

Construcción subterránea

LA CARA OCULTA DE LAS CIUDADES

Practicada desde la prehistoria, la construcción subterránea existe desde que el hombre habita la Tierra. Desde refugios primitivos hasta complejas ciudades bajo el suelo, esta forma de construir ha evolucionado para adaptarse a las diferentes necesidades que se han presentado a lo largo de los siglos.

texto_Marcos Lucio

Recientemente, Madrid ha recuperado el túnel de Bonaparte, un paso subterráneo que conecta el Palacio Real y la Casa de Campo. Esta infraestructura, de 56 metros de longitud y 5,5 metros de ancho, servía para que reyes y cortesanos pudieran salir sin ser vistos a disfrutar de las bondades de la naturaleza. La restauración y apertura al público de este túnel, construido en ladrillo sobre un zócalo de granito, ha traído a la palestra esa cara oculta bajo tierra que tiene toda ciudad y que, para la gran mayoría de la población, es una gran desconocida, creyendo que bajo sus pies el espacio "solo" se dedica al transporte, conducciones de agua y otros suministros. Aunque lo cierto es que el subsuelo está ganando valor para el desarrollo urbano.

Podría definirse como construcción subterránea aquella que implica la adaptación y el uso de



los espacios bajo tierra, aprovechando las particulares condiciones ambientales, como las temperaturas más estables que en la superficie, para proporcionar refugio al hombre. Un refugio que, además de vivienda, se ha utilizado como almacén y lugar de culto. Por eso, no se trata únicamente de excavar un agujero, sino que hay que tener en cuenta aspectos como la estabilidad del suelo, la humedad, la ventilación, la iluminación o la inercia térmica.

A lo largo de la historia, se suceden muchos ejemplos de construcciones de este tipo. En la antigua Mesopotamia, se excavaba el suelo para construir almacenes para vino y alimentos, así como grandes cisternas de agua. En Roma, además de algunos acueductos subterráneos, el suelo se horadaba para construir catacumbas; y en la Edad Media, muchos castillos contaban con pasadizos y mazmorras. Así hasta llegar al siglo XX, cuando los conflictos mundiales fomentaron la construcción de búnkeres en pueblos y ciudades para resguardar a la población civil de los desastres de la guerra.

En la actualidad, algunos arquitectos abogan por esta forma de construir para abordar aspectos como la eficiencia energética, la conservación del medio ambiente y la adaptación a condiciones climáticas extremas. Y es que el desarrollo de la construcción subterránea también pone sobre la mesa cuestiones relativas a la propiedad del terreno, las posibles limitaciones de uso y profundidad o los riesgos que estuviéramos dispuestos a asumir al desarrollar nuestra vida bajo tierra.

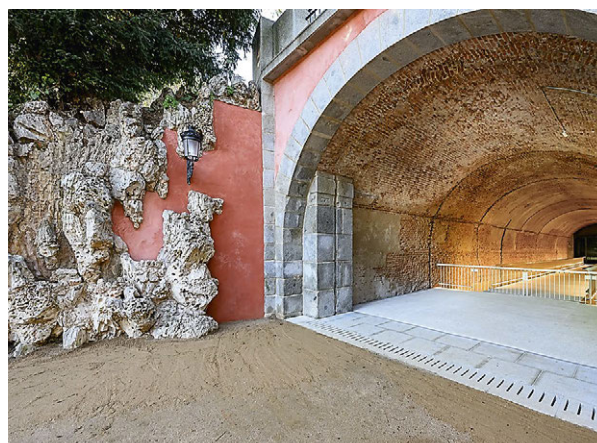
Uso y disfrute. Una de las primeras preguntas que surgen a la hora de plantear este tipo de construcción es a quién pertenece la propiedad de ese suelo. Mientras que en algunas ciudades como Londres los derechos de propiedad del subsuelo están relacionados con la propiedad en la superficie, otras los han separado de esta. La Ley de Utilización de Subterráneos Profundos de Japón, de 2001, establece que en las áreas metropolitanas de Tokio, Osaka y Nagoya



© Natalia Moroz/Getty Images



© Vanni Archive/Getty Images



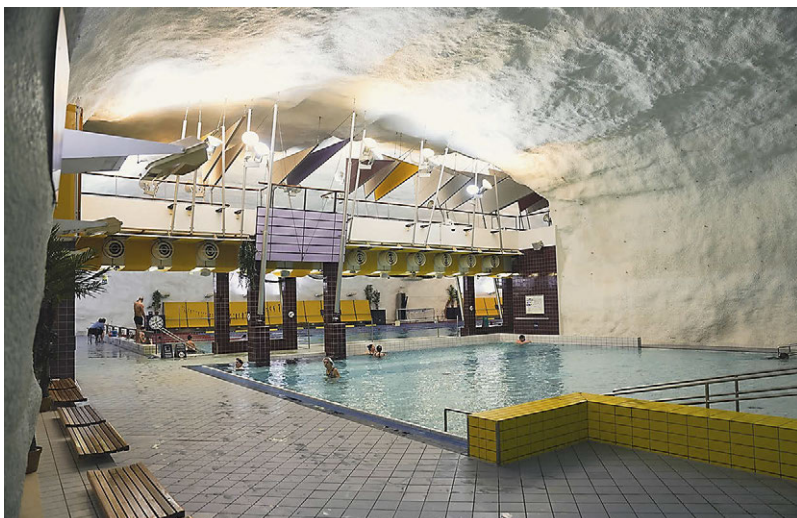
© Patrimonio Nacional

VIDAS OCULTAS

De arriba abajo, ciudad subterránea de la Capadocia turca; Matmata (Túnez), y el túnel de Bonaparte, de Madrid. En la página anterior, guardería en los refugios de la Guerra Civil, de Almería.

todo aquel que desee construir y gestionar el espacio subterráneo no necesita permiso del propietario en superficie.

Otra cuestión importante es determinar la profundidad para excavar, puesto que son muchos los servicios que se alojan en el subsuelo. Así, Singapur, uno de los países del mundo más afectados por el excesivo desarrollo urbano, ha establecido ese límite en 30 metros; mientras que en Tokio se considera que por debajo de los 50 metros la propiedad pertenece al Estado. En cuanto al uso del espacio subterráneo, debe ser compatible con las actividades que se lleven a cabo en el exterior. Además, hay que analizar con detalle cuánto se va a usar teniendo en ➤



PROTEGIDOS FRENTE AL FRÍO

A la izquierda, de arriba abajo, la Red Peatonal Subterranea de Montreal y el Path de Toronto. A la derecha, equipamientos deportivos bajo tierra de Helsinki y parking de bicicletas de Amsterdam.

Precisamente el confort es la nota común de todas estas urbes, puesto que, al estar bajo tierra, la inercia térmica permitía mantener el ambiente fresco durante el verano y protegía del frío inminente del invierno en el desierto.

➤ cuenta una serie de aspectos como la salud y la seguridad.

Ciudades bajo el suelo. Tal vez fuera por el calor o por la necesidad de defenderse de los enemigos, lo cierto es que, hace milenios, el hombre vivía bajo la faz de la tierra en urbes que hoy son una atracción turística. La región turca de la Capadocia cuenta con algunas de las ciudades subterráneas más fascinantes. Una de las últimas en ser conocida ha sido la de Nevsehir que, según los expertos, tiene una antigüedad de más de 5.000 años y una extensión de más de 460.000 metros

cuadrados. Es conocida por las "chimeneas de las hadas", unas formaciones rocosas de forma cónica bajo las que existe un complejo sistema de túneles compuestos por multitud de habitaciones, escaleras, pasadizos, bodegas y habitáculos destinados a la oración. Aunque quizás la más visitada sea la ciudadela de Derinkuyu, descubierta en 1963, con capacidad para albergar a más de 20.000 personas. Con una antigüedad en torno a los 3.500 años y una profundidad de más de 85 metros, hasta la fecha se han encontrado 20 niveles de túneles, además de numerosas entradas y salidas

al exterior. Esta compleja ciudad está formada por una extensa red de viviendas, almacenes, establos, escuelas, cocinas comunitarias, baños, iglesias y cementerios.

Los bereberes también construyeron sus viviendas bajo el suelo. Hace más de 3.000 años fundaron Matmata, en Túnez, aprovechando la suavidad de la piedra arenisca para excavar y por su resistencia para aguantar el paso del tiempo. Las casas de Matmata cuentan con un patio central, alrededor del cual se distribuyen las habitaciones que cuentan con techos revestidos de yeso, material que sirve para mejorar la estabilidad y el confort.

Una vida diferente. Además del afán defensivo que llevó a las grandes ciudades del mundo (Berlín, París, Londres, Beijing, etc.) a proveerse de espacios seguros bajo tierra durante los conflictos bélicos, también hay un componente práctico en el subsuelo de las urbes, sobre todo las situadas en el hemisferio norte como Montreal, Toronto o Helsinki.

En 1900, con la unión subterránea de la tienda principal de los grandes almacenes T Eaton con un anexo en una calle cercana, se ponía la primera piedra del Path de Toronto, una red de túneles de 30 kilómetros de longitud, que conecta más de 70 edificios y zonas

GUERRA Y PAZ

A la izquierda y abajo, imágenes de búnkeres utilizados para protegerse de los ataques militares de la guerra. La tercera imagen muestra cómo, bajo tierra en tiempos de paz, se pueden cultivar vegetales (en Londres).



comerciales y que cuenta con 125 puntos de acceso a la superficie.

El miedo a una posible invasión rusa durante la Guerra Fría empujó a las autoridades de la capital finlandesa a construir búnkeres defensivos. Pero no se quedaron ahí, ya que vieron que el subsuelo servía para acoger instalaciones, además del metro, de modo que el lecho de granito sobre el que se asienta Helsinki empezó a contar con enormes espacios como piscinas, pistas deportivas, museos, iglesias, centros comerciales o

una gran estación de autobuses. De este modo, el uso cotidiano de estos espacios permite un excelente estado de conservación en el caso de que hubiera que utilizarlos para la defensa de los habitantes de la zona.

La Red Peatonal Subterránea de Montreal (RÉSO), en Canadá, también comenzó a construirse en la década de los sesenta del pasado siglo, siguiendo el trazado del metro. En este caso, fue la falta de espacio en la superficie lo que impulsó la construcción de un

enjambre de galerías que acogen tiendas, restaurantes, hoteles, oficinas e instalaciones deportivas y que, a la vez, sirven de alternativa a la vida urbana cuando llega el frío. En la actualidad, RÉSO cuenta con 120 entradas y más de 32 kilómetros de túneles.

En estos momentos, son muchos los proyectos para “conquistar” el subsuelo. Entre estos destacan la granja subterránea de Londres, que aprovecha los refugios construidos durante la II Guerra Mundial para obtener pro-

ductos hortícolas y hierbas aromáticas mediante cultivo hidropónico; el gran aparcamiento para bicicletas de Ámsterdam junto a la Estación Central, con capacidad para más de 15.000 vehículos, o el gran centro de investigación a 80 metros bajo tierra de Singapur donde, con una superficie superior a las 20 hectáreas, se estima que trabajarán más de 4.000 personas.

Parece que bajo nuestros pies está la solución a la alta ocupación en superficie. Ahora solo falta encontrar cómo superar los “contras”.•

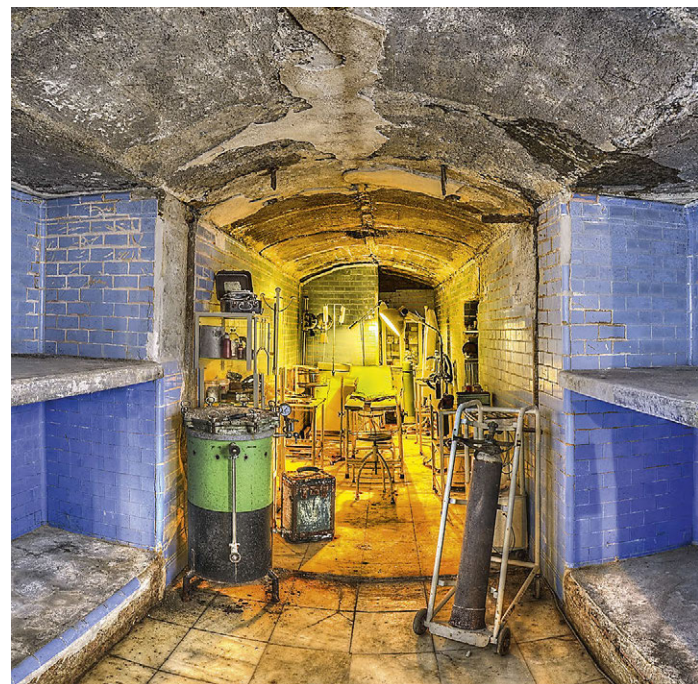
A salvo de las bombas

Bajo el paseo de Almería se sitúa uno de los refugios construidos para cobijarse de los bombardeos que padecieron los habitantes de la ciudad durante la Guerra Civil. En 1937, las autoridades locales pusieron en marcha la construcción de más de 4 kilómetros de túneles, que se extendían a 9 metros de profundidad por todos los barrios de la ciudad, para salvaguardar la vida de sus habitantes.

Diseñados por el arquitecto Guillermo Langle Rubio, con la ayuda de Carlos Fernández Celaya y José Fornieles, ingenieros de Minas y Caminos, respectivamente, estos subterráneos tenían capacidad para acoger hasta 40.000 personas. Para acceder a ellos, había más de 50 entradas distribuidas por la ciudad, dotadas con un sistema

de protección contra avalanchas, y construidas con bloques de hormigón y contrafuertes que servían para contrarrestar la propagación de las ondas hacia el interior. En cuanto a la ventilación, esta se realizaba a través de tubos de uralita, de 100 milímetros de diámetro, capaces de resistir un ataque con granadas de mano.

Una vez dentro, los habitantes se distribuían a lo largo del pasillo (donde se encontraban dependencias de almacenaje de víveres y agua potable; incluso se llegó a construir un quirófano para atender a los heridos de los bombardeos) y debían respetar unas sencillas normas de convivencia para evitar altercados, como no fumar, no hablar de política ni religión y no dejar a los niños sin la vigilancia de un adulto.



© Museos Almería Ciudad