

Potencial de las Nuevas Tecnologías Energéticas para un desarrollo sostenible

Dr. Ing. José Ignacio Linares

*Director de la Cátedra Rafael Mariño de Nuevas
Tecnologías Energéticas*

*Profesor del Departamento de Ingeniería Mecánica de la
Escuela Técnica Superior de Ingeniería - ICAI*

UNIVERSIDAD PONTIFICIA COMILLAS DE MADRID

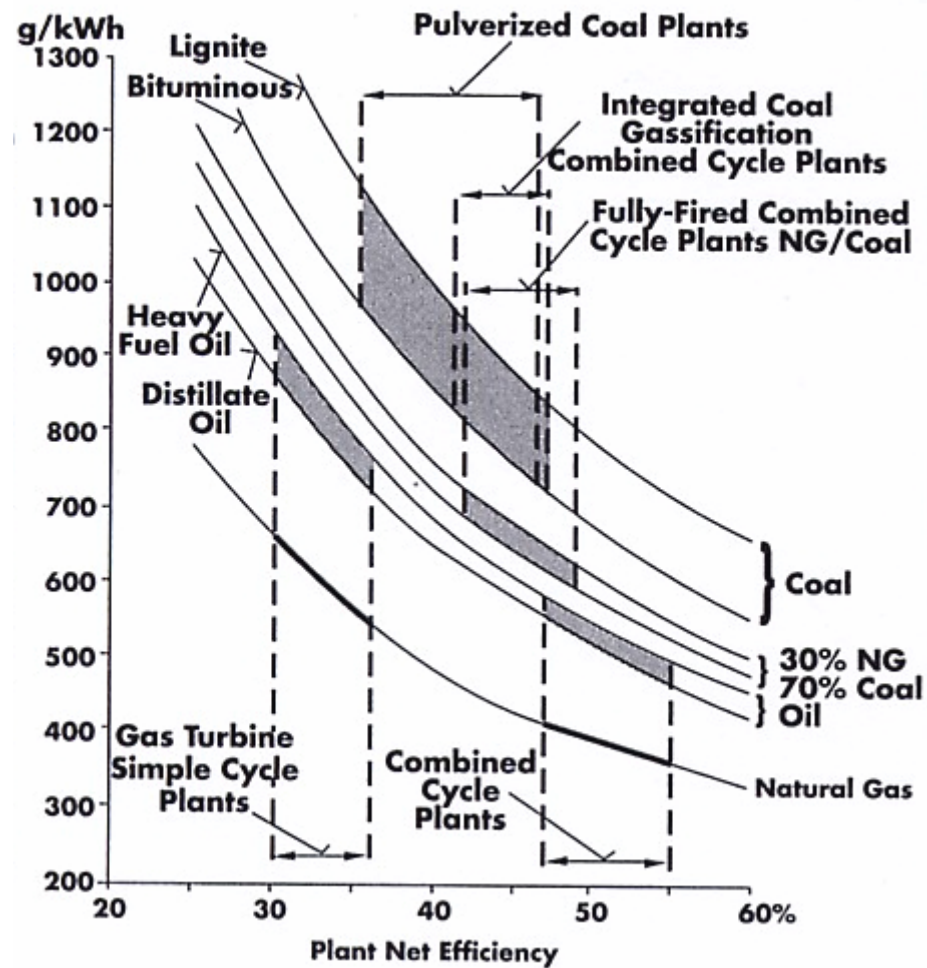
TECNOLOGÍAS ENERGÉTICAS

- Combustibles fósiles
 - Carbón, petróleo, gas natural, GLPs
- Energías Renovables
 - Hidráulica, solar, eólica, biomasa, ...
- Energía nuclear
 - Fisión, Fusión
- Poligeneración
 - Motores, turbinas, pilas de combustible
 - Generación distribuida
- Transporte:
 - Vehículos híbridos (transición)
 - Pilas de combustible
 - Biocarburantes

COMBUSTIBLES FÓSILES

- Reservas:
 - Petróleo: 40 años, muy concentrado; imprescindible en usos químicos
 - Gas natural: 60 años, menos concentrado
 - Carbón: 200 años, muy repartido; problemas medioambientales
- Transición:
 - Petróleo en generación eléctrica: NO
 - Petróleo en transporte: vehículos híbridos
 - Gas natural: ciclos combinados, poligeneración (industria y residencial), hibridación con carbón en "repowering"
 - Carbón: transición cómoda, más plazo:
 - generación eléctrica (corto plazo): centrales de alta eficiencia, CAC
 - transporte (medio plazo): producción de hidrógeno con CAC
 - cuello de botella: almacenamiento geológico de CO₂

Emisiones de CO_2 con diversas tecnologías fósiles



TECNOLOGÍAS RENOVABLES

- Son autóctonas: evitan conflictos internacionales
- Más respetuosas con el medio ambiente, en principio
- En general: elevadas inversiones, reducidos costes de operación
- Intermittencia (generación eléctrica):
 - alta en algunas: eólica, solar
 - nula en otras: biomasa, geotérmica
 - controlable con almacenamiento: baterías, hidrógeno, térmico, ...
- Limitaciones técnicas a la contribución al mix:
 - las asíncronas (eólica, FV, FC) tiene un techo por estabilidad
 - no hay problema con síncronas (termosolar, biomasa, geotérmica, hidro)
- Aplicaciones:
 - Generación eléctrica
 - Transporte (directo o hidrógeno)

ENERGÍA NUCLEAR

	Fuente	Coste del combustible (% del coste de generación)
• Ausencia de emisiones de CO ₂	Nuclear	< 25
• Reservas muy repartidas	Carbón	40 - 50
• Reducido coste del combustible	Gas	75 - 80
• Residuos: soluciones seguras		
• Percepción social: según países; necesidad de información		
• Generación III: más seguridad		
• Generación IV: más seguridad, mejor economía, menos residuos, no proliferación; posibilidades de integración con otros procesos: hidrógeno, refinerías, desalación, cogeneración, ...		

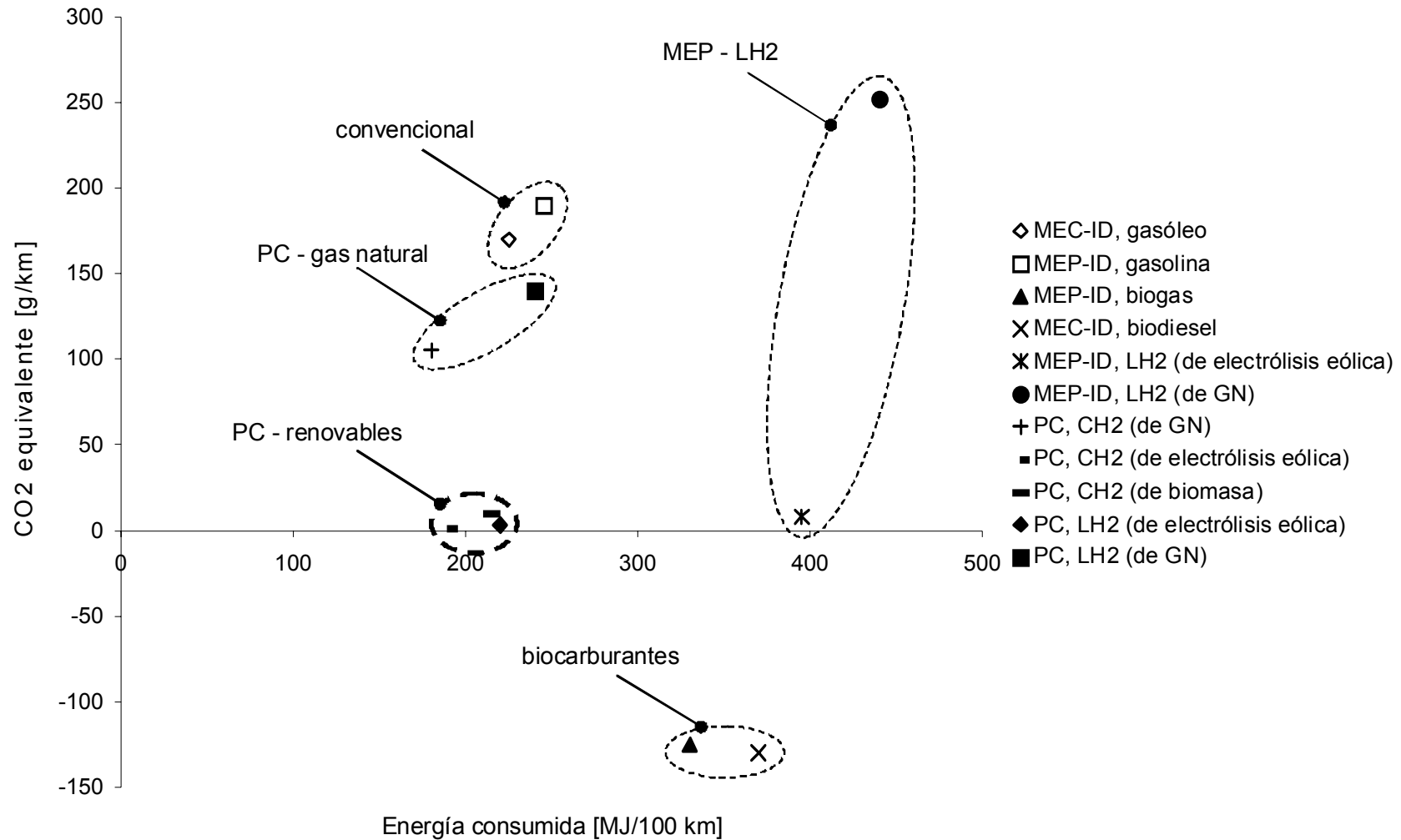
GENERACIÓN DISTRIBUIDA

- Necesidad de garantizar el suministro
- Reducción de pérdidas en transporte
- Aplicable a Cogeneración y Renovables
- Se entiende vendiendo electricidad a red, no en isla
- Posibilita la integración de servicios energéticos: poligeneración
- Cogeneración:
 - gran tradición en la industria
 - despegue en sector servicios, domestico y residencial
 - ahorro de energía primaria y elevada eficiencia

Economía del Hidrógeno

- El H_2 es un vector energético, no una energía primaria
- Una vez producido, presenta dificultades de almacenamiento
- ¿Por qué la apuesta de la UE y USA?
 - Eficiencia energética: conversión directa de energía
 - Reducción de la dependencia energética: renovables, nuclear y carbón
 - Ausencia emisiones CO_2 :
 - Procedencia de renovables y nuclear o carbón con CAC
 - Lleva al transporte las energías renovables, nuclear y carbón
- Precauciones:
 - Necesidad de estudio global (producción, almacenamiento, tte y uso final)
 - Solución al problema: mix energético. La economía del hidrógeno realmente es la economía de las energías primarias que lo producen

Transporte



ESCENARIO RECOMENDADO

- Producción de electricidad
 - consideración de limitaciones de estabilidad y regulación
 - esquema centralizado:
 - carbón con tecnologías avanzadas + captura CO₂
 - nuclear IV Generación, ¿fusión?
 - renovables con almacenamiento
 - esquema descentralizado: poligeneración (GN como transición; biomasa e hidrógeno a largo plazo)
- Usos Químicos
 - Petróleo, Hidrógeno
- Transporte
 - biocarburantes con tecnología actual. ¿pozo ruedas? ⇒ 2ª generación
 - pila de combustible largo plazo (vehículos híbridos como transición)

CONCLUSIÓN

- Las nuevas tecnologías energéticas permitirán:
 - utilizar energías primarias actualmente impopulares: carbón y nuclear
 - aprovechar EE RR (regulan la intermitencia) y Nuclear para producción eléctrica y de H2
 - recurrir a energías primarias más deslocalizadas
 - reducir el consumo de energía primaria
- La sociedad deberá:
 - valorar las distintas fuentes **sin prejuicios**
 - adquirir hábitos de consumo
 - establecer políticas de cooperación internacional: ayudar al desarrollo sostenible de países emergentes
 - fomento y apoyo a la investigación. Las medidas económicas son solución a medio plazo, pero las tecnológicas son las que darán la solución a largo

LECTURAS RECOMENDADAS

- Información en la web de la Cátedra Rafael Mariño
(www.upcomillas.es/catedras/crm/publicaciones.html)
 - El hidrógeno y la energía (libro)
 - Captura y almacenamiento de CO₂
 - Energía solar
 - Energía eólica
- Información en la web del Foro Nuclear
(www.foronuclear.org/publicaciones.jsp)
 - Mix de generación en el sistema eléctrico español en el horizonte 2030
- Información en la web de la asociación de Ingenieros del ICAI
(www.ica.es)
 - La pila de combustible en la automoción (Anales de Mecánica y Electricidad, Núm. I, 2008; sección "Publicaciones")