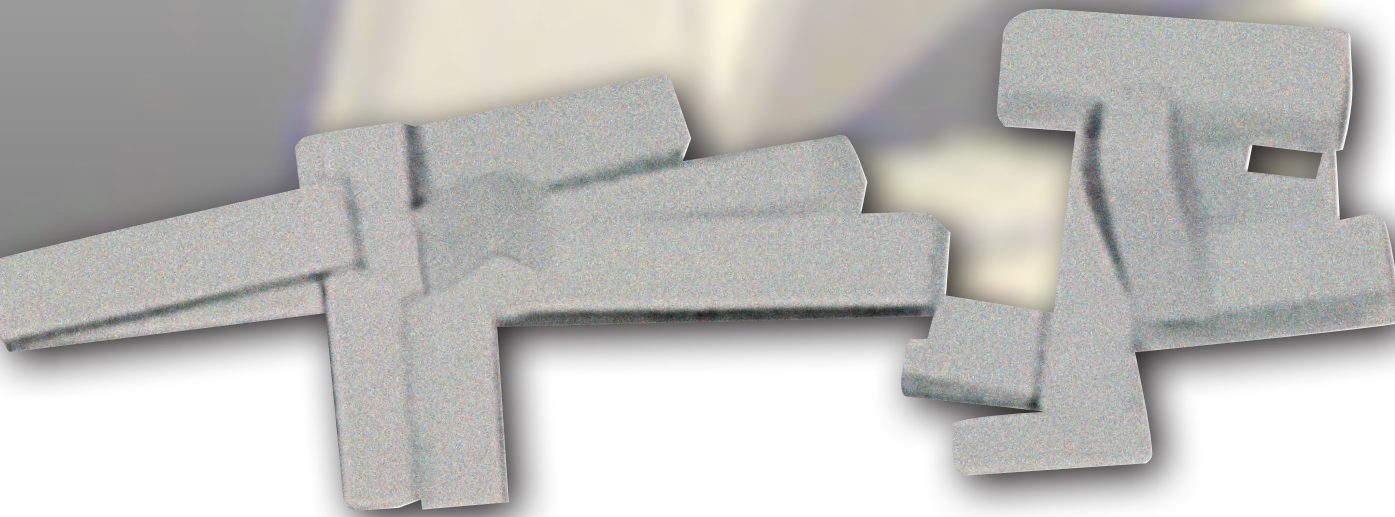


## APRENDIENDO CON MAQUETAS. Pequeñas maquetas para el análisis de arquitectura LEARNING WITH MODELS. Little models for the analysis of architecture

Eduardo Carazo Lefort, Noelia Galván Desvaux

doi: 10.4995/ega.2014.1828



El artículo explora el uso de maquetas de pequeño tamaño en la pedagogía de la enseñanza de la Expresión Gráfica y, en particular, del Análisis de Formas. Para constatar la validez de un procedimiento ya ensayado, los autores realizan un recorrido por ciertos procedimientos de realización de maquetas de algunos arquitectos del siglo xx, y contrastan la opinión al respecto de diversos autores sobre las maquetas analíticas; relacionando además la ejecución de maquetas con las de otros objetos artísticos contemporáneos.

**Palabras clave: Maqueta; Modelo; Arquitectura; Análisis de formas arquitectónicas**

*This paper examines the use of little models in the pedagogy of teaching Graphic Expression, notably in the Analysis of Architectural Forms. In order to verify the effectiveness of this already tested method, the authors expound several processes of making models from some twentieth century architects, contrasting the opinion on analytical models from various authors, and simultaneously relating the making of models in architecture and in other contemporary art objects.*

**Keywords: Model; Architecture; Analysis of architectural forms**

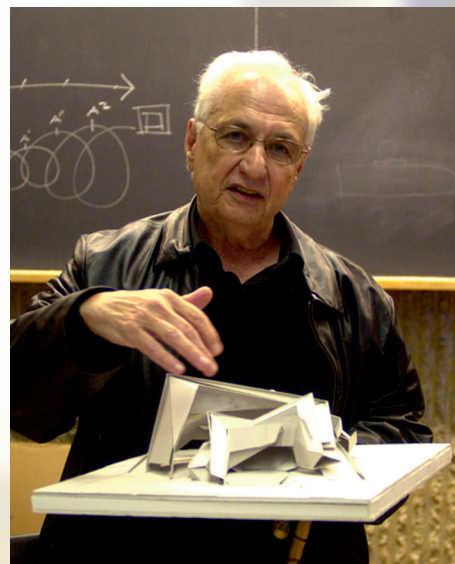


Me lleno de excitación y a partir de ahí me traslado a las maquetas, y las maquetas absorben toda la energía y necesitan información sobre la escala y las relaciones que no pueden concebirse en su totalidad en los dibujos. Los dibujos son algo efímero. Las maquetas son lo específico.

Frank Gehry

*Full of excitement, I move to models. Then models absorb all the energy, and so they require information about scale and relationships which cannot be fully perceived on drawings. Drawings are ephemeral. Models are the specific.*

Frank Gehry



## 1

De entre todas las funciones atribuibles a la maqueta de arquitectura, quizá su capacidad analítica o diagramática no sea una de las más difundidas. Sin embargo, la maqueta comparte con el dibujo esa gran síntesis expresiva, que bien puede hacer de ella un certero instrumento de conocimiento de ese entramado de ideas que subyacen bajo la forma arquitectónica.

En un escrito anterior (Carazo, 2011) proponíamos la maqueta como territorio de estudio y análisis de la arquitectura, propio del área de conocimiento EGA. En este escrito se pretende abordar la utilidad de las maquetas como instrumento de una pedagogía del análisis de la forma arquitectónica. Y aunque se puede afirmar que el dibujo mantiene aún su incuestionable hegemonía en el aprendizaje de los fundamentos de la acción de nuestros estudiantes, –en tanto que lo sigue siendo en la prácti-

ca profesional de los arquitectos– ello no obsta para que la maqueta pueda solicitar un camino paralelo; ya que ambos comparten desde siempre –aunque ahora también se haya unido con fuerza al debate el modelo digital, o incluso ese híbrido conocido como *fab-lab*– el engranaje básico de la materialización y concreción física de la idea del proyecto.

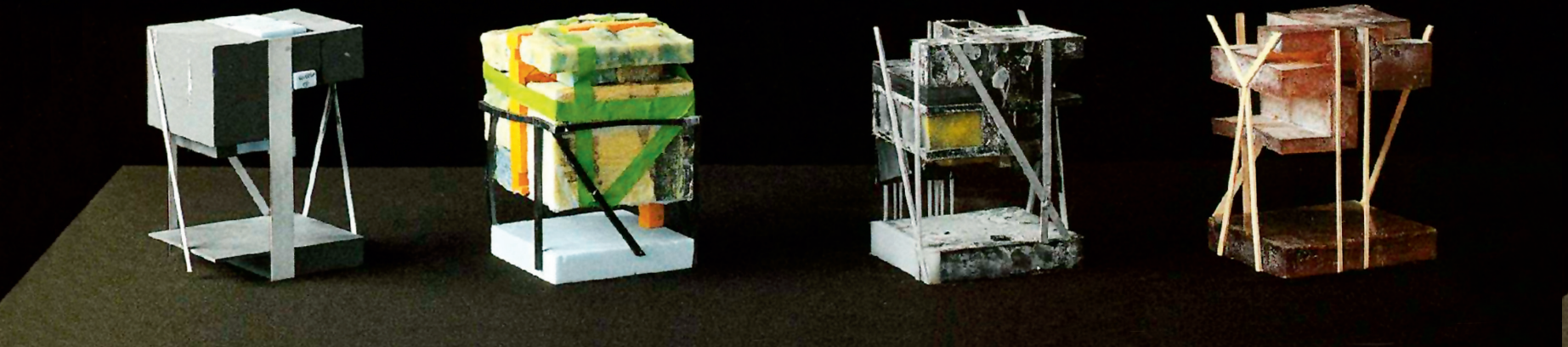
Ahora bien; escribir sobre la base de ejercicios docentes, aunque parece oportuno en este contexto, siempre ha presentado diversas limitaciones. De un lado, la problemática de usufructuar el producto de un esfuerzo colectivo genera cierta prevención, aunque también cabe considerar que esos frutos pueden continuar aquí, con la mera contribución de ese trabajo a esta reflexión y sus derivados. De otro lado, por considerar que los productos del aprendizaje son imperfectos *per se*, por lo que su ejemplaridad

## 1

The analytical or diagrammatic capability might not be among the most well-known functions of architectural models. However, models share with drawings the great expressive synthesis which can turn a model into a precise tool to help reach a better understanding of the network of ideas that underlie the architectural form.

In an earlier essay (Carazo, 2011), the authors suggested models to be a field of analysis and study of architecture, typical of the area of knowledge EGA. This research will consider the usefulness of models as a pedagogical instrument to the analysis of architectural forms. Drawings can be claimed to hold an unquestionable hegemony in the learning of the basis of the action of our students, being this dominance evident itself in the work of architects too. Yet, this should not impede models to go hand in hand with drawings, since both have always shared the foundations of the materialization and execution of a project idea. Lately, the digital model and also the hybrid known as *Fab Lab* have joined to this drawing-model debate.

Although it seems appropriate in this context to write about the basis of the students' practices, it has always implied a number of constraints.



2

2. Dee y Charles Wyly Theater, Dallas, Texas. Oma R. Koolhaas, 2004. Maquetas analíticas.

2. Dee y Charles Wyly Theater, Dallas, Texas. Oma R. Koolhaas, 2004. Analytical models.

—si la tienen— deberá siempre aceptarse con las consabidas cautelas, que a su vez no deberían excusar las propias carencias intrínsecas que la propia reflexión sobre ellos produzca.

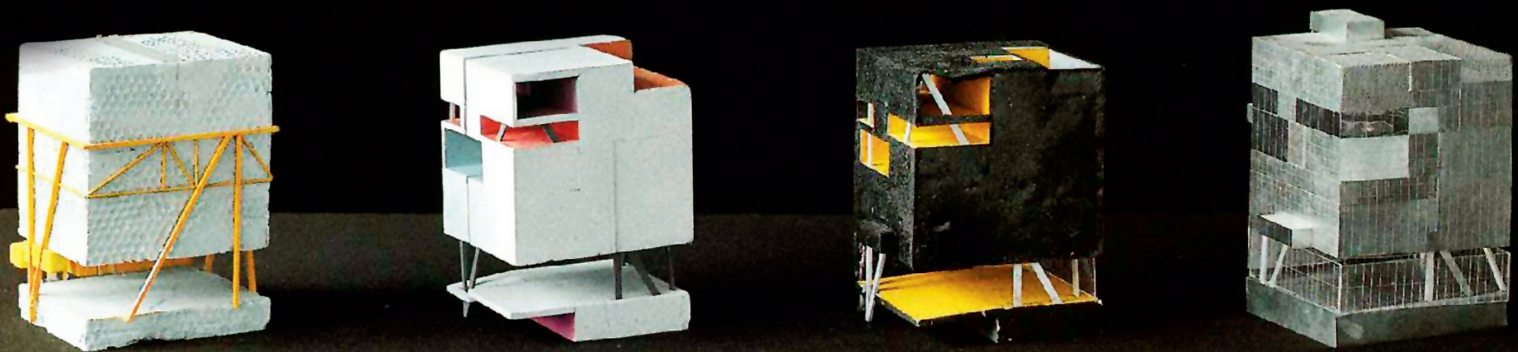
## 2

Pero hay que recordar que la maqueta, siempre ha compartido con el dibujo una cualidad nada desdeñable, probable fruto de su gran persistencia y actualidad: la multiplicidad de funciones (Sierra, 2006) que responden en paralelo a otras tantas demandas (Carazo, 1993). Sin pretender ser exhaustivos, podemos recordar la importancia de la maqueta como objeto de seducción para el cliente; o como representación o planificación de la ciudad; o como mecanismo de competición; o como sistema para la exploración en el proceso de proyecto; o como ensayo de procesos constructivos o estructurales; e, incluso, como ayuda en la verificación de las promesas del proyecto; pero también, y a esto atenderemos ahora, como diagrama y objeto de análisis de una idea, de un proyecto o de una obra de arquitectura.

Todas ellas, en todo caso, se encontrarían ubicadas dentro de dos grandes categorías, relacionadas a su vez con las dos acepciones más comunes

del término; por una lado, la que proviene del inglés, *model*, que a su vez podríamos relacionar con el concepto de *modelo* —como esquema teórico que prefigura una realidad compleja— como anticipación del proyecto o constatación de lo que *va a ser*; y por el otro, la que se relaciona con la expresión francesa *maquette*, que a su vez deriva de la italiana *machia*, —como mancha, trazo, esbozo o boceto—, es decir, como elemento en desarrollo, en proceso, como análisis o estudio de algo por terminar (Álvarez, 2011).

Algo así puede ejemplificarse con las dos maquetas diametralmente opuestas, que Le Corbusier realizó para la capilla de Notre Dame du Haut en Rompchamp. Una de ellas, en yeso, representa el volumen masivo y completo que prefigura el edificio terminado, entendido precisamente desde esta masividad que constituye una de sus características más esenciales. La otra, por el contrario, se ejecuta con materiales livianos y significativamente “huecos”: Con alambre y papel de aeromodelismo; es decir, con una ligereza tal, que está destinada a algo tan liviano como un avión en escala reducida, pero destinado a volar de verdad.



Esta segunda maqueta, no pretende explicar la imagen terminada del edificio: Pretende dar a entender, en el propio *Atelier* del arquitecto, elementos y relaciones internas que el proyecto en proceso pretende ir estableciendo y tejiendo, hasta dar con el resultado final. Es en realidad una maqueta analítica.

Otro ejemplo relevante, desde el lado más didáctico o teórico del uso de las maquetas como instrumento de análisis de arquitectura sería el de Bruno Zevi (1973). En sus propuestas de 1963 sobre el uso de la historia y de una visión crítica de la misma como operativa para recuperar una didáctica de la enseñanza de la arquitectura, analizaba con sus alumnos de la Universidad de Roma la propuesta defensiva de Miguel Ángel para Florencia. Zevi, que llamaba a este tipo de maquetas *plastici critici* (De Fusco, 1977), utilizaba la representación tridimensional no como sistema figurativo de las murallas florentinas, sino fundamentalmente como procedimiento analítico de determinados postulados funcionalistas de las mismas.

A este respecto, Fernando Álvarez (2011) señala la maqueta como elemento didáctico de primer orden, que nosotros entendemos también en

tanto que está vinculado a una actitud activa del alumno, que lo está a su vez con el propio proceso activo del proyecto. Maquetas analíticas, que no son productos de maquetista, pero que asumen igualmente problemas técnicos como la elección del material en función de la escala, entendiendo la maqueta como un “proyecto”, que deviene en objeto autónomo y abstracto; que más pretende reflejar ideas o intenciones del arquitecto estudiado, que presentar un objeto homólogo al original. El esfuerzo de la abstracción, en busca de la idea rectora, se convierte así en el objetivo último de estos pequeños objetos analíticos.

### 3

Con todo lo dicho, y a pesar de la creciente presión de los medios digitales, la maqueta mantiene –por el momento– su tradicional capacidad didáctica en la enseñanza de la arquitectura. Ya sea por su fácil ejecución en los primeros estadios del aprendizaje, ya por la propia inercia secular de un sistema que arrastra consigo la limitada pericia digital de muchos docentes y profesionales, acorralados por un vertiginoso cambio generacional (Carazo, 2013). Asumiendo lo relativo y frágil de estas justificaciones, pretendemos,

On one hand, the problem of usufructing the product of a collective effort gives rise to certain restraint. At the same time, it can, however, pay off and bear fruit by the mere contribution of the student’s endeavor to this reflection and its derivatives.

On the other hand, the learning outputs should always be accepted with the corresponding caution, for contemplating them as imperfect *per se* on account of their exemplary nature –in case they had it –. Nevertheless, this carefulness should not excuse the inherent shortcomings resulted from their reflection.

### 2

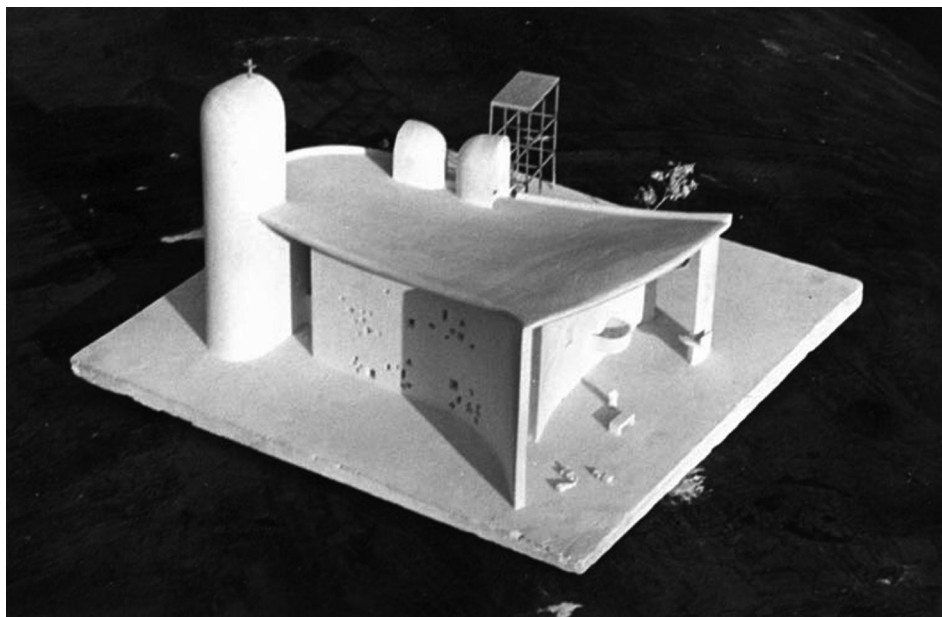
It is worth to bear in mind that models have always shared with drawings a far from negligible quality: the wide array of functions (Sierra, 2006) which simultaneously respond to other various demands (Carazo, 1993); an attribute which presumably comes as a consequence of the high persistence and rigorous modernity of models.

Without being exhaustive, the importance of models can be recalled either as an object of seduction for the client, as a representation or planning of the city, as a mechanism for competition, as a system for the exploration in the designing process, as the testing of constructional or structural processes, or even as a helping tool to verify the promises of a project; but also, and approached next, the model as the diagram and object of the analysis of an architectural idea, project or work.

In any case, all of these possibilities would be placed into two broad categories, which are in

turn related to the two most common meanings of the term. Firstly, from the English origin of the word, *model*, it may be associated to the concept of model—as a theoretical framework that foreshadows a complex reality—when anticipating the project and substantiating its future realization. And secondly, it is related to the *maquette* French expression, which derives from *machia* in Italian, meaning stain, stroke, draft or sketch; that is to say, it is the developing element, in process, as the analysis or study of something yet to be finished (Alvarez, 2011). This mentioned dualism of the concept can be illustrated by the two diametrically opposed models which Le Corbusier built for his chapel of Notre Dame du Haut in Rompchamp. The model in plaster foretells the massive and full volume of the finished building, acknowledging this massive nature of the model as a key feature. In contrast, the second model uses lighter and significantly hollow materials. It is made with wire and aircraft modeling paper, intentionally lightened as if to create something as light as a plane on a reduced scale, but in this case meant for a real flight.

The latter model is not aimed to reveal the complete image of the building itself. Its target is, in the architect's own *Atelier*, to imply the elements and inner relations which the project in process is establishing and hatching, until the final outcome is achieved. This is actually considered an analytical model. Bruno Zevi (1973) offers another relevant example of the use of models as an analysis tool in architecture. In this case, it is from a more didactic or theoretical perspective. On his proposals from 1963 about the use of history and a critical view of it as a means to retrieve a teaching method to architecture, he analyzed with his students of the University of Rome the defensive proposal for Florence from Michelangelo. Zevi, who called this type of models *plastici critici* (De Fusco, 1977), did not make use of the three-dimensional representation as a figurative system of the Florentine walls, but mainly as an analytical procedure of certain functionalist hypothesis thereof. In this regard, Fernando Alvarez (2011) appoints the model as a major teaching element; in the same way as we do, since it is linked to an active attitude of the student and to the active process of the project itself. Analytical



3

no obstante, mostrar aquí algunos resultados de su aplicación didáctica.

Desde hace años, mantenemos un sistema pedagógico para el análisis de formas arquitectónicas, fundamentado en un uso mixto de dibujo y maqueta, entendiendo ambos conceptos como complementarios dentro del más discutido término de la *representación* de la arquitectura. De modo que el análisis de diversos ejemplos domésticos de arquitectura moderna, se apoya en la realización, por parte de los estudiantes, de pequeñas maquetas conceptuales nunca mayores de 15 x 15 cm. Esta característica o exigencia, les dota de algunas peculiaridades: Su fácil manejabilidad, su completo control formal—que las aproxima perceptualmente a la axonometría— y la dinamicidad de sus vistas—se manejan con una mano y se someten con facilidad a los efectos de la luz—, y su comparabilidad colectiva.

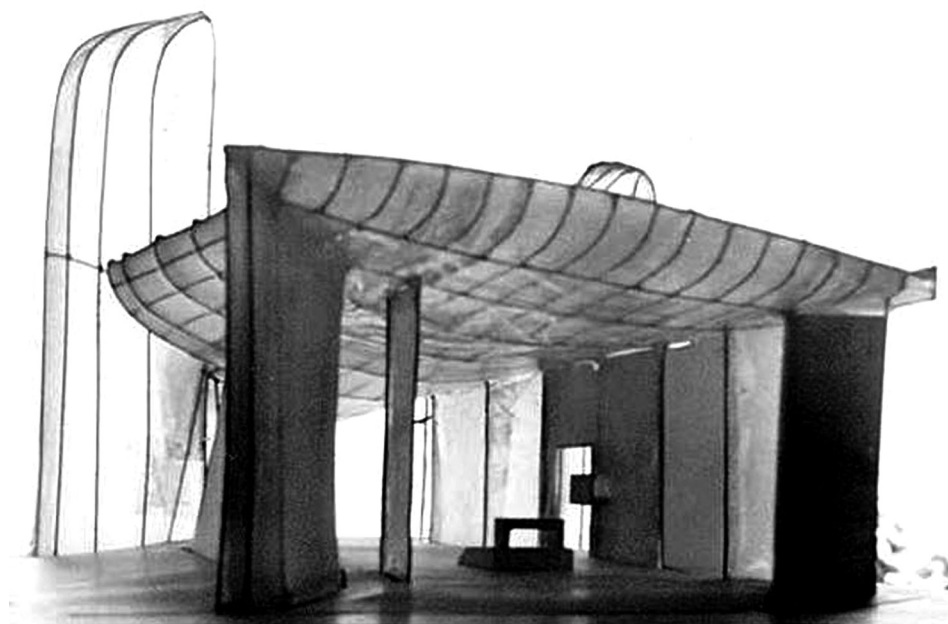
3 y 4. Maquetas realizadas en alambre y papel de aeromodelismo y en yeso, respectivamente, de la Chapelle de Notre Dame du Haut en Ronchamp. Atelier de Le Corbusier.

Estas maquetas presentan, además, indudables ventajas pedagógicas; en tanto que acusan en realidad las propias excelencias que mantiene este secular mecanismo arquitectónico, aquí acentuadas incluso con sus enunciadas cualidades de conceptualidad y dimensionalidad prefijadas. Y pretenden, sobre todo, exponer una idea, al menos, implícita en el modelo analizado, seleccionada de entre la múltiple complejidad del hecho arquitectónico. Su pequeño tamaño les facilita ese acercamiento a la abstracción—alejándolas inevitablemente de la representación—eliminando lo superfluo, presentándose como una síntesis, y constituyéndose, en definitiva, en la materialización física de la idea arquitectónica en su estado puro (Campo, 2013).

Por otro lado, y considerando además el inevitable carácter lúdico de estos pequeños objetos, que deviene quizá del uso de la escala y de cierta semejanza con la realidad, podemos



3 y 4. Plaster, wire and aircraft modelling paper models of the Chapelle de Notre Dame du Haut en Ronchamp. Le Corbusier Atelier.



4

explicar su inherente y antropológico atractivo (Huizinga, 1938). Pero también, y con ello, cierta autonomía formal, en la que esas pequeñas maquetas llegan incluso a deshacerse de sus vínculos con la casa analizada y a convertirse en objetos más o menos preciosos (Eisenman, 1981, 1).

Esa autonomía, probablemente imprevista, deviene de la necesidad de transferir un concepto a la materialidad física de la obra, tan inherente a la escultura (Pérez Escolano, 2003, 275), lo que, en algunos casos, nos hace pensar en los ordenamientos que la maqueta comparte con otros procedimientos artísticos. Podríamos citar al respecto algunos de los trabajos de Jorge Oteiza, como cuando realiza pequeñas y múltiples maquetas finalistas, que no adquieren precisamente su sentido como paso intermedio del proceso artístico, ni como bocetos o ensayos (Rowell et al., 2004, Álvarez, 2003).

Cabe así mismo considerar no sólo el reducido tamaño, sino también la elección del material, que implica una importante decisión, tanto por la facilidad o dificultad de la realización, como por las connotaciones o significados que determinados materiales pueden adquirir en este nuevo contexto, que también nos conducen a la escultura o las artes decorativas, o el collage contemporáneo (Maderuelo, 2012, 24). Y como la propuesta de trabajo se basa en la técnica libre y la libre elección del material, en función de las intenciones de su autor, nos encontramos con toda una gama de objetos posible; desde las más básicas maquetas de cartulinas o cartones, hasta las realizadas en metales o maderas preciosas con herramientas más especializadas, que aunque no son exigidas, tampoco deben de ser excluidas para el que disponga o domine esos específicos medios extraescolares.

models which are not the creations of a professional model maker, although they also assume technical problems such as the choice of material depending on the scale. The model is understood as a project which evolves into an autonomous and abstract object, with the preferred intention of reflecting the architect's ideas or intentions, instead of just showing a duplicate of the original. The effort of abstraction, searching for the guiding idea, then becomes the ultimate goal of these little analytic objects.

### 3

With all that said, and despite the growing pressure of digital media, models keep –as for now– their traditional pedagogical skills in the teaching of architecture. The reasons for it may lie on the easy implementation of models in the early stages of learning, or on the secular inertia of a system with many teachers and professionals in tow, disconcerted by a dramatic generational change and with a limited command of the digital options (Carazo, 2013). Assuming the relative and fragile character of these justifications, it is here intended to show some results of their educational purpose. For years, it has been kept an educational system for the analysis of architectural forms based on the combination of drawings and models, understanding both concepts as complementary in regard to the most discussed term on the representation of architecture. In this way, the analysis of several domestic practices of modern architecture is based on the execution, by part of the students, of little conceptual models never bigger than 15 x 15 cm. This feature or requirement in size provides the models with some peculiarities: ease of use, complete formal control – making them perceptually closer to axonometric–, dynamism in their views –handled with one hand and easily exposed to the effects of light–, and collective comparability. Moreover, these models boast unquestionable educational advantages, as they sing the praises of this architectural devise, growing louder with the above mentioned qualities of conceptuality and dimensionality. These models also attempt to communicate at least one implicit idea chosen from the complexity of the architectural fact. It is their reduced size which makes them closer to abstraction, moving them away from

the architectural realization. Unnecessary elements are put aside, displaying the models as a synthesis and turning them into the physical materialization of the architectural idea in the most pure state (Campo, 2013).

Furthermore and according to Huizinga (1938), the inherent and anthropological appeal of models should be explained by considering the inevitable playful nature of these small objects, which may originate from the use of the scale and from their resemblance to reality. Eisenman (1981) also points out some formal autonomy, since these little models can get rid of the bonds to the analyzed house and become fairly treasures.

This probably unexpectedly autonomy comes from the need for transferring a concept into the materialization of the work, so inherent to sculpture (Pérez Escolano, 2003 p. 275), which in some cases, makes us think of the systems that models share with other artistic processes. Some works of Jorge Oteiza ought to be cited, as when he makes small and numerous models, which do not gather their meaning as an intermediate step of the artistic process, nor as sketches or tests either (Rowell et al., 2004; Alvarez, 2003). Maderuelo (2012 p. 24) argues that it should likewise be considered not only the reduction in size, but also the choice of material, which implies an important decision owed as much to the simplicity or difficulty of the execution as to the connotations or meanings that certain materials can acquire from this new context, which also lead to the sculpture, contemporary collage or decorative arts. Since the proposal offers freedom of choice of technique and materials, a great variety of objects will be shown according to the intentions of its author; from the most basic models made of posterboard or paperboard, to those made of metals or precious woods utilizing more specialized tools. The latter are not demanded, but should not be excluded either by whoever masters or has access to those extracurricular specific tools. Therefore, and with all these premises, models influencing in a wide variety of aspects about the house, object of analysis, have been obtained, through a classifying and selective process that, somehow, looks alike the fundamentals of architectural analysis and the analytic capacities the student must achieve.

Models that pretend to show an idea in a plain manner, keeping at the same time a high level of

5. Armario de maquetas docentes de Análisis de Formas 2. E.T.S. de Arquitectura de Valladolid.

5. Educational models rack of Analysis of Forms 2. Valladolid School of Architecture.

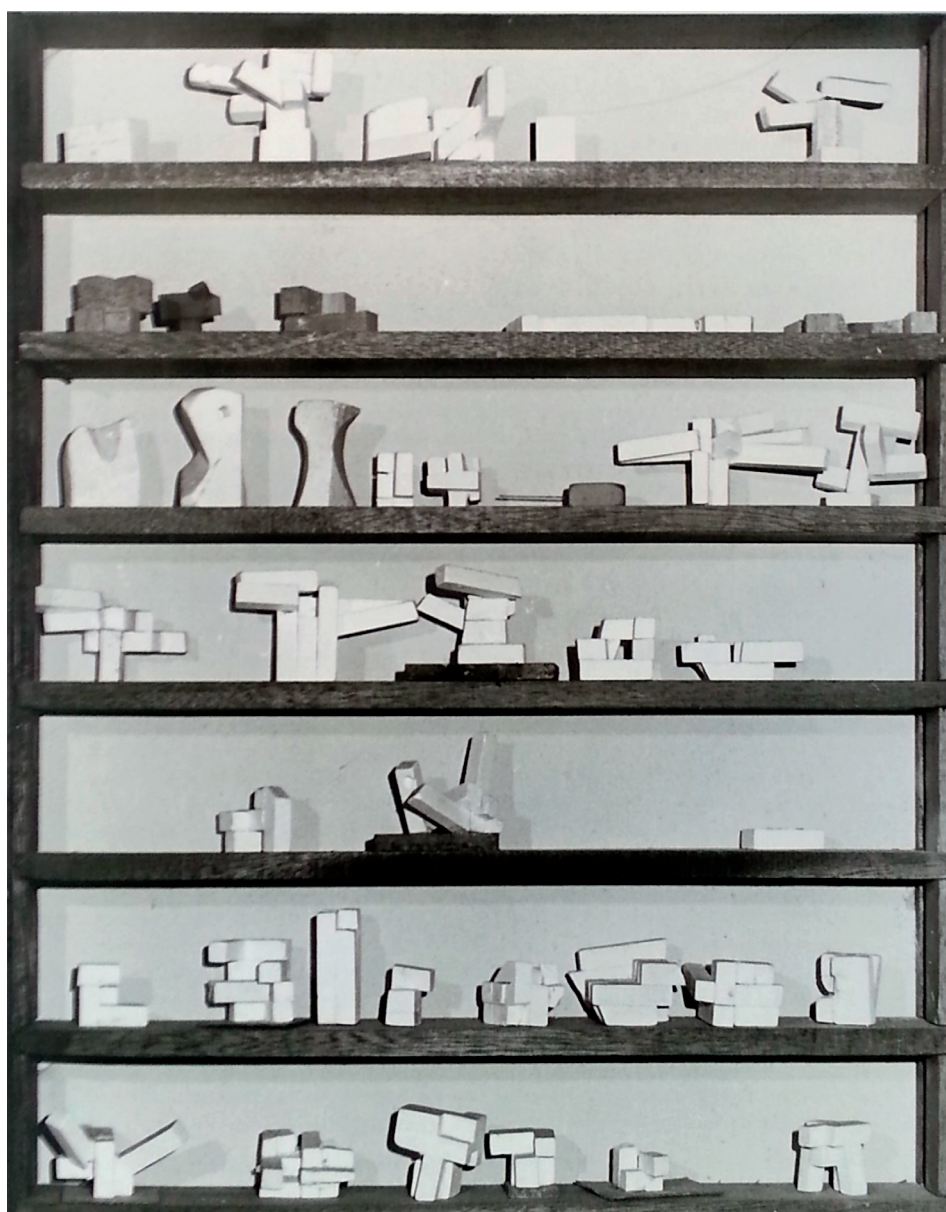


5

Así, y con estas premisas, se han obtenido maquetas que inciden en muy diversos aspectos de la casa objeto de análisis, dentro de un proceso clasificador y selectivo, que se aproxima, en mayor o menor medida, a los fundamentos del análisis de arquitectura y de las categorías analíticas que debe adquirir el estudiante.

Maquetas, que pretenden mostrar de forma escueta una idea, manteniendo un alto grado de abstracción; o también, maquetas que quieren abor-

dar determinados aspectos materiales, estructurales, u otras cualidades del objeto de análisis; incluso las que tratan del emplazamiento o el lugar, con mecanismos más o menos sutiles que pueden incluso desfigurar la casa, pero explican muy bien su relación con el entorno y el lugar; o aquellas que exploran más los aspectos lúdicos, bien a través de mecanismos propios de antiguos juguetes, pero que permiten hasta una lectura dinámica –inducida por el propio mecanismo



6

que las da forma— de las cualidades que analizan; o también las que lo hacen a través de la nueva significación de juegos de mesa o, incluso, de la banalización de sistemas de montaje de conocidas cadenas internacionales de mobiliario, entendiendo el análisis como una suerte de puzle tridimensional. No están, en esta sucinta clasificación, todos los objetivos y consecuciones, pero valgan los expuestos como panorama suficiente a los efectos que inicialmente enunciamos.

## Epílogo

No querríamos terminar sin dejar aquí constancia de una feliz coincidencia cronológica, producida en el preciso momento en el que están siendo finalizadas estas líneas, y que no nos resistimos a omitir, en tanto que contextualizará el trabajo que aquí se presenta. En el año 2010, una asociación de estudiantes de la Universidad de Valladolid organizó unas jornadas en torno al arquitecto

6. Jorge Oteiza. Laboratorio de Tizas.

6. Jorge Oteiza. Chalk Laboratory.

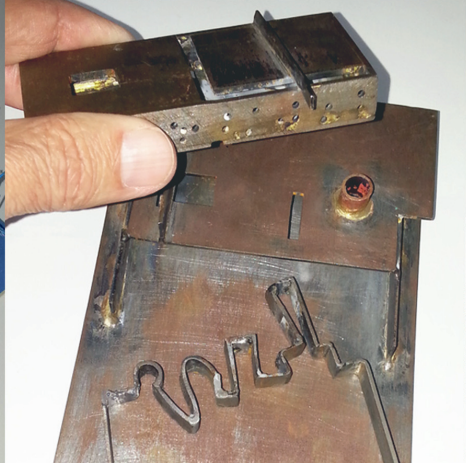
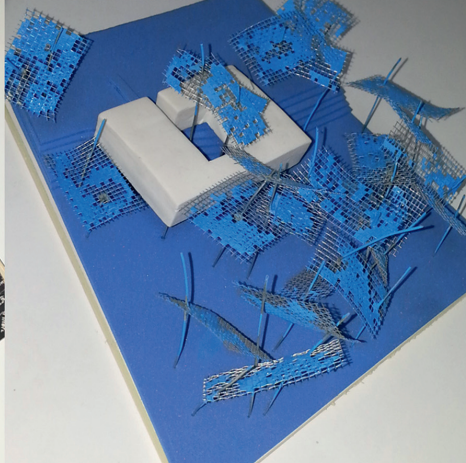
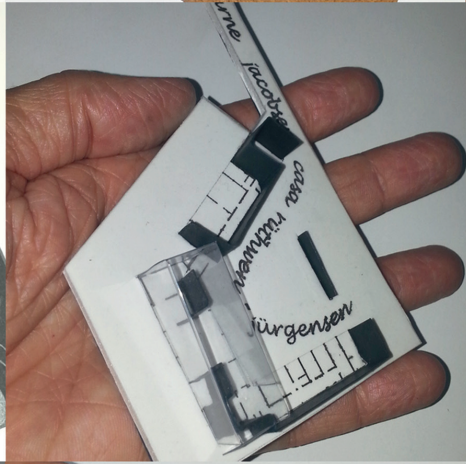
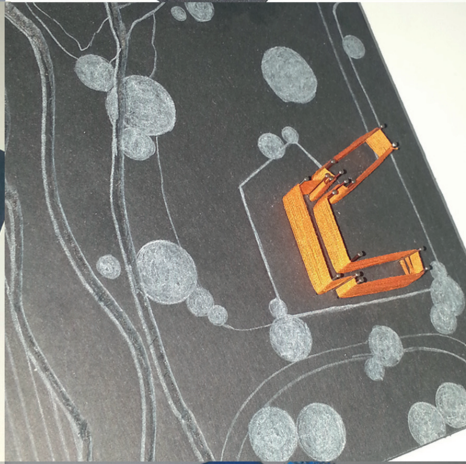
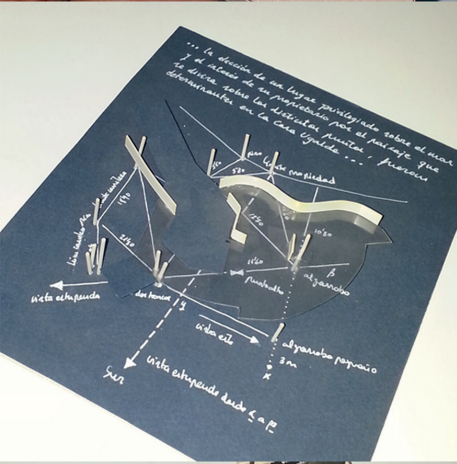
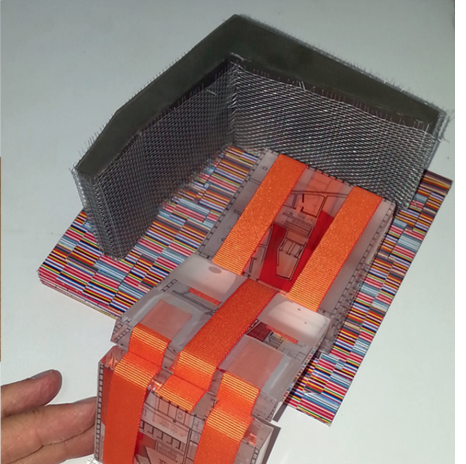
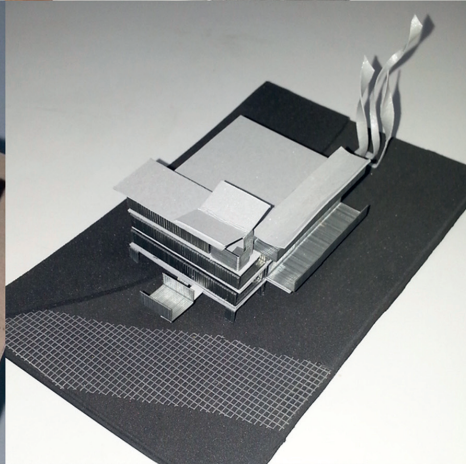
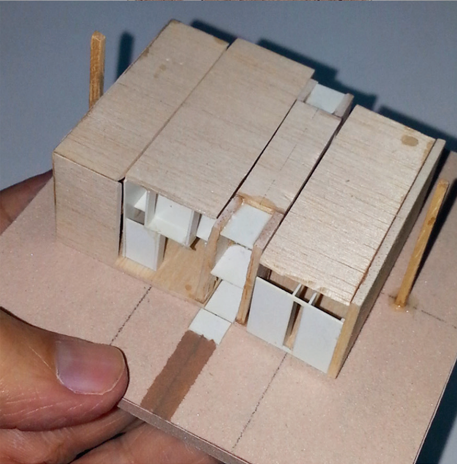
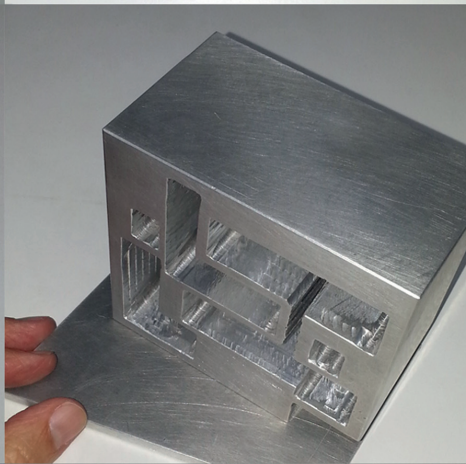
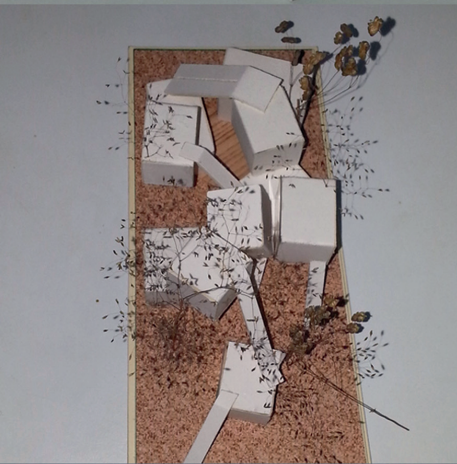
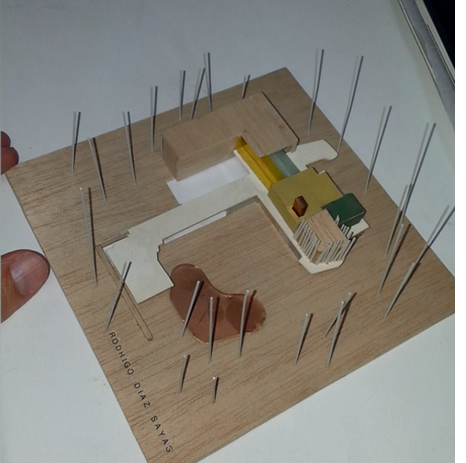
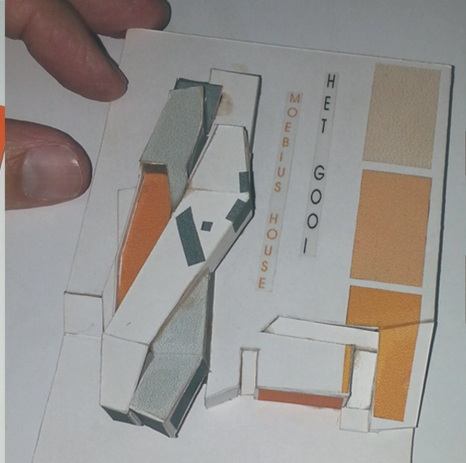
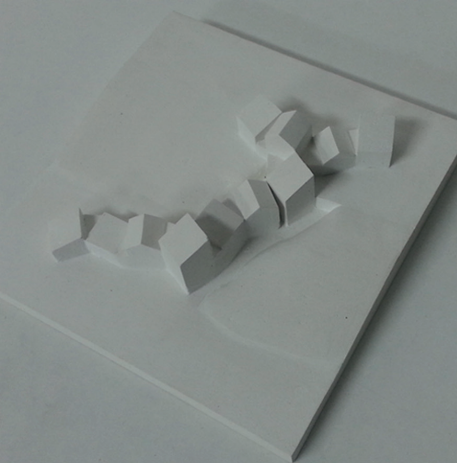
abstraction. And also, models bounded to shed light on several material or structural aspects or some other qualities of the analyzed object. Or even those models that revolve around the location or the spot, with more or less subtle techniques that may even deface the house, but on the other hand, explain very well its relationship with the place and the surroundings. Or models that focus on the playful aspects, either through mechanisms as in old toys, allowing even a dynamic reading—induced by the technique that gives them shape—of the analyzed attributes. Moreover, those models that explore the playful aspects through the novel significance of board games or even the trivialization of mounting systems from worldwide known furniture firms, considering the analysis a sort of three-dimensional puzzle. This brief classification lacks some objectives and achievements, however, those that are here worth as a sufficient landscape for the considerations initially enunciated.

## Epilogue

We would not like to finish without making a record here of something happening at the precise moment when these lines are coming to an end, a happy coincidence in time we cannot keep for us, as it will set a context for the work presented here. In 2010, an association of students of the University of Valladolid organized a conference around the architect Alberto Campo Baeza; invited by this association, the signatories of these lines collaborated in that event. At that time the models from the Analysis of Forms 2 Workshop were exhibited. Alberto Campo came across this exhibition and the models were highly praised.

One of these past days, we found in the library an article from the architect from Valladolid quite in tune with the work here discussed (Campo, 2013)—another coincidence—. The article was recently issued in number 972 of *Domus* magazine. Far from worrying for an alleged lack of originality, it exalts our work instead. This is due as much to the humble presumptuousness of his flattering remarks to the little models of our students in the second year, as to the ratification of models as a teaching resource by an undeniable figure of the modern architecture of Spain and the whole world. ■







7. Composición de fotografías de los autores.  
7. Composition of photographs by the authors.

Alberto Campo Baeza; invitados por esa asociación, colaboramos los que esto suscribimos, en ese evento. En aquel momento se exhibían las pequeñas maquetas del taller de Análisis de Formas 2. Casualmente, esa exposición se cruzó en la entrada de Alberto Campo en la Escuela, y las maquetas fueron muy elogiadas.

En estos días, hemos encontrado en la biblioteca, en el muy reciente número 972 de la revista *Domus*, un artículo (Campo, 2013) del arquitecto vallisoletano –otra coincidencia–, en clara sintonía con el trabajo que aquí hemos expuesto. Y que, lejos de consternarnos por una presunta falta de originalidad del nuestro, no hace sino realmente ponerlo en valor; tanto por la humilde presunción de su halago hacia las maquetitas de nuestros alumnos de segundo curso, cuanto por la ratificación que supone su uso didáctico por una figura indiscutible de la actual arquitectura española y mundial. ■

Referencias

- ÁLVAREZ, F., 2011, "Rastrear proyectos, contar historias" en *Diagonal* Nº 28, 10-13.
- ÁLVAREZ, S., 2003, *Jorge Oteiza. Pasión y Razón*. San Sebastián. Nerea.
- CAMPO BAEZA, A. 2013, "An idea in the palm of a hand", en *Domus*, 972. 10-11.
- CARAZO, E., 1993, "Los modelos a escala como alternativa al dibujo de proyecto", en Docci, M. (coord.) *Il disegno di progetto. Dalle origini al XVIII secolo*. Roma. Gangemi. pp. 286-289.
- CARAZO, E., 2010, "Maqueta física, modelo virtual". Actas del 13 Congreso internacional de Expresión Gráfica Arquitectónica, Valencia. Universidad Politécnica de Valencia. 177-183.
- CARAZO, E., 2011, "Maqueta o modelo digital. La pervivencia de un sistema". *EGA, Revista de Expresión Gráfica Arquitectónica*, Nº 17, 30-41.
- CARAZO, E. MARTÍNEZ, S. 2013, "La generación digital. Más notas para el debate sobre una cibernética de la arquitectura". *EGA, Revista de Expresión Gráfica Arquitectónica*, Nº 22, pp. 50-59.
- DE FUSCO, R. "La historiografía en la Facultad de Arquitectura", *Summarios*, año 1, nº 5, Buenos Aires, febrero/marzo 1977. 15-19.
- EISENMANN, P. 1981, Prefacio a *Idea as model*, New York. Rizzoli.
- GARNICA, J. ESPARZA, V. 2006, "Entrevista a Fernando Álvarez. Maqueta y aprendizaje". *DC PAPERS, revista de crítica y teoría de la arquitectura*, Nº 15-16, 63-71.
- HUIZINGA, J. 1938, *Homo Ludens*, Ed. Española (2000), Madrid, Alianza Editorial.
- MADERUELO, J. 2012, *Caminos de la escultura contemporánea*, Salamanca. Universidad de Salamanca.
- PÉREZ ESCOLANO, V. 2003, "Escalas del minimalismo. Arquitectura y escultura". En Castaño, A. (Ed. Al ciudadano de) *¿Qué es la escultura moderna? Del Objeto a la arquitectura*. Madrid. Fundación Cultural Mapfre Vida. 263-292.
- ROWELL, M. CALVO SERRALLER, F., VEGA, A., ZULAIKA, J., SERRA, R., BADIOLA, T. 2004, *Oteiza, mito y modernidad*. Madrid. El Viso.
- SIERRA, J. R., 2006. "Dibujo y Arquitectura. Funciones, servicios, incompetencias". *Actas del XI Congreso Internacional de EGA*, Sevilla. pp. 845-866.
- ZEVI, B. "La Storia come metodología operativa", conferencia dictada en el aula magna de la Universidad de Roma en diciembre de 1963 y publicada en forma de folleto en 1964, e incluida en Zevi, B. (1973) *Il linguaggio moderno dell'Architettura*. Turín, Einaudi. Traducción española en *Summarios*, año 1, nº 5, Buenos Aires, febrero/marzo 1977. 9-14.

PROCEDENCIA DE LAS ILUSTRACIONES

1. [http://blog.al.com/entertainment-press-register/2010/08/frank\\_gehry\\_documentary\\_to\\_be.html](http://blog.al.com/entertainment-press-register/2010/08/frank_gehry_documentary_to_be.html)
2. *El Croquis*, nº 134-135.
- 3 y 4. Fundación Le Corbusier.
5. Foto de los autores.
6. Álvarez, S., 2003, *Jorge Oteiza. Pasión y Razón*. San Sebastián. Nerea.
7. Composición de fotografías de los autores.

References

- ÁLVAREZ, F. (2011) "Rastrear proyectos, contar historias" *Diagonal* Nº 28, pp. 10-13.
- ÁLVAREZ, S. (2003) *Jorge Oteiza. Pasión y Razón*. San Sebastián. Nerea.
- CAMPO BAEZA, A. (2013) "An idea in the palm of a hand", *Domus*, 972. pp. 10-11.
- CARAZO, E. (1993) "Los modelos a escala como alternativa al dibujo de proyecto", Docci, M. (coord.) *Il disegno di progetto. Dalle origini al XVIII secolo*. Roma. Gangemi. pp. 286-289.
- CARAZO, E. (2010) "Maqueta física, modelo virtual". Actas del 13 Congreso internacional de Expresión Gráfica Arquitectónica, Valencia. Universidad Politécnica de Valencia. pp. 177-183.
- CARAZO, E. (2011) "Scale model or digital design model. The survival of a system". *EGA, Revista de Expresión Gráfica Arquitectónica*, Nº 17, pp. 30-41.
- CARAZO, E. MARTÍNEZ, S. (2013) "The digital generation. More notes on the debate about the cybernetics of architecture". *EGA, Revista de Expresión Gráfica Arquitectónica*, Nº 22, pp. 50-59.
- DE FUSCO, R. "La historiografía en la Facultad de Arquitectura", *Summarios*, year 1, nº 5, Buenos Aires, February/March 1977. pp. 15-19.
- EISENMANN, P. (1981) Preface a *Idea as model*, New York. Rizzoli.
- GARNICA, J. ESPARZA, V. (2006) "Entrevista a Fernando Álvarez. Maqueta y aprendizaje". *DC PAPERS, revista de crítica y teoría de la arquitectura*, Nº 15-16, pp. 63-71.
- HUIZINGA, J. (1938), *Homo Ludens*, Ed. Española (2000), Madrid, Alianza Editorial.
- MADERUELO, J. (2012) *Caminos de la escultura contemporánea*, Salamanca. University of Salamanca.
- PÉREZ ESCOLANO, V. (2003) "Escalas del minimalismo. Arquitectura y escultura". En Castaño, A. (Ed. Al ciudadano de) *¿Qué es la escultura moderna? Del Objeto a la arquitectura*. Madrid. Fundación Cultural Mapfre Vida. pp. 263-292.
- ROWELL, M. CALVO SERRALLER, F., VEGA, A., ZULAIKA, J., SERRA, R., BADIOLA, T. (2004), *Oteiza, mito y modernidad*. Madrid. El Viso.
- SIERRA, J. R. (2006). "Dibujo y Arquitectura. Funciones, servicios, incompetencias". *Actas del XI Congreso Internacional de EGA*, Sevilla. pp. 845-866.
- ZEVI, B. "La Storia come metodología operativa", conference dictated in the assembly hall of the University of Rome in December 1963 and published as a leaflet in 1964, and included in Zevi, B. (1973) *Il linguaggio moderno dell'Architettura*. Turín, Einaudi. Spanish translation in *Summarios*, year 1, nº 5, Buenos Aires, February/March 1977. pp. 9-14.

ILLUSTRATIONS

1. [http://blog.al.com/entertainment-press-register/2010/08/frank\\_gehry\\_documentary\\_to\\_be.html](http://blog.al.com/entertainment-press-register/2010/08/frank_gehry_documentary_to_be.html) (Access on 2013/09/09)
2. *El Croquis*, nº 134-135.
- 3, 4. Le Corbusier Foundation.
5. Photo of the authors.
6. Álvarez, S., 2003, *Jorge Oteiza. Pasión y Razón*. San Sebastián. Nerea.
7. Composition of photographs from the authors.