

LA COGENERACIÓN EN LA TRANSICIÓN ENERGÉTICA

Junta anual COGEN España



Jaume Roqueta
jaumeroqueta@aesa.net
12 diciembre 2014



AESÁ
ASESORÍA ENERGÉTICA - INGENIERÍA, CONSULTORÍA Y PROYECTOS
AESÁ - ARAGÓ 383, 4ª PLANTA - 08013 BARCELONA - T +34 934 449 300
WWW.AESA.NET · INFO@AESÁ.NET

ENERGÍA PRIMARIA Y ENERGÍA ÚTIL

Energía primaria y energía útil (según IDAE 2021) por sector económico y por fuente energética

Sector		Energía Primaria	Energía Útil
Producción Eléctrica	TWh	507	228
Transporte	TWh	376	150*
Calor Procesos industriales	TWh	158	142*
Calor y Frío Climatización	TWh	180	162*
Transformación y pérdidas	TWh	37 + 62	--
TOTAL	TWh	1320	682*

*estimación propia

Fuente		Energía Primaria
Productos Petrolíferos	TWh	584
Gas Natural	TWh	342
Renovables	TWh	226
Nuclear	TWh	171
Carbón	TWh	36
TOTAL	TWh	1359

- Eficiencia global del sistema energético español está entorno al 52%.
- En la generación mecánica / eléctrica es donde se pierde la mayor parte de energía en forma de calor.
- Si aprovecháramos el calor de generación tanto para la electricidad como parte de la movilidad se cubrirían las necesidades térmicas del estado.
- Aproximadamente el 56% del consumo es electromecánico y el 44% es térmico
- Gran dependencia del Estado en importación de combustibles 1097 TWh (80%)
- El cómputo de energía primaria se contabiliza de forma diferente para cada fuente energética.

POTENCIAL RENOVABLE

Fuentes Renovables		Energía 2021	Potencial Razonable
Hidráulica	TWh	29	40
Eólica	TWh	62	120
Solar Fotovoltaica	TWh	22	80
Solar Térmica	TWh	27	80
Biomasa	TWh	61	120
Biogás	TWh	4	150
Biocombustibles	TWh	16	-
RSU	TWh	4	150
TOTAL	TWh	226	740

Sistemas de acumulación:

La Solar y la Eólica no son gestionables.

Necesidad de acumulación diaria y estacional:

- Unos 100 – 200 TWh almacenados entre invierno y verano. Solo posible mediante química (gases sintéticos, hidrógeno, biomasa).
- Unos 4 TWh almacenamiento diario / semanal. (acumulación calor, hidrógeno, baterías)

- Existe un potencial renovable considerable en España que permitiría satisfacer las necesidades energéticas casi íntegramente si la eficiencia global estuviera entorno al 90%.
- Potencial de biomasa leñosa cerca del límite según IDAE.
- Potencial muy elevado de biogás, biocombustibles, gases sintéticos, pirólisis..., obtenidos a partir de residuos herbáceos, ganaderos, industriales.
- Residuos sólidos urbanos con alto potencial energético.
- La eólica y la solar fotovoltaica / térmica deben proporcionar el faltante (sin destruir el turismo).
- Emisiones de partículas, NOx asociados a la biomasa y residuos. Lavado de gases.
- Sistemas de acumulación (Power to Power) con calor residual.

EFICIENCIA DE LAS DIFERENTES TECNOLOGÍAS

Comparación de distintas soluciones tecnológicas para un mismo uso final.

Por ejemplo: producción de agua caliente a 90°C mediante bomba de calor por unidad de energía primaria.

Tecnología	Rendimiento Eléctrico	Rendimiento Térmico	Calor total a 90°C (Bomba calor)
Eólica / hidráulica	1	0	2.5
Ciclo Combinado	0.53	0	1.33
Cogeneración	0.4	0.5	1.5
Caldera (biomasa)	0	0.85	0.85
Central Térmica biomasa	0.37	0	0.93
Cogeneración biomasa (ORC)	0.18	0.55	1.0
Solar PV	0.22	0	0.55
Solar Térmica	0	0.7	0.7
Solar Híbrida	0.18	0.55	1.0

La termodinámica es el único marco común para la diversidad tecnológica. La minimización de la producción de entropía es sinónimo de eficiencia: cogeneración y bomba de calor son sistemas casi iso-entrópicos.

Las formas de energía mecánicas son las más valiosas y eficientes: hidráulica, eólica.

Las calderas de biomasa y solar fotovoltaica parecen tecnologías poco eficientes comparadas con sus homólogos en cogeneración.

Las calderas solo tienen sentido en procesos de muy alta temperatura.

Aplicaciones Power to Power eficiencia eléctrica 50% (50% calor)

Síntesis de gases a partir de residuos eficiencia química del 70% (30% calor).

CONCLUSIONES

La eficiencia energética permite reducir el consumo de energía primaria a casi la mitad y plantear un futuro renovable con recursos propios:

La cogeneración es un factor indispensable en un futuro sostenible para alcanzar una eficiencia global entorno al 90%.

El coche eléctrico y las redes de calor tecnologías indispensables para aprovechar el calor residual.

La electrificación de la industria cogenerable dificulta un sistema eficiente y reduce la competitividad.

Gases sintéticos renovables como forma de descarbonización de la cogeneración:

Alto potencial en los residuos de biomasa ganaderos, herbáceos, lodos y residuos sólidos urbanos de naturaleza dispersa.

La biomasa es la única fuente renovable almacenable y utilizable según demanda a día de hoy.

Limpieza de NOx, cenizas e inquemados mediante la síntesis de gases.

Acumular en verano excedente energético en forma de gases. Cogeneración funcionaría principalmente en invierno.

La industria como motor de economía circular:

Los polígonos industriales están muy bien posicionados para procesar residuos, generar gases sintéticos, almacenar excedentes y aprovechar el calor residual.

Proyectos de mediana escala, con participación municipal, según los recursos locales, con modelos de economía circular y respetuosos medioambiental y socialmente.

Un futuro eficiente, sostenible, industrial, descentralizado, respetuoso con las personas y el medio ambiente es posible gracias a la cogeneración y los gases sintéticos