



**27th World
Mining Congress**
LIMA PERU
JUNE, 24th - 26th, 2026



**INSTITUTO
DE INGENIEROS
DE MINAS
DEL PERÚ**

WORLD MINING CONGRESS

Luis Miguel Castilla, 2026

Gas Natural y Minería en el Perú

Una estrategia equilibrada de transición energética

Luis Miguel Castilla
Director ejecutivo, Videnza Instituto

Carlo Gomero
Socio, LQG Energy and Mining Consulting

World Mining Congress
Lima, junio 2026



PROPUESTAS DEL
BICEN | ENARIO



RUMBO,
ENERGÉTICO



PUNTO DE PARTIDA

El desafío dual de la minería peruana

La transición energética eleva la demanda de minerales críticos y, al mismo tiempo, exige reducir emisiones. El Perú debe expandir producción y descarbonizar sin perder lo que lo hace competitivo: **el bajo costo**.



Más minerales

cobre, litio, níquel y tierras raras: la descarbonización global depende de lo que el Perú produce.



Menos emisiones

marcos ESG, mandatos de inversionistas y NDC presionan a reducir emisiones mientras se escala la producción.



Sin perder costo

a diferencia de Canadá o Australia, la ventaja peruana se ancla en costos bajos, no en instituciones..



La energía está en el centro del desafío. No basta con que sea barata: debe ser confiables, despachable y predecible en el horizonte de inversión de una mina



SECCIÓN 2

La energía como condición de viabilidad

La minería es intensiva en energía: extracción, acarreo, procesamiento y ventilación requieren energía continua. La energía pasa de variable operativa a determinante estratégico del proyecto.

15%-40%

de los costos operativos es energía — a menudo supera al costo laboral.

7x

más energía por unidad cuando la ley de cobre cae de 0,4% a 0,2%.

+100%

de consumo de combustible por tonelada de cobre al declinar las leyes.



La confiabilidad no es una preferencia, es una condición vinculante

Una fuente barata pero poco confiable y despachable no constituye, en la práctica, una solución viable. Interrupciones breves detienen procesos, afectan cadenas de valor e impactan ingresos directamente.





SECCIÓN 3

El gas natural: habilitador del sistema

El gas no compite con las renovables: las habilita.

Aporta capacidad firme y despachable que estabiliza el sistema y hace operativamente viable la integración de energía variable. Replantear el falso dilema “renovables vs. gas”.



Capacidad firme

Salida controlable, independiente del clima: asegura estabilidad de red, cubre la demanda pico y sostiene la continuidad industrial.



Flexibilidad operativa

CCGT para generación eficiente a gran escala; OCGT para respuesta rápida ante picos y contingencias. Juntos, una espina dorsal flexible.



Predictibilidad de costos

Combina capacidad firme con costos estables, reduciendo la exposición a la volatilidad y al sobredimensionamiento del sistema.

Segunda fuente de generación eléctrica del mundo (>1/5 del total) y el combustible fósil de menores emisiones.





SECCIÓN 3

Capacidad firme y economía del sistema



Una ventaja con ventana temporal

El argumento a favor del gas es más fuerte en el corto-mediano plazo, **≈2026–2035**, y se debilita conforme madura el almacenamiento en baterías.

Dependencia de la cadena de suministro. La confiabilidad del gas es tan fuerte como la red que lo entrega. Las crisis de Europa (2022) y Texas (2021) lo confirman.

La brecha entre gas disponible y energía entregable es donde el argumento peruano es más vulnerable — y donde la inversión es más urgente.

200-300 MW

de capacidad firme y despachable se requieren por cada GW de renovable variable instalado — incluso con almacenamiento.

-30 a -40%

de costo total del sistema con 15–25% de capacidad firme a gas, frente a sistemas 100% renovables con almacenamiento masivo.





SECCIÓN 4

La ventaja estructural: Camisea y la matriz

La matriz peruana combina hidroeléctrica como base, gas como respaldo firme y renovables en expansión (~1.260 MW en construcción a inicios de 2026). Una complementariedad poco común entre jurisdicciones mineras.

Camisea crea ventaja en tres dimensiones



Costo y predictibilidad

Precios regulados (por debajo de los precios internacionales) y menor dependencia de combustibles importados estabilizan márgenes.



Confiabilidad

Generación despachable a gas que reduce el riesgo de interrupción del suministro.



Ruta de descarbonización

Desplaza combustibles más intensivos en carbono (diesel) y da flexibilidad para integrar renovables.



Incógnita estructural a vigilar: el horizonte de reservas de Camisea. Si la producción cae antes de 2040, toda la arquitectura híbrida exige revisión y acelerar el cronograma. Monitorear reservas e inversión upstream (bloques 57, 58, 88) es prioridad de política.





ANÁLISIS CENTRAL

Tres escenarios de matriz 2030 para la minería

Indicador	Alto gas	Híbrido equilibrio	Renovable acelerado
Participación de gas	35-40%	25-30%	20-25%
Renovables (eólica+solar)	20-25%	25-35%	35-40%
Hidroeléctrica	35-40%	35-40%	28-35%
Índice de costo del sistema	0.85	1.00	1.30-1.45
Precio indicativo (USD/MWh)	40-45	45-50	\$5-60
Riesgo de confiabilidad	Bajo	Bajo-medio	Medio-alto
Reducción Scope 2 vs. 2024	~2%	~40%	~60%
Preparación de infraestructura	Alta	Media	Baja

El híbrido equilibrado logra ~40% de reducción de emisiones a un costo de sistema igual o menor que el alto-gas, sin los riesgos de confiabilidad del escenario acelerado. La preparación de infraestructura es la restricción vinculante de corto plazo.



SECCIÓN 4

Benchmark internacional: lecciones para el Perú

Jurisdicción	Lección para el Perú	USD/MWh
Chile	Alta penetración renovable exige infraestructura paralela; velocidad sin flexibilidad genera nuevos costos.	166
Colombia	Aun sistemas bajos en carbono necesitan respaldo despachable; la confiabilidad no se asume.	203
Canadá	Soluciones modulares y LNG cierran brechas remotas, pero la escala sigue siendo un reto.	108
Australia	El gas doméstico como ancla de precio funciona, pero requiere contratos de largo plazo.	240
Perú	Ventaja real pero condicional — la integridad de la cadena de valor y la inversión en infraestructura son las variables decisivas.	162

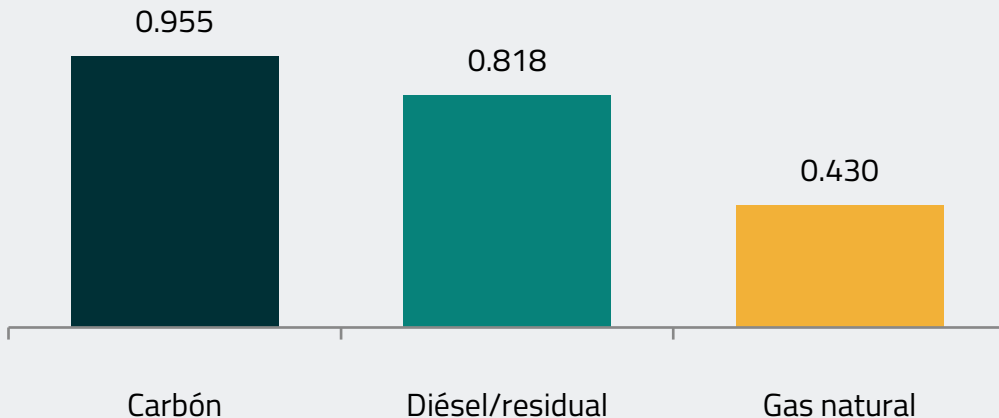
Patrón consistente: las ventajas estructurales valen tanto como su ejecución. El éxito renovable de Chile creó nuevas restricciones; el dominio hidro de Colombia, nuevas vulnerabilidades. La ventaja gasífera del Perú sigue el mismo patrón si no se invierte en ella.



SECCIÓN 5

Descarbonización: impacto cuantificado

Factor de emisión de CO₂ — sector eléctrico (tCO₂/MWh)



El gas emite ~55% menos CO₂/MWh que el carbón y ~47% menos que el diésel.

101.7 Mt CO₂e

emisiones evitadas con gas natural (2005–2030) — una reducción del 20,9% frente al escenario sin gas.

Reducción de contaminantes (2005-2030)

92.0%
SO₂

76.4%
PM 2,5

62.8%
NO_x



Co-beneficio social. Menos NO_x, SO₂ y material particulado mejora la calidad del aire en minería subterránea y comunidades — un factor directo para sostener la licencia social en el Perú.



SECCIÓN 5

Descarbonización: impacto cuantificado

La ventaja es condicional a tres cosas



Registro de riesgos clave

1 Disponibilidad física

del gas a través de una cadena de suministro resiliente.

2 Inversión sostenida

En infraestructura con redundancia suficiente

3 Secuenciación clara

Que preserve la opcionalidad hacia tecnología más limpias

Sin estas condiciones, la ventaja se erosiona en vulnerabilidad.

Fuga de metano: No negociable. El beneficio climático desaparece si la fuga supera ~3,2%. MRV de pozo a quemador es prerequisite.

Cadena de suministro: La dependencia de ductos crea exposición a cortes. Invertir en ductos, almacenamiento y alternativas LNG.

Horizonte de reservas: Si Camisea cae antes de 2040, la ventaja disminuye. Atraer inversión upstream y explorar bloques 57/58.

Umbral ESG: Inversionistas con políticas de exclusión de gas. Demostrar trayectorias creíbles Scope 1/2 con respaldo MRV.





SECCIÓN 6

Hoja de ruta para una transición equilibrada



Fase 1: Fundación

2026-2028

Reducir exposición a combustibles caros; construir datos y capacidades.

- Reducción de exposición al diesel. Mayor reserva eficiente
- PPAs renovables con mecanismos de firmeza a gas
- Sistemas MRV Scope 1 y 2 auditables
- Evaluación de brechas en la cadena de valor de Camisea



Fase 2: Escalamiento

2029-2033

Fortalecer flexibilidad y seguridad; reducir respaldo a combustibles.

- Escalar generación con flexibilidad operativa y contractual
- Ampliar corredores de transporte CNG y LNG
- Alinear nueva capacidad con transmisión y reservas
- Financiamiento ligado a sostenibilidad con datos verificados



Fase 3: Consolidación

2034-2040

Optimizar la matriz; evaluar tecnología emergentes, asegurar avances

- Optimizar la matriz según desempeño y costos observados
- Integrar almacenamiento, hidrógeno verde y combustibles alternativos
- Reforzar reportería ante exigencias ESG y regulatorias
- Posicionar al Perú como destino minero competitivo y bajo en carbono





SECCIÓN 7

Conclusiones: una estrategia pragmática

- 1 El gas es un habilitador del sistema.** El encuadre “renovables vs. gas” es improductivo.
- 2 La dotación gasífera es ventaja estructural.** Camisea y sus precios regulados permiten un híbrido de menor costo y mayor confiabilidad.
- 3 La ventaja es condicional.** Disponibilidad, inversión en infraestructura con redundancia y secuenciación clara. Hoy no se cumplen del todo.
- 4 Los riesgos deben gestionarse activamente.** metano, lock-in, horizonte de Camisea y umbral ESG no son preocupaciones teóricas.
- 5 La minería tiene un rol catalizador.** como consumidor ancla, mejora la bancabilidad de la infraestructura de gas y renovables.



La transición del Perú no se define por la velocidad con que reemplaza una fuente por otra, sino por su capacidad de diseñar un sistema para alinear sus ventajas con las realidades de la descarbonización.





**27th World
Mining Congress**
LIMA PERU
JUNE, 24th - 26th, 2026



**INSTITUTO
DE INGENIEROS
DE MINAS
DEL PERÚ**

WORLD MINING CONGRESS

Muchas gracias