

8082139

Sistemas de Generación Distribuida

---

# TEMA 2

# Tecnologías Empleadas en Generación Distribuida

Prof. Francisco M. Gonzalez-Longatt

[fglongatt@ieee.org](mailto:fglongatt@ieee.org)

<http://www.giaelec.org/fglongatt/SistGD.html>

# Contenido

---

## *Capitulo II. Generación Distribuida: una introducción.*

- Clasificación de las fuentes de generación distribuida: *fuentes renovables y no renovables.*
- Estado del arte de las tecnologías comercialmente disponibles de generación distribuida: Sistemas basados en motores diesel, Turbinas de combustión, Sistemas fotovoltaicos, Micro turbinas, Celdas de combustible, Sistemas de conversión de energía del viento.
- Características, ventajas y desventajas, costos, eficiencia.

8082139

Sistemas de Generación Distribuida

---

# Clasificación de las fuentes de generación distribuida

Clasificación de las Fuentes de Generación Distribuida: Dos  
enfoques

# Clasificación de las FGD

---

- La generación distribuida, comprende *sólo a ciertas tecnologías aplicadas a la conversión de energía primaria en electricidad.*
- *Algunas de estas tecnologías no son nuevas sino que por el contrario, son tecnologías maduras que tienen tiempo en el mercado.*

# Clasificación de las FGD

---

- Algunas tecnologías empleadas para la conversión de energía en la generación distribuida, están *basadas en el uso de combustibles fósiles* (motores de combustión interna, turbinas de combustión y algunas celdas de combustible), las cuales *poseen emisiones contaminantes al medio ambiente*.

---

<i>Tecnología</i>	<i>Tamaño típico disponible por modulo</i>
<i>Turbinas a Gas de Ciclo Combinado</i>	35–400 MW
<i>Motores de Combustión Interna</i>	5kW–10 MW
<i>Turbinas de Combustión</i>	1–250 MW
<i>Micro-Turbinas</i>	35 kW–1MW

---

# Clasificación de las FGD

---

---

- Otras tecnologías emplean *fuentes de energía renovable* que comprenden *recursos que no están sujetos a la depreciación*.

---

<i>Tecnología</i>	<i>Tamaño típico disponible por modulo</i>
<i>Pequeñas Hidros</i>	1–100 MW
<i>Micro Hidros</i>	25 kW–1MW
<i>Turbinas de Eólicas</i>	200 Watt–3MW
<i>Arreglos Fotovoltaicos</i>	20 Watt–100 kW
<i>Solar térmica, receptor central</i>	1–10 MW
<i>Solar térmica, sistema Lutz</i>	10–80 MW
<i>Biomاسas, por ejemplo, basados en gasificación</i>	100 kW–20 MW
<i>Celda de combustible, acido fosfórico</i>	200 kW–2MW
<i>Celda de combustible, carbonato fundido</i>	250 kW–2MW
<i>Celda de combustible, intercambio de protones</i>	1 kW–250 kW
<i>Celda de combustible, oxido sólido</i>	250 kW–5MW
<i>Geotérmico</i>	5–100 MW
<i>Energía del océano</i>	100 kW–1MW
<i>Motor Stirling</i>	2–10 kW

---

# Clasificación de las FGD

<i>Tecnología</i>	<i>Tamaño típico disponible por modulo</i>
<i>Turbinas a Gas de Ciclo Combinado</i>	35–400 MW
<i>Motores de Combustión Interna</i>	5kW–10 MW
<i>Turbinas de Combustión</i>	1–250 MW
<i>Micro-Turbinas</i>	35 kW–1MW
<i>Renovables</i>	
<i>Pequeñas Hidros</i>	1–100 MW
<i>Micro Hidros</i>	25 kW–1MW
<i>Turbinas de Eólicas</i>	200 Watt–3MW
<i>Arreglos Fotovoltaicos</i>	20 Watt–100 kW
<i>Solar térmica, receptor central</i>	1–10 MW
<i>Solar térmica, sistema Lutz</i>	10–80 MW
<i>Biomاسas, por ejemplo, basados en gasificación</i>	100 kW–20 MW
<i>Celda de combustible, acido fosfórico</i>	200 kW–2MW
<i>Celda de combustible, carbonato fundido</i>	250 kW–2MW
<i>Celda de combustible, intercambio de protones</i>	1 kW–250 kW
<i>Celda de combustible, oxido sólido</i>	250 kW–5MW
<i>Geotérmico</i>	5–100 MW
<i>Energía del océano</i>	100 kW–1MW
<i>Motor Stirling</i>	2–10 kW

# Clasificación de las FGD

---

- Las tecnologías empleadas para la Generación Distribuida, incluyen una variedad de principios de conversión, las mas comunmente empleadas:
  - Máquinas Térmicas
  - Celdas de Combustible
  - Sistemas de conversión de energía del viento
  - Sistemas de conversión de energía del sol

<i>Tecnología</i>	<i>Tamaño típico disponible por modulo</i>
<i>Turbinas a Gas de Ciclo Combinado</i>	35–400 MW
<i>Motores de Combustión Interna</i>	5kW–10 MW
<i>Turbinas de Combustión</i>	1–250 MW
<i>Micro-Turbinas</i>	35 kW–1MW
<i>Renovables</i>	
◆ <i>Pequeñas Hidros</i>	1–100 MW
<i>Micro Hidros</i>	25 kW–1MW
<i>Turbinas de Eólicas</i>	200 Watt–3MW
<i>Arreglos Fotovoltaicos</i>	20 Watt–100 kW
◆ <i>Solar térmica, receptor central</i>	1–10 MW
◆ <i>Solar térmica, sistema Lutz</i>	10–80 MW
◆ <i>Biomasas, por ejemplo, basados en gasificación</i>	100 kW–20 MW
<i>Celda de combustible, acido fosfórico</i>	200 kW–2MW
<i>Celda de combustible, carbonato fundido</i>	250 kW–2MW
<i>Celda de combustible, intercambio de protones</i>	1 kW–250 kW
<i>Celda de combustible, oxido sólido</i>	250 kW–5MW
◆ <i>Geotérmico</i>	5–100 MW
◆ <i>Energía del océano</i>	100 kW–1MW
◆ <i>Motor Stirling</i>	2–10 kW

8082139

Sistemas de Generación Distribuida

---

# Clasificación de las fuentes de generación distribuida

- Introducción a la Modelación -

# Clasificación para Modelación

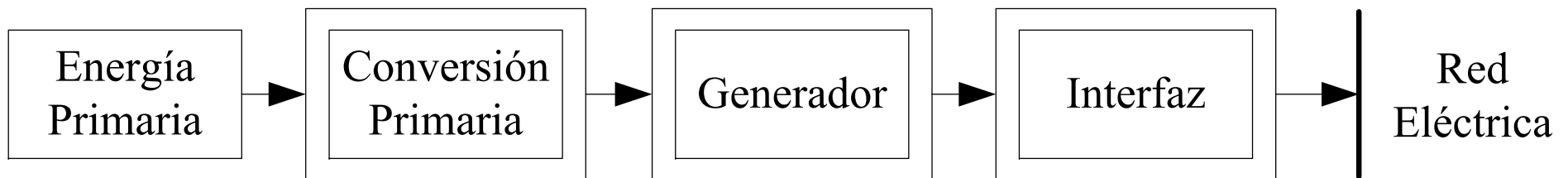
---

- La dinámica de las fuentes de generación distribuida, es *fundamentalmente diferente a la de las tecnologías empleadas en las plantas convencionales de generación centralizada.*
- Algunas tecnologías *no poseen partes móviles,* mientras que *otras poseen muy poca inercia y son conectadas a la red* de suministro de electricidad, por medio de *convertidores de electrónicos de potencia.*
- Existe otro tipo de tecnologías que *se conectan directamente a la red, pero operando en forma asincrónica.*

# Clasificación para Modelación

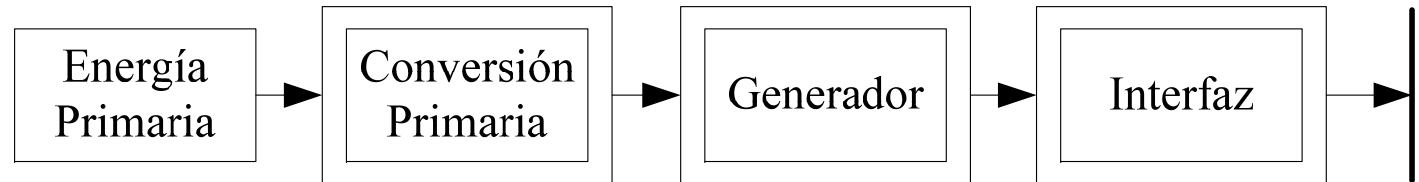
---

- El comportamiento de estas fuentes clasificadas sin inercia (o reducida), *no puede ser modelado simplemente como una fuente tradicional de pequeño tamaño.*



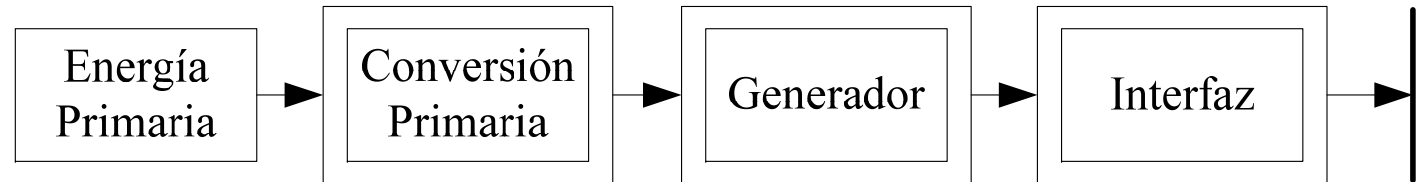
## Modelo genérico de una fuente de generación distribuida

# Clasificación para Modelación



<i>Tecnología</i>	<i>Energía Primaria</i>	<i>Conversión Primaria</i>	<i>Generador</i>	<i>Interfaz</i>
<i>Motor de Combustión Interna</i>	Diesel, Gas Natural o Biocombustibles	Motor de Combustión Interna	Sincrónico	No
<i>Micro-Turbinas</i> <i>Turbinas a gas ciclo combinado</i> <i>Turbinas de Combustión</i>	Diesel, Gas Natural o Biocombustibles	Turbina a gas	Sincrónico Asincrónico Imán Permanentes	Convertidor dc-ac según el esquema

# Clasificación para Modelación



<i>Tecnología</i>	<i>Energía Primaria</i>	<i>Conversión Primaria</i>	<i>Generador</i>	<i>Interfaz</i>
<i>Pequeñas Hidros</i>	Agua	Turbina de Hidráulica	Sincrónico Asincrónico	Convertidor dc-ac según el esquema
<i>Sistema de Conversión de Energía</i>	Viento	Turbina de Viento	Sincrónico Asincrónico Imán Permanentes	Convertidor dc-ac según el esquema
<i>Solar térmica</i>	Sol		Sincrónico	No
<i>Celdas de Combustible</i>	Hidrógeno	No	No	Convertidor dc-dc y dc-ac
<i>Geotérmico</i>	Recurso geotérmico	Turbina a vapor	Sincrónico	No
<i>Energía del Océano</i>	Olas o Mareas	Varios	Varios	Según el Esquema
<i>Motor Stirling</i>	Calor	Motor Stirling	Sincrónico Asincrónico	Convertidor dc-ac según el esquema