

Transición energética y modernización del sistema eléctrico en Mendoza

Mendoza y las posibilidades de una nueva matriz eléctrica.

Foro de Ingeniería Eléctrica
fie.editores.com.ar

Más sobre este tema

El Foro de Ingeniería Eléctrica - Cuyo 2026 se llevará a cabo los días 4 y 5 de noviembre en la ciudad de Mendoza. El evento es organizado por Editores SRL y el Ministerio de Energía y Ambiente de la Provincia de Mendoza.

La Nave Cultural será la sede que reunirá a representantes académicos, empresariales y gubernamentales para debatir acerca del presente y futuro de la generación, distribución y consumo de energía eléctrica en la zona en el marco de una transición energética signada por la cantidad de recursos naturales, la innovación tecnológica y las necesidades de distintos sectores de la población.

Más información: fie.editores.com.ar

Fuente: [Mendoza Energética](http://MendozaEnergética)

URL estable: <https://www.editores.com.ar/node/8610>

La evolución hacia matrices descarbonizadas y sistemas productivos digitalizados encuentra en el ecosistema energético de la provincia de Mendoza un caso de aplicación directa para los nuevos paradigmas de la ingeniería de potencia. La información estadística y los modelos de flujo expuestos por el portal Mendoza Energética (EPRE, Ministerio de Energía y Ambiente, EME-SA, FOPIATZAD) evidencian cómo los conceptos de integración renovable, digitalización de redes, eficiencia en la industria y seguridad operativa dejan de ser postulados teóricos para convertirse en requerimientos técnicos indispensables sobre el terreno.

Matriz primaria, integración renovable y balance de red

La figura 1 ilustra una matriz primaria donde el gas natural de pozo, el petróleo y la energía hidráulica sustentan la transformación en centrales eléctricas y refinerías para abastecer los sectores industrial, agropecuario, residencial y de transporte. No obstante, la progresiva inserción de parques solares fotovoltaicos y el marcado incremento exponencial en la curva de usuarios-generadores bajo el marco regulatorio del EPRE plantean nuevos desafíos en la operación del sistema.

Penetración masiva de generación distribuida y fuentes variables modifica los flujos de potencia bidireccionales en media y baja tensión

Esta penetración masiva de generación distribuida y fuentes variables modifica los flujos de potencia bidireccionales en media y baja tensión. Para evitar distorsiones de tensión y mitigar el *curtailment* durante los picos de irradiancia diurna, resulta crítico implementar sistemas de almacenamiento BESS e inversores inteligentes con capacidad de soporte dinámico de tensión. En el plano mayorista y de interconexión (CAMMESA),

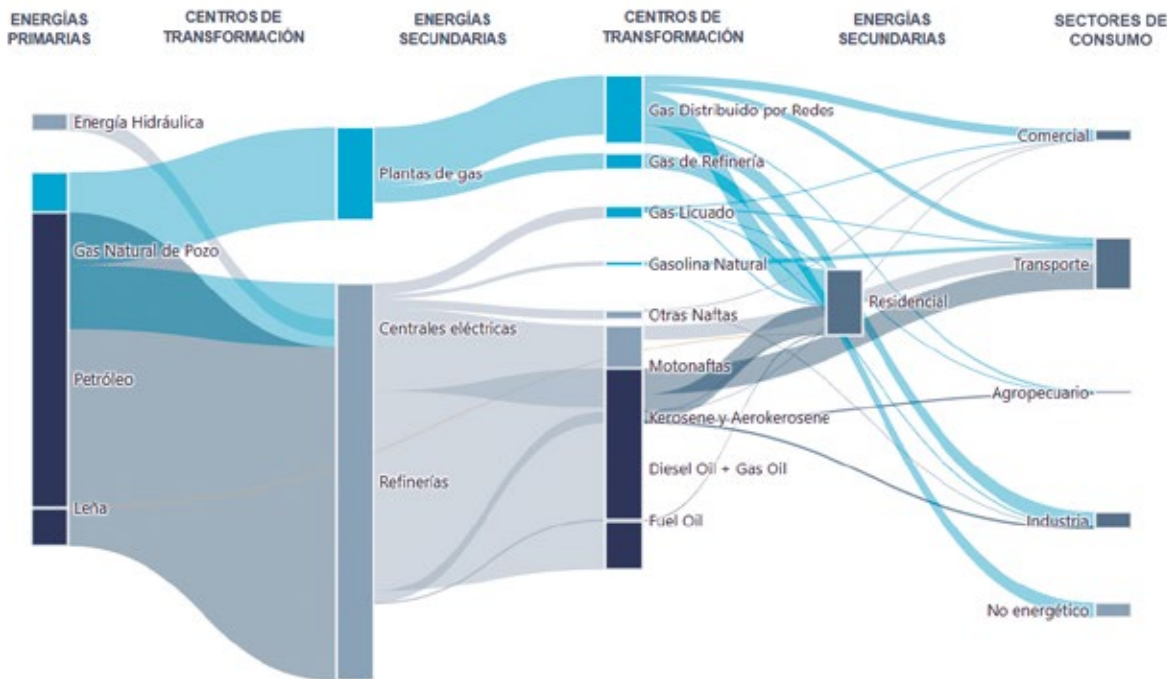


Figura 1. La energía en la provincia: flujo energético de Mendoza

estos proyectos demandan modelados rigurosos de flujo de carga y cálculo de corrientes de cortocircuito para garantizar el cumplimiento estricto de los grid codes en los nodos de media y alta tensión.

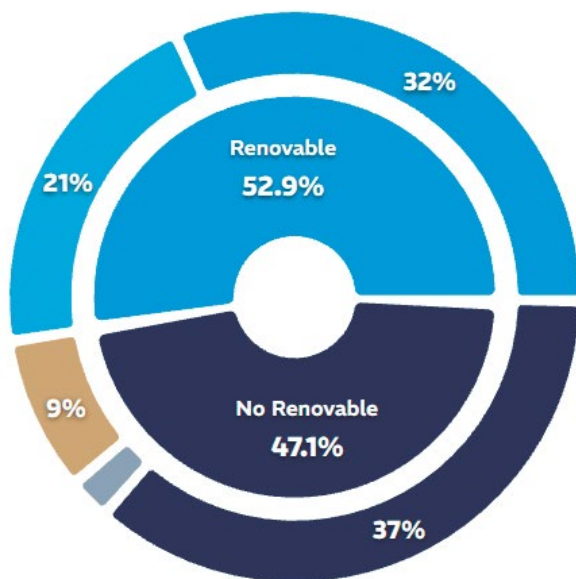
Dinámica de la demanda y digitalización de redes de distribución

El seguimiento de la variación de la demanda de energía mensual (gigawatt-hora) en Mendoza exhibe marcadas variaciones estacionales, impulsadas por las cargas de refrigeración estival, calefacción invernal y los requerimientos intensivos del sector agroindustrial (riego por bombeo eléctrico durante ciclos productivos). Gestionar estas fluctuaciones sin comprometer la estabilidad nodal requiere una transición acelerada hacia redes inteligentes (*smart grids*).

La modernización de la infraestructura de distribución se apoya en la automatización de subestaciones digitales bajo el estándar IEC 61850,

implementando mensajería GOOSE para la transferencia ultrarrápida de datos de protección y control entre dispositivos inteligentes. La incorporación de reconectores automáticos (*reclosers*) telecontrolados y seccionadores bajo protocolos normalizados hacia los centros de control SCADA permite aislar fallas de manera selectiva. Esto impacta directamente en la reducción de los índices de calidad y continuidad del servicio técnico, tales como SAIDI y SAIFI, regulados por el EPRE. Asimismo, la presencia de ramales rurales extensos exige el despliegue de compensación estática mediante STATCOM y bancos automáticos de capacitores para mantener los perfiles de tensión y corregir el factor de potencia ante variaciones bruscas de carga.

La modernización de la infraestructura de distribución se apoya en la automatización de subestaciones digitales



RENOVABLE — 52.9%

- Renovable Ley 26.190 32.2%
- Hidráulica >50MW 20.7%

NO RENOVABLE — 47.1%

- Térmica 36.6%
- Nuclear 8.5%
- Importación 2.0%

Datos al 3 de sept de 2026, 03:45 p. m. — Fuente: CAMMESA

Figura 2. Matriz de generación eléctrica en Argentina

Eficiencia energética e Industria 4.0 en los sectores productivos

El desglose de consumo del flujo energético provincial resalta el peso del sector industrial, petrolero y agropecuario. La convergencia entre eficiencia energética e Industria 4.0 es la herramienta clave para optimizar estos procesos intensivos.

En aplicaciones como las estaciones de bombeo de agua para riego, plantas de tratamiento y líneas de proceso vitivinícola o de refinación, el control motriz mediante variadores de frecuencia reduce el consumo específico de kilowatt-hora por unidad producida. Sin embargo, la proliferación de electrónica de potencia introduce armónicos en la red. Resulta indispensable monitorear los alimentadores mediante analizadores de calidad de energía clase A (IEC 61000-4-30) e implementar filtros activos para acotar la distorsión armónica total (THD) de corriente y tensión. La integración de instrumentación de campo bajo protocolos Modbus y OPC UA habilita la gestión activa de la demanda en tiempo real, mientras que la formulación de gemelos digitales optimiza el despacho energético interno y extiende la vida útil de transformadores de distribución y motores de inducción.

El control motriz mediante variadores de frecuencia reduce el consumo específico de kilowatt-hora por unidad producida

Continuidad operativa, mantenimiento y normativas de seguridad

La expansión de las instalaciones solares, las subestaciones transformadoras y las plantas industriales debe sustentarse en un estricto marco de seguridad eléctrica. El incremento en las potencias de cortocircuito del sistema provincial exige actualizar los estudios de arco interno conforme a la norma IEEE 1584, delimitando las fronteras de aproximación y determinando la categoría de EPP requerida bajo lineamientos NFPA 70E.

De igual forma, el diseño y verificación de las mallas de puesta a tierra bajo IEEE 80 garantiza tensiones de paso y contacto seguras ante descargas atmosféricas o fallas a tierra, aspecto crítico en suelos de alta resistividad como los de la región de Cuyo. Finalmente, las estrategias de mantenimiento predictivo basadas en ensayos de tangente delta, descargas parciales, análisis de respuesta en frecuencia y termografía cuantitativa aseguran la confiabilidad dieléctrica en celdas de media tensión, cables subterráneos e interruptores en SF6 y vacío. La correcta coordinación de protecciones numéricas asegura el despeje selectivo, salvaguardando la infraestructura energética y la vida humana frente a cualquier contingencia. ■■

Glosario de siglas

- » BESS: *Battery Energy Storage System*, 'sistema de almacenamiento de energía en baterías'
- » CAMMESA: Compañía Administradora del Mercado Mayorista Eléctrico
- » EMESA: Empresa de Energía de Mendoza SA
- » EPP: elementos de protección de personal
- » EPRE: Ente Provincial Regulador de la Electricidad
- » FIE: Foro de Ingeniería Eléctrica
- » FOPIATZAD: Fondo Fiduciario del Plan de Infraestructura Eléctrica de Alta Tensión, Zonas Aisladas y Zonas a Desarrollar, de Mendoza
- » GOOSE: *Generic Object Oriented Substation Event*, 'eventos de subestación genéricos orientados a objetos'
- » IEC: *International Electrotechnical Commission*, 'Comisión Electrotécnica Internacional'
- » NFPA: *National Fire Protection Association*, 'Asociación Nacional de Protección contra el Fuego', de Estados Unidos
- » OLE: *Object Linking and Embedding*, 'incrustación y enlazado de objetos'
- » OPC: *OLE for Process Control*, 'OLE para control de procesos'
- » OPC UA: *OPC Unified Architecture*, 'arquitectura unificada de OPC'
- » SA: sociedad anónima
- » SAIDI: *System Average Interruption Duration Index*, 'Índice de Duración Media de Interrupción'
- » SAIFI: *System Average Interruption Frequency Index*, 'frecuencia media de interrupción por usuario'
- » SCADA: *Supervisory Control and Data Acquisition*, 'supervisión, control y adquisición de datos'
- » STATCOM: *Static Synchronous Compensator*, 'compensador síncrono estático'
- » THD: *Total Harmonic Distortion*, 'distorsión armónica total'