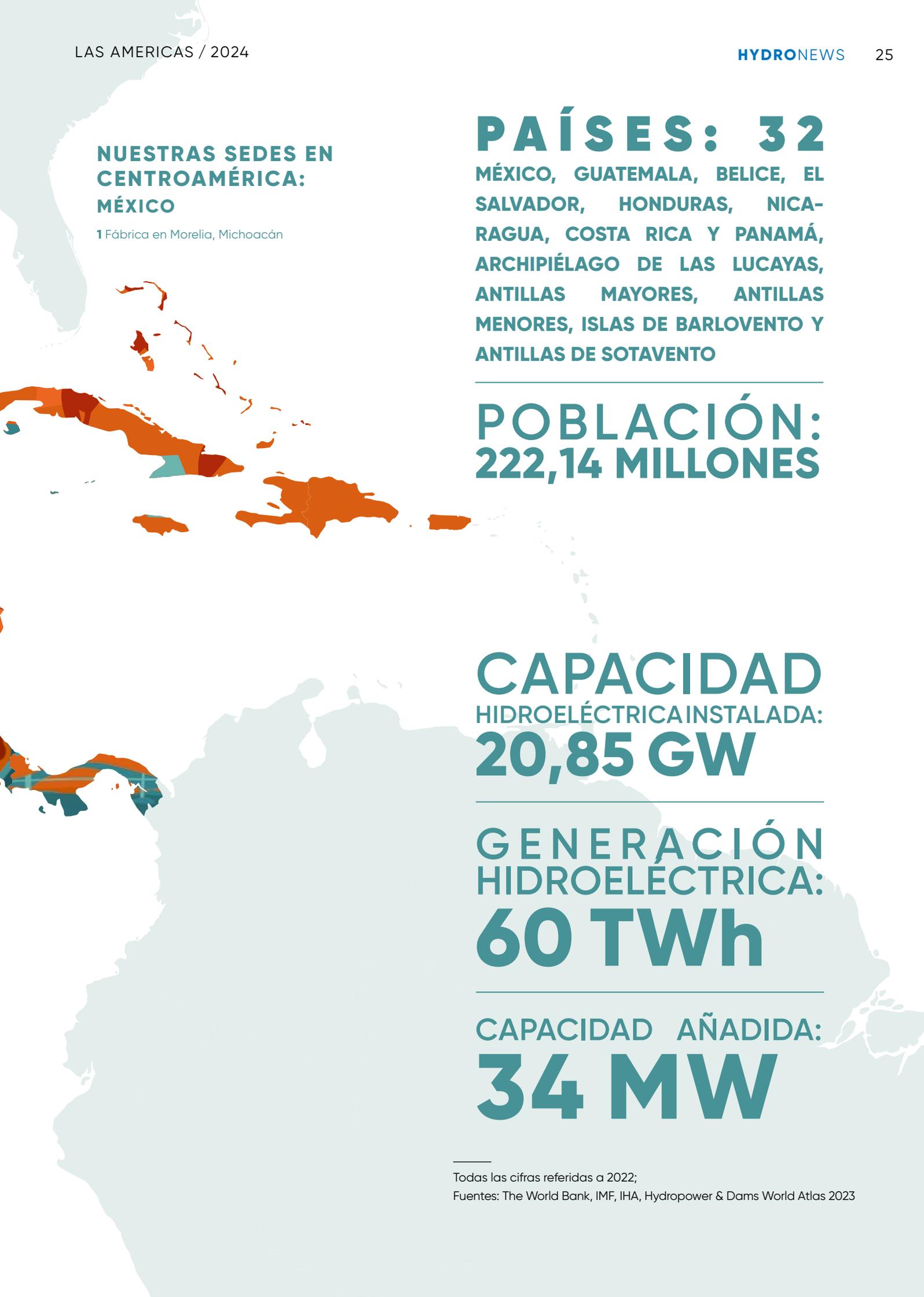
Vista general y cifras de la región

La región de México, Centroamérica y El Caribe ha visto un aumento en el desarrollo hidroeléctrico, que representa un cambio importante hacia fuentes de energía renovables para aumentar la seguridad energética y reducir la dependencia de los combustibles fósiles. Esta transición está en línea con los esfuerzos mundiales para combatir el cambio climático y alcanzar los Objetivos de Desarrollo Sustentable. Como fuente de energía limpia y abundante, la energía hidroeléctrica desempeña un papel crucial en diversificar la matriz energética y abordar los desafíos asociados con el cambio climático.

Los ricos recursos hídricos de la región son ideales para el desarrollo de la energía hidroeléctrica, que representa una alternativa sustentable a las fuentes de energía fósiles. Aprovechando la energía de los ríos y otros recursos hídricos, México y los países de Centroamérica y El Caribe no solo pueden satisfacer sus crecientes necesidades energéticas, sino también reducir el impacto ambiental asociado con la generación en base a combustibles fósiles.

Además, la modernización de la flota hidroeléctrica existente se está convirtiendo en un punto central para satisfacer las nuevas demandas energéticas y lograr los objetivos climáticos. El envejecimiento de la infraestructura y equipos obsoletos plantean un desafío para maximizar la eficiencia de la generación hidroeléctrica. Los gobiernos y las empresas privadas están invirtiendo en la modernización y reacondicionamiento de las instalaciones hidroeléctricas existentes para mejorar el rendimiento, aumentar la capacidad y optimizar el desempeño ambiental.

La tendencia de modernización incluye la integración de tecnologías avanzadas como redes inteligentes, sistemas de condensadores sincrónicos, sistemas de monitoreo digital y diseños innovadores de turbinas. Estas actualizaciones no solo mejoran la generación, sino que también contribuyen a la estabilidad de la red y facilitan la integración de fuentes de energía renovables intermitentes como la solar y la eólica. Esto convierte a la flota hidroeléctrica modernizada en una piedra angular en la construcción de una infraestructura energética resiliente y adaptable para el futuro.



**NUESTRAS SEDES EN
CENTROAMÉRICA:
MÉXICO**

1 Fábrica en Morelia, Michoacán

PAÍSES: 32

MÉXICO, GUATEMALA, BELICE, EL SALVADOR, HONDURAS, NICARAGUA, COSTA RICA Y PANAMÁ, ARCHIPIÉLAGO DE LAS LUCAYAS, ANTILLAS MAYORES, ANTILLAS MENORES, ISLAS DE BARLOVENTO Y ANTILLAS DE SOTAVENTO

POBLACIÓN: 222,14 MILLONES

CAPACIDAD HIDROELÉCTRICA INSTALADA: 20,85 GW

GENERACIÓN HIDROELECTRICA: 60 TWh

CAPACIDAD AÑADIDA: 34 MW

Todas las cifras referidas a 2022;

Fuentes: The World Bank, IMF, IHA, Hydropower & Dams World Atlas 2023

RESURGIMIENTO REHABIL



México – En los últimos años, la política energética del Gobierno mexicano ha estado enfocada en la conservación y mejora de los niveles de confiabilidad del Sistema Eléctrico Nacional. Esta estrategia viene en conjunto con planes para avanzar en una transición energética ordenada para cumplir con los compromisos asumidos por el Estado mexicano, tal como se reflejan en acuerdos y tratados internacionales.

Como parte del enfoque para satisfacer la creciente demanda eléctrica, la Comisión Federal de Electricidad (CFE) desarrolla un programa de rehabilitación, modernización y mejora de equipos de las centrales hidroeléctricas en operación. Esta empresa estatal mexicana tiene una capacidad hidroeléctrica instalada de 12.125 MW y el programa está diseñado para alcanzar el máximo nivel de utilización de esta infraestructura. Paralelamente, se avanza en un programa para la instalación de nuevas centrales hidroeléctricas dentro de la infraestructura civil existente originalmente diseñada

DE LA MITACIÓN

para otros fines, como control de inundaciones o riego.

La necesidad de mejorar la estabilidad de la red eléctrica nacional también está creando oportunidades para el desarrollo de nuevas soluciones tecnológicas, tales como los condensadores sincrónicos.

LA PRESENCIA DE ANDRITZ EN MÉXICO

ANDRITZ ha estado permanentemente presente en México desde principios del siglo XX, cuando sus empresas predecesoras suministraron equipos para las primeras centrales hidroeléctricas construidas en el país. Desde entonces, ANDRITZ ha suministrado, rehabilitado o modernizado más de 300 unidades hidroeléctricas con una capacidad total de casi 7.600 MW.

Una piedra angular de su impresionante historial de logros es la empresa ANDRITZ fundada en Morelia, Michoacán, en 1981. Esta empresa local emplea actualmente a más de 400 personas en actividades



MÉXICO

Población total: 127,50 millones

PIB per cápita: 11.265 USD

Capacidad hidroeléctrica total instalada: 12.614 MW

Capacidad hidroeléctrica en construcción: > 840 MW

Participación de la generación hidroeléctrica: 10%

Generación hidroeléctrica al año: 31.848 GWh

Potencial de generación hidroeléctrica técnicamente factible:

~ 135.000 GWh

Todas las cifras referidas a 2022;

Fuentes: Banco Mundial, FMI, IHA, Hydropower & Dams World Atlas 2023



Sala de máquinas de la Central Hidroeléctrica Angostura



Rodete Pelton de la Central Hidroeléctrica Zimapán



Equipo de montaje en la Central Hidroeléctrica Humaya.



Estator del generador de la Central Hidroeléctrica Peñitas.

→ de ingeniería y fabricación, gestión de proyectos, montaje y puesta en marcha, así como servicio posventa y trabajar en este lugar.

Las operaciones locales de ANDRITZ abarcan cuatro segmentos estratégicos: Large Hydro, Compact Hydro, Servicio & Rehabilitación (modernización de plantas hidroeléctricas) y Automatización. Estos segmentos se encuentran en el centro de la evolución y modernización del sector de generación hidroeléctrica en México.

Nuestra gama de productos y servicios abarca turbinas, generadores, compuertas y válvulas, así como sistemas de excitación, control y protección, servicios posventa que incluyen servicios de operación y mantenimiento de activos y pequeños servicios con enfoque en soluciones mecánicas y eléctricas.

Consolidando su posición como líder en el desarrollo del sector hidroeléctrico de México, ANDRITZ lidera con éxito un consorcio que, a finales de 2021, aseguró



contratos estratégicos para la renovación de nueve centrales hidroeléctricas en todo el país.

Estos contratos, adjudicados por la CFE, representan un hito en el desarrollo de un sistema energético más eficiente y sustentable para el país.

Las centrales que se están modernizando son: Humaya (50 MW), Zimapán (304 MW), El Caracol (630 MW), Infiernillo (400 MW), La Villita (320 MW), Mazatepec (244 MW), Peñitas (420 MW), Malpaso (1.152 MW) y Angostura (1.000 MW).

Los contratos para esta rehabilitación forman parte de uno de los más grandes programas de modernización, no solo para el cliente CFE y ANDRITZ, sino también del mercado hidroeléctrico mundial.

La modernización de estas centrales hidroeléctricas no solo fortalecerá la capacidad de generación del país sino que también jugará un rol fundamental para asegurar un suministro energético confiable para el futuro de México.

HUMAYA

Se ha llevado a cabo, la modernización del generador de la unidad 2 de la central hidroeléctrica Humaya, el cual tiene una capacidad de 45 MVA. La instalación de un nuevo núcleo magnético y un nuevo devanado, junto con la rehabilitación del aislamiento de los polos del rotor, permitió la transformación completa tanto del estator como del rotor. Las obras de modernización han incrementado en más de un 20% la capacidad de la central hidroeléctrica de Humaya, elevando la potencia de los dos generadores de la central a 46 MVA con una eficiencia del 98%.

Las mejoras a la central permitirán una generación eléctrica más confiable y eficiente, beneficiando tanto a los consumidores como a la empresa operadora.

SANTA MARIA

El campo de las energías renovables está en constante evolución, y uno de los proyectos más prometedores en esta revolución energética es la instalación de modernos equipos en la Presa Santa María en Rosario, Sinaloa. En mayo de 2022, este





→ proyecto alcanzó un importante hito con la adjudicación de un contrato que incluye dos válvulas mariposa de 3.500 mm de diámetro nominal con doble sello.

Estas válvulas, cuyas pruebas de taller fueron aprobadas para su posterior montaje en sitio, representan el compromiso de ANDRITZ con la calidad. La puesta en marcha se realizó en diciembre de 2023.

En mayo de 2023, se le encomendó a ANDRITZ un contrato de seguimiento para la misma central hidroeléctrica por el suministro de equipos electromecánicos que incluyen dos unidades tipo Francis de 15 MW cada una, válvulas de admisión, generadores eléctricos, equipos de control, regulación de velocidad, excitación, protección, y servicios de montaje.

El nuevo equipo promete llevar a Santa María a nuevos niveles de capacidad y eficiencia en la generación de energía renovable permitiendo controlar el caudal del río Baluarte y acercándonos a los dos objetivos principales de este proyecto polivalente: el riego de 24.250 hectáreas de tierra agrícola y el suministro de agua potable a casi 430.000 habitantes de las comunidades aledañas.

CENTRAL TERMOELÉCTRICA PRESIDENTE PLUTARCO ELÍAS CALLES (PETACALCO)

Ubicada en el municipio de La Unión de Isidoro Montes de Oca, Guerrero, México, esta planta eléctrica ha sido, desde que inició operaciones en noviembre de 1993, un importante contribuyente a la generación eléctrica nacional. Con siete generadores

10% Participación de la energía hidroeléctrica en la producción total de energía

Montaje de válvula mariposa en Central Hidroeléctrica Santa María



Tableros eléctricos en la Central Hidroeléctrica Mazatepec

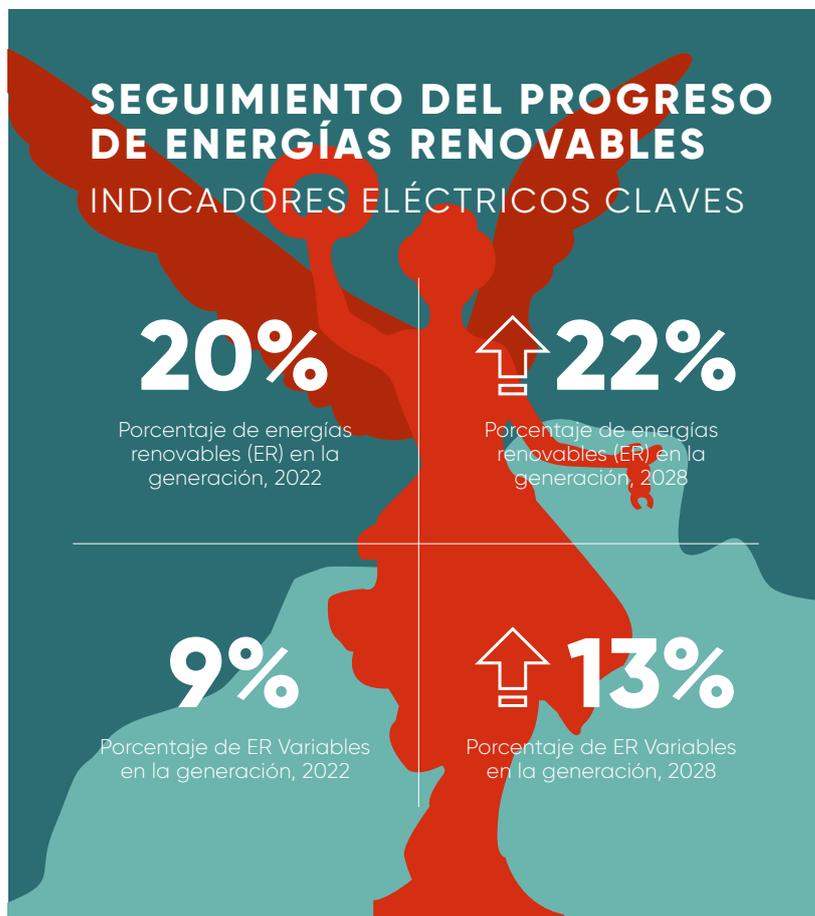


que cuentan con una capacidad total instalada de 2.778 MW, destaca como una de las más grandes de América Latina.

En su continuo compromiso con la innovación, el dueño de la planta ha atribuido a ANDRITZ un contrato por la adquisición, montaje y puesta en marcha de dos sistemas de excitación estática, diseñados para las unidades generadoras 3 y 6. Estos sistemas, con características técnicas avanzadas que incluyen HIPASE-E y una configuración redundante para operación ininterrumpida, refuerza la posición de Petacalco como una fuente de energía confiable y eficiente en la región.

AUTOR

Aline Blanco Torres
hydronews@andritz.com



Fuente: IEA

Cojinete Combinado 1 de la Unidad 1, Central Hidroeléctrica La Villita



Transformadores principales, Central Hidroeléctrica Malpaso



COMPROMETIDOS CON LA DIVERSIFICACIÓN ENERGÉTICA

REPORTE DEL PAÍS — CENTROAMÉRICA Y EL CARIBE



Centroamérica y el Caribe – En la búsqueda continua de nuevas fuentes de energía sustentable, la región de Centroamérica y el Caribe se ha convertido en un polo de sustanciales avances en la penetración de las energías renovables respaldada por la energía hidroeléctrica. Este enfoque en energías renovables ha sido crucial para cumplir los compromisos mundiales de reducción de emisiones de carbono y así hacer frente a los efectos del cambio climático.

Con una importante capacidad instalada y un compromiso creciente con la producción de energía limpia, los países de esta región han estado explorando y desarrollando principalmente grandes proyectos de rehabilitación hidroeléctrica. En Centroamérica y el Caribe, las estrategias para diversificar las fuentes de energía y reducir la dependencia de los combustibles fósiles han impulsado planes para fortalecer las centrales hidroeléctricas.

ANDRITZ, empresa global con una larga trayectoria en ingeniería y diseño de plantas hidroeléctricas, ha jugado un papel fundamental en el éxito de estos proyectos. Soluciones innovadoras y tecnología de punta han catalizado la rehabilitación, modernización y repotenciación de plantas hidroeléctricas de alto rendimiento en Centroamérica y el Caribe.

GUATEMALA

Achiguate:

En agosto de 2023, ANDRITZ logró un hito importante al asegurar el contrato del proyecto hidroeléctrico Achiguate, consolidando su posición a la vanguardia de la energía hidroeléctrica en Guatemala. El proyecto incluye el suministro de dos unidades Francis de eje horizontal de 3,7MW, incluyendo el generador eléctrico, así como el suministro de sistemas de monitoreo y control. El alcance del suministro abarca una completa gama de

componentes, desde paneles de control hasta sistemas SCADA y transformadores, lo que garantiza una planta completamente eficiente.

Este proyecto no sólo resalta la excelencia técnica de ANDRITZ sino que también contribuirá significativamente a impulsar la capacidad hidroeléctrica en Guatemala, allanando el camino hacia un futuro más sustentable y energéticamente eficiente.

EL SALVADOR

Guajoyo :

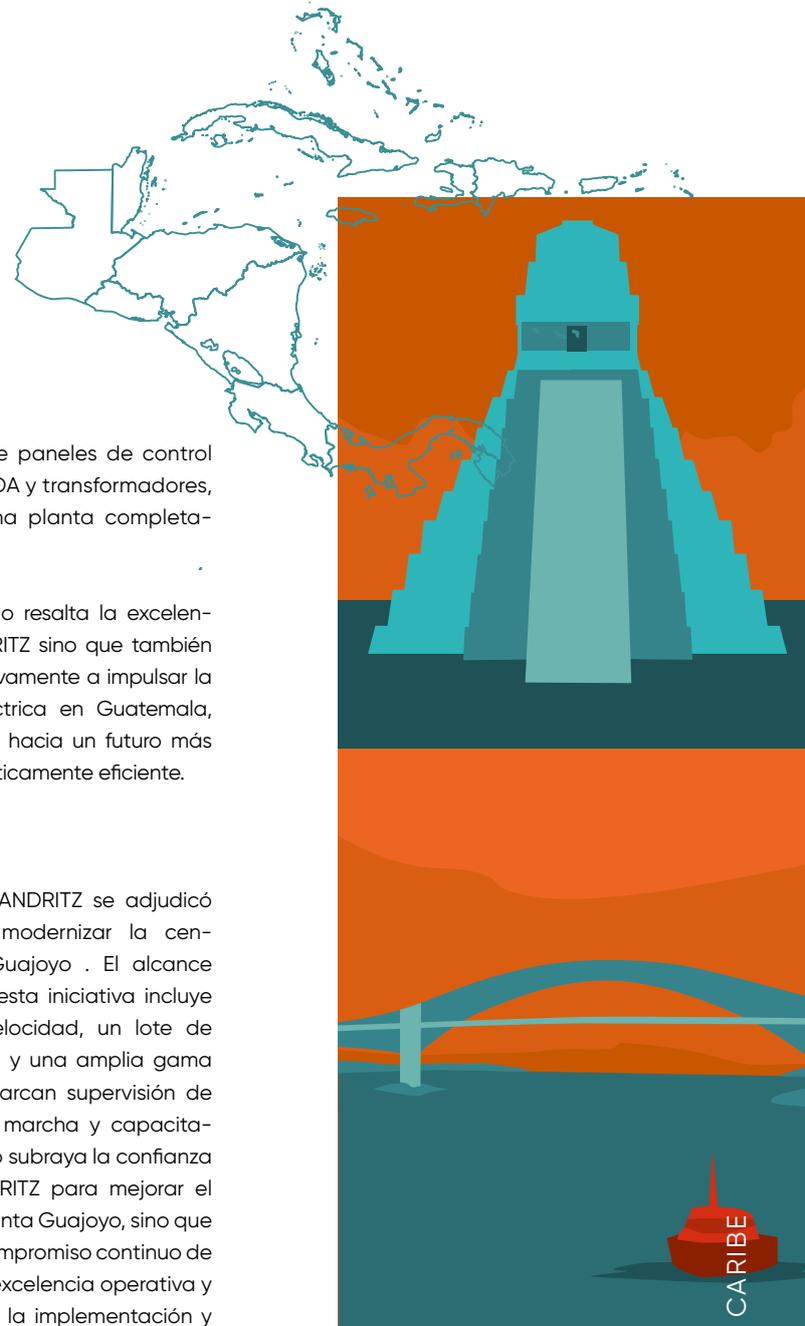
En marzo de 2023, ANDRITZ se adjudicó un contrato para modernizar la central hidroeléctrica Guajoyo . El alcance del suministro para esta iniciativa incluye un regulador de velocidad, un lote de repuestos esenciales y una amplia gama de servicios que abarcan supervisión de montaje, puesta en marcha y capacitación. Este hito no solo subraya la confianza depositada en ANDRITZ para mejorar el desempeño de la planta Guajoyo, sino que también resalta el compromiso continuo de la compañía con la excelencia operativa y el apoyo integral en la implementación y operación de plantas hidroeléctricas.

Cerrón Grande y 5 de Noviembre :

En septiembre de 2021, ANDRITZ logró un hito importante al ganar los contratos de los proyectos de las centrales hidroeléctricas salvadoreñas Cerrón Grande y 5 de Noviembre. Este contrato incluye el suministro de dos reguladores de velocidad para la central hidroeléctrica Cerrón Grande y dos para la central 5 de Noviembre, junto con un lote de repuestos esenciales. Además, se incluyen servicios de supervisión de montaje y puesta en marcha, así como también de capacitación.

15 de Septiembre :

En abril de 2023, ANDRITZ Hydro logró un hito importante al asegurar el contrato para el mantenimiento mayor de la Unidad





Todas las cifras referidas a 2022;

Fuentes: The World Bank, IMF, IHA, Hydropower & Dams World Atlas 2023

→ Il de la central hidroeléctrica 15 de Septiembre. Este ambicioso proyecto abarca un amplio alcance de suministro, que va desde la renovación de los bujes de álabes del rodete hasta la implantación de un sistema de aireación para las turbinas, incluyendo servicios especializados de supervisión y pruebas eléctricas completas. Entre las más destacadas se encuentran tareas como la reparación integral de ejes y estatores de los generadores, el suministro de herramientas especializadas y la implementación de sistemas cruciales tales como el de refrigeración y lubricación de cojinetes. Este logro no solo subraya la experiencia técnica de ANDRITZ Hydro sino también su firme compromiso con la eficiencia y confiabilidad en la gestión y mantenimiento de infraestructuras hidroeléctricas críticas.

HONDURAS

Francisco Morazán (El Cajón):

Un éxito notable fue la modernización de los sistemas de excitación de la

central hidroeléctrica Francisco Morazán (El Cajón). Luego de ganar la licitación en octubre de 2019, ANDRITZ logró un hito al poner en marcha progresivamente las unidades: la unidad 2 en enero de 2021, la unidad 1 en octubre de 2021, la unidad 3 en diciembre de 2021 y, finalmente, la unidad 4 en diciembre de 2022. El proyecto aumentó la confiabilidad de las unidades de la planta, que cuentan con una potencia instalada total de 300 MW.

Desde el suministro de sistemas de excitación hasta la implementación del avanzado sistema HIPASE-E, la amplia contribución de ANDRITZ no solo ha sido la de suministrar a Empresa Nacional de Energía Eléctrica (ENEE) equipos de generación más modernos y eficientes, sino también la de fortalecer la conectividad con los sistemas existentes. Esto pone de manifiesto el compromiso de ANDRITZ con soluciones energéticas excelentes y sustentables para el desarrollo de la infraestructura energética en Honduras.

COSTA RICA

La Garita :

ANDRITZ, en colaboración con el Instituto Costarricense de Electricidad (ICE), avanza en la completa modernización de



la planta La Garita en Costa Rica. Después de ganar la licitación en junio de 2023, la atención se centra en reemplazar los sistemas clave de la central hidroeléctrica. Con dos unidades de 20 MW cada una y una ubicación estratégica en el cantón de Alajuela, a una hora de la capital San José, la planta cuenta con tecnología de punta suministrada por ANDRITZ. Incluyendo el sistema de control y SCADA, el sistema de protección y el regulador de velocidad, con destacadas innovaciones tales como HIPASE-T y HIPASE-S. El proyecto está programado para ser entregado en junio de 2024, prometiendo importantes beneficios para la confiabilidad de la planta y consolidando la posición de ANDRITZ como líder de la región en soluciones de energía sustentable.

PANAMÁ

Estí :

Ubicada en la provincia de Chiriquí, esta planta experimentó una interrupción operativa en septiembre de 2022 debido a una crecida inusual del río Estí provocada por fuertes lluvias. Ante este desafío, se contactó a ANDRITZ México para realizar inspecciones y evaluar posibles daños a los equipos. En un esfuerzo colaborativo, cuatro ingenieros especializados de



Central hidroeléctrica 5 de Noviembre, El Salvador - sistema de control, protección y regulación



Central hidroeléctrica Estí, Panamá



→ ANDRITZ México llevaron a cabo estas inspecciones detalladas.

Al presentar informes y un cronograma de actividades al propietario de la planta, ANDRITZ propuso plazos ambiciosos para la rehabilitación de la planta con el compromiso de tener la primera unidad operativa en marzo de 2023 y la segunda en junio del mismo año.

ANDRITZ cumplió exitosamente su promesa, completando el trabajo de acuerdo con el cronograma y al mismo tiempo reafirmando su compromiso con la calidad y la eficiencia en la restauración de infraestructura hidroeléctrica crítica en situaciones de emergencia.

La pronta respuesta de ANDRITZ garantizó que también se adjudicara un contrato por la rehabilitación de varios elementos de equipos y sistemas adicionales en la central. Estos contratos resaltan la eficiencia y profesionalismo de ANDRITZ en situaciones críticas, así como un alineamiento total con los objetivos del propietario de la planta.

EL CARIBE

La región insular de El Caribe, ha reconocido la necesidad de reducir su

dependencia de los combustibles fósiles, mitigar los impactos del cambio climático y garantizar un suministro energético confiable para sus habitantes. Como resultado, muchas naciones se han embarcado en un viaje apasionante para fortalecer las centrales hidroeléctricas existentes. Esto es parte integral de su estrategia para diversificar su matriz energética y mitigar cualquier posible efecto adverso de una penetración demasiado rápida de fuentes de generación intermitente.

La modernización y mejora de las centrales hidroeléctricas, así como la ejecución de estudios de factibilidad para proyectos de almacenamiento hidroeléctrico por bombeo, han cobrado un impulso considerable en el Caribe. Con estos proyectos se vislumbra una nueva era de energías renovables, reduciendo la huella de carbono de la región y mejorando su seguridad energética.

Maggotty, Jamaica:

En junio de 2016, ANDRITZ Hydro alcanzó un logro significativo al ganar un contrato para un proyecto en la central hidroeléctrica Maggotty. El alcance del suministro incluye un sistema integral que comprende controles, regulador

Montaje del rodete de turbina en central hidroeléctrica 15 de Septiembre, El Salvador



de velocidad, sistema de excitación, materiales de montaje, celdas eléctricas de media tensión, tableros CA/CC de baja tensión, transformador de servicios auxiliares, banco de baterías y cargador. Además, ANDRITZ entregó servicios esenciales como supervisión de montaje, puesta en marcha y capacitación.

UPPER WHITE RIVER, Jamaica:

En febrero de 2022, ANDRITZ Hydro asumió un desafío clave luego de ganar un contrato por la completa modernización de la central hidroeléctrica Upper White River. Este ambicioso proyecto abarca un amplio alcance de suministro que incluye la rehabilitación de la turbina y el generador, la implementación de un nuevo sistema de control, regulador de velocidad, sistema de excitación y relés de protección. Además, ANDRITZ suministró también elementos esenciales tales como materiales de montaje, tableros CA/CC de baja tensión, suministro de compuertas, supervisión de montaje, puesta en marcha y capacitación.

AUTOR

Aline Blanco Torres
hydronews@andritz.com



Sala de Máquinas, central hidroeléctrica Maggotty, Jamaica



Casa de máquinas y subestación de central hidroeléctrica La Garita, Costa Rica

RENOVAR Y REJUVENECER

Larga y próspera vida con ANDRITZ

Una de las mayores ventajas de la energía hidroeléctrica es su reconocida longevidad. Miles de instalaciones hidroeléctricas siguen funcionando más de un siglo después de su puesta en servicio, lo que genera una gran demanda de modernización y repotenciaciones.

Hoy en día, muchas de las centrales hidroeléctricas del mundo ya tienen varias décadas de edad. De hecho, según un informe reciente de la Agencia Internacional de Energía, la edad promedio de una central hidroeléctrica en América del Norte es de casi 50 años. Y aunque las estructuras civiles como presas y diques podrían resistir fácilmente más de 100 años, los equipos electromecánicos tienen una vida útil típicamente mucho menor que depende más de factores como la abrasión y la corrosión. Por lo tanto, sacar el máximo provecho de estos sistemas de generación de energía limpia y de larga vida útil, implica un fuerte compromiso con el mantenimiento y, cuando sea necesario, la renovación y rehabilitación. Todo, desde las TI y los sistemas de control digital hasta los principales componentes mecánicos, como válvulas de admisión, rodetes de turbina y bocatomas, está sujeto al envejecimiento y desgaste operativo.

Dada la avanzada edad de la flota mundial, la demanda por modernización y repotenciación de estos activos está creciendo rápidamente. Además, los cambios de los requerimientos operativos derivados de la demanda cambiante por generación flexible también están aumentando la necesidad de mejoras. Al operar como reserva giratoria o capacidad de respuesta rápida, la energía hidroeléctrica es muy adecuada para satisfacer las fluctuaciones de otras energías renovables como la eólica y la solar. Sin embargo, esto impone nuevas exigencias operativas a estos activos.

Por otro lado, dada la necesidad de aumentar la capacidad de generación renovable, la modernización de la flota existente presenta una gran oportunidad. La modernización de equipos como turbinas y generadores puede aumentar sustancialmente la potencia. La eficiencia de las turbinas y los generadores ha experimentado mejoras sustanciales a lo

1940

1960

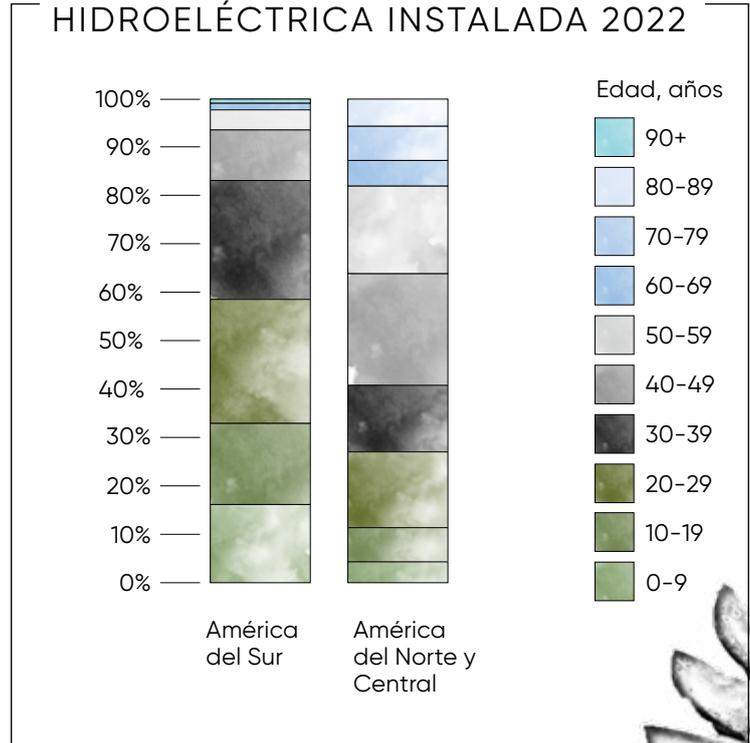
1980

2000



"La modernización de centrales hidroeléctricas existentes aumenta el rendimiento y genera beneficios para los propietarios y las regiones a las que sirven".

PERFIL DE EDAD DE LA CAPACIDAD HIDROELÉCTRICA INSTALADA 2022



Fuente: Hydropower.org

largo de los años, de modo que actualizar un rodete de turbina de 40 años podría añadir un 5% o más a la cifra de eficiencia general. Otra oportunidad son las nuevas demandas como la reducción del impacto ambiental de las centrales hidroeléctricas. Soluciones como la tecnología de turbinas amigables con los peces y cubos de rodetes de turbina sin aceite representan una nueva era de gestión medioambiental que es posible mediante la modernización de las instalaciones existentes.

de las turbinas de la central hidroeléctrica Sobradinho de 1.050 MW y recientemente firmó un contrato para una remodelación integral de las unidades generadoras de la central hidroeléctrica Jaguará de 424 MW. Un punto destacado actual es México, donde ANDRITZ lidera un consorcio que rehabilita nueve centrales hidroeléctricas con una capacidad combinada de más de 4.250 MW. La modernización de estas plantas aumentará la capacidad de generación en 243 MW y aumentará la generación anual en unos 1.754 GWh.



2020

Como socio y suministrador líder de la industria hidroeléctrica, ANDRITZ tiene un amplio catálogo de impresionantes referencias de proyectos en América del Norte, del Sur y Central. El año pasado, por ejemplo, ANDRITZ Hydro Canadá firmó un contrato por la renovación de cuatro unidades generadoras en la central Otter Rapids. Al otro lado de la frontera, en EE.UU., ANDRITZ ha reacondicionado unas 70 unidades que representan aproximadamente el 54% de la flota nacional. Estos proyectos incluyen, por ejemplo, la modernización de las unidades turbina generador en la central hidroeléctrica Old Hickory y la modernización de la automatización de la planta de almacenamiento por bombeo John W. Keys III, parte del complejo hidroeléctrico Grand Coulee.

En América del Sur, ANDRITZ está ejecutando la modernización general y digitalización

2060

La modernización puede actualizar el rendimiento de los activos antiguos a través de nuevas tecnologías que los harán más eficientes y rentables para sus propietarios. Un mayor nivel de automatización y monitoreo dará como resultado una mejor gestión de activos y, en consecuencia, reducirá los costos de mantenimiento y los tiempos de parada. Los activos modernizados pueden operar por otros 30 años, lo que traerá beneficios a sus propietarios y a las regiones donde estas plantas están instaladas.

Con servicios que van desde operación, mantenimiento y reparaciones, digitalización, control y automatización hasta toda la renovación de sistemas electromecánicos completos, sea lo que sea que depare el futuro incluso para las plantas hidroeléctricas más antiguas, ANDRITZ tiene la solución.

AUTOR

Marie-Antoinette Sailer
hydronews@andritz.com

SERVICIO Y REHABILITACIÓN

TEMA ESPECIAL

CAPACIDADES DE VANGUARDIA EN FABRICACIÓN

Buscando la excelencia operativa

ANDRITZ confía en los más altos estándares de fabricación para garantizar que todas nuestras soluciones estén optimizadas para cumplir con exigentes requisitos del cliente, proteger el medioambiente y apoyar la gestión operativa. Esto se logra mediante un cumplimiento estricto en todos los distintos pasos de proceso en la cadena de valor: planificación y diseño, fabricación de componentes clave, ensamblaje interno, transporte, montaje en sitio y servicio de soporte.

ANDRITZ Hydropower opera en siete sitios de fabricación en todo el continente americano y nuestro personal realiza en conjunto cerca de 500.000 horas de trabajo al año. En todos estos talleres, el Área de Negocios Hydropower ofrece componentes, productos y servicios de alta calidad, utilizando la experiencia y los conocimientos de nuestros empleados altamente calificados.

Además, todos estos sitios están enfocados en mejoras futuras con el objetivo de alcanzar la excelencia operativa con el apoyo de un Sistema de Producción ANDRITZ (APS). Este es un sistema diseñado para definir,

describir, cuantificar e incrementar los niveles de desempeño de las organizaciones de producción, así como también para generar una comprensión común de los principios y métodos de fabricación. Se encuentra disponible un manual de negocios específico, mientras que la capacitación de los empleados es continua, asegurando la competitividad de cada una de las sedes de fabricación y servicios, aumentando su productividad y desempeño.

CANADÁ

Peterborough provee servicios de fabricación para el suministro de nuevos devanados de estator de generador, ya sean barras o bobinas, y sus conexiones. Estos elementos se definen dentro de ANDRITZ como componentes principales y representan alrededor de 70.000 horas de trabajo al año. La línea de producción comprende hasta 15 estaciones de trabajo, incluidas pruebas eléctricas para garantizar productos de alta calidad.

Paris provee servicios de fabricación para el suministro de diferentes tipos de compuertas, así como también rejas hidráulicas

de bocatoma y componentes embebidos y de izaje asociados. Es un suministrador de soluciones completas, que incluye principalmente soldadura, con cierta capacidad de mecanizado para garantizar tolerancias exactas para las dimensiones de componentes críticos. Además, son funciones clave en este sitio el granallado, la pintura y el montaje de equipos. Esta sede proporciona servicios principalmente para Ontario Power Generation, una de las más grandes compañías de generación eléctrica de América del Norte.

Chambly brinda servicios de fabricación para el suministro de nuevos gabinetes eléctricos, para diversos productos de automatización y sistemas de potencia eléctrica, tales como excitaciones, reguladores de velocidad, paneles de

control y protección, y cajas de conexiones. Se trata principalmente de un taller de montaje y pruebas que utiliza componentes y piezas suministradas por terceros. Este proceso requiere mucha más habilidad de la que pueda parecer a primera vista porque cada gabinete es diseñado y producido a medida.



"Con siete plantas de fabricación en todo el continente americano, los equipos de ANDRITZ Hydropower realizan colectivamente alrededor de 500.000 horas de trabajo directo al año".

→ **ESTADOS UNIDOS**

Spokane provee servicios de fabricación relacionados con la renovación y modernización de componentes de turbinas y generadores. Se trata principalmente de un taller de mecanizado con cierta capacidad de soldadura para la reparación de estos componentes cuando sea necesario. También realiza el desmontaje y montaje de sistemas de turbinas y generadores. Su objetivo es renovar estos componentes lo más rápido posible sin comprometer la seguridad y la calidad.

Recientemente, la planta de Spokane participó en el éxito de importantes proyectos en EE.UU., tales como los de la presa Hoover, Fort Loudoun y Taum Sauk.

MÉXICO

Nuestro taller hidroeléctrico mexicano está en Morelia. Un punto destacado clave de esta sede son sus más de 40 años en el mercado y la constante evolución del portafolio de productos durante ese período. En este lugar se pueden producir componentes mecánicos de hasta casi 100 toneladas. Actualmente, el taller se encuentra operando a su capacidad máxima de 250.000 horas de trabajo al año, especialmente debido a una serie de proyectos de rehabilitación de centrales hidroeléctricas para el cliente CFE (Comisión Federal de Electricidad). En estrecha cooperación con otras unidades de ANDRITZ, esta sede actúa como socio de fabricación dentro del grupo para rodets de turbinas, así como otros componentes de servicio pesado.

BRASIL

El sitio de Araraquara fue adquirido en 2018 y desde entonces se ha desarrollado continuamente. Esta sede actúa principalmente en proyectos tipo brownfield (NdT: ya existentes) y se focaliza en la producción de componentes principales (rodets de turbina, polos y devanados de generadores – tecnología de curado por prensa), así como estructuras de acero para servicio pesado y condensadores sincrónicos. Desde su adquisición, este taller ha aumentado sus operaciones desde 60.000 a 180.000 horas de trabajo al año. Según el espacio disponible, las instalaciones podrían aprovecharse aún más. Además, parte del taller de ANDRITZ

Hydropower Brasil está siendo actualmente alquilado a un tercero, por lo que si fuere necesario en el futuro, todavía hay espacio para un mayor crecimiento.

El taller eléctrico se dedica a la fabricación de componentes activos de generadores. Tiene una línea de producción de devanados de estator de hasta 21kV, que comienza con la producción de barras verdes y la aplicación del aislamiento MicaTec R mediante máquinas automatizadas. Además de ello, se tiene en operación una línea de producción de polos. Para garantizar que se cumplan invariablemente los requisitos de calidad, se ha implementado un completo laboratorio de control de calidad en sitio, que abarca desde el control de resinas y otros insumos hasta pruebas eléctricas de corto y largo plazo.

Especializado en la fabricación y rehabilitación de turbinas hidráulicas, el taller mecánico de Araraquara se dedica a la fabricación de componentes grandes y pesados y contiene áreas para fabricación de estructura metálica, montaje/desmontaje, granallado, pintura y mecanizado pesado, además de hornos para tratamiento térmico y grúas compatibles. Además, hay un completo laboratorio de control de calidad, que incluye una plataforma de medición lineal, un láser interferométrico y otros equipos de prueba y análisis.

CHILE

La empresa Metaliza ubicada en Colina fue adquirida por ANDRITZ en 2016 y es la base de nuestro taller hidroeléctrico en Chile. Con alrededor de 25.000 horas de trabajo al año, Colina actúa como centro de servicios que ofrece reparación de componentes, desde soldadura y mecanizado hasta recubrimiento anti abrasivo HVOF. En sinergia con nuestras sedes a nivel mundial, ANDRITZ Chile invierte continuamente en la capacitación y desarrollo de su personal. Entre los destacados se encuentran prácticas en talleres de Ravensburg, Alemania; capacitación y certificación de soldadores en México; y capacitación continua en técnicas de ensayos no destructivos.

AUTORES

Verena Maier
Gerald Kraxner
hydronews@andritz.com



Araraquara, Brasil – Estator de condensador sincrónico para proyecto Tucuma



Morelia, México – Rodete Francis para la central hidroeléctrica Infernillo



Peterborough, Canadá – Proceso de difusión de bobinas para el proyecto hidroeléctrico Carillon

América del Sur

Vista general y cifras de la región

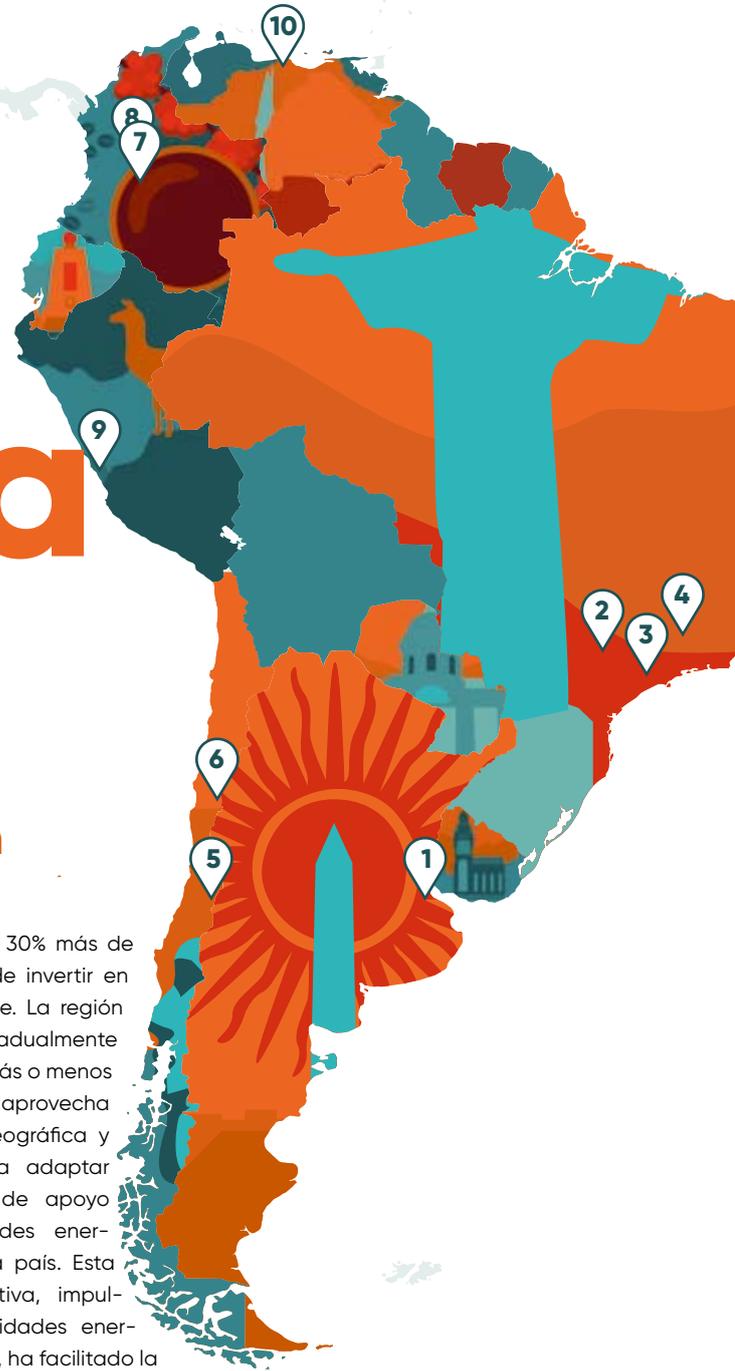
La energía hidroeléctrica desempeña un rol central en el panorama energético latinoamericano, representando casi la mitad de la generación eléctrica de la región e incluso más en algunos países. Con países líderes como Brasil, Colombia y Perú, la energía hidroeléctrica ha experimentado un impulso significativo en el desarrollo de la región. Las energías renovables se han convertido en una piedra angular de la estrategia energética de la región y han experimentado en los últimos años un aumento significativo de su capacidad.

Las proyecciones sobre el cambio climático indican un aumento de los fenómenos meteorológicos extremos, lo que traerá consigo mayores riesgos de inundaciones, sequías y fuertes lluvias y, en última instancia, pondrá en peligro la generación de energía hidroeléctrica. Además, el envejecimiento de la infraestructura hidroeléctrica con una vida útil típica de 30 - 80 años, es un motivo de preocupación, especialmente porque más del 50% de la capacidad instalada en América Latina supera la marca de los 30 años.

La apuesta por las energías renovables en América Latina ha ido de la mano de la implementación de medidas de apoyo. Los países con políticas de

apoyo tienen un 30% más de probabilidades de invertir en energía renovable. La región ha adoptado gradualmente un marco legal más o menos uniforme que aprovecha su diversidad geográfica y topográfica para adaptar las estrategias de apoyo a las necesidades energéticas de cada país. Esta cohesión legislativa, impulsada por necesidades energéticas comunes, ha facilitado la introducción de sistemas de subastas e incentivos fiscales como métodos orgánicos para diversificar las fuentes de energía renovables.

Si bien la energía hidroeléctrica sigue siendo una piedra angular de la matriz energética latinoamericana, el enfoque proactivo de la región hacia las energías renovables y la implementación de políticas de apoyo demuestra una resiliencia colectiva frente a los desafíos climáticos y el envejecimiento de la infraestructura, lo que garantiza un futuro energético sustentable y diversificado.



PAÍSES: 14

ARGENTINA, BOLIVIA, BRASIL, CHILE, COLOMBIA, ECUADOR, ISLAS MALVINAS, GUYANA, PARAGUAY, PERÚ, SURINAM, URUGUAY, VENEZUELA Y LOS TERRITORIOS DE ISLAS MALVINAS Y GUYANA FRANCESA

POBLACIÓN: 437,23 MILLONES

CAPACIDAD
HIDROELÉCTRICA INSTALADA:
180 GW

GENERACIÓN
HIDROELÉCTRICA:
712 TWh

NUESTRAS SEDES EN AMÉRICA DEL SUR:

ARGENTINA

ANDRITZ HYDRO LTDA.
1 Sucursal Argentina, Partido de Morón

BRASIL

ANDRITZ HYDRO LTDA.
2 Araraquara
3 Barueri
4 Governador Valadares

CHILE

ANDRITZ CHILE LTDA., DEPT. ANDRITZ Hydropower
5 Colina
6 Santiago de Chile

COLOMBIA

ANDRITZ HYDRO LTDA.
7 Bogotá
8 Madrid Cundinamarca

PERÚ

ANDRITZ HYDRO S.A.
9 Lima

VENEZUELA

ANDRITZ HYDRO C.A.
10 Caracas

CAPACIDAD
AGREGADA:
1.525 MW

CAPACIDAD TOTAL INSTALADA DE
ALMACENAMIENTO POR BOMBEO:

994 MW

Todas las cifras referidas a 2022;

Fuentes: Banco Mundial, FMI, IHA, Hydropower & Dams World Atlas 2023



ECUADOR MUCHO MÁS QUE LÍNEA IMAGIN

Ecuador – Aunque Ecuador está atravesado por la línea del ecuador y su nombre alude a este hecho, es mucho más de lo que este concepto de navegación podría sugerir.

Reconocido por su biodiversidad, la que inspiró al joven Charles Darwin a desarrollar su teoría de la evolución, los recursos naturales de Ecuador son también una maravilla para la vista. Derivado de los diferentes niveles

climáticos presentes desde el mar hasta los 6.262 m de altitud de El Chimborazo, el paisaje de Ecuador define las condiciones para el desarrollo

de proyectos hidroeléctricos responsables. Hoy, estos proyectos hidroeléctricos complementan las energías renovables no convencionales que se encuentran en plena implementación en el Ecuador.

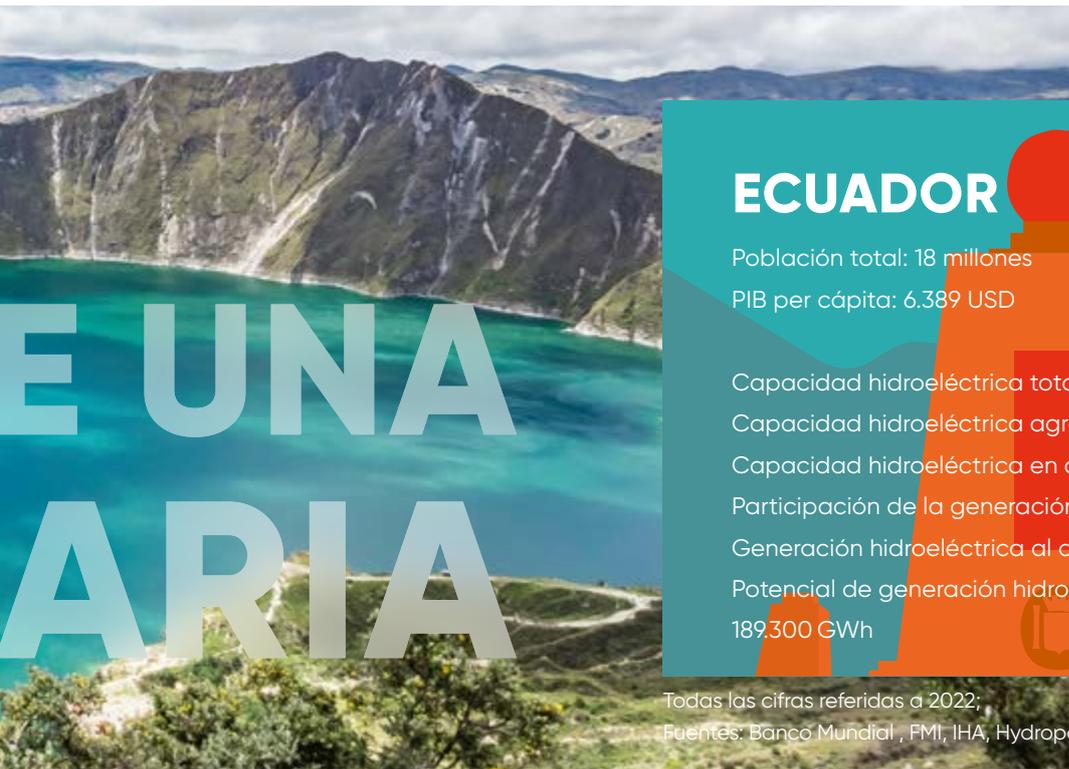
Según el relato histórico de la Compañía Eléctrica de Quito, fue en 1895 cuando llegó por primera vez la luz eléctrica y pocos años después, en 1899, inició operaciones la primera central hidroeléctrica en la ciudad de Loja con máquinas de 212 kW. Poco tiempo después, en 1923 ANDRITZ llega al Ecuador con una central hidroeléctrica de 250 kW para la ciudad de Riobamba.

En años más recientes, ANDRITZ completó los proyectos Sigchos de 18 MW (con tres unidades Pelton), el proyecto Due I de 50 MW (con dos unidades Francis) y Due II con una tercera unidad de 15 MW. Además, ANDRITZ instaló equipos electromecánicos en la emblemática planta de 1.500 MW, Coca Codo Sinclair (ocho unidades Pelton). En 2022 esta planta logró generar 6.828 GWh, lo que representa alrededor del 25% del total de energía eléctrica producida en el país. Además, al estar ubicado en la vertiente "Pacífico" del Ecuador, se convirtió en un aporte energético muy importante durante los últimos meses de 2023 ya que ayudó a superar el bajo caudal en la vertiente amazónica producto del fenómeno de "El Niño" que está actualmente afectando a los países de la región.

Ecuador cuenta actualmente con 5.191 MW de capacidad hidroeléctrica en operación, provenientes de 71 plantas y tiene planes de aumentar la oferta de electricidad, dado que requiere alrededor de 400 MW de nueva generación cada año para satisfacer con seguridad el crecimiento de la demanda. Ecuador promueve la participación de empresas privadas y también busca incorporar nuevas fuentes de energía renovables. ANDRITZ está participando en varias de estas iniciativas, ofreciendo adicionalmente servicios y soporte técnico,

74,6%

Participación de la energía hidroeléctrica en la producción total de energía



ECUADOR

Población total: 18 millones

PIB per cápita: 6.389 USD

Capacidad hidroeléctrica total instalada: 5.191 MW

Capacidad hidroeléctrica agregada: 84 MW

Capacidad hidroeléctrica en construcción: 303 MW

Participación de la generación hidroeléctrica: 74,6%

Generación hidroeléctrica al año: 24.635 GWh

Potencial de generación hidroeléctrica técnicamente factible:
189.300 GWh

Todas las cifras referidas a 2022;

Fuentes: Banco Mundial, FMI, IHA, Hydropower & Dams World Atlas 2023

proponiendo de manera proactiva iniciativas para la modernización de algunas centrales hidroeléctricas que requerirán importantes intervenciones en los próximos años.

Según el Plan Maestro Eléctrico, Capítulo 4, Ampliación de Generación, Ecuador tiene un potencial hidroeléctrico técnicamente factible de 31.000 MW distribuidos en 11 cuencas. La Corporación Eléctrica del Ecuador, CELEC EP, ha elaborado estudios definitivos y estructurado, proyectos hidroeléctricos de gran escala como Abitagua (165 MW), Cardenillo (600 MW), Santiago Zamora (2.400 MW). Además, CELEC ha iniciado la contratación de estudios de ingeniería conceptual para la implementación de soluciones de almacenamiento por bombeo con referencia a algunos de los embalses que ya existen en el país.

ANDRITZ confía en el establecimiento de mecanismos adecuados por parte de las autoridades ecuatorianas que permitan el futuro desarrollo y financiamiento de nuevos proyectos de generación. Aquellos proyectos que sean responsables, sustentables y en armonía con los objetivos de desarrollo del milenio y con la conservación del medio ambiente asegurarán que ANDRITZ continúe aportando su experiencia en su desarrollo y ejecución.



Inspección Válvula Principal de Admisión de la Central Hidroeléctrica Coca Codo Sinclair.



Sala de máquinas, Central Hidroeléctrica Sigchos

AUTOR

Carlos Sgro
hydronews@andritz.com

TRANSICIÓN ENERGÉTICA DE BRASIL IMPULSADA POR ANDRITZ

REPORTE DEL PAIS — BRASIL

Nuevas tecnologías y reorganización del sector eléctrico traen oportunidades.

Brasil – Famoso por el fútbol, Brasil también es reconocido como un centro de innovación. ANDRITZ es una de las empresas que contribuyen a este éxito.

A pesar de la introducción de otras fuentes de generación como la eólica y la solar, la generación hidroeléctrica sigue siendo la base de la matriz eléctrica de Brasil. ANDRITZ Hydropower está entregando nuevas soluciones que permiten la integración exitosa de estas fuentes intermitentes.

La transición energética que se lleva a cabo actualmente en Brasil implica cambios en el perfil de generación y la integración de fuentes de energía renovables intermitentes. Ello conlleva nuevas demandas, así como nuevas oportunidades de negocio. El Presidente, Dieter Hopf, lo explica así: "Gracias al agua almacenada en los embalses, las centrales hidroeléctricas proporcionan energía predecible para satisfacer la demanda. Ello aporta un gran beneficio a la estabilidad del sistema, a diferencia de las fuentes intermitentes que proporcionan energía espontáneamente según las condiciones climáticas. Hasta cierto punto, las centrales hidroeléctricas lograron compensar esta generación intermitente a partir de la eólica y la solar, pero parece que el sistema necesita nuevas soluciones para mantener la estabilidad".

Cuando Brasil construyó sus grandes centrales hidroeléctricas, no se las consideró para compensar las fuentes intermitentes. Debido a las tensiones asociadas a estos nuevos modos de operación, la vida útil de estas plantas está siendo reducida. Como resultado de ello, se ha generado una ola de proyectos de renovación en los que ANDRITZ participa con mucho éxito. Por ejemplo, las centrales hidroeléctricas de Sobradinho y Jaguará, en Bahía y el interior de São Paulo, respectivamente.

Habiendo desarrollado una nueva generación de máquinas y soluciones que pueden responder rápidamente a estas variaciones de carga, ANDRITZ es actualmente el líder del mercado. Con estas nuevas generaciones de máquinas, las centrales hidroeléctricas pueden operar y producir energía en todo el rango de caídas, lo que las hace más flexible su operación.

Otro importante producto de ANDRITZ es la tecnología de turbinas-bombas reversibles, un modelo que es principalmente usado en Europa, América del Norte, China y Japón; que funciona como una "mega batería". Esta tecnología aún no llega a Brasil, pero de acuerdo a Dieter Hopf, pronto el país necesitará plantas de almacenamiento por bombeo.

El Condensador Sincrónico es otra solución ofrecida por ANDRITZ que tiene una



BRASIL

Población total: 215,31 millones

PIB per cápita: 9.455 USD

Capacidad hidroeléctrica total instalada: 109.807 MW

Capacidad hidroeléctrica por bombeo total instalada: 20 MW

Capacidad hidroeléctrica agregada: 332 MW

Capacidad hidroeléctrica en construcción: 463 MW

Participación de la generación hidroeléctrica: 63,1%

Generación hidroeléctrica al año: 427.114 GWh

Potencial de generación hidroeléctrica técnicamente factible:
1.250.000 GWh

Todas las cifras referidas a 2022;

Fuentes: Banco Mundial, FMI, IHA, Hydropower & Dams World Atlas 2023



→ gran demanda y es extremadamente valiosa para la estabilización del sistema de transmisión. Actualmente, la empresa está produciendo seis unidades en la fábrica de Araraquara, la que atiende gran parte del mercado mundial.

"Es importante que los organismos reguladores reevalúen las tarifas de las centrales hidroeléctricas considerando estos servicios auxiliares, que además de promover subastas de energía compensen la intermitencia, e incentiven una funcionalidad adicional de las instalaciones con embalses y/o plantas reversibles para mantener un sistema eléctrico seguro y sin fallas", afirma Hopf.

ANDRITZ es también pionera en el sector del hidrógeno verde, con tres contratos ya ejecutándose en Europa. Para mostrar esta tecnología, la empresa abrió recientemente las puertas de su sede en Austria a una delegación de empresarios brasileños, miembros del Ministerio de Minas y Energía y de la autoridad nacional reguladora de energía, ANEEL, donde, además de conocer tecnologías para la producción de H₂ verde, también podrían

ver soluciones de plantas reversibles y centrales multi-propósito.

"ANDRITZ, como empresa tecnológica, está muy bien preparada para desempeñar un papel destacado en la transición energética y ha estado trabajando intensamente con diversos actores de los mercados de generación y transmisión eléctrica para promover soluciones cada vez más innovadoras", concluye Hopf.

ANDRITZ CONSOLIDA SU PRESENCIA EN AMÉRICA LATINA

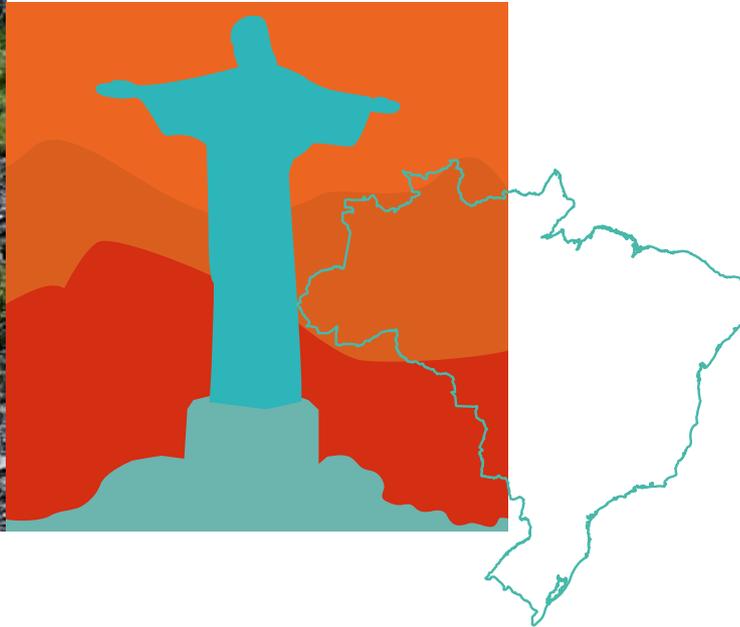
ANDRITZ Hydropower se propuso como objetivo estratégico mantenerse integrado dentro de los mercados energéticos de los países de América Latina y, en 2023, la empresa se consolidó como líder en soluciones y nuevas tecnologías en el sector hidroeléctrico. Así lo demuestra un nuevo contrato firmado para la modernización de la central hidroeléctrica de Baygorria en Uruguay. ANDRITZ participa también activamente en proyectos tales como la central hidroeléctrica Salto Grande y la central hidroeléctrica de Yacyretá, ambos ubicados entre Argentina y Paraguay.

El alcance del proyecto Baygorria implica aumentar la producción de generación mediante el suministro de nuevos rodetes Kaplan y generadores. En noviembre de

63,1% Participación de la energía hidroeléctrica en la producción total de energía



Complejo hidroeléctrico Belo Monte, comprende dos casas de máquinas y una capacidad total instalada de 11.233 MW. Belo Monte provee suficiente energía limpia y renovable para satisfacer cerca de 60 millones de personas.



2023 se realizó la prueba del modelo de las turbinas en los laboratorios de ANDRITZ en Linz, Austria, lo que confirmó las garantías técnicas para el cliente. Una vez aprobadas las pruebas del modelo a escala, el proyecto queda liberado para su ejecución.

Estas pruebas simulan el funcionamiento del rodete a varias caídas y ángulos de apertura de palas, validando así la eficiencia del nuevo rodete. También garantizan niveles mínimos de operación, minimizan la cavitación y garantizan que se cumplan los estándares hidráulicos establecidos para lograr la máxima eficiencia del sistema.

Los proyectos futuros en América Latina, tales como los de Salto Grande y Yacyretá, son fundamentales en el panorama energético de la región, y la presencia activa de ANDRITZ es crucial para apoyar a los clientes con información sobre la modernización de las plantas hidroeléctricas.

Respecto a Salto Grande, en abril de 2023, el cliente definió las fases de modernización de la planta, priorizando la automatización como siguiente paso. ANDRITZ está involucrada en este proceso.

Mientras tanto, en el proyecto Yacyretá, ANDRITZ se encuentra en la fase final de

entrega de sistemas de excitación, además de explorar perspectivas de nuevos contratos relacionados con la modernización continua de la planta.

El alcance de los trabajos de ANDRITZ en estos proyectos abarca una diversa gama de elementos, enfocándose en automatización, generadores y turbinas. Sin embargo, la empresa está abierta a ampliar sus actividades según la factibilidad y las demandas específicas de los clientes.

Además de su participación directa en estos proyectos, ANDRITZ Hydropower se ha consolidado como un socio esencial del grupo. Esta unidad apoya activamente proyectos no sólo en Brasil sino que también desempeña un papel importante en otros emprendimientos en América Latina, con actividades en Chile, Colombia, El Salvador, Perú y México.

"Estos proyectos binacionales representan no solo hitos importantes para ANDRITZ sino que también subrayan el compromiso continuo de la compañía en liderar el camino hacia la excelencia y la innovación en el mercado energético latinoamericano, reforzando su posición como figura clave en la transformación y modernización de las plantas hidroeléctricas en la región", destacó Dieter Hopf.



Equipo de montaje en la rehabilitación de la unidad 1 de la central hidroeléctrica Jaguara.



Generador de la unidad 1 en el pozo de la central hidroeléctrica Jaguara en el Río Grande.

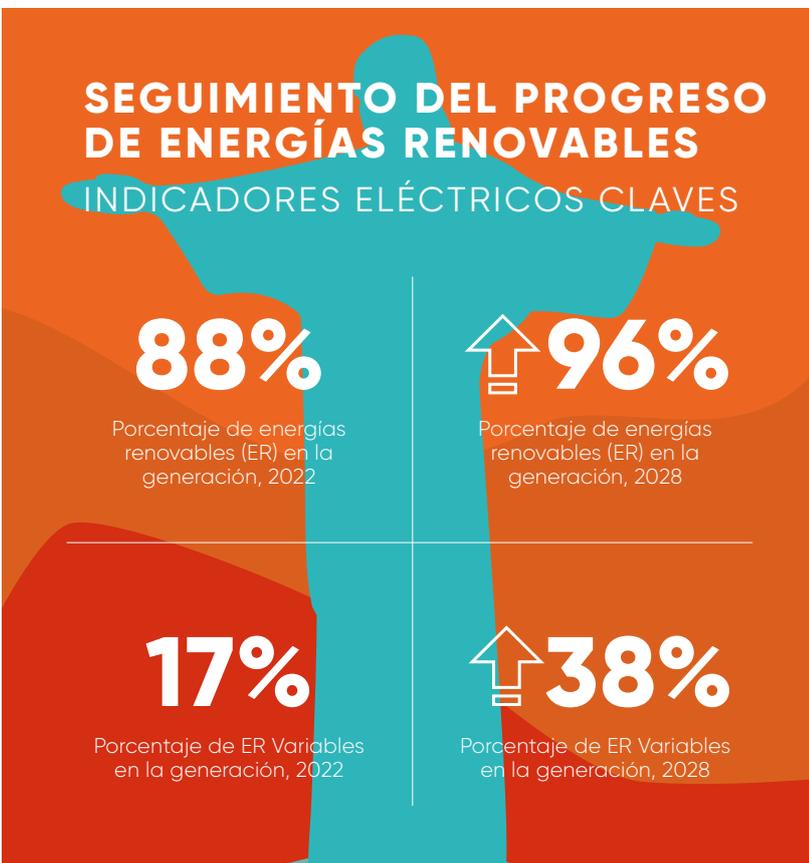




Exitosa prueba de modelo de la turbina Kaplan para la central hidroeléctrica Baygorria, Uruguay.



Vista exterior (derecha) y trabajos de montaje de la turbina Kaplan (arriba) en la central hidroeléctrica Sobradinho, en el río São Francisco.



Fuente: IEA

→ **EXPLORANDO NUEVAS OPORTUNIDADES EN ARGENTINA - ANDRITZ Y EL ESCENARIO POST-CONCESIÓN**

En la dinámica transformación del sector energético en América Latina, Argentina emerge como un punto focal, ofreciendo un terreno fértil para la innovación y los avances del mercado. ANDRITZ ha dirigido así su atención a nuevas oportunidades y socios estratégicos en este país. Después de identificar las necesidades de la industria, ANDRITZ hizo promoción de su suministro potencial para así facilitar futuros proyectos.

En el contexto de la adjudicación de concesiones, Argentina ha adoptado un enfoque estricto, implementando un proceso de "Due Diligence" para evaluar el estado actual y la magnitud de las inversiones necesarias. Actualmente, estas concesiones están bajo revisión por parte del Gobierno Federal. Es importante señalar que las dinámicas y estrategias adoptadas en la gestión de las concesiones en Argentina son distintas y descentralizadas.

"ANDRITZ, con su experiencia y capacidades innovadoras, está lista para navegar el nuevo panorama energético de Argentina, contribuyendo al progreso y al desarrollo



sustentable, y al mismo tiempo fortaleciendo su posición en la región", destacó Hopf.

En cuanto a la generación, tanto Brasil como Argentina tienen sistemas similares, combinando generación pública y privada. Ambos cuentan con un organismo de control centralizado que regula las políticas de precios a través del mercado. Estas similitudes establecen una base sólida para las actividades de ANDRITZ en ambos países.

FORO INTERNACIONAL EN URUGUAY PARA EL SECTOR ENERGÉTICO EN AMÉRICA LATINA

En septiembre de 2023, Uruguay fue sede de un importante encuentro: el Foro Internacional sobre Desafíos y Estrategias en la Renovación de Centrales Hidroeléctricas. Este evento no sólo brindó un espacio crucial para las discusiones sobre el futuro de la energía en la región sino que también sirvió como un punto de encuentro estratégico para líderes y profesionales del sector.

La presencia de ANDRITZ en el foro no solo consolidó su posición como líder del segmento sino que también fortaleció las conexiones de la compañía con diversos sectores del mercado energético en América Latina. Junto a reconocidos

competidores, importantes proveedores y grandes clientes como EBY (Entidad - Binacional de Yacyretá), CTM Salto Grande, EBI (Empresa Binacional de Itaipú), ANDRITZ destacó su presencia y competitividad con la presentación de la segunda etapa del proyecto de rehabilitación de Salto Grande, a la vez que demostró estar preparado para ofrecer productos y servicios con completo soporte regional.

El foro cubrió ampliamente diversos temas. Desde la digitalización y diagnóstico de plantas, hasta metodologías de gestión de proyectos centradas en la modernización de plantas, el evento sirvió como un crisol de ideas e innovación para el sector energético. Consultores internacionales compartieron valiosas perspectivas, contribuyendo al progreso y valorización del sector, enfatizando la importancia del trabajo colaborativo y las soluciones innovadoras en el contexto hidroeléctrico de América Latina.

AUTOR

Cleania Barros
hydronews@andritz.com



Central hidroeléctrica Yacyretá sobre el río Paraná.

ENERGÍA HIDROELÉCTRICA Y COMPROMISOS NACIONALES EN LA

Colombia – Colombia fue un participante muy activo durante la COP26 de 2022 en Glasgow y se comprometió con objetivos muy ambiciosos y específicos. Para el 2030, deberá reducir en un 51% sus emisiones atmosféricas de gases de efecto invernadero (GEI).

Las energías renovables representaron más del 75% de la generación eléctrica y más del 25% de la energía total consumida en 2021 y 2022. Según la Revisión de la Política Energética del 2023, estas impresionantes cifras están respaldadas especialmente por el papel de la hidroelectricidad.

Con ese fin, Colombia está ampliando su capacidad hidroeléctrica con la tercera y cuarta unidades de Hidroituango agregando 600 MW a la capacidad instalada. Una vez finalizada Hidroituango, con ocho unidades en operación, la capacidad

hidroeléctrica de Colombia se incrementará en 2,4 GW (8 × 300 MW). Sin embargo, la hidroelectricidad de Colombia tiene una baja capacidad de almacenamiento y eventos climáticos extremos (sequías o lluvias) ponen a prueba la disponibilidad hidroeléctrica.

Si bien Colombia tiene importantes recursos eólicos y solares, una barrera para el desarrollo es la falta de capacidad de transmisión. Esta situación, junto con la antigüedad de algunos activos de generación, ha llevado a determinados productores de energía a tomar la decisión de modernizar o repotenciar algunas de sus centrales hidroeléctricas. En el marco de estas iniciativas, ANDRITZ ha venido prestando apoyo a estos clientes y cuenta con múltiples



CTRICA

COP

COLOMBIA

Población total: 51,874 millones
 PIB per cápita: 6.658 USD

Capacidad hidroeléctrica total instalada: 12.563 MW
 Capacidad hidroeléctrica agregada: 618 MW
 Capacidad hidroeléctrica en construcción: 1.200 MW
 Participación de la generación hidroeléctrica: 73,4%
 Generación hidroeléctrica por año: ~ 65.700 GWh
 Potencial de generación hidroeléctrica técnicamente factible: 200.000 GWh

Todas las cifras referidas a 2022;
 Fuentes: Banco Mundial, FMI, IHA, Hydropower & Dams World Atlas 2023

ejemplos de referencia ejecutados en Colombia en los últimos años.

AMPLIACIÓN DE VIDA ÚTIL DE LA CENTRAL HIDROELÉCTRICA CHIVOR

En este proyecto, el cliente construyó una nueva estructura de bocatoma con ANDRITZ participando en el diseño, fabricación, pruebas en fábrica, montaje y pruebas en sitio del equipo para la nueva cámara de válvulas. Este contrato incluyó cuatro nuevas válvulas de mariposa DN 4.000 junto con sus respectivas unidades de accionamiento, control y puente grúa.

ACTUALIZACIÓN TECNOLÓGICA DE REGULADORES DE VOLTAJE

A través de esta iniciativa, los equipos que han estado en funcionamiento durante casi 15 años se actualizan y modernizan

rápidamente. Este tipo de proyectos tienen un plazo total de ejecución que no suele superar los 12 meses. En los últimos años, ANDRITZ ha realizado este tipo de modernizaciones en Colombia, en al menos 16 sistemas en varias centrales. Actualmente ANDRITZ está ejecutando la modernización de siete sistemas más, cuya finalización está prevista para el primer semestre de 2024.

MODERNIZACIÓN DE REGULADORES DE VELOCIDAD

En estos proyectos se planifica la modernización de los paneles de control de los reguladores electrónicos de manera secuencial, validando en simultaneo los modelos matemáticos de los reguladores, mejorando así los indicadores operacionales. En el mercado colombiano ha ido ganando popularidad este enfoque modernizador que implica tiempos rápidos de intervención para mejorar la





Equipo de montaje del suministro de nuevo rodete Pelton para la central hidroeléctrica Guatapé.



Central hidroeléctrica Guatapé, válvula esférica DN 1.100 fabricada originalmente en 1965 y rehabilitada por ANDRITZ Colombia en 2021.

→ disponibilidad de las plantas. En 2023 se completó con éxito la intervención en cinco unidades; en 2024 ya se han firmado contratos por la modernización de 10 unidades adicionales; y se espera modernizar al menos 15 unidades en 2025 y 2026.

MANTENIMIENTO MAYOR Y MODERNIZACIÓN DE VÁLVULAS.

Hemos logrado la recuperación de estos dispositivos de seguridad a través de trabajos que involucran válvulas esféricas, válvulas mariposa y válvulas de alivio de presiones. Estos trabajos permitieron devolver estos equipos a sus condiciones iniciales de funcionamiento y confiabilidad, restableciendo así los altos niveles de seguridad requeridos. En ANDRITZ estimamos que la rehabilitación local de estos dispositivos seguirá siendo un requerimiento de las centrales hidroeléctricas en operación en Colombia. El trabajo en estos equipos requiere

altísimos niveles de precisión, exigiendo control dimensional y geométrico, uso de equipos especializados y personal experimentado y altamente calificado.

GUATAPÉ Y GUAVIO, REPARACIÓN DE VÁLVULAS DE ADMISIÓN.

Las válvulas de admisión de estas centrales hidroeléctricas (diámetro nominal 1.000 mm, 90 bar y diámetro nominal 1.400 mm, 126,7 bar) tienen entre 40 y 50 años respectivamente. Se han llevado a cabo amplios trabajos de reparación, alargando con éxito la vida útil de las mismas.

GUADALUPE, REPARACIÓN DE VÁLVULA DE ALIVIO DE PRESIÓN.

Las válvulas de alivio de presiones sufren un desgaste significativo debido a que están expuestas a presiones de funcionamiento muy altas. Las válvulas de alivio de esta central también fueron sometidas a amplias reparaciones.

MODERNIZACIÓN O REPOTENCIACIÓN DE CENTRALES HIDROELÉCTRICAS

Conociendo los desafíos que hoy conlleva la construcción de nuevas centrales hidroeléctricas, es importante identificar las instalaciones existentes que tienen potencial de mejoras en su desempeño. Las mejoras podrían aumentar la potencia, la eficiencia y la disponibilidad mediante la incorporación de nuevos materiales, recubrimientos, nuevos

73,4%

Participación de la generación hidroeléctrica en la producción total de energía

perfiles hidráulicos y sistemas de monitoreo en línea. Además, la asistencia operativa a través de plataformas basadas en "Machine Learning" y "Condition Based Maintenance" ofrecen ganancias sustanciales y es éste el segmento que tiene mayor potencial en Colombia. Actualmente, ANDRITZ ya está ejecutando un proyecto en Colombia donde el aumento de potencia de cada unidad rehabilitada será de alrededor del 10% de la potencia nominal original.

Colombia tiene un potencial único para expandir la generación hidroeléctrica gracias a sus extensos recursos hídricos fluviales. El país tiene un potencial hidroeléctrico superior a 50 GW, de los cuales se están utilizando casi 11 GW (22%). Actualmente, la Unidad de Planificación Minero Energética - UPME ha registrado más de 46 desarrollos hidroeléctricos equivalentes a 1.870 MW de capacidad que se encuentran en etapas iniciales.

La capacidad hidroeléctrica existente está en el centro de la transición energética en Colombia. La energía hidroeléctrica no sólo contribuye con la generación de electricidad limpia y sustentable sino que también proporciona nuevos servicios relacionados con la estabilidad de la red. Por ello, la modernización es una tarea clave y en ANDRITZ estamos listos para continuar apoyando estas iniciativas.

AUTOR

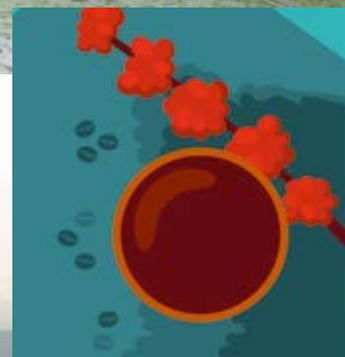
Edwin Sierra
hydronews@andritz.com



Central hidroeléctrica Alto Anchicayá



Sala de máquinas, central hidroeléctrica San Carlos.



21,8% Participación de la energía hidroeléctrica en la producción total de energía

ENERGÍA HIDROELÉCTRICA: LA CLAVE DE LA ESTRATEGIA CLIMÁTICA DE C

Chile – Ya han pasado más de 130 años desde la llegada de la energía eléctrica a Chile y en 1908 ANDRITZ puso con éxito en operación su primera planta en el país. Desde entonces, ANDRITZ ha entregado en Chile más de 140 unidades de generación, con una capacidad total combinada de más de 2.400 MW.

En las últimas décadas ANDRITZ también ha modernizado más de 50 unidades con una potencia total de más de 1.450 MW. Entre estas referencias se encuentran grandes centrales hidroeléctricas que siguen desempeñando un rol fundamental en el sistema eléctrico de Chile. Estas plantas incluyen Pangué (568 MW), El Toro (484 MW), Alfalfal I (188 MW), Higuera (182 MW), Rucue (180 MW) y Chacayes (130 MW). ANDRITZ ha también participado con éxito en numerosos proyectos de desarrollo de pequeñas centrales hidroeléctricas, así como en proyectos híbridos de riego y generación como los referidos a los embalses Ancoa, Convento Viejo y Digua; donde se combina el suministro de agua para riego agrícola con la generación eléctrica para la red. ANDRITZ también ha participado en la construcción de subestaciones para la red nacional y

en licitaciones de equipos para apoyar la estabilidad y el fortalecimiento de la red.

A pesar de la falta de nuevos proyectos de inversión hidroeléctrica en Chile, durante los últimos años ANDRITZ ha tenido muchos éxitos en la modernización de plantas existentes. Entre ellos se cuentan proyectos tales como las centrales hidroeléctricas Antuco, Pangué y Pehuenche; Blanco y Queltehues; nuevas válvulas mariposa para Ralco, válvulas esféricas para la protección de las tuberías forzadas del complejo Alto Maipo y para uno de nuestros clientes, los sistemas centralizados de monitoreo y control remoto para todas las plantas del Valle de Aconcagua. Estos éxitos vinieron junto con actividades de servicios para ayudar a los clientes en el mantenimiento programado y de emergencia de sus plantas, y la recuperación y restauración de componentes en nuestro taller de Colina. Además, nuestra división de Operación y Mantenimiento brindó servicios de monitoreo predictivo para respaldar las operaciones de los clientes.

PROYECTOS DE REFERENCIA:

Pehuenche: Región del Maule, 568 MW. Contrato adjudicado en 2023 por la

rehabilitación de una turbina Francis vertical con importantes nuevos componentes. Término: agosto de 2025.

Pangué: Región del Biobío, 466 MW. Contrato adjudicado en 2023 por la rehabilitación de una turbina Francis vertical con importantes nuevos componentes. Término: abril de 2026.

Hornitos: Los Andes, Región de Valparaíso, 61 MW. Contrato adjudicado en 2023 por un nuevo Regulador Automático de Voltaje (AVR) utilizando ANDRITZ HIPASE-E. Término: primer trimestre de 2024.

Ralco: Municipio de Los Ángeles, Región del Bío-Bío, 689 MW. Contrato adjudicado en 2022 por el suministro de una válvula mariposa. Término: mayo de 2024.

Subestación Guindo: Región del Bío-Bío, 220 kV. Contrato adjudicado en 2019 por el suministro de los equipos electromecánicos para la Subestación Guindo, que conectará el sistema de 220 kV al sistema de 66 kV para fortalecer el sistema eléctrico en Chile.

Alto Maipo: Colorado y Río Maipo, 531 MW. Contrato adjudicado en 2020 por el



Turbina Francis de la central hidroeléctrica Ancoa

CHILE

suministro de dos nuevas válvulas esféricas (DN3400 PN22 y DN2200 PN73).

Embalse Digua: Longaví, Perquillauquén, 20 MW. Contrato adjudicado en 2018 por el suministro de dos nuevas turbinas Francis Compact de 10 MW, válvulas Howell Bunger para riego; generadores, auxiliares mecánicos, sistemas de potencia eléctrica, transformadores, así como también una subestación y la automatización de la planta.

SCADA Aconcagua: Valle del Aconcagua, > 200 MW. Contratos adjudicados en 2016, 2019 y 2020 por el suministro del sistema SCADA para el control y supervisión de las centrales en cascada del valle de Aconcagua (Hornitos, Juncalito, Los Quilos, Aconcagua, Chacabuquito). Todas las centrales pueden ser ahora controladas desde el puesto de Telecontrol de Los Quilos, desarrollado con nuestra plataforma 250 SCALA.

AUTOR

Diego Pigozzo
hydronews@andritz.com

SEGUIMIENTO DEL PROGRESO DE ENERGÍAS RENOVABLES

INDICADORES ELÉCTRICOS CLAVES

53%

Porcentaje de energías renovables (ER) en la generación, 2022

↑ 93%

Porcentaje de energías renovables (ER) en la generación, 2028

25%

Porcentaje de ER Variables en la generación, 2022

↑ 69%

Porcentaje de ER Variables en la generación, 2028

Fuente: IEA

CHILE

Población total: 19,60 millones

PIB per cápita: 15.166 USD

Capacidad hidroeléctrica total instalada: 7.289 MW

Capacidad hidroeléctrica agregada: 477 MW

Capacidad hidroeléctrica en construcción: ~ 202 MW

Participación de la generación hidroeléctrica: 21,8%

Generación hidroeléctrica al año: 19.620 GWh

Potencial de generación hidroeléctrica técnicamente factible: 162.232 GWh

Todas las cifras referidas a 2022;

Fuentes: The World Bank, IMF, IHA, Hydropower & Dams World Atlas 2023

LISTO PARA EL CRECIMIENTO LAS ENERGÍAS RENOVABLES

Perú – La primera evidencia de una industria eléctrica en Perú se produjo en 1884 con la implementación de la primera central hidroeléctrica para una empresa minera en Huaraz. Solo un par de años después, hay constancia del primer alumbrado público. Poco después, en 1913, ANDRITZ instaló con éxito sus primeras turbinas hidroeléctricas en Perú, en las plantas de propiedad privada Caxias I y II.

Desde entonces, ANDRITZ ha entregado o rehabilitado más de 190 unidades generadoras en Perú con una capacidad total combinada de más de 3.800 MW. Entre estas plantas se encuentran grandes referencias que siguen siendo imprescindibles para la generación eléctrica peruana, tales como Cerro del Águila (540 MW), Cañón del Pato (240 MW), Chimay (144 MW), Santa Teresa (118 MW) y Yuncán (134 MW). Más recientemente, ANDRITZ ha participado con éxito en numerosos pequeños proyectos hidroeléctricos, incluidos Manta; El Ángel 1, 2 y 3; Carhuac; 8 de Agosto y Rucuy. Con el objeto de consolidar su posición de liderazgo en el país, ANDRITZ decidió hace aproximadamente 20 años, establecer una entidad local en Lima. Nuestro equipo especializado apoya a los clientes en Perú, así como a otras divisiones de ANDRITZ.

La capacidad de generación instalada del Perú se divide casi por igual entre fuentes de energía térmica e hidroeléctrica. Más allá

de la energía hidroeléctrica, otros recursos de energía renovable están aún limitados a menos del 7% del total. Perú tiene abundantes recursos naturales para la producción de energía, incluido potencial solar e hidroeléctrico. La geografía y el clima del país lo hacen particularmente adecuado para proyectos de energía renovable que podrían cambiar la matriz energética del país hacia una huella más ecológica.

Dado que varias de las principales centrales hidroeléctricas del Perú están llegando al final de su vida útil, ANDRITZ Perú ha completado en los últimos años muchos proyectos exitosos de modernización y rehabilitación. Un enfoque clave aquí ha sido extender su vida operativa y utilidad con equipos renovados que alcancen mayores eficiencias. Entre estas se encuentran las centrales hidroeléctricas Cañón del Pato, Platanal, Callahuanca, Huanza y el complejo Río Mantaro. En paralelo, se han desarrollado contratos integrados a largo plazo de operación y mantenimiento, como por ejemplo, lo hecho para las centrales Cerro del Águila y Santa Teresa, o sistemas de monitoreo predictivo para el parque de equipos de uno de nuestros clientes. Además de ello, estos negocios cuentan con el respaldo de nuestra atención al cliente y servicio para el mantenimiento programado y de emergencia de sus equipos, repuestos y recuperación de componentes dañados.

Sala de máquinas, central hidroeléctrica Cerro del Águila

DE

PERÚ

Población total: 34,05 millones

PIB per cápita: 7.158 USD

Capacidad hidroeléctrica total instalada: 5.202 MW

Capacidad hidroeléctrica en construcción: 230 MW

Participación de la generación hidroeléctrica: 50,7%

Generación hidroeléctrica al año: 28.486 GWh

Potencial de generación hidroeléctrica técnicamente factible: 360.000 GWh



Todas las cifras referidas a 2022;

Fuentes: Banco Mundial , FMI, IHA, Hydropower & Dams World Atlas 2023

PROYECTOS DE REFERENCIA

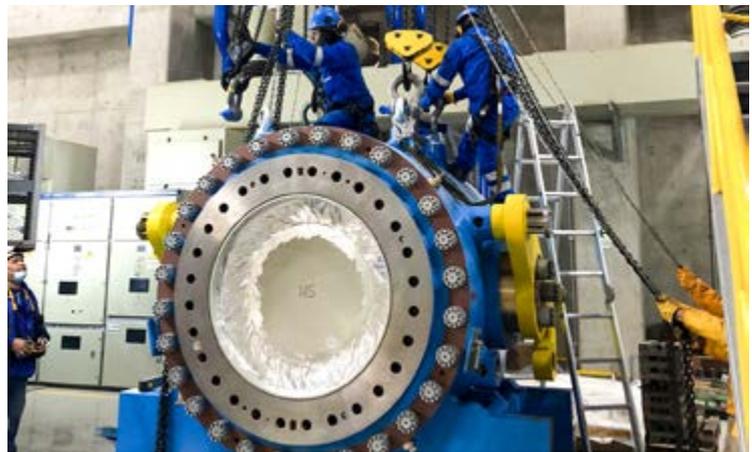
Entre las referencias de proyectos recientes se incluyen un contrato para inyectores especiales resistentes a la erosión para las unidades Pelton de la central hidroeléctrica Cañón del Pato de 260 MW, el suministro de nuevos rodetes para la central hidroeléctrica Platanal de 227 MW, dos nuevas válvulas esféricas para la central hidroeléctrica Huanza y la rehabilitación, luego de sufrir daños por inundaciones, de la central hidroeléctrica Callahuanca, incluido un nuevo generador.

Para la central hidroeléctrica Cerro del Águila de 592 MW en el río Mantaro, ANDRITZ firmó un contrato de 10 años por mantenimiento integral que incluye repotenciación de unidades, predicción de erosión, innovadores servicios de predicción digital Metris DiOMera y monitoreo y asistencia remotos desde el centro de control mundial. Destaca especialmente el innovador modelo de negocio basado en una "garantía de eficiencia". En este caso, ANDRITZ garantiza una reducción máxima de la eficiencia entre la primera y la segunda revisión importante debido a la erosión. La remuneración del contrato está alineada con la generación de la central hidroeléctrica y el precio se basa en las horas de generación de la unidad durante el año.

AUTOR

Diego Pigozzo
hydronews@andritz.com

50,7% Participación de la energía hidroeléctrica en la producción total de energía



Montaje de válvula esférica en la central hidroeléctrica Huanza



Montaje del distribuidor en central hidroeléctrica Cerro del Águila.

ENERGÍA RENOVABLE TIERRA DE GRACIA

60%

Participación de la energía hidroeléctrica en la producción total de energía



Central hidroeléctrica Simón Bolívar "Guri"



Instalación de uno de los mayores rodete Francis del mundo (770 MW) en la central hidroeléctrica Simón Bolívar "Guri" en 2012.

Venezuela – En 1498, Cristóbal Colón llegó a la costa de una tierra que encantaba al navegante por la naturaleza profunda y verde de su selva y "un río imponente que luchaba contra el mar". En carta a los Reyes Católicos Colón se refirió a este lugar como "La Tierra de Gracia" (1). Esta tierra de gracia era la costa de lo que hoy es Venezuela, y el imponente río es el Orinoco.

Abundante en combustibles fósiles como carbón, petróleo y gas; Venezuela busca ahora satisfacer las demandas de la transición energética también con sus propios recursos. Bendecida con agua, Venezuela tiene la segunda mayor capacidad hidroeléctrica instalada en América del Sur (2). Es fácil concluir que el país tiene condiciones excepcionales para enfrentar esta nueva era energética y ANDRITZ es un socio clave para ayudar a Venezuela a cumplir sus objetivos de energía limpia.

(1) Carta de Colón escrita desde la isla La Española acerca del tercer viaje a América en 1498.

("Cristóbal Colón y Lope de Aguirre: La otra Historia" por Rita Jáimez)

(2) 2023 World Hydropower Outlook, IHA 2022, Venezuela 16.827 MW (segundo después de Brasil)

(3) El Consorcio EUROBRAS está formado por ANDRITZ Hydro Alemania 50% y Voith Brasil 50%.

MOVABLE EN UNA E GRACIA

REHABILITACIÓN DE LA CENTRAL HIDROELÉCTRICA JOSÉ A. RODRÍGUEZ "PEÑA LARGA"

En el año 2006, ANDRITZ recibió un contrato por la modernización de esta planta ubicada cerca de la ciudad de Barinas. La actualización incluyó dos unidades de generación Francis verticales (2x40 MW), con el alcance total incluyendo el diseño, fabricación y montaje de nuevos rodetes para las turbinas, nuevos sistemas de regulación de velocidad, excitación, protección y control. A esto se suma a un sistema de monitoreo y diagnóstico.

REHABILITACIÓN DE LA CENTRAL HIDROELÉCTRICA SIMÓN BOLÍVAR "GURI"

Barinas fue la antesala de contratos de modernización de otras máquinas Francis verticales. Sin embargo, las extraordinarias dimensiones de estas máquinas

obligaron a implementar nuevos diseños para solucionar un problema de cavitación. El fenómeno de cavitación afectó a las unidades en su rango normal de operaciones y el aumento de potencia y eficiencia representó un importante desafío de ingeniería para el Consorcio EUROBRAS Guri liderado por ANDRITZ Alemania (3), que se encargó de la modernización de las cinco unidades en la casa de máquinas N° 2 de la central hidroeléctrica Simón Bolívar.

Luego del programa de rehabilitación, las turbinas Francis tienen una potencia nominal de 710 MW (antes 635 MW) y una potencia máxima de 770 MW (antes 710 MW). Se resolvieron los problemas de cavitación, se aumentó la potencia y se alcanzaron todos los requerimientos de eficiencia.

PERSPECTIVAS DE LA HIDROELECTRICIDAD EN VENEZUELA

Considerando la capacidad eléctrica nacional de 16.829 MW y el predominio de la hidroelectricidad, ANDRITZ reconoce un importante potencial futuro asociado con la modernización del parque hidroeléctrico. Grandes equipos como válvulas, turbinas y generadores, junto con las actualizaciones tecnológicas que requiere la digitalización de los sistemas electrónicos, representan una oportunidad sustancial. En ANDRITZ estamos listos para atender todos los requerimientos futuros de las autoridades locales en relación a la modernización del parque hidroeléctrico de Venezuela.

AUTOR

Carlos Sgro
hydronews@andritz.com

VENEZUELA

Población total: 28,30 millones

PIB per cápita: 3.421 USD

Capacidad hidroeléctrica total instalada: 16.900 MW

Capacidad hidroeléctrica en construcción: 2 MW

Participación de la generación hidroeléctrica: ~62%

Generación hidroeléctrica al año: 80.000 GWh

Potencial de generación hidroeléctrica técnicamente factible: 62.400 MW

Todas las cifras referidas a 2022;

Fuentes: Banco Mundial, FMI, IHA, Hydropower & Dams World Atlas 2023

El Renacimiento Condensado

Energías renovables y estabilidad del sistema eléctrico

La transición desde combustibles fósiles a fuentes de energía renovables conlleva también una transformación fundamental de las redes de transmisión y distribución. El sistema eléctrico está pasando desde un sistema dominado por masas rotativas a uno dominado por convertidores de potencia. Sin las medidas adecuadas, esto tendrá un impacto negativo en la estabilidad del sistema eléctrico.

En los últimos 20 años, la tasa de participación de energías renovables en el mundo respecto de nuevas plantas de generación, aumentó desde el 15% en 2002 al 83% en 2022. Este crecimiento está impulsado principalmente por las energías fotovoltaica y eólica, y ambas dependen del suministro instantáneo, disponible en el momento (irradiación solar y viento). Por ello se les conoce como Energías Renovables Variables (ERV).

"Los condensadores sincrónicos son una solución eficaz para los nuevos requerimientos de red".

Debido a condiciones marco regulatorias comúnmente aceptadas, una vez que las fuentes de energía renovables se incorporan a la red, éstas prevalecen sobre las centrales térmicas convencionales. Como resultado de ello, a medida que aumenta la proporción de energía eólica y solar, acopladas mediante inversores, se produce una disminución de la masa rotativa en el sistema.

Los equipos de generación acoplados a la red por medio de inversores, no proporcionan una reserva instantánea, así llamada inercia, que es inherentemente proporcionada por las masas rotativas de los generadores sincrónicos. Los equipos

de generación acoplados por inversores también proporcionan muy poca o ninguna potencia de cortocircuito. Así, una alta penetración de equipos de generación acoplados a inversores conduce a una menor estabilidad del sistema eléctrico, lo que se manifiesta en una reducción de la estabilidad de frecuencia, de voltaje, del ángulo de desplazamiento del rotor, de resonancia y de la estabilidad basada en inversores.

Las posibles consecuencias incluyen oscilaciones a gran escala de potencia y de voltaje no amortiguadas, degradación del rendimiento del generador durante fallas, mal funcionamiento o fallas del equipo de protección, Recuperación Retardada de Voltaje por Falla Inducida (FIDVR, NdT: del inglés), mayores saltos de voltaje después de conectar o desconectar los bancos de capacitores, aumento de armónicos, caídas de voltaje más profundas y transitorios de voltaje más altos. Además, debido a gradientes de frecuencia más altos, es decir, RoCoF (NdT: del inglés "tasa de cambio de frecuencia"), se produce una mayor inestabilidad de frecuencia, lo que conduce a un deterioro del sistema de protección y detección de falla. Todos estos impactos resultan en una capacidad limitada del sistema eléctrico para recibir nuevas unidades renovables eólicas y fotovoltaicas.

Ante estos desafíos y los nuevos requerimientos regulatorios, la principal tarea de los operadores de redes eléctricas es mantener en todo momento un suministro estable de energía. Para esto, el condensador sincrónico es una solución confiable, probada y rentable.

Punto de Conectores Sincrónicos

Principales Funciones de los Condensadores Sincrónicos.

Los condensadores sincrónicos son sistemas de servicio de red de gran valor, cuyas funciones principales son:

- Estabilidad de frecuencia mejorada
- Estabilidad transitoria mejorada
- Soporte de voltaje en estado estable mejorado

La estabilidad de frecuencia y la estabilidad transitoria son necesarias siempre que se produzcan fallas en una red sincrónica. Estos pueden ser eventos como la caída de grandes cargas o la falla de una gran central eléctrica lo que provoca un cambio abrupto de frecuencia, o cortocircuitos en una línea de transmisión que provocan un cambio abrupto de voltaje.

La reserva instantánea y la potencia de cortocircuito son servicios esenciales del sistema cuando existe una alta penetración de generación eólica y fotovoltaica. Los antes mencionados dispositivos de compensación comúnmente usados, como SVC y STATCOM, no pueden suministrar ambos. Ellos hacen poco o nada para mejorar la estabilidad de frecuencia o la estabilidad transitoria.

Como consecuencia, los condensadores sincrónicos están continuamente ganando importancia en la gestión de la estabilidad de la red ante la acelerada transición energética.

Desde hace más de 120 años ANDRITZ ha suministrado numerosas máquinas

sincrónicas y no sincrónicas para fines de generación. Hoy en día, aproximadamente 5.000 unidades siguen en servicio en todo el mundo, las que descansan en décadas de experiencia en la integración de plantas y sistemas en el negocio de las energías renovables.

El portafolio de condensadores sincrónicos de ANDRITZ cubre una gama de sistemas estandarizados enfriados por aire desde 50 a 330 MVAR.

Los productores independientes de energía (IPP's, NdelT: del inglés) y desarrolladores de proyectos de plantas eólicas y fotovoltaicas, operan generalmente sistemas con potencias más pequeñas. Las estrictas normas de red exigen el uso de un condensador sincrónico moderno para acceder a la red. Estas soluciones de rotor cilíndrico son muy rentables y ofrecen los plazos de entrega más cortos gracias a un alto grado de estandarización.

Los sistemas de mayor potencia con diseño de polos salientes están destinados a redes de transmisión donde son cruciales la alta inercia, las bajas pérdidas y el comportamiento dinámico. Gracias a su gran robustez, el diseño de polos salientes es el más adecuado para aplicaciones de redes de transmisión.

La excelencia en ingeniería de ANDRITZ se centra en todo el tren de potencia, desde el Condensador Sincrónico con sus auxiliares mecánicos y eléctricos hasta el Punto de Acoplamiento Común (PCC, NdelT: del inglés) con el sistema de transmisión en alta tensión.

AUTOR

Robert Neumann
hydronews@andritz.com

INNOVACIÓN EN ANDRITZ: EN EL CORAZÓN DE ENERGÍA HIDROELÉCTRICA SUSTENTABLE

La energía hidroeléctrica bien puede ser la clase de activo energético más antiguo, pero eso no significa que sea una industria estática. De hecho, la innovación fluye a través de todo el sector mientras responde a necesidades y demandas cambiantes.

ANDRITZ, líder en energía hidroeléctrica sustentable por más de 180 años, es un testimonio del compromiso continuo con la innovación y la protección medioambiental dentro de la industria hidroeléctrica. A lo largo de su larga trayectoria, ANDRITZ siempre ha priorizado la innovación y la investigación fundamental que la impulsa, posicionándose a la vanguardia de la transformación de la industria.

REDUCIENDO EL IMPACTO AMBIENTAL

Uno de los principales objetivos de los esfuerzos de innovación de ANDRITZ es reducir el impacto ambiental de las máquinas hidráulicas, particularmente en la migración de peces. Varios mecanismos, tanto directos como indirectos, pueden dañar la vida acuática que pasa a través de las turbinas. Los impactos directos pueden incluir cambios extremos en la presión hidráulica, tensiones de corte inducidas por turbulencias, aplastamientos y colisiones. Los efectos indirectos abarcan la desorientación y el estrés, que pueden aumentar las tasas de depredación río abajo incluso si los peces permanecen ilesos. Al reconocer la importancia de las operaciones sustentables, ANDRITZ investiga activamente métodos para mejorar la supervivencia de los peces durante su paso a través de las turbinas. Esta investigación tiene como objetivo

comprender la compleja interacción de fuerzas y geometrías dentro de las turbinas y modelar estas características para permitir mejoras iterativas de diseño que garanticen la seguridad de la vida acuática y maximicen el rendimiento operativo de la central hidroeléctrica.

ENERGÍA HIDROELÉCTRICA SUSTENTABLE

Además, ANDRITZ extiende su compromiso con la sustentabilidad más allá de mitigar la supervivencia de los peces. Al desarrollar e implementar máquinas con características innovadoras, tales como rodets sin aceite, la empresa tiene como objetivo reducir la contaminación y minimizar la huella ambiental asociada con el funcionamiento de turbinas hidráulicas. Además, los avances en la tecnología de palas y álabes de los rodets, tales como los nuevos recubrimientos resistentes a la abrasión, contribuyen a mejorar la longevidad y la eficiencia de la máquina, reduciendo así la necesidad de reparaciones y reemplazos de alto costo.

La dedicación de la empresa a la innovación queda demostrada con la construcción del banco de pruebas más poderoso del mundo en Linz, Austria. Esta inversión representa un hito importante y subraya el compromiso continuo de ANDRITZ con la excelencia tecnológica y

la sustentabilidad. El recientemente desarrollado banco de pruebas se caracteriza por sus excepcionales posibilidades de aplicación y la flexibilidad de modelos de turbinas. Esto permite a ANDRITZ probar y optimizar aún más el rendimiento y la confiabilidad de los desarrollos hidráulicos en las condiciones más exigentes. Esta inversión establece nuevos estándares en el desarrollo de soluciones de última generación adaptadas a las necesidades y desafíos específicos de los clientes.

El compromiso de ANDRITZ con la sustentabilidad también se extiende a la colaboración con instituciones líderes en investigación, facilitando el rápido desarrollo y despliegue de tecnología de turbinas respetuosa con el medioambiente y con un impacto mínimo en los recursos naturales. Al integrar protocolos para la evaluación de la supervivencia de peces en las fases de diseño de las turbinas, ANDRITZ garantiza que su tecnología satisfaga las necesidades actuales sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades. Este enfoque holístico subraya la dedicación a largo plazo de ANDRITZ a soluciones energéticas sustentables y protección de los valiosos recursos naturales, asegurando un futuro más brillante y sostenible para las generaciones venideras.

"El agua es uno de los recursos más preciados de la Tierra. La innovación de ANDRITZ significa que todos aquellos que usan y necesitan agua pueden seguir beneficiándose de ella, desde los peces que nadan en el agua hasta las personas que energizan sus hogares con ella".

AUTOR

Sigrun Fugger
Marie-Antoinette Sailer
hydronews@andritz.com

ENERGÍA HIDROELÉCTRICA

LAS AMÉRICAS

AMÉRICA DEL NORTE Y CENTRAL

PAÍS/ TERRITORIO	CAPACIDAD INSTALADA TOTAL* (MW)	ALMACENAMIENTO POR BOMBEO (MW)	GENERACIÓN (TWh)
BELICE	55	0	<1
CANADÁ	83.312	177	392
COSTA RICA	2.331	0	9
CUBA	65	0	<1
DOMINICA	7	0	0
REPÚBLICA DOMINICANA	623	0	1
EL SALVADOR	572	0	2
GUADALUPE	11	0	0
GUATEMALA	1.513	0	7
HAITI	78	0	<1
HONDURAS	849	0	4
JAMAICA	30	0	<1
MÉXICO	12.614	0	35
NICARAGUA	159	0	<1
PANAMÁ	1.845	0	8
PUERTO RICO	98	0	0
SAN VICENTE Y LAS GRANADINAS	6	0	0
ESTADOS UNIDOS	102.009	22.008	262
TOTAL	206.175	22.185	723

*Incluye almacenamiento por bombeo

Generación
Hidroeléctrica

1.435 TWh



Capacidad instalada total

386.1 GW



Población

1.020 millones



Capacidad
agregada en 2022

2.536 MW



Capacidad instalada de
almacenamiento por bombeo

23,2 GW



Capacidad de almacena-
miento por bombeo
agregada en 2022

96 MW



Potencial hidroeléctrico
técnicamente factible

4.704 TWh

al año



Potencial hidroeléctrico
ya aprovechado

31%



Potencial hidroeléctrico
restante

69%



CTRICA EN HECHOS

AMÉRICA DEL SUR

PAÍS/ TERRITORIO	CAPACIDAD INSTALADA TOTAL* (MW)	ALMACENA- MIENTO POR BOMBEO (MW)	GENERACIÓN (TWh)
ARGENTINA	11,359	974	31
BOLIVIA	759	0	3
BRASIL	109,778	20	423
CHILE	7,289	0	20
COLOMBIA	12,563	0	64
ECUADOR	5,191	0	25
GUYANA FRANCESA	119	0	1
GUYANA	3	0	0
PARAGUAY	8,810	0	41
PERÚ	5,515	0	30
SURINAME	180	0	1
URUGUAY	1,538	0	6
VENEZUELA	16,829	0	68
TOTAL	179,933	994	712

*Incluye almacenamiento por bombeo

ANDRITZ HYDROPOWER

Unidades instaladas y/o rehabilitadas:



alrededor de
3.880 unidades

Más de

160 GW

de capacidad total

“La energía hace una contribución vital a la calidad de vida de las personas, a la sociedad y al progreso humano. Este es el caso hoy y seguirá siendo así en el futuro. Con toda su experiencia y conocimientos, ANDRITZ está comprometida con un futuro limpio y amigable con el medioambiente y con la gente de América”.



Hydro-
power

FOR THE CHANGE

NUESTRAS SOLUCIONES
RENOVABLES PARA REDES FUERTES
Y ESTABLES

¡Aprende más!



ANDRITZ

ENGINEERED SUCCESS



EL CAMBIO NO ESTÁ POR LLEGAR, ESTÁ AQUÍ.

No estamos esperando el futuro de la sustentabilidad: le estamos dando forma ahora.

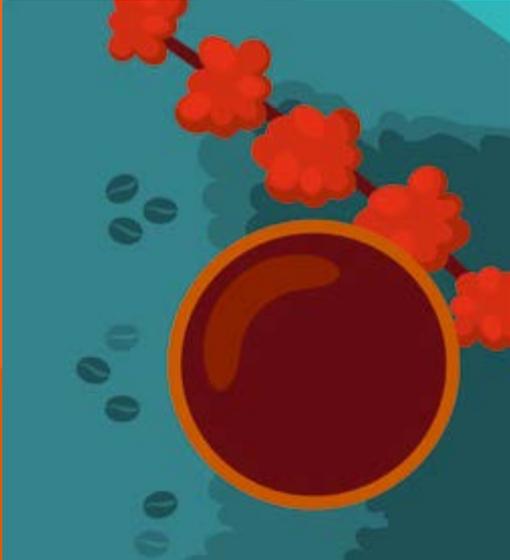
En ANDRITZ creemos en el poder de la innovación para generar cambios positivos. Es por eso que nos complace lanzar nuestra última iniciativa FOR THE CHANGE, cuyo objetivo es fortalecer nuestro compromiso con tecnologías y soluciones sustentables. Como líder mundial de la excelencia en ingeniería, estamos comprometidos a hacer una contribución tangible para crear un futuro más limpio y verde para las generaciones venideras.

La energía hidroeléctrica, piedra angular de las energías renovables, está en el centro de nuestra misión. Con FOR THE CHANGE, no solo estamos promoviendo la energía hidroeléctrica, sino que también somos pioneros al utilizarla como motor para la mejora medioambiental. Al aprovechar el potencial de los recursos hídricos, estamos creando un futuro energético sustentable que es a la vez eficiente y respetuoso con el medio ambiente.

FOR THE CHANGE no es solo un eslogan: es una promesa. Representa nuestro compromiso inquebrantable con los principios ambientales, sociales y de gobernanza (ESG, Ndelt: del inglés), con énfasis en la "E" referida al Medioambiente. A través de nuestros innovadores productos y soluciones medioambientales, apoyamos a nuestros clientes para que alcancen sus objetivos de sustentabilidad y al mismo tiempo reduzcan su huella medioambiental.

Nuestro compromiso va más allá de brindar tecnologías de punta; estamos dando forma activamente a un impacto positivo en nuestro planeta y en nuestra sociedad. Con soluciones para la descarbonización y la economía circular, estamos impulsando cambios significativos que van más allá de los estándares de la industria.

**POR UN FUTURO MEJOR.
POR UN PLANETA MÁS VERDE.
FOR THE CHANGE.**



ANDRITZ HYDRO GmbH
hydronews@andritz.com

ANDRITZ.COM/HN-AMERICAS

ANDRITZ



