

Una Discusión sobre la Integración de Generación Distribuida

Responsables: Prof. Francisco M. González-Longatt

Supervisor: Prof. Francisco M. González-Longatt

Línea de Investigación:
Fuentes Alternas de Energía y
Generación Distribuida



GIAELEC

Grupo de Investigaciones Avanzadas en Energía Eléctrica

<http://www.giaelec.org>

Índice de Contenido

Índice de Contenido	2
Introducción	3
Indicadores de Integración de la GD	4
Nivel de Penetración	4
Nivel de Dispersión	4
Panorama de Evolución para la Integración de GD	6
Criterios de Integración	7
Caracterización de Escenarios	8
Red de Prueba	8
Nivel de Penetración	9
Nivel de Dispersión	9
Prioridad de Instalación de la GD	10
Despacho de la Unidad de GD	11
Conclusiones	12
Referencias Documentales	13

Botzad

Introducción

La generación distribuida (GD), es una realidad latente en algunos países; sin embargo, el modo en que ha evolucionado la integración de las unidades, es un aspecto que aun se mantiene en discusión.

En este reporte de investigación, se presentan los indicadores clásicos de la integración de generación distribuida: Nivel de Penetración y Nivel de Dispersión. Estos indicadores viven para definir que cantidad de potencia y que cantidad de barras debe ser penetrada por la GD.

Estos indicadores son empleados para definir un panorama de evolución en la integración de las unidades de GD en los sistemas eléctricos de potencia. Panoramas: pesimista, natural o probable y optimista son mostrados en este reporte; y éstos son caracterizados en función de los indicadores mencionados.

Pese a que se conozca la cantidad de potencia y el número de barras en donde se integrará la GD, existe un gran dilema, y es el hecho de en que barras instalar la GD y que potencia será despachada por cada unidad. Aun no existe consenso al respecto, sin embargo en este reporte se ha decidido definir un criterio, denominado prioridad por carga.

Finalmente en este reporte se ha examinado el uso del criterio sobre una red de prueba.

Botzad

Indicadores de Integración de la GD

A fin de examinar los aspectos que se derivan, por la integración de la generación distribuida a un sistema de potencia tradicional, se han de considerar los indicadores cualitativos y cuantitativos, que permitan evaluar el impacto sobre el desempeño general de los sistemas interconectados. Para caracterizar cuantitativamente los escenarios posibles de integración de la generación distribuida, dentro de los sistemas de potencia: se ha de definir el número de fuentes y su capacidad de generación. En tal sentido se han definido dos indicadores:

- Nivel de Penetración.
- Nivel de Dispersión.

Nivel de Penetración

El *Nivel de Penetración de la generación distribuida (%NivelGD)*, es la fracción de la carga total del sistema (P_{load}) que es servida por la GD, siendo definido por:

$$\% \text{ NivelGD} = \frac{P_{GD}}{P_{load}} \times 100\% \quad (4.1)$$

donde P_{GD} : Potencia producida por la generación distribuida.

Cuando sólo se considera la generación centralizada, la penetración es del 0%, mientras que cuando se trata de nivel de penetración del 100%, corresponde a la situación en que la capacidad de generación distribuida, instalada en la red, es exactamente igual a la carga.

Es importante mencionar que este indicador, aún resulta relativo, pues el nivel de penetración viene expresado en base a la carga conectada a un área del sistema de potencia (P_{load}).

Tomando en cuenta, el nivel de penetración de la generación distribuida en un área del sistema de potencia, se puede definir, cualitativamente, algunos escenarios posibles para la evolución del mercado. Los principales escenarios considerados en esta tesis, son:

- *Escenario Baja Penetración*: Considera un nivel de penetración menor al 30%. Los valores bajos de generación distribuida, apunta a un escenario conservador de mercado, plagado de barreras económicas y técnicas, que hacen poca atractiva la conexión de este tipo de unidades.
- *Escenario Semi-Ideal*: La capacidad de generación distribuida, instalada dentro de la red en este escenario, corresponde a la mitad de la carga total instalada en el sistema. Un ambiente de mercado liberalizado, será capaz de propiciar este nivel de penetración.
- *Escenario Ideal*: Se considera una penetración total. La capacidad de generación instalada es igual a toda la carga del sistema. En tal sentido, la red minimiza la producción de la generación centralizada a valores casi nulos. Un mercado completamente abierto con mucha competencia, es capaz de entablar una situación de penetración, así de alta, de fuentes de generación distribuida.
- *Escenario Utópico*: La capacidad instalada de generación distribuida es superior a la carga, de modo que permite la exportación de energía a la red. En este escenario, la generación distribuida se encuentra en un mercado tan favorable, que favorece su uso como negocio y permite mayores intercambios con la red centralizada.

Nivel de Dispersión

Si se considera una determinada área del sistema de potencia, es posible definir un parámetro que refleje el número de localizaciones en la red, donde se encuentra conectada la generación distribuida, en función de los nodos que tengan a la carga conectada.

El *Nivel de Dispersión de la generación distribuida (%Dispersión GD)*, es la relación del número de nodos, en los cuales, hay generación distribuida ($\#BusGD$) y el número de nodos, en los cuales, existe consumo ($\#BusLoad$).

$$\% \text{ DispersiónGD} = \frac{\# BusGD}{\# BusLoad} \times 100\% \quad (1)$$

El nivel de dispersión de la generación distribuida, es igual a 0% cuando sólo existe potencia generada desde el sistema centralizado y el caso más extremo, es cuando hay generación en todos los nodos donde existe demanda de potencia (100%).

Es importante acotar, que en el caso de sistemas de distribución, y especialmente en topologías radiales, la identificación de la generación centralizada es casi directa por las magnitudes de potencia manejada, en cambio, para sistemas mallados y con varios centros de generación, la situación es más complicada. Por otra parte, el nivel de dispersión resulta, especialmente adecuado, en la generación

distribuida en operación en paralelo cuyo objetivo, mayormente, es la compensación de la carga local dentro de topologías radiales.

Para interés de esta tesis, los principales escenarios del nivel de dispersión son los siguientes:

- *Escenario Baja Dispersión*: Consideran un nivel de dispersión menor al 30%. Situación recurrente y fácilmente alcanzable en un ambiente no liberalizado.
- *Escenario Semi-Ideal*: la generación distribuida es instalada en la mitad de los nodos con carga conectada. Tal situación correspondería, a un mercado adecuado para que los consumidores reciban incentivos para la conexión de generación distribuida localmente.
- *Escenario Ideal*: Se considera una dispersión total, hay generación distribuida instalada en cada nodo de carga del sistema; resultaría una condición ideal con implicaciones de un mercado completamente liberalizado, con condiciones reguladores que propician incentivos para que los consumidores instalen generación distribuida en su ubicación.

Botzador

Panorama de Evolución para la Integración de GD

Aunque los autores no coinciden en el papel de que la generación distribuida jugará en el futuro de los sistemas eléctricos de potencia, ciertos escenarios posibles; son frecuentemente mencionados en la literatura, en función de ellos, en esta tesis se apuestan a la posibilidad de los escenarios mostrados en la Figura 1.

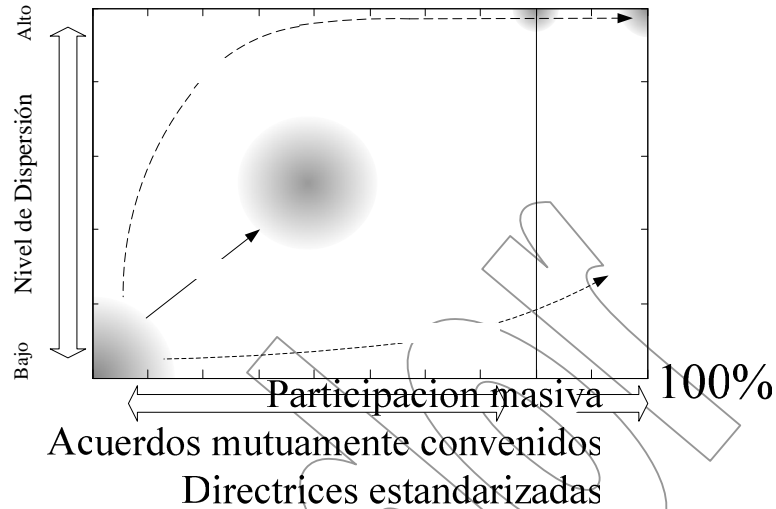


Figura 1. Posible Evolución del Nivel de Penetración y Dispersión de la Generación Distribuida

- *Evolución Pesimista:* Corresponde a los mercados cerrados, con un férreo control donde se espera que a corto plazo no surja competencia en la actividad de producción de electricidad. En estas condiciones, la generación distribuida evolucionará, promovida por el interés de las empresas de producción de electricidad, en la búsqueda de un mecanismo simple y económico de diferir inversiones en sistemas de transmisión. En este caso, se espera una baja dispersión de la generación distribuida, y que el tamaño de las unidades sea considerablemente mayor que en todos los escenarios restantes. Esto obedece a que la generación distribuida, en este ambiente poco competitivo, sólo resultara atractivo a las empresas productoras de electricidad, y la tradicional visión de economías de escala y maximización de la inversión son el norte de su motivación.
- *Evolución Natural o Probable:* Consideraciones referentes a la evolución natural de los mercados de la electricidad, indican una integración paulatina de la generación distribuida dentro de la actividad de producción de electricidad. La liberación de los mercados, es una realidad en algunos países, y una libre competencia en el sector de generación, motiva el surgimiento de nuevos elementos dentro del negocio de producción de la electricidad, donde los consumidores y productores independientes, encuentran, con la generación distribuida, una poderosa alternativa para reconfigurar su rol dentro de la red. Dentro de este escenario, se espera, a mediano plazo, una penetración considerable de las tecnologías necesarias para disminuir los costos de producción de las fuentes de generación distribuida y de este modo, impactar la penetración en el mercado. Una moderada penetración y dispersión de la generación distribuida es esperada en forma natural en este escenario.
- *Evolución Optimista:* Un ambiente excepcionalmente liberalizado con incentivos para la producción de energía, por parte de los consumidores, desencadenará un rápido crecimiento en la dispersión de la generación distribuida dentro de los sistemas de potencia tradicionales. Inicialmente, este escenario apuesta a la penetración baja, donde los consumidores operen sus unidades para satisfacer la demanda de potencia local y exploten, de igual modo, los beneficios de la generación distribuida. Con la favorable evolución de las tecnologías asociadas a esta generación, los usuarios pueden llegar a exportar energía a la red, jugando un papel más activo en las condiciones operativas de la red. En estos escenarios, niveles de dispersión altos y una penetración mayor, son posibles.

Este documento solo es para uso académico o de investigación. Derechos reservados de autor. Copyright © 2008.

Criterios de Integración

Al considerar la integración de la generación distribuida dentro de los sistemas eléctricos de potencia hay una serie de aspectos que hay que deben ser considerados, más allá de los técnicos-económicos.

Si embargo, una vez cubiertos los aspectos mencionados, la localización de las unidades de generación distribuida exacta dentro de una red y su capacidad de generación y el despacho de la unidad se transforman en un problema complejo. Aunque hay existen algunos escenarios bien ponderados para el comportamiento posible del mercado, severas incertidumbres existe en el detalle de la evolución. Una vez satisfechos todos los requerimientos técnicos y económicos de la interconexión, existen una gran cantidad de factores que afectan la localización y el dimensionamiento de las fuentes de generación distribuida: tecnología, modo de operación, propietario, etc.

A fin de evaluar el impacto que la integración de unidades de GD tendrá en un sistema de potencia, se hace necesario definir un mecanismo para sobre llevar la incertidumbre en los aspectos de la localización y el dimensionamiento de la unidad.

En vista de la inexistencia de un acuerdo en los aspectos mencionados, en esta tesis se ha adoptado una serie de consideraciones propias a fin de definir un criterio de integración de las unidades de GD, que ha sido denominado *prioridad por carga*. Este criterio considera:

- *Solo se instala generación en las barras de carga*: Las iniciativas para la instalación de la generación distribuida pueden venir tanto del consumidor como del proveedor de servicio eléctrico, motivados por conveniencia o acuerdos logrados en ambos lados. Esto implica que la GD puede ser instalada en cualquier punto de la red, donde técnicamente se disponga del acceso de acuerdo a las reglas de interconexión. Sin embargo se ha considerado que la unidad de GD será instalada en la barra de carga y al nivel de voltaje de esta, y en aquellos casos se incluirá los medios de conexión y de transformación necesarios para la operación segura de la unidad.
- *Prioridad de penetración*: Al considerar la paulatina instalación de las unidades de generación distribuida en un sistema eléctrico de potencia, no existe un mecanismo que defina, en cual el orden de prioridad en el que la GD va a penetrar la red. Dependiendo de los intereses del consumidor o del operador de la red, son muy grande las combinaciones que definen las secuencias posibles del orden de prioridad de las barras. Un enfoque empleado en la integración de la GD, se basa en que la instalación es empleada para cubrir parte de la carga local y exportar. Y esto resulta atractivo especialmente en el caso de los consumidores con gran demanda potencia. En tal sentido, se ha seleccionado que el orden de prioridad en la penetración se la GD se realiza de la barra de mayor demanda a la de menor demanda, es decir, que la primera barra donde se instalará GD será la que posee la mayor demanda y la última es la barra donde hay la menor demanda.
- *Despacho de la Unidad*: La potencia a ser generada por cada unidad de GD es un aspecto de que depende de muchos factores y resulta complejo. Un enfoque posible, es mantener el criterio de que la GD es despachada como una función de la fracción de la carga local conectada y el nivel global de penetración y dispersión planteado en un escenario. Esto logra que siempre la barra con mayor demanda sea la que va a ser despachada primero, y el valor va a depender el numero de barras, y el nivel de penetración deseado con la GD.

Caracterización de Escenarios

A fin de efectuar una descripción de los diferentes escenarios de integración posible de la GD a los sistemas de potencia aplicando indicadores cuantitativos, se ha decidido tomar una red de prueba, y emprender los cálculos pertinentes.

La caracterización cuantitativa de los escenarios posibles de integración de GD es realizada tomando en cuenta los siguientes indicadores:

- Nivel de Penetración.
- Nivel de Dispersión.
- Prioridad de instalación de la GD.
- Despacho de las unidades de la GD

Red de Prueba

Se ha tomado como *Red de Prueba* es un representativo alimentador de distribución del área de Kumamoto Japón. Considera un generador centralizado (Barra 1) que alimenta cargas en cada una de las barras del sistema (14 barras).

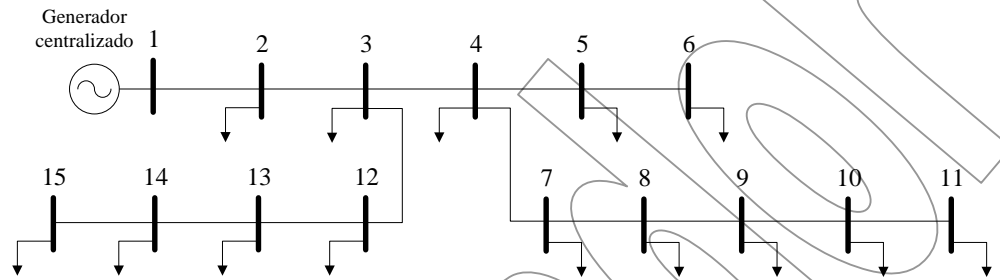


Figura 1. Diagrama Unifilar de la Red de Prueba: Kumamoto

El diagrama unifilar mostrado en la Figura 1, muestra la topología de la red de prueba, mientras que los parámetros y cargas son resumidos en la Tabla 1.

Tabla 1. Parámetros de líneas y datos de las cargas de la Red de Prueba

Nodo Inicial	Nodo Final	R (p.u)	X (p.u)	B (p.u)	P_{load} (p.u)	Q_{load} (p.u)
1	2	0.00315	0.075207	0.00000	0.02080	0.00210
2	3	0.00033	0.001849	0.00150	0.04950	0.00510
3	4	0.00667	0.030808	0.03525	0.09580	0.00980
4	5	0.00579	0.014949	0.00250	0.04420	0.00450
5	6	0.01414	0.036547	0.00000	0.01130	0.00120
4	7	0.00800	0.036961	0.03120	0.06380	0.00660
7	8	0.00900	0.041575	0.00000	0.03230	0.00330
8	9	0.00700	0.032346	0.00150	0.02130	0.00220
9	10	0.00367	0.01694	0.00350	0.02800	0.00290
10	11	0.00900	0.041575	0.00200	0.21700	0.00220
3	12	0.02750	0.127043	0.00000	0.01320	0.00140
12	13	0.03150	0.081405	0.00000	0.00290	0.00030
13	14	0.03965	0.102984	0.00000	0.01610	0.00160
14	15	0.01061	0.004153	0.00000	0.01390	0.00140

Bus voltage = 13.8kV, Base MVA = 30 MVA

Nivel de Penetración

La fracción de la carga total del sistema que es servida por la GD es definida por el nivel de penetración;

Los principales escenarios de penetración que son de interés:

- *Escenario Baja Penetración:* Consideran nivel de penetración de 10, 20 y 30%.
- *Escenario Semi-Ideal:* La capacidad de GD instalada en la en este escenario es la mitad de la carga total instalada en el sistema.
- *Escenario Ideal:* Se considera una penetración total, la capacidad de GD instalada es igual a toda la carga del sistema.
- *Escenario Utópico:* La capacidad instalada de GD es superior a la carga, de modo que permite la exportación de energía a la red.

En la Tabla 2 se muestran los resultados del valor de la potencia total a ser generada por las unidades de GD, P_{GD} [p.u], para los escenarios más relevantes de penetración en la red de prueba considerada.

Tabla 2. Características Elementales de los Escenarios Posibles de Penetración de las GD

Numero del Caso	Penetración	P_{GD} [p.u]	Nombre de Identificación del Caso
VI	150.0%	0.94515	Utópico
V	100.0%	0.63010	Ideal
IV	50.0%	0.31505	Semi-Ideal
III	30.0%	0.18903	III
II	20.0%	0.12602	II
I	10.0%	0.06301	I

En el caso de que el nivel de penetración es del 100%, la potencia total a ser generada por las unidades de GD, sera $P_{GD} = 1.00$ p.u, solo si la potencia base del sistema (S_{base}) es igual a la potencia total demanda por las cargas. En el caso de la red de prueba la potencia base, $S_{base} = 30$ MVA, mientras que el total de la carga suma 18.903 MW.

Nivel de Dispersión

El nivel de dispersión es el indicador que permite establecer el número de nodos en los cuales ha integradas unidades de GD, en función del total de nodos en los cuales existe consumo. Considerando el panorama de evaluación de la integración de GD en una red, principales escenarios de nivel de dispersión son los siguientes:

- *Escenario Baja Dispersión:* Consideran un nivel de dispersión de 21%, 28%.
- *Escenario Semi-Ideal:* GD es instalada en la mitad de de los nodos con carga conectada (50%).
- *Escenario Ideal:* Se considera una dispersión total, hay GD instalada cada nodo de carga del sistema (100%).

Tabla 2. Características Elementales de los Escenarios Posibles de Dispersión de las GD

Caso	Nivel de Dispersión	Número de Barras con GD	Nombre de Identificación
D	100.000%	14	Ideal
	92.857%	13	
	85.714%	12	
	78.571%	11	
	71.429%	10	
	64.286%	9	
C	50.000%	7	Semi-Ideal
	42.857%	6	
	35.714%	5	
B	28.571%	4	Baja Dispersión
A	21.429%	3	Baja Dispersión
	14.286%	2	
	7.143%	1	

Un nivel de penetración de 100% indica el estado ideal, donde en cada nodo de carga existe instalad una unidad de generación distribuida, y se ha tomado como referencia que un nivel de penetración de 0% indica la ausencia de GD integrada a la red.

Prioridad de Instalación de la GD

Conocido el nivel de penetración y dispersión, es decir, la cantidad de potencia a generar y el número de nodos donde se debe instalar generación distribuida, falta indicar un criterio lógico, que define la prioridad en la cual se ha de ir instalando unidades de GD.

Se ha tomado como criterio de prioridad el valor de la demanda local de potencia en cada nodo, ($P_{load,i}$). En tal sentido, la colocación de las unidades es realizada desde el nodo de mayor potencia al de menor potencia. Esta filosofía permite instalar unidades de GD más grandes en los nodos con mayor carga.

En la Tabla 4, se muestra el valor de la potencia demandada en cada una de los nodos de la red de prueba considerada; se han ordenado en función del valor de potencia. En tal sentido, el orden de prioridad a instalar las fuentes de GD resulta: 11, 4, 7, 3, 5, 8, 10, 9, 2, 14, 15, 12, 6, 13. En la Tabla 5, se muestran los diferentes escenarios de dispersión a considerar, en función de la evolución de la integración de GD, en cada caso se han indicado en forma explícita, el número de los nodos en que hay que instalar las unidades.

Tabla 4. Potencia Demandada por Barra

Barra	Potencia demandada [MW]	Potencia demandada $P_{load,i}$ [p.u]
11	6.510	0.217
4	2.874	0.0958
7	1.914	0.0638
3	1.485	0.0495
5	1.326	0.0442
8	0.969	0.0323
10	0.840	0.028
9	0.639	0.0213
2	0.624	0.0208
14	0.483	0.0161
15	0.417	0.0139
12	0.396	0.0132
6	0.339	0.0113
13	0.087	0.0029

Tabla 5. Barras a Instalar GD para Posibles Niveles de Dispersión de las GD

Caso	Nivel de Dispersión	Numero de Barras con GD	Barras a instalar GD	Nombre de Identificación
D	100.000%	14	11, 4, 7, 3, 5, 8, 10, 9, 2, 14, 15, 12, 6, 13	Ideal
	92.857%	13	11, 4, 7, 3, 5, 8, 10, 9, 2, 14, 15, 12, 6	
	85.714%	12	11, 4, 7, 3, 5, 8, 10, 9, 2, 14, 15, 12	
	78.571%	11	11, 4, 7, 3, 5, 8, 10, 9, 2, 14, 15	
	71.429%	10	11, 4, 7, 3, 5, 8, 10, 9, 2, 14	
	64.286%	9	11, 4, 7, 3, 5, 8, 10, 9, 2	
	57.143%	8	11, 4, 7, 3, 5, 8, 10, 9	
C	50.000%	7	11, 4, 7, 3, 5, 8, 10	Semi-Ideal
	42.857%	6	11, 4, 7, 3, 5, 8	
	35.714%	5	11, 4, 7, 3, 5	
B	28.571%	4	11, 4, 7, 3	Baja Dispersión
A	21.429%	3	11, 4, 7	Baja Dispersión
	14.286%	2	11, 4	
	7.143%	1	11	

En la red de prueba, el nodo 11 posee la mayor carga (6.510 MW), y este es el primer nodo donde se ha de colocar generación distribuida, y al aumentar el nivel de dispersión se considerará que el valor de la carga en el nodo es quien definirá que barras son las que de instalará GD.

Este criterio de prioridad por carga, hace que el nodo con mayor demanda, siempre posea GD instalada, para cualquier nivel de dispersión.

Despacho de la Unidad de GD

Conocido el nivel de penetración y dispersión, es decir, la cantidad de potencia a generar y el número de nodos donde se debe instalar generación distribuida, falta indicar un criterio lógico, que define la como deben ser despachadas las unidades de GD.

Se ha tomado como criterio de prioridad el valor de la demanda local de potencia en cada nodo, ($P_{load,i}$). En tal sentido, el despacho de las unidades es realizada desde el nodo de mayor demanda al de menor demanda. Y el nodo con mayor demanda será despachado en mayor potencia que el de menor potencia.

Esta filosofía permite que la primer unidad que de despache y que se despache en mayor potencia aquella que se encuentre en el nodo de mayor demanda.

La potencia activa a ser despachada por una cierta unidad de GD ($P_{GD,i}$) conectada en el nodo i , se realiza en función de una *función peso* ($\zeta_{GD,i}$).

En la Tabla 6, se muestra el factor de participación para el caso de la red de prueba considerada, en función del nivel de penetración para los diferentes escenarios considerados de integración de GD.

Tabla 6. Factor de Participación por unidad de GD versus Niveles de Dispersión de las GD

Nivel de Dispersión	Factor de Participación [%] por Unidad de GD $\zeta_{GD,i}$													
	11	4	7	3	5	8	10	9	2	14	15	12	6	13
100.00%	34.44	15.20	10.13	7.86	7.01	5.13	4.44	3.38	3.30	2.56	2.21	2.09	1.79	0.46
92.86%	34.60	15.27	10.17	7.89	7.05	5.15	4.46	3.40	3.32	2.57	2.22	2.10	1.80	
85.71%	35.23	15.55	10.36	8.04	7.18	5.24	4.55	3.46	3.38	2.61	2.26	2.14		
78.57%	36.00	15.90	10.59	8.21	7.33	5.36	4.65	3.53	3.45	2.67	2.31			
71.43%	36.85	16.27	10.84	8.41	7.51	5.49	4.76	3.62	3.53	2.73				
64.29%	37.89	16.73	11.14	8.64	7.72	5.64	4.89	3.72	3.63					
57.14%	39.32	17.36	11.56	8.97	8.01	5.85	5.07	3.86						
50.00%	40.90	18.06	12.02	9.33	8.33	6.09	5.28							
42.86%	43.18	19.06	12.69	9.85	8.79	6.43								
35.71%	46.14	20.37	13.57	10.53	9.40									
28.57%	50.93	22.48	14.97	11.62										
21.43%	57.62	25.44	16.94											
14.29%	69.37	30.63												
7.14%	100.00													

Para ilustrar el uso del factor de participación, se ha calculado el despacho de las unidades de GD, para varios niveles de penetración (A: 21, B: 29 y C: 50%) y varios niveles de penetración (I: 10%, II: 20%, III: 30%, IV: 50% y V: 100%), y los resultados son mostrados en la Tabla 7.

Tabla 7. Potencia Generada por Unidad ($P_{GD,i}$) para algunos niveles de penetración y de dispersión

A: Nivel de Dispersión = 21%, Baja Dispersión					
Barra	I	II	III	IV	V
11	1.08921	2.17841	3.26762	5.44603	10.89206
4	0.48086	0.96171	1.44257	2.40428	4.80857
7	0.32024	0.64047	0.96071	1.60118	3.20237
B: Nivel de Dispersión = 29%, Baja Dispersión					
Barra	I	II	III	IV	V
11	0.96267	1.92535	2.88802	4.81337	9.62673
4	0.42500	0.84999	1.27499	2.12498	4.24996
7	0.28303	0.56607	0.84910	1.41517	2.83035
3	0.11617	0.43919	0.65879	1.09798	2.19596
C: Nivel de Dispersión = 50%, Semi-Ideal					
Barra	I	II	III	IV	V
11	0.77308	1.54616	2.31923	3.86539	7.73078
4	0.34129	0.68259	1.02388	1.70647	3.41294
7	0.22729	0.45458	0.68188	1.13646	2.27292
3	0.17635	0.35269	0.52904	0.88174	1.76347
5	0.15747	0.31493	0.47240	0.78733	1.57466
8	0.11507	0.23014	0.34521	0.57536	1.15071
10	0.01033	0.02066	0.03099	0.05166	0.10331

Conclusiones

Aun existe una significativa incertidumbre e el modo en que la GD, va a ir integrándose a los sistemas de potencia tradicionales.

En este reporte se ha hecho un esfuerzo por definir un criterio plausible del modo en que la GD irá entrando en las redes. Para ello, inicialmente se definió dos indicadores cuantitativos, que definen la proporción de la carga cubierta por la GD y el número de nodos donde esta será conectada.

En función de estos indicadores, unos posibles escenarios de integración cualitativos fueron establecidos.

Sin embargo, para establecer en modo efectivo los nodos en que la GD ha de ser instalada y el valor de la potencia a ser despachada por cada unidad, se ha definido un criterio denominado prioridad por carga.

Este criterio se basa en la posibilidad de que ya sea por iniciativa del cliente o del operador de la red, siempre se ha de desear que el nodo con mayor demanda sea despachado primero y en mayor valor.

Botzador

Referencias Documentales

- [1] F. González-Longatt. (*on line*) "Aspectos de Regulación en la Integración de Generación Distribuida" Reporte de Investigación 2008-03, Venezuela, Febrero, 2008. Disponible en: <http://www.giaele.org>

Botzador

Este documento solo es para uso académico o de investigación. Derechos reservados de autor. Copyright © 2008.