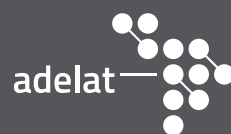


RESUMEN EJECUTIVO DSO BRIEF

LA RESILIENCIA DE LOS SISTEMAS DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA

RECOMENDACIONES PARA UN NUEVO PARADIGMA REGULATORIO





AUTORES Y COLABORADORES

Aldo Pessanha, Viviana Vitto, Alessandra Genu
Dutra Amaral, Roberto Cajamarca Gómez, Sandra
Marcela Quijano López, Mena Testa, Patricio
Molina, Alfredo Gallegos, Claudio Bulacio, Ernesto
San Miguel, Hilario Vistolet, María José Perez
Vanmorlegan, Gabriela Leoncini, Clarissa Machado,
Talita Darwiche, Mariana Silva Barreto, Dimitri Barros
Pereira de Oliveira, Francisco Mualim, Pablo Jofreu,
Gina Pastrana, Camilo Agredo, Sergio Zambrano,
Dimas Carranza, Jorge Ponce, Julio Luján.



La resiliencia de los sistemas de distribución eléctrica se ha convertido en un tema de vital importancia en el contexto de calentamiento global y transición energética. La frecuencia y severidad de los eventos de gran impacto, como huracanes, tormentas, inundaciones, nevadas, incendios, y olas de calor, han aumentado notablemente. Estos eventos representan desafíos para la infraestructura de distribución eléctrica, especialmente en América Latina, una región caracterizada por su vulnerabilidad climática y diversidad geográfica, y con infraestructuras que fueron construidas con base en parámetros que están siendo superados rápida e irreversiblemente.

Nuestros sistemas energéticos se están descarbonizando y tienden a una mayor electrificación de la demanda. A medida que el avance hacia la electrificación aumenta la dependencia de la red eléctrica para satisfacer las necesidades básicas, las amenazas del cambio climático requerirán una mayor resiliencia de la infraestructura, pues las fallas en el servicio tendrán mayores impactos sobre las actividades productivas y la sociedad en general.

La regulación de la distribución eléctrica está diseñada para optimizar costos y promover un crecimiento estable de la cobertura y acceso, con rigideces que no responden a la creciente variabilidad climática y del entorno. Sin embargo, un sistema eléctrico resiliente a eventos de gran impacto aporta beneficios mucho mayores que los costos en la mayoría de los escenarios. Se estima que por cada dólar invertido en infraestructura resiliente al clima, se ahorran seis dólares. Según el Banco Mundial, si las acciones para construir resiliencia se retrasan 10 años, el costo casi se duplicará. En algunos países vulnerables, las redes subterráneas pueden reducir significativamente el daño por impactos climáticos y ahorrar costos de recuperación, aunque puedan requerir un desembolso inicial mayor que las redes aéreas. La resiliencia también facilita la transición energética, permitiendo más soluciones de electrificación y acelerando la transición a energías renovables, que a menudo son sensibles a un clima cambiante.

Los eventos de gran impacto pueden tener consecuencias en la infraestructura de distribución y la continuidad del servicio. Algunos de estos efectos son bien conocidos, mientras que otros aún no se han estudiado ni documentado exhaustivamente. En términos generales, la infraestructura de distribución presenta diferentes niveles de vulnerabilidad frente a distintas categorías de eventos de gran impacto.

Tabla 1. Vulnerabilidad de los activos de distribución a los eventos de gran impacto

Tipo	Terremoto	Tormenta	Inundación	Tsunami	Incendio	Sequía	Ola de calor
Líneas eléctricas	Media	Alta	Baja	Media	Alta	Media	Media
Subestaciones	Alta	Alta	Alta	Media	Alta	Baja	Media

Fuente: Banco Mundial (2019).

“

El tratamiento de los eventos de gran impacto juega un papel crucial.

01

PANORAMA DE LA RESILIENCIA EN LA DISTRIBUCIÓN EN AMÉRICA LATINA

Los países de América Latina recién están dando los primeros pasos para incorporar la resiliencia como un objetivo de la regulación. La resiliencia solo está considerada en algunos documentos generales de política y transición energética que aún no se han concretado en medidas regulatorias.

En cuanto al monitoreo y anticipación, solo en algunos países se utilizan sistemas de análisis de riesgo climático que ayudan a las distribuidoras a planificar y desplegar recursos. En Brasil existen herramientas de análisis climático que permiten identificar las regiones más propensas a sufrir eventos extremos, comparando datos históricos y modelos de predicción, para crear un mapa de amenaza climática.

Los planes de contingencia son fundamentales para garantizar una respuesta rápida y efectiva ante eventos de gran impacto. En América Latina, se ha identificado su uso en países como Argentina, Brasil, Chile y Perú. En Argentina las distribuidoras deben contar con centros de control, grupos de trabajo, personal entrenado y recursos para activar los protocolos de los Planes Operativos de Emergencia (POE). Esto se complementa con planes de mantenimiento preventivo y simulacros periódicos. En Brasil, la Agencia Nacional de Energía Eléctrica (ANEEL) requiere planes de contingencia por parte de las distribuidoras, que incluyan protocolos para la movilización de equipos y recursos, así como la coordinación con autoridades locales y nacionales. En Chile, adicional a la obligación de mantener planes de contingencia, se elaboran planes de anuales para los periodo de invierno y de verano, que deben ser informados a la Superintendencia de Electricidad y Combustibles. Adicionalmente, los protocolos de respuesta incluyen simulacros regulares y ejercicios de preparación para terremotos y otros desastres.

Solo después de la ocurrencia de eventos de gran impacto, las autoridades de la región han desarrollado iniciativas dirigidas a mejorar la resiliencia de los sistemas de distribución. En Chile, la autoridad regulatoria introdujo la definición de Estado Anormal y Estado Anormal Agravado, y la Norma Técni-



ca de Calidad de Servicio incluyó dos conceptos relacionados con la respuesta antes desastres. El primero son las desconexiones de emergencia, para evitar la incidencia de incendios forestales. El segundo corresponde a un índice de Flexibilidad Operacional (FO) que mide el porcentaje de clientes que recuperan el servicio en menos de 30 minutos, sea mediante trasposos de cargas, enmallamientos, operaciones en isla o el trabajo de las brigadas y recursos de la empresa, siendo el primer indicador que mediría la resiliencia de las redes de distribución ante una interrupción de suministro.

En Brasil se ha instituido el concepto de Interrupción en Situaciones de Emergencia - ISE, que depura de los indicadores de calidad del servicio, los eventos asociados a una Situación de Emergencia o Calamidad Pública. Adicionalmente, ANEEL abrió una consulta pública con el objetivo de mejorar la regulación asociada con la resiliencia de los sistemas de distribución y de transmisión.

En Puerto Rico, se conformó un grupo de trabajo sobre resiliencia con autoridades públicas, empresas eléctricas e institutos de investigación para identificar acciones para futuras tormentas. Este grupo recomendó introducir un enfoque de tres niveles que incluía: construir una barrera perimetral en la subestaciones contra inundaciones, instalar bombas de alta capacidad y generadores de respaldo, mejorar el techo y las paredes de las subestaciones para resistir fuertes vientos, aumentar el uso de postes de acero galvanizado, y soterrar líneas en áreas particularmente susceptibles.



02

REGULACIÓN SOBRE EVENTOS DE GRAN IMPACTO

En la regulación de la distribución de energía, el tratamiento de los eventos de gran impacto juega un papel crucial en la determinación de responsabilidades y compensaciones por parte de los DSOs. Estos eventos, por su naturaleza imprevisible y a menudo destructiva, requieren un desarrollo especial en los marcos regulatorios para proteger a las empresas de penalizaciones injustas, al tiempo que incentive las inversiones necesarias para mejorar la resiliencia de las redes eléctricas.

Durante muchos años, los operadores de las redes de transmisión y distribución, ante eventos de impacto muy significativo, han invocado la exención de responsabilidad de las compensaciones debidas a los consumidores, recurriendo al concepto jurídico de “fuerza mayor” (*force majeure*), que no es específico del sector eléctrico y se aplica transversalmente a todas las actividades que estén sujetas a impactos. Adicionalmente, los reguladores ajustan los indicadores de calidad del servicio para excluir los periodos afectados por eventos de fuerza mayor o caso fortuito, lo que asegura que las empresas no sean penalizadas por circunstancias fuera de su control.

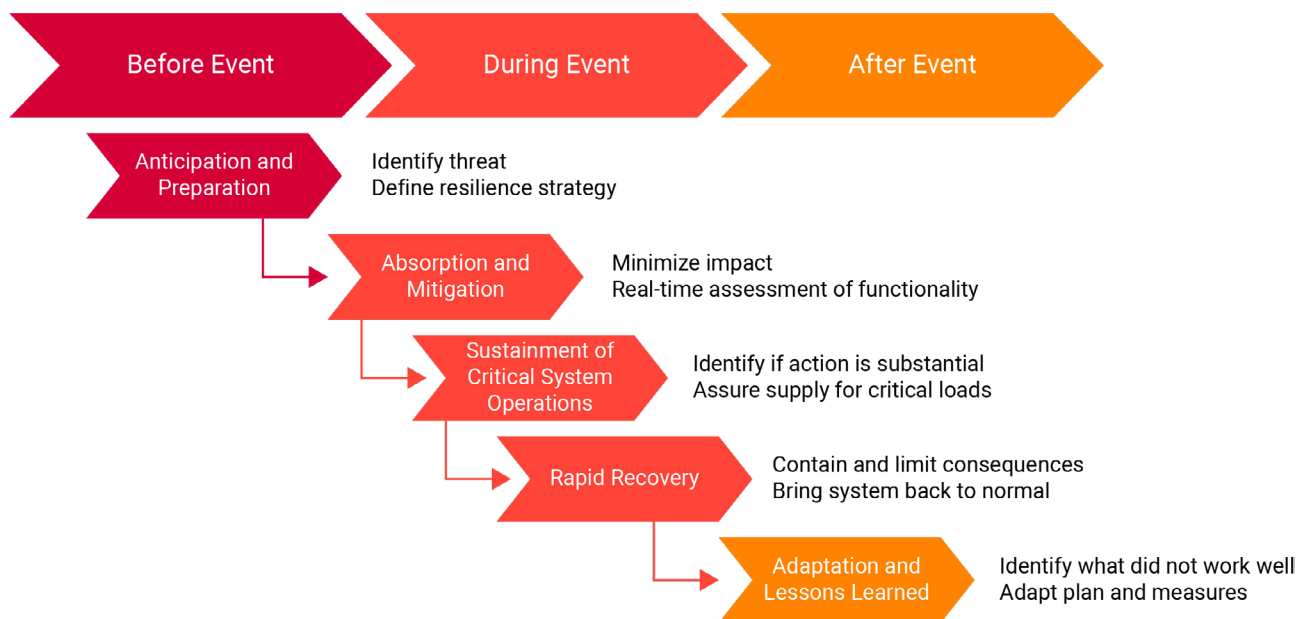
En Portugal, para minimizar el uso indebido de la “fuerza mayor”, la ERSE (regulador de energía portugués) estableció que su invocación solo era aplicable en el caso de eventos “que reúnan simultáneamente las condiciones de exterioridad, imprevisibilidad e irresistibilidad frente a las buenas prácticas o las reglas técnicas aplicables y obligatorias”. Adicionalmente, el concepto de “evento excepcional” ha sido adoptado por todos los reguladores europeos, aunque con diferenciaciones entre los diversos países. En la evaluación de los eventos excepcionales, pueden utilizarse métodos estadísticos u otros criterios, como el número de consumidores que son afectados por las interrupciones del suministro o la duración de esas interrupciones. Además, la ERSE introdujo el concepto de Incidente de Gran Impacto, definiéndolo como todo incidente que, independientemente de su causa, origine una o más interrupciones que ocasionen el no suministro o distribución de más de 50 megavatio-hora (MWh).



En otros países de Europa, basta con que la distribuidora envíe evidencia documental, de acuerdo con parámetros meteorológicos predefinidos, no siendo necesario esperar a que un órgano externo declare que se trata de un evento de gran impacto. Sin embargo, la Red Europea de Gestores de Redes de Transporte de Electricidad (ENTSO-E) establece directrices para la calificación de eventos de gran impacto, clasificando eventos según su severidad y frecuencia.

Los eventos de gran impacto imponen responsabilidades críticas a las empresas distribuidoras de energía, para asegurar la continuidad del servicio, minimizar los daños y proteger a los consumidores. Estas obligaciones abarcan desde la preparación y planificación previa al evento, la respuesta inmediata una vez ocurrido el evento, la recuperación y rehabilitación post-evento, y el cumplimiento regulatorio

Responsabilidades de los DSOs durante un evento de gran impacto



Fuente: EPRI (2023a)

“

Los planes de contingencia son fundamentales para garantizar una respuesta rápida y efectiva ante eventos de gran impacto.

03

REGULACIÓN PARA LA RESILIENCIA DE LOS SISTEMAS DE DISTRIBUCIÓN

Los responsables de la política pública y los reguladores tienen un papel fundamental en la promoción de sistemas eléctricos resilientes al evaluar los riesgos e impactos climáticos, hacer de la resiliencia un elemento central en los planes energéticos, identificar medidas rentables, crear incentivos apropiados para las distribuidoras, y evaluarlos para comprobar su efectividad. Para ello es fundamental que se implementen mejores prácticas que promuevan de manera integral la resiliencia a través de planes de acción, metodologías de cálculo de índices de resiliencia, señales regulatorias de remuneración a las inversiones, y la adopción de nuevas tecnologías y soluciones emergentes.

Los parámetros de resiliencia de las redes no deben continuar inmersos en los indicadores de calidad del servicio, dado el carácter extremo y atípico de los eventos de gran impacto. Es fundamental definir una metodología para calcular indicadores de resiliencia y así orientar las acciones para alcanzar el nivel deseado. Estos pueden ser de tres tipos: índices de recuperación, índices de robustez e índices de adaptabilidad. De acuerdo con un estudio desarrollado por EPRI (2023), las métricas para la evaluación de la resiliencia deben cumplir los siguientes atributos: ser verificables, fácilmente interpretables, objetivas, de fácil acceso, comparables, claramente definidas y vinculadas a áreas de desempeño.

Las acciones relacionadas con la mejora de la resiliencia de la red se pueden incorporar en planes de inversión detallados con inversiones asociadas a tecnologías y soluciones, que pueden estar dirigidas a reducir la magnitud del impacto de los eventos (resiliencia física de la infraestructura), o a minimizar el tiempo de recuperación del sistema (resiliencia operativa) (BID, 2021). A continuación, se presenta un resumen de las principales tecnologías utilizadas.

Tabla 2. Tipos de inversiones en resiliencia

Resiliencia de la infraestructura	Resiliencia operativa
Gestión de la vegetación	Equipos móviles para el restablecimiento provisional del suministro
Subterranización selectiva de líneas	Gestión de equipos de reparación
Sustitución de componentes por estándares superiores de diseño y construcción	Sistemas de monitoreo y comunicación
	Microrredes y recursos energéticos distribuidos (RED)
	Esquemas de protección y control
	Sistemas de pronóstico
	Acuerdos de asistencia mutua

Fuente: Elaboración propia con base en BID (2021).

Estos planes deberían ser presentados por los distribuidores al Regulador, e incorporados dentro de sus procesos de revisión tarifaria. Para ello se requiere definir señales explícitas de remuneración ex ante al distribuidor por las inversiones en proyectos y soluciones para mejorar la resiliencia del sistema. Estas señales pueden estar acompañadas de bonificaciones para las empresas que superen ciertos umbrales de resiliencia, basados en indicadores previamente definidos.

Por otro lado, es fundamental que los planes de contingencia estén integrados a través de Grupos de Asistencia Mutua que coordinen las actuaciones entre las distribuidoras de áreas cercanas para el intercambio de equipos, estableciendo indicadores para las empresas que ceden y reciben los recursos, así como las repercusiones para los respectivos consumidores.



04

BUENAS PRÁCTICAS INTERNACIONALES DE REGULACIÓN PARA LA RESILIENCIA

EVALUACIÓN Y MITIGACIÓN DE RIESGOS

La resiliencia de los sistemas de distribución eléctrica es un objetivo cada vez más prioritario en la regulación de algunos países desarrollados, para enfrentar los desafíos que presentan los eventos de gran impacto. Varios países han introducido directrices para las evaluaciones de riesgos e impactos climáticos. Por ejemplo, el gobierno de Estados Unidos ha desarrollado una guía para evaluaciones de vulnerabilidad al cambio climático como el primer paso para la planificación de la resiliencia climática en el sector eléctrico, y proporciona herramientas para explorar los peligros climáticos y evaluar la vulnerabilidad y riesgos en el US Climate Resilience Toolkit.

Estas iniciativas pueden acompañarse de fondos para catástrofes; la mejora de la gobernanza en casos de declaración de emergencia; la discusión amplia con la sociedad sobre la definición de eventos de gran impacto y la mejor forma de prevenirlos y combatirlos; la creación de protocolos de ayuda mutua entre las distribuidoras para la movilización de equipos y recursos adicionales para la restauración del servicio en eventos extremos; y la elaboración de planes integrados para el cambio climático, con una gobernanza conjunta entre distribuidoras, reguladores, y gobiernos nacionales, estatales y municipales.

Adicionalmente, es esencial que las evaluaciones de riesgos se acompañen de medidas integrales de mitigación, como la poda preventiva de árboles cerca de las líneas de distribución eléctrica, la consideración de criterios de resiliencia de la infraestructura eléctrica en la planificación urbana, y la concienciación a la comunidad sobre cómo evitar comportamientos que incrementen el riesgo.

La coordinación entre autoridades gubernamentales, distribuidoras de electricidad, y organismos de atención de emergencias (bomberos y Defensa Civil) es crucial para la gestión efectiva de los riesgos. Ante los casos recientes y la evidencia de que los eventos climáticos extremos se volverán cada vez más frecuentes, es necesario mejorar los procesos y la gobernanza de la articulación entre estos organismos.

MECANISMOS DE PRONÓSTICO Y ANTICIPACIÓN

El Sistema Europeo de Alerta Temprana combina datos meteorológicos, geológicos y técnicos para anticipar eventos de gran impacto y coordinar respuestas. En Italia, las empresas hacen uso de Weather Alerting que hacen previsiones y calculan el impacto de las condiciones climáticas sobre la infraestructura de red. El output es un nivel de riesgo que indica la probabilidad de que haya una emergencia sobre la red entre las siguientes 72 horas. Esta aplicación permite también monitorear información específica de vientos, lluvias y temperatura en resolución horaria para un área determinada. El índice de resiliencia, denominado IRI incorpora la probabilidad de ocurrencia del evento antes y después de la medición (en este caso, multiplicando la proyección por el número de clientes afectados).

En Estados Unidos, el Centro Nacional de Pronóstico y Análisis de Energía utiliza big data y análisis predictivo para anticipar eventos de gran impacto en la red eléctrica. Herramientas como el GIS (Sistema de Información Geográfica) ayudan a mapear riesgos y planificar respuestas. Adicionalmente, el Departamento de Energía (DOE) financia investigaciones para desarrollar modelos predictivos avanzados que anticipan fallos en la infraestructura eléctrica debido a eventos naturales o cibernéticos.

PLANES DE CONTINGENCIA Y GESTIÓN DE CRISIS

El Reino Unido, Francia e Italia han desarrollado planes de contingencia detallados que incluyen protocolos específicos para diferentes tipos de eventos, desde tormentas hasta ciberataques. Estos planes son revisados y actualizados periódicamente.

En Estados Unidos, la Agencia Federal para el Manejo de Emergencias (FEMA) trabaja en colaboración con las empresas eléctricas para desarrollar planes de contingencia. Estos planes se centran en la coordinación interagencial y la movilización rápida de recursos. Más particularmente, el estado de California, propenso a incendios forestales y terremotos, ha desarrollado un sistema avanzado de gestión de crisis que incluye la desactivación controlada de la red eléctrica para prevenir incendios y la rápida restauración del servicio.

En las distribuidoras del sudeste de los Estados Unidos y de la costa del Golfo de México, se realizan entrenamientos anuales en preparación para la temporada de huracanes (DOE, 2010). En Florida Power & Light, por ejemplo, el plan de contingencia se pone a prueba mediante la simulación de actividades relacionadas con la localización de interrupciones, la evaluación de daños, la comunicación con clientes y empleados, y el inicio de la restauración del servicio.

MECANISMOS DE RESPUESTA Y COORDINACIÓN

En Estados Unidos existe una larga tradición de asistencia de las empresas eléctricas en respuesta a eventos climáticos severos, que se ha estandarizado en siete Grupos Regionales de Asistencia Mutua (RMAG), de forma que cuando una empresa necesita asistencia, realiza una solicitud a través del grupo regional, que determina las necesidades de personal y equipo. Existe un programa de asignación de recursos (RAMP UP), de forma que los líderes de cada RMAG pueden activar un evento en línea, y la herramienta habilita a la empresa solicitante el acceso a

los recursos de las empresas vecinas. También se ha definido el Evento de Respuesta Nacional (NRE), como un marco que permite ampliar la asistencia a nivel nacional.

En Japón, el Plan de Cooperación para Desastres tiene como objetivo la recuperación rápida y flexible en caso de eventos de gran impacto, aprovechando ejemplos de cooperación entre empresas de transmisión y distribución de energía y gas. El Plan incluye previsiones sobre aspectos como el apoyo mutuo entre operadores de transmisión y distribución de energía; coordinación durante tiempos normales para la preparación contra eventos extremos, basada en lecciones aprendidas de desastres naturales anteriores; división del país en áreas; elaboración de manuales de apoyo mutuo para la restauración de la distribución; creación de una lista de instalaciones esenciales; cooperación con empresas de telecomunicaciones, fuerzas de autodefensa y gobiernos locales; elaboración de un plan de comunicación entre las empresas, gobiernos y asociaciones empresariales; y entrenamiento conjunto de los equipos de las empresas de transmisión y distribución (BID, 2021).

En Brasil, con motivo de las inundaciones ocurridas en el estado de Rio Grande do Sul entre finales de abril y principios de mayo de 2024, por primera vez se observó la movilización de otros grupos de distribución, además de los involucrados en la tragedia, como Enel y Light, que enviaron equipos y materiales para asistir a los grupos Equatorial y CPFL en la gestión de la crisis.

INCENTIVOS REGULATORIOS A LAS INVERSIONES EN RESILIENCIA

En Italia, la autoridad regulatoria definió las primeras disposiciones sobre mecanismos de bonificación como incentivos para las intervenciones de desarrollo de redes de distribución en previsión de eventos extremos, ofreciendo un incentivo a las inversiones con mayor beneficio-coste, como la expansión de redes subterráneas (o modificación de aéreas a subterráneas).

Incentivos similares existen en el Reino Unido donde, a partir de 2010, la Oficina de Mercados de Gas y Electricidad (OFGEM) implementó el modelo denominado RIIO (Ingresos = incentivos + innovación + resultados). En este nuevo modelo, los ingresos tarifarios se determinan mediante incentivos para proporcionar innovación y productos a los consumidores. En cuanto a la resiliencia del sistema, las empresas pueden obtener recursos como parte del acuerdo tarifario. Estos recursos se pueden utilizar para cubrir protecciones contra inundaciones, la activación del black start, la seguridad física de infraestructuras críticas, y la protección de líneas aéreas mediante la tala de árboles (OFGEM, 2018).

En los Estados Unidos, el Departamento de Energía proporciona financiamiento y subvenciones a proyectos que buscan mejorar la resiliencia de la red eléctrica, incentivando la adopción de tecnologías avanzadas, al tiempo que la Comisión Federal Reguladora de Energía (FERC) implementa regulaciones que permiten a las empresas recuperar costos asociados con inversiones en resiliencia a través de tarifas.

INDICADORES PARA LA MEDICIÓN DE LA RESILIENCIA

En Italia, la resiliencia de la red se mide como el beneficio en términos de menor número de usuarios desconectados (delta IRI). Las bonificaciones por inversiones en previsión de eventos extremos son definidas según el desempeño en categorías como la reducción de las interrupciones, los costos evitados, la reducción de la pérdida de generación a partir de fuentes renovables debido a interrupciones, la reducción esperada de caídas de tensión graves, los costos evitados de operación y mantenimiento, la reducción esperada en el costo de generación de electricidad por la sustitución del vector energético, y la reducción de CO2 debido a la variación esperada de las pérdidas de la red.

Francia y España también avanzan en sistemas de evaluación que combinan métricas de rendimiento técnico, capacidad de respuesta y redundancia de la red para calificar la resiliencia de los sistemas de distribución. En los Estados Unidos, el DOE ha desarrollado herramientas que permiten a las empresas evaluar su resiliencia utilizando una combinación de datos históricos, simulaciones y análisis predictivos.



05

CONCLUSIONES Y MEJORAS REGULATORIAS

Es esencial incorporar el concepto de resiliencia en redes de distribución al nivel de la política pública y su posterior desarrollo regulatorio, para fomentar la inversión en infraestructura, promover la adopción de tecnologías avanzadas de pronóstico y gestión de crisis, y establecer mecanismos de coordinación y respuesta eficaces. Este proceso podría considerar los siguientes elementos:

Desarrollar directrices para cuantificar el impacto social de los cortes de la red eléctrica atribuibles a Eventos de Gran Impacto, incluidos los efectos económicos, de seguridad y de salud.

Desarrollar guías sobre evaluación de riesgos y vulnerabilidades de los sistemas eléctricos para priorizar inversiones en mitigación, como poda preventiva de árboles e incorporación de criterios de resiliencia de las redes en la planificación urbana. Esto debe realizarse en colaboración entre autoridades, empresas de servicios públicos y organismos de atención de emergencias.

Establecer directrices para la calificación de Eventos de Gran Impacto, de acuerdo con su severidad y frecuencia, delimitando la responsabilidad de los DSO en aspectos como la gestión de riesgos y el desarrollo de planes de contingencia.

Planes de contingencia que incluyan protocolos para diferentes tipos de eventos, desde tormentas hasta ciberataques, actualizados periódicamente, que incluyan simulacros y entrenamientos, que estén acompañados de acciones de comunicación claras y eficientes, y que cuenten con un coordinador que armonice las actuaciones.

Señales regulatorias para la implementación de mecanismos de pronóstico y anticipación, y sistemas de alerta temprana, que combinen datos meteorológicos, geológicos y técnicos para anticipar fallos de la infraestructura eléctrica atribuibles a eventos de gran impacto, y coordinar respuestas rápidas.

Mecanismos de asistencia mutua que coordinen las distribuidoras de áreas cercanas, autoridades, bomberos, policía y unidades médicas. Estos deben contar con responsabilidades previamente asignadas, disponibilidad de equipos, mecanismos para determinar los costos, y garantía de reconocimiento tarifario.

Indicadores y metodologías para la evaluación de la resiliencia de los sistemas de distribución, separados de los indicadores de calidad del servicio, dado el carácter extremo y atípico de los eventos de gran impacto. Estos deben incluir criterios de recuperación, robustez y adaptabilidad.

Planes para la mejora de la resiliencia, con inversiones en tecnologías y soluciones asociadas a refuerzos de la red, aumento de flexibilidad del sistema y restauración intensificada, presentados por los distribuidores al Regulador, e incorporados dentro de sus procesos de revisión tarifaria.

Remuneración ex ante por inversiones para la recuperación del sistema frente a eventos de gran impacto, como: sistemas de diagnóstico de fallas, infraestructura de respuesta inmediata, centros de gestión de protecciones, generadores móviles, sistemas móviles de almacenamiento, sistemas de comunicaciones y servicios auxiliares, repuestos críticos y accesorios. Estos incentivos pueden tomar la forma de bonificaciones tarifarias, con base en el desempeño en los indicadores de resiliencia.

