

Integrar la reducción del riesgo de desastres y la adaptación para la resiliencia climática urbana: evolución teórica, marcos analíticos y comparación de planes

Autores

LI Chun

Resumen

La reducción del riesgo de desastres y la adaptación al cambio climático constituyen dos ámbitos principales mediante los cuales las ciudades responden a los peligros relacionados con el clima. Aunque existen importantes sinergias entre ambos, su integración sigue condicionada por diferencias de paradigmas, enfoques técnicos y arreglos institucionales. A partir de una comparación de su evolución conceptual y de la resiliencia como lente integradora, este estudio propone un marco analítico para la resiliencia climática urbana y examina documentos de planificación relacionados con la resiliencia climática en 18 megaciudades costeras. Los resultados muestran que la resiliencia puede articular ambas agendas al fortalecer la capacidad urbana para mantener funciones esenciales, recuperarse con rapidez y adaptarse mediante autoorganización, al tiempo que posibilita la reconfiguración espacial y la transformación a largo plazo mediante la coordinación entre escalas y los flujos de recursos. La resiliencia climática urbana se expresa en cinco ámbitos interrelacionados: físico, informacional, cognitivo, social y espacial. Estos ámbitos pueden organizarse en tres niveles: fundamentos teóricos, principios básicos y aplicación práctica integrada en el modelo del ciclo adaptativo. La comparación de los planes revela que la "seguridad" es el objetivo compartido, mientras que la "infraestructura" constituye el campo estratégico más destacado. Por tanto, la planificación de la resiliencia climática urbana debe equilibrar la recuperación a corto plazo con la transformación adaptativa de largo plazo.

Palabras clave

reducción del riesgo de desastres; adaptación al cambio climático; megaciudades costeras; resiliencia climática urbana

Introducción

El cambio climático ha pasado de ser un problema de calentamiento global a convertirse en una crisis climática que afecta a miles de millones de personas. Las ciudades son motores de prosperidad económica, importantes contribuyentes al cambio climático y, al mismo tiempo, espacios clave para producir soluciones climáticas [1]. En este contexto, la reducción del riesgo de desastres, originada en la gobernanza de desastres, y la adaptación al cambio climático, derivada de las políticas climáticas, se han convertido en las dos principales vías mediante las cuales las ciudades responden a los riesgos asociados a peligros climáticos [2].

La reducción del riesgo de desastres y la adaptación al cambio climático comparten áreas claras de solapamiento, pero su integración sigue siendo compleja. En el plano de las políticas, la reducción del riesgo se guía por el Marco de Sendai, mientras que la agenda climática se ha desarrollado principalmente a través de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático y del esquema mitigación-adaptación. En el plano técnico, ambos campos difieren en herramientas de evaluación del riesgo, sistemas de datos y lenguaje operativo. Incluso el término "mitigación" tiene significados distintos: en la política climática se refiere a reducir emisiones de gases de efecto

invernadero, mientras que en los estudios de desastres alude a reducir los impactos negativos de los peligros. En el plano institucional, las dos agendas suelen asignarse a sistemas administrativos diferentes. Sin embargo, ambas buscan reducir la vulnerabilidad, limitar pérdidas y fortalecer la capacidad de recuperación. La resiliencia ofrece, por ello, un posible puente entre ambas.

Este artículo revisa primero la evolución conceptual de la reducción del riesgo de desastres y de la adaptación al cambio climático, y luego explica cómo la resiliencia puede integrarlas. Posteriormente, aclara el significado conceptual, los ámbitos de proceso y la jerarquía teórica de la resiliencia climática urbana. Por último, compara planes relevantes de 18 megaciudades costeras en términos de tipos de riesgo, objetivos y estrategias de planificación, y prioridades de acción, con el fin de construir una lógica integrada de planificación para la resiliencia climática urbana.

1. Evolución conceptual de la reducción del riesgo de desastres y de la adaptación, e integración mediante la resiliencia

1.1 Evolución conceptual de la reducción del riesgo de desastres

La reducción del riesgo de desastres tiene por objeto disminuir los impactos negativos de los eventos peligrosos y limitar las pérdidas de vidas, bienes y funciones sociales [3-4]. Durante las últimas tres décadas, los resultados de las conferencias mundiales sobre reducción de desastres han configurado su trayectoria conceptual. La Estrategia de Yokohama de 1994 llamó a integrar la prevención de desastres, la alerta temprana y los mecanismos de respuesta en las políticas nacionales [5]. El Marco de Acción de Hyogo de 2005 impulsó la incorporación de la reducción del riesgo en estrategias y planes gubernamentales, y subrayó la resiliencia comunitaria [6]. El Marco de Sendai de 2015, actual agenda mundial, definió metas medibles, reforzó el significado socioeconómico multidimensional de la resiliencia y propuso cuatro prioridades: comprender el riesgo de desastres, fortalecer su gobernanza, invertir en reducción del riesgo y "reconstruir mejor" durante la recuperación, rehabilitación y reconstrucción [7].

En consecuencia, el paradigma de reducción del riesgo ha evolucionado desde la gestión de desastres en la década de 1990, centrada en la respuesta durante el desastre, hacia la gestión del riesgo a comienzos del siglo XXI, centrada en la prevención previa, y posteriormente hacia la gobernanza de la resiliencia desde la década de 2010, que enfatiza capacidades sistémicas de resistencia, absorción, recuperación y transformación [8].

1.2 Evolución conceptual de la adaptación

La adaptación se refiere a los ajustes realizados por sistemas naturales o humanos en respuesta al cambio climático real o esperado y a sus efectos. Desde la CMNUCC de 1992, la adaptación se ha consolidado gradualmente como una vía principal de respuesta. La agenda climática inicial se centraba sobre todo en la mitigación, pero después de la Hoja de Ruta de Bali de 2007 la mitigación y la adaptación pasaron a tratarse como pilares paralelos [8]. El informe especial del IPCC de 2012 sobre la gestión de riesgos de eventos extremos y desastres estableció el marco clásico de evaluación, según el cual el riesgo se forma por la interacción entre peligro, exposición y vulnerabilidad [9]. El Acuerdo de París de 2015 fijó además un objetivo global de adaptación centrado en mejorar la capacidad adaptativa, fortalecer la resiliencia y reducir la vulnerabilidad [10].

Las estrategias de adaptación se han ampliado desde respuestas autónomas y sectoriales hacia la adaptación comunitaria, basada en ecosistemas, evolutiva, incremental y transformacional [11]. En el

Antropoceno y bajo condiciones de crisis climática, la adaptación se caracteriza cada vez más por su contextualidad, el aprendizaje social y la atención a la justicia.

1.3 La teoría de la resiliencia como marco de integración

Los análisis de agrupamientos de conocimiento muestran que la reducción del riesgo de desastres y la adaptación al cambio climático difieren en paradigmas, métodos e instituciones. La primera tiende a adoptar una comprensión positivista del riesgo como realidad objetiva, mientras que la segunda presta mayor atención a la construcción social, la coproducción de conocimiento, los contextos sociales y la justicia climática [12-13]. Técnicamente, la reducción del riesgo suele apoyarse en deducción cuantitativa, superposición ponderada y simulación de modelos [14-15], mientras que la adaptación recurre con frecuencia a inducción cualitativa, entrevistas, encuestas y análisis de textos de política [13,16-17]. Institucionalmente, la especialización administrativa separa ambos campos. En China, por ejemplo, la planificación nacional de reducción del riesgo está encabezada por las autoridades de gestión de emergencias, mientras que la planificación de adaptación climática corresponde a las autoridades ecológicas y ambientales; esta estructura paralela se reproduce a escala urbana [18-19].

Aun así, ambos campos comparten varios fundamentos. Los dos abordan impactos peligrosos, incluidas pérdidas de activos causadas por el tiempo extremo; los dos se dirigen a choques de corto plazo y tensiones de largo plazo; y los dos promueven la participación social dentro de una agenda más amplia de desarrollo sostenible [20]. Desde que Holling definió en 1973 la resiliencia como la capacidad de un sistema para absorber perturbaciones y recuperarse manteniendo funciones esenciales [21], el concepto se ha desarrollado a través de interpretaciones ingenieriles, ecológicas y evolutivas [22]. Su orientación transformadora permite ir más allá de los límites tanto de la reducción del riesgo como de la adaptación [23].

La resiliencia ayuda a superar las restricciones de incertidumbre propias de la reducción tradicional del riesgo. Los enfoques convencionales son eficaces ante peligros conocidos y recurrentes, pero suelen depender de cálculos detallados y pueden dejar un riesgo residual considerable cuando ocurren choques inesperados [24]. El enfoque de resiliencia, en cambio, mejora la robustez y la capacidad de recuperación del sistema en su conjunto sin exigir la predicción precisa de cada peligro posible [25]. La resiliencia también internaliza y equilibra la capacidad adaptativa. Una adaptación demasiado concentrada en amenazas específicas, como intervenciones intensivas contra incendios forestales, puede reducir la diversidad y flexibilidad sistémicas y generar efectos negativos en otros ámbitos [26]. La resiliencia enfatiza la flexibilidad de largo plazo antes que la especialización de corto plazo [27], y requiere tanto capacidad social de afrontamiento como la configuración activa de dinámicas ecosistémicas [28]. La acción colectiva fortalece la resiliencia; cuando los arreglos existentes se vuelven insostenibles, la capacidad transformadora respalda cambios sistémicos fundamentales [29].

2. Un marco analítico para la resiliencia climática urbana

2.1 Significado conceptual de la resiliencia climática urbana

Los estudios existentes utilizan dos perspectivas relacionadas. La primera, "resiliencia urbana en el cambio climático", trata el cambio climático como una perturbación externa y se centra en las capacidades generales de la ciudad para resistir, recuperarse rápidamente, aprender y mejorar [30]. La segunda, "resiliencia climática en las ciudades", trata el cambio climático como una tendencia de fondo de largo plazo y examina cómo los subsistemas sociales, económicos y ecológicos urbanos responden, se

reorganizan y se transforman [31]. La primera enfatiza la recuperación local rápida, mientras que la segunda subraya la transformación de largo plazo y la interacción entre escalas. Por tanto, la resiliencia climática urbana puede entenderse como la capacidad de una ciudad, bajo impactos climáticos, para mantener funciones esenciales y recuperarse rápidamente mediante autoorganización, y para lograr reorganización, transformación y desarrollo evolutivo en distintas escalas espaciales mediante la coordinación de sus subsistemas internos. Es una propiedad dinámica, no estática, marcada por la transformación de largo plazo y la interacción entre escalas.

Tabla 1. Comparación de marcos conceptuales de la resiliencia climática urbana

Dimensión de comparación	Resiliencia urbana en el cambio climático	Resiliencia climática en las ciudades
Perspectiva de investigación	Perturbación externa y recuperación rápida: el cambio climático se considera una perturbación para la ciudad, con atención a cómo ciertos factores afectan la resistencia, recuperación y mejora urbanas.	Adaptación sistémica y transformación de largo plazo: el cambio climático se considera una tendencia de fondo, con atención a cómo los sistemas sociales, económicos y ecológicos responden en la ciudad.
Capacidades destacadas	Resistencia, recuperación y mejora.	Adaptación, aprendizaje y transformación.
Sujeto de la resiliencia	La ciudad en su conjunto.	Subsistemas situados a escala urbana.
Dimensión espacio-temporal	Recuperación rápida de corto plazo y características locales.	Transformación de largo plazo e interacción escalar.
Esencia de la resiliencia	Propiedad inherente de la ciudad para resistir perturbaciones.	Respuesta y reorganización de los subsistemas urbanos.

内涵比较	气候变化中的城市韧性	城市中的气候韧性
研究视角	外部干扰与快速复原——将气候变化视为对城市韧性的外部扰动因素,关注这些因素如何影响城市	系统适应与长期转型——将气候变化视为背景趋势,关注社会、经济和生态系统在城市中如何应对气候变化
能力侧重	抵御、恢复和升级能力	适应、学习和转型能力
韧性主体	城市整体	位于城市尺度中的子系统
时空维度	短期快速复原和地方特性	长期转型和尺度交互
韧性本质	城市自身固有的抗扰动属性	各子系统在城市中的响应与重组
概念图示		

2.2 Ámbitos de proceso de la resiliencia climática urbana que internalizan la reducción del riesgo y la adaptación

La resiliencia no es en sí misma un objetivo normativo; como propiedad sistémica puede expresarse en distintos ámbitos de proceso [32]. Estos ámbitos son subsistemas funcionales a través de los cuales la resiliencia se transmite y se realiza. La internalización significa transformar instrucciones de política externas y temporales en propiedades endógenas de los subsistemas urbanos.

Los ámbitos de proceso de la resiliencia climática urbana son, por tanto, los espacios funcionales en los que la reducción del riesgo y la adaptación pueden operar de forma sinérgica. Cuando estos ámbitos se integran profundamente en los subsistemas urbanos, las ciudades adquieren capacidades dinámicas para responder a peligros climáticos. Ante eventos meteorológicos destructivos, los distintos ámbitos pueden experimentar impactos similares, pero seguir trayectorias diferentes hacia la resiliencia. Un análisis integrado de los ámbitos de proceso puede, por ello, maximizar la resiliencia del sistema urbano en su conjunto [33].

Cinco ámbitos son particularmente importantes. El ámbito físico se refiere a la infraestructura y a los sistemas vitales. El ámbito informacional concierne a la creación, procesamiento y almacenamiento de datos. El ámbito cognitivo comprende la preparación psicológica, la percepción del riesgo y los valores. El ámbito social se relaciona con la interacción, cooperación y autosincronización entre individuos y organizaciones. El ámbito espacial remite a la mezcla multifuncional, la zonificación flexible y la reconfiguración de la forma urbana.

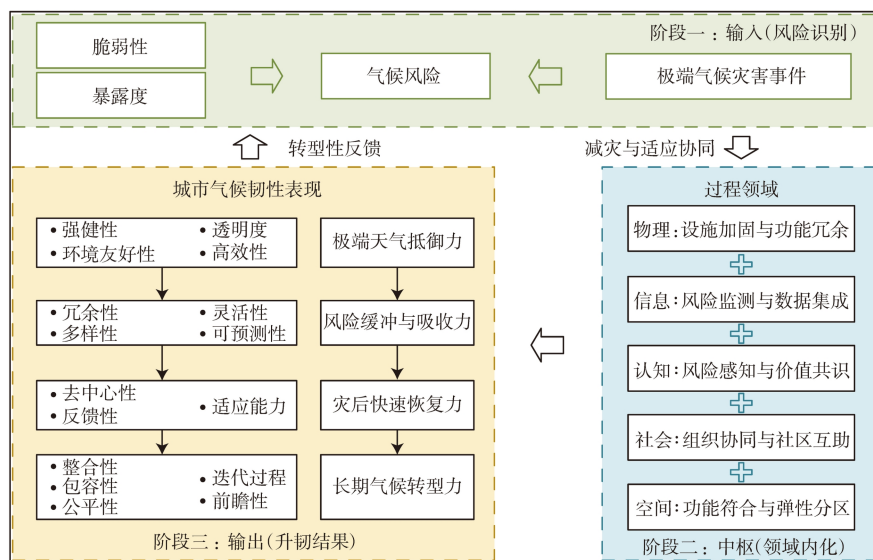


Figura 1. Marco de ámbitos de proceso de la resiliencia climática urbana

El marco comienza con la entrada y la identificación del riesgo, incluidos riesgos climáticos, eventos climáticos extremos, peligros, vulnerabilidad y exposición. Después avanza hacia la internalización de los ámbitos: refuerzo físico y redundancia funcional; monitoreo informacional del riesgo e integración de datos; percepción cognitiva del riesgo y consenso de valores; coordinación organizativa social y ayuda mutua comunitaria; multifuncionalidad espacial y zonificación flexible. La salida es la mejora de la resiliencia, expresada como resistencia al tiempo extremo, amortiguación y absorción del riesgo, recuperación rápida posdesastre y transformación climática de largo plazo. Estos resultados dependen

de robustez, compatibilidad ambiental, redundancia, diversidad, descentralización, retroalimentación, integración, inclusión, equidad, transparencia, eficiencia, flexibilidad, previsibilidad, adaptabilidad y anticipación. A través de la trayectoria resistencia-absorción-recuperación-transformación, las redes sociales y los ámbitos cognitivos producen aprendizaje social mediante mecanismos de retroalimentación, impulsan cambios institucionales y permiten que las ciudades respondan dinámicamente tanto a choques de corto plazo como a tensiones de largo plazo [34].

2.3 Un marco de resiliencia climática urbana integrado en el ciclo adaptativo

El modelo del ciclo adaptativo describe la evolución dinámica de sistemas complejos mediante cuatro fases recurrentes: explotación o desarrollo (r), conservación (K), liberación (Ω) y reorganización (α). Integrar este modelo en la resiliencia climática urbana proporciona una lógica temporal unificada para la reducción del riesgo y la adaptación. La reducción del riesgo opera principalmente en la etapa de resistencia a la perturbación, desde la conservación hacia la liberación, mientras que la adaptación se concentra en la transición desde la liberación hacia la reorganización y una nueva fase de explotación o desarrollo.

Este marco se realiza a través de tres niveles anidados. El primero es el nivel de fundamentos teóricos. Distingue los conceptos centrales, métodos analíticos y marcos temporales de la reducción del riesgo y la adaptación, y establece el ciclo adaptativo como marco temporal para integrar acciones fragmentadas. Desde esta perspectiva, la reducción del riesgo y la adaptación no son eventos aislados, sino respuestas coordinadas en distintas fases evolutivas. La resiliencia climática urbana no es solo una capacidad defensiva estática, sino una propiedad evolutiva dinámica realizada mediante aprendizaje social continuo [35].

El segundo nivel corresponde a los principios básicos. Ordena las bases interdisciplinarias de la resiliencia climática urbana, incluidas la teoría de sistemas complejos, la teoría de la sociedad del riesgo, la dinámica de sistemas, las ciencias ambientales, la ecología, la gestión de emergencias y la planificación urbana para la prevención de desastres. Estas bases sostienen el funcionamiento del ciclo adaptativo en entornos urbanos complejos y aportan principios para construir trayectorias técnicas.

El tercer nivel es la aplicación práctica. Centrado en el "ciclo de mejora de la resiliencia urbana ante el cambio climático", utiliza simulación de escenarios, identificación de riesgos, mecanismos de proceso y estrategias de resiliencia para formular vías de acción frente a riesgos de peligros climáticos. La identificación del riesgo detecta la posibilidad de acumulación de peligros climáticos en los sistemas urbanos. El análisis de mecanismos de resiliencia revela barreras estructurales en la fase de conservación. La simulación de escenarios prevé situaciones de riesgo posibles en la fase de liberación bajo distintos escenarios de emisiones de carbono y desarrollo urbano. Las estrategias de resiliencia conducen después el sistema, mediante reorganización, hacia un nivel superior de desarrollo, produciendo una mejora en espiral de la resiliencia climática urbana a través de instrumentos de gobernanza espacial.

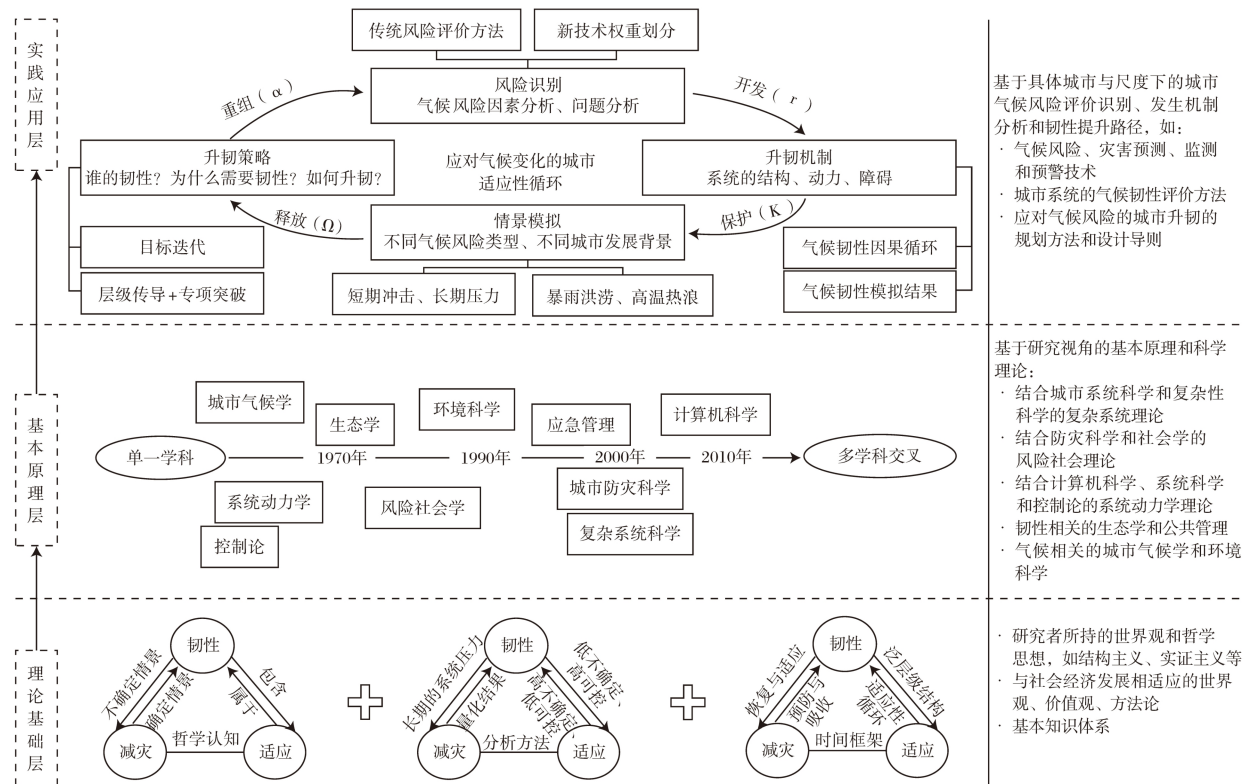


Figura 2. Marco teórico jerárquico de la resiliencia climática urbana

El marco conecta identificación de riesgos, análisis de problemas, simulación de escenarios y estrategias de resiliencia dentro del ciclo adaptativo. Aclara por qué se necesita resiliencia, de quién es la resiliencia que se fortalece y cómo puede reforzarse. También vincula la evaluación tradicional del riesgo, las nuevas capacidades tecnológicas, la gobernanza territorial-espacial y la climatología urbana, traduciendo el conocimiento teórico en práctica de planificación.

3. Análisis comparativo de planes de resiliencia climática urbana: evidencia de 18 megaciudades costeras

La localización costera y la escala de megaciudad se refuerzan mutuamente, aumentando la exposición y la vulnerabilidad y convirtiendo a las megaciudades costeras en espacios de primera línea frente a los efectos adversos del cambio climático [11]. A partir de la lista global de megaciudades de Statista [36], este estudio identificó 18 megaciudades costeras mediante verificación geográfica ciudad por ciudad. El 61% se ubica en Asia, incluidas Shanghai, Guangzhou, Tianjin y Shenzhen en China. Se seleccionaron 42 documentos de planificación relacionados con la resiliencia climática: 16 planes maestros, 12 planes de reducción del riesgo de desastres y 14 planes de adaptación al cambio climático, publicados principalmente entre 2010 y 2022. Las secciones siguientes comparan tipos de riesgo, objetivos y estrategias de planificación, y prioridades de acción.

Tabla 2. Documentos de planificación de resiliencia climática en megaciudades costeras

Ciudad (país)	Tipos de planes	Número de documentos	Años de publicación

Tokio (Japón)	Plan maestro; plan de reducción del riesgo; plan de adaptación	3	2017-2021
Shanghái (China)	Plan maestro; plan de reducción del riesgo	3	2018-2022
Mumbai (India)	Plan de reducción del riesgo; plan de adaptación	2	2021-2022
Osaka (Japón)	Plan maestro; plan de reducción del riesgo; plan de adaptación	3	2017-2022
Nueva York (Estados Unidos)	Plan maestro; plan de reducción del riesgo; plan de adaptación	3	2013-2019
Guangzhou (China)	Plan maestro; plan de reducción del riesgo	2	2019-2022
Karachi (Pakistán)	Plan de adaptación	1	2025
Lagos (Nigeria)	Plan maestro; plan de adaptación	2	2020-2022
Estambul (Turquía)	Plan maestro; plan de adaptación	2	2014-2018
Buenos Aires (Argentina)	Plan maestro; plan de adaptación	2	2018-2020
Manila (Filipinas)	Plan maestro; plan de reducción del riesgo	2	2014-2020
Río de Janeiro (Brasil)	Plan maestro; plan de reducción del riesgo; plan de adaptación	3	2010-2016
Tianjin (China)	Plan maestro; plan de reducción del riesgo; plan de adaptación	3	2021-2022
Los Ángeles (Estados Unidos)	Plan maestro; plan de reducción del riesgo; plan de adaptación	3	2018-2021
Yakarta (Indonesia)	Plan maestro; plan de reducción del riesgo; plan de adaptación	3	2012-2019
Lima (Perú)	Plan maestro	1	2022
Bangkok (Tailandia)	Plan maestro; plan de adaptación	2	2013
Shenzhen (China)	Plan maestro; plan de reducción del riesgo; plan de adaptación	3	2021-2022

Nota: el plan maestro se refiere a un plan urbano integral; el plan de reducción del riesgo se refiere a un plan urbano de prevención de desastres o de reducción del riesgo de desastres; el plan de adaptación se refiere a un plan urbano de adaptación al cambio climático.

3.1 Tipos de peligros climáticos en los planes

Los planes revelan los tipos de peligros priorizados por las megaciudades costeras durante la década de 2010 y comienzos de la de 2020. Las inundaciones aparecen en todos los casos y constituyen el riesgo más ampliamente reconocido. También se mencionan con frecuencia olas de calor, lluvias torrenciales, deslizamientos de tierra, tormentas tropicales, marejadas ciclónicas y aumento del nivel del mar. Esta distribución muestra un claro gradiente de riesgos: las inundaciones de alta frecuencia se combinan con riesgos compuestos, como olas de calor, lluvias torrenciales y deslizamientos, mientras que tensiones de largo plazo, como la subida del nivel del mar, siguen intensificando la presión sobre las ciudades costeras.

Las inundaciones suelen relacionarse con lluvias torrenciales, marejadas ciclónicas, subsidencia del terreno y aumento del nivel del mar. Por tanto, las megaciudades costeras enfrentan tanto choques meteorológicos extremos de corto plazo, como anegamientos urbanos por lluvias intensas y desastres mareales, como presiones crónicas, incluida la subida del nivel del mar y la salinización. Las olas de calor son el segundo riesgo más citado, lo que refleja los efectos combinados de la isla de calor urbana y el calentamiento global sobre la salud pública y los sistemas socioeconómicos. Los perfiles de riesgo también varían por región. Los Ángeles presta especial atención a los incendios forestales debido a su clima mediterráneo, vegetación y expansión urbana, mientras que Shenzhen identifica la niebla como un riesgo, lo que señala la necesidad de gestionar peligros de baja visibilidad que afectan la navegación y las operaciones urbanas.

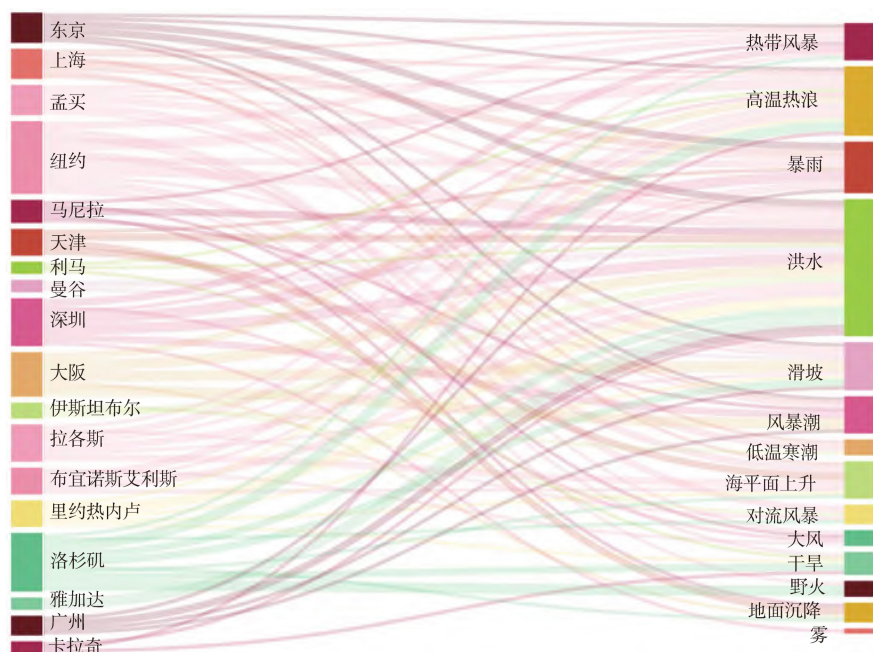


Figura 3. Correspondencia entre megaciudades costeras y peligros climáticos en documentos de planificación

La figura relaciona las 18 megaciudades costeras con tipos de peligro como tormentas tropicales, olas de calor, lluvias torrenciales, inundaciones, deslizamientos de tierra, marejadas ciclónicas, olas de frío, aumento del nivel del mar, tormentas convectivas, vientos fuertes, sequía, incendios forestales, subsidencia del terreno y niebla.

3.2 Objetivos de planificación y orientaciones estratégicas

Las estadísticas de frecuencia de objetivos y orientaciones estratégicas muestran que la "seguridad" es el objetivo principal de la planificación de resiliencia climática en las megaciudades costeras, seguida por "equidad", "eficiencia", "resiliencia" y "sostenibilidad". Los distintos tipos de planes presentan énfasis diferenciados. Los planes maestros incluyen además objetivos como suficiencia, robustez, confiabilidad y habitabilidad. Los planes de reducción del riesgo destacan también la salud y la inteligencia. Los planes de adaptación presentan una estructura de objetivos más diversa, que incluye asequibilidad, avance, inclusión, flexibilidad y autonomía. Los planes maestros y los planes de reducción del riesgo priorizan la seguridad, mientras que los planes de adaptación enfatizan más la sostenibilidad.

Las orientaciones estratégicas pueden agruparse en 11 categorías, ordenadas por frecuencia decreciente: infraestructura, entorno ecológico, cooperación comunitaria, salud, alerta previa al desastre, economía urbana, energía urbana, recuperación posdesastre, gobernanza social, edificios urbanos y transporte urbano. La infraestructura es un campo central en los tres tipos de planes. Los planes maestros subrayan además la gobernanza social; los planes de reducción del riesgo otorgan mayor peso a la cooperación comunitaria y la alerta previa al desastre; y los planes de adaptación consideran el entorno ecológico tan importante como la infraestructura.

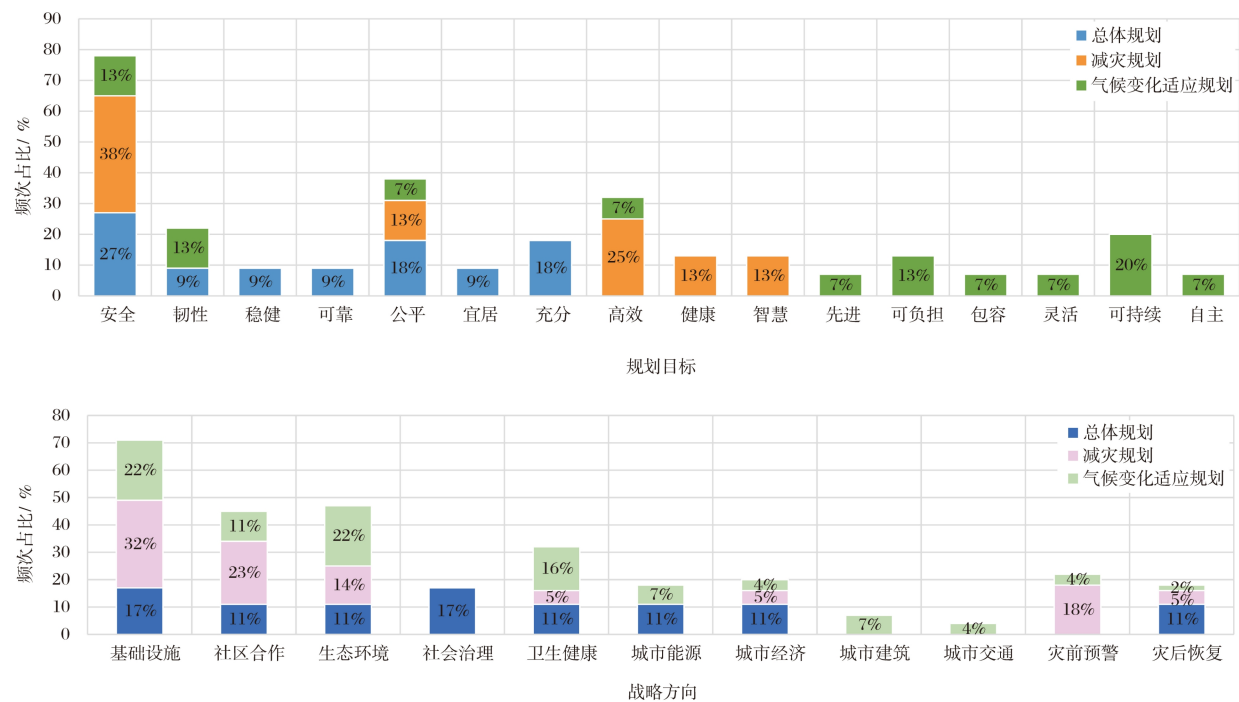


Figura 4. Distribución de frecuencias de objetivos y orientaciones estratégicas en la planificación de resiliencia climática de megaciudades costeras

La figura compara planes maestros, planes de reducción del riesgo de desastres y planes de adaptación al cambio climático según la frecuencia de sus objetivos y orientaciones estratégicas.

3.3 Prioridades de acción en los planes

La comparación horizontal de medidas concretas en planes de reducción del riesgo y de adaptación muestra cómo distintos puntos de partida configuran las respuestas de planificación ante peligros climáticos.

En primer lugar, en infraestructura, ambos tipos de planes enfatizan la mejora de los sistemas de control de inundaciones y drenaje, así como la confiabilidad de la infraestructura vital urbana. Los planes de reducción del riesgo subrayan además la seguridad de instalaciones subterráneas, refugios de emergencia e infraestructura de riego agrícola.

En segundo lugar, en cooperación comunitaria, los planes de reducción del riesgo destacan la capacidad de evacuación de emergencia, mientras que los planes de adaptación enfatizan la educación y capacitación en conciencia de prevención de desastres y la elaboración de guías de adaptación climática de largo plazo ajustadas a las comunidades locales.

En tercer lugar, en el entorno ecológico, los planes de reducción del riesgo se concentran en las funciones de control de inundaciones de la infraestructura verde urbana, mientras que los planes de adaptación prestan mayor atención a beneficios ecológicos regionales integrados y al control de la contaminación ambiental.

En cuarto lugar, en la gobernanza social, ambos tipos de planes consideran que mecanismos eficaces de rescate de emergencia, alianzas público-privadas sólidas, capacidad de decisión intersectorial e interregional, e incorporación del cambio climático en la toma de decisiones administrativas son elementos clave para responder a riesgos climáticos.

En quinto lugar, en salud, los planes de reducción del riesgo enfatizan la identificación de grupos vulnerables, mientras que los planes de adaptación se centran más en riesgos sistémicos de salud pública, agua potable segura, instalaciones sanitarias y planes de apoyo médico.

En sexto lugar, en energía urbana, los planes de reducción del riesgo incluyen la instalación de fuentes de energía de emergencia, mientras que los planes de adaptación proponen medidas que coordinan adaptación, reducción de emisiones y uso de energía limpia.

En séptimo lugar, en economía urbana, los planes de reducción del riesgo enfatizan la innovación en modelos de negocio y mecanismos de financiamiento para la prevención de desastres, mientras que los planes de adaptación destacan el apoyo financiero liderado por el gobierno y la incorporación de impactos climáticos en las decisiones de inversión.

En octavo lugar, en edificios urbanos, ambos tipos de planes se centran en actualizar tecnologías, normas y reglas de planificación del entorno construido. Los planes de reducción del riesgo destacan especialmente la protección de edificios históricos, mientras que los planes de adaptación proponen estrategias de diseño pasivo bajo en carbono y actualizaciones de códigos de construcción y ordenanzas de zonificación.

En noveno lugar, en transporte urbano, los planes de reducción del riesgo no tratan explícitamente el transporte, mientras que los planes de adaptación se centran en reducir las emisiones del transporte público.

En décimo lugar, en alerta previa al desastre, ambos tipos de planes se concentran en recopilar datos sobre riesgos de desastre y prever tendencias futuras. Los planes de adaptación proponen además medidas diferenciadas de alerta temprana para peligros climáticos específicos, como olas de calor, enfermedades infecciosas, marejadas ciclónicas, deslizamientos de tierra y sistemas de observación y alerta de riesgos.

En undécimo lugar, en recuperación posdesastre, los planes de reducción del riesgo se centran en la rápida recuperación de servicios públicos esenciales, mientras que los planes de adaptación enfatizan subsidios económicos y asistencia médica después de los desastres.

En conjunto, los planes de reducción del riesgo en las megaciudades costeras se orientan a la rápida recuperación de funciones urbanas básicas, mientras que los planes de adaptación enfatizan medidas más sostenidas y de largo plazo, además de sinergias con la mitigación climática, como la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero. Pese a estas diferencias, ambos tipos de planes convergen en infraestructura, cooperación comunitaria, gobernanza social, edificios urbanos y alerta previa al desastre. Ambos buscan reducir el riesgo de desastres y fortalecer la capacidad adaptativa, mejorando así la resiliencia climática urbana.

Tabla 3. Comparación de prioridades de acción entre la planificación de reducción del riesgo de desastres y la planificación de adaptación al cambio climático

Orientación estratégica	Prioridades de los planes de reducción del riesgo	Proporción (%)	Prioridades de los planes de adaptación	Proporción (%)
Infraestructura	Mantenimiento y mejora de sistemas de aguas pluviales, incluidos pozos de infiltración, compuertas y tapas multifuncionales; protección de instalaciones subterráneas como puentes de canales, alcantarillas y túneles; seguridad y gestión de refugios de emergencia; renovación de defensas fluviales y costeras; refuerzo de embalses e instalaciones de riego agrícola; mejora de la confiabilidad de sistemas vitales.	44.4	Mejora de sistemas básicos de control de inundaciones y drenaje; elevación de estándares de construcción de infraestructura vital.	61.1
Cooperación comunitaria	Revisión de la evacuación comunitaria de emergencia; capacitación de residentes en capacidades de prevención de desastres; educación climática y de prevención de desastres a nivel de base por parte del sector privado, organizaciones sin fines de lucro y organizaciones comunitarias.	33.3	Difusión y capacitación en conciencia pública de prevención de desastres; adaptación comunitaria de guías de adaptación climática.	100.0
Entorno ecológico	Control de la subsidencia; soluciones basadas en la naturaleza, incluidas medidas de ciudad esponja; distribución equitativa de espacios verdes abiertos; desarrollo de funciones de control de inundaciones de arbolado vial y ríos principales y secundarios; control sistémico de inundaciones mediante ciudad esponja.	33.3	Restauración de la biodiversidad; protección y ampliación de costas naturales; diseño para mitigar la isla de calor urbana; reducción de la contaminación del agua; mejora del tratamiento de residuos desde la fuente.	72.2

Gobernanza social	Sistemas de rescate de respuesta rápida; evacuación de emergencia de grandes centros comerciales subterráneos y estaciones de metro; asistencia gubernamental a pequeñas empresas en emergencias; plataformas interdepartamentales de decisión para prevención de desastres; control administrativo de construcción en zonas peligrosas; cooperación entre gobierno, sector privado, organizaciones sociales e instituciones de educación superior para mejorar métodos de prevención de desastres.	44.4	Ajuste adaptativo de regulaciones turísticas, comerciales y socioculturales; incorporación de la ciencia climática en la toma de decisiones gubernamentales; capacidad adaptativa intersectorial e interregional.	33.3
Salud	Identificación de riesgos de salud y seguridad de grupos vulnerables durante desastres naturales.	5.6	Mitigación de riesgos de salud pública inducidos por el cambio climático; provisión de agua potable segura; instalaciones sanitarias accesibles; planes de apoyo médico para la capacidad adaptativa.	38.9
Energía urbana	Instalación de fuentes de energía de emergencia.	5.6	Uso de energía limpia.	5.6
Economía urbana	Innovación en mecanismos de financiamiento para prevención de desastres; prácticas empresariales en alianza con el sector privado.	16.7	Seguro contra inundaciones y financiamiento de renovaciones; consideración de impactos climáticos en decisiones de inversión pública; uso de la adaptación climática para ampliar oportunidades económicas.	16.7
Edificios urbanos	Aplicación normalizada de tecnologías, códigos y guías de construcción resistente a desastres; protección de edificios históricos importantes y renovación de otros edificios.	16.7	Diseño pasivo bajo en carbono; actualización de códigos de construcción y ordenanzas de zonificación.	38.9
Transporte urbano	No especificado.	-	Transporte público bajo en carbono.	11.1
Alerta previa al desastre	Difusión eficaz de alertas de desastres naturales; encuesta y evaluación de la capacidad urbana de reducción del riesgo; censo de datos básicos sobre riesgos de peligros climáticos.	55.6	Refuerzo de la prevención frente a olas de calor; prevención y monitoreo de enfermedades infecciosas; intercambio de información sobre marejadas ciclónicas; prevención integrada de	50.0

			deslizamientos; mejora de la eficiencia de sistemas de observación y alerta temprana de riesgos.	
Recuperación posdesastre	Recuperación rápida de servicios públicos esenciales.	11.1	Subsidios económicos y asistencia médica después de desastres.	5.6

4. Conclusión

Mediante la comparación entre reducción del riesgo de desastres y adaptación, y su integración desde la perspectiva de la resiliencia, este estudio ha examinado el significado conceptual, los ámbitos de proceso y los niveles teóricos de la resiliencia climática urbana. El análisis de documentos de planificación de 18 megaciudades costeras muestra que los planes de reducción del riesgo y los planes de adaptación difieren de manera significativa en tipos de riesgo, objetivos y estrategias, y prioridades de acción. Aclarar estas diferencias puede apoyar la coordinación e integración futuras en la planificación de la resiliencia climática urbana. Dos cuestiones merecen atención adicional.

En primer lugar, dado que la planificación de la reducción del riesgo y la planificación de la adaptación han operado durante largo tiempo como sistemas paralelos relativamente independientes, integrarlas mediante la perspectiva de la resiliencia puede ayudar a incorporar al cauce principal acciones de resiliencia climática urbana que hoy están dispersas en distintos tipos de planes [37-38]. La iniciativa china de "ciudad esponja", lanzada en 2014, por ejemplo, ha evolucionado de una acción especializada a principios e indicadores incorporados en planes urbanos de distintos niveles. En la práctica, los objetivos de resiliencia climática pueden integrarse en planes territoriales y espaciales mediante transmisión jerárquica y avances focalizados.

En segundo lugar, a medida que se profundizan los objetivos chinos de "doble carbono", el contenido de la resiliencia climática urbana seguirá ampliándose. La investigación y la planificación futuras deberían incorporar el desarrollo urbano bajo en carbono y verde al marco de resiliencia climática urbana. Esto implica articular orgánicamente vías de reducción del riesgo que disminuyan peligros climáticos, vías de adaptación que respondan a impactos climáticos adversos y vías bajas en carbono que controlen de manera fundamental las emisiones de gases de efecto invernadero, con el fin de promover conjuntamente el desarrollo urbano sostenible.

Notas

[1] El autor utilizó análisis bibliométrico y cartografía del conocimiento científico para clasificar y sintetizar 852 publicaciones en chino e inglés sobre "reducción del riesgo de desastres" y "adaptación". Por limitaciones de extensión, los resultados detallados no se presentan en este artículo.

[2] En este artículo, las megaciudades costeras se refieren a ciudades cuyo centro municipal se ubica a menos de 100 km de la línea media de pleamar, con una elevación terrestre inferior a 100 m y una población permanente superior a 10 millones de habitantes.

Referencias

- [1] BULKELEY H. Ciudades y cambio climático[M]. New York: Routledge, 2013.
- [2] BEGUM R A, SARKAR MD S K, JAAFAR A H, et al. Hacia marcos conceptuales para vincular la reducción del riesgo de desastres y la adaptación al cambio climático[J]. International Journal of Disaster Risk Reduction, 2014, 10: 362-373.

- [3] IPCC. Cambio climático 2014: impactos, adaptación y vulnerabilidad: contribución del Grupo de Trabajo II al quinto informe de evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático[M]. New York, NY: Cambridge University Press, 2014.
- [4] UNDRR. Terminología: Marco de Sendai para la reducción del riesgo de desastres 2015-2030[EB/OL]. (2017-02-02) [2023-02-21]. <https://www.undrr.org/terminology>.
- [5] IDNDR. Estrategia y plan de acción de Yokohama para un mundo más seguro: directrices para la prevención, preparación y mitigación de desastres naturales. Conferencia Mundial sobre Reducción de Desastres Naturales[EB/OL]. 1994.
https://www.preventionweb.net/files/8241_doc6841contenido1.pdf.
- [6] UN. Marco de Acción de Hyogo 2005-2015: aumento de la resiliencia de las naciones y comunidades ante los desastres[EB/OL]. 2015.
https://www.preventionweb.net/files/1037_hyogoframeworkforactionenglish.pdf.
- [7] UNDRR. Diagrama del Marco de Sendai para la reducción del riesgo de desastres 2015-2030[R]. Geneva, Switzerland: United Nations Office for Disaster Risk Reduction, 2015.
- [8] WEN J, WAN C, YE Q, et al. Reducción del riesgo de desastres, adaptación al cambio climático y sus vínculos con el desarrollo sostenible durante los últimos 30 años: revisión[J]. International Journal of Disaster Risk Science, 2023, 14(1): 1-13.
- [9] FIELD C B, BARROS V, STOCKER T F, et al. Gestión de los riesgos de eventos extremos y desastres para avanzar en la adaptación al cambio climático: informe especial del IPCC[M]. Cambridge, UK: Cambridge University Press, 2012.
- [10] UNFCCC. Acuerdo de París[R/OL]. 2015: 11.
https://unfccc.int/sites/default/files/english_paris_agreement.pdf.
- [11] IPCC. Cambio climático 2022: impactos, adaptación y vulnerabilidad: contribución del Grupo de Trabajo II al sexto informe de evaluación del IPCC[M]. Cambridge, UK: Cambridge University Press, 2023.
- [12] PRALL M, OLAZABAL M, LEHMANN M. Proyecciones socioeconómicas en la planificación urbana de adaptación al cambio climático: prácticas y perspectivas para una adaptación justa[J]. Habitat International, 2023, 142: 102946.
- [13] WILLIAMS D S, BALABAN O, ILHAN A, et al. Análisis de contenido de políticas para evaluar la justicia de la adaptación urbana en Estambul[J]. Environmental Science & Policy, 2022, 136: 476-485.
- [14] CHEN Yisi. Características de variación de la precipitación y del riesgo de inundación en el proceso de urbanización del delta del río Perla[D]. Guangzhou: South China University of Technology, 2023.
- [15] CHENG Liying. Mecanismos de formación de anegamientos por tormentas en Xiamen bajo rápida urbanización y estrategias de control mediante planificación[D]. Tianjin: Tianjin University, 2021.
- [16] ZIERVOGEL G, SHALE M, DU M. Adaptación al cambio climático en el contexto de un país en desarrollo: el caso del abastecimiento urbano de agua en Ciudad del Cabo[J]. Climate and Development, 2010, 2(2): 94-110.
- [17] CHENG Y, FARMER J R, DICKINSON S L, et al. Impactos del cambio climático y esfuerzos de adaptación de espacios verdes urbanos: evidencia de departamentos municipales de parques y recreación de Estados Unidos[J]. Urban Climate, 2021, 39: 100962.
- [18] Comité de Shanghái para la Prevención y el Control de Desastres Naturales. Plan integral de prevención y reducción de desastres de Shanghái (2022-2035)[R]. 2022.

- [19] Oficina Municipal de Ecología y Medio Ambiente de Shanghái. Plan de acción de Shanghái para la adaptación al cambio climático (2023-2035)[R]. 2023.
- [20] CONINX I, SWART R J, SCHWARZE R, et al. Informe breve sobre cuestiones emergentes 2016[R]. Placard, 2016.
- [21] HOLLING C S. Resiliencia y estabilidad de los sistemas ecológicos[J]. Annual Review of Ecology and Systematics, 1973, 4: 1-23.
- [22] MEEROW S, NEWELL J P, STULTS M. Definir la resiliencia urbana: revisión[J]. Landscape and Urban Planning, 2016, 147: 38-49.
- [23] UN. La nueva agenda urbana[R]. United Nations, 2016.
- [24] LINKOV I, TRUMP B D. Ciencia y práctica de la resiliencia[M]. Cham: Springer International Publishing, 2019.
- [25] AVEN T. El llamado a pasar del riesgo a la resiliencia: ¿qué significa?[J]. Risk Analysis, 2019, 39(6): 1196-1203.
- [26] WALKER B H. La resiliencia: qué es y qué no es[J]. Ecology and Society, 2020, 25(2): art11.
- [27] PIKE A, DAWLEY S, TOMANEY J. Resiliencia, adaptación y adaptabilidad[J]. Cambridge Journal of Regions, Economy and Society, 2010, 3(1): 59-70.
- [28] BERKES F, COLDING J, FOLKE C. Navegar sistemas socioecológicos: construir resiliencia ante la complejidad y el cambio[M]. Cambridge: Cambridge University Press, 2002.
- [29] WALKER B, HOLLING C S, CARPENTER S, et al. Resiliencia, adaptabilidad y transformabilidad en sistemas socioecológicos[J]. Ecology and Society, 2004, 9(2).
- [30] MEEROW S, STULTS M. Comparación de conceptualizaciones de la resiliencia climática urbana en teoría y práctica[J]. Sustainability, 2016, 8(7): 701.
- [31] IPCC. Cambio climático 2022: impactos, adaptación y vulnerabilidad[R]. Cambridge; New York: Cambridge University Press, 2022.
- [32] DAVOUDI S, SHAW K, HAIDER L J, et al. Resiliencia: ¿concepto puente o callejón sin salida? "Reenmarcar" la resiliencia: desafíos para la teoría y práctica de la planificación; trampas interactivas; evaluación de la resiliencia de un sistema de manejo de pastizales en el norte de Afganistán; resiliencia urbana: ¿qué significa en la práctica de la planificación? ¿La resiliencia como concepto útil para la adaptación al cambio climático? La política de la resiliencia para la planificación: nota de cautela[J]. Planning Theory & Practice, 2012, 13(2): 299-333.
- [33] ALBERTS D. Agilidad, foco y convergencia: el futuro del mando y control[EB/OL]. (2007) [2024-07-16]. http://www.dodccrp.org/html4/journal_v1n1_01.html.
- [34] YANG Xuanmei. Resiliencia territorial-espacial: marco conceptual y vías de implementación[J]. Urban Planning Forum, 2021(3): 112-118.
- [35] YAN Wentao, REN Jie, ZHANG Shangwu, et al. Planificación de Shanghái como ciudad resiliente: cuestiones clave, marco general y estrategias de planificación[J]. Urban Planning Forum, 2022(3): 19-28.
- [36] Statista. Infografía: las próximas megaciudades del mundo[EB/OL]. (2023-01-19) [2023-07-01]. <https://www.statista.com/chart/29152/the-worlds-next-megacities>.
- [37] RECKIEN D, SALVIA M, PIETRAPERTOSA F, et al. Enfoques dedicados frente a enfoques de integración en planes climáticos locales de Europa[J]. Renewable and Sustainable Energy Reviews, 2019, 112: 948-959.

[38] DAI Shenzhi, LIU Tingting, GAO Xiaoyu, et al. Sistema de elaboración y mecanismo de implementación de la planificación territorial-espacial para la prevención y reducción de desastres[J]. Urban Planning Forum, 2023(1): 48-53.

Traducción asistida por IA