

Tabla A.1 Características por Tecnologías de GD [28]

Tipos de tecnología	Información General	Rango de Aplicación	Eficiencia en Conversión Eléctrica	Aplicación	Combustible	Comentario
Motor Alternativo		Diesel: 20 kW <sub>e</sub> -10 + MW <sub>e</sub> (IEA) Gas: 5 kW <sub>e</sub> -5 + MW <sub>e</sub> (IEA) Tecnología considerablemente más común debajo de 1 MW <sub>e</sub>	Diesel: 36%-43% (IEA) Gas: 28%-42% (IEA)	Emergencia o servicio de reserva CHP	Diesel, también petróleo pesado y biodiesel Gas, principalmente biogás y también puede usarse gas landfill	
Turbina de Gas		1 – 20 MW <sub>e</sub> (IEA)	21-40% (IEA)	CHP Unidades de suministro de energía pico	Gas, kerosene	
Micro turbinas		30 kW <sub>e</sub> -200 kW <sub>e</sub> (IEA) 35 kW <sub>e</sub> -1 MW <sub>e</sub> (A) Aplicaciones a pequeña escala hasta < 1 kW <sub>e</sub>	25-30% (IEA)	Generación de energía, posible con CHP adicional	Generalmente usa gas natural, pero también puede usarse gas landfill o biogas	
Celdas de Combustible	Carbonato Fundido: MCFC Membrana de intercambio de protón: PEMFC Óxido Sólido: SOFC Ácido Forfórico: PAFC Solo PAFC es actualmente comercialmente disponible	50 kW <sub>e</sub> -1 + MW <sub>e</sub> (IEA) PAFC: 200 kW <sub>e</sub> -2 MW <sub>e</sub> MCFC: 250 kW <sub>e</sub> -2 MW <sub>e</sub> (A) PEMFC: 1 kW <sub>e</sub> -250 kW <sub>e</sub> (A) SOFC: 1 kW <sub>e</sub> -5 MW <sub>e</sub> (A)	35-60% (IEA) MCFC: ±50-55% (IEA) PAFC: ±35% (IEA) PEMFC: ±35% (IEA) SOFC: ±50-55% (IEA) Eficiencia eléctrica de aplicaciones a pequeña escala: ~ 25%	PEMFC: baja temperatura aplicaciones en transporte y uso estacionario MCFC: alta temperatura Sector transporte es mercado de mayor potencial SOFC: altas temperaturas Generación de energía es la más probable aplicación inmediata CHP, UPS	Hidrógeno o gas natural. La conversión de CH <sub>4</sub> a H <sub>2</sub> conduce a la disminución de la eficiencia	
Fotovoltaica	No genera calor	1 + kW (IEA) 20 + kW (A); Todos los rangos posibles usando más celdas	No aplicable	Pequeñas aplicaciones comerciales y domésticas Aplicaciones fuera de red Países en desarrollo Aplicaciones en pequeña escala	Sol	Salida no predecible; factor de capacidad de ~10-15% al oeste de Europa
Eólica	En la orilla y en la tierra	200 W – 3 MW (A)	No aplicable		Viento	Salida no predecible factor de capacidad en costa 20-25%
Otras Renovables	Incluye energía solar térmica, pequeñas hidroeléctricas		No aplicable			

Tabla construida en base a información encontrada en Ackermann et al. (2001) (A) and IEA (2002). Las emisiones incluyen emisiones directas e indirectas.

Tabla A.2 Tecnologías de GD y sus Beneficios Potenciales [28]

Tipos de tecnología	Reserva	Ahorro en punta	Confiabilidad	Calidad de energía	Evitar expansión de red	Soporte de red (servicios auxiliares)	Co-generación	Energía Verde	Combustible barato Oportunidades
Motor Alternativo	Si	Si	Sí, si despachable		Sí, si despachable	Sí, si despachable	Si	No-si <sup>a</sup>	No-si <sup>a</sup>
Turbina de Gas	Si	Si	Sí, si despachable		Sí, si despachable	Sí, si despachable	Si	No-si <sup>a</sup>	No-si <sup>a</sup>
Micro turbinas	Si	Si	Sí, si despachable		Sí, si despachable	Sí, si despachable	Si	No-si <sup>a</sup>	No-si <sup>a</sup>
Celdas de Combustible	Si	No	Sí, si despachable		Sí, si despachable	Sí, si despachable	Si	No-si <sup>b</sup>	No
Fotovoltaica	No	No	No	No	Difícil	Difícil	No	Si	Si
Eólica	No	No	No	No	Difícil	Difícil	No	Si	Si
Otras Renovables	No	No	No, excepto hidro		Difícil	Difícil	No, excepto biomasa como combustible	Si	Si

Si: Tecnología contribuye a...  
 No: Tecnología no contribuye a...  
 Dificultad: Requiere tecnología adicional significativa, por ejemplo almacenamiento de energía extra.  
<sup>a</sup> Energía limpia: Es posible cuando el biogás o biodiesel es usado.  
<sup>b</sup> Energía limpia: Es posible cuando el hidrogeno es producido vía electrolisis, usando energía eólica o solar

Tabla A.3 Costos y emisiones por tecnología de GD [29]

Tipos de tecnología	Combustible	Tamaño (MW)	Eficiencia (PCI)	Emisiones (kg/MWh)				Disponibilidad (% o equi)	Coste de inversión (€/kWh)	O&M (cent €/kWh)	LEC (cent €/kWh)	Promedio (cent €/kWh)
				CO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	SO <sub>2</sub>	CO					
Motores alternativos	Diesel, Gas natural y Fuel Oil	0,05 - 5	30 - 45	590 - 800	4,5 - 18,6	0,18-1,36	0,18 - 4	90 - 95	350 - 550	1 - 1,5	4,7-19,1	10,3
Turbinas a gas	Gas Natural Diesel	> 1	25 - 40	545 - 700	1,8 - 5	0,14 - 0,18	0,5 - 4,5	90 - 98	350 - 395	0,3 - 0,5	4,3 - 9,8	6,4
Turbinas a vapor	Gas Natural Diesel, biomasa	> 1	20 - 30	0 - 1000	0,15 - 3	< 0,15	1 - 4	90	1500 - 3000	0,8 - 1	6,9 - 12	9,1
Ciclos Combinados	Gas Natural principalmente	> 20	40 - 60	320 - 400	0,05 - 0,4	despreciable	0,02 - 0,45	90 - 98	350 - 700	0,2 - 0,5	2,9 - 6,4	4,7
Micro turbinas	Gas Natural Propano y Diesel	0,02 - 0,5	20 - 30	590 - 800	0,09 - 0,64	despreciable	0,14 - 0,82	90 - 98	700 - 1000	0,5 - 1	6 - 12,5	8,6
Mini Hidráulica	Agua	0,1 - 10	75 - 90	0	0	0	0	2500 - 3500	1500 - 4000	0,8 - 1,9	4 - 15,5	8,7
Celdas de Combustible	Hidrogeno, Gas Natural, Propano	0,02 - 2	30 - 50	360 - 630	< 0,023	0	0,005 - 0,055	> 95	1600 - 3500	1,5 - 2	6,9 - 14,1	10
Solar Fotovoltaica	Radiación Solar	0,001 - 0,5	10 - 20	0	0	0	0	1100 - 1500	5000 - 7000	-	26,9 - 51,7	37,4
Solar Térmica	Radiación Solar	5 - 100	10 - 20	0	0	0	0	2000 - 2500	2500 - 3800	2	9,6 - 17,7	13,2
Eólica	Viento	0,2 - 1,5	15 - 30	0	0	0	0	2000 - 2500	750 - 1500	1,5 - 2	3,6 - 8,5	5,8
Mini Eólica	Viento	0,01 - 0,2	15 - 30	0	0	0	0	2000 - 2500	1000 - 2500	1,5 - 2	4,4 - 12,5	8

Fuente: Víctor Méndez Quezada: "tesis doctoral Generación Distribuida: Aspectos técnicos y su tratamiento regulatorio" 2005

LEC: Es el valor promedio calculado con los promedios de disponibilidad, coste de instalación, O&M, precio de combustible y eficiencia

Promedio: Es el coste medio anual dividido por la producción de energía media anual prevista y se calcula teniendo en cuenta la vida útil del sistema. Es una medida que se suele utilizar para la comparación de diversas alternativas