

# FUNDA- MENTOS

DE LA

# ARQUI- TECTURA

**LOS 26 PRINCIPIOS  
QUE TODO ARQUITECTO  
DEBE CONOCER**

**Andrea Simitch  
Val Warke**

CON ENSAYOS DE:

**Iñiqui Carnicero**

**Steven Fong**

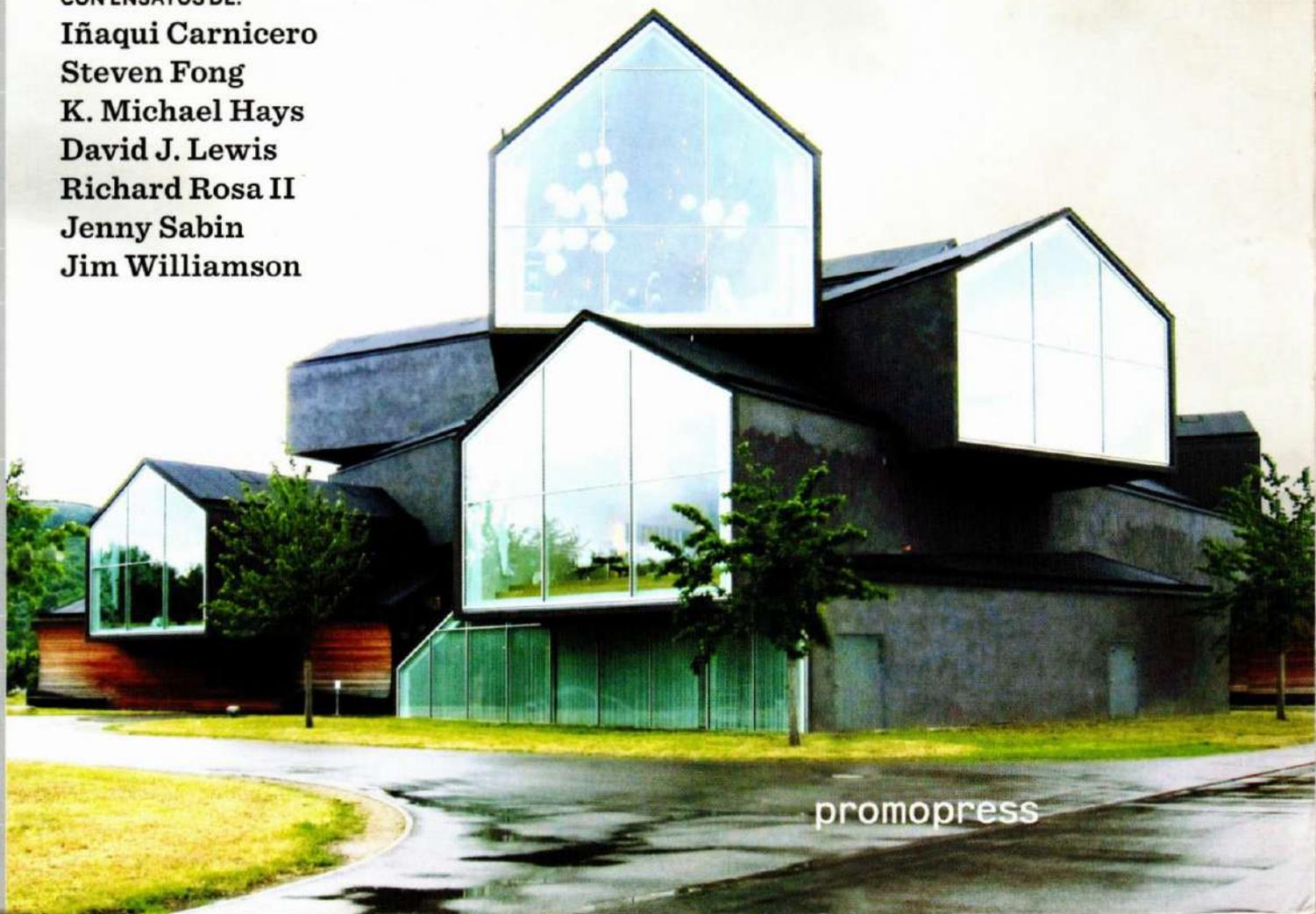
**K. Michael Hays**

**David J. Lewis**

**Richard Rosa II**

**Jenny Sabin**

**Jim Williamson**



promopress

# 10

## materiales

**Los materiales, naturales y artificiales, conservan restos de sus orígenes y comunican calidades intrínsecas que evocan asociaciones y respuestas en quienes los perciben.**

Los materiales son los instrumentos del arquitecto. Cuando un compositor escribe una pieza musical, supone una diferencia considerable si esta está destinada a un piano solista, un cuarteto de cuerda, una orquesta o una banda. Asimismo, la elección de materiales tiene un gran efecto en la forma de la obra y la recepción de esta por parte del público.

La conducta de un material da fe de su interacción con diversos contextos físicos y efímeros, mientras que sus atributos influyen en los procesos constructivos: la fabricación, transformación, perforaciones potenciales, tipos de aperturas y los detalles de sus interacciones con otros materiales en una construcción y su entorno. Los materiales naturales y artificiales conservan restos de sus orígenes y comunican cualidades intrínsecas que evocan asociaciones y respuestas en quienes los perciben.

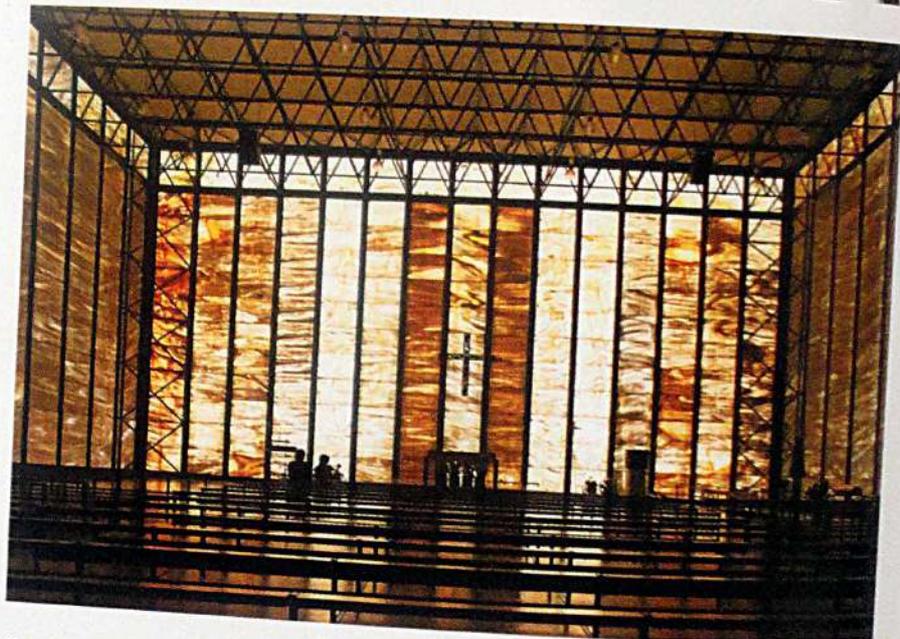
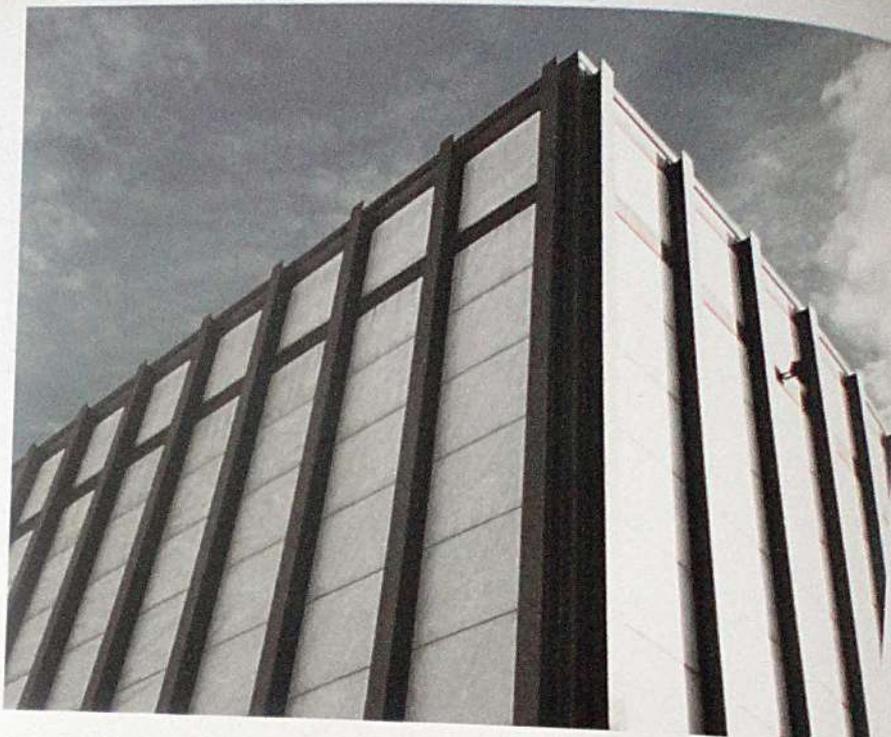
### Características

Un material se identifica a menudo con sus capacidades sensoriales, que a su vez influyen en la percepción de un espacio y el rendimiento de una superficie.

### Fenomenológicas

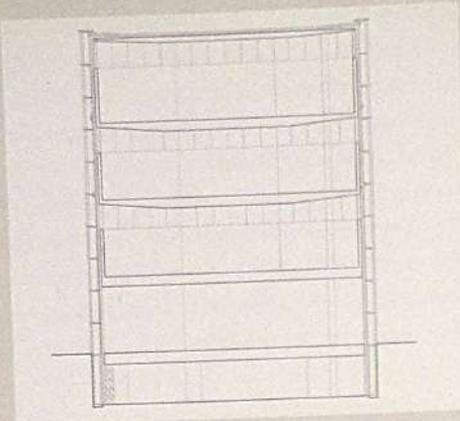
Los atributos físicos de cada material son intrínsecos y se describen mediante una serie de pares: grueso o fino, opaco o transparente, mate o reflectante, oscuro o luminoso. Estas cualidades sugieren asociaciones significativas no solo con el programa de una obra sino también con la experiencia perceptual de esta. Una pared de cristal parece disolver el límite entre el interior y el exterior, lo público y lo privado, pero también transmite una aguda fragilidad y una dureza reflectante que sugiere una serenidad atmosférica. Por supuesto, la manipulación de dicho material (tintando, filtrando o esmerilando) invierte fácilmente estas características, y en la explotación de estas inversiones se descubre a menudo su capacidad para expandir sus programas y percepciones.

(continúa en la página 94)



Con vistas al lago Lucerna en Meggen, Suiza, se encuentra la iglesia de Pius, diseñada y construida por Franz Füg entre 1964 y 1966. El mármol, un material típicamente opaco, se ha cortado en láminas de apenas 2,5 cm, obteniéndose una sorprendente translucencia y demostrando una característica con la que no

suele asociarse y establece asociaciones programáticas (vidrieras) y perceptuales (iluminación) inesperadas. La obra explota el potencial del mármol como material con múltiples características simultáneas: desde el exterior es una roca cúbica de día y un farol de noche.



Muros de tejas de vidrio semejantes a escamas envuelven un interior de 'cajones' de hormigón revocado en el Kunstmuseum de Peter Zumthor en Bregenz, Austria (1990-97). Los materiales contrastantes establecen un diálogo

atmosférico que oscila entre el farol exterior reflectante y translúcido y el hormigón frío y desnudo de las galerías. Ambos destacan cuando la luz se filtra a través del plenum y las galerías de hormigón pulido empiezan a relucir.



Las paredes del Kunstmuseum en Vaduz, Liechtenstein, de los arquitectos suizos Morger y Degelo, con Christian Kerez (1997-2000) son de hormigón revocado y revelan su composición en las superficies pulidas exteriores:

basalto, gravilla del cercano río Rin y hormigón negro. El resultado es una superficie pulimentada que refleja los edificios circundantes, conectando el edificio con el contexto construido y geológico.

### Texturales

Los materiales desarrollan texturas mediante la instalación, el acabado y el desgaste. Estas no solo tienen un impacto significativo en la durabilidad, la penetrabilidad y el uso del material, sino también en la peculiaridad del espacio y la superficie. Si el hormigón revocado se pule demasiado, casi desaparece cuando refleja el entorno circundante. O la superficie normalmente dura e inelástica se suaviza mediante la impresión de los restos del formado. O si se subdivide en bloques individuales, se amontona en una pantalla porosa. La textura del material determina las sombras marcadas o difuminadas, sugiere las impresiones finitas o infinitas de un espacio y tiente o inhibe la interacción táctil de una superficie.

### Acústicas

Los materiales son acústicamente duros o blandos; causan ecos o amortiguan las voces. Un espacio reverberante parece exagerado cuando está desocupado o en la grandeza de la escala. Un espacio acústicamente absorbente se percibe como más íntimo y confortable. Los materiales de un suelo o camino hacen que nuestros pasos parezcan sigilosos o monumentales, modestos o

enfáticos, desapercibidos o procesionales. Los atributos acústicos de los materiales inspiran asociaciones relacionadas con los recuerdos, las percepciones y hasta artes como el cine o la música.

### Permeabilidad

La forma en que un edificio gime o respira es un aspecto importante y hasta necesario de la selección de materiales. La permeabilidad de estos (sobre todo los que se usan en las membranas exteriores del edificio) mantienen una estructura y sus componentes secos o húmedos, calientes o fríos, frescos o mohosos, hasta luminosos u oscuros. Como resultado, el grado de permeabilidad tiene una relación directa con todas las características materiales anteriores.

### Conductas

Pero sería un error considerar la naturaleza de los materiales como permanente e inmutable. La comprensión de las conductas de los materiales no solo tiene un papel importante en la protección de la integridad de una construcción y la calidad de vida de sus ocupantes, sino que también contribuye significativamente a las cualidades estéticas de un edificio.



La textura es el material de la Catedral de Semillas de Heatherwick Studio para la Expo de Shanghai en 2010. La estructura primaria es una caja de madera, 60.000 barras de acrílico transparentes cruzan las superficies, difuminando los límites entre el edificio y el

cielo. 250.000 semillas en la punta de las barras, iluminadas de día cuando el sol las atraviesa y de noche mediante fuentes de luz en cada barra. La oscilación con la brisa es una expresión material del programa: las semillas crecen en un campo de trigo.



La fábrica y almacén de Ricola-Europa de Herzog y de Meuron en Mulhouse, Francia (1992-93) es una caja de hormigón con una cara norte que se abre exponiendo los paneles de policarbonato en la fachada de acceso. El drenaje del edificio se ha coreografiado deliberadamente, derramando las superficies de hormigón mate y estas nuevas superficies estriadas permiten que el

hormigón adopte las características de la fachada de policarbonato adyacente. Gracias a esta interacción intencionada y el registro de aspectos temporales del entorno estas superficies no relacionadas entablan una conversación material, transformando temporalmente el volumen de hormigón en un cristal reluciente.

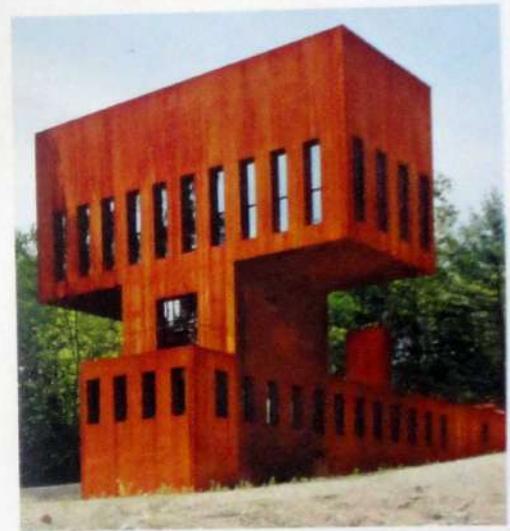
### Sensibilidad

Muy pocos materiales son completamente estáticos. La mayoría reaccionan ante las fuerzas de la gravedad, el calor, el frío, la humedad, etcétera, aunque en diversos grados. Algunas de estas reacciones son permanentes, como las grietas o la erosión, mientras que otras son cíclicas, como la expansión y la contracción o la flexión y el estiramiento. Reconocer estas conductas, no solo en las diversas escalas y dimensiones del material, sino la *interacción* de estas conductas entre distintos materiales, es crucial para adaptarse a estas inevitables transformaciones.

mayoría de materiales cambian de color o textura cuando se mojan. Sin embargo, algunos son mucho más reactivos, con transformaciones muy acusadas, como el cobre cuando cambia de marrón rojizo a verde, el acero cuando adopta una herrumbre terrosa o el cedro cuando pasa de marrón rojizo a gris. Menos predecible es el manchado y eventual erosión de superficies más resistentes de materiales impolutos que se desvanecen lentamente en el contexto circundante, hasta regresar a la tierra. Mohsen Mostafavi y David Leatherbarrow especulan sobre el deterioro *intencionado* de una capilla funeraria "(...) como recurso que señala y contamina la pureza de la nueva superficie de construcción (...) como la posibilidad de mostrar la vida del edificio en el tiempo." (Mostafavi y Leatherbarrow, página 103). Anticiparse a estas transformaciones materiales es un aspecto significativo del proceso de diseño.

### El tiempo, o la inevitabilidad de la transformación

Todos los materiales tienen una vida, pero la transformación a lo largo del tiempo es única de su composición y su interacción con un clima y entorno específicos. Es importante entender que el fin del proceso de construcción no es más que el principio de un curso de erosión y entropía, que en gran medida puede anticiparse. Al menos, la



La casa T de Simon Ungers, Wilton, Nueva York, construida en 1992, es un proyecto que difumina los límites entre la arquitectura y la escultura. La geometría fundamental y el uso de acero oxidado suprime el detalle y la escala, subrayando la noción del edificio como escultura. El acero también se usa como material funcional capaz de adaptarse a las

cargas extremas del bloque elevado de la biblioteca. Las dimensiones se determinan por el modo de transporte: se construyó en una fábrica, se trasladó al emplazamiento en camiones de dieciocho ruedas y se instaló *in situ*. Con el tiempo, el acero se ha vuelto marrón oscuro y las superficies oxidadas se han fundido con el paisaje boscoso.



Mediante el uso de textiles fotovoltaicos muy finos, la Casa Blanda de KVA en 2007 transforma el prosaico telón en una tela que genera y distribuye hasta 16.000 vatios de energía eléctrica renovable. Las cortinas

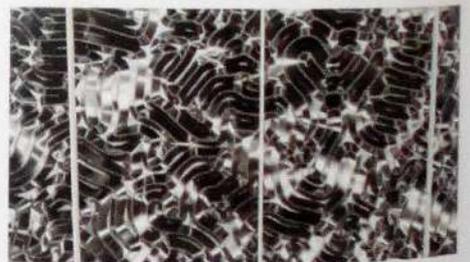
translúcida y móviles convierten el sol en energía durante el día cambiando las configuraciones espaciales. El software de diseño paramétrico desarrollado para el proyecto permite que el propietario personalice la

densidad energética de las telas en función de las necesidades y sustenta la relación de la forma del edificio con el emplazamiento: la invención tecnológica produce la experiencia espacial.

### Materiales inteligentes

Los materiales inteligentes cambian de forma o propiedades en respuesta a un estímulo externo. Michelle Addington explica que estos materiales diseñan *conductas*, mientras que los auténticos materiales son secundarios al efecto que producen. Estas conductas están programadas en la composición y cuando se activan (por ejemplo por la temperatura, la humedad, la electricidad o la presión) la funcionalidad del material se transforma, haciendo que actúe o se adapte a circunstancias particulares. El uso de materiales inteligentes modifica nuestra comprensión de los materiales como elementos estáticos que resisten en uno o más entornos predeterminados a sustancias animadas capaces de interactuar con entornos cambiantes y reconciliar el cuerpo con sus entornos culturales y físicos.

Asimismo, gracias a las *nanotecnologías* se manipulan los materiales a escala atómica y molecular. El científico de materiales Michael Cima habla de fabricaciones simultáneas en las que una sola estructura material alberga múltiples programas. Como un estofado, algunas propiedades predeterminadas (como la transparencia, propiedades acústicas, fuerza, calidez e iluminación) se estratifican en el 'proceso de fabricación,' introduciendo una complejidad programática en un material compuesto. Estos materiales nanocompuestos no solo mejoran la fuerza y el rendimiento, sino que recientes y apasionantes investigaciones demuestran el potencial de introducir múltiples funciones en superficies de construcción singulares.

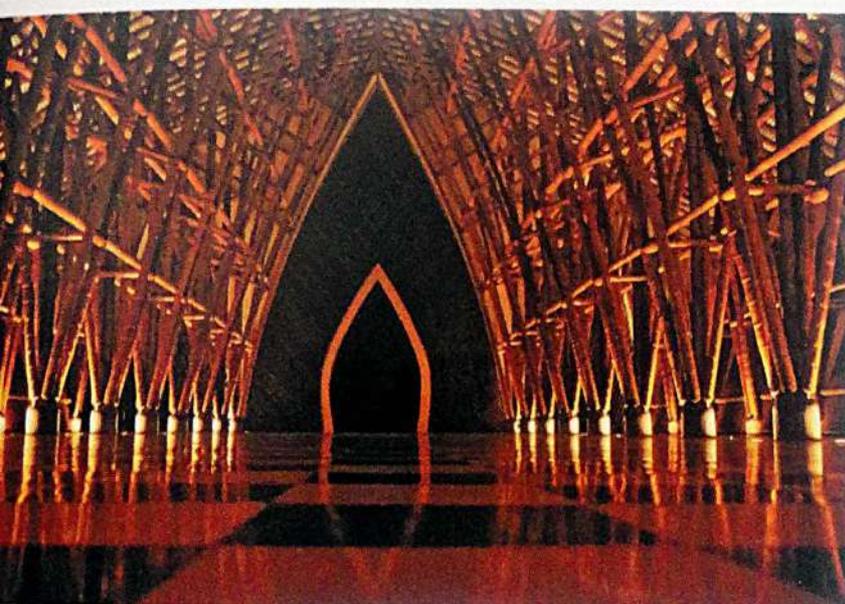


Inspirado en la homeostasis de los sistemas biológicos (un sistema que regula el ambiente interno y mantiene un estado constante y estable de propiedades como la temperatura) el sistema de fachadas homeostáticas de Decker Yeadon regula el clima de un edificio reaccionando ante condiciones ambientales

con un simple impulsor o músculo artificial que transfiere energía eléctrica a la obra mecánica. Las cintas revestidas de plata se deforman automáticamente ante el calor, aumentando la superficie, impidiendo el aumento térmico y reduciendo el consumo de energía.



El pabellón Génesis de David Adjaye instalado en la feria de diseño de Miami 2011 se compone de cientos de tablas de madera de iguales dimensiones. Los suelos, paredes y techos se crean con el mismo incremento material y la manipulación del espacio entre las tablas permite los programas de refugio, estructura, entrada, marco, vista, filtración y reposo.



Bambú está muy bien considerado por su conducta material y sus propiedades tenibles. Su uso está directamente relacionado con el método con el que se procesa. Los tallos se atan, se dividen, alisan, se laminan, se entretejen y laminan, y prestan a procesos constructivos únicos. La iglesia sin religión de Simón Ortiz en Cartagena, Colombia, explota el bambú como armazón estructural, celosía de tallos que une el edificio al emplazamiento.

Pero una iglesia temporal en Yogyakarta, Indonesia (derecha), demuestra una aplicación alternativa. El arquitecto Eugenius Pradipto transforma el bambú en una serie de tejas lisas que envuelven el marco estructural de la iglesia. En ambos ejemplos, el bambú se explota alternativamente como piel porosa o marco estructural.



### Procesos constructivos

Los procesos constructivos suelen ser una función de las propiedades del material y sus límites y estándares dimensionales intrínsecos, que ejercen una gran influencia sobre el uso y los detalles. Estos procesos también son una función del emplazamiento del proyecto (facilidad de acceso, destreza de los constructores) y la asequibilidad.

### Métodos de manufactura

Los límites dimensionales de los materiales están determinados por su estado natural o impuestos por los procesos de manufactura con los que se transforman en materiales de construcción útiles. Esta conexión entre el origen y la aplicación se explota en proyectos donde el incremento dimensional del material, en estado natural o manufacturado, se registra de forma consistente al adaptarse a diversos aspectos programáticos y ambientales. Por ejemplo, la densificación o expansión de un incremento dimensional alteran la porosidad de una membrana en la superficie o dictan la lógica del funcionamiento de las aperturas.

Los procesos de manufactura no solo influyen en la dimensión del material sino que demuestran una conducta o característica única. Por ejemplo, un bloque de granito se corta en bloques monolíticos o láminas finas; uno produce el efecto de un muro macizo y el otro una fina membrana. La explotación y exageración de estos procesos es una herramienta poderosa en el desarrollo de un concepto arquitectónico.

El Museo del Grafiti de Massimiliano Fuksas en Niaux, Francia, completado en 1993, se encuentra en la ladera de una colina y la boca de un túnel subterráneo que conduce a pinturas rupestres que se remontan al año 11.000 a.C. Las dificultades de acceso requerían el montaje in situ de componentes de acero desplazados de forma precaria por una pequeña carretera de acceso. La

oxidación de estos componentes no solo protege la estructura y minimiza la necesidad de mantenimiento, sino que la aparente ingravidez sugiere la delicadeza de los dibujos a los que se accede a través del pabellón. La línea del dibujo se extiende conceptualmente hasta la cara de la montaña, estallando en una expresión tridimensional de los dibujos bidimensionales que esta alberga en su interior.



*Montaje*

El acceso al emplazamiento, los métodos de transporte y la destreza de los constructores también influyen en la elección de materiales. El transporte y el acceso limitan la dimensión de los materiales que se desplazan, requiriendo el montaje in situ de componentes más pequeños (fabricados en otra parte) o la fabricación in situ. En estos emplazamientos extremos, la comprensión de las prácticas de construcción locales o tradicionales influye en la selección de materiales y procesos de construcción.

*Detalles/junturas*

Los materiales experimentan diversos grados de cambio cuando reaccionan a condiciones ambientales (gravedad, temperatura, erosión y contaminación) u otros materiales (corrosión y manchado). Las estrategias para enfrentarse a estos cambios se demuestran a menudo en las intersecciones entre materiales adyacentes. Por ejemplo, cada

material responde a las variaciones de temperatura exhibiendo una gama única de conductas de expansión y encogimiento. Cuando un material conecta con otro, estas diferencias conductuales deben reconocerse no dejando que se toquen, como en un "destape" (un hueco entre los materiales), dejando que se solapen para que se muevan con independencia o insertando un tercero que medie entre las conductas de ambos.

Las diferencias dimensionales entre materiales fabricados con herramientas precisas (como en la fabricación de acero o la ebanistería, por ejemplo) en oposición a los que se fabrican in situ con tecnologías menos controlables (como el hormigón aplicado in situ) se adaptan mediante un destape o introduciendo un tercer material que se adapte a las diferencias entre los dos (por ejemplo insertando un corcho entre una madera fresada con exactitud y una superficie de hormigón más tosca).



Los paneles de vidrio que envuelven el museo Bispegaard de Sverre Fehn en Hamar (Noruega) de 1973 se alejan ligeramente de los gruesos muros exteriores de piedra del granero. Este detalle negocia las diferencias dimensionales características entre los bordes acusados del vidrio

manufacturado y el contorno de piedra fluctuante, al tiempo que permite que entre el aire en las secciones del museo donde el clima controlado sería peligroso para las reliquias. También refuerza el concepto primario del proyecto, una serie de capas materiales e históricas.

La música de cámara se interpretaba en espacios íntimos, a menudo de madera. La sala Suggia en la Casa da Música de OMA en

Oporto, Portugal, 2005, aunque a otra escala, se remite a esa tradición y la resonancia de una caja de música de madera.



## Índices

Los materiales encierran *significados* encarnando materiales tradicionales, metodologías y rituales de construcción, así como los aspectos menos tangibles del emplazamiento, el programa y la cultura únicos.

## Emplazamiento

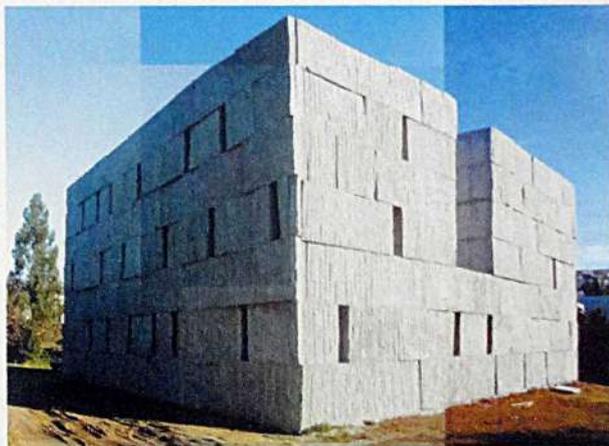
Los materiales hacen las veces de índices de emplazamientos concretos. El uso de madera de un bosque cercano no solo conecta inextricablemente la obra con el contexto físico inmediato sino con otros proyectos de fuentes materiales similares. La interconexión de los materiales reitera un contexto remitiéndose a técnicas de construcción tradicionales.

## Programa

Los requisitos de rendimiento de una función concreta también motivan la elección de materiales. Una barandilla de madera transmite calidez y suavidad, donde una escalera de piedra soporte siglos de desgaste.

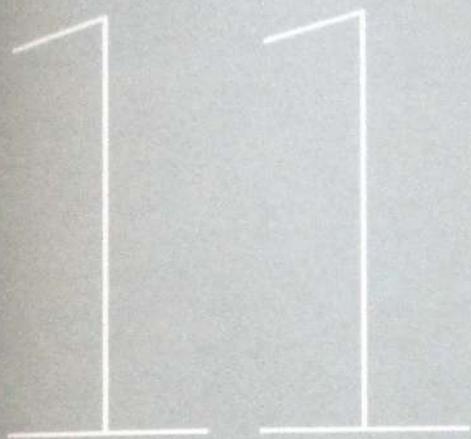
## Culturales

Los materiales transmiten expectativas simbólicas, como una tumba de granito, un ayuntamiento de mármol o una cabaña de madera. El granito implica eternidad, el mármol alude a la grandeza y la madera a la naturaleza primitiva. Eso no significa que todas las tumbas sean de granito, sino que existen asociaciones tradicionales, a veces únicas de la cultura en la que se ubica una obra.



Bloques de granito extraído en los alrededores forman la masa cúbica del Centro de Estudios Musicales de Ensamble Studio en Santiago de Compostela (2002). Las técnicas de perforación hidráulica relacionadas con la extracción de la piedra se

expresan y celebran en sus superficies, transformando un detalle constructivo prosaico y trivial en un motivo decorativo esencial. El material se convierte en una herramienta didáctica, un índice de una tecnología de extracción en desuso.



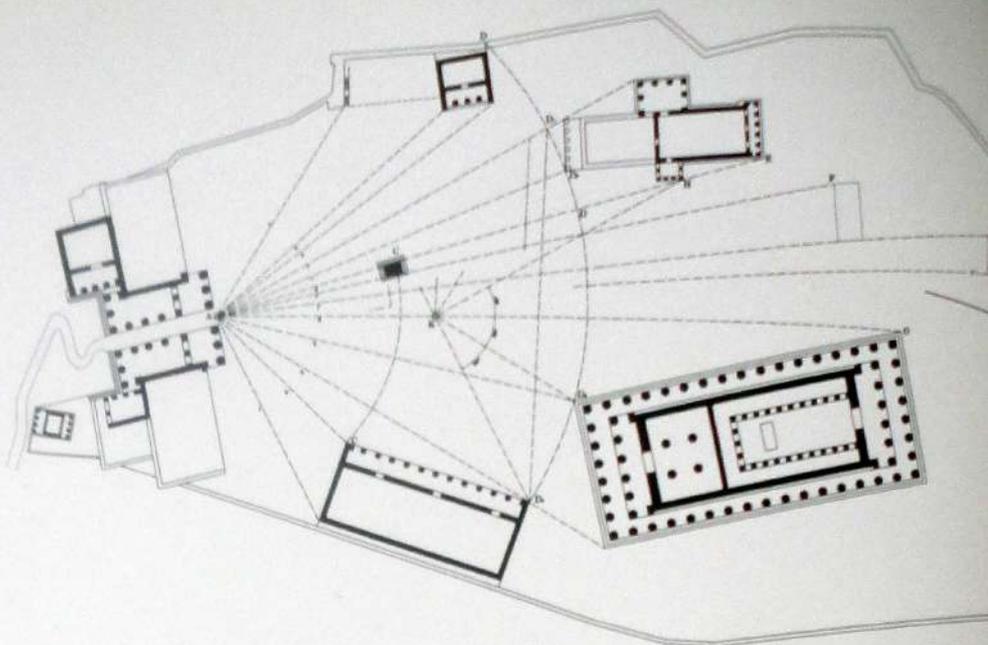
# espacio

**El espacio es la característica que más define la arquitectura y la distingue de otras artes.**

El poema de Wallace Stevens *El hombre de nieve* concluye con una buena definición de la diferencia entre un *vacío* y lo que se consideraría el *espacio* arquitectónico: "(...) La nada que no está y la nada que está". Si un vacío es una nada ausente, el espacio se entendería como la nada presente.

Como señala Constantinos Doxiadis en el espacio arquitectónico de la Antigua Grecia, se entiende que la organización de las estructuras de la Acrópolis se basa en una serie de medidas visuales ininterrumpidas, que irradian de un punto en el pórtico de los propileos en la

entrada del complejo. Esta concepción del espacio se describe como un "sitio de percepción", donde los objetos dispuestos se perciben en sus posiciones relativas (horizontal y vertical) distribuidas en el emplazamiento.



El espacio arquitectónico determina el alcance de nuestra mirada antes de posarse en objetos, superficies y otras personas. El espacio abarca el escenario de la actividad humana, la cadencia de nuestros movimientos y la duración de nuestras experiencias. El espacio contiene lo que está al alcance de la mano y lo que solo se "aprehende" mediante la percepción, la comprensión y la memoria.

August Schmarzow, en 1898, fue seguramente el primero que afirmó que la manipulación del espacio es la característica que más define la arquitectura y la distingue de otras artes como la escultura. Esto no significa que el espacio arquitectónico no existiera antes de 1898 (el Panteón existe como volumen espacial enfático), sino que su identidad no se había descrito adecuadamente.

También existe la concepción del espacio como "sitio de percepción". En este sentido, el espacio es el alcance en el que una persona que se encuentra en un punto comprende el entorno, *construyéndolo* en base a sus conocimientos anteriores, experiencias y técnicas de observación.

(continúa en la página 104)

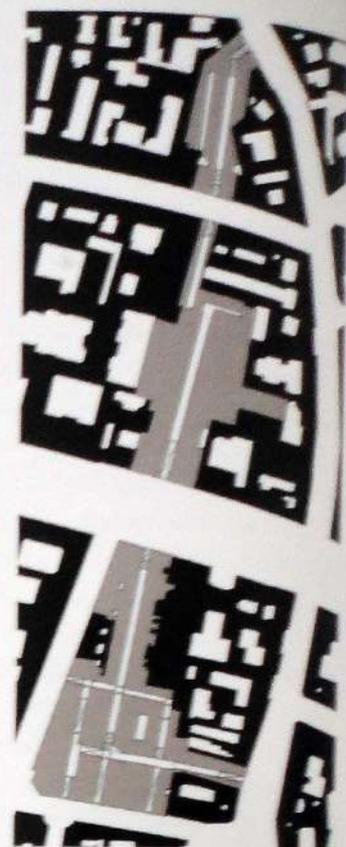


El mapa de Roma de Giambattista Nolli en 1748 destaca no solo por la precisión, sino como ejemplo del equilibrio espacial en la experiencia de una ciudad. El contraste entre el tejido oscuro de la urbe y los elementos espaciales figurativos blancos

demuestran con elegancia cómo los espacios públicos exteriores (como plazas y patios) y los públicos y semipúblicos interiores (como el Panteón y diversas iglesias) establecen en la misma medida la percepción de la ciudad de los peatones.

Así como una calle exhibe cualidades espaciales, formales o experienciales, una arcada es tal vez la forma de calle más espacial. Desarrollada sobre todo a principios del siglo XIX, las arcadas empleaban los bloques interiores antes inaccesibles de las grandes ciudades, aumentando la cantidad de propiedades comerciales al tiempo que establecían rutas seguras e

independientes de las calles concurridas. En París, donde hubo más de 130 arcadas, el popular Passage des Panoramas (al fondo del plano, 1799) fue seguida por la primera arcada de metal y vidrio de la ciudad, el Passage Jouffroy (centro y fotografía, diseño de François-Hippolyte Destailleur y Romain de Bourges, 1845) y el Passage Verdeau (arriba, 1847).

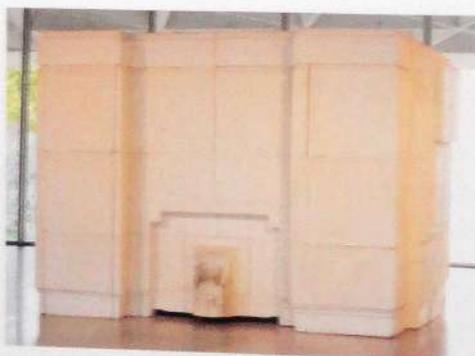


### Zonas espaciales

Uno de los aspectos más importantes en la formación del espacio arquitectónico es el concepto de *definición*. Así como el espacio en un globo desinflado no se entiende fácilmente y en uno hinchado se intuye claramente, para comprender una figura espacial (o zona espacial) se necesita una sensación de límite.

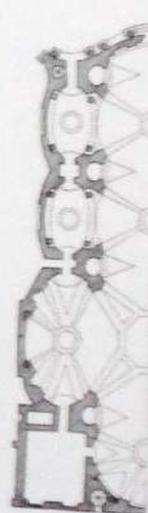
Sin embargo, es posible que se solapen zonas espaciales y se ocupen varias simultáneamente. La complejidad de estos solapamientos espaciales se resuelve perceptualmente, cuando el observador comprende los juegos de límites de uno en uno, percibiendo las zonas adicionales a través del movimiento y el cambio de punto de vista.

Normalmente entendemos las dimensiones relativas de la altura y la anchura en un espacio. Pero la profundidad requiere cierto movimiento en el espacio o en torno a este. Así extrapolamos la profundidad aproximada, en base a nuestra comprensión de las posiciones relativas de las superficies y los objetos en nuestros ángulos de visión cuando establecemos el enfoque y entendemos nuestros movimientos en relación al tiempo. Como el movimiento sobre una distancia es un aspecto esencial de la experiencia



*Fantasma* (1990) de la artista Rachel Whiteread es el molde macizo del interior de una habitación de Londres. Se ve la huella de la chimenea y el

bulto del hogar en el fondo. Esencialmente, *Fantasma* es el espacio hecho sólido.



En este modelo de escayola de "Estructuras y secuencias de espacio" en Spazio 7 (1952-53), Luigi Moretti construye la mayor secuencia espacial de la iglesia barroca de Santa Maria de la Divina

Providencia de Guarino Guarini en Lisboa, Portugal (plano parcial a la izquierda). Con la solidificación del espacio lo intangible se vuelve comprensible de inmediato.

espacial, muchos teóricos observan que el tiempo es un componente intrínseco del espacio.

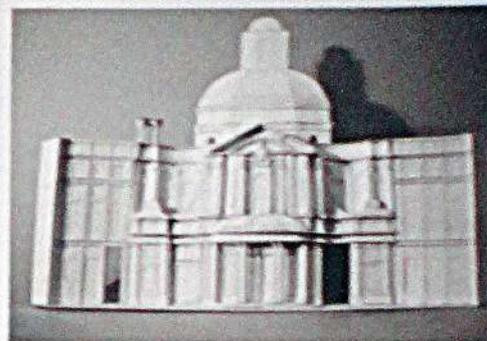
Uno de los métodos más efectivos de comprender la profundidad es mediante la organización rítmica de las superficies: la columna que flanquea la nave de una catedral, las vigas de un techo o los patrones de una planta. Las medidas de repetición son esenciales para entender la profundidad de un espacio.

Así como la arquitectura tradicional establece organizaciones espaciales axialmente en la introducción a un espacio, la arquitectura moderna defiende el acceso a los rincones de los espacios, de modo que nuestra primera vista es diagonal. Para subrayar este concepto de profundidad

espacial, arquitectos como Le Corbusier emplean con frecuencia la "dimensión larga", esencialmente la vista diagonal que penetra en un espacio singular o múltiple.

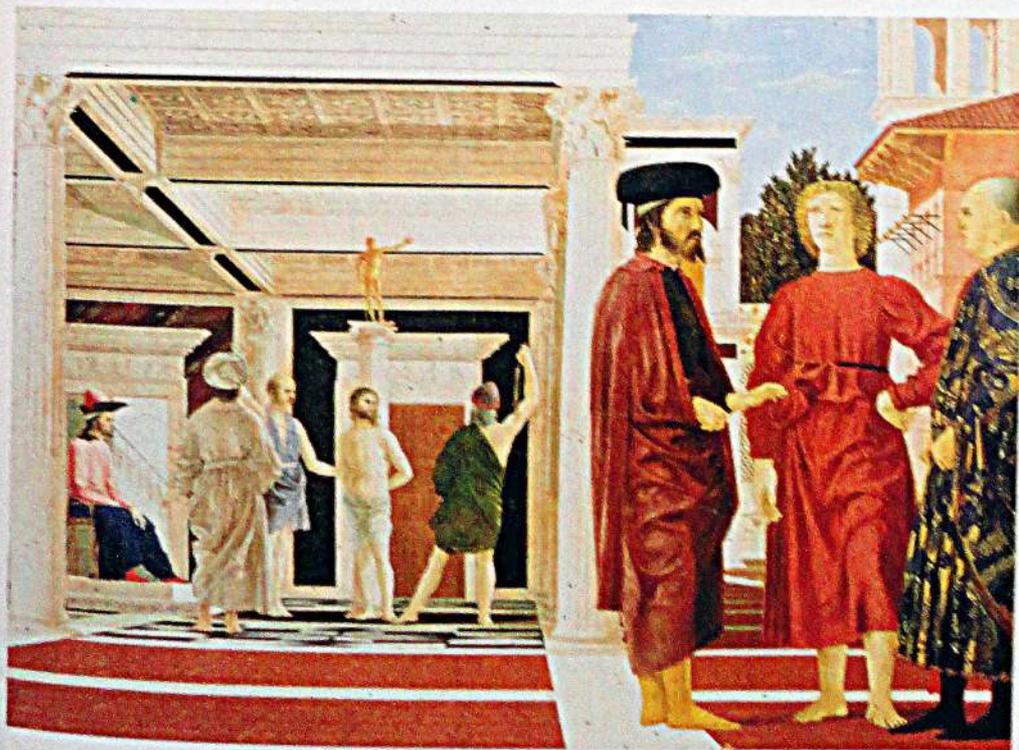
### Ilusión espacial

El desarrollo de la perspectiva lineal afectó a muchos aspectos del diseño arquitectónico. Alteró la representación del espacio en las rendiciones arquitectónicas. Facilitó a los arquitectos una herramienta para entender lo visible (o escondido) desde puntos de vista específicos. Los mecanismos de perspectiva (horizonte, punto de fuga, plano pictórico y pirámide de visión) no solo componen un espacio ilusorio dentro de un marco, sino que también "ubican" al espectador en un espacio construido delante del marco: el observador se convierte en un tema implícito de la obra.



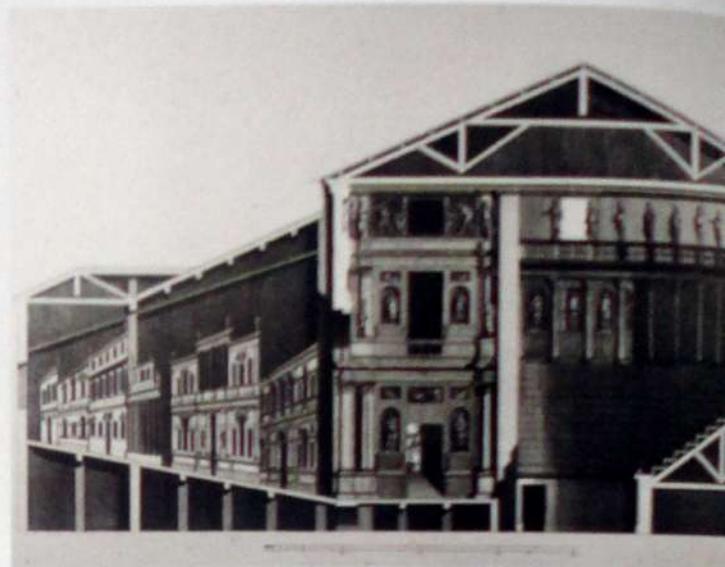
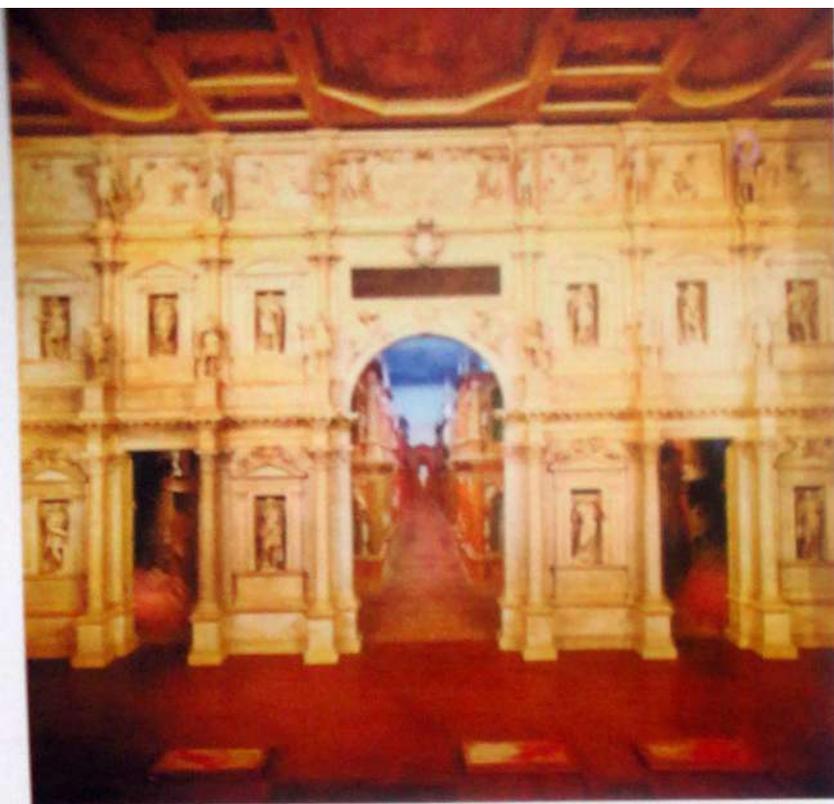
En el diseño de Pietro da Cortona para el exterior de Santa Maria della Pace (1656-67) la fachada sugiere un objeto redondo semejante a un templo en un semicírculo cóncavo. En un estrecho callejón de Roma, el arquitecto, un maestro de la perspectiva ilusoria, usa formas compuestas de objetos elípticos en diversos

grados de compresión con una profundidad de 4,5 a 9 m. En este bajorrelieve de Jonathan Niegren (claustrero, Jerry Wells) se entienden fácilmente las profundidades espaciales que implican la torsión, el solapamiento y la secuencia alternativamente convexa y cóncava de superficies con curvas suaves.



Los artistas del Renacimiento complementaban la perspectiva con superficies cuadrículadas, como las baldosas y los techos encofrados; así en La flagelación de Cristo de Piero della Francesca (c. 1457). La repetición de cuadrados que retroceden hacia el fondo contribuye a la ubicación de figuras en un espacio

tridimensional ilusorio y cargado de simbolismo. El horizonte bajo, el insólito punto de fuga y las claras distinciones y semejanzas entre el primer plano y el fondo no solo facilitan la interpretación de los temas sino que implican la posición del observador en el espacio frente al panel pintado.



La escenografía de Vincenzo Scamozzi para *Edipo Rey* (1585) ha estado instalada de forma permanente desde el estreno en el Teatro Olímpico de Andrea Palladio en Vicenza. Construido en una falsa perspectiva, representa los siete caminos de Tebas en la profundidad relativamente limitada de las bambalinas.

Desde el espacio interior abstracto de un teatro que evoca un gran anfiteatro abierto, uno se asoma a los espacios de una antigua ciudad idealizada e imaginaria, para al fin regresar a las verdaderas calles y espacios de Vicenza, que se perciben con nuevos ojos.

La perspectiva lineal también permitía la construcción de espacio ilusorio en el diseño arquitectónico. Así como la anchura y la longitud se entienden claramente cuando se observa una superficie, un objeto o un volumen, la dimensión espacial de la profundidad se construye mediante medios más pictóricos: las ilusiones visuales de una perspectiva combinada con el recuerdo de espacios experimentados antes. Esta técnica se perfeccionó en la arquitectura del Renacimiento tardío y el barroco, donde se encuentran numerosos ejemplos de superficies relativamente lisas o suavemente modeladas con oleadas de profundidades implícitas.

Basándose en estos avances se desarrolló una nueva forma de perspectiva, la *panorámica*, en los últimos años del siglo XVIII. En lugar de ofrecer una profundidad ilusoria sobre una superficie plana, las panorámicas del siglo XIX envolvían al público con escalas imponentes, múltiples puntos de fuga y temas épicos,

transportándolo a otro lugar y otra época. Los edificios que albergaban estos mundos artificiales (también llamados panorámicas o cicloramas) aparecieron en ciudades de toda Europa y Estados Unidos y siguen construyéndose en Asia. Como herramienta, cambiaron la visión e interpretación del espacio urbano por parte de los diseñadores, permitiendo que el observador se moviera en un entorno de 360°.

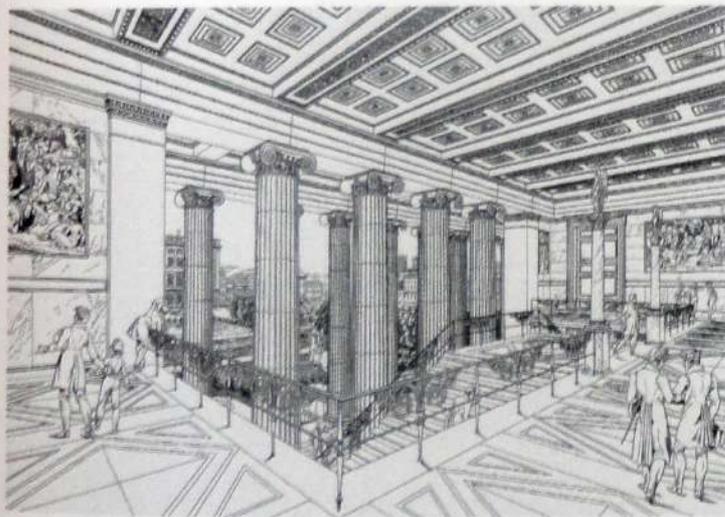
Los cuadros panorámicos dieron paso a fotografías similares y se popularizaron los cines panorámicos, aunque todas las formas están reviviendo actualmente debido al interés en la representación inmersiva. El rápido desarrollo de los videojuegos, donde



La calzada inferior de la carretera 139 de Nueva Jersey (William Sloan, Fred Lavis, Sigvald Johannesson y comisión de autopistas del Estado de Nueva Jersey, 1929), que surge en la postguerra de la necesidad de una circulación eficaz y exclusiva, tenía un alcance y diseño sin precedentes. Esta carretera hundida, abierta al

cielo en el noreste, se ventila e ilumina naturalmente. El flanco sudeste consiste en una serie de arcos que se suceden al salir de la ciudad: un abismo de pozos de luz de hormigón, abruptas formaciones rocosas y arboledas esporádicas. Incluida en el Archivo Nacional de Lugares Históricos, es una invención

espacial única, una especie de catedral, una nave de hormigón con grandes vigas donde se alternan haces de luz diurna estraboscópicos, tenuos restos diagonales de las calles transversales y una serie de toscas "capillas laterales" que arrojan luz multicolor sobre la autopista.



Karl Friedrich Schinkel era experto en la construcción de panorámicas y y escenografías ilusorias y como demuestra el historiador Kurt Forster aplicó este conocimiento a sus diseños arquitectónicos en Berlín. Para Schinkel, la movilidad del observador en

un espacio urbano con frecuentes ocasiones de retrospectión es un aspecto importante de la organización espacial. La famosa representación de 1831 de la escalera del museo de Altes muestra figuras que recorren el vestíbulo superior, que ofrece un

punto estratégico como en una panorámica: elevado sobre la plaza, con columnas que enmarcan vistas fragmentadas del panorama urbano de un Berlín idealizado que se disputa la atención con las obras expuestas.

el observador participa activamente en un entorno visual tridimensional, con efectos auditivos y sensoriales adicionales (táctiles), sin duda influirán en la naturaleza interactiva del modelaje y los proyectos arquitectónicos, así como el desarrollo de espacios en los que la movilidad del observador sea un factor integral.

A principios del siglo XX, nos veíamos expuestos a espacios antes impensables, iniciados mediante la combustión interna, observados a través de las ventanillas de los automóviles y dedicados a la velocidad, la combinación de distancia y tiempo.

Surgieron nuevos conceptos de definición espacial, envueltos en estructuras macizas y ritmos acelerados. Aparecieron nuevos tipos de arquitectura, no solo autopistas, sino edificios y espacios que se materializaban junto a ellas, como peajes, áreas de servicio, gasolineras, etcétera. A grandes velocidades, estos edificios dirigen a la autopista y las vistas extendidas espacios configurados mediante aceleración y deceleración, radios de giro, carriles y miradores en función del diseño automovilístico que favorecen lo oblicuo sobre lo frontal. El resultado son espacios alargados y el desarrollo de una arquitectura anamórfica en la que los paisajes, espacios y volúmenes se distorsionan compensando el escorzo visual y las observaciones condensadas de la autopista.

# 12

## escala

**La escala es efímera o incluso imaginaria, relacional o perceptual.**

El tamaño es la envergadura de algo; la verdadera dimensión. Toda escala es relativa y solo se define en relación a algo. Ese algo puede ser el conjunto (en otras palabras, una puerta tiene escala en relación a la superficie donde se encuentra) o lo que se percibe, como en la posición del observador, desde donde (la



La iglesia de Santa María de Álvaro Siza en Marco de Canavezes, Portugal (1996), manipula la escala en relación a varios contextos. Desde la plaza, parece una modesta iglesia sobre una colina, con una tradicional ventana que indica la nave (aunque, paradójicamente, no se ve desde el interior). Sobre la colina, se encuentra la puerta

de entrada extraordinariamente grande, de una escala apropiada al ritual de la procesión. Dentro, una larga ventana horizontal a la altura de los ojos de los parroquianos sentados devuelve la estructura a la escala humana, enfatizando la expansión del horizonte y el valle.



distancia y la orientación) se encuentra. La escala depende del contexto, entre una minúscula nanopartícula y un vasto paisaje. La escala es efímera, dado que un edificio pertenece a diversas escalas al mismo tiempo. Y por último, está la escala imaginada, donde la mitología del objeto ha establecido una escala más grande o más pequeña que la auténtica. Cuántas veces descubrimos algo de lo que siempre hemos leído o visto en imágenes y pensado: "¡Es mucho más pequeño (o grande)!", donde la "realidad" contextualizada es muy distinta de la escala imaginada.

## CUERPO

El cuerpo es un importante condicionante de la escala. Generar medida mediante la necesidad de interactuar físicamente con un entorno en múltiples escalas y velocidades (una manivela, un coche, un desfile) o ubicando el ojo en relación a dicho entorno (una ventana, una vista) para que se experimente perceptualmente.

### Físico

La altura de un escalón, la altura y perfil de una barandilla o las proporciones de una silla son proporcionales a las dimensiones del cuerpo humano. Las proporciones del cuerpo y el alcance del movimiento determinan la

(continúa en la página 112)

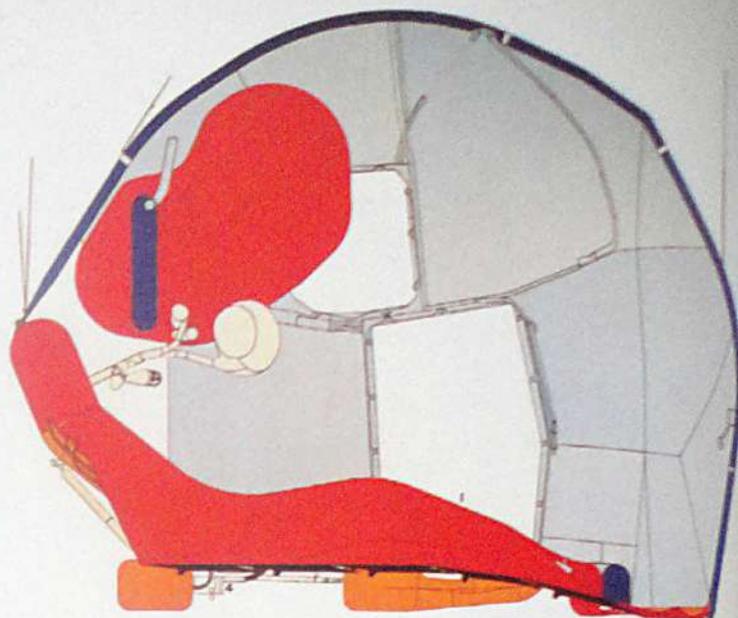
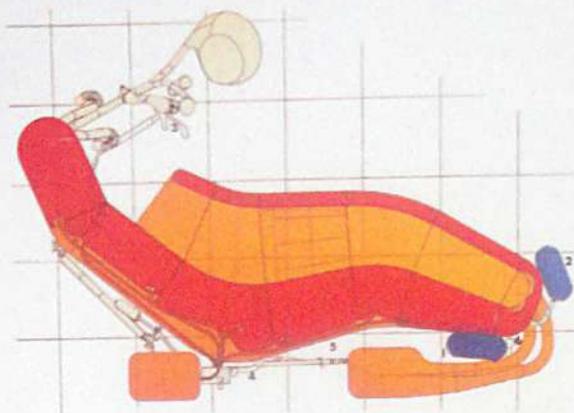
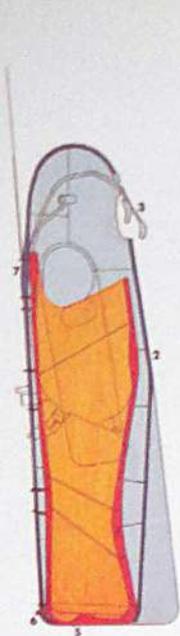


El perfil del volumen revestido de cerámica de la Casa Escandinava de 1968 de Alvar Aalto en Reikiavik, Islandia, se conforma

simultáneamente mediante las necesidades acústicas del auditorio que alberga y la silueta montañosa del lejano monte Esja.

El Teatro del Mundo de Aldo Rossi, construido para la Bienal de Venecia en 1979, manipula nuestra percepción del contexto existente. Cuando esta estructura temporal flota literalmente cerca de las grandes iglesias de la ciudad la escala se transforma de repente de monumento macizo a pabellón efímero.





Cushicle de Michael Webb (1966-67) es una "unidad nómada" que facilita las funciones autónomas del individuo. En posición "esquelética" cerrada, se lleva sobre la espalda y sostiene los

diversos accesorios; en forma abierta, es una piel "doméstica" inflada. Ambas son proporcionales al cuerpo humano y el alcance de sus movimientos.

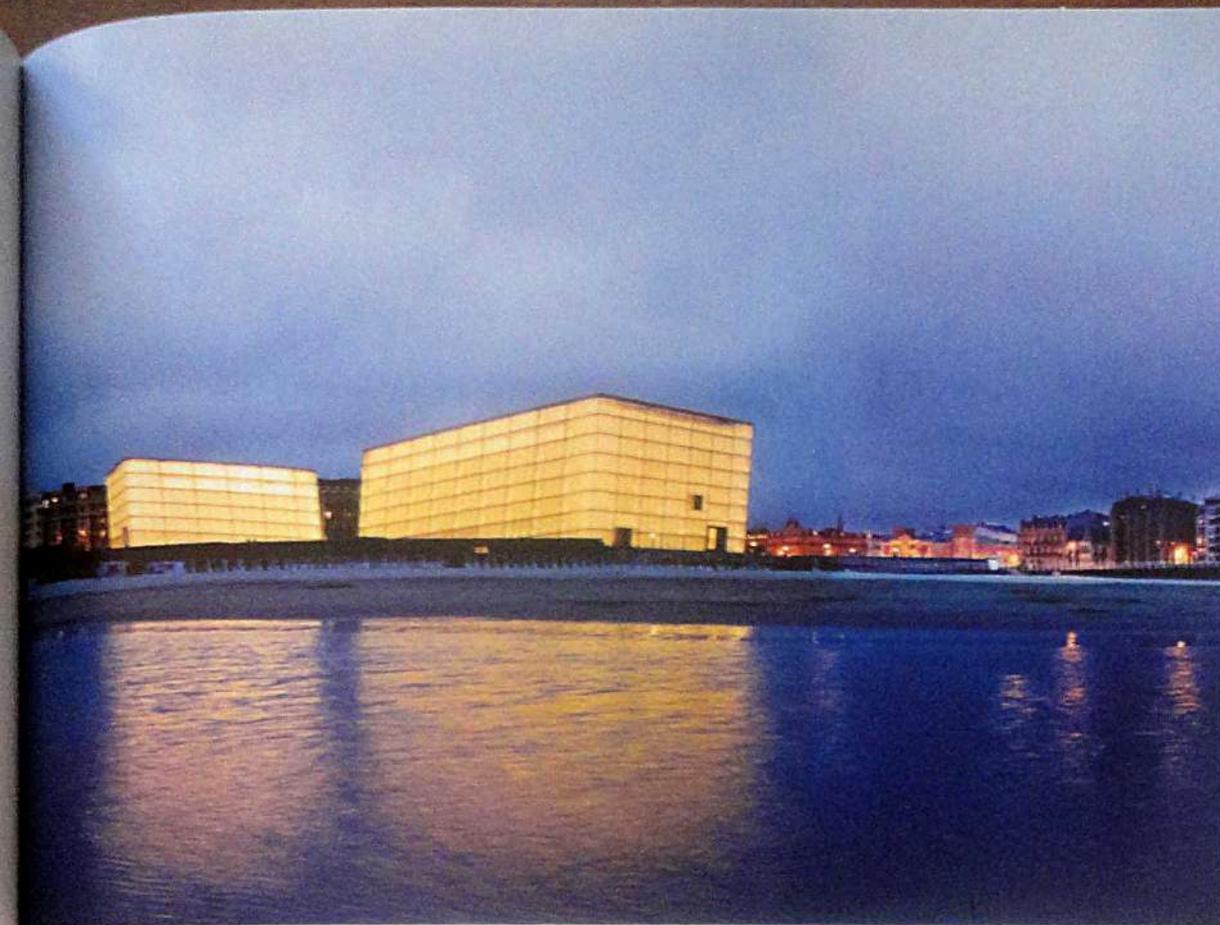
escala de forma física que opera como interfaz entre el cuerpo y su habilidad para ocupar cómodamente y recorrer el espacio arquitectónico. Esta escala de interacción es más observable en los espacios domésticos que deben acoger el cuerpo y es crítica en los espacios accesibles adaptados a necesidades especiales (discapacitados, ancianos, niños, etcétera).

#### Perceptual

El observador ubica el origen de la mirada que establece la línea del horizonte y el cono de visión. Cuando la mirada se superpone a un plano pictórico infinito, lo cercano y lo lejano se ponen en relación inmediata, dando escala al entorno, que de otra forma no la tendría. Si las líneas que determinan la ubicación y dimensiones de las aperturas, marcos y cuadrículas que atraviesan la luz y las vistas se calibran cuidadosamente



En Torino, Italia, la fábrica de automóviles Fiat, diseño de Giacomo Matté Trucco (1921-25) yuxtapone dos escalas, una motivada por el movimiento y el radio de giro de un circuito de pruebas y la otra por el marco estructural repetitivo dimensionado por las grandes máquinas y cadenas de montaje de la planta.

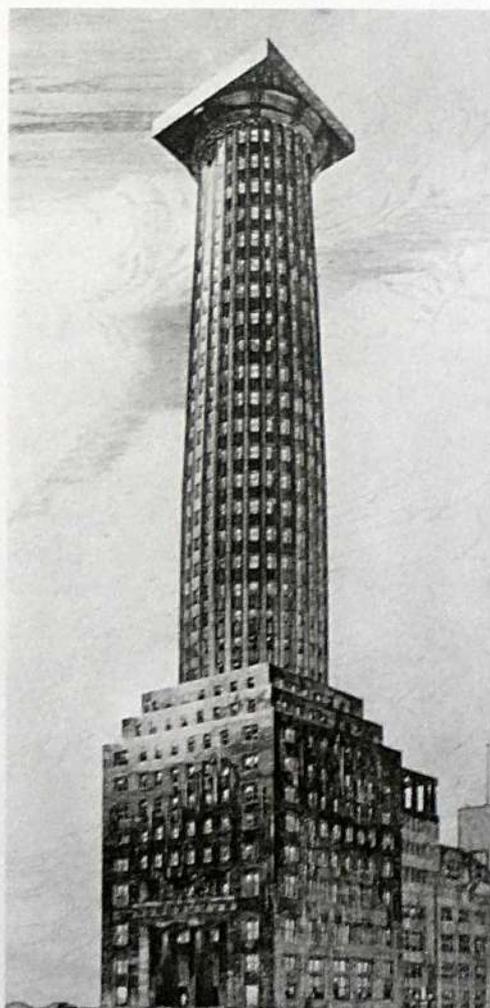


Concebido y percibido como dos enormes rocas que apuntalan las riberas del río Urumea de San Sebastián, el auditorio y centro de congresos Kursaal de Rafael Moneo (1991-99) existe en la escala del entorno circundante. Pero cuando se accede a los vestíbulos de ambos volúmenes, una vidriera enmarca ese paisaje lejano, transformando la bahía de San Sebastián y las montañas de los montes Urgull y Ulía en un bodegón proyectado que parece atraído hacia las superficies interiores.

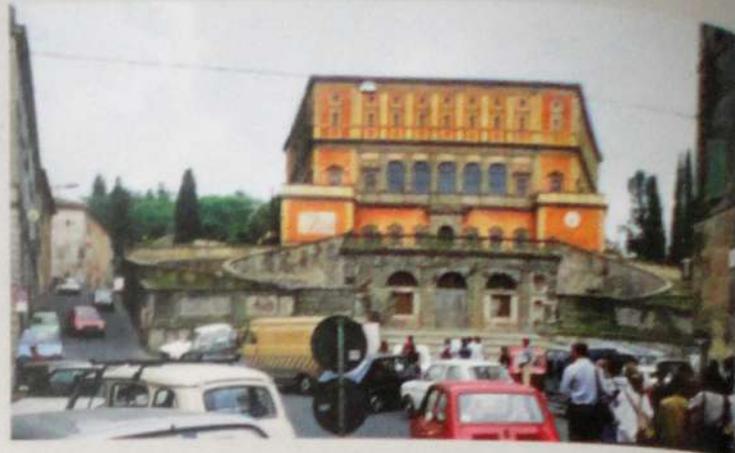
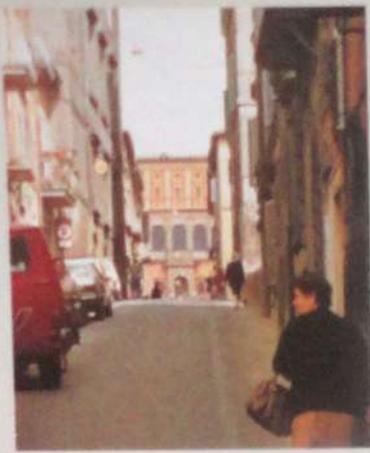
respecto a los orígenes de las miradas estáticas y animadas, estos mecanismos registran la escala del cuerpo humano. Los primeros planos introducen la escala en fondos lejanos y horizontes yuxtaponiéndolos a la escala del cuerpo, estableciendo una relación tangible entre el cuerpo humano y el contexto en el que se encuentra.

## LO CERCANO Y LO LEJANO

Los edificios son eternos camaleones: personajes astutos que medran perteneciendo simultáneamente a múltiples escalas entrelazadas. Cuando se contempla la torre Eiffel desde lejos, es un hito, una brújula que destaca en el homogéneo horizonte parisino. Pero al acercarnos, la escala se vuelve monumental, una demostración ascendente de ingeniería ingenua que empequeñece al observador. Y por último, desde el restaurante del tejado, es un instrumento, la lente de una cámara, proporcionada al cuerpo, con la que se enmarca la ciudad.



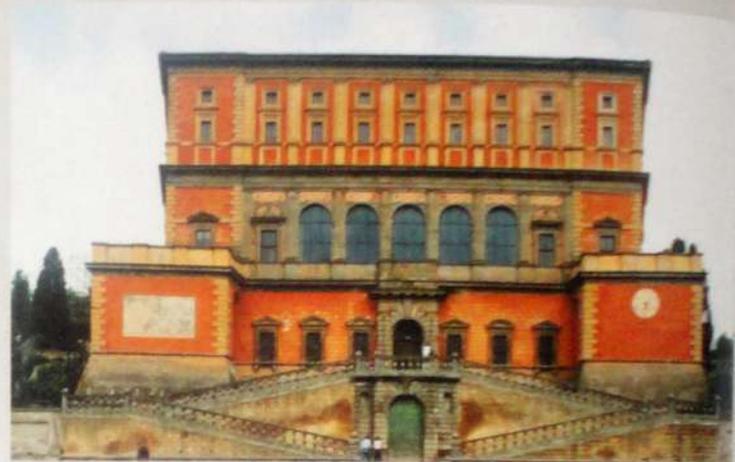
La entrada a concurso de Adolf Loos en 1922 para las oficinas del *Chicago Tribune* es por una parte un edificio de oficinas de 120 metros de altura adaptado para la ocupación humana y por otra una columna monumental de granito negro.



De 1556 a 1573 Giacomo Barozzi da Vignola transformó una fortaleza pentagonal en Caprarola, Italia, en una villa y reconstruyó la calle mayor del pueblo, de modo que la nueva Villa Farnese se experimentase desde diversas escalas al acercarse,

con una yuxtaposición de elementos en constante cambio: al principio una loggia sobre una modesta puerta de entrada, después una base rústica sobre la que aparece una planta intermedia bajo la loggia, y por último una construcción maciza sobre una amplia

terrace. Al subir esta terraza, la mirada asciende a través de los pisos de la villa mientras cambian de escala hasta los pisos superiores, donde las ventanas reducidas hacen que la masa parezca aumentada considerablemente.



### Escalas múltiples

Se preguntará: ¿de qué escala debe ser una obra? Algunas obras tienen escalas familiares o íntimas y otras imponentes o monumentales, que impresionan y sobrecogen. En todo caso, en la escala del edificio influye la escala del contexto en el que se encuentra, del contexto desde donde se experimenta y de la función que cumple. Y estas suelen ser dispares. Un edificio, por ejemplo, existe en la escala de una ciudad en la que interactúa con infraestructuras urbanas de vías públicas, espacios y vistas. Existe en la escala de la calle cuando interactúa con edificios adyacentes. Existe en la escala del cuerpo, facilitando el acceso de los ocupantes e interactuando con ellos física y espacialmente.

La escala es relativa y los diversos contextos desde donde se experimentan los edificios (y a los que están unidos) influyen en las escalas. Cuando se reduce el cono de visión, cuando el edificio pierde su relación con el

contexto más amplio, se establecen nuevas referencias dirigidas al cuerpo y los sentidos. Por ejemplo, cuando se considera a través del gran angular de un horizonte urbano, como una botella de Morandi o una manzana de Cézanne, el edificio interactúa con sus "vecinos", los edificios que componen la ciudad. Las proporciones exageradas y los contornos acusados permiten que esta relación sea legible en *la escala de la ciudad*. Pero ese mismo edificio, cuando se reduce la distancia desde la calle, adopta una escala mucho más definida donde las proporciones, el color, el material y las texturas son importantes al definir la relación con el entorno inmediato.

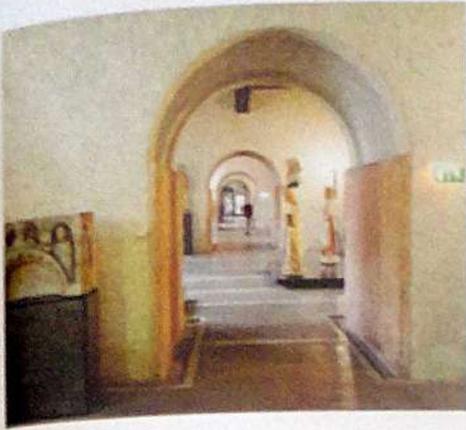
### Escalas entrelazadas

Como las muñecas matryoshka rusas cuyo tema influye en la pintura de cada muñeca sucesiva, un concepto arquitectónico influye en el desarrollo de un edificio en múltiples escalas. En otras palabras, un detalle, una puerta, una habitación, o un edificio se



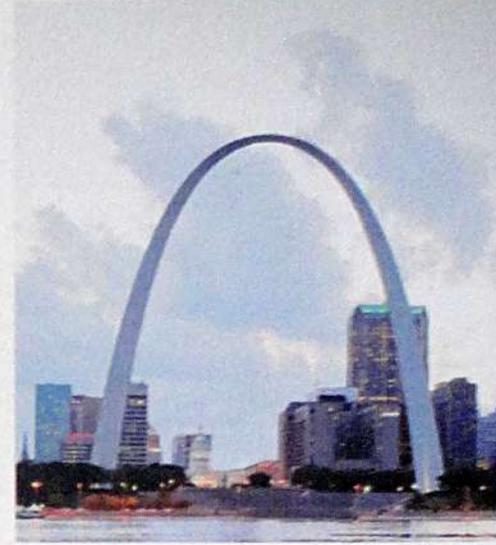
La independencia de la estructura de acero de los paneles exteriores e interiores de la Maison de Verre de Pierre Chareau (con Bernard Bijvoet y Louis Dalbet) en París, Francia (1931), ofrece una experiencia espacial abierta y continua. La independencia

de los muros se reitera en la escala de las pantallas correderas, plegables y giratorias que coreografían una serie de experiencias interiores cambiantes con interpretaciones simultáneas aunque independientes, programáticas y espaciales.



La renovación del Castelvecchio de Verona, obra de Carlo Scarpa (1958-64), se concibe como una superposición circulatoria, material y programática independiente. Este concepto de sistemas separados aunque conectados influye en el diseño del edificio en varias escalas, desde las baldosas flotantes

de hormigón a los muros esmaltados que se deslizan con independencia de los muros de piedra existentes, o los puentes que extienden la circulación entre los edificios. La arquitectura es el recurso intermedio que une la escala íntima del cuerpo y la enormidad de esta antigua fortaleza del siglo XII.



El arco Gateway de San Luis, diseño del arquitecto Eero Saarinen y el ingeniero estructural Hannskarl Bandel, trasciende la consideración

de estructura que señala el origen de la ciudad en 1764 y adopta una escala imaginada como entrada a un amplio paisaje del oeste.

desarrollan como variaciones de un concepto trascendente que influye en el conjunto de la obra.

#### Cotidiano contra monumental

Los edificios, ciudades y paisajes se experimentan a escala cotidiana: la familiaridad de lo corriente y prosaico. Haciendo esta escala ajena, aparentemente más grande o más pequeña que lo familiar en relación a un contexto específico se obtiene la monumentalidad. Pero también tienen una escala formidable, que funciona a la escala de la imaginación. Y aunque estos "monumentos" son de gran tamaño, su poder reside en la habilidad para transmitir significados que trascienden lo cotidiano.



La Merzbau de Hannover de Kurt Schwitters (1923-37) es un entorno cuya escala y contenido fluctúan casi diariamente. Construida con basura reciclada, es al tiempo una habitación a gran escala y una maqueta del mundo que albergaba restos de talismanes y relatos imaginarios. (Reconstrucción de Peter Bisseger, Hannover, 1981-83.)