

Imprimir

En los dos números más recientes de la Revista SUR he sometido a mis generosos y amables lectores a una lluvia de datos y opiniones sobre las opciones al fracking en Colombia y algunos de ellos me han solicitado un resumen, un “comprimido” o “copialina” que permita resumir, sintetizar todo ello en una Matriz de comparación entre 12 opciones o alternativas tecnológicas y su calificación bajo 13 criterios, advirtiendo que, a medida que dispongamos de mayor información específica, completaremos y mejoraremos los planteamientos aquí expuestos periódicamente.

Desde antes del 7 de agosto de 2026 el gobierno entrante advirtió que se haría “Fracking a la lata”; posteriormente han suavizado el planteamiento señalando que se hará en las zonas adecuadas y con los requisitos ambientales necesarios; En dos artículos anteriores en esta misma revista he planteado las dificultades, riesgos y relatividad de la necesidad de usar esta técnica en Colombia, país muy diferente tanto geológicamente como en biodiversidad a las regiones de la formación Permian en Texas y Vaca Muerta en Argentina, pues mientras estas dos últimas son zonas semidesérticas y con geologías de más de cuatro mil millones de años, en cambio Colombia por donde se le mire, es un emporio de megadiversidad y riqueza hídrica con una geología de 100 millones de años bastante fragmentada por la aparición de las cordilleras andinas y la dinámica de movimiento de placas que confluyen en esta esquina del continente. Sobra señalar que el marco de esta discusión es necesariamente el del calentamiento global que empieza a manifestarse cada vez más cerca y más tangible en los incendios en 11 municipios del Tolima, sobre los cuales el ministro de gobierno, Lara, ha sugerido indicios de “acción criminal”, creemos ante todo en que estos incendios son un clara alarma de la evolución del clima en el planeta, como lo atestiguan numerosas conflagraciones similares, en nuestro caso alimentadas por barreras contrafuegos poco técnicas; en cualquier caso nuestros campesinos están padeciendo duramente estas realidades, como nos lo señalan personas que viven allí.

Colombia se encuentra en la actualidad en una situación crítica, pues produce alrededor de 1129 millones de pies cúbicos por día, pero importa más del 30-33% del gas que requiere tanto para las refinerías, como para las plantas térmicas y el consumo residencial y podría llegar al 60% en diciembre de este año, por el descenso en la producción interna y el

crecimiento de la demanda. Las actividades de extracción convencional de petróleo y gas han declinado en el volumen realmente extraído, aunque el país registra la cantidad de 735 mil barriles/día de petróleo con alguna declinación reciente siendo exportador neto de petróleo crudo pero importador de diesel y gasolina, pues sus refinerías de Barrancabermeja y Cartagena son insuficientes para la demanda nacional.

El problema inmediato es entonces la importación de gas para las térmicas y el sector residencial y de vehículos, aunque las refinerías han hecho también ahorros de consumo. En el mediano plazo, el descubrimiento de los pozos fuera de la costa en el mar garantizan el suministro pero no estarían disponibles en un plazo corto; hay otras opciones, que no deben ser descartadas y por ello planteamos una matriz de identificación y comparación de 12 opciones de combustibles fósiles bajo 13 criterios; debemos solicitar y exigir al gobierno nacional la construcción de una nueva hoja de ruta y de un ejercicio riguroso de jerarquización y priorización que tenga una perspectiva amplia, sustentada en todas las opciones reales, con visión de futuro sustentable, incluyente y justo, pensando en el país y su integración mutuamente beneficiosa con el resto del mundo. Las decisiones tecnológicas de un país como Colombia, potencia de la megadiversidad en el cual hasta la geología es bastante compleja, tienen una importancia fundamental para nuestro futuro y nuestra sustentabilidad en el siglo 21.

Matriz Energética de 12 Opciones x 13 Criterios

La matriz integra tanto las soluciones de corto plazo para mitigar la coyuntura de gas y El Niño, como las alternativas fósiles y renovables de mediano/largo plazo aprovechando la frontera agrícola colombiana, teniendo en cuenta tanto nueva información sobre los efectos de los combustibles fósiles como sobre los enormes adelantos tecnológicos, industriales e institucionales de las nuevas energías:

Alternativas Evaluadas (Filas Horizontales)

- Extracción convencional en tierra (Onshore)

- Extracción convencional en el mar (Offshore)
 - Fracking 4.0 (Yacimientos No Convencionales)
 - Importación de GNL (Regasificación)
 - Importación de gas metano desde Venezuela
 - Producción de biogás por cultivos de pastos gigantes (King Grass, Elefante)
 - Producción de gas/syngas por pirólisis de residuos agrícolas y urbanos (con Biochar)
 - Generación solar y eólica centralizada conectada a la red
 - Generación solar in situ con BESS en clientes finales / parques industriales
 - Ahorro y uso eficiente de energía (Eficiencia Energética)
 - Biodiésel de Palma (Aumento de mezcla del 10% al 20% para diésel)
 - Bioetanol de Caña de Azúcar (Aumento de mezcla del 10% al 20% para gasolina)
- Criterios de Evaluación (Columnas Verticales)
- COSTO X MMBTU o por kWh: Rangos estimados de CAPEX/OPEX convertidos a costo nivelado.
 - Tiempo de Implementación: Ventana requerida para entrada en operación comercial (inmediato hasta 8 años).
 - Duración de la Solución: Vida útil operativa o temporalidad de la reserva/fuente.
 - Complejidad y Dependencia Tecnológica: Requerimientos de patentes, equipos o licencias internacionales.
 - Complejidad y Dependencia de Mercados Internacionales: Exposición a la volatilidad de precios internacionales (indexación HH/TTF), fletes o geopolítica.
 - Posibilidad de Generación de Empleo o Ingreso Nacional Directo: Impacto en encadenamientos productivos agroindustriales o locales vs. fuga de divisas.
 - Aspectos de Localización frente a la Demanda: Proximidad geográfica a los centros urbanos e industriales (evitando cuellos de botella en la red de transmisión/gasoductos).
 - Costos y Riesgos Sociales y Ambientales Directos: Huella hídrica, afectación a acuíferos, sismicidad y gestión de residuos.
 - Complejidad Sociopolítica e Institucional: Fricción normativa, consultas previas, oposición comunitaria o riesgo judicial/legislativo.
 - Contribución al Cambio Climático: Balance neto de carbono (emisiones de metano vs. carbono neutralidad o captura en Biochar).

- Contribución a Pérdida de Biodiversidad: Ocupación del suelo e impacto en ecosistemas (aprovechando las 15-20 millones de hectáreas disponibles sin conflicto de uso).
- Complejidad Geológica: Incertidumbre en la tasa de éxito de perforación, yacimientos profundos o estructuras complejas.
- Obsolescencia y Evolución Tecnológica: Riesgo de activos varados (stranded assets) frente a la aceleración de la transición energética.

La matriz anexa, es una primera aproximación, pues en el futuro la iremos alimentando y complementando con información cada vez más detallada y reciente, pero nos permite tener un panorama amplio sobre las opciones que tenemos, algunas de ellas muy atractivas e interesantes como las de cultivos energéticos pues abren la puerta de ingreso y empleo campesino, que es una gran fuente de inequidad entre las ciudades y el campo. Tenemos planificado usar esta matriz para ejercicios participativos con expertos, que nos permitan enriquecerla y valorar las diferentes opciones en sus justas dimensiones: continuaremos con estos temas de manera periódica y permanente, porque lo ameritan en toda su significación.

NOTA ADICIONAL: El gobierno actual considera la fumigación aérea con una nueva sustancia química que es aparentemente el Glufosinato de Amonio, clasificado en categoría II de toxicidad (más que el glifosato inicialmente catalogado categoría III); en la corporación SIMBIOSIS estamos haciendo un ejercicio similar al arriba planteado, de comparación de todas las opciones o alternativas químicas, biológicas, físicas forzosas y voluntarias; el Glufosinato de Amonio “no queda bien parado”.

MATRIZ COMPARATIVA DE ALTERNATIVAS ENERGÉTICAS PARA COLOMBIA

Marco Analítico: Coyuntura de escasez de gas y severidad del Fenómeno de El Niño (Corto Plazo) vs. Transición Energética y Seguridad Alimentaria/Energética (Mediano y Largo Plazo); se comparan 12 Alternativas bajo 13 Criterios de Evaluación

Alternativa Energética	Costo MMBTU MWh	Tiempo Implem.	Duración Solución	Complej. Técnica	Depend. Intern.	Ingreso Nacional	Geografía Demanda	Costos y Riesgos Soc/Amb.	Complej. Soc/ Inst.	Cambio Climá.	Pérdida Biodiver.	Complej. Geológica	Evolución Técnica
1. Extracción Convencional Onshore	5 - 8 USD/MMBTU	2 - 4 Años	Mediana (10-15 años)	Baja-Media (Madura)	Baja (Nacional)	Regiones petroleras declinando Alto Ingreso	Media Requiere gasoductos	Medio Agua, comunidades	Media Licenciamiento y consultas	Media Emisiones directas/fugitivas	Media Fragmenta y contamina ecosistemas	Baja-Media (Campos conocidos)	Baja /media
2. Extracción Convencional Offshore	8 - 12 USD/MMBTU	5 - 8 Años	Larga (15-25 años)	Alta Mar profundo	Media-Alta (Servicio a/Taladros)	Medio (Concentrado en Costa)	Lejana (Requiere infraestructura costera)	Medio-Alto (Ecosistemas marinos)	Alta (Consultas previas costeras)	Media Emisiones de producción	Medio-Alta (Impacto sísmica/marino)	Alta (Exploración aguas profundas)	Baja/Media
3. Fracking 4.0 (No Convencionales)	7 - 10 USD/MMBTU	3 - 5 Años	Larga (15-20 años)	Alta Estimulación múltiple	Media Servicios especializados	Alto (Mando de obra local)	Media Interconexión a red central	Muy Alto (Sismicidad, acuíferos Lodos)	Extrema Fuerte oposición	Alta Emisiones metano fugitivas	Alta Efecto intensivo en suelo y agua	Muy Alta Formaciones Lútilas	Media/Alta

4. Importación GNL (Regasificación)	13 - 22 USD/MMBTU	Inmediato - 1 Año	Coyuntural / Mediana	Baja-Media Operativa	Extrema (Indexación TTF/HH, fletes)	Muy Bajo (Divisas salen del país)	Favorable en Costas / Distantes a Centro	Bajo localmente	Baja (Comercial internacional)	Alta Ciclo de vida licuefacción/transporte	Muy Baja localmente	Nula	Baja/Media
5. Importación Gas Metano de Venezuela	9 - 14 USD/MMBTU	1 - 2 Años (Rehabilitación)	Sujeta a contratos / Geopolítica	Baja Gasoducto Antonio Ricaurte	Extrema Riesgo geopolítico o sanciones	Nulo (Transferencia de renta)	Favorable para Frontera / Cerrada a Red	Bajo localmente	Extrema (Incertidumbre diplomática)	Media (Metano importado)	Baja	Nula	Baja
6. Biogás por Pastos Gigantes	9 - 12 USD/MMBTU	2 - 3 Años Escala 273k ha)	Larga / Renovable	Media (Biogestión anaeróbica)	Nula (100% Desarrollo local)	Extremadamente Alto (Agro e industria)	Excelente (Descentralizado in situ)	Bajo (Uso de suelo/agua controlado)	Baja-Media (Aceptación rural)	Muy Baja / Neutral (Absorción CO2)	Baja-Media (Depende de monocultivo)	Nula	Media/Alto
7. Pirólisis Residuos Agrícolas/Urbanos	8 - 11 USD/MMBTU	2 - 4 Años	Larga / Renovable	Media-Alta (Syngas y Biochar)	Baja Maquinaria especializada	Alto (Logística recolección/empleo)	Excelente (Cercano a centros urbanos/agrícolas)	Muy Bajo (Aprovechamiento residuos)	Baja (Licencia ambiental favorable)	Negativa (Secuestro CO2 en Biochar)	Positiva/Exitosa a contamin.	Nula	Media/alta
8. Solar / Eólica Centralizada a Red	35 - 55 USD/MMWh	2 - 4 Años (Freno por transición)	Larga (25+ años)	Media (Inversores, control de red)	Media-Alta (Paneles/Aerogeneradores)	Medio en construcción / Bajo en OPEX	Caribe y generación distribuida	Bajo-Medio Líneas transmisión)	Alta (Consultas previas en transmisión)	Muy Baja (Descarbonización red)	Baja-Media (Ocupación territorio)	Nula	Innovación Acelerada Reciclaje

		ón)			radores)				)				
9. Solar In Situ + BESS (Clientes/Ind.)	45 - 65 USD/MWh	6 - 18 Meses	Larga (20-25 años)	Media-Alta (BESS y Smart Grids)	Media-Alta (Baterías Litio/Panales)	Alto (Instalado r. local)	Perfecta (Punto exacto de consumo)	Muy Bajo (Techos / Áreas verdes)	Muy Baja (Autonomía privada/Ley 1715)	Muy Baja (Cero emisiones operativas)	Nula	Nula	Innovación Acelerada Reciclaje
10. Ahorro y Uso Eficiente de Energía	10 - 25 USD/MWh equiv.	Inmediato - 1 Año	Permanente	Baja (Gestión, IoT, auditoría)	Baja	Medio (Consultoría/Servicios técnicos)	In situ (En todo el territorio)	Nulo (Beneficio directo)	Muy Baja (Incentivos de eficiencia)	Cero emisiones (Evita generación)	Nula (Evita huella)	Nula	Media/alta
11. Biodiésel Palma (Mezcla 10% a 20%)	18 - 24 USD/MMBTU equiv.	1 - 3 Años Capacidad industrial existe	Larga / Renovable	Media (Extracción y transesterificación)	Nula (Soberanía nacional)	Muy Alto (Sector palmicultor rural)	Buena (Regiones agrícolas e industria)	Bajo-Medio (Presión sobre suelo)	Baja (Cadenas productivas estructuradas)	Baja Reducción ciclo vida	Baja (Sin deforestación en 15-20M ha)	Nula	Baja/Media
12. Bioetanol Caña (Mezcla 10% a 20%)	16 - 22 USD/MMBTU equiv.	1 - 3 Años Ampliación destilería)	Larga / Renovable	Media (Fermentación y destilación)	Nula (Soberanía nacional)	Muy Alto (Agroindustria/caña)	Buena (Valle Cauca nuevas zonas)	Bajo-Medio (Uso de agua en cultivo)	Baja/Media (Gremialismo consolidado)	Baja Reducción CO2 frente a gasolina	Baja/Media (Uso de frontera agrícola existente)	Nula	Baja/Media

Carlos Fonseca Zárate

Foto tomada de: Forbes Colombia