
ANÁLISIS DE RESILIENCIA DE ESTRUCTURAS DEL SECTOR ENERGÉTICO

MÓDULO TyHM

Juan Pablo Siracusa

Department of Industrial Engineering
Facultad de Ingeniería UNCuyo
Mendoza, Argentina
jpsb2013@gmail.com

Ana Gordillo

Facultad de Ingeniería UNCuyo
Mendoza, Argentina
gordilloa121@gmail.com

Mariana Mut

Department of Industrial Engineering
Facultad de Ingeniería UNCuyo
Mendoza, Argentina
mutmariana04@gmail.com

Isabella Morandini Monteverdi

Department of Industrial Engineering
Facultad de Ingeniería UNCuyo
Mendoza, Argentina
isa.morandini03@gmail.com

Genovese Luciano

Department of Industrial Engineering
Facultad de Ingeniería UNCuyo
Mendoza, Argentina
luchogenovese8@gmail.com

Tomás Raby

Department of Industrial Engineering
Facultad de Ingeniería UNCuyo
Mendoza, Argentina
tomyraby@gmail.com

Año 2024

Abstract

Contemporary cities face increasing vulnerabilities to natural disasters, climate change, and cyber threats. In this context, urban resilience emerges as a fundamental concept to ensure cities' ability to absorb, adapt, and recover from disruptive events. This research report explores the concept of resilient cities and their close relationship with critical infrastructures, specifically in the energy sector. The concept of critical infrastructures is discussed, with a focus on the vital role of the energy sector in urban functionality. Case studies from countries that have implemented initiatives to strengthen the resilience of their energy sectors through digital transformation are examined. The current state of the energy sector in Argentina is analyzed within the context of increasing urban risk. Ultimately, this report aims to enhance the understanding of the crucial role of digital transformation as a tool to strengthen the resilience of these infrastructures and ensure the continuous functioning of cities amidst disruptive events.

1 Introducción

El objetivo de este informe de investigación es conocer y comprender qué es una ciudad resiliente y sus características. Luego desarrollar el concepto de infraestructuras críticas enfocándonos en el sector energético. Además ahondar en la transformación digital como medida para aumentar la resiliencia de los sistemas. Y por último describir la situación del sector en la Argentina y las consideraciones hacia un camino de resiliencia.

En la primera parte se va a desarrollar el concepto de las ciudades resilientes, como surge y cuáles son las características más importantes. Posteriormente, se describe el concepto de infraestructura crítica, las características que comprende el sector energético y la visión de EEUU. Luego, se analizarán casos de distintos

países que están tomando la iniciativa de invertir en proyectos que ayuden a sus sectores energéticos a volverse más resilientes, mediante la transformación digital. Por último, se detalla cuáles son las medidas que está tomando la Argentina frente a este panorama de aumento drástico del riesgo en las ciudades junto con medidas propuestas para la implementación y el desarrollo.

2 Ciudades resilientes

A medida que pasan los años vemos que cada vez hay una mayor cantidad de la población que decide irse a vivir a las ciudades debido a sus atractivos como la actividad económica, la oportunidad y la innovación. Pero el bienestar humano depende de una compleja red de instituciones, infraestructura e información interconectadas. Teniendo esto en mente, se considera que las ciudades también son lugares donde se acumulan tensiones y ocurren choques repentinos que pueden resultar en un colapso social, físico y económico. Esto ocurriría si una ciudad no es resiliente.

Las ciudades siempre han enfrentado riesgos, y muchas ciudades que han existido durante siglos han demostrado su resiliencia frente a la escasez de recursos, peligros naturales y conflictos. En el siglo XXI, las presiones globales que se manifiestan a escala urbana, como el cambio climático, pandemias de enfermedades, fluctuaciones económicas y terrorismo, plantean nuevos desafíos. La escala del riesgo urbano está aumentando debido al número de personas que viven en las ciudades. El riesgo también es cada vez más impredecible debido a la complejidad de los sistemas urbanos y la incertidumbre asociada con muchos peligros, destacando el cambio climático.

Se denota que las ciudades cada vez son más complejas y menos predecibles por lo que el riesgo ha aumentado en gran medida en estos últimos años, esto lleva a darle un mayor protagonismo a las evaluaciones de riesgo y a las medidas para reducir este en la planificación urbana. Además, las ciudades deben asegurarse de que sus estrategias de desarrollo y decisiones de inversión mejoren, en lugar de debilitar, la resiliencia de la ciudad. Si los gobiernos, donantes, inversores, responsables de políticas y el sector privado desean apoyar y fomentar colectivamente ciudades más resilientes, es necesario tener una comprensión común de qué constituye una ciudad resiliente y cómo se puede lograr.

Entonces, surge la pregunta: ¿Qué es una ciudad resiliente?

Se podría definir como la capacidad de las ciudades para funcionar, de modo que las personas que viven y trabajan en ellas, especialmente los pobres y vulnerables, sobrevivan y prosperen sin importar las tensiones o choques que encuentren.

La resiliencia es un término que surgió del campo de la ecología en la década de 1970, para describir la capacidad de un sistema para mantener o recuperar su funcionalidad en caso de perturbación o disturbio. Es aplicable a las ciudades porque son sistemas complejos que se adaptan constantemente a circunstancias cambiantes. La noción de una ciudad resiliente se vuelve conceptualmente relevante cuando tensiones crónicas o disturbios repentinos amenazan con una disrupción generalizada o el colapso de los sistemas físicos o sociales. La limitación conceptual de la resiliencia es que no necesariamente considera las dinámicas de poder inherentes en la forma en que las ciudades funcionan y enfrentan las disrupciones.

En el contexto de las ciudades, la resiliencia ha ayudado a cerrar la brecha entre la reducción del riesgo de desastres y la adaptación al cambio climático. Se aleja de la gestión tradicional del riesgo de desastres, que se basa en evaluaciones de riesgos relacionadas con peligros específicos. En cambio, acepta la posibilidad de que ocurra una amplia gama de eventos disruptivos, tanto tensiones como choques, que no necesariamente son previsibles. La resiliencia se enfoca en mejorar el rendimiento de un sistema frente a múltiples peligros, en lugar de prevenir o mitigar la pérdida de activos debido a eventos específicos.

Los sistemas resilientes tienen que cumplir con las siguientes características:

- **Reflexivos:** Los sistemas reflexivos aceptan la incertidumbre y el cambio constante del mundo actual. Evolucionan continuamente y ajustan estándares según la nueva evidencia, en lugar de mantener soluciones fijas. Así, personas e instituciones aprenden de sus experiencias pasadas y usan este conocimiento para tomar decisiones futuras.
- **Robustos:** Los sistemas robustos tienen activos físicos bien diseñados y gestionados para soportar eventos peligrosos sin daños significativos, anticipando fallas y evitando la sobredependencia en un único recurso.
- **Redundantes:** La redundancia se refiere a la capacidad sobrante creada a propósito dentro de un sistema, para que pueda adaptarse a las perturbaciones, presiones externas y cambios en las demandas.

- Flexibles: La flexibilidad permite a los sistemas adaptarse y evolucionar ante circunstancias cambiantes, utilizando nuevos conocimientos y tecnologías, y considerando prácticas tradicionales e indígenas.
- Ingeniosos: El ingenio permite a personas e instituciones encontrar rápidamente soluciones alternativas durante crisis, movilizando recursos y estableciendo prioridades para restaurar la funcionalidad crítica.
- Inclusivos: La inclusión asegura la participación amplia de comunidades, especialmente las más vulnerables, promoviendo una visión compartida y abordando crisis de manera integral.
- Integrados: La integración alinea y coordina sistemas urbanos para decisiones coherentes, garantizando que todas las inversiones sean complementarias y promoviendo una respuesta rápida mediante la comunicación efectiva.

En **Figure 1** se puede ver cómo las distintas características que se analizaron anteriormente en conjunto, nos permiten alcanzar los principales objetivos de una estructura crítica resiliente frente a perturbaciones.

Las 7 características de un sistema resiliente identificadas previamente (Reflexividad, Robustez, Redundancia, Flexibilidad, Ingenio, Inclusión e Integración) son los pilares de 12 indicadores fundamentales identificados en 4 categorías que principalmente describen el objetivo de desarrollo de una ciudad resiliente.

2.1 Infraestructuras críticas

La infraestructura comprende el conjunto de obras públicas, instalaciones, instituciones, sistemas y redes que sostienen el funcionamiento de la sociedad y de sus agentes para el desarrollo de actividades fundamentales. Las mismas se crean y funcionan a partir de la intersección de muchas áreas y disciplinas profesionales.

Las infraestructuras críticas son sistemas socio tecnológicos esenciales para el mantenimiento de funciones vitales, si se perturban afectan gravemente al funcionamiento de la sociedad. La criticidad depende del impacto que tiene esa infraestructura cuando es interrumpida en la sociedad. Algunos de los criterios por los que se puede evaluar dicha criticidad son: número de afectados ante un desperfecto, impacto socioeconómico o consecuencias políticas.

Para mitigar el impacto negativo de una perturbación de una infraestructura crítica en una sociedad se deben desarrollar 2 estrategias: capacidad de anticipación, es decir, la identificación de posibles escenarios adversos, y capacidad de recuperación, en otras palabras explicadas anteriormente, la resiliencia.

Existen 16 sectores de infraestructura crítica cuyos activos, sistemas y redes, ya sean físicos o virtuales, se consideran de tal vitalidad para los Estados Unidos que su incapacitación o destrucción tendría un efecto debilitante en la seguridad económica nacional, la salud pública nacional o la seguridad social, o cualquier combinación de estos. Además se podría considerar como el sector número 17 al espacio exterior, por el cual ha aumentado su interés por parte de los países desarrollados como posible fuente de recursos y desarrollo humano, además de la consideración de la cooperación internacional y el descubrimiento del ser humano de nuevos paradigmas.

2.2 El sector energético

El sector energético es considerado una infraestructura crítica en EEUU debido a su vital importancia para el funcionamiento de la sociedad. Este sector abarca una amplia gama de actividades, incluyendo: generación de electricidad, transmisión y distribución de electricidad y producción, refinación y transporte de petróleo y gas natural.

La resiliencia del sector energético se evalúa en función de su capacidad para resistir, absorber y recuperarse de eventos disruptivos, como desastres naturales, ataques cibernéticos o sabotajes

La evaluación de la resiliencia del sector energético es un proceso continuo que debe adaptarse a las nuevas amenazas y desafíos. El gobierno de EEUU, en colaboración con el sector privado y la academia, trabaja constantemente para mejorar la resiliencia de esta infraestructura crítica y garantizar la seguridad energética del país destacando e identificando algunos aspectos clave como las asociaciones, los desafíos, la dependencia de otras infraestructuras críticas, las metas nacionales, las responsabilidades e iniciativas y la medición del progreso.

Esta información destaca la importancia de la colaboración, la responsabilidad compartida y los esfuerzos continuos para abordar las amenazas en constante evolución y mejorar la seguridad y la resiliencia de la infraestructura energética.

En 2014, Estados Unidos tenía 170 programas en curso para cumplir con sus objetivos del sector en gestión de riesgos, seguridad y resiliencia. Estos programas surgen debido a que se realizó un mapeo de las prioridades nacionales conjuntas y las prioridades del sector energético como se aprecia en **Figure 2**.

Ya explicados los conceptos principales, en el siguiente apartado se analizará un aspecto importante de las ciudades resilientes: la transformación digital como medida de resiliencia; y cómo los distintos países del mundo a pesar de las situaciones actuales en las que se encuentran lo están trabajando.

3 Transformación digital del sector energético

Los sistemas energéticos enfrentan diariamente dos desafíos clave en su operación:

- La integridad física de sus activos.
- La integridad de sus sistemas de conectividad y comunicaciones.

A lo largo de este informe se abordará el primero. El primer desafío está relacionado principalmente con el aumento de las catástrofes naturales y eventos atmosféricos adversos derivados del cambio climático, como también con las consecuencias bélicas. Las olas de calor, que incrementan la probabilidad de grandes incendios forestales, y los episodios de sequías combinados con lluvias torrenciales, consecuencia de las variaciones en los patrones de precipitación y las temperaturas, son cada vez más comunes.

Estos cambios no solo generan riesgos para la sociedad en general, sino que también pueden afectar a los sistemas energéticos, comprometiendo el suministro de calidad. Por ejemplo, los incendios forestales pueden causar daños irreversibles en las redes energéticas; los huracanes o vientos de alta velocidad pueden amenazar la integridad de instalaciones de generación renovable como plantas fotovoltaicas o parques eólicos; las inundaciones pueden obstaculizar el desarrollo de recursos de biomasa; y las sequías pueden comprometer la producción hidroeléctrica, afectando especialmente a los países donde esta es la principal fuente de generación.

Es necesario establecer planes de mejora de resiliencia ante dichas amenazas, utilizando tecnología como los gemelos digitales para evaluar el grado de amenaza a los activos físicos del sistema energético. La digitalización es crucial para mejorar factores como la medición de la hidrología y así fortalecer la resiliencia del suministro energético.

En **Figure 3** se puede ver cuales son las consecuencias en el sector energético debido a diversos fenómenos que surgen como consecuencia del cambio climático.

Por otro lado, los gobiernos y reguladores, a través de sus políticas públicas, también pueden fomentar el desarrollo de tecnologías en el sector.

Un ejemplo destacado es el Programa Nacional de Gemelos Digitales (NDTP) del Reino Unido, que en 2023 ha entrado en una nueva fase. Trabajando en estrecha colaboración con la industria y el ámbito académico, el programa tiene como objetivo centralizar la capacidad nacional en gemelos digitales, ofrecer un marco de gestión de la información para garantizar un intercambio de datos seguro y resiliente, y coordinar un grupo de trabajo de desarrollo digital con los actores clave (Cambridge University, 2018).

Como parte de la implementación del programa, en 2021 se creó el Climate Resilience Demonstrator (CReDo), un proyecto pionero de gemelos digitales enfocado en las infraestructuras de energía, agua y telecomunicaciones (Digital Twin Hub, 2023).

Además, en el Reino Unido se publican regularmente informes sobre adaptación al cambio climático, que detallan medidas para mitigar los riesgos potenciales derivados del cambio climático para los generadores de energía.

En Estados Unidos, el Laboratorio Nacional de Energía Renovable ha establecido una Hoja de Ruta de Resiliencia en el Sector Energético, que proporciona guías para evaluar el impacto potencial del cambio climático en el sector eléctrico.

Otros países, como España, Portugal e Italia, aún no disponen de guías específicas emitidas por entidades públicas en relación con el impacto concreto de los fenómenos naturales en la infraestructura energética, más allá de su inclusión en los análisis realizados durante la elaboración de los Planes de Recuperación y Resiliencia en el marco de los fondos Next Generation EU.

4 Transformación digital del Sector energético en países latinoamericanos.

Los países de la región, debido a su ubicación geográfica, son especialmente vulnerables a ciertos fenómenos climáticos, particularmente aquellos situados en el Caribe. Esto representa una seria amenaza para los activos físicos que forman parte integral del sistema energético.

Además, como se destaca en el Informe del Estado del Clima en América Latina y el Caribe 2022, se evidencia un incremento en la exposición a desastres naturales, tales como el aumento del nivel del mar, las sequías y los incendios forestales, entre otros (Organización Meteorológica Mundial, 2023). En concreto, se especifican las siguientes causas del aumento de esta exposición:

- El aumento del nivel del mar a un ritmo mayor en el Atlántico Sur y el Atlántico Norte subtropical, en comparación con la media mundial, poniendo en peligro las zonas costeras continentales y varios países de la región.
- Las tormentas tropicales, que han causado daños importantes, provocando grandes pérdidas económicas y los deslizamientos de tierra causados por lluvias extremas, provocando cientos de víctimas mortales en la región.
- Las temperaturas extremadamente altas y las condiciones de sequía, junto con la baja humedad del aire, han dado lugar a temporadas de incendios forestales sin precedentes en países de la región.

Algunos países han empezado a tomar medida sobre los anteriores problemas como:

1. Chile estableció la Política Nacional para la Reducción del Riesgo de Desastre:

Esta política, dentro del Plan Estratégico Nacional 2020-2030 del Gobierno de Chile, tiene cinco acciones estratégicas para conseguir reducir el riesgo de desastres:

1. Comprender el riesgo de desastres.
2. Fortalecer la gobernanza del riesgo de desastres.
3. Planificar e Invertir en la reducción del riesgo de desastres para la resiliencia.
4. Proporcionar una respuesta eficiente y eficaz.
5. Fomentar una recuperación sostenible.

El enfoque que contienen estas acciones resulta beneficioso para la seguridad y resiliencia del país frente a posibles eventos adversos (Ministerio del Interior y Seguridad Pública Gobierno de Chile, 2020).

2. México implementó la Estrategia de la CFE para la temporada de huracanes

En marzo de 2023, la Comisión Federal de Electricidad (CFE) del país mexicano, presentó una estrategia que involucra a más de 17 mil trabajadores en su Reunión Nacional de Huracanes.

Para afrontar la temporada de huracanes del año 2023, el enfoque principal es atender emergencias causadas por fenómenos meteorológicos y asegurar la recuperación del suministro eléctrico para sus 47 millones de clientes (Comisión Federal de Electricidad, 2023).

3. Guatemala añadió el Plan Nacional de Respuesta

La Coordinadora Nacional para la Reducción de Desastres Naturales o Provocados (CONRED) recoge en su plan el objetivo de coordinar acciones entre dependencias gubernamentales, entidades públicas y privadas, y organizaciones en Guatemala para una respuesta eficaz ante desastres naturales, tecnológicos o sanitarios. Busca salvar vidas, proteger bienes y reducir el impacto en la población.

También reduce duplicación de esfuerzos, establece mecanismos de coordinación y estandariza protocolos para una gestión integral de emergencias y desastres, además de fortalecer la gestión de información en todo el país (Coordinadora Nacional para la Reducción de Desastres Naturales o Provocados, 2022).

4. Colombia desarrollo el Plan Nacional de Gestión de Riesgo de Desastres

La Unidad Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres (UNGRD) actualizó en 2022 el plan que tiene como objetivo:

1. Mejorar la comprensión del riesgo de desastres en el país.
2. Prevenir la creación de nuevas condiciones de riesgo en el desarrollo territorial.
3. Disminuir las condiciones de riesgo existentes.
4. Asegurar una respuesta eficiente a los desastres.
5. Reforzar la gobernanza, la educación y la comunicación social en la gestión del riesgo, considerando enfoques diferenciales, de género y culturales (Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres, 2022).

5 Desarrollo del sector energético Argentino

El marco regulatorio ha jugado un papel importante en los avances del sector. La Ley de Energía Eléctrica (2012) y la Ley de Energías Renovables (2016) establecieron marcos regulatorios más favorables para la inversión en energías renovables, mientras que programas como RenovAr y Plan Gas.Ar han impulsado el desarrollo de estas fuentes de energía y del sector del gas natural, respectivamente.

Además hay que destacar que en el año 2023. Se aprobó en la cámara de diputados un proyecto de ley para definir un mecanismo para identificar infraestructuras críticas en Argentina y establecer un plan para evaluarlas y protegerlas. Si bien todavía no se convierte en Ley, se podría indicar que la Argentina está dando sus primeros pasos para implementar leyes que impulsen a la determinación y cuidado de estructuras críticas con respecto al sector energético.

A pesar de los avances, el sector energético argentino aún enfrenta desafíos considerables en cuanto a la falta de inversión en infraestructura, el sistema de subsidios energéticos y la inestabilidad regulatoria.

Un enfoque estratégico a largo plazo, que establezca metas claras y viables, es fundamental para atraer inversiones y garantizar un desarrollo energético sustentable que satisfaga las necesidades presentes y futuras del país.

En este contexto, la transformación digital del sector energético emerge como una herramienta fundamental para abordar estos desafíos y fortalecer la resiliencia de la infraestructura. La adopción de tecnologías digitales como la inteligencia artificial, el internet de las cosas y el big data puede mejorar la eficiencia operativa, reducir costos, optimizar la gestión de la red y fortalecer la seguridad cibernética.

Para finalizar, se van a indicar los pasos que se han determinado como los más efectivos para hacer la transición hacia un sector energético digital.

5.1 Mejores prácticas globales identificadas para la transformación digital del sector

A partir de los análisis realizados sobre determinados países de interés y sus agentes más relevantes, esta sección trata de sintetizar qué aspectos básicos deben considerarse para lograr una exitosa transformación digital del sector, en tres categorías: la regulación como aspecto clave para el desarrollo de la transformación digital, la colaboración entre agentes del sector para el despliegue de soluciones de transformación digital y desarrollo de las capacidades e infraestructura existentes en el sector energético.

1. La regulación como aspecto clave para el desarrollo de la transformación digital: Dentro de este punto se pueden destacar acciones específicas como el desarrollo de programas de aprendizaje sobre la importancia del sector energético para los diferentes actores sociales participantes del ciclo, definir un marco regulatorio y normativo que aporte seguridad jurídica para personas y empresas que se adentren en el sector y la contribución a la transformación; y apoyar iniciativas, estrategias y alianzas para fomentar la inclusión y el desarrollo de personas y empresas y así impulsar el crecimiento económico.
2. La colaboración entre agentes del sector para el despliegue de soluciones de transformación digital: Dentro de este punto se pueden destacar acciones específicas como la promoción de la conectividad e interoperabilidad entre agentes de la cadena de valor, la promoción de sinergias entre los actores, la promoción de la participación y la garantía del respeto y sostenibilidad a la revolución digital.
3. Desarrollo de las capacidades e infraestructura existentes en el sector energético: Dentro de este punto se pueden destacar acciones específicas como fomentar las inversiones en el sector, promover la educación y desarrollo de mano de obra calificada, mejorar e invertir en infraestructuras asegurando la resiliencia ante efectos climáticos adversos y refuerzo y desarrollo de la ciberseguridad y protección del propio sistema energético.

6 Conclusión

En conclusión, podemos afirmar que, ante la situación actual en la que nos encontramos con infraestructuras cada vez más vulnerables, todos los países están tomando medidas para identificarlas y mejorar su resiliencia. Aunque a lo largo del artículo se mencionaron los mayores desafíos que enfrentan los países de Latinoamérica, se ha observado que el sector energético argentino tiene el potencial de convertirse en un motor de crecimiento económico y desarrollo social. Sin embargo, para lograrlo, es necesario abordar los desafíos actuales con determinación y una visión de futuro. La transición hacia un sistema energético más limpio, eficiente, seguro y resiliente es crucial para garantizar la sostenibilidad del sector y el bienestar de las generaciones futuras. Finalmente, el artículo busca sugerir una serie de pasos que Argentina y los países en desarrollo podrían adoptar para mejorar la resiliencia de su sector energético por medio de la transformación digital los cuales han sido los más eficientes basados en proyectos realizados en distintas partes del mundo.

7 Referencias Bibliográficas

- Arup. (2014). City resilience framework. Retrieved from <https://www.urban-response.org/resource/17265>
- Cybersecurity and Infrastructure Security Agency (CISA). (n.d.). Critical infrastructure sectors. Retrieved from <https://www.cisa.gov/critical-infrastructure-sectors>
- Cybersecurity and Infrastructure Security Agency (CISA). (2015). Energy sector-specific plan. Retrieved from <https://www.cisa.gov/publication/2015-energy-sector-specific-plan>
- Inter-American Development Bank. (n.d.). Hoja de ruta para la transformación digital del sector energético en América Latina y el Caribe. Retrieved from <https://www.iadb.org/es/document/hoja-de-ruta-para-la-transformacion-digital-del-sector-energetico-en-america-latina-y-el-caribe>
- United Nations Development Programme Argentina. (n.d.). Energía y desarrollo: Los desafíos del sector energético argentino. Retrieved from <https://www.undp.org/es/argentina/publicaciones/energia-y-desarrollo-los-desafios-del-sector-energetico-argentino>
- Honorable Cámara de Diputados de la Nación. (2023). [Proyecto de Ley 0146-D-2023].

8 Apéndice de Imágenes

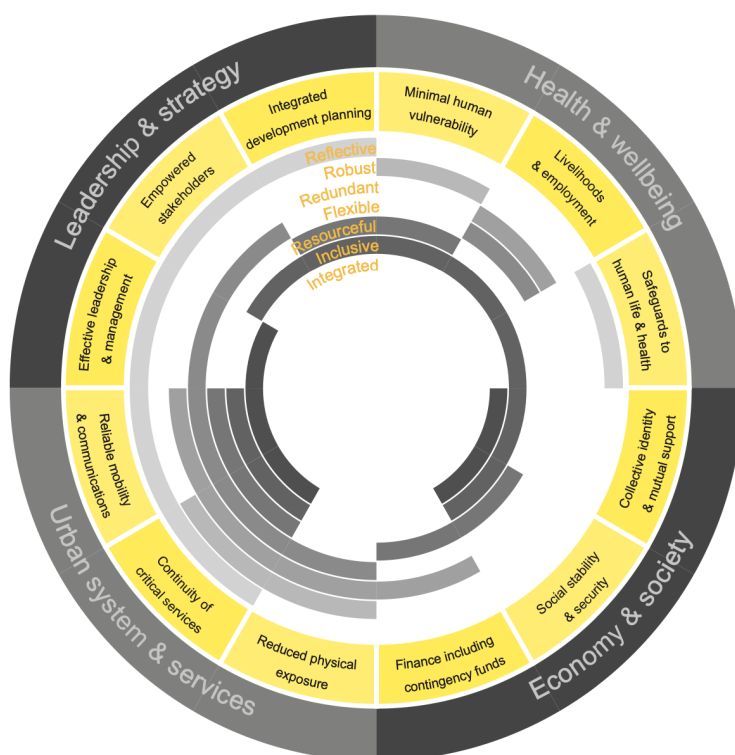


Figure 1: Resiliencia de una ciudad basada en sus características, indicadores y categorías.

Electricity Subsector Priorities	Oil and Natural Gas Subsector Priorities	Joint National Priorities				
		A Strengthen the Management of Cyber and Physical Risks to Critical Infrastructure	B Build Capabilities and Coordination for Enhanced Incident Response and Recovery	C Strengthen Collaboration across Sectors, Jurisdictions, and Disciplines	D Enhance Effectiveness in Resilience Decision Making	E Share Information to Improve Prevention, Protection, Mitigation, Response, and Recovery Activities
Tools and Technology	Partnership Coordination	✓	✓ ✓	✓	✓	✓
Information Flow	Implementation and Communication	✓	✓ ✓	✓		✓ ✓
Incident Response	Identification of Sector Needs, Gaps, and/or Best Practices		✓	✓	✓	✓
	Information Sharing	✓	✓	✓		✓
	Business Continuity	✓	✓		✓	

Figure 2: Prioridades del subsector eléctrico, subsector de petróleo y gas, y el gobierno nacional.





Impactos en el cambio climático				
Consecuencias en el ámbito de la energía	 Cambios de temperatura	 Aumento del nivel del mar	 Cambios en los patrones de precipitación	 Cambios en los patrones de tormentas
	<ul style="list-style-type: none">• Reducción de la eficiencia de los paneles solares.• Reducción de la producción de las centrales térmicas debido a la limitación de la temperatura del agua de refrigeración.• Mayor demanda de refrigeración.	<ul style="list-style-type: none">• Inundación de infraestructuras costeras, como la generación, transmisión y distribución.	<ul style="list-style-type: none">• Reducción de la producción hidroeléctrica.• Interrupción del suministro debido a inundaciones.• Agua de refrigeración insuficiente.	<ul style="list-style-type: none">• Daños a los activos - por ejemplo, parques eólicos, redes de distribución.• Pérdidas económicas por cortes de electricidad.

Figure 3: Consecuencias del cambio climático e impacto en el sector energético.