



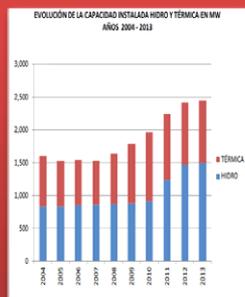
Normativas y conexión a la red de los sistemas de generación fotovoltaica

**AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS
PÚBLICOS**

Ing. Daniel A. Mina M. – MBA

2014

CONTENIDO



Evolución de consumo

- Capacidad
- Demanda



Normativas

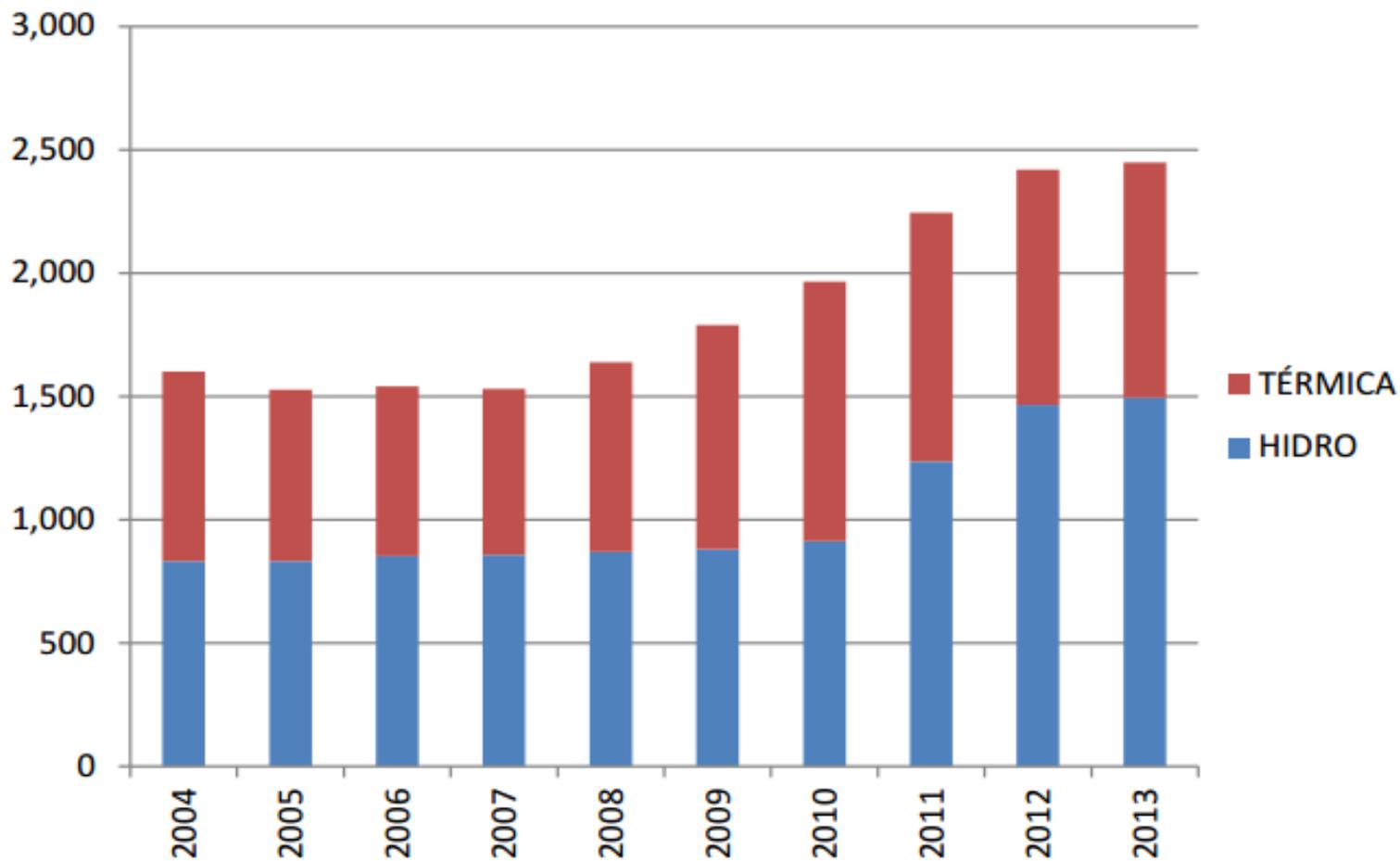
- Menores de 500 kW
- Mayores de 500 kW

Datos comparativos del sector eléctrico

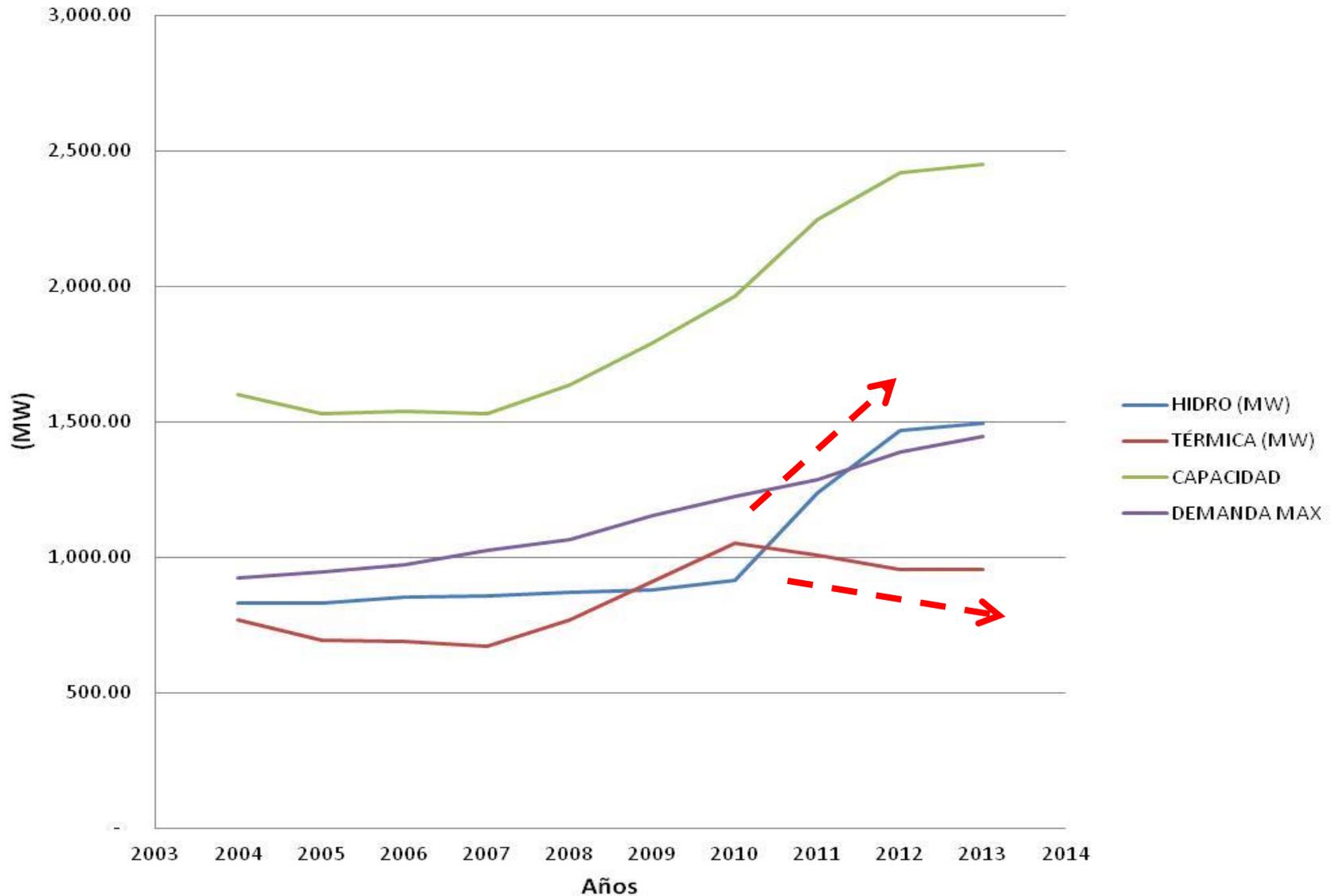
DATOS	2003	2013	%
Hidroeléctrica	53%	61%	8 p.p
Termoeléctricas	47%	39%	
Demanda Máxima (MW)	835.98	1,443.00	73%
Producción de energía (GWh)	4,899.74	8,623.73	76%
Ventas (GWh)	4,188.87	7,095.99	69%
Cantidad de clientes	597,263	902,166	51%



EVOLUCIÓN DE LA CAPACIDAD INSTALADA HIDRO Y TÉRMICA EN MW AÑOS 2004 - 2013



Comportamiento del sistema



Normativas vigentes



Procedimiento para la conexión de plantas particulares con fuentes renovables hasta 500kW



Código de Redes Fotovoltaico, centrales mayores de 500 kW

Plantas hasta 500 kW

Objetivo

- Satisfacer parte de su consumo eléctrico, mediante energías renovables y limpias, pudiendo vender sus excedentes.

Restricciones

- No aplica a un cliente cuyo único propósito sea el de vender energía eléctrica, por medio de una Central Particular.
- No podrán participar en el Mercado Ocasional ni en el Mercado de Contratos del Mercado Mayorista de Electricidad.

Retribución

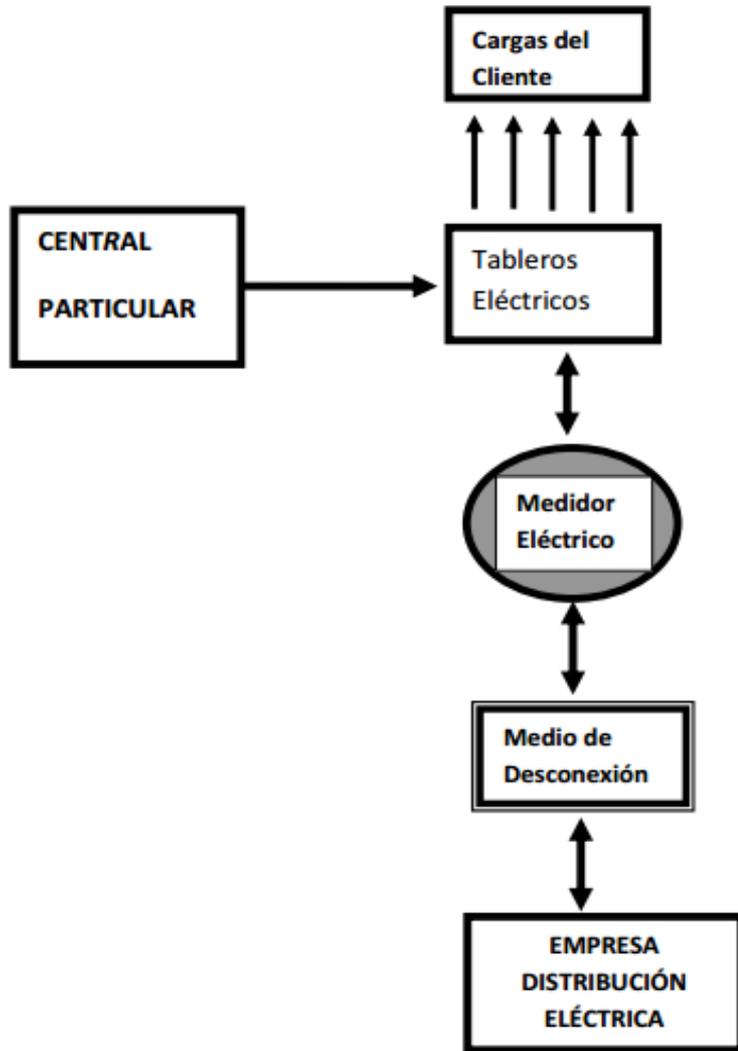
Medición

La conexión al sistema de distribución de la empresa distribuidora se debe efectuar con un medidor que compense las entradas y salidas de energía (net metering o medición neta)

Facturación

Los créditos en kilowatts-hora (kWh) a favor del cliente podrán acumularse anualmente (del 1 de enero al 31 de diciembre) y deberán pagarse al cliente de existir, antes del 16 de febrero del año siguiente, al costo promedio anual de compra de energía (kWh) de la distribuidora, para el año en que se acumularon los excedentes.

SISTEMA DE CENTRAL PARTICULAR EN PARALELO CON LA DISTRIBUIDORA



**Instalación de 5 kW en techo
Net Metering**



Plantas mayores de 500 kW

Alcance

- Aplica a los Agentes del Mercado que tengan una Licencia de Generación Solar Fotovoltaica, que utilicen Inversores para convertir la Corriente Directa (DC) generada por los paneles solares fotovoltaicos en Corriente Alterna (AC) de 60 Hz.

Objetivo

- Mantener la seguridad y confiabilidad en la operación del Sistema de IN

Soporte al SIN

Condiciones normales

- El soporte al SIN deberá proporcionarse contribuyendo al control del voltaje por medio de la inyección o absorción de Potencia Reactiva;

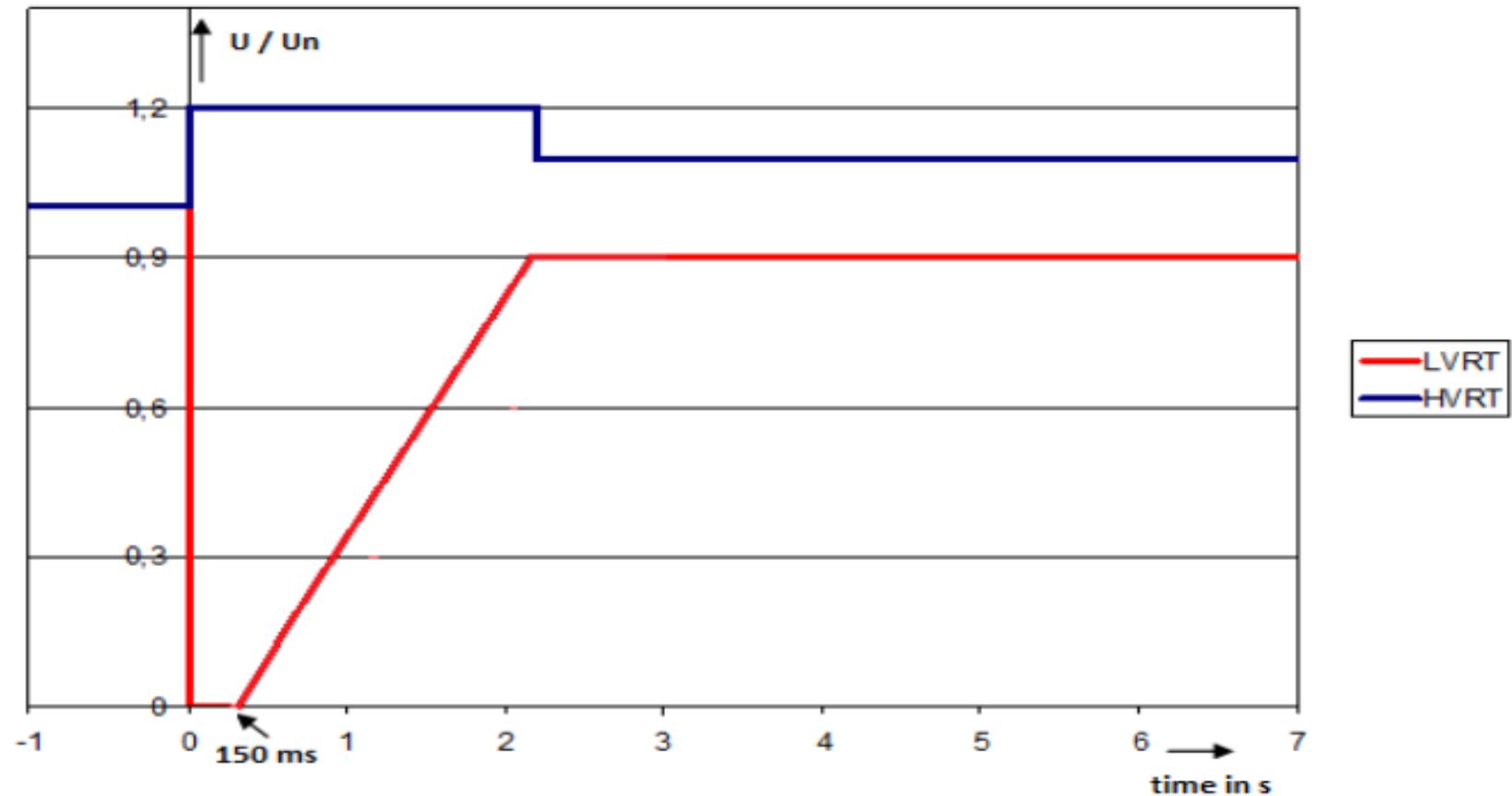
Condiciones de falla

- El soporte al SIN deberá proporcionarse permaneciendo conectados por medio de tener incorporado la capacidad “Fault-Ride Through” durante fallas.

Condiciones normales

- Las centrales deberán ser capaces de soportar desviaciones de frecuencia y voltaje en el Punto de Conexión bajo condiciones de operación normal y de disturbios descritas en este Código de Redes, reduciendo lo menos posible su potencia activa (MW).

A. El rango continuo requerido de operación del voltaje es: $90\% < V < 110\%$

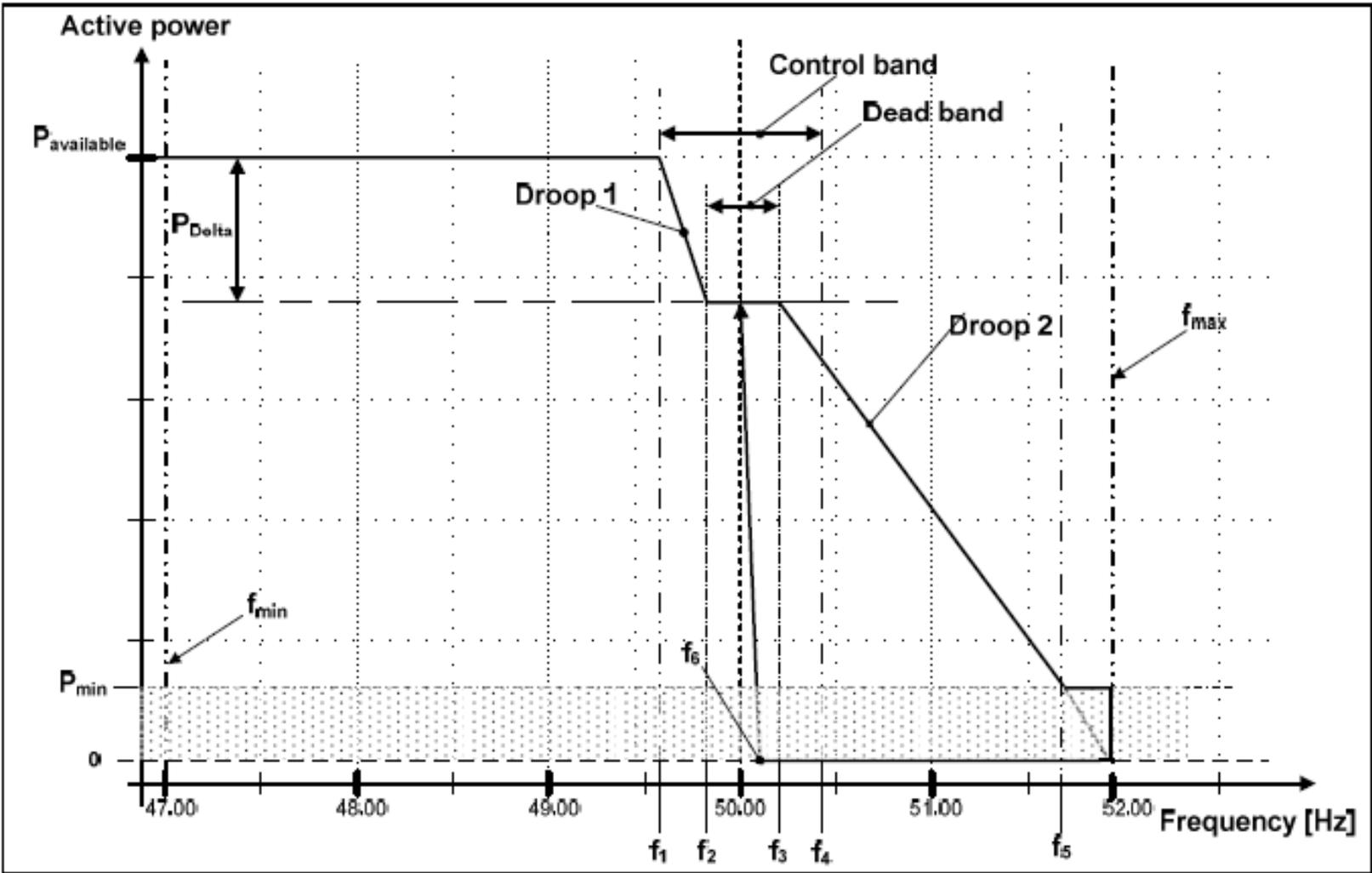


B. Rango de operación por frecuencia.

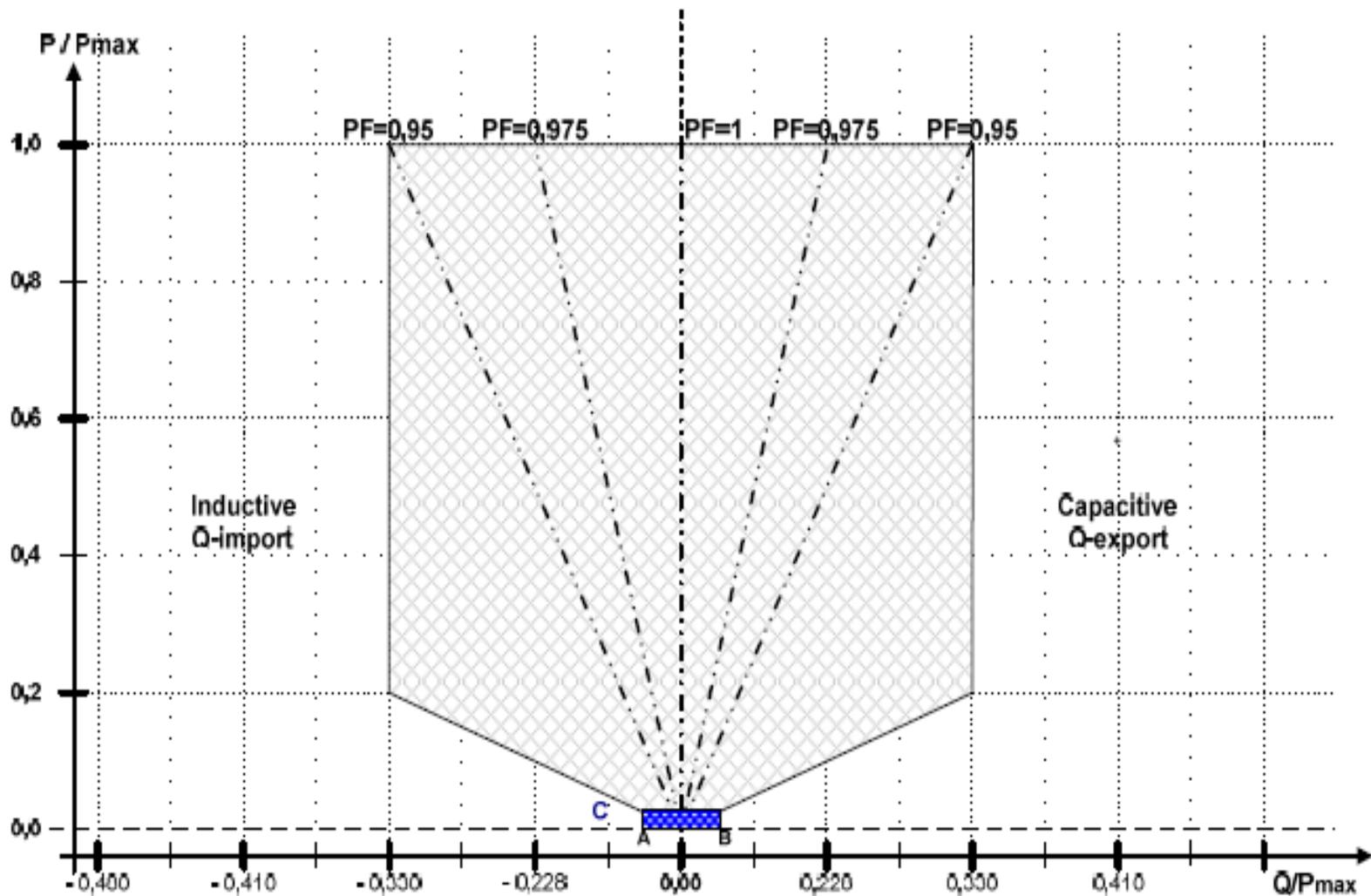
Rango de Frecuencia	Tiempo Mínimo en Operación
Mayor de 61.8 Hz	Disparo Instantáneo
De 61.6 Hz a 61.7 Hz	30 segundos
De 60.6 Hz a 61.5 Hz	3 minutos
De 59.5 Hz a 60.5 Hz	Operación continua
De 58.5 Hz a 59.4 Hz	3 minutos
De 57.9 Hz a 58.4 Hz	30 segundos
De 57.4 Hz a 57.8 Hz	7.5 segundos
De 57.2 Hz a 57.3 Hz	45 ciclos
Menor de 57.1 Hz	Disparo Instantáneo

Condiciones de falla

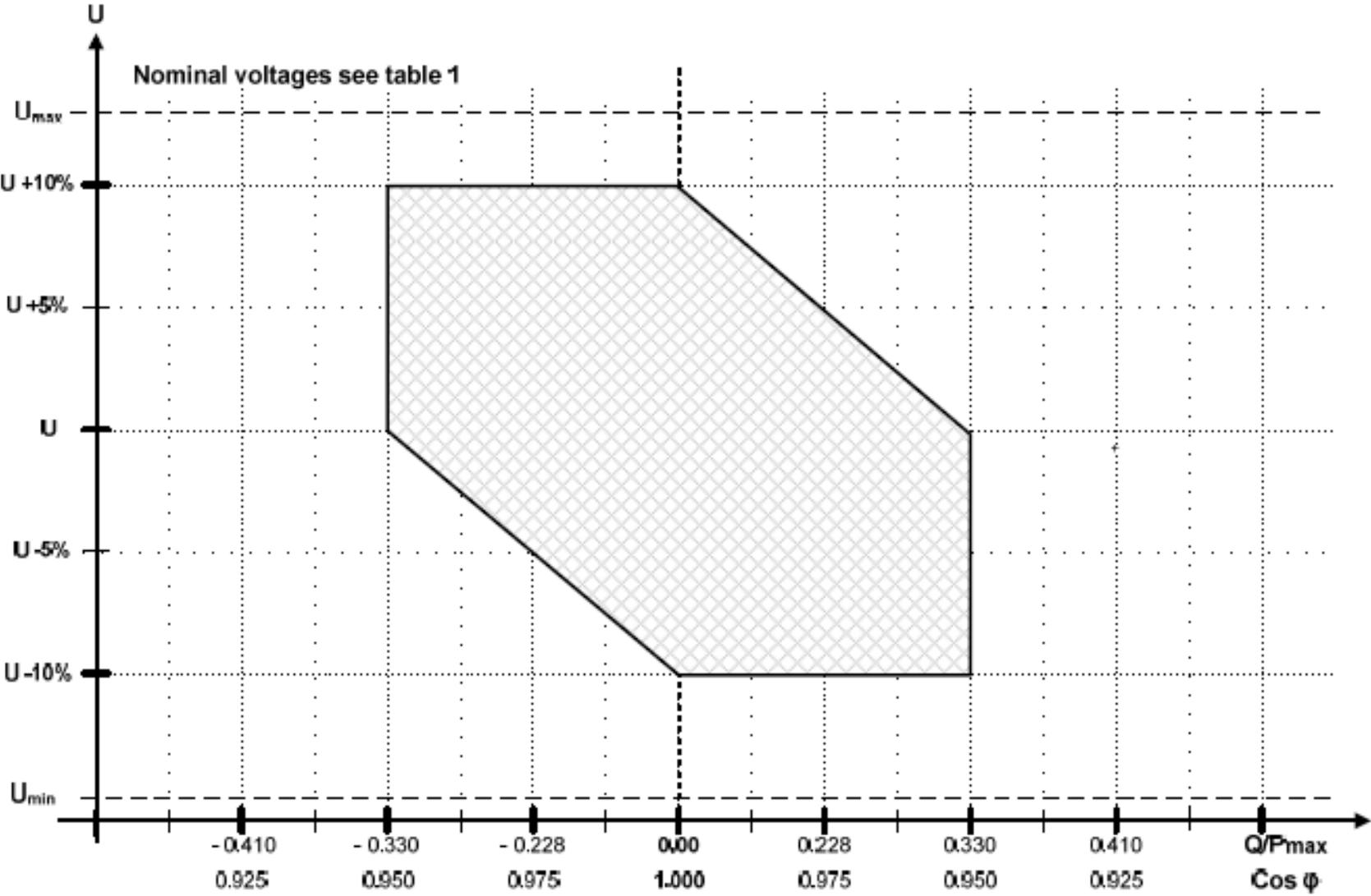
- **Diseñar para soportar saltos repentinos de fase hasta 40° en el punto de conexión, sin desconexión.**
- **Capacidad “Fault Ride Throught” (FRT)**



Requisitos de Respuesta de Frecuencia



Requisitos para la Potencia Reactiva



Requisitos para el Control de Voltaje



Licencias y proyectos



Sarigua 2.4 MW (entrada operación comercial en Feb/Mar 2014)

Otros Proyectos solares en trámite:

Solar XXI (Univ. Panamá en Chiriquí): 40 MW

Panasolar Generation (Coclé): 9.9 MW, 2016

2ta etapa de **Proyecto Sarigua**: 2.4 MW

12

Licencias definitivas 45 MW

Licencias provisionales 340 MW

¡Muchas gracias!

