
Modificación NTCO PMGD

(Operación, Control y monitoreo de PMGD)

Grupo Empresas Chilquinta
Sebastián Calderón Rosales
Eduardo Amaro González
17 Julio 2024

Operación, control y monitoreo de los PMGD - Distribuidoras

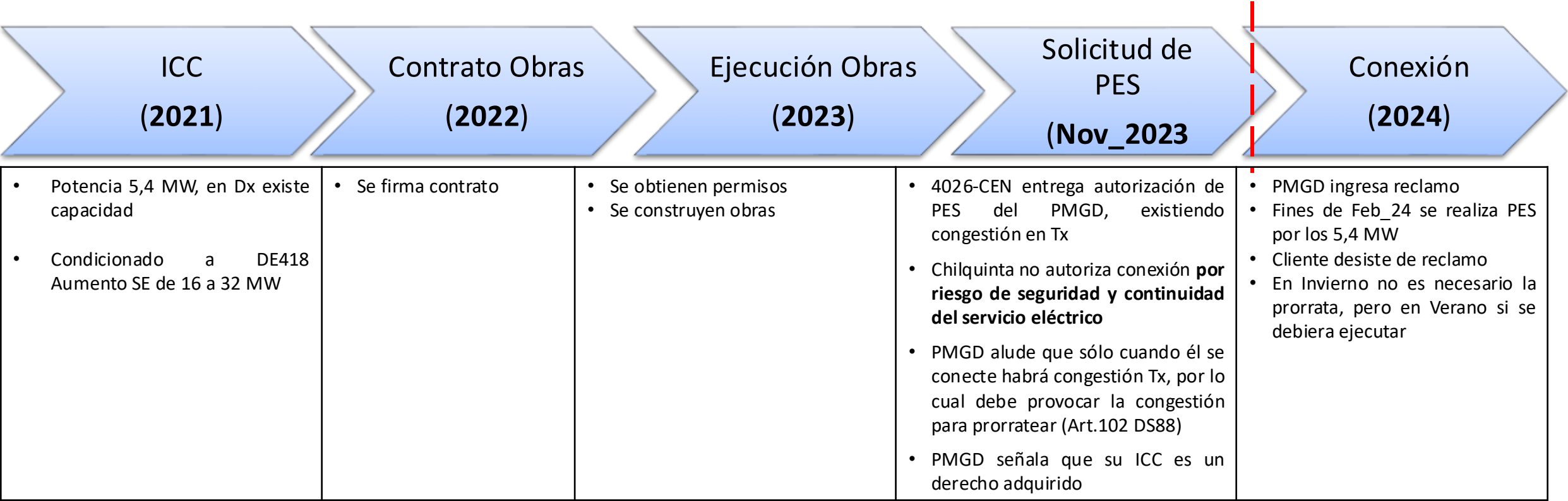
Al entregar la responsabilidad de Operación, control y monitoreo de los PMGD a las Distribuidoras, se deben definir los siguientes temas:

Temas:

- Despacho de la Central, quién lo hace o sigue auto despachada?
- Funcionamiento en isla, que la Distribuidora pueda gestionar su nivel de inyección en condiciones de respaldo por contingencia/falla.
- Protocolos de comunicación y actualización de contactos con los PMGD (hay plantas que son desatendidas)
- Costos del personal en turno que interactúe con el CEN y PMGDs, analistas de operación, etc.
- Responsabilidad por sobre el mantenimiento de equipos de comunicaciones y potencia
- Reconectores están todos adaptados para el monitoreo y control(antigüedad, tipo), cargar varios ajustes.
- Servicios SCADA (integrar los PMGD)
- Cómo se remunerarán pensando en el giro único de Distribuidora
- Contratos de Operación, Control y Monitoreo (Mantenimiento ?)

Conexión PMGD con Congestión en Transmisión Zonal (Prorrata)

Caso: PMGD con Congestión en transmisión Zonal que su conexión *pone en riesgo la seguridad y continuidad del servicio eléctrico de los clientes conectados a la S/E xxxxx.* (21,710 MW > 16 MW)



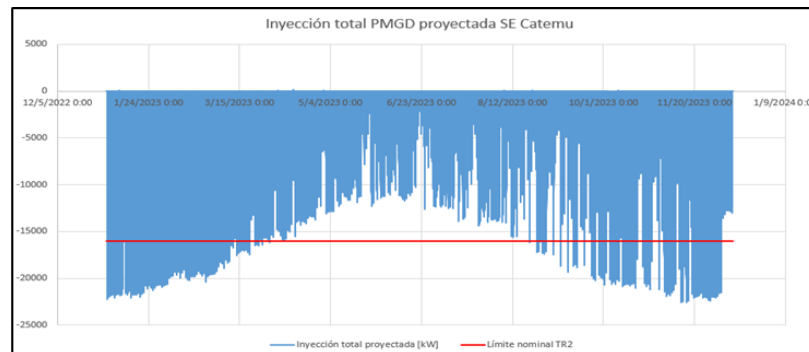
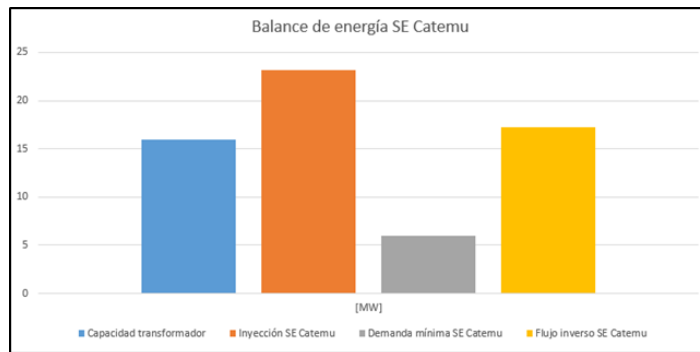
Cómo se tratarán estos casos?

- CEN podría restringir/autorizar inyección parcial de PMGD cuando hay congestión en Tx ?
- Los PMGDs conectados no desean que se conecte otro PMGD que implicará disminución en sus inyecciones

Mejoras necesarias para la óptima operación de PMGDs

Para el prorrateo de generación en caso de contingencias.

Actualmente la SE Catemu tiene una inyección nominal superior a la capacidad nominal del transformador, por lo que en ocasiones, cuando la demanda baja, se podría superar la capacidad nominal del transformador. El alimentador Enami cuenta con un gran cliente llamado Minera Amalia el cual representa aproximadamente el 90% de la demanda del alimentador.



Cuando esto sucede, es necesario prorratear la inyección de los 7 PMGD conectados a la SE Catemu y pedirles la reducción de generación a todos en la misma proporción. Para realizar el prorrateo en tiempo real de forma eficiente y aprovechando al máximo la generación disponible es necesario contar con las siguientes herramientas.

- **Medida en tiempo real de la generación de cada PMGD:** actualmente la distribuidora no cuenta con la información de generación de cada PMGD, por lo que en caso de contingencia no se podría realizar el prorrateo de manera eficiente considerando que esto depende de las condiciones climáticas del día y del consumo de la minera entre otros factores.
- **Personal dedicado para la operación remota, operación local y mantenimiento de las instalaciones:** Se debe contar con personal dedicado que realice el cálculo de la disminución de generación para los PMGD y despache a cada uno de los PMGD con su generación reducida. En caso de que la generadora sea la responsable de la operación de los PMGD, es necesario personal que realice mantenimiento a los equipos y cambios en la coordinación de protecciones.
- **Informe de proyección de inyección:** Para realizar un cálculo más certero del prorrateo, es necesario un informe de proyección de inyección emitido por cada PMGD donde se estime la generación considerando las condiciones climáticas y se informen los días de mantenimiento en los cuales el PMGD no generará.

Cabe destacar que el prorrateo no es solamente necesario en el caso de la SE Catemu, en el cual la generación instalada es superior a la capacidad del transformador, si no que también en casos de fallas de red, en la cual se pierda gran parte de la demanda y el flujo inverso supera la capacidad nominal del transformador.

Mejoras necesarias para la óptima operación de PMGDs

Para la inyección diferenciada día – noche.

Actualmente en el sistema eléctrico de Chilquinta Distribución no se tiene en servicio la operación de generación nocturna a través de BESS (Battery Energy Storage System). Durante el año 2024 la mayoría de la solicitud de conexión de PMGD están incorporando BESS lo que ha generado restricciones, en su mayoría de capacidad de inyección, en las cuales se deben tener presente las siguientes consideraciones:

- **Medida en tiempo real de la generación de cada PMGD:** Las restricciones de generación nocturna se determina de acuerdo a la capacidad nominal de las instalaciones de la red de Distribución, ya sea; tipo de conductor, equipos de operación, Transformador de Poder, niveles de tensión, entre otras. En este contexto, es importante tener a disposición la medida en tiempo real de la generación de todos los PMGDs para mantener la seguridad en las instalaciones.
- **Factor de potencia:** El factor de potencia de un PMGD queda definido en el Estudio de Impacto Estático correspondiente. La operación con un factor de potencia diferente al establecido puede producir el aumento en la corriente circulante en la red ocasionando daños en las instalaciones. También puede provocar aumentos en los niveles de tensión que se escapen de la banda establecida en la Normativa vigente. Por este motivo, es importante contar con medida y control del factor de potencia de la planta.
- **Equipos de control en PMGD:** Se debe contar un con equipos de control que pueda ser programado con ajustes según horario: Durante horario día contar con una carga de ajustes y durante el horario definido para generar en horario Nocturno debe contar con otro tipo de ajustes.
- **Ajustes de control en Reconectores de red:** Es posible que los reconectores de red deban contar con dos tipos de ajustes de corriente máxima durante generación día v/s generación noche. Por lo tanto, se debe contar con equipo de control habilitado para cargar ajustes por horario en los Reconectores de red.
- **Personal dedicado para la operación remota, operación local y mantenimiento de las instalaciones:** Se debe contar con personal dedicado que realice el monitoreo, operación, verificación y modificación de las variables establecidas para cada PMGD.
- **Incorporación de demanda real de alimentadores en reconectores de red y cabecera:** La red de Distribución es dinámica por lo que regularmente se deben hacer maniobras de respaldo o de emergencia. Es de suma importancia contar con la medida de demanda real de los alimentadores en SCADA sin considerar la inyección de los PMGD mediante una función lógica.

Mejoras necesarias para la óptima operación de PMGDs

Operación en isla

Actualmente el sistema eléctrico de Chilquinta Distribución no contempla la operación en isla en su red. Para que la operación en isla sea posible, técnicamente se deben tener presente las siguientes consideraciones:

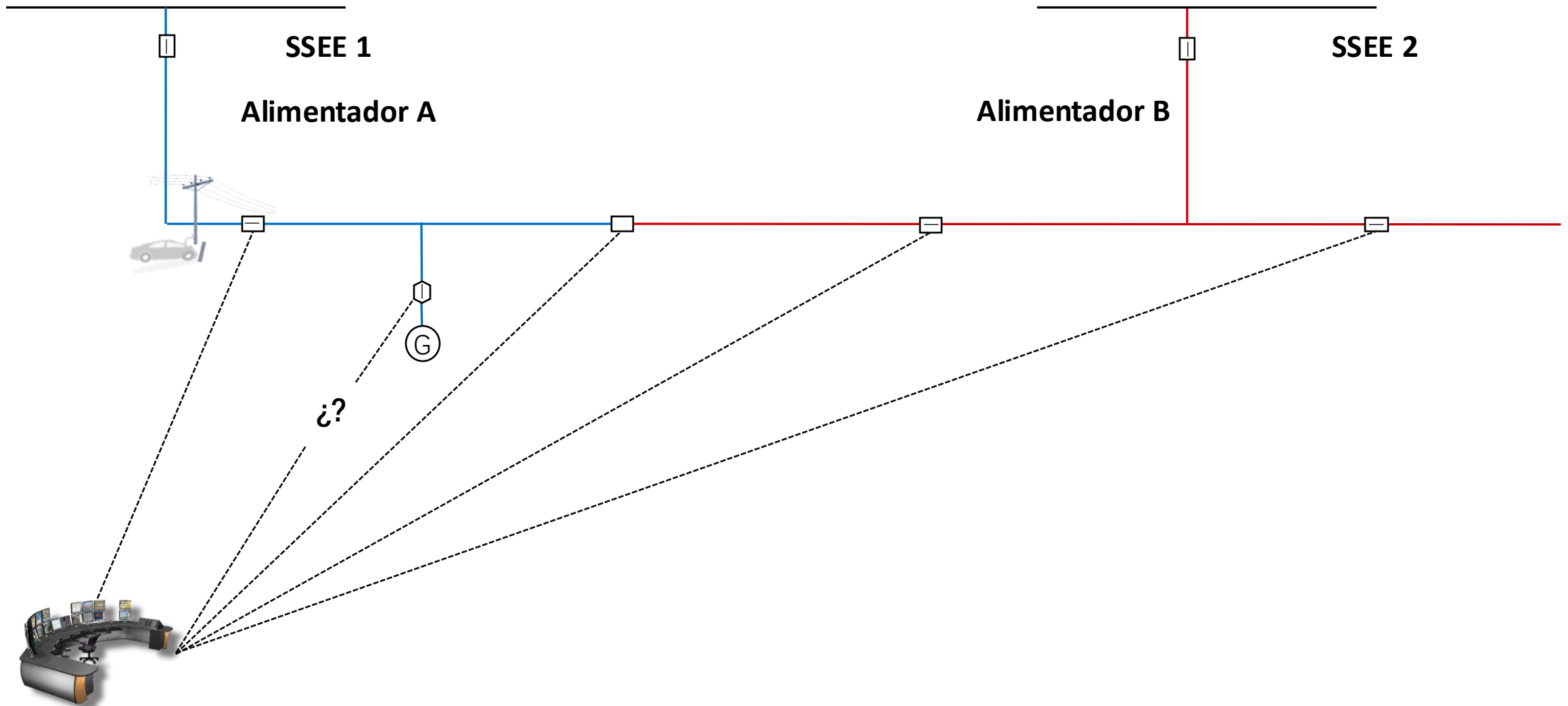
- Son necesarios estudios rigurosos, principalmente de balance de energía para en caso de ser necesario acotar la isla, dejando algunos clientes sin energía, dependiendo de la capacidad de generación disponible. Además, presentar esquemas de descarga, anticipando posibles fluctuaciones en la generación.
- La seguridad del personal en terreno es un tema preocupante, ya que el personal de mantenimiento puede ignorar si el circuito se encuentra energizado o no. Pensando en una operación en isla involuntaria.
- Se debe equipar al sistema de distribución con controles de frecuencia y tensión.
- Contar con dispositivos de sincronización o de bloqueo, a fin de evitar la reconexión de una isla y poder retomar el funcionamiento normal de la red, evitando que los clientes observen fluctuaciones.
- La generación debe tener la capacidad de partida autónoma y mantener la secuencia durante la operación en isla idéntica a la secuencia previa de la red.
- Se debe considerar un sistema de seguimiento del consumo.
- Se debe coordinar las protecciones para el trabajo en isla.

En la normativa, reglamento o ley correspondiente debe quedar detallado el aspecto económico referente al pago de la generación, operación y mantenimiento requerido antes y durante el funcionamiento de la red en isla.

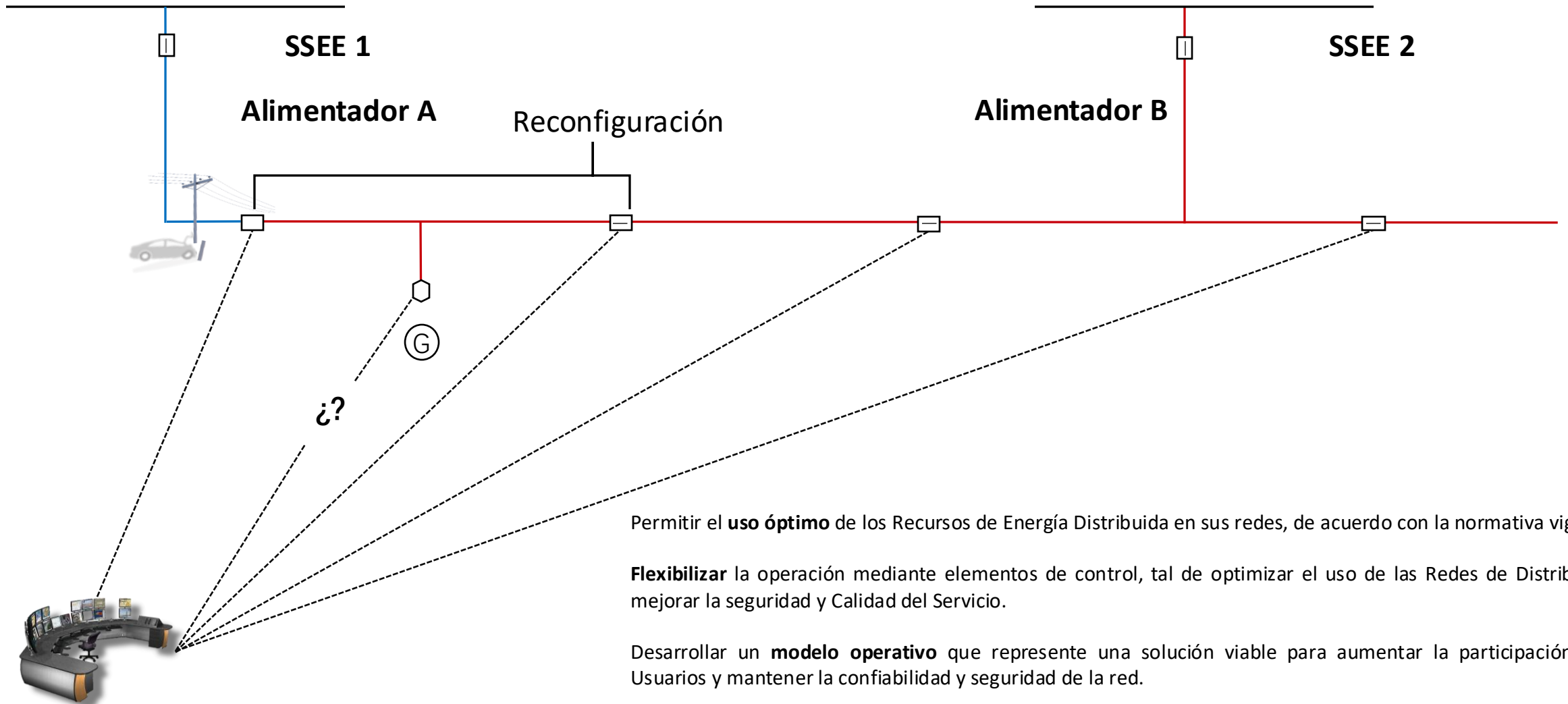
Para poder trabajar en isla operada por la Distribuidora se requieren los siguientes puntos, que son complementarios a los requerimientos técnicos indicados.

- **Medida en tiempo real de la generación de cada PMGD:** actualmente la distribuidora no cuenta con la información de generación de cada PMGD en tiempo real.
- **Personal dedicado para la operación remota, operación local y mantenimiento de las instalaciones:** Se debe contar con personal dedicado que realice el cálculo del balance de energía, coordinación de protecciones, control de frecuencia y tensión, coordinación de los esquemas de descarga, ajuste en la secuencia de trabajo y acceso al control de inyección. En caso de que la generadora sea la responsable de la operación de los PMGD, es necesario personal que realice mantenimiento a los equipos y cambios en la coordinación de protecciones.
- **Informe de proyección de inyección:** Para realizar un cálculo más certero del prorrato, es necesario un informe de proyección de inyección emitido por cada PMGD donde se estime la generación considerando las condiciones climáticas y se informen los días de mantenimiento en los cuales el PMGD no generará.

Contexto: PMGD y Falla en Dx



Contexto: PMGD y Falla en Dx



Contexto: PMGD y Falla en Dx

- Esquemas de medición y **recopilación de datos** para modelar los recursos de generación distribuida y/o infraestructura de recarga de vehículos eléctrico (mayor visualización).
- Capacidad de **cambiar la configuración** de las protecciones de forma remota y en tiempo real.
- **Monitoreo y control** de producción de potencia activa y reactiva de los equipos de generación distribuidos.
- **Interfaz** entre los recursos de generación distribuida u otras entidades que producen energía o recortan carga, el Coordinador y otras Empresas Distribuidoras.
- **Capacitación** del personal de la empresa de distribución para analizar datos y plantear estrategias de control.
- **Equipamiento de los centros de control** para nuevas tareas y/o estrategias definidas en Artículo 6-24.

Contexto: PMGD y Falla en Dx

- Estándar de equipos
 - Definir según el estándar de la distribuidora
- Aumento de equipos telecomandados en la red para otorgar flexibilidad operativa
 - Aislar punto de inyección
 - Aportes en caso de falla
 - Funcionamiento en isla
- Estándar de sistemas de control, comunicación y monitoreo
 - Cumplimiento normativo NTSyCS
 - Formar parte de los estudios dinámicos de la red (DMS)
 - Formar parte de la estructura de S&H
- Costos de O&M
 - Mantenimiento del equipo en potencia
 - Mantenimiento del control
 - Reparación de infraestructura en caso de falla
 - Costos de comunicaciones (scada)
 - Incorporación de señales
 - Cumplimientos normativos ISO 27001
 - Dotación 24/7 Centro de control dedicado
 - Estudios de demanda
 - Procedimiento de prorratio
 - Coordinación para intervenciones
 - Coordinación ante fallas
- Convenio y protocolos de Operación
 - Estándar de seguridad para intervenciones
 - Protocolo de comunicación entre centro de control y operadores
 - 100% de las plantas PMGD deben contar con dispositivos de control
- Responsabilidad
- Adecuaciones de ajustes de protecciones
 - Modalidad de inyección, capacidad de cambiar ajustes (noche –día)
- Implementación de equipos para nuevos ajustes de protecciones
 - Flexibilidad operativa
 - Reconocimientos de costos de infraestructura
- Coordinación ante fallas
 - Funcionamiento en isla
 - No inyección
 - Restringir inyección
- Congestión Centro de Control, falta de protocolos
 - Cantidad de PMGD conectados en el sistema
 - Coordinación frente a fallas
 - Solicitud de mantenimiento
- Monitoreo de los aportes de energía de las PMGD (demanda escondida)
 - Cálculo de demanda
 - Reconfiguraciones topológicas automáticas
- Incremento de los niveles de COCI en puntos de conexión alejados (rotativas)

Gracias