

## Principales novedades regulatorias en marzo de 2021

En el Diario Oficial de la Federación:

- La Secretaría de Energía publicó el Acuerdo por el que se deja insubsistente el Acuerdo por el que se emite la Política de Confiabilidad, Seguridad, Continuidad y Calidad en el Sistema Eléctrico Nacional, publicado en el Diario Oficial de la Federación el quince de mayo de dos mil veinte.
- Se publicó el Aviso de la Secretaría de Energía a todos los participantes del mercado eléctrico mayorista, particulares que realizan alguna actividad en el sector eléctrico o que están en trámites para ingresar a dicho sector, así como a los sujetos que se ubican en el régimen transitorio de la Ley de la Industria Eléctrica que estaba vigente hasta antes de la emisión del Decreto por el que se reforman y adicionan diversas disposiciones de la Ley de la Industria Eléctrica, publicado en el Diario Oficial de la Federación el nueve de marzo de dos mil veintiuno.

La Comisión Reguladora de Energía aprobó:

- Acuerdo que emite la opinión técnica respecto a la primera revisión del plan quinquenal de expansión del Sistema de Transporte y Almacenamiento Nacional Integrado de Gas Natural para el periodo 2020-2024.
- Un proyecto de resolución mediante el cual se atiende la solicitud formulada por P.M.I. Trading México, S. A. de C. V., relativa a la interpretación de NOM-016-CRE-2016, relativa a la interpretación de NOM-016-CRE-2016, especificaciones de calidad de los petrolíferos.

El Centro Nacional de Control de Energía (Cenace):

- El 22 de marzo puso a disposición de los Integrantes de la Industria Eléctrica la primera etapa de la Oficialía de Partes Electrónica (OPE). Durante esta etapa se podrán realizar los siguientes trámites: i) Controversias; ii) Estados de cuenta; y, iii) Registro de actividades de importación y exportación.

Por la relevancia que las microrredes pueden tener para el Sistema Eléctrico Nacional, en esta ocasión incluimos un resumen del reporte "Voices of Experience, Microgrids for Resiliency" patrocinado por U.S. Department of Energy (DOE), Office of Electricity's Advanced Grid Research.<sup>1</sup>

## ¿Qué es una microrred?

El concepto de microrred ha existido desde el comienzo de la industria.

El Grupo de Intercambio de Microgrid del DOE define las microrredes como "un grupo de cargas interconectadas y recursos energéticos distribuidos dentro de límites eléctricos claramente definidos que actúa como una única entidad controlable con respecto a la red". Una microrred puede conectarse y desconectarse de la red para permitir que funcione tanto en modo de isla como conectado a la red ". Generalmente incluyen una combinación de cargas críticas y controlables junto con una combinación de activos de generación controlables y no controlables, y un controlador central de microrred.

## Componentes básicos de una microrred

Al igual que la red eléctrica más grande ("la red"), las microrredes están compuestas por generación y carga que deben definirse localmente dentro del límite eléctrico, más un controlador.



Fuente: "Voices of Experience, Microgrids for Resiliency".

## Cargas

El proceso de diseño de la microrred debe considerar los perfiles de carga individuales y agregados como un insumo en el proceso de selección de la generación. Algunas cargas pueden ser menos críticas

<sup>1</sup> Disponible en <https://sepapower.org/resource/voices-of-experience-microgrids-for-resiliency/>

y, por lo tanto, podrían apagarse durante la operación en isla. Otros pueden ser de operación flexible para ayudar a mantener la flexibilidad de la microrred. Es importante identificar y comprender las diferencias entre las cargas críticas y totales al diseñar y dimensionar los controles.

Una microrred residencial normalmente incluiría hogares con electrodomésticos, sistemas de aire acondicionado y calefacción controlables, calentadores de agua, luces y quizás vehículos eléctricos. Una microrred comunitaria puede incluir múltiples residencias y cargas críticas de hospitales, estaciones de policía y bomberos, supermercados, estaciones de servicio y centros comunitarios o refugios. Una microrred de campus puede incluir viviendas, procesos industriales y oficinas que se ubican conjuntamente en un entorno de campus y, por lo general, solo tienen un cliente unificado, sin importar cuántos edificios o medidores haya en la microrred. La carga total eléctrica en una microrred será diferente para un entorno residencial, una microrred universitaria y cualquiera que incluya cargas térmicas.

#### *Generación y Almacenamiento de Energía*

Las microrredes de larga duración (es decir, las microrredes que alimentan cargas durante más de un día) suelen incluir tres formas de activos de generación local: controlables (por ejemplo, celdas de combustible, motor recíprocante), limitadas o no controlables (energía eólica y solar fotovoltaica) y respaldo (diésel), más almacenamiento de energía.

Las microrredes de corta duración (es decir, varias horas) pueden incluir o no generación controlable y generación de respaldo. A menudo, la generación o infraestructura existente es el catalizador para el desarrollo de la microrred en una ubicación particular.

#### *Controlador*

El controlador puede integrar varias entradas, que pueden incluir previsión de precios, precio del combustible de gas natural, previsión de carga y previsión solar. Los controladores de microrred se pueden diseñar para operar y optimizar una combinación de resultados deseados, como ahorro de energía, ahorro de capacidad, reducción de emisiones, confiabilidad y resiliencia.

#### *Microrredes temporales*

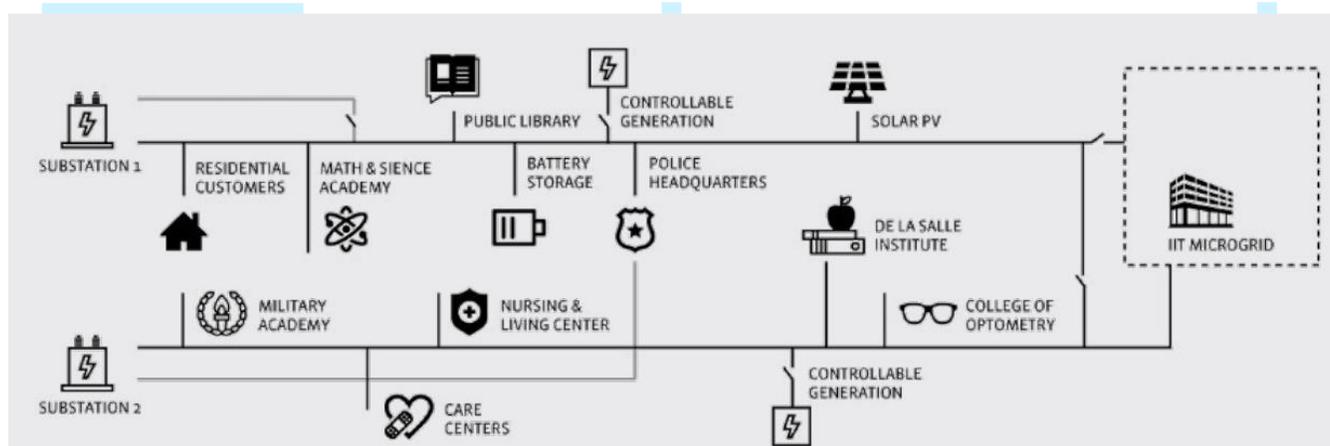
Luego de la devastación sin precedentes de los incendios forestales de 2018, la Comisión de Servicios Públicos de California (CPUC) ordenó que los pagarés estatales desarrollen estrategias de resiliencia y microrredes para mitigar los impactos en los clientes de los eventos de corte de energía por motivos de seguridad pública (ECESP). En respuesta, Pacific Gas & Electric (PG&E) está explorando la idea de crear una colección de microrredes temporales. Configurarían subestaciones en el norte de California para actuar como centros de microrredes con todo preinstalado excepto la generación. Para alimentar las microrredes temporales, PG&E está adquiriendo más de 400 MW de generación “portátil” alimentada por diésel renovable derivado de aceite vegetal. Las empresas de servicios públicos colocarán estos generadores en subestaciones o desplegarán estos generadores en sitios remotos en camión y se conectarán a los concentradores de microgrid de la subestación cuando sea necesario. Esta estrategia de

generación temporal utiliza la capacidad desplegable para mantener a las comunidades energizadas durante un ECESP y se puede utilizar para cortes de corto plazo, como la reparación de líneas.

Si bien el modelo de microrred temporal carece de la capacidad de apilar valores, puede ser potencialmente más rentable que una microrred con una fuente de generación permanente, independientemente de si la generación es renovable o combustible fósil. Las fuentes portátiles de generación de microrredes se pueden mover potencialmente a una cantidad de ubicaciones necesarias y proporcionar resiliencia según sea necesario, en lugar de preseleccionar una ubicación determinada para instalar algunas microrredes o implementar microrredes.

### *Microrred de Bronzeville*

La proximidad de Bronzeville al Instituto de Tecnología de Illinois (IIT) es clave para una de sus características únicas: la conexión a la microrred detrás del medidor de IIT. Conectar dos microrredes y permitir que "hablen" entre sí es la primera en su clase. El controlador detecta cuando ocurre un evento de interrupción. Luego evalúa el estado del sistema en el área local y utiliza la infraestructura de la red y los recursos distribuidos para mantener la red en funcionamiento y "levantar" la carga si hay una interrupción. El controlador servirá como el "cerebro" de la microrred.



Fuente: "Voices of Experience, *Microgrids for Resiliency*".

### **Confiabilidad y resiliencia**

La confiabilidad se refiere a eventos frecuentes y menos significativos. La confiabilidad está limitada a la incertidumbre rutinaria en las condiciones de operación, se enfoca en eventos de alta frecuencia y bajo impacto. La resiliencia se ocupa de eventos de baja frecuencia y alto impacto. La resiliencia es la capacidad del sistema eléctrico para resistir y recuperarse de condiciones extremas y dañinas. Si bien los dos son diferentes, su solución de resiliencia afecta directamente la confiabilidad de la red. Las microrredes son una de las múltiples soluciones potenciales de resiliencia. En el anexo se presenta una tabla con ejemplos de métricas de resiliencia

## La economía de las microrredes

La propuesta de valor principal de las microrredes es su capacidad para aislarse y proporcionar resiliencia. Dado que operan en modo normal, conectado a la red el 99% del tiempo, las microrredes rara vez son económicas cuando solo brindan beneficios de resiliencia. La economía de un proyecto de microrred proviene principalmente de operar en modo normal (conectado a la red) y brindar beneficios más allá de la capacidad de recuperación para el cliente y/o la red. Cuando la microrred captura múltiples flujos de valor asociados con el ahorro de energía para los clientes y los servicios de la red, como la reducción de la demanda máxima del cliente, la incorporación de generación distribuida, el diferimiento de inversiones en redes, el valor de la capacidad y el soporte de voltaje y frecuencia es más probable que la microrred sea viable económicamente.

A menos que los beneficios de la resiliencia se puedan monetizar e incluir en un análisis de costo-beneficio, de menor costo o de menor riesgo, las microrredes con las estructuras de costos de los equipos actuales son difíciles de justificar económicamente.

Los factores que influyen en el costo total de una microrred incluyen:

Duración de la alimentación de respaldo. En general, cuanto mayor sea la capacidad de respaldo, más costoso será el diseño de la microrred.

Recursos de respaldo primario. En términos generales, la energía de respaldo de larga duración (es decir, un día o más) proporcionada por un suministro de combustibles fósiles como diésel o gas natural en el sitio es probablemente menos costosa que una combinación de tecnología de energías renovables y almacenamiento de baterías.

Sector y escala. En igualdad de condiciones, los servicios de energía de respaldo completos también suelen ser más costosos que un tipo de diseño que se enfoca en cargas limitadas pero críticas.

Infraestructura existente. La ubicación de una microrred cerca de la infraestructura existente, como un suministro de gas natural o generación centralizada o descentralizada, puede reducir el costo. Para los sitios industriales, la infraestructura existente puede permitir que el diseño utilice energía térmica o calor residual con fines de cogeneración.

Complejidad de las microrredes. Un estudio de 2018 del Laboratorio Nacional de Energía Renovable (NREL) clasificó los costos de las microrredes en función de su complejidad general. En ese análisis, los costos medios totales normalizados de las microrredes oscilaron entre 2 y 4.4 millones de dólares / MW.

## Anexo. Ejemplos de métricas de resiliencia

Directas	
Servicios eléctricos	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Horas acumuladas de cortes a clientes</li> <li>- Demanda de energía acumulada no atendida</li> <li>- Número medio (o porcentaje) de clientes que experimentan una interrupción durante un período de tiempo específico</li> </ul>
Servicio eléctrico crítico	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Horas acumuladas de cortes para clientes críticos</li> <li>- Demanda acumulada de energía de clientes críticas no atendida</li> <li>- Número medio (o porcentaje) de carga crítica que experimenta una interrupción</li> </ul>
Restauración	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tiempo de recuperación</li> <li>- Costo de recuperación</li> </ul>
Monetario	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pérdida de ingresos por servicios públicos</li> <li>- Costo de daños a la red (por ejemplo, reparación o reemplazo de líneas, transformadores)</li> <li>- Recuperación de costos</li> <li>- Costos de interrupción evitados</li> </ul>
Indirectas	
Funciones comunitarias	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tiempo de traslado para que los residentes obtengan satisfactores básicos (alimentos, medicinas, etc.)</li> <li>- Mantenimiento de infraestructura de transporte (público y privado) para evacuación</li> </ul>
Monetario	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pérdida de activos y perecederos</li> <li>- Costos por interrupción del negocio</li> <li>- Impacto sobre el producto municipal bruto o el producto regional bruto</li> </ul>
Otros activos críticos	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Instalaciones de defensa clave sin energía</li> </ul>