

Transformación de los Mercados Energéticos en Colombia 2026-2046

Jorge Hernando Pedraza

Presidente

CAMARA COLOMBIANA DE LA ENERGIA



CÁMARA COLOMBIANA DE LA ENERGÍA



Hace 15 minutos estuvimos visitando la planta de producción de uno de nuestros afiliados en Dosquebradas, Risaralda. Conociendo de cerca su capacidad productiva, innovación y aporte al desarrollo del sector energético.

Tres fuerzas que redefinen el futuro energético



AGOTAMIENTO ACELERADO DE
RESERVAS DE HIDROCARBUROS



VULNERABILIDAD
HIDROCLIMÁTICA ESTRUCTURAL



EXPANSIÓN INSUFICIENTE DE
FNCER

El déficit de gas — caída de reservas (-47% frente al promedio de la década), dependencia de importaciones de GNL y exposición fiscal



DESPLOME DE RESERVAS Y
PRODUCCIÓN



DETERIORO DE
REPOSICIÓN CRÍTICA



ESTABILIDAD DE RELACIÓN
R/P ES ENGAÑOSA

Dependencia del Gas licuado importado

- *La exposición a la volatilidad cambiaria y precios globales del GNL presiona al alza el costo de la energía en firme*
- Alta sensibilidad a mercados internacionales.
- Riesgo fiscal por importación de energéticos.
- Futuro estratégico: 10.540 Gpc en el Caribe.

Vulnerabilidad hidroclimática — pronóstico de El Niño para 2026–2027 y riesgo sistémico

- **CONVERGENCIA CRÍTICA**
- La coincidencia de un fenómeno **El Niño extremo** con los niveles mínimos históricos de reservas de gas genera una fragilidad sistémica sin precedentes.
- **Alertas IDEAM/NOAA**
 - Umbral de anomalía térmica superior a 2.0°C. Periodo de máximo estrés: Nov 2026 - Ene 2027.
- **Precedente Histórico**
 - Escenario comparable a 1992-1993, cuando el país enfrentó racionamientos de hasta 10 horas diarias.

Expansión y cuellos de botella de las FNCER — brecha de ejecución limitaciones de transmisión y desafíos de intermitencia

Crecimiento Proyectado

El Plan Energético Nacional proyecta 47,0 GW para 2052, con más de 37.000 MW provenientes de fuentes renovables (FNCER).

Factores de Firmeza (ENFICC)

La firmeza es limitada (Solar 10%, Eólica 14%) frente al 90% de las térmicas, requiriendo soluciones robustas de respaldo.

Retos de Transmisión

Persisten cuellos de botella; Cundinamarca y Tolima concentran el 73% de la nueva capacidad proyectada para 2026

Riesgos fiscales y de activos varados — disminución de ingresos por regalías y desvalorización de infraestructura de combustibles fósiles

TRANSICIÓN DE RENTAS

- Sustitución inmediata de rentas extractivas mediante tributación general, regalías de minerales o impuestos al carbono.

IMPACTO FISCAL ESTIMADO

- Se proyectan 36 billones de pesos en regalías futuras, pero el horizonte del gas se limita a solo 6-8 años de producción doméstica.

SOSTENIBILIDAD ENERGÉTICA

- Necesidad de equilibrar la matriz de generación térmica ante la declinación de reservas y el aumento de interconexiones.

Tres escenarios para 2045

— transición ordenada, transición forzada por crisis y transición estancada



Transición Ordenada

Expansión sostenida de FNCER (>40%). Gas como respaldo decreciente. Reto: Cuellos de botella en permisos y redes.



Transición forzada

Crisis climática y racionamiento impulsan cambios de emergencia. Altos costos tarifarios y sociales post-crisis.



Transición estancada

Barreras regulatorias y dependencia hidro-gas. Riesgo de activos varados e inseguridad de suministro GNL.

Escenario	Motor central	Trayectoria de la matriz a 2045	Riesgo dominante
A. Transición ordenada	Ejecución sostenida del PEN 2022-2052, expansión de transmisión y almacenamiento	FNCER >40% de la capacidad instalada; gas como respaldo firme decreciente	Cuellos de botella de permisos y redes
B. Transición forzada por crisis	Eventos ENSO recurrentes y racionamiento de gas que aceleran decisiones de emergencia	Sobreinversión térmica de corto plazo seguida de renovables aceleradas post-crisis	Costos tarifarios y sociales elevados
C. Transición estancada	Persistencia de barreras regulatorias, sociales y fiscales sin resolverse	Matriz dependiente de hidro-gas con creciente exposición a GNL importado	Activos varados e inseguridad de suministro

ACCIONES URGENTES

• Respaldo:

- Baterías e interconexión para reducir dependencia hidro-gas.

• Gestión Gas:

- Estabilidad en exploración costa afuera frente a GNL importado.

• Ejecución:

- Proyectos nuevos en 2026 y 2027 requieren agilidad.

Implicaciones de política pública — diversificación de respaldo, gestión de reservas de gas, cierre de brechas de ejecución y transición fiscal



Diversificación de la oferta de respaldo firme: acelerar el desarrollo de almacenamiento en baterías y de interconexiones internacionales como complemento — no sustituto — de la expansión FNCER, para reducir la dependencia exclusiva del binomio hidro-gas en los períodos de El Niño.



Gestión activa del riesgo de reservas de gas: definir con claridad y estabilidad regulatoria el régimen aplicable a la exploración costa afuera del Caribe y a los recursos no convencionales, dado que constituyen la principal palanca de mediano plazo para moderar la dependencia de GNL importado.



Cierre de la brecha de ejecución: fortalecer la capacidad institucional de las autoridades ambientales y de ordenamiento territorial para reducir los tiempos de licenciamiento sin relajar sus estándares, dado que la brecha entre capacidad proyectada y capacidad efectivamente instalada — 23% de ejecución en 2024 — es hoy el principal cuello de botella de la transición, por encima de las restricciones de capital o tecnología.



Diseño de la sucesión fiscal: anticipar, mediante reformas tributarias graduales y diversificación de rentas, la caída de los ingresos fiscales asociados a regalías de hidrocarburos, dado que las proyecciones actuales de reservas sitúan el horizonte de producción doméstica de gas en un rango de 6 a 8 años bajo los parámetros actuales.



Transparencia y oportunidad de la información: garantizar la publicación oportuna de los informes oficiales de reservas y de balances de oferta-demanda, como insumo indispensable para que el sector privado y los planificadores públicos anticipen con suficiente antelación los puntos de inflexión del sistema.

LA TRANSFORMACIÓN DE LOS MERCADOS ENERGÉTICOS

LA TRANSFORMACIÓN DE LOS MERCADOS ENERGÉTICOS



La reconfiguración estructural de la economía global se enmarca en las 4 "D" de la transición: Descarbonización, Descentralización, Digitalización y Democratización.

1. Las Fuerzas Motoras del Cambio (2026 - 2046)

• Súper-Electrificación:

- **Inteligencia Artificial:** El consumo de los centros de datos representará cerca del 3% de la demanda eléctrica global en 2040, superando el 10% hacia 2050.
- **Sustitución de Combustibles:** Migración masiva hacia bombas de calor y vehículos eléctricos (proyectados como el 50% de las ventas globales de autos nuevos para 2032).

• Ascenso del Prosumidor:

- La caída en costos de tecnologías solares y almacenamiento transformará a los consumidores en generadores activos.
- La autogeneración *Behind-the-Meter* (BTM) forzará un rediseño de los modelos tarifarios y de despacho.

• Redes Inteligentes y Flexibilidad:

- Para 2040, las energías solar y eólica representarán más del 65% de la matriz global, lo que exigirá manejar su intermitencia.
- Soluciones: Sistemas de almacenamiento a gran escala (BESS) y gestión dinámica de la demanda impulsada por IA.

LA TRANSFORMACIÓN DE LOS MERCADOS ENERGÉTICOS

2. El Mercado Energético: 2026 vs. 2045 (Proyecciones Clave)

Indicador	2026 (Actual)	2045-2050 (Proyección)
Matriz Eléctrica Global	Dominada por fósiles (~55-59%)	Dominada por no fósiles (>75%)
Demanda de Electricidad	En franco crecimiento	Se duplicará a nivel global
Rol del Hidrógeno Verde	Fase piloto o adopción temprana	Vector clave para transporte pesado e industria
Participación de la IA	Consumo emergente en megacentros	Entre el 3% y el 7% de la demanda global

3. Implicaciones Críticas para América Latina y Colombia

- Dilema: Seguridad vs. Sostenibilidad:** Las matrices altamente hidroeléctricas enfrentan vulnerabilidad ante eventos climáticos (ej. El Niño). La diversificación renovable es imperativa para la resiliencia y soberanía energética.
- La Oportunidad del Hidrógeno Verde:** Zonas como La Guajira pueden producir hidrógeno verde altamente competitivo (~USD \$1.1/kg hacia 2050). Este nuevo mercado de exportación podría mitigar la pérdida de ingresos fósiles.
- Modernización Regulatoria:** Urgencia de adaptar las normativas para habilitar comunidades energéticas, comercialización bidireccional, medición inteligente y remuneración por confiabilidad.

LA AGENDA ENERGÉTICA DEL PRÓXIMO GOBIERNO

LA AGENDA ENERGÉTICA DEL PRÓXIMO GOBIERNO



- Convergencia de crisis:** El sector energético colombiano enfrenta cuatro crisis simultáneas en la transición presidencial de 2026.
- Déficit de gas:** Se proyecta un faltante estructural de gas del 39% para el año 2026.
- Atrasos en infraestructura:** Solo entre el 10% y el 15% de los proyectos planeados de generación y transmisión entran en operación real.
- Riesgo financiero:** La deuda multimillonaria de la empresa Air-e pone en riesgo la estabilidad del mercado mayorista en la Costa Caribe.
- Amenaza climática:** El IDEAM confirma una probabilidad superior al 90% para el fenómeno de El Niño, estresando la generación hidroeléctrica.

El Punto de Partida (Foto del sector al 7 de Agosto de 2026)

- Sistema eléctrico al límite:** La capacidad instalada es de ~20.700 MW con una demanda anual creciendo al 2,62%.
- Estado de embalses:** Los niveles se ubican en el 74%, por debajo del 80% sugerido por XM antes de la temporada seca.
- Declive en gas:** La producción nacional cayó 17,1% en 2025; los campos históricos Chuchupa y Ballena declinan a un ritmo del 20% anual.
- Reservas críticas:** Las reservas probadas de gas cayeron 57% desde 2014, reduciendo su vida útil a solo 5,9 años.
- Desbalance tarifario:** Existe una brecha del 18% en las tarifas de la Costa Caribe frente al resto del país, registrando cobros de hasta \$1.062/kWh con Afinia.

Frente Eléctrico – Tres Crisis Acopladas

- **Riesgo de "apagón financiero":** La deuda total de Air-e oscila entre \$2,5 y \$3,9 billones de pesos, de los cuales \$1,5 billones corresponden a deudas con generadores térmicos.
- **Exposición a bolsa:** Air-e debe cubrir el 14% de su demanda en la bolsa de energía, exposición que ANDEG estima podría elevarse al 70% en 2027 si no se cierran contratos bilaterales.
- **Brecha ejecución-planeación:** La incorporación real de energía no superó el 28% de lo previsto en el quinquenio 2020-2024; en 2026 solo ha ingresado el 7,4% de la meta.
- **Cuello de botella en redes:** El 55% de los proyectos de transmisión nacional (STN) y regional (STR) presentan retrasos graves.
- **Proyectos frenados:** Existen 16 proyectos con obligaciones de energía firme (2,5 GW) completamente paralizados por falta de conexión, como la línea eólica Colectora en La Guajira.

Frente Gas – Déficit Estructural y Ecopetrol

- Dependencia de importaciones:** El gas licuado importado (GNL) pasó del 3% histórico al 31% de la demanda nacional en junio de 2026, alcanzando picos del 33% en julio.
- Diferencial de precios:** Mientras el gas nacional histórico costaba entre USD 5 y 6 por MMBtu, el GNL importado se cotiza entre USD 12 y 15 por MMBtu, generando sobreprecios industriales de hasta USD 25 por MMBtu.
- Salud financiera de Ecopetrol:** Las utilidades acumulan una caída del 73% entre 2022 y 2025, cerrando el último año en \$9 billones de pesos.
- Medidas de contingencia:** Para mitigar la caja, Ecopetrol incrementó el precio del gas en un 34% a sus clientes corporativos y renovó únicamente el 30% de los contratos vencidos.
- Infraestructura demorada:** Soluciones a largo plazo como el pozo marino Sirius se han diferido hasta 2030 debido a la complejidad de resolver 116 consultas previas.

Multiplicador de Riesgo – El Niño 2026-2027

- Severidad climática:** Modelos internacionales y el IDEAM advierten que la intensidad térmica del Pacífico ecuatorial podría ubicar este evento entre los más agudos de los últimos 140 años.
- Estrés del sistema:** Las proyecciones de XM indican que en un escenario de hidrología crítica, los embalses del país podrían descender hasta un mínimo del 19,3%.
- Cadena causal de riesgo:** Menos lluvias implican menor generación hidráulica, forzando la generación térmica a gas; si el gas es escaso y costoso, los impagos financieros de comercializadoras aumentan la probabilidad de racionamientos operativos.
- Incertidumbre regulatoria:** El Decreto 0177 de 2026 trasladó la administración operativa de los embalses al Ministerio de Ambiente, restando atribuciones al Consejo Nacional de Operación (CNO).

La Agenda Inaplazable – Primeros 100 Días

- **Decisión 1: Resolver la deuda de Air-e:** Evitar el colapso del mercado mayorista antes de diciembre de 2026 mediante asunción estatal, sobretasas focalizadas o inyección al Fondo Empresarial.
- **Decisión 2: Destruir proyectos de transmisión:** Solucionar los conflictos sociales y trámites de licencias ambientales para integrar 2.000 MW de capacidad eólica retrasada.
- **Decisión 3: Nueva política de exploración E&P:** Reactivar subastas de bloques de petróleo y gas para frenar la pérdida acumulada estimada en \$114 billones de pesos por Promigas/Fedesarrollo.
- **Decisión 4: Infraestructura de importación:** Concretar la Decisión Final de Inversión (FID) para terminales de regasificación antes del primer trimestre de 2027.
- **Decisión 5: Gobernanza institucional:** Estabilizar el directorio técnico de la CREG y resolver los vacíos y disputas de roles regulatorios.

Conclusiones y Pronósticos (Qué Vigilar)

- **Indicadores tempranos:** Monitorear que el nivel de embalses al 1 de octubre supere el 70% y evaluar la resolución del pasivo de Air-e en noviembre de 2026.
- **Inflexibilidad técnica:** Las restricciones operativas del sistema limitan el margen político del gobierno; las plantas de gas y los embalses responden a tiempos climáticos y geológicos, no a decretos.
- **Dinámica de precios:** Las tarifas de energía y el costo de gas continuarán al alza durante el periodo 2026-2027 debido a las importaciones obligadas de GNL.
- **Impacto diferido:** Cualquier reactivación inmediata de los contratos de exploración hidrocarburífera tardará entre 4 y 7 años en aportar oferta real al sistema nacional.

LA TRANSFORMACIÓN DE LOS MERCADOS ENERGÉTICOS

Impactos en el Sector Empresarial

- **Cambio de paradigma:** Transición desde la dependencia de combustibles fósiles hacia un modelo energético descentralizado, sostenible y reputacional.
- **Reducción de costos fijos:** Blindaje financiero contra la volatilidad de las tarifas eléctricas y disminución de la huella de carbono mediante la autogeneración con paneles solares.
- **Presión en la cadena de suministro:** Obligación de descarbonizar procesos internos para las empresas exportadoras con el fin de mantener la competitividad en mercados globales.
- **Transición sectorial tradicional:** Contracción de contratos en los sectores de extracción minera y petrolera, forzando a los proveedores regionales a diversificar sus portafolios.

Oportunidades Clave e Incentivos

- Incentivos tributarios corporativos:** Beneficios de las Leyes 1715 y 2099 que otorgan deducción del 50% de la inversión en el impuesto de renta, exclusión de IVA, exención arancelaria y depreciación acelerada en hasta tres años.
- Participación en el mercado mayorista:** Habilitación regulatoria para que las empresas actúen como "grandes consumidores" y comercialicen activamente sus excedentes de energía con la red nacional.
- Movilidad logística sostenible:** Migración de flotas corporativas hacia vehículos eléctricos e híbridos, disminuyendo costos de combustible y mantenimiento mientras se aprovechan alivios fiscales.
- Nuevos nichos de valor:** Apertura de vectores comerciales de vanguardia como la economía del hidrógeno verde y la electromovilidad.



XIII Congreso
Cámara Colombiana de la Energía
MOTOR DE LA TRANSICIÓN
CONFIABLE, SEGURA Y SOSTENIBLE

30 de Septiembre y 1 de Octubre 2026
Hotel Grand Hyatt | Bogotá - Colombia



TRANSICIÓN
ENERGÉTICA



CONFIABILIDAD



SEGURIDAD
ENERGÉTICA



SOSTENIBILIDAD

¡SÉ PARTE DEL FUTURO
ENERGÉTICO DE COLOMBIA!



MÁS
INFORMACIÓN



CÁMARA COLOMBIANA DE LA ENERGÍA

GRACIAS



@CC_Energia



@CCEnergia/



Cámara Colombiana de la Energía