

Exploración de una plataforma digital de participación pública en diseño urbano orientada a la renovación urbana*— Un caso de estudio en el área de Yuejianglou, Nanjing

Yang Junyan, Zhang Zhonghu, Shi Yi

Resumen: Bajo la orientación de los valores centrados en las personas, la importancia de la participación pública en el diseño para la renovación urbana se ha vuelto cada vez más evidente. Sin embargo, aún se encuentra en constante exploración práctica cómo comprender la relación de interacción entre los diversos actores y el espacio urbano en el contexto de la renovación urbana, cómo diagnosticar con precisión los problemas actuales y las demandas múltiples, y cómo profundizar el grado de participación pública. El desarrollo de tecnologías digitales ha proporcionado nuevas formas y enfoques para la participación pública en el diseño urbano. Este trabajo analiza los obstáculos actuales en las etapas de investigación, análisis, diseño y percepción de resultados de la participación pública, y explora la construcción de una plataforma digital de participación pública en diseño urbano orientada a la renovación urbana. Mediante el uso de tecnología digital, se busca asistir en la recopilación en tiempo real de datos públicos, el análisis integrado y la simulación visual, con el objetivo de mejorar la capacidad de recopilación, transmisión, traducción y percepción de resultados de las opiniones públicas. Como ejemplo empírico, se toma el proyecto del área de Yuejianglou en Nanjing para exponer la estructura, las funciones y los comentarios prácticos de esta plataforma digital de participación pública.

Palabras clave: participación pública; plataforma digital; renovación urbana; diseño urbano

Código de clasificación CNKI: TU984

Código de identificación del artículo: A

DOI: 10.16361/j.upf.202403010Número del artículo: 1000-3363 (2024) 03-0074-08

Perfil de los autores

Yang Junyan, subdirector del Instituto de Investigación de Ciudades Inteligentes de la Universidad del Sureste, profesor de la Facultad de Arquitectura, correo electrónico: yjy-2@163.com.

Zhang Zhonghu, estudiante de doctorado en la Facultad de Arquitectura de la Universidad del Sureste.

Shi Yi, profesor asociado en la Facultad de Arquitectura de la Universidad del Sureste, autor de correspondencia, correo electrónico: shiyi@seu.edu.cn.

Plan de Investigación y Desarrollo Clave de la Provincia de Jiangsu: "Plataforma de gestión inteligente para la seguridad urbana basada en big data - Proyecto de demostración tecnológica" (Número de proyecto: BE2023799)

La renovación urbana es una de las tareas clave en la etapa de mejora y transformación de la urbanización en China. Desde la perspectiva de los objetivos estratégicos de desarrollo urbano en el nuevo contexto y la "nueva normalidad" de China, avanzar hacia un desarrollo sostenible es extremadamente necesario[1]. Como principales usuarios del espacio urbano, el nivel y la profundidad de la participación pública en los procesos de renovación urbana desempeñan un

papel crucial para resolver los conflictos sociales acumulados por la prolongada prioridad al desarrollo económico y la eficiencia, así como para mejorar la calidad del espacio urbano[2].

La renovación urbana tiene como objetivo satisfacer el deseo del público de perseguir una vida mejor. En los últimos años, en las prácticas de renovación en China, se han enriquecido las formas de participación pública mediante talleres, jardines comunitarios y comités de autogestión de remodelación, entre otros[3-7], proporcionando múltiples enfoques para la renovación urbana. Sin embargo, en el diseño urbano, que constituye una parte importante de la renovación urbana, la participación pública en los procesos existentes se limita generalmente a las entrevistas de investigación previas al diseño y a la consulta de resultados después del diseño. Este enfoque de "participación en ambos extremos" omite la implicación del público en el proceso de diseño. A medida que aumentan las demandas de niveles y profundidades más significativas de participación pública, el proceso de diseño en las renovaciones urbanas actuales sigue siendo liderado principalmente por profesionales, careciendo de formas más efectivas de participación pública. Por ello, en el contexto de la renovación urbana, la construcción de un nuevo enfoque de participación pública integral a lo largo de todo el proceso de diseño se ha convertido en un tema crucial[8].

En comparación con los procesos de diseño existentes, el diseño urbano orientado a la renovación urbana debe prestar mayor atención a las necesidades e intenciones del público, promoviendo un cambio hacia un enfoque de diseño urbano basado en el populismo y desde abajo hacia arriba. Este cambio requiere superar cuatro puntos críticos en la participación pública a lo largo del proceso. En primer lugar, está el desafío de identificar los problemas espaciales reales que enfrentan las personas. En las etapas tradicionales de investigación, se utilizan métodos como visitas de campo y reuniones, que suelen ser procesos complejos y lentos, donde muchas cuestiones requieren un enfoque caso por caso[9-10]. Esto resulta en altos costos de participación pública, muestras limitadas de participantes y una profundidad insuficiente en su implicación. En segundo lugar, está el problema de obtener un diagnóstico preciso de los problemas espaciales, especialmente en entornos urbanos construidos complejos. Las técnicas tradicionales de investigación tienen dificultades para mapear las opiniones públicas a espacios concretos de alta resolución, lo que limita su capacidad para respaldar de manera efectiva el diseño. En tercer lugar, está el desafío de transmitir y traducir con precisión y sin distorsión las intenciones de diseño a lo largo de todo el proceso de renovación. Esto incluye la estructuración y traducción de opiniones públicas diversas y complejas en contextos urbanos, así como la presentación clara y efectiva de las demandas públicas e intenciones de diseño. Por último, está el problema de la interacción pública y la exhibición adaptada a los avances tecnológicos de la información. En los procesos de diseño tradicionales, los profesionales necesitan preparar planos técnicos para expresar sus intenciones de diseño, lo que dificulta la participación activa del público. Además, la percepción pública de los resultados de diseño suele basarse en perspectivas idealizadas, como vistas de pájaro o representaciones generales, que carecen de una experiencia realista desde un punto de vista centrado en las personas. Estos problemas en la participación pública resultan en niveles insatisfactorios de aceptación pública, exhibiciones de resultados deficientes y dificultades para lograr la aprobación de los residentes en la implementación final[9,11].

En 2023, el Comité Central del Partido Comunista de China y el Consejo de Estado publicaron el "Plan General para la Construcción de una China Digital", con el objetivo de aprovechar el papel innovador y orientador de la nueva generación de tecnologías digitales. El desarrollo de estas

tecnologías ha tenido un impacto disruptivo en la identificación y evaluación de problemas urbanos[12], así como en su análisis[13]. Tecnologías como la realidad virtual (VR) y la inteligencia artificial (IA) ofrecen nuevas posibilidades para una percepción más humana de los resultados del diseño urbano[14]. Aunque estas tecnologías y métodos ya han logrado ciertos avances en la práctica de la planificación[15], los estudios existentes se han centrado principalmente en enfoques parciales[16], sin abordar de manera integral métodos tecnológicos específicos ni vías de participación pública a lo largo de todo el proceso. En este contexto, este artículo busca construir una plataforma digital de participación pública en diseño urbano orientada a la renovación urbana. Su objetivo es lograr una percepción precisa de los problemas actuales y las necesidades del público durante la fase de investigación, realizar análisis más precisos en la fase de diseño y análisis, y aumentar la profundidad de la participación pública, así como la percepción realista de los resultados, durante la fase de diseño.

1. Flujo de trabajo y plataforma digital de participación pública en diseño urbano orientado a la renovación urbana

1.1 Diseño urbano y participación pública en los procesos de renovación urbana

La renovación urbana pone énfasis en las demandas de las diferentes partes interesadas y en la coordinación de diversos intereses[17], así como en la institucionalización y legalización de la participación pública[18]. En la práctica concreta, Zhou Jian y otros[19], Zhao Guanning y otros[20], Han Yanan y otros[21], y Tan Xiaohong y otros[22] han investigado y resumido los sistemas y procesos de renovación urbana en diferentes regiones y países, como Shanghái, Shenzhen, Pekín y Alemania. Wu Zhiqiang y otros[23], así como Mei Yaolin y otros[24], han propuesto que los sistemas de renovación urbana para la rehabilitación de barrios antiguos incluyan procesos como la organización preliminar, la generación de proyectos, el diseño de renovación urbana, la implementación de las remodelaciones y la garantía de sostenibilidad a largo plazo. El diseño urbano no solo contribuye a la creación de espacios urbanos de mayor calidad mediante el control de formas arquitectónicas, líneas del horizonte y otros elementos, sino que también actúa como una herramienta que se centra en las necesidades humanas y en el interés público. Este enfoque permite una conexión efectiva entre los proyectos de diseño y la implementación de las renovaciones urbanas[25].

En el diseño urbano orientado a la renovación urbana, la participación pública se integra principalmente en tres etapas: la investigación preliminar, el análisis del estado actual y el diseño (Figura 1). En la etapa de investigación preliminar, se recopilan las opiniones del público sobre los problemas existentes mediante cuestionarios, visitas de campo, consultas en línea y otras formas de recopilación de opiniones de múltiples partes interesadas. En la etapa de análisis del estado actual, se realiza una evaluación basada en la integración de estas opiniones, garantizando la adaptabilidad local de las propuestas[26]. En la etapa de diseño, se enfatiza la co-creación orientada a las necesidades. Sobre la base de la integración de opiniones de múltiples partes, se establecen planes de renovación urbana y se apoya la toma de decisiones con la participación pública. Algunos estudios sugieren que, mediante audiencias públicas de representantes de los residentes o la publicación de los planes de renovación, se puede mejorar el nivel de participación pública[27]. En general, las formas existentes de participación pública suelen ser de carácter activo y orientadas a resultados. Es decir, se requiere que el público participe de manera

proactiva a lo largo del proceso y que brinde retroalimentación sobre los resultados. Esto establece un mecanismo de expresión, adopción y retroalimentación de los derechos ciudadanos. Sin embargo, también enfrenta problemas como la baja viabilidad de implementación y la extensión del proceso de ejecución[28]. A través de la integración de métodos y tecnologías relacionadas, se pueden incorporar tecnologías digitales en las etapas de investigación, análisis y diseño, aumentando formas de participación pasiva. Esto incluye la recopilación y el análisis de datos como información de ubicación y preferencias de uso, mejorando así el grado de participación pública.

1.2 Marco de participación pública en diseño urbano con la intervención de plataformas digitales
 En la construcción urbana, la intervención y el apoyo de las plataformas digitales ya han desempeñado un papel importante en áreas como la planificación del espacio territorial, la gobernanza social, el transporte inteligente, la construcción de viviendas, la monitorización ambiental y la gestión de emergencias. Estas plataformas han facilitado la colaboración entre múltiples departamentos y la participación de múltiples actores en los procesos[29], contribuyendo de manera positiva a mejorar la participación pública. La esencia de una plataforma digital de participación pública en diseño urbano orientada a la renovación urbana radica en elevar el nivel y la profundidad de la participación pública a lo largo de todo el proceso mediante el apoyo de tecnologías digitales. Su núcleo es mejorar, a través de tecnologías digitales, la comprensión de la interacción entre el público y el espacio urbano, así como los problemas actuales, y asistir al público en su participación directa en el proceso de diseño y en su capacidad para percibir los resultados del diseño. (Ver Figura 2).

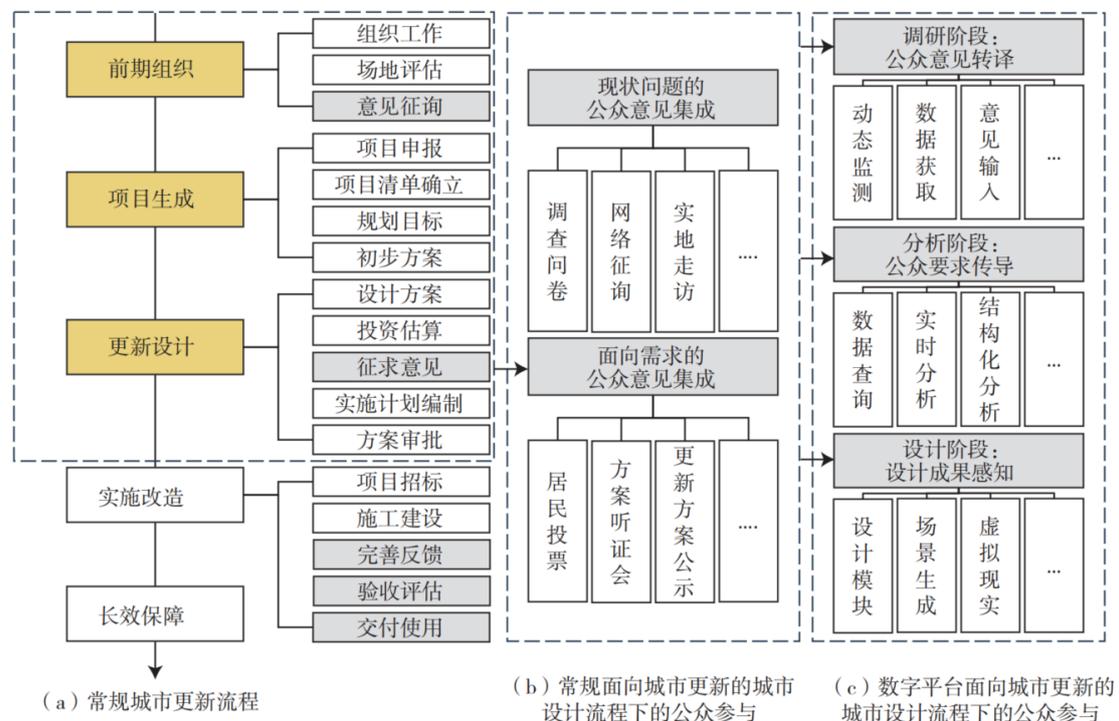


Figura 1. Comparación de la participación pública en el proceso de diseño urbano entre el flujo convencional y el enfoque con plataformas digitales

En la etapa de investigación preliminar, se debe abordar desde la perspectiva del uso público,

centrándose principalmente en dos aspectos de la participación pública: Las actividades y comportamientos del público en el espacio urbano, como el uso de espacios e instalaciones, el tiempo de permanencia y las trayectorias de movimiento. Las demandas del público para la renovación del espacio, incluyendo mejoras en el paisaje y optimización de instalaciones. Las tecnologías digitales, mediante la recopilación de datos de múltiples fuentes, pueden percibir estos aspectos desde diversas dimensiones. Esto permite recopilar información del estado actual a través de investigaciones públicas tanto activas como pasivas.

En la etapa de análisis de datos de múltiples fuentes, se debe prestar atención a la integración y el análisis de estos datos basados en la participación pública. Por un lado, esto implica la fusión y localización espacial de diferentes tipos de datos, como datos de actividad y textos de demandas. Por otro lado, se refiere al procesamiento y análisis estructurado de datos complejos, como los textos.

En la etapa de diseño y percepción pública, se debe partir de mejorar la capacidad de toma de decisiones del público y su percepción de los resultados, abarcando tres aspectos principales: Sistemas simples de distribución de instalaciones y configuración del paisaje: El desarrollo de juegos virtuales ofrece nuevas vías para el diseño, como juegos de colocación de maquetas en espacios reales, donde las instalaciones y paisajes se pueden organizar fácilmente mediante operaciones simples. Percepción inmediata y directa de los resultados de diseño: Tecnologías digitales como la realidad aumentada (AR) y la realidad mixta (MR) permiten simular, calcular y visualizar propuestas, ayudando al público a experimentar de manera inmersiva los resultados del diseño. Métodos de toma de decisiones asistidos por múltiples propuestas: A través de cálculos racionales, se pueden evaluar resultados como la accesibilidad de instalaciones y la calidad ambiental tras la renovación, apoyando la comparación y justificación entre diversas opciones de diseño.

A través de la integración de las funciones mencionadas en una plataforma digital, se proporciona una herramienta integral que permite la recopilación de datos por múltiples canales, diseño de bajo umbral, percepción directa y toma de decisiones asistida con múltiples opciones. Esto mejora la participación pública en todas las etapas del proceso de renovación urbana. Además, después de finalizar el diseño, esta plataforma digital puede apoyar la gestión y operación urbana mediante un sistema de monitoreo en tiempo real.

2. Construcción de la plataforma digital de participación pública

2.1 Datos y arquitectura de la plataforma digital

La arquitectura de la plataforma digital debe considerar la viabilidad práctica para la implementación del proyecto. Por lo tanto, se adopta una arquitectura de estaciones de trabajo remotas, donde las estaciones locales se conectan y acceden a Internet a través de una interfaz HTML. Este enfoque presenta varias ventajas: bajo costo, múltiples interfaces y compatibilidad multiplataforma. El bajo costo permite un desarrollo rápido y eficiente de la plataforma, mientras que las múltiples interfaces facilitan la integración y recopilación de datos de múltiples fuentes, además de conectarse con diversos dispositivos. La compatibilidad multiplataforma permite abrir la plataforma fácilmente desde dispositivos móviles o navegadores web, mejorando la accesibilidad para la participación pública. La plataforma digital incorpora diversos módulos funcionales, incluyendo datos espaciales, análisis algorítmico, interacción humano-máquina y

visualización de resultados. Estos módulos proporcionan herramientas para las etapas de investigación, análisis y diseño del proceso de diseño urbano, como bases espaciales, análisis y diseño interactivo. (Ver Figura 3).

El módulo de datos espaciales incluye datos de base espacial y datos recopilados en tiempo real. Los datos de base espacial consisten en información obtenida mediante fotogrametría inclinada, como espacios públicos, carreteras, edificios, montañas y sistemas hídricos, que son datos inmutables. También incluye datos relativamente estables en un período determinado, como puntos de interés (POI) y vistas de calle. Estos datos sirven como base espacial para la expresión e integración de opiniones múltiples antes del diseño, y respaldan el análisis de la base espacial en etapas posteriores. Sobre esta capa base espacial, se instalan dispositivos fijos con puertos de acceso en los departamentos pertinentes para recopilar datos de opiniones, datos de actividad y otros. La capa de datos espaciales, combinando datos base con datos en tiempo real, permite a la plataforma digital lograr una integración de datos más detallada, mejorando la precisión y la cobertura de los datos espaciales. Esto facilita la gestión y el uso optimizado de grandes volúmenes de datos.

El módulo de análisis algorítmico incluye subsistemas como análisis de agrupación de texto basado en opiniones públicas, análisis de datos de colocación de módulos y análisis de accesibilidad, entre otros. En comparación con los métodos tradicionales de análisis de datos en las etapas iniciales del diseño urbano, la capa de análisis de datos aprovecha las potentes capacidades de integración y evaluación cruzada de datos de múltiples fuentes de la plataforma digital, logrando cálculos integrados de los datos analizados. Dado que la renovación urbana involucra a una diversidad de actores públicos, el módulo de análisis de datos incorpora un análisis semántico basado en texto para integrar y analizar opiniones no estructuradas del público, traduciéndolas en datos estructurados. Esto ayuda a los diseñadores a comprender mejor el estado actual y a tomar decisiones más informadas.

El módulo de interacción humano-máquina incluye la visualización tridimensional de propuestas y la interacción entre usuarios y sistemas. Utiliza un sistema de maqueta inteligente y una plataforma de interacción de realidad virtual (VR) para construir maquetas de propuestas y elementos modulares del escenario dentro de las unidades de renovación, a través de un sistema de entrada de datos y diseño de programas. Mediante dispositivos de interacción, proyección holográfica tridimensional y gafas de realidad virtual, se logra la salida de datos y la interacción en entornos virtuales, permitiendo al público participar en la colocación y ajuste de módulos. Con métodos de visualización e interacción más ricos, la capa de interacción humano-máquina optimiza las tradicionales formas de presentación de propuestas, como los planos técnicos, mejorando la percepción, interacción y participación del público en los resultados del diseño.

El módulo de presentación de resultados incluye el proceso de selección de modelos de múltiples opciones y la posterior iteración interactiva. Los expertos y el público pueden realizar comparaciones de múltiples opciones dentro de la plataforma digital, y finalmente, los resultados de la comparación se exportan a planos técnicos. Los proyectos de implementación importantes se seleccionan y exportan a planos de ejecución. El módulo de presentación de resultados permite la exhibición de los resultados del diseño urbano orientado a la renovación urbana y su extensión hacia la implementación, transformando la gestión del planeamiento hacia un modelo tridimensional.

2.2 Procesos y funciones de la plataforma digital de participación pública

En el proceso de diseño urbano orientado a la renovación urbana, la plataforma digital presentada en este artículo interviene en la participación pública a través de las siguientes aplicaciones: Etapa de investigación preliminar: La plataforma digital cuenta con funciones de monitoreo dinámico y obtención de datos en tiempo real, lo que facilita la recopilación e integración de opiniones de diversos actores públicos. Etapa de análisis del estado actual: La plataforma digital incorpora análisis inteligente en tiempo real y funciones de estructuración, ayudando tanto a los planificadores como al público a comprender de manera sistemática la información de planificación. Además, simplifica los procesos de análisis de datos, permite un análisis profundo de los resultados de investigación y las opiniones públicas, y los transfiere al proceso de diseño. Las ventajas de estas funciones de análisis radican principalmente en la optimización de los métodos de recopilación e integración de datos, logrando análisis de alta precisión y granularidad, así como la integración de datos de múltiples fuentes. También permite relacionar la percepción pública con espacios concretos, mejorando la recopilación de opiniones públicas. Etapa de diseño: La plataforma digital incluye funciones de generación modular y adaptativa de escenarios, además de capacidades de realidad virtual. Mediante la construcción de maquetas espaciales y la presentación de resultados de diseño, la plataforma enriquece la visualización de los resultados del diseño y ofrece métodos de interacción en una plataforma tridimensional. Esto facilita una percepción más profunda de los resultados por parte del público y permite una retroalimentación eficiente de las opiniones de los residentes. (Véase la Tabla 1).

3. Recopilación en tiempo real de datos de la participación pública y exhibición dinámica en la plataforma digital

3.1 Tecnología de asociación espacial de los datos de las demandas públicas y la plataforma digital

Los datos de las demandas públicas se refieren a la recopilación de datos textuales sobre la percepción de los problemas actuales y las necesidades de transformación de los espacios por parte del público. Estos datos generalmente se recogen mediante encuestas, entrevistas, y otras formas de recopilación, y también pueden obtenerse a través de la colaboración con comités de vecindad locales, administradores de propiedades y estaciones de servicio comunitarias, entre otras plataformas de servicios. Además, se pueden recopilar a través de herramientas como grupos de WeChat, cuentas públicas, etc. Con el enfoque cada vez más detallado y preciso de la renovación urbana, las demandas públicas deben ser localizadas con mayor precisión. Mediante la tecnología de asociación espacial de la plataforma digital, se seleccionan espacios específicos para introducir las opiniones de los ciudadanos, completando así la recopilación de los datos de las demandas públicas.

El proyecto de la Torre Yuejiang en Nanjing se centra en el uso de los espacios públicos en las comunidades residenciales envejecidas. En primer lugar, se divide la zona de la Torre Yuejiang en 151 espacios de patios, así como espacios públicos, calles y pasillos, y áreas de circulación (Figura 4), con el fin de que los residentes puedan expresar sus demandas relacionadas con espacios específicos de los patios. La recopilación de datos sobre las demandas públicas se realiza a través de tres métodos: actividades de los residentes comunitarios, entrevistas de campo y

encuestas en línea mediante pequeñas aplicaciones. Los temas recopilados incluyen instalaciones de transporte, servicios públicos, el entorno de la comunidad, servicios comunitarios, entre otros aspectos. En total, se recopilaron más de 3,500 opiniones. Por ejemplo, al recopilar y organizar 23 comentarios específicos del Patio 2, se descubrió que este espacio presenta problemas como el estacionamiento desordenado de vehículos motorizados y no motorizados, la falta de áreas verdes y zonas de descanso, lo que sugiere que se podrían hacer actualizaciones dirigidas a estas cuestiones en el futuro. Estos datos fueron organizados, numerados e integrados en la plataforma digital, formando un conjunto de datos sobre las demandas del público.

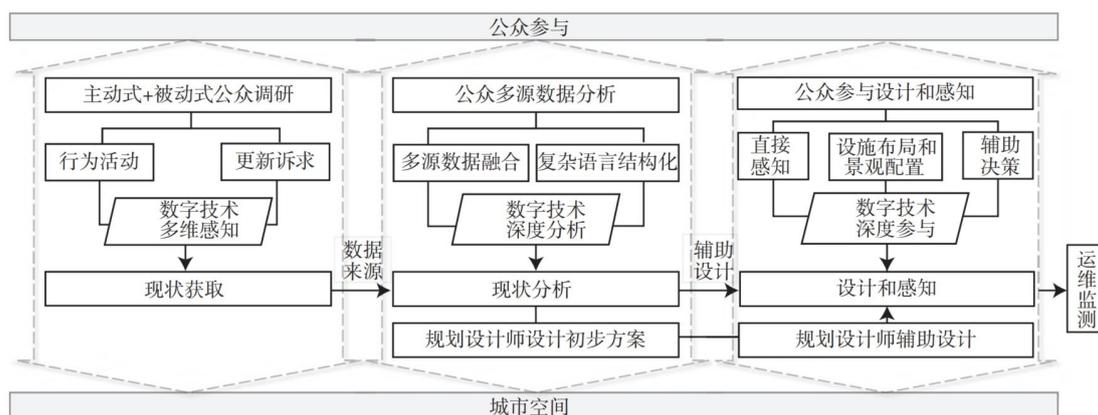


Figura 2. Marco de participación pública en diseño urbano con la intervención de la plataforma digital

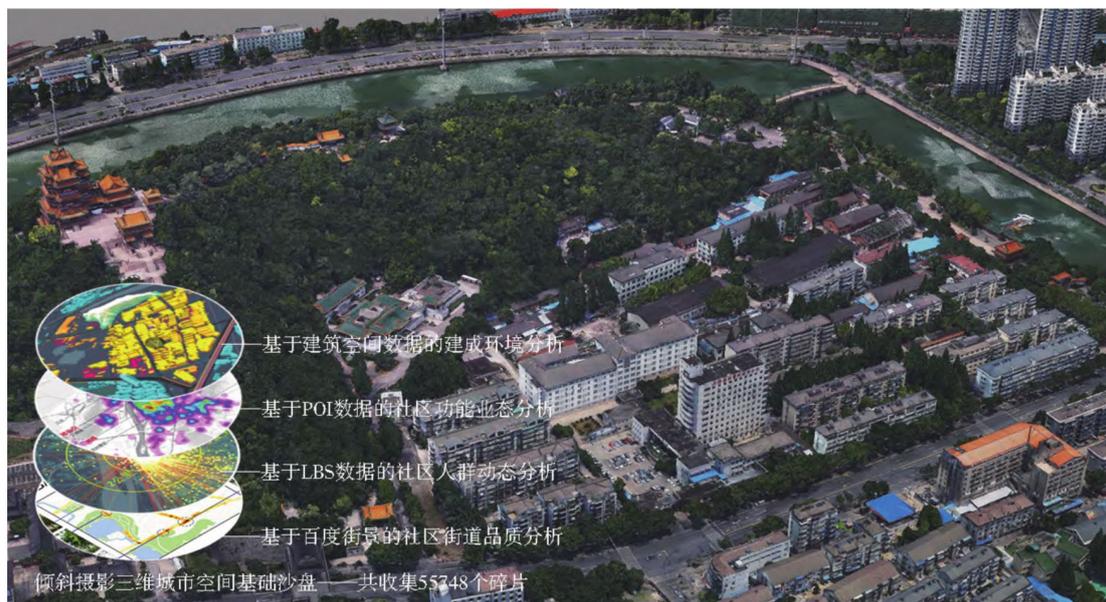


Figura 3. Construcción de la base de la plataforma digital para la participación pública

Tabla 1. Procesos y funciones de la plataforma digital de participación pública

流程	功能	工具
调研阶段	动态监测和实时数据获取	动态监测居民活力数据; 居民输入优化意见, 实现居民意见偏好分析

分析阶段	智慧化实时分析和结构化	建筑物、道路、地形等相关数据查询，建成环境分析、功能业态分析、人群动态分析、街道品质与可达性分析、地形分析、空间视域分析、建筑物日照分析等
设计阶段	模块化和自适应生成场景、虚拟现实功能	三维城市模型建立，方案建成效果对比；电子地图空间定位，空间沙盘与虚拟现实设备规划空间体验，游览方式与场景修改，反馈意见记录；结合建模实时修改的方案设计构思



Figura 4. División espacial y recopilación de opiniones en la zona de la Torre Yuejiang

3.2 Datos de actividad pública y tecnología de monitoreo dinámico en la plataforma digital

Los datos de actividad pública se refieren a la información sobre la distribución de las personas en diferentes momentos y espacios. En investigaciones existentes, estos datos se han utilizado para medir la vitalidad del espacio urbano, analizar las características espacio-temporales de los desplazamientos y explorar la relación entre las actividades humanas y los elementos del entorno construido. En el contexto de la renovación urbana, los datos de actividad pública pueden emplearse para evaluar el uso de los espacios públicos. Estos datos se pueden representar mediante servicios basados en la ubicación (LBS) después de ser desensibilizados.

En el proyecto de la Torre Yuejiang en Nanjing, los datos de LBS se integraron en el módulo de análisis algorítmico. A través de la identificación de la distribución de usuarios durante los periodos característicos de residencia y trabajo, se distinguieron los datos de muestra correspondientes a los residentes locales y a los turistas. Posteriormente, se elaboraron perfiles digitales de los residentes locales, identificando y monitoreando las pautas espacio-temporales de tres tipos de actividades: trabajo, consumo y recreación. El estudio reveló que, dentro del área del proyecto de la Torre Yuejiang, el 61% de los residentes que trabajan lo hacen en un radio de 2 km

alrededor de su lugar de residencia, lo que indica empleo local cercano y distancias de desplazamiento cortas. (Ver Figura 5).

4. Integración y análisis de datos públicos y procesamiento estructurado en la plataforma digital

4.1 Diagnóstico de conflictos espaciales basado en los datos de demandas públicas

Los datos de demandas públicas presentan características de complejidad y no estructuración textual. Aunque las técnicas de asociación espacial los vinculan con espacios específicos, aún se requiere un procesamiento estructurado adicional. Mediante la integración y el análisis de los datos de demandas públicas, es posible diagnosticar las principales demandas públicas y los conflictos asociados en diferentes espacios. Para convertir las opiniones no estructuradas en datos estructurados, en la plataforma digital primero se construye un banco semántico para clasificar e integrar los textos. Los datos recopilados se procesan utilizando técnicas de análisis semántico, que extraen y dividen las demandas textuales en múltiples palabras clave y frases. Posteriormente, un algoritmo de similitud textual clasifica las diferentes demandas en múltiples categorías. A partir de la identificación del "mínimo común denominador" en un gran volumen de opiniones públicas, se genera una matriz de problemas espaciales. Esta matriz permite diagnosticar las demandas clave de los residentes y los conflictos existentes en el espacio, proporcionando así orientación directa para el diseño posterior.

Para las más de 3,500 demandas recopiladas, el proyecto de la Torre Yuejiang en Nanjing utilizó análisis de frecuencia de palabras clave y co-ocurrencia para clasificar las demandas de los residentes en tres niveles: demandas principales, demandas importantes y demandas generales para diferentes espacios. Esto permitió construir una matriz de demandas espaciales, que luego fue validada mediante investigaciones de campo para confirmar los problemas existentes. Por ejemplo, entre las 29 opiniones recopiladas del Patio 150, se identificaron problemas como estacionamiento desordenado, mezcla de peatones y vehículos, y la falta de instalaciones públicas para ejercicio (ver Figura 6). A través de la identificación de espacios conflictivos, las demandas principales de los residentes se reflejan en múltiples propuestas, logrando una recopilación, análisis, retroalimentación y aplicación eficientes de las opiniones de los residentes.

4.2 Diagnóstico de espacios con insuficiente vitalidad basado en datos de actividad pública

Los datos de actividad pública poseen características espacio-temporales que permiten describir de manera efectiva la relación entre las personas y el tiempo y espacio. A través de la recopilación de datos de actividad pública durante 24 horas y el análisis del uso del espacio, la plataforma digital puede calcular automáticamente la eficiencia del uso del espacio y diagnosticar inteligentemente los espacios con insuficiente vitalidad. Primero, se realiza un análisis de actividad pública basado en datos de LBS y técnicas de identificación de cadenas de comportamiento. Luego, se lleva a cabo un análisis del uso del espacio utilizando datos de tipos de negocios, vistas de calle y uso del suelo. Finalmente, se combinan los datos de actividad pública con el análisis del uso del espacio para generar un mapa de eficiencia de uso de los espacios públicos, permitiendo diagnosticar los espacios con insuficiente vitalidad.

En el proyecto de la Torre Yuejiang en Nanjing, se realizó un análisis en red del espacio utilizando datos de actividad pública. Este análisis identificó factores clave que influyen en la distribución de las personas, como la distribución de las instalaciones de servicios en espacios públicos, el í

ndice de cobertura vegetal y la superficie de espacios abiertos. El análisis del uso específico del espacio y las pautas de actividad de las personas reveló que los espacios en parques y áreas escénicas tienen un alto nivel de actividad, mientras que los espacios de los patios dentro de las comunidades muestran insuficiente vitalidad. Además, se identificó que la conexión entre las áreas comunitarias y los parques es débil y que la parte sureste de la comunidad carece de instalaciones comerciales y de servicios. Estos hallazgos sugieren que en futuras actualizaciones se debe mejorar la calidad de los espacios de los patios y la accesibilidad a las áreas de parques y paisajes. Con base en el diagnóstico de problemas espaciales a partir del análisis integrado mencionado (ver Figura 7), se identificaron las demandas espaciales potenciales.

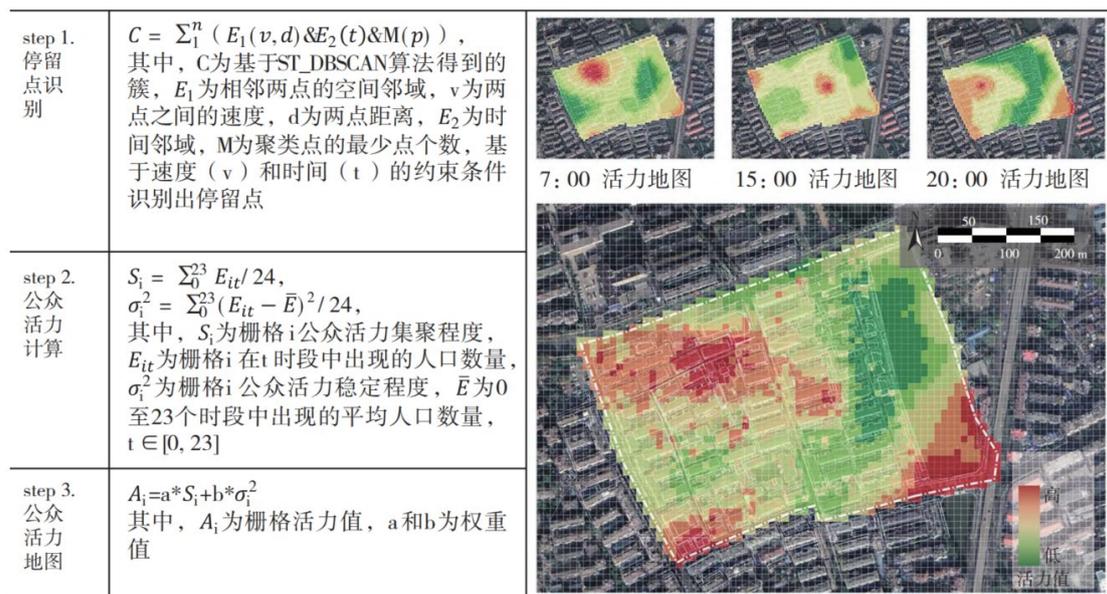


Figura 5. Proceso y resultados del cálculo de la vitalidad pública

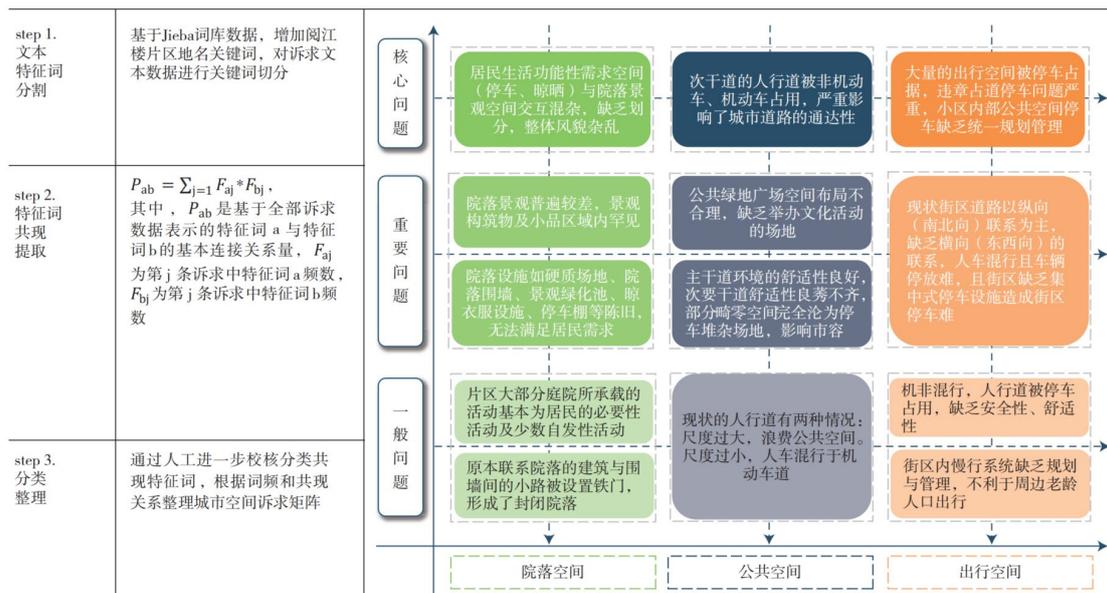


Figura 6. Análisis estructurado de las demandas públicas y resultados

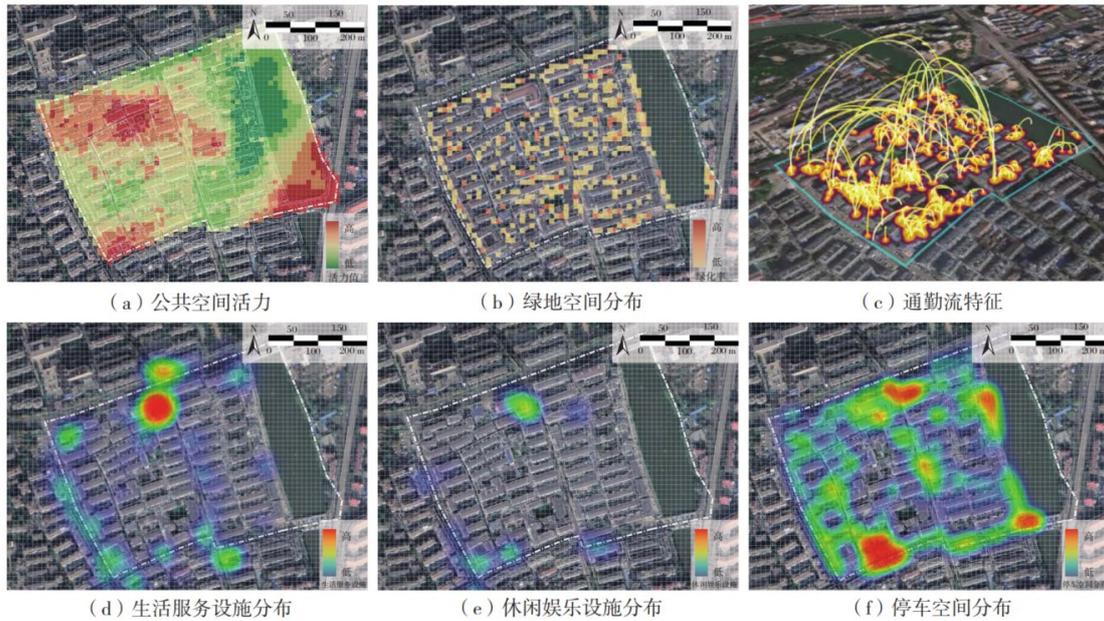


Figura 7. Análisis relacionado con la vitalidad pública basado en datos de múltiples fuentes

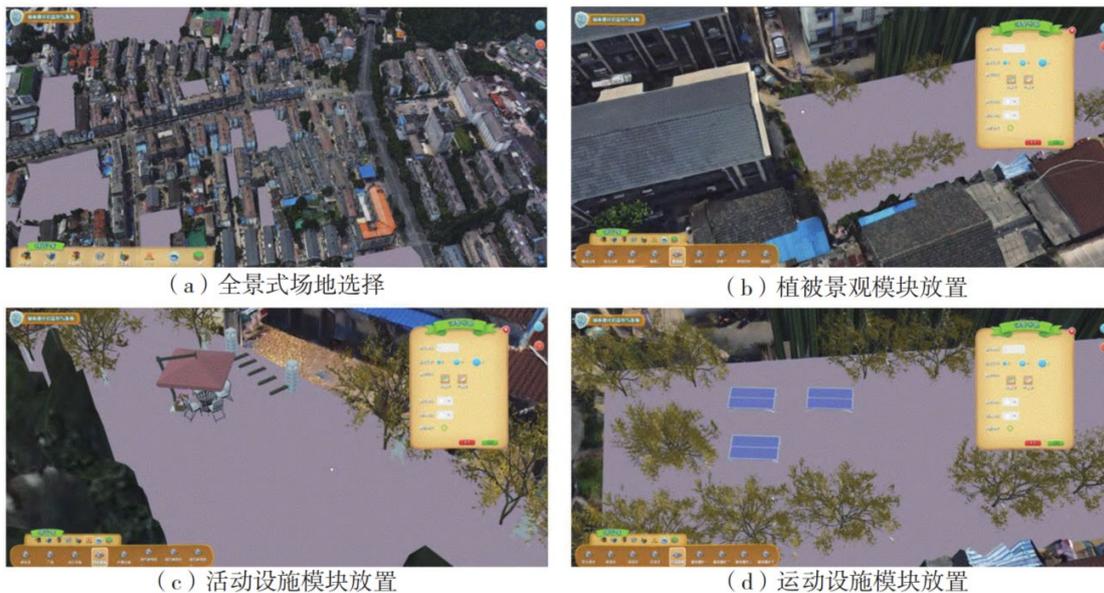


Figura 8. Proceso del juego de maquetas

5. Proceso de diseño participativo y simulación de escenarios de propuestas

5.1 Diseño participativo con maquetas digitales y configuración de módulos en la plataforma digital

El juego de diseño de maquetas digitales para la participación pública es una herramienta de interacción humano-máquina basada en la plataforma digital. Este enfoque permite la colocación de módulos de instalaciones de manera similar a juegos como SimCity o Cities: Skylines, combinando el entretenimiento de los juegos con la operatividad para el público. Con el apoyo de la tecnología de plataformas digitales, el juego de maquetas digitales ofrece una nueva vía para

aumentar el nivel de participación pública en el diseño. Durante el proceso de diseño, este juego permite reducir significativamente las barreras para la participación en el diseño. Los ciudadanos pueden completar la propuesta colocando módulos directamente. En la plataforma digital, se importa la situación actual del sitio para crear la base de la maqueta digital. A partir de esta base, se construye una serie de módulos de instalaciones públicas. Durante el juego, los usuarios pueden ampliar o reducir el área del sitio para seleccionar espacios específicos y colocar diferentes módulos, logrando la disposición espacial de diversas instalaciones públicas. En el proyecto de la Torre Yuejiang en Nanjing, se creó un modelo tridimensional de la ciudad para formar un panel interactivo de diseño, donde los residentes pueden participar en el diseño de maquetas en línea. Basándose en los puntos clave de la renovación urbana, el panel interactivo incorpora un flujo de juego que incluye selección panorámica del sitio, colocación de módulos de paisaje vegetal, colocación de módulos de instalaciones de actividades y colocación de módulos de áreas deportivas, permitiendo así que los residentes diseñen de forma autónoma (ver Figura 8). El proyecto organizó la participación en el juego como una actividad comunitaria, recopilando más de 70 propuestas de diseño locales. Por ejemplo, un residente llamado Li propuso eliminar la estación de basura ubicada al norte del sendero ribereño y añadir vegetación a lo largo del río. Esto se pudo realizar seleccionando directamente un módulo de paisaje vegetal específico en el juego y colocándolo en el espacio ribereño. Mediante la consolidación y selección de las mejores propuestas, se integraron estas propuestas locales en el diseño general, generando múltiples resultados basados en las diferentes propuestas locales.

5.2 Percepción pública de la realidad virtual y simulación de escenarios en la plataforma digital

En los últimos años, con los avances tecnológicos, la implementación de la realidad virtual (VR) ha evolucionado rápidamente hacia soluciones más compactas y de bajo costo. El desarrollo acelerado de tecnologías como la realidad virtual (VR) y la realidad mixta (MR) ha mejorado significativamente la capacidad de las personas para percibir escenarios virtuales. Investigaciones previas han utilizado la tecnología de realidad virtual para permitir que el público experimente de manera tridimensional diseños de calles orientadas a bicicletas y recopilar sus opiniones [30]. En el contexto de la renovación urbana, los escenarios virtuales de las propuestas de actualización pueden ayudar al público a experimentar la escala y la calidad espacial, proporcionando retroalimentación inmediata sobre las deficiencias del diseño.

En el proyecto de la Torre Yuejiang en Nanjing, se utilizaron simulaciones tridimensionales de propuestas generadas por la plataforma digital. Los usuarios pueden utilizar dispositivos de realidad virtual (VR) para realizar recorridos inmersivos desde una perspectiva en primera persona. A través de operaciones como selección y movimiento, los usuarios pueden ajustar las posiciones dentro del escenario de la propuesta, permitiendo evaluar resultados como la accesibilidad de diversas instalaciones y el nivel de embellecimiento del paisaje. Durante las actividades de presentación pública de las propuestas, se realizaron exhibiciones de realidad virtual de los diseños. Los residentes presentes pudieron recorrer virtualmente los escenarios simulados y, basándose en su percepción de los mismos, votar para seleccionar la propuesta correspondiente. Finalmente, el diseño implementado se determinó de acuerdo con las opiniones del público. (Ver Figura 9).

5.3 Comparación pública de múltiples propuestas y toma de decisiones asistida por la plataforma

digital

Los resultados del diagnóstico espacial de la plataforma digital no solo proporcionan una base para que los planificadores desarrollen diseños urbanos, sino que también ofrecen al público resultados cuantitativos que les ayudan a comprender el estado actual del espacio. En el caso de la comparación de múltiples propuestas, el público a menudo tiene dificultades para interpretar los resultados tradicionales presentados en papel. Mediante resultados cuantitativos, se facilita la comprensión de las propuestas, ayudando al público a tomar decisiones informadas. En la plataforma digital, primero se construye una matriz de evaluación cuantitativa basada en un radar. Se cuantifican indicadores clave de interés público como la accesibilidad del transporte, la riqueza de instalaciones, la seguridad de las calles, la atracción espacial, el índice de áreas verdes y los espacios de estacionamiento. A partir de estos datos, se generan gráficos de radar. Posteriormente, se elaboran comparaciones entre el estado actual y las propuestas, así como entre diferentes propuestas, utilizando gráficos de radar para una mejor visualización y comprensión.

En el proyecto de la Torre Yuejiang en Nanjing, la plataforma digital generó múltiples propuestas iniciales, y mediante el análisis de matrices de radar del sitio antes y después de la renovación, se asistió en la comparación y selección de la propuesta de diseño. Se realizaron evaluaciones de aspectos como la accesibilidad del transporte, la riqueza de instalaciones y la atracción espacial (ver Figura 10). La plataforma digital facilitó la toma de decisiones públicas a través de métodos cuantitativos, lo que llevó a la selección final del diseño de renovación para la comunidad de la Torre Yuejiang. Este diseño integró los resultados de múltiples rondas de participación pública, centrándose en los espacios de los patios y los puntos de entrada principales como prioridades para la siguiente fase de renovación, incorporando las opiniones del público para llevar a cabo las mejoras.

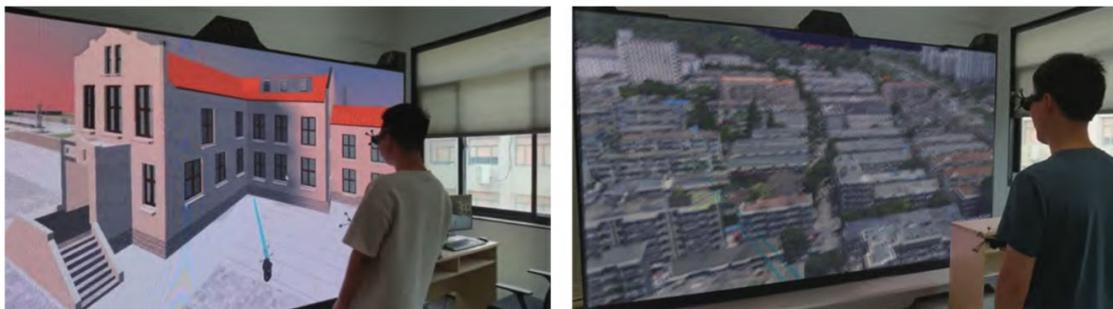


Figura 9. Simulación y percepción de escenarios

6. Conclusión y perspectivas

6.1 El papel de la tecnología digital en profundizar la participación pública en el diseño urbano durante la renovación urbana

En el contexto de una nueva era, las crecientes demandas de los ciudadanos por una vida mejor plantean mayores desafíos para la renovación de los espacios urbanos. Dada la compleja relación entre las personas y el espacio, es necesario realizar análisis más profundos del estado actual y fomentar la participación en el proceso de diseño desde la perspectiva de diversos actores. El

desarrollo de tecnologías digitales ofrece nuevas posibilidades para impulsar la participación pública en el diseño urbano. Su objetivo principal es, a través de grandes volúmenes de datos de múltiples fuentes, comprender de manera más multidimensional la interacción y los conflictos entre el público y el espacio urbano. Además, estas tecnologías permiten asistir directamente al público en su participación en el diseño y en la percepción de los resultados del diseño.



Figura 10. Presentación y comparación de múltiples propuestas

Sobre esta base, este artículo explora la construcción de una plataforma digital de participación pública en diseño urbano orientada a la renovación urbana. Se propone un marco integral de participación pública que abarca las etapas de recopilación del estado actual, análisis del estado actual, diseño y percepción. A través de métodos como la recopilación en tiempo real de datos públicos y la visualización dinámica en la plataforma digital, el análisis integrado de datos públicos y el procesamiento estructurado en la plataforma, así como el diseño de maquetas participativas y la simulación de escenarios en la plataforma digital, se logra una participación pública completa en las etapas de investigación, análisis y diseño. El objetivo es ampliar los tipos de datos y los canales de recopilación, integrar múltiples demandas y datos de diversas fuentes, y mejorar el nivel y la profundidad de la participación pública en todas las etapas del diseño urbano.

6.2 Limitaciones de la investigación sobre la aplicación de tecnologías digitales

Aunque la aplicación de la participación pública basada en plataformas digitales ha sido efectiva en el proyecto de la Torre Yuejiang, su implementación futura se enfrenta a desafíos debido a la falta de una estructura institucionalizada, como la falta de voluntad y las capacidades de los residentes. Este estudio aún presenta las siguientes limitaciones. En primer lugar, el proyecto en sí mismo requiere una gran cantidad de tiempo y costos financieros. La construcción de la plataforma digital requiere integrar datos de múltiples fuentes y varios interfaces, además de una colaboración constante con las empresas relacionadas con el desarrollo de la plataforma. El éxito del proyecto debe considerar estos costos. En segundo lugar, durante el proceso del proyecto se observó que la participación activa del público es difícil de lograr. Se deben organizar múltiples

actividades para recopilar suficientes datos. En los futuros procesos de actualización, será necesario considerar más la posibilidad de participación pasiva del público, al mismo tiempo que se evitan problemas de privacidad de los usuarios. Finalmente, el nivel de conciencia cívica es relativamente bajo, y el uso de la plataforma digital todavía presenta ciertos obstáculos. Los residentes pueden encontrar difícil aprender a usar la plataforma digital o participar en el proyecto, y pueden sentir que no vale la pena el esfuerzo. En el futuro, será necesario prestar atención a cómo motivar a los residentes a invertir tiempo y esfuerzo en participar en el proceso de toma de decisiones.

6.3 Perspectivas del desarrollo del paradigma de simbiosis entre persona, comunidad y ciudad impulsado por la tecnología de datos

A medida que la influencia de las tecnologías digitales en el diseño y la planificación urbana continúa creciendo, también es necesario tratar su papel con cautela y racionalidad, promoviendo una orientación correcta de los valores. Las tecnologías digitales han mejorado la capacidad de comprender las dinámicas del público y sus necesidades reales, pero al mismo tiempo han incrementado el riesgo de violaciones de privacidad y seguridad personal. El desarrollo futuro de las tecnologías digitales y los valores centrados en las personas no debe ser visto como una relación opuesta. Por lo tanto, en el uso de la tecnología de datos, primero se deben evitar los riesgos mencionados, guiando el desarrollo de las tecnologías hacia la promoción de valores correctos y evitando los efectos negativos de la tecnología digital. Además, la tecnología digital, como herramienta técnica, no debe desvincularse del servicio a los valores humanos fundamentales. Debe estar orientada a las demandas y los intereses centrales del público, satisfaciendo las complejas demandas de múltiples actores.

La tecnología digital está evolucionando y actualizándose a un ritmo sin precedentes, mejorando la capacidad de percibir los complejos espacios urbanos y los grupos públicos. Esta tecnología permite realizar análisis de alta precisión en escalas múltiples, abarcando la ciudad, la comunidad y el enfoque centrado en las personas, y mejora la capacidad de las personas para percibir los espacios a escala comunitaria y urbana. Esto se convierte en un vínculo clave para la construcción de un paradigma de simbiosis entre la persona, la comunidad y la ciudad. El diseño urbano orientado a la renovación urbana debe seguir fortaleciendo la aplicación de tecnologías digitales, como GPT, IA, AR, MR y el desarrollo de tecnologías de motores de juegos. Por un lado, mediante la interacción humano-máquina, estas tecnologías permiten procesar rápidamente las complejas demandas de diversos actores. Por otro lado, combinando lo virtual y lo real, mejoran significativamente la capacidad de las personas para percibir los futuros espacios desde una escala humana. En cuanto a la participación pública en el diseño urbano orientado a la renovación urbana, la integración y aplicación de diversas tecnologías digitales favorece el desarrollo sostenible de la ciudad. Las tecnologías digitales se convertirán en una parte esencial e indiscutible, y su importancia seguirá creciendo.

Referencias

[1] Yang Jianqiang. Hacia una renovación urbana sostenible: Reflexiones racionales basadas en la orientación de valores y sistemas complejos [J]. *Urban Planning*, 2018, 42(6): 68-78.

[1] 阳建强 . 走向持续的城市更新:基于价值 取向与复杂系统的理性思考[J]. *城市规划*, 2018,

42(6): 68-78.

[2] Zhang Jingxiang, Hu Yi. Crítica a la renovación urbana en China en la etapa de transformación basada en la justicia del espacio social [J]. *Planner*, 2012, 28(12): 5-9.

[2]张京祥, 胡毅. 基于社会空间正义的转型 期中国城市更新批判[J]. *规划师*, 2012, 28(12): 5-9.

[3] Liu Yuelai, Yin Kelu. De la construcción espacial a la creación comunitaria: Exploración de la práctica del jardín comunitario en Shanghai [J]. *Urban Architecture*, 2018(25): 43-46.

[3]刘悦来, 尹科奕. 从空间营建到社区营造: 上海社区花园实践探索[J]. *城市建筑*, 2018(25): 43-46.

[4] Chen Yulin, Xiao Lin, Chen Mengping, et al. Exploración inicial de los métodos de planificación participativa comunitaria: El caso del "Nuevo Proyecto Qinghe" en Pekín [J]. *Journal of Urban Planning*, 2020(1): 65-70.

[4] 陈宇琳, 肖林, 陈孟萍, 等. 社区参与式规划的实现途径初探: 以北京“新清河实验”为例[J]. *城市规划学刊*, 2020(1): 65-70.

[5] Yao Zhentong, Sun Yanyou. Investigación sobre la renovación de comunidades creativas urbanas basada en estrategias de revitalización local [C]// China Urban Planning Society, Chengdu Municipal Government. *Space Governance for High-Quality Development: 2020 China Urban Planning Annual Conference Proceedings (02 Urban Renewal)*, 2021.

[5] 姚振同, 孙燕欧. 基于在地活化策略的城市创意社区更新研究[C]// 中国城市规划学会, 成都市人民政府. *面向高质量发展的空间治理: 2020 中国城市规划年会论文集(02 城市更新)*, 2021.

[6] Ming Yutong. Análisis comparativo del diseño del sistema de participación pública en la renovación urbana: Casos de los barrios Longxing Temple y Caojia Lane en Chengdu [C]// China Urban Planning Society, Hangzhou Municipal Government. *Sharing and Quality: 2018 China Urban Planning Annual Conference Proceedings (02 Urban Renewal)*, 2018.

[6] 明钰童. 城市更新中的公众参与制度设计 对比分析: 以成都龙兴寺片区与曹家巷片区项目为例[C]//中国城市规划学会, 杭州市人民政府. *共享与品质: 2018 中国城市规划年会论文集(02 城市更新)*, 2018.

[7] Du Yifang, Huang Jianzhong, Hu Gangyu. Investigación sobre el mecanismo de construcción colaborativa de múltiples actores en la micro-renovación comunitaria desde la perspectiva de la gobernanza: Un caso típico de Shanghai [J]. *Urban Architecture*, 2021, 18(31): 42-47.

[7] 杜怡芳, 黄建中, 胡刚钰. 治理视角下社区 微更新多元主体协同营造机制研究: 以上海典型社区为例[J]. *城市建筑*, 2021, 18(31): 42-47.

[8] Li Lin, Chen Yong. Participación pública y reconstrucción espacial en la renovación urbana desde la perspectiva de la justicia espacial [J]. *Residential Technology*, 2021, 41(2): 21-26.

[8] 李琳, 陈泳. 空间正义视角下城市更新中的公众参与和空间重构[J]. *住宅科技*, 2021, 41(2): 21-26.

[9] Ge Yan, Guan Ye, Nie Mengyao. Características de la evolución de las políticas de renovación urbana en Shanghai e innovación [J]. *Shanghai Urban Planning*, 2017(5): 23-28.

[9] 葛岩, 关烨, 聂梦遥. 上海城市更新的政策 演进特征与创新探讨[J]. *上海城市规划*, 2017(5): 23-28.

[10] Kuang Xiaoming. Desafíos y estrategias en la renovación urbana de Shanghai [J]. *Scientific Development*, 2017(3): 32-39.

[10] 匡晓明. 上海城市更新面临的难点与对策 [J]. *科学发展*, 2017(3): 32-39.

- [11] Liang Chen, Zhuo Jian. Problemas, dificultades y políticas de la renovación urbana en Shanghai centrados en elementos públicos [J]. *Journal of Urban Planning*, 2019(S1): 142-149.
- [11] 梁晨, 卓健. 聚焦公共要素的上海城市更新问题、难点及政策探讨[J]. *城市规划学刊*, 2019(S1): 142-149.
- [12] Zhang Shanqi, Zhen Feng, Qin Xiao, et al. Planificación participativa y percepción en comunidades urbanas: Modelo conceptual y marco técnico [J]. *Geographical Research*, 2020, 39(7): 1580-1591.
- [12] 张姗姗, 甄峰, 秦箫, 等. 面向城市社区规划的参与式感知与计算:概念模型与技术框架 [J]. *地理研究*, 2020, 39(7): 1580-1591.
- [13] Long Ying. La vivienda futura impulsada por tecnologías disruptivas: Perspectivas desde las ciencias urbanas nuevas y las ciudades del futuro [J]. *Journal of Architecture*, 2020(S1): 34-40.
- [13] 龙瀛. 颠覆性技术驱动下的未来人居:来自新城市科学和未来城市等视角[J]. *建筑学报*, 2020(S1): 34-40.
- [14] Jian Shengyu. "Metaverso": El concepto futuro en una fase tecnológica básica [J]. *Journal of Shanghai University (Social Sciences Edition)*, 2022, 39(2): 1-16.
- [14] 简圣宇. “元宇宙”:处于基础技术阶段的未来概念[J]. *上海大学学报(社会科学版)*, 2022, 39(2): 1-16.
- [15] LI T, LIU J X, LIANG Y L, et al. Un modelo de planificación electrónica participativa en la renovación urbana de China: Implicaciones de las tecnologías en la facilitación de la participación en la planificación [J]. *Environment and Planning B: Urban Analytics and City Science*, 2023, 50(2): 299-315.
- [15] LI T, LIU J X, LIANG Y L, et al. A participatory e-planning model in the urban renewal of China: implications of technologies in facilitating planning participation[J]. *Environment and Planning B: Urban Analytics and City Science*, 2023, 50(2): 299-315.
- [16] GORDON E, SCHIRRA S, HOLLANDER J. Planificación inmersiva: Un modelo conceptual para diseñar la participación pública con nuevas tecnologías [J]. *Environment and Planning B-Planning & Design*, 2011, 38(3): 505-519.
- [16] GORDON E, SCHIRRA S, HOLLANDER J. Immersive planning: a conceptual model for designing public participation with new technologies[J]. *Environment and Planning B-Planning & Design*, 2011, 38(3): 505-519.
- [17] Yang Jianqiang, Chen Yue. Desarrollo y revisión de la renovación urbana en China de 1949 a 2019 [J]. *Urban Planning*, 2020, 44(2): 9-19.
- [17] 阳建强, 陈月. 1949—2019年中国城市更新的发展与回顾[J]. *城市规划*, 2020, 44(2): 9-19.
- [18] Qin Bo, Miao Fenfen. Evolución del desarrollo de la participación pública en la renovación urbana: Revisión del caso de Yantian, Shenzhen [J]. *Urban Development Studies*, 2015, 22(3): 58-62.
- [18] 秦波, 苗芬芬. 城市更新中公众参与的演进发展:基于深圳盐田案例的回顾[J]. *城市发展研究*, 2015, 22(3): 58-62.
- [19] Zhou Jian, Yan Shuxin, Wan Zhiying. Reflexiones sobre la mejora del sistema de renovación urbana de Shanghai [J]. *Journal of Urban Planning*, 2019(1): 20-26.
- [19] 周俭, 阎树鑫, 万智英. 关于完善上海城市更新体系的思考[J]. *城市规划学刊*, 2019(1): 20-26.
- [20] Zhao Guanning, Sima Xiao, Huang Weidong, et al. Mejora del sistema de planificación urbana

- orientado al stock: La experiencia de Shenzhen [J]. *Journal of Urban Planning*, 2019(4): 87-94.
- [20] 赵冠宁, 司马晓, 黄卫东, 等. 面向存量的城市规划体系改良:深圳的经验[J]. *城市规划学刊*, 2019(4): 87-94.
- [21] Han Yanan, Mao Mingrui, He Junyao, et al. Empoderamiento del diseño de micro-renovación urbana impulsado por nuevas tecnologías: Basado en la práctica participativa de la renovación micro-urbana en la calle Shuangjing, Pekín [J]. *New Architecture*, 2021(4): 11-17.
- [21] 韩亚楠, 茅明睿, 贺俊堯, 等. 新技术驱动下城市微更新的设计赋权: 基于北京双井街道参与式微更新实践[J]. *新建筑*, 2021(4): 11-17.
- [22] Tan Xiaohong, Wu Er-Atke, Yi Xin. Diseño institucional y estrategias de práctica de la renovación urbana en Alemania de 1960 a 2019 [J]. *International Urban Planning*, 2022, 37(1): 40-52.
- [22] 谭肖红, 乌尔·阿特克, 易鑫. 1960—2019年德国城市更新的制度设计和实践策略[J]. *国际城市规划*, 2022, 37(1): 40-52.
- [23] Wu Zhiqiang, Wu Jiang, Zhang Jiali, et al. Discusión académica sobre los mecanismos de implementación de la renovación de barrios urbanos antiguos [J]. *Journal of Urban Planning*, 2021(3): 1-10.
- [23] 吴志强, 伍江, 张佳丽, 等. “城镇老旧小区更新改造的实施机制”学术笔谈[J].*城市规划学刊*, 2021(3): 1-10.
- [24] Mei Yaolin, Wang Chenghua, Li Linlin. Renovación de barrios urbanos antiguos hacia una actualización orgánica: Estudio sobre la preparación de la guía técnica para la renovación de barrios antiguos en Jiangsu [J]. *Urban Planning*, 2022, 46(2): 108-118.
- [24] 梅耀林, 王承华, 李琳琳. 走向有机更新的老旧小区改造: 江苏老旧小区改造技术指南编制研究[J].*城市规划*, 2022, 46(2): 108-118.
- [25] Wang Shifu, Shen Shuangting, Mo Zhejuan. Reflexiones sobre las estrategias de diseño urbano en la renovación urbana [J]. *Shanghai Urban Planning*, 2017(5): 7-11.
- [25] 王世福, 沈爽婷, 莫浙娟. 城市更新中的城市设计策略思考[J]. *上海城市规划*, 2017(5): 7-11.
- [26] Chen Shanshan. "Cambio" en la planificación urbana bajo el contexto de la planificación del espacio territorial [J]. *Planner*, 2020, 36(14): 84-88.
- [26] 陈珊珊.国土空间规划语境下的城市更新规划之“变”[J]. *规划师*, 2020, 36(14): 84-88.
- [27] Zhao Min, Sun Yimin, Du Ning, et al. Investigación sobre la actualización progresiva de los antiguos barrios residenciales urbanos en China: Teoría, práctica y estrategias [J]. *International Urban Planning*, 2010, 25(1): 24-32.
- [27] 赵民, 孙忆敏, 杜宁, 等. 我国城市旧住区渐进式更新研究: 理论、实践与策略[J]. *国际城市规划*, 2010, 25(1): 24-32.
- [28] Hou Xiancheng. Sugerencias y prácticas para la optimización parcial del proceso de renovación urbana en Shanghai [J]. *Planner*, 2021, 37(18): 35-40.
- [28] 侯显成. 上海市城市更新流程局部优化建议与实践[J]. *规划师*, 2021, 37(18): 35-40.
- [29] Yang Junyan, Cheng Yang, Shao Dian. De planos estáticos a reglas inteligentes dinámicas: Investigación preliminar sobre la plataforma de gestión digital en diseño urbano [J]. *Journal of Urban Planning*, 2018(2): 65-74.
- [29] 杨俊宴, 程洋, 邵典. 从静态蓝图到动态智能规则: 城市设计数字化管理平台理论初探[J].*城市规划学刊*, 2018(2): 65-74.
- [30] Ye Yu, Dai Xiaoling. Posibilidades de percepción espacial y aplicación del diseño bajo nuevas tecnologías y condiciones de datos [J]. *Times Architecture*, 2017(5): 6-13.

[30]叶宇, 戴晓玲. 新技术与新数据条件下的空间感知与设计运用可能[J].时代建筑, 2017(5): 6-13.