

Sin escala Without Scale

Federico Soriano

1. Declaro desde ahora mi apoyo a una arquitectura basada en renunciaciones. En estos momentos de incertidumbres sólo es posible conocer como son las cosas reconociendo como no son. Me interesa una arquitectura que no manifieste explícitamente la escala en la cual se produce, que no se referencie con el orden humano. Me gustan las obras que no tienen imagen ni forma. ¿Que forma tiene este edificio?, ¿la de una roca o la de un pez? Me gustan los objetos que no tienen bordes, ni límites, que juegan a la indeterminación con su totalidad. Me gustan las obras que no tienen detalles, porque éstos se construyen con la simple yuxtaposición evidente y directa de sus elementos. La arquitectura que se maneja con una escasez de medios autoimpuesta. Me gustan las obras que no tienen peso, y cuya sección rica y compleja responde a las leyes de las excepciones.

2. Debemos hablar de la desaparición de la escala. "Intenta ignorar las cuestiones tradicionales, manifestamente fútiles, sustituyéndolas por las siguientes cuestiones, nuevas y posiblemente interesantes"¹. En la fotografía *Pieza de Lobby. La columna y el peso* (fig. 1) Juan Navarro Baldeweg presenta la independencia conceptual entre las ideas "materia" y "peso". Hasta entonces habían existido estrechamente ligadas, sin que se pudiera pensar que pudieran convivir independientes y autónomas una de la otra, en el mismo espacio. En la fotografía, al contrario, sentimos una mayor fuerza concentrada en la pequeña pesa (ya que es fuerza) frente a una columna clásica, masiva, (y que sólo la representa). La columna es una forma, un elemento lingüístico clásico. De la misma manera el tamaño y la escala son conceptos autónomos. Son parámetros de distinta materia. Mientras el tamaño siempre existe y es único, la escala, al ser una relación entre, no existe como tal. Sólo toma cuerpo en el momento en que se establece un sistema de referencias. Tampoco hay que confundir escala con el concepto de conmensuración, con el término latino de *symmetria*.

3. Galileo establece² que los objetos tienen un tamaño y una forma óptima dependiendo del tamaño del conjunto en donde se integren (fig. 2). Es decir, generalizando, de su escala con respecto al entorno. La arquitectura siempre se ha entendido referenciada a las proporciones humanas. Miguel Angel declaraba "es cosa cierta que los miembros de la arquitectura dependen de los miembros del hombre". El hombre, como usuario de la misma, no sólo debería condicionar, y condicionaba, las medidas del objeto, sino también, y por la misma razón, la imagen y las proporciones con las cuales se valoraba estética o formalmente. Esta subordinación se ha llamado escala³. Incluso en los momentos en los que ciertas arquitecturas hallaban en la desproporción con las dimensiones humanas las razones de su belleza, como en el caso de una catedral gótica, estas desproporciones están construidas y medidas con refe-

1. From now on, I declare my support for an architecture based on renunciations. In these moments of uncertainty, the only way to know how things are is by recognizing how they are not. I am interested in an architecture that does not explicitly show the scale in which it is made. One that does not refer to the human order. I like buildings that have neither image nor form. What is the form of this building—that of a rock or of a fish? I like objects which have neither edges nor boundaries, whose totality plays with indeterminacy. I like buildings without details, because these are constructed by simply, obviously and directly juxtaposing their elements, a juxtaposition managed with a minimum of self-imposed mediums. I like those architectural works which are weightless, whose section is rich and complex, and obeys the laws of the exception to the rule.

2. We ought to speak about the disappearance of scale. "Try to ignore the traditional, manifestly futile questions, and replace them with the following new and possibly interesting questions"¹. In the photograph *Lobby Piece. The column and the weight* (fig.1), Juan Navarro Baldeweg proposes the conceptual independence between the ideas of "matter" and "weight". Until then they had been closely linked, and it was not possible to think that they might co-exist in independence and autonomy from each other in the same space. In the photograph, by contrast, we sense a greater force concentrated on the little weight (which after all is a force) than one a solid, classical column (which only represents a force). They are parameters of distinct types of matter. While size always exists, and is unique, scale, being a relation, does not exist as such; it only takes shape in the moment when a system of references is established. One must not confound scale with the concept of commensurateness, or with the Latin term *symmetria*.

3. Galileo established² that the optimal size and form of objects depends on the size of the whole of which they are part (fig.2). Generalizing, we might say depending on their scale with respect to their surroundings. Architecture has always been understood in terms of human proportions. Michelangelo declared that "it is certain that the members of the architectural body depend on the members of the human body". Man, as architecture's user, ought not only to condition—and has conditioned—the measurements of the object, but for the same reason ought also to condition the image and the proportions with which it is aesthetically or formally valued. This subordination has been called scale³. Even in those moments when certain architectures found the fountains of beauty in disproportionality with the human dimensions—such as the Gothic cathedral—these disproportions were built and measured in terms of a scale that, even though denied, continued latently to exist. Throughout most of history, systems of values,

Federico Soriano es arquitecto, profesor de proyectos en la Escuela de Arquitectura de Madrid, director y editor de *Arquitectura*. Su artículo "Sin bordes" fue publicado en *Arquitectura*, 293

Federico Soriano is an architect, Professor of Design at the Madrid School of Architecture, director and editor of *Arquitectura*. His article "Without Edges" was published in *Arquitectura*, 293. Translated by Christopher Emsden

¹ Rorty, Richard. *Contingencia, Ironía y Solidaridad*. Barcelona. Paidós. 1991.

¹ Richard Rorty, *Contingency, Irony and Solidarity*. Princeton University Press. 1990.

² Galileo Galilei. *Discorsi e Dimostrazione Matematiche intorno a Due Nuove Scienze*.

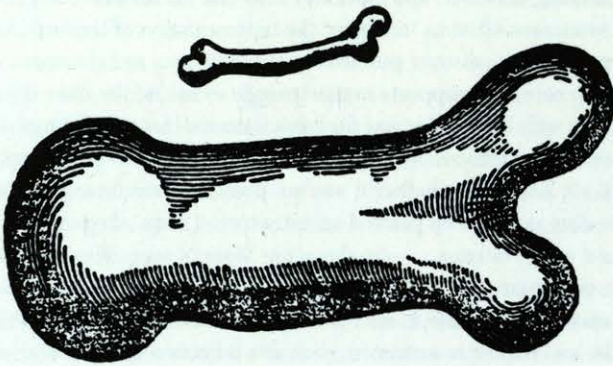
² Galileo Galilei. *Discorsi e Dimostrazione Matematiche intorno a Due Nuove Scienze*.

"Para ilustrarlo brevemente he dibujado un hueso cuya longitud natural se ha aumentado en tres veces y cuyo grosor se ha multiplicado hasta que, para un animal proporcionalmente grande, cumpla la misma función que el hueso pequeño cumple con el animal pequeño. Por las figuras mostradas aquí se puede ver lo desproporcionado que parece el hueso ampliado. Sin duda entonces, si se quiere mantener en un gigante la misma proporción de miembros que existe en un hombre normal se debe encontrar un material más fuerte y resistente para los huesos o se debe admitir una disminución de la fuerza en comparación con los hombres de mediana estatura."

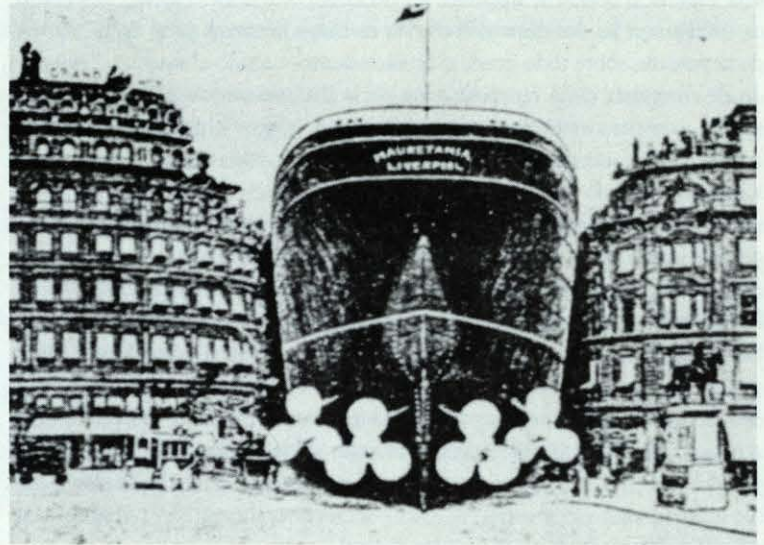
"In order briefly to illustrate this, I have drawn a bone whose natural length has been increased threefold, and whose thickness has been multiplied until it serves the same function for the proportionally larger animal as the small bone does for the smaller animal. The apparent disproportion of the magnified bone can be seen in the figures shown. Without a doubt, then, if one wants a giant to maintain the same proportion of members as a normal person, one must find a stronger and more resistant material for his bones, or one must accept a diminishing of force in comparison with men of ordinary stature".



1



2



3



4



5



7



6



8

rencia a una escala que, aunque negada, sigue existiendo latentemente. Durante la mayor parte de la Historia se han construido sistemas de valores, unidades, proporciones, en concordancia con las medidas cercanas del hombre. Le Corbusier mantenía dentro del Movimiento Moderno ambas visiones; por un lado la que le hacía desarrollar un sistema modular nuevo pero a la vez universal, basado en la mezcla de una serie matemática abstracta con las dimensiones básicas de un hombre⁴. Por el otro se maravilla de las imágenes del Lusitania, por su tamaño o por la precisión de la técnica que lo produce, incluso de la posibilidad de sustituir una casa real en una calle tradicional (fig. 3).

Esta misma concepción humanista hizo considerar a la pintura como un arte que debía suplir un sentido del hombre; la visión real. La pintura establece reflexiones sobre un plano. La materia del pintor, básicamente, es una superficie donde se disponen en un cierto orden los colores. Su espacio de trabajo son las dos dimensiones. Sin embargo la mayor parte de la historia de la pintura, sobre todo desde el Renacimiento, ha sido el intento continuado de conquista de la representación de la tridimensionalidad. Mecanismos ajenos, construcciones geométricas abstractas, juegos cromáticos, han sido ayudas que se necesitaban para plasmar las tres dimensiones. No es hasta Kandinsky cuando se vuelve a recuperar la consciencia de que el hecho pictórico se establece dentro de las dos dimensiones. Y no será hasta la aparición del arte pop cuando se produzca la duda sobre si no es posible, superando la abstracción, ser además realistas. Se pintan anuncios, banderas, reflejos y brillos en escaparates, espejos (en este sentido parece premonitoria la serie de los nenúfares de Monet. No tanto por aquellas imágenes abocetadas que parecen ser intentos de un adelanto de la abstracción cuanto de la consciencia que demuestra Monet al pintar representaciones planas reales, como es un reflejo acuático, con flores también planas flotando sobre su superficie.) Liberalizados del peso que supuso la conquista por representar lo más fielmente posible una realidad ajena a ella, se pudo adentrar entonces en el análisis y la reflexión dentro de su propio campo formal.

Cuando Jasper Johns (fig. 4) presenta una serie de pinturas sobre banderas está reconociendo que dentro de la verdadera dimensión del hecho pictórico es posible pintar con realismo. Pero además, resulta mayormente emblemático en este cuaderno, que superponga varias banderas. En efecto, es un objeto que además de ser plano también es un objeto sin escala. Su entendimiento o comprensión es independiente del tamaño. Y por tanto de su representación. Reivindicamos esa independencia de los objetos. Su persistencia autónoma.

Tradicionalmente han existido mecanismos que violentaban la relación del hombre con las piezas. Estos mecanismos han sido permitidos como recursos que, en determinadas situaciones, favorecerían una lectura del edificio como objeto perteneciente a otro orden superior. No hay que confundir que no tengan escala con que tengan tamaños desproporcionados. Me ha atraído el ejercicio casual que presentan las cabezas de las estatuas en el patio del Museo Capitolino (fig. 5), donde todos los elementos ejercen la misma función pero conviven con distintos tamaños.

Otro recurso consistía en la superposición de elementos con tamaños ambiguos. En la fachada al Rio della Croce de la iglesia de Il Redentore (fig. 6) en Venecia, de Palladio, observamos un elemento superpuesto a diversas escalas. El frontón se repite con tamaños distintos, sin referencia a ninguno

unidades, and proportions have been constructed according to measures close to man. Le Corbusier maintained both views within the Modern Movement: on the one hand the view that made him develop a new and universal modular system, based on the mixture of an abstract mathematical series with the basic dimensions of man⁴, and yet he also contemplated with wonder the images of the Lusitania, for its size and for the precision of the technique which made it, thinking even of substituting a modern house on a traditional street (fig. 3).

The same humanistic conception made painting be thought of as an art whose role was to supplement one of the human senses: real sight. Painting establishes reflections on a plane; the basic material of the painter is really a surface on which to place and arrange a certain order of colours. Its working space consists of two dimensions. The greater part of the history of painting, however, and especially since the Renaissance, has been the continuous effort to "conquer" the representation of tridimensionality. Alien mechanisms, abstract geometrical constructions and chromatic sets have all been necessary supports in this struggle to mould the three dimensions. Only with Kandinsky was the consciousness that the pictorial act is achieved within two dimensions recuperated. And only when pop art appeared did doubt arise over whether it was not possible, overcoming abstraction, to be realists as well. Pop painted advertisements, flags, shopwindow reflections and shine, mirrors... —(in this sense Monet's water lilies series seem to be a premonition, not so much for those sketchy images that seem to be efforts towards abstraction as for the consciousness that Monet showed in painting flat and real representations, such as a reflection on the water, with flowers that are also flat floating on the surface)—. Liberated from the weight entailed in the aforementioned conquest by representing as faithfully as possible a reality alien to it, it was then possible for painting to concentrate on analysis and reflection within its own formal field.

When Jasper Johns (fig. 4) presented a series of paintings of flags, he was recognizing that one can paint with realism even in the true dimensions of the pictorial plane. Johns' paintings are even more emblematic for this notebook, super-imposing various flags. A flag is, in essence, an object that as well as being flat is also an object without scale; comprehending or understanding it occurs independently of its size. Here we vindicate once more that independence that objects have, and its autonomous persistence.

Mechanisms have traditionally existed which violated the relation between man and the built objects around him. These mechanisms have been allowed in certain situations as resources to bias the reading of a building as belonging to another, higher order — but one must not mistake disproportionate size for a lack of scale. The random exercise proposed by the heads of the statuary in the courtyard of the Capitoline Museum (fig. 5) intrigues me: here all of the elements perform the same function but they co-exist in a diversity of sizes.

Another resort lies in the super-imposition of elements with ambiguous sizes. In the Rio della Croce facade of Palladio's Il Redentore church (fig. 6) in Venice, we can see an element super-imposed in diverse scales. The pediment is repeated in different sizes, without any of them referring to the dimension of the facade as a whole. The cupola and the minaret-towers are also super-posed, having contradictory sizes. This effect was sought in order to emphasize the frontality of the building, which was

³ Quaroni, Ludovico. *Proyectar un edificio. Ocho lecciones de arquitectura*. Madrid. Xarait ediciones. 1980.

"Sigue siendo ineliminable la relación entre las dimensiones de las partes del objeto arquitectónico proyectado o construido y las dimensiones del cuerpo humano: siempre se ha hablado mucho de la necesidad de tener en cuenta la escala en la proyectación, es decir, la relación con las dimensiones base del cuerpo humano. Fueron muchos, y no sólo en el período del Movimiento Moderno, los que defendieron la necesidad de hacer las cosas a la medida del hombre, tal vez deduciendo la idea, una vez más, de la observación de los semejantes, y tal vez pensando, en cambio, que el hombre se siente mejor entre elementos arquitectónicos que no sean ni demasiado grandes ni demasiado pequeños; pero es cierto que, a veces, es necesario expresar la importancia de la institución desproporcionando las arquitecturas."

⁴ Borches, Juan. *Institución arquitectónica*.

"La confusión entre escala de proporciones y escala humana, tal como aparece en el modulator de L.C. significa la pérdida de la escala humana y su síntoma el error en el cubo del Palacio del Gobernador durante el proyecto de Chandigarh. Se trata de dos cosas diferentes que actúan conjuntas en el dimensionamiento y no cabe confundirlas en una sola y única escala de proporciones como aparece en el Modulor: frente a las tres dimensiones ha de concurrir, pero separada, la escala humana como un factor complejo: $(a+bi)$ ".

³ Ludovico Quaroni, [*Designing a Building. Eight Lessons in Architecture*]. Madrid, 1980.

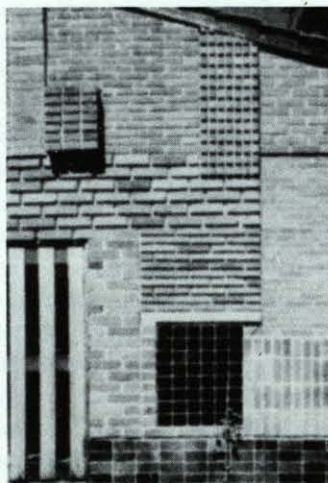
"The relation between the dimensions of the parts of the designed or constructed architectonic object and the dimensions of the human body remains ineliminable: much has always been said of the need to take scale into account when designing; in other words, the relation with the base dimensions of the human body. Many —and not only during the Modern Movement— defended the necessity of making things according to the measure of man, perhaps deducing, once more, the idea from the observation of the same, and perhaps thinking, in exchange, that man feels better amongst architectonic elements that are neither too large nor too small. At any rate, it is certain that, at times, it is necessary to express the importance of the institution even if by making its architecture disproportionate".

⁴ Juan Borches. [*Architectural Institution*]:

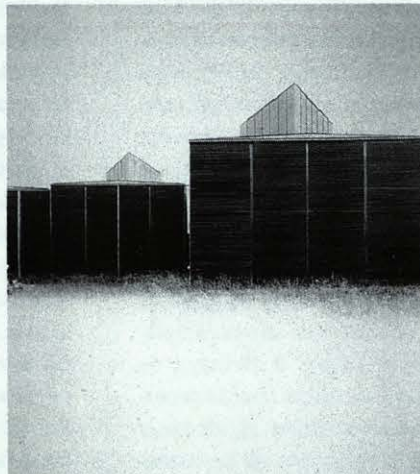
"...the confusion between the scale of proportions and the human scale, as it appears in Le Corbusier's modulator, signifies the loss of human scale, whose symptom lies in the error in the cube of the Governor's Palace during the project in Chandigarh. They are really two different things which act together in dimensioning, and it is wrong to confuse them in one single scale of proportions as apparently occurs in the Modulor: along with the three dimensions, the human scale must also concur, albeit separately, as a complex factor: $(a+bi)$ ".



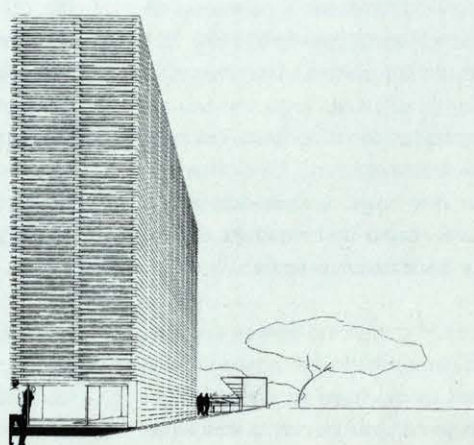
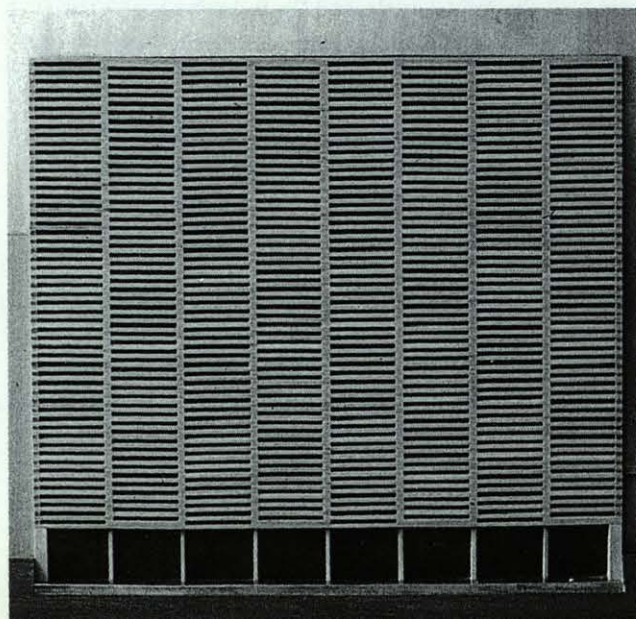
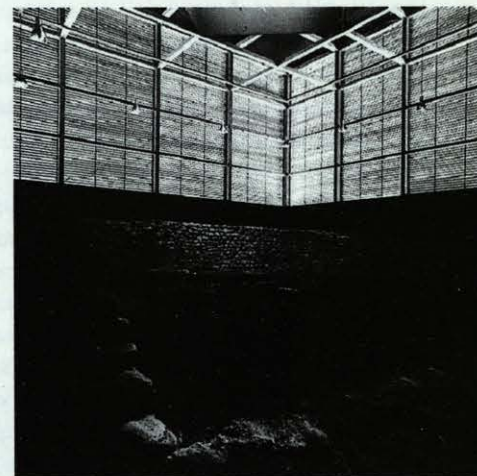
10



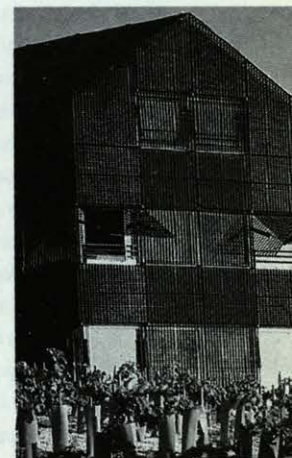
9



11



12



13

de ellos, a la dimensión de la fachada en su conjunto. También se superponen la cúpula y las torres-minaretes que tienen tamaños contradictorios. Este efecto era buscado para resaltar la frontalidad del edificio, precisamente porque era final de un recorrido procesional que cruzaba el canal por un puente provisional dispuesto en el mismo eje longitudinal de la iglesia. En la arquitectura actual, este efecto de superponer elementos contradictorios, o elementos sin referencia estable, es buscado como un mecanismo compositivo claro. (Este recurso ha sido estudiado minuciosamente por J. A. Cortés⁵ aplicado a la arquitectura reciente de Aldo Rossi, concretamente el edificio de oficinas de Buenos Aires). La ambigüedad dimensional del objeto es fruto de una autonomía dimensional de cada pieza. La liberación de la fachada de los temas de escala ha sido ampliamente estudiada y promocionada por Robert Venturi desde otro punto de vista. Su intervención en el Best Products Catalog Showroom (fig. 7) es un ejemplo claro en el que la resolución formal estricta de la fachada se revela independiente no sólo de su espacio interior sino también de cualquier relación dimensionable. Esto es aún más evidente en el Allen Art Museum (fig. 8) donde en una esquina llegan a superponerse ambas leyes, el orden clásico según las proporciones perfectas, y el muro ajedrezado, abstracto y moderno.

La escala desaparece en la construcción del edificio cuando se utiliza un material de fachada que no revela su proporción, bien sea porque su repetición anula las relaciones escalares, ya sea porque se utiliza un elemento sin escala en sí mismo. El lienzo de muro donde se simultanean diversos tipos de cerámica en la Casa experimental de Alvar Aalto en Muuratsalo (fig. 9) pierde su materialidad al no reconocer un elemento primario base dentro del conjunto. En la Escuela de Hostelería (fig. 10), de Francisco de Asís Cabrero y Jaime Ruiz, el lienzo del muro se construye con las piezas cerámicas que se utilizan en las chimeneas de ventilación internas, colocadas de tal manera que forman un muro horadado, puramente abstracto, sin referencias a un muro clásico. Frente al paño de ladrillo, cuya dimensión efectiva está determinada por las dimensiones unitarias del ladrillo (cuyo tamaño máximo depende de la posibilidad de agarrarlo con una mano), aquí, se usan unas piezas sin referencia todavía, autónomas. Los almacenes Ricola en Laufen de Herzog y de Meuron tienen la escala que nos transmite un muro articulado por la superposición directa, y con los tamaños de fabricación sin modificar, de los paneles de madera que ya poseían almacenados. En la cubrición de las ruinas romanas de Chur-Welschdörfli (fig. 11), Peter Zumthor recurre en el cerramiento del pabellón a una celosía que recuerda la imagen de un envoltorio frágil de paquetería. En este mismo sentido es interesante la propuesta de Mansilla+Tuñón para el pabellón de Castilla-La Mancha para Sevilla (fig. 12) en el que el volumen del edificio está construido por el acopio de traviesas de madera, que definen un muro denso a la luz, vibrante a sus luces. Por tanto la escala del mismo está referida a un elemento que no posee hasta entonces relación determinada con el hombre ni con la arquitectura. En el Hotel de Jean Nouvel en Burdeos (fig. 13) se añade otro valor, cuando además de superponer un tramex a toda la fachada, ésta, como una escultura de Joel Shapiro, posee la figura más paradigmática y evidente de una casa.

Me interesan los objetos arquitectónicos que ya no poseen ninguna escala. Que no necesitan de la escala para anclarse a la ciudad, o para enfrentarse a su uso. Cuando no se producen por mecanismos de contradicción sino cuando la propia resolución del edificio ya no tiene en cuenta elementos

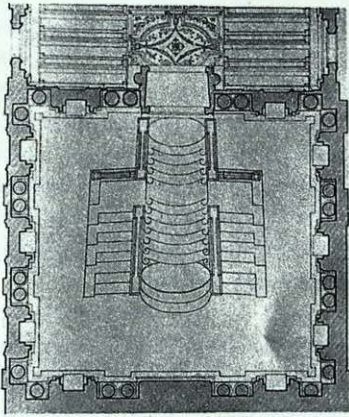
the end of a processional route that crossed the canal by a provisional bridge arranged on the same longitudinal axis as the church. In contemporary architecture, this effect of super-posing contradictory elements, or elements without stable references, is deployed as a clear compositional mechanism. (This same resort has been the subject of a meticulous study by J.A. Cortés⁵ on the recent architecture of Aldo Rossi, particularly on the office building in Buenos Aires.) The dimensional ambiguity of the object is the fruit of a dimensional autonomy in each piece. The liberation of the facade from the arguments of scale has been widely studied and promoted from another angle by Robert Venturi. His intervention in the Best Products Catalog Showroom (fig. 7) is a clear example, in which the strict formal resolution of the facade shows itself to be independent not only from his interior space, but also from any dimensionable relation. This is even more evident in the Allen Art Museum (fig. 8), in which both laws come to be superimposed on each other in one corner: both the Classical Order, with its perfect proportions, and the abstract and modern checkerwork wall.

Scale disappears in the construction of the building when a facade material is used which does not reveal its proportion, be it because its repetition renders all scalar relations void, or because an element without scale in itself is being used. The face of the wall of Alvar Aalto's experimental house in Muuratsalo (fig. 9), in which different types of ceramic are used simultaneously, loses its materiality for its refusal to recognize a primary element or base within the whole. In the Hotel Management School (fig. 10) by Francisco Asís Cabrero and Jaime Ruiz, the wall front is constructed with the ceramic pieces that are used in the internal ventilation chimneys, and placed in such a way that they form a syncopated, purely abstract wall, with no references to a classic wall. Instead of a brick cladding, whose effective dimension is determined by the unitary dimensions of the brick (whose maximum size is in turn determined by the possibility of picking it up with one hand), here they use ceramic pieces without any reference whatsoever; they are autonomous. The Ricola warehouses in Laufen, made by Herzog and de Meuron, have the scale conveyed to use by a wall articulated through the direct super-position—and with unmodified original industrial sizes—of the wood panels that are stored inside. In the covering structure over the Roman ruins of Chur-Welschdörfli (fig. 11), Peter Zumthor resorts to a lattice-work element in the pavilion's enclosure which evokes the image of the packaging used in old smallwares' shops. In a similar sense, the proposal by Mansilla+Tuñón for the Castilla-La Mancha pavilion in the Seville Expo (fig. 12) is interesting; the volume of the building is constructed by the abundance of crossbeams, which define a wall that densely resists the light and whose spans vibrate for their size. As a result the scale of the building is based on an element that until then has no determinate relation with man, nor with architecture. In Jean Nouvel's Hotel in Bordeaux (fig. 13), another value is added: as well as super-imposing a metal tramex grid all along the facade, the latter, like one of Joel Shapiro's sculptures, has the more paradigmatic and obvious figure of a house.

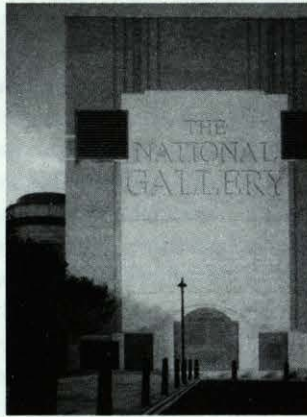
Architectonic objects that no longer possess any scale at all interest me—those that do not need a scale in order to anchor themselves in the city, or to respond to their use; but not when they are produced by mechanisms of contradiction, but when the actual resolution of the building is not conceived in terms of a reliance scalar elements. Michelangelo's

⁵ CORTES, Juan Antonio. *La estabilidad formal en la arquitectura contemporánea*. Valladolid. Secretariado de Publicaciones, Universidad de Valladolid. 1991. Pag. 70.

⁵ Juan Antonio Cortes, [*The Stability of Form in Contemporary Architecture*]. Valladolid, 1991.



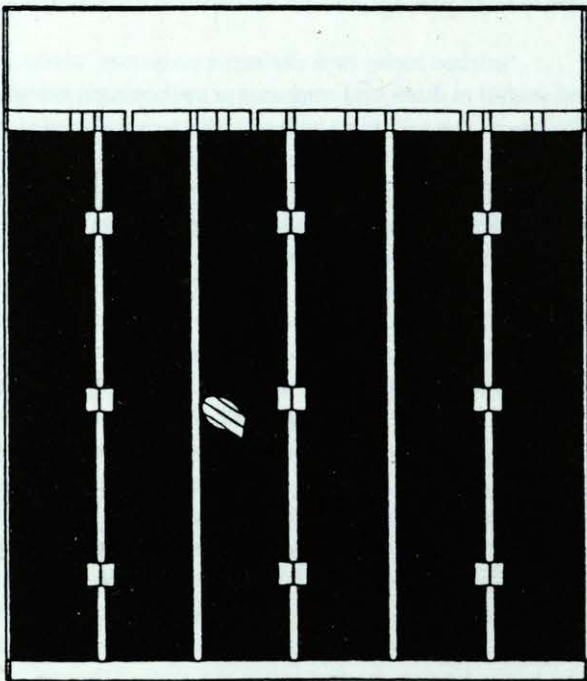
14



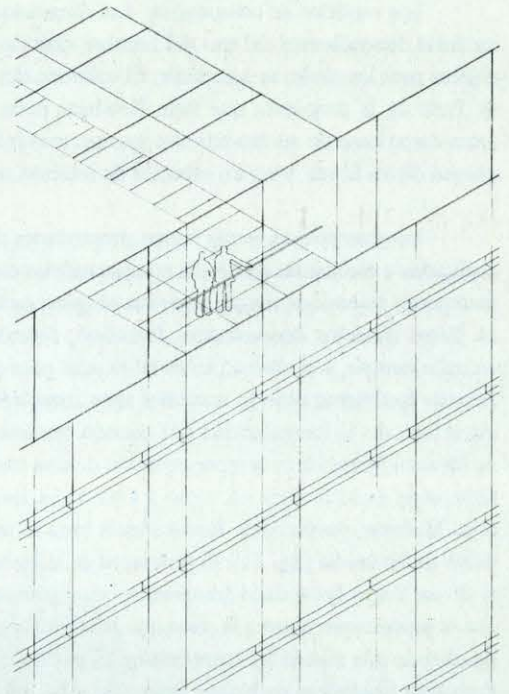
15



16

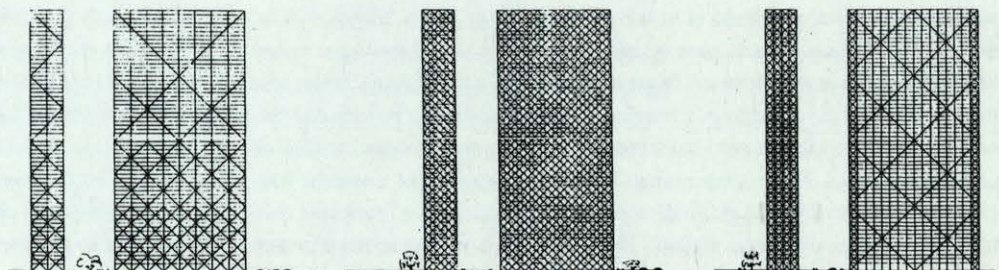


19



17

18



escalares. La escalera de Miguel Angel de la Biblioteca Laurenciana (fig. 14) no tiene una escala determinada. Su tamaño no es dependiente ni del espacio que ocupa, ni del recorrido que traza, ni del usuario que la utiliza. Aparece contradictoria con todo lo que la rodea. No hay una razón clara que justifique una invasión tan desproporcionada del espacio de acceso. Fijémonos en el alzado posterior de la ampliación de la National Gallery de R. Venturi (fig. 15). Liberado de mecanismos superpuestos, los temas de la capacidad lingüística de la arquitectura para comunicarse, el lienzo de muro se revela complejo y sin escala. El alzado de la Case Study House nº 8 de Charles y Ray Eames (fig. 16) en Pacific Palisades está compuesto con piezas y particiones ya sin ninguna referencia escalar a una vivienda doméstica. En el concurso para la sede de Aviaco en Madrid (fig. 17), Alejandro de la Sota construye un volumen abstracto dimensionalmente. En los modelos de Myron Goldsmith para entramados de acero (fig. 18), la escala del edificio está construida por la propia esencia estructural del entramado y los esfuerzos necesarios para resistirlos. Su dimensión es un producto de su orden interno.

Los modelos se complejizan. Las dimensiones del mismo ya no son medidas dependientes del uso del hombre sino de otras medidas o de otros objetos para los cuales se construye. El volumen del edificio para la biblioteca de París de la propuesta que Rem Koolhaas presenta al concurso (fig. 19) toma como base de su modulación los sistemas informáticos o el almacenamiento de los libros, y no los espacios de relación o de acceso.

Los cuerpos sin escala tienen propiedades distintivas que pueden ser analizadas y estudiadas en detalle comparándolas con modelos matemáticos o fenómenos físicos que tengan lugar sin ninguna escala de medida característica. Estos modelos denominados fractales⁶, objetos de estudio desde muy reciente tiempo, son abstracciones fabricadas para poder representar y analizar más fácilmente objetos naturales muy complejos; los pertenecientes a la estructura de la irregularidad del mundo natural. Por ejemplo, una línea sumamente irregular es la representación de una costa imaginaria (fig. 20). Su dimensión está tabulada en torno a $D=1.5$. Su forma recuerda la planta de Mica Moraine, proyecto de Reima Pietilä para la residencia oficial del Presidente de Finlandia (fig. 21). El perímetro de la fachada sigue una línea pareja al de un Vuelo Browniano fraccionario muy persistente (fig. 22) los dibujos que la representan junto a la costa que la circunda (fig. 23) parecen estar respondiendo a la misma ley compositiva. El perfil de la cubierta continua de la Embajada finlandesa en Nueva Delhi (fig. 24), también de Reima Pietilä, es, independientemente de las cuestiones funcionales que ocurren en la planta que cubre, un plano plegado según esta misma ley. El edificio se desarrolla, pues, entre dos límites de idéntico trazo, el plano del terreno y el plano de cubierta.

Más allá del paralelismo formal que existe, tiene mayor interés estudiar estos objetos por su constitución interna. Los objetos fractales no tienen una dimensión que pueda ser definida por un número entero. Su dimensionalidad se encuentra rozando la frontera entre puntos, líneas, planos y volúmenes. Tienen más eficacia para ocupar espacio que sus homólogos reales. Más densos que líneas pero sin llegar a masificarse en un plano, como una madeja de un ovillo esponjoso; o cuerpos confeccionados por numerosos planos de superficie infinita pero cuyo volumen total es nulo, como castillos de naipes compactos. Para representar su dimensión se emplean números fraccionarios. Por otro lado su grado de irregularidad, es decir, su fisonomía, permanece constante a diversas escalas. El objeto tiene la misma forma y la mis-

stairway for the Laurencian Library (fig. 14) has no determinate scale: its size is not dependent on the space that it occupies, nor is it dependent on the route that it traces, nor on the user who uses it. It appears to contradict everything that surrounds it. There is no clear reason which explains such a disproportionate invasion of the entry area. Let us concentrate on the rear elevation of Robert Venturi's extension to the National Gallery (fig. 15): freed from super-imposed mechanisms and the argument of the capability of architectural language to be communicated, the wall front appears complex and without scale. The elevation of the Case Study House Number 8 (fig. 16), by Charles and Ray Eames in Pacific Palisades, is made up of pieces and partitions which retain no scalar reference to a domestic residence. In the competition for the Aviaco building in Madrid (fig. 17), Alejandro de la Sota constructed a dimensionally abstract volume. In Myron Goldsmith's steel frame models (fig. 18), the building's scale is constructed by the structural essence of the frame and the forces necessary to counteract them. Its dimension is a product of its inner order.

Models get more complex. The dimensions of the model are no longer measurements which depend on man's use, but rather on other measurements or the other objects for which the model is built. The volume of the building that Rem Koolhaas entered in the competition for the library of Paris (fig. 18), takes the computer systems or the storage of books as the basis of its modulation, and not the spaces of use and access.

Scaleless bodies have distinctive properties, which can be analyzed and studied in detail, and compared to mathematical models or physical phenomena that take place without characteristically measurable scale. These models, called fractals⁶, only recently become the object of study, are abstractions fabricated in order to better represent and analyze very complex natural objects: those which belong to the structure of the irregularity of the natural world. A consummately irregular line, for example, would be the representation of an imaginary coastline (fig. 20). Its dimension is tabulated at around $D = 1.5$, and is mathematically studied by means of a figure known as very persistent fractionary Brownian Motion (fig. 22), by which it is possible to establish diverse degrees of irregularity. Its perimeter is like that which traces the line of the facade of Mica Moraine, Reima Pietilä's design project for the official residence of the President of Finland (fig. 21). The drawings which represent it along the coast that surrounds it, seem in effect to be responding to the same compositional law (fig. 23). The profile of the continuous roof of the Finnish Embassy in New Delhi (fig. 24), another work by Pietilä, is—independently from all functional matters that occur on the floor just below—a plane which is folded according to just this law. The building is developed, then, between two boundaries of the an identical line outline: the plane of the ground and the plane of the roof.

More interesting than the formal parallelism which exists, is to study these objects for their internal constitution. Fractal objects do not have any dimension that could be defined by a whole number. Their dimensionality is found in the friction between points, lines, planes and volumes. They are much more efficient about occupying space than their real homologues. They are denser than lines, but they don't have the organizational mass to attain to the status of a plane; they are like a strand of yarn in a spongy ball of it, or bodies made up out of many planes whose surfaces are infinite but whose volume is nil—like a crushed house of cards. Fractionary numbers are used to represent their dimension. On the other hand, their degree of

ma estructura que un detalle ampliado de una parte del mismo. Por tanto un detalle mínimo puede generar y configurar el conjunto. La diferencia con otras agrupaciones generativas de la naturaleza viva es que en los objetos fractales no hay diferencia entre el detalle y su conjunto porque son la misma estructura. Al no existir escala no podemos saber dentro de la serie infinita de ampliaciones cuál sería el principio y el final de la serie. Detalle y conjunto tienen el mismo rango.

Estas son las dos principales características específicas de los fractales: la autosimilitud entre las diferentes escalas, y la dimensión intermedia entre las conocidas. ¿Pueden establecerse características similares en arquitectura? ¿Cómo sería la traslación?

El proyecto de rascacielos de hormigón de Louis Kahn para Filadelfia (fig. 25) se ha desarrollado a partir de un nuevo módulo estructural estable diferente de los entramados tradicionales. Es un sistema de tetraedros superpuestos en cuyo nudo superior se colocarían los servicios generales. La forma de la torre es la forma de las piezas que lo fundan. Su dimensión en planta podría considerarse $D = 1.61^7$, más densa y menos irregular que la Isla de von Koch (fig. 26), figura fractal de dimensión $D = 1.26$. Si por el contrario la consideramos volumétricamente, su dimensión sería $D = 2.79$. Es interesante pensar, entonces, que la torre podría definirse espacialmente como un ovillo estructural cuya densidad y enmarañamiento va creando el volumen. Por otro lado el edificio está generado por las piezas de su sistema constructivo y estructural, y éste le determina la forma. Y ésta es coincidente con el detalle. El grupo de viviendas en Torredembarra de J. M^a Sostres (fig. 27) está formado por villas cuyas plantas inferior y superior se superponen cruzándose en direcciones opuestas. Su dimensión podría ser $D = 1.23^8$, cercana a la curva generalizada de Von Koch (fig. 28) de dimensión $D = 1.16$. Podría compararse a una cadena discontinua, en la que la vivienda longitudinal se fracciona en diversos trozos y se reconstruye zigzagueando espacialmente más densamente que una simple línea.

Los inmuebles-villa de Le Corbusier (fig. 29) son manzanas urbanas cuya célula habitable la forma una villa con su propio espacio libre exterior. Estableciendo otro cálculo aproximado podemos decir que los inmuebles-villa tienen una dimensión fractal $D = 2.469$, y por lo tanto pertenecerían a la Esponja de Sierpinski-Menger, objeto fractal de dimensión $D = 2.72$ (fig. 30).

Son volúmenes que se forman a partir de la sustracción de partes similares al total produciendo un vaciamiento del espacio interior. El edificio se esponja en todo su espesor.

La autosimilitud que presentan los conjuntos fractales no debe confundirse con la característica básica del *scaling*; mecanismo compositivo desarrollado por Peter Eisenman¹⁰. En este caso la autosimilitud es una consecuencia directa de un sistema basado en la superposición del mismo dibujo con diversos tamaños. Evidentemente a distintas escalas aparece, recurrente, la misma estructura básica. Como juego intelectual este método no va más allá de sus posibilidades representativas. Por ello el corto número de proyectos que Eisenman ha desarrollado con estos conceptos nos hace pensar en un camino infructuoso.

Mayor importancia ha adquirido la nueva relación que se presenta entre edificio y ciudad. Sobre todo el hecho de que pueda considerarse una planta de situación, un plano urbano, con el mismo rango con que se ven los trazados de un edificio o un detalle del mismo. La desaparición de la escala se entiende en este momento como la adecuación proporcional al entorno. Aho-

irregularity —their physiognomy, so to speak— remains constant in different scalar permutations. The object has the same form and the same structure as one of its parts if expanded. A minimal detail, therefore, can generate and configure the whole. The difference with other generative sorts of living nature is that, with fractal objects, there is no difference between the part and the whole: they are the same structure. As scale does not exist, we cannot know which, of the infinite series of expansions, is the beginning and which the end of the series. The part and the whole have the same range.

The two principal characteristics specific to fractals are: their autosimilitude between the different scales, and their dimensional intermediacy compared to the known dimensions. Can similar characteristics be established in architecture? What would such a transpositioning be like?

Louis Kahn's concrete skyscraper tower design for Philadelphia (fig. 25) was developed from a new and stable structural module, different from the traditional frameworks. It consists of a system of super-posed tetrahedrons in the upper node of which the general facilities would be placed. The tower's form is the form of the pieces that found it. Its horizontal dimensions might be considered to be $D = 1.61^7$, dense and less irregular than the Isle of von Koch (fig. 26), a fractal figure whose dimension is $D = 1.26$. If instead we were to consider its dimension volumetrically, it would be $D = 2.79$. It is interesting to think, then, that the tower could be defined, spatially, as a structural ball of yarn whose density and entanglement are what create the volume. On the other hand, the building is generated by the pieces of its construction and structural system, which defines the form — which coincides with that of the detail. The group of houses in Torredembarra by J.M. Sostres (fig. 27) is made up of villas whose lower and upper storeys are super-posed over each other, crossing each other in opposite directions. Its dimension might be $D = 1.23^8$, close to the generalized curve of Von Koch (fig. 28), whose dimension is $D = 1.16$. It might resemble a discontinuous chain, in which the longitudinal residence is fractioned into diverse bits, and then spatially reconstructs itself more according to a zigzag than a simple line.

Le Corbusier's villa-buildings (fig. 29) are city blocks whose inhabitable cell is shaped by a villa, with its own free outdoor space. Establishing another approximate calculation, we can say that the villa-buildings have a fractal dimension $D = 2.469$, for which reason they would belong more to the Sierpinski-Menger Sponge, a fractal object whose dimension is $D = 2.72$ (fig. 30). They are volumes that have force to lose.

The autosimilitude presented by fractal phenomena should not be confused with the basic characteristic of "scaling", a compositional mechanism developed by Peter Eisenman¹⁰. In this, the autosimilitude is a direct consequence of a system based on the super-positioning of the same drawing in different sizes. Obviously the same basic structure appears recurrently. As intellectual play, this method does not go farther than its representative possibilities; this, and the limited number of design projects that Eisenman has developed with these concepts, make us think that it is a rather fruitless path.

Of more importance is the new relation being had between building and city, especially the fact that it might be thought of as a site plan, an urban plain, with the same range with which the outlines of a building or one of its

⁶ MANDELBROT Benoît. *Los objetos fractales*.

Objetos que tienen una forma sumamente irregular o interrumpida. Con el fin de estudiarlos se ha concebido y desarrollado una nueva geometría, en la cual ha adquirido una importancia crucial como herramienta de estudio y trabajo las computadoras. Su nombre ha sido tomado de la raíz fractus = interrumpido o irregular. Un objeto real es considerado fractal si lo es la figura que lo representa.

Definiciones.

Fractal. Que tiene una forma, bien sea sumamente irregular, bien sumamente interrumpida o fragmentada, y sigue siendo así a cualquier escala que se produzca el examen. Contiene elementos distintivos cuyas escalas son muy variadas y cubren una gama muy amplia.

Dimensión fractal. Número que sirve para cuantificar el grado de irregularidad y fragmentación de un conjunto geométrico o de un objeto natural. La dimensión fractal no es necesariamente entera. A veces para su cálculo se aplica la dimensión de contenido de Hausdorff y Besicovitch.

Conjunto fractal. Conjunto cuya dimensión fractal es mayor o igual que su dimensión ordinaria.

Objeto fractal. Objeto natural que resulta razonablemente útil representarlo matemáticamente por un conjunto fractal.

⁷ Para un cálculo meramente aproximativo puede aplicarse la fórmula de la dimensión de homotecia generalizada que se puede consultar en Mandelbrot, Benoît. *Op. cit.* Según esta fórmula la dimensión fractal estaría calculada mediante la fórmula $D = \log N / \log(1/r)$ siendo N, simplificando, las partes descomponibles (segmentos semiabiertos) de las cuales se puede deducir una homotecia de razón r.

En el caso de la torre de Kahn, si consideramos una estructura plana generalizable los valores serían $N = 18$ y $r = 1/6$. $D = 1.61$. Por el contrario si consideramos el volumen construido descompuesto en barras de longitud unidad, la homotecia sería con $N = 6 / \cos 30^\circ$ y $r = 1/2$. $D = 2.79$.

⁸ En este caso $N = 5.5$ y $R = 1/4$

⁹ Considero para cada villa una malla de módulo 5×5 en la que el patio exterior ocupa 18 módulos y el patio interior 8. Por tanto en la aproximación de homotecia la razón es $1/5$ y el volumen es descomponible en 52 partes de ellas. Por tanto $D = \log 52 / \log 5 = 2.46$

⁶ Benoît Mandelbrot, *Fractal Objects*.

Objects with an extremely irregular or broken and interrupted form. In the effort to study them, a new geometry has been invented and developed, which has become crucially important as a study and computer modelling tool. The name has been taken from the root fractus: "interrupted or irregular". A real object is considered to be a fractal if the figure that represents it is a fractal.

Definitions.

Fractal: That which has either an extremely irregular or an extremely fragmented or interrupted form, and which keeps this form at whatever scale it is projected. Within it are distinctive elements whose scales vary widely and span an extensive range.

Fractal dimension: A number that serves to quantify the degree of irregularity and fragmentation of a geometric set or a natural object. The fractal dimension is not necessarily whole. To calculate it, Hausdorff and Besicovitch's dimension of content is used.

Fractal set: A set whose fractal dimension is greater than or equal to its ordinary dimension.

Fractal object: A natural object that can be reasonably and usefully represented mathematically by a fractal set.

⁷ A merely approximate calculation can be obtained using the method of the generalized homotech dimension, which can be found in B. Mandelbrot, *op. cit.* According to this method, the fractal dimension would be calculated by means of the formula $D = \log N / \log(1/r)$, with N being, in simple terms, the decomposable parts (half-open segments) from which a homotech of reason r can be deduced.

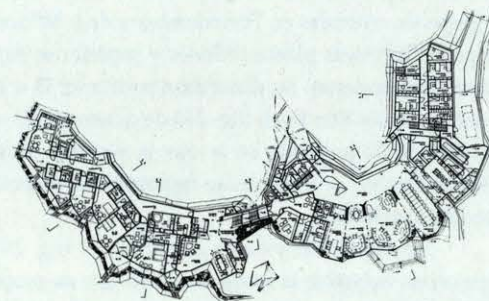
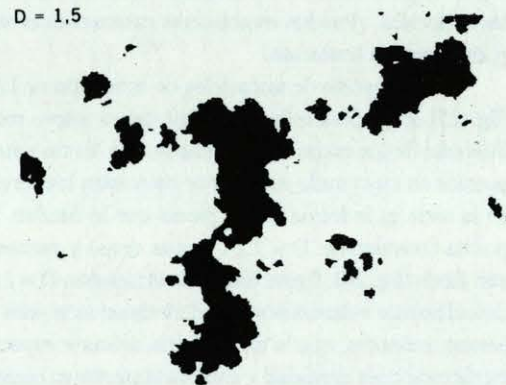
In the case of Kahn's tower, if we consider a generalizable flat structure, the values would be $N = 18$ and $r = 1/6$; $D = 1.61$. On the other hand, if we consider the constructed volume broken down into bars of equal length, the homotech would be $N = 6 / \cos 30^\circ$, and $r = 1/2$; $D = 2.79$.

⁸ In this case $N = 5.5$, and $r = 1/4$.

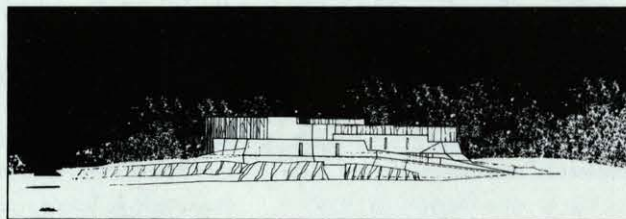
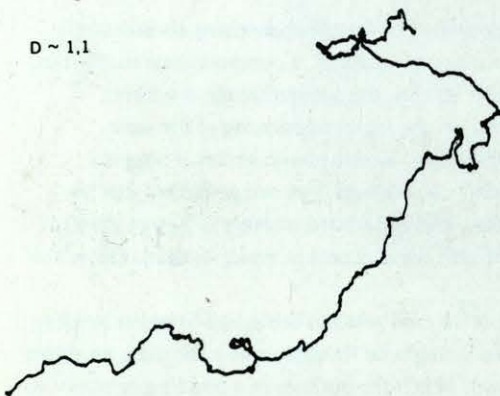
⁹ I consider each villa a network of 5×5 modules with an exterior courtyard equal to 18 modules and an interior courtyard occupying the space of 8 modules. As a result, in estimating the homotech, $r = 1/5$ and the volume can be broken down into 52 parts of them. Hence $D = \log 52 / \log 5 = 2.46$.

20, 21

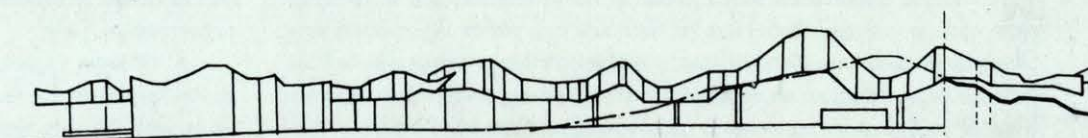
$D = 1.5$

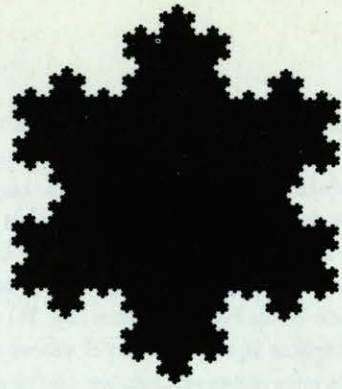
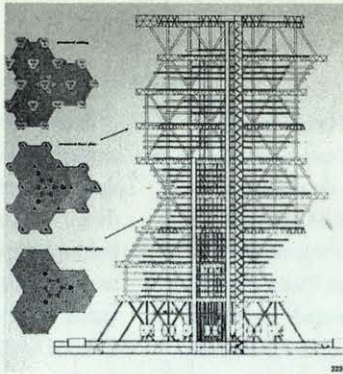
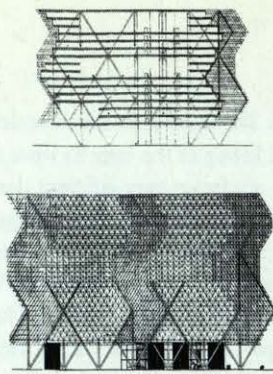


$D \sim 1.1$



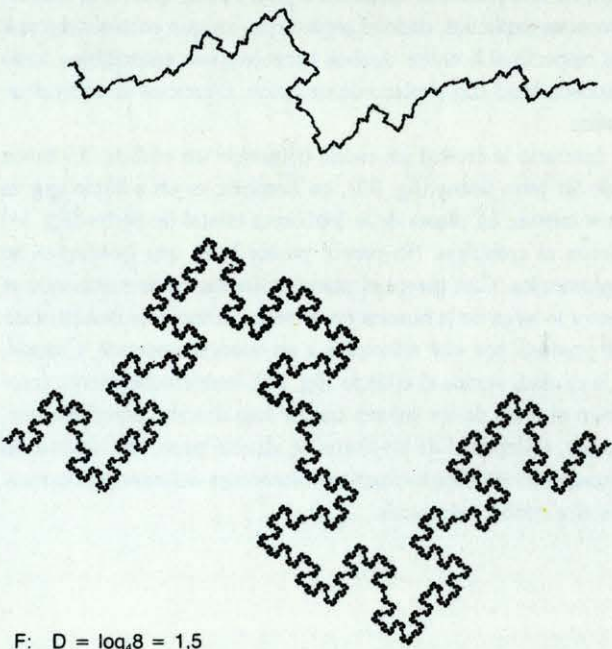
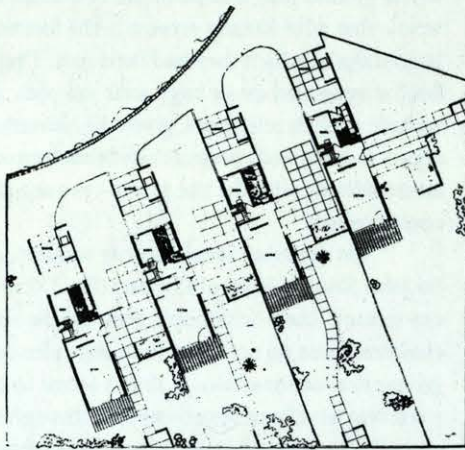
22, 23, 24





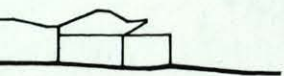
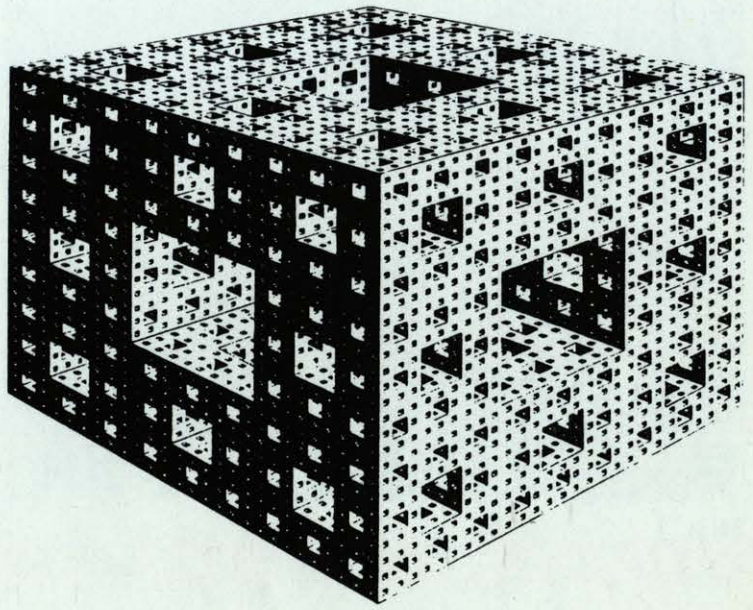
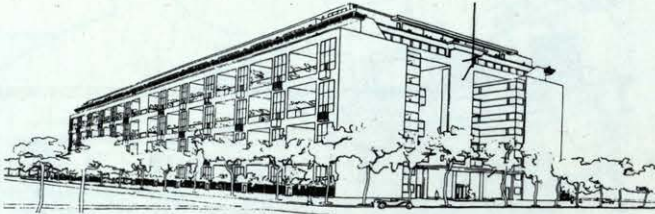
25a, 25b, 26

27, 28



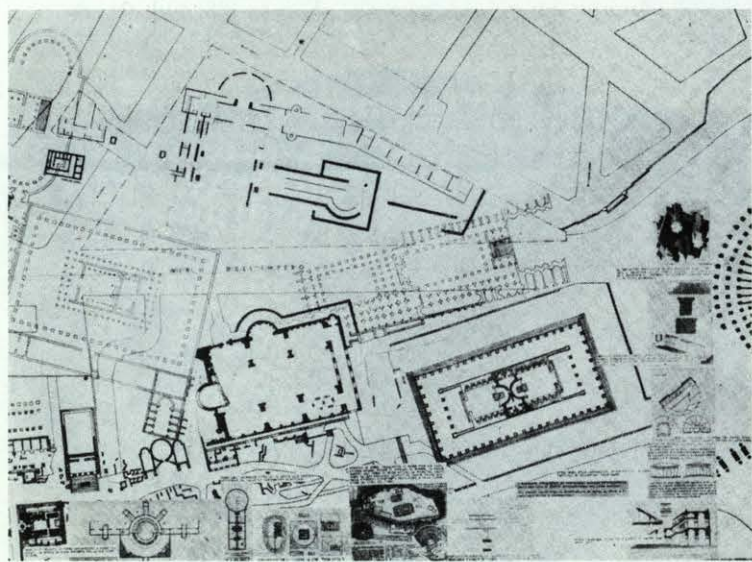
F: $D = \log_8 = 1,5$

29, 30



ra bien, la implantación es un factor ajeno al tamaño. Antes bien, las piezas asumen durante su constitución el plano de situación a gran escala sin tener por ello un carácter marcadamente contextualista. La planta de situación de una ciudad, además de poder ser ya el germen de la forma de un edificio, como otro conjunto fractal más cualquiera, puede ser la forma misma del edificio. El concurso que Giuseppe Terragni presenta, junto con Piero Lingeri, para el Palacio Littorio en los Foros Romanos (fig. 31) o los trazados urbanos que presenta para explicar la inclusión, en el mismo entorno, del Danteum (fig. 32) son edificios cuya planta se construye con elementos escalares, usados de forma cuasi-abstracta, que ya existen presentes en los foros, sin referencias explícitas a las grandes escalas a las que atienden. Son edificios cuya planta se integra en una planta de situación a gran escala, que están conformadas sin referencias explícitas, dado el alejamiento en que encuentran estas escalas gráficas respecto al hombre. Ambos proyectos son entendibles como ejercicios de autosimilitud con el plano de situación. Ejercicios de contextualismo iconográfico.

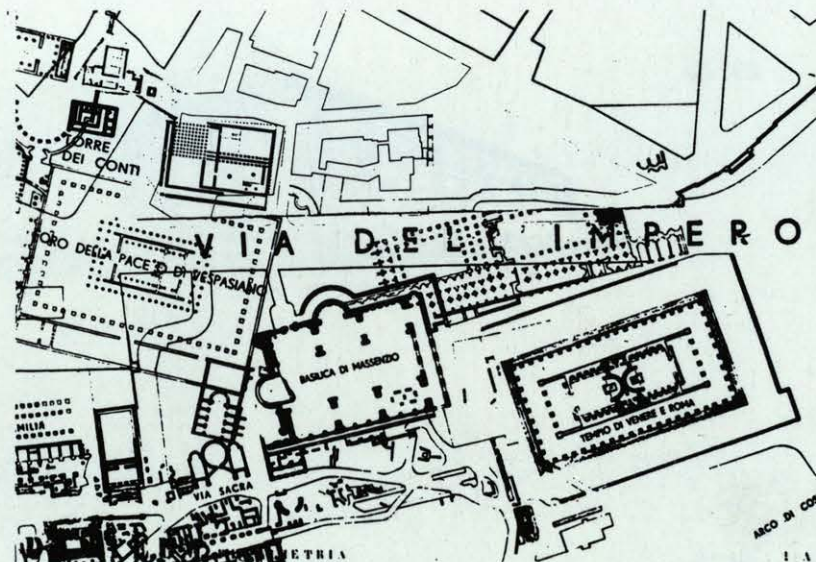
Por el contrario la ciudad sin escala construye un edificio. El Banco de Inglaterra de Sir John Soane (fig. 33), en Londres, es un edificio que es una ciudad en sí mismo. La planta de la Biblioteca estatal de Berlín (fig. 34) de Hans Scharoun es compleja. No parece poseer leyes que justifiquen su construcción geométrica. Casi parece el plano de las sucesivas ruinas que se han superpuesto a lo largo de la historia en un trozo urbano. La desaparición de la escala se produce por una referencia a un modelo superior. Cuando, paseando por la ciudad, vemos el edificio (fig. 35), emblemáticamente reconocemos también el resto de los valores que se han descrito anteriormente. Un cuerpo enorme, el depósito de los libros, se alza sin peso, con un tamaño ambiguo. Contrasta con él la fragmentación volumétrica del resto de cuerpos. La biblioteca se alza también sin escala.



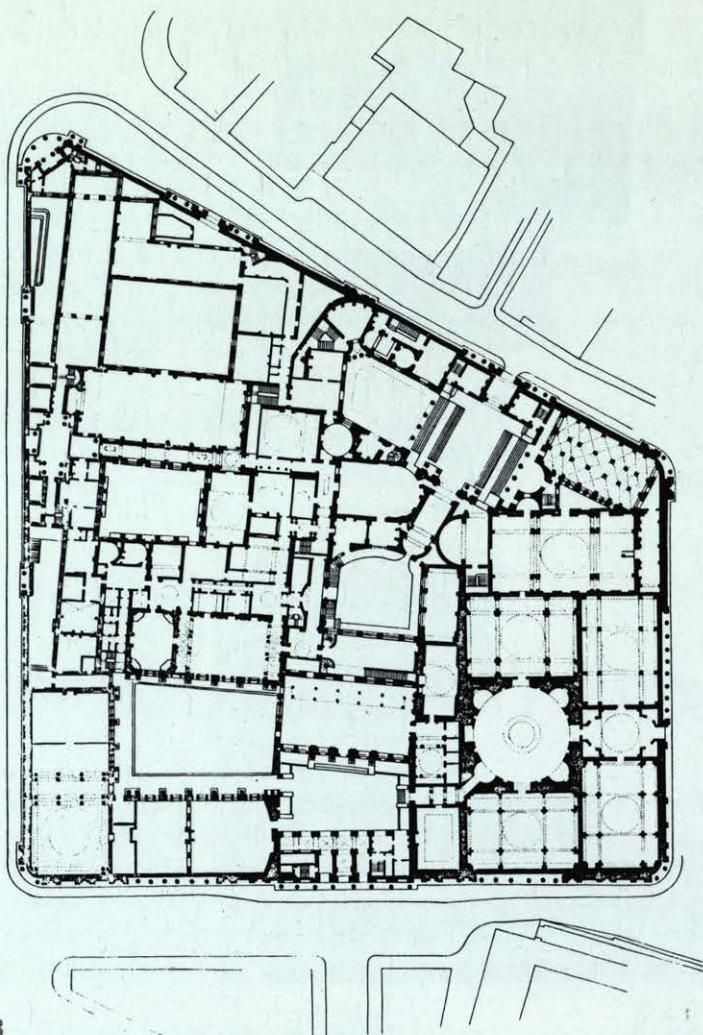
31

details can be seen. The disappearance of scale is in this moment understood as the proportional fitting of the built to what will be its surrounds. Now then, implantation is a factor very different than size. Before, then, during their constitution, the pieces accepted the large scale site plan without for than taking on a notably contextualist character. The site plan of a city, besides being the possible seed of a building's form, can, like any other fractal set, be the actual form of the building itself. The competition project entered by Giuseppe Terragni, with Piero Lingeri, for the Palazzo Littorio in the Roman Forums (fig. 31), or the urban sketches presented to explain the inclusion, in the same surrounds, of the Danteum (fig. 32), show buildings whose ground plan is constructed of a-scalar elements —used in an abstract way— that were already present in the forums, without any references to the large scales of which they had been part. They are buildings whose ground floor is integrated into a large scale site plan, and that are shaped and formed without explicit references, given the alienation of these graphic scales with regard to man. Both projects can be understood as exercises of autosimilitude with the site plan — as exercises of iconographical contextualism.

On the other hand, the city without scale can construct a building. Sir John Sloane's Bank of England (fig. 33) in London is a building that is a city in itself. Hans Scharoun's plans for the state library of Berlin (fig. 34) is complex; there do not seem to be any rules by which to explain its geometrical construction. It almost seems to be the map of the successive ruins that have been super-imposed throughout history on a patch of urban ground. The disappearance of scale is produced by a reference to a higher model. When, walking around the city, we see the building (fig. 35) emblematically, we can also see and recognize the rest of the values previously described. An enormous body, a storehouse of books, rises up without weight, with an ambiguous size... —the volumetric fragmentation of the other bodies contrasts with it— ..., the library also rises up to stand without scale.



32



33

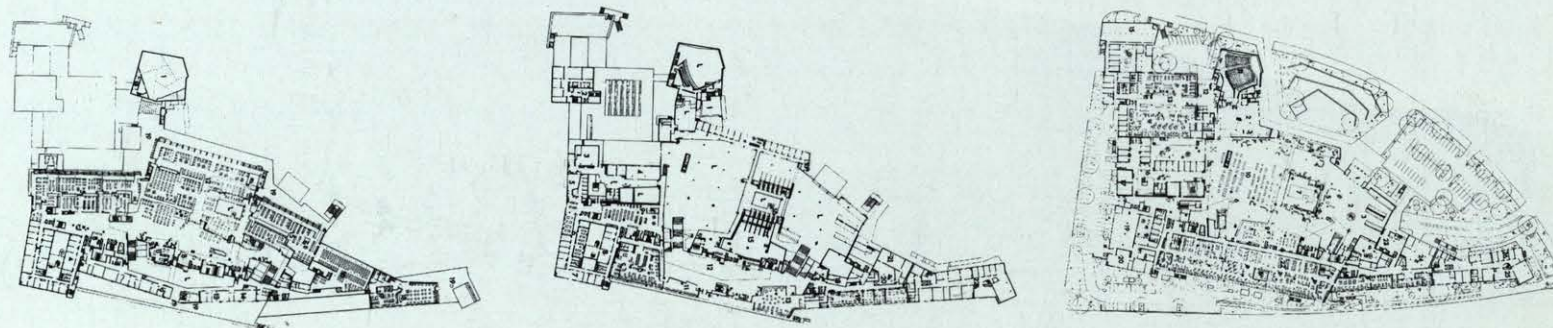
¹⁰ Eisenman, Peter. *Moving arrows, eros and other errors* in *Arquitectura*, 270. Enero/febrero. 1988. El concepto de *scaling* definido por Eisenman en este texto se refiere principalmente a un modo de componer en el que se separa el dibujo de la escala en que se representa. Con esta abstracción se escinden los aspectos antropomórficos inherentes a una visión clásica de la arquitectura y los principios organizativos de la proyectación. Cada elemento pierde los referentes únicos y comunes a todos ellos. El proyecto se construye, pues, por la superposición de estos fragmentos, cada uno de ellos con un tamaño independiente de la escala que representa. El *scaling* presenta tres características: la discontinuidad, la recurrencia y la autosemejanza. El ejemplo más explicativo es su proyecto de los Castillos de Romeo y Julieta, presentado en la Bienal de Arquitectura de Venecia de 1985. El proyecto es complejo y queda representado por tres dibujos axonométricos y tres *scalings* que son el resultado de tres superposiciones distintas de ellos.

¹⁰ Peter Eisenman, *Moving arrows, eros and other errors*, in *Arquitectura*, n.270, 1988.

The concept of "scaling" that Eisenman defines in this text refers mainly to a way of composing in which the drawing is separated from the scale in which it is represented. This abstraction allows for the splitting of the anthropomorphic aspects inherent to a classical vision of architecture and the organizing principles of design. Each element loses its unique and shared references. The design is constructed, then, by the super-position of these fragments, each one of them with a size independent from the scale that it represents. "Scaling" presents three particular characteristics: discontinuity, recurrence, and self-resemblance. The most explanatory example is his design for the Castles of Romen and Juliet, shown at the Venice Biennale of Architecture in 1985. The design is complex, and is represented by three axonometric drawings and three "scalings", which are the result of three different super-positions of the former.



35



34