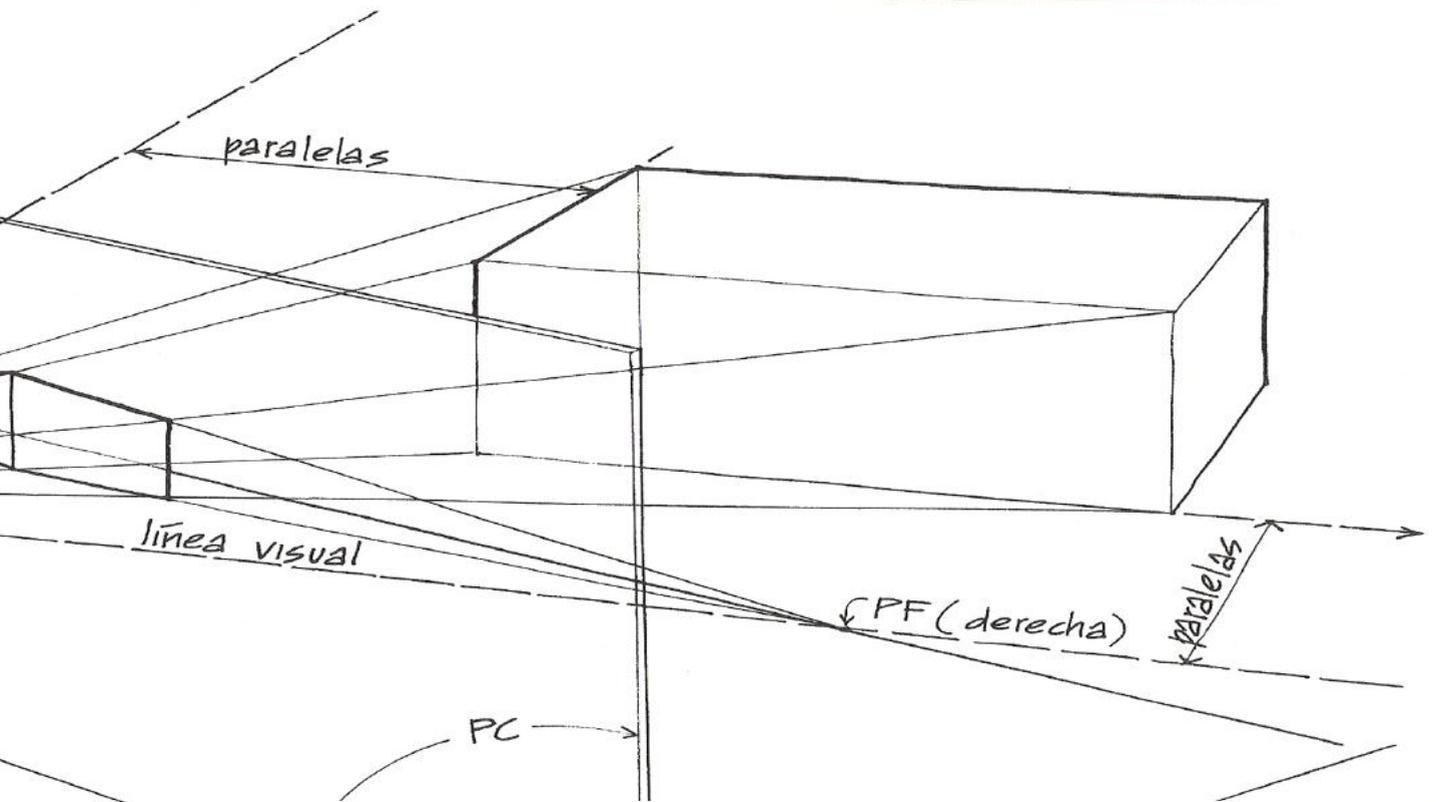
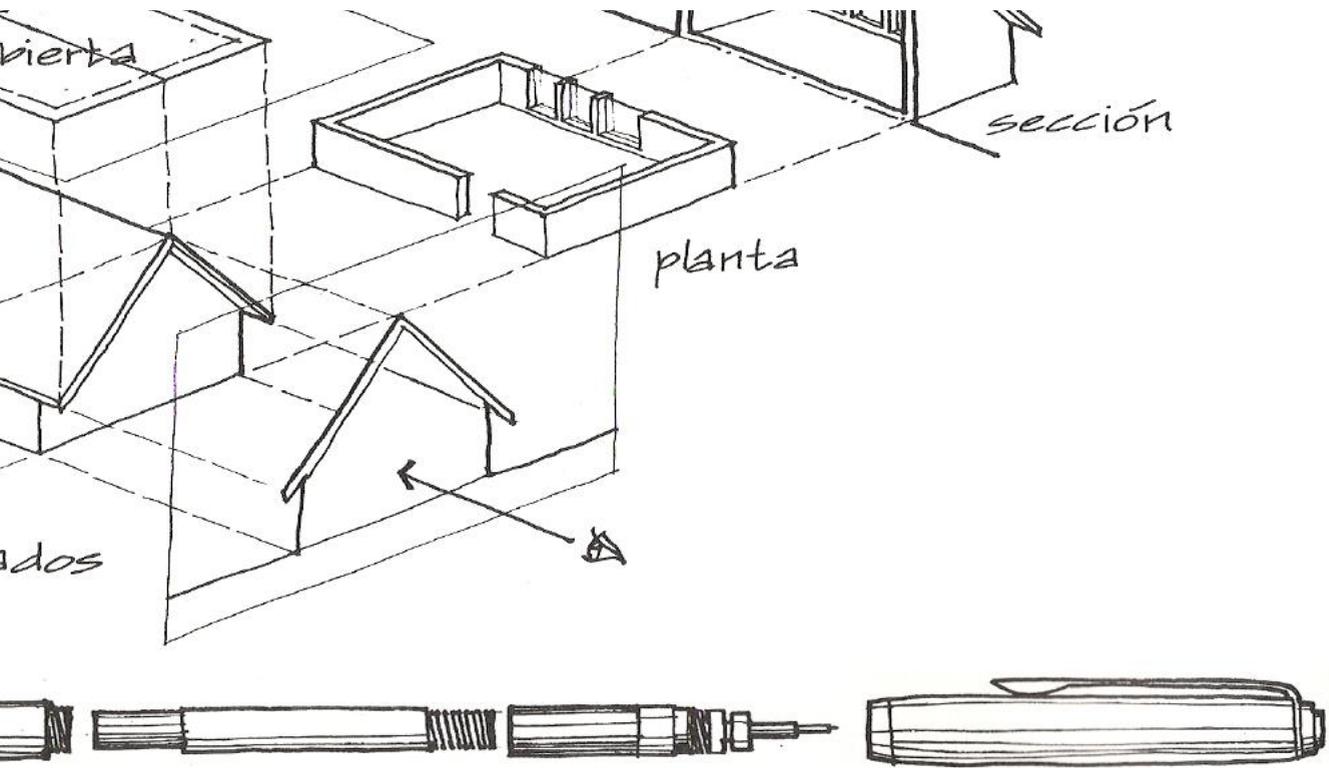


Avances tecnológicos en representación gráfica: su influencia en el diseño arquitectónico.

Tesis Doctoral: Raúl Oliva Santos. 2015.



Dirección de tesis: **Miguel Usandizaga**. Profesor Titular de Universidad.

Universidad Politécnica de Cataluña.
Departamento de Composición Arquitectónica.
Barcelona, Septiembre 2015.

PG

Avances tecnológicos en representación gráfica: su influencia en el diseño arquitectónico.

Tesis Doctoral

Raúl Oliva Santos.

Dirección de tesis: **Miguel Usandizaga.** Profesor Titular de Universidad.

Universidad Politécnica de Cataluña.

Departamento de Composición Arquitectónica.

Barcelona, Septiembre 2015.

©

Las imágenes de este documento son propiedad de sus autores y se reserva a ellos todos sus derechos.

©

Del texto se permite su copia, ya sea de uno o más artículos completos o del conjunto de la edición, en cualquier formato, mecánico o digital, siempre y cuando no se modifique su contenido, se respete su autoría y esta nota se mantenga. Se permite además la generación de obras derivadas siempre que no se haga un uso comercial, y en tal caso se haga conocedor al autor de este texto previamente, de la obra completa derivada y de dichas intenciones comerciales, y en ambos casos se respete la autoría por citación. No se puede utilizar la obra original con finalidades comerciales si no es directamente por el autor.

*A mis hijas, Abril y Valle, ángeles inspiradores.
Durante el desarrollo de esta investigación nacisteis para darme luz.
Y a Bárbara, por tu comprensión y por ser mi apoyo constante
y mi aliento de principio a fin.*

Os quiero.

Con este documento de investigación, **Raúl Oliva Santos**, alumno de tercer ciclo del Departamento de Composición Arquitectónica -Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Barcelona-, de la Universidad Politécnica de Cataluña, aspira al reconocimiento de su título de Doctor por la U.P.C.

Programa de doctorado: **Teoría e Historia de la Arquitectura.**

Dicho trabajo ha sido supervisado y dirigido por el Doctor Arquitecto y Profesor Titular del Departamento de Composición Arquitectónica, **Miguel Usandizaga Calparsoro.**

Agradecimientos

Agradezco a todos aquellos que por algún motivo hayan podido aportarme cualquier estímulo para mi investigación a lo largo de todos estos años.

Y especialmente agradezco a:

A Miguel Usandizaga por la orientación y estímulo constante al desarrollar esta investigación desde sus inicios. Por las puertas abiertas, por su claridad, por su generosidad y por su honestidad. Su confianza en mi trabajo ha sido clave.

Al Tribunal de Tesis por su disponibilidad y por los comentarios y enseñanzas que a buen seguro me ofrecerán y me ayudarán a continuar tras el "punto y seguido".

A EINA, Centro Universitario de Diseño y Arte de Barcelona. Adscrito a la Universidad Autónoma de Barcelona. Por la ayuda proporcionada a nivel logístico todos estos años, y por tener la suerte de formar parte de su claustro de profesores y darme la posibilidad todos los años de tomar contacto directo con la docencia ya no solo del tema de tesis.

Al Máster en Intervención y Gestión del Paisaje y del Patrimonio del Departamento de Geografía de la Universidad Autónoma de Barcelona, y al Máster de Diseño de Interiores y Gestión del Proyecto de la Universidad de Sevilla, por sus continuos ofrecimientos para impartir clases que me ayudan a seguir profundizando también en el tema.

A las revistas y editoras especializadas que en estos años atrás han publicado artículos con avances de esta investigación, como Sendemá o Designprocesses.

A Carme Pinós y Juan Antonio Andreu, a Benedetta Tagliabue, a Eva Prats y Ricardo Flores y a Josep Miàs cuyas entrevistas me han sido fundamentales para entender la organización de sus Estudios de Arquitectura actuales y su relación con la tecnología digital de representación, así como el sistema de trabajo de Enric Miralles.

A Ton Salvadó, a Jose Ángel Sanz y a Maurici Plà por vuestro tiempo e interés por el tema y por vuestras charlas orientadoras.

A Salvador Huertas, por tu implicación y asesoramiento.

A Amadeu Ventayol, Blanca Cuartero y Bernat Amate, por vuestra ayuda incalculable. Sin vosotros el compaginar tesis doctoral y estudio profesional, hubiera sido imposible.

A mis padres, por todo.

A mi familia, por todo. En especial a ti Bárbara, por tu ánimo y apoyo perenne.

Resumen

Al igual que ya pasó con el hipótrago azul en 1799-1800, o con el tilacino en 1936, en el año 2050 los que fuimos educados bajo técnicas de representación analógica seremos constituidos ya una especie extinguida.

Durante toda la historia, los grandes avances tecnológicos en arquitectura han usado nuevos materiales o sistemas constructivos. Estos relevaban a los anteriores pero manteniendo una plácida convivencia. La incorporación de la informática en el proceso de diseño no se ciñe a ser un mero relevo de instrumental, sino que intenta aplastar por completo todo sistema anterior de ideación, dibujo, desarrollo y comunicación de la propuesta arquitectónica.

La dualidad de pensamiento en arquitectura acerca de los avances técnicos se refleja hoy en la dicotomía entre la arquitectura históricamente ideada y representada desde siglos mediante el procedimiento mecánico-manual del dibujo, y la arquitectura que ha incluido los nuevos instrumentos de representación digital.

El proceso de representación gráfica de un proyecto de arquitectura y diseño se ha basado siempre en el recorrido que deben seguir las ideas desde su concepción hasta su comunicación, y hoy en día es un acto individual ligado desde un principio a la esencia del arquitecto; a su base científica y humanística por igual; y a su modo de operar. Es un acto inmerso en un mundo analógico y digital en el que se desarrolla nuestra actividad profesional. Por lo que está directamente influenciado no solo por esos avances técnicos en el instrumental gráfico, sino también por circunstancias y agentes externos al propio ámbito del diseño.

Esta tesis pretende generar una reflexión sobre las divergencias en los hábitos de representación y visualización gráfica de la mayoría de estudios de arquitectura actuales, en relación a los existentes antes de la Revolución Digital. Así mismo, intenta demostrar cuando se da el momento en el que los estudios de arquitectura pioneros en estos nuevos sistemas de representación contemporánea dan el salto desde lo analógico a lo digital.

Esta tesis quiere, además, acotar las diferentes actitudes que el arquitecto toma hoy, frente los modos en los que la representación (tanto analógica como digital), puede entrelazar con el proceso de redacción y comunicación de nuestros proyectos. Y como puede ésta inculcarse de manera más efectiva desde la docencia que se imparte en las Escuelas españolas, evitando un decálogo de PÉRDIDAS graves que están

generando efectos en la Arquitectura a los que llamaré: Huella Digital.

La teoría y la práctica operativa actual de la arquitectura y el diseño en general, así como su necesidad ineludible de ser representados mediante el dibujo el texto o la imagen han hecho que la aparición del ordenador y de los 30 programas informáticos fichados a lo largo del documento -orientados a la representación-, influyan sobre el desarrollo y la libertad que nos proporciona el dominio de la geometría. Influencia que también se ejerce sobre la asimilación del uso de la imagen y los resultados gráficos generados durante el proyecto; y en definitiva sobre las posibilidades morfológicas que el arquitecto puede llegar a proponer en sus edificios.

La relación entre técnica y procedimientos de comunicación gráfica y pensamiento en arquitectura, hasta la fecha, no se ha tratado desde una perspectiva histórico-crítica acerca del valor en sí de la representación. Es por lo que se hace necesario que por fin la Teoría de la Arquitectura estructure un cuerpo coherente de conocimiento frente a la profesión y su docencia.

Abstract

As occurred with the blue antelope between 1799 and 1800, or the thylacine in 1936, in the year 2050, those who were educated under analogical technical drawing will constitute an extinct species.

Throughout the whole of history, grand technological advances in architecture have used new materials or systems of construction. These relieved previous ones but maintained a placid coexistence. The incorporation of computers into the design process is not confined, however, to the mere replacement of a tool. It has completely crushed all prior systems of conception, drawing, development, and communication of architectural proposals.

The duality of thought in architecture regarding technical advances is reflected in the dichotomy between the conception and representation of architecture used over centuries and that of today. Between the use historically of mechanical-manual procedures of drawing of the architecture and the new digital tools of representation incorporated.

The graphical representation process in a project of architecture or design has always been based on a journey in which the ideas have to travel, from their conception to their communication. A journey that today, is an individual act tied from the very beginning to the essence of the architect; to the scientific and humanistic base in equal parts, and tied to its *modus operandi* too.

It is an act immersed in an analogical and digital world in which our professional activity arises. As a consequence, it is directly influenced not just by these technical advances in graphic instrumentation but also by the circumstances and agents beyond the actual ambit of design.

This thesis aims to generate a reflection on the divergence in the habits of graphic representation and visualization in the majority of current architecture studios. Compared to those used, prior to the Digital Revolution. As such, it endeavors to demonstrate at what point the architecture studios pioneering in their use of these new systems of contemporary representation took the leap from the analogical to the digital.

This thesis also wants to mark out the different attitudes that the architect takes today, in contrast to those modes where the representation (analogue as much digital), can weave together the processes of composition and communication of our projects. But also how this can be effectively instilled through the teaching imparted in Spanish architecture schools, and avoiding in this way a Decalogue of the grave LOSSES that is

generating effects in Architecture. Effects that I will call: The Digital Imprint.

The current theory and operative practices in architecture and design along with the unavoidable need for their representation in drawings, text, or images, have led that the appearance of the computer influences the development and liberty that give us the geometry. Also, the 30 computer programs used in representation referenced in this document influence in the assimilation of the use of the image and the graphic results generated during the project; and ultimately the morphological possibilities the architect can propose in their buildings.

The relation between technique and processes of graphic communication and thinking in architecture, up until now, has not been considered critically from a historical perspective regarding the value of representation. Consequently, the Theory of Architecture needs to structure a coherent body of knowledge for the profession but also for teaching purposes.

Índice

Glosario de acrónimos utilizados en el documento de tesis.

A.T.R.G.	Avances Técnicos en Representación Gráfica.	E.C.	En Construcción.
U.P.	Últimos del Portaminas.	E.G.I.	Espacio Global Interconectado.
A.C.A.	Arquitectos Contemporáneos Artesanos.	H.D.	Huella Digital.
A.D.A.	Arquitectos Digitalmente Adaptados.	A.D.	Arquitectura Digital.
A.D.A.E.	Arquitectos Digitalmente Adaptados Estándart.	T.R.A.	Técnica de Representación Analógica.
A.D.A.P.	Arquitectos Digitalmente Adaptados Paramétricos.	T.R.D.	Técnica de Representación Digital.
P.A.D.	Proyecto Antes De.	T.I.C.	Tecnologías de la Información y la Comunicación.

Índice de Fichas de *software* por orden de aparición.

Allplan	p.54
Qgis	p.57
Rhinoceros	p.62
Grasshoper	p.62
CATIA	p.63
form·Z	p.63
AutoCad	p.68
ARCHICAD	p.68
Turbo CAD	p.70
MicroStation	p.71
3DS Max	p.72
SketchUp	p.72
123D Design	p.73
MAYA	p.73
SolidWorks	p.76
unity	p.76
Photoshop	p.110
Cinema 4D	p.110
UNREAL Engine	p.116
CRYENGINE	p.116
Illustrator	p.117
Indesign	p.117
ARTLANTIS	p.118
MODO	p.118
digital project (Gehry Technologies)	p.169
Vectors works	p.192
REVIT	p.192
REALIST3D	p.194
LUMION	p.195
Twinmotion	p.195

Índice de "Infografías de evolución cronológica formal" de los edificios de los arquitectos analizados por orden de aparición.

Enric Miralles	p.88
Peter Zumthor	p.90
Shigeru Ban	p.92
Flores & Prats	p.94
Frank Gehry	p.170
Peter Eisenman	p.174
Thom Mayne (Morphosis)	p.176
Zaha Hadid	p.180
Herzog & de Meuron	p.184
Daniel Libeskind	p.186
Rem Koolhaas (O.M.A.)	p.188
Kas Oosterhuis	p.190

Parte 1

Parte 1

p.8Resumen
 p.9 Abstract

Prólogo

P.14Introducción

p.15 Instrucciones de Lectura
 p.19 Metodología de la Investigación y Estructura de la Tesis
 p.21Interés y solvencia personal en la investigación

Parte 2

Parte 2

Cap.1

Cap.1

LOS ÚLTIMOS DEL PORTAMINAS..... P.26PRESENTACIÓN/MARCO CONCEPTUAL DE ESTUDIO

Objeto particular y general
 -Definición y presentación..... p.28 de estudio/hipótesis y objetivos/pertinencia general
 -De la Revolución Industrial
 y el *Crystal Palace* de Londres... p.33Estado histórico de la cuestión
 -...a la Revolución Digital Estado de la cuestión
 y el *Museo Guggenheim* de Bilbao p.40 actual, y marco espacial y temporal de estudio
 -A.C.A. y A.D.A. una cuestión de actitud p.50 Estado de la cuestión profesional

Cap.2

Cap.2

LA LIBERTAD DE LA MANO P.64 AVANCE TECNOLÓGICO-INSTRUMENTOS.

-Instrumentos de representación
 del arquitecto..... p.66
 -El indispensable dominio de la geometría..... p.81
 -Del lápiz al edificio.
 La persistencia de la arista..... p.86

**SU INFLUENCIA SOBRE EL CONOCIMIENTO Y
 DESARROLLO DE LA GEOMETRÍA EN
 EL DIBUJO DEL ARQUITECTO Y DISEÑADOR.**

Cap.3

Cap.3

LA PERVERSIÓN DEL ORDENADOR P.96 INFLUENCIA DEL INSTRUMENTAL

-El Proceso Reordenado y sus PÉRDIDAS..... p.99
 -La Imagen Intencionada p.107
 -La Imagen Honesta..... p.120
 -Estrategia sintética de
 presentación contemporánea p.124
 Experimento *Eye Tracking*..... p.127

**DIGITAL SOBRE LA ASIMILACIÓN DE
 LA IMAGEN Y EL PROCESO DE REPRESENTACIÓN
 Y COMUNICACIÓN DEL PROYECTO.**

Cap.4

Cap.4

EL RESULTADO CASUAL DEL ORDEN P.160INFLUENCIA DEL INSTRUMENTAL

INCIERTO Y LA HUELLA DIGITAL
 -El nuevo estilo global p.162
 -Del ratón al edificio.
 La negación de la arista p.167
 -Progresión hacia la simplicidad.
 Irregularidades en la arquitectura
 inconsciente..... p.193

**DIGITAL SOBRE LA MORFOLOGÍA Y LA
 CONSTRUCCIÓN DE LA ARQUITECTURA.**

Parte 3

Parte 3

EPÍLOGO P.206

-En Síntesis..... p.208Conclusiones/Futuras líneas de investigación
 -Bibliografía y documentación consultada..... p.214Referencias bibliográficas

P.224Anexos

p.227 Transcripción de entrevistas realizadas

Parte 1

Prólogo

Instrucciones de lectura

Las fuentes consultadas y referenciadas las iré indicando a lo largo de la investigación, reflejando la multiplicidad de orígenes y naturaleza de las mismas, ya que he empleado tanto documentos impresos -libros, artículos de revista, documentación gráfica de proyectos de arquitectura, fotografías, entrevistas realizadas por mí mismo, etc.-, como artículos de *software* y otros materiales distribuidos en la Red: e-books, artículos de blogs, foros y otros espacios webs, material audiovisual, etc.

Las investigaciones, trabajos publicados, tesis doctorales o trabajos académicos ya existentes no tratan de llenar el tema y como mucho lo abordan superficial o parcialmente, por lo que me he visto obligado a manejar ese gran volumen de material y referencias bibliográficas.

El sistema de referencias, notas y citas que utilizo es el **sistema Harvard**. Cuando la referencia al material consultado se muestre de manera literal y ocupe más de 4 renglones en el texto, especificaré también la página del origen de dicha referencia si esta es de formato papel. Cuando la cita no sea literal, o la haya interpretado como escueta, se marcará simplemente mediante el formato: (Apellido, Año), pudiéndose consultar en el apartado de "Bibliografía y documentación consultada", todos los demás datos relativos a dicha referencia. Dicho apartado incluido en el epílogo de la tesis, se estructura por tipología de fuente y en orden alfabético.

En cuanto a la **proximidad y garantía de dichas fuentes** he preferido acceder directamente al origen de éstas, y al reconocimiento explícito o reconocido de sus autores y edición, llegando a plantear puntualmente alguna toma de contacto directa con algún autor; aunque se ha de comprender la dificultad que esto ha entrañado, sobre todo a la hora de tomar ese contacto directo, y a la hora de identificar las fuentes de primera mano cuando éstas se han generado o son de naturaleza digital, o se encuentran en Internet, por su diversidad y fragmentación.

En todo caso, para garantizar una cierta fiabilidad de las mismas cuando esto no se ha podido conseguir, siempre y a lo largo de estos diez años de investigación he seguido las siguientes premisas:

1. Todas las fuentes las identifico inequívocamente en el documento de tesis (tema "Bibliografía y documentación consultada"), y aporto todos los datos necesarios para reconocer autoría, fecha de creación, lengua (según el idioma del título señalado se puede deducir) y datos de edición y/o publicación de las mismas.

2. Las fuentes las he consultado preferentemente en la lengua original en que han sido escritas. En caso contrario indico los datos relativos a la traducción consultada, generalmente en castellano. En los casos en los que directamente he optado por consultar la versión ya traducida, especifico el año y país en que fueron publicadas en 1ª edición.
3. En relación a fuentes existentes y disponibles en formato impreso he utilizado preferentemente éstas frente a sus versiones digitalizadas.
4. En el supuesto de fuentes que he obtenido de la Red he procurado acceder siempre al origen de las mismas y en todo caso, explícito el reconocimiento de su autoría personal.
5. En el caso de uso de fuentes secundarias y/o terciarias, estas las he intentado cotejar por, al menos y para cada caso, otra fuente adicional que verse sobre el mismo objeto de estudio, aunque siendo sincero, esto no siempre lo he podido llevar a cabo por la falta de bibliografía al respecto del tema.
6. En el caso de tratar con objetos arquitectónicos construidos, he intentado acceder a las propias obras realizadas, cosa que he conseguido para todas aquellas que se ubican en el territorio nacional. En aquellas en las que esto ha entrañado una gran dificultad he procedido a consultar fuentes secundarias o terciarias reconocidas que versan sobre el objeto arquitectónico concreto, y cuando ha sido posible, dichas fuentes se han tomado tras haber sido recomendadas por los autores o personajes actuantes en la generación de dichos objetos arquitectónicos en sí -normalmente sus páginas oficiales de Internet-, y siguiendo los protocolos indicados en el paso 5.
7. Las fuentes consistentes en representaciones digitales de arquitectura las considero primarias a lo largo de toda la tesis, ya que siempre que aparecen, lo hacen en el archivo generado y reconocido por su(s) autor(es). En cuanto al formato original lo he tenido que reducir normalmente para coordinarlo con la maquetación del texto de tesis en sí, pero en lo que a su contenido y proporciones de forma se refiere, no han sido modificados en absoluto. Cuando éstas me han sido negadas, y me he visto en la obligación de recurrir a otras derivadas, en estos casos he actuado según los puntos 4 y 5 mediante el reconocimiento de la autoría de las fuentes obtenidas y su cotejamiento.
8. En cuanto a las fotografías utilizadas, he de señalar que he tenido la intención de utilizar siempre y en todo caso, fotografías propias o libres de derechos con tal de facilitar, tras alguna que otra oferta ya insinuada y recibida, la futura publicación de la tesis o de parte de ella. Cuando me ha sido imposible he actuado según los puntos anteriores.

9. En el caso de análisis de *software* de representación, he intentado probar versiones originales de los mismos, (ya que como profesor de la Escuela de Diseño y Arte EINA, tengo el privilegio de disponer de acceso directo e ilimitado a buena parte de ellas), y las he considerado como fuentes primarias, aunque de las mismas me haya interesado más para la tesis mi propia experiencia de uso. En estos casos las versiones probadas aparecen indicadas y reconocidas en este documento a la hora de generar las "fichas" del programa o *software* en concreto. En los casos en que esto no me ha sido posible por incompatibilidades obvias de sistemas operativos, operadores ya obsoletos, o por simplemente la grandísima dificultad de obtener hoy en día los archivos de instalación de ese *software* (aun sin renunciar al mercado "pirata" que Internet ofrece, sinceramente), he utilizado materiales derivados de las mismas: capturas de pantalla, foros, comentarios a la versión o análisis crítico de usuarios; y siempre en tal caso he cotejado dichas fuentes derivadas siguiendo los procedimientos 4 y 5. Incluso en alguna ocasión, he llegado a obtener comentarios personales de profesionales que en su día tuvieron la oportunidad de manejarlos.

A lo largo del texto iré introduciendo los **30 programas informáticos, o software estudiado** mediante unas infografías de generación propia con formato "ficha", en las que he introducido de una manera muy esquemática, la información que he considerado clave para entenderlos, en su condición de herramientas en sí: reseñando sintéticamente tanto las aptitudes que los diferencian del resto y las ventajas y posibilidades que ofrecen al usuario, como su vigencia o madurez en la Red, su coste, y hasta el aspecto de su interfaz. Como imagen de fondo de la "ficha" siempre existirá además una fotografía de algún modelo virtual generado desde dicho programa.

La introducción de las mismas en el texto, será a conveniencia y requerimiento propio de la línea argumental, sin ningún otro criterio; ya que esa actitud de por sí, los va a ir agrupando según sus funciones o necesidades del arquitecto, no en vano, la estructura de los capítulos, aunque por su título quede difusa, conlleva un orden estricto y funcional.

He considerado que estos 30, son los que han podido afectar de una manera más directa la labor del arquitecto en los últimos 30 años. Ya que todos ellos poseen un recorrido histórico y/o un número de usuarios mínimo, suficiente, que hace que dichos programas hayan sido aceptados y consolidados a nivel mundial. Alguno de ellos además, ha sido clave en el desarrollo de la arquitectura contemporánea. Aquellos que directamente no han perdurado de una manera efectiva en el mercado o que no poseen una cantidad mínima de usuarios, o no han tomado un protagonismo mínimo por algún motivo en esta corta historia de los medios digitales, los he descartado a modo precisamente de análisis histórico-crítico, y también de mercado actual.

No obstante he de decir que hay otros que aunque tampoco los he reflejado en la tesis, sí que podrían haberse incluido por sus peculiaridades específicas y diferenciadoras, pero no llevan el tiempo o el volumen de usuarios suficiente como para considerarlos establecidos aún. Digamos que podría llamarlos: "los futuribles"... Algunos de estos son *Octane render*, o *Lumen rt*, parecidos al *Twinmotion* (sí fichado), que se especializan en la mejora del cálculo lumínico a la hora de realizar la inmersión, modificar, y trabajar con el modelo tridimensional virtual, y cada vez son más capaces de modificar tales aspectos a tiempo real sin la necesidad de tediosos procesos de renderizado; o *Ivisit 3d*, o *Shapspark*, orientados más hacia la realidad aumentada y la experiencia vital, o incluso hacia la interacción con esa otra realidad, combinados con *hardware* tipo *Oculus rift*, o las *Microsoft holo lens*, entre otros... En cualquier caso no los detallo tampoco, porque no están estrictamente aún hoy en día orientados a la representación de la arquitectura y el diseño de interiores.

En la leyenda superior de la siguiente página, (ilustración 1), defino qué aspectos y cómo se representarán los datos recogidos de cada uno de los programas informáticos, según el formato "ficha" diseñado.

Utilizaré la **voz de primera persona** por 2 distintos motivos:

- Porque en los artículos que hasta ahora he publicado siempre he intentado evitar las referencias personales y he pretendido utilizar escrupulosamente la tercera persona simplemente por la creencia asumida conscientemente, de que para textos en prosa, objetivos y científicos, es la correcta. En este caso, considero que la tesis doctoral de un profesional es una investigación tan personal que justifica dicha omisión de la norma asumida. Y si algo caracteriza esta tesis sobre otras cosas, es que está fundamentada en gran parte, en mi experiencia personal.
- Y porque la tradición de evitar referencias personales en la prosa científica arranca en la época Victoriana y se consolida en el siglo XIX, tal y como afirman Turk y Kirkman en 1989 (Cassany, 2007). Todos tenemos claro que los textos científicos ingleses, son los que mayor proyección han tenido en el mundo, e ignoro si por tal razón el español ha calcado dicho estilo. Pero lo que sí que puedo asegurar es que: la lengua que utilizaré para el desarrollo de la tesis es el español (exceptuando algún anglicismo y palabras técnicas propias de los entornos informáticos); que los arquitectos no tenemos una tradición propia de impersonalidad; y que mi intención personal de que esta investigación fomente el debate y el diálogo respecto del tema, lo conseguiré mejor a bien seguro, utilizando un tono humilde, cortés, pero también personalizado.

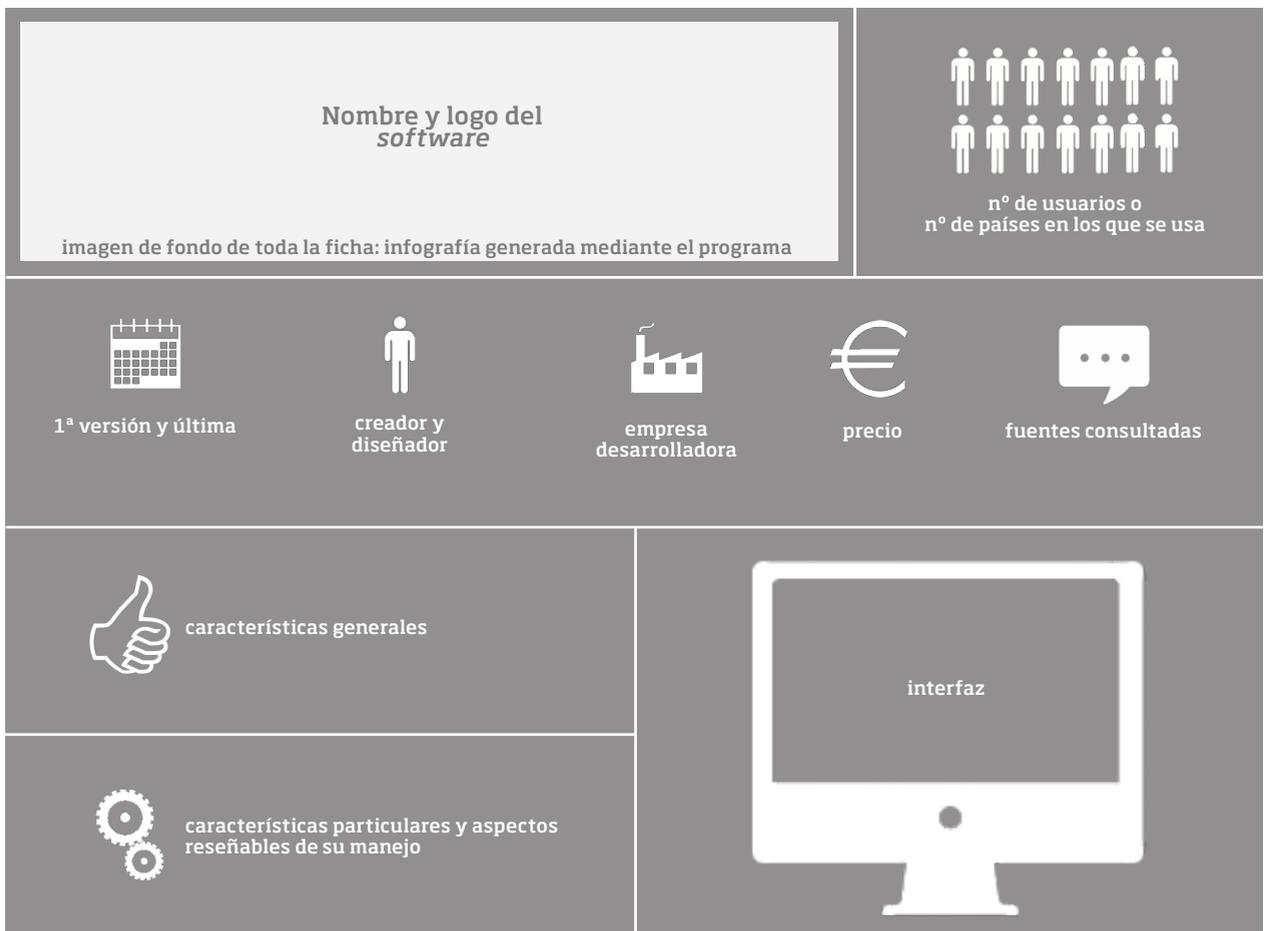


Ilustración 1: Oliva, Raúl (2015). "Formato 'Ficha' con la que mostrar esquemáticamente datos globales del software analizado".

"El autor siempre deja rastro. En los discursos profesionales, también. Es falsa la idea de que la técnica o los negocios son independientes de los autores, que los escritos científicos reflejan la realidad con objetividad y frialdad absoluta. Si hay discurso, hay autor, porque los discursos no se hacen solos. Y los autores somos de carne y hueso: vivimos en un lugar y un tiempo y pertenecemos a una cultura -y no a otra." (Cassany, 2007, p.41)

Así mismo a lo largo de todo el texto se aclarará el significado de alguna palabra cuando así lo considere conveniente. Cuando este significado parezca evidente y aun así haya preferido concretar el término, habrá sido para especificar algún aspecto de la definición, necesario para el correcto entendimiento del lector. En definitiva se prescindirá de un posible apartado de "concreción de definiciones" o "glosario de términos", ya que estos resultan en definitiva tediosos de leer, e incómodos de estructurar. En muchas ocasiones incluso, considero que es un recurso que se utiliza para salvaguardar el correcto entendimiento del discurso de una manera demasiado estricta; intención que intento conseguir mediante otros medios. No en vano el vocabulario utilizado tampoco es complejo, y la manera de manejarlo pretendo que sea sencilla y directa.

Por último no quiero cerrar este punto sin concretar también algunos términos, por su continua repetición a lo largo de mi discurso, y cercanía de sus significados. Muchos de los cuáles se nombran mediante acrónimos listados en el índice de la tesis. Además deseo dejarlos claros y concretos ahora para no tener que estar haciéndolo constantemente a lo largo del texto, lo que facilitará la fluidez de la lectura y la correcta comprensión.

He de dejar claro que aunque esta tesis esté escrita por un arquitecto, por el ámbito docente en el que me desenvuelvo, la mayoría de aspectos tratados podrán afectar por igual a la disciplina del Diseño de Interiores. Por lo que aunque en muchas ocasiones ratifique posibles afectaciones a los arquitectos y diseñadores, cuando no lo haga, se entenderá que simplemente es porque se considera evidente por mi parte.

De manera genérica, emplearé la cuarta acepción del Diccionario de la Real Academia Española de la Lengua-DRAE para definir el término "tecnología": "Conjunto de los instrumentos y procedimientos industriales de un determinado sector o producto". (Versión electrónica de la Real Academia Española [Diccionario de la lengua española], 26 enero 2010, <<http://buscon.rae.es>>).

Respecto a **“tecnología analógica”**, referiré todas las herramientas, instrumentos y procedimientos previos a la revolución de la tecnología digital. Aquellos que se manejaban en sistemas cuyas variables tienen valores continuos y mecánicos.

En dicha **“tecnológica digital”**, he de comentar que incluiré por descontado a la informática (*hardware* y *software*), pero también a la microelectrónica, las telecomunicaciones (TV, radio, Internet), y la optoelectrónica. Obviaré otros ámbitos como el de la ingeniería genética, o la nanotecnología, ya que su afección queda fuera del tema concreto de tesis.

Cuando hable de **“software”**, en concreto me estaré refiriendo a “programa informático”.

Al utilizar los siguientes términos **“técnica de representación”**, me referiré siempre al conjunto de procedimientos, recursos, herramientas e instrumentos generales, así como a su manejo que sirve al efecto del dibujo, la representación y comunicación, pero también en muchas ocasiones al efecto de la ideación del proyecto de arquitectura o diseño.

Así pues **“técnica de representación analógica” (T.R.A.)**, serán los protocolos seguidos (Geometría Descriptiva y dibujo en sistema Diédrico), y las herramientas de representación precedentes y de uso cotidiano por los arquitectos, a la revolución de la tecnología digital, (lápiz, papel, bocetos, planos dibujados a mano, edición fotográfica analógica, maquetación física, etc.).

Y en cuanto a **“técnica de representación digital” (T.R.D.)**, concretaré en el procedimiento que se sirve del instrumental conjunto de *hardware* y *software* utilizado para dicha producción así como a su manejo en aras del dibujo 2D o 3D y la edición de imagen y vídeo durante el proyecto.

Cuando hablo de **“avances técnicos en representación gráfica” (A.T.R.G.)**, quiero ceñirme al salto evolutivo que se ha vivido en la transición entre el manejo de una T.R.A., y la posterior T.R.D.

Respecto a **“representación digital arquitectónica”** me referiré a los documentos gráficos acabados y producto del trabajo mediante T.R.D., que sirven para la comunicación de la idea y del proyecto de arquitectura y diseño, y que por descontado forman parte de la documentación, pública o privada, del mismo.

Otro de los términos que puede generar confusión es **“Arquitectura Digital” (A.D.)**, el cual utilizaré para referirme a la arquitectura generada mediante T.R.D. (por lo que lógicamente incluirá en su proceso de diseño una representación digital), las cuales no necesariamente tienen que ser únicas. Su característica principal radica en que su vivencia es exclusivamente digital, y no construida físicamente.

Metodología de la investigación y Estructura de la tesis

Durante la presente investigación he operado por dos circuitos del conocimiento sobre los que se supone un soporte diagramático común que reúne el diseño gráfico orientado a la arquitectura -con textos, imágenes, planos, y documentación gráfica en general de proyectos arquitectónicos-, con sus resultados materiales acabados. Por un lado, el dibujo y la representación de la Arquitectura y la Teoría y Diseño de la Comunicación Gráfica, y por otro la Teoría, Historia de la Arquitectura en sí.

Este segundo ámbito lo he relacionado con lo arquitectónico, aunque específicamente en el campo del proceso de trabajo y la divulgación del saber y la experiencia. Sobre todo en el diseño y su comunicación por medios impresos y masivos.

En esta región común del conocimiento me ha resultado casi imposible utilizar un modelo científico cuantitativo puro, por la dificultad de instrumentar un trabajo objetivable capaz de medir o verificar experimentalmente las hipótesis planteadas. Así pues, a lo largo de la tesis doctoral, he aplicado de forma general el paradigma de investigación cualitativo-interpretativo-crítico consistente en:

1. el reconocimiento del objeto de estudio y la recogida de las fuentes asociadas al mismo; concretamente la experiencia, la documentación gráfica empleada para la representación de proyectos de arquitectura y diseño concretos, y edificios acabados;
2. el establecimiento de hipótesis; muy similares a las planteadas en el proyecto de tesis, y cuya principal se resume con el propio título de la tesis en sí;
3. el análisis valorativo de las mismas en función de su significado dependiente de la proximidad entre los resultados parciales de la investigación, y las causalidades asociadas al objeto de estudio.

En ningún momento he renunciado a la posibilidad de acompañamiento parcial de procedimientos extraídos de otros paradigmas, con lo que siempre que me ha sido posible he aportado datos cotejados por la experiencia de los hechos, o he introducido datos cuantificables o ya cuantificados mediante el instrumento de la estadística disponible en los medios consultados, por ejemplo.

El objeto de investigación es inseparable del marco de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (T.I.C., o bien N.T.I.C. para Nuevas Tecnologías de la Información y de la Comunicación o I.T. para Information Technology) que agrupan los elementos

y las técnicas usadas en el tratamiento y la transmisión de la información, principalmente en informática, Internet y telecomunicaciones. Además, también es inseparable del nuevo instrumental digital manejado en arquitectura, bien por su temática, bien por su contexto, o bien porque una gran parte de las fuentes asociadas a la investigación se encuentran distribuidas en la Red y asociadas a dicho instrumental.

Es por dichos ligámenes por lo que he combinado principalmente, el paradigma detallado anteriormente, con el socio-técnico que comparte la misma filosofía y procedimientos que el primero pero añade también la legitimación de las fuentes recogidas en dicha Red: análisis de *software*, websites, foros, listas de distribución, entrevistas online, texto visual, hipertexto, anotaciones en diarios digitales, Wikis, y grabaciones en soporte digital. El que haya reconocido dicho paradigma socio-técnico lo atribuyo a Manuel Castells (Domínguez, 2003).

En cualquier caso nunca he perdido de vista el carácter histórico-crítico de la tesis. Y una vez obtenida la serie de conclusiones parciales a partir de los distintos análisis concretos de cada capítulo, he procedido a su comparación y articulación lógica con tal de poder establecer similitudes, divergencias y oposiciones al respecto de las hipótesis. Todo ello en definitiva para poder reflexionar sobre la incidencia y las aportaciones de las nuevas tecnologías digitales en la arquitectura y diseño contemporáneo, en labores de dibujo y representación.

Durante la tesis -que no deja de ser dicha reflexión dilatada en el tiempo, y pasada a limpio-, me he permitido la licencia de dar un nombre muy personalizado a determinados indicios, procesos, o en general aspectos que a lo largo de todos estos años de investigación, clases, charlas y artículos publicados han ido adquiriendo un protagonismo especial; respetándolo así en la redacción a modo de "certezas" recogidas de esas distintas experiencias. He considerado que así, la tesis quedará más entendible y adquirirá un cariz mucho más ensayístico que académico: objetivo personal.

Es por esa razón que lo recogido de la investigación se compartimenta en 4 capítulos de títulos inciertos pero a los que a lo largo la lectura se les irá aportando luz. Dichos capítulos desarrollarán solo lo que he considerado esencial del trabajo de todos estos años, e intentaré ser sintético aunque peque en alguna ocasión de reduccionista.

He de comentar que si bien la tesis posee un espíritu ensayístico, en el índice que ya se ha presentado, en su columna derecha, muestra el de índole más académica. Aunque no se refleje a lo largo del texto de manera clara mediante títulos, sí que también están planteados los puntos de partida que se le presuponen a una investigación doctoral. Así pues, la estructura de la tesis queda clara al visualizar el índice y al aclarar la siguiente estructura:

- El Prólogo sirve a los efectos de **introducción** del texto, desde la p. 15 hasta la p. 23 y detalla al lector determinados aspectos que considero clave para la correcta lectura y entendimiento de la tesis. También especifica la metodología y estructura de la misma. Y aprovecho además a presentarme como autor y a explicar mi interés y solvencia para llevar a cabo esta investigación.
- En el capítulo 1, “Los últimos del portaminas”, presento la tesis en general, y la ubico dentro de un marco conceptual. Desde la p. 28 hasta el segundo párrafo incluido de la p. 29 se desarrolla la presentación de la misma. Desde el tercer párrafo de la p. 29 hasta incluida toda la primera columna de la p. 30 se establece el **objeto particular y general de estudio y su justificación**. Seguidamente, en lo que resta de página y hasta el primer párrafo de la p. 31 incluido se plantean las **hipótesis de partida**. Para posteriormente y hasta el final de la página marcar los **objetivos**, dejando las **premisas** de la investigación para la p. 32.

Durante el tema 2 de este primer capítulo titulado “De la Revolución Industrial y el *Crystal Palace* de Londres...” desarrollo el **estado histórico de la cuestión**.

A lo largo del siguiente tema “...a la Revolución Digital y el *Museo Guggenheim* de Bilbao”, establezco el **estado de la cuestión actual y marco temporal y espacial de estudio**.

En el último tema del capítulo 1, para acabar con los aspectos más académicos de inicio, he querido analizar también un **estado de la cuestión profesional**, debido a la íntima relación que hay entre el tema de la tesis y las dinámicas internas de trabajo del arquitecto y diseñador.

- “La libertad de la mano”, capítulo compuesto por diferentes temas también, lo centro en determinar concretamente cual es el avance tecnológico que realmente nos está influenciando a los arquitectos y diseñadores y cómo afecta a nuestro conocimiento y desarrollo de la geometría en el dibujo.
- En “La perversión del ordenador” se reflexiona durante el primer tema sobre la influencia del instrumental digital sobre nuestro proceso de trabajo y dibujo. Así mismo, en los temas restantes, analizo dicha influencia sobre la asimilación que hoy en día desarrollamos al respecto de la imagen, y su utilización por medios digitales a la hora de comunicar de una manera efectiva el proyecto de arquitectura o diseño.
- “El resultado casual del orden incierto y la Huella Digital” dirige el estudio de manera panorámica y superficial, hacia determinados indicios que ratifican la influencia del instrumental digital sobre la forma y la construcción del proyecto de arquitectura y diseño. Suficiente como para poder concluir aspectos relacionados con una de las hipótesis planteadas.
- El Epílogo sirve a modo de **cierre** del texto, y englobará el tema “En síntesis”, que no es más que las **conclusiones** que saco de la investigación desde la p. 208 hasta la primera columna incluida de la p. 212, y **las futuras líneas de investigación que puede abrir esta tesis** contempladas desde la segunda columna de la p. 212 hasta la pág. 213. Así mismo, contendrá también las referencias bibliográficas, desde la p. 214 hasta la p. 223.
- Los Anexos se incluyen a título informativo y porque considero que puede llegar a tener un interés superior al que de por sí pueda parecer. Se constituirán mediante la “Transcripción de las entrevistas realizadas”, desde la p. 227 hasta la p. 259.

Interés y solvencia personal en la investigación

Más allá del interés inter-disciplinar que puede suscitar un estudio como éste, y que será apoyado más adelante en este mismo punto, me gustaría comenzar indicando a título personal cuáles son mis motivaciones y capacidades para el desarrollo de esta mi investigación doctoral en el Departamento de Composición Arquitectónica de la Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Barcelona (E.T.S.A.B.), en la que como ya he dicho anteriormente, he invertido alrededor de 10 años de mi vida a tiempo muy parcial, (contando Máster y realización del Proyecto de Tesis), y en la que se dan cita la arquitectura y diseño y su representación gráfica.

En todo caso siempre me he inclinado por investigar temas de actualidad y aplicación al contexto inmediato y futuro de la arquitectura y su inevitable conexión con su representación, incluso en la carrera durante la cual sufrí de lleno el cambio de instrumental de dibujo, y que de ahí deriva en gran parte mi elección por esta temática.

Es en lo relativo a mi relación e interés personal por la representación gráfica de la arquitectura, y en mi conocimiento y experiencia diaria con la misma, donde radica el pretexto principal de este trabajo. Hace ahora unos doce años, y producto de una presentación relativamente novedosa de mi Proyecto Final de Carrera (P.F.C.), que pude comenzar a desarrollar como docente e impartir una nueva asignatura en la Escuela de Diseño y Arte EINA de Barcelona, cuyo título fue: "Presentaciones Informáticas para Proyectos de Diseño de Interiores". Esa asignatura se proponía con la intención de tratar los temas históricamente relevantes a la hora de grafiar y comunicar un proyecto de arquitectura o de diseño de interiores, pero desde la perspectiva de los nuevos instrumentos digitales de delineación, simulación virtual, y presentación de planos.

Concretando cuál era ese *software* de delineación y modelado arquitectónico, mi labor se ceñía al *AutoCad* v.2002 de Autodesk, al *3D Studio Max* v.3.0 de Kinetics (por aquel entonces), al *Photoshop* v.7.0 de Adobe, y al *Flash* v.7.0 de Macromedia. Alguno de esos programas ya han sido adquiridos por otras empresas (como Macromedia que fue absorbida empresarialmente por Adobe, por ejemplo). Posteriormente ese abanico informático que manejaba fue abriéndose hasta la actualidad...

En aquel momento se empezaron a fraguar, confieso que inusitadamente para mí, las primeras inquietudes respecto al tema, configurándose las mismas como pri-

mer estímulo base y núcleo primordial generador del cuerpo teórico que he seguido desarrollando durante estos años.

De manera muy veloz y prácticamente por pura necesidad y solicitud de los propios alumnos, también se me encomendó la docencia de otra asignatura relacionada con el tema, pero algo más focalizada en el *software 3D Studio Max*: "Taller de informática III", y el diseño y coordinación de unos cursos de verano de especialización profesional: "Técnicas Avanzadas de Representación de Arquitectura e Interiorismo", que comenzarían a impartirse más adelante, orientado sobre todo a esos profesionales arquitectos o diseñadores de interiores o del producto, que de alguna manera veían que su T.R.A. estaba quedando obsoleta. Este hecho afectaba a sus plazos de entrega, a su rendimiento y rentabilidad, y en definitiva a la calidad del servicio que ofertaban.

Así mismo en la asignatura de "Proyectos III" actuaba como profesor especialista de técnicas de representación, sobre todo a la hora de que los alumnos se presentaran a diversos concursos de diseño que se incluían dentro del programa de la asignatura como obligatorios.

Hoy en día sigo impartiendo clases regulares en el Grado de Diseño, aunque ya no relacionadas con la materia, pero las compagino con otras clases de comunicación y T.R.D. de arquitectura que sí pisan de lleno el tema de tesis dentro del "Máster de Integración y Gestión del Paisaje" de la Universidad Autónoma de Barcelona (U.A.B.), y otras en el "Máster de Diseño de Interiores y Gestión del Proyecto" de la Universidad de Sevilla. Este privilegio, me obliga a seguir profundizando año a año en el tema.

He de confesar que mi docencia ha ido evolucionando desde un carácter más práctico y orientado a la enseñanza del funcionamiento de unas herramientas digitales concretas, hacia un aspecto mucho más teórico-crítico de la representación digital, planteando actualmente dicha enseñanza como análisis y crítica del uso que se le da a los programas informáticos de representación desde la docencia y la práctica profesional. Con sub-objetivos, como el de intentar coordinar dicho uso y la posibilidades infinitas que este instrumental nos ofrece a los arquitectos y diseñadores, con las técnicas tradicionales de la representación y las bases científicas del dibujo geométrico. Todo ello con el objetivo global de que la comunicación de un proyecto y de sus ideas generadoras se efectúe de la manera más clara posible, y evite además el ruido causado por la utilización de un medio de comunicación no creado por los propios comunicadores, así como problemas futuros de ejecución material del proyecto de espacios que se representa.

Esta evolución sufrida en la propia docencia que he venido impartiendo me ha abierto la puerta a diversas

publicaciones, que evolucionadas forman parte de la tesis. Además, dicha evolución es el claro síntoma de que este tema no se está tratando correctamente ni desde los planes de estudio de las distintas carreras técnicas, ni desde la propia literatura teórico-crítica de la arquitectura y el diseño (centrándome en las escuelas españolas, que son las que conozco). De ahí surge una de las razones o intereses principales de mi elección por esta investigación. Ya que yo mismo he podido ir comprobando las bonanzas que ofrece el correcto manejo de este *software* de representación digital y sus posibilidades, siempre que se respeten las bases del dibujo técnico y de la lógica construcción; al igual que he podido ir verificando que hay problemáticas similares muy distendidas -y cada vez en mayor número a la hora de representar un proyecto-, que vienen dadas directamente por un mal manejo del instrumental digital. Problemáticas que se han ido desarrollando y analizando también durante la investigación global.

En todo caso, quisiera detallar aún más mi interés y conocimiento de las herramientas actuales de representación arquitectónica, ya que durante los primeros años de estudio de la carrera de arquitectura que cursé en la Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Sevilla (E.T.S.A.S.), la docencia que experimenté como alumno fue la diseñada en un Plan de Estudios del año 1975, con asignaturas anuales de *Geometría Descriptiva*, *Procedimientos de Expresión*, *Análisis de Formas Arquitectónicas...*, que basaban toda su carga programática en el aprendizaje del dibujo a mano y en la teoría del dibujo geométrico y artístico orientado a la arquitectura. Admito que soy de **los Últimos del Portaminas (U.P.)**, categoría que más adelante desarrollaré al comienzo del capítulo 1.

En el año 1996, cuando empecé la carrera, en mi escuela no existía ningún aula de informática en la que los alumnos pudiéramos disponer de un ordenador... (máquina que a lo largo de la tesis incluiré como parte del nuevo instrumental digital que a los arquitectos nos sirve para poder representar durante los últimos 30 años nuestra arquitectura y que reemplaza al anglicismo computador). Y aunque ya por aquel entonces era objeto primordial de reivindicación del colectivo de estudiantes, muchos de nosotros tuvimos que comenzar a hacer nuestras inmersiones autodidactas en el *software* más asequible que existía, *AutoCad* v.11 de Autodesk, en casa.

No fue hasta tercero de carrera, cuándo me decidí a presentar uno de los proyectos solicitados en la asignatura de "Elementos de Composición" (1998-1999), mediante el dibujo realizado por ordenador utilizando por aquel entonces la v.14 de *AutoCad*. De alrededor de 300 alumnos que conformábamos aquel curso, solo unos 20 dimos ese paso aquel año. Es de merecer enunciar que aquella decisión de dar el salto desde el *Rotring* al ratón del ordenador, de no haber sido una decisión totalmente personal y caracterizada por la curiosidad y ambición

de aquellos alumnos que asumimos el esfuerzo extra de auto aprendizaje, así como la torpeza representativa que nos caracterizó por aquel entonces, quizá este salto no se hubiera producido hasta bastante más tarde.

Rotring, aunque en verdad es el nombre de una empresa que se dedica a la fabricación de artículos y material de dibujo situada en Hamburgo, los U.P. utilizamos este término para referirnos a los estilógrafos recargables que utilizábamos en labores de dibujo técnico. Tanto los cartuchos de tinta (recargables), como las puntas de distintos grosores se podían intercambiar. Durante la década de los años 90, sobre todo a partir del año 1997 en el que fijo en la tesis la Revolución Digital de/en la Arquitectura, comenzaron a desaparecer y hoy en día es difícil encontrar alguno a no ser que sea en el fondo de los cajones de nuestros estudios...

A título propio, aquella inmersión en la T.R.D. con el tiempo me fue abriendo interesantísimas puertas en el mundo laboral que a día de hoy aún disfruto. Entre ellas, la realización de esta tesis.

También puedo afirmar que esa situación de tránsito que sufrimos los de mi generación y alguna más durante la carrera nos dio los conocimientos necesarios para que conociendo las bases y criterios del dibujo técnico a mano, pudiéramos ir asimilando de manera lenta y automática el correcto manejo de aquellos nuevos programas informáticos de delineación y edición tridimensional de espacios, cosa que impidió el que comenzáramos desde un principio con un mal uso de los mismos.

Aparte de este interés personal y relación generacional directa con la popularización en nuestro entorno profesional en esta T.R.D. arquitectónica, quisiera decir que desde que me decidí a iniciar esta investigación he procurado fundamentar y documentar ininterrumpidamente el progreso de las relaciones entre esta y la arquitectura.

Quiero hacer un breve paréntesis para concretar que a lo largo de toda la tesis, el término "entorno profesional", se deberá entender según la quinta acepción del Diccionario de la Real Academia Española de la Lengua-DRAE, y referido a la Arquitectura y al Diseño según la primera acepción de la misma fuente, como la persona que ejerce el arte de proyectar y construir edificios con relevante capacidad y aplicación. (Versión electrónica de la Real Academia Española [Diccionario de la lengua española], 18 septiembre 2009, <<http://buscon.rae.es>>). Expongo esta concreción, ya que hoy día, debido a la multiplicidad de salidas profesionales que las carreras de arquitectura y diseño de interiores ofrecen, y debido a la proliferación de arquitectos y diseñadores que cada vez más se dedican a otras disciplinas como la docencia, la arquitectura exclusivamente virtual u orientada a los videojuegos, la escultura, la música, la poesía... este término se puede llegar a confundir.

Para dicha documentación, y por necesidad profesional dentro del ámbito de la docencia que imparto, me he mantenido informado y al día del desarrollo de este instrumental prestando especial atención a aquellos aspectos que podrían tener alguna influencia directa para esta investigación y la arquitectura en general. Además de ir actualizándome a efectos operativos, al mismo ritmo fugaz con el que este instrumental digital evoluciona, me he visto obligado a mantenerme al día en cuanto a la oferta académica, de congresos, workshops, laboratorios de investigación que han podido estar a mi disposición, entre los cuáles me gustaría destacar:

- una línea de investigación dirigida por Juan Puebla, (al que cito en alguna otra ocasión a lo largo de la tesis), que versa sobre arquitectura, proyecto, y representación, relacionándolos entre sí, del Departamento de Expresión Gráfica Arquitectónica I de la E.T.S.A.B., en Barcelona. <<http://futur.upc.edu/570264>>.
- el debate anual a través de las conferencias "Generative ART" que se genera en la Universidad Politécnica de Milán, donde se intercambian ideas, teorías y experiencias en cuanto al tema. <<http://www.generativeart.com/>>.
- e.C.A.A.D.e. (*Education and Research in Computer Aided Architectural Design in Europe*), donde cada año se engloban las últimas aplicaciones y posibilidades de la T.R.D. manejada en Europa, y donde se debate y reflexiona sobre sus aplicaciones gráficas. <<http://www.ecaade.org/>>.
- o F.E.I.D.A.D. (*Far Eastern International Digital Design Award*) que desde su inicio en 2001 es la celebración que abarca a un mayor número de actantes en la práctica digital (estudiantes, estudios de arquitectura internacionales, etc.), y en el que se evalúa el panorama del momento respecto del tema a partir de una publicación-catálogo que muestra los proyectos seleccionados y ganadores. El análisis anual de esta publicación es clave para analizar correctamente el progreso de la A.D. en estos últimos años. Y al igual que ocurre con los premios anuales de la revista digital eVolo (<<http://www.evolo.us/>>), demuestran que la realidad pragmática de estas herramientas digitales se plasma en la propia práctica contemporánea de la arquitectura.

Todos los trabajos desarrollados en estas publicaciones o espacios de reflexión sobre el tema, han sido un referente constante en mi investigación y en mi docencia.

En definitiva, con todo esto quiero dar a entender que, con este documento no solo satisfago los requisitos necesarios para culminar mi investigación doctoral, y por consiguiente seguir evolucionando mi carrera docente actual como profesor a tiempo completo del título de Grado en Diseño que se imparte en Escuela de Arte y Diseño EINA (U.A.B.), sino que he integrado al mismo tiempo también una de las grandes y continuadas inquietudes que tengo desde que comencé a estudiar, con mi labor como arquitecto en pleno ejercicio profesional en el que día a día y en propia piel constato la enorme relevancia de la comprensión de la representación gráfica arquitectónica.

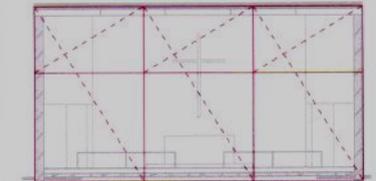
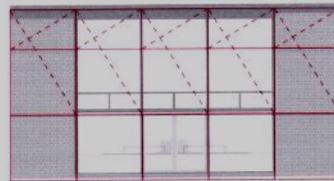
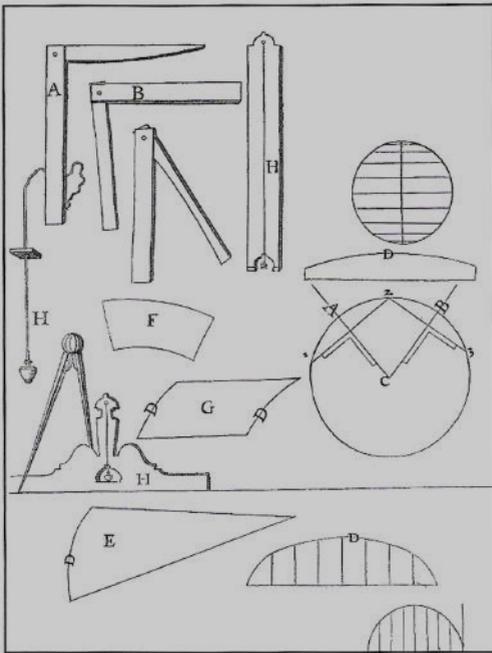
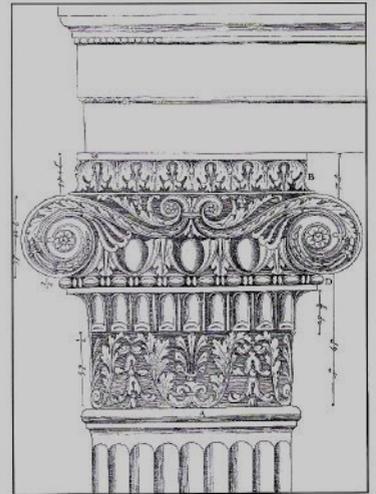
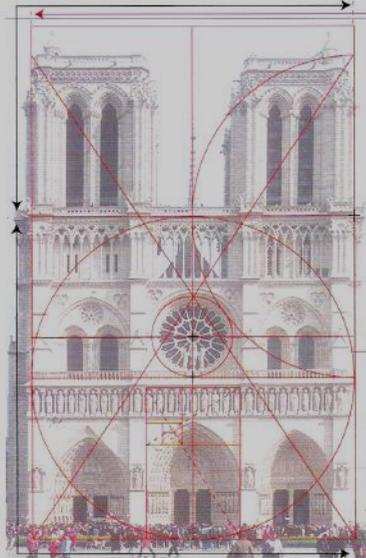
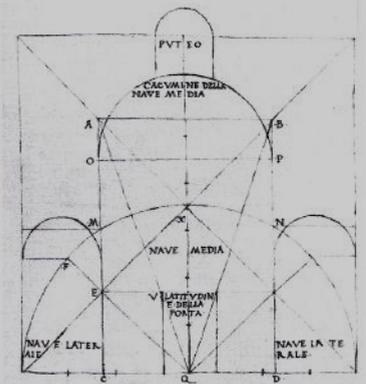
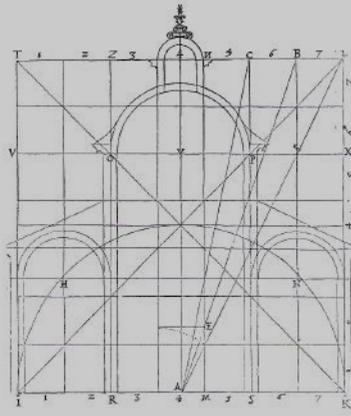
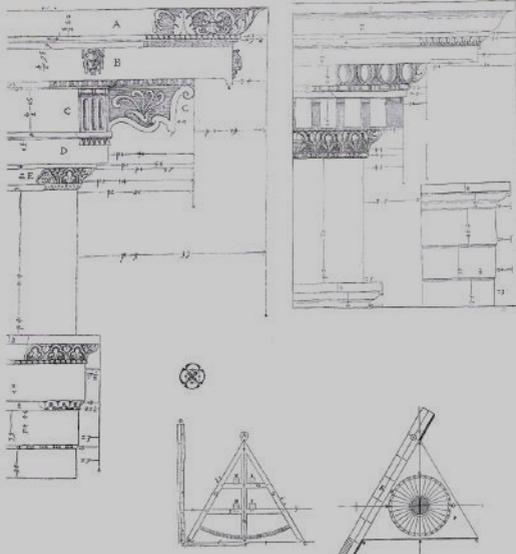
De esta manera, respondo de algún modo a mi propia cosmología personal, y me he garantizado a mí mismo una situación como mínimo de entusiasmo durante todos estos años, así como espero, de calidad e interés.

Para finalizar este prólogo, enunciaré ciertas actitudes personales que he intentado respetar y mantener a lo largo del proceso de investigación:

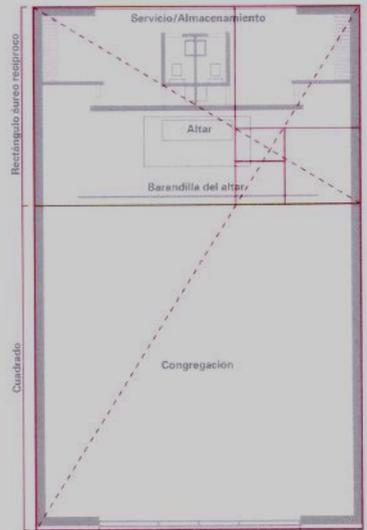
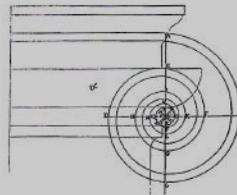
- Los procesos de análisis los he realizado en todo momento desde el punto de vista de la producción de documentos gráficos del arquitecto y como acto personal e individual, con los parámetros y circunstancias que más hayan podido influenciar y en ese instante temporal, y como consecuencia, también desde el punto de vista del proceso mental seguido a la hora de representar el diseño proyectado. Todo ello con tal de ayudar a comprender mejor el sentido e importancia actual de la T.R.D. en el proyecto de arquitectura contemporáneo. Y proponiendo sobre todo, distintas formas de abordar la comunicación de la arquitectura, buscando indicadores comunes a los casos estudiados que puedan dar pie a afirmar una pauta común seguida (consciente o inconsciente), en dichos procesos de trabajo.
- He intentado tratar las cuestiones técnicas con un mínimo de rigor didáctico, para que pueda mínimamente servir a tal fin a muchos profesionales o estudiantes que hayan descuidado estas cuestiones, y colmando así la posible vertiente docente que pueda llegar a poseer la investigación.

Parte 2

1. LOS ÚLTIMOS DEL PORTAMINAS



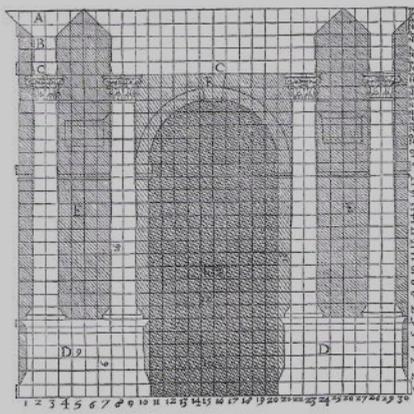
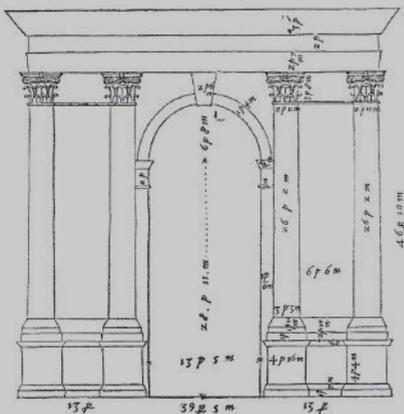
Sección del alzado frontal



Rectángulo aureo resp/rozo

Cuadrado

Acceso frontal



Tal y como he anticipado en el Prólogo, me considero uno de los “Últimos del Portaminas” (U.P.). Durante 35 o 40 años, entre los últimos de la década de los 60 y los 5 primeros años del siglo XXI, en las Escuelas de Arquitectura españolas los licenciados fuimos educados bajo una tecnología de representación analógica y en base a procedimientos científicos basados en la precisión de la geometría. Por necesidad hemos tenido que adaptarnos a la tecnología digital a la hora de representar nuestros proyectos, y hoy en día somos la gran mayoría de los arquitectos que estamos en activo, pues raro es que arquitectos de generaciones posteriores no estén ya formados en esas nuevas herramientas, o hayan tenido que enfrentarse de principio a fin a la redacción completa de un proyecto de arquitectura mediante instrumental no digital.

Definición y presentación

“Los Últimos del Portaminas”, rima bastante bien con los “los últimos de Filipinas”, esa famosa película española de 1945 que narraba la absurda, pero también heroica resistencia de la guarnición española en Baler, en la isla de Luzón. Resistencia que se prolongó durante casi un año, hasta seis meses después de la rendición de nuestro ejército al estadounidense en 1898, ya que aquellos oficiales y soldados españoles, simplemente se negaban a admitir que habían perdido la guerra y, con ella, los últimos restos del imperio español: Cuba y Filipinas.

La lucha que los U.P. hemos experimentado durante todos estos años, también ha sido y sigue siendo una batalla después de haber perdido la guerra. El título del capítulo responde a modo de homenaje a estas enloquecidas e inútiles heroicidades.

Pero nos queda el orgullo de ser epígonos y el consuelo de poder hacer lo que esté en nuestras manos para que no se pierda del todo el recuerdo de lo que fueron el dibujo, la geometría, y las maneras de hacer arquitectura hasta finales del siglo XX.

Avances tecnológicos en representación gráfica: su influencia en el diseño arquitectónico, pretende reflejar desde el principio la influencia directa que la técnica representativa de la arquitectura ha ejercido siempre sobre los resultados ejecutados, pero sobre todo previamente durante el proceso de generación de la documentación con la que realizar dicha ejecución arquitectónica: la redacción del proyecto.

Me interesa esbozar el contexto de la arquitectura en los últimos años para posteriormente situar de manera concreta el tema de estudio, un tema que ha sido objeto de debate previo recientemente, pero un debate muy disperso y con poco fruto y conclusiones indeterminadas. Y es que en verdad, es un debate que se ha generado desde otras ramas a la que pertenezco, como la Informática, la Comunicación o incluso la Expresión Gráfica Arquitectónica, pero se encuentra prácticamente inédito desde la perspectiva de la Teoría e Historia de la Arquitectura. Sobre todo por la cercanía temporal de los acontecimientos relevantes en el tema y por la prácticamente nula proyección histórica al no contemplarlo como parte del Progreso de la Técnica, y su acelerada evolución. Como ya he señalado en el prólogo, existe una total carencia a nivel nacional de estudios generales, guías, manuales, artículos de investigación en profundidad, etc., que hayan podido servirme de lleno como referentes. No obstante a pie de campo, el interés por la temática tratada cada vez lo aprecio con mayor nitidez, y de una manera empírica son muchos ya los teóricos, docentes, y profesionales en activo que asumen la influencia ejercida por la nueva T.R.D. en nuestros proyectos. Unos proyectos contemporáneos de arquitectura y diseño que extrañamente pueden llegar a ser muy similares entre sí aunque estén separados por miles de kilómetros, y hayan sido concebidos por arquitectos o diseñadores muy distintos.

Además de una evidente coincidencia en un momento temporal –un rango que ocupa los últimos 15 años del siglo XX y los ya vividos del siglo XXI– insuficiente para abarcar la complejidad y diversidad de estas propuestas arquitectónicas, ¿qué tendrán en común todos estos proyectos?, ¿existe un marco o estructura general que los vincula?, ¿qué papel juegan las T.I.C., y las nuevas tecnologías digitales en estas arquitecturas?, ¿cuáles son las estrategias de comunicación del diseño arquitectónico digitalizado en esta genealogía que trasciende usos, contextos y lugares?, ¿estamos los U.P. obligados a seguir usando la T.R.A. ante nuestra falta de familiaridad con la T.R.D.?, ¿pueden coexistir ambas técnicas?, ¿cómo afecta la T.R.D. arquitectónica a la comprensión de un proyecto contemporáneo?, ¿la A.D. se puede considerar arquitectura desde las bases teóricas más profundas de nuestra disciplina?, ¿qué tiene que ver la historia de la arquitectura en la revolución de la tecnología digital?...

Esa técnica representativa ha sufrido tal evolución que ha hecho que la arquitectura haya podido

implementar sus procesos de diseño y sus propuestas formales, no sin afectaciones inéditas hasta el momento, no tratadas aún hoy en día de manera profunda ni desde la Teoría y Crítica de la Arquitectura, ni desde su docencia. Y es que la revolución de la tecnología digital, además de las evidentes diferencias con respecto al instrumental anterior, también ofrece una serie de condicionantes en cuanto a los hábitos y costumbres del arquitecto a la hora de trabajar, y concretamente dibujar, que ha complejizado las nuevas maneras de hacer y el universo formal de nuestros edificios.

Esta serie de afirmaciones dispares: a veces nuevas, a veces obvias y consecuentes, otras veces limitadas a datos recabados, las iré introduciendo con el objetivo de dar continuidad al discurso e intentar ir constataando las hipótesis que propongo y las conclusiones que se plantearán.

Y es que existe un total convencimiento por mi parte, de que **la onda expansiva de la revolución de la tecnología digital que nos ha afectado a los U.P. así como la T.R.D. con la que generamos hoy en día nuestros proyectos** (concebimos, dibujamos, comprobamos, materializamos...), **son relevantes para ser constituidos en objeto particular de estudio** por las siguientes razones:

- Porque por vivir en el tiempo en el que vivimos, todos los arquitectos contemporáneos nos encontramos inmersos en esta revolución de la tecnología digital. Y por progresivo aumento del número de casos en los que la T.R.D. ha dejado huella sobre el proyecto diseñado y su materialización.
- Porque no existe una extensa cantidad de publicaciones nacionales sobre el tema y las que he detectado provienen en su mayoría de autores ajenos al campo de la Teoría e Historia de la Arquitectura: estudios visuales, iconología, semiótica de la imagen, diseño gráfico e historia del arte. Asimismo, las investigaciones sobre casos similares acaecidos con anterioridad en el mundo de la arquitectura se centran exclusivamente en épocas no precisamente recientes, y en una Teoría del Progreso en la que obviamente lo digital no ha tenido cabida, pero que en este caso sí me servirán de referente histórico.
- Porque aunque existen tesis doctorales o trabajos desarrollados en el ámbito académico, que tratan el tema, son pocos, y además todas se abordan desde la perspectiva de la Expresión Gráfica Arquitectónica, pero sin profundizar en demasía sobre aspectos concretos del instrumental a nivel teórico-crítico ni sobre sus consecuencias, sino que lo hacen desde una visión práctica y operativa. O desde el estudio específico de algún arquitecto, y no

como una reflexión que nos afecta a todos. Caso de Bernard Cache (sobre Gottfried Semper y Phillibert De l'Orme), o de Mark Burry (sobre Antoni Gaudí), o de Javier Fernández (sobre Enric Miralles), por ejemplo. O centrándose más en proceso de diseño estrictamente digitalizado -sobre todo aquellas que tratan "la nueva arquitectura paramétrica"-, pero no en su relación con la tecnología representativa analógica precedente, ni en su posible convivencia. Se parecen más a tesis doctorales relacionadas con el departamento de Proyectos Arquitectónicos que con el de Expresión Gráfica Arquitectónica, pero en general nunca se han planteado en territorio nacional, desde una base de Crítica e Historia de la Arquitectura reciente.

- Porque los estudios desde un punto de vista exclusivamente iconológico, centrados en la descripción del modo de operar de los arquitectos, también son escasos, y además no señalan las relaciones con el mundo general de la arquitectura, ni sus implicaciones en la producción material del proyecto.
- Porque creo necesario profundizar en la T.R.D. arquitectónica y en las causas de su aparente auge en el interés del arquitecto como producto de generación masiva para el siglo XXI en todos los estudios de arquitectura; entendiéndolo como legado de una tradición de la metodología proyectiva y del dibujo geométrico sobre papel, que ya en el siglo XX anunciaba su transformación, y que en el ámbito de la docencia necesita actualizarse.
- Porque, en el interior de la historiografía arquitectónica se han tratado de manera superficial momentos de transición instrumental similares al actual, y se ha considerado que el carácter y contenido gráfico de la representación de un proyecto no constituye un material de referencia de primera línea. En otras palabras, aquí no buscaré separar la historia de la arquitectura de la historia del diseño gráfico y de las técnicas de representación de la arquitectura. Trasladaré la propuesta historiográfica que Robin Evans (1995 y 1997) aplicó para las producciones de segundo rango, que involucran el hecho arquitectónico con otras manifestaciones culturales en momentos de crisis o transición entre épocas, e inestabilidad de los valores estéticos (como el actual):

"Los interiores ingleses de finales del siglo XVIII y principios del siglo XIX, a pesar de no caer dentro del ámbito de lo que normalmente se considera como estrictamente serio o significativo en arquitectura, creo que son capaces de proporcionar lo que mucho del material incluido en este ámbito no ha sido capaz de proporcionar (sic): pruebas de fuertes interacciones entre lo visual y lo social, incluso en lo que tendemos a considerar (quizá equivocadamente) en un nivel más bajo que las grandes cuestiones de la teoría de la arquitectura.

Esto se debe en buena parte a que la conciencia más explícita entre los profesionales preocupados por su trabajo era social e históricamente específica; que su justificación última radicaba tanto en el entorno donde florecía como en los principios generalizados y unificadores de un arte atemporal.” (Evans, 1997, p.209).

Teniendo en cuenta que los U.P. que realmente estamos en activo y que ejercemos en labores de edificación somos el núcleo de arquitectos más numeroso, en comparación a los jóvenes que ya se han formado en estas nuevas herramientas representativas digitales durante la carrera, es de entender que los intereses de todos nosotros sean muy diversos. Para poder empezar con la investigación por tanto, mi primer paso y ejercicio constante ha sido estudiar la estructura gráfica que hace comunes a dichos intereses, o que por lo menos los filtra mediante el mismo lenguaje: El dibujo y la representación contemporánea de la arquitectura y el diseño.

El reconocimiento y establecimiento teórico por tanto, por un lado de la teoría y la práctica operativa durante el proyecto de arquitectura, y por otro la necesidad de la misma de ser representada mediante el dibujo y la imagen, (ya sea analógica o digitalmente), se establece como objeto general de estudio.

La escasez de estudios consistentes que traten sobre las nuevas tecnologías de representación es elevada y grave. Si además se busca aquellos que indaguen sobre el nuevo *modus faciendi* del arquitecto y diseñador, para así intentar comprender después su nuevo carácter multidisciplinar cruzándolo con las condiciones de su producción tanto intelectual como material, la búsqueda se vuelve prácticamente utopía. Me será imposible obviar que hay arquitectos U.P. y jóvenes que utilizan la tecnología digital con intenciones proyectuales y de búsqueda de nuevas formas de creatividad. Por lo que veo necesario terminar de abrir definitivamente el debate en cuanto al tema desde la Crítica e Historia de la Arquitectura. Un debate similar al que acompañó a la Revolución Industrial y que sirvió de germen fructífero de la arquitectura de inicios del siglo XX (Stelle, 2001).

Con esta tesis en definitiva, estudio de manera general las relaciones entre técnica de representación gráfica contemporánea (incluyo analógica y digital), y proyecto arquitectónico. Busco acotar los modos en los que el instrumental técnico-representativo de la arquitectura puede entrelazar con el carácter más personal del proceso de ideación, dibujo y comunicación del arquitecto o diseñador, y cómo estos modos se pueden trabajar y entrenar, e incluso inculcar de manera más efectiva desde la docencia que se imparte hoy en día en las Escuelas de Arquitectura y Diseño españolas.

Se comprenderá que el objeto general de estudio es lo suficientemente amplio, como para que a priori, resulte incompleto el que lo simplifique en una hipótesis general única más allá de la ya sobradamente demostrada de que la arquitectura cambia, porque las técnicas cambian.... Por tanto, esta tesis la estructuro mediante una serie de capítulos y apartados, cada uno de los cuáles presentan y desarrollan objetos parciales, o mejor definidos, como aspectos específicos de la investigación, a fin de sintetizar o reducir el problema a **hipótesis** o unidades más simples y diferenciadas.

- Desde hace unas décadas se viene produciendo un proceso de revolución tecnológica digital que está transformado profundamente nuestro paradigma social y todos sus aspectos relacionados: política, economía, cultura, y consecuentemente, todos los modos y campos de la producción humana, entre los cuales queda incluida la arquitectura. Se trata de la aparición y desarrollo de las T.I.C., así como al desarrollo del nuevo instrumental representativo digital manejado en los estudios de arquitectura, como respuesta a ese estado de anomia profesional (que en el capítulo 4 detallaré) sufrido por los U.P., y que nos ha abocado a asimilar e instaurar dicha tecnología digital en la redacción de nuestros proyectos.

- La T.R.D. con la que idear, dibujar, modelar, comprobar, o comunicar, etc., una propuesta de diseño no tiene porqué obligarnos a experimentar con nuevas morfologías en nuestros edificios. Advierto en este punto que el concepto de morfología a lo largo de toda la tesis está ampliamente influenciado por el texto “Sobre el Crecimiento y la Forma” de Arcy Thompson (1961), el cual postula que: “la forma de un objeto se define cuando sabemos su magnitud real o relativa, en varias direcciones”... y que: “la Morfología no es solo el estudio de cosas materiales y de las formas de las cosas materiales, sino que tiene su aspecto dinámico, por el cual tratamos con la interpretación...”

Y siempre se hace necesaria una correcta utilización de la Geometría Descriptiva que actúe de filtro y por el que ha de pasar toda generación de espacios. Así, los mismos podrán llegar a ser materializados bajo principios de lógica constructiva, sostenibilidad y sobre todo sin un sobrecoste exagerado. Quiero aclarar también que el concepto de Geometría Descriptiva se ha de entender en la tesis como el conjunto de procedimientos técnicos gráficos que permite representar cualquier forma 3D sobre el plano. Su correcta utilización a los arquitectos y diseñadores nos posibilita definir el espacio propuesto en proyecto de una manera muy precisa, y viceversa: nos da pie a poder traducir a dicho lenguaje cualquier espacio ya existente. Personalmente en la tesis también la utilizo como el procedimiento por el que se puede llegar a filtrar una correcta representación de un proyecto de arquitectura o diseño; se detallará en el capítulo 3, pero sobre todo en el 2.

- Nuestra disciplina se encuentra en un momento o coyuntura histórica de oportunidad porque está viviendo un proceso de ampliación extra-disciplinar de sus horizontes. Se acompaña además por un aluvión de contenidos y técnicas que otros saberes no propiamente arquitectónicos están volcando directamente sobre la arquitectura. Ese efecto en el que la T.R.D. tiene una íntima relación está renovando y desbordando ampliamente sus contenidos específicos, y provoca en muchos arquitectos una actitud de búsqueda de nuevas morfologías.

Una vez claro el objeto de estudio y sus hipótesis, y partiendo de que el progreso tecnológico (referido a la Revolución Digital y al salto evolutivo que se ha vivido al pasar del manejo de una T.R.A., al manejo de la posterior T.R.D.), ha implicado, inexorablemente, una renovación en los procesos de concepción y diseño, dibujo, y representación y comunicación de la arquitectura de los U.P., puedo marcar los siguientes **objetivos concretos de esta tesis:**

- Estudiaré y relacionaré entre sí la nueva tecnología digital disponible en el mercado y orientada al trabajo del arquitecto. Sin perder de vista la aparición de nuevo *hardware*, me centraré en el *software* de dibujo, modelado arquitectónico y edición gráfica de imagen, fichándolos, y analizando la aplicación y manejo de este nuevo instrumental dentro del estudio de arquitectura. Intentaré esgrimir todas las habilidades que brinda la T.R.D. al arquitecto, buscando aplicar leyes fijas e impuestas directamente por el momento social vivido a la colectividad específica del arquitecto o diseñador; y su proceso paralelo e inverso de hacer repetible y transferible la experiencia interna y particular de estudios de arquitectura y diseño para llegar a transferirla a la generalidad: en concreto a los ámbitos de la docencia de la arquitectura y el diseño, por ejemplo mediante el tema del capítulo 3: "Estrategia sintética de presentación contemporánea".
- Buscaré provocar una reflexión intensa por un lado sobre la respuesta a los dos procesos mencionados anteriormente, y sobre el análisis comparativo por otro lado de la "rutinización" del trabajo propia del arquitecto, según el instrumental que éste utilizaba hace 30 años, y el que maneja hoy en día. Entrecomillo el término *rutinización* porque su significado está intensamente influenciado a lo largo de toda la tesis por Émile Durkheim. Me refiero al proceso por el cual arquitectos y diseñadores adquieren unos patrones comunes a la hora de manejar herramientas en su trabajo. En definitiva buscaré focalizar la atención sobre lo que considero ha de convertirse en uno de los materiales de referencia a la hora de catalogar un proyecto de arquitectura o diseño en el siglo XXI: la

representación del proyecto, su proceso de trabajo, de uso, su carácter y su contenido gráfico.

- Indagaré sobre las transformaciones y consecuencias directas en el proceso íntimo de desarrollo de un proyecto de arquitectura y del rápido proceso de aculturación y asimilación del entorno digital - característico de "la Era Digital"- , sufrido por los generadores de espacios, ya seamos arquitectos, diseñadores de interiores, escenógrafos, etc. Modificaciones en los ritmos y en los tiempos del proceso de diseño; en el lenguaje técnico utilizado; en las habilidades que adquirimos; en el propio espacio físico donde trabajamos... en definitiva las nuevas maneras de hacer y llevar a cabo la redacción del proyecto, consecuencia directa del cambio de instrumental. Será lo que a lo largo de la investigación llamaré el "Proceso Reordenado". Al mismo tiempo referenciaré históricamente escenarios, maneras, objetivos, resultados arquitectónicos, afecciones o consecuencias, similares que puedan arrojar sensatez y experiencia a la situación arquitectónica actual.

He preferido utilizar el término "aculturación" en este punto porque señala su carácter impositivo, homogeneizador y masificador de la recepción y asimilación de elementos culturales que sufre un grupo humano, en lugar de "enculturación", que podría interpretarse como un proceso más flexible, voluntario y participativo de integración, de un grupo o un individuo concreto dentro de los intereses, creencias y las sensibilidades dominantes de una época.

- Tendré en todo momento la voluntad de mejorar la docencia actual de la Expresión Gráfica Arquitectónica en las Escuelas de Arquitectura y Diseño españolas. Analizaré el uso de la imagen en la representación del proyecto actual, así como su producción y manejo ya no solo por los arquitectos, sino por el resto de la sociedad, y su comparación a efectos de funcionalidad y efectividad pero también a efectos de calidad de producción, con respecto al uso de la imagen y la representación arquitectónica de hace más de 30 años.
- Intentaré demostrar de manera visual cómo influyen los A.T.R.G. manejados hoy en día en la forma de las propuestas arquitectónicas desarrolladas: definido en la tesis como la "Huella Digital en la Arquitectura" (H.D.). Me interesaré por la sostenibilidad del modelo, y evaluaré la incidencia concreta sobre proyectos arquitectónicos similares y concebidos y desarrollados por los mismos arquitectos o en su defecto, por arquitectos coetáneos. Para ello no obviaré en ningún momento referenciar procesos de diseño y representación analógicos para vislumbrar mejor la complejidad de esa T.R.D. arquitectónica y cómo se relacionan con el objetivo último de la arquitectura: el pragmatismo de la obra y la lógica de la construcción, Su realidad material.

Finalmente, las **premisas globales** de mi estudio responderán a tres intereses principales:

- Una inflexión historiográfica que invierta el papel del objeto de estudio de lo que comúnmente se reconoce dentro de la historiografía arquitectónica como fuentes secundarias o terciarias: los recursos gráficos, las planimetrías y dibujos técnicos... en definitiva la representación arquitectónica, a la que no se considera aún fuente primaria en cuanto no genera por sí misma discursos que afecten tanto la práctica como la teorización de la arquitectura. La Teoría y la Crítica de la Arquitectura se han de hacer eco de que hoy en día la representación digital arquitectónica de un proyecto es el único elemento común y homogeneizador que posibilita un análisis a nivel mundial de las intimidades del arquitecto ligadas al proceso creativo y comunicativo.
- En segundo lugar, relacionar los modos de representación, los procesos de diseño de proyectos arquitectónicos, los objetos gráficos generados durante el proyecto y los actores de esta producción de "rango medio" (Evans, 1997), que no participa del objetivo primordial del arquitecto aún hoy en día, ni se manifiesta en completa armonía con lo que se entiende como función tradicional de la arquitectura, con aquello que sí: la construcción y su materialidad.
- Y por último, estructurar el texto de la investigación con un formato ensayístico a modo de manual analítico y teórico de las diferentes actitudes que puede asumir hoy en día un arquitecto al respecto de sus maneras de dibujar y en su relación con la técnica representativa, alejándose de las grandes fuentes documentales de la tratadística arquitectónica, pero sí con ciertas connotaciones pedagógicas aplicables directamente a la docencia de la arquitectura y del diseño en España que, como dice Robin Evans, trate al dibujo como el escenario de subterfugios y estratagemas que posee la convicción de que siempre ha sido la mayor de las seguridades de la arquitectura y, a su vez su mayor responsabilidad:

"Creo que sería posible escribir una historia de la arquitectura occidental que poco tuviera que ver ni con el estilo o con el significado, que en su lugar se concentre en la forma de trabajar. Una gran parte de esta historia se preocuparía del espacio que existe entre el dibujo y el edificio."

(Evans, 1997, p.204)

De la Revolución Industrial y el Crystal Palace de Londres...

Hasta el ámbito histórico de estudio -los últimos 30 años-, los grandes avances tecnológicos en arquitectura se habían basado en la aparición y utilización de nuevos materiales y sistemas constructivos y estructurales que relevaban sin anular a los utilizados hasta el momento, es decir, aunque evolucionaban y marcaban a las nuevas propuestas arquitectónicas, e incluso generaban puntos de vista diferentes socialmente hablando, técnicamente existía una plácida convivencia.

El ordenador ha irrumpido bruscamente en la escena. Y la incorporación de la informática en el proceso de diseño no se ciñe a ser un mero relevo de instrumental, sino que en este caso intenta aplastar por completo todo sistema anterior de ideación, dibujo, desarrollo y comunicación de la propuesta arquitectónica. Esta tecnología se caracteriza, sobre todo, por ser totalmente distinta de la ya existente y utilizada hasta el momento. Saltos evolutivos anteriores en cualquier tipo de instrumental en arquitectura y diseño, nunca habían sido tan drásticos. En este caso se rompe con todas las herramientas analógicas, e incluso a veces -de manera intencionada- con la concepción, teoría y metodología del dibujo técnico y modelado tridimensional.

Marx y Engels, Crozier, Benjamin, o Mumford, entre otros ya trataron el tema de la Teoría del Progreso, por lo que las referencias al debate técnico y social surgido en la época de mediados del siglo XIX en torno a la arquitectura, no me pasan desapercibidas.

Los primeros, ya anticiparon en su Manifiesto Comunista:

“La burguesía no puede existir si no es revolucionando incesantemente los instrumentos de la producción, que tanto vale decir el sistema todo de la producción, y con él todo el régimen social. (...) La época de la burguesía se caracteriza y distingue de todas las demás por el constante y agitado desplazamiento de la producción, por la conmoción ininterrumpida de todas las relaciones sociales, por una inquietud y una dinámica incesantes.” (Marx y Engels, 1848, p.38).

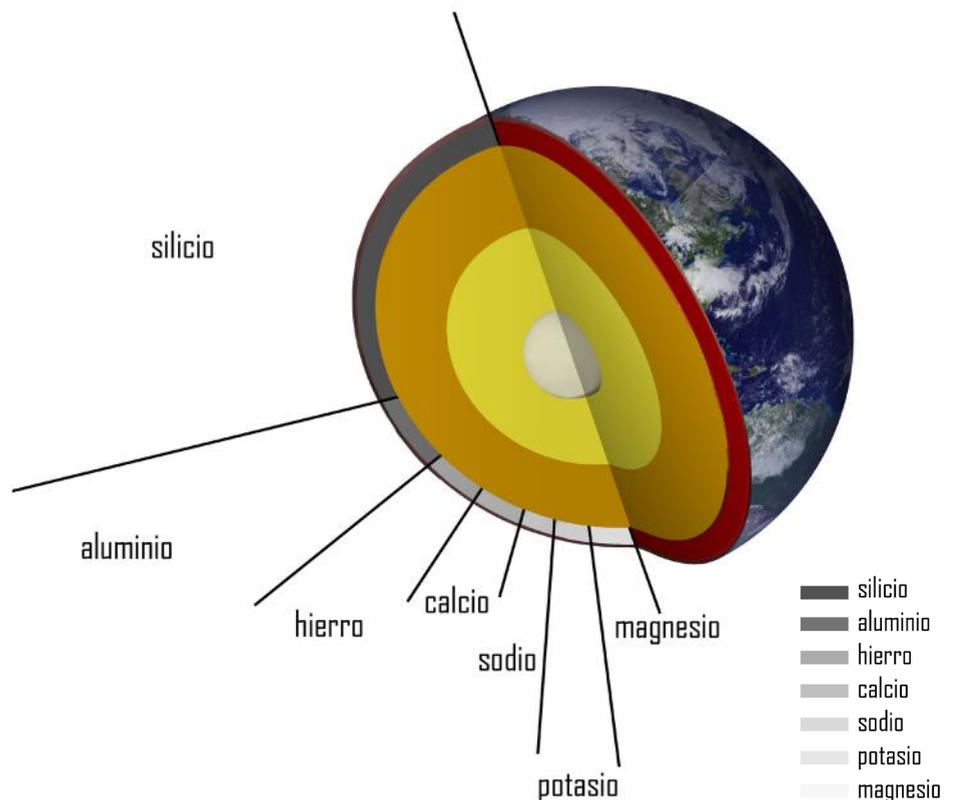


Ilustración 2:
Oliva, Raúl (2014).
"Repartición porcentual de materiales básicos en la corteza terrestre". Imagen extraída de las clases que imparto sobre Física Aplicada al Diseño en la Escuela EINA.

“Las relaciones inmovibles y mohosas del pasado, con todo su séquito de ideas y creencias viejas y venerables, se derrumban, y las nuevas envejecen antes de echar raíces. Todo lo que se creía permanente y perenne se esfuma [‘Todo lo sólido se desvanece en el aire’, tal y como lo traduce el lúcido Marshall Berman en su libro con el mismo título en 1982, donde teoriza sobre la experiencia de la modernidad y que más adelante citaré], lo santo es profanado, y, al fin, el hombre se ve constreñido, por la fuerza de las cosas, a contemplar con mirada fría su vida y sus relaciones con los demás.”
(Marx y Engels, 1848, p.38).

Una visión muy semejante a la de nuestro contexto social actual debido a que los procesos de cambio actuales son cada vez más acelerados y vertiginosos, pues la tecnología digital así lo posibilita y potencia.

La Revolución Industrial dio pie a la controversia entre la Artesanía y la Máquina o la Industria, vivida a mediados del s. XIX, llegando incluso a los inicios del s. XX. Esa artesanía que en palabras de Marx y Engels provocaba el trabajo concreto que genera valor de uso, se ubicaba en el lado opuesto del trabajo abstracto que genera valor de cambio y que la máquina y la industria en general, y la burguesía promovían. Una dualidad confrontada históricamente y que Marshall Berman define como la polarización del pensamiento de “Los modernólatras” enfrentados a “Los visionarios de la desesperación cultural” cuando al analizar el pensamiento social de la época realiza una curiosa analogía entre, según él, el achatado y deplorable pensamiento de la época, y el también achatamiento físico que sufre del paisaje urbano. Un paisaje urbano ampliamente representado por Baudelaire (el cual es realmente el precursor o inventor de ambos extremos): “El pensamiento serio acerca de la vida moderna se ha polarizado en dos antítesis estériles, que podían llamarse, como he sugerido antes, ‘modernolatría’ y ‘desesperación cultural’.” (Berman, 1982). Y continúa apuntillando:

“Para los modernólatras, de Marinetti, Maiakovski y Le Corbusier a Buckminster Fuller y los posteriores Marshall McLuhan y Herman Kahn, todas las disonancias personales y sociales de la vida moderna pueden resolverse por medios tecnológicos y administrativos; todos los medios están a mano, y solo se necesitan dirigentes dispuestos a emplearlos. Para los visionarios de la desesperación cultural, desde T. E. Hulme y Ezra Pound a Eliot y Ortega, hasta llegar a Ellul y Foucault, Arendt y Marcuse, la totalidad de la vida moderna parece uniformemente vacía, estéril, monótona, ‘unidimensional’, carente de posibilidades humanas: cualquier cosa percibida o sentida como libertad o belleza en realidad es únicamente una pantalla que oculta una esclavitud y un horror más profundos.”
(Berman, 1982, p.170).

Pugin, Ruskin y Morris y sus Arts & Crafts, y la Hermandad Prerrafaelita se posicionaron y abanderaron las críticas que proponían el retorno al trabajo artesanal y la importancia del ornamento -y del ornamento hecho a mano-, como reacción a la deshumanización que la máquina causaba en el trabajo, con el objetivo de que Gran Bretaña y sus trabajadores recuperasen la dignidad perdida. El arte y la arquitectura se proponían como los medios para dicha recuperación ideológica y moral. Todos ellos, cada uno a su manera, deciden emprender esa cruzada contra esa otra línea modernólatra o maquinista tan sistemática como airadamente.

Ruskin, por ejemplo tilda de “revolucionario” al ornamento que puede llegar a generar un trabajador que no esté sometido “a capacidades superiores” -es decir: el ornamento artesanal-, y aboga por el corporativismo de la producción organizada, frente a la “división del trabajo” que propone la máquina y la industria y la consiguiente “masificación del trabajo abstracto”, (Manieri Elia, 1976). No me retengo en este momento a hacer un pequeño receso y sacar a la palestra cierto comentario coloquial, escuchado en más de una ocasión hoy en día en el entorno profesional por mi persona, -y por descontento, no por ello tiene que ser acertado-, respecto del trabajo de dibujo mediante *AutoCad*, definido como “un trabajo impersonal y de mano de obra barata...”

En ese contexto, no quiero pasar por alto el que considero el principal logro del siglo XIX y parte del XX a efectos de evolución tecnológica. No ha sido otro que el mejor conocimiento y explotación de la energía. En el desarrollo de la humanidad ha resultado definitivo no solo el que la naturaleza proporcione de manera más o menos directa un determinado material, sino también que el hombre realice el descubrimiento de los procesos para transformarlo y para generar energías más eficientes.

A modo de ejemplo, (ver ilustración 2 de la p. anterior), más de la mitad de la corteza terrestre está constituida por solo siete elementos, a saber: silicio (Si), 27.6%; aluminio (Al), 8.1%; hierro (Fe), 5.1%; calcio (Ca), 3.6%; sodio (Na), 2.8%; potasio (K), 2.6% y magnesio (Mg), 2.1%, (Aguilar, 1988). Y se hace difícil discernir sobre el enorme retraso que tuvo el aluminio a la hora de configurarse y establecerse como material constructivo, ya que hasta 1825 no se fabrica el primer aluminio metalizado con posibles aplicaciones en arquitectura, a pesar incluso de su abundancia. La respuesta la he anticipado antes: resulta que no es posible reducir el aluminio (o mejor dicho la alúmina que es el mineral de donde se extrae), solo por la combustión del carbón y consecuentemente, el hombre no pudo realizar un descubrimiento casual de este proceso tan valioso sin una fuente de energía más poderosa que la que ya venía utilizando: ese carbón con el que sí se podía manufacturar el hierro, y que junto al empleo de nuevas fuentes de energía y materiales más duraderos posi-

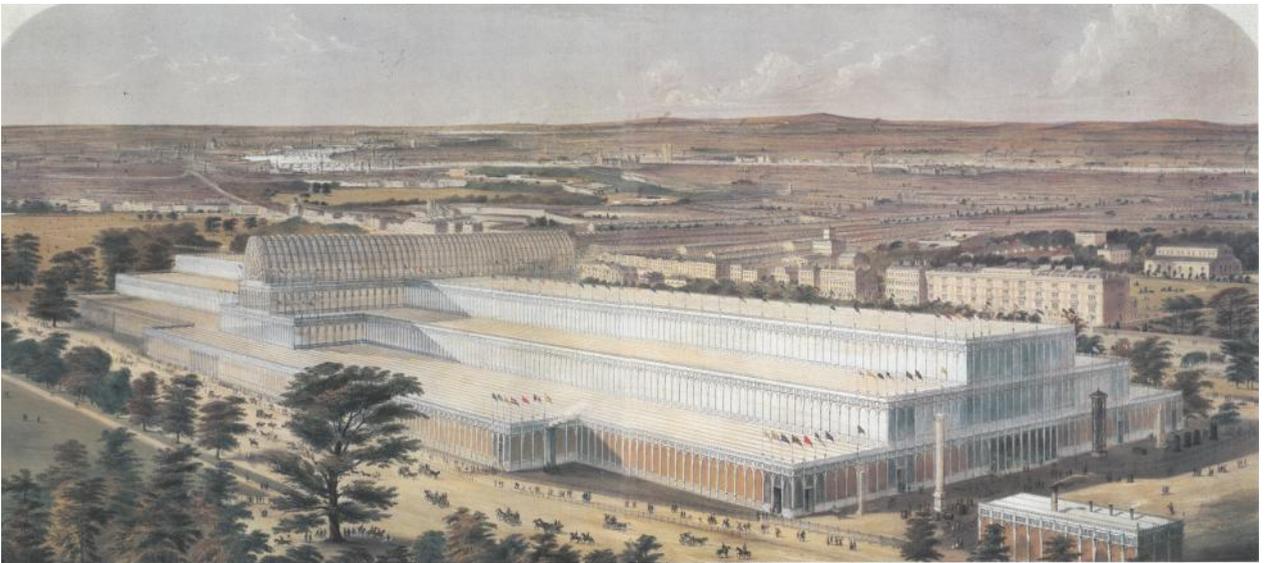


Ilustración 3: Paxton, Joseph (1851). "Representación Gráfica del *Crystal Palace*". (McKean, 1994, p.46-47).

bilitaron ya a primeros del siglo XIX grandes triunfos mecánicos, entre ellos la locomotora.

Las pretensiones ingeniosas de Roger Bacon, Leonardo, Glanvill y otros muchos filósofos e inventores precedentes encontraron al fin destellos fructíferos de materialización. Como dice Mumford (1934), la diferencia entre estos primeros mil años de progreso tecnológico y la Revolución Industrial de Inglaterra se da en el automatismo de la máquina. Hasta ese momento esta siempre había necesitado la mano del hombre y su habilidad, y la revolución en sí está, aparte de en la mejor explotación de la energía, en que la nueva máquina es automática por completo, necesitando solo de la atención humana al comienzo y al final del trabajo.

Volviendo a Ruskin, éste llega a descargar todas sus armas contra el *Crystal Palace*, la primera gran opera-

ción de lanzamiento de una escala productiva distinta, posibilitada por la aparición de la locomotora y el ferrocarril. Y la primera gran ocasión de confrontación de las dos posturas (industria vs artesanía) en el ámbito de la arquitectura.

Según Berman (1982), Pugin llegó a definir la estructura de Paxton como un monstruo de vidrio... y "Morris, un muchacho por aquel entonces, cuenta -y los historiadores nos transmiten-, que se negó a entrar en el fabuloso edificio y esperó fuera a su familia mientras lo visitaba."

En esa larga polémica entre artesanía e industria, las organizaciones de artesanos poseían aún mayor poder político y movilizaban a más "combatientes" que la atomizada infinidad de fábricas que gradualmente irían cambiando las técnicas de producción. El pensamiento "Ruskiniano" sobre la importancia de



Ilustración 4: Paxton, Joseph (1851). "El *Crystal Palace*". WIKIMEDIA COMMONS. File: Crystal_Palace2.jpg. Anónimo - De Miguel, Pilar (1989).

la decoración, cada vez era más difícil de digerir pero no obstante seguía siendo coherente en cuanto a las intenciones de recuperación del valor de uso frente al valor de cambio que iba ganando terreno y pretendía hacerse exclusivo.

“En esta actitud, [la de Morris, la del ‘buen valor de uso’] verdadera o legendaria, queda claramente perfilada la contraposición entre los dos talentos del intelectual artista de la época industrial: el integrado a los nuevos fenómenos productivos y el que contesta su efecto alienante y rechaza la época misma remitiéndose a los ‘valores eternos.’” (Manieri Elia, 1976, p.83).

En el ocaso del mundo artesano, se definía al Crystal Palace como un proceso de producción industrial que no tenía forma y no como un edificio, ya que a pesar de su franqueza y enmascaramiento, no era arquitectura. Tal afirmación la basaban en que no poseía la idea de estabilidad, ni de solidez, ni de durabilidad... Y se componía de una infinita repetición que negaba cualquier tipo de arquitectura.

El *Crystal Palace* es sin duda uno de los grandes paradigmas de la arquitectura de toda la historia. Giedion, Frampton, Benevolo, y muchos otros grandes teóricos de la arquitectura, no solo, no lo dejan pasar desapercibido sino que le dan la importancia que requiere, sobre todo porque Joseph Paxton -jardinero-botánico e inventor de invernaderos, con uno de los cuáles gana su medalla de plata de la *Society of Arts* en 1840- junto al ingeniero ferroviario Charles Fox, aprovechan por completo la tecnología de su tiempo y los avances que el ferrocarril posibilitó para plantear una construcción modular y mecanizada más afín a la industria y la máquina que a la artesanía (McKean, 1994). Me atrevo a decir que el sistema constructivo del *Crystal Palace* fue el preámbulo material de lo que años más tarde, tras la primera Guerra Mundial, se instauraría como la producción industrial en serie. En definitiva, la tecnología bien usada ha de servir para que nos ayude e inspire a realizar soluciones sin precedentes.

La estructura del por aquel entonces, impresionante edificio de dimensiones incluso grotescas, era de delgadas barras de hierro prefabricado pintado de azul y montado mecánicamente en un alarde industrial de prefabricación sin precedentes. Esa es una de sus grandes proezas.



Ejemplo de edificios separados temporalmente en 80 años entre sí, en los que se puede apreciar la influencia de la atmósfera generada por el *Crystal Palace* de Londres.

Ilustración 5 arriba: Paxton, Joseph (1851). "Fotografía del *Crystal Palace* vacío 11-11-1851", Londres. (McKean, 1994, p. 6).

Ilustración 6 medio: Jelkmann, Carlo; Gleye, Rudolf; y Tessenow, Heinrich (1930). "Stadtbad Mitte *James Simon*", Berlín. Oliva, Raúl (2009).

Ilustración 7 abajo: Fuksas, Massimiliano y Dorian (2009). "Shenzhen Bao'an aeropuerto internacional", Shenzhen, China. WIKIMEDIA COMMONS. File: Shenzhen_Bao'an_International_Airport_New_Terminal_Departure_hall_20141203.jpg. Yiyuan Nuevo Hogar (2010).

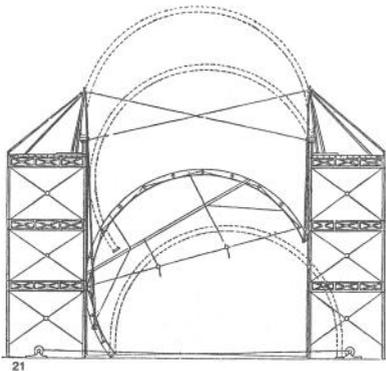


Ilustración 8: Wyatt (1851). "Esquema de montaje del transepto del *Crystal Palace*". (McKean, 1994, p. 19).

Luego entre las barras se disponía un cerramiento de vidrio haciendo que las envolventes del edificio, apenas perceptibles, se confundiesen con el color del cielo visto a través. Eso, le proporcionaba un gran efecto de ingravidez, -recordaré que por aquel entonces en Inglaterra se venían construyendo y aún se seguiría así durante 50 años más, "estaciones de ferrocarril arturianas y bancos helenísticos", como Berman los llama-, que al atrapar la luz del cielo y del agua del estanque exterior inundaba todo su espacio con un resplandor luminoso, brillante y dinámico que daba una atmósfera húmeda y evanescente de modernidad y espectacularidad. Muy relacionada con algunos de los cuadros tardíos de Joseph Mallord William Turner donde la naturaleza y la industria se funden en una atmósfera vívidamente cromática y dinámica, y recordándome, cómo no, a esa rica idea de Marx y Engels de que el hecho fundamental de la vida moderna tiende irremediabilmente a descomponerse y desvanecerse en el aire.



Ilustración 9: Turner, J. M. W. (1844). "Rain, Steam and Speed - The Great Western Railway". WIKIMEDIA COMMONS. File: Rain_Steam_and_Speed_the_Great_Western_Railway.jpg.

El *Crystal Palace* "...no era tanto una forma concreta como un proceso constructivo puesto de manifiesto como un sistema total" (Frampton, 1980). Incluso durante el proceso de construcción, para ratificar dicha afirmación, Paxton tuvo que preparar sin atisbo de problemas ni demoras en el tiempo de ejecución, un proyecto modificado que incluía el transepto central

de cubierta curva y elevada con el objetivo de albergar a unos grandes árboles que la oposición pública había planteado mantener de manera innegociable. Lo paradójico del caso es que dicha bóveda era de los pocos elementos que podían hacer considerar a los más críticos, aquel edificio como elemento arquitectónico.

Desde siempre, en países relativamente avanzados, donde la modernización económica, social y tecnológica se muestra dinámica y en constante auge, la asimilación del arte y el pensamiento social y cultural progresista con el mundo real se plantea compleja y contradictoria. Pero en los países de nueva reestructuración, física, social, política, económica, o cultural, (véase en la actualidad el caso de los Emiratos Árabes Unidos y alrededores), o países relativamente atrasados donde el proceso de modernización todavía no se ha podido instaurar de lleno por falta de infraestructuras, todo lo que contenga aires de progreso y explotación tecnológica adquiere un carácter fantástico, y una aureola de exaltación. La línea de pensamiento general social y cultural en estos casos está obligada a nutrirse no de la realidad social sino de fantasías, espejismos y sueños, lo que afecta directamente a cómo se asimila el arte y la arquitectura por parte de esa sociedad.

Así asimilaron el *Crystal Palace* los rusos en pleno proceso de expansión social y cultural a mediados del siglo XIX: como un sueño obsesivo e irresistible, (Berman, 1982). El tratamiento simbólico que da por ejemplo Dostoievski al *Crystal Palace* es de una riqueza y un brillo indiscutibles.

No obstante, todos sabemos que el primer *Crystal Palace* se construyó durante solo 6 meses en *Hyde Park* para albergar la Gran Exposición Internacional de 1851, en un alarde de posibilidades de la "Era Industrial". Junto con el *Puente de Brooklyn* (1870-1883) y la *Torre Eiffel* (1889) -construidos más de veinte años más tarde-, es el edificio más aventurado y visionario del siglo XIX, ya que aun pudiendo haberse planteado de una manera más coherente con el pensamiento dominante de la época y el lugar (repito que por entonces las organizaciones de artesanos aún poseían un mayor poder político y social), el *Crystal Palace*, aportó solidez y convencimiento a esa otra visión más arriesgada.

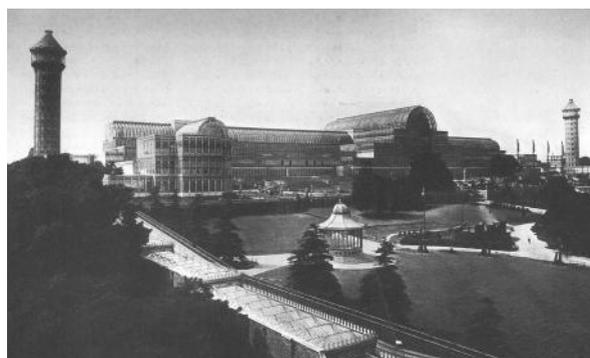


Ilustración 10: Paxton, Joseph (1854). "The Crystal Palace, on Sydenham Hill, 1860", Londres. (McKean, 1994, p. 45).

Y tanto fue así que tras la Gran Exposición se desmontó en solo tres meses en un nuevo alarde tecnológico, para -y esto es lo que ya no tantos recordarán- luego volver a construirse evolucionado y ampliado en 1854 en *Sydenham Hill*, al otro lado de la ciudad, donde permaneció siendo aclamado por ingleses y extranjeros de todo el mundo como el gran símbolo de la visión y liderazgo mundial de Inglaterra aun cuando la propia clase dominante de Londres seguía mirándolo con malos ojos.

El segundo *Crystal Palace*, con algún que otro adorno nuevo, así como dos nuevas naves laterales que de alguna manera acercaban más al edificio a "ser considerado por fin arquitectura", se convirtió en el foco cosmopolita de la ciudad y punto de encuentro de salidas familiares y citas románticas debido a su gran capacidad para entusiasmar a sus visitantes. No en vano era el edificio que Dostoievski había definido de manera abrumadora.

Aunque en el siguiente relato del periodista Lothar Bucher extractado y aceptado como pauta por Giedion y Benevolo en alguna ocasión, y extraído también de *Todo lo sólido se desvanece en el aire* (Berman, 1982, p.248) se puede apreciar una descripción mucho más interesante y perspicaz que la de Dostoievski, entre otras cosas porque él sí que se refiere al primero de los edificios:

"Vemos una delicada red de líneas, sin ninguna clave por la que podamos juzgar su distancia del ojo o su tamaño real. Las paredes laterales están demasiado separadas para que los abarque una sola mirada. En lugar de ir de la pared de un extremo, a la del otro, el ojo recorre una infinita perspectiva que se desvanece en el horizonte. No podemos decir si esta estructura se levanta cientos o miles de metros por encima de nosotros, o si el techo es una estructura plana o está formado por una sucesión de caballetes, porque no existe un juego de sombras que permita a nuestros nervios ópticos calcular las medidas. (...) Si dejamos que nuestra mirada descienda, encuentra las vigas pintadas de azul de la celosía. Al comienzo, esto solo sucede a grandes intervalos; luego se estrechan más y más, hasta que una deslumbrante banda de luz -el crucero-, las interrumpe y se disuelve en un fondo distante donde cualquier materialidad se confunde con el aire."

Alrededor de 60 años más tarde, en 1914, el conflicto dialéctico y cultural del que hablo, y con el cual quiero identificar el actual en relación también a la tecnología digital que nos afecta, aún producía algún eco. De acuerdo con esto y con la nueva posición de poder que el *Crystal Palace* proporcionó a los "modernólatras" y afines al desarrollo industrial y maquinista y que poco a poco -por lógica también económica-, fue terminando de aplastar a la artesanía a sus "visionarios de la desesperación cultural", los jóvenes futuristas alentaban eso que ellos mismos llamaban: "la guerra, la

única higiene del mundo", y aun tras de la desgraciada muerte de dos de sus espíritus más creativos Umberto Boccioni y el arquitecto Sant'Elia a manos sin ir más lejos de las máquinas que adoraban, siguieron exaltando la tecnología moderna hasta un punto autodestructivo (Berman, 1982, p.13).

Después de la 1ª Guerra Mundial el modernismo se regeneró mediante las formas refinadas de "la estética de la máquina", mediante la Bauhaus, Gropius y Mies van der Rohe, Le Corbusier y Léger, el *Ballet mécanique*. Pero ya con una actitud algo más moderada, tolerante e incluso ambivalente en comparación a aquella que protagonizaron desde el otro extremo y años antes, Pugin, Ruskin y Morris. Tanto Mies, como Le Corbusier (en sus años de madurez profesional), giran la cabeza atrás y ensalzan en algún momento las bonanzas de la arquitectura tradicional entendiéndolo aún mejor la postura previa del mismo Frank Lloyd Wright. Recuerdo que éste, por ejemplo en 1901 incluso imparte la conferencia "Arte y artesanía de la máquina" en la Sociedad de Artes y Oficios de Chicago, y siempre se ha caracterizado por sacar partido a esa dialéctica entre los detalles más tradicionales de la época que incluía en su arquitectura, y la que proponían los modernistas.

Dicha regeneración la volvemos a ver después de otra Guerra Mundial en las, según palabras de Berman, "rapsodias espaciales de alta tecnología" de Buckminster Fuller y Marshall McLuhan entre otros, (Berman, 1982, p.13).

"Ser modernos es vivir una vida de parodias y contradicciones. Es estar dominados por las inmensas organizaciones burocráticas que tienen el poder de controlar, y a menudo de destruir, las comunidades, los valores, las vidas, y sin embargo, no vacilar en nuestra determinación de enfrentarnos a tales fuerzas, de luchar para cambiar su mundo y hacerlo nuestro. Es ser, a la vez, revolucionario y conservador: vitales ante las nuevas posibilidades de experiencia y aventura, atemorizados ante las profundidades nihilistas a que conducen tantas aventuras modernas, ansiosos por crear y asirnos a algo real aún cuando todo se desvanezca." (Berman, 1982, p.XI).

Sin embargo también encontraremos como siempre opiniones opuestas como las de Michael Foucault o Jean François Lyotard entre otros, que tras esa Segunda Guerra Mundial marcan el ocaso definitivo del positivismo como ideología pensable, deshaciendo toda ilusión por un progreso técnico proyectado hacia un futuro siempre mejor (Ábalos y Herreros, 1992).

La historia es cíclica.

Igualmente los progresos en la técnica ya se habían dado y desarrollado en Occidente antes del acontecimiento de la Revolución Industrial, aunque como ya he dejado claro, la dualidad de pensamiento histórico,

haya podido hacer que la asimilación de tales avances por parte de la sociedad no siempre haya ido al mismo ritmo. Por ejemplo, que haya piezas de vidrio datadas de 3500 años a. C., y aun así dicho material no cambiara el aspecto de las casas o de las fábricas hasta muchos siglos después en los que los medios de producción cambian -primero en Oriente Próximo y luego en Europa sobre todo en los Países Bajos-, y el material comienza a ser asumido para ese uso ya por la sociedad. Igualmente el cristal claro a base de óxido de sodio no se fabricará hasta el 1450 (Peña, 2012), catorce años después de que Gutenberg desarrollase la imprenta de tipos móviles, aunque para eminentes pensadores como Toulmin los inicios de la modernidad no se daten hasta el momento en que dicha imprenta permite que los libros bajen de precio y puede comprarlos la creciente burguesía europea, es decir, bastante más tarde (Toulmin, 1990). Son algunas muestras de que el progreso es paulatino y lento, pero además de que la datación de dicho progreso y su asimilación por parte de la sociedad en general, puede estar relativizada a algún aspecto concreto afectado por dicho progreso.

Sin ir tan lejos me atrevo a afirmar que la nanotecnología, cuyo nacimiento está fechado en 1959, aún hoy en día es una completa desconocida para casi todos nosotros. Aunque las posibilidades que nos ofrezca sean abismales e inimaginables no ha sido hasta el siglo XXI cuando la hemos empezado a considerar parte del progreso, por lo menos en el ámbito de la arquitectura y del diseño.

Pues si bien el avance y el progreso tecnológico aporta más poder de manufacturación de lo natural al hombre y modifica su forma de pensar, siempre lo ha hecho al servicio del mercado y del interés privado, aumentando las desigualdades y las tensiones sociales, (Mumford, 1934). Esto alimenta a su vez la dualidad del pensamiento... He ahí la razón de su pervivencia histórica... Y su reflejo fiel en la actualidad.

Un reflejo que atraviesa todas las fronteras de la geografía, la religión, la ideología,... y también al igual que ya pasó con "la modernidad" (Berman, 1982), hoy día "lo digital" une a toda la humanidad.

Según McLuhan (1964 y 1989) y su reconocido lema, "el medio es el mensaje", el ordenador promete mediante su tecnología una condición universal de unidad y comprensión. solo el lenguaje es el que impide la existencia de un estatus general superior, y la condición de mudez en aras de una perpetuidad de paz y armonía del pensamiento, tal vez sea paralela a la condición de "ingravidéz" que los biólogos relacionan con la inmortalidad física. Es decir, **se estipulan los procesos de cambio actuales acelerados que citaba al inicio del capítulo y que la tecnología digital posibilita, como el estado sereno en el que todos encontramos un nexo común unitario de comprensión y coordinación del pensamiento.**

...a la Revolución Digital y el Museo Guggenheim de Bilbao

La incorporación de la tecnología digital en nuestras vidas es una revolución en tanto y en cuanto requiere una reordenación mental que los U.P. hemos llevado a cabo, al asumir la creciente complejidad que nos rodea a la hora de idear, dibujar, comunicar y construir nuestros proyectos de arquitectura y diseño. Desde los inicios del siglo XX, somos carne del comercio tecnocrático.

Al formar parte del grupo, y tener la posibilidad de co-tejar de primera mano las vivencias y experiencias de otros U.P. en comparación a mis alumnos por ejemplo, que ya no pueden ser considerados como tales, estoy en disposición de afirmar que respecto a estos últimos, hemos necesitado adaptarnos en nuestro entorno profesional al manejo de la nueva T.R.D. como respuesta a lo que parafraseando a Émile Durkheim (1893) llamaríamos "estado de anomia" profesional, sufrido durante la última década del siglo XX. Una adaptación que ya tuvieron que llevar a cabo, a buen seguro, los "visionarios de la revolución cultural" ante la máquina y la industria en el cambio del siglo XIX al XX. De esta manera a modo de sometimiento externo y camuflado, los arquitectos hemos seguido siendo partícipes de la actual dualidad de pensamiento que Baudelaire en palabras de Berman, estableció. Cómo no, hoy podemos encontrar compañeros que se dejan influenciar de lleno por los medios tecnológicos digitales dispuestos a sacarles el máximo partido en cualquiera de las fases del proyecto, los "neo-modernólatras" de la arquitectura contemporánea o definidos en esta tesis como **Arquitectos Digitalmente Adaptados (A.D.A.)**, y aquellos otros que encuentran vacío y monótono el rendirse ante tal tecnología usándola únicamente para lo esencial e ineludible dentro proyecto de arquitectura, los arquitectos "neo-visionarios de la desesperación cultural contemporánea", o definidos en la tesis como **Arquitectos Contemporáneos Artesanos (A.C.A.)**, que se niegan a la esclavitud profunda que el ordenador -carente de posibilidades humanas- nos oculta.

El progreso tecnológico de mayor afectación en todos los ámbitos de nuestras vidas en los últimos 30 años lo ha protagonizado la Revolución Digital. Y en la arquitectura, esa revolución se ha focalizado sobre todo en A.T.R.G. de repercusión en la profesión.

Si la Arquitectura tiene una tradición milenaria mediante el dibujo a mano, la misma generada a la vez que representada con el nuevo instrumental digital, tiene su origen a mediados del siglo XX, ni siquiera centenaria.

Pese a que existe una extendida controversia para datar cuáles son exactamente los orígenes de la computación de aplicaciones digitales para el dibujo arquitectónico, podría decir que el primer diseño de espacio virtual se concibió no para un proyecto de arquitectura, sino para un videojuego. Éste fue bautizado como *OXO* y consistía en una aplicación para jugar al "tres en raya" ideada en 1952 por Alexander Sandy Douglas como resultado de su tesis doctoral en matemáticas para la Universidad de Cambridge (Belli y López, 2008). En ese momento se produjo quizás la primera mirada de extrañeza entre el nuevo retoño y la matriz que lo incubó, un ordenador de tamaño descomunal denominado *EDSAC*, diseñado y construido en esa misma Universidad.



Ilustración 11: OXO (1952). "Primer videojuego de la historia". WIKIMEDIA COMMONS. File: OXO.jpg. (2007)

De este modo, fue en un laboratorio universitario de computación donde se produjo el solemne encuentro entre el primer videojuego, la arquitectura y la generación del primero de los espacios digitalmente creado, por muy simple que fuera.

Desde ese primer nacimiento han transcurrido 63 años durante los que el mundo ha sufrido cambios sustanciales. Planteo un rapidísimo *flash-back* para pensar en el contexto histórico, político, social y económico de aquellos años, haciendo un fugaz barrido hasta la actualidad:

Segunda post-guerra mundial, momento de refundación y despegue económico de los países ahora desarrollados. El mundo quedará dividido, por un lado, en dos bloques de países enfrentados que se separarán por el Muro (comunistas y capitalistas), mientras se mantendrá otro extenso grupo de países subdesarrollados de anterior (des-) colonización.

Caerá el Muro, y se impondrá la lógica del Mercado, se hará extensivo el modelo de consumo del Capitalismo,

y se comenzará a consolidar la llamada Globalización, de la cual destaco sobre todo el cambio social y creciente conectividad entre sociedades que se ha posibilitado, debido a la explosiva evolución de las tecnologías del transporte y de las T.I.C., que facilitan el intercambio internacional cultural y económico. El término lo aplico en varios contextos, social, cultural, comercial y económico y, responde a otras tantas interpretaciones específicas, desde la de "aldea global" de Marshall McLuhan y Bruce R. Powers (1989), hasta los efectos negativos de las corporaciones multinacionales orientadas a su auto-beneficio. Otra interpretación más pragmática se refiere a la erosión de los estados nacionales y de sus fronteras. Con dicha Globalización se consolida también su problemática derivada que todavía afrontamos: imposición mundial del modelo capitalista, ahora neo-liberal en crisis; el advenimiento de la llamada "cultura global"; la erosión, sometimiento o ajuste de las culturas nacionales y/o locales; las nuevas fórmulas bi-políticas de las modernas democracias (Foucault, 2004), y su puesta en crisis actual; la flamígera extensión de los medios de masas, el advenimiento, y desarrollo frenético e intenso de dichas T.I.C. y el nuevo paradigma socio-técnico asociado a las mismas (Castells, 1997); las continuadas luchas por el respeto a los Derechos Humanos (de la vivienda, de la igualdad, de la vida, etc.) y la fundación de nuevos derechos de segunda generación sobre problemáticas derivadas más complejas y de actualidad como el derecho a la *smartcity*, y cómo no, el derecho a vivir en un planeta sostenible.

Han sido décadas intensas, aceleradas, cruciales y cargadas de contradicción.

A este efecto debo comentar que la arquitectura en este último período de 6 décadas ha dado también



Ilustración 12: EDSAC (1952). "Construcción del Computador", Cambridge. WIKIMEDIA COMMONS. File: EDSAC (10).jpg. © Computer Laboratory, University of Cambridge (2008). (Reproducido con permiso).

cuenta de todos estos cambios políticos, sociales, económicos y además tecnológicos. Aunque arrastrando su larga sombra de la arquitectura moderna y, con ella, también sus patologías o complejos.

Brevemente, podría decir que en la década de los 50, la arquitectura estaba a punto de entrar en una "crisis de la Modernidad" (Latour, 1991), (Toulmin, 1990), (Sloterdijk, 2004), la cual se prolonga hasta final de siglo y a la que se intenta dar respuesta mediante diferentes posturas, algunas de las cuales salpican de lleno nuestros días.

Las tres que han calado con más fuerza son:

- El Posmodernismo, tendencia que se inicia en los años 50 y comienza a ser un movimiento a partir de los años 70 caracterizado por un pensamiento sustentado en:
 - Evitar el pensamiento dual que he explicado en el tema anterior, valorando y promoviendo el pluralismo y la diversidad. No todo es progresismo o conservadurismo.
 - Cuestionar la objetividad de los textos -históricos, literarios o de otro tipo-, ya que son textos que reflejan los prejuicios, cultura y pensamiento particular de un escritor.
 - Argumentar que el lenguaje moldea nuestro pensamiento y que no puede haber ningún pensamiento sin lenguaje. Así que el lenguaje crea literalmente la verdad.
 - Proponer la verdad como una cuestión de perspectiva o contexto más que algo universal. No tenemos acceso a la realidad, a la forma en que son las cosas, sino solamente a lo que nos parece a nosotros.

En arquitectura da lugar al regreso de "el ingenio, el ornamento y la referencia", en respuesta al formalismo causado por el *Estilo Internacional* del Movimiento Moderno.

- El Deconstructivismo, también llamado Deconstrucción, movimiento que en pos de una ruptura definitiva con el postmodernismo nace en la década de los 80 aproximadamente. Se caracteriza por utilizar un proceso de diseño no lineal, y formalmente por proponer la fragmentación de volúmenes como esencia del edificio. Se recurre al uso de la geometría no euclídea, (por ejemplo formas no rectilíneas) que se emplean para distorsionar y dislocar algunos de los principios elementales de la arquitectura como la estructura y la envolvente del edificio. Fue el movimiento por el cual el arquitecto comenzó a sentir la necesidad de disponer de nuevas herramientas de representación con las que visualizar y trabajar mejor sus diseños.

◦ Y la aparición del *software* de parametrización arquitectónica, o también llamado Parametricismo. Rama en la que se desarrolla actualmente el *software* de parametrización arquitectónica, y que en concreto intenta explotar al máximo el instrumental digital con intenciones de ideación y aplicación de forma en los edificios. He de añadir que por definición, la arquitectura ha sido siempre paramétrica. Siempre ha sido una disciplina compleja, y las decisiones de proyecto siempre han estado condicionadas por muchos factores. La diferencia es que estos factores no venían impuestos por un parámetro matemático gestionado por un *software*, sino por circunstancias externas. La labor del arquitecto siempre ha sido trabajar con ellas, analizarlas correctamente y a partir de ahí, saber destilarlas pacientemente para tomar la mejor decisión posible. No obstante en el caso de la arquitectura paramétrica todo este mecanismo más personal se le asume al *software* programado con anterioridad e impone que todos los elementos arquitectónicos que componen el edificio han de ser complejos y paraméricamente moldeables. Aquí incide el cambio fundamental ontológico dentro de los elementos básicos constituyentes de la arquitectura. Las figuras geométricas -aristas, rectángulos, cubos, cilindros, bóvedas, esferas...- de carácter rígido y de las que se apropiaba la arquitectura para formalizarse, se convierten en entidades geométricas animadas "*B-splines* racionales no uniformes" o N.U.R.B.S. (acrónimo inglés de *Non-Uniform Rational B-Spline*), modelo matemático muy utilizado en la computación gráfica para generar y representar curvas y superficies que se diseñan mediante puntos de control cuyo manejo influye en la dirección que tome la superficie. Dando lugar a sistemas dinámicos como "pelo", "pañó", "burbujas" y "metábolos" que reaccionan ante "atractores" y pueden hacerse reaccionar entre ellos vía *Script*.

Esta última postura de las tres señaladas es caracterizada por Peter Eisenman en su artículo "Visions Unfolding: Architecture in the Age of Electronic Media" en 1992, como la primera evidencia de diseño digital que rompe con el espacio cartesiano definitivamente (Carpo, 2013). En las tres, la tecnología digital ha intervenido notablemente, y su progresivo e intenso desarrollo ha hecho que la arquitectura se vaya caracterizando por una constante transformación estética y conceptual. Para Zaha Hadid, la rápida sucesión de estos tres movimientos dentro de la arquitectura vanguardista (1970-1990) creó los recursos conceptuales y formales desde donde el actual trabajo, digitalmente liberado, despegó en la segunda mitad de la década de los años 90, (Schumacher, 2003).

Patrik Schumacher, arquitecto -cofundador del *Design Research Laboratory at the Architectural Association School of Architecture* desde 1997-, con gran bagaje teórico-práctico en el campo del diseño paramétrico, define al "Posmodernismo y la

Deconstrucción como movimientos de transición, cada uno de ellos liderando durante una década.” (Schumacher, 2012).

Personalmente, durante el transcurso de la carrera de arquitectura y la docencia que obtuve de las asignaturas de Historia, Teoría y Composición arquitectónica, me fue fácil entender que ya por entonces, y en la actualidad también no se debe hablar de un estilo concreto de arquitectura y diseño, sino que se debe entender que ambas disciplinas mutan de un estado a otro según los sistemas que intervienen en su hacer. La incorporación de las tecnologías digitales en nuestros estudios no ha sucedido de un día para otro, como tampoco el progreso tecnológico a lo largo de la historia ha sido instantáneo, a modo de golpe brusco de viento que por unos segundos golpea nuestra cara, sino que dicho progreso tecnológico siempre se ha ido instaurando en la sociedad en general tal y como una suave brisa constante nos refrescaría durante toda una larga noche.

Igualmente, ni la arquitectura ni el diseño se han transformado a lo largo de los tiempos de manera rápida y efectiva una vez asimilado dicho progreso del momento. Precisamente con la tesis sostendré

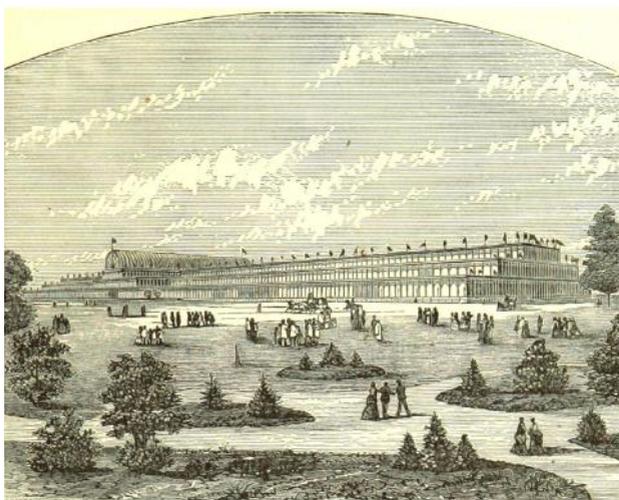


Ilustración 13 arriba: Paxton, Joseph (1951). "Burley's United States Centennial Gazetteer and Guide 1876". WIKIMEDIA COMMONS. File: (1876Exhib)_p149_THE_CRYSTAL_PALACE,_LONDON,_1851.jpg. Kiddler, Charles H. (1876).



Ilustración 14 abajo: Gehry, Frank (1997). "Retoque artístico mediante filtro Estilográfica de Photoshop, sobre fotografía real del Museo Guggenheim de Bilbao". Oliva, Raúl (2013).

Ilustración 15 p. siguiente: Gehry, Frank (1997). "Guggenheim 18", Bilbao. WIKIMEDIA COMMONS. File: Guggenheim_18_(3798506751).jpg. Hisgett, Tony (2009).

que ha habido momentos de transición, y en concreto un periodo de años, en estos últimos 30, en los que la adaptación a la nueva tecnología, y en concreto a la T.R.D., ha sido problemática y los resultados arquitectónicos en general, no han sido muy satisfactorios.

Quizá el caso del *Crystal Palace* de Londres en su contexto de la Revolución Industrial, y el caso del *Museo Guggenheim* de Bilbao en el suyo de la Revolución Digital, son las excepciones que confirman la regla.

En siglos anteriores los movimientos o estilos arquitectónicos se instalaban durante periodos de tiempo más extensos y servían a efectos de varias generaciones. Los arquitectos y diseñadores aprendían y desarrollaban sus conocimientos y habilidades dentro de un mismo movimiento cultural a lo largo de su etapa de formación y durante toda su carrera profesional, y esto es extrapolable a otras disciplinas como la pintura o la escultura. Por poner un ejemplo, el Renacimiento fue un exitoso movimiento que se desarrolló durante dos siglos enteros, el XV y XVI, (incluso el Renacimiento Italiano, se dilató aún más), hecho totalmente inconcebible hoy en día. Ya no solo porque se mantenga un estilo, ni porque ese estilo sea concreto, ni porque además perdure por mucho tiempo, sino porque con todo ello se configuraron incluso variaciones del propio estilo muy localizadas territorialmente hablando, sin mestizajes ni *inputs* de otras corrientes similares de fuera.

Si algo tiene hoy en día la tecnología digital es su carácter homogeneizador y global que abarca a todo el planeta por igual.

Esa "crisis de la Modernidad", con la que empezaba este fugaz barrido de la arquitectura en este último período de 6 décadas, vino acompañada de los efectos de otros aspectos que cada vez con más fuerza han venido influyendo también en la arquitectura y el diseño actual: la aparición de una "Arquitectura Globalizada" (Koolhaas, 1994) en conflicto con las arquitecturas nacionales o locales en declive, la alineación de la arquitectura y el diseño con el nuevo sistema económico o de mercado y las nuevas democracias y, en contra de la postura dominante, la aparición de corrientes críticas preocupadas por derechos fundamentales como el de la tradición o patrimonio, el de la vivienda, el de la ciudad, el del medio ambiente, etc.

En definitiva, una compleja suma de efectos en los que tampoco me interesa profundizar, aunque de los cuales, me conviene señalar uno en particular que sí tendré en cuenta ya que ubica y posiciona esta tesis dentro del complejo estado de la cuestión existente por su relación con el tema de la misma:

La dualidad actual que comentaba al comienzo de este primer capítulo, y que es la que sigue marcando de una



manera inmediata la actitud del arquitecto frente a la Revolución Digital.

Tal y como ocurrió con el *Crystal Palace*, el *Museo Guggenheim* de Bilbao ha sido la actuación arquitectónica que definitivamente dio sentido y posibilidades de futuro a las nuevas maneras de generación de forma mediante la T.R.D. Si he alzado al edificio de Paxton y Fox como la obra arquitectónica paradigmática de la Revolución Industrial, al edificio de Gehry he de considerarlo análogamente como el edificio que rompe por completo definitivamente con el pesado paradigma del Movimiento Moderno y abre la puerta a la Revolución Digital en la arquitectura.

Gehry, obsesionado desde siempre con los materiales y la falta de ortodoxia de las estructuras, se postula desde sus inicios en contra de las formas pre-establecidas para dar rienda suelta a su modelado tridimensional físico, que pronto encontrara su manera de verse reflejado fielmente en la virtualidad del *software* paramétrico con el que trabaja, y que le reafirmará en sus modos de hacer y en su -permítaseme el término- "neo-modernolatría".

Para el diseño del *Museo Guggenheim* de Bilbao, proyecto que comienza en 1993 acabando la obra en el 1997, de manera inédita fue modelando físicamente las distintas partes del edificio para posteriormente escanearlas (bajo el soporte de un potente y voluminoso *hardware* de escaneo tridimensional -proceso mediante el cual un dispositivo de reconocimiento óptico analiza una maqueta física para reunir datos de su forma y realizar el levantamiento de dicho volumen

en formato digital-), y una vez digitalizadas, realizar intensas comprobaciones y simulaciones de forma y estructura, con la ayuda del novedoso y potente instrumental digital que años antes había comenzado a utilizar: el *software* CATIA (*Computer-Aided Three-dimensional Interactive Application* y fichado al final de este mismo capítulo). Este *software* procedía de la *Agencia Espacial Europea* y fue creado por *Dassault Systèmes*, por lo que su aplicación era esencialmente para la industria aeroespacial y de construcción de grandes navíos (Novak, 1991). Tal acierto, proporcionó al edificio formas que realmente sin los medios con las que se generaron, hubieran sido imposibles de construir unos años antes.

El caso de Gehry, es peculiar porque no deja de ser un U.P. que piensa en términos analógicos y que trabaja con modelos físicos pero que comienza a adquirir una actitud "A.D.A. Paramétrica", (concepto propio que explicaré en el siguiente tema), aunque no del todo, y pasa de lo material a lo digital para luego volverlo a llevar a lo material a escala de edificio. Es decir, utiliza la T.R.D., con un único interés principal y claro: poder materializar o construir aquello que piensa. Aunque para ello haya tenido que generarse la herramienta digital específica.

La estructura del *Museo Guggenheim* de Bilbao está en parte construida de hormigón armado -precisamente las partes sólidas que se ven en modelo digital que se muestra en la imagen del libro de Da Costa Meyer-, por lo que a diferencia del *Crystal Palace*, y aun compartiendo estructura de acero, este gigante no parece levitar. Las funciones que hacía el vidrio en el ya

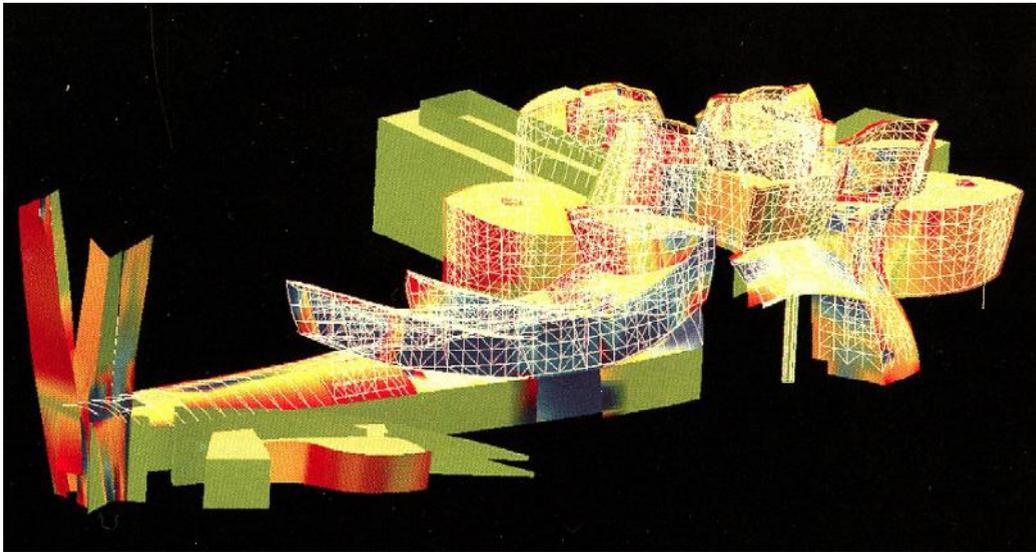


Ilustración 16: Gehry, Frank, (1993). "Guggenheim Museum Bilbao, digital project master model". (Da Costa Meyer, 2008, p. 70).

inexistente edificio, aquí no son necesarias pues la principal intención es generar un contenedor de arte, sin entradas de luz, y que de la manera más escultórica posible revitalice una parte de la ciudad de Bilbao bastante deteriorada. Es por eso que se reviste de titanio en una clara muestra de intenciones escultóricas y conceptuales a escala de ciudad. Dicho material simbolizaba por la época el progreso y la evolución de la arquitectura como ningún otro.



Ilustración 17: Gehry, Frank (1997). "Chapa de Titanio del Museo Guggenheim", Bilbao. Oliva, Raúl (1998).

Si *The Crystal Palace* según Frampton (1980) poseía 93.000m² de vidrio en sus envolventes, para el Museo Guggenheim de Bilbao según el Consejo Superior de Investigaciones Científicas (C.S.I.C.) y en concreto el ingeniero industrial José Emilio Galíndez Maurenza implicado en su construcción, se utilizaron 33.000 piezas de titanio de medio milímetro de espesor, cada una con una forma única de acuerdo al lugar que ocupaba.

A diferencia también del edificio londinense, el de 1851, cuyas formas prismáticas solo interrumpidas por la bóveda de cañón de medio punto que lo atraviesa, y cuyo plano bisectriz hacía las funciones de plano de simetría prácticamente perfecto, en el edificio de

Bilbao -algo más de 145 años más joven-, no existe ni una sola ley geométrica que lo estructure. Supuesta aleatoriedad que potencia aún más la imagen escultórica del edificio a escala de ciudad.

Como la propuesta de Hyde Park así como más adelante la de Sydenham Hill, la de la Ría de Bilbao también tuvo detractores que la rechazaron de pleno desde el principio de su construcción. Jorge Oteiza por ejemplo -curiosamente escultor y al que también se le puede considerar artesano-, definió al Museo Guggenheim de Bilbao como una "Fábrica de quesos", y fue bastante crítico con el edificio, aunque una vez acabado no se negó a que sus obras fuesen expuestas en él -había que aprovechar lo que ya había-. El propio Gehry en una entrevista de Javier Mozas publicada en *El País* el 13 de octubre de 2007, reconoce haber tenido vergüenza la primera vez que llegó a Bilbao y vio el museo. Por lo visto pensó: "¡Dios mío! ¿Cómo me han dejado hacer esto?"...

Pero al igual que ya ocurriría con las críticas en el primero de los casos, en éste también se vieron difuminadas poco a poco al ir corroborando el inesperado éxito que el edificio y el propio museo tiene a nivel mundial. Lo que en su día trajo a la ciudad enormes beneficios posicionándola positivamente en el mapa cultural internacional. Como había ocurrido con Londres en la segunda mitad del siglo XIX.

En ambos casos son edificios para el placer de su contemplación y regocijo del poder de la tecnología del momento. Cuenta Elías Torres (2005), refiriéndose por lo menos al primero, que son edificios "Destellos, emblemas que desfilan veloces, pero motores de avance. Arquitecturas que se exhiben como imagen de lo permanente y contenedoras de lo transitorio, pensadas para desaparecer".

La historia es antojadiza: el contexto socio-cultural dual, la actitud anti-retrógrada del arquitecto y la evaluación de los resultados se repiten. Cambia la tecnología, los agentes y los resultados formales de los edificios.

El **marco o contexto temporal** de estudio de mi investigación comienza algo antes de que el *Museo Guggenheim* de Bilbao comience a germinarse. Es aquel en el que se produce la confluencia o el encuentro entre la arquitectura históricamente precocinada y representada mediante el procedimiento mecánico-manual del dibujo, y la arquitectura que en su generación ha incluido ya los nuevos instrumentos de representación exclusivamente digital. Por desconfianza de esa arquitectura será susceptible de haber sido afectada digitalmente en fases previas y más cercanas a la ideación o a la comprobación formal.

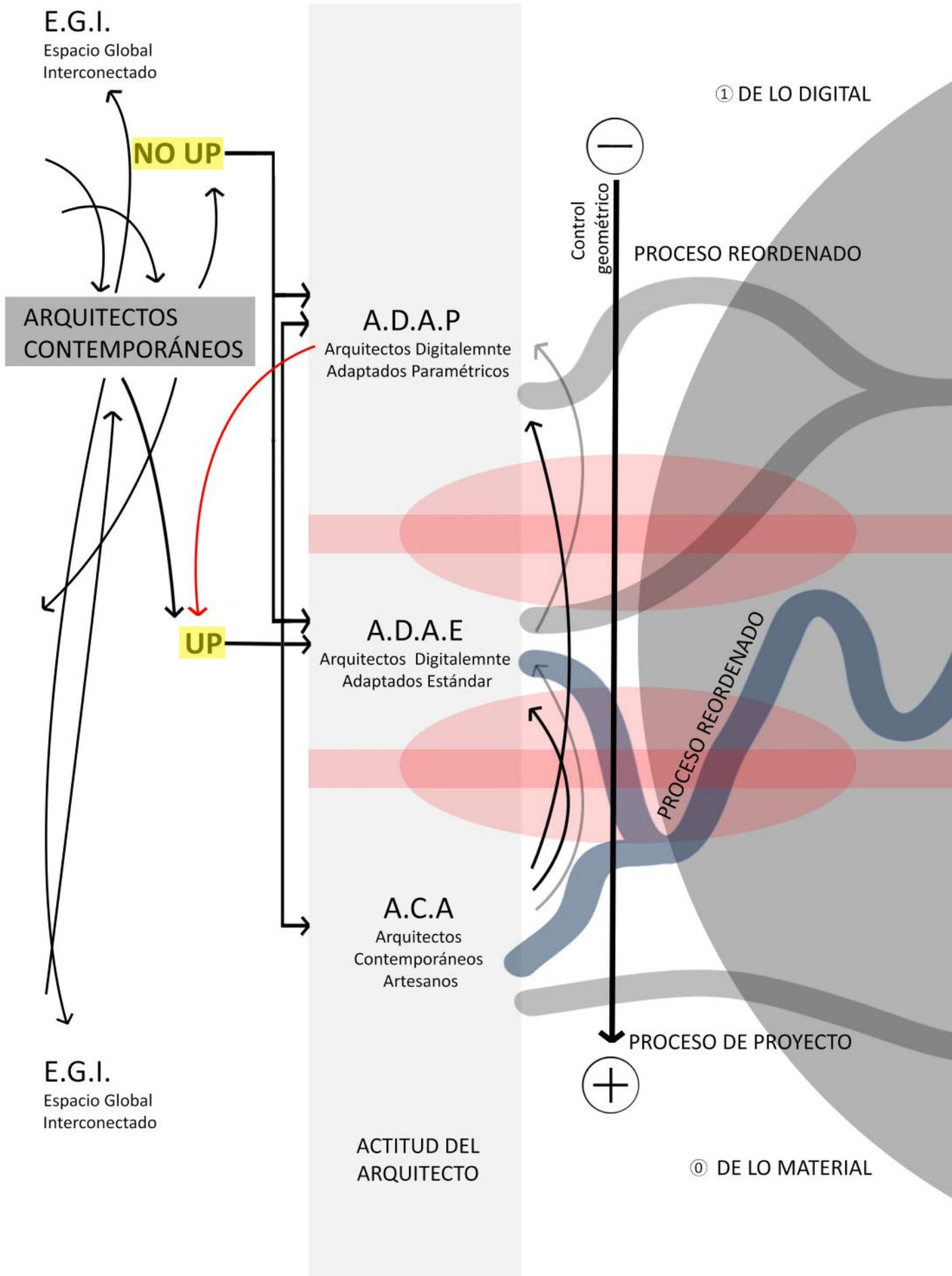
Este contexto temporal de coincidencia entre ambas técnicas de representación se ubica entre los años finales de la década de los ochenta y también los años finales de los noventa. Los siguientes años hasta la actualidad, también los considero de confluencia técnica representativa y de dialéctica dual confrontada en cuanto al tema, pues son años en los que el instrumental incipiente ha ido asentándose, evolucionando y asimilándose por la gran mayoría de los agentes actuantes en el proceso de generación de arquitectura y diseño. Y además porque aún existen arquitectos U.P. que siguen siendo lo más fiel posible a la T.R.A. y los principios de la geometría.

El enfoque teórico-práctico de la actividad arquitectónica en estos últimos 30 años ha sido sometido a profundos cambios. Pues si durante siglos la arquitectura y el diseño de espacios ha sido la encargada de la concepción, creación y mantenimiento de nuestro entorno físico, ahora se encuentra en la necesidad de reinterpretar su cuerpo teórico y asumir y controlar este nuevo instrumental representativo digital, (que afecta, quieras o no, a las dos diferentes actitudes del arquitecto frente al mismo), para adaptarse al nuevo paradigma del "Espacio Global interconectado" (E.G.I.) que postula Castells, citado con anterioridad.

Puedo afirmar igualmente, que muchos de los arquitectos actuales ya comenzamos en su día a dar muestras de una reorientación de nuestro saber y de nuestra práctica, mediante la rápida y normalmente autodidacta asimilación de las nuevas herramientas informáticas de modelado, representación y comunicación. No obstante desde el ámbito de la docencia se sigue llegando tarde.

Concluyo este tema, afirmando que el espacio común de encuentro entre la arquitectura actual y su representación gráfica digital no puede ser otro que un "Multiverso" espacial que engloba e interacciona nuestras arquitecturas físicas y los espacios digitales donde las desarrollamos, asumiendo el postulado del amigo de Peter Weibel y coeditor de *Disappearing architecture: from real to virtual to quantum* (2005), Georg Flachbart, para una nueva condición cuántica de la arquitectura, en la que ésta sirve como interfaz o catalizador al salto entre nuestra condición personal física (0) y nuestra más reciente condición digital (1), como si de un código binario se tratase (Angelidakis, 2008). Dicho postulado, me sirve como modelo para dar a entender mejor esa necesaria "heteroArquitectura" (Weibel, 2005), que hoy en día manejamos durante la redacción del proyecto, o Proceso Reordenado, y que hemos de articular mediante la tecnología digital entre sus distintas condiciones: la digital y la física.

Ilustración 18 (p. siguientes): Oliva, Raúl (2015). "Esquema explicativo del Multiverso y de las distintas actitudes que puede llegar a asumir el arquitecto contemporáneo en el momento de enfrentarse al proceso de proyecto".



MULTIVERSO

CAPAS DE TRABAJO DIGITAL

1 1 1 1 1 1 1 1 1 1



A.D. ①

A.D. ①

A.D. ①

A.D. ①

OBRA ①

"HETEROARQ."

H.D.

OBRA ②

①

①

Nivel de inmersión en la T.R.D.

P

H.D.

H.D.

P

H.D.

H.D.

P

OBRA ③

0

0

0

0

0

0

0

0

0

CAPAS DE TRABAJO ANALÓGICO

H.D. = HUELLA DIGITAL

A.D.= ARQUITECTURA DIGITAL

P.= PÉRDIDAS del proceso reordenado

"HETEROARQ" DESARROLLO DEL ESPACIO DIGITAL



ESPACIO TEMPORAL DONDE SE PUEDE DAR LA HUELLA DIGITAL

A.C.A. y A.D.A, una cuestión de actitud

La T.R.D. está alterando las formas tradicionales de generar arquitectura ya sea en el entorno físico o en el entorno digital. La actitud frente a la misma es lo que aún hoy en día los arquitectos podemos controlar de manera totalmente autónoma.

El ordenador comenzó a instaurarse por lo general en los estudios de arquitectura a mediados de los años 90, pudiéndose concretar que a finales de siglo, la mayoría de los estudios de arquitectura españoles ya disponían de uno entre sus paredes. Vera Molnar se atrevió a distinguir por aquella época, entre tres momentos evolutivos de la herramienta como modo de ideación (Berenguer, 1997):

- Fase 1: el ordenador daba a conocer sus posibilidades artísticas y lógicas.
- Fase 2: el ordenador comienza a establecer nuevas maneras de hacer, rompiendo con las establecidas.
- Y la fase 3: en la que el ordenador se revela como impulsor de la capacidad creativa o de ideación para proponer formas radicalmente nuevas.

Este planteamiento de Molnar me sirve para llegar a agrupar a los arquitectos dentro de la dualidad de pensamiento que afecta a su actitud frente a la Revolución Digital, en tres categorías según el nivel de asimilación e inmersión en el nuevo instrumental de representación digital. Categorías que se reflejan de manera clara hoy en día en los estudios de arquitectura.

Antes, quiero aclarar brevemente que cuando hablo en 3ª persona del plural ('ellos', los arquitectos), soy consciente de que en primer lugar formo parte del gremio, y en segundo que lo normal es que detrás haya un estudio de arquitectura conformado por más actuantes cada uno de los cuáles puede poseer distinta formación. En tal caso, lo lógico es que todos vayan coordinados en la actitud con la que se afronta un proyecto, y en la filosofía interna del estudio de arquitectura en cuanto a la tecnología de uso. De ahí que en muchas ocasiones hable solo de actitudes personales. No obstante es fácil siempre extrapolar esa "categoría señalada", a la colectividad de un grupo. O lo que es lo mismo, mi teoría es aplicable por igual tanto a la singularidad de un arquitecto (actitud individual), como a la colectividad de un grupo (actitud individual pero compartida dentro del trabajo en equipo).

La casuística en este sentido es directa y muy clara:

- **Los A.C.A., los arquitectos U.P., exclusivamente, que toman conciencia de las herramientas en sí, de sus posibilidades logísticas, y como mucho las utilizan con intenciones exclusivas de representación y comunicación -en un intento heroico pero a la vez absurdo, como en Baler, isla de Luzón-, y mantienen la intención de no entrar en el Proceso Reordenado.**

Para estos arquitectos la aparición de la tecnología digital no conlleva en absoluto una modificación de sus dinámicas y hábitos tradicionales durante la redacción del proyecto. Ni mucho menos basan su experimentación proyectual en la explotación de la herramienta. (Nivel de inmersión 1)

- **Y en el lado opuesto, los A.D.A, que afectando tanto a arquitectos U.P. como a otros no U.P., han asumido la T.R.D. y aceptado el Proceso Reordenado.**

Al ser el grupo más amplio por pura lógica socio-cultural, lo subdivido en dos:

A.D.A. Estándar. El que formando parte del grupo mayoritario decide dar el salto definitivo y comienza a mostrar nuevas maneras de hacer, y nuevas intenciones de dibujo, simulación o comprobación, y comunicación mediante los recursos brindados por la T.R.D. Esta actitud hace variar en parte el patrón de trabajo a lo largo de la redacción del proyecto: asume por tanto el Proceso Reordenado, pero de manera paulatina y considerando un patrón como un conjunto de procesos y acciones que se repiten sistemáticamente asociados al uso de una determinada herramienta, acción o situación concreta, en este caso durante el acto de dibujar.

Aunque podría llegar a hacerlo -en casos muy concretos y sin respetar los dogmas del diseño paramétrico-, no se plantea la experimentación avanzada con el nuevo instrumental para renovar sus formas e intenciones proyectuales, y sigue desarrollando a tal efecto, mecanismos previos a su nivel de inmersión. (Nivel de inmersión 2).

A.D.A. Paramétricos. El que en el reconocimiento de su habilidad absoluta en el manejo de la T.R.D. y asunción completa del Proceso Reordenado acepta de pleno la dependencia de dicha tecnología como herramienta generadora creativa de formas no tradicionales y cercanas al Parametricismo. Además utiliza dicha T.R.D. en todas las fases del proyecto de manera inevitable. (Nivel de inmersión 3).

- Podría establecer un último grupo en el que tuvieran cabida aquellos arquitectos que no usan en absoluto ninguna tecnología digital a nuestro abasto, (Nivel de inmersión 0), pero sería tan reducido y caduco que no merece la pena que los trate en la tesis.

Otros arquitectos son capaces de adquirir actitudes diferentes según el proyecto. Suelen ser una minoría, pues esa versatilidad va en contra de la generación de la seña de identidad misma del arquitecto y de su patrón sistemático de trabajo como ser racional y estructurado. La razón sería que precisamente esa identidad concreta que pretende reflejar sea precisamente su versatilidad y dominio de las diferentes y múltiples herramientas de representación actuales.

A.C.A: Arquitectos Contemporáneos Artesanos

Su actitud frente la T.R.D. (y vuelvo a aclarar que me refiero tanto a *software* como a *hardware*), les puede catalogar de retrógrados.

Poco a poco van tomando consciencia de la necesidad de expandirse en su disciplina con base científica y apoyo informático, tras el reconocimiento de una especificidad insuficiente y caduca en los tiempos que corren y como bálsamo reconstituyente a su dilatada crisis identitaria moderna.

Asumen un proceso lento de asimilación y solo usan la T.R.D. con intenciones únicas de dibujo y representación de su arquitectura en fases tardías del proyecto. Para poner en un lenguaje común ese otro más particular que han ido desarrollando a lo largo de su proyecto, y que les permita coordinarse con otros agentes.

Sus armas, muy valiosas son por un lado el alto control de la Geometría Descriptiva que aún poseen, y por el otro el no haber sufrido las PÉRDIDAS que el Proceso Reordenado trae consigo inexorablemente, y que desarrollaré en el capítulo 3 de la tesis.

Para su expansión, los arquitectos que comparten esta actitud general en las maneras de hacer de sus proyectos deben concienciarse en que el nuevo instrumental digital puede llegar a ser un gran aliado, no el único por descontado, pero sí el más extendido y globalizado.

En este contexto de hibridación de la arquitectura y el diseño contemporáneos con otros saberes y técnicas echo de menos un encuentro fructífero entre dicho contexto y la docencia, más concretamente la docencia del dibujo y representación, y particularizando en las E.T.S.A. y Escuelas de Diseño españolas.

Es aquí donde fijaré el foco de atención. En ese punto donde el U.P. con actitud A.C.A., requiere en mayor medida las labores de la tecnología digital: las labores de representación y comunicación del proyecto.

El proceso de representación gráfica de un proyecto de arquitectura y diseño lo defino influenciado sobre todo por Carpo, Evans y Gombrich y mi bagaje docente en la materia, como el recorrido que deberán seguir las ideas desde su concepción hasta su comunicación, y lo considero un acto personal e individual que debe ir íntimamente ligado y paralelo desde su comienzo al proceso de diseño en sí. La típica actitud de muchos arquitectos al pensar en cómo comunicar su proyecto solo dos días antes de su entrega es absolutamente contraproducente para una correcta representación del mismo. Sostengo además la teoría de que también es un acto directamente marcado durante las últimas tres décadas por avances técnicos en el instrumental gráfico y por circunstancias y agentes externos al propio proceso de diseño.

Un hecho incongruente donde los haya, es que los generadores del conjunto de componentes informáti-

cos (lógicos y necesarios), para la realización de esas tareas específicas de representación de arquitectura no hayan surgido de nuestra propia disciplina. Por ello, y por causa de la acelerada evolución de ese instrumental, actualmente se sigue llegando con retraso a aceptar y afrontar la importancia de este hecho en el entorno profesional, y sobre todo académico.

“La aparición de las T.I.C. ha propiciado la generación de un nuevo paradigma del E.G.I. En este nuevo modelo, se puede apuntar el siguiente proceso dominante: la acelerada aparición y desaparición de nuevas propuestas de espacios digitales, que se comportan conforme a una lógica de fragmentación, dispersión e interconexión, y que asimismo de alguna manera, imponen esta lógica sobre los soportes materiales a los que están conectados.” (Castells, 1997, cit. en García, 2010, p.10).

El primer manifiesto que incitó a los arquitectos y diseñadores en general a recorrer el Ciberespacio (concretándolo en ese espacio virtual que se genera en el medio electrónico, conformado por la confluencia de comunicación generada por los usuarios que acceden al ámbito de Internet, y que trabajan en ese medio), se realizó en 1995 (Toy, 1995), 26 años más tarde de la puesta en marcha de Internet (1969). Aunque según datos oficiales de la entidad pública Red.es, concretamente en España, en el año 2003 solo el 27,4% de la población era usuaria de Internet, datando su popularización definitiva en nuestro estado en el año 2006 (37 años más tarde de su origen); -o 43 años más tarde de la aparición del *OXO*, el primer videojuego (1952), como he señalado en el tema anterior-.

De modo que, cuando los arquitectos, hábiles ya en el control del Espacio Analógico y sus herramientas de transformación, (donde los parámetros manejados son representados mediante magnitudes mesurables y físicas, en las que también opera la Naturaleza tales como longitud, ancho, voltaje, presión, etc.), nos decidimos a conocer el Espacio Digital (inherente a los datos con los que opera un ordenador, constituidos por un número finito de símbolos básicos discretos y que se definen, representan o transmiten mediante flujos de señales electrónicas o electromagnéticas, y relativo también a su diferente *software* de edición espacial y dibujo técnico, sus posibilidades de pre-visualización de lo diseñado, etc.), éste ya se encontraba en un avanzado estado de desarrollo y construcción. Una construcción de la que se habían encargado fundamentalmente otros agentes: informáticos programadores, ingenieros, usuarios, pero no diseñadores ni arquitectos o profesionales que manejaran con fluidez la lógica y los conocimientos del dibujo, la Geometría Descriptiva y, en general, la representación de la arquitectura.

Estos agentes actuantes no afines a las disciplinas manejadas por el arquitecto vertieron sobre ese Espacio Digital en rápido crecimiento nuevas lógicas espaciales no necesariamente derivadas de su ubicua condición:

simulaciones y desviaciones del espacio tradicional, redefinición del estatus de lo público y lo privado, aparición de nuevas comunidades virtuales sin un Espacio Digital convenientemente diseñado, etc. (García, 2010), detalles que han entorpecido la labor cotidiana del diseñador de espacios de manera inconsciente y directa.

Para evitar dicho impedimento, los U.P. en primer lugar hemos tenido que comprender el concepto de Ciberespacio (asunto desatendido en la docencia de la mayoría de los planes de estudio de las Escuelas de Arquitectura y Diseño españolas, repito aun a riesgo de ser reiterativo), así como su relación con el espacio físico. A partir de ahí, y aplicando todo el instrumental técnico del que se dispone se ha podido ir logrando actuaciones capaces de articular con la máxima fluidez posible ambos espacios de distinta dimensión, citando a Peter Weibel: el "metaverso" (2005), término que tiene su origen en la novela *Snow Crash* (traducida como *Samurai virtual*), publicada en 1992 por Neal Stephenson, y que da nombre a ese mundo virtual y ficticio o un espacio virtual colectivo y compartido con frecuencia, creado por convergencia y compatibilización con un aspecto de la realidad externa. Esta afirmación es significativa en el desarrollo de un proyecto de arquitectura contemporáneo y su correcta representación, dando la razón a Robin Evans (1997) cuando enfatiza la importancia vital que un buen diseñador ha de otorgar al control y conservación durante el transporte o traspaso de información existente, entre el dibujo, entre lo virtual y futurible, y su objeto materializado, sólido, físico y real.

Esa articulación efectiva, no se consigue de manera rápida y eficaz. El control absoluto que hoy en día ha de poseer un buen arquitecto o diseñador sobre el Espacio Analógico y el Espacio Digital, aunque sea como mínimo para representar el proyecto, no se incluye dentro de los planes de estudio españoles, y su aprendizaje, que no es fácil, requiere normalmente del valor de la experiencia. Los U.P. hemos tenido que surcar el desierto en una larga y tediosa labor de aprendizaje y adaptación, conocedores y hábiles en la técnica precedente. Durante esa travesía, una gran parte de estas nuevas propuestas espaciales desarrolladas mediante el dibujo y la representación eminentemente digital, tras intentar dar el salto de lo virtual a lo material se han topado con ciertas dificultades y han generado comunicaciones del proyecto con más sombras que luces. Esto ha provocado que proyectos muy buenos no se hayan materializado y hayan quedado en el olvido. En tal sentido remarco que cada arquitecto ha trampeado dicha fase de asimilación y dominio de manera y tiempos diferentes. Y emplazo a cualquiera que se haya visto reflejado en estas circunstancias a que lea los capítulos 2 y 3 de esta tesis desde una perspectiva práctica. Igualmente en el capítulo 4, expondré como otros más conocidos también muestran por medio de las formas de sus edificios, dicha adaptación.

"... Este alejamiento y olvido de las entrañas disciplinares ha continuado y está presente tanto en los escritos de los críticos como en la práctica profesional hoy, cuando el interés de los arquitectos parece haberse desplazado a la exploración de aquellos territorios lejanos -la biología, por ejemplo- que pueden ofrecer incentivos formales, pero que no siempre cumplen con la prueba de fuego de la arquitectura, la construcción." (Evans, 1997, p.13).

A.D.A. Arquitectos Digitalmente Adaptados

Su actitud frente la T.R.D. es progresista y acepta 2 niveles de inmersión que corresponden a dos actitudes similares pero no iguales. Es a partir del manejo exhaustivo de las herramientas de representación digital por las que comienzan a generar simulaciones de lo proyectado de una manera rápida y efectiva, lo que les da pie a la experimentación en cualquier fase del proyecto.

Sus armas son sus enormes capacidades comunicativas hacia un público no instruido, la rapidez ejecutiva de la redacción del proyecto, y las enormes capacidades de generación de multiplicidad de propuestas de diseño, entre ellas si así se desea, espectaculares espacios emergentes, biomórficos, paramétricos, trans-arquitecturas, blobs, etc., (Novak, 1995). En definitiva, se puede decir que son capaces de trabajar hábilmente N.U.R.B.S., y formalizaciones espaciales complejas de pre-visualizar.

Su pensamiento se dirige hacia la opinión de que la arquitectura necesita formular una respuesta integral a esta nueva situación, re-cartografiar su nuevo marco topológico y proponer un nuevo orden en todo este conjunto de teorías, acciones y propuestas que por el momento se encuentran muy aisladas entre sí

A.D.A. Estándar

Actitud de la mayoría de los arquitectos en activo de hoy en día caracterizada por un nivel de inmersión en la T.R.D. medio. La aceptación moderada y paulatina del Proceso Reordenado no implica una ruptura completa con la T.R.A., pero entienden que las digitales posibilitan mejoras en los tiempos y en la logística de la redacción del proyecto junto con otros colaboradores.

Además valoran positivamente las capacidades enormes de visualización del proyecto diseñado aunque solo sea para comprobar la volumetría del edificio que van a proponer, y facilitar el ejercicio de imaginación o visualización tridimensional previa, característica de los arquitectos. Para ello realizan levantamientos o modelados 3D virtuales desde una fase temprana del proyecto. Esta maqueta virtual la utilizan con unos objetivos distintos a los que manejan cuando deciden realizar maquetas físicas, trabajo que no descartan en absoluto. En ambos casos se busca comprobación formal del edificio, pero en el virtual se pueden pre-visualizar materiales, efectos de luz, perspectivas a pie de usuario, y en general es un recurso mucho más flexible, versátil y rápido. El recurso de las maquetas físicas hoy en día tiene que ver mucho más con la necesidad última de materialización de la arquitectura, que con su visualización.

También son capaces de utilizar el ordenador con funciones más específicas de simulación estructural,

Ilustración 19: Oliva, Raúl (2015). "Ficha informativa del software de sistema B.I.M., Allplan".

Allplan

+ 200.000 en 80 países

1981, 1a versión
2016 Última versión

Georg Nemetschek

Nemetschek

1800 € licencia
Gratis para estudiantes

allplan.com
wikipedia.com

Combina sistemas C.A.D. y B.I.M. Posee dos plataformas digitales: Allplan Connect y Campus con biblioteca de materiales, objetos, vídeos, tutoriales, etc., destinados a facilitar la inmersión en su uso.

Admite el diseño de formas libres alternando 2D y 3D. Genera automáticamente todo tipo de vistas y secciones, con un único archivo, así como la información de medición de la propuesta.

climática, lumínica, etc. Por lo normal siguen sin so- meter a la máquina las funciones más específicas del arquitecto en la fase de ideación, pero en ocasiones puntuales para algún proyecto, no lo descartan.

Uno de los primeros *software* de delineación que se instauraron en el mercado y que tiene una enorme permanencia gracias a sus progresivas mejoras a lo largo de los años es el *Allplan*, que acertadamente combina sistema C.A.D. con B.I.M., y que aunque en España no haya tenido la aceptación que se merece, poco a poco va introduciéndose en los estudios.

Quiero explicar escuetamente en este punto las dife- rencias entre el sistema C.A.D. y el B.I.M.:

El sistema C.A.D. o C.A.A.D. (siglas adoptadas para abreviar los términos *Computer-Aided Design*: dise- ño o dibujo asistido por ordenador y *Computer-Aided Architectural Design*: diseño o dibujo arquitectónico asistido por ordenador), es un sistema de soporte informático orientado al dibujo técnico de piezas de ingeniería y maquinaria específica. Con el tiempo ha ido versión tras versión adaptándose a los requie- rimientos más concretos del dibujo arquitectónico, incluso al modelado tridimensional.

El sistema B.I.M. (*Building Information Modelling*), es un sistema de soporte informático que orien- tado al proceso de diseño arquitectónico engloba en un mismo soporte digital: planos, detalles y especificaciones técnicas, mediciones, costes, relaciones con proveedores y fabricantes, y todo lo estrictamente necesario para la ejecución de la obra en sí. Se desarrolló a partir de programas que se orientaban tanto a representación y comunica- ción de proyectos de arquitectura como a la gene-

ración y gestión de bases de datos tanto gráficas como numéricas.

Con la llegada del sistema B.I.M., se ha producido una inversión del orden de trabajo establecido hasta ahora. Ya no hace falta realizar los planos en 2D para después poder levantar el volumen del edificio como se realizaba con el sistema C.A.D., sino que se puede realizar directamente el levantamiento del volumen para después, a partir de ese mismo, extraer los planos de plantas, secciones, detalles... que se requieran. También permite realizar planos de instalaciones, cuantificar elementos y hacer análisis de esfuerzos de estructura del proyecto.

Como dato interesante para los arquitectos, he de decir que para el 2018, todas las licitaciones públicas de obras a nivel europeo requerirán de archivos informáticos bajo sistema B.I.M. de manera obligatoria.

El *Allplan* es una herramienta bastante completa que puede llegar a englobar todas las necesidades del arquitecto durante el proyecto, en cuanto a recauda- ción de datos y representación. Con su buen manejo prescindiríamos de la obligatoriedad de ir combinando *software* con distintas funciones.

Aunque la compatibilidad entre *software* cada vez es mayor, bajo mi experiencia en temas de representa- ción arquitectónica y de diseño de interiores, puedo afirmar que la exclusividad que el *AutoCad* obtuvo en España como programa informático de delineación des- de siempre se debe en gran parte a una extraordinaria labor de marketing, y a que los arquitectos en su día no supimos discernir entre sistema C.A.D. y *software AutoCad*.

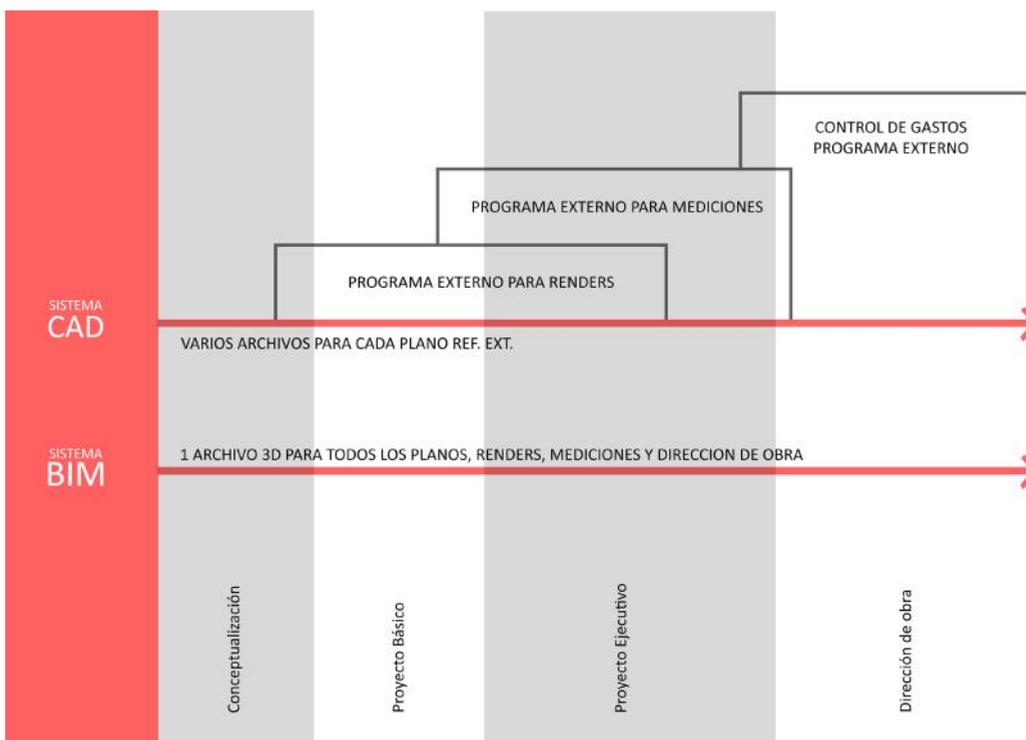


Ilustración 20: Oliva, Raúl (2014). "Esquema C.A.D. vs B.I.M."

Si hoy en día tuviera que recomendar una herramienta que englobara las funciones de delineación con la que sustituir de pleno el trabajo que ahora hacemos mediante el levantamiento de planos con *AutoCad*; el levantamiento tridimensional del modelo virtual; su visualización y renderizado (normalmente realizado mediante cualquier otro *software* más específico); y el control de mediciones a partir también de terceros programas editores de bases de datos; éste sería el *Allplan*. Sobre todo porque el programa es capaz de aceptar un enorme volumen de información al respecto del edificio, la cual puedes ir visualizando en la misma interfaz posibilitándote un excelso control durante el desarrollo de la propuesta arquitectónica. Igualmente es el *software* que una vez que conoces los similares (hablo de *AutoCad* por ejemplo), mejor permite la inclusión progresiva de las distintas necesidades de representación del proyecto. Y el arquitecto puede ir poco a poco asimilando sus cualidades como herramienta única y multifuncional, y asumiéndola dentro de su estudio. ¿Para qué utilizar tres o cuatro programas si para el mismo proceso puedo usar solo uno?

Volviendo al estado de la cuestión teórico-profesional, Novak, Schumacher, o Tschumi entre otros, ya promulgaron en los inicios de los años 90 el enorme potencial que la tecnología digital proporciona al arquitecto en aspectos de ideación. A pesar de que las aplicaciones informáticas de la arquitectura son las primeras en estar reconocidas por su entorno profesional y científico a nivel práctico tal como ya anticipó Gordon Pask en 1969 cuando relacionó arquitectura y videojuegos (Frazer, 1995), o el propio Marcos Novak -que influenciado en este caso por la música también apuesta por esa teoría en otra fecha bastante temprana como es el año 1980-, el modelo teórico integral a partir del cual comenzaron a reconocerse y explicarse todo este conjunto de relaciones que se proyectan sobre nuestra disciplina no se alcanza hasta la enunciación, desde el campo de la sociología, del paradigma de la "Sociedad-Red" o de la T.I.C. (Castells, 1997).

Enunciación que precisamente coincide con el año de inauguración del *Museo Guggenheim* de Bilbao.

Ambos acontecimientos los considero claves en este sentido.

Puedo afirmar por tanto que, **a partir del paradigma de la "Sociedad Red" enunciado por Castells, y de la inauguración del Museo Guggenheim de Bilbao de Gehry, ambos en 1997, se produce por consenso generalizado el advenimiento del fenómeno de la "Revolución Digital de/en la Arquitectura" citado por Steele (2001), cuyo contexto espacial no será otro que el espacio virtual al que desde cualquier parte del mundo terrenal se puede acceder mediante la T.R.D. (actuando como vehículo). Es a partir de ese año cuando se puede decir que el arquitecto queda completamente afectado por dicha tecnología, y es cuando la**

A.D. comienza a considerarse como tal, otro tipo más de arquitectura.

Las transformaciones producidas desde este momento en el que la actitud A.D.A. Estándar comienza a modificar los hábitos de los arquitectos y diseñadores españoles durante el proyecto -sobre todo a nivel de nuevas posibilidades de desarrollo del mismo-, que las englobe o simplemente las pueda llegar a esbozar, no han sido aún recogidas por ningún estudio perteneciente al propio campo de la Teoría e Historia de la Arquitectura.

"Tanto el espacio como el tiempo han sido transformados bajo el efecto combinado del paradigma de la tecnología de la información y de las formas y procesos sociales inducidos por el actual proceso de cambio histórico (Castells, 1997, p.410)... La tendencia dominante apunta hacia un horizonte de un espacio de flujos interconectado y ahistórico, que pretende imponer su lógica sobre lugares dispersos y segmentados, cada vez menos relacionados entre sí y cada vez menos capaces de compartir códigos culturales (ibíd, p.462)... el soporte material de los procesos dominantes de nuestras sociedades será el conjunto de elementos que sostengan esos flujos y hagan materialmente posibles su articulación en un tiempo simultáneo (ibíd, p.445)... La Ciudad Global no es un lugar sino un proceso." (ibíd., p.419)

Este modelo espacial global divisado y planteado tuvo algún que otro referente de propuestas teóricas complementarias en el ámbito de la Teoría de la Arquitectura, que le sirvieron de base a Castells.

Citaré algunas de ellas:

Por ejemplo, algo antes de Castells, Javier Echeverría reconocía en *Telépolis* (1994) y *Cosmopolitas Domésticos* (1995) el efecto des-localizador de nuestro(s) soporte(s) material(es) producido por el uso de esta nueva tecnología, y desarrollaba sus consecuentes transformaciones en nuestros espacios públicos -formando una "telépolis"-, y nuestros espacios domésticos convertidos en "telecasas".

Por otro lado, otra serie de autores, a partir de estudios algo más recientes de las nuevas tipologías espaciales resultantes de la esfera digital, reconocen una tendencia en el E.G.I. de reubicación o re-localización de su soporte espacial físico. Entre ellos, W. J. Mitchell, en *City of bits. Space, Place, and the Infobahn* (1996), que como gurú de una primera generación de arquitectos y urbanistas internautas, apuntaba procesos de reordenación urbana basados en comunidades de nueva generación producidas en Internet y, posteriormente bastante más tarde ya, Juan Freire como intérprete del espacio "web 2.0", en su modelo de "ciudad híbrida" (2009), señala procesos más actuales de recolocación del espacio físico en su hibridación con el digital mediante la aplicación de las tecnologías de *georeferenciación* o *geotagging*. Pero ninguno atendía

a la necesaria modificación de los patrones de trabajo del arquitecto. Por extensión, añadido a lo que señala Freire, que tales teorías podrían haber sido el origen o el motivo de la aparición de nuevos modos cartográficos del E.G.I., como es hoy en día todo el *software* que trabaja mediante el sistema G.I.S., utilizados por ambientólogos, geógrafos, ingenieros de caminos puertos y canales, y cada vez más hoy día, en el ámbito de la arquitectura para trabajos de urbanismo, paisajismo y ordenación de gran escala. Un Sistema de Información Geográfica (también conocido con los acrónimos S.I.G. en español o G.I.S. en inglés) es un conjunto de herramientas que integra y relaciona diversos componentes (usuarios, *hardware*, *software*, procesos) que permiten la organización, almacenamiento, manipulación, análisis y modelización de grandes cantidades de datos procedentes del mundo real, y que están vinculados a una referencia espacial, facilitando la incorporación de aspectos sociales-culturales, económicos y ambientales que conducen a la toma de decisiones de una manera más eficaz.

Pecando de reduccionista y haciendo un breve paréntesis, el programa informático Qgis., es el que más se ha sociabilizado a todos los niveles, y el que muchos arquitectos utilizamos ya cuando requerimos poseer toda la información física e infraestructural de gran escala de un entorno espacial concreto; y encima todo ello condensado en un único archivo de trabajo.

Ilustración 22: Oliva, Raúl (2015). "Ficha informativa del *software* de sistema B.I.M. y georeferenciación, *Qgis*'.

Como peculiaridad he de señalar que es un *software* que requiere de conexión a Internet para su correcto uso, debido a la enorme cantidad de datos que puede llegar a manejar.

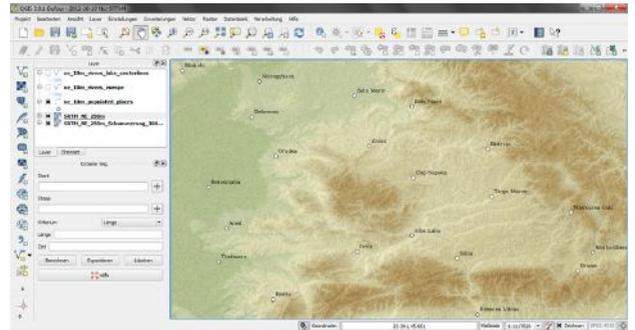


Ilustración 21: "Captura de pantalla del Programa Qgis V.2.0.1". WIKIMEDIA COMMONS. File: QGIS_2.0.1_Dufour_-_Screenshot_showing_relief.png . Tobias (1994).

El futuro tiende a que todas nuestras herramientas informáticas de *software* pronto estén solo y únicamente disponibles en *la nube*, en ese E.G.I. donde podrán disponer de mayores capacidades y mejorar el control del pirateo.

Volviendo al discurso anterior al paréntesis narrativo, todo este panorama de visiones complementarias a la de Castells, abala también definitivamente la exis-

tencia de ese Multiverso que ya introducía al final del tema anterior. Un Multiverso en el que la arquitectura, tras perder progresivamente su vinculación al lugar o su localización física -su *genius loci*-, y con ello su corporeidad, nos da la posibilidad desde el dominio de la T.R.D., de desarrollarla interactuando a partir de un entramado de capas inter-conectadas, algunas de ellas físicas y otras digitales, para conseguir objetivos dispares según nuestra actitud e intereses. (Visualizar de nuevo la ilustración 18).

A.D.A. Paramétricos

Actitud caracterizada por un nivel de inmersión en la T.R.D. profundo, lo que la convierte en una actitud de difícil consecución y mantenimiento, ya que obliga a una regeneración fugaz constante del arquitecto y diseñador. Esa inmersión les supone un estímulo a través del cual apoyar la "Revolución Digital de/en la Arquitectura", y generar una gran cantidad de propuestas de A.D., o "heteroArquitectura", pertenecientes al igual que las obras físicas que construimos, al Multiverso actual que nos rodea.

La dependencia hacia la herramienta digital es total, y en verdad no son herramientas muy accesibles, por lo que la dificultad de inmersión a este tercer nivel, se agrava. Por todo ello, es una actitud compartida por pocos.

Sus capacidades de visualización del proyecto, incluso para los no formados en la disciplina, son enormes y variadas, lo que les permite prescindir de todo lo físico durante su redacción.

En este pequeño grupo, se ubican aquellos que se permiten llevar a cabo exploraciones proyectuales directamente con el ordenador desde el inicio del diseño. Esas exploraciones pueden requerir distinto *software* y la inclusión de técnicas y recursos no provenientes ni si quiera del ámbito de la arquitectura. El factor común solo es la utilización del entorno digital, en el que por lo normal generar espacio geométrico no euclidiano.

Asumen completamente del Proceso Reordenado y ponen su confianza en la arquitectura paramétrica, a la que tienen la posibilidad de recurrir aunque no de manera obligada. La llamo así tal y como se le conoce: arquitectura paramétrica, aunque como he especificado en el tema anterior, la arquitectura siempre ha sido paramétrica, pues siempre se ha caracterizado por ser una disciplina compleja en la que las decisiones de forma han estado condicionadas por muchos factores. No obstante me interesa más a los efectos de mi tesis, que a esta arquitectura se la conozca como la que hace uso del *software* de parametrización arquitectónica a nuestra disposición. Al que podría definir como las herramientas digitales con pretensiones de parametrización de la forma con las que idear y producir arquitectura. El primer programa utilizado al efecto fue *CATIA*, aunque como se especifica en la tesis hay otros como *FormoZ*, *3DMax*,

MAYA, *Rhinoceros* o *Grashopper*. Este *software* posibilita una interacción directa en tres dimensiones, con entidades N.U.R.B.S. Y permiten recoger múltiples datos con los que programar una interacción llamada *Script* que es la que finalmente genera la forma. Si la misma se necesita cambiar, se reescriben las órdenes dadas en el archivo de texto del *Script* y se sigue probando a "tiempo real", (expresión relativa a los eventos y simulaciones que realizamos en el entorno digital y que se producen a la misma velocidad en la que estos ocurrirían en la vida real o en el entorno físico).

Algunos pioneros del trabajo mediante programas de parametrización arquitectónica son Peter Eisenman, Frank Gehry, Thom Mayne, Patrik Schumacher, Kas Oosterhuis, y otros.

Aunque no será objeto de estudio específico, me detengo brevemente en ella, para comentar que las ideas propuestas por el Deconstructivismo son el precedente histórico más inmediato para algunos de los arquitectos que han comenzado a experimentar en este campo (Novak, 1995), (Schumacher, 2003), llegando incluso a elevar al Barroco como el modelo ejemplarizante de estilo que rompe con el espacio clásico, tal como se entendió en los siglos XV y XVI del Renacimiento. Otros consideran obras tales como *La Einsternturm* de Erich Mendelsohn, la Capilla *Ronchamp* de Le Corbusier, la *Terminal TWA* de Eero Saarinen, o la *Filarmónica de Berlín* de Hans Scharoun, entre otras muchas precursoras de las formalizaciones "previamente impensables", que las nuevas herramientas digitales nos posibilitan como síntoma de una arquitectura con la necesidad de renovarse y mezclarse con otras disciplinas sin convencionalismos estéticos o de estilo.

"Este proceso, se inició con el estructuralismo -a partir de la teoría de sistemas de 1969 del biólogo Bertalanffy-, despegó en el post-estructuralismo, y está intensificado y vigente a día de hoy en una postura extensamente aceptada por nuestra disciplina,[la disciplina arquitectónica, aunque en este punto discrepo con José María] lo que ha provocado y provoca la hibridación de sus saberes y técnicas con otros provenientes de otros campos del conocimiento, el diseño y la producción: la Sociología, la Antropología, la Ecología, la nueva Economía, las nuevas Tecnologías y Medios de Comunicación, etc." (García, 2010, p.25)

Asimilada tal necesidad desde hace años, el divertimento y la experimentación constante de formas que proporcionan espacios complejos (como el mundo que nos rodea), *ahistóricos*, no *perspectícos* ni tipológicos, desde el establecimiento de determinados dogmas, es lo que importa en estas maneras de hacer. Y para todo ello, la explotación máxima del ordenador facilita la labor del arquitecto.

Operativamente, el cambio en esta nueva manera de generar espacios radica sobre todo en que los factores

sobre los cuales generar la morfología del edificio son exclusivamente impuestos por un parámetro o patrón matemático. Otra piedra en el camino que dificulta la inmersión a tal actitud: pues para practicar este tipo de arquitectura, los arquitectos debemos aprender a programar informáticamente hablando.



Ilustración 23 arriba: Scharoun, Hans (1963). "Filarmónica de Berlín-Fachada principal", Berlín. Imagen extraída de <<http://es.wikiarquitectura.com>> File: 00fil.jpg, Pilar (2008).

Ilustración 24 abajo: Scharoun, Hans (1963). "Filarmónica de Berlín-Trasera", Berlín. Imagen extraída de <<http://es.wikiarquitectura.com>> File: Filarmónica_Berlín_1.jpg, Map (2010).

Según Malcolm McCullough en su artículo de 2006 "20 Years of Scripted Space", (Carpo, 2003), el eficiente cambio de la historia reciente de la arquitectura en términos de manejo del nuevo instrumental digital se produce precisamente en 1990, cuando algún *software* comienza a permitirnos a los arquitectos prescindir del lenguaje informático *Script* en lo que él mismo llama el "Boom de la manipulación directa". Es a partir de ese momento cuando realmente se nos da la posibilidad real de comenzar a experimentar con este *software* de modelado complejo, el cual ya interactúa con nosotros mediante una interfaz de lenguaje reconocible para los arquitectos. Se debe entender el término "interfaz" durante toda la tesis, como la superficie que sirve de frontera y contacto a la vez entre usuario y *software*, denominada informáticamente hablando Interfaz Gráfica de Usuario (G.U.I.). El usuario mediante órdenes puede comunicarse con ese mismo *software* siempre a través de comandos que hoy por hoy manejan un lenguaje no *Script* para comunicarse con el usuario no instruido

en el lenguaje informático (caso de los arquitectos y diseñadores).

Con todo ello, aún no he revelado la que para mí es la verdadera dificultad, pues siempre podemos depender de otros para tal función de comunicación. Esta verdadera dificultad, como ya anticipara Evans, se ubica en el punto intermedio en el que transmitir las observaciones respecto al análisis de factores que hemos considerado que afectan a nuestro proyecto, desde el lenguaje en el que nos hemos formado, el del dibujo, al lenguaje informático y de programación de la forma.

Nuestra labor siempre ha sido trabajar con las decisiones del proyecto fruto del análisis complejo previo, y saber depurarlas pacientemente para tomar la mejor decisión posible. Así ha sido siempre y así seguirá siendo. Ya que la necesidad de que el parámetro de forma tenga que escribirse previo a los 20 minutos escasos que tarda en dibujar en pantalla la propuesta arquitectónica hoy por hoy, nos niega cualquier posibilidad de modificación intermedia.

"(...) Las secciones por ejemplo, no analizas si están bien o no, lo que sale es lo que aceptas. Con lo cual, pierdes reflexión, hay una aceptación del resultado, y en cambio en nuestro dibujo cada sección era una propuesta más. Negabas incluso pasos previos para conseguir algo más. El ordenador, lo lleva a una velocidad, que se pierde el concepto tiempo. Antes elegías la sección a conciencia, y durante su elaboración, modificabas la idea de proyecto absolutamente. Ahora con el ordenador, se han perdido esos pasos intermedios de proceso, con lo cual se pierden intensidades durante el proceso de proyecto también." (Miàs, 2013, ver en "Transcripción de entrevistas realizadas" en los Anexos de la tesis).

Hoy por hoy lo que aún no ha sabido proporcionarnos el *software* de parametrización de arquitectura es posibilitar que el parámetro vaya reconociendo a "tiempo real" (ese término que tanto gusta en el entorno digital), las intenciones diversas del arquitecto, aunque estas sean cambiantes. Esa sigue siendo una labor humana. Y cualquier erudito en la materia podría decirme que es posible, pero dependeríamos de la complejidad absoluta de programación de dicho parámetro, digna de estudio. O de la necesidad de ir generando parámetros parciales cuyo desarrollo e interpretación como pieza única se haría difícilmente reconocible, y que en el fondo requeriría de la labor del arquitecto para su composición final.



Ilustración 25: Bagot, Woods (2013). "Instituto de Investigación Médica y Salud - SAHMRI", Adelaide, Australia. Imagen extraída de <<http://es.wikiarquitectura.com>> File: SAHMRI_2.jpg. Map (2014).

El objetivo de este mecanismo de generación de espacios es proporcionar la posibilidad de un orden espacial caótico y complejo que vaya acorde con los principios y requerimientos del E.G.I., relacionando figuras geométricas animadas. Para la consecución de dicha antítesis del orden que se busca se intuyen una serie de dogmas que nos ayudan a ubicarnos dentro de la actitud paramétrica durante el diseño.

Esos dogmas los he concretado en 10 requisitos, que en su cumplimiento potencian el diseño de formas paramétricas. Este decálogo tal y como lo configuro, dicta así:

1. La búsqueda de la maleabilidad formal, por lo que hemos de evitar las geométricas rígidas tipo aristas, planos, cubos, prismas, etc.
2. La inclusión dentro del proyecto de los conceptos de volatilidad, ingravidez y pureza.
3. Como consecuencia de esas dos primeras normas, la necesidad de que todas las formas que se incluyan dentro del proyecto estén suavizadas.
4. La ausencia del orden fácilmente entendible o instantáneo, para lo que tenemos que evitar proponer elementos aislados sin relación.
5. La ocultación de los elementos funcionales rígidos ya estereotipados, tipo ventanas, escaleras, paredes, etc., lo que nos obliga a integrar en el diseño de la forma, todos esos elementos de una manera única y simultánea. Si aun así se puede integrar también otros elementos funcionales relacionados con el clima, la estructura, la iluminación, etc., mejor.
6. La búsqueda del divertimento y la variedad, con lo que se ha de evitar por completo la repetición simple de la forma.



7. **El requisito ineludible de que en el espacio generado no existan jerarquías y todas las posibles actividades se comuniquen con facilidad.**
8. **La intención clara de evitar cualquier posible segregación zonal y funcional en la distribución del espacio.**
9. **La categorización de las funciones diferenciadas en “gradientes”, y que estas sean inter-dependientes.**
10. **Y el objetivo último de que todas las funciones que se desarrollen en el espacio sean escenarios de actividad paramétrica, en la que la tecnología digital esté presente.**

Definitivamente, puedo concluir además, que lo más relevante de este tipo de arquitectura sea quizá la enorme reivindicación que hace de la importancia de las herramientas digitales en la cultura y en la práctica de la arquitectura.

Software de parametrización de la forma son los programas *3DMax* o *MAYA*. No obstante los arquitectos solemos utilizar estos dos con otras intenciones normalmente: la de modelado tridimensional y renderizado (por lo que se ficharán más adelante).

Hay otros como *Rhinoceros*, realizado por Robert McNeel & Associates, que aunque también lo utilizamos más como modelador 3D allí donde las capacidades de *AutoCad* no llegan por la complejidad de las superficies propuestas, con su evolución *Grashopper* (editor de algoritmos generativos) se ha puesto prácticamente a la altura de los otros dos que veníamos utilizando históricamente, *CATIA*, y *form-Z*. Por lo que ya sí que lo empezamos a usar con esta actitud paramétrica.

Las ventajas de *Grashopper* con respecto a *CATIA* (el primero que se aplicó en estas funciones), o *form-Z*, radica en lo comentado anteriormente: se orienta en labores paramétricas más hacia el manejo por arquitectos en vez de por programadores o informáticos, ya que para su uso no hace falta tener experiencia en el lenguaje *Script*. Esto nos permite proponer diseños paramétricos a partir de “componentes generadores de forma” ya dados, obteniendo una considerable optimización de tiempo. Nuestra labor como arquitectos se reduce a una elección de esos componentes y a un proceso de prueba-simulación y mejora.

No quiero acabar el capítulo sin el aviso de que al asumir esta actitud a estos niveles de inmersión profunda en las herramientas de generación y representación digital de arquitectura y diseño, si el dominio de la técnica no es elevado, lo conveniente es que el proyecto generado se considere como A.D. sin pretensiones de ser construida.

Cuándo ese dominio no elevado durante el periodo de adaptación del arquitecto a ese nuevo instrumental ha convivido con proyectos que sí tenían la intención de materializarse, los resultados no han sido muy satisfactorios, ya que han ocasionado un enorme coste además de torpes formalizaciones constructivas: es lo que en esta tesis englobo dentro del concepto H.D. de la arquitectura, término que además de ese, abarca otros aspectos aún no explicados hasta el capítulo 4.

Ilustración 26 p. anterior: Himmelblau, Coop; Prix, Wolf D.; y Ott, Alexander (2012). “Centro Internacional de Conferencias *Dalian*”, Dalian, China. Imagen extraída de <<http://es.wikiarquitectura.com>> File: Dalian_center_16.jpg. Map (2013).



RhinoCeros



Comunidad *on-line* con más de 455.000 usuarios



2005, 1a versión
2015 Última versión



Robert McNeel



Robert McNeel & Associates



1695 €



rhino3d.com
wikipedia.com



Programa multidisciplinar. Su manejo (conociendo *AutoCad*), es intuitivo y posibilita una alta calidad de renderizado.

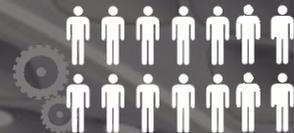


Capaz de manejar superficies complejas N.U.R.B.S. con facilidad, y muy compatible con otro *software* de modelado y delineación.



Ilustraciones 27 y 28: Oliva, Raúl (2015). "Fichas informativas del software de modelado y renderizado, *RhinoCeros / Grasshopper*".

Grasshopper®



Dato no disponible



2007, 1a versión
2015 Última versión



David Rutten



Robert McNeel & Associates



Gratis con la licencia de Rhino3d



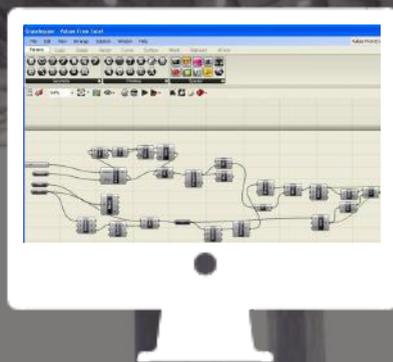
bentley.com
wikipedia.com



Es un *plugin* para el *software* *RhinoCeros* que permite parametrizar formas mediante algoritmos generativos de manera gráfica e intuitiva. La interfaz consiste en componentes que son arrastrados en el espacio del trabajo y que interactúan entre ellos.



El programa está orientado hacia A.D.A.P., y para equipos multidisciplinarios donde se maneja geometría compleja generada por componentes sin necesidad de utilizar el lenguaje *Script*.






+ 210.000
Licencias oficiales



Antes de 1981, 1a versión
2013 Última versión



Marcel Dassault



Dassault Systèmes



5653 €



3ds.com
wikipedia.com



Permite modificar todas sus herramientas. No solo es un instrumento de modelado final, también posee un motor potente de renderizado. Permite trabajar fácilmente con N.U.R.B.S.



Las herramientas de creación, edición y renderizado están cohesionadas, haciendo el programa mucho más fácil e intuitivo. Está pensado para diseñadores, artistas y gamers. Aunque cada vez más para arquitectos también.

Ilustraciones 29 y 30: Oliva, Raúl (2015). "Fichas informativas del software de modelado y renderizado, CATIA / Form-Z".




No hacen recuento de usuarios activos



1991, 1a versión
2015 Última versión



AutoDesSys, Inc



AutoDesSys, Inc



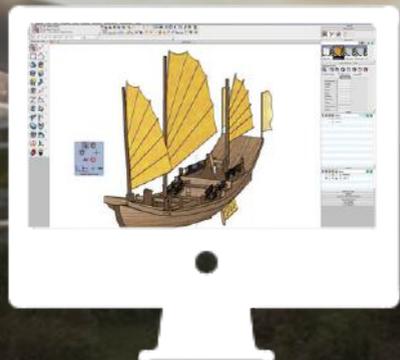
Gratis
Existe versión pro: 995 dólares



formz.com/
wikipedia.com



Software de dibujo 2D y 3D que permite modelar volúmenes a partir de un sólido o una malla, con una interfaz muy intuitiva para el usuario.



El programa se utiliza para realizar proyectos paramétricos gracias a sus herramientas especializadas en hacer geometrías complejas mediante Script.

2. LA LIBERTAD DE LA MANO



A lo largo de la historia, el instrumental utilizado en la ejecución de un trabajo siempre ha sido clave, caracterizando y posibilitando nuevas maneras de hacer. Concretando, el instrumental gráfico de representación de la arquitectura ha ejercido una influencia directa, como no podía haber sido de otra manera, sobre los resultados de planos y plafones de comunicación del proyecto, y también por extensión, sobre el edificio en sí. Además hoy en día centrándose en las tres últimas décadas ese instrumental ha dilapidado a sus propios ancestros y está haciendo que la arquitectura vaya desmaterializándose desde lo físico y pesado, hasta lo digital y volátil...

Instrumentos de representación del arquitecto

Los arquitectos siempre hemos sido conscientes de que el dibujo y la representación de nuestros proyectos son sustanciales desde el comienzo de la concepción de las primeras ideas. No obstante a nivel práctico, con la tecnología digital gráfica disponible hoy en día hemos perdido el hábito de sobrellevar ambos aspectos (ideación y representación), de manera simultánea a como ocurría con la T.R.A. Esa simultaneidad es más importante de lo que a primera vista parece. Hace que ambos aspectos del proyecto al ir paralelos durante todo el proceso de diseño se justifiquen mutuamente, (afirmación que desarrollo en el último punto del siguiente capítulo).

Por ejemplo, si desde el mismo momento en el que el arquitecto o diseñador concibe las primeras ideas generadoras del proyecto decide cuál de ellas quiere desarrollar (para una mejor comprensión del mismo), y a su vez, comienza a pensar cómo va a representar dichas ideas y desarrollos (escala, ubicación dentro del formato, llamadas de atención, códigos, fuentes, etc.), únicamente atenderá al dibujo y la definición de esos ámbitos elegidos del proyecto, sin perder tiempo ni desperdiciar trabajo dedicado a otros de menor relevancia, y que quizá finalmente termine por descartar durante el proceso. De igual manera, suele ocurrir que las ideas originales y primigenias generadoras del proyecto son las que mejor explican y justifican las restantes decisiones proyectuales, por lo que si mediante la presentación del mismo siempre se tienen en cuenta esas primeras directrices, dicha comunicación se efectuará de una manera mucho más clara y ordenada, otorgando importancia a lo verdaderamente esencial de la propuesta. Sin ir más lejos podemos comprobar por ejemplo en la entrevista a Carme Pinós y Juan Antonio Andreu (Anexos de la tesis), esa constante lucha que en las primeras fases de un proyecto puede llegar a tener Carme con los miembros de su equipo, para que en el traspaso de los primeros bocetos al dibujo por ordenador no se desvirtúen las ideas esenciales de la propuesta. Este problema, más común de lo que pueda parecer, es producto de que el ordenador no se rige a la hora de dibujar por los mismos criterios que la mano. Pero sí que podemos ser mucho más fieles a la geometría con tal de fusionar ambos sistemas de dibujo.

Desde una perspectiva individual y cultural, la representación de una idea mediante cualquier técnica gráfica que los arquitectos manejemos juega un papel importante en la generación y desarrollo de dicha idea. Los A.C.A. y A.D.A. Estándar como mínimo, utilizamos el dibujo como acto que articula nuestro pensamiento mientras proyectamos. Si no lo dibujamos no somos capaces de verlo desde nuestra perspectiva de arquitectos. Y ese dibujar implica una herramienta sencilla que dominemos, y en la que confiemos. Que nos acompañe y nos responda fielmente en ese momento íntimo. "Pensar, ver, y dibujar, con diversas reiteraciones y cambios, proporcionan una matriz desde la que se puede derivar una concepción inicial del proyecto" (Robbins, 1994, traducción propia).

Según Michael Graves, los arquitectos funcionamos en base a un diálogo interno en el que se dan cita el dibujo y nuestra razón, para ir constantemente proponiendo, registrando, probando y en definitiva proyectando el futuro edificio (Robbins, 1994).

Bastaría por tanto con nuestra cabeza, nuestra mano con un lápiz, y una superficie.

Y así ha sido desde siempre. Desde hace más de 80.000 años cuando un "iluminado" decide grabar en una piedra de ocre tres líneas bastante iguales formando un triángulo equilátero en la cueva de Blombos, en el



Ilustración 31:
"Valores de intensidad del grafito del lápiz".
WIKIMEDIA COMMONS.
File: Valores_del_Lápiz.
jpg. Luis adrian (2011).

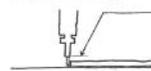
PLUMAS DE DIBUJO TÉCNICO



La pluma técnica, capaz de trazar líneas de un ancho preciso, se emplea para dibujar a tinta tanto a mano alzada como con regla. Como los portaplumas, las plumas técnicas varían algo en su forma y funcionamiento según el fabricante. Sin embargo, la mayoría utilizan un hilo metálico, regulador del flujo de la tinta, insertado en una punta cilíndrica cuyo diámetro determina el grosor de la línea de tinta que traza. Hay una docena de puntas en el mercado cuyo grosor oscila entre 5 x 0 (extremadamente fina) y 6 (2 mm).



3 x 0	0,1 mm	Un conjunto básico de plumas debe incluir los gruesos
2 x 0	0,2 mm	indicados a la izquierda.
1	0,4 mm	
5	0,8 mm	



* Hay que asegurarse de que la longitud del tubo de la punta de la pluma es superior al grosor de las escuadras y reglas que se usan.

ALGUNOS PUNTOS A RECORDAR:

- ① Hay que tener las distintas partes de los puntas bien apretadas para evitar que la tinta se escape.
- ② Hay que cerrar bien el tapon después de usar la pluma, para evitar que la tinta se seque dentro de ella cuando no se usa, hay que guardar las plumas con la punta hacia arriba.



Hay que usar tinta de dibujo negra e indeleble. La tinta china Pelikan es una buena tinta instancable, destinada para uso en plumas estilográficas pero también adecuada para plumas técnicas.

8

PRINCIPALES ELEMENTOS DEL DIBUJO EN PERSPECTIVA

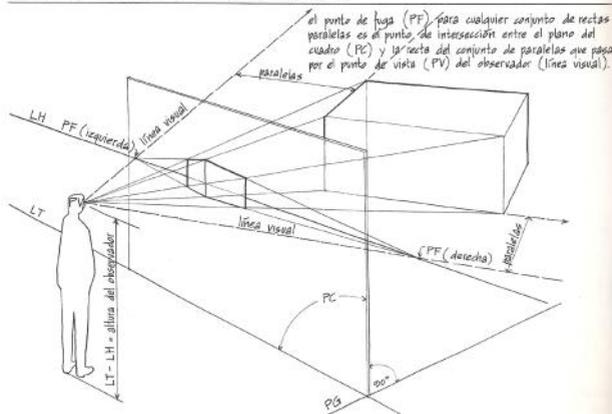


Ilustración 32

izquierda: Ching, Frank (1975). "Plumas de dibujo técnico". (Ching, 1975, p. 8).

Ilustración 33 derecha:

Ching, Frank (1975). "Principales elementos del dibujo en perspectiva cónica". (Ching, 1976, p. 46).

extremo sur de Sudáfrica. El primer dibujo geométrico que conocemos que demuestra que nuestros antepasados por aquella época ya conocían y utilizaban el lenguaje sintáctico. No en vano, el triángulo equilátero es el más simple de los polígonos irregulares que nos da la naturaleza, y el más sencillo de dibujar con regla y compás.

Ese hallazgo arqueológico del equipo de investigación dirigido por el profesor Christopher Henshilwood en 2001, demostraba que las piedras de ocre rascadas para utilizar el polvo como pigmento -tal cual hoy en día-, en este caso se hacía con una forma intencionada que seguramente tuviese algún significado. Y esa primera forma de arte -de arte abstracto, tenía razón después de todo Wilhelm Worringer- es, a la vez, la primera evidencia de lenguaje escrito: de atribución de sentido a unos trazos grabados sobre una superficie.

El autor de ese triángulo seguramente utilizó un objeto punzante, de hueso u otra piedra de mayor dureza que el ocre. Un objeto punzante más parecido al lápiz que al ratón del ordenador o incluso al lápiz electrónico con el que no hace falta prácticamente apretar ni rascar.

Antes que esa barrita de carbón, o grafito encapsulada en un cilindro fino y fácilmente asible de madera -que hemos venido utilizando desde el descubrimiento del propio grafito entre el siglo XVI y XVII en Inglaterra hasta hoy, ...y lo que le queda-, el hombre utilizaba plumas, o ya como aquel prehistórico sudafricano, huesos o piedras. La aparición del lápiz no obstante no minimizó el uso de las herramientas existentes hasta ese momento, nada menos parecido a lo que en los últimos treinta años ha hecho la tecnología digital y el ordenador con el propio cilindro delgado de madera.

Como ya he comentado anteriormente, cualquier evolución en el instrumental de nuestra disciplina nunca había sido tan radical.

El papel, en cambio, ya lo utilizaban los egipcios, que fueron los primeros en prescindir de las tablas y las piedras e inventaron el rollo de papiro.

Hoy día, si considero los distintos tipos de papel o de lápices que podemos utilizar, las combinaciones son infinitas.

Y los arquitectos siempre hemos estado abiertos al cambio de instrumental. Abiertos a la experimentación. Y en esa experimentación, cada uno va asumiendo que instrumentos son los que más se le adecúan a su manera de trabajar y de dibujar. Tener la posibilidad de combinar unos u otros según nos convenga es una gran ventaja. Aunque si bien hasta la aparición de la T.R.D., todas las herramientas de dibujo del arquitecto convivían de manera natural, hoy en día se han visto totalmente relegadas al ostracismo.

En general, podría relacionar las siguientes herramientas que manejaban los que como afirma Farrelly en el año 2008 aún representaban a mano buena parte de sus proyectos, y que hoy por hoy no han sufrido déficit en el número de usuarios actuales, bastante ya mermado de por sí. No obstante los que poseemos dinámicas de trabajo ya inmersas de pleno en el entorno digital, estos instrumentos que Farrelly relaciona aún, los seguimos usando en labores concretas. Es por eso que quizá puedo decir que éste es el instrumental analógico que todavía pervive y convive con el digital:

Bolígrafos (0,3 o 0,5mm.); Rotuladores (0,2, 0,5 o 0,8mm.); Escuadra, Cartabón; Transportador de ángulos; Regla y/o Escalímetro de 30cm.; Rollo de papel blanco; Rollo de papel sulfurizado (o también llamado vegetal); Tablero de mesa de dibujo; Cuaderno de dibujo; Cinta métrica o Medidor láser; y Juego de plantillas de curvas. No hay más.

Me parece curioso que ya en el año 2008, en una de las poquísimas publicaciones específicas sobre técnicas de representación de arquitectura del mercado, ya no



AUTODESK AUTOCAD 2014



+ 10 millones
según Autodesk



1982, 1a versión
2016 Última
versión



John Walker
+ 12 socios



Autodesk



175 € al mes
2095 € al año



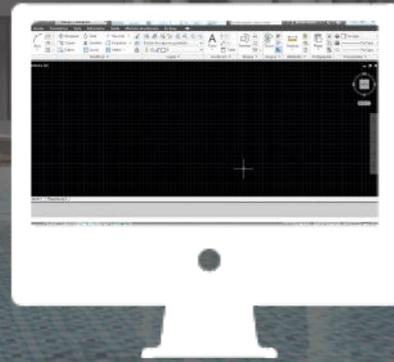
autodesk.com
wikipedia.com



En las últimas versiones se han hecho grandes mejoras en la interfaz y herramientas: la acotación inteligente, la creación de PDF, la mejor interacción con el lápiz digital, etc. Permite personalizar su interfaz para una mejor adaptación al usuario.



Pese a ser el programa de mayor uso en representación 2D, sigue marcando las distancias con respecto al acto del dibujo analógico. No obstante facilita nuestras labores más tediosas de multiplicación de planos levemente modificados entre sí.



Ilustraciones 34 y 35: Oliva, Raúl (2015). "Fichas informativas del software de sistema C.A.D., AutoCad; y del software de sistema B.I.M., ARCHICAD".

GRAPHISOFT® ARCHICAD



+ 120.000
usuarios registrados



1982, 1a versión
2015 Última
versión



Dato no disponible



Graphisoft



Versión base
desde 1000 €



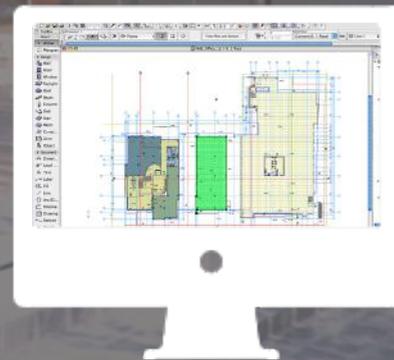
graphisoft.com
arquitectos.
wordpress.com



Permite trabajar desde el 2D o empezar directamente por el 3D. Con su tecnología B.I.M.X. permite realizar render de buena calidad y crear vídeos. Cuenta con una extensa biblioteca de bloques paramétricos.



Fue el primer software en compartir 2D y 3D. Permite hacer un análisis energético en fase de proyecto. Aunque tiene diversos motores de render, cuenta con una conexión con ARTLANTIS para conseguir mejores resultados.



solo no se expliquen, sino que simplemente ni se nombran instrumentos de dibujo manual como el famoso "Cangrejo", o la Regla "T", o más antiguo aún el complicadísimo "Tira Líneas". Realmente es un claro síntoma de que este instrumental ya no interesaba por aquel entonces. Pero es que ni siquiera otros de generaciones más próximas que tampoco se relacionaban, como el Compás, ni las Reglas-Plantilla de tipografía técnica, ni el mismísimo Paralex. Ese ingenioso invento de los años 50 que el aún estudiante de la Escuela de Arquitectura de la Universidad de Barcelona, Francisco Enrique Gómez, compuso con una larga cuerda fina que circulaba por las pequeñas poleas que se adosaban a los dos extremos de una regla, y que al fijar a la mesa mediante un procedimiento concreto hacía que la misma regla se moviera de arriba a abajo por toda la superficie de manera totalmente paralela a la misma (estic tàrtar..., 2009).

Sirva esta leve alusión a modo de homenaje.

Hemos de asumir que aunque muy puntualmente los usemos, la mesa de dibujo dejó paso por tanto a la pantalla plana del ordenador; el lápiz o similar -tras 80.000 años- al ratón; el papel al espacio infinito; la línea y el trazo al vector; la fotografía revelada a la imagen ráster; el paralex, la regla "T", la escuadra y el cartabón a la proyección ortográfica: *Orto*; la cuchilla de raspar al borrado inmediato... Y se instaura el proceso tan odiado por Miralles: *Full Print*. (Ver entrevista realizada a Benedetta Tabliabue en los Anexos de la tesis).

Todos los manuales prácticos de dibujo técnico existentes, hasta el momento, parece que hayan quedado obsoletos e inservibles. Y las escuelas de arquitectura han tenido que ir progresivamente cambiando parte de sus planes de estudio pertenecientes al ámbito de la Expresión Gráfica para adaptarlos al nuevo catálogo técnico digital.

En definitiva es un proceso similar al que explica Josep Quetglas en el momento en el que presta atención sobre la aparición berlinesa que difundió en 1910 la obra de Frank Lloyd Wright o sobre la aparición de *Vers une architecture* de Le Corbusier-Saugnier en 1923, publicaciones en las que comenta el estupor e incredulidad de aquellos que abrían el libro por primera vez, al demostrarse que era posible hacer arquitectura de otra manera. Quetglas aparte realiza un simple símil con el momento inaudito y de reconocimiento que sufrieron algunos que vivieron alrededor de los años ochenta, en Barcelona, la presentación de los primeros proyectos "de arquitectura natural" (así descrita por él), de Enric Miralles y Carme Pinós.

Y sigue comentando al respecto:

"Con él no solo cualquier momento del proyecto ya es arquitectura: estar dibujando, estar visitando, estar conversando no son preparaciones y requisitos documentales para alcan-

zar una finalidad posterior, sino que en ellas mismas ya consiste lo arquitectónico. No hay ninguna solución de continuidad ni jerarquía entre unos momentos y otros, entre unas actividades y otras, sino una transformación inevitable de una a otra, una conversión germinativa de un sentimiento en un dibujo, de un dibujo en una maqueta, de una maqueta en un edificio, de un edificio en una ocupación, de una ocupación en un sentimiento, de un sentimiento en un dibujo..." (Quetglas, 2000, p.28)

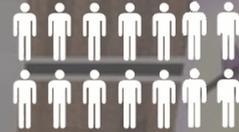
A partir de aquí, los avances tecnológicos que han causado "más estupor" sobre el arquitecto, y de mayor afectación sobre el instrumental gráfico digital manejado, y acaecidos en estas tres últimas décadas, los puedo reducir a tres:

1. El rápido desarrollo de los equipos informáticos, que desde la presentación del mítico Apple II en 1977, primer microordenador que gozó de éxito comercial, año además en el que Microsoft comenzó a producir sistemas operativos (Castells, 1997), y gracias a la democratización y a la mejora de las condiciones de accesibilidad por gran parte de la sociedad, se han convertido en un elemento imprescindible en cada despacho profesional;
2. Todo el *software* de delineación y modelado arquitectónico que convive en el entorno informático, así como el de edición gráfica, que ha modificado drásticamente la estructura, tanto física como metodológica del trabajo del arquitecto en el Proceso Reordenado;
3. Y la aparición y socialización de Internet -que acerca distancias y conocimientos, reduce tiempos y posibilita mostrar cualquier tipo de información requerida a través de la búsqueda-, sin la que hubiera sido muy complicado llegar a los niveles de enraizamiento y dependencia que estas herramientas han cobrado en los estudios de arquitectura.

En esta tesis, aun sabiendo que los instrumentos de representación del arquitecto hoy en día pueden ser muchos y variados por la multidisciplinariedad que ya nos caracteriza, me centraré exclusivamente en ese punto 2, del *software* de delineación, modelado y edición gráfica, como instrumentos de representación actual. Como ya he venido haciendo, tampoco entraré a definir escuetamente el distinto *software* que se presente ya que todos o casi todos están ampliamente definidos en Wikipedia por ejemplo, sino que desarrollaré una explicación breve de sus posibilidades concretas en relación a nuestros intereses como arquitectos y diseñadores mediante las "fichas" generadas con comentarios muy específicos que ya han empezado a aparecer a lo largo de todo el texto. Todo ello con la intención de sacar a relucir y relacionar aquellos programas que verdaderamente pienso, se pueden utilizar hoy en día en labores de representación.



TurboCAD^{®16} Pro



Dato no disponible



1986, 1a versión
2015 Última
versión



Hendrik
Vermooten y Hein
Oosthuizen



IMSI Designs



199.99€



turbocad.com
cadproyectos.com



Existen diversas versiones según el usuario. La interfaz es sencilla y similar a la del antiguo *AutoCad LT*. Incorpora diversas características de ahorro de tiempo priorizando el diseño rápido e intuitivo, con comandos fáciles de entender.



Es un programa muy completo capaz de abrir y exportar hasta 35 formatos diferentes de archivos. Tiene biblioteca propia de materiales, objetos arquitectónicos y de terreno.

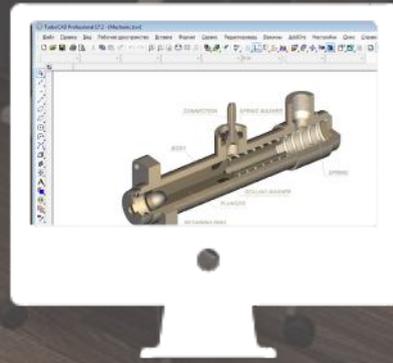


Ilustración 36: Oliva, Raúl (2015). "Ficha informativa del software de delineación y sistema C.A.D., TurboCAD".

Si bien, casi todos los recursos de esta –aún se le puede llamar “nueva”– tecnología informática son útiles y necesarios para la práctica actual de la arquitectura, el que utiliza el sistema C.A.D. es el más propio y específico en cuestiones estrictas de delineación pues substituye al tablero, las escuadras, las estilográficas, las plantillas... y hace que quien lo sepa manejar difícilmente soporte de nuevo en el futuro, las exigencias de la mesa de dibujo a menos que sea para bocetar. Sobre todo porque los tiempos reales que demandaba cualquier proyecto, en cuanto a la confección de documentación y desarrollo, han sido optimizados violentamente en dicha Revolución Digital. De esta manera, algunos aspectos del trabajo que antes podían significar meses han sido reducidos en el Proceso Reordenado a semanas o días, según el proyecto.

Este sistema C.A.D. –tecnología que como señala Sennet (2008): “se remonta al trabajo de Ivan Sutherland, ingeniero del Massachusetts Institute of Technology, que en 1963 imaginó cómo un usuario podía interactuar gráficamente con un ordenador”–, es el requerido por la mayoría de estudios de arquitectura, aunque ya muchos estamos aceptando las bonanzas del combinar C.A.D. con B.I.M. mediante software específico.

La primera versión comercial del *AutoCad* (ver ilustración 34) fue presentada en el *COMDEX Trade Show* de Las Vegas en noviembre de 1982 (Ferrer,

2001). Se ha elaborado y comercializado siempre por Autodesk, Inc. y fue uno de los primeros programas que funcionaba en los ordenadores personales y, en particular, en el afamado PC de IBM. Desde aquella fecha, su sofisticación ha sido exponencial –versión tras versión–, siendo con el paso del tiempo compatible con otros *hardware* y *software*. *AutoCad* atiende prioritariamente aquellas tareas exclusivas del diseño o la arquitectura como el dibujo técnico y la documentación del mismo, pero normalmente permite realizar otras labores complementarias relacionadas, principalmente, con la presentación en formato papel y digital del proyecto, sobre todo cuando no se necesita combinar en el mismo plafón de presentación los planos o información vectorial con un número elevado de imágenes ráster (tipo de imagen que desarrollaré ampliamente en el siguiente capítulo); en tal caso su motor de gráficos se queda corto de potencia RAM.

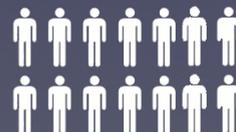
Es ideal para duplicar planos rápidamente en cada uno de los cuáles se trate un aspecto específico de la propuesta, pero preservando la referencia externa de la planta, alzado o sección “madres”.

Siempre ha propuesto la misma manera de utilizarlo y ha habido poca evolución desde la perspectiva de la interacción con el usuario. Si de sus posibilidades, pero no de sus inconvenientes de manejo que aún hoy en día U.P. como yo que no entendemos. Por



MicroStation

Early Access Preview



Dato no disponible



1985, 1a versión
2015 Última
versión



Keith y Barry
Bentley



Bentley Systems



7178 €



bentley.com
wikipedia.com



Permite una interacción constante entre 2D y 3D. Pese a ser mayoritariamente usado para delineación, el programa ha mejorado hasta el punto que se puede previsualizar el render e inspeccionarlo como si fuera una animación.



Está orientado hacia ingenieros e infraestructuras, pero es perfectamente válido para arquitectura y sobre todo urbanismo, lo que lo hace perfecto para equipos multidisciplinares donde se combinan geometría y datos.

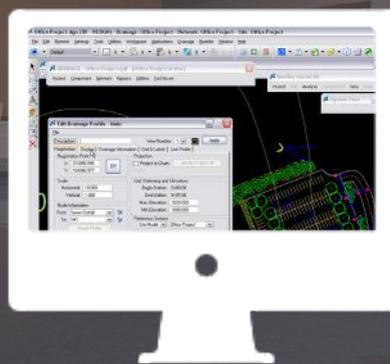


Ilustración 37: Oliva, Raúl (2015). "Ficha informativa del software de delineación y sistema C.A.D., MicroStation".

ejemplarizarlo de manera rápida, me cuesta entender como una herramienta de corte de una simple línea se plantea tan compleja de ejecutar...

En España, los primeros programas que se instauraron con fuerza en nuestros ordenadores fueron *AutoCad* y *Archi CAD*, ambos muy parecidos en posibilidades y manejo. Si bien *AutoCad* fue el que se extendió con mayor rapidez y hoy por hoy el que mayor número de adeptos posee, *Archi CAD* ofrecía desde un principio la posibilidad de comenzar a dibujar en 2 y 3 dimensiones a la vez de una manera bastante rápida y ágil, cosa que *AutoCad* no ha conseguido aportar a sus cualidades aún. *Archi CAD* (ver ilustración 35), además te posibilitaba sacar mayor partido de ese supuesto modelado 3D pudiendo extraer fácilmente las plantas y secciones, no como *AutoCad*. En definitiva utiliza sistema B.I.M., y la visualización y empatía para con el usuario de la interfaz y su motor de gráficos es otra de las grandes diferencias en las que *AutoCad* también sale perdiendo.

Hoy por hoy siguen siendo los programas junto a *Allplan* ya fichado en el capítulo anterior, que utilizamos la mayoría de los arquitectos españoles en labores de delineación y generación de información vectorial.

El programa TurboCAD para labores también de delineación tuvo cierta presencia igualmente en el entorno digital del arquitecto a finales de los años 90,

por ser mucho más económico que los dos anteriores, y en cuanto a manejo algo más intuitivo. La acrecentada distribución en el mercado pirata de aquellos dos hizo que finalmente TurboCAD haya quedado como programa al que recurren algunas industrias de diseño de maquinaria, moldes, y todo lo que tiene más que ver con el mundo del diseño de producto industrial que con la arquitectura.

No obstante aún existen estudios que en su inmersión temprana en el programa y dominio del mismo son reticentes actualmente a dejarlo o sustituirlo por otro, por lo que podría decir que aún sigue puntualmente utilizándose en nuestra rama.

MicroStation en cambio si es un programa bastante potente, más parecido a los dos primeros comentarios. A finales de la década de los noventa comenzó a utilizarse por el norte del territorio nacional, Cataluña sobre todo. En regiones como Andalucía no ha tenido presencia reseñable siendo incluso desconocido para muchos arquitectos de la región. Reflejo de la importancia que algunas escuelas de arquitectura tuvieron en la proyección y distribución de un software determinado durante los últimos años del siglo XX.

Se orientó en su día hacia el urbanismo por su enorme capacidad de trabajar con planos muy cargados de líneas, típicos de la especialidad. Recuerdo que si



AUTODESK® 3DS MAX®



Dato no disponible



1990, 1a versión
2015 Última versión



Gary Yost
Jack Powell



Grupo Yost +
Autodesk



133 € al mes
1600 € al año



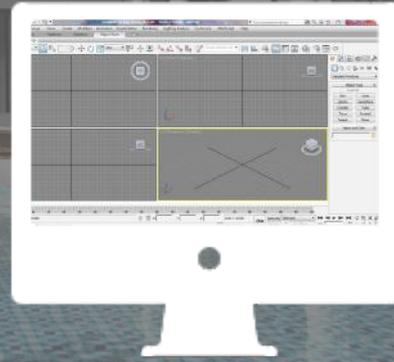
autodesk.com
wikipedia.com



Puede realizar renderizados de altísima calidad. Permite obtener *plugin* que actualicen el *software* en cuanto a luces, sombras, efectos... De esa manera se minimiza el tiempo de espera de renderizado con el motor coordinado.



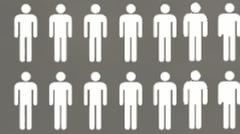
Es un programa que, al igual que *AutoCad*, cuesta de asimilar en su manejo desde un principio, pero que una vez inmerso en otros -tipo *SketchUp*-, dicha labor es más sencilla.



Ilustraciones 38 y 39: Oliva, Raúl (2015). "Fichas informativas del software de modelado y renderizado, 3DS MAX / SketchUp".



SketchUp



30 millones de usuarios (2014)



1999, 1a versión
2014 Última versión



Brad Schell
Joe Esch



LastSoftware
Google (2006)
Trimble (2012)



Es gratuito.
Existe una versión de pago: SketchupPro



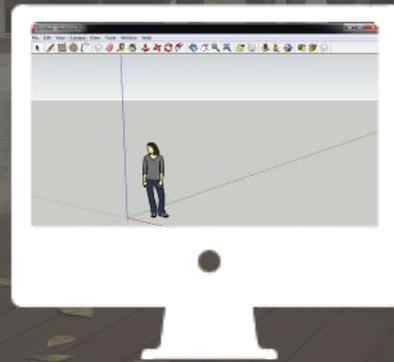
sketchup.com
wikipedia.com



Es de fácil aprendizaje y muy intuitivo. Cuenta con biblioteca de bloques abierta y videos tutoriales de aprendizaje. Pese a su sencillez permite conseguir grandes resultados debido a que hoy en día ya posee varios motores de renderizado.



Para hacer el programa más flexible a las necesidades de cada usuario, *SketchUp* publica los comandos con los que está construido el programa, para que cada uno modifique los *plugin* y lo personalice según su nivel de manejo.





AUTODESK® 123D® DESIGN


Dato no disponible



2009, 1a versión
2014 Última
versión



Hendrik
Vermooten y Hein
Oosthuizen



Autodesk Inc.



Es un programa
gratuito



Autodesk.com
genbeta.com



Posee una plataforma de soporte con usuarios y empresas preparados para ayudar a convertir nuestros modelados en realidad. Está más orientado a ser una plataforma pública para *makers* y D.I.Y.



Muy apto para principiantes en el 3D ya que es muy intuitivo y no requiere mediciones para los proyectos sencillos. El *software* aún está en una fase muy temprana y tiene carencias de desarrollo.



Ilustraciones 40 y 41: Oliva, Raúl (2015). "Fichas informativas del software de modelado y renderizado, 123D Design / MAYA".



AUTODESK® MAYA®


+ 101.000
subscriptores anuales



1998, 1a versión
2016 Última
versión



Bill Kovacs
Larry Barelis
Mark Sylvester



AliasWavefront
(1998)
Autodesk (2005)



1600 euros
anuales o 133
euros al mes



www.autodesk.com/maya
www.wikipedia.com



Posee diversas herramientas para modelado, animación, renderizado, etc. Trabaja con un buen motor de gráficos lo que le proporciona la capacidad de generar sólidos y superficies de cualquier índole.



Gracias a un kit de desarrollo permite personalizar el código de producción adaptándolo al lenguaje propio del estudio.



hacías el sencillo ejercicio de abrir simplemente el denso y pesado plano aportado por los profesores -que a su vez les había aportado el técnico municipal de turno-, con el que trabajar una de las asignaturas de Urbanismo mediante *MicroStation* y a la vez mediante *AutoCad*, el primero lo abría al cabo de unos segundos, y el segundo necesitaba un buen rato más para poder visibilizarlo en pantalla.

Además puede realizar las funciones normales de delineación orientada a proyectos de edificación, y en las últimas versiones ha mejorado mucho su motor de renderizado lo que permite modelar y pre-visualizar el render a modo de animación con cierta rapidez. Aun así tiene bastante recorrido a la hora de mejorar su biblioteca de materiales y su iluminación por defecto. Aprovecho a especificar lo que a lo largo de la tesis quiero dar a entender con el término "render": Aquel tipo de imagen que generada mediante T.R.D., y en concreto un proceso de renderizado de imagen, trata de imitar el entorno tridimensional de una propuesta de diseño mediante el cálculo del comportamiento de la luz, la atmósfera, las sombras, las texturas de los materiales insertados en el modelo virtual, y que suelen servir para representar cómo se verá esa arquitectura futura, o la imagen que proyectará al usuario.

Acabando con el programa *MicroStation* hoy por hoy habría que decir que se sitúa en un ámbito intermedio entre los utilizados por parte de los arquitectos para trabajos de delineación y ya expuestos, y los de trabajo de modelado tridimensional que seguidamente relacionaré.

Versión tras versión, todo el *software* de delineación va perfeccionándose y tendiendo a especializarse en la creación, desarrollo y manejo de modelos tridimensionales, como *MicroStation*. Es decir, se van pareciendo a los de modelado tridimensional, compartiendo herramientas, posibilidades, interfaz, manejo, etc.

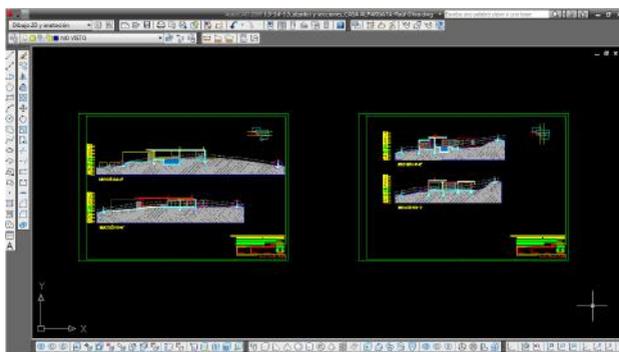


Ilustración 42: "Captura de pantalla de la interfaz del *software* *AutoCad*". Licencia del *software* escolar a cargo de la Escuela de Arte y Diseño EINA. Archivo expuesto: 3.3-3.4-3.5_alzados y secciones_CASA ALPARGATA-Raúl Oliva. OLIVA, Raúl (2009).

A tal efecto, además de los de sistema C.A.D., la aparición y desarrollo continuo de programas con esta función específica en nuestro catálogo disponible de instrumental técnico digital, sigue creciendo.

Autodesk 3ds Max, anteriormente *3D Studio MAX*, está actualmente desarrollado y producido por Autodesk Media and Entertainment. Aunque previamente fue creado y desarrollado por Discreet Logic, Inc. que en su fusión con Kinetix que también participó de dicho trabajo. En 1999 fueron absorbidos por la actual, y hoy en día es el más reconocido por nuestro gremio en España, y podría decir que en todo el mundo.

A modo de curiosidad, en verdad es un programa caro y más orientado a la animación 3D y a la generación de escenarios virtuales orientados a la industria cinematográfica y de los videojuegos, que a la arquitectura en sí.

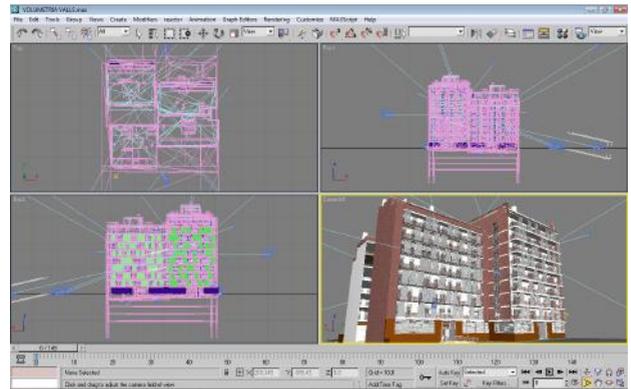


Ilustración 43: "Captura de pantalla de la interfaz del *software* *Autodesk 3DS-Studio Max 9, 32-bit*". Licencia del *software* escolar a cargo de la Escuela de Arte y Diseño EINA. Archivo expuesto: Volumetría Valls.max. Oliva, Raúl (2009).



Ilustración 44: Oliva, Raúl (2009). "Render de la escena de la captura de pantalla que muestra la ilustración anterior (45)".

Los arquitectos lo usamos no para modelar directamente sobre él, porque en esas cuestiones si no trabajas con superficies no es demasiado operativo ni fácil de manejar: por ejemplo es más fácil hacer un prisma de unas dimensiones exactas y concretas con *AutoCad* que con *3ds Max*. Por tanto normalmente al escenario de *3ds Max* importamos la maqueta virtual que hayamos levantado desde cualquier otro programa de delineación más utilizado por nosotros. Una vez

dentro, solemos usarlo concretamente para aplicar materiales y luces a la escena y ubicar cámaras desde donde realizar algún render o vídeo. He de decir que es un programa que se basa en un compendio de *plugins* que puedes ir instalando, cada uno de los cuáles te oferta una posibilidad muy concreta. Son famosos sus *plugins* de iluminación tipo *V-Ray* o *Mental-Ray*, que mejoran la calidad lumínica de la infografía o render hasta límites desorbitados, y nos da la posibilidad de realizar imágenes virtuales muy realísticas.

Sus homogéneos, por el parecido de su interfaz y funciones, pero mucho más intuitivos y menos pesados, además de gratuitos, son los programas *SketchUp* y *123D Design* (ver ilustraciones 39 y 40). Son los más jóvenes de los que voy a tratar y eso se nota porque poseen las características perfectas para instaurarse tal y como ya han hecho (sobre todo en el caso del primero), como los programas más usados hoy por hoy por los estudiantes en los cursos iniciales de las escuelas de arquitectura y diseño. Ambos son muy accesibles y abiertos. *SketchUp* no oferta una calidad alta en sus render, pero como herramienta con la que ir comprobando en 3D aquello que se va ideando es muy útil. Igualmente en las últimas versiones, al trabajar de manera similar al *3ds Max* por medio de *plugins*, también va actualizando sus posibilidades hasta el punto que posee su motor *V-Ray* específico, con el que mejorar en gran medida aquello en lo que todavía está por debajo de cualquier otro: la iluminación de la escena.

El también de Autodesk, *123D Design*, aún en desarrollo, precisamente ha salido hace 6 años al mercado para competir con el anterior y por la creciente necesidad de los jóvenes arquitectos -y no tan jóvenes-, de trabajar mediante *software* ligero ubicado en la *nube*, muy específico y con el soporte que nos puede llegar a ofrecer el concepto *trabajo colaborativo* hiper-globalizador. Explicado más concretamente, este programa oferta una plataforma de otros usuarios y empresas especializadas que nos pueden dar soporte durante nuestra labor con el programa a cambio de que nosotros aportemos también nuestro granito de arena a dicho conocimiento compartido. La tendencia además apunta a que esos programas anteriores tan pesados por su múltiples posibilidades de adecuación a distintas disciplinas irán quedando en desuso.

Ni que decir tiene que existe una enorme biblioteca de texturas de materiales y de bloques de mobiliario en la Red, disponibles para todos los programas de modelado tridimensional, cosa que nos evita la necesidad de construir esos objetos en caso de necesitarlos. Si hace 30 años lo que teníamos en nuestros estudios de arquitectura los U.P., eran catálogos de materiales físicos a poner en obra, aquellos se han quedado totalmente obsoletos pudiéndolos consultar ya directamente por Internet. Ahora nuestros catálogos o bibliotecas de materiales que sí mantenemos -por descontado en un formato digital-, son estos otros.

Otro detalle anecdótico de la digitalización vivida en nuestros estudios.

Otro *software* de modelado 3D son los programas también ya históricos como *CATIA* al cual ya he presentado al final del capítulo anterior, y *Autodesk MAYA* surgido a partir de la evolución de *Power Animator* y de la fusión de Alias y Wavefront, dos empresas canadienses dedicadas a los gráficos generados por ordenador y absorbidos finalmente también por Autodesk. Ofrecen la posibilidad de generar, incluso parametrizar y representar cualquier tipo de forma. Igualmente, este *software* mucho más especializado y complejo es utilizado en la actualidad con bastante asiduidad por los desarrolladores de videojuegos, de proyectos de animación o creación visual, grandes producciones cinematográficas a la hora de generar efectos especiales virtuales, o anuncios de televisión.

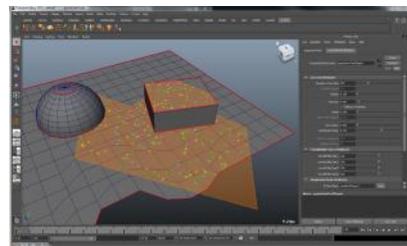


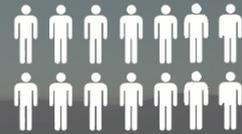
Ilustración 45: "Screenshot of the population tool of the Golaem Crowd plugin for Autodesk MAYA". WIKIMEDIA COMMONS. File: GolaemCrowd PopulationTool.png. Pin-zonduse, Yann (2011).

Por citar una anécdota, *Autodesk MAYA* es el único *software* de 3D galardonado con un Óscar de la Academia de Cine de Hollywood, por su enorme influencia en la industria cinematográfica como herramienta de efectos gráficos especiales, con un uso muy extendido debido a su gran capacidad de ampliación y personalización. Lo que demuestra otra de las características principales de la nueva T.R.D.: el que aunque se vayan especializando y concretando en sus funciones, la posibilidad de que la misma herramienta sirva para profesiones distintas sigue siendo elevadísima. Este hecho ha ayudado a generar ese mestizaje disciplinar dentro de las artes visuales que en los últimos años está proliferando a todos los niveles.

En este sentido, es necesario señalar que los arquitectos contemporáneos hemos tenido que familiarizarnos, inevitablemente, con otro *software* no tan afín ni orientado a nuestra profesión. Tal es el caso del programa informático de modelaje industrial o de producto *SolidWorks*; o el de desarrolladores de juegos y renderizados rápidos tipo *unity*; o el de retoque fotográfico y postproducción de infografías, *Photoshop*, que ficharé en el siguiente capítulo; o los sofisticados editores de texto, gráficos, dibujo vectorial y maquetación: *Adobe Illustrator* e *InDesign*; aplicaciones pertenecientes actualmente a la *suite Adobe CS*, de la empresa californiana Adobe Systems Incorporated, fundada en 1982 por John Warnock y Charles Geschke.

En general con este tipo de *software*, el de modelado tridimensional, si el arquitecto posee un alto nivel

SOLIDWORKS



Dato no disponible



1995, 1a versión
2016 Última versión



Jon Hirschtick



SolidWorks Corp.
Dassault Systèmes



standard: 6000€
licencia + 1500€
al año



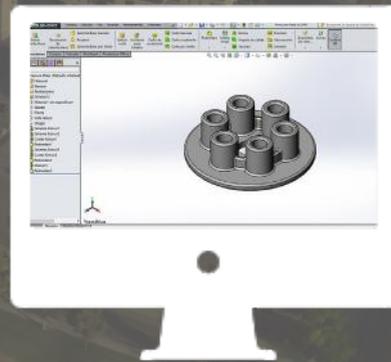
solidworks.com
wikipedia.com



Pese a ser un programa pensado para diseñar piezas, productos y mecanismos tiene grandes prestaciones para el diseño de espacios con distintos materiales y luces.

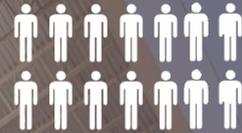


Permite crear el modelo empezando desde 2D o 3D, llegando a renderizados foto-realistas. Puede crear simulaciones de uso y estimaciones de coste y fabricación del producto. Trabaja muy bien los encuentros entre piezas.



Ilustraciones 46 y 47: Oliva, Raúl (2015) "Fichas informativas del software de modelado y renderizado, SolidWorks / unity".

unity



Comunidades de usuarios
en 46 países



Mayo 2005, 1a versión
2015 Última versión



David Helgaso
Nicholas Francis
Joachim Ante



Unity
Technologies



1500 €
o opción a 75 €
al mes



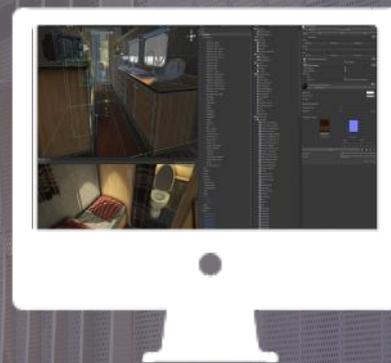
[http://unity3d.com/
industries/aec](http://unity3d.com/industries/aec)



Su característica principal es que ayuda a democratizar el desarrollo de juegos, y contenidos interactivos en 2D y 3D para tantas personas como sea posible.



Puede usarse junto con 3ds Max, MAYA, Softimage, Blender, MODO, ZBrush, Cinema 4D, Cheetah3D, Adobe Photoshop, Adobe Fireworks y Allegorithmic Substance.



de manejo nos podemos evitar, en cierto modo, la necesidad de dibujar tras el proceso de ideación; es decir: decidimos la morfología de nuestros edificios y el programa nos muestra cómo se ven en un proceso paralelo y simultáneo que ofrece multitud de posibilidades a la hora de crear nuevas propuestas espaciales y acelerar los ritmos del Proceso Reordenado. Función con objetivos compartidos en parte por los programas de parametrización de espacios, pero con manejo muy diferente.

Si lo pensamos detenidamente no es más de lo que conseguíamos con el dibujo analógico; la gran diferencia incide en el tiempo de realización.

Aun sabiendo que el sistema de herramientas digitales que he expuesto, puede adoptar infinidad de aspectos y puede ser manejado de formas distintas según el programa utilizado, quiero incidir en que he detectado particularidades que muchos estudios de arquitectura comparten (pues he tenido la posibilidad de trabajar para muchos en estas labores de representación de arquitectura y de actualización de los modos de trabajo internos de dichos estudios), y que han sido adoptadas como "norma no escrita", procedente de un conocimiento empírico común a todos ellos y por la propia experiencia en sí.

Este común hacer se demuestra en los hábitos actuales de representación contraídos por la mayoría de los implicados, los cuáles difieren total y absolutamente de los existentes hace treinta años; hecho que, además, en la incorrecta asimilación de la T.R.D. genera una serie de PÉRDIDAS que en el siguiente capítulo desarrollaré.

Esas "normas no escritas" y seguidas de manera parecida por los actuales estudios de arquitectura, deben su origen a dos circunstancias:

1. el número de arquitectos que comienza a trabajar desde el primer boceto en tres dimensiones -en el entorno digital- cada vez es mayor;
2. la aparente necesidad que se tiene, desde el inicio del proceso proyectual, de generar imágenes gráficas complejas o espacios diseñados en 3D prácticamente acabados, o con una iluminación matemáticamente calculada, o en su entorno inmediato exacto, etc.

Estas representaciones gráficas arquitectónicas, basadas sobre todo en la imagen virtual de la propuesta de proyecto -lo que conocemos coloquialmente por render tal y como antes he concretado-, tienen como finalidad principal tres objetivos que los arquitectos nos imponemos en la intimidad de nuestro trabajo: en primer lugar, intentar demostrar a clientes que dicho espacio diseñado es construible; en segundo, compararlo con su entorno inmediato, con lo preexistente; y en tercer lugar, demostrar la destreza y solvencia

técnica en representación de nuestro estudio de arquitectura.

Sus condiciones genéricas se pueden enunciar a partir de las pretensiones que las gobiernan:

- Manifestar una intención didáctica: transferir una información específica del proyecto diseñado -pero reduciendo su complejidad- a un público no necesariamente instruido. Es decir, además de transferir una información propia del saber especializado del diseñador y arquitecto, ésta debe presentarse en forma de afirmaciones rotundas, directas y fácilmente inteligibles a un público no instruido, aunque cada vez con mayor bagaje y conciencia crítica al respecto de la imagen. No todo el mundo sabe leer una planta o alzado de un edificio, pero sí cada vez son más lo que saben interpretar correctamente una imagen figurativa o realista, y más aún en el mundo híper-visual en el que vivimos.
- Como consecuencia de lo anterior, tener una "seguridad" de la comunicación gráfica generada y poseer un control visual de la misma a lo largo de todo el proceso proyectual, que facilite una posibilidad pedagógica (la capacidad de transmitir, de enseñar algo). Dicha posibilidad es trasladada ahora al difícil campo de la autoformación mediante la estrategia de la normalización del manejo del instrumental digital que genera estas imágenes del futuro proyecto, y la fácil y rápida distribución de las mismas por la Red. No solo se define cómo será la propuesta de diseño, sino que se inicia una intensa actividad de *marketing* simultáneamente.
- Simplificar y abstraer visualmente los objetos o espacios proyectados mostrando lo realmente importante del proyecto, ya sea de manera sincera o de manera encubierta, y sin perder de vista el carácter plástico de la que es, en definitiva, una creación pictórica del siglo XXI. Será lo que desarrollaré en el siguiente capítulo con el término de "Imagen Intencionada".

La actividad en el Multiverso posibilita la evolución permanente y el perfeccionamiento que este instrumental que he expuesto sufre. Todo apunta a la generación de un entramado *software* -con programas cada vez más específicos y compartidos a su vez por muchas disciplinas-, que en *la nube* aporten con agilidad y rapidez al arquitecto un sin fin de posibilidades que nosotros mismos orientaremos hacia objetivos dispares pero concretos. Así poco a poco, los límites entre lo analógico y lo virtual irán diluyéndose a un estado más fluido entre las dos lógicas, cosa que hoy por hoy aún nos trae a los U.P. sobre todo, grandes quebraderos de cabeza.

Igualmente contra la reserva inicial de que en dicho proceso de inmersión total en la Revolución Digital, el trabajo analógico pudiera llegar a desaparecer,



Ilustración 48:
 "Reactable at the Altman Center in 2007". WIKIMEDIA COMMONS. File: Reactable_Multitouch.jpg. ocktruly~commonswiki (2007).

creo que en el Multiverso se establecen toda clase de relaciones y maneras de hacer que no solo hacen que lo digital aplaste a lo analógico, sino que combinando bien las técnicas actuales, ambas lógicas se complementarán y mejorarán en cuanto a capacidad de representación.

Clara muestra de ello para ir cerrando el tema es que el *software* cada vez sea más intuitivo y que el *hardware* tienda a proponernos dinámicas de interacción más parecidas a las que nos ofrecían los instrumentos analógicos que a la tan criticada interacción entre mano, ratón y pantalla, que nos siguen ofreciendo hoy por hoy los instrumentos digitales.

Aunque avisara al inicio del capítulo que no pretendo entrar a analizar y reflexionar en la tesis sobre los posibles avances tecnológicos acaecidos a nivel de *hardware* en los últimos años, encuentro reseñable el ofrecimiento de interacción con el usuario que muchos de ellos en fase de prototipado nos van a ofrecer en el futuro. Ya que como acabo de comentar, la mayoría de los que se orientan a la representación de arquitectura recuperan hábitos o dinámicas, incluso simulaciones de uso, de instrumental analógico como muestra de esa fusión entre lo físico y digital que vengo tratando.

Simplemente a modo introductorio sacaré a relucir brevemente fuera del ámbito de la arquitectura *El Reactable*, instrumento musical electrónico colaborativo que nos permite componer música interactuando con una interfaz tangible basada en una mesa con un tablero semi-translúcido, iluminado directamente con dos cámaras bajo el mismo, las cuáles analizan la posición, orientación, movimientos y naturaleza de unos pequeños cubos y pastillas de metacrilato con los que el usuario puede interactuar físicamente al componer.

Está inspirado en los sintetizadores modulares de los años sesenta. Y ha sido desarrollado por el Grupo de

Tecnología Musical de la Universidad Pompeu Fabra de Barcelona, por un equipo de investigación integrado por Sergi Jordà, Marcos Alonso, Günter Geiger y Martin Kaltenbrunner.

Usando el contacto directo, gestos con las manos y las herramientas tangibles, los usuarios son capaces de crear música. Al mover y relacionar las piezas entre sí por la superficie del tablero, se modifica la estructura y los parámetros del sintetizador de sonido. A su vez mientras escuchas el sonido, el usuario recibe la información del mismo sobre el propio tablero mediante un proyector, de tal manera que el que interactúa posee toda la información que necesita para seguir componiendo, y en definitiva seguir interactuando.

Además la interacción puede ser en grupo, lo que ayuda al divertimento.

¿Sería posible diseñar una mesa de dibujo así de intuitiva?... Puedo afirmar que los U.P., nos lo pasaríamos en grande... Mucho mejor que con el ratón.

En este sentido, en el entorno de la arquitectura me interesa destacar a los espacios virtuales de los videojuegos, característicos por su carácter lúdico y el uso de la narración y la interacción. Desde la aparición del *OXO*, los videojuegos han sido sensibles a gran parte de los cambios producidos en el entorno social, y por tanto han producido un gran número de propuestas que han pasado a formar parte de la base de la nueva cultura global, de ahí el progresivo éxito y desarrollo de su industria, y su creciente relevancia sociocultural. Al mismo tiempo, han ido incorporando siempre de forma pionera el uso de la nueva T.I.C., llegando a producir entornos digitales inter-conectados, es decir, recorridos y/o habitados por miles de usuarios a la vez. Podría decir que, en repetidas ocasiones, los espacios del videojuego han servido de laboratorio de ensayo de nuevos modos de habitabilidad digital, y en muchos casos, lo han hecho con aclamado éxito. Ahí está *Second Life*, por ejemplo.

Tanto es así, que desde hace unos años, éstos no solo producen propuestas de modelado del espacio digital, sino que se comienza a producir una tendencia de reapropiación de nuestros espacios materiales (nuestras habitaciones, nuestras casas, incluso nuestras ciudades), redefiniendo a éstos como lugares de juego, e incluso condicionando el diseño de su arquitectura física, como por ejemplo en el momento de interactuar mediante la Realidad Aumentada. Para ello la inclusión de nuevo *hardware* que mejore también la interacción con el usuario está siendo clave, y muchos de estos dispositivos comienzan a desarrollarse con intenciones verdaderamente interesantes para el proceso de representación de arquitectura. Introduzco brevemente algún *hardware* que aun estando todavía en fase embrionaria como digo, y obviando las ya conocidas *Google Glass*, interesa que los arquitectos y diseñadores tengamos en cuenta sus posibilidades de futuro:

- *Physical Telepresence*, desarrollado por Daniel Leithinger, Sean Follmer, Alex Olwal, Hiroshi Ishii en 2014, propone un nuevo enfoque para la tele-presencia física. Se basa en un dispositivo de sensores dispuestos en un cubo cerrado donde el movimiento de las manos transmite la forma a distancia mediante una serie de piezas que reconocen dicho movimiento y lo traducen a una posición con una cota determinada. Ensayos preliminares han conseguido que personas sean capaces de manipular objetos simples de forma remota. Lo que da pie a que un arquitecto pueda llegar a moldear físicamente una maqueta volumétrica de manera instantánea e ir probando a tiempo real por ejemplo, y que a miles de kilómetros un posible socio, o cliente, pueda estar visualizando dicha representación físicamente y en directo.
- *inSide*, desarrollado por Sheng Kai Tang, Yusuke Sekikawa, Ken Perlin, Kent Larson, Hiroshi Ishii también en 2014, es un *hardware* que mediante unas proyecciones holográficas y en conexión con el sistema C.A.D. proyectan luz sobre una pieza maciza de cualquier material de maqueta física a la que le hayamos dado la misma forma volumétrica de nuestro diseño. Durante la interacción el usuario puede ir ordenando proyecciones holográficas de corte de dicha pieza, y la representación holográfica muestra el interior de la misma según las órdenes del sistema C.A.D. Genera una experiencia muy intuitiva de manipulación física de un objeto que a la vez aporta la información digital 3D del interior de dicha pieza diseñada, con intenciones de revisión, comprobación y representación del propio diseño en sí.



Ilustración 49: "Sprout de HP". Imagen extraída de <<http://sprout.hp.com/es/es/>>
© 2015 Hewlett-Packard Development Company, L.P.

- *Sprout*, desarrollado y comercializado ya por Hewlett-Packard Development Company, en 2015, es un ordenador de última generación muy similar a los actuales de sobremesa al igual que accesible. Posee una cámara 3D desarrollada por Intel de Microsoft compuesta de tres lentes capaces de calcular la profundidad de un objeto de dimensiones aún reducidas, pero que permite también seguir el movimiento humano. Es un *hardware* que nos posibilita combinar mejor los mundos digital y físico, ya que al igual que hizo Gehry con una tecnología similar pero mucho más aparatosa durante el diseño del *Museo Guggenheim* de Bilbao, de una manera aún muy precaria pero también muy fácilmente

comercializable, cualquiera podrá escanear las tres dimensiones de un volumen y tenerlo digitalizado para trabajarlo en su ordenador. Esto nos permitirá a los arquitectos imaginar e idear físicamente de manera paralela al proceso digital en el que estamos la mayoría inmersos.

- *The Eye Tribe Tracker* sin ir más lejos, el lector de retina de ojos que para esta misma investigación he usado (Ver "Experimento *Eye Tracking*" en el capítulo 3), y que te permite interactuar con el *hardware* y el *software* simplemente con tu mirada posibilitando incluso dibujar sin manos.

No quiero dejar de lado a la nueva tecnología de Prototipado rápido (Rapid Prototyping, o additive technology), sistema mediante el cual se pueden ejecutar mediante impresión 3D, fresadoras, o máquinas automatizadas de corte, modelos o maquetas sólidas de representaciones digitales diseñadas y trabajadas exclusivamente a ordenador. En general se pueden crear casi todo tipo de geometrías. Incluso muchas veces se puede fabricar geometrías que otros procesos tradicionales no pueden materializar. El hecho es que el resultado de los prototipos rápidos es lo que uno pueda crear en un archivo C.A.D. o B.I.M. Y su influencia en los hábitos propios del arquitecto es que reducen a la instantaneidad prácticamente, lo que hace 30 años podía llegar a durar semanas. Se pierde la sensación de diseñar para un futuro más o menos lejano, y dicha distancia temporal entre concepción de la idea de diseño y materialización o ejecución de la misma, es decir entre lo digital y lo material desaparece, y se comienza a diseñar en términos de presente e inmediatez.

O, ya sí por último, y aunque no tenga una conexión directa con lo digital, el divertido e incluso infantil lápiz 3D, *3DOODLER* (ver ilustración 50 en la p. siguiente) desarrollado por Peter Dilworth y Maxwell Bogue de WobbleWorks LLC. en 2013. Pluma 3D que utiliza hilo de plástico ABS, o ácido poliláctico PLA que se funde en el cartucho de la pluma y al dibujar directamente en el aire se enfría velozmente, con lo que se puede utilizar no solo para dibujar objetos en las tres dimensiones del espacio, sino también para construirlos.

El dibujo en las tres dimensiones reales del espacio se fusiona con aquella barrita de grafito encapsulada en un cilindro fino y fácilmente asible de madera, para conseguir este ingenioso lápiz del siglo XXI, pero a la postre, lápiz, siempre el lápiz, y...

... vuelta a empezar.



Ilustración 50: "Fotograma extraído del video *Doodling the Golden Gate Bridge with the 3doodler!* (San Francisco, CA)". Imagen extraída de <<https://youtu.be/WOA-glyYSHU0>> The Official Rainbow Girl (2015).

El indispensable dominio de la geometría

Un artesano sea de la especialidad que sea, siempre verá en su oficio mucho más que cualquier profano.

Los A.C.A. -recuerdo Arquitectos Contemporáneos Artesanos, todos ellos U.P.-, fuimos formados en el aprendizaje o en el descubrimiento de la visión, que es en lo que consiste la asimilación de habilidades en cualquier actividad artesanal, siendo la arquitectura una de ellas hasta hace 30 años...

Una vez descubierto algo por tanto nos resulta imposible dejar de verlo: la vista no se puede desaprender.

“La máquina es cálculo; el cálculo es un sistema creativo humano que determina la disposición de nuestro ser, que explica ante nuestros propios ojos, mediante comprobaciones exactas, un universo que presentimos, la naturaleza que contemplamos, con las demostraciones tangibles de su vida ordenada. La expresión gráfica de este cálculo es la geometría, un procedimiento que ‘es nuestro’, que nosotros apreciamos, que constituye nuestro único sistema de medición de los acontecimientos y las cosas. La máquina está hecha toda ella de geometría. La geometría es nuestra gran creación y nos fascina.” (Le Corbusier, 1925, p.112).

El ordenador es una fantástica máquina de hacer imágenes, pero es pura matemática y como dice Le Corbusier también, y por extensión científica es una máquina hecha de geometría. Esa geometría -base teórica de la Geometría Descriptiva y del Dibujo Técnico-, que formando parte de la ciencia de las matemáticas nos hizo a los U.P. artesanos de la arquitectura.

Pero también nos ha hecho ser “puntillosos”, por no decir obsesos de la precisión: que una recta sea exactamente paralela, o exactamente perpendicular, o que si ha de hacer 2,18, haga 2,18... y no 2,17, y más manías que a muchos comenzarían a ponernos colorados. Son cosas que los jóvenes no U.P. ni siquiera notan, y que no entienden por qué a nosotros nos molestan... En multitud de ocasiones, a mis colaboradores, no sin cierto reparo, les he pedido alineaciones de elementos gráficos dentro de una presentación de proyecto por poner un ejemplo de los más burdos, que la verdad, me hacen pasar por “enfermo”. Pero no podemos evitarlo.

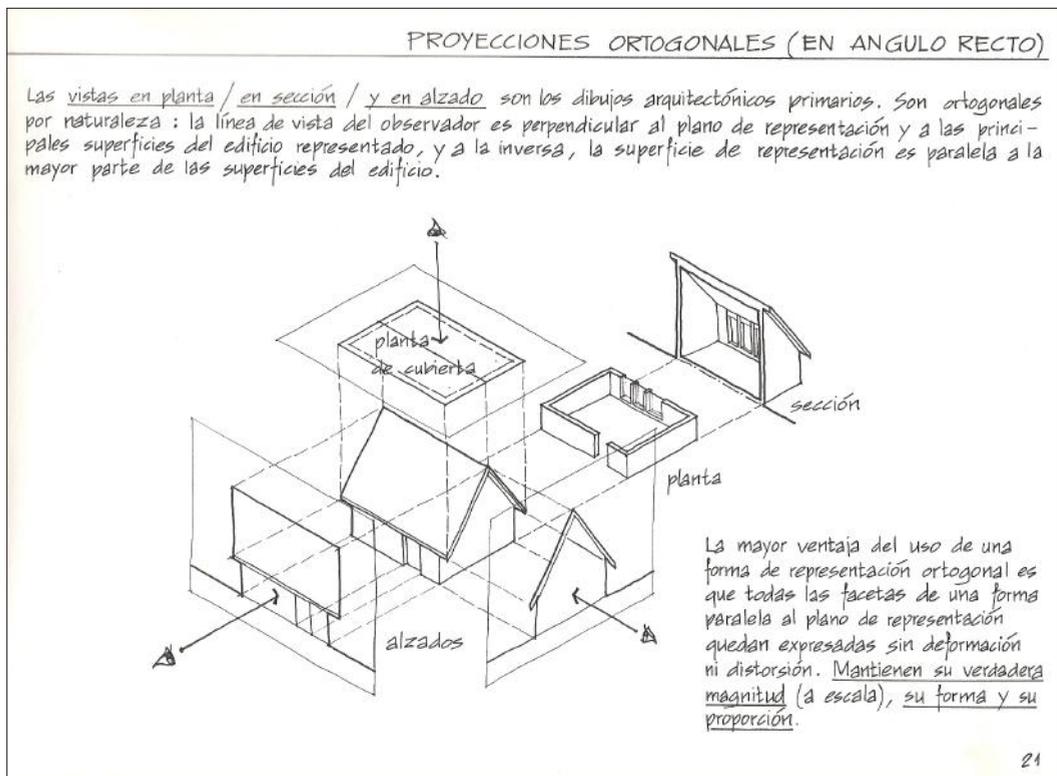
Todo ese tiempo que pasamos sobre la mesa de dibujo, todas esas horas con el *Rotring* en la mano, toda aquella sarna con gusto que la geometría nos hizo pasar, ralentizó nuestro reloj interno, momento en el que por lógica se nos agudiza nuestra percepción y ya no podemos desaprender. El dibujo geométrico ayuda a evolucionar nuestro pensamiento; en ese momento de generación lenta, la mano y la mente se relacionan y tienes tiempo de visualizar que hay detrás de cada línea. Y es que era un trabajo tan difícil, y requería de tanta dedicación, que nos sentíamos claramente satisfechos de haberlo hecho bien. De haberlo hecho exacto.

Echando un vistazo atrás, aquella formación en la geometría nos afiló el ojo hasta extremos impensables, lo que hace que entendiendo las dinámicas actuales de nuestra profesión, en su dominio fundamentemos ahora nuestra visión de cómo son las cosas, de cómo es la arquitectura que proponemos y no de cómo se ve... labor que ya supeditamos al ordenador. Porque el dibujar las cosas como sabemos que son, o como las vemos y fijar nuestra atención en el ser o en la apariencia es la duda fundamental de la representación al menos desde aquel momento “tremendo” que recuerda Ernst Gombrich (1950 y 1959), “*en que, tal vez un poco antes de 500 a.c., los artistas se aventuraron por primera vez en toda la historia a pintar un pie visto de frente.*”

El dibujo geométrico, como herramienta y como acto encierra dentro de sí la relación que existe entre sociedad y cultura, entre realización e imaginación, y entre edificio y arquitecto.

En cambio el dibujo mediante el *software* de delineación del entorno digital (visto en el tema anterior) impulsa en sobremanera la abstracción de la forma, y el problema de la misma en arquitectura por siglos enteros “Firmitas, Utilitas y Venustas” se abstrae de

Ilustración 51: Ching, Frank (1975). "Proyecciones ortogonales en ángulo recto, y vistas arquitectónicas primarias". (Ching, 1975, p. 21).



igual manera. El potencial creativo de estas herramientas genera más realidades solo imaginadas que realizables, lo que evidencia también nuestras debilidades como arquitectos.

A diferencia la geometría nos libera del poder actual del ojo y su deseo implícito de control. No basta con mirar, sino que hay que leer y dar pie a una observación participativa y empática. El dibujo geométrico es una auténtica recarga de realidad, una realidad que el ordenador no te aporta ya que posee su propia realidad digital. Saber manejarnos dentro de esa realidad digital en términos geométricos y por lo tanto verdaderamente reales, es posible, pero requiere de una toma de consciencia del problema y de un indispensable dominio de las herramientas de representación tanto analógica como digital.

La actitud con la que afrontamos la asimilación y manejo de la T.R.D. ha de ser una actitud crítica, una actitud que en la histórica dialéctica de la técnica haga de catalizadora para que lo digital no dilapide los procedimientos de análisis, dibujo geométrico y visionado de la realidad: los procedimientos del pasado.

Actualmente los A.C.A., y muchos A.D.A. Estándar intentamos proyectar ya sea usando T.R.A., ya sea T.R.D., desde esta consciencia que nos da la geometría y su dominio, e intentamos volver a sensibilizar a la arquitectura mediante un sentido fortalecido de materialidad, textura, peso, densidad del espacio y luz materializada (Pallasmaa, 2005).

Los dibujos geométricos arquitectónicos hasta la Revolución Digital constituían generalmente técni-

cas relacionales, proyectivas, y geométricas para la representación gráfica del edificio en dos dimensiones (Robbins, 1994). Recurriré al caso de la *Capilla Real de Anet* en el capítulo 3. Y es que ya en 1799 -año del fallecimiento de Étienne-Louis Boullée en París-, Gaspar Monge en su tratado titulado *Géométrie Descriptive*, donde muestra como venía enseñando en la *École Polytechnique* de la misma ciudad, plantea un sistema radicalmente nuevo de representar el espacio tridimensional en las dos dimensiones sobre el papel. Para ello utiliza el sistema Diédrico, en el que cada punto del objeto a representar se proyecta ortogonalmente sobre planos que forman diedros rectos, de modo que esas proyecciones nos permiten conocer la verdadera magnitud de las dimensiones de dicho objeto. "Monge no hace más que sistematizar un conjunto de técnicas experimentales que venían siendo utilizadas desde antiguo por los oficios de la construcción, y de la construcción de máquinas: carpinteros, canteros, ingenieros..." (Usandizaga, 2010, traducción del autor), en definitiva, artesanos.

Pero esa sistematización matemática y en definitiva científica innova las técnicas para la representación del espacio: por primera vez en la historia al representar y construir el espacio se decide prescindir del que había sido el mayor descubrimiento de todos los hechos por los pintores, el escorzo (Gombrich, 1950 y 1959).

Precisamente Boullée representó a la corriente conservadora en el ámbito de confrontación y conflicto permanente que ya venía del siglo XVII, entre los intentos de los "renovadores" de otorgar cientificidad a la práctica disciplinar de la arquitectura (Kuhn, 1980).

Para Boullée -al que me atrevo a afirmar le hubieran fascinado las capacidades del ordenador como generador de imágenes-, la arquitectura era un arte de composición y de dibujo, y la construcción ya era un arte secundario y aparte. A ese arte secundario es al que él llamaba: ciencia. Y define la especificidad disciplinar devaluando todos los saberes que precisamente son científicos entre los que se situaba la perspectiva positivista que Monge divulgaría algunos años más tarde, y a los que Boullée considera "saberes secundarios". De ahí que la enseñanza de composición por aquel entonces en París se concentrara en la *École des beaux-arts*, en tanto los cursos de ingeniería -más científicos y donde terminaría Monge- lo hiciesen en la *École polytechnique*.



Ilustración 52: Boullée, Etienne-Louis (1784). "Projet de Cénotaphe à Isaac Newton - Vue en coupe". WIKIMEDIA COMMONS. File: Boullée_-_Cénotaphe_à_Isaac_Newton_-_Coupe.jpg. Justelipse (2006).

La representación del espacio en el sistema Diédrico de Monge se produce fuera de los límites de la visión y prescindiendo de ella. Es la nueva manera de visionar que se enseña en la Escuela y en la que todo se representa en verdadera magnitud, independientemente de su distancia de cualquier punto de vista.

Más aún: la propia noción del punto de vista, imprescindible para el pie en escorzo "de Gombrich", para la perspectiva "de los pintores del Renacimiento", y para el arte de composición "de Boullée" como nos demuestra en todos sus dibujos, carece de cualquier sentido en la Geometría Descriptiva. Aparece con ella un espacio Diédrico absolutamente diferente del espacio perspectivo.

"El espacio perspectivo centrado en un punto de vista único y fijo -el ojo del príncipe que todo lo ordena a su alrededor, el ojo del hombre a cuyo alrededor el espacio se concibe antropomórficamente- ha sido sustituido en torno a 1800 por un espacio Diédrico, cartesiano, que no pretende concebirse desde la imitación naturalista de la visión de la realidad, sino mediante el cumplimiento de reglas geométricas abstractas, absolutas, que quedan fuera de los campos de la visión y la representación." (Usandizaga, 2010, p.24, traducción del autor).

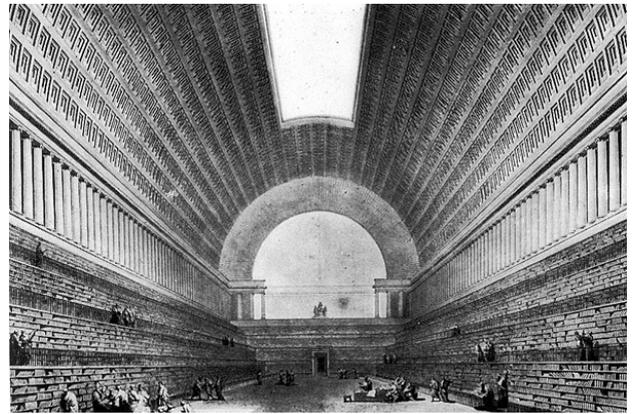


Ilustración 53: Boullée, Etienne-Louis (1785) "Deuxieme projet pour la Bibliotheque du Rois". WIKIMEDIA COMMONS. File: 20090719202338Bibliotheque_nationale_boul.jpg. Mats Halldin~commonswiki (2005).

Alberti (1485), con su tratado *De re aedificatoria*, en el quattrocento y en continuidad con las ideas precedentes de Marco Lucio Vitruvio Pollion -autor como sabemos de *De Architectura*-, vio la necesidad de abandonar la transmisión oral de las prácticas de la "arquitectura - artesanal", para dar lugar a la sistematización en el texto escrito. Quiero destacar que *De Architectura* fue el primer intento histórico de sistematización de una teoría en arquitectura, ya que sus páginas están repletas de imágenes arquitectónicas de gran carácter científico con las que Vitruvio pretendía hacer verosímil la teoría y accesible para todos la arquitectura.

La encrucijada histórica de la representación de la arquitectura, entre el mostrar las cosas como son o mostrarlas como se ven, con la T.R.D. se aviva hoy en día.

La esencia del U.P. siempre ha sido su formación de base científica y humanística. Y el arquitecto siempre se ha caracterizado por esa dualidad de su visión en la precisión y en la belleza.

La T.R.D. de los últimos años, en su mismo proceso de establecimiento ha suavizado el interés por la precisión (lo considero una de las grandes PÉRDIDAS que desarrollaré en el primer tema del capítulo 3), y la pretensión de la arquitectura a ser considerada ciencia como tal. Las intenciones de Vitruvio de asentar los cimientos de una científicidad en la arquitectura fueron removidos por Boullée entre otros, tres siglos más tarde, y parece que han bastado otros dos para que la nueva tecnología de representación digital, termine de levantarlos.

Independientemente de su factibilidad, el proyecto en sí de arquitectura posee un seguido de dinámicas y procedimientos internos que hacen que dicho proceso de diseño no sea considerado ni deductivo ni inductivo, sino abductivo (Kuhn, 1980), por lo que puedo decir sobre todo hoy en día que la ciencia solo tiene presencia durante el procedimiento de representación seguido por el arquitecto, y hoy por hoy cada vez

más alejado de la Geometría Descriptiva y el sistema Diédrico con el uso del nuevo instrumental digital.

La adaptación a dicho instrumental en las Escuelas de arquitectura y diseño españolas realmente se ha hecho tarde y mal, lo que ha provocado que arquitectos como los de mi generación, aún U.P., la mitad de la carrera utilizásemos las herramientas de representación gráfica preexistentes, y la otra mitad tuviéramos que plantearnos -como no, de manera autodidacta-, el cambio.

Todavía hoy, la adaptación reglada a dicha T.R.D. no está del todo resuelta, pues se ha dejado de lado la didáctica de la geometría prestando una atención mayor a las posibilidades de un determinado *software* y su manejo. No en vano, la Geometría Descriptiva sigue siendo una aplicación de dibujo exacta perfecta e idónea para la representación de espacios.

El hecho de que, aún hoy estos avances tecnológicos digitales tipo *software* no sean considerados como definitivos por muchos U.P. se debe a la necesidad psicológica que tenemos -producto de nuestra formación-, de validar científicamente las prácticas proyectuales.

Ese aprendizaje con cariz científico de la teoría del dibujo técnico, se nos sigue presentando como indiscutible e imprescindible para una correcta comunicación de espacios (ver en "Transcripción de entrevistas realizadas" la de Flores&Prats Arquitectes, en los Anexos de la tesis).

Y es en esa demanda donde los U.P. tomamos conciencia de nuestros límites pero no de nuestras posibilidades acabando en la sub-estimación y la desvalorización de la práctica proyectual (Koolhaas y Mau, 2010), y en la irremediable inmersión en los sistemas de representación digital. El origen de nuestra racionalización es el que paradójicamente nos lleva hacia el olvido de nuestra componente científica.

Teniendo en cuenta esto, en verdad hemos de sentirnos arquitectos privilegiados. Solo visibilizando mejor las enormes posibilidades que el dominio de la geometría nos ofrece -en concreto únicamente a los U.P., o a los que realmente se hayan formado en la misma disciplina, pues es indispensable su dominio-, **podemos deducir que solo nos resta solucionar un problema de actitud: el correcto uso de la tecnología digital. En dicha comunión entre procedimientos geométricos (y recuperación de la vertiente científica de la disciplina) y el uso adecuado de la T.R.D., está la esencia del buen arquitecto contemporáneo.**

Y Enric Miralles era un muy buen arquitecto, un caso extremo, un superdotado.

Tal como hay personas que tienen un oído absoluto, Enric tenía una "vista absoluta" del espacio. Veía incluso lo que todavía no estaba construido ni incluso

dibujado, podía como los buenos ajedrecistas, jugar partidas simultáneas, o hacerlo sin mirar el tablero; lo tenía de alguna forma en la cabeza, con los posibles movimientos de las piezas ya dibujados.

"Enrique tenía una altísima precisión del dibujo geométrico, era increíble. Incluso se enfadaba cuando al pasarlos a limpio los demás, no eran precisos. Altísimo... además le encantaba todo este tema del compás, de la bisectriz, del estudio de las tangentes... porque todas las curvas estaban hechas con compás, y algunas eran muy complejas, pero todas absolutamente todas estaban estudiadas y definidas con su centro y sus tangentes. Nunca iba con dibujos con los que ir probando... no. Él te aportaba la geometría completa, todos los centros de cualquier curva que tenía que dibujar, aunque fuera pequeñísima." (Tagliabue, 2012, ver en "Transcripción de entrevistas realizadas" en los Anexos de la tesis).

"Pero evidentemente nuestra formación de entonces era más que la de ser dibujantes de Geometría Descriptiva, era la de ser dibujantes de realidades, ¿no? Evidentemente teníamos recursos para dibujar fácilmente plegando las cosas, es decir, podíamos sacar perfectamente un punto de cualquier plano o intersección, y son conocimientos muy básicos para dibujar la arquitectura que al final es lo que se necesita." (Miàs, 2013, ver en "Transcripción de entrevistas realizadas" en los Anexos de la tesis).

"Sí, porque en el despacho hacíamos un montón de plantas, y le preguntabas a Enric, y él respondía, que cuando dibujaba en planta, también lo hacía a la vez en sección, y es que el esfuerzo que teníamos que hacer para pasar aquello a limpio era enorme. Y es que a veces le preguntabas: 'Enric, entre esta línea y aquí y aquí ¿cómo lo uniremos en el espacio?...´ porque como todo iba un poco por libre, luego de repente tenían que aparecer unos elementos que eran como los subordinados que iban a ir cerrando el edificio y que veías que él, cuando iba subiendo, te la hacía la sección en seguida, tenía una habilidad que si demostraba que había mucho pensamiento en 3 dimensiones, siempre." (Prats, 2013, ver en "Transcripción de entrevistas realizadas" en los Anexos de la tesis).

La arquitectura, hasta hace 30 años, fue una actividad de hombres mayores. En ella no había cabida para niños prodigio. Louis Kahn se estableció como arquitecto independiente con 34 años, Peter Zumthor con 36, Juan Navarro Baldeweg con más de 40, Glenn Murcutt no construyó su primera casa hasta cumplir 36, igual que Philip Johnson... Y es normal. Los niños prodigio, se dedican a otras actividades muy distintas a la arquitectura: la música, el ajedrez, las matemáticas... actividades de alcance más limitado y menos relacionadas con la vida y el habitar, por decirlo de alguna forma.

La nueva tecnología digital ha hecho que los jóvenes hábiles en ella adquieran -sin llegar a ser prodigiosos-, responsabilidades pronto. Recuerdo que al primer concurso de arquitectura al que me presenté y al que solo estábamos convocados arquitectos jóvenes, la edad máxima para considerarte como tal era de 45 años... El año pasado nos presentamos a los *Premios Arco* de arquitectura y la edad máxima para participar en la sección de arquitectos noveles, era de 35. En 12 años de profesión me han envejecido más rápido de lo que esperaba. Y los culpables no son los que convocan el desafío, sino la tecnología digital que en su progresión fugaz e híper-acelerada nos deja atrás sin remedio; como los años, pero más rápido incluso.

En cualquier caso Miralles fue un joven prodigio de la arquitectura. Nada más acabar la carrera sabía exactamente qué quería hacer, y lo hacía. Poseía tan excelso dominio de la geometría que le aportaba una seguridad que ninguno a su alrededor albergaba, y le proporcionaba una libertad absoluta a la hora de diseñar. El dominio de la geometría le liberaba la mano.

Parecía como si tuviera la experiencia de toda una vida vivida con anterioridad. Y dicha habilidad le aportaba un profundo rigor a la hora de dibujar, y se sentía con el poder de liberar su cabeza a la hora de dedicar gestos arquitectónicos a sus vecinos simpáticos, y de ser flexible a la hora de tener accidentes, y de no dibujar una sola ventana similar a la anterior, y en definitiva, de proponer los espacios que nos regalaba en sus proyectos, pues sabía que si lo podía dibujar, lo podría construir.

Por aquel entonces esa afirmación en ausencia de la T.R.D., aún era válida... No como hoy en día. En cambio, aquella que revela que 'si no se puede dibujar desde los principios básicos de la Geometría Descriptiva, no se puede construir', sí puedo categorizar bajo la disciplina de la arquitectura, que sigue siendo determinante y veraz.

Del lápiz al edificio. La persistencia de la arista

Tomo la figura de Enric Miralles como ejemplo de U.P. con una máxima libertad anti-sistemática en la creación, por su absoluta disciplina en el dibujo geométrico.

Una disciplina que aparte de posibilitarle dibujar en planta y sección a la vez y de manera precisa, y de visualizar tan exactamente la tridimensionalidad y que todo encajase de una forma científica, y de que además, todo fuese bello (de nuevo, base científica y base humanística: la esencia del arquitecto), le aportó la utilización de un lenguaje muy personal y reconocible (Fernández, 2013).

Si realizamos el ejercicio de proyectar a Miralles con su manera de ser y de trabajar a la actualidad podríamos imaginar que la T.R.D. que en general usamos le dificultaría la posibilidad de usar su lenguaje propio; le dificultaría usar los procedimientos de la geometría que tanto dominaba a mano; le dificultaría trabajar de esa manera anti-sistemática; y que por todo ello no se sentiría tan libre en sus posibilidades de creación.

Sin embargo -y aunque el mismo Miralles allá por el 1992 cuando instalara por primera vez un *Mac* en su antiguo estudio de *c/Avignon* y pensase que sería una máquina exclusivamente de producción-, su prodigio era tal, que todos los que le rodearon en sus últimos años admiten que seguro hubiera sabido entender la nueva tecnología digital y que le hubiera sacado un partido más allá de la comunicación del proyecto. Tanto es así que en su convivencia durante unos años ya estuvo experimentando con el ordenador en alguna ocasión de manera además muy innovadora. “*Sabía apreciar las posibilidades a su alcance, y estaba muy abierto a darle la vuelta siempre a todo*” dice Benedetta Tagliabue (ver “Transcripción de entrevistas realizadas” en los Anexos de la tesis).

Tal y como Chales Jencks en su artículo de “*Landform Architecture: Emergent in the Nineties*” de 1997 (Carpo, 2013), anuncia, Miralles -aparte de ser pionero en la utilización de las *foto Hockney* como él mismo las llamaba según Tagliabue, como método de reconocimiento y estudio del entorno y del paisaje que afectará a su futuro edificio-, puede decirse que es el primer arquitecto que utiliza el procedimiento de análisis y representación a través de un gran número de secciones en secuencia que cortan un largo edificio y que vistas en su globalidad explican claramente la adaptación del mismo al terreno y su progresivo cambio de forma. Jencks llama a este método *cinematic sectioning*, y comenta que Miralles ya lo realiza entre el 1993 y 1994 durante el proyecto de Alicante para el *Centro Nacional de Gimnasia Rítmica y Deportiva*, estudiando así los juegos de rampas que proponía bajo el edificio. Y que a pesar de utilizar T.R.A. aún (igual que para sus *fotomontajes Hockney*), por aquel mismo momento, Gehry se encontraba haciendo exactamente lo mismo pero mediante el *CATIA* con su proyecto para el *Museo Guggemhein* de Bilbao.

La diferencia está en que Miralles lo realizó como método de control absoluto de las formas de su proyecto y sabiéndose experto geómetra, mientras en cambio Gehry lo requería por absoluta necesidad porque de por sí, le hubiera sido imposible extraer aquella in-

gente cantidad de cortes que el diseño del icono de la arquitectura vasca requería para su representación.

Lo que tampoco comenta Jencks en su artículo es que junto a Eva Prats, Miralles, más de dos años antes ya había hecho dicho ejercicio de seccionado cinemático para aquel fabuloso artículo del *croissant*, al que en el primer tema del siguiente capítulo recurriré.

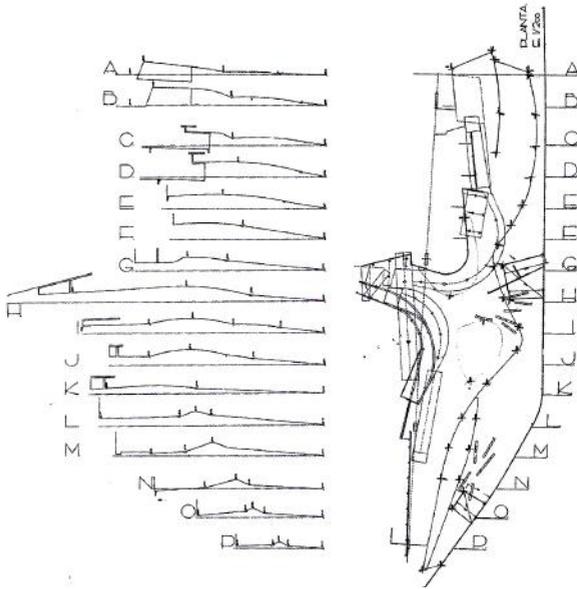


Ilustración 54: E.M.B.T. Studio, (1993-1994). "Movimientos de tierra bajo las rampas de entrada del proyecto para el Centro Nacional de Gimnasia Rítmica y Deportiva de Alicante". En su conjunto conforman el resultado del método *cinematic sectioning*. (Carpo, 2013, p. 94).
© Miralles Tagliabue E.M.B.T. Studio. Reproducido con permiso.

Miralles, aunque como cualquiera de los U.P. durante el descubrimiento de las posibilidades de la nueva máquina terminase más de uno, y de dos, y de tres días... y corto, frustrado con la misma, supo detectar en su corto periodo de experimentación posibilidades que se le ofrecían a la hora de dibujar; por ejemplo, un mismo dibujo de 20 metros de largo, cosa que hasta entonces y mediante el dibujo a mano solo se había planteado Carlo Scarpa, el cual iniciaba todos sus proyectos a partir de sus anteriores, y en un rollo continuo de papel.

Sergio Los, el colaborador de Scarpa, contaba con detalle y con el placer morboso de recordarlo, cómo dibujaban:

Nunca se empezaba un dibujo, lo que se hacía era siempre continuar otro anterior, que se iba haciendo eterno. Puliendo, afilando, afinando, precisando... volviendo una y otra vez sobre ese único dibujo interminable. El dibujo lo abarcaba todo a la vez y se desarrollaba despacio y acumulativamente conforme se iban solucionando los problemas. Nada que ver con los frenéticos *Copy and Paste and Delete* de los ordenadores, sus horriblos *Zoom* y sus estomagantes *render*. Producción y consumo instantáneos, "en tiempo real" como dicen los cursis y como instau-

ra lo digital. Y de todo ello, no queda nada. Otra vez a empezar de cero...

Volviendo con Miralles, sus intenciones de continuar siendo fiel a los procedimientos geométricos y su actitud para con el correcto, a la vez que innovador uso de las nuevas herramientas digitales le hubieran llevado a seguir teniendo la esencia del prodigioso arquitecto. Seguro.

De su arquitectura me gustaría rescatar el hecho de que cuanto más libertad necesitemos a la hora de proyectar y construir, más indispensable se nos planteará el recurrir a formas geoméricamente puras.

Y esto Miralles lo sabía hacer como el mejor. Unas formas que como señalo a continuación en la "Esquematación cronológica de la evolución formal de algunos de sus proyectos construidos", son de una sinceridad geométrica absoluta producto de la fidelidad al proceso de representación que él inculcaba a los demás en su estudio.

Igualmente como también mostraré a continuación únicamente de manera gráfica, otros arquitectos contemporáneos exitosos a nivel mundial también siguen esa premisa. Su persistencia por la arista en las formalizaciones de sus edificios les caracteriza y diferencia claramente respecto a los arquitectos que trataré en el capítulo 4.

Todos ellos además se han posicionado claramente a favor de conservar fielmente los procedimientos del dibujo geométrico, incluso en el caso de los pupilos de Miralles, Ricardo Flores y Eva Prats, también las herramientas analógicas el mayor tiempo posible durante la redacción de sus proyectos.

La dualidad histórica de pensamiento a la que recurro constantemente a lo largo de la tesis tiene su reflejo en la actualidad en la doble postura que puede tomar el arquitecto o diseñador frente al uso de la T.R.D. Los A.C.A. y A.D.A.E. por un lado, representados por Miralles, Zumthor, Ban, o Flores&Prats, se diferencian mucho en relación a la morfología que proponen con sus edificios, de los A.D.A.P. que por el otro lado en el capítulo 4 analizaré.

1985 **Dibujo con medios analógicos**
 1986
 1987
 1988
 1989
 1990
 1991
 1992 **Compran el primer Mac**
 1993
 1994
 1995
 1996
 1997
 1998 **Dominio del sistema C.A.D.**
 1999
 2000
 2001
 2002
 2003
 2004
 2005
 2006
 2007

Zementiri de Igalada 1985-1986
Centro Cívico en Hostalet's 1986-1994

Casa Garau Agustí 1988-1992
Polideportivo de Huescā 1988-1994

Instalaciones Tiro con arco 1989-1992
Pabellón en Unazuki 1991-1993

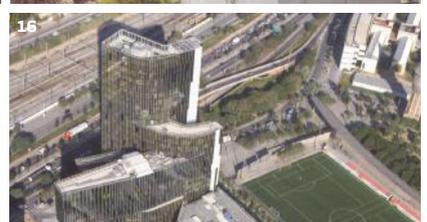
Camy-Nestlé 1991-1994
Seis Viviendas en Borneo Eiland 1996-2000

Escuela de Música de Hamburgo 1997-2000
Rehabilitación Ayuntamiento de Utrecht 1997-2001

Parque Diagonal Mar 1997-2002
Rehabilitación del Mercado de Sta. Caterina 1997-2005

Biblioteca Pública de Palafoills 1997-2007
Parlamento de Edimburgo 1998-2004

Campus Universitario de Vigo 1999-2004
Nueva Sede de Gas Natural 1999-2007



Enric Miralles (Con Carme Pinós y Benedetta Tagliabue)

Ilustración 55 p. anterior: Oliva, Raúl (2015). "Esquematización cronológica de la evolución formal de algunos de los proyectos construidos de Enric Miralles (con Carme Pinós y Benedetta Tagliabue)".

- 1.** "Zementiri", Igualada, Barcelona (1978). (El Croquis 30, 49, 50, 72II, 100, 101, p. 52).
- 2.** "Centro Cívico Hostalots", Barcelona (1992). (El Croquis 30, 49, 50, 72II, 100, 101, p. 132).
- 3.** "Casa Grau Agustí", Bellaterra, Barcelona (1993). (El Croquis 30, 49, 50, 72II, 100, 101, p. 149).
- 4.** "Palacio de deportes de Huesca", Huesca (1993). (El Croquis 30, 49, 50, 72II, 100, 101, p. 233).
- 5.** "Tiro con arco", Barcelona (1992). (El Croquis 30, 49, 50, 72II, 100, 101, p. 101).
- 6.** "Pabellón de meditación en Unazuki", Toyama, Japón (1993). (El Croquis 30, 49, 50, 72II, 100, 101, p. 327).
- 7.** "Puente industrial para Camy-Nestlé", Barcelona (1994). (El Croquis 30, 49, 50, 72II, 100, 101, p. 283).
- 8.** "Seis viviendas en Borneo Eiland", Amsterdam (2000). (El Croquis 30, 49, 50, 72II, 100, 101, p. 223).
- 9.** "Escuela de música de Hamburgo", Hamburgo (2000). (El Croquis 30, 49, 50, 72II, 100, 101, p. 254).
- 10.** "Rehabilitación del Ayuntamiento de Utrecht", Utrecht, Holanda (2001). (El Croquis 144, p. 53).
- 11.** "Parque Diagonal Mar", Barcelona (2002). (El Croquis 144, p. 85).
- 12.** "Rehabilitación del mercado de Santa Caterina", Barcelona (2005). (El Croquis 144, p. 145).
- 13.** "Biblioteca pública de Palafolls", Barcelona (2007). (El Croquis 144, p. 218).
- 14.** "Parlamento de Edimburgo", Edimburgo (2004). (El Croquis 144, p. 188).
- 15.** "Campus Universitario de Vigo", Pontevedra (2004). (El Croquis 144, p. 107).
- 16.** "Nueva sede de Gas Natural", Barcelona, (2007). (El Croquis 144, p. 198).

1983 **Dibujo con medios analógicos**

1984

1985

1986

1987

1988

1989

1990

1991

1992

1993

1994

1995

1996

1997

1998

1999

2000

2001

2002

2003

2004 **Utiliza a conveniencia Vector Works**

2005

2006

2007

2008

2009

2010

2011

2012

2013

2014

2015

2016

2017

Escuela elemental Churwalden
P.A.D. 1983

Edificio para albergar restos arqueológicos romanos
P.A.D. 1986



Estudio de Zumthor
P.A.D. 1985-1986

Capilla de San Benito
P.A.D. 1987 - 1989



Casa Gugalun
P.A.D. 1990 - 1994

Termas de Valš
P.A.D. 1990 - 1996



Museo de Arte de Bregenz
P.A.D. 1990 - 1997

Pabellón de Suiza Expo 2000
P.A.D. 1997-2000



Museo diocesano de Kolumba
P.A.D. 1997-2003

Capilla Bruder Klaus
P.A.D. 2007



Casa de vacaciones de Annalisa y Peter Zumthor
P.A.D. 2009

Memorial de Steilneset
P.A.D. 2011



Pabellón de la Serpentine Gallery
P.A.D. 2011

Casa de Werkraum
P.A.D. 2013



Museo de la mina de Zinc
P.A.D. 2016

Museo de Arte del Condado de Los Angeles
Obra E.C.



Ilustración 56 p. anterior: Oliva, Raúl (2015). "Esquematación cronológica de la evolución formal de algunos de los proyectos construidos de Peter Zumthor".

1. "Escuela elemental Churwalden", Churwalden, Suiza (1983). Imagen extraída de <<http://catalogo.artium.org/dossieres/exposiciones/premios-pritzker-viaje-por-la-arquitectura-contemporanea/escuela-elemental>> File: zumthor26.jpg.

2. "Edificio para albergar restos arqueológicos romanos", Coira, Suiza (1986). Imagen extraída de <http://www.visitarq.com/proyectos/cerramientos_de_proteccion_ruinas_arqueologicas/> File: cerramientos_de_proteccion_ruinas_arqueologicas_wide.jpg.

3. "Estudio de Zumthor", Haldenstein, Suiza (1986). Imagen extraída de <<http://catalogo.artium.org/book/export/html/7798>> File: zumthor30.jpg.

4. "Capilla de San Benito", Sumvitg, Suiza (1989). Imagen extraída de <<http://www.plataformaarquitectura.cl/02-296419/clasicos-de-arquitectura-capilla-de-san-benito-peter-zumthor/524a38c6e8e44ecb17000350>> File: ntitled_6813530352_o.jpg.

5. "Casa Gugalun", Versam, Suiza (1994). Imagen extraída de <<http://catalogo.artium.org/book/export/html/7798>> File: zumthor39.jpg.

6. "Termas de Vals", Versam, Suiza (1996). WIKIMEDIA COMMONS. File: Therme_Vals_facade,_Vals,_Graubünden,_Switzerland_-_20051009.jpg. Zumthor, Roland (2009).

7. "Museo de Arte de Bregenz", Bregenz, Austria (1997). WIKIMEDIA COMMONS. File: Bregenz_kunsthause_zumthor_2002_01.jpg. Schaefer, Hans P. (2002).

8. "Pabellón de Suiza Expo 2000", Hannover (2000). Imagen extraída de <<http://catalogo.artium.org/dossieres/exposiciones/premios-pritzker-viaje-por-la-arquitectura-contemporanea/pabellon-de-suiza>> File: zumthor21.jpg.

9. "Museo diocesano de Kolumba", Colonia (2003). Imagen extraída de <<http://catalogo.artium.org/book/export/html/7798>> File: zumthor17.jpg.

10. "Capilla Bruder Klaus", Mechernich, Alemania, (2007). Imagen extraída de <<http://catalogo.artium.org/book/export/html/7798>> File: zumthor08.jpg.

11. "Casa de vacaciones de Annalisa y Peter Zumthor", Vals, Suiza (2009). Imagen extraída de <<http://www.designboom.com/architecture/peter-zumthors-vacation-homes-in-leis-vals/>> File: peter-zumthor-house-in-leis-designboom00.jpg.

12. "Memorial de Steilneset", Vardø, Noruega (2011). Imagen extraída de <<http://www.dezeen.com/2012/01/03/steilneset-memorial-by-peter-zumthor-and-louise-bourgeois/>> File: dezeen_Steilneset-Memorial-by-Peter-Zumthor-and-Louise-Bourgeois_1top.jpg.

13. "Pabellón de la Serpentine Gallery", Londres (2011). WIKIMEDIA COMMONS. File: Peter_Zumthor_Serpentine_Pavilion_2011.jpg. Kisby, Sean (2011).

14. "Casa de Werkraum", Andelsbuch, Austria, (2013). Imagen extraída de <<http://www.wallpaper.com/architecture/werkraum-house-by-peter-zumthor-opens-in-bregenzerwald-austria/6641>> File: 03_Werkraum-Haus.jpg.

15. "Museo de la mina de Zinc", Allmannajuvet, Noruega (2016). Imagen extraída de <<http://www.designboom.com/architecture/peter-zumthor-zinc-mine-museum-allmannajuvet-norway-zinc-mine-project-ryfylke-02-10-2015/>> File: peter-zumthor-allmannajuvet-norway-zinc-mine-project-ryfylke-designboom-02.jpg.

16. "Museo de Arte del Condado de Los Ángeles", Los Ángeles (Obra E.C.). Imagen extraída de <<http://www.dezeen.com/2014/07/08/revised-lacma-proposal-by-peter-zumthor/>> File: LACMA-Peter-Zumthor_dezeen_468_1.jpg.

1986 Dibujo con medios analógicos
 1987
 1988
 1989
 1990
 1991
 1992
 1993
 1994
 1995
 1996
 1997
 1998
 1999
 2000
 2001
 2002
 2003
 2004 Indicios de uso de herramienta digital
 2005
 2006
 2007
 2008
 2009
 2010
 2011
 2012
 2013
 2014
 2015
 2016
 2017

Villa TCG P. a. d. 1986		
Cenador de Papel P. a. d. 1989		
Edificio en el Parque Shakujii P. a. d. 1992		
Casa Muros Cortinā 1993-1995		
Iglesia de Papel 1995-2005		
Casa de Tejado de Chapa de Rejilla P. a. d. 2001		
Centro de Día IMAI P. a. d. 2001		
Gimnasio Atsushi Imai P. a. d. 2002		
Mul(ti)House P. a. d. 2005		
Museo Papertainer P. a. d. 2006		
Centro Nicolas G 2005-2007		
Casa Creciente P. a. d. 2008		
Casa con vistas al Parque P. a. d. 2009		
Centro Pompidou-Metz P. a. d. 2010		
Casa en el Parque Hanegi P. a. d. 2010		
Casa Postigo P. a. d. 2010		

Shigeru Ban

Ilustración 57 p. anterior: Oliva, Raúl (2015). "Esquemática cronológica de la evolución formal de algunos de los proyectos construidos de Shigeru Ban".

- 1.** "Villa TCG", Nagano, Japón (1986). Imagen extraída de <http://www.shigerubanarchitects.com/works/1986_villa-tcg/index.html> File: Villa_TCG_ext_day1.jpg.
- 2.** "Cenador de Papel", Nagoya, Japón (1989). Imagen extraída de <http://www.shigerubanarchitects.com/works/1989_paper-arbor/index.html> File: PaperArbor_day1.jpg.
- 3.** "Edificio en el Parque Shakujii", Tokio (1992). Imagen extraída de <http://www.shigerubanarchitects.com/works/1992_housing-at-shakujii-park/index.html> File: SPH_birdview1.jpg.
- 4.** "Casa Muros Cortina", Tokio (1995). Imagen extraída de <http://www.shigerubanarchitects.com/works/1995_curtain-wall-house/index.html> File: CW-ext1.jpg.
- 5.** "Iglesia de Papel", Kobe, Japón (2005). Imagen extraída de <http://www.shigerubanarchitects.com/works/1995_paper-church/index.html> File: KobeChurch_ext1.jpg.
- 6.** "Casa de Tejado de Chapa de Rejilla", Chiba, Japón, (2001). Imagen extraída de <http://www.shigerubanarchitects.com/works/2001_veneer-grid-roof-house/index.html> File: VeneerGridHouse-ext1.jpg.
- 7.** "Centro de Día IMAI", Odate, Japón, (2001). Imagen extraída de <http://www.shigerubanarchitects.com/works/2001_imai-hospital-daycare-center/index.html> File: daycareext1.jpg.
- 8.** "Gimnasio Atsushi Imai", Odate, Japón (2002). Imagen extraída de <http://www.shigerubanarchitects.com/works/2002_atsushi-imai-memorial-gymnasium/index.html> File: gym-main1.jpg.
- 9.** "Mul(ti)House", Mulhouse, Francia, (2005). Imagen extraída de <http://www.shigerubanarchitects.com/works/2005_multi-house/index.html> File: mul4.jpg.
- 10.** "Museo Papertainer", Seúl, Corea del Sur (2006). Imagen extraída de <http://www.shigerubanarchitects.com/works/2006_papertainer-museum/index.html> File: P-01.jpg.
- 11.** "Centro Nicolas G Hayek", Tokio (2007). Imagen extraída de <http://www.shigerubanarchitects.com/works/2007_nicolas-g-hayek-center/index.html> File: nghc1.jpg.
- 12.** "Casa Creciente", Shizuoka, Japón (2008). Imagen extraída de <http://www.shigerubanarchitects.com/works/2008_crescent-house/index.html> File: CrescentHouse_06.jpg.
- 13.** "Casa con vistas al Parque", Tokio, Japón (2009). Imagen extraída de <http://www.shigerubanarchitects.com/works/2009_house-overlooking-the-park/index.html> File: BH04.jpg.
- 14.** "Centro Pompidou-Metz", París (2010). Imagen extraída de <http://www.shigerubanarchitects.com/works/2010_centre-pompidou-metz/index.html> File: CPM07.jpg.
- 15.** "Casa en el Parque Hanegi", Tokio (2010). Imagen extraída de <http://www.shigerubanarchitects.com/works/2011_house-at-hanegi-park-vista/index.html> File: ALL.jpg.

1997 Dibujo con medios analógicos

1998
1999
2000
2001

2002 Dibujo a conveniencia en sistema CAD

2003
2004
2005
2006
2007

2008
2009
2010
2011

2012
2013
2014

2015
2016
2017

Public Garden
P.A.D. 1997-1999
Museo de los Molinos
P.A.D. 1997-2002



Hotel Nuevo Triunfo
P.A.D. 1999-2002
Nave Yutes
P.A.D. 1999-2005



Viviendas Guissona
P.A.D. 2001-2004
Plaza en el Besòs
P.A.D. 2001-2005



Casa Providencia
P.A.D. 2002-2006
Plaza Nicaragua
P.A.D. 2004-2006



Casa 111
P.A.D. 2004-2011
Microsoft Milaň
P.A.D. 2007-TBC



Palau Balaguer
Obra E.C.
Sala Beckett
Obra E.C.



Ilustración 58 p. anterior: Oliva, Raúl (2015). "Esquemmatización cronológica de la evolución formal de algunos de los proyectos construidos de Flores&Prats".

- 1.** "Jardín público", Barcelona (1999). Imagen extraída de <http://www.floresprats.com/archive/jardines_de_fabra_y_coats/> File: opening.jpg.
- 2.** "Museo de los Molinos", Palma de Mallorca (2002). Imagen extraída de <http://www.floresprats.com/archive/museo_de_los_molinos/> File: frontal_square.jpg.
- 3.** "Hotel Nuevo Triunfo", Barcelona (2002). Imagen extraída de <http://www.floresprats.com/archive/hotel_nuevo_triunfo/> File: aticos_y_barrio.jpg.
- 4.** "Nave Yutes", Sant Just Desvern, Barcelona (2005). Imagen extraída de <http://www.floresprats.com/archive/nave_yutes/> File: foto_esquina_cerca.jpg.
- 5.** "Viviendas Guissona", Lleida (2004). Imagen extraída de <http://www.floresprats.com/archive/nave_yutes/> File: edge.jpg.
- 6.** "Plaza en el Besòs", Barcelona (2005). Imagen extraída de <http://www.floresprats.com/archive/plaza_en_el_besos/> File: c11.jpg.
- 7.** "Casa Providencia", Badalona, Barcelona (2006). Imagen extraída de <http://www.floresprats.com/archive/casa_providencia/> File: jardin.jpg.
- 8.** "Plaza Nicaragua", Montcada i Reixac, Barcelona (2006). Imagen extraída de <http://www.floresprats.com/archive/plaza_nicaragua/> File: slides.jpg.
- 9.** "Casa 111", Terrassa, Barcelona (2011). Imagen extraída de <http://www.floresprats.com/archive/edificio_111/> File: car_access_from_back_street.jpg.
- 10.** "Campus de innovación de Microsoft", Milán (obra E.C.). Imagen extraída de <http://www.floresprats.com/archive/microsoft_milan/> File: flowers.jpg.
- 11.** "Palau Balaguer", Palma de Mallorca (obra E.C.). Imagen extraída de <http://www.floresprats.com/archive/palau_balaguer/> File: model_of_complete_building.jpg.
- 12.** "Sala Beckett", Barcelona (obra E.C.). Imagen extraída de <http://www.floresprats.com/archive/sala_beckett/> File: perspective_arriving_in_a_theatre_night.jpg.

3. LA PERVERSIÓN DEL ORDENADOR



Ruido es ese exceso de información que hace que una comunicación no sea efectiva. Así lo dicta la Teoría de la Comunicación. Hoy día además va ligado de manera directa a un fuerte descenso generalizado y prolongado del sentido, dificultando toda posibilidad de entendimiento a través de un proceso de simulación que tiende a sustituir la comunicación en sí, por su pura puesta en escena. La imagen ocupa un lugar central en la estrategia que organiza ese actual y permanente simulacro de lo verdaderamente real.

Gombrich (1999), inicia su análisis de las retóricas visuales en la página 226 con una situación extrema: “que una imagen se haya entendido correctamente”, esto en “los casos en los que puede ser cuestión de vida o muerte”. Si pudiéramos desglosar el tiempo de dedicación que actualmente el grupo mayoritario de arquitectos -los A.D.A.- ocupamos en nuestros diferentes ámbitos o labores dentro del proceso de diseño, no nos sorprendería saber que la atención prestada a cómo se ven las cosas dentro del proyecto de arquitectura fuera una de las mayores preocupaciones... Es como si nuestra función principal fuera la de diseñar una “Arquitectura para ser vista”, y ese objetivo se convirtiese en una cuestión de vida o muerte. Los esfuerzos de Boullée entre otros se ven ahora recompensados (Kuhn, 1980).

Según el periódico digital *lainformación.com* en artículo publicado el 13 de febrero de 2011, cada persona recibía en aquel momento de media un volumen de información diario equivalente al contenido de 174 periódicos. Dicho dato venía avalado por un estudio de la Universidad de California del Sur que se había publicado en la revista *Science*. Es de suponer, que hoy en día con la definitiva adaptación de los medios de comunicación a los nuevos terminales electrónicos tipo *smartphones* y *tablets*, y el auge de las redes sociales como Twitter, Facebook, o Instagram, ese volumen sea considerablemente más alto. El artículo también informaba de que 25 años antes, ante las circunstancias del momento: sin Internet, sin mails, etc., dicho volumen de información se asemejaba a una cantidad de 40 diarios impresos al día. Prácticamente una quinta parte menos.

A esos datos hay que añadir que la mayor parte de la información que nos llega actualmente la procesamos a través de los sentidos de la vista y el oído, siendo el de la percepción visual el órgano del que más dependemos hoy. Como Pallasmaa en su crítica al “ocularcentrismo” (2005) secundo el rechazo al mercantilismo de las imágenes visuales destructoras de la realidad y resultado de la crisis de estas últimas décadas; pero consciente también de mi pragmatismo como arquitecto en activo entiendo que dicho bombardeo de imágenes -del que la representación contemporánea de un proyecto de arquitectura participa con fuerza- posee dos pilares significativos e ineludibles:

- **el carácter de inmediatez** por el cual los arquitectos irremediablemente cada vez más dependemos de la inclusión en el proyecto de información muy visual, y de mayor sencillez de lectura, es decir menos compleja y más directa;
- **y su apariencia de reflejo especular de la futura realidad que se propone**, lo que hace que dicha información visual tenga pretensiones más realísticas que propositivas.

Si tenemos en cuenta los resultados formales y compositivos de las representaciones por medio de paneles impresos de los proyectos de arquitectura y diseño generados actualmente, sobre todo aquellos orientados a concursos o a la comunicación externa, los únicos y principales rasgos diferenciadores con respecto a los realizados treinta años atrás son **el instrumental con el que han sido formalizados y el aumento considerable de la utilización de la imagen ráster** o también llamada imagen BITMAP.

El primero nos ha influenciado notablemente. Ya he comentado en el capítulo 1 que este hecho forma parte de la Teoría del Progreso, y que incluso los A.C.A., se agarran a dicho instrumental (digital) hoy en día en los mecanismos más íntimos de su proceso de representación del proyecto de arquitectura. Esta influencia ha sido drástica: por un lado ha posibilitado la aparición del Proceso Reordenado para los A.D.A., y por otro ha facilitado una serie de PÉRDIDAS de habilidades y hábitos contraídos durante dicho Proceso Reordenado que los A.C.A. y los A.D.A. Estándar intentan recuperar, ya sea mediante la permanencia en el uso del instrumental analógico convencional, ya sea mediante la correcta utilización de las herramientas digitales; pero sobre todo con el indispensable dominio y uso de la geometría.

En cuanto al segundo de los rasgos diferenciadores, es evidente que según se ha ido tecnificando el instrumental electrónico (por ejemplo con las cámaras de fotografía digitales o los ordenadores con procesadores cada vez más potentes), y los arquitectos hemos sabido hacernos hábiles en su manejo se nos han aumentado exponencialmente las posibilidades para incluir este tipo de información más directa -mediante imágenes sin fundamento científico, recuerdo, como aquellas que defendía Boullée-, en nuestro trabajo de representación. Pero a la vez, que las mismas hayan ido perdiendo en “honestidad” y ganando en “intencionalidad y persuasión”.

El Proceso Reordenado y sus PÉRDIDAS

De manera general, antes del efecto de la "Revolución Digital de/en la Arquitectura" que personalmente fijo a mediados de la década de los años 90, más concretamente en el 1997 ("Sociedad Red" y Museo Guggenheim de Bilbao), en el estudio de arquitectura y diseño, en el proceso íntimo del diseñar, primero pensábamos, posteriormente concebíamos las ideas generadoras del proyecto, y luego las dibujábamos para volver a pensar. Todo ese proceso precedía a la fase de construcción -como es natural- y constituía la esencia misma de nuestro trabajo. Se realizaba de manera simultánea, seguramente similar a la actual mediante medios digitales, pero bastante más despacio. El Proceso Reordenado durante el cual redactamos nuestros proyectos hoy en día -sobre todo los A.D.A- no respeta ni ese orden lógico, ni ese ritmo.

El dibujo instantáneo era el boceto, pero dicho boceto había que trabajarlo paulatinamente e ir mejorándolo y detallándolo. Al igual que Carme Pinós y Juan Antonio Andreu, y Eva Prats y Ricardo Flores, cuentan en las entrevistas realizadas (ver "Transcripción de entrevistas realizadas" en los Anexos de la tesis), dicho boceto mejorado podía acompañarse de una primera maqueta de pequeñas dimensiones volumétrica. Con todo ese material puedo decir que se generaba un historial de dibujos iniciales y objetos físicos que definían la evolución formal durante el proceso de ideación de la propuesta arquitectónica. De esa manera que se poseía un control detallado del mismo, de principio a fin.

Con los A.T.R.G. arquitectónica, todo este proceso creativo se reordena, planteando el pensar, el dibujar, e incluso el modelar tridimensionalmente, de una manera totalmente simultánea y fugaz, a la vez que digital sobre todo. Se consigue que un aspecto del trabajo se alimente del otro y al revés, pues no los hemos de considerar actos independientes; la ideación depende de la representación para darse a conocer, y la segunda no existe sin la primera. Todo ello con un único archivo digital desarrollado en el espacio digital, que aunque contenga la posible evolución formal del proyecto no deja de ser un archivo inmaterial o intangible difícil de analizar de manera progresiva. Perdemos por tanto cierto control durante el proceso.

Los U.P. sentimos aún la necesidad -que los jóvenes parecen no demostrar- de mantener dicho control cronológico de la evolución de la idea. No en vano la evolución se posibilita dando pasos adelante y pasos hacia atrás; la clave está en que el número de pasos definitivos que durante el proceso completo se hayan dado hacia delante, termine siendo superior que en el sentido opuesto: progreso. Y el poder relacionar un pensamiento concreto, con un dibujo localizado en la sucesión del proceso creativo nos permite tener ordenadas nuestras intenciones proyectuales. Es por eso que la mayoría de veces, una vez inmersos en la *software* de delineación digital no se nos pasa ir fechando los distintos momentos álgidos del proceso, ya no solo creativo (pues muchos de nosotros seguimos recurriendo al portaminas, al papel, y a la maquetita en tal circunstancia), sino de dibujo y la representación.

A los efectos de maquetación de dichos dibujos sobre un mismo formato, el atributo más destacable del instrumental digital contemporáneo, por su notable influencia sobre el arquitecto como he comentado ya en este mismo capítulo, es el reordenar el proceso de trabajo íntimo -inevitablemente como consecuencia de la posibilidad de simultanear acciones rápidamente-. Esto sigue permitiendo desde la perspectiva teórica la integración de la representación del proyecto desde el principio en el proceso de ideación de nuestro diseño, aunque no obstante ese acelerado ritmo de trabajo haga que no atendamos esos aspectos de comunicación hasta su tramo final. También permite desde el punto de vista práctico la aparición

de nuevas formas de trabajar dicha representación y comunicación en sí, nuevos enfoques, nuevas solitudes, nuevos formatos, etc. (ver tema "Estrategia sintética de presentación contemporánea" en este mismo capítulo).

Existen otras particularidades que quizá pasen desapercibidas para los jóvenes arraigados a las nuevas herramientas de dibujo arquitectónico, no obstante, para los U.P. son de interés en tanto han modificado nuestros hábitos y costumbres prácticas durante el Proceso Reordenado.

Estas particularidades detectadas no han sido objeto de estudio de la Teoría e Historia de la Arquitectura en general, ni de la Expresión Gráfica Arquitectónica en particular. Surgen de la continua observación que durante muchos años la docencia de asignaturas de dibujo y representación que impartí me han permitido; y surgen también de reflexiones sobre las condiciones, estrategias, modos y resultados tanto propios en mi experiencia profesional como de mis alumnos, en este campo.

Esas particularidades las llamo los diez pecados capitales del Proceso Reordenado. Y se resumen en:

1 y 2. Antaño, dibujábamos sobre papel vegetal. Incluso a veces de distinto gramaje. Así es como le llamábamos al papel que utilizábamos los U.P. y anteriores a la hora de calcar dibujos o planos. Siendo extrictos, he de decir que se le llama papel sulfurizado en muchas ocasiones, y está tratado químicamente con ácido sulfúrico que le reduce la porosidad superficial prácticamente al 0%, de ahí su nombre. Posee las características idóneas para calcar, pues es lo suficientemente translúcido cuando se observa individualmente asumiendo el grafito del lápiz, pero al pegarlo a otro papel deja apreciar su propiedad de transparencia a la vista. Además, es idóneo para pegarlo mediante papel adhesivo por sus cuatro esquinas (para que no se moviese al calcar), ya que dicho papel adhesivo se despaga fácilmente del mismo sin romperlo o decaparlo. Hoy en día en los estudios de arquitectura ha quedado prácticamente en desuso. (En mi tesis he querido introducirlo dentro de la maquetación del texto en la parte del "Experimento *Eye Tracking*", a modo de recuerdo y particular homenaje).

Pues bien, cuando dibujábamos con tinta sobre papel sulfurizado, el dibujo de una simple línea exigía una reflexión previa simplemente para evitar corregirla con el raspador (herramienta posterior a la sencilla cuchilla de afeitar que por lo menos, se podía asir como un lápiz y tenías menos riesgos de cortarte...), rascando el papel en caso de error. Podíamos equivocarnos una sola vez, e incluso teníamos que ir con extremo cuidado a la hora de volver a pasar el *Rotring* por el área rascada, ya que el papel en ese punto adquiría mayor porosidad superficial, como es lógico, y la tinta corría riesgo de correrse. A la segunda equivocación la cuchilla rasgaba inevitablemente el papel desperdiciando todo el trabajo realizado y obligándonos a empezar de cero.

Por tanto antes de trazar una línea nos lo pensábamos muy bien, pues empezar de cero implicaba enfrentarse de nuevo al papel en blanco. Dicho pensamiento incluía el significado de aquella línea y su repercusión directa en la realidad de la arquitectura materializada.

Eso nos exigía una gran concentración durante horas y horas... Recuerdo que cómo mucho oías música y la cantabas si te sabías la canción -cosa segura, pues otro avance tecnológico digital como el *MP3* aún no se destilaba, y le dábamos muchas vueltas al mismo *cassette* durante el trabajo-, pero ni siquiera hablabas con el compañero que tenías al lado o enfrente porque te desconcentrabas.

El dibujo a mano -expresión redundante ya que se trata simplemente de dibujo y se ha hecho siempre, desde *Blombos* tal y como he comentado en el inicio del capítulo 1, grabando con un objeto afilado sostenido con una mano sobre una superficie plana- el dibujo,

decía, ha sido siempre una actividad difícil, exigente, y en la que un solo error podía arruinar por tanto el trabajo de muchos días...

Requería de una gran precisión que actualmente con los sistemas C.A.D. o B.I.M. no ejercitamos, pues el usuario tiene la posibilidad de dibujar las líneas y borrarlas instantáneamente si el proyecto lo requiere en el espacio virtual de la pantalla. Esto provoca una **PÉRDIDA DEL RESPETO A LA PEREZA** bastante nefasta para nuestros intereses como buenos arquitectos, ya que reduce el tiempo de ejecución y posibilita la simultaneidad de acciones aceleradas. Y a mayor disponibilidad de tiempo teníamos mayores posibilidades de mejora.

En tal sentido, es urgente que recuperemos de nuevo ese respeto a la pereza, en este caso, como buena consejera ya que consigue ralentizar lo justo y suficiente la labor de dibujo híper-acelerado con tal de repensar la siguiente acción, sus implicaciones en lo particular y en lo general, y ser más efectivos a la hora de ejecutarla.

Igualmente proporciona una **PÉRDIDA DE LA PRECISIÓN** que viene avalada tal y como ya he comentado en el anterior capítulo, por el recorte de horas de clase en el aprendizaje de la geometría en la formación de los jóvenes arquitectos en pos de la enseñanza del manejo de un *software* determinado. Nuestra vertiente humanística poco a poco va ganando terreno a la científica, la cual se arraiga en otros ámbitos de la arquitectura distintos al de la representación: estudios climáticos; utilización de nuevos materiales con propiedades físicas totalmente novedosas; cálculos estructurales; etc. Y es que aunque parezca mentira -pues en definitiva estamos trabajando con una herramienta vectorial con la que por más *Zoom* que hagamos, el punto seguirá siendo ese ente fundamental y primario que define una posición en el espacio respecto de un sistema de coordenadas-, la exactitud de las matemáticas que nos proporcionan estos sistemas solo es útil si los utilizas con extremísima precisión y respetando los procedimientos de la Geometría Descriptiva y del sistema Diédrico.

"A. Definición:

Una superficie se envuelve sobre sí misma, y aparece un interior que se forma al sobreponerse al exterior... Luego los extremos se cierran sobre sí mismos y forman la envoltura sobre la que se agrupan los pliegues. Reconoceremos esta forma al interior de la bóveda bucal... (es un misterio parecido al del cuchillo que se rompe al introducirlo en un vaso con agua). Al medirlo, las cotas devuelven la transparencia a esta forma, con todas sus cualidades negativas [F.Ponge, *Le Gran Recueil*.]; incolora, inodora y sin sabor. Y un croissant, la medialuna argentina, es para ser comido.

B. Desarrollo del ejercicio de acotar un croissant:

- 1.1 Seguir la traza del croissant dejada sobre la fotocopia.
- 1.2 Rehacer el perfil valorando al máximo las tangentes. Siempre dándoles más importancia -ligeramente- a los segmentos rectilíneos que a los de circunferencia... Dejar que aparezca la constelación de centros, sin formar ninguna relación entre ellos, solo la regla de las sucesivas tangentes en un punto.

Damos el perfil de su superficie de apoyo en el horno. Y secciones transversales que se sitúan:

- 2.1 A ambos lados del grueso de pasta.
- 2.2 A mitad del nivel.

Acotar la base:

Tres triángulos respecto a los cuales definimos los puntos característicos del perímetro. Son triángulos cuyos vértices quedan situados sobre estos puntos. Subdividir cada lado del triángulo según los puntos que nos interesa fijar del perímetro en partes iguales. La dirección de cada lado del triángulo y su perpendicular actúan como ejes. Dar las coordenadas de los centros utilizados para dibujar la silueta. Por último, mostrar la relación entre los triángulos utilizados.

3. Escala -no tamaño- libre".

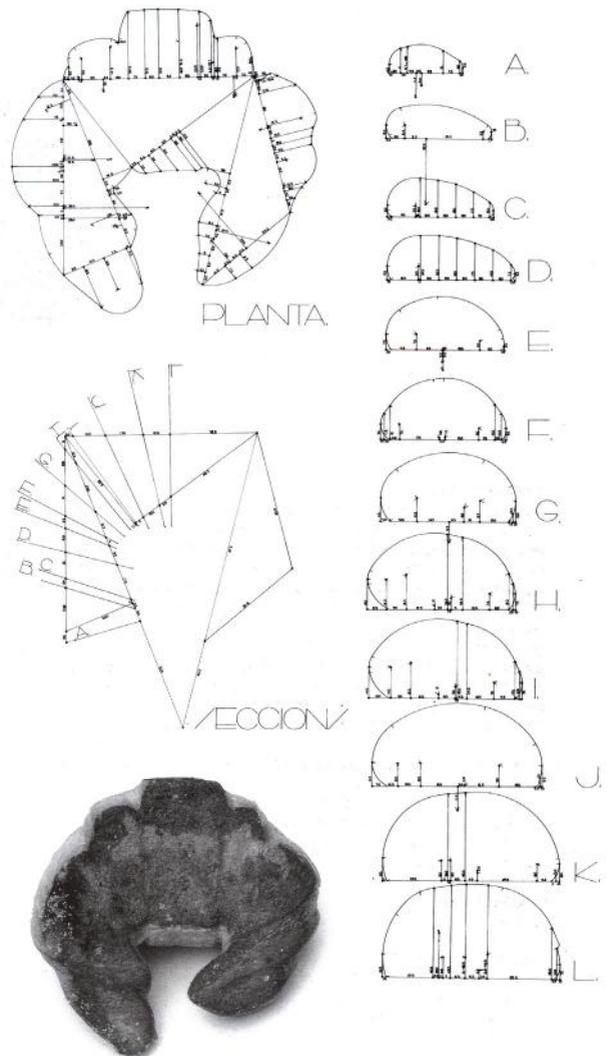


Ilustración 59 y artículo: Miralles, Enric; y Prats, Eva (1991). "Cómo acotar un croissant. El equilibrio horizontal". (Miralles; y Prats, 1991. En: *El Croquis*, 2005, p. 192-193).

En caso contrario -el más común de ellos al haberse suavizado esa base científica de estos jóvenes arquitectos-, dicha inexactitud provoca una discordancia con el medio real. Dicha perfección se nos vuelve en contra. Por ejemplo en los casos de rehabilitación de edificios (no es el único), rama de la arquitectura en la que muchas veces "dos más dos no son cuatro", al no existir ni una sola dimensión espacial igual a la anterior, la precisión que nos ofrece el uso que hacemos al *software* digital de delineación no nos es suficiente en comparación a la T.R.A. Sin ir más lejos, Miralles en compañía de Eva Prats se atrevieron mediante técnicas analógicas de dibujo a acotar un croissant en 1991...

3 y 4. Antes, y como consecuencia del punto anterior, el tiempo de ejecución del trabajo de representación de un proyecto era infinitamente mayor al empleado en la actualidad. solo hace falta comparar las infografías de "Esquematización cronológica de la evolución formal" correspondientes a los arquitectos que aún se puede decir que poseen una actitud A.C.A. o como mucho A.D.A.E., (capítulo anterior), y que aún manejan instrumental analógico buena parte del proceso de proyecto, con las de los que poseen una actitud A.D.A.E. y A.D.A.P. del próximo capítulo 4. Se puede ver a simple vista que el volumen y ritmo de los proyectos es mucho más elevado en los segundos que en los primeros. La densidad o ritmo de proyectos llevados a cabo, por unos y otros, así como la duración de los mismos dista mucho a simple vista.

Con todo ello, lo normal es que el trabajo de dibujo sobre la hoja de papel durase varios días, lo que nos obligaba a fijarlo a la mesa para que no se moviera, pero a la vez, tenías que atender a las posibles dilataciones y contracciones que los cambios de temperatura y las posibles oscilaciones de humedad del ambiente podían provocar al mismo. Además cuando lo dejabas de un día para otro, encima del papel te cuidabas de colocar únicamente otro semejante que hiciera las funciones de protector, nunca reglas u otros objetos que pudieran dañarlo.

Teníamos que ir pasando a tinta por partes, y siempre atentos a no pisar con los triángulos o el paralex aquellas líneas recién tintadas: sobre todo ese último punto de contacto entre la punta del *Rotring* y el papel que cada una de las líneas trazadas provocaba, punto en el que se podía momentáneamente contener un pequeño exceso de tinta... y todos los U.P. sabemos que pasaba si no atendíamos a ello...

Y se hacía imprescindible la habilidad de que algunos días después las últimas líneas encajasen razonablemente bien con las primeras: siempre tenías que tener en la cabeza -y a la vista- la totalidad de lo que querías representar, y cualquiera de los detalles...

Ahora, al utilizar la técnica de dibujo digital hay una **PÉRDIDA DE ESA CAPACIDAD PREVISORA** pues ni siquiera hace falta acordarse ya de ir ordenando *Guardar Cambios* realizados en el archivo digital de di-

bujos; al estar éste ubicado en *la nube* donde los riesgos de pérdida de la información instantánea introducida son mínimos.

Las posibilidades de simultaneidad de labores en capas de trabajo inter-conectadas entre sí en el Multiverso, y durante el Proceso Reordenado, (recordar ilustración 18), pone a nuestra disposición el uso de distintas aplicaciones de desarrollo, además de la visualización directa de las tres dimensiones. El trabajo en red y en grupo además reduce el tiempo empleado para el desarrollo y representación de un proyecto, el cual puede llegar a ser prácticamente el mismo que el empleado para su concepción. Fase de ideación, de dibujo y representación o comunicación se solapan y comprimen en tan corto periodo de tiempo que provocan además una **PÉRDIDA DE LA PREVISUALIZACIÓN ESPACIAL**, o adormecimiento perceptivo o, en otras palabras un menor entrenamiento de la mente del proyectista para imaginar y concebir hábilmente a priori, el espacio. Con los medios actuales y a tiempo real no te imaginas, sino que ves directamente en la pantalla el volumen espacial que generamos.

Ambas PÉRDIDAS generan un hándicap importante en la formación del arquitecto a la hora de desenvolverse ágilmente en la obra, donde la necesidad de prever problemas, de pre-visualizar in situ el volumen y el espacio, y de tomar rápidamente decisiones cruciales para el desarrollo y replanteos de la misma son clave.

5. Antes, el trabajo práctico de dibujo de un proyecto se iniciaba "desde cero". Siempre se puede decir que la experiencia es ya un punto de partida no estéril, pero en lo que respecta al acto en sí de dibujar y representar el proyecto de arquitectura, los inicios implicaban nuevo formato, nueva escala de trabajo, etc. En definitiva, si no promulgabas la filosofía de Scarpa y su dibujo infinito, lo más normal es que hicieras limpieza de lo que tenías sobre las mesas colindantes y sobre tu mesa de dibujo y "cuenta nueva": el comienzo de un nuevo proyecto marcaba un hito mucho más determinante que ahora con el Proceso Reordenado donde la simultaneidad de ocupaciones, no nos lo permite.

Actualmente, al fomentarse el hábito del *Copy/Paste* -el mayor exponente del reciclaje actual dentro del estudio de arquitectura, sobre todo en los comienzos del dibujo en sistemas C.A.D. o B.I.M.-, con la intención de reducir costes y tiempos durante el Proceso Reordenado hemos originado que errores de proyectos pasados sean trasladados al presente, y que en la mejor de las aplicaciones produzcamos piezas arquitectónicas finales muy similares entre sí. (Ver tema "Progresión hacia la simplicidad. Irregularidades en la arquitectura inconsciente" del capítulo 4).

El hábito general al comienzo de una nueva propuesta proyectual no consiste en abrir un archivo nuevo y proceder al trabajo -aquello que antes se simbolizaba con la limpieza de las mesas y que nos marcaba los tiempos-, sino renombrar uno de alguna otra propuesta anterior similar con tal de ahorrarnos las tediosas tareas de generación de capas, de configuración del entorno de trabajo, de importación de bloques, etc. La **PÉRDIDA DEL RESPETO AL PAPEL EN BLANCO Y DE LA CAPACIDAD DE AUTOCRÍTICA** que sufrimos de manera inconsciente con estos hábitos de dibujo y representación nos está afectando en nuestra labor y también en nuestra reputación. De todas maneras lo más grave sucede cuando este hábito afecta ya desde la temprana fase de ideación, más aún, y valga la obviedad como excusa absurda, cuando ese papel en blanco ya no existe.

6. Antes, dibujábamos habitualmente con tinta negra sobre el blanco o amarillento del papel. Un papel que además estaba sobre iluminado. Lo de “poner negro sobre blanco”, expresión que curiosamente tiene el significado de “poner por escrito”, no solo era una imposición material, sino que también proporcionaba una síntesis de información elevada al tener que atender exclusivamente al grosor y tipo de línea que trazabas.

Ese tipo de línea poseía una entidad respecto de los criterios geométricos del dibujo técnico (aquellos que ya promulgaba Gaspar Monge), y automáticamente tu cerebro interpretaba la misma con su carácter representativo exacto. De esa manera, el mecanismo inconsciente que los U.P. habíamos aprendido y entrenado durante las largas horas de trabajo en la escuela y en casa, nos servía para poder leer con mucha mayor rapidez y precisión los planos en comparación a los no instruidos.

Ahora, con los sistemas de delineación digital, por lo general se dibuja sobre negro con líneas de diversos colores, todo ello sobre una pantalla retro iluminada. Esas líneas de colores se suelen utilizar sin respetar los criterios de grosor, continuidad y categorización del dibujo técnico, lo que termina desembocando en una **PÉRDIDA DE LA CAPACIDAD EXPRESIVA** del A.D.A. al dibujar. Además, la lectura de lo dibujado -al haber color, y que dicho color tenga más que ver con la capa a la que pertenece esa línea, que con lo que realmente representa-, no es clara ni directa. Esas capas además se suelen relacionar con los distintos elementos que la arquitectura maneja y no con las categorías de líneas que el dibujo técnico del sistema Diédrico dicta.

Con todo ello, por lo menos nosotros (me refiero a los U.P.), hemos tenido que aprender a leer de nuevo los planos de arquitectura cuando lo hacemos directamente desde pantalla. En nuestro caso la lectura ha dejado de ser un mecanismo inconsciente e instantáneo y a pasado a depender de una impresión constante, o del aprendizaje del paso intermedio que implica el interpretar una línea de un color en

relación a una capa ligada a un elemento arquitectónico que mentalmente extrapolamos a una entidad de línea imaginada. Ya que en el momento de verla en pantalla solo se diferencia de las demás por el color. Y a veces ni eso.

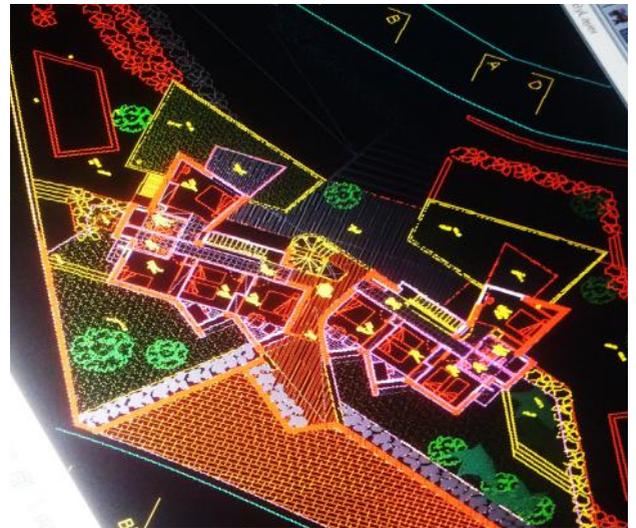


Ilustración 60 arriba: Oliva, Raúl (2015). "Fotografía del plano de Planta para el Proyecto de Sala de fiestas y eventos en Mas Bach en Vilaseca".

Ilustración 61 abajo: "Captura de pantalla de la interfaz del software AutoCad 2012. Licencia del software escolar a cargo de la Escuela de Arte y Diseño EINA. Archivo expuesto: madre_CASA P&D.dwg. Muestra la Planta para el Proyecto de Vivienda unifamiliar aislada P&D en Marbella". Oliva, Raúl (2014).

Comparativa visual de dos planos de trabajo. La primera es una planta de un proyecto dibujado a mano y vista directamente sobre el papel sulfurado, y la segunda es otra planta de otro proyecto dibujado con AutoCad y vista directamente sobre pantalla.

Es común encontrar multiplicidad de líneas ligadas a capas diferentes, con categorías diferentes entre sí, pero con colores repetidos. O peor aún, que además de eso, en el mismo dibujo encontremos líneas ligadas a capas diferentes, con categorías similares y colores distintos... Como se entenderá, el aprendizaje de tal lectura y su transposición mental rápida e inmediata a su ulterior identidad y significado, no ha sido fácil.

Y es que la necesidad imperante de disponer de la herramienta *Zoom* que en la siguiente particularidad desarrollaré impide que la posibilidad de mejora de la legibilidad mediante la atribución de grosores de

línea a las capas de una manera directa y visible en pantalla sea efectiva -sin la necesidad de depender del archivo de plumillas *.ctb-, ya que por un lado al acercarnos mucho a las líneas, estas se solapan, y al alejarnos, dicha codificación no se aprecia con nitidez. Este hándicap del *software* de delineación es además compartido por todos los programas del mercado con sistema C.A.D. y B.I.M. Curioso.

7. Antes, al empezar a dibujar teníamos que saber con bastante exactitud cómo iba a ser el dibujo, de esa manera elegíamos previamente el formato de papel a utilizar, y en su defecto, intentábamos utilizar el papel lo más grande posible para no quedarnos sin la posibilidad de continuarlo en caso de que éste se “nos disparase” más de la cuenta. Tenías que verlo antes de que existiera realmente... Lo que implicaba pensar previamente la forma del edificio, imaginártela bien, decidir por dónde cortar, o qué representar, y por descontado a qué escala. Esta última decisión nos marcaba el nivel de definición que le ibas a proporcionar a tu representación: la escala del dibujo -la de lo representado-, podía variar, pero la punta del portaminas o del *Rotring* no. Su materialidad y aquello que en ese mismo instante es real, siempre es la misma por lo que a según qué escalas, no podíamos ni siquiera plantearnos dibujar algunos detalles, pues ya de por sí el tamaño del diámetro del grafito o el grosor del *Rotring* que tocaba por la categoría de línea, nos lo impedía. ¡Las líneas han de poder respirar! se decía...

Con la T.R.D., el formato no condiciona la escala del dibujo pues la interfaz de trabajo de las aplicaciones informáticas no tienen limitaciones espaciales. Son infinitas. En cambio, las pantallas de ordenador aún hoy en día siguen siendo más pequeñas que cualquiera de los formatos de papel utilizados en aquellas lides, por lo que se hace imprescindible la herramienta *Zoom* para todo el *software* que manejamos. Así mismo tenemos la necesidad constante de ir alejándonos y acercándonos al dibujo para ir desarrollándolo y evolucionándolo, pero nunca disponemos de la posibilidad de visualizar todo el panel de representación fijo a una profundidad idónea de trabajo.

Esto provoca una **PÉRDIDA DE LA ESCALA** durante el trabajo, y hace que pensemos y dibujemos a escala real: un metro de la realidad es una unidad del *espacio modelo*. En este caso, si no tienes la formación idónea en el dibujo, lo que si vas a tener es un gran problema, pues la inexperiencia a la hora de dibujar directamente a escala y sobre papel va hacer que no tengas el referente concreto que te marque el nivel de definición del dibujo concreto que se esté trabajando. Es decir, el saber que te dicte hasta qué nivel de definición concreto deberás detallar esa representación (planta, sección, alzado, imagen retocada, etc.).

Cuando no se maneja correctamente el instrumental digital de delineación y, en consecuencia no se define

cómo va a ser la representación del proyecto desde un inicio, (formato, escalas, elección de plantas y secciones, estrategias de comunicación...), al dibujar sin escala y olvidarnos de la necesidad ineludible de la impresión final (ya sea material sobre papel, o digital sobre cualquier formato digital de presentación, tipo *.pdf, *.eps, *.dwf, etc.), corremos el riesgo de detallar hasta un nivel de definición concreto, siendo éste desmedido o exiguo, según dicha escala a la que finalmente vayamos a imprimir. Hoy en día muchos alumnos se encuentran incapaces de proporcionar correctamente una habitación, si no incluyen dentro del dibujo a ordenador el bloque de una cama de mobiliario que les sirva de referente, por ejemplo.

8. Antes, tal y como he señalado en el punto precedente, todo aquello que dibujábamos en el formato papel era visible como conjunto; inevitablemente estaba encima de la mesa de trabajo y su identidad como representación en sí del proyecto permitía una visión completa de todos los recursos gráficos y trazos dibujados.

Este detalle lo considero crucial a la hora de coordinar los planos que representan los distintos aspectos del proyecto como la distribución, la estructura, las instalaciones, etc.

Ahora, la posibilidad de dibujar en distintas capas, las cuales podemos ir desactivando y activando durante el proceso de trabajo, (perteneciendo cada capa o conjunto de capas a uno de esos aspectos concretos del proyecto), puede favorecer el desacierto si se tiene una visión fragmentada del conjunto de los elementos dibujados. Esa **PÉRDIDA DE COORDINACIÓN ENTRE PLANOS**, además se magnifica en el momento en el que existe la necesidad de generar cada vez más planos para justificar los constantemente incrementados requerimientos normativos a los que estamos sometidos en la actualidad.

Igualmente provoca fallos de definición gráfica muy graves en algunos alumnos a la hora por ejemplo de representar correctamente por dónde se corta el terreno inclinado en una planta; o en la coordinación entre escaleras de distintos niveles; o un sin fin de detalles que me he ido encontrando estos últimos años en clase que desvirtúan mucho las capacidades de dichos alumnos.

Llega un momento en el que hasta nos parece mentira que se pudiera llegar a hacer arquitectura con un solo plano a modo de las láminas de Durand, Miralles o Flores & Prats entre otros, que citaré en los próximos temas. Dicha imagen contundente y sintética se pierde ante la proliferación de documentación gráfica y planos que requieren nuestros proyectos actualmente. Y esto impide además la posibilidad de realizar ningún tipo de análisis comparativo a efectos de producción gráfica arquitectónica entre proyectos distintos de un mismo arquitecto, además de favorecer la inclusión de la *Imagen Mal-Intencionada* a lo largo de los mismos.

9. Antes, la selección de materiales de acabado de un elemento del proyecto requería de unos tiempos concretos durante la redacción del Proyecto de Ejecución, o como pronto en una fase tardía del Proyecto Básico. La reordenación del proceso y la posibilidad de simular trabajos trae a fases tempranas la simulación tridimensional de lo concebido con intenciones de comprobación. En dichas comprobaciones nos es necesario definir los materiales para satisfacer ese pequeño reducto de base científica que nos queda. Y ya que sus propiedades físicas, mecánicas y ópticas entre otras, nos afectan supuestamente en gran medida. Además, la necesidad actual de los A.D.A. de atender a cómo se ven las cosas dentro del proyecto de arquitectura, más que a cómo son en verdad -tal y como señalaba al comienzo del capítulo-, nos obliga a definir con demasiada antelación esos materiales.

Ahora, existe la posibilidad de sustituir en la pantalla los materiales, y de ir visualizándolos y comprobándolos en su relación con el espacio y la luz mediante *software* específico aplicado en arquitectura a esa labor. *Lumenrt*, *Twinmotion* y sobre todo *ARTLANTIS* -el más utilizado en nuestro gremio-, se alejan cada vez más de las tediosas labores que nos obligaban a realizar otros tipo *3DMax* o *AutoCad* a la hora de aplicar materiales e introducir iluminación en nuestra escena virtual. Cada vez más, este *software* de aplicación híbrida entre el mundo de los videojuegos y la arquitectura facilita la ambientación de la escena y disminuye el tiempo de generación de los render.

La atención que prestamos en fases iniciales del proyecto a estas labores está provocando de manera inconsciente, una **PÉRDIDA DE LOS PRINCIPIOS BÁSICOS** que nuestra arquitectura necesita atender.

He llegado a encontrar, poniendo nuevamente de ejemplo casos de mis alumnos, que en la generación de la representación de su proyecto -alumnos distintos con proyectos distintos, y en clases distintas-, me presentaban sus soluciones formales concretas pero curiosamente con revestimientos de materiales exactamente iguales... Esas texturas que terminaban utilizando eran las que mejor sabían manejar mediante la herramienta digital, y ya de por sí "les servían", sin ningún otro criterio más. He ahí otro ejemplo en el que la herramienta domina al usuario, como anunciaba Mumford (1934): "la máquina los devora".

Pero eso no deja de ser un déficit en el control de la herramienta y una falta de experiencia, lo verdaderamente grave es que generamos una arquitectura para ser vista, pero no para ser vivida. En muchas ocasiones perdemos esa máxima de lo esencial en arquitectura y durante el Proceso Reordenado nos dejamos llevar por lo material, por la piel o el aspecto final de la propuesta, en definitiva por su imagen y por cómo se ven las cosas más que por el espacio en sí concebido. O sin ir más lejos la correcta funcionalidad a efectos físicos, mecánicos, ópticos, etc., de los materiales de acabados utilizados. Caso del edificio *20 Fenchurch Street*

de Rafael Viñoly en Londres (2014), también conocido como el *Walkie-Talkie*, que provoca serios daños a las personas y objetos de su alrededor tal y como desarrollaré levemente al finalizar el capítulo 4.

10. Antes, con el instrumental gráfico no computacional, nuestros estudios de arquitectura requerían de unas dimensiones considerables, y el trabajo de representación era prácticamente individual.

Ahora, el Proceso Reordenado posibilita trabajar telemáticamente desde cualquier lugar del planeta con otros profesionales simultáneamente en el mismo proyecto o, incluso, sobre el mismo documento a través de *Referencias Externas* y el trabajo en *la nube*. Esto ha ocasionado que la organización física, estructural y conceptual de un estudio de arquitectura y diseño de espacios haya cambiado radicalmente.

Esta nueva práctica disciplinar, implica también, la reorganización del proceso productivo del estudio de arquitectura y diseño así como un cambio en la rutina del trabajo -de dicho trabajo en *la nube*-. Nuevas herramientas e infraestructuras de producción que no requieren tanto del contacto personal físico entre los diferentes actuantes del proceso de diseño implican nuevas formas espaciales, y dichas formas pueden llegar a reducirse a la mínima expresión, en este caso a nuestro ordenador personal. Este hecho, de una manera incontrolada puede provocar una **PÉRDIDA DE LA IDENTIDAD CORPORATIVA** del estudio de arquitectura, pues se puede dar el caso de no poseer ni siquiera un lugar físico fijo donde trabajar y donde estés localizado. El corporativismo en esta ocasión deja paso al individualismo o a la estructura empresarial en red.

De igual manera, esta nueva estructura, aun manteniendo o no la identidad corporativa del estudio, potencia el comportamiento asincrónico de la necesidad de comunicación entre las personas que estamos inmersas en ese Proceso Reordenado. Sin ir mas lejos fijémonos en la anécdota que comenta en la entrevista realizada a Benedetta Tabliabue (ver en los Anexos de la tesis) al respecto de la obra del edificio de *Gas Natural* de Barcelona, el cual durante un periodo de tiempo estuvo construyéndose según planos desactualizados y antiguos. Y es que durante unos años hasta la democratización del chat, las videoconferencias, o el *whatsapp* -que posibilitan ya sí un comportamiento sincrónico de esa misma necesidad-, la dificultad en la comunicación hacía que nuestro trabajo, aun yendo más acelerado, se ralentizase además de provocar serias descoordinaciones.

Ya nos parece que queda lejos, pero tampoco han pasado tantos años desde que a la hora de mandar un archivo adjunto por mail tenías que fijarte en si pesaba más de 10Mb. En tal caso estabas perdido.

Igualmente para ir acabando con el tema, este Proceso Reordenado implica demasiado tiempo trabajando en el entorno virtual. En gran cantidad de ocasiones se es reticente a imprimir a la espera de que todo cuadre y esté listo, disminuyendo las posibilidades de correcciones intermedias. En tal sentido personalmente prefiero que mis alumnos corrijan periódicamente, sí o sí. Además sobre papel aunque dicho plano esté mal dibujado o inacabado... Siempre nos queda el portaminas para terminar de hacer los *Hatch*...

La comprensión y el conocimiento de la realidad técnica digital que rodea a los arquitectos en general en el Proceso Reordenado nos posibilita desarrollar hábitos y costumbres prácticas, durante las distintas fases del proyecto. Estas afectan consecuentemente de una manera más directa de lo que nos podamos imaginar, a nuestro modo de trabajar y a los resultados gráficos y materiales obtenidos.

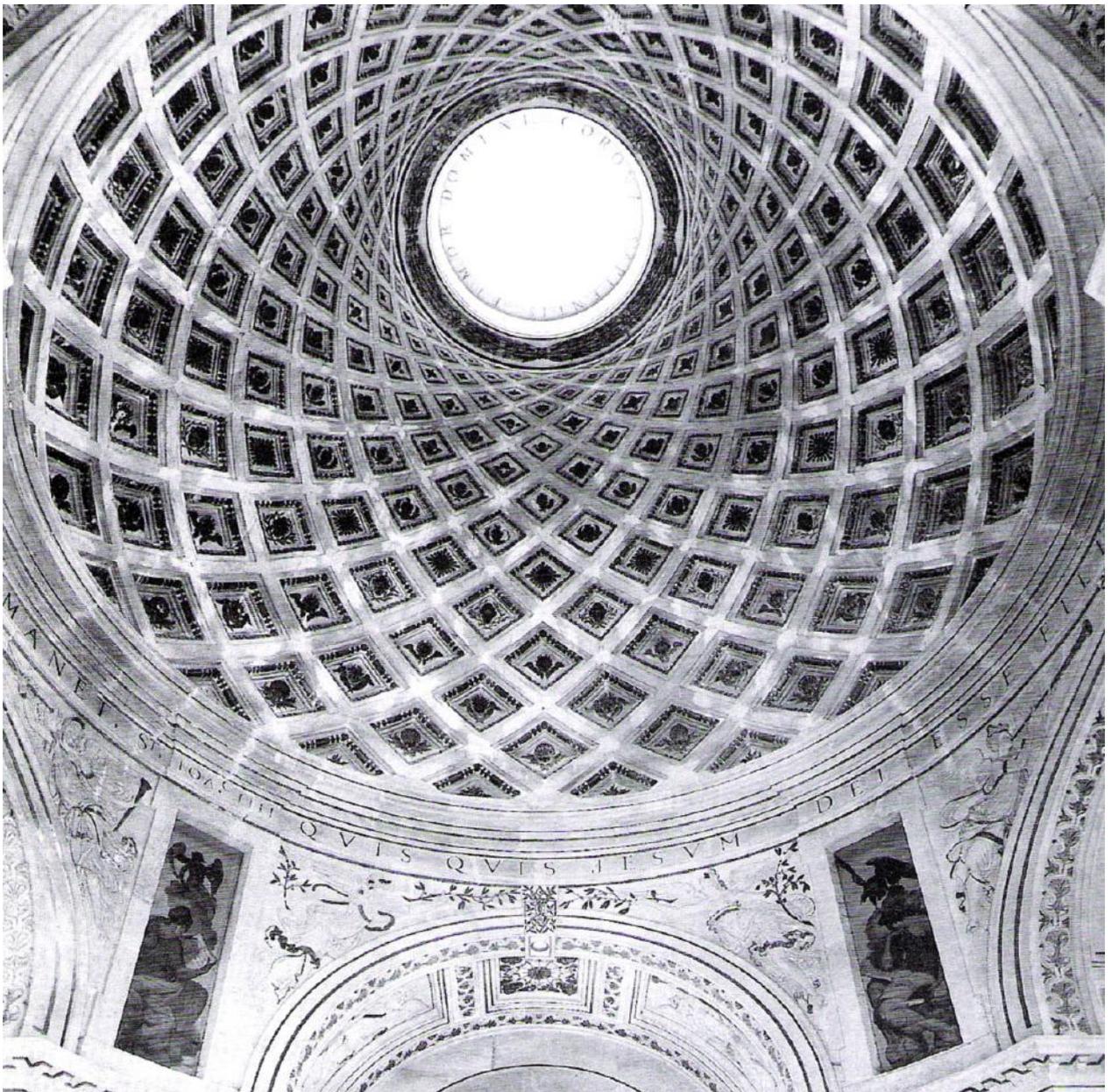
Ilustración 62:
De L'Orme, Philibert
(1547). "La cúpula de
la *Capilla Real de Anet*",
Anet, Francia.
(Blunt, 1958, p. 19).

La Imagen Intencionada

La ocultación, distorsión o manipulación de ciertas imágenes de manera que éstas casi dejen de ser un medio de revelar la realidad para convertirse en una forma de ocultarla no va a sufrir ningún reproche por mi parte siempre y cuando esa utilización, de lo que en esta tesis llamo la Imagen Intencionada o persuasiva, sea producto de una intención concreta del arquitecto a la hora de representar alguna de las ideas generadoras e importantes de su proyecto, y nunca producto de un mal uso de la técnica representativa, ya sea analógica o digital.

La representación que realiza Philibert De l'Orme para la cúpula de la *Capilla Real de Anet*, en 1547, puede constituirse como una de las Imágenes Intencionadas más premeditadas de la historia. En esta cúpula De l'Orme plantea una red de líneas radiadas y esculpidas con una precisión inusual que generan una sensación de alejamiento o cercanía de la propia bóveda nunca vista hasta el momento. De l'Orme, además estableció dichas líneas proyectivamente en el pavimento, y además advirtió:

“Aquellos que se tomen la molestia entenderán qué he hecho con la bóveda esférica que he tenido que hacer para la Capilla de Anet, con varios tipos de ramas inclinadas en direcciones contrarias unas de las otras y formando por este mismo medio los compartimentos que son a plomo y perpendiculares sobre la planta y el pavimento de dicha capilla” (De L'Orme, 1567, capítulo XI, p.112). (Traducción literal de la citación de Evans, 1997, p.189).



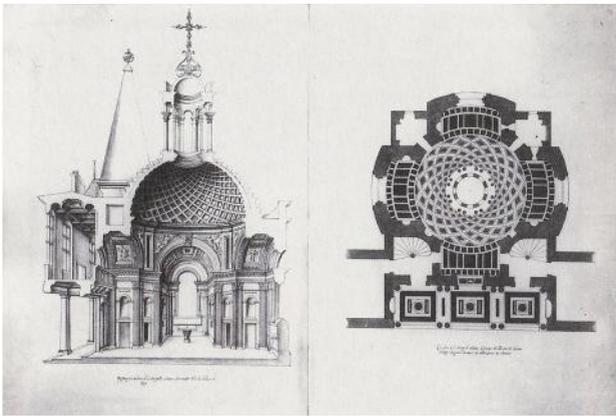
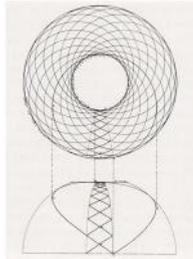


Ilustración 63 arriba:

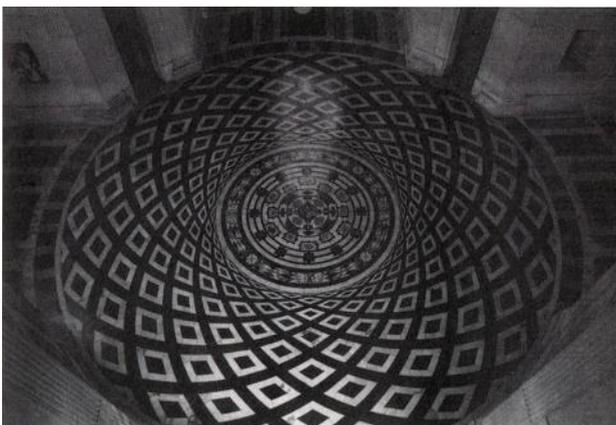
Du Cerceau, Androuet (entre 1559 y 1584). "Grabado de la Sección en perspectiva y la Planta de la Capilla Real de Anet". (Evans, 1995, p. 192).

Ilustración 64: Evans, Robin (1995). "Planta propuesta para la tracería de la cúpula de la Capilla Real de Anet". (Evans, 1995, p. 195).



Las palabras acompañadas de Imágenes Intencionadas, son un arma muy poderosa para impresionar un concepto determinado sobre la percepción liviana del espectador. Lo que se está diciendo se está impresionando visualmente a la vez, y puede llegar a convertirse en la realidad más firme que podamos llegar a defender. Existe una relación compleja entre el dibujo y la escritura. Desde siempre. Para los arquitectos son medios con los que articular nuestras ideas y plantear la representación y comunicación de nuestros proyectos. Y se ha comprobado que la ejecución y redacción de los mismos mejora si se explican con dibujos y por escrito (Torres, 2005). Añadiría como demostraré más adelante que esos escritos cada vez más han de ser sintéticos y directos, como el párrafo anterior de De l'Orme. Y es que, aunque nos parezca mentira, De l'Orme, participó como protagonista en un rebuscado engaño. Dicho engaño además es intencionado, pues hizo mucho más de lo que él mismo reconoció en su día.

Su publicación: *Le Premier tome de l'architecture*, de 1567, fue la primera sobre la técnica que mantuvo una marcada presencia en la arquitectura francesa



hasta bien entrado el siglo XVIII y que fue enseñada sistemáticamente hasta que en el siglo XIX, Gaspar Monge -como ya he señalado en el capítulo 2-, publica y comienza a inculcar su tratado titulado *Géométrie Descriptive*, donde el sistema Diédrico se impone.

El gesto potente del proyecto de De L'Orme que representa mediante esa Imagen Intencionada acompañada del texto explicativo falla claramente, porque con la técnica proyectiva que utilizaba, los vértices que se generaban en la cúpula al cruzarse las líneas radiadas no coincidían con los señalados en el pavimento. Si hubiera seguido siendo fiel a su técnica proyectiva, además, en el plano de suelo no se hubiera apreciado la contracción acelerada hacia el anillo interior tan pronunciada tal y como ocurría en la cúpula. La sensación de profundidad en el suelo se perdía si era estrictamente fiel a su discurso.

Consciente de ello, De l'Orme hace pequeños ajustes, ensanchando y cortando el borde exterior de la circunferencia del pavimento, hasta que se parece lo suficiente al sistema de intersecciones que había dado forma en el techo. De esa manera la Imagen Intencionada consiguió su objetivo.

No será hasta 1958 (4 siglos después), cuando Anthony Blunt: en *Philibert de l'Orme*, se da cuenta de que dicha relación proyectiva entre pavimento y cúpula, no es más que a partir de la planta únicamente. En dirección ascendente, y no descendente. (Ver ilustración 66).

Lo utilizo como ejemplo de utilización intencionada de la técnica o de algún recurso gráfico, porque se deduce que para De l'Orme, al final, el deseo de un parecido apreciable mediante la utilización de la Imagen Intencionada y el texto que publica tiene prioridad sobre el deseo de demostrar el riguroso método de proyección que en aquel momento utilizaban como técnica de representación. Se muestra que el original geométrico es completamente prescindible en relación al discurso del proyecto, y de hecho bastante feo en comparación a su producto gráfico más maravilloso.

Por supuesto, los resultados felices en alguna ocasión no tienen lugar bajo la garantía de la técnica represen-

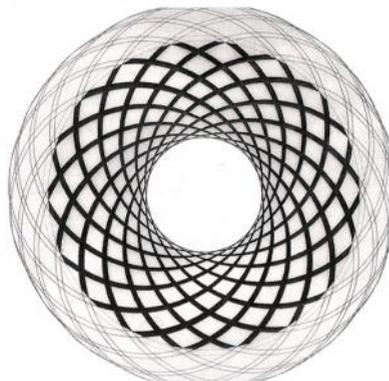


Ilustración 65 izquierda: De L'Orme, Philibert (1547). "Pavimento de la Capilla Real de Anet", Anet, Francia. (Evans, 1995, p. 197).

Ilustración 66 derecha: Evans, Robin (1995). "Parte de la versión expandida de la Ilustración 64. Lo que realmente se proyecta de manera ortogonal". (Evans, 1995, p. 197).

tativa. Requieren además de una mente inquisitiva con una intuición creadora, que nos ofrezca el sentimiento del sentido dentro de las formas, junto con una aguda capacidad para dominar la geometría y visualizar las relaciones espaciales. (Evans, 1997)

En este sentido es evidente que el instrumental digital nos ofrece un aumento en las posibilidades de retoque y manipulación de imágenes. Y que *software* tipo *Photoshop* -que desde hace años ya comienza a enseñarse en las escuelas primarias-, facilitan esa labor y hacen que el ejercicio de trucaje de la imagen sea más rápido, menos costoso e incluso más eficiente que cuando se hacía mediante tijeras y pegamento.

Photoshop es sin duda el *software* editor de imágenes BITMAP que prevalece desde años dominando este sector en todo el mundo.

La imagen BITMAP, (imagen en Mapa de Bits, o rás-ter), es la generada desde cualquier tipo de *software* que da lugar a una representación gráfica bidimensional basada en píxeles: cada una de las subdivisiones mínimas que se puede alcanzar en una imagen gráfica bidimensional, equivalente a un punto de luz en la superficie de un monitor, pantalla o proyector, y a su vez a un punto indivisible con una información de color homogénea y concreta.

Estas imágenes por tanto, se componen de una cantidad de píxeles en ambas direcciones del plano, y a diferencia de la imagen Vectorial posee mayor facilidad de modificación en detrimento de su precisión geométrica y peso de archivo digital (normalmente más elevado).

Ese otro tipo de imagen, la Vectorial es la generada desde *software* de delineación que da lugar a una representación gráfica basada en descripciones geométricas que se rigen por un sistema cartesiano. El usuario tiene por tanto la posibilidad de reproducir infinitamente dicha representación a distintas escalas y obtener mediciones absolutas y exactas del elemento dibujado. Es la representación fundamental de los programas C.A.D. y modeladores 3D, y precisamente constituye una de las grandes limitaciones de manejo que posee *Photoshop*.

No obstante, este hecho no ha sido suficiente como para que hoy en día dejemos de considerar a este *software* uno de los más influyentes, si no el que más, de la Revolución Digital. Hasta tal punto que su nombre es sinónimo de trabajo de edición de imágenes en general -al igual que ya pasó con "PLADUR", "URALITA", "ROTRING", o saliendo del mundo de palabras instauradas en la construcción y en la arquitectura, la expresión: "Ir a tomar una CocaCola", cuándo en verdad lo que se quiere significar es un refresco-.

Fue desarrollado por Adobe Systems Incorporated, y aunque se ideó allá por 1988, la versión de *Photoshop*

1.0 no fue lanzada -exclusivamente para ordenadores *Macintosh*-, hasta 1990.

Junto con *AutoCad* ha sido el mayor exponente de la instauración del trabajo mediante capas. Una dinámica de trabajo que bien utilizada puede llegar a ser muy útil para el arquitecto, pero que como ya hemos visto puede también contribuir a algunas PÉRDIDAS durante el Proceso Reordenado.

La proliferación de concursos de arquitectura en estos últimos años en los que centro la investigación ha potenciado que, en muchas ocasiones la representación de un proyecto como ejercicio pictórico de alto nivel y con ciertas carencias de honestidad, tanto geométrica como en relación a la realidad que pretende proyectar, pueda haber sido sobrevalorado muy por encima de sus facultades reales.

Lo más grave quizá es esto último, que su vínculo con el supuesto proyecto a construir-su comunicación-, en muchas ocasiones se hace difícilmente reconocible, ya que somos nosotros mismos los que nos autoengañamos a la hora de trabajar con la imagen, o los que nos dispersamos por el camino de la representación y no sabemos comunicar realmente aquello que de nuestra propuesta es realmente interesante.

El dominio de la técnica digital en este caso nos da más posibilidades de actuación. Nos permite controlar todavía más el proceso de creación y desarrollo de esa Imagen Intencionada para que vaya más acorde con el pensamiento contemporáneo y pueda ser mucho más efectiva. Que pueda realmente servirnos de ayuda en la comunicación.

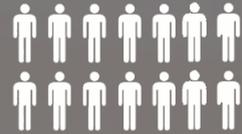
Obstinarse en que solo mantienen interés teórico los enunciados descriptivos de una representación de arquitectura es retrógrado (Langshaw, 1962), y ya está ampliamente superado en ámbitos como el de Diseño Gráfico o la Publicidad, pero en la Teoría e Historia, y Expresión Gráfica Arquitectónicas aún nos cuesta de entender. Es otro de los aspectos que deben comenzar a tratarse desde la docencia misma de nuestra disciplina.

Me interesa reflexionar (sin entrar en el ámbito de la semiótica de la imagen) sobre los recursos gráficos que utilizamos todos los arquitectos hoy en día en el discurso de nuestras presentaciones, incluso los A.C.A., y sobre todo en el lenguaje objeto de dicho recurso: esa Imagen Intencionada, que utilizamos con una finalidad persuasiva, estética, (Leach, 1999), y si además puede ser comunicativa, mejor.

La arquitectura ahora es un arte simplemente retiniano. Ha dejado de ser una interfaz de encuentro corporal y se ha convertido en un arte de la imagen impresa, por la cantidad de imágenes que nos acompañan al día (Pallasmaa, 2005). En definitiva, la retórica se ha convertido en una de nuestras grandes aliadas ya que aun pudiendo utilizar el ordenador para generar



Adobe Photoshop®



+ 10 millones de usuarios registrados



1990, 1a versión
2015 Última versión



Thomas Knoll
John Knoll
Ann Arbor



Adobe



12,09 € al mes
144,33 € al año



adobe.com
wikipedia.com



No solo permite modificar imágenes reales y render generando fotomontajes para los proyectos, sino que también permite crear imágenes desde cero.



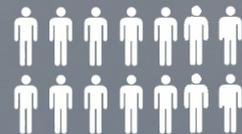
Trabajar desde capas permite unos acabados mucho mejores, sobre todo en combinación con otros programas como *3DS Max* que permiten exportar el render en capas para luego editarlo en *Photoshop*. Posibilita bien el trabajar de manera similar al dibujo analógico.



Ilustraciones 67 y 68: Oliva, Raúl (2015). "Fichas informativas del software de edición gráfica, *Adobe Photoshop / Cinema 4D*".



CINEMA 4D Release 13



Dato no disponible



1993, 1a versión
2014 Última versión



Harald Egel,
Harald Schneider y
Uwe Baertels



Maxon (1986)
+ Nemetschek
(2000)



4000 €



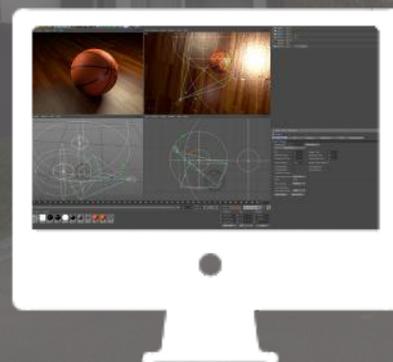
maxon.net
wikipedia.com



En sus procesos de renderizado se pueden incluir partículas: humo, vapor, polvo, y toda clase de efectos especiales. Permite obtener capas individuales para sombras, color, brillo y trabajarlas con *Photoshop* posteriormente



Posee una alta velocidad de renderizado, lo que sumado a su interfaz flexible y muy intuitiva llevan a un aprendizaje rápido por parte del usuario.



simulaciones científicas del comportamiento climático que poseerá nuestro edificio; o para comprobar la capacidad de reflexión lumínica que nos aportará un material de revestimiento concreto; o simplemente para minimizar el presupuesto de ejecución material de una obra -ocupaciones muy efectivas en los tiempos que corren-; preferimos hacerlo para maquillar aquello que se nos va a ver, y para retocar las imágenes de nuestro proyecto bajo la preocupación de controlar mejor cómo se verá e interpretará nuestra arquitectura.

Esa dicotomía de la arquitectura "para ser vista", o "para ser vivida", hoy en día tiene una respuesta clara para algunos que se han dejado llevar por el valor de la imagen

en la sociedad digitalizada y que no dista tanto de lo que Durand, en su tratado de principios del siglo XIX, proponía: distinguir entre la "naturaleza de la operación retórica" y la "naturaleza de la relación". Es decir, la actitud del uso proliferado de la imagen ráster en nuestra presentación del proyecto vincula la existencia y la conciencia de una doble información (Langshaw, 1962):

-acerca de lo que es físicamente, no se constata o describe nada mediante la imagen, sino que se realiza un acto interpretable;

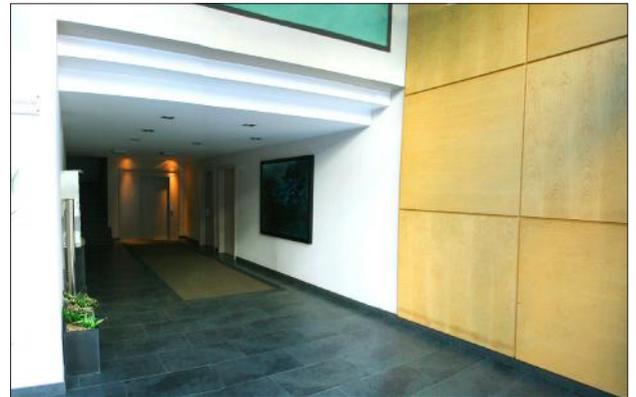
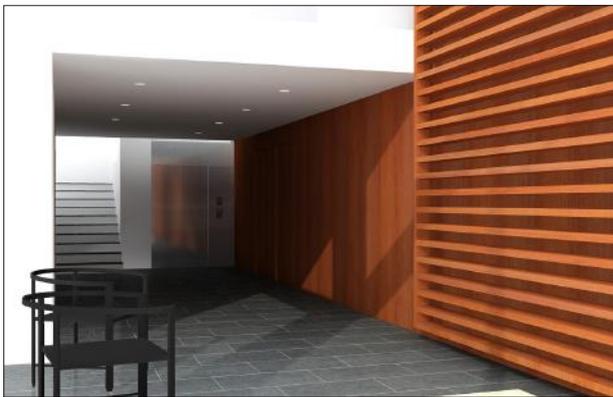
-y acerca de lo que se comunica, una imagen para describir o enunciar determinadas cosas.



Ilustración 69: Oliva, Raúl (2005). "Sección esquemática retocada mediante *Photoshop* para que sirva de explicación de la idea de *Porosidad Espacial* que se plantaba en el edificio propuesto para el Concurso de ideas para el casal 'Sandaru' en el Distrito de Sant Martí de Barcelona".

Ilustraciones 70 y 71 a la izquierda: Oliva, Raúl (2006). "2 imágenes Intencionadas de la propuesta arquitectónica para un edificio de vivienda plurifamiliar en Aribau 279-281 esquina con Via Augusta, Barcelona".

Ilustraciones 72 y 73 a la derecha: Ademà, Oriol; Canela, Alfons; Comella Javier; Arquitectes Associats (2008). "2 fotografías reales del edificio de vivienda plurifamiliar en Aribau 279-281 esquina con Via Augusta, Barcelona". Oliva, Raúl (2014).





Ejemplo de un caso en el que la Imagen Intencionada en formato render, con la que se representa esta propuesta de arquitectura efímera, es mucho más sugerente y atractiva que la propia edificación construida, torpe y poco fiel a su representación.



Ilustración 74 arriba:

The living (2014). "Render del Hy-Fi". Imagen extraída de <<http://thelivingnewyork.com/hy-fi.htm>> File: The-Living-Hy-Fi-02_V2d.jpg.

Ilustración 75 abajo:

The living (2014). "Pabellón Hy-Fi", Nueva York. Imagen extraída de <http://www.world-architects.com/architecture-news/found/Hy-Fi_at_MoMA_PS1_632> File: 53b17a0dc9544673853f50e0ab58542.1fae5bf7.jpg. Barkowl (2014).

"Hay varias maneras de considerar el dibujo arquitectónico. Podemos verlo como representación o como lenguaje; o desmenuzarlo como forma significativa o textual, o ver qué ideas encierra. En verdad es esencial que consideremos el dibujo de estas maneras para llegar a comprender de algún modo lo que es, y para entender el papel que desempeña en los procesos creativos y comunicativos que entraña la arquitectura". (Robbins, 1994, traducción propia).

La Imagen Intencionada por tanto la catalogo como fenómeno del ejercicio conceptual de la representación arquitectónica. Poseyendo un carácter autónomo tiene que ver con el significado intrínseco de la representación y con su propuesta evocadora de una realidad mejor, la cual ni se constata ni describe, solo se muestra.

Con el uso de la Imagen Intencionada simplemente se realiza un acto, posee un objetivo claro y específico (mostrar cómo entra la luz en un edificio, los recorridos que éste plantea, su relación con el entorno inmediato...), y no sale de ahí. Y dicha imagen como lector, tras

interpretarla te la puedes creer o no, no va más allá pues no te da pie a la comprobación.

La simulación que la propia Imagen Intencionada plantea -aun siendo híper-realística-, no posee ninguna intención descriptiva. Y aquí es donde su significado puede afectar a la comprensión de la comunicación del proyecto completo, pues por lo general se realiza un mal uso de las mismas, y su carácter de inmediatez mediante su lectura superficial afecta fugazmente a su interpretación y por extensión a la del resto del proyecto.

Es por este motivo, por lo que como profesor nunca recomiendo a mis alumnos utilizar Imágenes Intencionadas híper-realísticas, pues la naturaleza misma de la intención concreta que se quiere comunicar queda difuminada por dicho carácter realístico de la imagen. En ese sentido el gran consejo es ser creativo, sintético y pragmático en términos de ejecución y forma.

El esbozo por ejemplo, ese recurso que todos los U.P. hemos utilizado en algún momento si es que hemos

dejado de hacerlo, es una Imagen Intencionada por defecto. Ayuda a encontrar y a comunicar los puntos álgidos de la propuesta de diseño, más que para fijarlos, o construirlos. Hoy en día los U.P. lo utilizamos tanto como instrumento de representación interna y personal, como recurso comunicativo por su espectacularidad. Y siempre se plantea en la comunicación del proyecto con tres finalidades concretas (Farrelly, 2008):

- Comunicar de forma clara y concisa una o varias ideas o conceptos clave del proyecto. Normalmente son los primeros bocetos, los que realizamos en la primera fase del proyecto. En los últimos años su presencia en la comunicación final como Imagen Intencionada se ha visto aumentada precisamente por tal actitud (ilustración 69).
- Con un cariz más analítico y ejecutados en cualquier fase del Proceso Reordenado también las realizamos y presentamos, pero como ejercicio de explicación de los aspectos concretos de la propuesta, o de algún detalle constructivo, por ejemplo (ilustración 76).
- Y para describir esquematizadamente condiciones o situaciones reales que planteamos en el proyecto, con un objetivo perceptivo instantáneo (ilustración 78).

En los tres casos en el caso del boceto, o en collages, o en cualquier otro realizado por ejemplo con T.R.D. como son los fotomontajes o los render, este tipo de imagen, la Imagen Intencionada, es la que hoy en día nos interesa más a los arquitectos y a la que solemos dedicar más tiempo y dedicación.

He aquí unos ejemplos rápidos y simples de entender.

En el primer caso (ilustraciones 70-73), expongo un par de Imágenes Intencionadas digitalmente creadas: dos render, de un espacio interior y otro exterior del mismo proyecto de arquitectura. Son imágenes sencillas y simples, muy planas y de lectura instantánea. Las ubico junto con la fotografía real una vez acabada la construcción del edificio intentando respetar el mismo punto de vista:

El efecto del factor sorpresa o de asombro al acabar la obra, o previamente al leer la comunicación del proyecto, en este caso con las Imágenes Intencionadas de los render se pierde por completo, llegando incluso a poseer más posibilidades de éxito como elemento en sí la propia imagen virtual en comparación a la fotografía del espacio real. Las primeras evocaban, aunque por su superficialidad mínimamente, y las segundas constatan.

El proceso racional de constatación se ve mermado por el proceso emocional de evocación, por muy pequeño que éste sea.

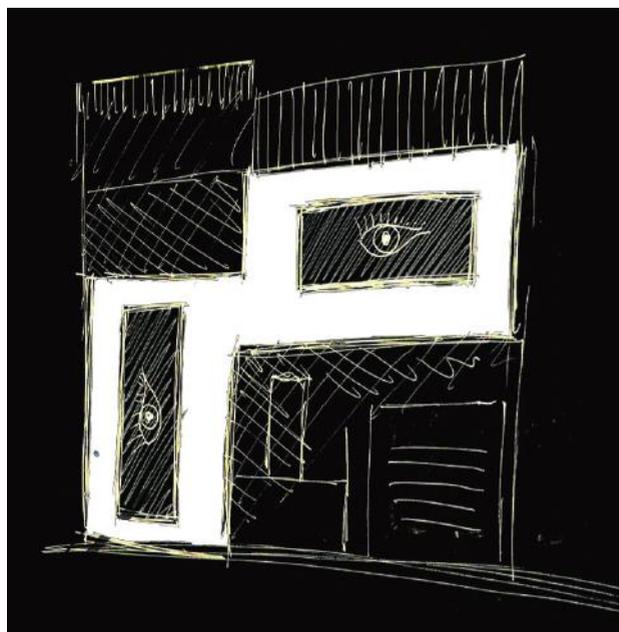
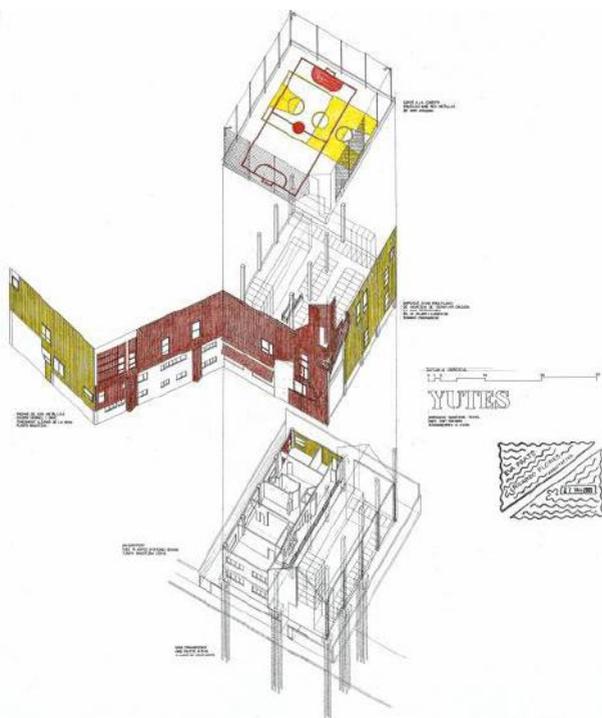
Y es que esas Imágenes Intencionadas -lejos de importar el que nos las creamos o no-, solo aportaban una burda simulación de la futura realidad. Su importancia en este caso era mínima en la comunicación del proyecto ya que de lo contrario -en caso por ejemplo de que se hubieran ubicado en un lugar prioritario dentro del plafón de comunicación-, podrían haber causado un gran daño. Tanto a la interpretación correcta del proyecto en sí, como a la consecución de la obra, porque aunque nos siga siendo difícil de entender, sobre todo a los U.P., el carácter de inmediatez y de reflejo de la futura realidad que representan limita las posibilidades de mejora del proyecto durante la obra. Mejoras que, aunque las haya habido, al utilizar este recurso de manera híper-realística, pierden su valor real respecto de la representación o comunicación del proyecto. En definitiva son dos imágenes (renders) impuestas por la sociedad y el pensamiento actual en el que todo se ha de experimentar por el sentido de la vista; y en este caso incluso venían precisamente impuestas por el cliente.

Otro ejemplo de Imagen Intencionada, con poco éxito, se puede ver en la ilustración 74.

Caso en el que la Imagen Intencionada difiere totalmente de su realidad dando pie a pensar que solo sirvió como ejercicio de simulación engañosa para conseguir un objetivo no arquitectónico. Pues además, no aporta ninguna información al respecto de las posibles bonanzas que pueda llegar a tener la propuesta arquitectónica, aparte de la compartida con el ejemplo anterior del simulacro de su integración con la realidad que le rodea. Otro ejemplo, no de un mal uso, sino erróneo de este tipo de imágenes.

Por último, un correcto uso de la Imagen Intencionada son los de las ilustraciones desde la 76 a la 79. Con ellas se atiende de manera particular a la relación existente entre fachada y plantas del edificio en el primero de los casos y al gesto de potenciar los dos grandes ventanales que se proponen en fachada así como la dualidad de color, en el segundo.

Para la construcción y manejo de las Imágenes Intencionadas desde herramientas digitales (pues las analógicas ya han quedado relacionadas en el punto de "Instrumentos de representación del arquitecto", del capítulo 2), el *software* a nuestro abasto cada vez es mayor y más especializado. Hoy en día están cobrando una enorme vigencia y posibilidades de futuro programas como *Cinema 4D* (fichado anteriormente), *UNREAL Engine* (gratuito), o *CRYENGINE* que procediendo de la industria de los videojuegos y cinematográfica, lo que realmente les diferencia de otros programas más cercanos hoy en día al arquitecto es que no dejan de ser motores de juegos desarrollados por las empresas de tarjetas gráficas de nuestros ordenadores, y en cuyo equipo de fabricación y desarrollo sí que han participado profesionales de nuestra disciplina de generación de espacios.



Ejemplo de un caso en el que la Imagen Intencionada en formato axonometría explosionada, con la que se representa esta propuesta arquitectónica es igual o más evocadora y atractiva que la propia edificación construida.

Ilustración 76 izquierda: Flores&Prats Arquitectes (2001). "Axonometría explosionada de la representación del proyecto de Rehabilitación y ampliación de un edificio industrial". Imagen extraída de <http://www.floresprats.com/archive/nave_yutes/> File: axonometría_color.jpg.

Ilustración 77 derecha: Flores&Prats Arquitectes (2005). "Fachada de la obra acabada para la Rehabilitación y ampliación de un edificio industrial", Barcelona. Imagen extraída de <http://www.floresprats.com/archive/nave_yutes/> File: fachada_a_calle.jpg. Suzuki, Hisao (2005).

Ejemplo de un caso en el que la Imagen Intencionada en formato boceto rápido, con la que se representa esta propuesta arquitectónica de fachada es eficiente a la hora de explicar el juego de volúmenes y color de la propia edificación construida. Señas de identidad del proyecto.

Ilustración 78 izquierda: Oliva, Raúl (2010). "Boceto rápido realizado con la intención de explicar a los clientes el juego volumétrico que se proponía en fachada así como la dualidad de color y las grandes oberturas desde las que divisar el paisaje de la Vivienda unifamiliar entre medianeras *Black&White*".

Ilustración 79 derecha: Oliva, Raúl (2012). "Fachada de la obra acabada de la Vivienda unifamiliar entre medianeras *Black&White*", Vélez Rúbio, Almería". Oliva, Raúl (2013).

Todos poseen un grandísimo potencial de visualización en pantalla al momento gracias a la potencia de sus motores de renderizado, y cada vez son más sencillos de utilizar.

No obstante y a pesar de la existencia de estas potentes herramientas en el entorno digital, ya he comentado que lo realmente interesante al respecto de la utilización de la Imagen Intencionada es que su mensaje sea claro y no se vea perturbado por el realismo u otros defectos del exceso de uso de la misma. Su utilización concreta dentro del entorno del plafón de presentación del proyecto será clave igualmente, detalle al que atenderemos en el final de este capítulo. A tales efectos de composición del plafón de representación recomiendo el *software Illustrator* o también *InDesign* ya comentados y fichados con anterioridad.

Para concluir el tema y enlazar con el siguiente, puedo concretar en que la imagen ráster hoy en día, como recurso simbólico y necesario dentro de la representación del proyecto de arquitectura posee una doble función natural y contradictoria:

- por un lado entre lo que se hace, y lo se inculca y representa con el uso de la Imagen Intencionada, superficial e instantánea o de lectura rápida;
- y lo que queremos describir y comunicar por el otro, para lo que el uso de la Imagen Honesta (concepto procedente del de "Imagen Rotunda" de Durand y que a continuación desarrollaré), más profunda, densa y de lectura mucho más concienzuda, es más eficiente.



UNREAL ENGINE



No hay registro desde que es gratuito



1998, 1a versión
2015 Última versión



Tim Sweene
+ American
Computer games



Epic Games



Gratuito



unrealengine.com
archdaily.com
wikipedia.com



Al ser gratuito permite llegar a mucho más público. Facilita su aceptación entre los usuarios incorporando guías de capacitación y biblioteca de elementos.



Herramienta sencilla para la rápida creación de imágenes fotográficas y videos de alta calidad. Tiene biblioteca propia de elementos constructivos, urbanos y ambientales



Ilustraciones 80 y 81: Oliva, Raúl (2015) "Fichas informativas del software de edición gráfica y renderizado, UNREAL / CRYENGINE".



CRYENGINE®



129 Países



2002, 1a versión
2015 Última versión



Cevat, Avni, y
Faruk Yerli



CryTek 1999



9 € al mes



www.crytek.com/blog



Tiene una generación de ambiente muy buena. Permite andar por el render como un videojuego. Simulación a tiempo real de las escenas. Es un programa muy efectista.



Posee materiales de vegetación y terreno integrados. Herramientas de agua de río en movimiento, y toda clase de suelos. Creador de vehículos. Iluminación dinámica en tiempo real. Iluminación natural y sombras suavizadas.





Adobe Illustrator™



Comunidad on-line con más de 455.000 usuarios



1987, 1a versión
2015 Última versión



Dato no encontrado



Adobe



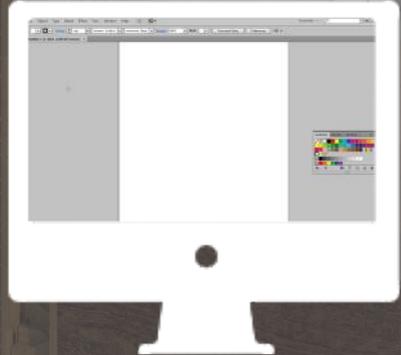
12,09 € al mes
144,33 € al año



adobe.com
wikipedia.com



Es un *software* de ilustración digital orientado a la edición en formato papel y web. Muy versátil y acepta información vectorial.



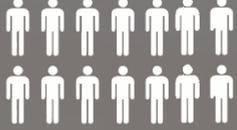


Sus herramientas son intuitivas y características de los programas del pack de Adobe. Es un programa idóneo para la maquetación de plafones de presentación de proyectos.

Ilustraciones 82 y 83: Oliva, Raúl (2015). "Fichas informativas del software de edición gráfica, *Illustrator / InDesign*".



Indesign



Comunidad on-line con más de 200.000 usuarios



1999, 1a versión
2015 Última versión



Dato no encontrado



Adobe



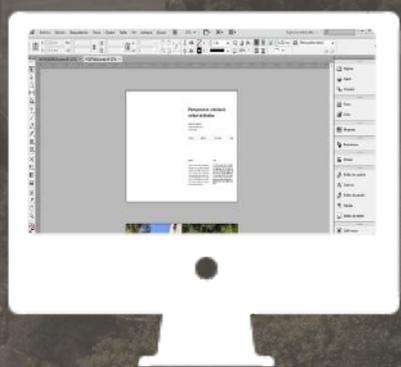
60,49 € al mes



adobe.com/es/products/indesign.html
wikipedia.com



Es un *software* de maquetación gráfica digital orientado a la edición en formato papel que se creó para competir contra el programa *QuarkXPress* y *CorelDraw*.





Las guías inteligentes ayudan a componer las páginas de una publicación o documento de manera profesional. Sus herramientas son similares a las de *Illustrator* y *Photoshop*, lo que le hace algo más intuitivo de manejar.



ARTLANTIS 5



538.833
Usuarios



Versión estable:
Junio 2013



Dato no disponible



Abvent



990 €



www.
plataformaarquitectura.cl
www.artlantis.com



Crea una imagen con sombras, texturas foto-realistas y luces. Permite insertar objetos prediseñados que pueden tener parámetros complejos. La diferencia principal se basa en ser un *software* automatizado para la rama de modelado arquitectónico.

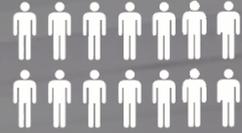


Programa enfocado hacia la arquitectura para realizar renderizados con fácil aplicación de texturas y luces y sorprendentes resultados rápidos.

Ilustraciones 84 y 85: Oliva, Raúl (2015). "Fichas informativas del software de edición gráfica y renderizado, ARTLANTIS / MODO'.



MODO®



Dato no disponible



1986, 1a versión
2015 Última
versión



Hendrik
Vermooten y Hein
Oosthuizen



IMSI Designs



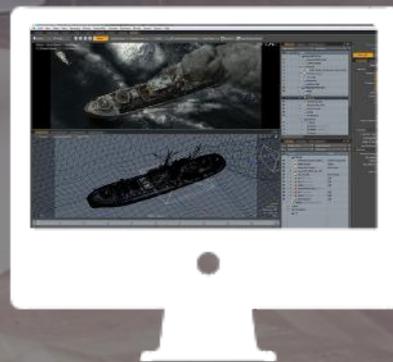
199.99€



turbocad.com
cadproyectos.com



Es un programa muy completo capaz de abrir y exportar hasta 35 formatos diferentes de archivos. Tiene biblioteca propia de materiales, objetos arquitectónicos y de terreno.



Existen diversas versiones según el usuario. La interfaz es sencilla y similar a *AutoCAD LT*. Incorpora diversas características de ahorro de tiempo priorizando el diseño de velocidad, intuitivo y con comandos.

La Imagen Honesta

En el pasado, los esquemas pedagógicos concernientes a la arquitectura que se venían aplicando desde el siglo XVIII tuvieron que seguir adaptándose a los tiempos y a la racionalización tanto material y técnica como teórica del proyecto de arquitectura. Una estructura geométrica abstracta determinaba el origen del futuro edificio a partir de la planta. Dependiendo de pocas opciones de subdivisión de ese plan generador se podía obtener cualquier tipo de edificio, público o privado (con las implicaciones que esto conlleva en la proporción interna del edificio en sí -en sus tres dimensiones- y en su inserción en el medio urbano).

Cada tipo de recurso de imagen representa una vía diferente y a menudo muy personal, de tratar y presentar cuestiones arquitectónicas, y desde siempre nos ha proporcionado a los arquitectos y diseñadores un amplio surtido de estrategias de comunicación con las que poder enfocar la representación de nuestro proyecto.

Con las Imágenes Honestas -desde la más personalizada a la más convencional-, se puede reflexionar, debatir, conceptualizar y presentar ideas arquitectónicas para luego construir o materializar el diseño. Presentan y describen exactamente aquello que quieren comunicar, y la posibilidad de interpretación se hace nula.

Son accesibles a otros arquitectos y otros individuos formados en el ámbito de la disciplina, y a diferencia de las Imágenes Intencionadas no tan asequibles para el resto de la sociedad, pues existen métodos de representación convencionales aprendidos, que nos filtran la información a través de un mismo lenguaje, (este hecho se demuestra en el "Experimento *Eye Tracking*" expuesto en el siguiente tema, y realizado a dos individuos de formación diferente, los cuáles no observan de igual manera ni en los mismos tiempos los diferentes recursos gráficos utilizados en el plafón de comunicación del proyecto).

Si en medicina por ejemplo, la anatomía -que estudia la estructura y la forma de las diferentes partes del cuerpo humano-, dejó paso a la fisiología -que pone interés en el estudio de las funciones de los órganos y sus relaciones-, podría concluir que en la representación arquitectónica, el espacio perspectivo que estructuraba el mundo alrededor de la mirada y de la visión dejó paso al sistema Diédrico (repito, enseñado por Monge a finales del siglo XVIII en la *École Polytechnique*), que obvia la apariencia de los objetos y se centra en el invisible funcionamiento de sus construcciones (Usandizaga, 2010).

A partir de ahí, la representación del objeto arquitectónico se plantea mucho más sintética y contundente en recursos de imagen facilitando la diagramación -pero perdiendo detalle al mismo tiempo- (Durand, 1821); esta condición llevaba al límite la capacidad de síntesis del dibujo arquitectónico existente hasta entonces, y que se había enunciado tiempo antes con la obra de Serlio y de Palladio.

Finalmente, esta capacidad de síntesis (para ajustarse también de alguna manera al medio editorial) y que al igual que en la actualidad afectaba al proceso de diseño, fue empleada como herramienta de análisis comparativo de las arquitecturas del pasado en tiempos de Durand.

Detengámonos por un momento, en una lámina del mismo Durand de principios del siglo XIX, que:

"... define la mayor cantidad de información requerida para expresar un proyecto arquitectónico

sin tener que recurrir a más de una página: dada la condición simétrica del edificio, se aprovechará para mostrar la mitad de la fachada y en su contraparte, el corte o sección del edificio; fragmentos de la planta se pueden deducir por proyecciones ortogonales, generadas por el dibujo que jerarquiza el centro de la página. Aunque se pierde la capacidad de detalle, algunos se esbozan, especialmente en las secciones.” (Rangel, 2007, p.12).

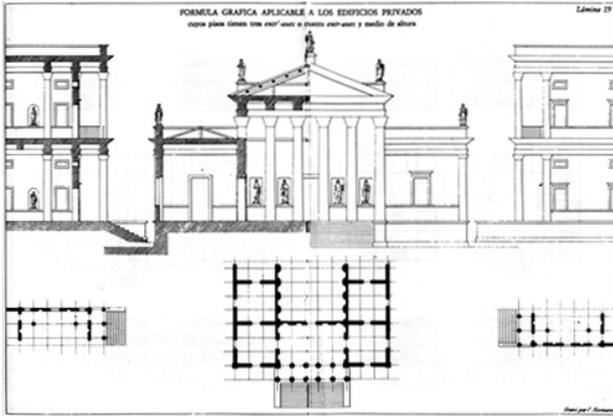


Ilustración 86: Durand, J.N.L. (1802-1805). "Precis des Leçons d' Architecture. Partie graphique des cours d' Architecture". (Durand, 1821, Lámina 2, 1ª parte).

Más de un siglo después, dentro de la dilatada colección de manuales italianos "Hoepli", el libro de Isidoro Andreani publicado en 1925, o de Icilio Casali en 1928 ayudan a ilustrar este recurso de lo que llamo la Imagen Honesta, que en este caso también por ajuste al medio editorial se presenta como un plafón de comunicación único para todo el proyecto:

"Tal destreza se llevará al límite en cuanto se mostrarán -en diversas escalas dentro del mismo espacio gráfico- plantas parciales de cimientos combinadas con la planta principal; planta de cubiertas que incluye la localización del edificio; generalmente un solo alzado o una sección que aporta la información de las alturas; pero también se incluirá un breve presupuesto de la construcción o apartes de la normatividad aplicable a este tipo de soluciones." (Rangel, 2007, p.13).

Si bien la Imagen Intencionada puede ser interpretada y evaluada en términos de verdad o falsedad, la Imagen Honesta, rotunda o verdadera, no puede ser ni siquiera interpretada y su evaluación se efectúa de manera nada instantánea, pues impone una serie de procesos mentales post-visionado, que dan pie a su estudio más exhaustivo, detallado y paulatino.

Un buen plafón en cualquier formato, o un único recurso de imagen en el que se presente el conjunto de la información imprescindible para el correcto entendimiento y comprensión del objeto arquitectónico, su forma, sus atributos más reseñables, materiales, etc., lo considero en su conjunto una Imagen Honesta. Se trata de condensar, a través del recurso de la diagramación, la información gráfica y alfanumérica indispensable del proyecto (para la comprensión, y si puede ser también para la construcción), sin tener que recurrir a otras imágenes o planos.

Por ejemplo una sección en la que se combinen los tres tipos de información que señalaré en el siguiente tema, y que en general tenemos a nuestra disposición para representar un proyecto, posibilita muchos más recur-

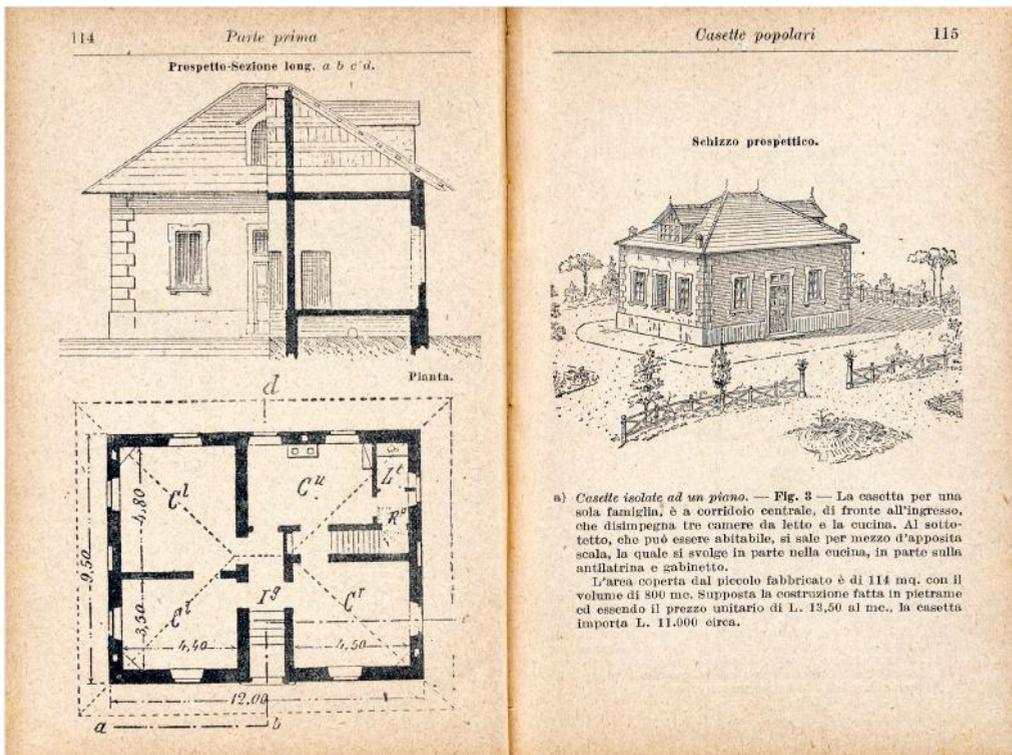


Ilustración 87: Casali, Icilio (1928). "Tipi Originali di Casette Popolari, Villini Economici ed Abitazioni Rurali". (Casali, 1928, p. 114-115).



Ilustración 88: Oliva, Raúl (2007). "Imagen Honesta: Sección fugada generada mediante *Illustrator* para el Concurso del Proyecto de Ejecución de la Biblioteca de St. Pol de Mar".

Los al arquitecto a la hora de potenciar mejor una idea, o un aspecto específico del mismo (ilustración 88).

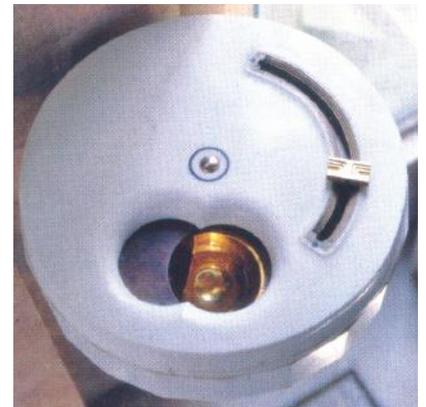
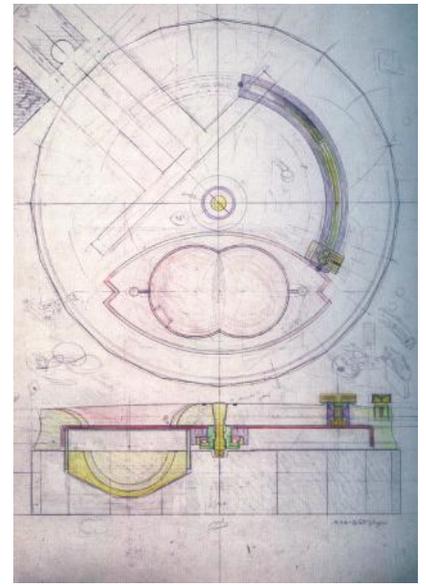
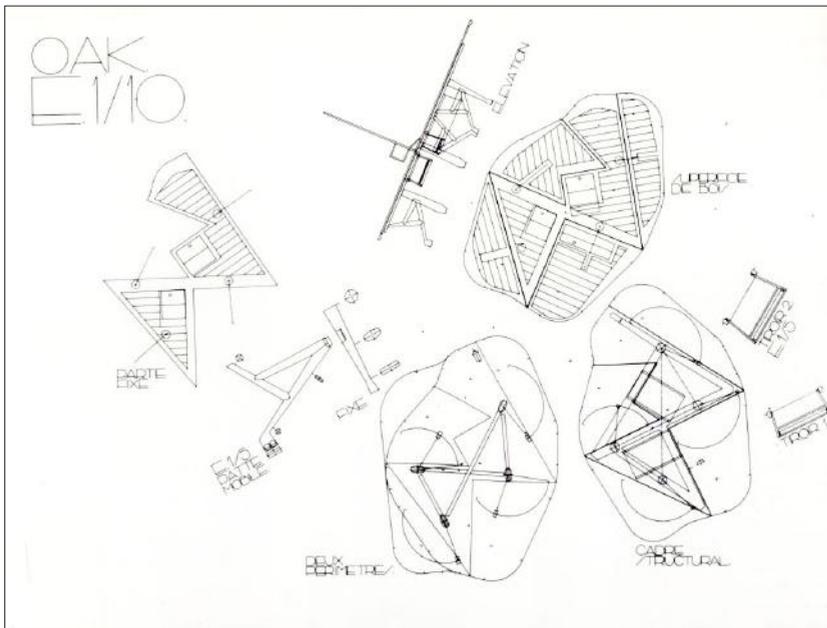
La Imagen Honesta bien trabajada hace mejor y más creíble la representación y comunicación del proyecto de arquitectura y diseño. Y a su vez, hace que pueda llegar a producir el mismo efecto embaucador que proyectan la Imágenes Intencionadas.

Un ejercicio interesantísimo que obligaba a hacer en clase a mis alumnos cuando me explicaban sus proyectos era que intentasen dibujar la idea principal que querían resaltar de su propio proyecto con un solo trazo de lápiz, y sin que éste se despegara del papel. No pretendía que encontrasen las características importantes de su proyecto, labor encomendada al recurso del boceto arquitectónico en particular, y a la Imagen Intencionada en general, sino que una vez localizadas aquellas (pues ya me venían con el proyecto iniciado, y mi asignatura no era de *Proyectos*, sino de *Representación de Proyectos*), seleccionasen la que consideraran más relevante y simplemente me la transmitieran de manera gráfica. Si el resultado era fructífero, la característica o idea a comunicar se mostraba claramente en lo dibujado, y dicho dibujo servía para que el alumno no perdiera de vista a lo largo del proceso de diseño lo verdaderamente importante de la representación de las ideas principales de su propuesta.

Las Imágenes Honestas son densas y profundas, suelen realizarse en fases intermedias y finales del proyecto, y requieren de la mayor precisión posible en su ejecución y de una eficiencia clara en su lectura, ya que son las que más se acercan a la construcción del edificio final.

Por lo general incluyen información textual, que da al lector detalles específicos de dimensiones, estructuras y concreciones (por ejemplo tipos de materiales o ubicación concreta de algunos elementos, etc.) que se necesitan para ejecutar el diseño representado. Poseen tal carácter descriptivo y preciso, que podrían ir incluso firmados por los arquitectos, con toda la responsabilidad que ello conlleva (Robbins, 1994).

Aunque ambos tipos de Imagen, puedan ser formalizados por medio de herramientas tanto analógicas como digitales, otra gran diferencia entre ellas es que si bien la Imagen Intencionada encuentra su sitio en ambos entornos (físico y virtual), la Imagen Honesta en cambio, no tiene cabida en la A.D. Ni tiene sentido ni hace falta... Y es que cuando las apariencias ya no juegan ningún papel, el maquillaje y los recursos propagandísticos y de seducción -por muy eficientes que sean-, son prescindibles; tampoco el poder se detenta y ostenta, sino que simplemente se ejerce (Usandizaga, 2010).



Ejemplos de Imágenes Honestas y sus reflejos reales construidos.

Ilustración 89 arriba:

Miralles, Enric (1993). "Plano de la mesa *inestable*". Imagen extraída de <<https://homenajea-enricmiralles.wordpress.com/2013/01/02/mesa-inestable-para-la-galeria-de-arte-le-magasin-4a-parte-dibujo/>> File: inestable.jpg © Miralles Tagliabue E.M.B.T. Studio.

Ilustración 90 abajo:

Miralles, Enric (1993). "Mesa *inestable*", Barcelona. Imagen extraída de <<https://homenajea-enricmiralles.wordpress.com/2012/12/28/mesa-inestable-para-la-galeria-de-arte-le-magasin-2a-parte/>> File: 08_enric-miralles.jpg © Miralles Tagliabue E.M.B.T. Studio.

Ilustración 91 derecha arriba:

Scarpa, Carlo, (1969). "Plano para la fuente de mármol carrara de la Capilla Narthex en el Cementerio *Brión*, 70,5x51 cm. lápiz de grafito y color sobre papel". (McCarter, 2013, p. 265). © The Gallery Collection/Corbis.

Ilustración 92 derecha abajo:

Scarpa, Carlo, (1977). "Fuente de mármol carrara de la Capilla Narthex en el Cementerio *Brión*", San Vito d'Altivole, Italia. (McCarter, 2013, p. 265). © The Gallery Collection/Corbis.

Estrategia sintética de presentación contemporánea

Adentrándonos más en la realidad de la arquitectura y de la necesidad de su representatividad se hace imprescindible verla desde dentro; plantear una visión de la misma desde el interior de la disciplina sin necesidad de pagar los obligados tributos a que da lugar la dependencia a las matemáticas, física, teoría de la arquitectura... El crítico está obligado a adentrarse en las entrañas de la disciplina si quiere explicar, dar sentido a una obra o a un acontecimiento o tendencia específica. La teoría de la arquitectura siempre se ha apoyado en el trabajo de pensadores y filósofos, pero siempre ha de haber lugar para una teoría nacida del corazón mismo de la disciplina y del trabajo de campo. En ese corazón de la arquitectura está la geometría y -casi como necesario corolario-, la representación del proyecto, y la docencia y aprendizaje de la misma.

Los hábitos de presentación de un proyecto contraídos actualmente por la mayoría de estudios de arquitectura y diseño difieren total y absolutamente de los existentes hace 30 años. Este hecho ha generado además muchos cambios formales en el propio resultado de la presentación, así como en la manera de llevarlos a cabo. Ha provocado también unas pautas de trabajo comunes, sin reglar, asumidas semi-inconscientemente, y seguidas por la mayoría de los arquitectos contemporáneos.

Quando utilizo el término "Presentación Contemporánea", he de aclarar antes de comenzar el tema, que me refiero al acto de comunicación mediante la formalización normalmente de unos plafones en los que se muestran los distintos recursos gráficos que el arquitecto o diseñador ha considerado convenientes utilizar. Todo ello con el objetivo de que la comunicación sea lo más clara posible e intentando potenciar las bonanzas que la propuesta de diseño posee. Asumo también la premisa de que el 99% de las comunicaciones del momento actual que representan un proyecto, tal y como anticipé en el tema de "El Proceso Reordenado y sus PÉRDIDAS", necesitan del paso ineludible de la impresión final ya sea sobre papel, o sobre cualquier formato digital de imagen fija de presentación, tipo *.pdf, *.eps, *.dwf, etc.

En la toma de decisiones a la hora de cómo presentar nuestros proyectos, qué mostrar, con qué recursos,... adoptamos en lugar de un perfil científico o teórico, normalmente el perfil de técnico de una profesión: la arquitectura y el diseño. A través de una postura positivista nos consideramos "neutrales", aunque en realidad estemos construyendo nuestra propia visión del proyecto diseñado. Por lo que no es raro que intentemos camuflar o distorsionar mediante la utilización de la Imagen Intencionada, algunos aspectos que consideramos "flojos" dentro de nuestra propuesta. Esto no deja de ser también un auto-engaño, aunque tengo claro que esa actitud entra dentro del peligroso campo de los objetivos y ambiciones de los distintos estudios de arquitectura. Quizá De l'Orme también se auto-engañaba al proponer la relación proyectiva entre aquella cúpula y el pavimento. De lo que no queda duda es de que tuvo éxito.

Volviendo al tema, lo abordaré desde el mismo paradigma de investigación cualitativo-interpretativo-crítico que vengo utilizando a lo largo de toda la tesis, con una actitud teórico-pedagógica. Lo haré sin entrar en el análisis del discurso generado para la comunicación y buscando solo concretar de manera objetiva determinados aspectos muy útiles a efectos prácticos, de esta labor que por lo menos a los U.P., tampoco se nos inculcó en la Escuela.

El origen de los recursos gráficos que utilizamos para componer la presentación, hoy en día, ya no es un problema con la enorme compatibilidad de sistemas y formatos de los que disponemos. Ya sean estos analógicos o digitales, prácticamente el total de los arquitectos en activo requerimos de la T.R.D. para esta función, incluso los A.C.A. más persistentes. Por lo que nivel práctico en cuanto a la maquetación del formato, todos hemos de tener en cuenta tres bloques de información digital de naturaleza distinta:

1. Información de Imagen Vectorial.
2. Información de Imagen BITMAP (imagen en Mapa de Bits, o imagen ráster)
3. Información alfa-numérica.

Se me antoja curioso el recordar que ese primer grupo de información -precisamente el más conflictivo en cuanto a compatibilidad de archivos digitales, a la hora de trabajar con los tres bloques simultáneamente sobre un mismo *software*-, antes de que el ordenador se introdujera en los estudios de arquitectura no existía: otro ejemplo más del aumento de la complejidad logística en el Proceso Reordenado.

(Bueno, para ser preciso he de decir que la imagen BITMAP tampoco nos acompañaba por aquel entonces, pero en este caso era como tal en su forma digital, porque cualquier croquis, o boceto, o plano, o fotografía se puede asemejar exactamente a una imagen BITMAP con formato analógico).

Igualmente podría atender a la generación de presentaciones de proyectos que implican también otros bloques de información distintos como la de gráfica en movimiento, o la información de audio, o incluso satisfaciendo seguramente así a Pallasmaa (2005), la información sensorial orientada al tacto (clima), o al olfato, (cuantas veces hemos escuchado o leído que la arquitectura contemporánea, no huele... ¿por qué no plantear una presentación que incluya esos otros recursos?). Aunque no he querido entrar en los mismos, ya que como he afirmado al comienzo del punto, sigo asumiendo que hoy en día la inmensa mayoría de las representaciones de proyectos, aunque posean su versión digital que puede englobar también estos otros bloques informativos, se siguen evaluando desde su formato en papel.

Sin ir más lejos quiero sacar a relucir rápidamente el caso del Concurso "425 Park Avenue", para un rascacielos en la ciudad de Nueva York en el que estaban invitados los estudios de arquitectura de 4 arquitectos muy afamados en la actualidad: Norman Foster, Zaha Hadid, Rem Koolhaas, y Richard Rogers. En el último trimestre del 2012, los cuatro fueron convocados para la presentación oral de sus propuestas. Cuatro propuestas que además se parecen considerablemente, por lo que la presentación en sí de las mismas se me antoja que fue determinante. (Ver links de los vídeos de las 4 presentaciones en el apartado final del Epílogo: "Bibliografía y Documentación consultada").

Cada uno de ellos demostró sus habilidades representativas y exteriorizaron 4 estrategias de comunicación similares pero con pequeñas diferencias entre sí, ...y entre las que pueda llegar a realizar un alumno de primero de carrera. Las más reseñables quizá sean los recursos gráficos utilizados por ejemplo, con los vídeos de Zaha Hadid o Norman Foster, o la seguridad del discurso que exceptuando Patrik Schumacher (socio de Hadid, recuerdo) y la propia Hadid, todos demuestran.

Se puede apreciar en los cuatro, que aunque la presentación del proyecto se haya realizado mediante proyector de vídeo (para mostrar simplemente formatos dispuestos en una secuencia PDF o Power

Point...), utilizando una máquina bastante instaurada para estos actos, los bloques informativos o recursos gráficos que muestran son relativamente avanzados. No obstante, siempre se termina recurriendo en definitiva a la información sobre el papel, donde adoptar una estrategia de comunicación que más adelante sintetizaré para un caso convencional.

Desde ese formato en papel es desde donde se termina de evaluar todas las propuestas que por lo general se presentan hoy día a cualquier concurso. Y sin ir más lejos Norman Foster -que a la postre consigue la adjudicación del proyecto-, tras un espectacular vídeo en el que él mismo presenta la propuesta y sus intenciones, termina su presentación utilizando unos plafones impresos de gran formato pero prescindiendo ya del proyector de vídeo en sí. El único que lo hace.

En este caso, la seguridad que demuestra ante el proyecto y la cercanía hacia los evaluadores, al utilizar dicho formato papel se intuyen clave en el resultado. No obstante no se olvida demostrar que también tiene los recursos técnicos para quizá utilizar un lenguaje más virtuoso mediante la proyección del vídeo que muestra al principio.

"425 Park Avenue" es un claro ejemplo de que lo importante no es el formato, ni la espectacularidad del mismo, sino que el proyecto sea bueno y que se hayan utilizado los recursos gráficos idóneos para su correcta comunicación.

Reduciré entonces el problema para explicar esa estrategia sintética de presentación contemporánea, a esa mínima parte que constituye el componer los plafones de presentación mediante la correcta combinación -acorde con el proyecto y su discurso- de una serie de recursos gráficos entre los que podemos encontrar información vectorial o delineado de planos, información ráster la cual puede estar categorizada por ser Imágenes Intencionadas o Imágenes Honestas, e información textual.

A tal efecto hasta hace muy pocos años, la manera convencional que usábamos los arquitectos para maquetar digitalmente los paneles más representativos de un proyecto era mediante el propio *AutoCad*, ya que este *software* puede editar texto, importar imágenes ráster en distintas extensiones de archivo como *Imágenes de Trama*, a la vez que procesar y manejar la información para el que el programa fue creado: la información vectorial. Además, lo hacíamos así, más que nada porque era el único *software* que dominábamos con fluidez.

Con los años, y con el aumento de las exigencias a nivel gráfico nos hemos ido dando cuenta de que el sistema C.A.D., aún hoy en día y tras muchas versiones de mejora, ofrece ciertas limitaciones. Es por eso que cada vez más estudios de arquitectura utilizamos el *software Illustrator* o *InDesign*, (p. 117), que por su propia naturaleza aceptan cualquier tipo de extensión

de imagen. Además, recuerdo que estas aplicaciones asumen el valor vectorial de líneas de un archivo de C.A.D. o B.I.M. cuando han sido guardadas desde la herramienta de impresión, por ejemplo *PostScript encapsulado*, es decir, un formato de archivo gráfico con extensión *.eps, que mantiene el valor vectorial de las líneas, característica muy valiosa a la hora de que el delineado no pierda resolución, por muy grande que sea el tamaño de impresión del plafón de utilizaremos.

Son programas intuitivos de aprender siempre y cuando tengas ya un manejo suficiente sobre el *Photoshop*, lo normal hoy en día. Y permiten controlar mejor ciertos recursos de representación de proyectos más cercanos a la comunicación visual y al diseño gráfico que a la arquitectura.

El sentido profundo transmitido -estímulos recibidos que atraen la atención a modo de mensaje- por el órgano de la vista, no es sino el comienzo de una compleja cadena operacional destinada a organizar y transformar lo observado bajo el proceso perceptivo del que lee. Por lo que siempre es recomendable actuar con la máxima empatía hacia el futuro lector de la comunicación del proyecto -el cliente, el tribunal, el profesor-, (como hizo Foster en *Park Avenue*), ya que de esa manera tendremos la posibilidad de imaginar cómo se percibirán las distintas ideas proyectuales que uno mismo ha querido resaltar.

La percepción se concibe como una dialéctica entre el sujeto que percibe, y aquella realidad percibida. Entre las propiedades que aportamos al formato o plafón y sus recursos gráficos para la presentación del proyecto, y entre la naturaleza e intenciones del observador en tanto es por esencia animal histórico y cultural, existe la máxima que implica dicha representación de proyectar un futuro aún inexistente.

Pero sigue habiendo un importante problema conceptual al referirme a la noción de representación, eje en torno al que giran no pocos de los puntos clave del debate sobre la significación de las imágenes:

Si la percepción parece ocuparse de cómo se capta la supuesta realidad exterior, o en particular, aquello que se está percibiendo de la representación, y la semiótica se ocupa del mundo de la significación, (es decir, como se capta y qué significa para el lector aquello que le mostramos); representar las ideas importantes de un espacio ideado lo debemos identificar sobre todo con evocar por descripción, imaginación, retrato y semejanza, proyectada ante la mente y ante el máximo de los sentidos del que va a evaluar el proyecto.

Para ello, el manejo del instrumental gráfico digital y los conocimientos de comunicación y divulgación de una idea han de ser cada vez más elevados, lo que nos incita en el Proceso Reordenado a expandirnos de manera extra-disciplinar con una cierta base científica hacia otros campos ajenos al nuestro.

Junto con los recursos expresivos del lenguaje, los tres tipos de información mediante los que los arquitectos y diseñadores nos comunicamos y la composición del formato que el lector percibirá (para lo que hay que prever el destinatario al que nos dirigimos en caso de no saberlo), debemos formular la correcta narración de nuestras ideas, y que las mismas se capten de manera clara y sin ruido: definido en semiología como esa interferencia que afecta a un proceso de comunicación en este caso vinculado al sector de la informática, en la que dicho efecto de ruido se considera como un conjunto de datos sin significado, generados simplemente como subproductos no deseados de otras actividades. En representación gráfica arquitectónica podría considerarse toda aquella serie de recursos gráficos que utilizamos los arquitectos y diseñadores que reiteran información de nuestra propuesta o que la información que aportan no es relevante para la correcta comunicación.

Para esa correcta narración de nuestras ideas, toda narración gráfica de nuestros espacios propuestos ha de sintetizar gráficamente los atributos principales del diseño, y deberá ser completa; pero a la vez poética, sugerente, estimulante, y generadora de nuevas ideas en la mente del lector, -sin entrar en lo que ya mínimamente se da por descontado: una claridad y perfección técnica propias del dibujo geométrico-.

Experimento Eye Tracking.

He querido desarrollar a lo largo del último año de la investigación de tesis un experimento práctico y cualitativo, que considero me ha ayudado a concretar algún aspecto de la estrategia sintética de presentación que planteo, y que en el fondo llevo 12 años desarrollando a través de la docencia que imparto.

Dicho experimento es sencillamente un análisis sobre el "seguimiento de ojos" (*eye tracking*), que se utiliza hoy en día en sectores como el del neuromarketing, el de investigación de sistemas visuales, publicidad, lingüística cognitiva o diseño de webs. Aunque ya en el siglo XIX en París, Louis Emile Javal detectó mediante la observación directa, sin aparatos, que con el estudio del seguimiento de la retina podría llegar a entender que el proceso de lectura no implicaba un seguimiento continuo de la vista sobre el renglón escrito, sino una serie de paradas cortas llamadas fijaciones. Fue pionero en entender que en ese proceso de comunicación e interpretación constante que los seres humanos experimentamos, nuestra anatomía también tiene mucho que decir al respecto.

DANS, KÖN OCH JAGPROJEKT

På jakt efter ungdomars kroppsspråk och den "synkretiska dansen", en sammansättning av olika kulturers dans, har jag i mitt fallarbete under hösten trott på olika arenor inom skolans värld. Nordiska, afrikanska, syd- och östeuropeiska ungdomar gör sina röster hörda genom sång, musik, skrik, skraff och gestaltar känslor och uttryck med hjälp av kroppsspråk och dans.

Den individuella estetiken framträder i kläder, frisyrer och symboliska tecken som förstärker ungdomarnas "jagprojekt" där också den egna stilen i kroppsrörelserna spelar en betydande roll i identitetsprövningen. Upphållsrummet fungerar som offentlig arena där ungdomarna spelar upp sina performanceliknande kroppsshower

Ilustración 93: "Imagen resultante del estudio sobre la velocidad de lectura hecha por el Laboratorio Humanístico de la Universidad de Lund", Suecia (2005). WIKIMEDIA COMMONS. File: Reading_Fixations_Saccades.jpg.

Más adelante ya en s. XX, Edmund Huey se atrevió a construir el primer prototipo de seguidor de ojos mecánico mediante lentes agujereadas que abrió un enorme campo de investigación hacia los dispositivos actuales no intrusivos de seguimiento de la retina, utilizados sobre todo en medicina y concretamente en el ámbito de la óptica.

En 1967 Alfred L. Yarbus publicó una investigación sobre seguimiento ocular de gran relevancia en la que relacionaba el interés que una persona prestaba a una tarea concreta, con la fijación de la mirada.

En este caso invertiré la teoría de Yarbus de una manera práctica para que a partir del punteo retinoico que me marque el aparato sobre el plafón de presentación del proyecto expuesto, podamos llegar a saber hacia dónde se focaliza la mirada del lector de una manera prácticamente instintiva, y por tanto, su

atención. La experiencia profesional y docente que me precede ha hecho que realice el ejercicio de toma de datos únicamente durante los primeros 20 segundos de apreciación, ya que de esa manera el experimento atenderá a aquello que es exclusivamente sensorial y prácticamente incontrolado por el lector. Así la interpretación de los resultados del experimento han sido más concisos y objetivos, pudiendo concretar algún aspecto específico del proceso de comunicación que con este tema trato.

estudio se puede realizar directamente sobre pantalla y formato digital, lo que hace que pueda introducirse con facilidad como método de auto-evaluación y comprobación de una presentación de proyecto antes de su entrega, durante el Proceso Reordenado. Planteo incluso el uso no solo analítico del experimento, sino también práctico y pedagógico que ayude a mejorar ciertos aspectos deficitarios en cuanto a nuestra capacidad expresiva actual, y de nuestros estudiantes.



Ilustración 94: "Hardware The Eye Tribe". Oliva, Raúl (2015).

Utilizando el *hardware* "The Eye Tribe", y el *software* "EyeProof", se han visualizado los 6 plafones de representación presentados al concurso lanzado el 26 de Enero de 1998 para el diseño del Parlamento Escocés. El 22 de Marzo de ese mismo año se hizo una selección de 12 proyectos, y en Mayo la elección de los cinco finalistas.

El experimento se ha realizado ante los 6 plafones DinA1 de esos cinco finalistas, aunque solo expondré los resultados extraídos de dos de ellos: la propuesta ganadora (B) con sus 6 plafones, y los otros 6 plafones de otra propuesta que no albergó tanto éxito (A).

He querido resumir la muestra de los resultados, ante la exagerada cantidad de imágenes generadas resultantes. El criterio seguido para tal selección ha sido escoger la propuesta gráfica ganadora que en su conjunto eminentemente utiliza recursos generados mediante T.R.D., así como otra que en su comparación se computase mediante algún tipo de recurso realizado con la anterior técnica analógica. He considerado que mostrar solo estas dos propuestas ya es suficiente para justificar los aspectos tratados.

La visualización se ha efectuado por dos espectadores: uno instruido en la lectura de planos y conocedor de la técnica de dibujo propia de los arquitectos y diseñadores (colores amarillentos y ocres), y otro que no, (colores verdosos).

El visionado para cada plafón que repito, se ha realizado durante 20 segundos, posteriormente para su representación se ha repartido en 4 tramos de 5 segundos cada uno. De esa manera se podrá además apreciar incluso el orden de lectura, así como el recorrido que los lectores han realizado a través del plafón con su mirada.

Ambas propuestas arquitectónicas mostradas se han maquetado mediante instrumental digital. He intentado también optar por dos propuestas cuyas presentaciones contuviesen tanto Imágenes Intencionadas como Imágenes Honestas; que ambas poseyeran una retícula clara de composición del formato; que ambas incluyeran información textual; y que fueran rápida-

mente legibles por el corto tiempo de exposición a su lectura.

Y por descontado he de decir también que ambas comunicaciones eran totalmente desconocidas por los usuarios que han realizado el experimento, por lo que no vinieron con prejuicio alguno.

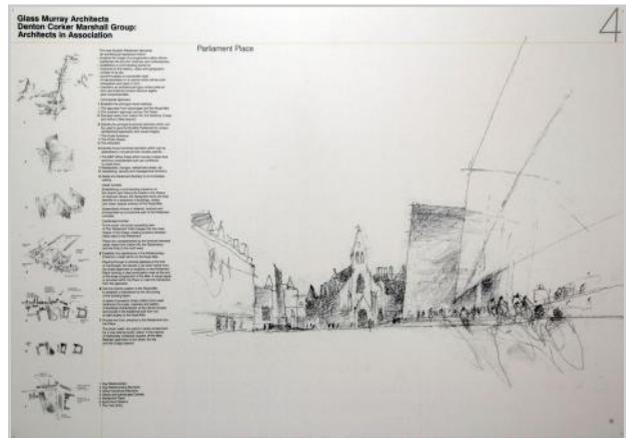
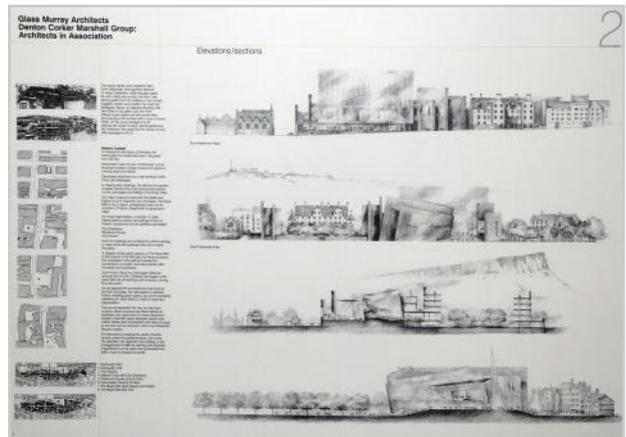
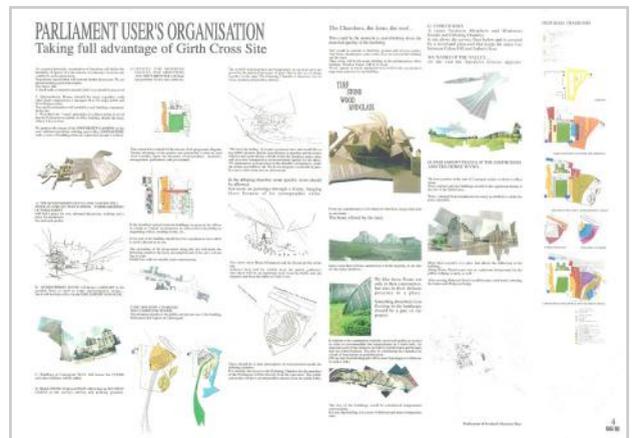
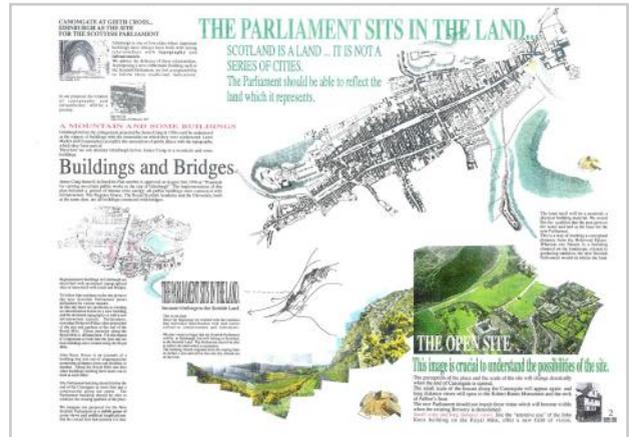


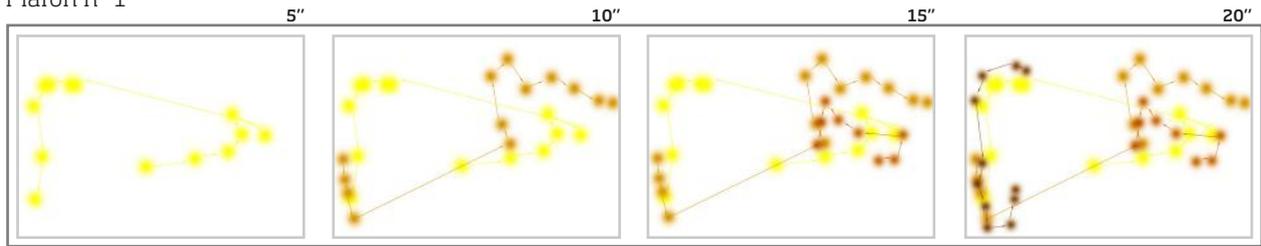
Ilustración 95 - 100 p. anterior: Glass Murray Architects asociados con Denton Corker Marshall Group. "Plafones de la propuesta arquitectónica (A). Finalista". Imágenes extraídas de <<http://www.scottish.parliament.uk/visi-tandlearn/16080.aspx>>

Ilustraciones 101 - 106 abajo: E.M.B.T. con RMJM. "Plafones de la propuesta arquitectónica (B). Ganadora". Imágenes extraídas de <<http://www.scottish.parliament.uk/visi-tandlearn/16080.aspx>>

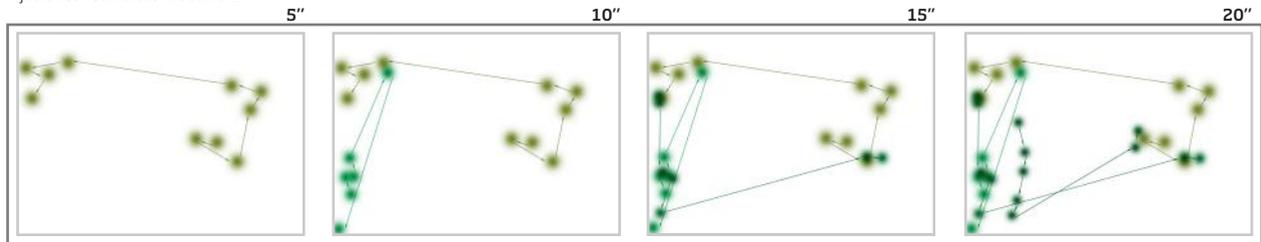


Propuesta A

Plafón nº 1



Fijaciones retinoicas: Usuario 1.

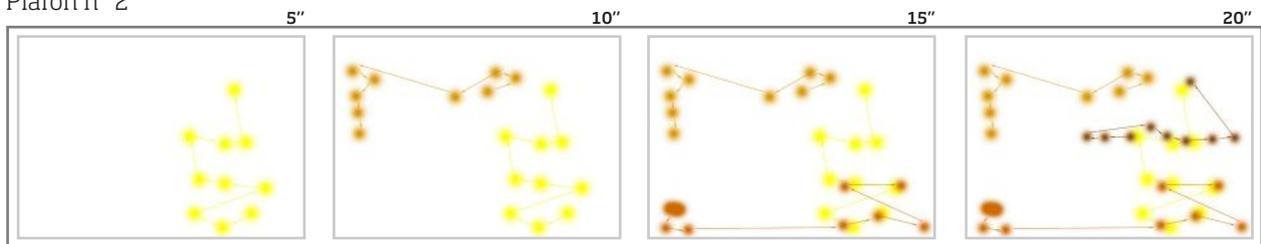


Fijaciones retinoicas: Usuario 2.

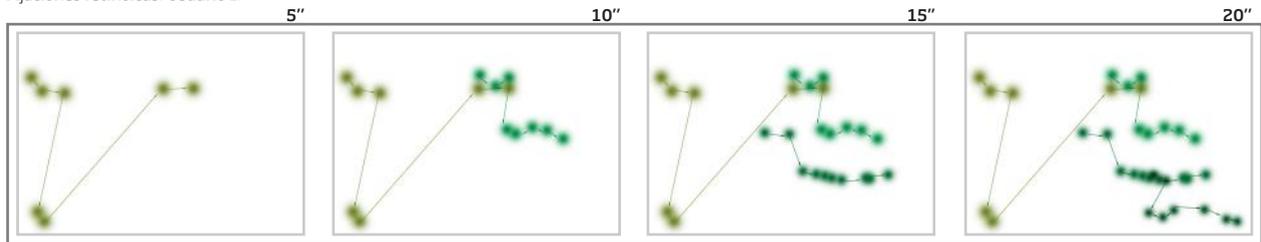
Ilustración 107: Oliva, Raúl (2015). "Infografía generada para mostrar la secuencia del movimiento retinoico de ambos lectores 1 y 2, sobre el Plafón 1 de la Propuesta A".



Plafón nº 2



Fijaciones retinoicas: Usuario 1.

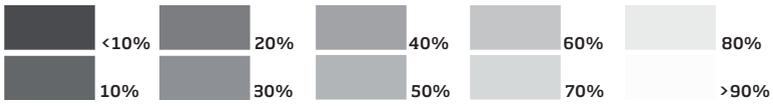
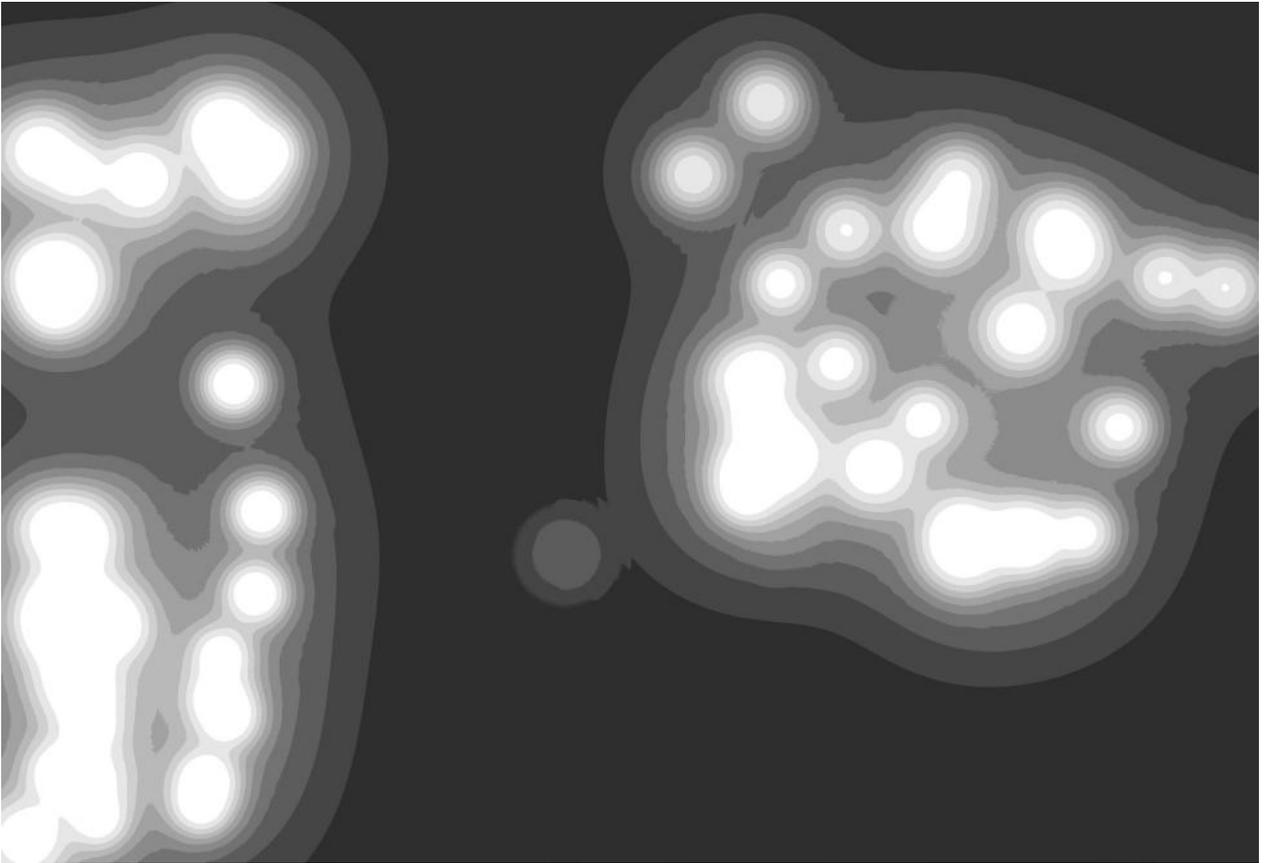


Fijaciones retinoicas: Usuario 2.

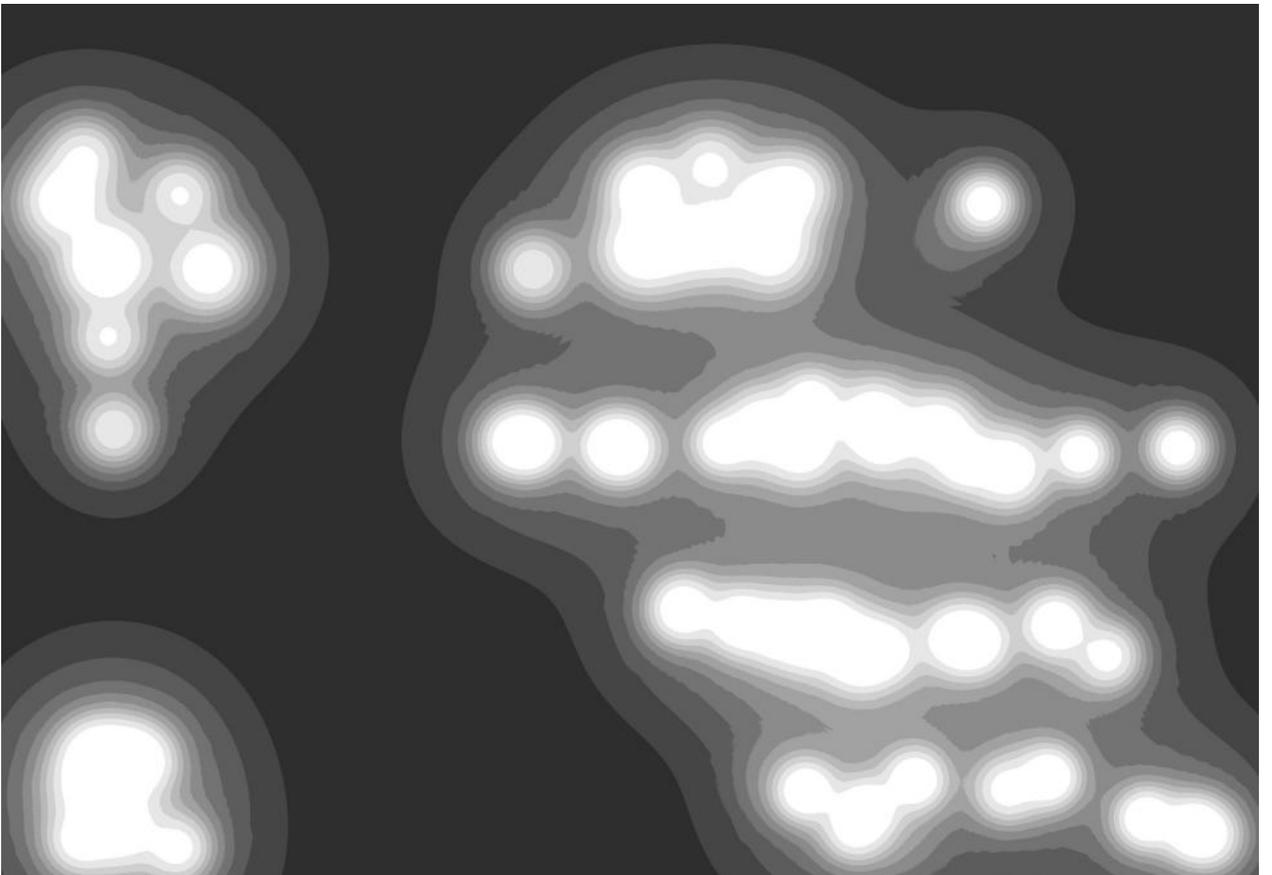
Ilustración 108: Oliva, Raúl (2015). "Infografía generada para mostrar la secuencia del movimiento retinoico de ambos lectores 1 y 2, sobre el Plafón 2 de la Propuesta A".



A primera vista podemos apreciar que el usuario 1, (instruido), ni siquiera atiende al texto porque se sabe condecor de que con la información gráfica le es suficiente. Bien es cierto que atiende a detalles en la fotografía de gran formato y en las secciones que delatan su interés, no en vano comienza las lecturas por dichos recursos gráficos. A ninguno de los dos les importa de principio el autor de la propuesta. De la gran fotografía del P.1 se detota el amplio interés por lo arquitectónico pero no por el entorno del edificio. Y en todos los plafones de esta propuesta se generan mapas de "Temperatura visual" muy heterogéneos y con zonas muy frias en comparación a otras.

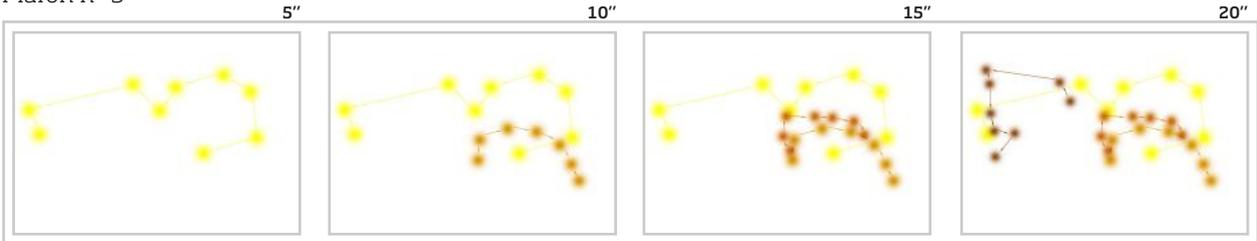


Ilustraciones 109 y 110: OLIVA, Raúl (2015). "Mapas de temperatura visual que generan el Plafón 1 (arriba) y el Plafón 2 (abajo)".

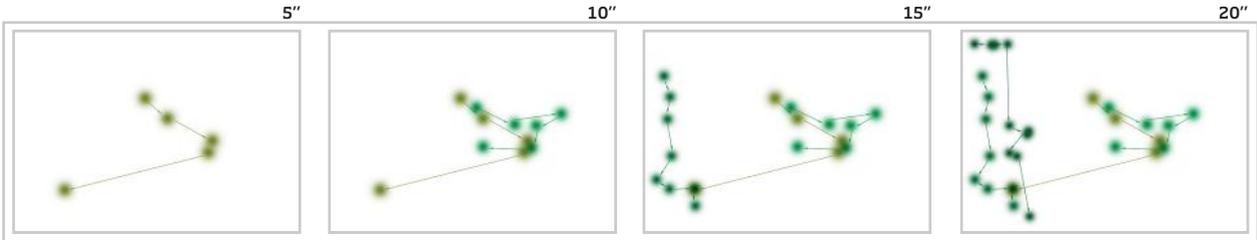


Propuesta A

Plafón nº 3



Fijaciones retinoicas: Usuario 1.

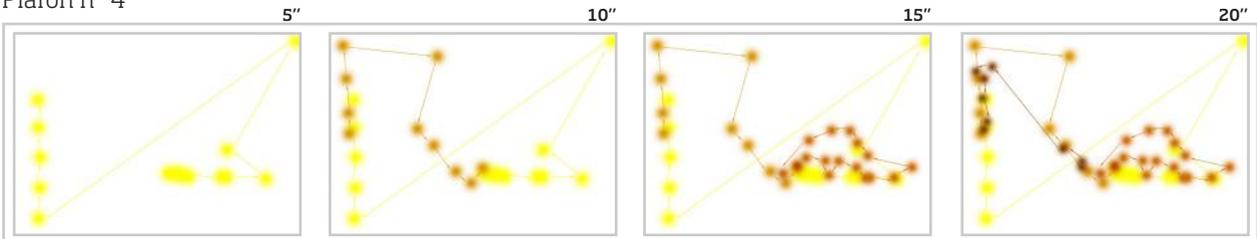


Fijaciones retinoicas: Usuario 2.

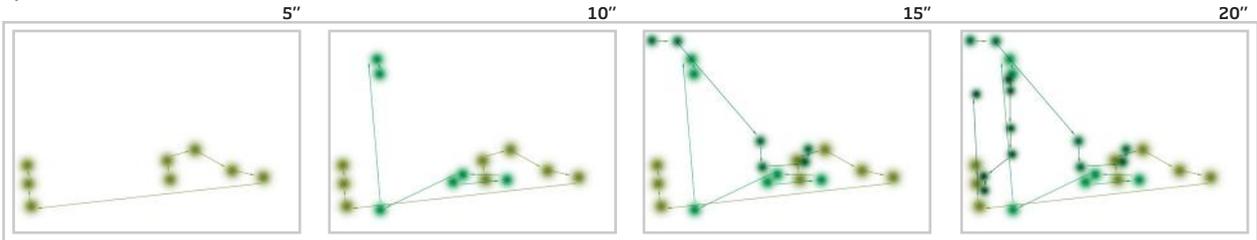
Ilustración 113: Oliva, Raúl (2015). "Infografía generada para mostrar la secuencia del movimiento retinoico de ambos lectores 1 y 2, sobre el Plafón 3 de la Propuesta A".



Plafón nº 4

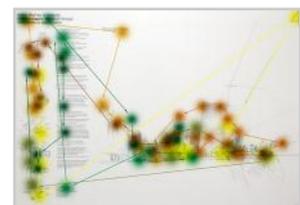


Fijaciones retinoicas: Usuario 1.

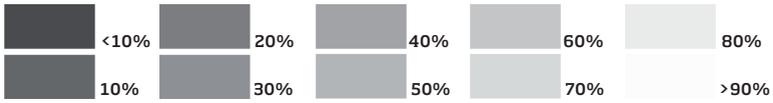
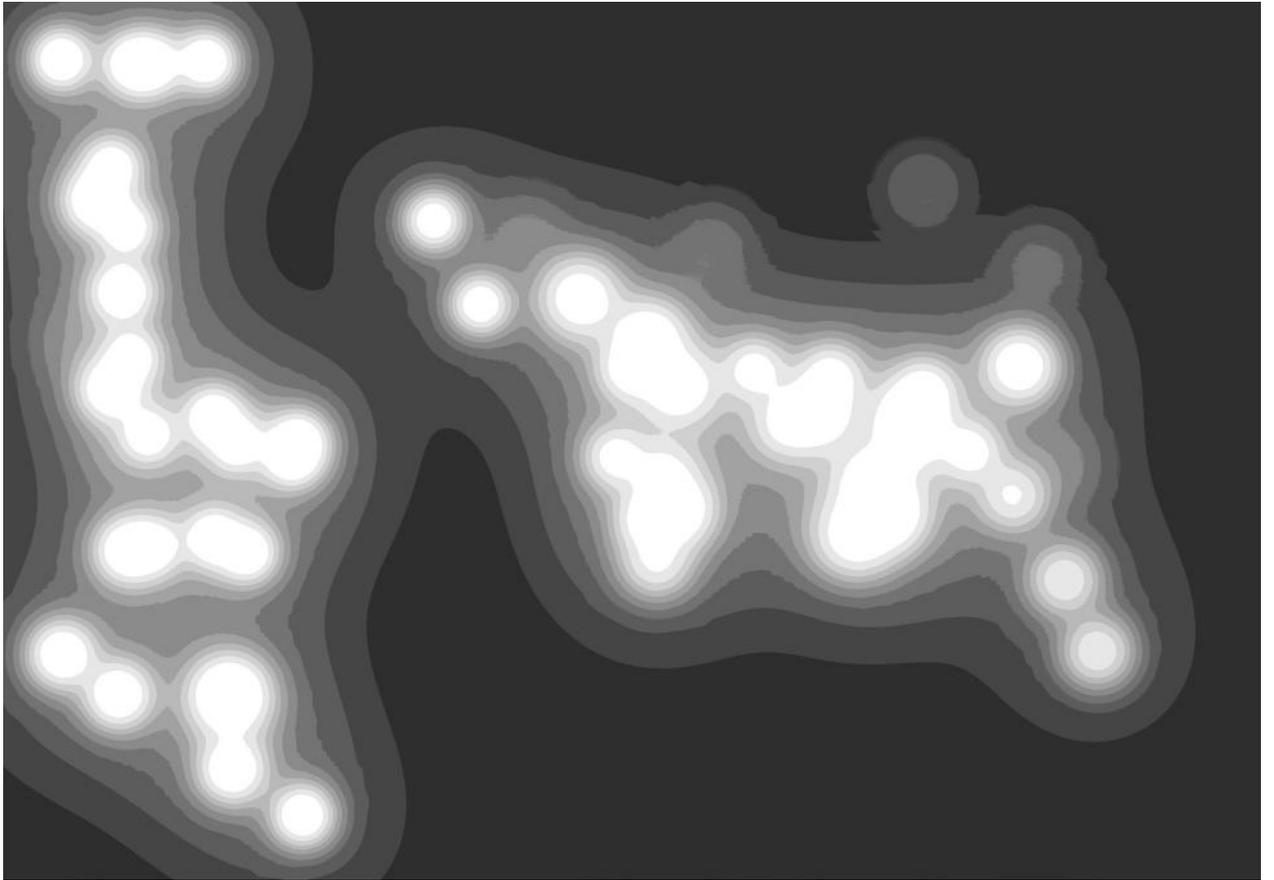


Fijaciones retinoicas: Usuario 2.

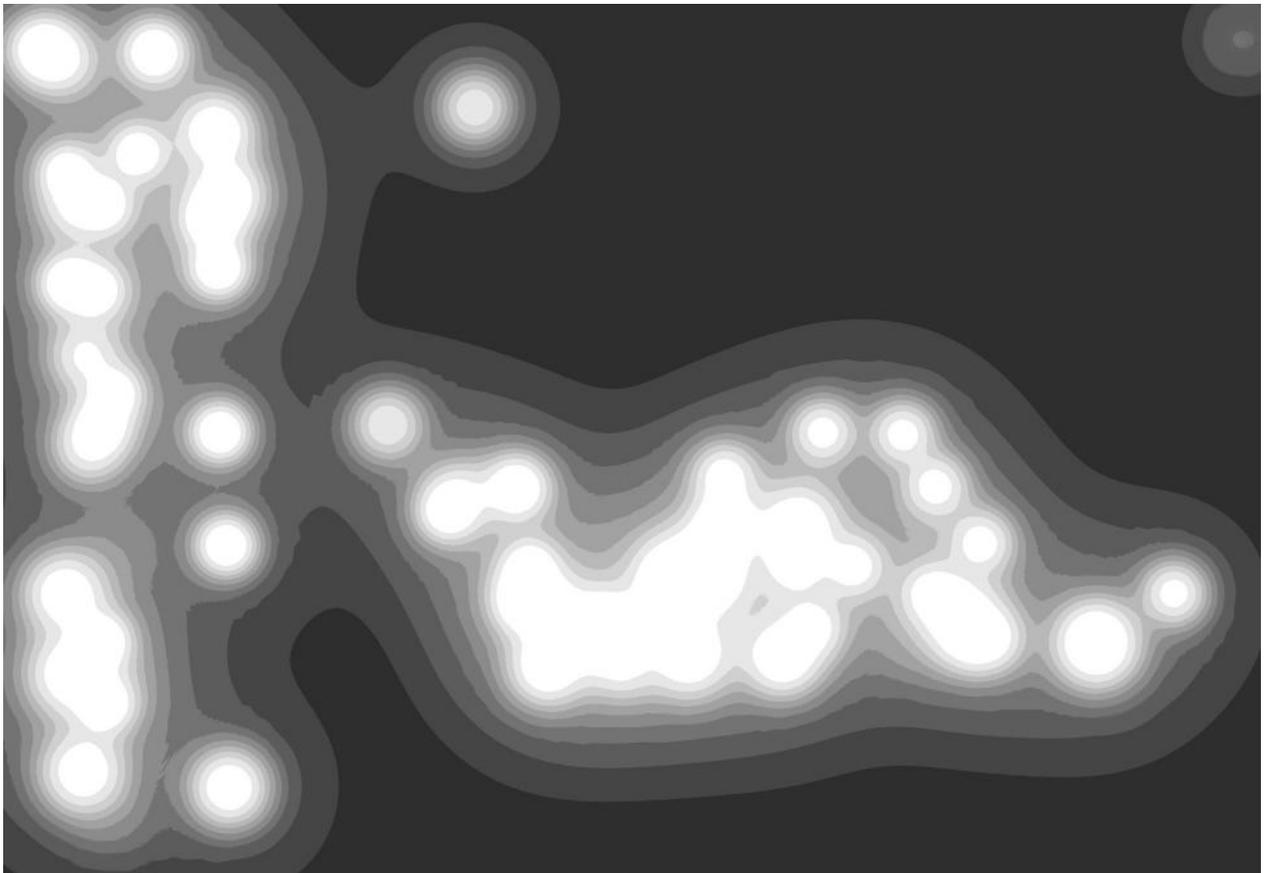
Ilustración 114: Oliva, Raúl (2015). "Infografía generada para mostrar la secuencia del movimiento retinoico de ambos lectores 1 y 2, sobre el Plafón 4 de la Propuesta A".



El usuario 1 focaliza su mirada mucho más tiempo sobre los recursos gráficos de información vectorial. El 2, aunque como se puede apreciar en el P.3 intente entender la planta de la propuesta, se dá por vencido y vuelve al bloque de información que sí puede entender: el textual. Incluso esta vez, quizá por su extrañeza al respecto de la propuesta, muestra interés por su autor, cosa que el lector 1 no realiza hasta el P.4., donde además realiza un curioso análisis visual recorriendo el contorno de los edificios colindantes a la propuesta. Su punteo retinoico, por lógica, es mucho más incisivo en la forma de los edificios que se muestran.

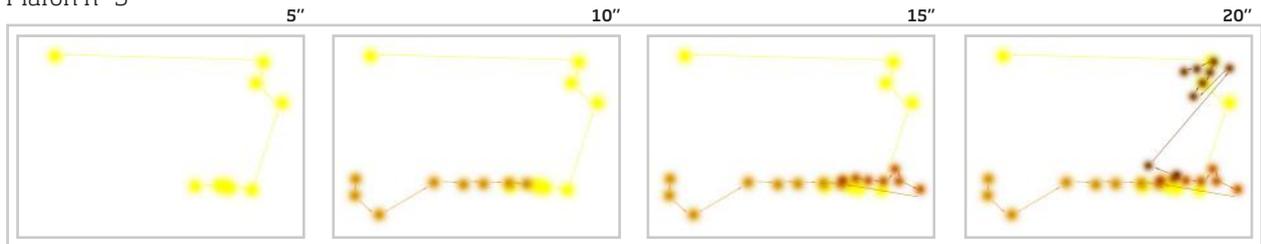


Ilustraciones 115 y 116: Oliva, Raúl (2015). "Mapas de temperatura visual que generan el Plafón 3 (arriba) y el Plafón 4 (abajo)".

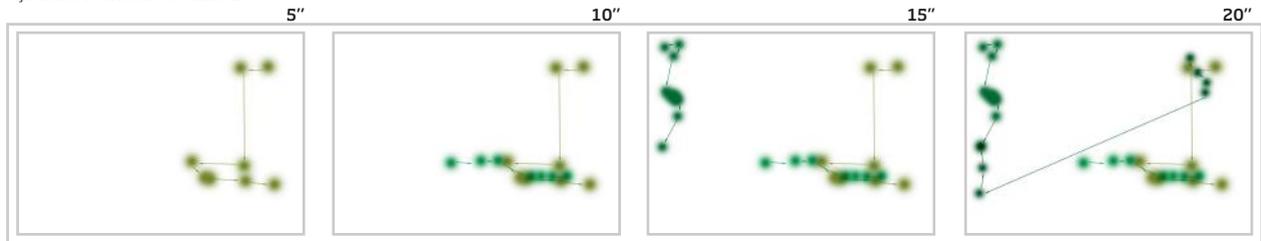


Propuesta A

Plafón nº 5

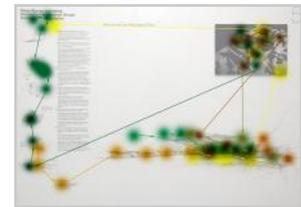


Fijaciones retinoicas: Usuario 1.

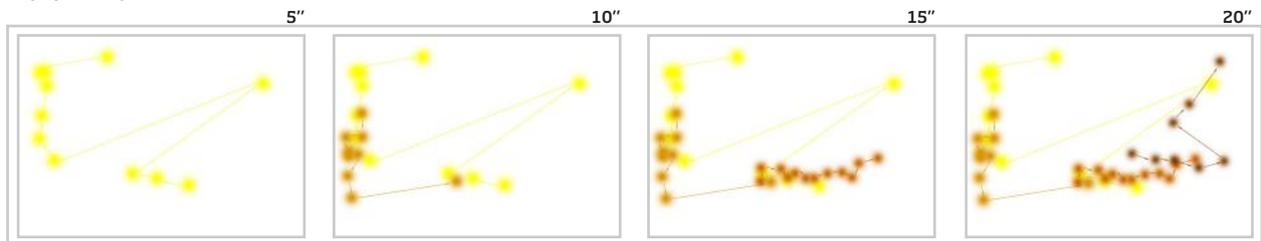


Fijaciones retinoicas: Usuario 2.

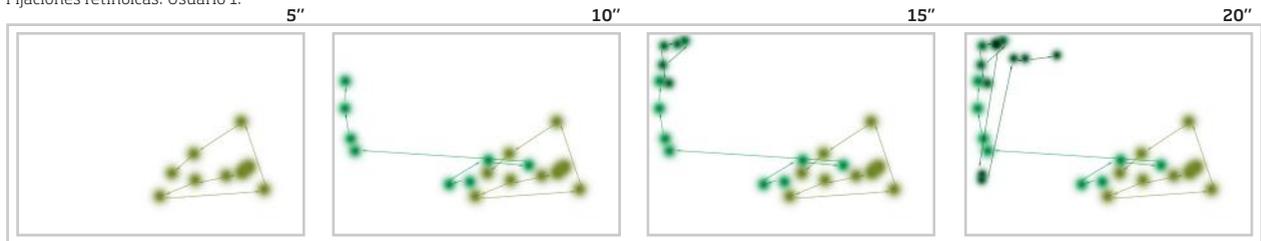
Ilustración 119: Oliva, Raúl (2015). "Infografía generada para mostrar la secuencia del movimiento retinoico de ambos lectores 1 y 2, sobre el Plafón 5 de la Propuesta A".



Plafón nº 6



Fijaciones retinoicas: Usuario 1.

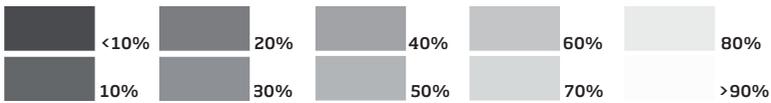
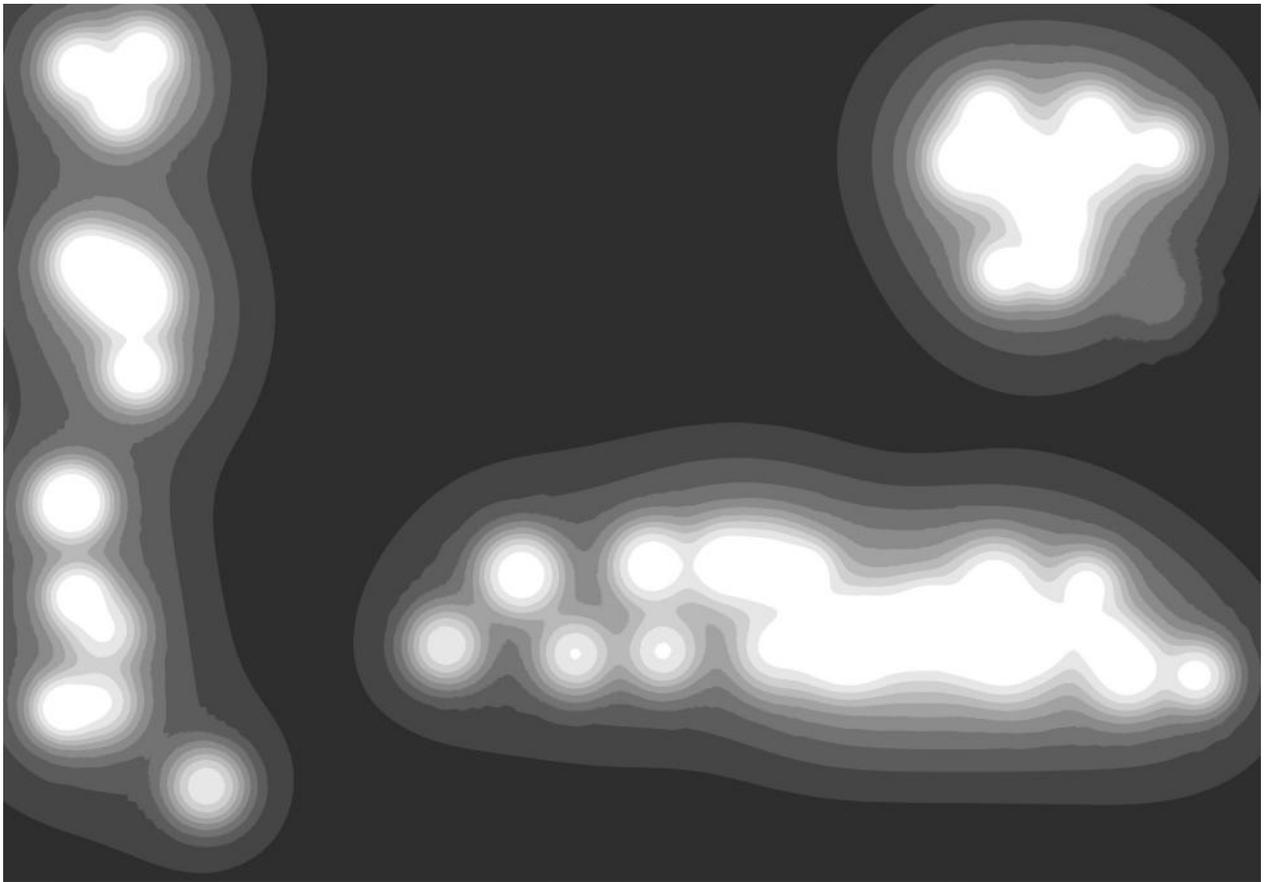


Fijaciones retinoicas: Usuario 2.

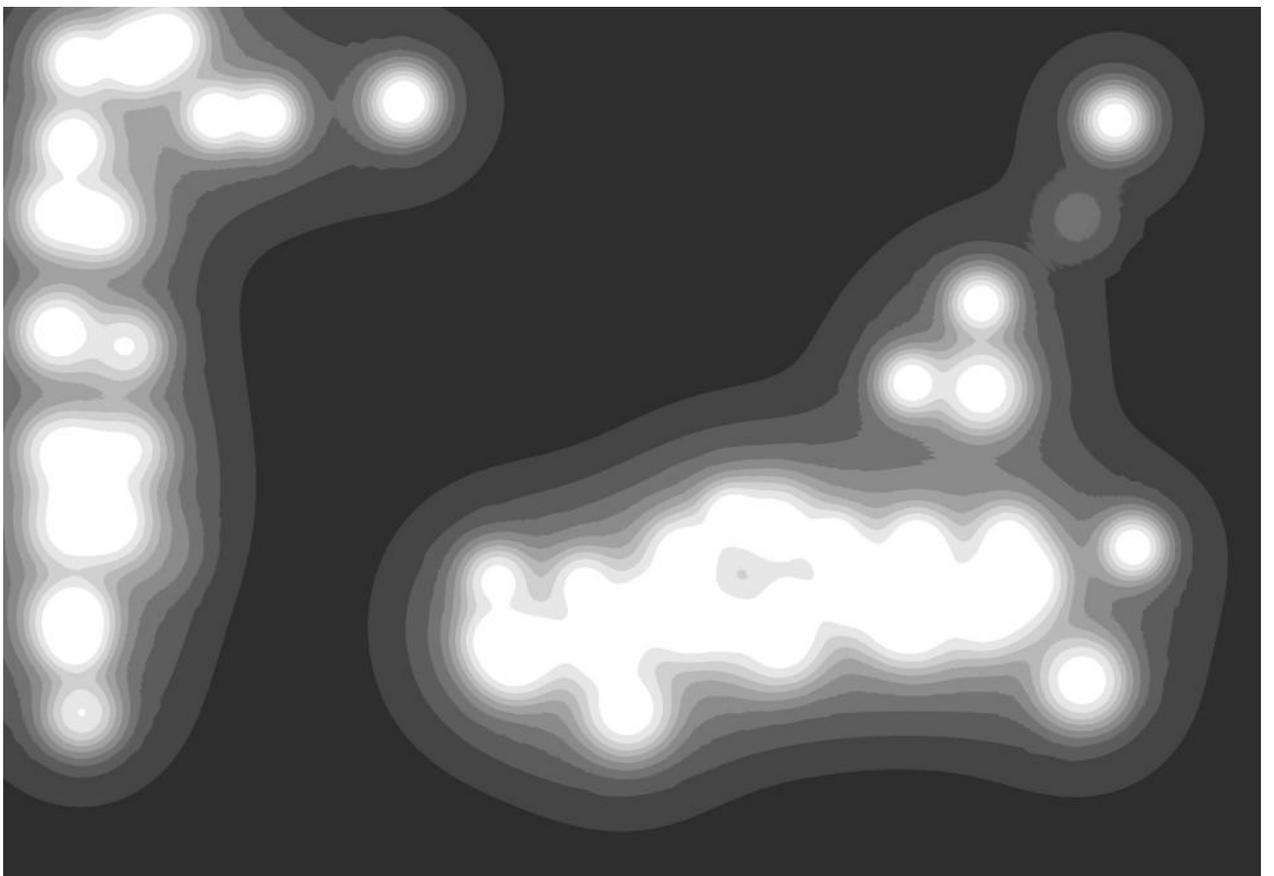
Ilustración 120: Oliva, Raúl (2015). "Infografía generada para mostrar la secuencia del movimiento retinoico de ambos lectores 1 y 2, sobre el Plafón 6 de la Propuesta A".



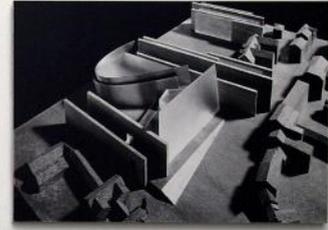
Prácticamente en el primer segundo de visualización del P.5, ambos lectores atienden a la fotografía de la maqueta claramente marcada por su contraste de color con respecto al resto del formato, así como por su emplazamiento exento dentro del conjunto gráfico. En el P.6 se sigue apreciando el interés del usuario 1 por las formas y las aristas del edificio dibujado, y se constata definitivamente que en este planteamiento compositivo más de la mitad de la superficie del plafón no provoca interés alguno.



Ilustraciones 121 y 122: Oliva, Raúl (2015). "Mapas de temperatura visual que generan el Plafón 5 (arriba) y el Plafón 6 (abajo)".



View across the Parliament Field



- 10 Establish a singular expressive urban signal and context for the Parliament at the point of entry. A grand transitional glass porch is created that serves as a transition between the existing and interior spaces with an expressive, memorable and iconic form.
 - 11 Ensure that the public interior spaces, foyer and grounds areas are accessible and visually apparent from the urban address.
 - 12 The entrance is established between the existing site walls, and beneath the glass porch, as a progression from street to interior via generous steps leading to both levels of public level. The glass entry hall is positioned left to the north interior volume leading to the public terrace, the lower gallery and committee rooms. These areas framed views through to the existing tower of the Parliament Hall and Elizabeth Quay beyond, with the entrance of the Debating Chamber level overlooking the precinct transition.
 - 13 Establish the Chamber at the heart and focus of the Parliament.
- From the Parliament Field, the Debating Chamber is expressed as the primary element driving the entrance to internal volumes, to stage itself from within the Glass beyond. It is clearly visible through the layer from the urban view and acts as a focus for the urban volume transition to the apartments, not a discrete single element, but rather the visible expression of the Parliamentary process.
 - 14 Use the stone walls which enclose Queen Mary House as existing context to the MSP office, to form an integral part of the reading of the building which encompasses the two qualities of the complex.

The MSP office form an open courtyard composition of slender wedge framed by Queen Mary House, and the Parliament House Garden. The stone walls form the secure external facade with rising glazing. The internal glazing facade to the MSP office, is subsequently glassed.
- 15 Utilise Queen Mary House as a moorings and anchor for the Parliament complex.

The Members Lounges and Private Dining Areas are located adjacent to the ground level lower ground level, offering direct outdoor access to the Member's Private Dining which access to the outdoor views to the Quay beyond.

The Member's Library is located on the first level, accessed directly from the MSP library in the garden wing.
 - 16 Reinforce the imagery from the popular rivulets of the river of the Parliament building, the Chamber at an elevated level, visible and memorable tower.

From Carke Hill, the dominant element will be the entry porch with its translucent glass facade being approximately 20m above street level.

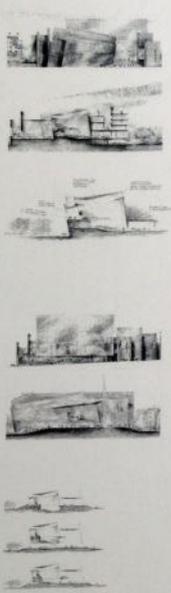
From the south, the Debating Chamber will be expressed as a canopy set containing a horizontal glass slab at the Chamber level, the Chamber level and the Chamber below. The canopy containing walls housing the MSP office will be consistent to these levels.

- 1 The Old City
- 2 The Public River
- 3 Approach from Parliament Field
- 4 Including Queen Mary House
- 5 The Member's Garden
- 6 View from Carke Hill



Ilustraciones 123 y 124: Oliva, Raúl (2015). "Fondo para los mapas de temperatura visual de las ilustraciones 121 y 122".

The Hall



The Principal Functional Elements

The Debating Chamber

In order to bring the Debating Chamber being seen to the public as a prominent and exclusive place, we propose an architectural expression which is neither over-ambitious (classical) or over-ostentatious (modernist), but a discrete transitional form, adjacent and a little removed from the main building, visually accessible volume other from the interior (generally contemporary) or interior space (classical or modernist).

We propose that the Chamber be powerfully expressed both internally from the public foyer, and externally from the Parliament Field, as a small yet visible volume on the Chamber. This volume forms a leading line which rationally follows the existing architectural quality from the Chamber and gallery levels and reflects the character of the existing Parliament House, the Chamber and Carke Hill.

This volume is to be built on a base that becomes progressively more perforated as it reaches its upper level. Behind the Chamber is a glass wall, offering a degree of transparency looking into the Chamber level. Through the wall, the public gallery access and site access would have views to both the foyer and exterior.

Thus, the reading of the Chamber is both internally and externally expressive of visual accessibility of Parliament without providing it a three screen.

Within the Chamber, a translucent glass ceiling gives a form that is expressive of light and is suffused with controlled natural light via a double glazed roof space. Behind the Chamber, the ceiling encompasses the central vertical shaft, and features a single vertical element - the simple composition of the structure.

The significance of the Chamber is now reinforced and greatly revealed through the controlled light as the visitor moves from the ground into the foyer level, and approaches the Chamber level and ultimately on the final entry into the Chamber level. From the foyer, the view and the ceiling offer an awareness of both interior design and the composition of the experience of entry.

The Entry Porch

The porch forms the first critical interface between the public and the Parliament. Security considerations must be accommodated and the feeling of openness and sense of national pride should not be diminished.

The porch facilitates a spacious and protected transition between exterior and interior - a place to congregate, wait, and for conversation before passing through security. It facilitates a welcoming entry to the entire building giving a clear and appropriate gesture, sense of ceremony.

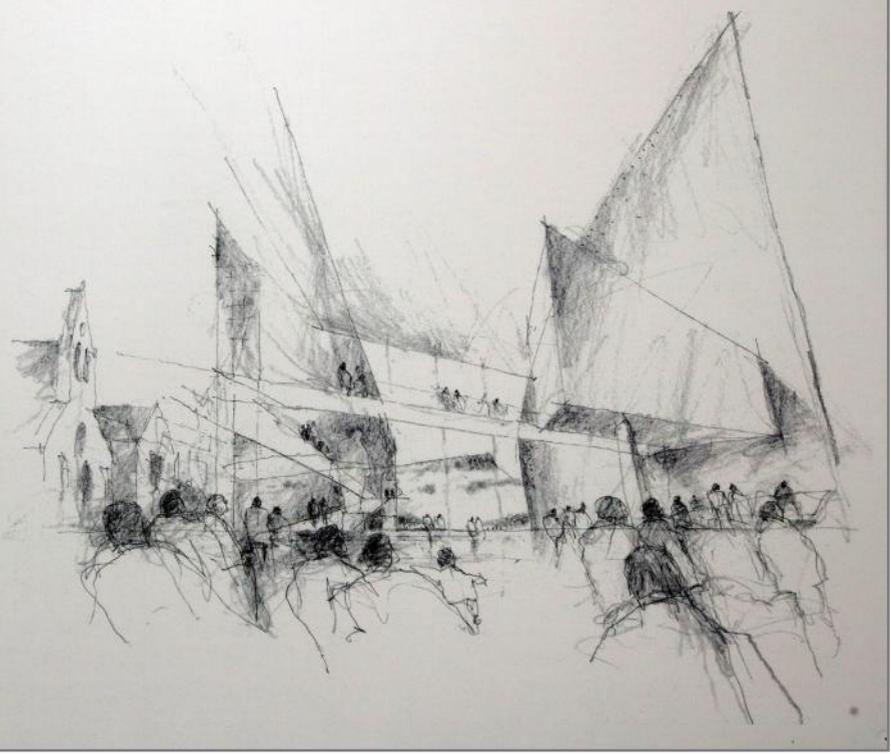
The porch is a simple equipped form - a translucent glass ceiling approximately 30 metres tall and 5 metres deep at the base. This level has access to ground level and concrete entry doors. The walls are a full some 4 metres above ground level, to full walls.

The light filtered volume thus contained is impressively visible as a credible to the foyer, and becomes an entry experience of considerable significance.

The supporting structure and the glazing system level, set above completely of steel and is a symbolic expression of the value and importance of the Parliament to the state.

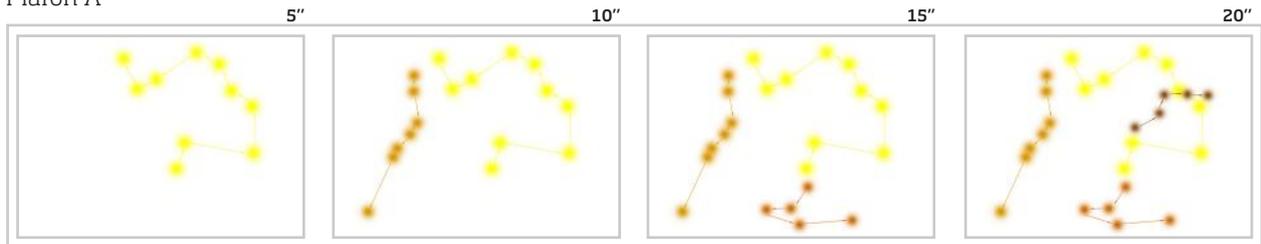
The light filter porch is to be a canopy covering a glowing volume of location clearly visible from the public of the City.

The porch as a symbol of entry, welcome and safety, will become the most memorable symbol of the Parliament as the forum for open and transparent representation.

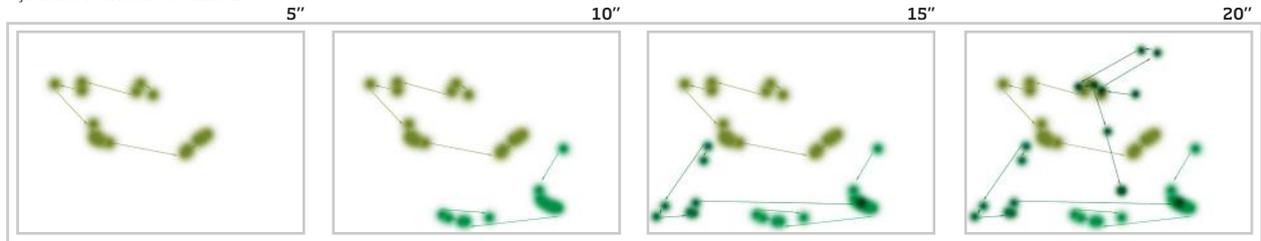


Propuesta ganadora B

Plafón A

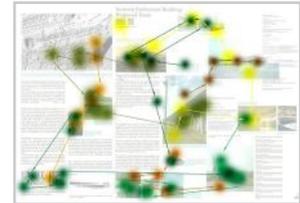


Fijaciones retinoicas: Usuario 1.

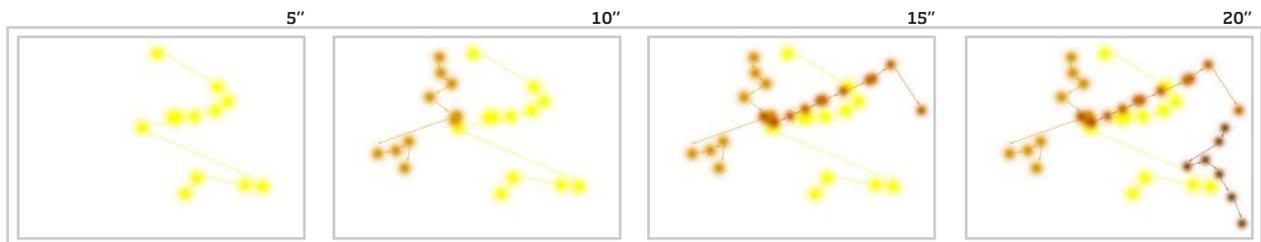


Fijaciones retinoicas: Usuario 2.

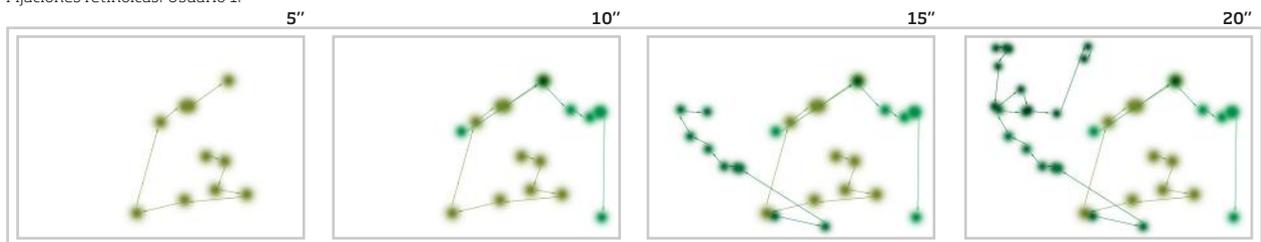
Ilustración 125: Oliva, Raúl (2015). "Infografía generada para mostrar la secuencia del movimiento retinoico de ambos lectores 1 y 2, sobre el Plafón A de la Propuesta B".



Plafón B

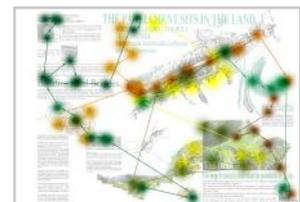


Fijaciones retinoicas: Usuario 1.

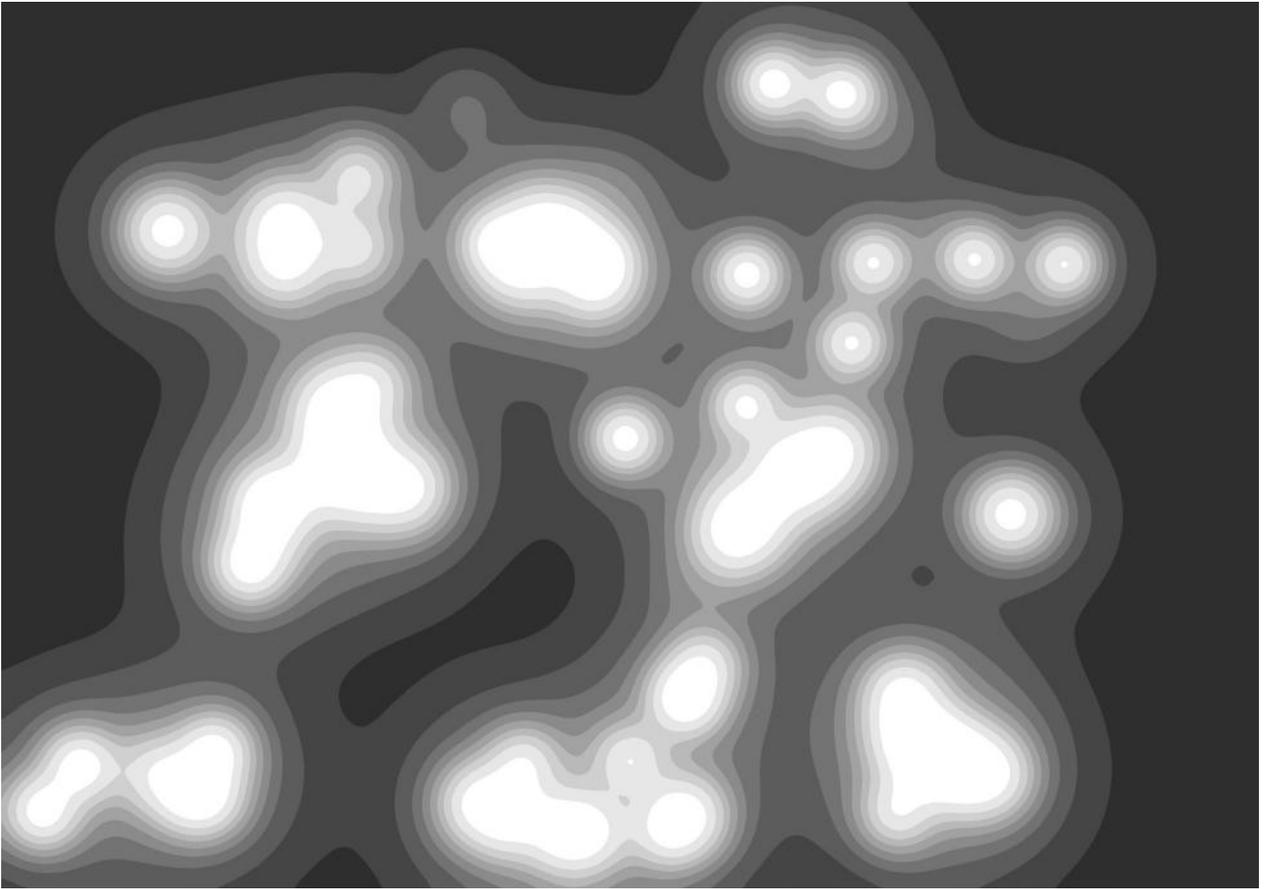


Fijaciones retinoicas: Usuario 2.

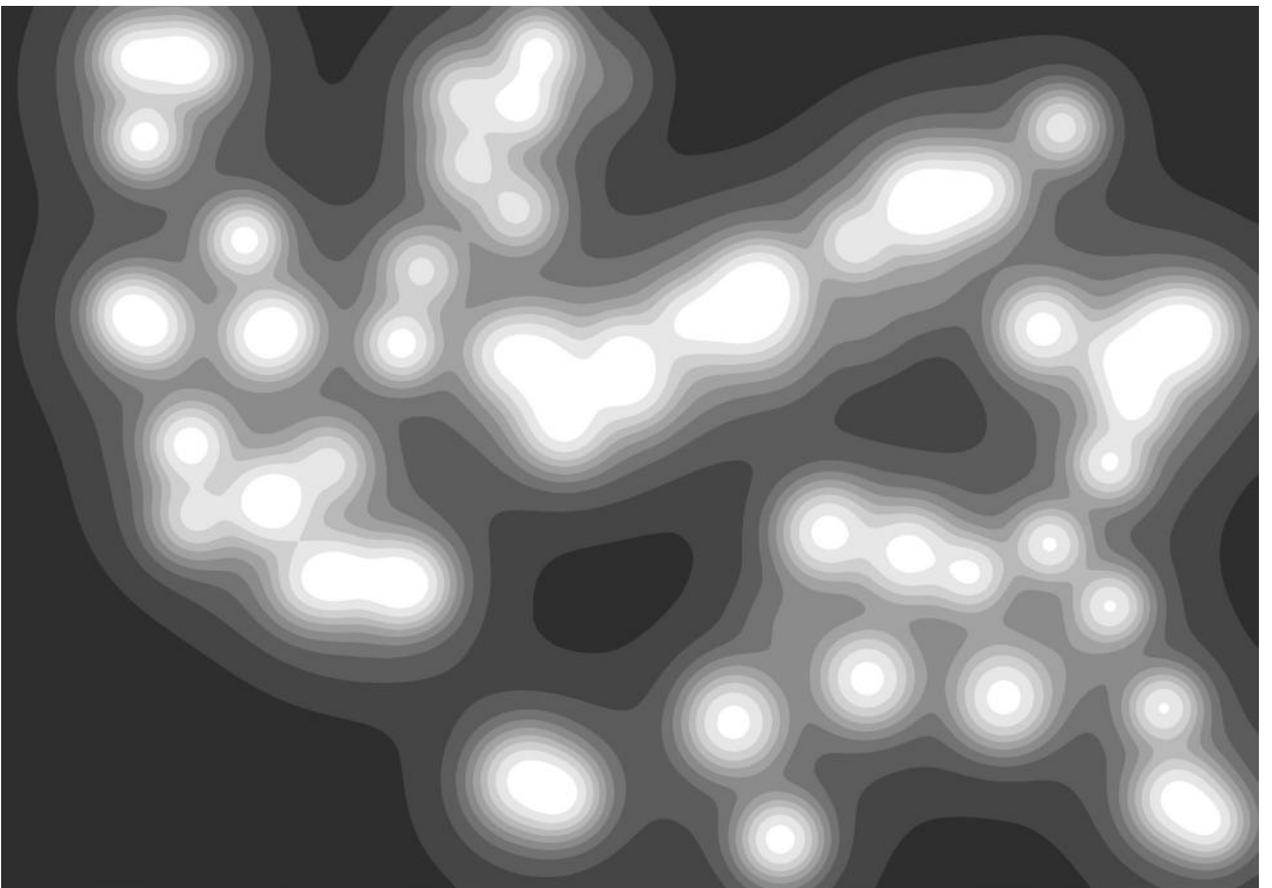
Ilustración 126: Oliva, Raúl (2015). "Infografía generada para mostrar la secuencia del movimiento retinoico de ambos lectores 1 y 2, sobre el Plafón B de la Propuesta B".



En esta propuesta en general, a diferencia de la anterior, se puede apreciar que la atención de ambos lectores se distribuye de una manera mucho más homogénea por todo el plafón. Se sigue ratificando el interés mayor por la lectura de la planta grafiada en el P.B por parte del lector 1, al igual que en ambos, sus retinas se ven excitadas desde el principio por las manchas de color contrastadas.



Ilustraciones 127 y 128: Oliva, Raúl (2015). "Mapas de temperatura visual que generan el Plafón A (arriba) y el Plafón B (abajo)".



Scottish Parliament Building Proposed Team



To best describe our candidacy we will show just some aspects of our realized buildings that we think could have some connections to the site or to the public quality of the Scottish Parliament at Girth Cross.

As I have mentioned during the first interview with the jury, we have the feeling that this project could be a crucial step in our professional career. And we feel ready to devote to it the personal commitment it deserves.

The knowledge of your place and architectural heritage that I gained during my previous academic work at some of your Universities, has pushed my personal desire to follow a dialogue through the making of a building. Nothing better than the New Scottish Parliament.

-Enric Miralles - 5/08

EMBT, Enric Miralles Benedetta Tagliarini, is an international architecture studio, with experience in public spaces and buildings. An important part of their work has happened in Catalonia during the construction period that followed the Catalan national election. Now, the office is engaged with the idea that, within the E.C.C., professionals could meet and establish positive dialogues with different urban situations. Currently, the office is working on several actual projects in Holland, Germany, and Greece. Many books and pieces had been devoted to the firm, such as the Golden Lion at Venice Biennale in 1996.

RMM have, during their forty years in Edinburgh, grown into an international, multi-disciplinary practice. The skill and experience of their practice is rooted in large scale, high profile projects ranging from modern state-of-the-art office buildings to specialist acoustic and environmental design for institutions such as the Glasgow Royal Concert Hall.

As well, their scope of work spans from detailed conservation of historic buildings like the Hermitage Museum, St. Petersburg, which they advised UNESCO, to rigorous modern interventions such as the Trust Theatre, Glasgow.



The partnership of EMBT Barcelona with RMM Edinburgh will bring together young and inventive Catalan architects with an established and widely experienced business in Edinburgh.



Responsibilities would be as follows -

1. EMBT would lead and direct the design assisted by RMM.
2. RMM would assist in the development of detail design. They would be responsible for technical standards, production, information, contract documentation and supervision.
3. RMM would be responsible for dealing with statutory bodies, as well as obtaining planning and building consents.
4. The project would be briefed, designed, managed, and supervised from the RMM's office in Edinburgh by the joint EMBT and RMM team.

In this way the designer understands the construction needs and the supervisor team fully understands the design intentions.



The engineering firm Ove Arup of Madrid has established a successful partnership in the past with EMBT in projects such as Urcos City Hall, Molino Park and the new Santa Caterina Market Area in Barcelona. Ove Arup will be the main consultants in structure and other aspects like building services, transportation planning, security and acoustics.



* All views of your proposal are based purely on planning proposals at all stages. Except as noted.

EMBT Proposed by Enric Miralles Benedetta Tagliarini

Enric Miralles, PhD, Arch, ETCPAR, 1978
Benedetta Tagliarini, Arch, 1970, 1980
Public Architects, Arch Firm, 1996

RMM
Richard M. Murray, PhD, Arch, ETCPAR, 1978
Richard M. Murray, Arch, 1970, 1980
Public Architects, Arch Firm, 1996

Ove Arup
Ove Arup & Partners, 1978
Ove Arup & Partners, 1978
Public Architects, Arch Firm, 1996



The Organization of the Team *

EMBT Proposed office:
Enric Miralles, PhD, Arch, ETCPAR, 1978
Benedetta Tagliarini, Arch, 1970, 1980
Public Architects, Arch Firm, 1996

RMM Proposed office:
Richard M. Murray, PhD, Arch, ETCPAR, 1978
Richard M. Murray, Arch, 1970, 1980
Public Architects, Arch Firm, 1996

Ove Arup Proposed office:
Ove Arup & Partners, 1978
Ove Arup & Partners, 1978
Public Architects, Arch Firm, 1996



Both Practices shall work together for the duration of the project, with Enric Miralles personally leading the project from the beginning until its completion. He will bring his current academic engagements during the Parliament's construction in order to concentrate on the design, and perhaps lead a studio at one of the Scottish architecture schools to engage the design issues emerging from the Parliament project.

We are interested in creating a compact and efficient team, centered around a satellite office that EMBT will open in Edinburgh together with RMM. EMBT's office in Barcelona will be dedicated to the development of conceptual work (drawings and models) at all stages of the process.

We will be in contact with other professionals such as Sandy Brown Associates Acoustic Consultants and Jonathan Spies Lighting Architects. But the main technical issues will be rooted in the idea of sustainable design. Both offices RMM and Ove Arup Scotland, will work as a unified team under the direction of Architect Enric Miralles.



* All views of your proposal are based purely on planning proposals at all stages. Except as noted.

Ilustraciones 129 y 130: Oliva, Raúl (2015). "Fondo para los mapas de temperatura visual de las ilustraciones 127 y 128".

CANONGATE AT GIRTH CROSS... EDINBURGH AS THE SITE FOR THE SCOTTISH PARLIAMENT

Edinburgh is one of few cities where important buildings have always been built with strong relationships with topography and infrastructure. We admire the delicacy of these relationships. In preparing a new conference building such as the Scottish Parliament, we feel a responsibility to follow these traditional indications.

In our proposal, the relation of topography and infrastructure will be a priority.

A MOUNTAIN AND SOME BUILDINGS

Edinburgh before the enlargement projected by James Craig in 1766 could be understood as the respect of buildings with the mountain on which they were constructed. James Craig and James Watson conceptually this association of public places with the topography, which they form part of.

Therefore we can abstract Edinburgh before James Craig to a mountain and some buildings.

Buildings and Bridges.

James Craig himself, defined his Plan number 4, approved on August 2nd, 1766 as "Proposals for carrying on certain public works in the city of Edinburgh". The implementation of this plan included a project of intense civic energy: all public buildings were connected with infrastructure. The Registrar House, The Royal Scottish Academy and the University, built at the same time, are all buildings connected with bridges.

Representative buildings in Edinburgh are identified with prominent topographical sites or associated with roads and bridges.

To follow this tradition on the site given to the new Scottish Parliament poses difficulties for various reasons. In this site there are problems in creating an identification between a new building and the dominant topography or with a new infrastructure system. Furthermore, the new building is located at the end of the Royal Mile. Urban intensity along the Royal Mile is different. One of the things it is important to look into the past and see how buildings have existed along the Royal Mile.

John Knox House is an example of a building that joins one of its important data permitting glimpses from one building to another. Along the Royal Mile one sees other buildings, picking their scenes out to look at each other.

The Parliament building should define the end of the Canongate as more than just a context. The Parliament building should be able to restore the existing quality of the place.

We invite our proposal for the new Scottish Parliament to a subtle game of cross views and public identification. That the crucial look that restores it is that:

THE PARLIAMENT SITS IN THE LAND...

SCOTLAND IS A LAND ... IT IS NOT A SERIES OF CITIES.
The Parliament should be able to reflect the land which it represents.

THE PARLIAMENT SITS IN THE LAND, because it belongs to the Scottish Land.

This is our goal. Since the beginning we worked with the intention that individual identification with land carries collective consciousness and sentiment.

We don't want to forget that the Scottish Parliament will be in Edinburgh, but will belong to Scotland. To the Scottish people. The Parliament should be able to reflect the land which it represents. The building should originate from the existing base of Arthur's Seat and arrive into the city almost out of the earth.

The land itself will be a material, a physical building material. We would like the qualities that the peat gives to the water and turf as the base for the new Parliament.

This is a way of marking a conceptual distance from the Holyrood Palace. Whereas the Palace is a building situated on the landscape, related to gardening tradition, the new Scottish Parliament would sit within the land.

THE OPEN SITE

This image is crucial to understand the possibilities of the site.

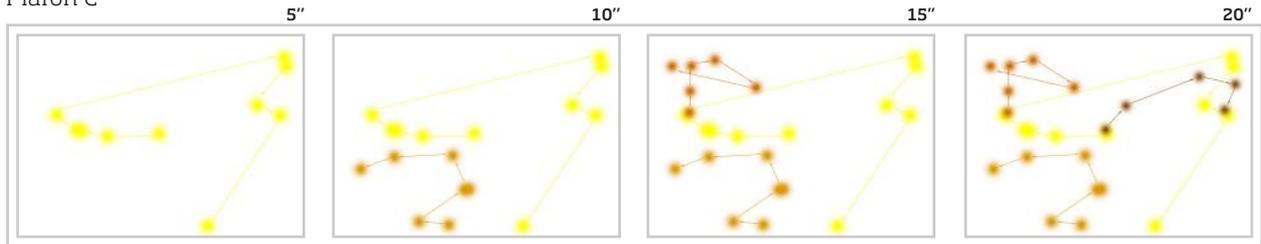
The perception of the place and the scale of the site will change drastically when the end of Canongate is opened. The small scale of the houses along the Canongate will appear again and long distance views will open to the Robert Burns Monument and the rock of Arthur's Seat.

The new Parliament should not impair these vistas which will become visible when the existing Brewery is demolished.

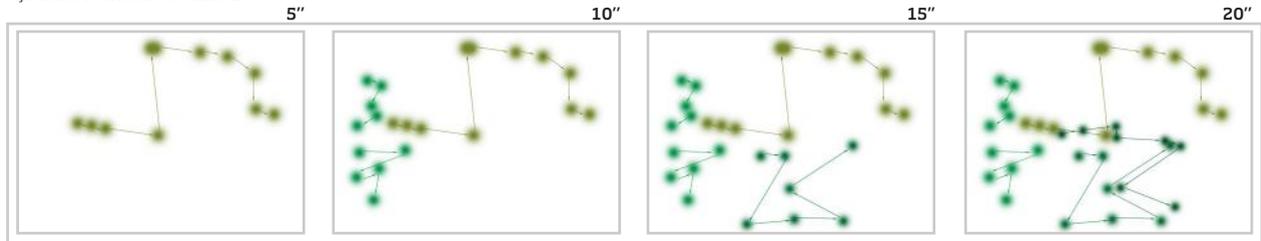
Small scale and long distance views. Like the "attentive eye" of the John Knox building on the Royal Mile, offer a new field of vision.

Propuesta ganadora B

Plafón C

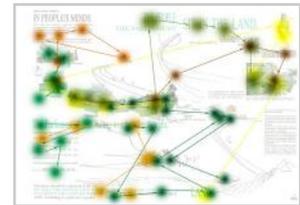


Fijaciones retinoicas: Usuario 1.

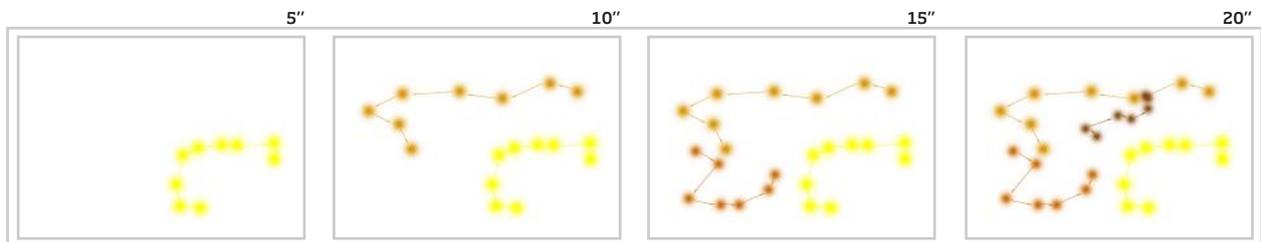


Fijaciones retinoicas: Usuario 2.

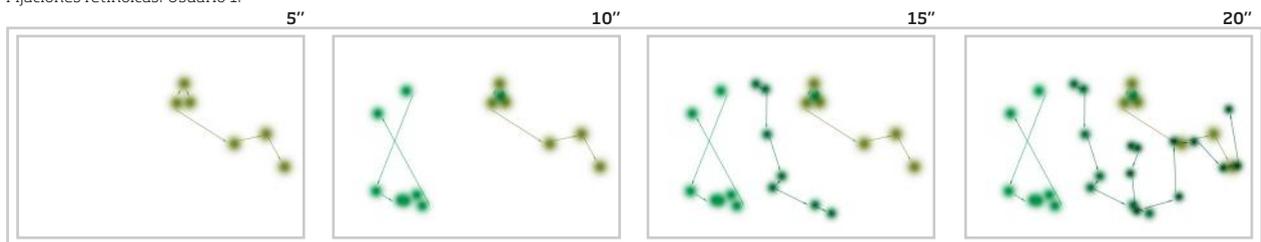
Ilustración 131: Oliva, Raúl (2015). "Infografía generada para mostrar la secuencia del movimiento retinoico de ambos lectores 1 y 2, sobre el Plafón C de la Propuesta B".



Plafón D

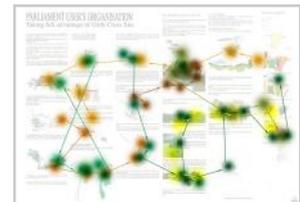
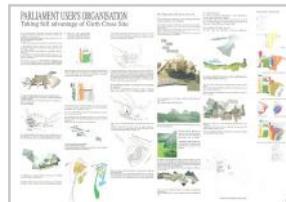


Fijaciones retinoicas: Usuario 1.

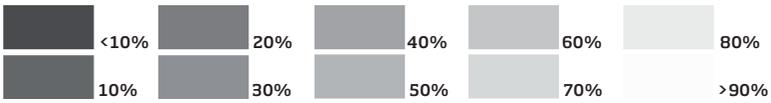
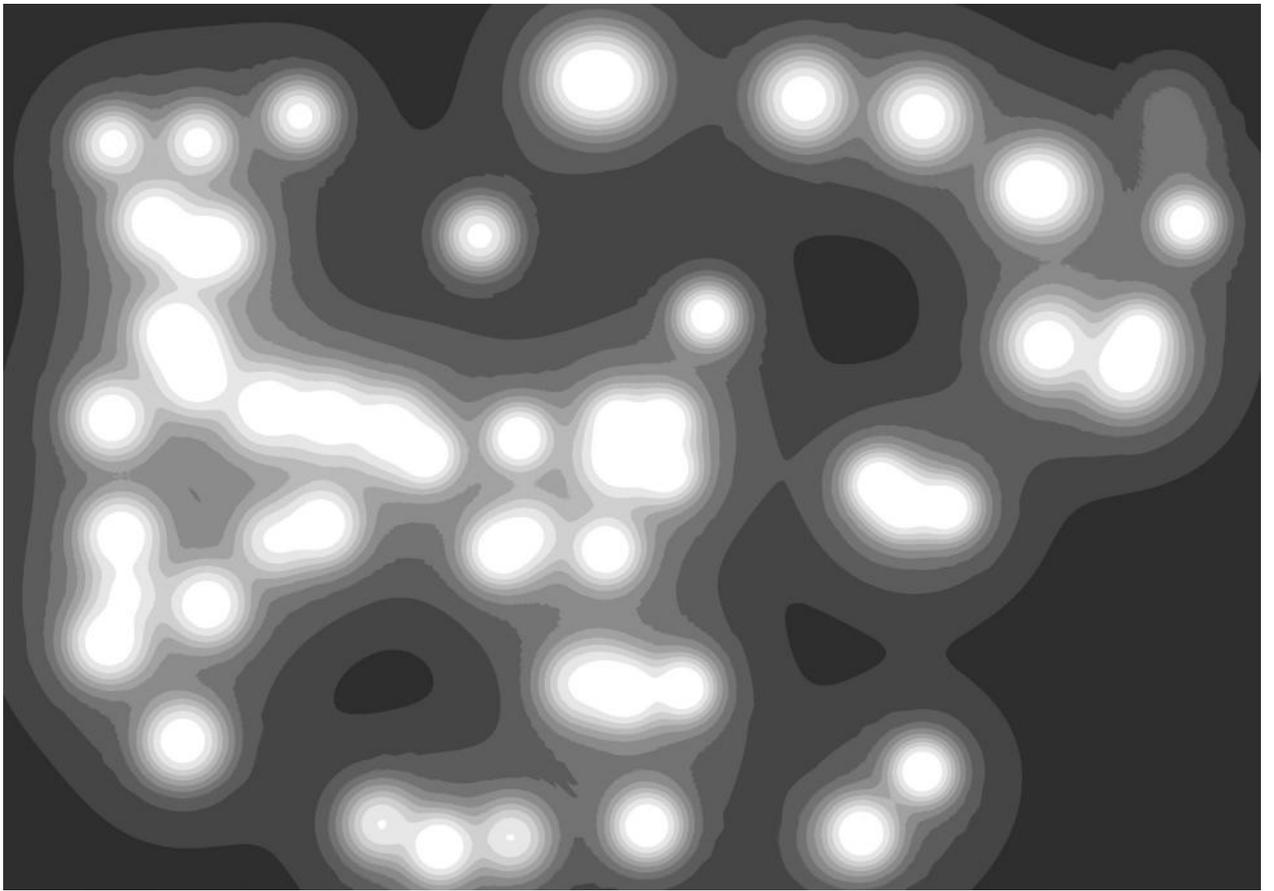


Fijaciones retinoicas: Usuario 2.

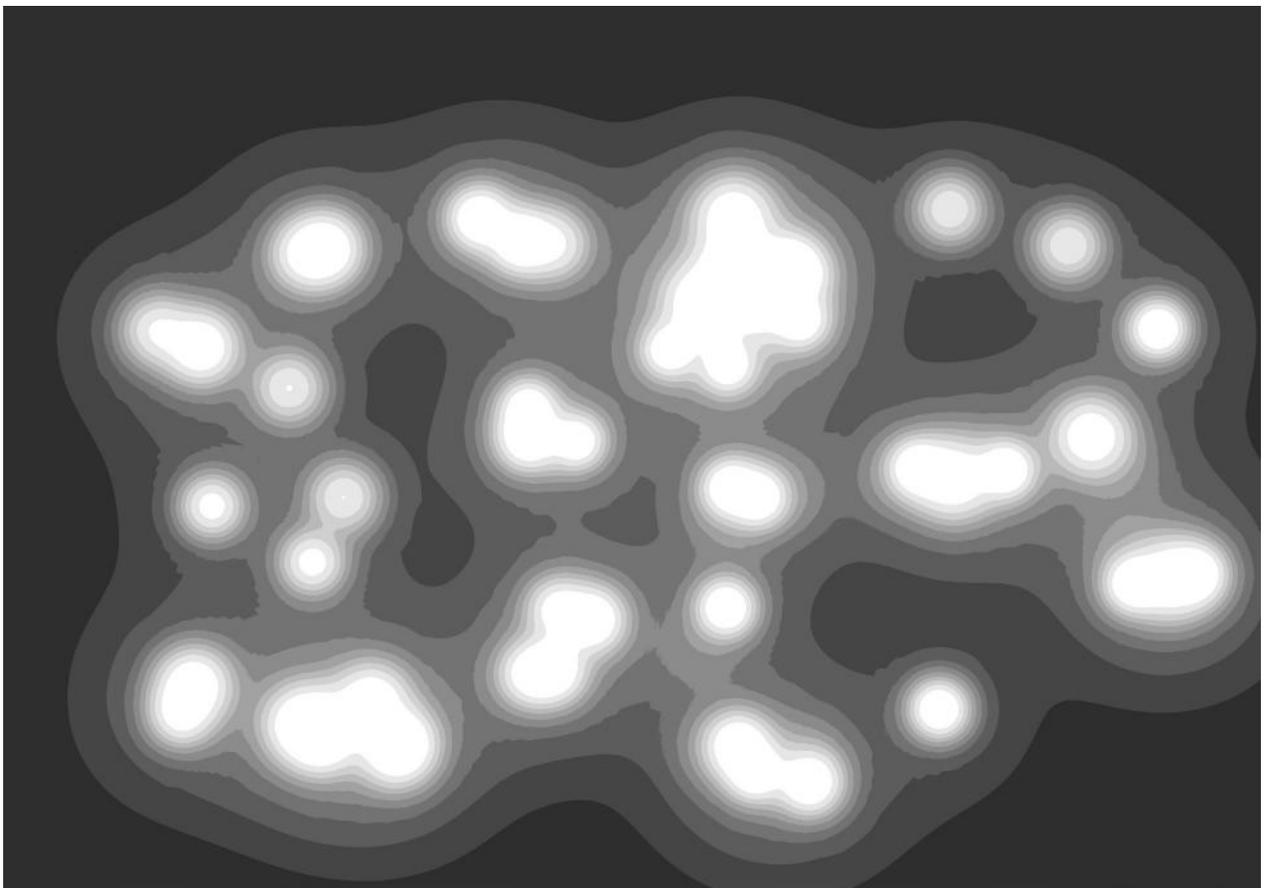
Ilustración 132: Oliva, Raúl (2015). "Infografía generada para mostrar la secuencia del movimiento retinoico de ambos lectores 1 y 2, sobre el Plafón D de la Propuesta B".



Es reseñable el interés que provoca a ambos lectores el uso de elementos sensacionalistas o ambientales del formato (que más tarde explicaré), sobre todo el de la tipografía que se utiliza, la cual además es de un color representativo de la propuesta. En estos formatos tan densos, el desinterés por las manchas concretas de información textual larga, en este caso ya es compartido por los dos lectores. Y se demuestra un movimiento de ojos más intenso que en los plafones de la propuesta anterior, ávidos ambos sujetos de captar la máxima información posible conocedores ya del limitado tiempo que poseen. Denotan interés y curiosidad por la propuesta arquitectónica en sí.

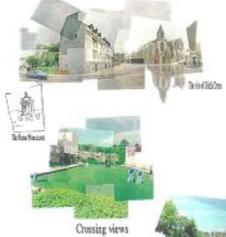


Ilustraciones 133 y 134: Oliva, Raúl (2015). "Mapas de temperatura visual que generan el Plafón C (arriba) y el Plafón D (abajo)".



**THE PARLIAMENT...
IN PEOPLE'S MINDS.**

The previous panel explains some specific circumstances about Girth Cross place. However, let us keep in mind the urban quality at the end of Canongate: buildings, land and views together in one place. Distinctive qualities, that do not exist at the upper part of the Royal Mile, are found here at Canongate.



**THE PEOPLE
THE PARLIAMENT SIT IN THE LAND.**

THE PARLIAMENT IS A FRAGMENT OF A LARGE GATHERING SITUATION



An amphitheatre that slopes, is what the land is offering us for building the Parliament... It is a diagram that could be built in many ways... This social form could have many 'forms'...

The Parliament should belong to a broader thought,

The specific place should not be crucial.

The PARLIAMENT building should come out of a CLEAR and STRONG statement... in a way independent of site circumstances...

Any strong statement should carry political implications...

The Parliament is a form in people's mind, it is a MENTAL PLACE...

That place should be expressed in the site, WE HAVE THE FEELING THAT THE BUILDING SHOULD BE LAND... BUILT OUT OF LAND... TO CARVE IN THE LAND THE FORM OF GATHERING PEOPLE TOGETHER LAND... NOT a building in a park nor a garden.

Ilustraciones 135 y 136: Oliva, Raúl (2015). "Fondo para los mapas de temperatura visual de las ilustraciones 133 y 134".

**PARLIAMENT USER'S ORGANISATION
Taking full advantage of Girth Cross Site**

A participatory organisation of residents will define the hierarchy of spaces. It is an exercise of consensus between all conditions and requirements. Programme organisation will depend further discussion. We can also identify several priorities:

1. Small scale construction (small scale) should be preserved.
2. Quenesherry House should be kept together with other small construction Canongate Place, G. Lodge at 101 and other (to be defined).
3. We follow the "social" principle for office building, despite the many office is to be lost.

We propose the image of the UNIVERSITY CAMPUS for the new and many people, making space like ANONYMOUS with a series of buildings that are connected around a central

FUNCTIONS FOR MEMBERS OF PARLIAMENT
ROBERT HARBERTS OFFICE
Quenesherry House and courtyard



This overview is essential for the success of the programme diagram. Taking advantage of the garden and connecting it with an open space corridor, there are the points of programme: entrance, gathering, parliament, and programme.



In the members and government buildings we propose the office in a "flat or "social" construction in order to have flexibility in separating offices, meeting rooms, etc.

Every part of the building should have the maximum view which is possible to be seen.

The spreading of the programme along the site will make the building obtain the most complete part of the site, not just the site to be built.

**THE DEBATING CHAMBERS
THE COURTESY ROOMS**
The debating chambers, the public and private of the building, Parliament and Square at Canongate.



A. THE QUENESHERRY HOUSE AND GARDEN WILL BE THE ARCHITECTURAL CLUSTER, WHERE MEMBERS OF PARLIAMENT WILL MEET TO PLAN, OR VISIT, DEFEND, DISCUSS, MEETING AND PLAN FOR MODERNITY IN THE OLD PLACE.



B. QUENESHERRY HOUSE, AS WELL AS LIBRARY IN THE GARDEN, TOGETHER WITH AN OPEN REPRESENTATIVE COURTYARD WILL BE THE OFFICE FOR THE PARLIAMENT MEMBER.



C. BUILDING AT CANONGATE 58-62 WILL BECOME THE CLERK AND OFFICE BUILDING WILL BE BUILT.

D. BOTH SIDES, BATHS AND OFFICE WILL BE SECURITY GATES IN THE SERVICE SERVICE AND PARKING GARAGE.



The model of park quality and its proximity to the proposed site price by the physical presence of place, but by the act of being together in the land. The Existing Chamber to be located four or five around parliamentary debates.



"We have been looking for a park to connect with and would like to have MEMBERS OF PARLIAMENT in the construction or open and discussion which is necessary during certain times the discussion and place and massive in emergency an architectural quality for the space. The information and proximity to the chamber, meetings, and the public space will be the same as in the case of the office building. It is not a site to be seen, but a site to be discussed."

In the debating chamber, some specific views should be allowed, but more as paintings through a frame, hanging there because of its iconographic value.



Two views out to the House Mountain and the distant profile of the Old Town. Now will be visible from the public gallery. Also there will be an important view from the lobby into the chamber and from the lobby to Girth Cross.

Two views out to the House Mountain and the distant profile of the Old Town. Now will be visible from the public gallery. Also there will be an important view from the lobby into the chamber and from the lobby to Girth Cross.



There should be a clear atmosphere of connection inside the debating chamber. For example, the access to the Debating Chamber for the members of the Parliament will be directly from the entrance. The public entrance will have an independent entrance from the public lobby.



The Chambers, the form, the roof...

This could be the moment to start thinking about the material quality of the building.

Leaf would be made to hold the ground and create a park. The trees should be made of the same as between the building and the land.

There are will be the main building in the performance office building. We do not know what to do with it. It is not a site to be seen, but a site to be discussed.

**TURF
STONE
WOOD
AND GLASS**



The low position at the end of Canongate makes it ideal to be built on. Water and not only the buildings should be the reflection there in the site of the Girth Cross.

From our construction of Scotland to that there are some that are not seen.

Below some kind of that construction in a height of our site for the main chamber.

We like these Beams not only in their construction, but also in their delicate presence in a place.

Something about their form floating in the landscape should be a part of our project.

In relation to the construction, speed and quality are needed order to accommodate the requirements in a short time. An important part of the site should be the public space and the public space. The idea of connecting the Chamber as a kind of local meeting point.

The rest of the buildings could be considered independent new buildings. In a way that is a way of defining and being independent.

G. CONCOURSES

A space between Members and Ministers Rooms and Debating Chamber. It sits above the service floor below and is covered by a wood and glass roof that keeps the space free between Canongate Hill and Anher's Sea.

WE NAMED IT THE VALLEY.
At the end the Speakers' Green appears.



The low position at the end of Canongate makes it ideal to be built on. Water and not only the buildings should be the reflection there in the site of the Girth Cross.

Water, ramped from Canongate has many possibilities to make the place complete.



More than a good it is a site that allows the reflection of the building.

Along these three water ways are a pleasant background for the public, helping security work.

Also using Edinburgh Road it could become a good road, connecting the House and Edinburgh Road.



The rest of the buildings could be considered independent new buildings. In a way that is a way of defining and being independent.

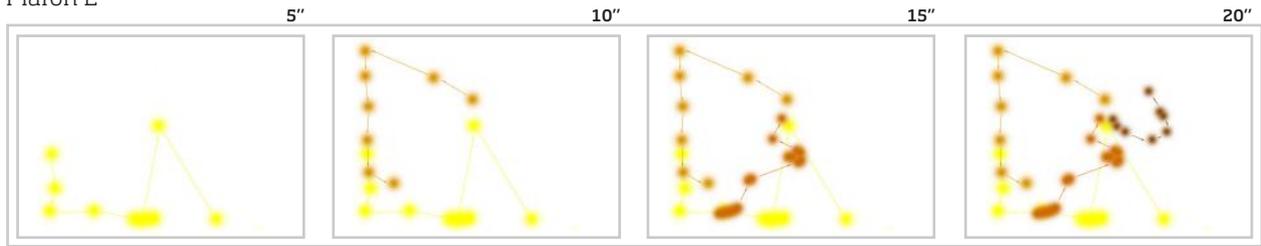


PROGRAM DIAGRAMS

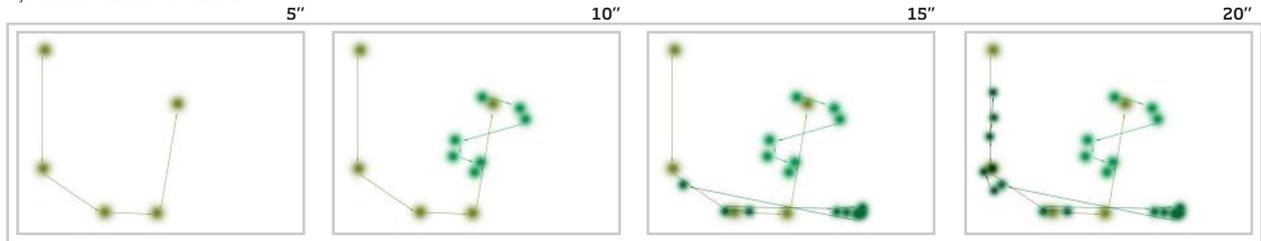


Propuesta ganadora B

Plafón E

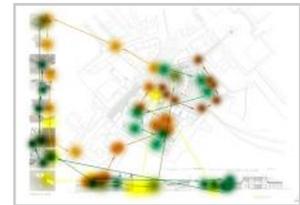
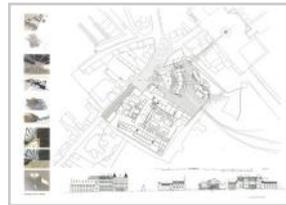


Fijaciones retinoicas: Usuario 1.

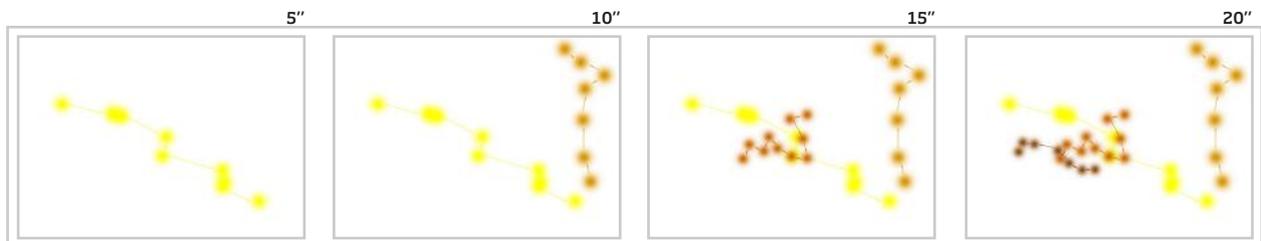


Fijaciones retinoicas: Usuario 2.

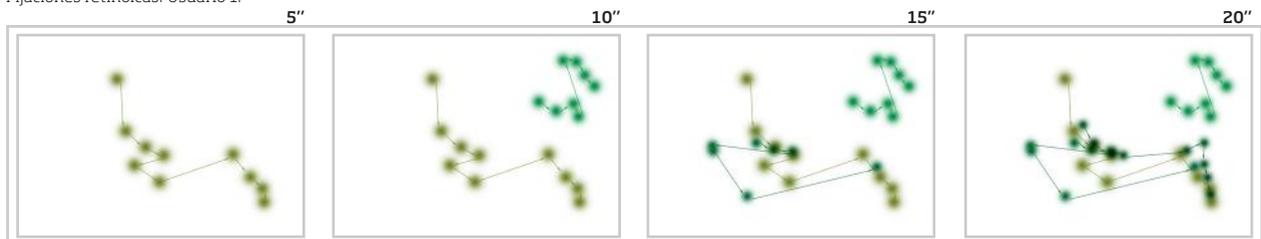
Ilustración 137: Oliva, Raúl (2015). "Infografía generada para mostrar la secuencia del movimiento retinoico de ambos lectores 1 y 2, sobre el Plafón E de la Propuesta B".



Plafón F

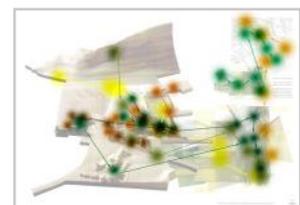
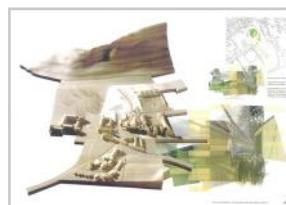


Fijaciones retinoicas: Usuario 1.

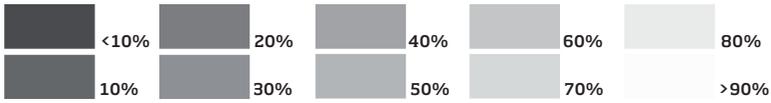
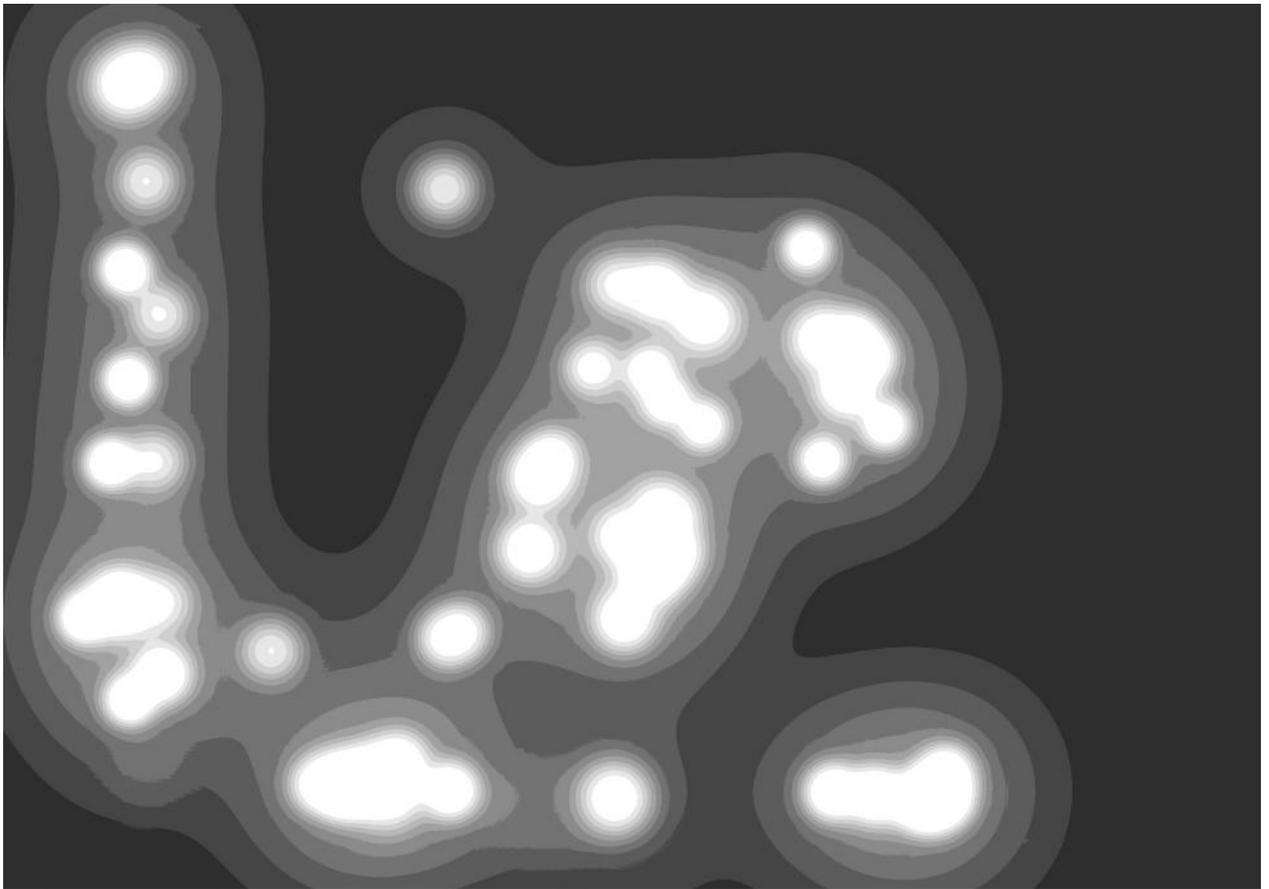


Fijaciones retinoicas: Usuario 2.

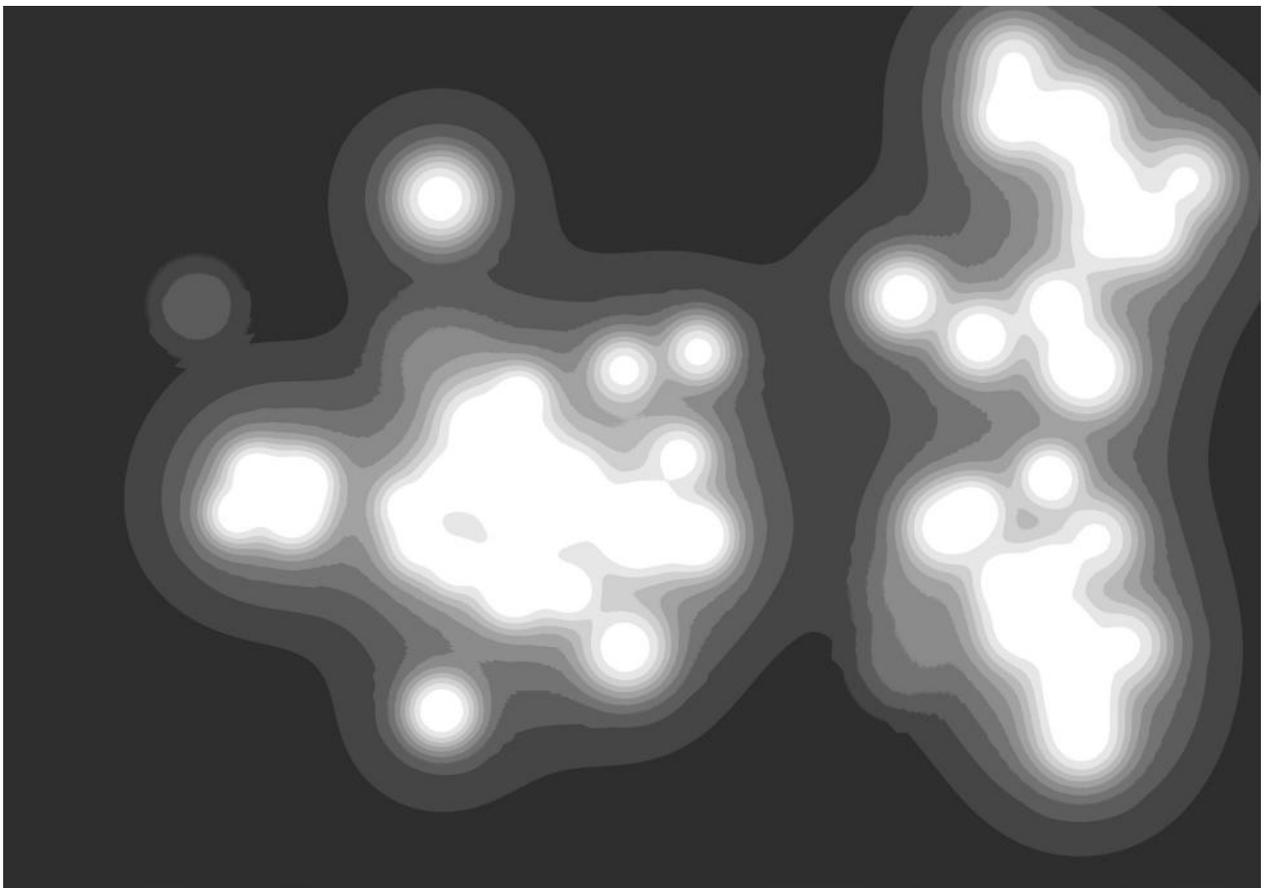
Ilustración 138: Oliva, Raúl (2015). "Infografía generada para mostrar la secuencia del movimiento retinoico de ambos lectores 1 y 2, sobre el Plafón F de la Propuesta B".



El usuario 2 dedica mayor atención a los alzados que a la planta de P.E, y al fotomontaje a pie de usuario planteado en el P.F en comparación al ámbito donde se centra la maqueta. En cambio el usuario 1, entre los 10" y 15" realiza un reconocimiento rápido relacionando alzado con la planta del edificio en el P.E, y en el P.F dedica prácticamente tres cuartas partes del tiempo a visualizar la maqueta, conocedor de su gran capacidad representativa como Imagen Honesta.

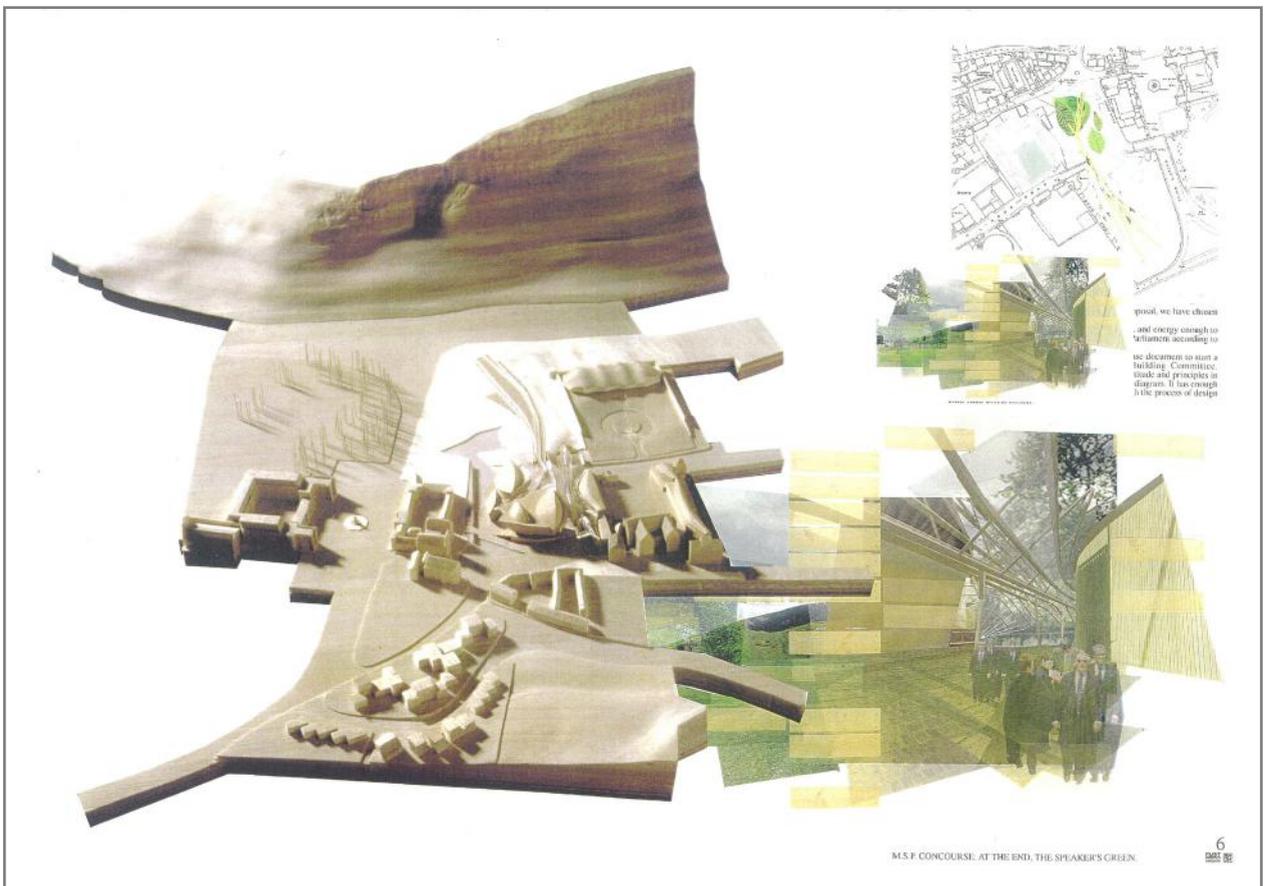


Ilustraciones 139 y 140: Oliva, Raúl (2015). "Mapas de temperatura visual que generan el Plafón E (arriba) y el Plafón F (abajo)".





Ilustraciones 141 y 142: Oliva, Raúl (2015). "Fondo para los mapas de *temperatura visual* de las ilustraciones 139 y 140".



A partir de aquí, y apoyándome en parte en el experimento realizado, de forma muy sintética recomiendo unas máximas que, a efectos teóricos y prácticos, pueden ayudar a establecer unas correctas maneras de afrontar el trabajo de presentación y comunicación sobre plafones materiales o digitales. Son recomendaciones de base que en muchas ocasiones catalogamos como obvias, pero que más veces de lo que pueda parecer no se cumplen en su conjunto, dificultando así la correcta lectura del proyecto. Además en muchas ocasiones he podido comprobar que dicho incumplimiento se debe al insuficiente control de la técnica y formación en base teórica. Se hace indispensable establecer esta atención hacia la presentación del proyecto de una manera reglada por los planes de estudio de nuestra disciplina.

Comienzo desglosando cuatro aspectos estrictamente necesarios a la hora de trabajar la presentación del proyecto y terminaré tratando otros cuatro detalles generales que nos afectan de manera logística:

1. Establecer Orden y sencillez

Es de entender tal y como hemos visto en el experimento, que un cierto orden de exposición en cada uno de los plafones ayuda a focalizar la atención del lector. Según la cultura, formación y origen del mismo la percepción y lectura de un mismo plafón puede ser diferente. No en vano los occidentales, por ejemplo, leemos de arriba abajo y de izquierda a derecha pero en otras culturas este hecho cambia y nunca está de más tenerlo en cuenta.

También es clave utilizar las herramientas que controlamos. solo y exclusivamente esas, así sabremos exactamente sus límites y nunca nos propondremos objetivos a los que no podamos llegar por nuestro nivel de manejo en esa técnica representativa. La torpeza con la herramienta siempre se traduce en desorden y complejidad de lectura.

Establecer una retícula clara y reconocible por el lector. Sobre todo en presentaciones que se compongan de más de un plafón. No hace falta que se marque

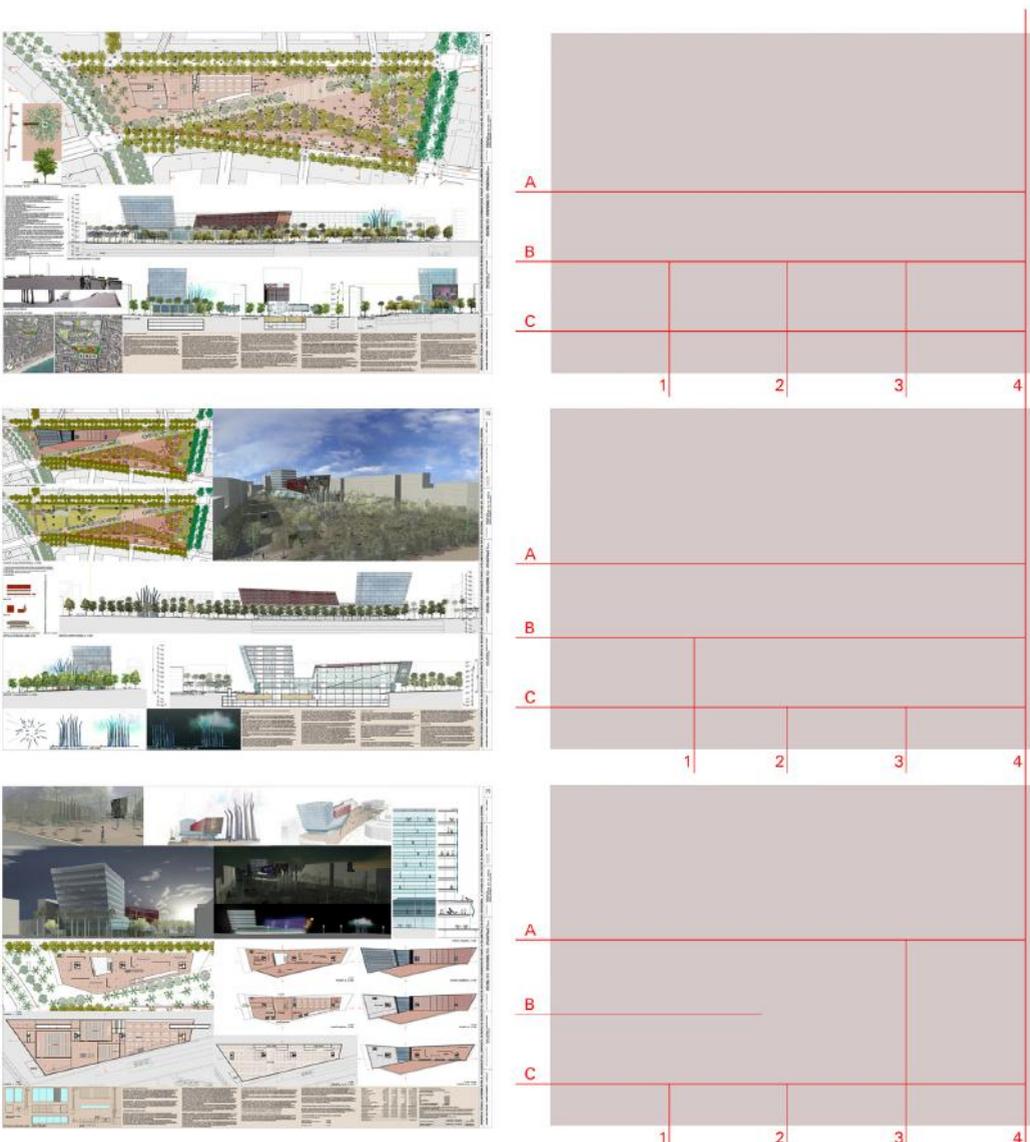


Ilustración 143: Oliva, Raúl (2014). "Esquema de utilización de retícula en la presentación de plafones".

Artigues, Jaume; y Henrich, Jordi (2009). "Conjunto de plafones DinA1 de la propuesta que obtuvo el 3º premio del Concurso para el Proyecto de Ejecución de un Edificio Dotacional y Urbanización de un Parque (Illa Central) en Badalona".

con líneas la colocación de los recursos gráficos disponibles; respetando tal retícula es suficiente. Estos al provenir de tres bloques de información diferentes poseen entidades y percepciones muy dispares, por ejemplo, un párrafo de texto explicando brevemente la estrategia de diseño (bloque de información alfanumérica), en el plafón de presentación se ve como una mancha homogénea y regular del color del texto. Esa mancha densa y concreta quizá contraste con respecto a una planta contigua (bloque de información vectorial), en la que la densidad de líneas nos haga interpretar ese ámbito del formato como más vacío. Como se demuestra con el experimento realizado, ese contraste de recursos de información llama la atención cuando se trabaja con imágenes, y no con párrafos de texto. Igualmente dependiendo de la estrategia de comunicación que hayamos previsto, y dependiendo del discurso, su utilización puede ser coherente, pues siempre después de una primera impresión del plafón, si éste nos ha atraído sí que prestamos atención a la "letra menuda".

Sin ir más lejos la maquetación de este texto de tesis, para que sirva de ejemplo, posee una retícula muy flexible que me está permitiendo categorizar la información y los recursos gráficos que utilizo, a conveniencia con mis intenciones y el discurso argumental.

Es conveniente en el caso de que la presentación del proyecto requiera de más de un plafón, que esa retícula sea polivalente para que funcione por igual aun teniendo la necesidad de variar disposiciones de nuestros recursos gráficos, de uno a otro.

La colocación de cartelas o bloque de información textual al respecto de datos generales del proyecto, autores, cliente, etc. en muchas ocasiones contiene un peso compositivo demasiado elevado. Recomiendo

que se trabaje este tema para que su colocación y forma sea la misma en todos los plafones y no llame la atención más allá de lo que verdaderamente se le requiere. El que lee el proyecto ya sabe que proyecto es, su autor (o no le hace falta saberlo), dónde se ubica, etc.... La escala con la que se representan los bloques de información vectorial ha de quedar visible, y en muchas ocasiones recomiendo también la utilización de una escala gráfica que ayude a interpretar con rapidez dicha información.

2. Transmitir Capacidad de asombro / Capacidad comunicativa

Selección de los recursos gráficos idóneos.

Analizar y decidir cuáles son los recursos gráficos que utilizaremos para la presentación, y como los plantearemos (recuerdo que provienen de la combinación o no de los tres bloques de información señalados al comienzo del tema). Para esta decisión mi recomendación es tener la máxima empatía posible con el lector del proyecto. Ponerse en su piel e intuir como va a asimilar el carácter que le vayamos a dar a los recursos gráficos, y su relación dentro del formato: su jerarquía. Se ha de buscar que lo que se comunica sea exactamente aquello que se considera esencial de la propuesta de arquitectura y diseño. Y dicha comunicación esencial, por lo menos en el primero de los plafones si no en su conjunto, (los primeros 20" son clave,...como en las películas). Debe generar un interés instantáneo al lector, por lo que alguno de los recursos gráficos que planteemos ha de poseer una gran capacidad de asombro. Como ya he señalado, las imágenes intencionadas son bastante efectivas para esto: preferiblemente una grande y bien trabajada, a muchas.



Ilustración 144: id. *12345 (2004-2005). "Plafón DinA1, 2º Premio del Concurso Internacional para el Diseño de una Clínica móvil para África".

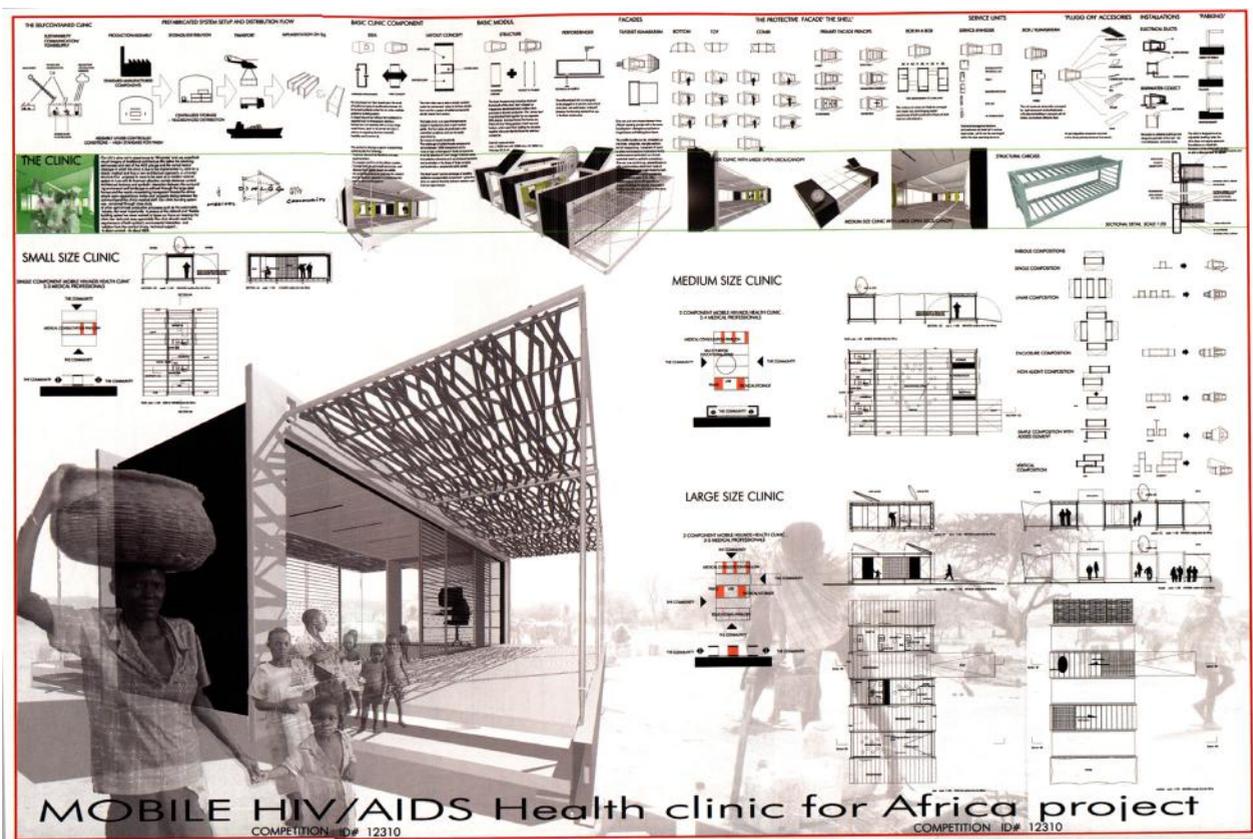


Ilustración 145: id. *12310 (2004-2005). "Plafón DinA1, Ganador del Concurso Internacional para el Diseño de una Clínica móvil para África".

Como se demuestra en el experimento, además, es conveniente ubicarlas por las zonas centrales y superiores del plafón en caso de que sean exentas. De esa manera llamarán más la atención. Si en su conjunto conforman una mancha diferenciada de color contrastado, y horizontal, mejor será que la ubiquemos en la parte inferior del plafón. Si en cambio esa mancha es vertical, se recomienda ubicarla a la izquierda del mismo.

La organización de esos recursos gráficos generados debe ir coordinada con la retícula elegida y con el discurso de presentación. Ha de ser original y sugerente. Mi recomendación es que se prescindiera de esos plafones introductorios en los que aparece bastante recurso gráfico alfa-numérico, e insulsos planos y fotografías de emplazamiento y situación. El primer plafón aparte de ser impactante como ya he comentado ha de contener la información necesaria para la comprensión rápida y justificada de la idea de proyecto, por lo que ha de ser muy conceptual.

Para una correcta organización de los recursos gráficos es clave dominar la herramienta de maquetación (ya he recomendado anteriormente los programas *Illustrator* o *InDesign* de Adobe), conocer sus posibilidades y explotárselas. Con ello conseguiremos mezclar los distintos recursos gráficos entre sí para que el plafón en su conjunto adquiera una entidad propia como elemento gráfico de gran poder comunicativo y de convicción.

En caso de que la presentación disponga por la razón que sea de un solo plafón, esta información principal debe copar los ámbitos de mayor envergadura y visibilidad de la retícula generada.

3. Mostrar Claridad de contenidos

/ Densidad esencial

/ Balance entre imagen, texto y vector.

Coordinación de "estilo" y discurso dentro del mismo plafón y en general en toda la presentación del proyecto. Recomiendo que según el carácter de la propuesta arquitectónica o de diseño se busque un lenguaje gráfico coherente y coordinado con la misma. De esa manera el lector interpretará mucho más fielmente nuestras intenciones. Recomiendo también ubicar las posibles plantas, secciones, texto y/o Imágenes Intencionadas coordinadas entre sí. Es decir en un plafón en el que aparece una planta en la que se marca la sección coordinada justo debajo de dicha planta y en el que los esquemas, o las Imágenes Intencionadas, o la información textual tienen que ver con dicha planta, la coherencia expositiva es alta, y su interpretación de conjunto se puede catalogar como Imagen Honesta.

La densidad gráfica del plafón debe ser alta pero no perturbadora ni abigarrada. La propuesta de E.M.B.T. que hemos utilizado en el experimento aportaba mucha más profundidad de lectura que la anterior. Es nefasto ver como un estudiante que aporta 5 plafos-

nes termina explicando todo el proyecto únicamente desde uno solo, por lo que la densidad en comunicaciones de más de un plafón, debe ir coordinada y repartida.

Una vez conseguido el hecho de llamar la atención del lector durante los primeros 20", hemos de activar su interés por la propuesta aportándole de una manera densa pero a la vez sintética toda la información esencial de la misma. Que una vez delante del plafón, si quiere, pueda estar leyéndolo y analizando la propuesta un buen rato. Que si quiere seguir profundizando en su exploración, pueda hacerlo. Para ello recomiendo utilizar elementos gráficos "ambientales" que ayudan a que la lectura sea más eficiente a la vez que divertida, y a coordinar los distintos recursos gráficos que utilizamos entre sí, caso del uso de la tipografía de distintos tamaños y color verde en la propuesta de E.M.B.T. del experimento, o de las manchas de color irregulares y fotografías de las propias diseñadoras habitando su propuesta espacial, en el siguiente plafón:

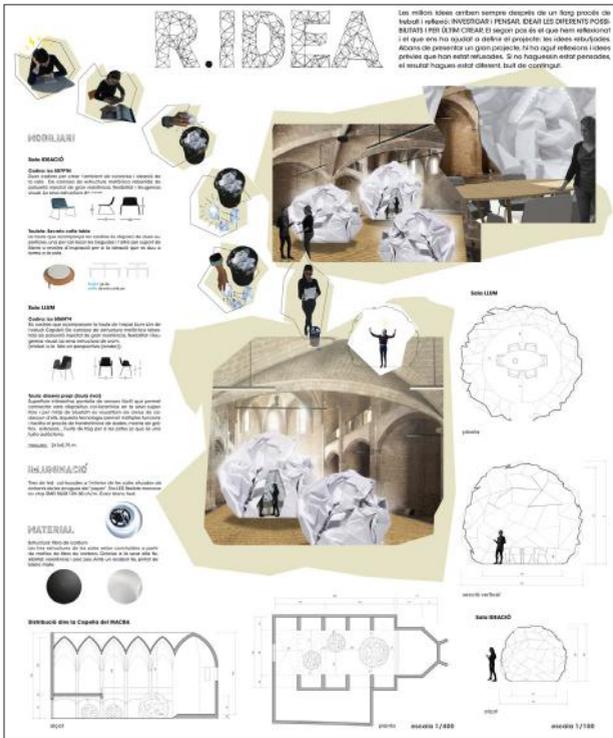


Ilustración 146: Badosa, Mireia; Bertran, Marina; y Aparicio, Ingrid (2013). "Plafón DinA1, Ganador del Premio CasaDecor de los XXV Premios Habitàcola del arquín FAD".

El balance entre los tres bloques de información con los que trabajamos es clave. Me he encontrado con presentaciones que planteaban toda la parte gráfica vectorial en los primeros plafones, en los siguientes solo la información ráster, y en los últimos la alfa-numérica. Y naturalmente un plafón que maneje los tres bloques de información de una manera coordinada y simultánea es mucho más agradable de leer. Igualmente expresan la idea de una manera muy similar a como las personas pensamos. Nunca lo hacemos de manera lineal y estructurada, sino que nuestro pensamiento se aproxima siempre a conceptos consi-

derados abstractos, desde distintas perspectivas a la vez.

Es necesario también que la información vectorial esté bien trabajada y respete los convencionalismos del dibujo en sistema Diédrico y la Geometría Descriptiva. A la vez, es muy importante que la calidad y potencia gráfica que le demos a estas plantas, secciones, alzados, detalles, etc., se asemeje a la de la información ráster del propio plafón. Que esos dos recursos se vean trabajados por igual y que mantengan a la vez que un cierto diálogo entre sí, una coherencia de color.

Cuanto más detallada sea la información vectorial que ubiquemos en el plafón, por lógica la información alfa-numérica en bloque ha de ser menor. Se ha de evitar la reiteración de información.



Ilustración 147: Jornet-Llop-Pastor SLP; y Franc Fernández y Fina Frontado SCP (2009). "Primer Plafón DinA1, de la propuesta Ganadora del Concurso para el Proyecto de Ejecución de un Edificio Dotacional y Urbanización de un Parque (Illa Central) en Badalona".

4. Trabajar de manera paralela: Ideación - Representación

Como ya anticipé en el capítulo 1 al introducir y reflexionar sobre los A.C.A., el proceso de representación gráfica de un proyecto de arquitectura y diseño lo considero un acto individual que debe ir íntimamente ligado y paralelo desde su comienzo, al proceso de diseño en sí. De esa manera conseguimos que desde un inicio la presentación recurra a lo esencial del proyecto, y que el proyecto proponga los recursos gráficos idóneos para que se explique mucho mejor y de manera más directa.

Ese trabajo paralelo ya se realizaba con la T.R.A., pero al instaurarse en nuestros estudios la digital, se perdió. Es estrictamente necesario recuperar con las herramientas digitales aquella dinámica, ya que ese trabajo paralelo nos fijará escalas de definición de los delineados; dedicación a la generación y número de Imágenes Intencionadas; planteamiento del discurso en coherencia con la idea; coordinación día a día entre los distintos recursos gráficos; clarificar intenciones concretas de la comunicación del proyecto; plantea-

miento del plafón como Imagen Honesta en su conjunto; optimización de tiempo de trabajo; evitar las largas e inacabables sesiones justo antes de la entrega; y una serie larga de beneficios que pasan desapercibidos hasta que no experimentas esta manera de trabajar.

Podríamos tildarla de efectista, o pragmática, o rígida para lo que el desarrollo de un proyecto de arquitectura dinámico y flexible necesita, pero va mucho más acorde con las posibilidades técnicas de representación que nos ofrecen los nuevos medios digitales, y en relación a los tiempos y dinámicas de trabajo actuales. En el fondo una vez que nos la vamos haciendo nuestra, y asumimos estas recomendaciones en su conjunto como hábitos, se generan una serie de roles dentro del estudio de arquitectura que coordinados y conocedores todos de las intenciones principales del proyecto que se esté trabajando hacen que estos aspectos comentados para la *Estrategia sintética de presentación contemporánea* sean mucho más flexibles de lo que a priori pueda parecer.

Para terminar, cuatro detalles que nos pueden afectar en general son:

El tamaño y la orientación del plafón normalmente vienen impuestos. Si no es así:

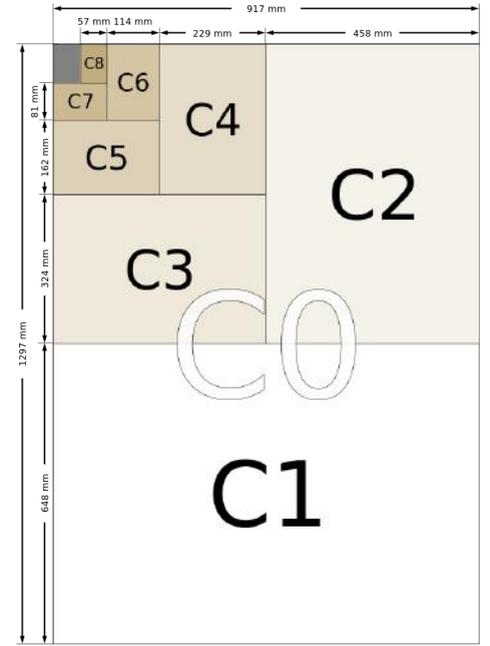
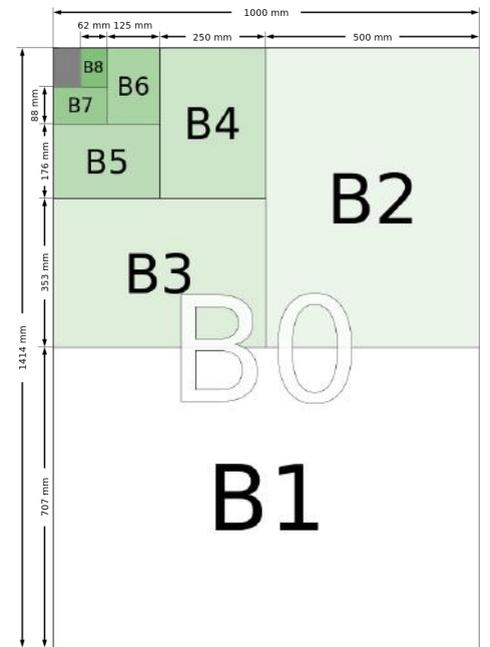
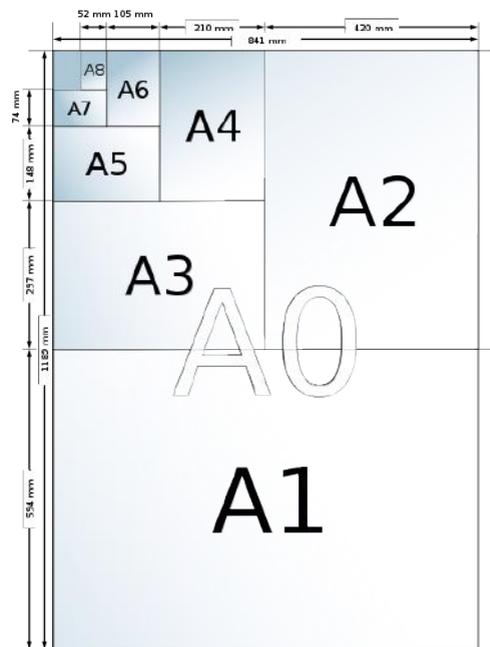
- para presentaciones digitales, elegir la resolución idónea y coordinada a la pantalla desde donde se vaya a visualizar; en cuanto a la orientación no es conveniente el formato vertical por razones de proporción con la pantalla del ordenador o el proyector de vídeo;
- para presentaciones en papel, lo mejor es evaluar la planta o la sección del edificio que abarque más plano, elegir la escala de presentación, y a partir de ahí en coordinación a la retícula que hayamos propuesto elegir el tamaño y la orientación del formato.

Hay que tener en cuenta que un plafón de dimensiones grandes DinA1 o DinA0 por ejemplo, permite una doble lectura lejana y cercana al mismo plafón.

Todos los plafones de una misma presentación deben presentarse con la misma orientación (Lewis, 2015).

Ilustración 148:

"Tamaños de papel ISO o Internacional o Estándar. Serie A, Serie B y Serie C". WIKIMEDIA COMMONS. Files: 659px-A_size_illustration2.svg; 659px-B_size_illustration2.svg; 659px-C_size_illustration2.svg. Bromskloss (2006).



Además de las series de tamaño de papel ISO de las que disponemos y que en definitiva raro es el momento en el que nos decidimos a salir de la serie A ISO, existen otras como la ANSI por ejemplo, que se creó en 1995 durante el espacio temporal de esta mi tesis, y que al igual que la ISO, comparte la propiedad de que al cortar el papel por la mitad del lado mayor en cada uno de sus tamaños, resultan dos unidades del tamaño inmediatamente inferior. En concreto los tamaños orientados a la arquitectura y al diseño de este sistema son:

- ANSI Arch A ... 305 x 229mm.
- ANSI Arch B ... 457 x 305mm.
- ANSI Arch C ... 610 x 457mm.
- ANSI Arch D ... 914 x 610mm.
- ANSI Arch E ... 1219 x 914mm.
- ANSI Arch E1 ... 1067 x 762mm.

La escala de los recursos de información vectorial que utilizemos es conveniente que en un mismo plafón esté coordinada. Es decir que sea la misma en todo él, o que de no poder ser, esas escalas sean proporcionales entre sí, y muy visibles en los propios entornos de información. No entraré a comentar lo que se presupone lógico al utilizando progresivamente las escalas idóneas de trabajo para el correcto relato o discurso del proyecto, además de definir el delineado en coordinación absoluta a su escala de presentación. Mi recomendación es que ésta se sepa cuanto antes para mantener un mayor control de los diversos aspectos del Proceso Reordenado.

Para que sirva a modo exclusivamente orientativo -porque factores como el tamaño del formato, el grafismo, o incluso las formas del propio proyecto pueden afectar-, relaciono a continuación un rango de escalas de trabajo relacionadas con su aplicación en la representación:

- 1/1: Trabajo en pantalla. Los arquitectos y diseñadores de interiores nos diferenciamos por ejemplo de los ingenieros en que dibujamos siempre tomando como unidad el metro, y no el milímetro como estos otros.
- 1/2 y 1/5, e incluso a veces 1/10: Detalles constructivos.
- 1/10 y 1/20: Espacios detallados para interiorismo, o despiece de piezas de acabado, o mobiliario, etc.
- 1/50: Planos de planta y secciones detallados, o de espacios concretos dentro de nuestro edificio.
- 1/100: Planos de planta, secciones y alzados del edificio.
- 1/200: Para el mismo caso anterior en caso de que por envergadura el edificio no quepa en el formato en el que se tiene que entregar.
- 1/500: Planos de emplazamiento y relación del edificio con su entorno inmediato.
- 1/1000: Planos de escala urbana, y para planos de emplazamiento.
- 1/2500: Planos de urbanismo y de situación y emplazamiento de edificación.

El uso de texto dentro de los plafones debe estar tratado con especial cuidado. Ha de estar coordinado con los demás bloques de información, y ha de responder exactamente a aquellas posibles dudas que resten al lector tras visualizar y analizar los demás recursos gráficos.

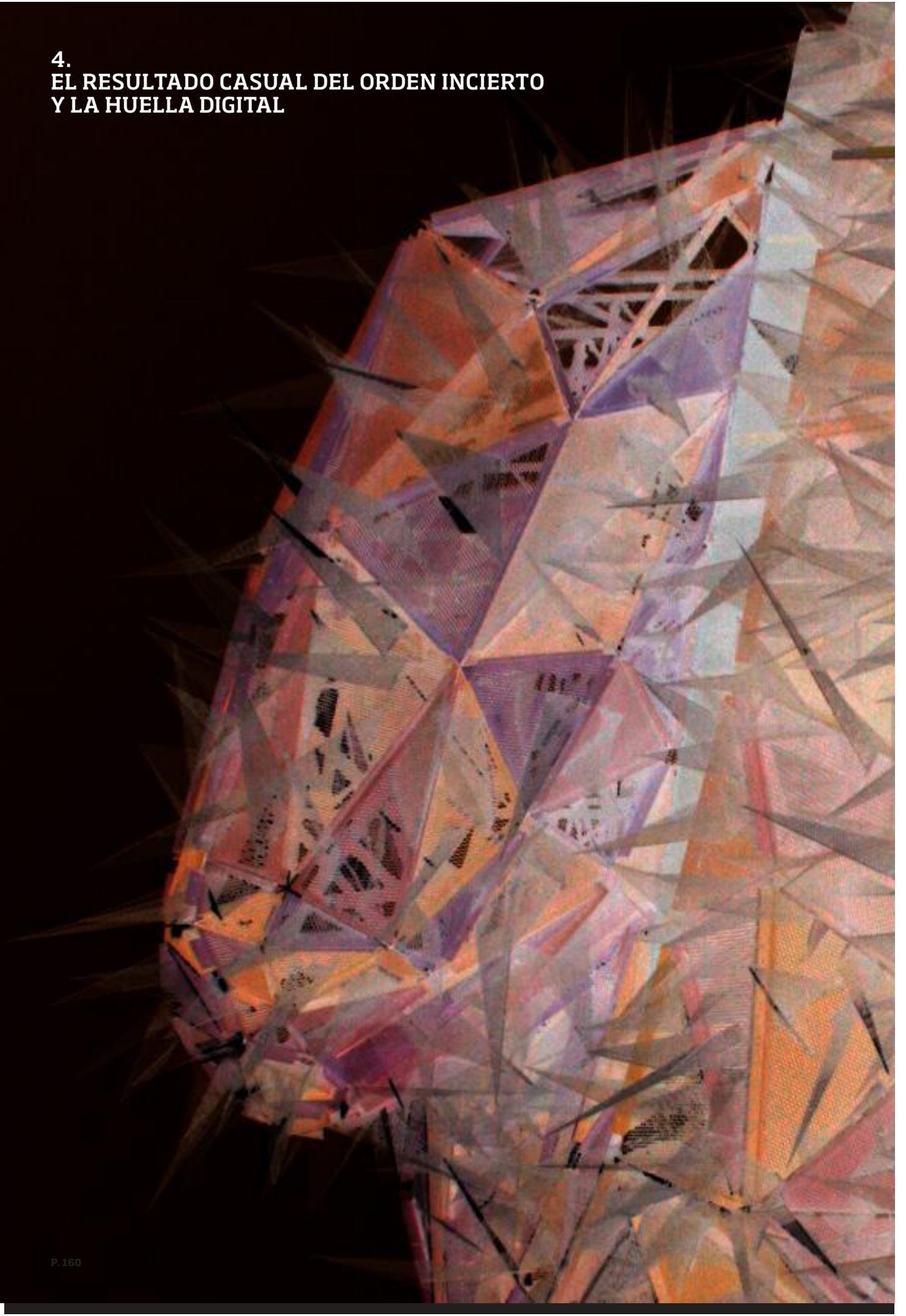
No ha de ser extenso, y recomiendo compartimentarlo y ubicarlo cerca de los recursos gráficos a los que haga referencia. Es preferible pequeños párrafos dispersos, a una gran columna única. Aunque esto en muchas ocasiones dependerá también de la retícula y del discurso.

Por lo general se usa una tipografía estándar y fácil de leer para los bloques de texto explicativos, y otra más sensacionalista que vaya acorde con el carácter y el espíritu de la propuesta arquitectónica o de diseño. Esta última se utiliza para los mensajes exentos y concretos tipo: lema de la propuesta, título de los distintos recursos gráficos que utilizamos, etc. (Ver ilustraciones 144, 145, y 146).

La explicación oral ("*pitch*" o "lanzamiento") que suele acompañar a los plafones debe relacionar y conectar entre sí los recursos gráficos utilizados en todos ellos. Ha de comenzar dejando claro los criterios del diseño y los aspectos clave del concepto para a partir de ahí desarrollar la línea conductora del discurso. Ha de estar coordinada con la información gráfica, además de mantener el interés del que escucha y observa durante todo el transcurso del acto. No recomiendo que dure más de 20 minutos, y por descontado, se ha de mostrar seguridad y convencimiento en la propuesta, y dependiendo de a quien vaya dirigida la explicación, se terminarán de concretar otros detalles en los que no entraré.

Para acabar, una buena presentación contemporánea de proyecto se debe explicar por sí misma, ya sea en pantalla o en papel. La explicación oral solo debe servir de acompañamiento. Parafraseando a Eero Saarinen "Para mí, el lenguaje dibujado es un lenguaje muy revelador; con solo ver unos pocos trazos, se puede decir si una persona es realmente un arquitecto" (Serraino, 2009). En el momento en el que dependamos de dicha explicación oral a la hora de concretar algún aspecto de nuestro proyecto, nuestra presentación y comunicación del mismo no será completa.

**4.
EL RESULTADO CASUAL DEL ORDEN INCIERTO
Y LA HUELLA DIGITAL**



Émile Durkheim desarrolló el concepto de anomia, en *De la división du travail social* (1893) y en *Le Suicide, étude de sociologie* (1897), identificando con esta noción el momento en el que los vínculos sociales se debilitan y la sociedad pierde su fuerza para integrar y regular adecuadamente a los individuos. El concepto tuvo un gran impacto en la teoría sociológica y fue retomado por otros teóricos que lo aplicaron para estudiar diversas problemáticas orientadas a otros campos y momentos de transición social y tecnológica.

En *Digital Hadid: Landscape in Motion* (2003), Patrik Schumacher afirma que ni siquiera los arquitectos tenían claro cuáles iban a ser los resultados formales del edificio al final del Proceso Reordenado (explicado en el primer tema del capítulo 3), cuando en su día, a finales del siglo XX, comenzaron a realizar las primeras propuestas influenciadas por la tecnología digital. No obstante justifica esa actitud A.D.A.P., ya que termina por dar el impulso definitivo a lo que hasta entonces se consideraba una experimentación formal y tecnológica, para que pasase a ser un nuevo paradigma arquitectónico.

El nuevo estilo global

Tras ese primer intento de incorporación de las herramientas de representación digital; del conocimiento prematuro de las mismas; de la experimentación con los resultados; de sus posibilidades no exclusivas de comunicación, sino también de modelado formal; etc.; algunas de las propuestas arquitectónicas pertenecientes por suerte exclusivamente al ámbito de la A.D. comenzaron a distribuirse por la Red. Estas propuestas generaron un premeditado estupor bajo su atractivo visual como imágenes en sí, que embaucaron y aún siguen haciendo -como no a través del sentido de la vista exclusivamente-, a un buen número de estudiantes de arquitectura y diseño, que hoy por hoy puede decirse que han adquirido de pleno la actitud A.D.A.P.

Aquellas propuestas que ya sí empezaron a ir encaminadas a su construcción material, evidenciaron lo azaroso y lo inesperado de sus resultados, en cuanto a los aspectos formales del diseño.

Algo más tarde ya, en la 11ª Bienal de Arquitectura de Venecia de 2008, Schumacher presenta en su *Parametricims - A New Global Style for Architecture and Urban Design* (Carpo, 2013), el nuevo estilo arquitectónico de esta manera:

“El Parametricismo es el nuevo gran estilo desde el Movimiento Moderno. El Postmodernismo y el Deconstructivismo han sido episodios transicionales que prepararon el camino para esta nueva gran ola de investigación e innovación”. (...) “El estadio actual del parametricismo se relaciona con el continuo avance de las tecnologías de diseño computacional ya que sus posibilidades formales y organizativas se deben al criterio del diseñador. El parametricismo solo puede existir a través de sofisticadas técnicas paramétricas. Finalmente los avances en técnicas de diseño computacional como el *scripting* (*Mel-script* o *Rhino-script*) y modelado paramétrico (con herramientas como GC o DP) se están convirtiendo en una realidad dominante. Hoy es imposible competir en la escena vanguardista contemporánea sin dominar esas técnicas”. (Schumacher, 2008, traducción propia).

Es justo después de que el *Museo Guggenheim* de Bilbao abriera sus puertas al público, cuando comienzan a producirse una serie de detalles y aspectos concretos tanto en la elaboración en sí de los proyectos, como en su realidad física, que he querido definir como la Huella Digital de la Arquitectura (H.D.). Unos detalles consecuencia directa de la T.R.D. y que si bien no tienen por qué ser considerados como efectos negativos, sí que nos puede ayudar el que la Teoría y Crítica de la Arquitectura los comience a tener en cuenta, ya que en su conocimiento y apreciación los arquitectos podremos llegar a interpretar mucho mejor el correcto uso de esa misma técnica.

Ligado con el primer párrafo sobre Durkheim, me interesa en este punto realizar una breve inmersión en este estado de anomia profesional que afirmo desde el comienzo de la tesis vivimos durante los últimos 15 años del siglo XX. Parece ser que este concepto, a la luz de las metodologías en sociología actual puede haber quedado obsoleto, pero por lo adecuado de su significado, y al igual que hicieron Parsons, Merton, Garfinkel o McClosky entre otros (López, 2009), me interesa retomarlo en esta investigación.

Sólo es necesaria una búsqueda electrónica para saber exactamente en qué página de *De la División du travail social* utiliza Durkheim por primera vez la palabra “anomia”, y es en la conclusión. En ese final Durkheim establece que el estado de la sociedad de su tiempo (recordemos que escribe el libro en 1893) está en un estado de anomia. Intentaré describir este estado como lo hace el autor:

La moral (por la que se debe entender no solo las doctrinas sino los hábitos) de su época atravesaba una terrible crisis y estaba en un estado de enfer-

medad. Se habían producido en la estructura de las sociedades cambios profundos y muy rápidos reminiscentes de la Revolución Industrial. Como consecuencia, la moral tradicional se había alejado, pero sin que otra se desarrollara lo suficientemente rápido como para llenar el terreno que la primera dejaba vacío en las conciencias. La fe se había trastornado; la tradición había perdido su imperio; el juicio individual se estaba emancipando del juicio colectivo. Y, por otro lado, las funciones que se habían disociado en el transcurso de la tormenta no habían tenido el tiempo de ajustarse las unas a las otras: la vida nueva que había aparecido de golpe no había podido organizarse completamente y, sobretudo, no se había organizado de manera que satisficiera la necesidad de justicia que se había despertado más ardentemente en los corazones.

Si esto era así, el remedio al mal no era el de buscar resucitar tradiciones y prácticas que ya no respondían a las condiciones presentes del estado social y que solamente podrían vivir artificialmente y aparentemente. Era necesario parar esa anomia, encontrar los medios de hacer cooperar harmónicamente los órganos que chocaban, introduciendo en sus relaciones más justicia, atenuando poco a poco sus desigualdades exteriores que eran la fuente del mal. En una palabra, el primer deber humano en esa época era el de construirse una moral. "Una obra como esta no puede improvisarse en el silencio del despacho. solo puede levantarse de ella misma, poco a poco, bajo la presión de las causas internas que la hacen necesaria." (Durkheim, 1893, p.360).

Desde esta perspectiva, la anomia se refiere a la ausencia de un cuerpo de normas que gobiernen las relaciones entre las diversas funciones sociales que cada vez se tornan más variadas. Dado que la transformación ha sido rápida y profunda, la sociedad se encuentra atravesando por una crisis transicional debida a que los patrones tradicionales de organización y reglamentación han quedado atrás y no ha habido tiempo suficiente para que surjan otros acordes con las nuevas necesidades (Durkheim, 1893 y 1897). Como consecuencia de ello, se ha producido una situación de competencia sin regulación en el que los participantes no tienen clara cuál es su función social y en la que no hay un límite nítido, un conjunto de reglas que definan qué es lo legítimo y lo justo (López, 2009).

Ya han pasado más de cien años desde que Durkheim diagnosticara como anomia la patología de su sociedad. No puedo evitar plantear la pregunta de si este análisis es todavía válido en nuestra actualidad no tan dispar de aquella, ante la agresiva inclusión en nuestras vidas de la tecnología digital, y por lo menos si los europeos estamos aún anclados en la anomia. Pero éste "aún" es un error, ya que la anomia es un estado creado por unos cambios profundos y rápidos en las estructuras de la sociedad. O sea, que el de "anomia" no es un concepto históricamente definido, si no que

puede darse en toda sociedad y en cualquier momento histórico si ese detonante, esa "tormenta" como la llama Durkheim, sucede.

En tal sentido considero adecuado el esfuerzo que muchos como Schumacher, Eissenman, Spuybroek, DeLanda, Lynn, Novak, Tschumi o incluso Gehry están realizando a nivel teórico (y algunos de ellos a nivel práctico también), para instaurar definitivamente y de una manera profunda el Parametricismo como objeto de estudio en la Teoría clásica de la arquitectura. Además de este cambio de paradigma espacial, tal y como lo llama Schumacher, -y el consiguiente re-posicionamiento de la Arquitectura actual-, me conviene en este tema desarrollar un poco más cuáles son las modificaciones producidas en la disciplina arquitectónica a partir de la incorporación de las técnicas digitales y las T.I.C., para reconocer en qué momento nos encontramos de la llamada Revolución o Era Digital en la Arquitectura, ya que en base a este contexto de la disciplina fundamento lo que yo -a buen seguro equivocadamente tras lo que me enseñaron en la Escuela en las asignaturas de Historia y Teoría-, llamo el nuevo Estilo Global. Dichos cambios -además de los ya citados-, han consistido y están consistiendo, a grandes rasgos, en:

- La adquisición de nuevas herramientas informáticas que se utilizan para la implementación de los procesos de diseño y ejecución de nuevas arquitecturas. Sin ir más lejos y asomándonos a la docencia más primaria, la *Comunidad de Madrid*, ha comprado 3000 impresoras 3D para este próximo curso 2015-2016, con los que los alumnos de 1º de secundaria de E.S.O. (13 años), y de 3º (15 años), puedan ir creando sus "prototipos volumétricos"... Da igual que no sepan dibujar, o que no entiendan ni siquiera los funcionamientos internos del proceso de creación, ni mucho menos del de creación digital, lo importante es "estar a la última". Este incongruente hecho -si nos miramos al ombligo- está comúnmente aceptado por la docencia y la práctica profesional de la arquitectura y el diseño, y en muchas ocasiones exhibido orgullosamente por muchos arquitectos. Es más importante estar digital y técnicamente actualizado que la previa asimilación de dicha tecnología. Este proceso está descrito en numerosas publicaciones, entre las que puedo destacar ésta: *Space Craft Development in Architectural Computing* (Littlefield, 2008).



Ilustración 149: "Obras de rehabilitación de la Potsdamer Platz en 2001". WIKIMEDIA COMMONS. File: 2001-b-potsdamer.jpg. Ziko (2008).



Ilustraciones 150 y 151: Foster+Partners (2006). "Models (físico y virtual) of the Masdar Headquarters in Masdar City in Abu Dhabi", WIKIMEDIA COMMONS. Files: Masdar_Headquarters_Model.jpg y Masdar_Headquarters_Digital-Model.jpg. (Imágenes descargadas en 2010. Actualmente descatálogadas).

- La reorganización de la práctica profesional y la generación de nuevos modos de comunicación entre los distintos agentes implicados en la arquitectura: estudios profesionales, clientes, administraciones, etc., por la introducción de estas tecnologías a modo de nuevos clientes para la empresa (Dollens, 2001).
- El entendimiento de una reordenación de los modos de vida que hacen uso de nuevos dispositivos espaciales (físicos, digitales y/o híbridos), lo que obliga a la consecuente redefinición de las condiciones de habitabilidad contemporánea.
- Como consecuencia de las anteriores, la progresiva aparición de arquitecturas de "nueva generación", todavía muy inconexas, que se obtienen a partir de las posibilidades de los más novedosos procesos de interacción con el ordenador, control informático y producción de A.D. (Novak, 1995).

Trato de ver si centrándome en el campo de estudio, los U.P. han sufrido un cambio tan tempestuoso en sus hábitos y maneras de relacionarse con el resto de la sociedad y con el dibujo de su arquitectura, tal y como vengo apoyando durante todo el texto, influenciados por los A.T.R.G. Durkheim en realidad es muy poético cuando habla de la anomia y, como clarifica Besnard (1998), en realidad no es su objeto de estudio, y nunca se centró en ella y jamás la intentó fundar epistemológicamente. No me atrevo a ensayar una transposición de las metáforas durkheimianas a un análisis de la situación profesional del arquitecto en el momento de la aparición y desarrollo de la T.R.D. de la arquitectura. Sin embargo, hay una aproximación a un concepto de transformación súbita y veloz (casi tormentosa), el de "mutación", establecido por el arquitecto Ignasi de Solá-Morales en su ya clásico *Presente y futuros. La arquitectura de las ciudades* (1996), que podría orientar mi respuesta.

Según Ignasi de Solà-Morales los dos modelos epistemológicos (orgánico-evolucionista y racionalista), que se habían aplicado tradicionalmente para la explicación de los cambios urbanísticos hasta entonces se revelaban inservibles en la ciudad de aquel tiempo. En el caso de las ciudades el modelo orgánico-evolucionista explicaba sus procesos de cambio gracias a la

larga duración y al permanente reajuste entre forma y función, entre morfología y fisiología. Por otro lado, el modelo racionalista mantenía una concepción por la cual, de mayor a menor, primero se planifica, después se urbaniza y finalmente se edifica, manteniendo a lo largo de este proceso una coherencia lógica basada en la permanente interacción entre morfología y tipología.

No obstante, en los inicios de ese espacio temporal en el que sitúo mi investigación, cada vez con más frecuencia comenzaron a proliferar procesos urbanísticos de mutación súbita, en los que no se cumplían ni la noción de transformación evolutiva ni siquiera el proceso supuestamente lógico que va desde el planeamiento a la edificación. La capacidad de acumular poderosos medios públicos y privados, así como la aparición de nuevas tecnologías de destrucción rápida y de no menos rápida nueva generación y edificación, hicieron que centenares de hectáreas de ciudades ya existentes o de espacios hasta entonces no urbanos, comenzaran a sufrir verdaderas mutaciones, súbitas, casuales e imprevisibles desde la lenta lógica de la evolución (Solá-Morales, 1996).

Estoy seguro que entre ellas, Solá-Morales pensaba sobre todo en la adecuación y regeneración completa de una ciudad para los JJ.00 del 92; o en el global de la actuación del *Museo Guggenheim* de Bilbao; o en el plan para la reconstrucción del centro de Beirut; o en la operación de expansión del Pudong de Shanghai; o en la reunificación de Berlín; o en la renovación del centro de Bucarest; y también en el crecimiento de Ciudad de México, Brasilia o Jadda, o incluso, por qué no, las apariciones súbitas de ciudades como la de Masdar del emirato de Abu Dabi. Todas ellas actuaciones que nos colocan ante fenómenos para los que no valen los criterios organicistas-evolucionistas ni la lógica causal del modelo racionalista.

Sin embargo, a partir de las investigaciones biológicas de De Vries a comienzos de nuestro siglo, se introduce una noción radicalmente distinta en la explicación de los procesos biológicos. Un cambio casual, aleatorio, en el material genético de una célula produce alteraciones de uno o más caracteres hereditarios, provocando una ruptura en los mecanismos de la herencia:

"se ha producido una mutación, es decir, una alteración substancial que afectará tanto a la morfología como a la fisiología no solo de la célula o del órgano sino, finalmente, de todo el individuo", (Solá-Morales, 1996). Así mismo la nanotecnología por esa época ya sabe que puede llegar a posibilitar la mutación de la mínima partícula de un material, para que a gran escala termine resultando otro similar pero con características mejoradas, por ejemplo.

Haciendo un símil con la arquitectura, la alteración del material genético de la misma y de sus procesos de proyección, ratifico como vengo haciendo a lo largo de la tesis, vino condicionada y provocada directamente por las T.I.C., y las nuevas tecnologías de representación digital de espacios, pero también por el estado de anomia que la profesión venía sufriendo.

Se demuestra en el momento en el que el alumbramiento general e inmersión en dicha tecnología digital en la mayoría de grandes estudios de arquitectura europeos, se produjo coetáneamente a la aparición de tales fenómenos urbanos sobre escalados en su relación *gran volumen de trabajo-tiempo fugaz de ejecución*.

Con esta noción de "mutación" aprendida justamente de un botánico contemporáneo a Durkheim, según el lúcido Ignasi de Solà-Morales puede establecerse un modelo de análisis de las transformaciones de la ciudad que se adaptarían a los sucesos del momento. Modelo de análisis que ya se ha comprobado y puesto en práctica desde el ámbito del urbanismo y que explican en parte los momentos fundacionales de una ciudad, o las respuestas a la destrucción súbita a causa de catástrofes naturales o guerras, pero que sobre todo asumen de lleno la influencia y el impacto de las nuevas tecnologías digitales (Besnard, 1998), ya no solo dentro de nuestro ámbito disciplinar, sino a nivel global. "(...) los compromisos productivos de la arquitectura no siempre se encuentran entre la teoría explícita y la forma." (Evans, 1997).

En realidad si recordamos nuestro entorno profesional 30 años atrás, quizá podría afirmar sin mucho margen de error que el mismo estuviera afianzado en lo contrario de la anomia: en un superávit de reglas. En la superabundancia de normas de la larga sombra del Movimiento Moderno y de sus movimientos reaccionarios, que en su intento desesperado por olvidar, acotaban aún más nuestras posibilidades. Algo que Durkheim llamó "fatalismo" pero que no desarrolló mucho. El fatalismo era resultado de un exceso de reglamentación donde las personas tienen un futuro despiadadamente cerrado, cuyas pasiones están violentamente reprimidas por una disciplina opresiva. Si esto fuera así, entonces, buscar instrumentos para provocar un estado de anomia que compensase el fatalismo sería una buena estrategia. Y así fue: la ausencia de estilo y "el que todo vale".

No obstante, a finales de los noventa y principios del siglo XXI, esta "libertad de acción" se instauró como un estilo más, ya que cualquier adoctrinamiento en una única dirección, se convierte en un posicionamiento crítico. Igual que lo es poner en evidencia la anomia cuando esta se ha instalado entre nosotros. Esto último sería ya homeopático. Y esto último es en lo que los A.D.A.P. deben reparar.

Porque está claro que para Durkheim la anomia era una "enfermedad", "malestar", "patología", "desviación", "anormalidad" y los humanos debían combatirla con "una nueva moral". Igualmente en su texto de 1893 entiende que este estado de malestar tiene en su interior, o lleva en sí, la simiente de un progreso. De hecho todo ideal moral combina, en proporciones variables según las sociedades, el egoísmo, el altruismo y una cierta anomia. Ya que la vida social supone a la vez que el individuo tenga una cierta personalidad (egoísmo), que esté preparado si la comunidad se lo exige a abandonarla (altruismo o punto intermedio), y finalmente que esté también abierto, en cierta medida, a las ideas de progreso (anomia). Por esta razón en toda comunidad siempre han coexistido esas dos corrientes de opinión duales que me han servido de hilo conductor para el texto, y que inclinan a las personas en general, y a los arquitectos y diseñadores en particular hacia dos direcciones divergentes y contradictorias.

En general, en las comunidades donde el progreso debe darse rápidamente -como en el caso ya citado de los rusos y su embelesamiento con el *Crystal Palace* de Londres-, las reglas que contienen los individuos deben ser suficientemente flexibles y maleables porque si guardaran la rigidez inmutable que tienen en las sociedades primitivas, la evolución no podría darse lo suficientemente veloz. La anomia posibilita esa flexibilidad de las reglamentaciones y adecúa la velocidad de la evolución al ritmo de la nueva tecnología digital. Así que, toda moral de progreso y de perfeccionamiento es inseparable de un cierto grado de anomia.

No puedo insistir lo suficiente en que el concepto de anomia implica en Durkheim una condena vigorosa y casi vehemente de la ideología de la sociedad industrial. Una sociedad cuyos procesos y formatos de trabajo distan mucho de los de la sociedad digital actual.

La aceptación, asimilación y utilización del nuevo instrumental digital de representación arquitectónica se ha producido ya en la mayoría de nuestros estudios como respuesta a un estado de anomia, individual aunque sobre todo, colectivo. Pero he de decir que no se ha hecho como objetivo final por la mayoría de nosotros como afirma Schumacher, sino que considero que ha sido como motor de transformación inconsciente y que poco a poco vamos asumiendo en nuestra actividad profesional. ...Y ya se sabe que los arquitectos estamos acostumbrados históricamente a adaptarnos camaleónicamente a nuestro entorno y a nuestro tiempo.

Asimismo, desde la aparición de dicho instrumental digital y tras el éxito, proliferación y desarrollo de los mismos, se vienen reflejando múltiples influencias, conexiones, dependencias y/o relaciones entre el uso y aplicación de éstos y la arquitectura materializada. Se establece un territorio común de encuentro entre sus relativas áreas del saber y del diseño. Si bien algunas de estas asociaciones están a veces insinuadas, reconocidas y aceptadas en entornos extra-académicos (cultura popular-profesional, publicaciones, Internet), el ámbito disciplinar aún no ha dado suficiente cuenta de ello a tenor de las pocas fuentes rigurosas realizadas desde nuestra disciplina que versen sobre esta temática. Y debido también al escasísimo estudio y aplicación que en las escuelas y en su entorno profesional se hace ya no de los instrumentos en sí, sino de su correcta aplicación a nuestra disciplina y actividad profesional, íntimamente ligadas a la geometría y al dibujo técnico. Si bien el automatismo de la máquina es bueno en ciertas fases del Proceso Reordenado, desde la docencia se ha de saltar por completo por encima del mismo, y recuperar la esencia del conocimiento del dibujo. (Ver en los Anexos, la entrevista a Ricardo Flores y Eva Prats).

La primera H.D. por tanto que quiero plasmar y reconocer es una huella invisible. Es ese estado de anomia que hemos tenido que sobrellevar, que en su función de librarnos de otros estados o estilos ya incómodos, ha hecho tras la experiencia de enfrentarnos a ella, los arquitectos jóvenes ya no piense. igual que aquellos U.P. Y que sin rendirse al parametricismo por completo asuman una actitud A.D.A.E. (recuerdo, actitud mayoritaria en número de arquitectos y diseñadores hoy en día a nivel mundial), que reconozca que en las tecnologías digitales de representación gráfica arquitectónica hay un universo de posibilidades para especular y seguir experimentando dentro de ese Estilo Global que defiende. Eso sí, asumiendo que no se tienen certezas sobre los resultados a los que se lleguen, y generando esa característica irritabilidad en los U.P., dependientes todavía -y gracias-, de la necesidad de tener en mente -con gran precisión y de manera ordenada- el control absoluto de nuestro diseño.

Del ratón al edificio. La negación de la arista

Entrar en el campo de la formalización de la arquitectura, es meterse de lleno en una de las secciones más íntimas, personales y oscuras del ejercicio de diseño.

Aunque en esos primeros años de los que hablaba en el tema anterior -de incorporación de las herramientas digitales en los estudios de arquitectura-, por lo normal se desconfiase de las consecuencias formales resultantes de los proyectos, algunos arquitectos asumieron dicho resultado casual en pos de tener la posibilidad de explotar dicha técnica digital que posibilita manejar una mayor cantidad de información.

Contra la equivocada justificación recurrente para muchos, de que a mayor cantidad de información manejada se provocaría un diseño más complejo que albergara con mayor facilidad la diversidad social actual (Spuybroek y DeLanda, 2004), he de concretar que la única consecuencia objetiva hoy por hoy que se obtiene de aquella decisión, es que la forma de la arquitectura puede interpretarse menos rígida y mecanizada, sin aristas, y más parecida a las formas biológicas.

Durante esos años de experimentación con la nueva herramienta y hasta que cada uno de nosotros se ha hecho hábil en la misma, han ido surgiendo edificios cuya forma sale directamente del ordenador tanto en cuanto uno hace primero lo único que sabe o se le permite hacer bien con la herramienta.

Como ya he mostrado al final del capítulo 2, he querido desarrollar a lo largo de la investigación un análisis exclusivamente visual de la evolución cronológica de la morfología de las obras construidas de algunos arquitectos. En dicha cronología he concretado de manera fielmente documentada, el momento en el que, en el estudio de arquitectura del arquitecto en cuestión se introduce por primera vez algún *software* para el desarrollo y representación del alguno de sus proyectos. De esa manera puedo mostrar cómo esa nueva herramienta digital ha podido ir posibilitando una evolución en la morfología de las propuestas de cada uno de los estudios de arquitectura contemplados, y he podido incluso especular sobre el momento particular en el que cada estudio se ve ya dominante plenamente de la herramienta en sí.

Lo más importante será el análisis en su comparación conjunta mostrada en el Epílogo de la tesis, donde se nos ofrece la posibilidad de determinar el ámbito temporal aproximado durante el cual se realiza la asimilación completa de la tecnología digital de representación por dichos estudios punteros y pioneros a nivel internacional. Posibilito así justificar el ámbito temporal en el que el instrumental técnico digital se puede llegar a dar por instaurado de pleno en el Proceso Reordenado del arquitecto en general.

En última instancia también posibilito comparar las soluciones formales que ofrecen estos arquitectos considerados como A.D.A. Paramétricos, con las que he mostrado ya en aquel capítulo 2, de los que tienen una actitud frente a su disciplina más cercana a la de los A.C.A. o A.D.A. Estándar, utilizados de ejemplo. Se puede apreciar a simple vista que el título elegido para cada uno de estos dos temas de la tesis es totalmente intencionado, y aunque la comparación sea simplemente visual, la diferencia morfológica de sus propuestas arquitectónicas es clara.

La pretensión de desarrollar el análisis de esta manera -muy visual, esquemática y levemente narrada-, se hace con la consciencia de sus limitaciones. Criterio también válido para el análisis realizado en el capítulo 2. El motivo de esta persistencia es que estas banalizaciones o insuficiencias no parecen invalidar las deducciones fundamentales y objetivas de este tema, especialmente si insisto en el carácter humilde y cauteloso de estas deducciones. Las cuáles no ambicionan explicar los fenómenos fundamentales de la arquitectura, ni definir ese nuevo Estilo Global, que ya he dejado claro en el tema anterior que de haberlo, sostengo que es aquel que reconoce las tecnologías digitales de representación gráfica arquitectónica contemporánea como instrumentos útiles para

nuestra disciplina en general, sino solo justificar la hipótesis de que estos avances tecnológicos no tienen porqué obligarnos a afectar directamente la morfología de nuestras propuestas arquitectónicas. Pero si así lo desea el arquitecto o diseñador, los resultados muestran una clara influencia sobre la forma y sus lógicas constructivas: deslizamiento de piezas espaciales, anti-estática volumétrica, texturizados de pieles, des-jerarquizaciones de escala...

Lo desarrollo también con la intención de aproximarme a ese aspecto más romántico del proceso de diseño arquitectónico como origen de la actividad artística del arquitecto y diseñador. Ese aspecto que como ya he ido vislumbrando a lo largo de la tesis, se disipa mediante la incorrecta utilización de la nueva T.R.D., y que, cada vez más, para poder tratar con "ambigüedades irreductibles e irresolubles mediante la lógica" (Español, 2005), dejamos de utilizar aquellos métodos o procesos personales y autónomos de cada uno de nosotros. El trabajo que destinábamos a ser resuelto por lo que podría llamar: la intuición creadora o el instinto del arquitecto o del diseñador, ese acto propio del sentimiento del arquitecto como facultad cognoscitiva y creadora, de percepción íntima, siendo en todo momento objetiva, pero asumiendo las objetividades de los otros, de los que forman la sociedad. Aspecto por cierto, totalmente diferenciador de nuestra disciplina, en comparación por ejemplo a los ingenieros, y que se apoya actualmente en demasía en dicho instrumental digital para incluso que este mismo dé forma al edificio.

Ese campo donde actúa la intuición creadora (o lo que nos queda de ella) de los arquitectos analizados, marcará mi punto de atención durante el análisis gráfico. Sobre todo en esa parcela en la que se detectan afectaciones directas del instrumental utilizado para analizar así, igualmente, la progresiva asimilación de los diferentes sistemas o *software* de representación gráfica digital que han ido manejando.

La elección, de los arquitectos considerados A.C.A. y A.D.A.E. analizados ya en el capítulo 2 se basaba simplemente en un gusto personal. Pero la de los considerados A.D.A.P. que seguidamente desarrollo, viene marcada por varios aspectos que quiero remarcar previamente:

- He querido seleccionar únicamente arquitectos que convierten el uso de la nueva T.R.D. en una práctica paradigmática de generación de forma, o por el uso ejemplar, incluso propagandístico, que hacen de ello. He obviado en este punto, a aquellos que solo las usan en general con pretensiones de representación y comunicación.

- La presencia de Frank Gehry la he considerado indispensable, no solo por la relevancia que tiene su obra de Bilbao, sino porque considero que aun englobándolo dentro de la actitud A.D.A.P., no deja

de trabajar muy activamente en el medio analógico, ambigüedad que me interesa.

- He pretendido que los casos analizados puedan llegar a tener una cierta implicación pedagógica en el momento en el que todos son, hoy por hoy, referentes en todas las escuelas de arquitectura y diseño del mundo. Y saber, de una manera condensada, en qué momento sufrieron todos ellos "la transición" puede interesar a la enseñanza. Esto no implica que considere los estudios seleccionados como buenos ejemplos de generadores de arquitectura, vaya esto por delante.

- He tenido la intención de que la muestra contemple estudios de arquitectura del mal llamado 1º mundo, representativo de la actual cultura global, destacando los europeos y norteamericanos por su mayor desarrollo tecnológico y atención de los medios.

- Y por último, he querido hacer un recordatorio (satisfaciendo así también el carácter histórico de la tesis), a la exposición "Deconstructivist Architecture", que en 1988 organizó Philip Johnson desde el 23 de Junio al 30 de Agosto en el *Museo de Arte Moderno* de Nueva York (M.O.M.A.). En ella se centró en 7 arquitectos de cariz internacional que según Johnson firmaban aquellos proyectos que marcarían la nueva sensibilidad de la arquitectura emergente.

Recogía dibujos, planos, y modelos de proyectos recientes en aquella época de Coop Himmelblau, Peter Eisenman, Frank Gehry, Zaha Hadid, Rem Koolhaas, Daniel Libeskind y Bernard Tschumi.

Todos ellos, excepto el primero y el último, serán incluidos en mi estudio.

Por tanto en las infografías que irán sucediéndose realizo el análisis cronológico de muchas de las obras construidas por los siguientes arquitectos, y en este orden: Frank Gehry, Peter Eisenman, Morphosis (Thom Mayne), Zaha Hadid, Herzog & De Meuron, Daniel Libeskind, Rem Koolhaas (O.M.A.), y Kas Oosterhuis.

Además, todos ellos han sido seleccionados porque los considero pioneros en transformar sus procesos de diseño mediante la aplicación de dicha tecnología representativa, generando no solo grandes, influyentes, y novedosas propuestas edificatorias, sino también un discurso teórico y una postura clara al respecto. Postura que -me atrevo a afirmar-, ha sido la que realmente ha sostenido su arquitectura en muchas ocasiones, y sobre todo durante el periodo de asimilación y dominio de la herramienta a lo largo de la historia reciente.

Estoy seguro de que no he abarcado todo el espectro de arquitectos al que pudiera haber acudido, pero considero que todos ellos son contemporáneos y

coetáneos, lo que permite comparar la evolución formal de sus obras con las mismas posibilidades tecnológicas, además de ceñirse todos al espacio temporal en el que se ubica mi investigación. Quizá también habría tenido que recurrir a la documentación gráfica que utilizaron para tales actuaciones con tal de que el análisis fuese más completo, pero ante la ingente cantidad de documentación que reuniría he considerado ceñirme solo al análisis visual de la forma considerando que no hace falta más para el objetivo concreto que busco. Y que la brevedad y esquematización en estas ocasiones es una virtud.

Y es que estoy seguro además de no tener la intención de profundizar en demasía en el análisis de las propuestas arquitectónicas de estos arquitectos, como ya he justificado al comienzo del capítulo, sino de centrarme únicamente en realizar un estudio panorámico de cómo han ido evolucionando las formas de sus edificios de manera cronológica, y en relación al instrumental de *software* concreto utilizado.

A tal efecto, se marcarán los momentos de inflexión en los que irrumpe algún *software* clave mediante líneas horizontales de puntos. Igualmente el ámbito de años cuyo color de fondo sea o se vaya acercando al blanco indicará el periodo de años en los que considero que dicho arquitecto sufre la inmersión en el nuevo instrumental. Periodo en el que seguramente las propuestas de cada uno de ellos, no hayan albergado mucho éxito (siendo el *Museo Guggenheim* de Bilbao la excepción que confirma la regla como también comenté en el capítulo 1), y hayan sido marcadas por la H.D. que en el siguiente tema terminaré de ejemplarizar.

Ilustración 152: Oliva, Raúl (2015). "Ficha informativa del *software* de sistema B.I.M., *digital project*".

digital project

Dato no disponible

2002, 1a versión
2013 Última versión

Brad Schell
Joe Esch

Gehry Technologies

99 € al mes durante 6 meses

gehrytechnologies.com
wikipedia.com

Crea y combina modelos C.A.D. y B.I.M. desde gran escala a detalles constructivos. Permite crear animaciones 4D y navegar por el proyecto. Se complementa con multitud de programas orientados a la arquitectura.

Es un programa muy completo capaz de solucionar las geometrías más complejas. Con las familias paramétricas permite generar dibujo automático e informes de mediciones.

Frank Gehry

Trabajo exclusivamente mediante medios analógicos (T.R.A.)

Periodo de transición y adaptación al nuevo instrumental

Dominio de la técnica de representación digital (T.R.D.)

1977 Dibujo con medios analógicos
 1978
 1979
 1980
 1981
 1982
 1983
 1984
 1985
 1986
 1987
 1988
 1989 CATIA
 1990
 1991
 1992
 1993
 1994
 1995
 1996
 1997
 1998
 1999
 2000
 2001
 2002
 Gehry Technologies
 2003
 2004
 2005
 2006
 2007
 2008
 2009
 2010
 2011
 2012
 2013
 2014
 2015
 2016
 2017

Casa Gehry
 P.A.D. 1977
 Casa Nortoñ
 P.A.D. 1983-1984
 Museo de diseño de Vitra
 P.A.D. 1987-1989
 Laboratorios de tecnología avanzada de Iowa
 P.A.D. 1987-1992
 Pez
 P.A.D. 1989-1992
 Sede internacional de Vitra
 P.A.D. 1988-1994
 Casa danzante
 P.A.D. 1992-1996
 Museo Guggenheim de Bilbao
 P.A.D. 1993-1997
 Torre Gehry
 P.A.D. 1999-2001
 Universidad de Bard
 P.A.D. 1997-2003
 Centro Ray y Maria Stata
 P.A.D. 1998-2003
 Marta Herford
 P.A.D. 2001-2005
 Centro danés de asesoramiento social del cáncer
 P.A.D. 2007-2009
 Centro Lou Ruvo para la salud del cerebro
 P.A.D. 2007-2010
 Fundación Louis Vuitton para la creación
 P.A.D. 2008-2014
 Edificio del Dr Chau Chak Wing
 P.A.D. 2012-2014



Frank Gehry

Frank O. Gehry (1929), con su estudio *Gehry Partners* (FOG / A), es el arquitecto que más ha aportado a que la imagen de la arquitectura de formas inusuales y complejas haya sido visible. Es el arquitecto que mejor ha sabido fusionar la T.R.D. más avanzada, con procedimientos de ideación y modelado analógicos durante el proyecto, así como con los procesos constructivos actuales a la hora de ejecutar sus edificios. Quizá por eso fue junto a Peter Eisenman de los primeros en inmiscuirse en este llamado nuevo paradigma, aunque a diferencia de él, Gehry ha llevado a término más obras y de mayor envergadura desde entonces. Quizá solo por eso (pues no encuentro otra explicación al compararlos), Gehry sí ha sido galardonado con el *Pritzker Architecture Prize* en el año 1989. Y se ha caracterizado por saber utilizar desde siempre estos nuevos instrumentos con intenciones proyectuales reales y darles la importancia justa durante el proceso más creativo de diseño.

En sus inicios, además de utilizar el lápiz y alguna que otra regla para trabajar sus proyectos desde el principio, además diseccionaba su propuesta en trozos concretos para comenzar a construir maquetas parciales. Este hábito le ha marcado toda su carrera profesional.

En la infografía generada para analizar la evolución formal de sus edificios construidos afirmo que a finales de los años 80, comienza a trabajar con el *software CATIA*. Su adaptación a la arquitectura conllevó enormes gastos, los cuales fueron afrontados por la *Fundación Guggenheim*. Dicha adaptación generó la Compañía *Gehry Technologies* creadora del *software* análogo a *CATIA*, pero más orientado a la arquitectura: *digital project*, un programa muy exclusivo, modelador, que trabaja en sistema B.I.M., y con alto nivel de interacción real time.

Trimble Connect es una plataforma virtual que trabaja en *la nube*, y con la que los colaboradores de *Gehry Partners* pueden interactuar en red a la hora de modelar las propuestas. La estructuración tanto física como conceptual de su estudio sería digna de investigación si es que no la hay ya.

Desde su proyecto para la *Norton House*, comienza una evolución y experimentación formal que durará unos 10 años, durante los cuales abandona el lápiz (como herramienta exclusiva), e inicia una búsqueda y conocimiento arquitectónico-digital para ir dominando el programa. En ese periodo de tiempo propone una serie de obras -muchas alegóricas a formalizaciones orgánicas, pero de cierta torpeza-, hasta que con el *Museo Guggenheim* de Bilbao, encuentra definitivamente su método de trabajo como arquitecto. El éxito del propio edificio, se lo ratifica.

Ilustración 153 p. anterior: Oliva, Raúl (2015). "Esquematación cronológica de la evolución formal de algunos de los proyectos construidos de Frank Gehry".

1. "Casa Gehry", Santa Mónica, Estados Unidos (1978). WIKIMEDIA COMMONS. File: Gehry_House_-_Image01.jpg. IK's World Trip (2011).

2. "Casa Norton", Venice, Estados Unidos (1984). WIKIMEDIA COMMONS. File: Venice_Beach_House.jpg. Ilpo's Sojourn (2007).

3. "Museo de diseño de Vitra", Weil am Rhein, Alemania (1989). WIKIMEDIA COMMONS. File: Vitra_Design_Museum.jpg. Wladyslaw (2006).

4. "Laboratorios de tecnología avanzada de Iowa", Iowa, Estados Unidos (1992). WIKIMEDIA COMMONS. File: UlowaIATL3.jpg. Cbenning (1992).

5. "Pez", Barcelona (1992). WIKIMEDIA COMMONS. File: Pez,_Frank_Gehry.jpg. Canaan (2014).

6. "Sede internacional de Vitra", Basilea, Suiza (1994). WIKIMEDIA COMMONS. File: Vitra_Birsfelden.jpg. SCHWARZKOPF, Andreas (2009)

7. "Casa danzante", Praga (1995). WIKIMEDIA COMMONS. File: Praag_Ginger_and_Fred_2005_07_26.jpg. Aquilo (2006)

8. "Museo Guggenheim", Bilbao (1997). WIKIMEDIA COMMONS. File: Guggenheim-bilbao-jan05.jpg. MykReeve (2005)

9. "Torre Gehry", Hanover, Alemania (2001). WIKIMEDIA COMMONS. File: Hannover_Gehry-Tower.jpg. SCHREDDER, Tim (2004)

10. "Universidad de Bard", Nueva York (2003). WIKIMEDIA COMMONS. File: Richard_B._Fisher_Center_for_the_Performing_Arts_-_IMG_8016.jpg. Daderot (2009)

11. "Centro Ray y Maria Stata", Massachusetts, Estados Unidos (2004). WIKIMEDIA COMMONS. File: Wfm_stata_center.jpg. Wikinaut (2011)

12. "Marta Herford", Massachusetts, Estados Unidos (2005). WIKIMEDIA COMMONS. File: Herford_MARTa_88.jpg. Wittekind (2005)

13. "Centro danés de asesoramiento social del cáncer", Aarhus, Dinamarca (2009). WIKIMEDIA COMMONS. File: Danish_Cancer_Society_Counseling_Center_-_Image01.jpg. IK's World Trip (2005)

14. "Centro Lou Ruvo para la salud del cerebro", Las Vegas (2010). WIKIMEDIA COMMONS. File: Lou_Ruvo_Center_-_South_West_Corner_-_2010-12-10.jpg. Cygnusloop99 (2010)

15. "Fundación Louis Vuitton para la creación", París (2014). WIKIMEDIA COMMONS. File: La_Fondation_Louis_Vuitto_building_created_by_Frank_Ghery_in_Paris.jpg. Valueyou (2014)

16. "Edificio del Dr Chau Chak Wing", Sydney (2015). WIKIMEDIA COMMONS. File: 2015.Dr_Chau_Chak_Wing_Building.jpg. Ignatzschatz (2014)

Ilustración 154: Gehry, Frank (2007). "Bodega *Marqués de Riscal*". OLIVA, Raúl (2012).



Este método, hoy en día asumido pero por entonces bastante atípico y extraño, mezcla una serie de recursos de distinta índole y organiza su proceso de trabajo y la organización de su estudio, en tres ámbitos muy marcados:

- El de diseño y documentación basado en modelado físico mediante maquetas de distintas escalas y materiales. Para cuya labor dispone de prácticamente la mitad de los trabajadores del estudio.
- El de la inmersión e introducción de toda esa documentación en el medio digital con el que procesar y trabajar los planos del proyecto mediante ordenadores convencionales y *software* de sistema C.A.D. y B.I.M. Para cuya labor también dispone de prácticamente la otra mitad del personal del estudio, y que en definitiva se encarga de la generación de los documentos de proyecto generados mediante sistema de representación digital: son los planos que llegan a colaboradores o a la obra.
- Y el que sirve de biela y que coordina ambos medios, el físico y el digital, y por descontado más especializado. El grupo *CAD/TIC* del estudio (así se le llama), está compuesto por menos de 10 personas, y son los responsables de la administración del sistema, del funcionamiento y actualización del

software con el que trabajan; de su adiestramiento y soporte, y como principal labor son los que terminan de generar la forma del edificio para que éste cumpla con los principios básicos de su materialidad.

Considero necesario comentar en este punto, que durante los años de investigación he podido comprobar que los estudios de arquitectura más afamados han ido paulatinamente exteriorizando y delegando a través de *outsourcing* todas aquellas actividades (como el proceso de escaneo / impresión 3D, o la digitalización en sistema B.I.M. de un modelo tridimensional, o el empleo de láser como herramienta de corte, etc.) que ameritan de apoyo en cuanto al uso de esta nueva tecnología. Este recurso está comenzando a utilizarse hoy en día también por estudios de arquitectura con menos envergadura de manera muy provechosa.

Tras el impulso que le generó el ya más que documentado éxito del *Museo Guggenheim* de Bilbao, en 1999 decide -prácticamente 40 años después de establecerse en Los Ángeles como arquitecto-, agruparse y generar la empresa *Gehry Partners*, afincada en Miami Beach, cuya sede termina en 2001.

A partir de ahí su arquitectura comienza a mostrar síntomas de control volumétrico y dominio de la herramienta llegando a un grado elevado de



interacción con la tecnología. El edificio para la *Fundación Louis Vuitton* en París lo demuestra.

Haciendo un *Zoom* en la evolución formal de Gehry se puede demostrar claramente la influencia de la T.R.D. en la forma de sus edificios (ver ilustraciones 155 y 156).



Ilustración 155 p. siguiente arriba:
Imagen 4.

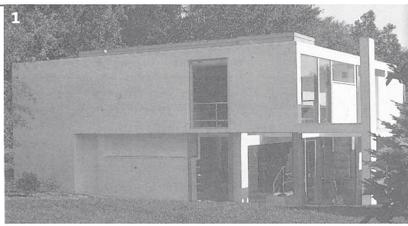
20 años después...

Ilustración 156 p. siguiente abajo:
Imagen 14.

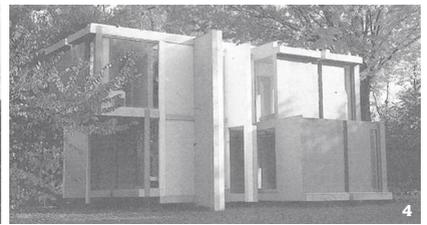
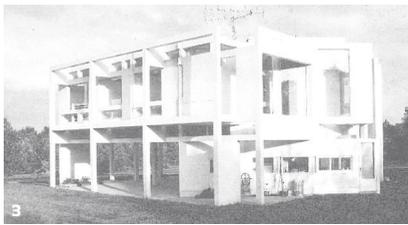


1969 Dibujo con medios analógicos
 1970
 1971
 1972
 1973
 1974
 1975
 1976
 1977
 1978
 1979
 1980
 1981
 1982
 1983
 1984
 1985
 1986
 1987
 1988
 1989
 1990
 1991
 1992
 1993
 1994
 1995
 1996
 1997
 1998
 1999
 2000
 2001
 2002
 2003
 2004
 2005
 2006
 2007
 2008
 2009
 2010
 2011
 2012
 2013
 2014
 2015
 2016
 2017

Casa I
 1967 - 1969
 Casa II
 1969 - 1970



Casa III
 1969 - 1971
 Casa VI
 1972 - 1975



IBA Social Housing
 1981 - 1985
 Estación de Bomberos
 1983 - 1985



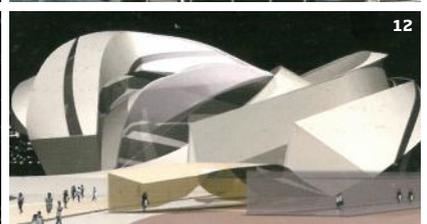
Centro Wexner
 1983 - 1989
 Sede de la Corporación
 Koizumi Sangyo
 1988 - 1990



Centro de Diseño
 y Arte Aronoff
 1988 - 1996
 Sede de la Corporación
 Nunotani
 1988 - 1992



Centro de Convenciones
 1990-1993
 Instituto de Artes
 y Ciencias Staten Island
 1997 - 2001



Ciudad de la Cultura
 de Galicia
 1999-2011
 Estadio de la Universidad
 de Phoenix
 2006



Estación de Pompeya
 2006 - TBC
 Condominio Pinerba
 2009 - TBC



Peter Eisenman

Peter Eisenman (1932), junto a Gehry y Mayne, también norteamericanos, es de los más longevos de los arquitectos que estoy analizando. Tanto es así, que incluso a finales de los años 50 ya colaboró con Walter Gropius en el inicio de su carrera.

Se ha caracterizado siempre por su gran vertiente teórica llegando incluso a fundar en 1967 el *Institute for Architecture and Urban Studies en Nueva York*. En los últimos años ha sido uno de los grandes arquitectos que más vehementemente han defendido la importancia de la inclusión en la arquitectura de las técnicas digitales. Su artículo "Visions unfolding: architecture in the age of electronic media" es absolutamente clarificador respecto del tema (Galofaro, 1999) y (Carpo, 2013).

Su estudio, *Eisenman Architects*, ha ido mostrando un avance sustancial entre los aspectos representativos y teóricos del proyecto, dando pie a una transformación notable en la morfología de su arquitectura. Tal y como se aprecia en la infografía generada 157 y en las ilustraciones 158 y 159, sus proyectos han evolucionado desde sus casas iniciales deconstructivistas en la que la plasticidad de los planos ordenadores del espacio solo se desarrollaba dentro de un estricto sistema cartesiano; pasando por el postestructuralismo que proponía en proyectos posteriores y de mayor envergadura con los que la íntima relación de signifiante y significado se perdía; hasta sus dos últimas grandes obras como son la *Ciudad de la Cultura de Galicia*, y el *Estadio de la Universidad de Phoenix*, en los que los medios digitales en vez de relegarse a un rol operativo de la formulación proyectual tal y como venía trabajando desde finales de los años 80, actúan ya como motivadores de exploración en toda la secuencia de concreción arquitectónica. Utilizando sobre todo el *software AutoCad* y *Rhinoceros*, aunque hoy en día también utilice el *digital project*.

Ilustración 157 p. anterior: Oliva, Raúl (2015). "Esquematización cronológica de la evolución formal de algunos de los proyectos construidos de Peter Eisenman".



Ilustración 158 izquierda: Imagen 6.

22 años después...

Ilustración 159 derecha: Imagen 13.



1. "Casa I", Princeton, Estados Unidos (1968). (El Croquis 41, p. 8).

2. "Casa II", Hardwick, Estados Unidos (1970). (Eisenman, 1999, p. 218).

3. "Casa III", Lakeville, Estados Unidos (1971). (El Croquis 41, p. 8).

4. "Casa VI", Cornwall, Estados Unidos (1975). (El Croquis 41, p. 10).

5. "Edificio de Viviendas IBA", Berlín (1985). WIKIMEDIA COMMONS. File: 800px-Haus_am_Checkpoint_Charlie.jpg. Friedrichstrasse (2008).

6. "Estación de Bomberos", Nueva York (1985). Imagen extraída de <<https://www.flickr.com/photos/doctorcasinio/10793087154/>> File: 10793087154_ddee438cfa_o.jpg. Addison Godel (2013).

7. "Centro Wexner", Columbia, Estados Unidos (1989). WIKIMEDIA COMMONS. File: 800px-Wexner_Center_for_the_Arts_2008.jpg. lbagli (2009).

8. "Sede de la Corporación Koizumi Sangyo", Tokio (1990). (Eisenman, 1999, p. 226).

9. "Centro de Diseño y Arte Aronoff", Cincinnati (1996). Imagen extraída de <<https://www.flickr.com/photos/darkoglazer/4383591464/>> File: 4383591464_f2f0685484_o.jpg. Darko Glazer (2006).

10. "Sede de la Corporación Nunotani", Tokio (1992). (Eisenman, 1999, p. 228).

11. "Centro de Convenciones", Columbia, Estados Unidos (1993). WIKIMEDIA COMMONS. File: 800px-Columbus ConventionCenter.jpg. Arch2all (2010).

12. "Instituto de Artes y Ciencias Staten Island", Staten Island, Estados Unidos (2001). (Eisenman, 1999, p. 236).

13. "Ciudad de la Cultura de Galicia", Santiago de Compostela (2011). WIKIMEDIA COMMONS. File: 1999-Esto_es_lo_que_hay_-_23_(8666025355).jpg. Tm (2013).

14. "Estadio de la Universidad de Phoenix", Phoenix (2006). WIKIMEDIA COMMONS. File: University_of_Glendale_Arizona_from_Flickr_217796482.jpg. MCSixth (2006).

15. "Estación de Pompeya", Pompeya, Italia (T.B.C.). Imagen extraída de <<http://www.interprogettisrl.net/stazione-della-circumvesuviana-di-pompei-di-pete-eisenman/>> File: Immagine-3-Pompei.jpg. © 2014 Interprogetti Srl.

16. "Condominio Pinerba", Milán (T.B.C.). Imagen extraída de <<http://archinect.com/trentoatman/project/pinerba-condominium>> File: sfb71l9xodwar9o9.jpg. Trent Oatman (2010).

1975 Dibujo con medios analógicos
1976
1977
1978
1979
1980
1981
1982
1983
1984
1985
1986
1987
1988
1989
1990
1991
1992
1993

sistema C.A.D.

1994

1995

1996

1997

1998

1999

2000

2001

2002

2003

2004

2005

2006

2007 CATIA y digital project

2008

2009

2010

2011

2012

2013

2014

2015

2016

2017

Vivienda La Floresta 1975

Oficina de cuidado de la salud Salick 1990-1991

Instituto Diamond Ranch 1994-1999

Palacio de la justicia Wayne L. Morse 1994-2006

Torre Sun 1995-1997

Centro Hypo Alpe-Adria 1996-2002

Residencia de la universidad de Toronto 1997-2002

Universidad de Cincinnati 1999-2005

Centro Cahill 2004-2008

41 Cooper Square 2004-2009

Sede de la corporación de Giant Interactive group 2005-2010

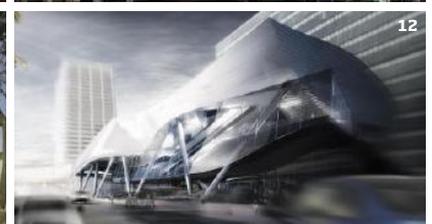
Centro Nacional de Jazz en Nueva Orleans 2006-2008

Torre Phare 2006-2017

Vialia Vigo 2008-2017

Patio del centro Cornell Tech 2012-2017

7132 Hotel & Arrival 2014-2015



Morphosis Architecture

Thom Mayne (1944), apoyado en otros arquitectos también, funda *Morphosis Architects* de una manera informal allá por 1972. Es galardonado con el *Pritzker Architecture Prize* en el año 2005 sobre todo por constante búsqueda de la experimentación conceptual en sus proyectos.

En Morphosis, producto de su constante experimentación con las herramientas de representación digital, la evolución morfológica de sus proyectos no ha sido tan drástica. Si bien encontramos proyectos orgánicos como la *Phare Tower* en París, (una especie de «isla» en la obra de Mayne), la incorporación de las herramientas digitales en su estudio (1993-1994), no ha hecho que sus edificios se dejaran embaucar por la tendencia estética de las formas curvas.

Han seguido manteniendo el caos ordenado de las triangulaciones y las formas trapezoidales que les caracterizaban de su arquitectura. De algún modo, mantiene la fidelidad de aquellos deconstructivistas de décadas atrás, gracias a su enorme dominio del instrumental.

Ilustración 160 p. anterior: Oliva, Raúl (2015). "Esquematisación cronológica de la evolución formal de algunos de los proyectos construidos de Morphosis Architecture".

1. "Vivienda La Floresta", Tijuana, México (1975). Imagen extraída de <<http://morphopedia.com/projects/la-floresta-housing>> File: FLO_PHO_006-277.jpg. © 2015 Morphosis Architects, Inc.

2. "Oficina de cuidado de la salud Salick", Los Ángeles (1991). Imagen extraída de <<http://morphopedia.com/projects/salick-health-care-office-building-8201>> File: 8201-04-XX-TB-07PHBLD04-300-512.jpg. BONNER, Tom (2009). © 2015 Morphosis Architects, Inc.

3. "Instituto Diamond Ranch", Pomona, Estados Unidos (1999). WIKIMEDIA COMMONS. File: 752px-DiamondRanchHS_-_CarolHighsmith_-_4.jpg. Highsmith, Carol (2005).

4. "Palacio de la justicia Wayne L. Morse", Eugene, Estados Unidos (2006). WIKIMEDIA COMMONS. File: 800px-Wayne_L_Morse_Federal_Courthouse_(Eugene,_Oregon).jpg. Visitor7 (2011).

5. "Torre Sun", Seúl, Corea del Sur (1997). Imagen extraída de <<http://morphopedia.com/projects/sun-tower>> File: VFC-05-XX-YK-VFC07PHBLD10--277.jpg. KIM, Young-II (2009). © 2015 Morphosis Architects, Inc.

6. "Centro Hypo Alpe-Adria", Klagenfurt, Austria (2002). Imagen extraída de <<http://morphopedia.com/projects/hypo-alpe-adria-center>> File: HYP-02-XX-EPP-074_HYP-07PHB-512.jpg. PROKO, Ernst P. (2009). © 2015 Morphosis Architects, Inc.

7. "Residencia de la universidad de Toronto", Toronto (2002). Imagen extraída de <<http://morphopedia.com/projects/university-of-toronto-graduate-student-h>> File: UTH-01-XX-Avatar-TA-01-277.jpg. ARBAN, Tom (2009). © 2015 Morphosis Architects, Inc.

8. "Universidad de Cincinnati", Cincinnati (2005). Imagen extraída de <<http://morphopedia.com/projects/university-of-cincinnati-campus-recreati>> File: MR5-4-RH1571-18_10x13-277.jpg. HALBE, Roland (2009). © 2015 Morphosis Architects, Inc.

Sin ir más lejos, junto a Gehry y quizá (pero ya a otro nivel de exigencia en la experimentación instrumental), Herzog & De Meuron, tal y como mostraré en el Epílogo, son los arquitectos que menos tiempo tardan en demostrar tal dominio.

Sin embargo, su trabajo en los últimos 10 años está regido por las herramientas digitales de diseño paramétrico.

Esta inmersión plena ha modificado sus estrategias de diseño e ideación y ha transformado su Proceso Reordenado. Para Morphosis, en la actualidad, es fundamental el trabajo con sistemas digitales. Comienzan buscando las formas con sus modelos físicos cosa que nunca dejaron de hacer, para luego utilizar las impresoras 3D y pasar de lo virtual a lo material, y viceversa, constantemente.

Realmente hoy en día, su versatilidad a la hora de trabajar con cualquier *software* es elevadísima, lo que hace más complejo aún entender cómo funciona su estudio.

9. "Centro Cahill", Pasadena, Estados Unidos (2008). Imagen extraída de <<http://morphopedia.com/projects/cahill-center-for-astronomy-and-astrophy>> File: CIT-03-02-RH-RH1808-31_640x480-512.jpg. HALBE, Roland (2009). © 2015 Morphosis Architects, Inc.

10. "41 Cooper square", Nueva York (2009). WIKIMEDIA COMMONS. File: Cooper_Union_New_Academic_Building_from_north.jpg. Beyond My Ken (2010).

11. "Sede de la corporación de Giant Interactive group", Shangai (2010). Imagen extraída de <<http://morphopedia.com/projects/giant-interactive-group-corporate-headqu>> File: SHA_RH1940-0016-1-512.jpg. HALBE, Roland (2011). © 2015 Morphosis Architects, Inc.

12. "Centro Nacional de Jazz en Nueva Orleans", Nueva Orleans, Estados Unidos (2008). Imagen extraída de <<http://morphopedia.com/projects/new-orleans-national-jazz-center>> File: NOL-03-Render-extfulllength-512.jpg. © 2015 Morphosis Architects, Inc.

13. "Torre Phare", París (2017). Imagen extraída de <<http://morphopedia.com/projects/phare-tower>> File: 6.5b-Vue_17_Nuit-512.jpg. © 2015 Morphosis Architects, Inc.

14. "Vialia Vigo", Vigo (2017). Imagen extraída de <<http://morphopedia.com/projects/vialia-vigo>> File: VIG_RE_AERIAL-512.jpg. © 2015 Morphosis Architects, Inc.

15. "Patio del centro Cornell Tech", Nueva York (2017). Imagen extraída de <<http://morphopedia.com/projects/cornell-tech>> File: CENTER_COURT_FINAL-blur-512.jpg. © 2015 Morphosis Architects, Inc.

16. "7132 Hotel & Arrival", Vals, Suiza (2015). Imagen extraída de <<http://morphopedia.com/projects/7132-hotel-arrival>> File: VLH_PEAK-512.jpg. © 2015 Morphosis Architects, Inc.

En el artículo "*Morphosis Makes Innovative Use of Bentley Software in Iconic Emerson Los Angeles Campus*" de Jill Jerabek (2014), se señala que para el proyecto de la *Universidad Emerson* de Los Ángeles, iniciado en 2008, utilizan diverso *software*, entre los que se incluyen *AECOSim*, *GenerativeComponents*, *Navigator*, y *ProjectWise*, y de forma novedosa, también el uso de apps como *Field Supervisor*, *Navigator Mobile* y *Navigator Pano Review*.

Como *software* de delineación y modelado utilizan *MicroStation*, mientras que *Bentley Architecture* (sistema B.I.M.) lo usaron para modelar también y documentar el proyecto.

Sin embargo, ellos venían haciendo un uso habitual de *MicroStation*, *AutoCad*, *Triforma* y *REVIT*, por ejemplo para el *Museo de la Natura y la Ciencia* en Texas, diseñado en 2005, incluso *CATIA* y *digital project* los cuáles se deciden a introducir también dentro de su enorme catálogo de *software* manejado, un año más tarde, en 2006.

Es un claro ejemplo de la complejidad infraestructural de su estudio así como de que en este caso, la influencia no está tanto en la morfología de los edificios, como en el Proceso Reordenado que siguen y su adaptabilidad al instrumental.

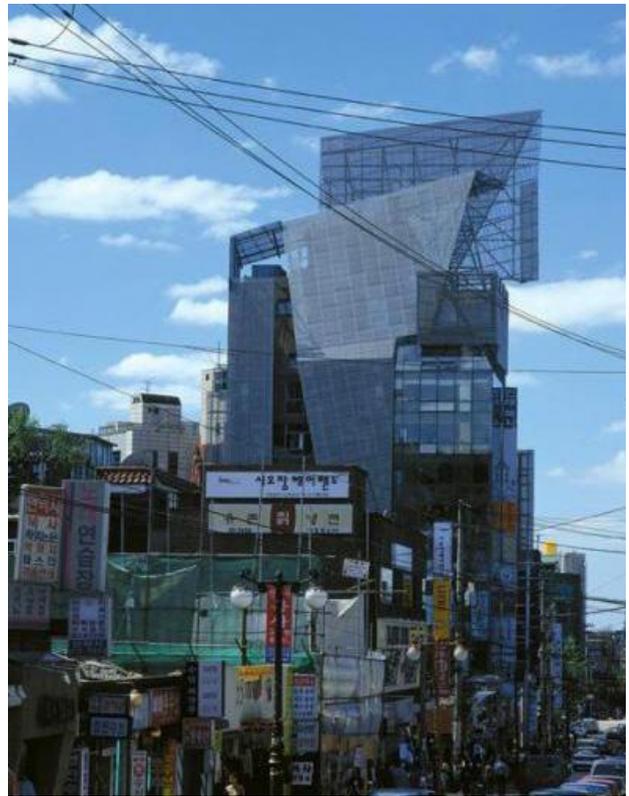


Ilustración 161 arriba:
Imagen 5.

20 años después...

Ilustración 162 abajo:
Imagen 13.



Zaha Hadid

 Trabajo exclusivamente mediante medios analógicos (T.R.A.)

 Período de transición y adaptación al nuevo instrumental

 Dominio de la técnica de representación digital (T.R.D.)

1986	<p>Dibujo con medios analógicos</p> <p>Edificio de Viviendas IBA 1986 - 1993</p> <p>Estación de Bomberos de Vitra 1994</p>	 <p>1</p>	 <p>2</p>
1987			
1988			
1989			
1990	<p>Trabajo en Modelshop</p> <p>Centro de Arte Contemporáneo Rosenthal 1997 - 2003</p> <p>MAXXI Museo de las Artes del Siglo XXI 1998 - 2009</p>	 <p>3</p>	 <p>4</p>
1991			
1992			
1993			
1994			
1995			
1996			
1997			
1998			
1999			
2000	<p>Primeros proyectos en MAYA</p> <p>Salto de Esquí Bergisel 1999 - 2002</p> <p>Pierresvives 2002 - 2012</p>	 <p>5</p>	 <p>6</p>
2001			
2002	<p>Primeros proyectos en digital project</p> <p>Casa Zaha Hadid 2004 - 2005</p> <p>Museo Riverside 2004 - 2011</p>		 <p>8</p>
2003			
2004			
2005	<p>Complejo Residencial Vida en la Ciudad 2004 - 2014</p> <p>Pabellón Puente de Zaragoza 2005 - 2008</p>	 <p>9</p>	 <p>10</p>
2006			
2007			
2008	<p>Torre de la Sede CMA CGM 2005 - 2010</p> <p>Centro Acuático de Londres 2005 - 2011</p>		 <p>12</p>
2009			
2010			
2011	<p>Museo de Arte Eli & Edythe Broad 2007 - 2012</p> <p>Torre de Innovación del Club Jockey 2007 - 2014</p>	 <p>13</p>	 <p>14</p>
2012			
2013			
2014	<p>Diseño de la Plaza Dongdaemun 2007 - 2013</p> <p>Wangjing Soho 2009 - 2014</p>	 <p>15</p>	 <p>16</p>
2015			
2016			
2017			

Zaha Hadid

Zaha Hadid (1950), comienza tarde a construir. Su primera intención de trabajar con el ordenador la lleva a cabo alrededor del 1990 mediante un *software* bastante rudimentario y no específico de representación o modelado 3D: el *Model Shop*. Este *software* creado exclusivamente para ordenadores *Apple*, (Seabrook, 2009), es muy adecuado para la docencia a niveles de primaria y secundaria, ya que es muy básico y ayuda a entender fácilmente las relaciones entre volúmenes de cuerpos y sus intersecciones.

Acaba el siglo XX ocupada de lleno en uno de los proyectos que más le impulsarán a la primera línea de la escena arquitectónica internacional, el *Centro de Arte Contemporáneo Rosenthal* de Cincinnati. En este proyecto se puede apreciar como aún trabaja respetando el sistema cartesiano a la hora de proponer las envolventes del edificio. Se demuestra también que el *software* con el que trabaja le da pie a jugar con las intersecciones de esos volúmenes sencillos, pudiendo generar el juego de cuerpos macizos y opacos de dos tonalidades que se van combinando con el principal transparente. Una formalización exterior de piezas simples desfasadas entre sí en el espacio, que consiguen disgregar totalmente la esquina donde se ubica el edificio.

Ilustración 163 p. anterior: Oliva, Raúl (2015). "Esquematación cronológica de la evolución formal de algunos de los proyectos construidos de Zaha Hadid".

1. "Edificio de Viviendas IBA Berlín", Berlín (1993). (El Croquis, 73 I, p. 31).

2. "Estación de Bomberos de Vitra", Weil am Rhein, Alemania (1994). WIKIMEDIA COMMONS. File: 800px-Vitra_fire_station_full_view_Zaha_Hadid.jpg. Sandstein (2006).

3. "Centro de Arte Contemporáneo Rosenthal", Cincinnati (2003). WIKIMEDIA COMMONS. File: CenterForContemporaryArtCorner.jpg. Eric Ingler (2014).

4. "MAXXI Museo de las Artes del Siglo XXI", Roma (2009). Imagen extraída de <http://www.zaha-hadid.com/architecture/maxxi/> File: 965_maxxi_phot_09.jpg. © Zaha Hadid Architects.

5. "Salto de Esquí Bergisel", Innsbruck, Austria (2002). WIKIMEDIA COMMONS. File: 800px-12-06-05-innsbruck-by-ralfr-189.jpg. Ralf Roletschek (2012).

6. "Pierresvives", Montpellier (2012). Imagen extraída de <http://www.zaha-hadid.com/architecture/pierresvives/?doing_wp_cron> File: th_65d1300db123ce22f6e2569fb36764f8_1055_hb_set02_032.jpg. Binet, Helene (2012).

7. "Casa Zaha Hadid", Viena (2005). WIKIMEDIA COMMONS. File: 800px-GuentherZ_2013-06-01_0326_Wien09_Bertha-Zuckerlandl_Weg_Zaha-Hadid-Haus.jpg. GuentherZ (2013).

8. "Museo Riverside", Glasgow (2011). WIKIMEDIA COMMONS. File: 509px-Riverside_Museum_rear_view.jpg. Bjmullan (2012).

No obstante y aunque a lo largo de todos esos años por su estudio se comenzaran a manejar todo tipo de *software*: *AutoCad*, *REVIT*, *CATIA*, etc., Hadid siempre ha renegado del ordenador, comentando en muchas entrevistas que le desagrada mucho el ratón como herramienta en sí. Proyecta a partir de pinturas abstractas de gran dramatismo y fuerza. Pinturas muy influenciadas por el Suprematismo ruso de Malevich, de líneas gruesas y contundentes que intentan distorsionar la perspectiva espacial hasta formas totalmente fuera de cualquier regla de la estática de sólidos. Ella misma asume que no pasa de ahí, que la responsabilidad de introducir eso al ordenador, de darle la tercera dimensión, ya es de otros dentro de su estudio, y aunque permanece encima del proceso todo lo que puede, no toca su odiado ratón.

Peter Rice es el ingeniero que le ha dado soporte durante muchos años en estas cuestiones.

Aun así, la contribución de Hadid es única en la revisión del uso de la técnica de representación arquitectónica como medio de proyección de espacios.

9. "Complejo Residencial Vida en la Ciudad", Milán (2014). WIKIMEDIA COMMONS. File: 800px-CL_Milano_Hadid_1.jpg. IThomas91 (2015).

10. "Pabellón Puente de Zaragoza", Zaragoza (2008). WIKIMEDIA COMMONS. File: 800px-Pabellon_puente_Expo_2008_10.jpg. Oikema 0 (2008).

11. "Torre de la Sede CMA CGM", Marsella (2010). WIKIMEDIA COMMONS. File: 716px-MarseilleGratteCielPort.jpg. Pingelig (2012).

12. "Centro Acuático de Londres", Londres (2011). WIKIMEDIA COMMONS. File: 800px-London_Aquatics_Centre_16_April_2012.jpg. EG Focus (2012).

13. "Museo de Arte Eli & Edythe Broad", East Lansing, Estados Unidos, (2012). Imagen extraída de <http://www.zaha-hadid.com/architecture/eli-edythe-broad-art-museum/> File: th_65d1300db123ce22f6e2569fb36764f8_1234b57a.jpg. Warchol, Paul (2012).

14. "Torre de Innovación del Club Jockey", Hong Kong (2014). WIKIMEDIA COMMONS. File: 800px-Wikimedia_2013_04405.jpg. Sebastian Wallroth (2013).

15. "Diseño de la Plaza Dongdaemun", Seúl, Corea del Sur (2013). WIKIMEDIA COMMONS. File: Dongdaemun_Design_Plaza_(DDP)_at_Night,_Seoul.jpg. Ken Eckert (2014).

16. "Wangjing Soho", Pekín (2014). WIKIMEDIA COMMONS. File: 800px-Galaxy_soho_20130624.jpg. Amazingloong (2013).

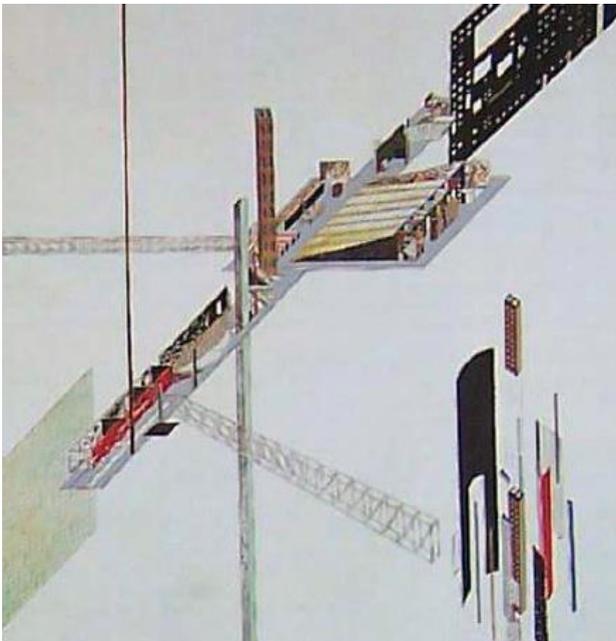


Ilustración 164: Hadid, Zaha (1978-1979). "Dutch Parliament Extension", The Hague, Holanda. Imagen extraída de <https://en.wikipedia.org/wiki/File:Zaha_Hadid_-_Dutch_Parliament_Extension.jpg> File: Zaha_Hadid_-_Dutch_Parliament_Extension.jpg. Hadid, Zaha (2009).

Esta experimentación en los recursos gráficos con los que trabaja y esta búsqueda obsesiva de radicalización de la forma de su arquitectura sobre todo, le llevan a ser galardonada con el *Pritzker Architecture Prize* en el año 2004.

Como marco en la infografía que representa la evolución formal de sus edificios, a partir del año 2000 comienza a utilizar como principal *software* de trabajo el *digital project*.

Este *software* diseñado por Aircraft y reconfigurado como he dicho antes por el estudio de Frank Gehry, utiliza ya un sistema B.I.M., aunque tal y como afirma Shaun Farrel (2013), y aparece en la ilustración 165, en su estudio hoy en día se maneja prácticamente cualquier tipo de *software* a la hora de desarrollar formalmente un proyecto. Y es que, en un estudio de arquitectura distribuido por 44 países en el que trabajan 450 personas de 55 nacionalidades diferentes -tal y como anuncian en su web site-, la multiplicidad de instrumentos y lenguajes está servida.

Es por tanto en los inicios del siglo XXI, en su punto más álgido de popularidad, cuando ya se inclina de lleno hacia el diseño más paramétrico. Tanto Hadid como su socio durante más de 25 años, Patrik Schumacher, (ya presentado en el Prólogo) comienzan a abogar por el Parametricismo y a posicionarlo según sus numerosos escritos como el estilo arquitectónico del siglo XXI. Dicha afirmación la justifican mediante sus propuestas

Ilustración 165: Farrell, Shaun (2013). "Imagen extraída de la ponencia 'Zaha Hadid and B.I.M.' de Shaun Farrell, para el *OxArch Feb 2013*".

arquitectónicas las cuáles apoyadas de una manera ya, totalmente extrema en las nuevas herramientas digitales, cambian la morfología definitiva de sus proyectos.

Evolución que sin duda ha sido posibilitada e influenciada por las nuevas tecnologías digitales, y que según Patrik Schumacher (2003) ha dado pie a uno de los movimientos más audaces de la arquitecta ofreciendo reacción más o menos sólida, a la llamada crisis de la modernidad

Vemos a continuación en la siguiente página dos ejemplos de evolución formal en los edificios de Hadid:

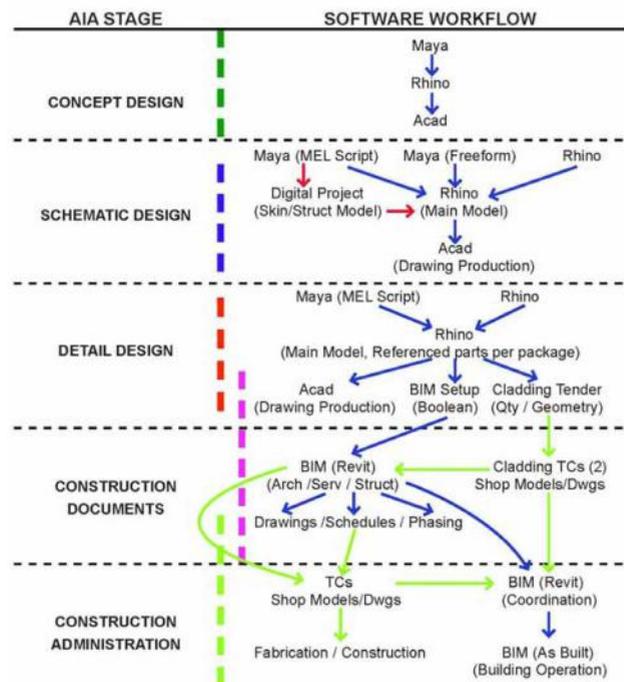




Ilustración 166 izquierda: Imagen 1.

18 años después...

Ilustración 167 derecha: Imagen 14.



Ilustración 168 arriba: Imagen 2.

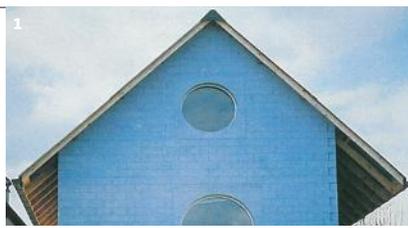
21 años después...

Ilustración 169 abajo: Imagen 13.



1977 Dibujo con medios analógicos
 1978
 1979
 1980
 1981
 1982
 1983
 1984
 1985
 1986
 1987
 1988
 1989
 1990
 1991
 1992
 1993
 1994
 1995
 1996 Inmersión en sistema C.A.D.
 1997
 1998
 1999
 2000 Inicio de experimentación en digital project
 2001
 2002
 2003
 2004
 2005
 2006
 2007
 2008
 2009
 2010
 2011
 2012
 2013
 2014
 2015
 2016
 2017

Casa Azul
1979-1980
Casa de piedra
1982-1988



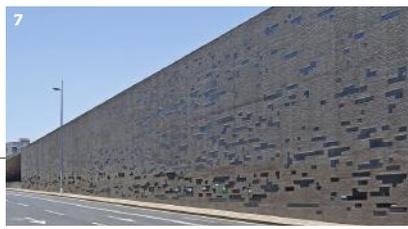
Biblioteca Universidad de Brandeburgo
1993-2004
Bodega DominuS
1995-1998



Centro de danza Laban
1997-2003
Museo Young
1999-2005



Tenerife Espacio de las Artes
1999-2008
Prada Aoyama
2000-2003



Fórum
2000-2004
Allianz Arena
2001-2005



Caixa Fórum Madrid
2001-2008
Estadio nacional de Pekín
2002-2008



Filarmónica de Hamburgo
2003-2016
56 Leonard Street
2006-2016



Nueva sede central para BBVA
2007-2015
Edificio Roche I
2009-2015



Herzog & de Meuron

Jacques Herzog y Pierre de Meuron (1950, ambos), han ido evolucionando siempre hacia un interés desmedido en el tratamiento superficial de volúmenes sencillos.

Galardonados con el *Pritzker Architecture Prize* en el año 2001, se les ha de agradecer la insistencia en la búsqueda constante en cada uno de sus proyectos, de soluciones creativas e innovadoras muy influenciadas por su actitud más A.D.A.E. que A.D.A.P., experimentando con texturas inusitadas en fachadas.

Estas por descontado, desde finales de los años 90 han ido evolucionando producto de la utilización de *software* de representación gráfica digital.

Caso del *Espacio de las Artes* de Santa Cruz de Tenerife por ejemplo, en el que continúan con la evolución de su lenguaje al incorporar formas ornamentales en fachada. Pero en este caso -aunque esto ya viniesen haciéndolo a lo largo de toda su carrera profesional-, se perfora el hormigón a partir del pixelado infográfico de una imagen digital de la superficie del mar.

Introducen la herramienta digital en su forma tradicional de ideación, y aunque no la exploten con intenciones profundas de modelado, sí que la utilizan para la comprobación y generación de sus pieles.



Ilustración 170 p. anterior: Oliva, Raúl (2015). "Esquematisación cronológica de la evolución formal de algunos de los proyectos construidos de Herzog & de Meuron".



Ilustración 171 izquierda: Imagen 4.

18 años después...

Ilustración 172 derecha: Imagen 12.

1. "Casa Azul", Oberwil, Suiza (1980). (Fernández-Galiano, 2012, p. 16).

2. "Casa de piedra", Tavole, Italia (1989). (Fernández-Galiano, 2012, p. 19).

3. "Biblioteca de la Universidad de Brandeburgo", Cottbus, Alemania (2004). WIKIMEDIA COMMONS. File: 800px-IKMZ.jpg. Stormfighter (2009).

4. "Bodega Dominus", California (1998). WIKIMEDIA COMMONS. File: Dominus_Winery_Napa_Valley.jpg. orphanjones (2007).

5. "Centro de danza Laban", Londres (2003). WIKIMEDIA COMMONS. File: 800px-Laban_Dance_Centre_RJL.jpg. Ricjil (2004).

6. "Museo Young", San Francisco (2005). WIKIMEDIA COMMONS. File: 800px-Hamon_Tower.jpg. Amadscientist (2007).

7. "Tenerife Espacio de las Artes", Santa Cruz de Tenerife (2008). WIKIMEDIA COMMONS. File: 1024px-TEA_12.jpg. Koppchen (2013).

8. "Prada Aoyama", Tokyo (2003). WIKIMEDIA COMMONS. File: 800px-PRADA_BOUTIQUE_AOYAMA.jpg. Wiii (2008).

9. "Fórum", Barcelona (2004). WIKIMEDIA COMMONS. File: 800px-Edifici_Fórum_-_02.jpg. Aronu (2011).

10. "Allianz Arena", Munich (2005). WIKIMEDIA COMMONS. File: 800px-Allianz_Arena_2005-06-10.jpeg. Lapunkd (2005).

11. "Caixa Fórum Madrid", Madrid (2008). WIKIMEDIA COMMONS. File: Caixa_forum_(4518844736).jpg. Sastre, Javier (2010).

12. "Estadio nacional de Pekín", Pekín (2008). WIKIMEDIA COMMONS. File: 1024px-BirdsNestview_27july2008.jpg. madiko83 (2008).

13. "Filarmónica de Hamburgo", Hamburgo (2016). WIKIMEDIA COMMONS. File: Elbphilharmonie_2015-03-24_13-30-39_-_0159.jpg. Usien (2015).

14. "56 Leonard Street", Nueva York (2016). WIKIMEDIA COMMONS. File: 56_Leonard_Street_New_York_NY_2015_06_10_03.jpg. WILCOX, Justin.A. (2015).

15. "Nueva sede central para BBVA", Madrid (2015). WIKIMEDIA COMMONS. File: BBVA_head_offices_(Madrid)_02_(cropped).jpg. García, Luis (2015).

16. "Edificio Roche 1", Basilea (2015). WIKIMEDIA COMMONS. File: Basel_-_Roche_Tower_-_19_April_2015.jpg. Taxiarchos228 (2015).

1989 Dibujo con medios analógicos
1990
1991
1992
1993
1994
1995
1996

Museo judío de Berlín
P.A.D. 1989 - 1999

Casa Felix Nussbaum
P.A.D. 1995 - 1998



1997 Empieza a trabajar con CATIA
1998

Museo de arte de Denver
P.A.D. 2000 - 2006



1999
2000

Centro Wohl
P.A.D. 2001 - 2005



2001
2002

Centro universitario metropolitano de Londres
P.A.D. 2002 - 2004

2003 Vectorworks

2004

Museo real de Ontario
P.A.D. 2002 - 2007



2005

Torre Central C de Citylife
P.A.D. 2004 - 2017



2006

Ascenso en el puente de Roebling
P.A.D. 2004 - 2008



2007

Casa 18.36.54
P.A.D. 2007 - 2008

2008

Crystals al Citycenter
P.A.D. 2007 - 2009



2009

Reflexiones en Keppel Bay
P.A.D. 2008 - 2011

2010

Torre Vitra
P.A.D. 2010 - 2015

2011

Cubierta central y arena de Tampere
P.A.D. 2010 - 2018

2012

Paper by 53 app

2014

Kö - Bogen
P.A.D. 2011 - 2013



2015

Pabellón Vankē
P.A.D. 2014 - 2015

2016

2017

Daniel Libeskin

Daniel Libeskind (1946), constantemente ha revelando en general una polaridad de propuestas arquitectónicas y uso de tecnologías, que le han llevado a proponer morfologías muy peculiares y características acordes a su personalidad también polar como músico a la vez que arquitecto.

De vanguardia deconstructivista, con su afamado *Museo Judío* de Berlín se introduce de lleno en el sistema C.A.D. y comienza a dar rienda suelta a sus volúmenes descolocados a modo de cristales de agua en movimiento súbitamente congelados.

Desde muy temprano para el concurso en 1997 de la ampliación del *Museo Norte de la Guerra Imperial* en Manchester, da el salto de trabajar con sistema C.A.D. y *CATIA* exclusivamente a usar *VectorWorks* y *Form-Z*. A partir de ahí seguirá desarrollándose en el *VectorWorks* hasta disponerlo como el *software* madre desde el que desarrollar los proyectos del despacho.

Ilustración 173 p.

anterior: Oliva, Raúl (2015). "Esquematisación cronológica de la evolución formal de algunos de los proyectos construidos de Daniel Libeskind".

1. "Museo judío de Berlín", Berlín (1999). WIKIMEDIA COMMONS. File: zumthor26.jpg. Brückels, Manfred (2005).
2. "Casa Felix Nussbaum", Osnabrück, Alemania, (1998). Imagen extraída de <http://libeskind.com/work/felix-nussbaum-haus/> File: felix-nussbaum-museum-expansion-cbitterbredt-1140x650.jpg. © 2015 Libeskind.
3. "Museo de la guerra imperial del Norte", Manchester (2001). Imagen extraída de <http://libeskind.com/work/imperial-war-museum-north/> File: iwm_0265_01-1140x650.jpg. © 2015 Libeskind.
4. "Museo de arte de Denver", Denver (2006). WIKIMEDIA COMMONS. File: Denver_art_museum_night_archipreneur_adam_crain.jpg. Archipreneur (2009).
5. "Centro Wohl", Ramat Gan, Israel (2005). Imagen extraída de <http://libeskind.com/work/the-wohl-centre/> File: night-view-c-bitterbredt-1140x650.jpg. © 2015 Libeskind.
6. "Centro universitario metropolitano de Londres", Londres (2004). Imagen extraída de <http://libeskind.com/work/london-metropolitan-university-graduate-centre/> File: elevation-from-northeast-c-bitterbredt-1140x650.jpg. © 2015 Libeskind.
7. "Museo real de Ontario", Toronto (2005). Imagen extraída de <http://libeskind.com/work/royal-ontario-museum/> File: rom-1140x650.jpg. © 2015 Libeskind.
8. "Torre Central C de Citylife", Milán (2017). Imagen extraída de <http://libeskind.com/work/central-tower-c/> File: central-tower-citylifev2-1140x650.jpg. © 2015 Libeskind.
9. "Ascenso en el puente de Roebling", Kentucky, Estados Unidos (2008). Imagen extraída de <http://libeskind.com/work/the-ascent-at-roebings-bridge/> File: the-prow-is-formed-by-a-22-story-leaning-wall-c-bitterbredt-423x650.jpg. © 2015 Libeskind.
10. "Casa 18.36.54", Connecticut, Estados Unidos (2008). Imagen extraída de <http://libeskind.com/work/18-36-54/> File: rgb_hrc-nikolas-koenig_adj-1140x650.jpg. © 2015 Libeskind.
11. "Crystals al Citycenter", Las Vegas (2009). Imagen extraída de <http://libeskind.com/work/crystals-at-city-center/> File: sfrances_091129_0804-1140x650.jpg. © 2015 Libeskind.
12. "Reflexiones en Keppel Bay", Keppel Bay, Singapur (2011). Imagen extraída de <http://libeskind.com/work/crystals-at-city-center/> File: dawn-high-res-c-keppel-bay-pteltd-1140x650.jpg. © 2015 Libeskind.
13. "Torre Vitra", Sao Paulo (2015). Imagen extraída de <http://libeskind.com/work/vitra/> File: _dsc3685cd_low-433x650.jpg. © 2015 Libeskind.
14. "Cubierta central y arena de Tampere", Tampere, Finlandia (2018). Imagen extraída de <http://libeskind.com/work/tampere-central-deck-and-arena-2/> File: VIEW01_Aerial-Copyright-Studio-Daniel-Libeskind-for-NCC-1140x650.jpg. © 2015 Libeskind.
15. "Kö-Bogen Düsseldorf", Düsseldorf, Alemania (2013). Imagen extraída de <http://libeskind.com/work/ko-bogen-dusseldorf/> File: u0b0459-1140x650.jpg. © 2015 Libeskind.
16. "Pabellón Vanke", Milán (2015). Imagen extraída de <http://libeskind.com/work/vanke-pavilion/> File: studio-libeskind_vanke-pavilion_expo-2015_chuftoncrow-01-1140x650.jpg. © 2015 Libeskind.

1986	Dibujo con medios analógicos	Teatro de Danza 1980-1997		
1987		Apartamentos de Control Charlië 1980-1990		
1988				
1989				
1990				
1991				
1992				
1993	Inicio en técnica digital	Educatorium 1992-1997		
1994		Embajada de los Países Bajos 1997-2003		
1995				
1996				
1997				
1998				
1999				
2000		CMuseo Leeum 1997-2004		
2001		Museo de Arte 1997-2005		
2002	Digital Project	De Rotterdam 1997-2013		
2003		Biblioteca Central de Seattle 1999-2004		
2004				
2005				
2006		Casa de Música 1999-2005		
2007		Edificio CCTV 2002-2012		
2008				
2009		Banco Rothschild 2006-2011		
2010		Sala Milstein en la Universidad Cornell 2006-2011		
2011				
2012	Bolsa de Shenzhen 2006-2013			
2013	Museo Ruhr 2007			
2014				
2015	Teatro Dee y Charles Wyly 2009			
2016	Stadskantoor 2009-TBC			
2017				

Rem Koolhaas

Rem Koolhaas (1944), probablemente sea hoy por hoy uno de los arquitectos más influyentes y contundentes del panorama internacional, si no el que más. Con una gran vertiente teórica importante, nunca ha dejado de construir y de estar presente en lo más alto de la escena arquitectónica desde los últimos 30 años, haciendo grandes proyectos tanto de urbanismo como de edificación. En sus inicios fundó junto a otros y su mujer, O.M.A., *Office for Metropolitan Architecture*.

En ella desarrollaban todos sus proyectos a mano, hasta que en el 1992 con el proyecto de *Educatorium*, empiezan a utilizar las nuevas herramientas informáticas para desarrollar los proyectos. Una clara muestra de ello es la reducción del tiempo de redacción y construcción con respecto a proyectos anteriores.

Fue galardonado con el *Pritzker Architecture Prize* en el año 2000, lo que le impulsó a seguir experimentando en parte con nuevas herramientas digitales. Algo más tarde es cuando ya comienza a aprovecharse de las ventajas de *digital project*. No obstante continúa usando, por ejemplo en la redacción del proyecto para el edificio de *CCTV*, mayoritariamente *AutoCad*, y otro *software* tipo *3Dmax*, *Rhinoceros*, *SketchUp*, *Very*, *Microsoft Office*, y el pack de Adobe.

La morfología de sus edificios se ha visto afectada más que a la hora de huir de la arista, en el uso de mayores alardes estructurales que hacen que su arquitectura posea una mayor consistencia física muy característica del carácter de sus propuestas históricas.

Ilustración 174 p. anterior: Oliva, Raúl (2015). "Esquematación cronológica de la evolución formal de algunos de los proyectos construidos de Rem Koolhaas".



Ilustración 175 izquierda: Imagen 2.

15 años después...

Ilustración 176 derecha: Imagen 9.



1. "Teatro de Danza", La Haya, Países Bajos (1987). WIKIMEDIA COMMONS. File: 800px-Spui.jpg. Joris (2007).

2. "Apartamentos de Control Charlie", Berlín (1990). WIKIMEDIA COMMONS. File: 800px-Koolhaas-Haus_am_Checkpoint_Charlie.jpg. Friedrichstrasse (2008).

3. "Educatorium", Utrecht, Países Bajos (1997). Imagen extraída de <<https://www.flickr.com/photos/wojtekgurak/8526541753/sizes/o/>> File: 8526541753_c962ed1009_o.jpg. Wojtek Gurak (2013).

4. "Embajada de los Países Bajos", Berlín (2003). WIKIMEDIA COMMONS. File: 745px-Be_Dutch_Embassy_01.jpg. Achim Raschka (2008).

5. "Museo Leeum", Seúl, Corea del Sur (2004). Imagen extraída de <<https://www.flickr.com/photos/41710899@N08/17899807253/sizes/l/>> File: 17899807253_b4bc848f46_b.jpg. jdf_92 (2015).

6. "Museo de Arte", Seúl, Corea del Sur (2005). WIKIMEDIA COMMONS. File: SNU_Museum_of_Art.jpg. Nudimud (2011).

7. "De Rotterdam", Rotterdam, Países Bajos (2013). WIKIMEDIA COMMONS. File: De_Rotterdam_across_the_Nieuwe_Maas.jpg. Timelezz (2014).

8. "Biblioteca Central de Seattle", Seattle, Estados Unidos (2004). WIKIMEDIA COMMONS. File: Seattle_Central_Library_Seattle_Washington_-_20060418.jpg. DVD R W. (2006).

9. "Casa de Música", Oporto (2005). WIKIMEDIA COMMONS. File: Casa_da_Musica_(6086266548).jpg. tm (2011).

10. "Edificio CCTV", Pekín (2012). WIKIMEDIA COMMONS. File: 581px-CCTV-new-building.jpg. Iamdavidtheking (2008).

11. "Banco Rothschild", Londres (2011). Imagen extraída de <https://www.flickr.com/photos/smart_glass_international/6349395341/sizes/o/> File: 8619726267_fa78d4972e_o.jpg. SmartGlass International (2011).

12. "Sala Milstein en la Universidad Cornell", Ithaca, Estados Unidos (2011). Imagen extraída de <<https://www.flickr.com/photos/cornellaap/6050130825/sizes/l/>> File: 6050130825_89653c99ac_b.jpg. Cornell AAP (2011).

13. "Bolsa de Shenzhen", Shenzhen, China (2013). WIKIMEDIA COMMONS. File: Shenzhen_stock_exchange_center.jpg. Xublake (2013). (Descargada en Abril 2015. En la actualidad la imagen está descatalogada).

14. "Museo Ruhr", Essen, Alemania (2007). WIKIMEDIA COMMONS. File: 800px-Ruhrmuseum_Kohlenwascheanlage_Coalwash_Zeche_Zollverein_Essen.jpg. Helen Simonsson (2011).

15. "Teatro Dee y Charles Wyly", Dallas, Estados Unidos (2009). WIKIMEDIA COMMONS. File: 598px-Dallas_Wyly_Theatre_01.jpg. Andreas Praefcke (2009).

16. "Stadskantoor", Rotterdam, Países Bajos (TBC). Imagen extraída de <<http://www.plataformaarquitectura.cl/cl/757178/en-construccion-stadskantoor-oma>> File: 110523_Facade_Collage_from_north_01.jpg. Юрий Шаронис (2011).

1987 Dibujo con medios analógicos

1988

1989

1990

1991

1992

1993

1994

1995

1996

Primeros trabajos en sistema B.I.M.

1998

1999

2000

2001

2002

2003

Revit + 3dStudio Max

2004

2005

2006

2007

2008

2009

2010

2011

2012

2013

2014

2015

2016

2017

Catering BRN
P. a. d. 1987
Villa Hutteñ
P. a. d. 1991



Viviendas Daken
P. a. d. 1994
Viviendas Dijkeñ
P. a. d. 1994



Elhorst
P. a. d. 1995
Dancing Facades Hunze
P. a. d. 1995



Pabellón de Agua Salada
P. a. d. 1997
8-Biř
P. a. d. 2000



Web de Holanda del Norte
P. a. d. 2002
Cabina AŽ
P. a. d. 2005



Barrera de Sonido
P. a. d. 2006
Fzuiđ
P. a. d. 2007



D-Spline
P. a. d. 2010
Bálna Budapest
P. a. d. 2013



Torre Liwa
P. a. d. 2014
Torres Tianjiñ
2014 - TBC



Kas Oosterhuis

Kas Oosterhuis (1951), es una de las figuras más involucradas actualmente en la A.D. Es el fundador y director de *Oosterhuisassociates*, compuesto prácticamente a partes iguales por arquitectos, artistas y programadores.

En la web de Autodesk se indica por ejemplo como en 2004, el estudio adopta ya definitivamente el sistema B.I.M. con el *software REVIT* (que ficho a continuación), y *3ds Max*, como instrumentos continuos de trabajo.

No obstante desde algo antes de uno de sus proyectos más famosos, el *Saltwater Pavilion* (1996), en Neeltje-Jans, Oosterhuis ya inicia su inmersión en la

exploración del nuevo instrumental digital en dicho sistema B.I.M., y siempre con intenciones más allá de las del mero modelado formal. Desarrolla el concepto *E-motive Architecture*, basado en la introducción de sensores que recojan datos climáticos y funcionales sobre todo, a tiempo real, y que mediante un ordenador que los procese, su arquitectura interaccione ante esos estímulos buscando una mejor adaptabilidad (Oosterhuis, 2003).

Kas Oosterhuis ha desarrollado un gran sedimento teórico a partir de su experimentación arquitectónica, lo que le ha llevado a publicar numerosos títulos de extrema contemporaneidad en relación a la nueva tecnología digital.

Ilustración 177 p. anterior: Oliva, Raúl (2015). "Esquemmatización cronológica de la evolución formal de algunos de los proyectos construidos de Kas Oosterhuis"

Ilustración 178 arriba: Imagen 1.

18 años después...

Ilustración 179 abajo: Imagen 10.



1. "Catering BRN", IJssel, Países Bajos (1987). Imagen extraída de <<http://www.onl.eu/>> File: brn-catering-03_02.jpg. © ONL Oosterhuis_Lénárd.

2. "Villa Hutten", Bergen, Noruega (1991). Imagen extraída de <<http://www.onl.eu/>> File: villa-hutten-02_01.jpg. © ONL Oosterhuis_Lénárd.

3. "Viviendas Daken", Groningen, Países Bajos (1994). Imagen extraída de <<http://www.onl.eu/>> File: DAKEN.jpg. © ONL Oosterhuis_Lénárd.

4. "Viviendas Dijken", Groningen, Países Bajos (1994). Imagen extraída de <<http://www.onl.eu/>> File: 024_05_wholedike-photo.jpg. © ONL Oosterhuis_Lénárd.

5. "Elhorst", Zenderen, Países Bajos (1995). Imagen extraída de <<http://www.onl.eu/>> File: HEADSE_O.jpg. © ONL Oosterhuis_Lénárd.

6. "Dancing Facades Hunze", Groningen, Holanda (1995). Imagen extraída de <<http://www.onl.eu/>> File: dancingfacades1.jpg. © ONL Oosterhuis_Lénárd.

7. "Pabellón de Agua Salada", Neeltje Jans, Países Bajos (1997). Imagen extraída de <<http://www.onl.eu/>> File: 020OUTSID.jpg. © ONL Oosterhuis_Lénárd.

8. "8-Bit", Lelystad, Países Bajos (2000). Imagen extraída de <<http://www.onl.eu/>> File: 04 storage.jpg. © ONL Oosterhuis_Lénárd.

9. "Web de Holanda del Norte", Haarlemmermeer, Países Bajos (2002). Imagen extraída de <<http://www.onl.eu/>> File: 129-Web van Noord Holland - Floriade 2002 (08).jpg. © ONL Oosterhuis_Lénárd.

10. "Cabina A2", Utrecht, Países Bajos (2005). Imagen extraída de <<http://www.onl.eu/sites/default/files/portfolio-gallery-img/-11.jpg>> File: -11.jpg. © ONL Oosterhuis_Lénárd.

11. "Barrera de Sonido", Utrecht, Países Bajos (2006). Imagen extraída de <<http://www.onl.eu/>> File: 142-Cockpit.jpg. © ONL Oosterhuis_Lénárd.

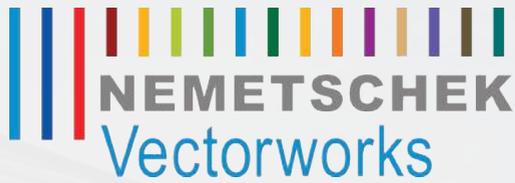
12. "Fzuid", Amsterdam (2007). Imagen extraída de <<http://www.onl.eu/>> File: 06 - Florijn_1_1.jpg. © ONL Oosterhuis_Lénárd.

13. "D-Spline", Deventer, Países Bajos (2010). Imagen extraída de <<http://www.onl.eu/>> File: DeventerFietsbrug_20110601_0035.jpg. © ONL Oosterhuis_Lénárd.

14. "Balna Budapest", Budapest, Hungría (2013). Imagen extraída de <<http://www.onl.eu/>> File: flickr Nehsa_perspective correction.jpg. © ONL Oosterhuis_Lénárd.

15. "Torre Liwa", Abu Dhabi, Emiratos Árabes Unidos (2014). Imagen extraída de <<http://www.onl.eu/>> File: LIWA tower - context (3)_0.jpg. © ONL Oosterhuis_Lénárd.

16. "Torre Tianjin", Tianjin, China (TBC). Imagen extraída de <<http://www.onl.eu/>> File: 304-CD-camera 04.jpg. © ONL Oosterhuis_Lénárd.



NEMETSCHKEK Vectorworks



+ 500.000
usuarios (2014)



1985, 1a versión
2015 Última
versión



Brad Schell
Joe Esch



Diehl Graphsoft Inc
Nemetschek



99 € al mes
durante 6 meses



vectorworks.com
nemetschek.com
wikipedia.com



Combina sistemas C.A.D. y B.I.M. de
manera sencilla.
Permite generar volúmenes mediante
parámetros escritos en lenguaje *Script* de
manera intuitiva.



Es capaz de manejar geometrías muy
complejas.
Y posee un motor de renderizado muy
potente.



Ilustraciones 180 y 181: Oliva, Raúl (2015). "Fichas informativas del software de modelado y sistema B.I.M., Vector works / REVIT".



AUTODESK REVIT



+ 100.000 usuarios



1997, 1a versión
2016 Última
version



Leonid Raiz
Irwin Jungreis



Revit Technology
Corporation (1997)
Autodesk (2002)



3095 €
(o 258 €/mes)



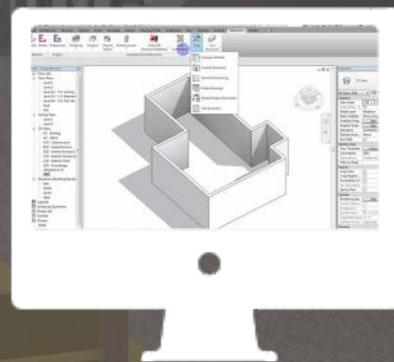
www.ecured.cu/index.php/
Autodesk_Revit
www.autodesk.
complataformaarquitectura.cl
www.artlantis.com



Herramientas para modelado paramétrico.
Asociatividad bidireccional. El diseño con
componentes de construcción reales ofrece
más detalles y exactitud. Permite generar
tablas de planificación más precisas.



Tiene un motor de cambios paramétricos,
que coordina las modificaciones realizadas
en cualquier punto: vistas de modelo o
planos, etc. evitando errores que resultan
de la mala coordinación de documentos.



Progresión hacia la simplicidad. Irregularidades en la arquitectura inconsciente

A lo largo del análisis de la evolución formal de algunos arquitectos mostrado en el tema anterior, he querido reflexionar sobre la distinta asimilación y uso que aun compartiendo actitud frente a la T.R.D. en arquitectura, puede darse entre aquellos que dejan influenciarse incluso hasta el punto de provocar evoluciones estéticas radicales en sus obras. O entre otros que sustentan su relación con dicha técnica en una constante búsqueda estética pero también conceptual, incrementando sus posibilidades desde otras perspectivas, y estirando al máximo las posibilidades de la herramienta.

Queda claro que en todos ellos hay una clara intencionalidad de búsqueda y experimentación formal. Sin embargo, la gran mayoría de nosotros los arquitectos aún utilizamos las tecnologías digitales como herramientas exclusivas de representación, y tanto los modelos digitales como la utilización de imágenes virtuales, nos sirven para acercarnos más a los clientes y a la comprobación exclusivamente formal.

La influencia de los avances en la tecnología de representación gráfica como grandes posibilitadores de nuevas morfologías en la arquitectura contemporánea queda clara. Todo se reduce -como ya he ido comentando a lo largo de la tesis- a una cuestión de actitud frente al correcto uso y al nivel de inmersión en esa nueva tecnología digital, y por extensión podría añadir, a una cuestión de posibilidades de materialización final de las propuestas. "No basta con parecer, sino que hay que ser... Y una vez siendo, hay que seguir pareciendo".

Y es que actualmente se sigue construyendo con los materiales y sistemas constructivos de hace prácticamente dos siglos, aunque comienzan a proliferar los casos en los que, por absoluta necesidad, es el propio proyecto de arquitectura el que define el nuevo sistema constructivo y el nuevo material a utilizar, inexistente hasta el momento. Este hecho, en muchas ocasiones no se debe a una intencionalidad explícita del arquitecto o diseñador, sino a una consecuencia directa de la filosofía e intenciones de explotación máxima de un instrumental digital de representación determinado durante el Proceso Reordenado.

Recuperando de nuevo el tratado de Durand, tengo que especificar que una de las grandes preocupaciones del autor en la toma de decisiones del proyecto fue el factor económico. Este interés de Durand ejemplifica el determinismo socio-económico que anticipaba la Revolución Industrial, en otros términos, "se hace lo que se puede con los recursos que la ciencia y la técnica ofrecen en cada momento"; esto se distancia de la mentalidad que caracterizará posteriormente a las vanguardias. Una concepción muy similar a la que vivimos en la actualidad en el sentido de "forzar a la técnica" más allá de las posibilidades establecidas. Y para llegar a forzar la técnica, lo primero es hacerte hábil en su manejo, y a partir de ahí, ya es cuando puedes elegir. Ya hemos

visto que la mayoría de los arquitectos analizados (sus estudios de arquitectura), comenzaron su aprendizaje hace ahora aproximadamente unos 25 años, por lo que tampoco les ha sido fácil.

Parece ser que las creencias de Mies van der Rohe y, con anterioridad a éste, de Konrad Fiedler, adquieren hoy un gran protagonismo. Ambos afirmaron que la ciencia y la tecnología de un determinado momento existirían independientemente de la aceptación de sus usuarios. Es cierto. Buena parte de las variables de esta afirmación, en apariencia, estarán relacionadas en cómo las utilizemos. No importa el qué, sino el cómo (Neumeyer, 1986). La ciencia y la tecnología han favorecido un catálogo instrumental a utilizar dependiente de su tiempo, siempre, recuerdo sin ir más lejos en los inicios del texto el caso del *Crystal Palace*. En tal sentido, la finalidad del arte no es otra que apropiarse de las características sensoriales de la realidad (proceso psicofísico) pues su objetivo es materializarse en una forma. La técnica empleada pertenece a ese proceso y al tiempo que vivimos. Hoy, en ella, localizamos al arquitecto y diseñador como "genio", en tanto esta técnica le permite avanzar de lo psicofísico a lo físico y material, pasando previamente por lo digital.

No olvidemos que, actualmente, (aunque se represente con unos novedosos y avanzadísimos

Ilustración 182: Oliva, Raúl (2015). "Ficha informativa del software de representación 3D, REALIS3D".

REALIS3D

Dato no disponible

2012, 1a versión
2015 Última versión

Nick Palfrey +
RealVisualGroup

Real Visual Group
RVG

Es gratuito

realis3d.com
rvg.consulting
unity3d.com

Ha incorporado la tecnología punta de *unity* y la ha enfocado a la arquitectura y el interiorismo. Está pensado para incluso poderlo adaptar también a dispositivos móviles (teléfonos, tablets)

Permite importar directamente desde sistema C.A.D. o crear un modelo eficiente en tiempo real. Además de imágenes y videos, también permite panoramas en 360°. Biblioteca de materiales completa incorporada.





Dato no disponible



2012
1a versión



Autor desconocido



Act-3D B.V.



Versión gratuita
Versión profesional
2999 €



lumion.es



Permite realizar renderizados hiperrealistas, que se visualizan en su estado final desde el principio. No solamente se caracteriza por obtener buenas imágenes virtuales, sino también por la calidad de las animaciones y de los videos que se pueden llegar a realizar en cuestión de minutos.





Es muy intuitivo y rápido de utilizar. Permite crear atmósferas complejas en la escena virtual. El usuario no tiene que ser un experto, permitiendo que cualquier profesional pueda manejarlo fácilmente.

Ilustraciones 183 y 184: Oliva, Raúl (2015). "Ficha informativa del software de representación 3D, LUMION / Twinmotion".



Twinmotion®



Dato no disponible



2005, 1a versión
2015 Última versión



KA-RA



Abvent



Versión básica 1650 €
Versión profesional
2450 €



twinmotion.abvent.com
wikipedia.com



Sus herramientas permiten generar imágenes virtuales en tiempo real que permiten tener el control absoluto sobre aspectos ambientales, así como de la fisonomía del terreno, de una forma eficaz y sencilla.





Fue creado por arquitectos, ya que fue parte de un proyecto de arquitectura, pero que más tarde se ofreció al público en general.

instrumentos digitales y se haya evolucionado mucho en el diseño y cálculo de estructuras complejas) se sigue construyendo mediante medios analógicos. A pesar de los esfuerzos y de los extraordinarios avances técnicos que, por ejemplo, con el *Rapid Prototyping* se están consiguiendo, - claro exponente de lo que hoy en día se desmarca como la tecnología útil para la conceptualización y producción del postdiseño-, se ha de aclarar que por lo menos en el ámbito de la arquitectura, aún no está convenientemente desarrollada, sobre todo a nivel de escala. Así mismo la aparición de un novedoso *software* procedente de una industria que sí ha tenido el apoyo de los grandes desarrolladores por su alto beneficio económico, la de los videojuegos, tampoco ha calado aún en nuestro sector a pesar de programas ya sí, muy orientados hacia la arquitectura. Según el diario *El País* en artículo del 16 de julio de 2015, esta industria creció en España un 31% en 2014 con respecto al año anterior, facturando 413 millones de euros, es decir, más del triple del mejor año en taquilla de la historia del cine español.

Algunos de estos programas son *REALIS3D*, *LUMION* o *Twinmotion*, que tal y como ya señalé en el Prólogo intentan prescindir de los lentos procesos de renderizado para posibilitar la visibilidad de los cambios ejecutados durante el proceso de trabajo al tiempo y de manera inmediata.

Para el arquitecto, el conocimiento exhaustivo de nuestro presente nos sirve para obtener un perfil justo de las cosas, no dejarnos influir por el mundo de lo ilusorio y centrarnos en lo verdaderamente realizable y construible dentro de los márgenes de la complejidad lógica, y las infinitas posibilidades de representación que un proyecto de arquitectura baraja. En tal sentido:

“La arquitectura es la voluntad de la época expresada espacialmente. Viva. Cambiante. Nueva. Ni al pasado ni al futuro, solo al presente puede dársele forma. Solo esta arquitectura puede crear. Crear la forma con los medios de nuestro tiempo, a partir de la esencia de la tarea. Éste es nuestro trabajo.” (Mies van der Rohe, 1923, cit. en Neumeyer, 1986, p.46-48).

Esta cita de Mies van der Rohe enfatiza la responsabilidad del arquitecto respecto a las herramientas de creación gráfica que la técnica nos ofrece, así como el deber de aprender a manejarlas lo más hábilmente posible para nuestro beneficio, sin perder de vista los conocimientos del dibujo técnico y la geometría en los que la propia disciplina se viene apoyando desde siempre. Sin duda, esta intención fructificará en la obtención de un perfil justo de las cosas, conocimiento clave a la hora de generar espacios habitables. Debemos ser nosotros mismos los que conozcamos nuestros propios límites a razón de los medios que poseemos, tanto en el estudio como en la

obra resultante, y en ningún momento debemos sentirnos encorsetados por el incorrecto manejo de los mismos.

No obstante, estos proyectos que fuerzan al máximo las posibilidades digitales suelen ser proyectos en los que, además, los resultados finales se asemejan enormemente a las imágenes previas simuladas informáticamente, alejándose del objetivo principal: convertirse en espacios que estimulen todos los sentidos, y no exclusivamente el de la vista. No es recomendable (como ya he comentado en el capítulo 3), que pretendamos mediante la representación de un proyecto exhibir fehacientemente la futura realidad que proponemos, pues incurriríamos en el mayor de los fracasos. La experiencia táctil y sensorial es única e individual -del usuario- y actualmente, aún no es posible simularla (Sennet, 2008).

Lo que sí está ya fuera del terreno de la especulación es que la tecnología de materialización física utilizada en obra actualmente, ha sufrido un progreso evolutivo a un ritmo ínfimamente menor que el progreso informático y la evolución cultural desarrollada en la sociedad en general y en la intimidad del estudio de arquitectura en particular. Y ese desfase entre el instrumental nuevo del estudio, y entre las técnicas de ejecución de obra permite que el proceso de creación proyectual siga aún inexorablemente manteniendo un cierto estatus ante su proceso de representación, pues de lo contrario los resultados suelen ser proyectos de difícil gestión en los que de la complejidad en su construcción, se practica una exhibición.

En otras palabras, proyectar:

“...tiene que ver con gestionar la complejidad, para que esta se mantenga dentro de aquellos límites que permiten alcanzar el resultado final con los medios disponibles... Hasta no hace mucho, la construcción más convencional se ha apoyado en la geometría para hacer que la arquitectura sea construible. Durante muchos años, arquitectura, geometría y técnicas de construcción han ido de la mano, ya que para configurar, calcular y finalmente construir se requería que el edificio presentara una forma geométrica bien definida, preferentemente sencilla.” (Avellaneda, Zamora y Aguiló, 2007, p.94-95).

En cualquier caso, esto es a lo que llamo la H.D. en la arquitectura. Esos efectos producidos durante la redacción del proyecto en el Proceso Reordenado, o durante su presentación, o finalmente durante la ejecución en sí del edificio, que muestran una influencia muy concreta y precisa de la T.R.D., y que en su conocimiento y apreciación, los arquitectos podemos llegar a criticar e interpretar mucho mejor la arquitectura contemporánea a nivel teórico, y a posibilitar mejor el correcto uso de esa misma técnica a nivel práctico.

En tal sentido remarco que cada U.P. está viviendo la fase de asimilación y dominio de manera y tiempos diferentes, ya que a ese hecho se le ha de sumar la propensión a la complejidad en las formas geométricas de las propuestas espaciales actuales, favorecida por dicha asimilación y dominio. A veces, hasta tal extremo que la información que la representación de la forma pueda aportar en plantas, secciones y alzados, tengan el valor de la indiferencia respecto a la sofisticación que ofrece la imagen virtual tridimensional del edificio acabado. No olvidemos que Miralles ya inventó el procedimiento *cinematic sectioning*, como lo llama Carpo (2013). Con él, una vez el modelo virtual es definitivo se realizan cortes equidistantes cada X cm en las tres direcciones del sistema de coordenadas, obteniendo así las plantas, secciones y alzados que se utilizarán en obra, aunque en este caso, a diferencia de Miralles, no para presentar una idea sino para construirla.

En el pasado, la tecnología de la representación y de la construcción influía directamente en el resultado formal del proyecto de arquitectura. Actualmente, la forma final y su relevancia son los objetivos clave del proyecto; influyen directamente sobre el proceso de representación y construcción, y se dan los casos en los que para la consecución de tales objetivos hay que inventar un nuevo *software* de modelado y parametrización 3D, o hay que generar una maqueta parcial a escala 1/1 con tal de comprobar su posible construcción y características particulares. Es decir, aunque no se den muchos casos, si la tecnología afecta al resultado formal, el hecho de que hoy en día podamos trabajar con *software* de modelado muy potente puede hacer que determinadas formas sean las que inviertan en parte el proceso e influyan directamente sobre la posible nueva técnica de construcción.

También, desde siempre, se ha considerado que el proyecto era el objeto central y sustancial de “el diseñar”. Dicha actividad proyectiva caracterizaba al arquitecto y al proyecto de arquitectura diferenciándolo del artesano y la artesanía. Por consiguiente, la clara división entre ideación y ejecución tenía sentido, pues se trataba de dos etapas

de trabajo distintas y claramente diferenciadas en el tiempo.

En diseño gráfico para soportes digitales y también, en diseño de producto mediante *Rapid Prototyping*, esta consideración, tradicionalmente asumida por todos los agentes que actúan en el proceso de diseño, empieza a perder vigencia. Diseño e implantación son casi simultáneos y esta última admite alteraciones. Ideación y ejecución actualmente dejan de depender de una estricta secuencia lineal y temporal, funcionando en espiral o en estructura de “tela de araña”. Esa comprensión temporal entre idear y representar implica un cambio en los recursos intelectuales de formalización. Y no debería descartar que tras la sociabilización ya iniciada por las tecnologías de modelado virtual en entornos de realidad expandida, no tanto en arquitectura pero sí en diseño de interiores (por la menor envergadura quizá de los proyectos), se puedan formalizar y representar ideas de una manera virtual. ¿Por qué no?... A partir de aquí, los diseñadores podríamos proyectar virtualmente por estímulos neuronales exclusivamente, por ejemplo, y lograríamos representar un proyecto mediante computación en *la nube* -cloud computing-, etc. En cualquier caso, está por ver cómo se incorporarán a esta nueva realidad la arquitectura y el diseño....

Y hoy por hoy el problema está en otro aspecto, en el azar infográfico que produce un orden nuevo geométrico que se asemeja mucho a la complejidad de la naturaleza. Pero el error de base es que la naturaleza aun siendo complejísima tiende a la simplicidad de formas y al crecimiento fractal (Thompson, 1961). Y esto es lo que no ocurre con las nuevas formalizaciones arquitectónicas, que en su construcción, la dificultad se acrecienta muchas veces incluso de manera, podría tildarla de absurda.

Esta afirmación la afianzo en la manera de trabajar que muchos estudios de arquitectura poseen hoy en día, supeditando totalmente ya no solo y por descontado la construcción sino también la representación de determinados elementos a construir en obra, directamente a la propia

Ilustración 185:
3XN ROLE (2013), “El planeta azul”, Kastrup, Dinamarca. WIKIMEDIA COMMONS. File: Blue_Planet_Aquarium_Copenhagen).jpg. Méndez, Miguel (2015).



constructora o al propio herrero, por citar el ejemplo que comenta Benedetta Tagliabue en el apartado de "Transcripción de entrevistas realizadas" de los Anexos. La representación y la realización del 3D, a estos industriales les sirve para verificar que aquello lo pueden construir, y con qué piezas, dónde se soldará, etc. Van del programa a la construcción pero el verdadero gestor en este caso es el constructor o el artesano, y no el arquitecto. No deja tampoco de ser lógico, ya que ellos son los especialistas. Lo que no lo es, y complejiza demasiado el proyecto es que el arquitecto intente demostrar científicamente (aun sin poseer la formación) las capacidades técnicas de un material, cuando en verdad está hablando exclusivamente de forma y de mentir lo mejor posible mediante la Imagen *Mal-Intencionada* para convencer a alguien.

Por lo tanto no me es difícil concluir que, la progresión actual hacia una complejidad absurda, no deja de ser una progresión realmente hacia la simplicidad conceptual de la arquitectura. Son proyectos, con H.D., que no parten de una base geoméricamente sólida y cuyos resultados finales acaban siendo casualidades. Todo el proyecto participa del "ha resultado ser esto", y ya está.

Hoy por hoy me sigue pareciendo mucho más complejo cualquier espacio interior de Aalto o de Loos, que cualquier edificio con la H.D. de que en su superficie curva y quizá no reglada posea un revestimiento regular pero no coordinado en la dirección de las posibles aristas del edificio... Cosa que facilitaría enormemente su construcción. (Ver ilustración 185).

Por citar otros ejemplos, de progresión hacia la complejidad absurda posibilitada por la técnica de representación gráfica digital de la cual, concreto, el usuario en general del edificio no solo no la aprecia (de ahí mi categorización de "absurda"), sino que ni siquiera es partícipe, considero que cualquier cubierta

de Jørn Utzon es mucho más compleja que el Edificio *CaixaForum* de Madrid (2008), con su enorme fachada Rehabilitada en voladizo, o el Edificio *Fórum* de Barcelona (2004), de los mismos Herzog & de Meuron. En este segundo caso un enorme triángulo equilátero de 180m. de lado, sustentado exclusivamente por 17 pilares sobrecargando en demasía la armadura de la estructura, cuándo seguramente si se hubiese planteado un número mayor de soportes el resultado hubiese sido exactamente el mismo, pero más barato. Esos alardes estructurales que solo vemos los arquitectos y diseñadores, es otra de las H.D.



Ilustración 187: Herzog & de Meuron (2004). "Edificio Fórum", Barcelona. WIKIMEDIA COMMONS. File: 800px-Edifici_Fòrum_Barcelona_Catalonia.jpg. Ilesh (2007).

No obstante en este edificio, la H.D. más llamativa es que para la realización del falso techo exterior, según afirma la arquitecta de interiores M^a José Sanz Bohigues en la *web site* arquitecturayempresa.es el 11 de junio de 2015, se tuviesen que generar 28.000 elementos del falso techo exterior. Dichos elementos triangulares y micro-perforados en parte, son todos distintos y además, todos tuvieron que suministrarse en obra con sus tres vértices numerados ya que debían colocarse de manera totalmente precisa y coordinada. Un ejemplo de H.D. que me recuerda al *Museo Guggenheim* de Bilbao con sus escamas de



Ilustración 186 izquierda: Herzog & de Meuron (2002). "Caixa-Forum Madrid", Madrid. WIKIMEDIA COMMONS. File: Caixaforum_Madrid.jpg. Marco Pagni (2014).

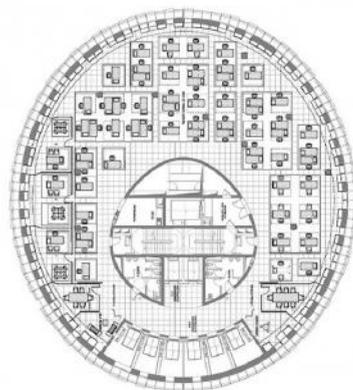


Ilustración 188 centro: Nouvel, Jean (2005). "Planta tipo de la Torre Agbar de Barcelona". WIKIARQUITECTURA. File: 576px-Torre_Agbar_pb.jpg. Map (2013).

Ilustración 189 derecha: Nouvel, Jean (2005). "Torre Agbar", Barcelona. WIKIMEDIA COMMONS. File: Barcelona_March_2015-8a.jpg. Alvesgaspar (2015).



titanio, y que como hito construido de la Revolución Digital de la arquitectura no podía pasar sin poseer este tipo de efectos.

Son H.D. que afectan a detalles imperceptibles como el que se da en la *Torre Agbar* de Barcelona (2005), donde la planta no es estrictamente una circunferencia, lo que a bien seguro hubiera facilitado el replanteo en obra sin perjudicar el aspecto exterior ni la distribución en el interior.

Continuando con el tema, si antes he vuelto a renombrar a Durand, no puedo dejar pasar la ocasión

de renombrar también a Sebastián Serlio completando la referencia con el capítulo 3 de la tesis. El sistema de los cinco órdenes renacentistas, tal como se definió sobre todo a partir del *Libro IV* del propio Serlio en 1537 (Anguita, 1996), es en primer lugar un catálogo de componentes gráficos tipificados y reproducibles o, como habría dicho Walter Benjamin, "destinado a la reproductibilidad", ya que todo elemento del sistema está concebido para ser reproducido tal cual y luego ensamblado o vuelto a montar con otros elementos del mismo tipo; este proceso de recomposición se somete a un cuadro normativo (las instrucciones para el uso del sistema) más o menos complejo según



Ilustración 190 arriba izquierda: Five; Media; y Sekkei, Nikken (1991). "Hotel Intercontinental Yokohama", Yokohama, Japón. WIKIMEDIA COMMONS. File: InterContinental_Yokohama_The_Grand.jpg. U-Kane (2007).

Ilustración 191 arriba derecha: Tom Wright de WS Atkins & Partners (1999). "Burj Al Arab", Dubai, Emiratos Árabes. WIKIMEDIA COMMONS. File: Burj_Al_Arab_Dubai_by_Joi_Ito_Dec2007.jpg. Ito, Joi (2007).

Ilustración 192 abajo izquierda: Gruppo C.M.C. (2008). "Burj Al-Fateh", Jartum, Sudán. WIKIMEDIA COMMONS. File: Burj_Al-Fateh_Hotel_(Khartoum)_001.jpg. Adam, Petr D. (2009).

Ilustración 193 abajo derecha: Bofill, Ricardo (2009). "Hotel W", Barcelona. WIKIMEDIA COMMONS. File: Vela_Hotel_W_Barcelona.jpg. Bj.schoenmakers (2011).

los casos. Este método arquitectónico imponía una teoría del proyecto simplificada, y comportaba de un modo inevitable la repetición de un cierto número de elementos idénticos. Reproductibilidad gráfica que nada tiene que ver con la producción material del objeto arquitectónico.

La mecanización de la imagen arquitectónica y las consecuencias del trabajo digital en los procesos creativos, da lugar a una profusa producción de entornos arquitectónicos similares que se rigen por el interés de la normalización en los aspectos de imagen, constructivos, funcionales en la metodología de trabajo interna del despacho de arquitectura, y cómo no también (recuerdo el capítulo 3), en aspectos de representación o de generación de documentación gráfica arquitectónica.

Este hecho se asemeja a lo que Carpo (2001) identificó como el inicio de la arquitectura tipográfica, no solo con el desarrollo técnico de la imprenta en Occidente, sino también con la divulgación de la obra impresa de Serlio en un doble sentido: se realiza y se difunde a partir de la imprenta, a la vez que constituye un cuerpo de tipos arquitectónicos que pueden reproducirse en diferentes contextos y lugares.

En otros términos, la reproducción mecánica de las imágenes e ideas de la arquitectura ya sea a través de la industria editorial de entonces, según Carpo, o ya sea a través de Internet como ocurre hoy en día, conduce -o al menos facilita-, la producción en serie de los recursos gráficos con los que los arquitectos comunicamos hoy en día una idea. Esos recursos en serie, muchos de ellos apoyados en la utilización de Imágenes Intencionadas, dan lugar a unas ideas compartidas a la velocidad de vértigo de la Era Digital. Unas ideas que al menos con la imprenta podían ser copiadas tal cual, por lo tanto se generaban copias. Pero que con Internet hoy en día, pueden ser copiadas y modificadas en pequeños ajustes o detalles, generando obras muy similares entre sí, a las que podíamos catalogar como copias aunque según el significado preciso de la palabra "lo que resulta de reproducir fielmente un original" (R.A.E.), no lo sean. Lo que sí son a bien seguro es otro ejemplo de H.D.

Esta presencia continua y progresivamente expansiva, de una renovada "arquitectura tipográfica" en doble sentido -tanto en su modo de representación, en el nuevo espacio virtual de la informática, como en la tipificación y organización taxonómica de los edificios terminados- induce a un estudio en detalle que aunque no desarrollaré, sí introduciré con algunos casos muy peculiares que ya hoy en día llaman la atención incluso al ciudadano de a pie. Estos por ejemplo, son:

El caso de edificios basados en una forma geométrica concreta -repartidos por todo el mundo-, y que a lo largo de las propuestas y del dominio del instrumental según autores, esa misma idea conceptual vaya evolucionando. En 1991 el edificio tipo "vela" se

representaba con unas fachadas completamente planas; 8 años más tarde en Dubai se construía un edificio con las mismas características pero con la peculiaridad de que la fachada estaba ligeramente curvada hacia el exterior. Finalmente en el 2008 se realiza el mismo edificio pero con la silueta totalmente deformada.

También es importante remarcar como un año más tarde se finaliza el *Hotel W* en Barcelona donde vuelve a la silueta de una vela, pero la fachada es totalmente de cristal (Ver p. 199). No solamente el nuevo *software* modifica la apariencia del edificio con la forma, sino que también con el material. Si en el primer caso el edificio era totalmente de hormigón, y en el segundo y tercero se empieza a entrever ventanas, en este último caso se homogeniza todo el material envolvente del edificio. De cualquier manera no dejan de ser propuestas arquitectónicas similares: copias levemente modificadas o evolucionadas.

El caso de edificios que se asemejan estéticamente es un hecho evidente, aunque estén situados en localizaciones distintas y sean de autores diferentes. Lo gracioso puede llegar a ser que ese efecto se produzca dentro de un mismo estudio de arquitectura, en este caso Jean Nouvel, que se deja influenciar tanto por la técnica manejada como por la premura de los tiempos que esta provoca y que es capaz de proponer para un encargo que recibe en el 2012, el mismo concepto ya implementado en la ciudad de Barcelona en su edificio *Torre Agbar*. Por lo menos así lo explica el mismo estudio en su página web oficial. Concepto de edificio que por otro lado ya habíamos visto con anterioridad en Londres con la *Torre Gherkin* de *Foster and Partners*.

Otra H.D. algo más particular pero igual de evidente es la posibilidad que las nuevas herramientas de representación gráfica digital nos ofrecen a la hora de experimentar con nuevas texturas o efectos en fachadas. El caso más común es el del "pixel sobre-escalado". Como ya he señalado anteriormente en una de las últimas obras de Herzog & de Meuron en Santa Cruz de Tenerife, o en la misma *Torre Agbar*. A partir de una imagen de gran tamaño pixelada se suele proponer el traspaso de dicho efecto del ordenador a la vida real, implementándose como recurso arquitectónico demasiado recurrido en los últimos tiempos.

Pero quizá las H.D. que más pueden llegar a afectar a los usuarios de estos edificios son aquellas que influyen en el día a día del mismo. Edificios que por ejemplo, por la acción del reflejo del sol en su muro cortina cóncavo pueden llegar a quemar coches como el *20 Fenchurch Street* de Rafael Viñoly en Londres (2014), también conocido como el "*Walkie-Talkie*". La forma cóncava no es una novedad en la historia de la ingeniería ya que se ha utilizado para transmitir datos mediante antenas, desde siempre. Pero en arquitectura, la necesidad de abarcar



Ilustración 194:
Foster and Partners (2003)
"Torre Gherkin", Londres.
WIKIMEDIA COMMONS. File:
Tower_of_London_and_
the_Gherkin.jpg. Mariordo
M. R. Duran (2009).



Ilustración 195
arriba: Nouvel, Jean
(2012). "Torre Burj Qatar",
Qatar, Doha. WIKIMEDIA
COMMONS. File Burj_Qa-
tar_Tower.jpg. Arwcheek
(2011).

Ilustración 196
abajo: Nouvel, Jean
(2005). "Torre Agbar",
Barcelona. WIKIME-
DIA COMMONS. File:
PlaçaGlories01.jpg.
Rwxrwxrwx (2013).



Ilustración 197 izquierda: Sekkei, Nikken (2010). "Yamaha Ginza", Tokyo. WIKIMEDIA COMMONS. File Yamaha_Ginza.jpg. knothole eyes (2010).

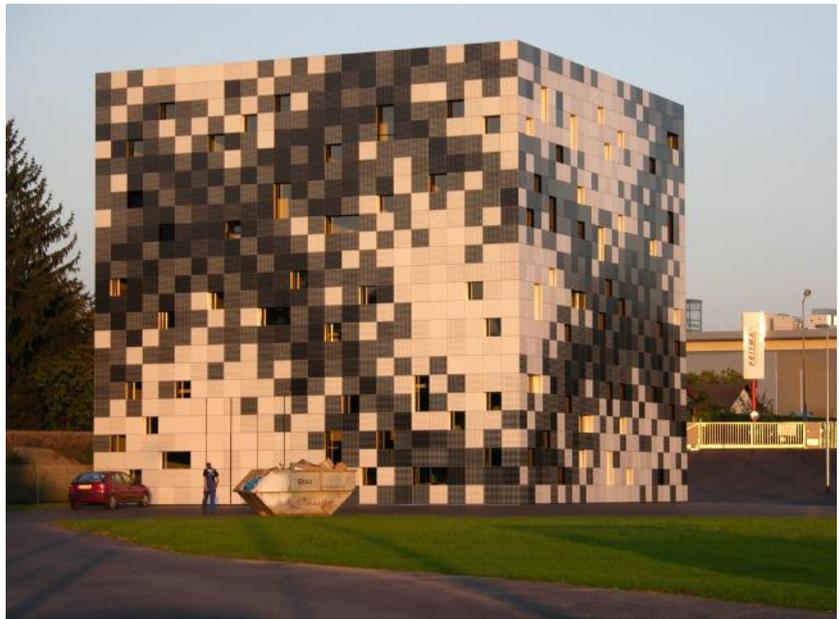
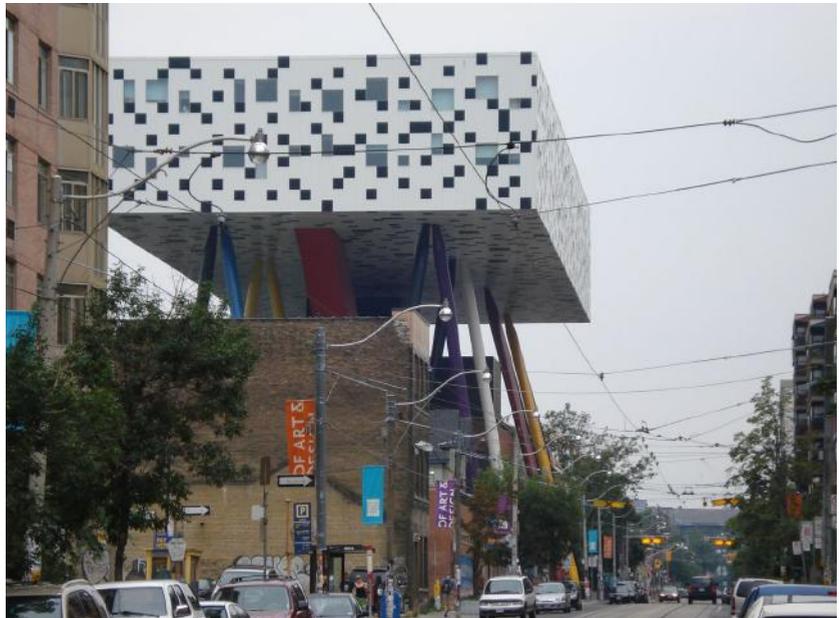


Ilustración 198 derecha arriba: Splitterwerk (2007). "Reina congelada", Graz, Canadá. WIKIMEDIA COMMONS. File Looking_north_at_McCaul_at_OCAD.jpg. artq55 (2008).

Ilustración 199 derecha abajo: ROBBIE, Will; Alsop y Young + Wright Arquitectos (2004). "Sharp centro de diseño", Toronto. WIKIMEDIA COMMONS. File Looking_north_at_McCaul_at_OCAD.jpg. artq55 (2008).



más espacio interior ha hecho que no exista un número elevado de propuestas formales de tal índole.

Otro recurso posibilitado por las herramientas de modelado tridimensional, y muy visto ya a efectos morfológicos de edificios de gran altura es la posibilidad de retorcer o hacer que el edificio gire sobre sí mismo. Esta última H.D. que ejemplificaré es evidente en el momento en que las superficies de fachada que se generan tras esa torsión provocan planos compuestos por superficies regladas nada fáciles de replantear en obra. En definitiva son edificios cuya morfología exterior se basa en la herramienta *Turn* o *Giro* del programa de modelado, y que conceptualmente no van más allá. (Ver ilustraciones desde la 200 a 211 en la siguiente página).

En definitiva, podría seguir evidenciando H.D. que demuestran el uso o manejo del instrumental digital a la hora de diseñar el proyecto de arquitectura y su edificio acabado, pero considero que sería reiterativo.

La influencia del ordenador en el diseño arquitectónico queda clara, y no se ciñe exclusivamente al ámbito más íntimo del quehacer del arquitecto, a su proceso de ideación o a las posibilidades gráficas que posee, sino que se plasma en las propuestas conceptuales, volumétricas y materiales que se han construido y que han colaborado en el cambio del paradigma de la profesión.



Ilustración 200: Skidmore, Owings; y Merrill (2013). "Torre Cayán", Dubai. WIKIMEDIA COMMONS. File: 448px-Dubai_Skyscrapers.jpg, 88mahasalah (2012).



Ilustración 201: Calatrava, Santiago (2005). "Turning torso", Malmo, Suecia. WIKIMEDIA COMMONS. File: 450px-Turning_Torso_2.jpg, Vask (2005).



Ilustración 202: RMJM; y Forbes, Karen (2014). "Torre de la evolución", Moscú. WIKIMEDIA COMMONS. File: Башня_Эволюция_evolution.jpg, Кристиан Тесфайе (2015).



Ilustración 203: NORR Limited (2009). "Centro de comercio de Kuwait", Kuwait. Imagen extraída de <<https://www.flickr.com/photos/geoz/7997217711/>> File: 7997217711_71a96177dc_o.jpg, John Geo (2012).



Ilustración 204: Kapidžić (2008). "Torre giro Avaz", Sarajevo. Imagen extraída de <<https://www.flickr.com/photos/20792787@N00/3087947840/sizes/o/>> File: 3087947840_6720b64986_o.jpg, jaime.silva (2008).



Ilustración 205: Lozano y Asociados (2012). "Torre F & F", Panamá. WIKIMEDIA COMMONS. File: Panama_08_2013_F&F_Tower_7101.jpg, Mariordo (2013).

Ilustración 206: Sekkei, Nikken (2008). "Torres espirales Mode Gakuen", Nagoya, Japón. WIKIMEDIA COMMONS. File: 450px-Mode_Spiral_Towers_in_Nagoya02.jpg, Kansai explorer (2008).

Ilustración 207: Gehry, Frank (2001). "Torre Gehry", Hanover, Alemania. WIKIMEDIA COMMONS. File: Gehry_Tower_Hannover.jpg, Axel Hindemith (2006).

Ilustración 208: Gehry, Frank (2012). "Opus Hong Kong", Hong Kong. WIKIMEDIA COMMONS. File: OPUS-9980.jpg, Krispykristy (2012).

Ilustración 209: Burka Architects y MAD Studio (2014). "Absolute world", Ontario. WIKIMEDIA COMMONS. File: Absolute_World_Mississauga_(2011).jpg, jasonzed (2011).

Ilustración 210: Callebaut, Vincent (2013). "Torre Jardín Agora", Taipei, China. Imagen extraída de <<https://www.flickr.com/photos/eager/8528192878/sizes/l/>> File: 8528192878_a2018b1bab_b.Forgemind ArchiMedia (2013). (En construcción).

Ilustración 211: Fisher, David (2008). "Dynamic Tower", Dubai. WIKIMEDIA COMMONS. File: Dynamic_tower.jpg, Madhuprasath262 (2014). (En construcción).

Parte 3

EPÍLOGO



A lo largo de toda la investigación he sacado a relucir constantes dualidades de pensamiento, actitudes, circunstancias, recursos, etc., con las que he pretendido generar una intensa reflexión acerca de los distintos niveles de asimilación e influencia de la tecnología sobre el arquitecto, y que como no podía ser de otra manera, se siguen dando hoy en día frente a los A.T.R.G. en la arquitectura y el diseño. Dualidades intrínsecas al Progreso que de una manera histórica, al conceder mayor poder de creación al hombre y al afectar directamente a su forma de pensar y trabajar -bajo intereses del mercado y al servicio del sector privado-, aumentan las desigualdades sociales y siguen auto-alimentándose frente a la asimilación e influencia de la tecnología.

Imagen contra Realidad.
Oliva, Raúl; y Ventayol, Amadeu (2014).

En síntesis

La tecnología de representación digital por lo menos sí puede asegurarnos el uso de un único lenguaje que hasta antes de su aparición siempre había estado supeditado a la dualidad de opinión. Una tecnología digital que concreto sobre todos sus instrumentos en el ordenador y el *software* digital de representación de arquitectura, (ver ilustración 212), y que posee un cariz homogeneizador y global, pues abarca a todo el planeta por igual. Es por eso que me ratifico en que hemos de asumir cuanto antes el modelo de Weibel no solo como paradigma de explicación de nuestra realidad, sino como contexto espacial de desarrollo de nuestra actividad profesional, al que he llamado Multiverso, (ver ilustración 18).

Es únicamente la actitud que asumimos cada uno de nosotros como arquitectos y diseñadores en nuestro día a día, A.C.A. o A.D.A., lo que aún nos sigue dando la posibilidad de librarnos de ese estado de anomia y ser libres en la decisión y en nuestras maneras de hacer. Dependiendo de dicha actitud en la que también afecta cierto factor generacional, nos enfrentamos a una serie de influencias relevantes a lo largo de todo el proceso de ideación y generación de nuestro proyecto de arquitectura.

La nueva perspectiva que nos da la lectura de la tesis, hace posible afirmar que la influencia de la tecnología gráfica digital en nuestra disciplina va mucho más lejos del mero uso lógico de estos nuevos instrumentos digitales más cercanos a nuestra labor diaria.

Influye además:

1. Desde un inicio a nuestra formación como arquitectos y diseñadores en activo, actualmente subdividiéndonos en U.P. y en NO U.P. Hecho que por lógica nos ha obligado a afrontar la asimilación de esa nueva tecnología digital desde dos perspectivas diferentes, víctimas del interés convergente por la aculturación de nuestros procesos de producción.

- Una perspectiva, arraigada a procedimientos precisos y con formación equilibrada en base científica y humanística, que aún asumimos el valor desmedido del control geométrico en el dibujo y la representación de la arquitectura y el diseño. Y que seguimos tomando el dibujo geométrico como una auténtica recarga de realidad. Realidad que el ordenador hoy por hoy difumina ya que posee su propia "realidad digital". Desde este punto somos conscientes de la necesidad de auto regenerarnos, pero también sabedores de determinadas PÉRDIDAS que pretendemos no experimentar. Lo he demostrado mediante la experiencia personal a la que he ido refiriendome constantemente a lo largo del escrito, tanto docente como profesional, y también

mediante la toma de contacto con distintos equipos de arquitectura, que en su relación con Enric Miralles ratifican el imprescindible control geométrico durante el dibujo de nuestros proyectos (ver en los Anexos la "Transcripción de entrevistas realizadas").

- Y la otra perspectiva que asume el mestizaje inter-disciplinar y el establecimiento de técnicas procedentes de otras disciplinas durante el desarrollo de la propuesta de proyecto. El valor de la singularidad se pierde en pos de un entramado *software* accesible a todos por igual que aporte agilidad y rapidez de ejecución, en un sin fin de posibilidades que nosotros mismos orientaremos hacia objetivos dispares.

Desde esta perspectiva se intuye que las lógicas analógicas y digitales se encontrarán en un estado más fluido, y en contra de la reserva de que el trabajo analógico vaya a desaparecer se tiende a que en el Multiverso se establezcan toda clase de relaciones que recuperando hábitos y maneras de trabajar analógicas puedan complementar y mejorar nuestra capacidad de representación digital.

Lo demuestro en la tesis en el momento en el que ficho y relaciono programas informáticos de última producción que como característica común, todos proponen dinámicas de trabajo cada vez más intuitivas y abiertas. Y a su vez, en la aparición de *hardware* al que atiendo superficialmente, pero del que se puede destacar que tiende a proponernos interacciones muy parecidas a las que nos ofrecían los instrumentos analógicos.

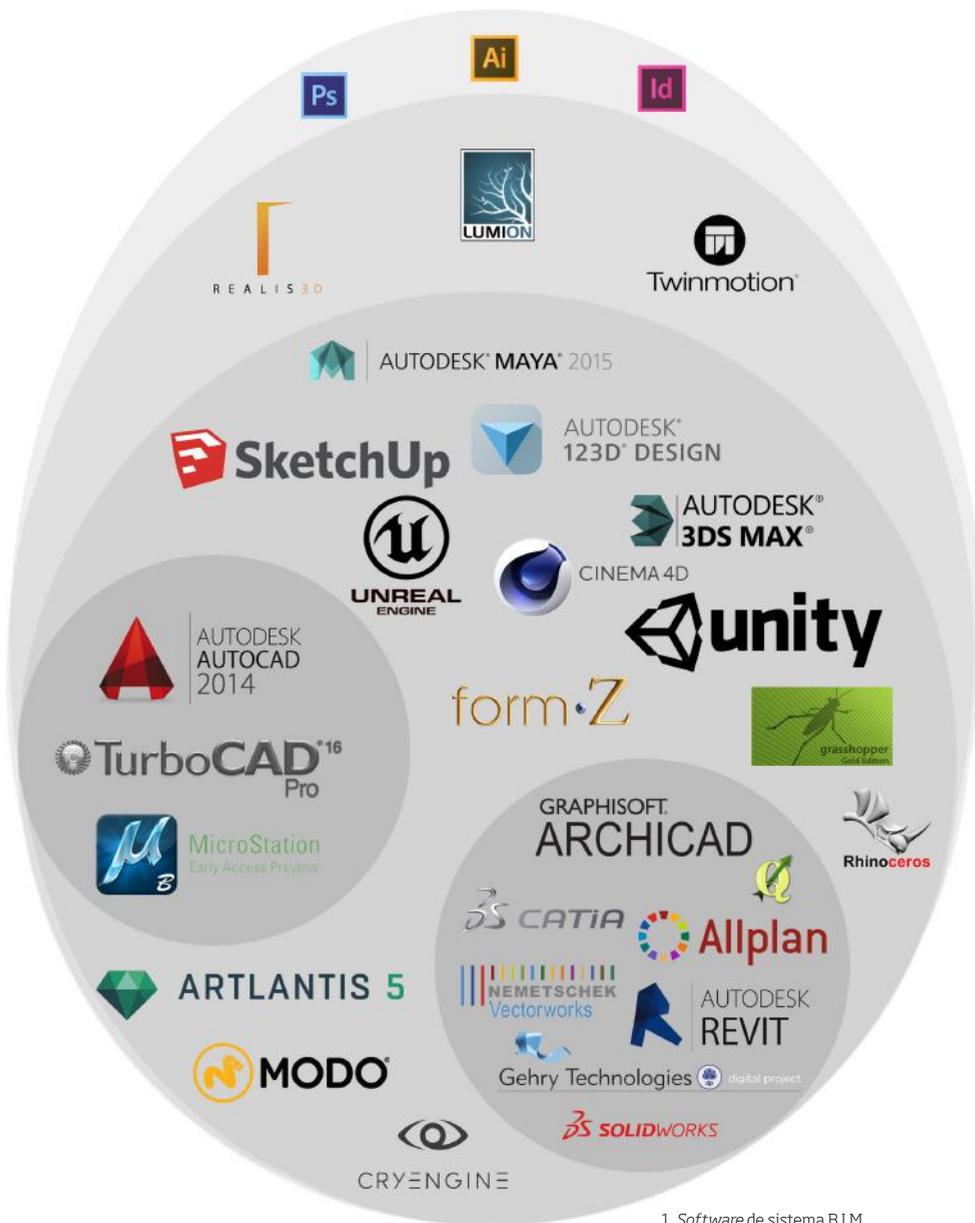
2. A la función misma de la generación de arquitectura y de nuestro hacer, en un mundo en constante cambio en la era de la información. Conscientes del paradigma de la "Sociedad Red", y habiendo constatado la tecnificación instrumental producida en los últimos tiempos en los despachos de arquitectura y diseño, ante la necesidad de adaptarnos a los mismos y de regenerarnos disciplinalmente, asumimos el establecimiento de hábitos comunes durante la representación gráfica de nuestros proyectos. Hábitos marcados por el tipo de actitud A.C.A. o actitud A.D.A. que hayamos tomado libremente y que guían nuestra mirada hacia lo digital desde un carácter más bien instrumental en labores de representación y ahorro de tiempo. O hacia el otro extremo como herramienta que permite experimentar modos de vida y actitudes particulares durante el diseño. Habiéndose demostrado históricamente con el caso de el *Crystal Palace* de Londres, y con el caso del *Museo Guggenheim* de Bilbao, hacen concluir que lo coherente será asumir de la mejor manera posible las nuevas dinámicas de representación y comunicación en arquitectura y diseño cuyos aspectos he desarrollado el tema "Estrategia sintética de presentación contemporánea", y que por extensión también influye además sobre las tres siguientes afecciones.

3. Al proceso íntimo de trabajo llevado a cabo durante la redacción del proyecto. Un Proceso Reordenado en el Multiverso que genera un decálogo de PÉRDIDAS claves en nuestro buen hacer. La comprensión y el conocimiento de nuestra realidad técnica digital nos sirve para desarrollar hábitos y costumbres prácticas que ralentizan nuestro reloj interno para que durante las distintas fases del proyecto, nuestra percepción se agudice. Con ello la generación de nuestros recursos gráficos de comunicación provocan un viaje mucho más controlado de nuestras ideas hacia una realidad material y cercana a nuestros objetivos. Reconocer la extensión más horizontal posible del Proceso Reordenado, evitando sus curvas y sus ámbitos lejanos a las capas de trabajo analógico (ver ilustración 18), mediante la utilización de los medios digitales en una continuidad desde el encargo hasta la realidad material de la propuesta: la obra.

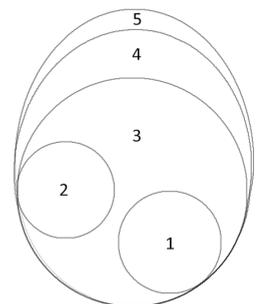
La prontitud de la imagen, contrasta hoy en día con la lejanía de las realidades y la geometría nos libera de la dictadura del ojo y su deseo implícito de control instantáneo y no duradero. Esa geometría se ha convertido en el instrumento de unos pocos privilegiados con la mano liberada, y es esencial en nuestra práctica: no basta con mirar, sino que hay que leer y dar pie a una observación más participativa y empática. Igualmente, es mediante el el mejor conocimiento de la técnica cuando se pierden los miedos y uno comienza a sentirse libre para crear aquello que desea.

Pero el alumno de hoy en día es automático, la formación actual en el uso de las herramientas de representación digital no enseña a ir para atrás durante el proceso de diseño. Y la arquitectura y el diseño nunca son automáticos ni lineales, son constante negación de lo anterior. El gran defecto del ordenador es que no

Ilustración 212: Oliva, Raúl (2015). "Infografía informativa de todo el software analizado e incluido por medio de 'Fichas' a lo largo del documento de tesis".



1. Software de sistema B.I.M.
2. Software de sistema C.A.D.
3. Software específico de modelado y renderizado.
4. Software de representación 3D real time
5. Software de edición fotográfica y maquetación



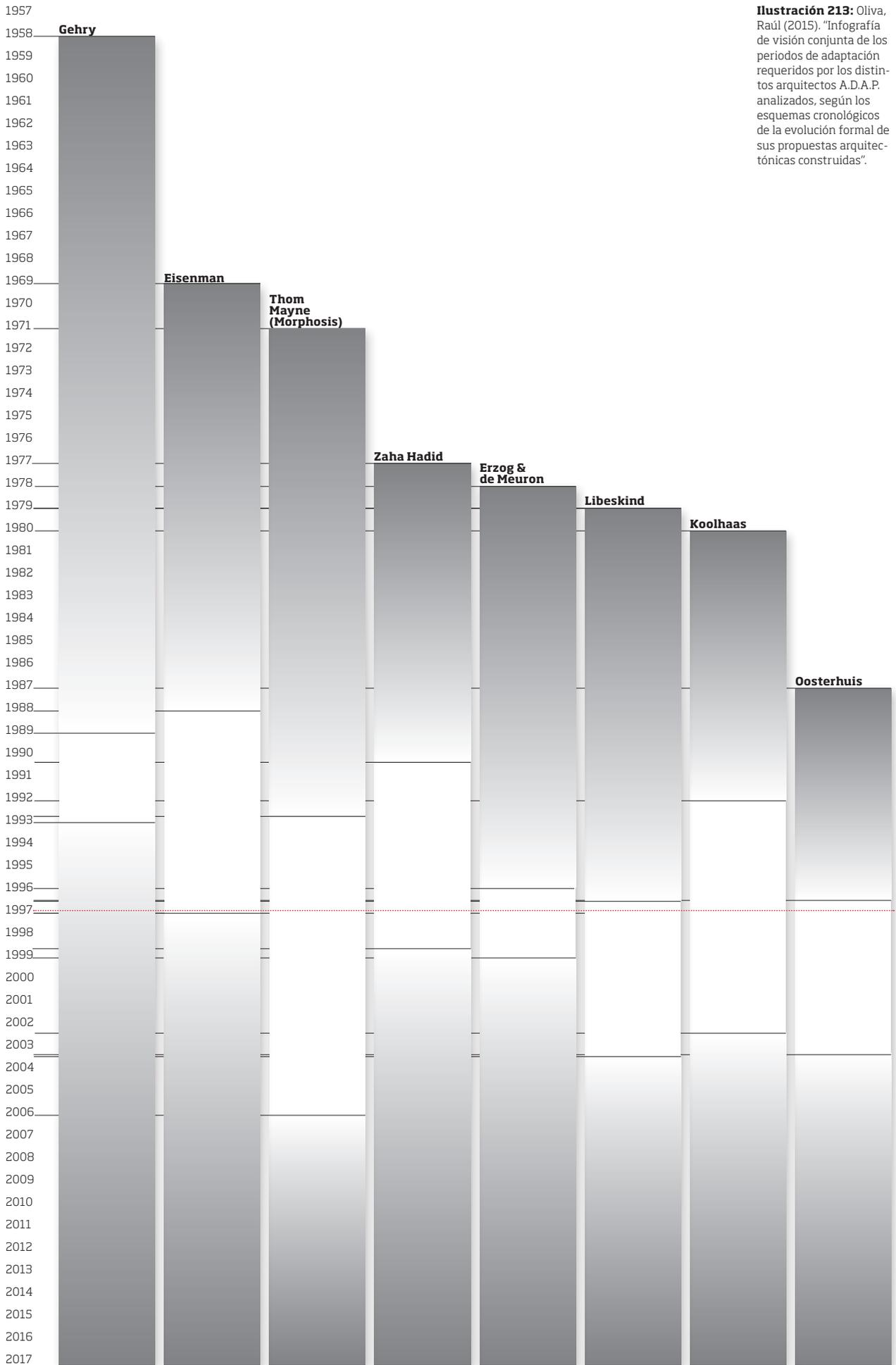


Ilustración 213: Oliva, Raúl (2015). "Infografía de visión conjunta de los periodos de adaptación requeridos por los distintos arquitectos A.D.A.P. analizados, según los esquemas cronológicos de la evolución formal de sus propuestas arquitectónicas construidas".

niega nada, no es auto crítico, acepta demasiadas cosas. Todo lo da por válido. Por lo que los alumnos han de aprender en las clase de Expresión Gráfica Arquitectónica, e incluso en las de Teoría de la Arquitectura, a ser capaces de aportar esa vertiente crítica innata del ser humano e inaccesible para la máquina, que en su correcto manejo de la herramienta aporte al ordenador un sentido propositivo. Aunque solo sea para la comunicación del proyecto.

4. A esa misma necesidad de representación y comunicación del proyecto, mediante la cada vez más requerida utilización de recursos gráficos nuevos como los vectoriales, o históricos como el texto o la imagen ráster.

Producto de la influencia de la nueva tecnología digital, con respecto a esta última se potencia el uso de Imágenes Intencionadas o Imágenes Honestas que requieren cada vez más, de un excelso dominio de la T.R.D. -que no del conocimiento de la geometría-. La encrucijada histórica a la que también he querido atender de manera rápida a lo largo de la tesis respecto a la representación de la arquitectura: entre el mostrar las cosas como son o mostrarlas como se ven, con las nuevas herramientas digitales y los derroteros de las T.I.C., se aviva hoy en día.

Una dicotomía que tiene mucho que ver con la arquitectura "para ser vista", o "para ser vivida"; entre la "naturaleza de la operación retórica", y la "naturaleza de la relación"; entre la A.D., y la arquitectura construida. Dicotomía con una respuesta clara para los que se han dejado llevar por el valor de la imagen en la sociedad digitalizada y que se olvidan de la existencia de las Imágenes Honestas y rotundas. Estos, al perder base científica, en vez de realizar un buen uso de la Imagen Intencionada, en su progresión hacia la simplicidad realizan un mal uso de la T.R.D., generando únicamente Imágenes "Mal-intencionadas".

5. Y por último a la posibilidad que se nos ofrece a la hora de idear desde otros mecanismos más dependientes de la propia tecnología digital que de la intuición creadora que se le presupone al generador de espacios. Mecanismos además que se alejan en realidad de la geometría y los principios del dibujo técnico.

Aún hoy en día, nadie puede decir que los métodos y herramientas tradicionales o analógicas de representación conocidas hasta el momento hayan quedado obsoletas, pero al mismo tiempo es absurdo oponerse a la idea de que la tecnología digital nos ha modificado las posibilidades de generación y producción no solo de los resultados formales visibles, sino también, a través de las propias experiencias conceptuales de los A.D.A.P., manifestadas en sus creencias y escritos teóricos.

El ordenador, aunque habla de geometría del dibujo, sobre todo se usa no con un lenguaje geométrico sino

por su aporte de un gran número de datos que a su vez los utilizamos para transformar la forma de nuestros edificios.

Frente a ese pensamiento dual, los A.D.A.P. consideran que la nueva tecnología de representación digital genera un estatus de armonía, paz y unidad de acción ante las posibilidades del progreso. Un progreso que hoy en día se sustenta en la condición de mudez y volatilidad muy cercanas a la "ingravedez" que se relaciona con la inmortalidad física: el estatus digital.

La A.D. por tanto se basa en los procesos de cambio actuales acelerados que la tecnología digital posibilita, y puede considerarse como ese estado de comprensión y coordinación del pensamiento en el los arquitectos y diseñadores encontramos un nexo común unitario: la necesidad de su uso. Pues bien es cierto que aunque los programas de sistema C.A.D. y B.I.M. -sin N.U.R.B.S.- no han supuesto un cambio radical en cuanto a la concepción de arquitectura, sí han ayudado a reducir tiempos de proyecto y a aumentar la calidad de presentaciones. De la misma manera, se tiende a su uso ya que a través de la representación digital muchas cosas de difícil expresión por medios analógicos bajo el déficit en la formación de la Geometría Descriptiva, ahora resultan mucho más fáciles de explorar.

También, he querido incidir a lo largo del texto en que dicho progreso de adaptación e influencia plena del instrumental digital es paulatino y lento, y que además su datación y su asimilación pueden ser relativizadas por algún aspecto concreto en cada uno de nosotros. Todos hemos hecho lo que los medios a los que hemos podido acceder y según nuestra voluntad, nos han permitido.

Precisamente sostengo que ha habido momentos de transición, durante estos últimos 30 años, en los que la adaptación a la T.R.D., no ha dado resultados satisfactorios en general y en cualquier fase del proyecto: a los efectos resultantes les he llamado la H.D. de la arquitectura contemporánea. Es por eso que he querido realizar el estudio de la "Evolución cronológica de la morfología de los edificios construidos" de algunos arquitectos pioneros en el uso del instrumental digital, que en su visión conjunta, (ver ilustración 213 de la p. anterior), demuestra que cada uno de ellos -con actitudes diferentes-, ha sufrido la adaptación a dicho proceso de inclusión de la tecnología digital en sus estudios y dinámicas de trabajo, de manera y tiempos distintos.

Analizado en su conjunto, me da pie a concluir que en general ese periodo de tiempo se puede ubicar entre finales de los años 80, a finales de los noventa, siendo el 1997 el año en el que el mundo de la arquitectura asume por fin su también condición digital.

Aparte de la inauguración del *Museo Guggenheim* de Bilbao como hito arquitectónico que demuestra el posible trabajo con buenos resultados desde esta nueva tecnología digital, se demuestra también de manera gráfica en esa misma ilustración, donde se aprecia en una visión analítica conjunta que el 1997 es el único año en el que

todos los arquitectos con actitud A.D.A.P. estudiados, se encuentran en pleno periodo crítico de adaptación a la nueva tecnología. Exceptuando cómo no al propio innovador Gehry, por lógica, y como la excepción que confirma la relevancia crucial de su edificio de Bilbao.

La tecnología bien usada sirve para que nos ayude e inspire a realizar soluciones sin precedentes, como ocurrió con el *Crystal Palace* en el siglo XIX, que posibilita la inclusión de la Revolución Industrial en la arquitectura; o el *Museo Guggenheim* de Bilbao en el XX que abre la puerta a la Revolución Digital en nuestros modos de hacer. En ambos casos se da sentido y viabilidad a las nuevas maneras de generación de forma mediante la incipiente tecnología del momento.

Saber manejarnos dentro de esa realidad digital en términos geométricos y por lo tanto verdaderamente reales, es posible, pero requiere de una toma de conciencia del problema y de un indispensable dominio de las herramientas de representación tanto analógicas como digitales.

Hay que entender también que la A.D. es un fenómeno en creciente eclosión y que además ya cuenta con ciertos antecedentes que aunque cercanos en el tiempo, hemos de empezar a incluir dentro de la Historia de la Arquitectura. La influencia en el diseño arquitectónico de los A.T.R.G. no solo atañe a la representación y comunicación de un proyecto, sino que hoy en día es un hecho clave de la arquitectura en general.

Y aunque la eterna resistencia de los arquitectos y diseñadores a ceder el control al ordenador de lo que realmente nos hace únicos -nuestro proceso proyectual-, se mantenga, cosa además por la que abogo, la T.R.D. gráfica ha demostrado ser muy útil bajo la mente del arquitecto crítico como herramienta de comprobación descriptiva y visualizadora.

Para muchos de nosotros, lo que expresamos gráficamente no solo es un proyecto de arquitectura y diseño, mediante un buen uso de la técnica, en la generación de correctos recursos gráficos plasmados de manera idónea sobre un plafón de comunicación. También es un modo de expresar un proceso de trabajo, una filosofía, una actitud y manera de ser y de intervenir en los modos de vida afectados por una cultura dominada por la tecnología digital que como seres humanos basados en nuestra historia y experiencia, vivimos a la velocidad fugaz de nuestra época.

Los límites dispersos de esta tesis hacen que pueda servir de origen a futuras líneas de investigación que adquieran alguna de las consideraciones tratadas por mi parte y las desarrollen como cuestiones independientes.

- Además, el tema tratado es de tan absoluta contemporaneidad, que si bien hay muchos autores, tales como Patrik Schumacher, Peter Eisenman o Neil Spiller entre otros, que ya han comenzado a desarrollar un cierto bagaje de conceptos teóricos y prácticas concretas y experimentales al respecto, aún se está lejos de poder afirmar que este tema está cerrado. Sin ir más lejos estas herramientas mutan tan velozmente que la Historia y la Teoría de nuestra disciplina no dan abasto para registrar su desarrollo y evolución. Ni siquiera hoy en día aún se lo ha planteado de manera seria.

Al igual que he querido fomentar una intensa reflexión sobre la discusión existente ante la asimilación de la nueva tecnología de representación digital en nuestra profesión, en los ámbitos académicos españoles la discusión se centra en que el alumnado no logre entender la correcta representación del espacio, ni los aspectos actuales que le rodean, pero en cambio sí sepa crearlo de manera digital ante el conocimiento del manejo de un *software* determinado. Esto genera propuestas arquitectónicas de un leve valor espacial, que aunque parezcan complejas, solo lo son en su superficialidad.

Creo necesario un estudio de investigación profundo desde el ámbito de la Expresión Gráfica Arquitectónica que analice a fondo las afecciones de la incorporación de las tecnologías digitales en la formación y enseñanza de la geometría y del dibujo en sí.

En mi tesis me he centrado en demostrar la influencia real, pero considero importante que estudios venideros discutan sobre los resultados obtenidos desde el seno mismo de la Escuela.

Dicho estudio lejos de parecer muy local, incluso particular, podría ser de suma importancia a todos los niveles de la profesión, y personalmente no lo descarto. En este sentido la tesis puede también expandirse ampliando la muestra de estudio no solo para la docencia española, sino también internacional.

- La nueva tecnología digital en su influencia demostrada sobre algunos ejemplos de arquitectura contemporánea con formas inusuales, comienza a hacerse partícipe del entramado publicitario de las ciudades que plantean la imagen de sí mismas como atractivo para el turismo. Una fuga interesante sería estudiar de lleno el valor de la imagen de un edificio como icono identificativo de una ciudad, y cómo los recursos gráficos utilizados para el diseño de tales actuaciones, afectan también por descontado a la estética global de esa ciudad. Hoy por hoy no son pocos los casos que se están dando. Y considerar la imagen del edificio como obra patrimonial, o como una marca, y no al propio edificio en sí -sobre todo

desde sectores empresariales y gubernamentales-, comienza a no ser tan extraño.

- Relacionado con la imagen también, sería interesantísimo que en esta invasión mutua entre disciplinas se pudiese realizar un estudio similar al Experimento *Eye Tracking* efectuado, -más cercano eso sí a otras, que a la arquitectura o el diseño-, pero que al fin y al cabo fuese mucho más profundo: de todo un concurso completo, por ejemplo, o de los plafones ganadores de varios concursos... De esa manera se podría plantear el establecimiento de recursos formales gráficos que mejoren la comunicación de una idea de una forma científicamente demostrada ante la percepción física. O se podría plantear, valorar mediante el recurso de la estadística por ejemplo, las cotas de éxito de determinadas recomendaciones formuladas en ese mismo tema por mi parte a la hora de componer un plafón de comunicación de la idea arquitectónica. O que además, investigara sobre los nuevos procesos de presentación y comunicación espacial más interactivos que la aparición de nuevo *hardware* como ya he comentado, está empezando a posibilitar.
- A tal efecto, con el objetivo de plantear nuevas maneras de hacer más cercanas a los procedimientos analógicos y propios de la geometría olvidada, sería muy necesaria la implicación de la industria informática aplicada a los videojuegos, para que generara una revolución en el *software* y en el *hardware* que nos afecta en el dibujo arquitectónico. Al igual que en los videojuegos tipo *Second Life* en los que los usuarios pueden inmiscuirse dentro de la máquina y pueden interactuar mediante nuevas experiencias, si la industria informática tuviese el interés de inmiscuirse en las formas de hacer de los U.P., se posibilitarían seguro nuevas técnicas de interacción digital-laboral entre arquitectos. Que el dibujar por ordenador deje de ser un trauma para convertirse en algo más divertido, como mínimo parecido al dibujo analógico.
- Así mismo, de igual manera que he recurrido al estudio de arquitectos para analizar su asimilación en el tiempo de la T.R.D., el estudio se podría expandir analizando a otros distintos en su evolución formal arquitectónica o en su relación particular con dicha T.R.D. Por ejemplo, aquellos que la exploten desde otros métodos de utilización y con otras intenciones distintas a la exclusiva representación y modelado. Se podría ver así como lo digital influye en la morfología de sus propuestas y sin duda enriquecería las conclusiones alcanzadas en mi tesis, permitiendo una visión más panorámica y completa de la influencia de la tecnología digital en arquitectura.

Además convendría una investigación complementaria que entrase en profundidad a definir y valorar los procesos y herramientas utilizadas en esos mismos estudios de arquitectura que he ido sacando a relucir. Ya que daría lugar en un caso concreto por ejemplo, a precisar de manera profunda los métodos de generación de los recursos gráficos utilizados y la incidencia efectiva a nivel práctico de todos los aspectos que he querido tratar.

La tesis, lejos de generar conclusiones globales cerradas, intenta propiciar un parón en el camino. Sugiere una aproximación y reflexión sobre tema que enriquezca la siempre abierta y experimental actitud del buen arquitecto contemporáneo.

En esa carrera veloz que nos separa a los U.P. de nuestros principios frente al dibujo, -ese descanso en el camino-, me encantaría que hiciese replantearnos el ritmo, y el recorrido en sí en nuestra relación con los A.T.R.G. en el seno interno de nuestra profesión. Y que a partir de ahí, retomemos las riendas de lo que ha de ser la esencia del buen arquitecto al que se le supone una equilibrada formación y base tanto científica como humanística. En caso contrario nos quedará por lo menos el orgullo de haber sido epígonos, y el recuerdo y consuelo de haber experimentado en nuestras propias manos la libertad del dibujo y la geometría, y en definitiva, haber intimado durante muchas largas noches con la verdadera Arquitectura.

Bibliografía y Documentación consultada

1. Bibliografía general consultada-
2. Bibliografía revistas y artículos de libros o revistas.
3. Manuales de dibujo para arquitectura.
4. Manuales de manejo de *software* informático de diseño gráfico y delineación.
5. Publicaciones técnicas de índole académica.
6. Recursos en Internet.

Específicos

Links web visitados de manera periódica

Generales

[Portales o Plataformas de arquitectura](#)

[Oficial site](#)

Revistas

Blogs

[Links software](#)

Videos de presentación para el Concurso

["425 Park Avenue" en Nueva York](#)

1. Bibliografía general consultada

ÁBALOS, Iñaki; y HERREROS, Juan. (1992).

Técnica y Arquitectura en la ciudad contemporánea 1950-2000.

Guipúzcoa: Nerea S.A., 3ª ed. 2000.

ISBN 8486763746

AGUILAR, Guillermo. (1988).

El hombre y los materiales.

Madrid: S.L. Fondo de Cultura Económica de España, 2008. [1ª ed. mexicana, 1988].

ISBN 9789681666323

ALBERTI, Leon B. (1485).

De re aedificatoria.

Madrid: Ediciones Akal S.A., 1992. [1ª ed. italiana, 1485].

ISBN 9788476009246

ANDREANI, Isidoro. (1925).

Il Progettista Moderno di Costruzioni Architettoniche.

Milán: Ulrico Hoepli, 6ª ed. 1930. [1ª ed. italiana, 1925].

OCLC 875886405

BENEVOLO, Leonardo. (1960).

Historia de la arquitectura moderna.

Barcelona: Gustavo Gili S.L., 8ª ed. 1999. [1ª ed. italiana, 1960].

ISBN: 9788425217937

BERMAN, Marshall. (1982).

Todo sólido se desvanece en el aire. La experiencia de la modernidad.

Madrid: Siglo XXI de España Editores S.A., 4ª ed. 1991. [1ª ed. inglesa, 1982].

ISBN 8432306312

BLUNT, Anthony. (1958).

Philibert de l'Orme.

Londres: A. Zwemmer Ltd.

CARPO, Mario. (2001).

Architecture in the Age of Printing. Orality, Writing, Typography, and Printed Images in the History of Architectural Theory.

Cambridge: MIT Press.

ISBN 0262032880

Existe traducción al español también consultada:

La Arquitectura en la Era de la Imprenta.

Madrid: Cátedra, 2003.

ISBN 8437620813

CARPO, Mario. (2013).

The Digital Turn in Architecture 1992-2012.

Londres: John Wiley & Sons Ltd.

ISBN 9781119951742

CASSANY, Daniel. (2007).

Afilar el lapicero.

Barcelona: Anagrama S.A.

ISBN 9788433962621

CASTELLS, Manuel. (1997).

La era de la información: economía, sociedad y cultura. Vol. I: La sociedad red.

Madrid: Editorial Alianza S.A., 3ª ed. 2005.

ISBN 9788420677002

DA COSTA MEYER, Esther. (2008).

Frank Gehry: On Line.

Nueva Jersey: Princeton University Art Museum.

ISBN 9780300122145

DEBRAY, Régis. (1997).

Transmitir.

Buenos Aires: Ediciones Manantial SRL. [1ª ed. francesa 1997].

ISBN 987500167

DE FUSCO, Renato. (1974).

Storia dell'architettura contemporanea.

Roma: Editori Laterza, 4ª ed. 1979.

CL 2013029

DE L'ORME, Philibert. (1567).

Le Premier tome de l'Architecture.

París: Frédéric Morel.

DOLLENS, Dennis. (2001).

De lo digital a lo analógico.

Barcelona: Gustavo Gili S.A., 2002. [1ª ed. inglesa, 2001].

ISBN 9788425219092

DURKHEIM, Émile. (1893).

De la división du travail social.

París: F. Alcan. [Versión electrónica de Gallica, Bibliothèque Nationale de France.

19 agosto 2012, <http://gallica.bnf.fr/>].

DURKHEIM, Émile. (1895).

Les règles de la méthode sociologiques.

París: F. Alcan. [Versión electrónica de Gallica, Bibliothèque Nationale de France. 19 agosto 2012 <http://gallica.bnf.fr/>].

DURKHEIM, Émile. (1897).

Le Suicide, étude de sociologie.

París: F. Alcan. [Versión electrónica de Gallica, Bibliothèque Nationale de France. 19 agosto 2012 <http://gallica.bnf.fr/>].

ECHEVERRÍA, J. (1994).

Telépolis.

Barcelona: Destino.
ISBN 8423323668

ECHEVERRÍA, J. (1995).

Cosmopolitas domésticos.

Barcelona: Anagrama S.A.
ISBN 9788433913937

EISENMAN, Peter. (1963).

The Formal basis of modern architecture.

Zúrich: Lars Müller Publishers GmbH, 2006. [1ª ed. inglesa, 1963].
ISBN 9783037780718

EISENMAN, Peter. (1999).

Diagram Diaries.

Londres: Thames & Hudson Ltd.
ISBN 0500281289

ELAM, Kimberly. (2011).

La Geometría del DISEÑO. Estudios sobre la proporción y la composición.

Barcelona: Gustavo Gili S.A., 2014 [1ª ed. estadounidense, 2011]
ISBN 9788425226380

Enginyeria i Arquitectura La Salle, Universitat Ramon Llull; y MADRAZO, Leandro. (2006).

Forma: Pensamiento. Interacciones entre pensamiento filosófico y arquitectónico.

Barcelona: Editorial Enginyeria i Arquitectura La Salle, Universitat Ramon Llull.
ISBN 8493135194

EVANS, Robin. (1995).

The Projective Cast. Architecture and Its Three Geometries.

Cambridge: MIT Press, 2000. [1ª ed. estadounidense, 1995]
ISBN 0262550385

EVANS, Robin. (1997).

Translations from Drawing to Building and Other Essays.

Cambridge: MIT Press.

ISBN 026255027X

Existe traducción al español también consultada:

Traducciones.

Girona: Pre-Textos - COAC, (2005).

ISBN 8481917176

FARRELLY, Lorraine. (2008).

Técnicas de Representación.

Bocetos y Escalas • Imágenes Ortogonales y Tridimensionales • Maquetas y Representación C.A.D. • Imagen de Síntesis • Ejercicios.

Barcelona: Promopress. [1ª ed. inglesa, 2008].
ISBN 9788493588144

FLORES, Ricardo; y PRATS, Eva. (2008).

Through the canvas.

Architecture inside dutch paintings.

Sidney: The University of New South Wales.

ISBN 9788461240104

FLORES, Ricardo; y PRATS, Eva. (2014).

Pensando a mano: La Arquitectura de Flores & Prats.

México D.F.: Arquine - Revista Internacional de Arquitectura.

ISBN 9786077784746

FOCAULT, Michel. (2004).

Nacimiento de la biopolítica: curso de Collège de France (1978-1979).

Buenos Aires: Fondo de Cultura Económica, 2007. [1ª ed. francesa, 2004].

ISBN 9789505577156

FRAMPTON, Kenneth. (1980).

Historia crítica de la arquitectura moderna.

Barcelona: Gustavo Gili S.A., 7ª ed. 2005. [1ª ed. inglesa, 1980].

ISBN 8425216656

GALOFARO, Luca. (1999).

Peter Eisenman. An Office of the Electronic Era.

Berlín: Birkhäuser.

ISBN 3764360941

GAUSA, Manuel. (2010).

OPEN. Espacio Tiempo Información. Arquitectura, Vivienda y Ciudad Contemporánea. Teoría e Historia de un cambio.

Barcelona: Actar.

ISBN 9788496954861

GELERNTER, Mark. (1995).

Sources of Architectural Form. A Critical History of Western Design Theory.

Manchester: Manchester University Press.

ISBN 0719041295

GIEDION, Sigfried. (1941).

Espacio, tiempo y arquitectura: Origen y desarrollo de una nueva tradición.

Barcelona: Reverté Ediciones S.A., ed. definitiva 2009, (4ª española),

[1ª ed. estadounidense, 1941].

ISBN 9788429121179

GIEDION, Sigfried. (1948).

La mecanización toma el mando.

Barcelona: Gustavo Gili S.A., 1978. [1ª ed. inglesa, 1948].

ISBN 8425207207

GOMBRICH, Ernst H. (1950).

La historia del arte.

México D.F.: Editorial Diana, S.A. - Consejo Nacional para la Cultura y las Artes

de la Dirección General de Publicaciones, 16ª ed. 1999 [1ª ed. Inglesa, 1950].

ISBN 9681332008 (para la Editorial Diana S.A.).

GOMBRICH, Ernst H. (1959).

Arte e Ilusión. Estudio sobre la psicología de la representación pictórica.

Madrid: Debate S.A., 2ª. ed. 2002. [1ª ed. inglesa, 1959].

ISBN 8483069598

GOMBRICH, Ernst H. (1999).

Los usos de las imágenes. Estudios sobre la función social del arte

y la comunicación visual.

Barcelona: Debate S.A., 2003. [1ª ed. Inglesa, 1999].

ISBN 9788483065259

GUBERN, Román. (1988).

El simio informatizado.

Madrid: Fundesco.

ISBN 8439888198

HITCHCOCK, Henry-Russell. (1942).

In the Nature of Materials: The Buildings of Frank Lloyd Wright 1887-1941.

New York: Da Capo Press.

ISBN 9780306800191

JODIDIO, Philip. (2012).

Shigeru Ban.

Colonia: Taschen.

ISBN 9783836530743

KOOLHAAS, Rem. (1994).

Delirious New York: a retroactive manifesto for Manhattan.

Rotterdam: O10 Publishers.

ISBN 9789064502118

Existe traducción al español también consultada:

Delirio de Nueva York.

Barcelona: Gustavo Gili S.A., 2014.

ISBN: 9788425219665

KOOLHAAS, Rem; y MAU, Bruce. (2010).

S, M, L, XL.

Nueva York: The Monacelli Press.

ISBN: 9781885254863

KUHN, Thomas. (1980).

La estructura de las revoluciones científicas.

Madrid: Fondo de cultura económica de España, 2006. [1ª ed. mexicana, 1980].

ISBN 9789681675998

LANGSHAW, John. (1962).

How to Do Things with Words.

Cambridge: Harvard University Press, 2ª ed. 1975.

ISBN 9780674411524

Existe traducción al español también consultada:

Cómo hacer cosas con palabras: Palabras y acciones.

Barcelona: Paidós, 1982.

ISBN 9788475091419

LATOUR, Bruno. (1991).

Nunca hemos sido modernos: ensayo de antropología simétrica.

Madrid: Debate S.A., 1993. [1ª ed. francesa, 1991].

ISBN 8474447054

LEACH, Neil. (1999).

La an-estética de la arquitectura.

Barcelona: Gustavo Gili S.A., 2001. [1ª ed. estadounidense, 1999].

ISBN 8425218209

LE CORBUSIER. (1925).

El arte decorativo de hoy.
Pamplona: Ediciones Universidad de Navarra S.A., 2013. [1ª ed. francesa, 1925].
ISBN 97888331329532

LEWIS, Karen. (2015).

Graphic Design for Architects: A Manual for Visual Communication.
Londres: Routledge.
ISBN 9780415522618

LITTLEFIELD, David. (Ed.) (2008).

Space craft: developments in architectural computing.
Londres: RIBA Publishing.
ISBN 9781859462928

MANIERI ELIA, Mario. (1976).

William Morris y la ideología de la arquitectura moderna.
Barcelona: Gustavo Gili S.A., 1977. [1ª ed. italiana, 1976].
ISBN 8425206774

MARTÍNEZ, Manuel. (entre otros). (2012).

Environment. Diseño de interiores.
Valencia: Sendemà Editorial.
ISBN 9788493908447

MARX, Karl; y ENGELS, Friedrich. (1848).

El Manifiesto Comunista.
Barcelona: APSSA, 1996. [1ª ed. inglesa, 1848].
ISBN 8482550152

MÁS Vicente; y MERÍ, Ricardo (entre otros). (2003).

Las Herramientas del Arquitecto.
Valencia: Ediciones Generales de la Construcción.
ISBN 8493208795

McCARTER, Robert. (2013).

Carlo Scarpa.
Londres: Phaidon Press Limited, 2014. [1ª ed. inglesa, 2013].
ISBN 9780714848006

McKEAN, John. (1994).

Crystal Palace. Joseph Paxton and Charles Fox.
Londres: Phaidon Press Ltd.
ISBN 0714829250

McLUHAN, Marshall. (1964).

La comprensión de los medios como las extensiones del hombre.
México D.F.: Ed. Diana, 1969. [1ª ed. inglesa, 1964].
OCLC 15784335

McLUHAN, Marshall y POWERS, Bruce R. (1989).

La aldea global. Transformaciones en la vida y los medios de comunicación mundiales en el siglo XXI.
Barcelona: Gedisa Editorial S.A., 3ª ed. 1995. [1ª ed. inglesa, 1989].
ISBN 8474324033

MERRILL, Michael. (Ed.) (2010).

Louis Kahn drawing to find out
The Dominican motherhouse and the patient search for architecture.
Baden: Lars Müller Publishers.
ISBN 9783037782217

MIES VAN DER ROHE, Ludwig. (1981).

Escritos, diálogos y discursos.
Colección de Arquitectura 1.
Valencia: Artes Gráficas Soler, S.A.
ISBN 8450050014

MITCHELL, William J. (1996).

City of bits. Space, Place, and the Infobahn.
Cambridge: MIT Press.
ISBN 9780262631761

MUMFORD, Lewis. (1934).

Técnica y Civilización.
Madrid: Alianza Editorial (Universidad), 5ª ed. 2009. [1ª ed. estadounidense, 1934].
ISBN 8420620114

NEUMEYER, Fritz. (1986).

Mies Van der Rohe. La palabra sin artificio. Reflexiones sobre arquitectura 1922/1968.
Madrid: El Croquis Editorial, 2ª ed. 2000. [1ª ed. alemana, 1986].
ISBN 8488386087

OLIVA, Raúl; y VENTAYOL Amadeu. (2014).

ARQUIZOFRENIA. Proyección ruinosa de la arquitectura contemporánea de Barcelona.
Barcelona: Oliva y Ventayol eds.
ISBN 9788469721414

OOSTERHUIS, Kas. (2003).

Hyper Bodies. Towards an E-motive architecture.
Basilea: Birkhäuser.
ISBN 3764367369

PAI, Hyungmin (2002).

The Portfolio and the Diagram. Architecture, Discourse, and Modernity in America.
Cambridge: MIT Press.
ISBN 9780262162067

PALLASMAA, Juhani. (2005).

Los ojos de la piel.
La arquitectura y los sentidos.
Barcelona: Editorial Gustavo Gili, S.L., 2006. [1ª ed. inglesa, 2005].
ISBN: 9788425221354

PANOFSKY, Erwin. (1927).

La perspectiva como "forma simbólica".
Barcelona: Tusquets, 1999. [1ª ed. inglesa, 1927].
ISBN 9788483106488

PÉREZ-GÓMEZ, Alberto. (1983).

Architecture and the Crisis of the Modern Science.
Cambridge: MIT Press, 3ª ed. 1985. [1ª ed. estadounidense, 1983].
ISBN 0262160919

PÉREZ-GÓMEZ, Alberto; y PELLETIER, Louise. (1997).

Architectural Representation and the Perspective Hinge.
Cambridge: MIT Press, 2000. [1ª ed. estadounidense, 1997].
ISBN 0262661136

PÉROUSE DE MONTCLOS, Jean-Marie. (2000).

Philibert De l'Orme. Architecte du Roi (1514-1570).
París: Éditions Mengès.
ISBN 2856204082

ROBBINS, Edward. (1994).

Why Architects Draw.
Cambridge: MIT Press.
ISBN 9780262181570

SCHUMACHER, Patrik. (2003).

Digital Hadid: Landscape in Motion.
Basilea: Birkhäuser Verlag AG.
ISBN 9783764301729

SCHUMACHER, Patrick. (2010).

The Autopoiesis of Architecture: A New Framework for Architecture.
Londres: John Wiley & Sons.
ISBN 9780470772980

SENNETT, Richard. (2000).

La corrosión del carácter. Las consecuencias personales del trabajo en el nuevo capitalismo.
Barcelona: Anagrama S.A., 7ª ed. 2004. [1ª ed. inglesa, 2000].
ISBN 8433905902

SENNETT, Richard. (2008).

El artesano.
Barcelona: Anagrama S.A., 2009. [1ª ed. inglesa, 2008].
ISBN 8433962874

SERRAINO, Pierluigi. (2009)

Eero Saarinen.
Colonia: Taschen Benedikt.
ISBN 9783836513319

SLOTERDIJK, Peter. (2004).

Esferas III. Espumas: esferología plural.
Madrid: Ediciones Siruela S.A., 2006. [1ª ed. alemana, 2004].
ISBN 9788416120369

SOLÀ-MORALES, Ignasi. (1996).

Presente y futuros: arquitectura en las ciudades.
Barcelona: Comitè d'Organització del Congrés UIA Barcelona 96.

SOLÀ-MORALES, Ignasi. (2002).

Territorios.
Barcelona: Gustavo Gili, S.A.
ISBN 8425218640

SPUYBROEK, Lars; y DeLANDA, Manuel. (2004).

NOX: Machining Architecture.
Londres: Thames & Hudson Ltd.
ISBN 9780500285190

STEELE, James. (2001).

Arquitectura y revolución digital.
México D.F.: Gustavo Gili, S.A., 2001. [1ª ed. inglesa, 2001].
ISBN 9789688873908

THOMPSON, Arcy. (1961).

Sobre el Crecimiento y la Forma.

Madrid: Ediciones Akal S.A., 2011. [1ª ed. inglesa, 1961].
ISBN 9788446033394

TORRES, Elías. (2005).

Hubiera preferido invitarles a cenar...

Girona: Pre-Textos, COAC.
ISBN 8481916552

TOULMIN, Stephen E. (1990).

Cosmópolis: el trasfondo de la modernidad.

Barcelona: Ediciones Península, 2001. [1ª ed. inglesa, 1990].
ISBN 9788483073629

TUFTE, Edward R. (1990).

Envisioning Information.

Connecticut: Graphic Press LLC.
ISBN 9780961392116

TUFTE, Edward R. (1997).

Visual Explanations. Images and Quantities, Evidence and Narrative.

Connecticut: Graphic Press LLC.
ISBN 9781930824157

TUFTE, Edward R. (2001).

The Visual Display of Quantitative Information.

Connecticut: Graphic Press LLC, 2ª ed. 2006. [1ª ed. estadounidense, 2001].
ISBN 9780961392147

TUFTE, Edward R. (2006).

Beautiful Evidence.

Connecticut: Graphic Press LLC.
ISBN 9780961392178

TURKLE, Sherry. (1995).

La vida en pantalla: la construcción de la identidad en la era de Internet.

Barcelona: Paidós, 1997. [1ª ed. estadounidense, 1995].
ISBN 9788449304613

VESELY, Dalibor. (2004).

Architecture in the Age of Divided Representation. The Question of Creativity in the Shadow of Production.

Cambridge: MIT Press.
ISBN 9780262220675

YARBUS, Alfred L. (1967).

Eye Movements and Vision.

Nueva York: Plenum Press.
LCCN 6619932

2. Bibliografía revistas y artículos de libros o revistas

Abitare (2011).

Being Zaha Hadid, 511 (abril 2011)

Milán: Abitare - BOERI, Stefano.

ANGELIDAKIS, Andreas. (2008).

"Internet suburbia".

En: *Design Document Series*, 25.

Seúl: Damdi Publishing Company, p. 1-233.

AVELLANEDA, Jaume; ZAMORA, Joan-Lluís; y AGUILÓ, Claudi. (2007).

"Cubiertas Complejas"

En: *Quaderns - GAUSA*, Manuel.

Cuadernos de Arquitectura y Urbanismo, 256, (invierno 2007).

Barcelona: COAC - Gustavo Gili S.A., p. 94-99.

BERENQUER, Xavier. (1997).

"Promesas digitales".

En: GIANNETTI, Claudia. (ed.)

Arte en la era electrónica. Perspectivas de una nueva estética.

Barcelona: L'Angelot - Goethe Institut, p. 25.

DOMÍNGUEZ, Daniel. (2003).

"Investigación educativa en contextos tecnológicos:

Apropiación metodológica de las nuevas tecnologías".

En: MEDINA, Antonio; y CASTILLO, Santiago. (eds.).

Metodología para la realización de proyectos de investigación y tesis doctorales.

Madrid: Universitas, p. 267-288.

El Croquis. (1989).

Peter Eisenman 1986/1989, 41.

Madrid: El Croquis editorial, LEVENE, Richard C.; y MÁRQUEZ, Fernando.

El Croquis. (1990).

Frank O. Gehry, 45.

Madrid: El Croquis editorial, LEVENE, Richard C.; y MÁRQUEZ, Fernando.

El Croquis. (1998).

OMA/Rem Koolhaas, 53 y 79.

Milán: El Croquis editorial, LEVENE, Richard C.; y MÁRQUEZ, Fernando.

El Croquis. (2003).

Frank Gehry 1996/2003, 117.

Madrid: El Croquis editorial, LEVENE, Richard C.; y MÁRQUEZ, Fernando.

El Croquis. (2005).

Enric Miralles 1983/2000, 30, 49, 50, 72 II, 100 y 101.

Madrid: El Croquis editorial, LEVENE, Richard C.; y MÁRQUEZ, Fernando.

El Croquis. (1995).

Zaha Hadid 1992-1995, 73 (1).

Madrid: El Croquis editorial, LEVENE, Richard C.; y MÁRQUEZ, Fernando.

FERNÁNDEZ-GALIANO, Luis. (Ed.). (2012).

Herzog & de Meuron. 2005-2013. (septiembre-diciembre 2012)

Madrid: Arquitectura Viva S.L.

FRAZER, Jonh H. (1995).

"The architectural relevance of cyberspace".

En: *Architectural design*, 65.

Londres: John Wiley & Sons Ltd., p. 76-77.

GOMBRICH, Ernst H. (1994).

"Instrucciones gráficas."

En: BARLOW, Horace (entre otros).

Imagen y Conocimiento.

Barcelona: Grijalbo.

MIES VAN DER ROHE, Ludwig. (1923).

"Bürohaus".

En: *Revista G*, n°2, (septiembre 1923).

Cit. en: NEUMEYER, Fritz. (1986).

Mies Van der Rohe. La palabra sin artificio. Reflexiones sobre arquitectura 1922/1968.

Madrid: El Croquis Editorial, p. 46-48.

MIRALLES, Enric; y PRATS, Eva. (1991).

"Cómo acotar un croissant. El equilibrio horizontal".

En: El Croquis (2005).

Enric Miralles 1983/2000, 30, 49, 50, 72 II, 100 y 101. (Este artículo en concreto pertenece al recopilatorio de los n°s 30, 49 y 50).

Madrid: El Croquis editorial, LEVENE, Richard C.;

y MÁRQUEZ, Fernando, p. 192-193.

NOVAK, Marcos. (1991).

"Liquid Architecture in Cyberspace".
En: BENEDIKT, Michael. (1991), (ed.).
Cyberspace: First Step.
Cambridge: MIT Press, p. 233.

NOVAK, Marcos. (1995).

"Transmitting architecture".
En: *Architectural design*, 65.
Londres: John Wiley & Sons Ltd.

OLIVA, Raúl. (2012).

"Teoría sobre los avances tecnológicos en representación gráfica: su influencia en el proceso de diseño".
En: MARTÍNEZ, Manuel, (Coor.).
Environment. Diseño de interiores.
Valencia: Sendemà Editorial.

PEÑA, Javier. (2012).

"Materiales con sentido y sensibilidad".
En: MARTÍNEZ, Manuel, (Coor.).
Environment. Diseño de interiores.
Valencia: Sendemà Editorial.

Quaderns d'arquitectura i urbanisme (1997).

Repensando la movilidad, 218.
Barcelona: Quaderns - GAUSA, Manuel, p. 43-47.

QUETGLAS, Josep. (2000).

"Desde Vers une architecture al primer volumen de CEuvres complètes.
Enric Miralles".
En: El Croquis (2005).
Enric Miralles 1983/2000, 30, 49, 50, 72 II, 100 y 101.
(Este artículo en concreto pertenece al recopilatorio de los n°s 100 y 101).
Madrid: El Croquis editorial; LEVENE, Richard C.; y MÁRQUEZ, Fernando, p. 28.

SANT'ELIA, Antonio; MARINETTI, Filippo T. (1914).

"La Arquitectura Futurista. Manifiesto".
En: HEREU, Pere; MONTANER, Josep M.; OLIVERAS, Jaume. (1994).
Textos de Arquitectura de la Modernidad.
Madrid: Nerea.

SCHUMACHER, Patrik. (2012).

"On Parametricism".
En: *Paper - Platform for Architectural Projects, Essays & Research*, Issue 4.
Londres: Universidad de Westminster .
(Entrevista: Patrick Schumacher en conversación con Georgina Day).

SCHUMACHER, Patrik. (2012).

"On Parametricism - A Dialogue between Neil Leach and Patrik Schumacher".
En: *T + A (Time + Architecture)* 2012/5.
Pekín: Digital Fabrication, International Architectural Magazine.

TOY, M. (1995).

"Architects in Cyberspace".
En: *Architectural design*, 65.
Londres: John Wiley & Sons Ltd.

USANDIZAGA, Miguel (2010).

"Percepción del espacio: pintura hacia 1800".
En: KLEINMANN, Holm; y TRUELS, Maïke, (eds.).
Symposium. Wahrnehmen von Raum.
Oldemburgo: IASO.

WEIBEL, Peter. (2005).

"Architecture, from location to non-location, from presence to absence".
En: FLACHBART, Georg; y WEIBEL, Peter. (eds.).
Disappearing architecture: from real to virtual to quantum.
Basel: Birkhäuser Verlag AG.

3. Manuales de dibujo para arquitectura

ARAUJO, Ignacio; ZARRALUGUI, Luis; y ESCAURIAZA, Eduardo. (1984).

Notas sobre el dibujo del arquitecto.
Pamplona: Ediciones Universidad de Navarra, S.A. (E.U.N.S.A.).
ISBN 8431308656

CHING, Frank. (1975).

Manual de dibujo arquitectónico.
México D.F.: Gustavo Gili, S.A. de C.V.
ISBN 9686085068

F.T.D. (1924).

Tratado práctico de Perspectiva. Obra al alcance de los dibujantes.
Barcelona: Gustavo Gili S.A.

HACOBY, Helmut. (1971).

El dibujo de los arquitectos.
Barcelona: Gustavo Gili, S.A.
Dep. legal B: 33 208-1971

IZQUIERDO, Fernando. (1985)

Geometría Descriptiva.
Madrid: Editorial Dossat S.A., 16ª ed.
ISBN 8423701514

KEMMERICH, Carl. (1968).

Detalles Gráficos para Arquitectos.
Barcelona: Gustavo Gili, S.A.
Dep. legal B: 4.507-69

SCHAARWÄCHTER, Georg. (1985).

Perspectiva para arquitectos.
México D.F.: Gustavo Gili, S.A.
ISBN 9788425280016

SCHMIDT, Rudolf. (1986).

Geometría Descriptiva con figuras estereoscópicas.
Barcelona: Editorial Reverté, S.A.
ISBN 8429151354

SCOBELTZINE, André. (2010).

Apprendre à dessiner au XXI^e siècle.
Montpellier: Éditions de l'Espérou - ENSAM.
ISBN 9782912261403

4. Manuales de manejo de *software* informático de diseño gráfico y delineación

CROS, Jordi; y BLANCO Jaime. (s.f.)
FLASH MX. Curso de iniciación.
Barcelona: INFORBOOK'S.

CROS, Jordi. (1995).
3D Studio, creación de escenarios virtuales.
Barcelona: INTERBOOK'S.

LÓPEZ, Javier y TAJADURA, José A. (2000)
AutoCAD 2000 Avanzado.
Madrid: McGraw-Hill/interamericana de España.

LÓPEZ, Javier y TAJADURA, José A. (1995)
Manual de 3D Studio Multimedia con 3D Studio v.4 y animator Pro v. 1.3.
Madrid. Mc Graw Hill.

WILLMORE, Ben. (2003).
Adobe Photoshop 7.0 Avanzado.
Madrid: Anaya Multimedia.

5. Publicaciones técnicas de índole académica.

ANDREANI, Isidoro. (1925).
Il Progettista Moderno di Costruzioni Architettoniche.
Milán: Ulrico Hoepli.

ANGUITA, Juan. (1996).
Sebastiano Serlio. Representación y Proyecto en el libro IV (Venecia, 1537). Una revisión de la edición castellana de Francisco Villalpando, (Toledo, 1552).
Director: José María Gentil Baldrich. Tesis Doctoral.
Universidad de Sevilla, Departamento de Expresión Gráfica Arquitectónica - E.T.S.A.S.
Sevilla.

BERNABEU, Alejandro. (2007).
Estrategias de diseño estructural en la arquitectura contemporánea. El trabajo de Cecil Balmond.
Director: Ricardo Aroca. Tesis Doctoral.
Universidad Politécnica de Madrid, Departamento de Estructuras de Edificación - E.T.S.A.M.
Madrid.

CASALI, Icilio. (1928).
Tipi Originali di Casette Popolari, Villini Economici ed Abitazioni Rurali.
Milán: Ulrico Hoepli.

DURAND, Jean N. L. (1821).
Abriß der Vorlesungen über Baukunst gehalten an der königlichenpolytechnischen Schule zu Paris.
Carlsruhe: Herdersche Kunst- und Buchhandlung, 1831. [1ª ed. francesa, 1821].
OCLC: 756706189
(Del original: *Précis des leçons d'architecture données à l'École royale polytechnique. Partie graphique des cours d'Architecture.*
París: Firmin Didot, 1821).

ESPAÑOL, Joaquín. (2005).
"Didáctica del proyecto: Ensenyant en una caixa fosca".
PLEC INFORMATIU d'EINA, 43, Octubre.
Barcelona: Escola de Disseny i Art EINA, de Barcelona Fundación vinculada a la UAB.
(Extracto de la conferencia inaugural del curso 2005-2006 impartida por el profesor por aquel entonces de la escuela).

FERNÁNDEZ, Javier. (2013).
LA PLANTA MIRALLES. Representación y Pensamiento en la Arquitectura de Enric Miralles.
Director: José Manuel López Peláez. Tesis Doctoral.
Universidad Politécnica de Madrid, Departamento de Proyectos Arquitectónicos - E.T.S.A.M.
Madrid.

GARCÍA, José M. (2010).
Reload"" Una visión panorámica a las relaciones entre los Videojuegos y la Arquitectura.
Director: José Luis Pérez de Lama. Texto de investigación del programa doctoral "Arquitectura, Patrimonio y Medio Ambiente: Investigación, Reflexión y Acción".
Universidad de Sevilla, Departamento de Teoría e Historia, Teoría y Composición Arquitectónicas - E.T.S.A.S.
Sevilla.

RANGEL, Alirio. (2007).
Hágalo usted mismo: Arquitectura, Higiene y Moral.
Directora: Carmen Rodríguez. Tesina de Máster Oficial en Teoría e Historia de la Arquitectura.
Universidad Politécnica de Cataluña, Departamento de Composición Arquitectónica - E.T.S.A.B.
Barcelona.

6. Recursos en Internet.

Específicos

Autodesk. (2015).

"Building Information Modeling".
[Internet]. Disponible en:
<<http://www.autodesk.se/adsk/servlet/pc/item?siteID=123112&id=16883979>>
[Acceso el 13 de mayo de 2015].

BELLI, Simone; y LÓPEZ, Cristian. (2008).

"Breve historia de los videojuegos".
Athenea digital.
[Internet] Disponible en:
<<http://psicologiasocial.uab.es/athenea/index.php/atheneaDigital/article/view/570/437>>
[Acceso el 20 de febrero de 2010].
<<http://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/2736172.pdf>>
[Acceso el 5 de junio de 2014].

BESNARD, Philippe. (1998).

"Anomía y fatalismo en la teoría Durkheimiana de la regulación".
Reis: Revista Española de Investigaciones Sociológicas, 8, p. 41-62.
[Internet]. Disponible en:
<<http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=759447>>
[Acceso el 22 de noviembre de 2011].

Bloomberg. (2003).

"Frank Gehry's High-Tech Secret".
[Internet]. Disponible en:
<<http://www.bloomberg.com/bw/stories/2003-10-05/frank-gehrys-high-tech-secret>>
[Acceso el 13 de junio de 2015].

Building Dynamics. (2013).

"Kas Oosterhuis".
[Internet]. Disponible en:
<<http://buildingdynamics.org/speakers/kasoosterhuis/>>
[Acceso el 26 de junio de 2015].

Business Wire. (2005).

"Arup and Morphosis Sweep BE Awards and AIA TAP Knowledge Community's 2005 B.I.M. Awards".
[Internet]. Disponible en:
<<http://www.businesswire.com/news/home/20050623005689/en/Arup-Morphosis-Sweep-Awards-AIA-TAP-Knowledge#.VbiclyusU01>>
[Acceso el 23 de abril de 2015].

Dassault systems. (2012).

"Morphosis Architects
Architecture, Engineering & Construction Case Study".
[Internet]. Disponible en:
<http://www.3ds.com/fileadmin/customer-stories/pdf/DS_MorphosisArchitects.pdf>
[Acceso el 31 de marzo de 2015].

Estic Tàrtar. (2009).

"Taller. 002. Paralex".
[Internet]. Disponible en:
<<http://estictartar.blogspot.com.es/2009/02/taller-002-paralex.html>>
[Acceso el 05 de julio de 2011].

FARELL, Shaun. (2013).

"Zaha Hadid and B.I.M.". *OxArch*, Feb 2013, p. 28.
[Internet]. Disponible en:
<https://pptpractitioner.files.wordpress.com/2013/02/obu_smf_zaha_hadid_bim.pdf>
[Acceso el 03 de abril de 2014].

FERRER, Martín. (2001).

"La historia de la historia de AutoCad".
Foro de Arte y Diseño, Arquitectura en línea.
[Internet]. Disponible en:
<http://arkinetia.com/recursos/la-historia-de-la-historia-de-autocad_a92>
[Acceso el 27 de noviembre de 2011].

FRAUSTO-ROBLEDO, Anthony. (2014).

"Famed architect Daniel Libeskind touts beauty of the 'App World' in Apple WWDC video".
Architosh.
[Internet]. Disponible en:
<<http://architosh.com/2014/06/famed-architect-daniel-libeskind-touts-beauty-of-the-app-world-in-apple-wwdc-video/>>
[Acceso el 27 de junio de 2015].

FREIRE, Juan. (2009).

"Sobre ciudad y tecnología: ¿ciudad híbrida, urbanismo P2P?".
[Internet]. Disponible en:
<<http://nomada.blogs.com/jfreire/2009/04/sobre-ciudad-y-tecnologa-ciudad-hbrida-urbanismo-p2p.html>>
[Acceso el 10 de octubre de 2012].

Katarxis N°3. (1982).

"Contrasting concepts of harmony in architecture: Debate between Christopher Alexander and Peter Eisenman".
[Internet] Disponible en:
<http://www.katarxis3.com/Alexander_Eisenman_Debate.htm>.
[Acceso el 10 de septiembre de 2013].

La Voz Online. (2003).

"No es simple fragmentación".
[Internet]. Disponible en:
<http://archivo.lavoz.com.ar/2003/0118/suplementos/arquitectura/nota142454_1.htm>
[Acceso el 10 de mayo de 2010].

LÓPEZ, Pilar. (2009).

"El concepto de anomía de Durkheim y las aportaciones teóricas posteriores". *Iberofórum. Revista de Ciencias Sociales de la Universidad Iberoamericana*, 8, p. 130-147.
[Internet]. Disponible en:
<<http://www.uia.mx/iberoforum/>>
[Acceso el 19 agosto 2011].

MOZAS, Javier. (2007).

"¿Cómo me han dejado hacer esto?".
El País.
[Internet]. Disponible en:
<http://www.elpais.com/articulo/arte/han/dejado/hacer/elpepuculbab/20071013elpbabart_13/Tes>
[Acceso el 16 de agosto de 2015].

MUSCHAMP, Herbert. (2004).

"An Iraqi-Born Woman Wins Pritzker Architecture Award".
The New York Times.
[Internet]. Disponible en:
<<http://www.nytimes.com/>>
[Acceso el 24 de enero de 2015].

PELTA, Raquel. (2012).

"Diseño y activismo. Un poco de historia".
Monográfica.org Revista temática de diseño.
[Internet]. Disponible en:
<<http://www.monografica.org/02/Art%C3%ADculo/2909>>
[Acceso el 27 diciembre 2014].

PUEBLA, Juan. (2005).

"Visualidad y representación en Zaha Hadid".
IX Congreso de la Sociedad Iberoamericana de Gráfica Digital: Visión y Visualización.
[Internet]. Disponible en:
<http://cumincades.scix.net/data/works/att/sigradi2005_684.content.pdf>
[Acceso el 01 julio 2014].

QUIRK, Vanessa. (2013).

"¿Son los Renders malos para la Arquitectura?".
Plataforma Arquitectura.
[Internet]. Disponible en:
<<http://www.plataformaarquitectura.cl/cl/02-266668/son-los-renders-malos-para-la-arquitectura>>
[Acceso el 17 septiembre 2015].

SCHUMACHER, Patrik. (2008).

"Parametricism - A New Global Style for Architecture and Urban Design".
[Internet]. Disponible en:
<<http://www.patrikschumacher.com/Texts/Parametricism%20-%20A%20New%20Global%20Style%20for%20Architecture%20and%20Urban%20Design.html>>
[Acceso el 23 abril 2014].

SEABROOK, John. (2009).

"The Abstractionist".
Zaha Hadid's unfettered invention".
The New Yorker. December 21, 2009.
[Internet]. Disponible en:
<<http://www.newyorker.com/magazine/2009/12/21/the-abstractionist>>
[Acceso el 24 abril 2015].

UrbanTick. (2011).

"MyTime Interview - Kas Oosterhuis on Process, Timelessness and RealTime in Architecture".
[Internet]. Disponible en:
<<http://urbantick.blogspot.com.es/2011/07/mytime-interview-kas-oosterhuis-on.html>>
[Acceso el 16 de mayo de 2014].

Vectorworks. (2014)

"Daniel Libeskind".
[Internet]. Disponible en:
<<http://www.vectorworks.net/success-stories/?id=118>>
[Acceso el 28 julio 2015].

Links web visitados de manera periódicaGenerales**3Doodler.**

<<http://the3doodler.com/>>

Artlex Art Dictionary.

<<http://www.artlex.com/>>

Biografías y vidas.

<<http://www.biografiasyvidas.com>>

Dictionary.com.

<<http://dictionary.reference.com/>>

El País.

<<http://www.elpais.com>>

Enciclopedia Libre Universal en Español.

<<http://enciclopedia.us.es/index.php/>>

Encyclopedia.com.

<<http://www.encyclopedia.com>>

Gobierno de España. Ministerio de Industria, Energía y Turismo.

<<http://www.Red.es>>

Lainformación.com.

<<http://noticias.lainformacion.com/>>

OneLook.

<<http://www.onelook.com/>>

Tangible Media Group.

<<http://tangible.media.mit.edu/projects/sandscape/>>

Turismo de España.

<<http://www.spain.info/?l=es>>

Wikiarquitectura.

<<http://wikiarquitectura.com/>>

Wikipedia.

<<http://en.wikipedia.org/>>

Portales o Plataformas de arquitectura**AA DRL Architecture and Urbanism.**

<<http://drl.aaschool.ac.uk/>>

Archilab.

<<http://www.archilab.org/public/2004/en/ft2004.html>>

Buildipedia.com.

<<http://buildipedia.com>>

Europa Consorci.

<<http://www.europaconcorsi.com/>>

Floor nature.

<<http://www.floornature.com/>>

Institute for Digital Research and Education.

<<http://www.ats.ucla.edu/>>

Institute for the Unstable Media.

<<http://www.v2.nl/>>

Kmt Space.

<<http://www.kmtspace.com/>>

La Biennale di Venezia.

<<http://www.labiennale.org/en/architecture/index.html>>

Mit Architecture.

<<http://architecture.mit.edu/>>

Patología + Rehabilitación + Construcción.

<<http://www.patologiasconstruccion.net>>

Professione Architetto.

<<http://www.professionearchitetto.it/es>>

University of Technology Sydney.

Faculty of Design, Architecture and Building.
<<http://www.uts.edu.au/about/faculty-design-architecture-and-building>>

Official site

1100 Architect.

<<http://www.1100architect.com/>>

Architektick.

<<http://www.architektick.ch/>>

Asymptote Architecture.

<<http://www.asymptote.net/>>

Barclay & Crousse.

<<http://www.barclaycrousse.com/>>

Cook Robotham Architectural Bureau Ltd.

<<http://www.crab-studio.com/>>

Coophimmelb(l)au.

<<http://www.coop-himmelblau.at>>

Dominique Perrault Architecture.

<<http://www.perraultarchitecte.com/>>

Edwin van der Heide.

<<http://www.evdh.net>>

Eisenman Architects.

<<http://www.eisenmanarchitects.com/>>

E.M.B.T. Enric Miralles - Benedetta Tagliabue.

<<http://www.mirallestagliabue.com/>>

Eric Owen Moss Architects.

<<http://www.ericowenmoss.com>>

Estudio Carme Pinós.

<<http://www.cpinos.com/>>

Flores & Prats Architects.

<<http://www.floresprats.com/>>

Franken Architekten.

<<http://www.franken-architekten.de/>>

Greg Lynn Form.

<<http://www.glform.com/>>

Herzog & de Meuron.

<<https://www.herzogdemeuron.com/index.html>>

Jean Nouvel.

<<http://www.jeannouvel.com/>>

John Pawson.

<<http://www.johnpawson.com/>>

Kas Oosterhuis.

<<http://www.onl.eu/>>

Mecanoo.

<<http://www.mecanoo.com/>>

Morphosis.

<<http://morphosis.com/>>

MVRDV.

<<http://www.mvrdv.nl>>

Scottish Parliament.

<www.scottish.parliament.uk>

Shigeru Ban Architects.

<<http://www.shigerubanarchitects.com/>>

Snøhetta.

<<http://www.snoarc.no/>>

Studio Libeskind.

<<http://libeskind.com/>>

The Kaplicky Centre.

<<http://kaplickycentre.org/cz>>

The Office for Metropolitan Architecture (O.M.A.).

<<http://www.oma.eu/>>

Zaha Hadid Architects.

<<http://www.zaha-hadid.com/>>

Revistas

Architectural Record.

<<http://archrecord.construction.com>>

ArchitectureWeek.

<<http://www.architectureweek.com>>

Architecture Workshop.

<<http://www.archws.com>>

Arcspace.

<<http://www.arcspace.com>>

Arquitectura Viva.

<<http://www.arquitecturaviva.com>>

Arquitectura y Empresa.

<<http://www.arquitecturayempresa.es>>

Buscador de Arquitectura.

<<http://noticias.arq.com.mx>>

Design Processes.

<<http://designprocesses.org/>>

El "El Croquis".

<[http://www.el"El Croquis".es](http://www.el)>

Informes de la Construcción.

<<http://informesdelaconstruccion.revistas.csic.es/index.php/informesdelaconstruccion>>

The Cooper Union.

<<http://cooper.edu>>

Vitruvius.

<www.vitruvius.com.br>

Blogs

Arquitectura Hoy.

<<http://arqhoy.blogspot.com>>

Archive of Affinities.

<<http://archiveofaffinities.tumblr.com>>

Dezeen.

<<http://www.dezeen.com>>

E-architect.

<<http://www.e-architect.co.uk>>

Estic Tàrtar.

<<http://estictartar.blogspot.com>>

Hic Arquitectura.

<<http://hicarquitectura.com>>

Historia del Diseño.

<<http://historialdedisenio.wordpress.com>>

Laarquitectura.

<<http://laarquitectura.blogspot.com>>

Mi Moleskine Arquitectónico.

<<http://moleskinearquitectonico.blogspot.com>>

Postmodernisms. Theories and Analyses of Architecture II.

<<http://blogs.cornell.edu>>

Reflexiones sobre un clasicismo contemporáneo.

<<http://otraarquitecturaesposible.blogspot.com.es>>

The Art Wolf.

<<http://www.theartwolf.com>>

Wikispaces.

Enric Miralles.
<<https://enricmiralles.wikispaces.com>>

Links *software*

Adobe.

<<http://www.adobe.com/>>

Allplan.

<<http://www.genbeta.com/>>

ArchDaily.

<<http://www.archdaily.com/>>

Artlantis.

<<http://artlantis.com/es/home>>

Autodesk.

<<http://www.autodesk.es>>

Bentley.

<<http://www.bentley.com/en-US/>>

CAD Proyectos y Consultoría.

<<http://cadproyectos.com/>>

Crytek.

<<http://crytek.com/blog>>

Dassault Systems.

<<http://www.3ds.com/>>

EcuRed.

<http://www.ecured.cu/index.php/Autodesk_Revit>

Garquitectos.

<<https://garquitectos.wordpress.com/>>

Gehry Technologies.

<<http://www.gehrytechnologies.com/en/>>

Genbeta.

<<http://www.genbeta.com/>>

Graphisoft.

<<http://www.graphisoft.com/>>

Grasshopper.

<<http://www.grasshopper3d.com/>>

Maxon.

<<http://www.maxon.net/>>

Nemetschek.

<<http://www.nemetschek.com/>>

Plataforma Arquitectura.

<<http://www.plataformaarquitectura.cl/cl>>

Realis3d.

<<http://realis3d.com/>>

Rhinoceros.

<<http://www.rhino3d.com/>>

RV Group Consultancy.

<<http://www.rvg.consulting/>>

SketchUp.

<<http://www.sketchup.com/>>

SolidWorks.

<<http://www.solidworks.com/>>

The Foundry.

<<http://thefoundry.com/>>

Turbo CAD.

<<http://www.turbocad.com/>>

Unity 3d.

<<http://unity3d.com/es/unity/industries/aec>>

Unreal Engine Technology.

<<https://www.unrealengine.com/>>

Vectorworks Marine.

<<http://vectorworks.com/>>

Videos de presentación para el Concurso "425 Park Avenue" en Nueva York.
[Acceso el 01 diciembre 2014]:

Presentación de Norman Foster:

<<https://youtu.be/NxcQTnb1WVk>>

Presentación de Zaha Hadid y Patrik Schumacher:

<<https://youtu.be/v10zpk9tcFs>>

Presentación de Rogers Stirk Harbour + Partners:

<<https://youtu.be/L7cAGAyWQ1Y>>

Presentación de O.M.A. (Rem Koolhaas):

<<https://youtu.be/KwrXhHKwLvU>>

Anexos

Transcripción de entrevistas realizadas

Las siguientes cuatro transcripciones de las entrevistas realizadas, se han hecho respetando absolutamente el lenguaje, las palabras, los tiempos verbales, las expresiones, y maneras de los propios entrevistados. Como mucho se ha evitado reflejar expresiones repetitivas o "coletillas" de los mismos, así como alguna que otra frase o palabra malsonante.

Se ha tomado tal actitud aun sabiendo que su lectura puede llegar a ser más dificultosa, con tal de que el lector pueda sentir e imaginarse mucho mejor el ambiente íntimo y la complicidad de la conversación que tuve en las cuatro.

Así, por orden cronológico:

Entrevista con D^a Benedetta Tagliabue.
25-10-12, 13.00h.
En su estudio E.M.B.T.,
Pasaje de la Paz 10.
BCN.

Raúl Oliva (R.O.): Enric, poseía una magnífica facilidad de representación arquitectónica apoyada en su altísimo dominio de la Geometría Descriptiva. ¿Me lo podrías confirmar?

Benedetta Tagliabue (B.T.): ¡Sí!, Enrique tenía una altísima precisión del dibujo geométrico, era increíble.

Incluso se enfadaba cuando al pasarlos a limpio los demás, no eran precisos. Altísimo... además le encantaba todo este tema del compás, de la bisectriz, del estudio de las tangentes... porque todas las curvas estaban hechas con compás, y algunas eran muy complejas, pero todas absolutamente todas estaban estudiadas y definidas con su centro y sus tangentes. Nunca iba con dibujos con los que ir probando... no. Él te aportaba la geometría completa, todos los centros de cualquier curva que tenía que dibujar, aunque fuera pequeñísima.

Estaría muy bien, y uno de los cursos que me gustaría hacer sería un poco éste: recuperar la manera de dibujar de Miralles, porque ya nadie de nosotros lo hace, ni lo hará, porque claro, ya nadie dibuja a mano. Hay otros instrumentos.

R.O.: ¿Cómo era vuestra manera de proyectar por aquel entonces?, ¿cómo y dónde dibujabais?, ¿qué instrumentos usaba Enric?, ¿lápiz, papel, formatos, cuadernos? ¿Cómo transmitía luego esos apuntes al resto de colaboradores del despacho?

B.T.: En la época en la que yo llegué a Barcelona, en el año 89 principios de los 90, no había nada de representación por ordenador. ¡Bueno!, pobre Enrique, cuando llegué yo, dibujaba en una cocina del piso que tenía alquilado Brufau...

Dibujaba en libretas y hojas sueltas, a lápiz, y después cuando yo vine aquí a Barcelona, dibujaba en cualquier sitio. Dibujaba en una cocina, la cocina del despacho del Robert Brufau, pero cuando rápidamente encontramos ese local en Avignon, entonces hicimos las mesas que tú estás viendo, que son mesas bajas, y allí Enrique, no dejaba ni poner paralex. Había algunos que ponían paralex ¡pero muy pocos!, y a él le encantaba esto de las dos herramientas de escuadra y cartabón y mucho compás si..., mucho compás.

Pero era sobre todo él, el que hacía el primer croquis. Y era un croquis súper preciso. Hay una serie de dibujos que hemos guardado y que tenemos como oro en paño, y son los dibujos que él hacía todo el día.

En principio el hacía como unos croquis y dibujos a mano libre y después, muy rápidamente hacía trozos o pequeñas plantas ya con una técnica más precisa.

Era súper preciso dibujando. Dibujaba maravillosamente, porque después, estos los daba a las varias personas que trabajaban que en esa época eran María José Duch Eva Prats, Joan Callis que todavía está conmigo, y Miàs, que vino un poco después porque Miàs en esa época estaba estudiando con él, y cuando acabó ya se incorporó. Pero no estaba en ese mismo momento de reemprender el despacho cuando él estaba en las cocinas... [ríe]... previo a empezar con Avignon.

Total que todo era mucho Enrique con sus dibujos, que después los pasaba a la gente y les pedía llevarlos a escala y desarrollarlos.

Y ese era el problema de todo el mundo, porque los dibujos de Enric eran... ¡tú intentabas reproducirlos más precisos de lo que te habían llegado, y no había manera!... Entonces él se sentaba a tu lado.

R.O.: Vuestras formas arquitectónicas, siempre han sido altamente comunicativas. Los trabajos de depuración y de reducción a lo estrictamente esencial de la idea de proyecto ¿se llevaban a cabo desde, o a partir de los apuntes de Enric?

B.T.: Sí, sin duda. Todo partía de ahí. Él daba las líneas maestras y el jefe de proyecto tenía que encajarlo en la situación real, o el la topografía, o en la serie de dibujos de un todo, o ver cómo se cruzaban las cosas, etc., ya que eso Enrique solito no lo podía hacer. Pero lo que él aportaba eran las trazas maestras siempre, y se respetaban estrictamente. Y luego se completaban los proyectos, pues además ya entraban proyectos grandes y Enrique no podía hacerlo todo.

R.O.: En "Studio Talk", en la entrevista con Futagawa, Enric comenta que no le gusta quedarse en el exclusivo trabajo de bocetar, sino que siempre intenta desarrollar sus dibujos. ¿Cómo lo hacía? ¿Cómo desarrollaba ese ejercicio de evolución?

B.T.: Bueno es que en ese trabajo de fidelidad del croquis, en esos dibujos que él pasaba a la gente del despacho, ahí, ya había una evolución de la idea, y lo que te daba era lo que había que dibujar tal cual. Ese ejercicio del que me preguntas era algo que él hacía solo, en la intimidad y partía de dibujo libre a modo de boceto sencillo para posteriormente pasarlo a limpio por trozos. Esos trozos son los que aportaba a la gente.

R.O.: Con el estilo y la metodología tan concreta de Enric a la hora de empezar un proyecto, y con lo rápido que crecisteis, ¿cómo transmitía Enric, realmente estos dibujos y estas intenciones gráficas, a un número ya por aquel entonces grande de colaboradores?

B.T.: Bueno, pasó tiempo desde los años 90 a ese tiempo en el que se crece mucho.

Pasó mucho tiempo y también se empezó con introducir nuevas cosas en el despacho, con los ordenadores... yo creo que el primer ordenador lo compramos en el 92, o... 93 casi, ¡no!, 92, ¡en Estados Unidos!, y era un *Mac*. Y al principio más que nada servían para escribir. Para escribir las memorias, después alguna cosa más, algún render, alguna cosita así. Más adelante a Enrique empezó a gustarle especialmente fotografiar los dibujos del ordenador mientras todas las líneas tenían aún todos los colores, que es realmente un momento como muy especial, muy bonito.

Entonces se iba adaptando el despacho a cambios que ya se estaban produciendo, y la gente del despacho, ya no eran la gente de Cataluña, la gente de su escuela, Josep Bohigas, Francesc Pla, sino que ya venía gente de fuera, lo que fue un cambio importante.

Entonces con este cambio se necesitó inventar una manera de darle trabajo a gente que se quedaba poco tiempo y que tampoco sabía demasiadas cosas, porque muchas veces venían estudiantes de primero o segundo año... Y entonces todo fue naciendo bastante poco a poco: sobre todo el departamento de maquetas. Pues hemos tenido como una necesidad ¿no?, de hacer siempre más maquetas de estudio... antes de esto, las maquetas, exclusivamente las hacía Enric, o Enric con Carme, y solo de presentación al cliente, no eran unas maquetas de trabajo, sino para presentar la tridimensionalidad del proyecto y eran para hacerlo ver a una persona de fuera.

En determinado momento se necesitó una maqueta para verla nosotros, y también se empezaron a hacer las cosas como un poco más experimentales. Ese era un momento en el que Enrique también se divertía. Al salir de sus propios dibujos y ver cosas como un *Objet Trouvé*, ¿no?, y analizar las maquetas y manipularlas y así empezó a hacer esas cosas, y a experimentar.

Enrique iba luchando. Compaginaba dibujo y maqueta porque a él le gustaba controlarlo todo, pero es que no se puede; cuando eres 50 o 60 es algo ya muy complicado. Pero siempre intentaba darle a cada uno de los jefes de proyecto sus dibujos, sus croquis, sus líneas directrices. Siempre pequeñas cosas, y claves.

R.O.: Enric comentó en muchas entrevistas que el dibujo es el lugar en donde ya sucede la arquitectura,... en este aspecto Enric era más romántico que tú, pues alguna vez te he leído que el dibujo y el proyecto en sí, aún no constituye arquitectura. Esto me lleva a pensar que Enric le daba más valor que tú a los dibujos, quizá por sus atributos estéticos ajenos al edificio que representan o describen. ¿Qué opinas de esta valoración?

B.T.: No, hombre, sí que creemos que en el proceso ya está la arquitectura. Piensa que por ejemplo esta maqueta que ves aquí [señala una maqueta del museo para un pintor chino], muchas de las piezas están cortadas a láser, pero el resto se hace a mano, es decir, nos han llegado todas las piecitas, y nosotros solo

lo hemos ido montando, es decir, lo hemos mandado a reproducir con secciones exactas y abatidas hechas con *Rhinoceros* -a ordenador-, y ellos han cortado con la máquina, y nosotros hemos montado lo que llega. Esto ya es una manera de construir arquitectura, pero en este caso en maqueta, en representación.

R.O.: Los *collages* tan fantásticos que utilizabais en vuestras representaciones de proyectos -algo que siempre os ha caracterizado y diferenciado a nivel gráfico-, ¿quién los realizaba?, ¿cómo?

B.T.: Mira Raúl, muchos de esos fotomontajes los hacía él mismo, ¡y los primeros seguro!, porque los primeros me acuerdo que fuimos a ver esta exposición de Hockney en New York, y después empezó: "Ah!! Hacemos nosotros *fotos Hockney*", les llamaba *foto Hockney* porque era muy claro que venían de Hockney, y al principio nos servían realmente para estudiar bien las cosas. Y él tiene muchas series fotográficas hechas personalmente a la manera Hockney.

Pero después, empezó también a decir a alguien, "ves a fotografiar y mejor fotografía a lo Hockney"...y ya lo dejó. Pero al principio era él el que fotografiaba, o yo si iba al lugar. Después sí que ya dejaba las fotos para montarlas en el estudio, porque ya cuando eran muchos, aquello era un "trabajazo".

R.O.: ¿Te imaginas a Enric hoy en día, trabajando esos collages de los que hablamos, en *Photoshop*?

B.T.: Dirigiendo el trabajo sí. Y yo creo que con *Photoshop* sí, él se adaptaba. No es que rechazara de frente el ordenador.

Él intento primero tenerlo un poco aparte porque nosotros en España tampoco éramos muy avanzados en esto, y después porque al principio, claro, trabajar en el ordenador en la fase del principio de proyecto tampoco es muy fundamental. Pero sí, él ha convivido con el ordenador para hacer ejecutivos, para hacer proyectos coordinados enviándolos a lugares... En Utrech, por ejemplo.

Él ha convivido con la herramienta. Y muchas veces se sentaba al lado de la persona que manejaba un programa y entonces iba diciendo: "hacemos así, hacemos así", y se divertía con todo eso. Yo creo que él se habría divertido con cualquier sistema de representación, pues era creativo con todos.

Por ejemplo, cuando se dio cuenta de las posibilidades del ordenador empezó a hacer un día un dibujo de 20m., que era la pared más larga que teníamos en el estudio de Avignon, porque se daba cuenta que con el ordenador, una cosa así [gesticula indicando pequeñez] no era potente. Y con el ordenador la podía hacer del tamaño que quisiera. Entonces la hizo imprimir de 20m. y después él por encima la dibujó a mano, y aquello quedó impresionante, pero claro..., por debajo él tenía el ordenador.

Sabía apreciar las posibilidades a su alcance, y estaba muy abierto a darle la vuelta siempre a todo. Dibujar Mollet [se refiere al parque], con el ordenador fue intenso: presentaba las fotografías de todas las pantallas con todos los colores; las perspectivas de las cosas; hacía unas perspectivas de 20m. donde él iba redibujando a mano, y entonces aquello se convertía en un dibujo de 20m. a mano. La verdad es que impresionaba.

En la *Bienal* de Venecia del 95 o del 96, cuando ganamos el *León de Oro*, o quizá 97, él había hecho una presentación que era realmente sobre la representación: representaba el proyecto de Huesca, el edificio del *Pabellón de Huesca* con técnicas totalmente distintas: había 4 telas que reproducían unos detalles del hormigón, un trozo de escalera, y no sé qué. Entonces las telas eran enormes y él había llamado a un chico, un estudiante suyo, Roger Páez creo que se llamaba, y le dijo: "ahora pinta esto a acrílico" y este chico no sé cómo lo hizo pero lo hizo fantástico, "¡perfecto!, ¡ha pintado esas telas con acrílico!..." decía Enrique. Después había una parte como de un diorama que era un aro de madera colgado y dentro del aro había toda una serie de fotos a ojos de pez del edificio, con lo cual tú veías el edificio todo alrededor, y después una serie como de un alfabeto hecho con fotos del edificio, una sombra que hacía la A, un trozo que hacía la B, la otra cosa que hacía la C,... y esto era realmente lanzar una idea sobre las posibilidades de la representación.

R.O.: Por los muchos textos escritos consultados al respecto de la metodología seguida de vuestro despacho durante los tempranos años 90, puedo afirmar que Enric, aunque como bien dices tenía grandes expectativas sobre las posibilidades futuras del ordenador como herramienta de trabajo en nuestro entorno, tenía también ciertas reticencias a manejarlo ya que al ser una herramienta tan perfecta restringe el margen de maniobra para el proyecto.

B.T.: Enrique esta cosa de que en un determinado momento se dijera: "*Full Print*" por ejemplo en el *Parlamento de Escocia*, él, en ese momento se ponía loco, él necesitaba ir adaptando... de hecho, al principio del proyecto se propusieron como unas 20 versiones del proyecto al cliente, ¡pero claro! a los ingleses no les interesaban las versiones diferentes o evolucionadas del proyecto, les interesaba encajarlo todo y que la serie de los miles de colaboradores tuviesen todos la misma "*Full Print*". Y Enrique iba cambiando el proyecto todo el rato y no se daba cuenta que así tenían que cambiar 150 personas lo que estaban haciendo y no sé cuántos dibujos se imprimieron... Y claro, él esto, no lo podía soportar... Y los de su alrededor te aseguro que tampoco.

R.O.: ¿Cómo fue, o cómo se produjo la adaptación del despacho al nuevo instrumental digital? ¿Podrías concretar una fecha?

B.T.: Fue así, como te comento, muy paulatinamente y en algunos casos también como un trauma... pero teníamos la intención y la convicción de que tenía que

ser así. Y sin dejar de hacer las cosas que veníamos haciendo en las fases primeras. En esa fase, todo seguía siendo bastante artesanal.

R.O.: ¿Y hoy en día, tú, en qué te apoyas y qué importancia le das a estas nuevas tecnologías?

B.T.: No lo sé, mira, yo intento que en el estudio haya siempre mucha parte manual la verdad, que sea mixta, que sea fotomontaje, que sea recortar cosas, ¡bueno!, ¡ya has visto como estamos diseñando el *Oceanográfico de China*!), que sea hacer maquetas, los primeros croquis desde luego,... pero tampoco soy radical.

Me parece muy importante aceptar la realidad, y es una realidad que ha cambiado de una manera increíble en los últimos años, por eso me parece acertadísima tu tesis, porque nos puede ayudar a profesionales a la vez que a estudiantes.

Mira un caso: todos los archivos por ejemplo..., estoy contenta de la decisión de haber esperado hasta ahora para intentar archivar todo de manera digital, porque todo ha cambiado tanto en los últimos 15 años, o 20 años, que aunque tú te hubieras puesto a la última tecnología de 2003... ¡hoy estarías "superadísimo"!

Entonces en el despacho hoy día estamos con dificultades, pero más desde el punto de vista del archivo, creo yo, que desde el punto de vista creativo. En este aspecto, desde el punto de vista creativo, yo lo encuentro que hoy es un momento muy divertido. Seguimos experimentando cada vez más, sobre todo con texturas, pieles...

R.O.: ¿Consideras que la proliferación actual de la imagen dentro del proyecto de arquitectura, viene produciendo una pérdida de la capacidad de sorpresa que puede llegar a poseer una obra acabada?

B.T.: Seguro que hay cosas que se pierden. También la calidad del dibujo es clave. Hay que luchar contra el fenómeno: "¡Ah! Es dibujo de ordenador, ¡esto no me gusta! esto está hecho mal..."

La gente pierde el sentido de la escala, el sentido del detalle, el sentido de la realidad..., pierde muchísimo y no hay nada que decir respecto de los proyectos si están mal dibujados, pero... es un poco lo que hay, ¿no?, hay que asumirlo y adaptarse.

R.O.: En "apuntes de una conversación informal", realizada el 21 del 01 del 2000 con Emilio Tuñón y Luís Moreno Mansilla que se publica en el primer *El Croquis* monográfico 100-101, comentáis que de los dibujos de la *Casa Mercaders* y de la superposición de planta y alzado, resulta prácticamente la fachada de las *Viviendas de Borneo*... todo ello de una manera además, totalmente premeditada y consciente. Físicamente, ¿cómo trabajasteis estas artimañas proyectuales? ¿Me lo puedes explicar?... es que no he encontrado mucho escrito sobre ello. ¿Hay más casos?

B.T.: ¡jugábamos!, y seguimos así... Aunque Enrique también jugaba con las palabras, así que no te creas todo lo que dice en las entrevistas de las revistas... [ríe]...

R.O.: En "cosas vistas a izquierda y a derecha (sin gafas)", Enric siempre maneja una terminología muy concreta: 'trazos', 'anotación', 'escritura', 'vacíos'...

¿En el despacho hacía igual?, ¿incluso cuándo se desarrollaban los proyectos ya mediante ordenador, introdujo algún termino nuevo relacionado con lo digital?

B.T.: Sí, antes de llegar el ordenador, sí.

Luego como todo coincidió, en la llegada del ordenador al despacho ya éramos muchos, entonces a Enrique le era más difícil estar en todo e iba más agobiado. Ya no tenía tanto tiempo para jugar con las palabras. Pero sí, seguramente... Esa palabra de "Full Print" la introdujo. Y le amargaba la vida...

R.O.: ¿Cuál es la razón exacta por la que os decantarais más por el modelaje 3D físico en vez del virtual?

B.T.: ¡No!, no te creas, no se decantaba. Él solo confiaba en sus dibujos y en las cosas bien hechas. ¡Y hoy en día nosotros igual!, las maquetas físicas las realizamos para diseñar, son maquetas de trabajo, y las virtuales las modelamos nosotros mismos con tres chavales estupendísimos estadounidenses, hiper-conectados aquí en el despacho, mediante *3D Studio Max*, *AutoCad* y *Rhinoceros*, y luego normalmente las mandamos a China o a algún sitio para que saquen los renderizados acabados. Lo más realísticos posible, pero también expresivos.

R.O.: Hoy en día, en *E.M.B.T.* entonces, ¿cuál es el proceso de organización y representación de vuestros proyectos?

B.T.: Bueno, hoy en fases iniciales del proyecto seguimos como siempre prácticamente, por ejemplo en el proyecto del *Oceanográfico de China* hemos empezado a realizar numerosas *maquetitas-collage* de papel con recortes de revistas con gente simpatiquísima del despacho, que juega, que se lo pasa bien y que hacen cosas fantásticas y generan sensaciones visuales muy bonitas. Yo creo que saldrá algo bonito. A partir de ahí lo meteremos ya en C.A.D. y lo dibujaremos bien para pasarlo a los colaboradores del despacho.

Después hemos hecho un concurso que hemos ganado justo ahora para una iglesia de nueva planta en Ferrara, en Italia. Como en Ferrara en estos últimos meses ha habido muchos terremotos, hemos planteado una estructura de madera ligera muy especial, muy bonita, muy integrada en el paisaje, muy poco de Ferrara pero lo han escogido... yo en la Iglesia como cliente creo mucho, [ríe]... Y lo trabajamos en maqueta física y *AutoCad* a la vez, y luego ya algún renderizado.

R.O.: ¿Qué problemas o desajustes con la realidad habéis podido detectar a la hora de materializar alguna de vuestras propuestas en obra hoy día?

B.T.: Mira, yo creo que los mismos problemas de siempre.

El gran problema es que al final no haya la coordinación que se debe entre los muchos que somos en el estudio o entre otros despachos colaboradores. Y si la coordinación falla, pasan los mismos problemas que entonces, la misma cosa...

Seguramente hoy en día sea hasta peor, porque como cambiar es muy fácil, es decir, hacer *files* y archivos nuevos,... y a lo mejor los cambias, o modificas algo, y la gente a lo mejor con desorden toma un dibujo de una época en vez del nuevo...

Nos hemos encontrado en obras, por ejemplo en *Gas Natural* que habían partes construidas con medidas equivocadas y es porque correspondían a dibujos o planos viejos... ¡Pero mucho! ¿eh?... ¡muchísimo!... es decir que lo de siempre, lo de siempre.

La desatención y la falta de coordinación. No hay nadie o ningún programa informático que haga el esfuerzo de hacer un dibujo bien hecho donde todo esté coordinado: estructura, instalaciones, y que te salte una alarma cuando algo topa... pero esto pasaba antes también. Pasa siempre... ¡ríe!... No es algo achacable a la representación del proyecto en sí...

R.O.: Pero los medios de representación actuales, hoy día están muchos más avanzados y este problema se puede controlar. Lo que quizá está estancado son las dinámicas de construcción y las técnicas constructivas. Por ejemplo: ¿Podrías correr el riesgo de que un rascacielos como éste que vemos aquí, [señala una maqueta de un rascacielos de China], se viese muy afectado en su forma a la hora de construirlo?

B.T.: ¿Por qué?... no. Ya está hecho pensándolo. Precisamente este ejemplo está hecho, habiendo llegado a la versión del edificio número 8. Es para un determinado cliente que sabe que no quiere gastar demasiado, que quiere lucirse muchísimo para hacer ver que es un constructor fortísimo de Shénzhen. Pero tampoco quería gastar demasiado dinero, entonces en esta versión el edificio posee una geometría que nos permitía una cosa como espectacular, pero con casi un extra coste bajísimo..., y hemos tenido que simplificar.

R.O.: Quizá no sea el mejor de los ejemplos, el que te acabo de poner...

B.T.: No obstante, no sé si se llegará a hacer... Vienen años de austeridad para China también... Eso sí, todo el proyecto está pagado, todo está dibujado, tenemos toda la parte del ejecutivo hecha y ya corregida, es decir que si no lo hacen es porque realmente no les conviene, pero a lo mejor lo hacen el año siguiente, no sé...

Y en otros ejemplos, [señala unas pérgolas de secciones complejas y curvaturas totalmente distintas entre sí], cuando las piensas y las dibujas y ya lo haces a maqueta y a esta escala, en este proyecto, ya sabes que se podrá ejecutar... todo tiene un precio ¿no?, pero sabemos que se puede construir, esto es una cosa para un pequeño parque y se puede hacer de acero con muchísima facilidad, muy divertido...

Es decir, nosotros, el ejercicio de “tener los pies en la tierra”, lo hacemos desde un principio, pero hasta cierto punto... Ya has visto estos collages del *Museo del Mar de China*. Claro, al principio haces lo que quieres porque estamos buscando y experimentando cómo hacer el proyecto y generar nuevas formas, y estamos en la fase de concurso y estamos realmente haciendo un *brainstorming* en esta fase y no tiene ni realmente escala, ni un sentido real, ni gravedad, es casi como un *collage* como estos que sencillamente nos sirven para decir: “qué pieza más bonita”, y a lo mejor me hace pensar. Es un inicio.

En ese momento, no nos ponemos ningún tipo de límite. Pero cuando ya es así, ya sabemos que tamaño tiene, con qué se puede servir, con qué materiales se puede hacer, eso seguro.

¡Hoy día se puede construir todo!, [ríe]... Yo creo que sí.

Mira también en el caso de la representación, lo que a mí me sorprende es que, nuestro herrero, cuando le hemos dado para construir esta estructura [señala la maqueta de las mismas pérgolas anteriores], quién ha hecho el 3D, es él, ¡el propio constructor!... claro, porque se fía mucho más de los suyos que de nosotros. Él tiene un programa, (más básico de lo que nos pensamos), tiene un chico que le sabe manejar el programa, y lo hacen allá directamente, sin tomar medidas. Y la realización del 3D, a él le sirve para verificar que aquello lo puede construir, y con qué piezas, donde soldará, etc. Van del programa a la construcción y esto sí que es un cambio, es decir que ahora, todo se puede construir, y si no el constructor ya se lo gestionará.

Nosotros no solemos utilizar la representación tridimensional con objetivos o herramienta de diseño, pero no te digo que a veces sí que hayamos requerido de una representación tridimensional bastante al principio del proyecto... Puntualmente.

Depende de los proyectos... Lo que creo que no hay es un sistema o una metodología única para todos los proyectos. Hoy en día es bastante diferente, y en el fondo yo creo que Enrique era también un poco así. Exceptuando cuando solo dibujaba con *Rotring*, pero claro, por entonces eran también poca gente y era una cosa tan limitada: un único instrumento prácticamente de dibujo, y quizá la cosa no se encontraba en un momento en cuanto a la representación tan divertido como éste...

Eso sí, encuentro que hoy en día, te pueden copiar muchísimo más desde el punto de vista de la reproducción de los dibujos, o de la construcción de las cosas, pero es un momento increíble, la verdad.

R.O.: Aunque vosotros responderais a esta misma pregunta en distintas entrevistas que “no, que siempre era lo mismo, que el proyecto no había cambiado”, ¿cual opinas que es la razón por la que los proyectos ya no solo en aquella época, sino que hoy también, cambiaran tanto de forma durante el desarrollo de obra con respecto a lo presentado a concurso?

B.T.: No, no cambiaban tanto, de verdad. Hoy en día quizá más, no sé... Pero a ver, las líneas directrices siempre se mantenían y mantienen. Nosotros nunca nos hemos fiado demasiado del *Photoshop*. En *Photoshop* somos pésimos... creo yo. Tanto en la elaboración de render como en la caracterización y ambientación de estos, no es lo nuestro. A mí me da la impresión de que lo que intentamos son más cosas como ideas, y que los proyectos están bastante abiertos para dejarles la posibilidad de conseguir algo incluso mejor en obra. Pero como te he dicho antes, estos renderizados... -totalmente necesarios para convencer al cliente-, ahora los tenemos que hacer y los encargamos a China porque nosotros aquí en el despacho no tenemos demasiado afición -y por lo menos en la China es totalmente imprescindible presentarlos, y no solo en la China, ahora es necesario creo yo en cualquier lugar-.

Pero es difícil que hagamos una representación para concurso impresionante y que después no tengamos ni idea como para no ejecutarlo. Somos muy adaptables, y como te digo, dejamos margen de movimiento para la obra. Que ahí cambie la cosa, pues no te digo que no, pero creemos que para bien siempre... no sé. El hecho también de no ser nosotros los que hacemos los renders, hace que tampoco lo controles tú todo, y que a veces haya descoordinaciones como las que te decía antes.

R.O.: Muchísimas gracias, Benedetta.

Entrevista con D^a Josep Miàs.
26-07-13, 13.00h.
En su estudio Miàs Architects,
C/ de Mateu 19.
BCN.

R.O.: A finales de los años 80 y principios de los 90, Enric Miralles comenzaba a hacerse un hueco en este mundo de la Arquitectura. A nivel local se le comenzaba a conocer, y esa época coincide con el comienzo del cambio de instrumental que en mi investigación estoy tratando. Además tú, por esa época ya estabas colaborando con él, y me interesa consultarte diversas cuestiones íntimas de su manera de trabajar, y también de la tuya propia y de tu despacho actualmente. Intento analizar la influencia de las técnicas de representación actuales en la dinámica que los arquitectos hemos tomado en nuestros propios despachos de arquitectura, a la hora de dibujar, a la hora de proyectar, en los trabajos acabados, y también en cómo unos trabajos beben de los anteriores y cómo se van transmitiendo de unos a otros vicios ocultos o muy visibles y presentes, intencionados o no, resoluciones similares a problemáticas comunes, etc. Creo que el analizar la figura de Enric, y el entrevistarme con los que compartisteis tiempo con él, trabajando, proyectando, y que actualmente continuáis haciéndolo pero con otros medios y produciendo una arquitectura actual y de alta calidad, me puede dar luz a detectar aspectos en los que la herramienta pueda haber influido con claridad y sin ningún lugar a dudas en el resultado. Así que si te parece, voy a empezar a sacar a relucir temas y cuestiones, y las vamos comentando:

En primer lugar, quería preguntarte directamente si Enric tenía un alto dominio en la Geometría Descriptiva o simplemente es una intuición que estoy magnificando en la investigación.

Josep Miàs (J.M.): A ver, más que la Geometría Descriptiva, yo creo que lo que dominaba era el dibujo, bocetos, apuntes,... utilizaba el dibujo como manera de describir el mundo, creo que... déjame discutir que es como una parte muy concreta del dibujo.

R.O.: Bueno, intento concretarte yo, ... te comento lo de la Geometría Descriptiva como el conjunto de técnicas gráficas que permite representar cualquier forma sobre el plano, y que permitía de una manera muy precisa representar el espacio a Enric en este caso. Da igual si sus dibujos eran plantas, secciones, detalles, lo que me interesa es el dominio de la expresión tridimensional mediante el lápiz, y la intuición que le caracterizaba para representar mediante el dibujo unas pautas y directrices muy estrictas que quizá hoy en día el *software* basado en el C.A.D., pasan por alto... o mejor dicho, el que maneja el programa tiene la posibilidad de dejarlas pasar por alto.

J.M.: Sí, lo que pasa que el ordenador tampoco está muy lejos de esto... no está lejos, porque al final sigue

siendo una herramienta basada en las matemáticas, de delineación además, y la arquitectura de Enric era lo suficientemente compleja como para que el dibujo quedase lo suficientemente complejo... entonces, las reglas del dibujo de Enric eran complejas pero tampoco tanto, ¿eh?, es decir, no era complejo en el mecanismo, era complejo en el pensamiento del dibujo.

Yo creo que en el mecanismo no tenías que ser un gran visionario, o mejor dicho, no tenías que tener una gran visión espacial, es más, yo creo que al final te creías lo que estaba en el dibujo antes de verlo en el espacio.

Tampoco yo creo que cuando entraron los ordenadores en el despacho, lo hicieran de una manera tan, tan básica, tan de delineación, aunque tampoco supuso ningún cambio. Supuso la pérdida de cierta habilidad, pero es más, entró reproduciendo los dibujos a mano que ya teníamos, es decir, para pasar a limpio exclusivamente.

Yo creo que Enric tampoco lo asumió como la herramienta con la que hacer una arquitectura nueva y distinta, lo asumió como que hay que hacerlo (introducir el instrumental informático en el despacho, nada más), pero para después pasar a limpio, poder ampliar, poder reducir, poder hacer fotocopias del mismo dibujo, pero no era un mecanismo que él... Vamos, que el ordenador no le representó un gran salto.

Y el dibujo de Enric, y su conocimiento de la Geometría Descriptiva, y esa habilidad como bien dices, la tenía, pero en sus principios más básicos: yo creo que hacer una planta, una sección, superponer dos secciones, etc. es muy básico dentro de la Geometría Descriptiva, por tanto esos mecanismos tampoco eran difíciles. Yo creo que la fuerza suya no estaba en el instrumental, no estaba en su lápiz, estaba en su gran capacidad de describir las cosas y en que el propio dibujo sugiriera verdades, ¿no?, y a mí me interesa más esto que la parte instrumental.

Entonces, el ordenador, claro, aporta rapidez, aporta multiplicación de cosas y documentos, pero ¡sí!, él es un ejemplo de arquitecto que no asume el ordenador como algo esencial. A lo mejor, más adelante habría asumido el ordenador como una herramienta con un enorme potencial, pero no entró... si hubiera entrado en algún momento te podría haber hablado más, pero no entró... no tuvo margen.

Y a lo mejor si ahora estuviera vivo, se habría metido, y habría revolucionado algo. Pero en referencia a Enric, yo creo que nunca, incluso sus dibujos hechos con ordenador, son generados por casualidad, es decir, han perdido la fuerza, de repente se debilitan, pero le permiten hacer más proyectos, más cosas, más producción, más grandes. Pero no aporta, ni eres consciente de que tenga que aportarle nada, solo reproducción.

Porque claro, se muere justo cuando piensas que podía haberle afectado el tema, pero incluso después: parece que hay cosas simuladas, es decir que las hacen con el

ordenador, pero simulan como si las hubieran hecho a mano, y esto hace que incluso el ordenador les ponga en evidencia. Es un poco patético eso: sigues haciendo por ordenador lo que te era útil cuando dibujabas a mano, es decir, lo simulas. Una absurdidad. Haces los puntos de tangencia cuando ya no te sirven para nada, pero los sigues marcando... ¡oye, que estás utilizando la herramienta *Círculo* del C.A.D., no el compás!, y esto... quizá no es patético, pero sí resulta ridículo.

Si Enric hubiera visto eso... Yo creo que el ordenador Enric lo puso un poco como... bueno, para decir que lo utilizaba pero como para decir también: "no, no, fijos,... que no me sirve".

R.O.: Y entonces, en aquellas circunstancias, la ardua labor de pasar a limpio esos apuntes que él generaba, los colaboradores del despacho ¿cómo lo hacíais?

J.M.: Sí esa responsabilidad caía sobre nosotros, pero claro, yo siempre dibujé a mano. Yo tampoco quería el ordenador, y yo dibujaba a mano, para que otro lo dibujara a ordenador, es decir, los copiara. Tal cual, literalmente.

R.O.: Pero entonces ahí, me darás la razón Josep, que cuando trabajabais con escuadra y cartabón en mano, vosotros teníais un control del dibujo geométrico que hoy en día en las escuelas de arquitectura ya ha dejado de verse. Y hay que recordar que vosotros estabais recién salidos de la escuela.

J.M.: Hombre, esto ya es otra cosa. Que nosotros teníamos un control alto es absolutamente cierto, que el ordenador introdujera algo en el despacho de Enric, no. Que el ordenador ha generado la pérdida de la facultad de dibujar y de visualización mental, sí. Pero evidentemente nuestra formación de entonces era más que la de ser dibujantes de Geometría Descriptiva, era la de ser dibujantes de realidades, ¿no? Evidentemente teníamos recursos para dibujar fácilmente plegando las cosas, es decir, podíamos sacar perfectamente un punto de cualquier plano o intersección, y son conocimientos muy básicos para dibujar la arquitectura que al final es lo que se necesita.

¡Pero claro!, ¡el ordenador ha hecho que se pierdan incluso estos!, evidentemente, incluso estos ya no se utilizan con el dibujo a ordenador. Las secciones por ejemplo, no analizas si están bien o no, lo que sale es lo que aceptas. Con lo cual, pierdes reflexión, hay una aceptación del resultado, y en cambio en nuestro dibujo cada sección era una propuesta más. Negabas incluso pasos previos para conseguir algo más. El ordenador, lo lleva a una velocidad, que se pierde el concepto tiempo. Antes elegías la sección a conciencia, y durante su elaboración, modificabas la idea de proyecto absolutamente. Ahora con el ordenador, se han perdido esos pasos intermedios de proceso, con lo cual se pierden intensidades durante el proceso de proyecto también.

R.O.: ¿Consideras que esa deficiencia en el proceso de la que hablas, esa pérdida de los pasos intermedios, hace que la arquitectura que se genera mediante la mala utilización del dibujo por ordenador, sea una arquitectura sin identidad o con poca personalidad?

J.M.: En general sí. Han perdido la geometría. Es decir, han perdido el control geométrico. Los que proyectan directamente sin bocetar, y directamente a ordenador generan proyectos muy actuales pero pierden el control de la geometría que para mí es la base del proyecto y de la arquitectura.

Incluso los proyectos que hacemos nosotros son de una gran precisión geométrica, porque me interesa precisamente esa parte de Enric donde la geometría podía ser precisamente muy pero que muy compleja. Yo creo que al final lo que se hace ahora es proyectos aparentemente más complejos, pero cuando en verdad son verdaderamente proyectos menos complejos. Pero aparentemente son más complejos, no sé si me entiendes. ¡Pero solo aparentemente!, pues en verdad son mucho más simples.

Creo que hemos simplificado la arquitectura, aunque las pieles, los revestimientos, son aparentemente eso, muy complejos, pero para nada. Son complejos porque no hay precisamente capacidad de control, es decir se vuelven complejos por gratuidad. Y la capacidad de control se pierde cuando no sabes manejar la herramienta: el ordenador.

Nosotros por ejemplo en el proyecto de *Guzzini*, cuando al final decidí que fuera una circunferencia perfecta, lo podía haber deformado pero decidí que fuera absolutamente redondo, después hay la piel que lo protege pero eso es otro tema, pero que fuera absolutamente geométrico para demostrar un poco la intención de volver a los orígenes. La geometría puede ser muy clara, muy contundente, sin necesidad de hacer malabarismos. Claro que cuando lo pones en el ordenador, lo más fácil es hacer "plumb", y lo deforms, y después ya sacaré el 3d, y ya lo resolverán, ¿no? Y todo ello con el ordenador. Pero claro esto no deja de ser una simplificación mental.

R.O.: Claro, y aun siendo el trabajo de despacho prácticamente el mismo, porque los cálculos paramétricos ya los haría el ordenador de igual manera, más lento o más rápido, lo que no sería lo mismo son los problemas que os hubierais encontrado en obra posteriormente para materializarlo, ¿no?

J.M.: Claro en *Guzzini*, la obra hubiera sido mucho más compleja, pero sin aportar nada.

R.O.: Y en *La Barceloneta* [me refiero al Mercado], sí que os encontrasteis problemas constructivos de esta índole, ¿verdad?

J.M.: En *La Barceloneta* había dobles curvaturas, y allí fue mucho más complejo, y sí hubo problemas, pero se producían en momentos clave. Hubo como dos o tres

momentos clave que se podía presentar esa complejidad, pero luego los solucionamos en dirección de obra.

Hacíamos cambiar de escala a la maqueta, sustituíamos y cambiábamos de escala la maqueta, la cambiábamos y pasábamos con el cambio de escala a solucionar el problema. Al final, la única manera de acabar construyendo estas complejidades, es construyendo una maqueta a escala 1/5, 1/2, o 1/1, y vas pasando procesos.

Lo que pasa que *La Barceloneta* te lo permitía porque aquí hay una base muy potente geoméricamente hablando, y habiendo una base tan clara te podías permitir esos dos momentos de reivindicación, ¿no?, por así decirlo. Es posible hacer, pero claro eso lo haces, precisamente porque había esa base que luego lo aguantaba todo.

En el de *Guzzini*, después hay la piel que también lo hace complejo, pero debajo había una base muy clara.

Yo creo que, en el fondo, incluso en los proyectos de Enric, en el fondo siempre había una base muy clara, incluso los proyectos más..., que puedas pensar que son más libres, en el fondo hay una base absolutamente regular, más regular que muchos proyectos de Zaha Hadid, o esta gente en los que no hay ninguna base. Directamente parten del desorden, por lo que ya parten de que no hay ningún rigor.

En Enric siempre hay como unas coordenadas, incluso cuando teníamos que cambiar de escala tenías que poner una malla. Lo volvías todo reticulado e ibas agrandando o disminuyendo todo cuadrícula a cuadrícula. Y el estar en este punto o en otro, y coges éste porque pertenece a la misma cuadrícula, con lo cual incluso lo más desordenado, pasa a ser parte o estar dentro de un orden controlado. Yo creo que al final de los proyectos me interesan aquellos que tienen como secretamente una geometría, ¿no?, y en Enric, tenían esa geometría.

Yo creo que el ordenador a veces lo habíamos utilizado incluso para descubrir esa geometría.

R.O.: ¿Cuál es el proceso de organización y representación de vuestros proyectos actualmente en el despacho?

¿Usáis el nuevo instrumental informático no solo con intenciones de representación proyectual, sino también para implementar los procesos de diseño, generación y fabricación de las nuevas propuestas espaciales?

J.M.: Bueno, el ordenador hoy en día en el despacho, lo utilizamos. Claro que sí, evidentemente.

Hay como una primera base que es a mano, y es a mano porque es conceptual, y todo bastante físico, [señala a las numerosas maquetas que tiene expuestas en paredes y mesas del despacho], pero después hay una

segunda fase en la que el ordenador entra y llega a controlar el proyecto.

Yo creo que incluso en Enric calcaba, es decir lo que yo hacía era una reproducción del dibujo. Nosotros en estos momentos ya hemos renunciado un poco a ese dibujo,... a ese dibujo más de caligrafía, yo creo que hay como una primera fase, que comparto los orígenes con Enric, pero ya no comparto el desarrollo. Yo al menos ya pienso en introducir el ordenador de una manera más inicial, a modo que va afectando, entramos de lleno e intentamos que en esa gran cantidad de documentos, la memoria produzca, es decir, que produzca como reacciones al proyecto, no solamente delinear. Sí, lo utilizamos con intenciones no exclusivas de representación, porque me molesta mucho que sea solo delineación.

Yo entiendo que es en este segmento de tiempo donde se utiliza solo como delineación pero que si le das más tiempo a Miralles, él lo hubiera mirado ya de otra manera, ¿no?, yo creo que lo estaría utilizando como nosotros. Ya con capacidad para dudar... es decir el ordenador nosotros por ejemplo diseñando la estructura de *Guzzini* entramos distintas secciones de tubos y lo entramos en el ordenador en programas de cálculo. Ya era incluso el mismo comportamiento estructural el que permitía rediseñar la forma del edificio, pero claro, ya se introduce rápidamente el cálculo estructural instantáneo por ordenador, y en Enric era simplemente delineación.

Yo en el momento en que hay una primera geometría, esta no es solamente formal, sino que utilizamos el dibujo (hecho a ordenador en 3D) ya parametrizado, para otro tipo de cosas. Y se acaba modificando incluso la forma, porque utilizas el dibujo paramétrico en prácticamente todas las fases.

R.O.: Tenéis muchas maquetas físicas del mismo edificio,... ¿a qué medio, el físico o el virtual, le sacas más partido?... ¿cuándo requieres de uno y cuándo del otro?

J.M.: Mira bocetamos, y maquetamos físicamente en un estado inicial y muy básico.

Pasamos al ordenador y concretamos en dicho paso, donde metemos y simulamos cargas, simulamos movimientos, comprobamos superficies, entonces empieza a haber un pre-dimensionado y dejamos de lado la parte más material, para luego volver a hacer otra maqueta más detallista, y vamos adelante atrás, adelante atrás... es decir... yo tengo versiones a mano, versiones ya entradas en *AutoCad* o *Rhinoceros*, después volvemos atrás, volvemos adelante, con lo cual al final se acaba superponiendo todo.

La vuelta atrás siempre consiste en dibujo y maqueta generalmente. Quiero decir, por ejemplo, el pilar central de *Guzzini* que son cinco pilares, pasamos de tres, a cuatro, cinco, seis, ocho, ...volvimos para atrás, encontramos que cinco era una medida buena, hicimos

geometría, porque quisimos cerrar bien lo que es la esfera, y cinco era un buen número. Geométricamente además cuando empiezas a estudiar la geometría, en el fondo en este proyecto nos permitimos muchas cosas a ese nivel, y más que de la envolvente o los materiales, de la estructura, y esto es lo interesante del proyecto, que es trabajo sobre geometría pura, y si lo hubiésemos trabajado a mano, seguramente no hubiéramos podido jugar tanto a ver qué número de pilares sostenían al final el edificio... Lo hubiéramos decidido antes, seguro.

Es decir cuando algún impertinente te pregunta por qué tiene cinco pilares... claro te dan ganas de engancharlo y decirle: "¿por qué tienes cinco dedos tú?, ¿por qué?...". La geometría es vital, es evolución. A través de este proyecto hemos descubierto como son las condiciones de organismos vegetales, de por qué son cinco, por qué son tres, y por qué la geometría acaba gobernando la naturaleza y la arquitectura.

R.O.: Sí, sí, la relación entre lo artificial y lo natural es clave en todos vuestros proyectos. Y añadiría que esto también os viene quizá ya de vuestra relación con Enric, y cómo él se proyectaba con la naturaleza, cómo la vivía, etc.

J.M.: Sí, entonces, lo que pasa que lo mío es un tema personal con ordenador, pues me permite como comprobaciones formales, pero incluso estructurales, o de comportamiento climático, por ejemplo en este caso, el patio es microclima porque cogemos el aire frío de abajo, lo metemos dentro y hacemos una especie de *shunt*, ¿eh?, pero incluso la geometría central se deforma para hacer un embudo arriba, donde el aire frío se queda aquí, y bajamos 4°C la temperatura interior.

Claro estas comprobaciones al final, fíjate, no es un resultado de forma, es un resultado casi de pensar que el ordenador te introduce datos, es decir, sí que podemos decir que el ordenador habla de geometría de dibujo, pero también habla de muchos otros datos. Yo el ordenador no me interesa solamente como técnica de representación, me interesa como entrada de datos para transformar incluso la forma de las cosas.

Entonces al final yo creo que, hay una base de geometría, pero que se sobrepone en una superposición con otros datos y la arquitectura se va volviendo como más compleja, pero si no se vuelve más compleja en este sentido con la introducción de los ordenadores entonces, apaga y vámonos. Bueno se puede decir que llevamos 20 años trabajando con el ordenador y a lo mejor dentro de 30 años se ha acabado el ordenador, pues seguramente ya no existirán... existirán otros medios, con lo cual ¿tiene sentido hablar del ordenador? Sí, ¡tiene sentido sí!, pero como una cosa fugaz, y además no como herramienta exclusivamente de representación, sino como herramienta de introducción de datos pero seguramente al final la representación será otra dentro de 30 años, es decir, se producirá de otras maneras. Lo que sigue siendo válido para mí es la geometría. Lo que

seguro que sí seguirá vigente y siento absolutamente válido para mí será la geometría. Eso seguro.

R.O.: Por curiosidad, ¿qué opinas del *Rapid-Prototyping* orientado a la arquitectura? ¿le ves futuro en nuestra profesión?

J.M.: Seguramente si seguimos así, haremos el ridículo. Estaremos asemejándonos a los diseñadores de producto. Y es como hacer un bajo relieve ahora con un robot de este tipo... ¡no hombre!... enséname el bajo relieve, no cómo lo haces. Tiene interés lo que están haciendo, no si estás utilizando el robot, o una impresora concreta, siempre está la mano... ¡claro!

Estos artefactos lo que pasa es que se están utilizando de manera ancestral, es decir, se están utilizando precisamente para reproducir cosas, con lo cual...

Por eso me interesa poco el ordenador si no es capaz de introducir otros datos. Entonces, por ejemplo, yo cuando *Guzzini*, los dibujos de ordenador que enseñé, los únicos dibujos de ordenador que he enseñado son los de cálculo de estructuras y de instalaciones, es decir, de climatización, climáticos. Los que hablan de clima y los que hablan de estructura, pero no enseñé nunca el 3D que se ha utilizado para construir porque creo que es necesario pero solo espacial, pero no es intrínseco de la arquitectura, entonces pasa a ser tan instrumental que me interesa poco explicar el proyecto a través de esto, ¿no?

Lo que pasa que mucha gente lo utiliza precisamente para la forma, solamente, y lo maquillan con temas paramétricos, para darle un poco de juego. Pero yo creo que como no parten de una base como sólida, los proyectos acaban... bueno, los resultados finales acaban siendo casualidades.

El explotar la herramienta no solo es a efectos de forma sino a efectos estructurales, climáticos, porque además el ordenador te lo permite. A mí me interesa modificar forma a tiempo real, comprobar el proyecto, y ver como se afecta a otros niveles... estructurales, climáticos... Eso sí es lo que me interesa del ordenador, ahí sí que me ha influenciado a mí.

Pero nuestro trabajo sigue siendo muy físico, seguimos dando un gran valor a la cosa, al dibujo, un gran valor a la maqueta, y gran valor a la cosa física... lo que pasa es que por ejemplo, Carme Pinós se ha quedado ahí, y le interesa solamente eso, y el ordenador es un puro instrumento para el mecánico y de cálculo... y ella ni lo toca.

En cambio por ejemplo, yo creo que en este nuevo proyecto de *Guzzini*, yo creo que ya hemos llegado a introducir un salto en el instrumental. Hemos evolucionado en el manejo del instrumento, y renunciando a quizá a esa manera que teníamos de hacer. Evidentemente se ve la habilidad. Se ve la habilidad en momentos con-

cretos, cuando puedes darte un salto doble en algún momento, pero no es el tema.

Puedes demostrar una cierta habilidad en algún momento determinado que dices que necesitas densidad formal para dar densidad en ese momento al proyecto, pero no forma parte del discurso. No en nuestro caso. El discurso no es la excepción, no es soy yo, estoy aquí y ya está. Se acepta una cierta normalidad, y después, yo creo que en Carme, ha renunciado, no le interesa hacer el esfuerzo de entender, de meterse en estos mecanismos, Benedetta tampoco... que los prefiere utilizar nada más que para la forma, la forma y la piel. Y en el caso de por ejemplo, Eva Prats y Ricardo Flores, ellos, ellos están en la Edad Media de Miralles.

Lo que pasa es hay que ver cómo te organizas también mentalmente para que esto sea posible, y creo que está muy bien lo que todos están haciendo y acá son de los que yo respeto muchísimo ¿eh?, pero es complicado, sí, sí,... no creo que sea rentable por ejemplo lo de Benedetta, bueno creo que es imposible que sea rentable aquello, pero vamos, si pones pasta de tu bolsillo... Hay quien pone pasta de su bolsillo para hacer proyectos, es más hay un montón de arquitectos que ponen pasta de sus bolsillos para ser arquitectos... y si no, no son arquitectos... bueno pueden hacer según qué cosas. Y en su caso yo creo que pone más de su bolsillo que no... bueno... no es la única de los que quedamos en su día, y el precio de la fama hay quien se lo puede permitir.

Otros ya hubieran abandonado hace diez u ocho años... y bueno, todo es respetable.

R.O.: ¿Te imaginas a Enric hoy en día explotando las posibilidades del ordenador con intenciones proyectuales?

J.M.: A Miralles, le das diez años más de vida y lo habría integrado en el proceso. Además habría integrado el ordenador en su cerebro como herramienta y lo utilizaría para muchísimas otras cosas que no fueran solo representación o imagen. Seguro.

Yo creo que sí, que renunciando quizá a una parte de esta habilidad... porque Enric, en realidad lo que tenía era demasiada habilidad, su parte final es de excesiva habilidad, y lo que pasa es que en ese momento todo, todo le salía demasiado bien, las formas le salían demasiado bien. Pero yo precisamente soy de los que si dibujas demasiado bien con la derecha, hazlo con la mano izquierda.

Entonces yo ahora estoy intentando dibujar con la mano izquierda, ¿me entiendes? Porque esto es lo que habría hecho Miralles, es decir, y no estoy diciendo que yo esté continuando Miralles, sino que precisamente estoy intentando entender que pertenezco ya a otra época, con lo cual sigo comprobando los principios, sigo comprobando cosas que intentamos o hablamos en su día y que ya no...

R.O.: Dices que *Guzzini* ha sido un punto de inflexión en vuestra manera de trabajar con el ordenador...

J.M.: ¡Sí, yo creo que sí!

Que hay como una autoafirmación de decir: entramos en un momento de habilidad pero incorporando unos sistemas nuevos y renunciando quizá a ese hecho tan formal, absolutamente ya demasiado habilidoso.

Yo sé que soy demasiado hábil dibujando, como Enric, pero yo creo que contenida esa habilidad, aún es mejor... no puedes estar en todas partes, había un momento en que acabas siendo el "post-Miralles" en que estoy aquí, aquí también, y aquí también... Y es que, ¡hombre!, déjame tranquilo ya.

Tú ves las últimas obras, que no ha acabado él, sino que las han acabado los que hay ahora, y que han confiado ya, y han profesado la fe, y claro esa fe les ha llevado a que no puede ser nada normal, es decir, que no ser normal quería decir ser Miralles.

No puede haber una pata cuadrada igual a las otras, tiene que haber cuatro patas; no puede haber un rectángulo, tenía que haber una redonda; una balastrada tenía que ser invertida porque si no, no se veía que había aquí alguien que le había dado la vuelta. Yo creo que esto ya no me interesa. Ya no me interesa más, la anécdota, el chiste, no. Porque llega un momento que llega a ser chiste.

Y entonces, en cambio sigo siendo muy fiel a los primeros dibujos, a esa primera capa que contenía geometría. En esa primera capa que contenía geometría es donde aún sigo muy próximo a Miralles. Control geométrico. Control.

Y es que Enric, era control. Incluso el *Cementerio de Igualada*, es de un control geométrico brutal, es brutal, todo...

R.O.: ...el otro día el Cementerio cumplió 20 años ya...

J.M.: ¿Sí?, buff... qué viejos nos hacemos... Es como lo de *Hostalets*. Tú tienes una esquina, este pliegue que hace en la esquina [gesticula con las manos]... ¿cuántas veces lo puedes hacer? solamente las tres que hace él, tú no puedes hacer en un edificio cinco veces ese pliegue, no lo puedes hacer dos... son las tres veces que lo hace él. Era un edificio absolutamente pedagógico en el sentido de que con esta altura y esta planta... hacerlo concretamente tres veces, es clavarlo.

Es de un control de la geometría que no lo tienen, que no lo tienen toda esta parte última de su obra, ¿no?, ya que toda participa un poco del "ha resultado ser esto", y ya está.

R.O.: ¿Eres de la opinión de que la proliferación actual de la imagen dentro del proyecto de arquitectura,

provoca una pérdida de la capacidad de sorpresa que puede llegar a poseer el edificio acabado?

J.M.: No, no me pasa. No lo creo. No.

Es decir yo, me sorprendo. Siempre.

Yo es que del ordenador no me interesa esta parte final del render, yo este proyecto [vuelve a referirse y a señalar la maqueta del edificio de *Guzzini*], por ejemplo no está entrado en ordenador con la piel exterior. La piel no entró nunca, porque no me interesaba, es decir, no me interesa la imagen final, entonces es una gran sorpresa esa imagen final.

Cuando un edificio se parece al render... malo.

R.O.: ...Sí, el render quizá tendrá más capacidad de éxito y sorpresa que el edificio.

J.M.: ...Absolutamente.

Yo no hago renders de mis edificios, no hago renders. Hago momentos intermedios con el ordenador.

Utilizo el ordenador solo para momentos intermedios con carices de representación intencionada.

Cuando la arquitectura quiere parecerse al diseño gráfico, apaga, pues aquello tiene que ser mucho más interesante..., entonces... no me interesa.

Yo incluso por ejemplo, tenemos una imagen... bueno, el trabajo de representación de ordenador se paró, cuando ya decidimos la volumetría principal. Se paró ahí, y se utilizó para la fabricación. Es decir, para el despiece, para todo lo que es los órganos casi del edificio, pero nunca apareció un render porque es que nunca me interesaba.

R.O.: Y en la última fase de obra para decidir el tipo de membrana, las transparencias que se generarían, filtros de luz, y demás, ¿cómo lo trabajasteis?

J.M.: Esto ya son cosas por medio de maquetas a escala 1/1, prototipos que nos hacían en fábrica. Es un proceso ya de distribución.

Y éste lo produjimos en la casa *Ferrari* en Francia, en directo allí, a escala 1/1, probando materiales, probando la capacidad de dejar pasar la luz. Y para esto un render no te sirve para nada... incluso para el tejido se hizo un test en el ordenador, pero en la industria, es decir, ellos lo hicieron en el ordenador para comprobar cosas..., es muy triste que yo lo intenté cuando luego lo van a fabricar otros, ¿no?, ellos lo utilizan para una serie de cosas muy objetivas, y yo también. Pero distintas.

Y lo fuerte es que hay arquitectos que se meten en casa del vecino. Piensan que pueden dar una opinión sobre las capacidades térmicas de ese filtro solar, o lo que sea,

cuando están hablando exclusivamente de forma y de mentir lo mejor posible para convencer a alguien.

R.O.: Pero esta actitud se debe a la proliferación de tanto concurso de arquitectura en estos últimos años, ¿no crees?

J.M.: Claro, sí.

A ver, nosotros evidentemente también hacemos concursos, y algunos renders también salen en los concursos, pero tampoco ponemos tantos, pero sí. Lo que pasa que yo si estoy en los jurados, descarto todo lo que tienen renders. Es decir en los jurados, el primer descarte rápidamente es, ¿quién ha traído renders?, fuera. No me interesa.

¡Es más!, es humillante que a mí como arquitecto no me pidan juzgar los dibujos, es humillante presuponer que yo no sé o no puedo entender los dibujos [se refiere a los planos técnicos de las presentaciones de concursos]... leer una sección, una planta... es humillante. Entonces, que me tomen el pelo como metiéndome un render sabiendo que estoy en el tribunal, ya me humilla.

Soy así, soy así de radical porque aún yo sigo comprobando las cosas del dibujo de la geometría. Sé leer una planta y sé leer un buen espacio en una planta. Entonces una planta, una sección, una axonometría, ya me interesan... evidentemente el problema es que la mediocridad va hacia la opción fácil, ¿no? Entonces claro, a veces, para entrar en los concursos, tienes que permitirte un par de... bueno ya sabes..., dar a entender que también tienes esos recursos. Pero en verdad me interesan poco.

Los renders pueden proponer una manera de vivir el edificio, pero cuando ves esos renders que son absolutamente forma, que no están introduciendo nada, ni proponiendo ninguna situación concreta, ni te está diciendo cómo van a salir, ni nada. Con lo cual, claro, yo... el 90% de lo que veo producido en ordenador, no me interesa para nada. Hay pocos productos por ordenador que me interesan.

Yo cuando veo un trabajo sofisticado de geometría con trabajo de ordenador introduciendo datos o parámetros climáticos es cuando empiezo a entender que hay alguien utilizando con cerebro las máquinas... pero el resto es puro calco: uno es pura demagogia, y el otro es pura delineación. Entonces cada uno escoge donde está.

Pero yo respecto a Enric, si ahora Enric estuviera vivo, habría incorporado el ordenador no como delineación, que es lo que te decía al principio, sino como introducción de datos. Para implementar procesos de diseño. Absolutamente.

Por ejemplo como nosotros aquí en *Guzzini*, que al principio había cinco pilares, y que de cada uno, es un trípode y se compone de tres pilares, y cada uno de los

tres tiene dos, llegó un momento en que la sección se volvió demasiado gorda, y entonces no permitía seguir. Bueno hubo un momento en que los tubos no dejaban ver a través del espacio entre ellos, y entonces, esas comprobaciones de dimensiones, claro, esto sí que se podía hacer con ordenador. Tú sí que podías hacer un recorrido por dentro de la planta y ver qué luz y qué es lo que podías ver a través del panel. Claro esto son comprobaciones geométricas, es decir son comprobaciones puras y duras, y es cuando empiezas a utilizar el ordenador para comprobar. Pero para comprobar, nada más.

Después haces una maqueta y te sirve para otras cosas, ¿no?, es comprobación básicamente.

R.O.: Para ir acabando una curiosidad: Enric siempre manejaba una terminología y un lenguaje muy concreto: trazos, anotación, escritura, vacíos..., y he visto en vuestra web que vosotros igual, por ejemplo llamáis ejercicios a los proyectos, etc.

J.M.: Sí también, es que, a ver, cuando algún impertinente me dice "oye tu arquitectura, pero... se parece mucho a la de Miralles", entonces claro, lo que le contestas es "lo raro sería que no se pareciera", ¿no? Estuve 10 años con él y lo raro es que no hablara igual o lo raro sería que no utilizara palabras aprendidas allí. Lo raro sería que alguien que no ha estado nunca allí...

El lenguaje que yo utilizo, claro... es distinto, no es que siga utilizando esos términos, sino es que aún sigo comprobando aquello, es decir no he conseguido descubrir nada,... el problema es que Enric abrió, empezó a investigar, a utilizar unas palabras para descubrir su sentido, y yo aún estoy ahí, y tengo la sensación de estar buscando y encontrando poco a poco mi propia arquitectura, pero hablando de lo mismo, es decir, seguimos hablando de lo mismo...

Pero ¿por qué ejercicios?... Porque es como una gimnasia, porque cada proyecto hacemos lo mismo cada vez. ¿Por qué hablar de trazos?, ¿por qué hablar de capas?, ¿por qué hablar de rastros que dejan las cosas?... un poco porque son los términos en los que Enric describía más el mundo, y como no lo conseguía pues yo aún sigo intentándolo así. Y claro, yo utilizo cosas parecidas, y términos parecidos.

El lenguaje absolutamente se queda corto en este caso.

R.O.: ...¿Y el dibujo lo complementa?

J.M.: El dibujo es mucho más extenso.

En Enric cuando estábamos más así, dibujando y querías explicarle algo, te daba un lápiz y te decía "¿a ver qué dices?". Entonces no le interesaban las palabras. Él te ofrecía el lápiz y el papel, las palabras no le interesaban.

Y hablar, habla todo el mundo, no le interesaba, a él le interesaba lo que podías dibujar, no le interesaba lo que podías decir. Entonces claro, ahí es donde mucha gente queda retratada, ¿no? Le interesaba quién era un buen orador dibujando.

Es más yo suelo decir cállate, y deja hablar a tus dibujos. Y en jurados de concursos o tribunales muchas veces te das cuenta de que no dicen nada. En la arquitectura es el dibujo su lenguaje, entonces Enric era, era... "¿qué me estás contando?... Hazme una sección.... A ver ¿de qué me hablas?... ¿por dónde vas a seccionar el edificio?... entonces claro, tardabas unas cuatro horas en poder articular... y claro, esto es fundamental.

Ahora cualquier "burro" en dos minutos te quiere contar la vida, y dices... "¡tío!, ponte cuatro horas a dibujar, y vas a ver lo difícil que es articular una palabra con sentido". Y lo que pasa es que hemos perdido esa capacidad.

Yo creo que tampoco hay que pensar que tenemos que aprender todo el mundo a dibujar a mano. Pero ojo que yo paso estos croquis al ordenador sin ningún problema ¿eh?, yo paso ideas al ordenador, por lo que puedo incorporarlo rápidamente en el dibujo, en el discurso, ¿eh?, pero comprobando cosas. Y esto quizá los jóvenes no sepan hacerlo.

Pero el alumno de hoy en día es automático, no sabe ir para atrás. Y la arquitectura nunca es automática, es constante negación de lo anterior. La única manera de avanzar es decir: "de lo que he dicho antes, olvídate". Entonces, si no eres capaz de negar el paso previo, y el ordenador no niega nada, (es que es la ostia, es decir no es autocrítico)... entonces claro, hasta que no seas capaz de utilizar ese instrumento negándose a sí mismo no como auto confirmación sino como autocrítica y negación, difícilmente tendrás el ordenador en un sentido propositivo... porque acepta demasiadas cosas. Todo lo da como por sentado...

R.O.: Bien, pues te agradezco tu tiempo y tus respuestas, Josep. Muchas gracias.

**Entrevista con D. Ricardo Flores
y D^a Eva Prats.**

04-11-13, 19.00h.

**En su estudio, Flores&Prats Arquitectes.
Trafalgar 12 3^o1^o.
BCN.**

R.O.: Gracias de antemano por recibirme, Ricardo y Eva. Miguel os manda un fuerte saludo.

Ricardo Flores (R.F.) y Eva Prats (E.P.): Igualmente, Raúl.

R.O.: Los medios de representación actuales de arquitectura son demasiado perfectos y no se rigen por los parámetros lógicos de la Geometría Descriptiva. Pienso que este hecho hace que a veces el arquitecto se sienta demasiado encorsetado a la hora de representar de una manera eficiente el proyecto de arquitectura.

Y ahora que os tengo cerca Ricardo y Eva, he de deciros que quizá seáis vosotros los que desde fuera, parece que más habéis respetado las maneras de hacer y la filosofía proyectual del Enric Miralles inicial. Por lo menos a nivel gráfico e instrumental. De ahí mi interés por entrevistaros. Además deberéis ser de ese 0'1% de los casos en los que aún el estudio no depende exclusivamente de la representación digital por ordenador.

¿Opináis igual? ¿Coincidís conmigo en que habéis respetado aquellos *inputs* que vivisteis con él, y que a nivel de despacho sois los que más estáis manteniendo su filosofía y el valor por el esbozo arquitectónico que él promulgaba?

E.P.: ¡Sí!, esta disciplina, o la confianza en el dibujo, sí, seguramente sí,... Nos la inculcó muchísimo él.

R.O.: Y ¿qué valor le dais hoy en día al dibujo en vuestro procedimiento de trabajo?, ¿cómo ese primer boceto lo vais desarrollando hasta un plano que consideréis ya bastante definitivo?

R.F.: Bueno como imaginarás, se pasan muchas etapas, pero nosotros normalmente, todo el proceso de pensamiento y evolución del proyecto, lo hacemos a mano, todo a mano. El único momento en el que ponemos el proyecto en el ordenador es cuando el proyecto se tenga que ajustar a un solar, pues a veces por temas de ajustes, se encaja un poco en una medida y listo. Pero luego inmediatamente se vuelve a imprimir y seguimos trabajando a mano, pero a veces sobre impresiones digitales... lo que pasa es que nosotros el tema del boceto, lo utilizamos para el momento ese de pensar, ¿no?, pero trabajamos mucho con escuadra, es decir no solo el croquis...

E.P.: ...Sí, los detalles constructivos también los hacemos a mano. Esto viene de Enric... allí todo lo hacíamos con escuadra y cartabón y a lápiz, todo. Era nuestra

manera de trabajar, porque el paralejo lo teníamos pero muchas veces estaba subido, ¿no?, y él lo que usaba eran los triángulos... también por el tipo de geometría que usaba... por el tipo de geometría en que se movía, que utilizaba más él. Los triángulos te permiten moverte más por el plano... también es como buscar un método de trabajo que te ayude a tener esa libertad de movimiento, ¿no?

Siempre es importante como eliges dibujar el proyecto, cómo orientas la hoja, al fin y al cabo la disciplina del dibujo va desde que te sientas, el tamaño del panel, casi siempre grande, aunque al principio cortado a trocitos, pero casi siempre en tamaño grande por lo que pueda pasar, ¿no?

R.F.: Dejas mucho aire alrededor del dibujo, porque nunca sabes hacia donde va a salir disparado el dibujo, entonces muchas veces, lo que hay es que el dibujo se pueda ir construyendo a la vez que se va construyendo tu pensamiento y como luego se va a construir la obra también... No, no comienzas con una hoja que te acota el espacio, sino normalmente te aseguras... y cada vez, como dice Eva, hay como una decisión de construir el dibujo: por ejemplo, en cada sección, por dónde la coloco, dónde la hago, cómo la pongo, entonces ahí ya hay una decisión de pensar que quieres mostrar, y entonces ya la abates hacia un sitio, entonces ya de ahí sacas un trozo mayor, es decir, hay cada vez una construcción del dibujo que va como haciendo desarrollar tu pensamiento, y es que en verdad el dibujo para nosotros es algo que va paralelo al pensamiento, es pensar con el lápiz, por eso confiamos tanto. Es pensar con la mano.

Nosotros confiamos mucho en el dibujo como una manera de hacer evolucionar tu pensamiento. Por ejemplo, cuando tú lo ves, ves lo que estás dibujando, y eres capaz de hacer una crítica a tu propio pensamiento y hacerlo avanzar...

R.O.: ...sí, y aparte te da la perspectiva necesaria y el margen de tiempo suficiente como para analizar lo que estás proponiendo, cosa que con el ordenador se dificulta...

R.F.: Claro, claro, como es muy lento, tienes tiempo de meditarlo todo bien.

Eva: ¡sí!, porque luego tú vas pensando en el proyecto en cualquier lado, en el autobús, o en el metro, pero tú lo vas pensando, y quieres conseguir algo, pero hasta que no esté el dibujo que te lo hace conseguir, te preocupa, por eso es importante siempre. Y en esto que confiamos mucho en el dibujo a mano, también aceptas como monstruos o estados como imposibles o a veces cosas que sabes que son imposibles, pero el dibujo... o lo dibujas por si acaso, ¿sabes?, como que lo intentas a ver si...

R.F.: ...Fijas el estado de tu cabeza...

E.P.: ¡Sí!,...

R.F.: ...que eso es lo importante, porque luego el otro estado será otro, o el otro estado será otro distinto, pero hay momentos como que puedes volver atrás, o ver cómo ha ido avanzando y al final a lo mejor la solución es un estado intermedio. Pero también hay una cuestión del tamaño grande que hace que veas como diferentes partes del mismo proyecto y que hacen como que las diferentes piezas se relacionen con las otras. Esto por ejemplo es una asociación que se nos ha mostrado con el tiempo y con la obra -a ti también te habrá pasado-, y es que con las prisas de la obra que a veces te obligan a tomar decisiones rápidas, y nosotros después de haber hecho un par de errores, nos hemos dado cuenta que jamás queremos dibujar en obra ni cambiar nada en la obra.

R.O.: ...sí, cierto... siempre comento a los constructores: "bueno, déjame que lo mire y lo piense y mañana te respondo"...

R.F.: ...¡sí! ¡sí!, lo que pasa es que aunque te diga, "no, es esta ventanita, solo este trocito,..." y tú a lo mejor dices: "¡sí!", y la has cagado, porque resulta que tú a lo mejor ese gestito que habías hecho era por no sé qué y no te acordabas, y resulta que la has cagado..., y eso en tu dibujo, sin la premura de la obra o del ordenador, lo ves. Y tu cabeza es capaz de mirar más allá de los muros y lo ves por arriba, y por debajo, y en una sección y no sé qué, y en tu cabeza estás visualizando todo el proyecto a la vez, mientras que en obra estás mirando una cosa, y entonces, cagada.

R.O.: En este caso diferimos bastante por ejemplo de Benedetta, la cual me comentaba en otra entrevista similar a esta que ella supeditaba muchísimas decisiones al momento concreto de obra, y tan tranquila...

E.P.: Porque Benedetta nunca ha dibujado, incluso con Enric. Nunca dibujó con él, Benedetta no diseña, en cambio Carme sí, sí dibujó con Enric.

R.F.: Es que la relación de Benedetta con Enric es emocional, nunca llegó a ser proyectual, por más que ahora se vea de otra manera. Nunca lo ha sido, y eso se nota mucho en la manera de abordar también los proyectos, de explicarlos, etc., es una manera muchísimo más superficial.

E.P.: Sí.

R.F.: En cambio Carme cuando la veas, tiene una manera muchísimo más profunda de verlo.

E.P.: Sí... está en el trabajo ella, y más encima... ¡Sí!

Eso que decía Ricardo de la hoja grande, es una de las cosas seguramente por las cuales seguimos dibujando a mano.

R.O.: Bueno, ya estoy comprobando por lo que veo encima de la mesa...

E.P.: Sí... por el tamaño, y porque como tenemos esta confianza en que el dibujo es lo que te va a ayudar a evolucionar el pensamiento, ese pensamiento gráfico de los arquitectos, las hojas grandes que nosotros utilizamos son más grandes que las pantallas de ahora. Y eso que hay pantallas muy grandes en forma de mesa y táctiles que son muy caras pero que aún no están en el mercado, pero todas estas cosas más intuitivas, requieren de nuestro dibujo, y por eso seguimos con estas herramientas, porque parece que nos ayudan a pensar, y hasta ahora el ordenador nos ha ayudado a comunicarnos con nuestros colaboradores, pero no a pensar. Y esto lo hacemos en el despacho y en clase y es que está muy bien como herramienta, pero hay que usar cada herramienta para lo que es...

R.F.: ...Sí, porque el *AutoCad* por ejemplo, pone tus dibujos, que son muy personales, sobre un lenguaje común donde el ingeniero y todos estos pueden participar y el *AutoCad* ya sabemos que todo el mundo participa de él, y sirve para hacer tus pensamientos públicos, para el constructor y demás.

Pero en el momento de pensar, tú necesitas como estar ahí dentro y luego es que yo pienso que el tema de la mano: la mano se relaciona muy bien con tu cabeza, y entonces transmite muy bien lo que estás pensando y a través del lápiz. Lo haces y tu ojo lo vuelve a meter en tu pensamiento, y entonces tu cerebro lo vuelve a pensar... Yo creo que es pensar con el lápiz. Y luego lo que dijiste tú: ese momento de pensar como de pasada y esa lentitud que te permite pensar, eso es clave.

Y claro dices, "¡hombre! ¿Y lo que tardas?..." pero claro eso que tardas es lo que me permite pensar y lo que tarda es lo que me permite que mi cabeza vaya hasta allá, y vuelva a venir, desde que hice un trozo de muro hasta arriba, pensé en mi niñez y volví hasta aquí otra vez..., y entonces en ese viaje resulta que metí otra cosa o pensé, o se me disparó la cabeza. Pues eso justamente es lo que hace que surja el momento proyectual, ¿no?

R.O.: Sí, en la tesis, hay una parte grande que quiero que se le atribuya a la importancia de la pereza, como actitud fructuosa en el proceso de diseño, ¿no?, y es muy parecido a lo que tú me estás comentando ahora Ricardo...

R.F.: ...sí, es una idea interesantísima esa,

E.P.: ¡sí!, ¡sí!, porque mira... lo que es curioso es que ahora, o lo que me sorprende a mí, es que cuando nosotros estudiamos, el dibujo era a mano. Ahora esto se ha convertido en toda una postura académica o de docencia.

R.F.: ...sí, hay alumnos que te dicen ¿eh?, ¿esto lo puedo hacer en *AutoCad*?, es que así ¡voy más rápido!, y la respuesta es muy fácil... yo no quiero que vayas más rápido, no quiero efectividad, quiero que aprendas a pensar.

Nosotros aquí en el estudio muchas veces decimos: "estamos contra la efectividad", y la gente se ríe... ¡ah! Pero está bien, y es una parodia, es verdad, yo no quiero ir a toda leche... ¿a toda leche a dónde voy?... ¿no?... Lo que pido es precisamente lo que dices tú, la pereza, la reflexión, la lentitud...

E.P.: ...y luego dicen, [mira a Ricardo con complicidad y riéndose]... es vivienda, y dicen: "Buahhh... es que son 100 viviendas.... Y las 100 son iguales.... Ahhh..." y te preguntan: "¿y las tenemos que dibujar todas?, ¡ahhh!..." Y eso ¡ya es un dato!, si te da pereza dibujar las 100 viviendas iguales, a lo mejor es que no las 100 tienen que ser iguales, ¿no? Es decir que hay un punto de la pereza como comentas que es muy pero que muy positivo porque si lo tomas como razonamiento, igual te hace pensar que ¡es una salvajada hacer 100 viviendas iguales! Es que aquí hay un tema muy moral, o de diseño a plantear.

También el automatismo de la máquina, y saltárselo, nosotros en la formación lo buscamos, luego a lo mejor en otros temas es muy bueno automatizar, pero en la formación...

R.F.: ...sí, esto relaciona con otra cosa muy importante que también Enric comentaba y trataba mucho en su día a día cada vez que se acercaba a nosotros, y es la de no aburrirte... es que cuando dibujábamos una fachada -a mí me ponía mucho a dibujar fachadas y todo esto-, a la tercera ventana que hacías igual, ya la otra ya no la hacías igual, ya la cambiabas, porque no era divertido, y te aburrías... Entonces la máquina te hace veinte ventanas iguales y no se cansa ni se aburre. Entonces esa casa tendrá, un dos tres, y la cuarta ya la gira, o la hace más grande, y entonces esa casa ya tendrá... y ya está, ¿eh?, ahí ya está la arquitectura de Enric, ¿no?, la manera de que tu cabeza desde un punto al otro ha cambiado tres veces, y yo creo que es una manera de proyectar haciendo saltos y luego enfocas, y luego haces otro salto y luego vuelves a enfocar... Pero Enric sobre todo lo que buscaba era divertirse.

E.P.: ...y luego hay un tema en esto que tú dices de las ventanas que yo me acuerdo cuando dibujabas con Enric, y con Carme: Yo empecé cuando estaban aún los dos, y el tema del paralex, era un tema de no tocarlo mucho, y a la hora de trabajar en las ventanas, si había cien ventanas, ¡esto!, esto... [gesticula al modo de dibujar los alfeizares de las cien ventanas en una misma pasada horizontal mediante el paralex, y luego los umbrales de las mismas cien ventanas en otra pasada posterior] Enric no lo permitía... en cuanto se pudiesen hacer las cien ventanas con una sola horizontal de paralex, Enric no lo quería. Y encima te decía: ¿Pero qué haces?, te decía: "tienes que dibujar, una, y luego es otra, y cada ventana es una unidad, nada de trazar las doscientas horizontales de golpe..." Entonces tu veías también ese dibujo que hacías, y lo que más me gustaba de dibujar junto a ellos era que cuando había una pared, y aquí tienes que hacer una escalera, que la dibujabas como un elemento independiente, que lo individualizabas con los escalones,

y que no tenía que tocar a la pared, ¿no?, entonces luego además venía la barandilla, pero esta idea de que la escalera se dibujaba como un elemento independiente y que ibas independizando las cosas porque en tu cabeza eran como unidades, y nunca dibujabas líneas sueltas, sino unidades cerradas, eso fue lo bueno que aprendimos. Y te hacía nombrar a cada cosa con su nombre por lo que era, y claro... esto, esto es bestial, porque ves que es algo anti sistemático. Y es que él se aburría enseguida, y te obligaba a variar mucho las cosas, y tiene que ver mucho con su personalidad, ¿no?

R.O.: Sí. Pero también tiene que ver con el respeto que él le tenía a la propia Geometría Descriptiva, ¿no?, y a su enorme dominio sobre ella, y con el adormecimiento que te provocan los automatismos que nos enseñan hoy en día en las escuelas a la hora de dibujar ya sea a mano o mediante un *software* determinado, pues te explican el procedimiento, pero no el porqué del mismo...

R.F.: Bueno, los chicos no saben de Geometría Descriptiva, incluso no sabría decirte ni siquiera si tienen la asignatura en sí...

E.P.: Claro una cosa tan básica... "no, ni pienso en ella"... dicen. "Ya luego el programa me lo hará..."

R.F.: ...sí... ¿cómo que el programa me lo hará?, tienes que saber. Cómo generas una curva, una tangente..., todo esto yo se lo explico a los chicos, y no tienen ni idea, y les entra por aquí, y les sale por allá... y bueno vale cuando vayas a una obra y tengas que replantear tú, o cuando tengas que enmarcarle a un jefe de obra la geometría del perímetro, ¿qué?, ¡y bueno! Si te la saca él... pero tú tienes que corregir ¿no?, o si te hace la curva y no puedes controlar eso, ¿qué, te fías?...

E.P.: Si, en el replanteo, si no puedes controlar una tangente... etc.

Si, es una lástima porque la asignatura de Geometría Descriptiva era bestial. Yo cuando estudié estaba Verdaguer, ¿tú estudiaste en la E.T.S.A.B.?

R.O.: No. Yo estudié en Sevilla -también plan antiguo de 7 años-, y vine a Barcelona en quinto a acabar la carrera aquí... y aquí me he quedado.

E.P.: ¿y en Sevilla tuviste geometría?

R.O.: ¡Uy!, en Sevilla fue durísimo, teníamos 1 año entero de *Geometría Descriptiva* en primero y en segundo *Análisis de Formas Arquitectónicas*, 1 asignatura que se llamaba *Procedimientos de Expresión* también en primero que se basaba más en el dibujo de apuntes y en el *El Croquis*, y luego tuve tres años de matemáticas, otras tres asignaturas de física... la verdad que era un plan de estudios durísimo y muy técnico...

R.F.: ¡ah!, ¡estupendo!, porque estos chicos de ahora todo eso no lo tienen, y es un gran problema, ¿eh?

E.P.: ...y encuentran a faltar la Geometría Descriptiva. Pues teníamos un profe que lo dibujaba todo en la pizarra fantásticamente, dos años, es decir, dos años de dibujo y luego otro año de acuarela, y te formabas un montón.

R.O.: ¡No!, si yo estoy encantado, fue muy duro pero ahora agradezco que aprendiese a representar sombras, estudio de soleamiento, intersecciones de cuerpos, acuarela, color... Todo eso me ha hecho tener una visión espacial que quizá otras personas no tengan, y es clave en arquitectura...

R.F.: ...¡las intersecciones de cuerpos es lo importante! Porque por ejemplo en la primera obra que hicimos que era un museo en Palma, el museo de los molinos, que hicimos unos lucernarios y demás, nos tocó un señor muy mayor que tenía una visión de la geometría... bueno, era un gitano, un señor que sabía mucho de todo, intuitivo total, y porque él lo veía, pero era tan complejo lo que proponíamos que... Y porque nosotros le llevábamos una maquetita y él decía: "sí, sí, sí... ¡ya lo he visto!", y nosotros decíamos: "a ver, a ver..." Y volvías al cabo de una semana ¡y estaba de perfecto!

E.P.: [ríe y me enseña una pequeña maqueta de escalera de un lucernario troncocónico empotrado en una bóveda], ¡sí!, mira aquí tenemos una maquetita horrosa hecha la noche antes de viajar, y mira esta era la bóveda del molino, y el embudo que tenía que hacer él para canalizar la luz aquí, y hacer esta curva, y... luego le pasábamos todo marcado, pero para que viese y para que lo entendiese.

R.F.: ...pero el tipo veía el espacio, ¿eh?, era capaz de verlo y si tú no controlas la Geometría Descriptiva en este tipo de obras es que no puedes ¡ni siquiera hablar con el constructor! Y es que me acuerdo que el constructor en sí, el jefe de este gitano, decía: "claro pero la curva si no me la marcas tú... claro, yo tengo una curva, tú tienes otra curva, él tiene otra curva, y..." Y entonces le tenías que decir: "vale perfecto, entonces ya te marco yo la curva, treme unos regles, unas cuerdas, marcamos..."

E.P.: ...y luego había un banco que variaba mucho, y entonces le dimos un montón de secciones para que entonces fuera ejecutándolo como con más control, y lo más controlado posible.

R.F.: Pero lo que es interesante es que nosotros aprendimos a hacer dibujos aquí, y una de las cosas que nos pasó al salir del despacho de Enric es que tuvimos que aprender a construir mucho, porque ahí solo estábamos en el estudio, estábamos mucho en el estudio e íbamos muy poco a obra, y de ahí pasamos a enfrentarnos mucho a la construcción, y entonces lo que nos sirvió mucho a los dos de la experiencia con Enric es a hacer estos planos donde todo está, y que todos los elementos de una pieza de obra pudieran caber en un mismo documento.

Enric te decía: "hagamos un dibujo en un DinAO donde expliquemos una fuente y toda la fuente se pueda hacer entera", y cada documento podía explicar todo un elemento de principio a fin, aquí está la escalera, aquí está el banco, aquí la fuente... Era como una carta de documento que entonces nosotros hacíamos en DinAO -que por ahí en algún sitio han salido o nosotros hemos visto por ahí publicados o expuestos-, y que contienen toda la geometría del objeto. Y entonces cuando vas a la obra y te llevas eso, es como que te defiende, ese plano te representa a ti, ¿no?, "¡Ah! Que necesita la curva: aquí la tengo, que necesita la... aquí está escrito, que necesita la dimensión de la rajola, aquí está..."

R.O.: Porque, vosotros al igual que con Enric, planteáis una arquitectura que volumétricamente hablando es muy potente siempre, con formas muy geométricas. ¿Lo achacáis a ese gran dominio de la Geometría Gescriptiva?

E.P.: ¡Sí!, porque en el despacho hacíamos un montón de plantas, y le preguntabas a Enric, y él respondía, que cuando dibujaba en planta, también lo hacía a la vez en sección, y es que el esfuerzo que teníamos que hacer para pasar aquello a limpio era enorme. Y es que a veces le preguntabas: "Enric, entre esta línea y aquí y aquí ¿cómo lo uniremos en el espacio?..." porque como todo iba un poco por libre, luego de repente tenían que aparecer unos elementos que eran como los subordinados que iban a ir cerrando el edificio y que veías que él, cuando iba subiendo, te la hacía la sección en seguida, tenía una habilidad que si demostraba que había mucho pensamiento en 3 dimensiones, siempre.

R.F.: Y es que cuando lo haces así, las obras tienen luego tres dimensiones siempre y cuando vas a obra ves que esa obra se ha pensado en 3d y en maqueta, y porque no son obras que se solapan plantas, o no son sumas de bandejas apiladas sino que hay como un trabajo tridimensional, y eso se nota mucho.

Pero yo creo que la disciplina del dibujo te da una máxima libertad en la creación, cuanta más disciplina tienes en el dibujo más libertad tienes a la hora de proyectar.

No obstante los chicos jóvenes lo captan esto... ¿eh?, lo ven. Bueno, ven que pasa algo y que nos piden de venir al despacho a aprender y captan que se están perdiendo algo...

Es una impresión que me da...

E.P.: Bueno, no todos los que se nos acercan ¿eh?...

R.F.: Bueno ¡sí!, ¡no serán todos claro!, pero yo veo que hay algunos que les preocupa el tema.

R.O.: Entonces coincidís conmigo en que ese dominio de la Geometría Descriptiva que tenía Enric le servía para trabajar esas formas más complejas, ¿no? Sobre todo en aquella época en la que aún nadie estaba de lleno con el ordenador.

R.F.: Bueno, como mínimo le permitía ordenar sus pensamientos, eso desde luego...

E.P.: ¡Seguro!, pero primero hay una voluntad de ser así, de unirse siempre, de dialogar un montón.

R.F.: ...¡Sí!, ¡eso sí! Pero si tú controlas la geometría, luego puedes.

E.P.: ¡Claro!, y te da pie a jugar, y te decía: "mira este vecino tan simpático que tenemos aquí, vamos a dedicarle algo"... y ese dominio te ofrecía más flexibilidad. Flexibilidad a la hora de tener accidentes, [hay que recordar que Miralles es hoy por hoy el único arquitecto que ha escrito un libro de la caída de uno de sus edificios durante su construcción... De una desgracia él fue capaz que sacar una oportunidad], de aceptar cambios en el proyecto, o también por la disciplina que teníamos, pero es que como allí no importaba dibujar las cosas muchas veces, vas aceptando poco a poco... o tratas a los cambios como más bienvenidos que como si fueran un problema.

R.F.: ...Además él estaba muy a favor de usar el compás, es decir, constantemente se rodeaba o te hacía que las herramientas te acompañasen en ese pensamiento para que éste fuera preciso también. Me acuerdo que el tema del compás era algo extraordinario...

E.P.: ...pero que su geometría también era producto de un tema de complicidades y de juego y de variación, y luego todo ello él lo controlaba mucho. Seguro.

R.F.: ...Sí, pero lo que estoy diciendo es que ese control de la geometría permite precisamente ese rigor, y esos espacios... Y te permite esa libertad de cabeza porque sabes que vas a poder dibujarlo, y vas a ser capaz de construirlo...

E.P.: ...sí, es así... le encantaban las herramientas, los buenos compases, y le gustaba mucho dibujar. Era muy buen dibujante. A mano alzada y con regla. Y practicaba todo el día, cosa fundamental.

R.O.: Y el momento en el que os venía con el papelito, y os decía "Eva o Ricardo, vamos a hacer esto..." ¿Cómo os lo transmitía realmente?, ¿qué os explicaba del dibujo en sí?

E.P.: [Ríe bastante]...Te dejaba dibujitos... dibujitos pequeños... Y el marrón ahora de dibujarlos bien era para nosotros, y de cambiar de escala. Pero era un placer para todos.

R.F.: Era como un momento mágico porque lo que pasaba es que tú dibujabas algo que a su vez él te había pasado primero y cuando veías que ya no sabrías cómo avanzar más, le llamabas y entonces él se sentaba a tu lado, y: vale y esto entonces aquí, y probaba entonces con vegetal: "podría ser así, podríamos ver o podría ir por aquí, no?, vale muy bien", y entonces se levantaba y se iba, y ese *El Croquis* que te había dejado, tú lo metías

debajo del vegetal y comenzabas a pasarlo en geometría precisa. Lo primero que yo hacía era calcar. Yo me pasé mi vida calcando con él, es decir no he hecho otra cosa que calcar. Lo que pasa que calcar significaba elegir las líneas precisas, cuál era la línea que valorabas y cual no, empezar a darle gruesos, cómo es el volumen, qué se convertía en muro, qué se convertía en barandilla, qué se convertía en cubierta... entonces todos esos dibujos que eran muy abstractos, que a veces eran una planta y una sección superpuestas, o eran plantas superpuestas que representaban todo un volumen, pues ahí tú... venga, empieza y desarróllalo planta por planta y mete muros y todo.

E.P.: ...En verdad eran dibujos que podrían ser cualquier cosa ¿eh?, había como una abstracción muy alta en el tema, y muy brutal, y eso era lo bonito...

R.O.: Vosotros también. Por lo que os conozco, tenéis planos muy abstractos y densos de leer. Tienes una planta, pero luego abates y tienes un detalle o una sección superpuestas... Y es que una de las características de trabajar a ordenador, es que en el formato, todo está ortogonal...

R.F.: ¡Bueno es otra cosa que tiene el tema, el orto ese...!

Otra cosa que yo les digo a los estudiantes de la escuela, que yo los tengo de primer año, es que les digo que el dibujo vaya teniendo la complicidad que tiene su mente o su cabeza. ¿Verdad que tu imaginación no sale para aquí, o no sale para allá?... o no sale siempre a la misma escala sino que tú vas haciendo. Pues que tu dibujo sea eso precisamente, como tu cabeza puesta en el papel. Y entonces tu cabeza va disparando a todos los lados y va girando la planta y va mirando para todos los lados, bueno pues que tu dibujo sea eso. Desenvuelve tu pensamiento y que tu dibujo sea eso, tu pensamiento. Y esto no es que lo hagas a propósito, pero si tienes la libertad de ir desarrollándolo así, el dibujo te queda así, te queda disparado.

R.O.: Si, como decía Enric, ¿no?, el dibujo es donde ya sucede la arquitectura...

R.F.: ¡Claro!

E.P.: ¡Sí!, porque ahí está ya todo... Vamos es que para construir es lo que necesitas.

R.O.: ¿Y qué opináis de que la representatividad de la arquitectura pueda llegar a causar mayor impacto que la propia arquitectura en sí?... Me explico: en algún concurso de arquitectura en el que hayáis hecho de tribunal, habréis topado con propuestas que su representación vale mucho más que la arquitectura en sí, ¿no?

E.P.: ¡Sí!, ¡eso sí!, En el caso de Enric la arquitectura ya se transcurría en el dibujo, está claro... Y en nuestro caso es difícil de separar también... seguramente imposible... Y es que cuando nosotros empezamos era

todo a mano, y me acuerdo que cuando incluso tenías que hacer las líneas discontinuas, el propio Enric decía que para que quedasen bien el blanco entre línea y línea tenía que ser muy pequeñito, menor siempre que la parte tintada, y con estas entonces él decía: "¡no!, te tienen que quedar igual. ¡No respire!" Y entonces ibas aguantando la respiración para que no te hiciera un ritmo distinto. Y entonces hacías una cuantas, respirabas, y seguías... y te decía: "tiene que ser como que lo haya hecho una máquina..." Pero mejor..." y tú: "vale, vale..." Y entonces cuando salió el ordenador -que lo encontró horrible-... esa dificultad del ajuste hasta que los dibujos son lo que ahora puedes ver, porque hasta esos dibujos a mano se pasaron a ordenador, el proceso no fue muy directo, y recuerdo que Enric decía: "¿pero esto qué es?... ¡lo tiraba todo!, y tiraba toda la mesa... y esto además muchas veces. Sobre todo por la falta de estructuración mental que tenía. Porque tú no podías ir leyendo la planta. Y luego la sección: "bueno esta ha pensado esto, y luego ha hecho esto otro..." Y eran como trozos fragmentarios, eran como unas hojas de trozos incompletos de pensamiento pero muy acabado, demasiado acabado. Era como horrible ver sus reacciones... y es verdad que no se podía leer aquello. Entonces él no lo soportaba... pero él lo hizo, y costó... porque fue difícil y además la gente estaba aprendiendo sobre la marcha, nadie había dado nunca una clase de aquello... y plantearte hacer un dibujo a ordenador que quedaba mucho mejor a mano, era una puñalada para él... Por lo que fue decantándose por utilizar solo el ordenador para pasar a limpio y hacer muchas copias, nada más.

R.O.: ¡Sí!, me ha pasado y me ha parecido muy curioso el encontrarme en el archivo de Miralles dibujos de plantas que a lo mejor en un *El Croquis* estaban a ordenador, y resulta que en el archivo te lo encuentras dibujado mucho mejor a mano... y piensas... ¿qué ha pasado aquí?

R.F.: ¡Claro! ¡sí!, en el último *El Croquis* ¿verdad?, y es que las pantallas no dejan hacer este desglose mental ¿no?... Aunque quizá hay una generación que viene que es capaz de utilizar el ordenador como ese para arriba para abajo, y que son geniales... Ya lo veremos, ¿no?

E.P.: Yo creo que tiene que cambiar muy mucho. Es como poner esos videojuegos que se mueven y que... Yo creo que hay que introducir más lo lúdico en el *AutoCad*...

R.F.: ...lo lúdico es cuestión del movimiento de las manos y de los brazos que por lo menos a mí me hacen funcionar la cabeza. ¿Ves esas películas que hacen que tu cuerpo se mueva?, ese algo es lo que hace que tu cabeza se mueva. El dedito éste, yo creo que no, no... no es suficiente, a mí no me hace.

Este año me invitaron en Sídney en unas charlas a las que fui. Me invitaron también a ver unos edificios de unos tíos que eran muy buenos que ya se han disuelto que se llaman, se llaman... eh... ahora no me acordaré del nombre...

E.P.: *Donovan - Hill*

R.F.: ¡Sí!, *Donovan - Hill*, y entonces vi algunos aspectos suyos realmente muy buenos, y vi algunos aspectos realmente muy bonitos, y cosas súper bien encajadas, y bien articuladas. Y cuando vas a un edificio así, cuando tú te paseas por él, te das cuenta que está dibujado bien... te das cuenta que el que lo había hecho, sabía dibujar, porque aunque después lo hubieran dibujado o pasado a ordenador, las articulaciones de las piezas -como un cuerpo se metía dentro de otro, y luego eso otro se convertía en un respaldo-, ya me entiendes.

E.P.: En la retícula, en el reticular las cosas, y en cómo cambian de un lado para otro, es brutal...

R.F.: ...la mano que sabe que gira que aprieta, y que vuelve a girar, y que lo deja escapar, y todo esto que engancha una cosa con la otra y que el banco que se convierte en barandilla que luego se convierte en cielo raso...

Y entonces veías a un tipo con el que yo hablaba, y resulta que era un tipo joven de nuestra edad, que había llevado la obra, y que sí, nos confirmó que había sido dibujado todo a mano hasta el básico... Luego la parte del ejecutivo nos dijo, invitamos a que la parte del detalle constructivo fuese dibujada a mano, y hay quien puede quien no puede. En el detalle constructivo preciso no sé, pero en ese caso el básico, todo se hizo a mano, es decir, tres cuatro o cinco o seis meses a mano, después ya no sé pero se notaba.

E.P.: También por la calidad del proyecto, ¿no?

R.F.: ¡Sí!, y también por sus maneras de trabajar, ¿eh?, y realmente son proyectos de muy buenos, ¿eh?, realmente bonitos.

En Australia para mí es realmente uno de los mejores estudios que hay. Y tú lo ves cuando en el proyecto hay momentos importantes de desarrollo a mano, y luego el ordenador te puede servir para superponer o para hacer servir las estructuras o que lo tubos bajen, etc....

R.O.: Claro, todo lo que es sistematizado, ¿no?

E.P.: Sí.

R.F.: ¡Sí!, claro, las ventilaciones, que respiren los baños, que..., para todo eso perfecto porque la transparencia... ¡vale ok!, pero en el momento de encajes... no. Nosotros lo que hacemos es en Terrassa, aquel edificio de viviendas que hemos hecho, imprimíamos y los encajes específicos los hacíamos a mano otra vez, y luego venga, otra vez al ordenador... y era una ida y venida constante.

E.P.: ¡Sí!

R.F.: Porque luego no éramos capaces de encajar alguna cosa, ¿sabes?

E.P.: Y luego hay distintas maneras de usarlo, ¿no?, ¡seguro! Por ejemplo como lo utiliza Gehry, que es muy distinto, porque parametriza cualquier papel que él pliega, y es más escultórico... Es como el ejercicio aquel que hice con Enric hace muchos años con el *Croissant*, ¿no?, seccionado y parametrizado, [ríe]...

R.F.: Bueno Eva, pero tú entonces para hacer aquellas secciones, no era un trabajo sistemático, tuviste que ir decidiendo cuando el croissant salta aquí, o cuando allí...

E.P.: No es verdad, cuando salta, pues en mitad del salto, "zas": sección...

R.O.: ¡Sí!, el trabajo sobre el croissant seguramente fue más complejo que cualquier trabajo de parametrización de hoy en día, ya que en el croissant no existía ningún patrón sobre el que se rigiera la forma del mismo... es decir tuvisteis que hacer el ejercicio de decidir el porqué ahí, y no allá...

R.F.: ¡Sí!, y cada vez que cambiaba la sección, cada vez cambiaba la altura, cambiaba el ángulo, había que pensar cada vez como construías tu dibujo, y no era tan reglado ni mucho menos...

Y luego lo que dice Enric en el texto, no es tan fácil... Hace poesía.

E.P.: ¡Sí!, Enric se manejaba ahí... era un poeta. Y siempre utilizaba mucho lo que leía en ese momento, lo usaba.

R.F.: Yo nunca lo entendía, la verdad. Porque no sabías que libro había leído, y porque si no leías el libro no te enterabas...

R.O.: ¡Sí!, como su tesis ¿no?...

Oídmeme, y una duda rápida que me surge es si estos planos que generáis como éste que vemos encima de la mesa, a mano, de grandes proporciones, ¿luego los lleváis a obra?

E.P.: ¡Sí!, absolutamente, son planos de obra.

R.F.: ¡Sí!, ¡y los entienden más que los otros!, ¡y les encanta! Y los que construyen, esos a los que les gusta estar en la obra te miran el plano ¡y lo entienden todo! Yo me acuerdo con un constructor de pueblo que tuvimos en una obra, que le dije bueno, aquí te traigo una planta con una sección abatida... y de repente me dijo: "¡ah sí! ¡has aprovechado el espacio del papel!", y el tío rápido entendió todo y el porqué se solapaban las cosas, y entendía todo y el otro compañero mirando desde allá y esa cosa que se giran las cosas, y nadie tenía ningún problema y todos mirando allí en la mesa y la verdad es que la gente entiende mucho más de lo que los otros profesores te hacen creer. Se piensan que eres un tipo raro y de que por qué dibujas así.

E.P.: Los dibujos a mano son más claros. Por eso cuando te decía que utilizábamos el ordenador para comunicación, es para pasar una base como única y que todo el mundo vaya a trabajar sobre la misma, pues el ingeniero, el carpintero... Pero en clase, por ejemplo, cuando empecé a dar clases... después de 10 años de trabajo, ¿eh?, me interesó volver a la escuela y yo creo que en el principio todos los alumnos me empezaron a traer dibujos a ordenador, y hasta que un día me trajeron la planta baja de un edificio de viviendas, y pregunté: "¿pero esta línea qué es?" Y me decían: "esto es la acera", y yo...: "¿pero por qué?...". y ellos: "bueno esto es que estaba en el plano de referencia..." y como que todo hay basuras en el *AutoCad*... les decía: "pero no puedes dejar... no puedes imprimir esto... estamos intentando comunicar algo y no veo nada aquí", y al día siguiente a mano todos, a mano, y les dije: "así cualquier línea que traigáis, la habréis seleccionado vosotros", y a partir de ahí la comunicación fue mucho mejor.

Y es que los planos a mano funcionan muy bien, y en obra también, y los detalles igual... y como Ricardo es especialista en escribirles cartas a los constructores, les escribe todo al lado, y entonces en los planos de detalles llenos de apuntes y comentarios de texto al lado... es brutal... [ríe]... Y es que cuando el constructor recibe eso,... [vuelve a reír]... Había una una vez que hicimos una plaza, y estaba toda la plaza en un plano, y el tío cuando lo vio... se puso una tabla de madera, la clavó con chinchetas y decía mi plano, y entonces iba todo el rato por la plaza con su tablón y lo giraba y lo movía y era buenísimo...

R.F.: Pero todos estos que vienen de la administración, que son unos charlatanes y no sé qué, el plano estaba ahí y todos hablaban sobre el plano y cualquier cosa y tal, pero el plano es el que estaba y el plano es el que mandaba, y entonces iban... y luego decían, bueno y el plano al final cómo es, qué dice; e iban a ver y al final todo acababa igual, y el plano era el que mandaba. Si tú has dibujado todo y ahí está todo, ahí es cuando diriges. Y el resto, "pi, pi, pi"... y que "que si *el sexo del ángel*..." o lo que fuera, pero al final lo que estaba y donde estaba todo era ahí, ¿sabes? Y entonces tú te das cuenta que si eras capaz de pensar y explicarlo todo, y todo eso ponerlo en un plano, la obra la diriges allí... Ese es tu arma.

E.P.: También es clave la figura del jefe de obra, ¿eh? Ellos son bestiales porque al final son los que pasan del dibujo a la construcción, y se han de enterar, y cuando son buenos, es una pasada.

R.O.: Ya, el hecho de que al final el detalle definitivo del encaje de una pared con una viga, por ejemplo, lo terminas dibujando in situ en la propia pared...

E.P.: Sí, sí...

R.F.: ...Sí.

R.O.: Pero eso significa que lo que traías de antemano en el plano, ya no estaba bien, ¿no?

R.F.: ¡Sí!, o era insuficiente, claro...

E.P.: Yo me acuerdo que en la escuela -ya estaba trabajando para Enric y Carme-, nos decían: "¿ahora vais con esos dibujos? Esos son para publicar ¿no?...". y les decíamos: "¡no! ¡no!, los de publicar son estos otros", y ¡es que eran los mismos!, y claro tú ibas a obra y abrías un dibujo así, y todo volaba ¿no?... por ejemplo el del Cementerio, y claro era muy bonito...

R.O.: Bueno, esto nos pasaba a mí con la gente de mi despacho con vosotros ¿eh?, que muchos pensaban que esos dibujos que veíamos publicados de vuestros proyectos, eran solo para la publicación en sí, y listo...

E.P. y Ricardo: ¿Sí?... [ríe]

R.O.: ¡Sí!, algunos decían que esto hoy en día ¡no sale rentable! [ríe].

R.F.: [Vuelve a reír] ¡Sí! ¡Hombre! Lo que ocurre es que ¡no tenemos tiempo de hacer muchos planos! Hacemos uno y ya con ese ¡tiramos para todo!, [vuelve a reír]

No, ya en serio, lo que sí han publicado a veces, son los planos así, con el cajetín de obra y todo...

R.O.: ...¡Sí!, ya los he visto, que el cajetín es como una pegatina, ¿no?...

R.F.: Eso. Porque algún editor me dijo: "lo he puesto con el cajetín, no te lo he borrado, porque así la gente puede ver que son los planos que lleváis a la obra". Y la verdad que al primero que me lo dijo, le contesté: "¡ah! Muy bien, yo no me había dado cuenta... ¡Sí! porque yo pensaba que son planos para esto y no sé qué", decía, y me preguntó: "pero son los planos de verdad que lleváis a la obra, ¿no?", y yo: "¡sí! ¡sí!, ¡son los planos ejecutivos!...", y contestaba: "pues te lo he dejado ahí publicado", y yo: "¡ah! Pues muy bien..."

E.P.: Y el ejecutivo, mezclamos: ordenador y a mano. El a mano se va a *EGM*, se escanea, y los vamos imprimiendo las veces que queramos. Y hay mezcla, ¡y eso nos gusta! Y cuando hicimos la web ¡igual!...

R.F.: ¡Nosotros es que no sabemos dibujar a ordenador!, ni Eva ni yo no tenemos ni idea... Es que de nuestra generación muchos se pasaron al ordenador, lo que pasa es que nosotros como que tuvimos este entreno... además yo me pasé cinco años... de los 25 a los 30, que podía haber sido el momento en que acaba la carrera y te pones al día... porque a ti por ejemplo Raúl, te pilló a medias de la carrera, pero los inmediatamente anteriores a ti, de unos cinco u ocho años más que tú, nos quedamos sin esa transición. Y yo esos cinco años de los que te hablo, me pasaba ahí todo el día dibujando a mano con Enrique, ¿no?, entonces la verdad es que ya me quedé totalmente afuera, y además es que ya

me gustaba, y entonces es que ni me lo planteo. Dije: "Enrique bueno mira, estos chicos que son unos crack al ordenador y nos ayudan en eso, y nosotros les ayudamos pues haciéndolo a mano ¿ok?", entonces el ejecutivo es 70 planos a ordenador, y 30 a mano y entonces la proporción es esa.

E.P.: Y yo no me puse porque pensé: "bueno, esto del ordenador... el cursor éste del *AutoCad*..., como de la *N.A.S.A.*... como militar..." [resopla].

R.O.: ...[ríe] sí, el de la mirilla, ¿no?...

E.P.: ¡Sí!, ¡de disparo! Esto realmente es una herramienta muy incómoda, y pensé ya entonces: "en cinco años cambia y llega otra cosa..." ¡y no!, hace ya más de 20... y no ha evolucionado mucho, ¿eh?, ¡prácticamente nada!

Y es que no han visto mercado ahí, porque ves que el tema lúdico sí que es mucho mejor. Pero entonces a mí me pasó eso... pensé: "tiene que haber un negocio ahí", y supuse que lo cambiarían...

¡Y hasta ahora es muy duro!, ¡pero más de 20 años!, ¿eh?

R.O.: Sí, y lo que han cambiado los despachos de arquitectura durante ese tiempo...

R.F.: Sí, hay un desarrollo físico, paralelo a todo el desarrollo intelectual. Vamos, yo creo que físicamente, tú te enfrentas a un papel, y realmente hay que tener carácter... lo ves en los estudiantes, hay estudiantes que se dejan vencer claramente por el proyecto, y lo ves que no son capaces de desarrollar...

Entonces el dibujo enorme, donde tú lo tienes que construir todo y entonces el dibujo se te resiste... y toda esa fuerza..., ahí, hay un esfuerzo físico importante en el que tu cuerpo, tiene que controlar ese papel grande como la mesa, y tu cabeza es tan grande como la mesa, entonces tú la llenas, y entonces el proyecto y el esfuerzo físico, va paralelo, y a mí me pone de muy buen humor ponerme a mover los brazos y estar de pie dibujando y moverme encima de la mesa... Me pone mucho ponerme unos días a dibujar y claro aprovechas a limpiar todo este follón que tienes por aquí por las mesas... y si te puedes poner unos días a hacer un dibujo bonito me vuelve de buen humor, porque realmente yo creo que es un ejercicio mental bueno.

R.O.: ¿Habéis notado en alguna ocasión que por el hecho de seguir esta filosofía frente a las herramientas de trabajo, se os hayan cerrado puertas o hayáis perdido la oportunidad de aportar algo que pensabais que era interesante?

R.F.: No, pero alguna vez sí que hemos hecho algún render como habrás visto, éste es el primero [me lo enseña en un cuadro sobre la pared], y quizá el único, no sé la verdad, pero te dabas cuenta que necesitabas... algo...

R.O.: ¿Por qué?

R.F.: Bueno porque veías que a veces las maquetas o los documentos que tú haces, que están muy bien para ti, igual...

E.P.: ...son de proceso, entonces a veces piensas: si vas a hablar con alguien que no trabaja en la arquitectura, ¿qué? Como un director de teatro por ejemplo, que necesite ver un resultado. Aunque eso nosotros no queremos o no quieres que se sepa hasta el final, ¿no?, y también con Enric era muy insistente en esto. Tú te pones a trabajar, vas tomando datos ¡y ya verás!... ¡y el resultado ya saldrá!...

R.F.: Luego lo que pasa es que lo que no quieres nunca es cerrar un proceso... o cerrar una imagen, porque realmente no estás seguro, tan pronto no estás seguro porque no sabes, ¡cómo puedes saber en un mes cómo va a acabar un proyecto que igual te lleva años saber cómo va a ser! Entonces hacer una imagen...

Nosotros cuando hacíamos los concursos con Enric -que muchísimo los perdíamos también-, y hacíamos *collages*, páginas recortadas, etc.... ¡siempre inacabados! porque tu pensamiento es inacabado... Y entonces, cuando te obligan a hacer un render, es un desastre, y normalmente haces cosas que no te gusta hacer...

E.P.: ...sí... no te gusta hacer... Esta presión, ¿no?, de dar una imagen como la aparición de la Virgen cuando no... no se te aparece... y para nada crees... no crees en eso. Tú crees en nuestro trabajo y en ir sumando y un poco en que las cosas vayan derivando de una manera, que es lo que te gusta.

R.F.: De hecho nosotros, el render éste, si te fijas no tiene ninguna novedad, lo único que haces es que las maquetas esas que están por aquí, ¿las ves?, [señala] pues ya las habíamos hecho antes, y cuando hemos decidido en maqueta lo que queríamos, lo que fue es hacerle una foto al solar ese donde está el edificio y viejo, y exactamente la misma maqueta esa, ponerla. No hay una... no hay ningún descubrimiento en esa imagen...

R.O.: Es un fotomontaje...

R.F.: ...Exacto...

R.O.: Bueno pero por lo que veo, lo habéis utilizado de manera intencionada, porque no solo estáis encajando el edificio en el solar real, sino que al hacerlo nocturno también estáis dando la información de cómo se iluminará...

R.F.: ¡Sí!, es un poquito más, cierto... Pero si te fijas entre eso y la maqueta no hay un gran cambio...

E.P.: Pero esto, ves que... [señala al render], sobre todo es más para los políticos, o para la gente de fuera de la profesión, ¿no?

R.O.: ¡Claro!, por eso os lo preguntaba, porque a lo mejor ese hecho de no manejar ese recurso, os ha dejado fuera a veces de algún concurso... no en vano muchas veces en los jurados de concursos, de los tres o cinco que deciden solo hay un arquitecto...

R.F.: ...cierto..., nosotros pensamos que nos ha limitado... Pero bueno, lo hemos ido intentando poco a poco incorporar, pero es algo que no nos quita el sueño. Intentamos hacer documentos que nos gusten, y los renders en principio son documentos que no sabemos hacer muy bien.

R.O.: Bueno, lo contrarrestáis con el modelaje físico.

R.F.: ...la maqueta, sí... Constantemente. Pero la maqueta la utilizamos como comprobación del dibujo, es decir, no proyectamos en maqueta sino que dibujamos y la maqueta lo que representa es lo que hemos dibujado y entonces puedes analizarlo, puedes criticarlo, y si no estás de acuerdo vuelves a dibujar. Y así avanzas con el dibujo, pero el pensamiento base es el dibujo, el dibujo a mano. La maqueta lo que hace es comprobaciones de estado de pensamiento. Y entonces tú vas teniendo la evolución de tu pensamiento maquetado, día a día, o cada tres días o cada cuanto haga falta, y entonces les ponemos fechas a las maquetas para que nos hagan recordar y ver un poco como evolucionó, y entonces ver la serie...

E.P.: ...Mira esta es la serie de la *Nueva Sala Beckett* [me la enseña].

R.O.: Sí... Es un buen ejercicio porque en este proceso de diseño que desarrollamos los arquitectos, muchas veces hace falta volver atrás, y con esto puedes realmente adquirir un punto concreto del desarrollo como nuevo punto de inflexión, ¿no?

R.F.: ...¡Sí!, ¡Sí!... ¡Claro!, incluso a veces para relacionar un dibujo con esa maqueta, el dibujo tiene sello, y la maqueta también, y entonces dices, vale, aquí estábamos y podrías hacer una cronología de cómo has ido avanzando, o deshacer como dices, ese proceso mental que has hecho para llegar allá al cabo de unos meses, y entonces deshaces porque tu cabeza ha ido girando tantas veces que no sabes cómo has llegado hasta ahí. Por tanto, el fechar no es una cuestión de fetichismo sino a veces de saber cuáles han sido los giros que te han permitido tirar por aquí de repente o qué pasó, incluso notas, fechas... es como un archivo, ¿no? A veces es mantener un archivo diario de lo que ha sido, del proceso.

R.O.: La mayoría de nosotros (los arquitectos), esto hoy en día lo hacemos de manera digital...

R.F.: Hombre si lo puedes ver... Nosotros la verdad es que vemos más en la maqueta, pero hay gente que trabaja bien. Lo que pasa es que nosotros no hemos sabido aprovechar bien el 3D. Porque yo siempre veo, y no me fío, no sé... "¿estará viendo bien?..."

E.P.: Sí, el punto de vista de esas herramientas hay que controlarlo bien, hay que controlarlo muy bien..., lo giras lo miras así, y entonces lo ves, ¿no?

R.O.: ¡Sí!, la clave está en ese proceso de giro y colocación de la cámara. En no engañarse a uno mismo durante el proceso de ideación, ¿no?, y si lo controlas, entonces ya sí que manipular dicho realismo visual para comunicar de una manera más intencionada la idea que representa la imagen, es más fácil. Aunque esa imagen sea imposible... siempre y cuando se sea honesto en el uso, ¿me explico?

E.P.: A veces, nosotros, si que hemos requerido de la ayuda 3D para cerrar un plano, sobre alguna foto, pero son cosas muy concretas, pero como dices de una manera muy honesta para no engañarnos y a modo de comprobación interna.

R.F.: ¡Sí!, pero la verdad es que somos más buenos comprobando en maqueta, ¿eh? He de decir que igual es práctica, tradición o lo que fuera. Y luego las maquetas normalmente son muy fragmentarias... Por ejemplo esa que ves ahí, es quizá una de las maquetas de edificio entero que hemos hecho, porque normalmente son fragmentos, porque tu cabeza piensa por fragmentos, y yo quiero ver este fragmento solo y bien acabado.

R.O.: ¡Sí!, como esa que le llevasteis al jefe de obra del *Museo de los Molinos*, ¿no?

R.F.: ¡Sí!, ¡sí!, trozos tal cual... Normalmente son así para estudiar las cosas que van pasando.

R.O.: Y el hecho de no tener una imagen acabada del proyecto antes de la obra, hace que aún sigáis manteniendo ese gustazo de ver qué os deparará la construcción y de seguir alimentando esa capacidad de sorpresa que parece que se está perdiendo, ¿no?, sobre todo en esa última labor de construcción.

R.F.: La verdad es que sí. Que hay muchas cosas, y hay muchas sorpresas, y sobre todo con los materiales cuando los ves en obra, y los ves unos al lado del otro, y no te lo esperabas, las sombras que tiene, es decir que hay muchas cosas que no te esperabas, algunas cualidades, y hay muchos puntos en la obra para seguir hablando y discutiendo y hay que seguir... ¡¡Y no sabes la cantidad de cosas que hemos descubierto y mejorado en obra!!

E.P.: ...más cosas de texturas, y acabados...

R.O.: Y... ¿Os habéis encontrado alguna vez en algún problema de construcción derivado del haber desarrollado y dibujado el proyecto de esa manera?

R.F.: Bueno, cuando hay problemas lo primero que pedimos es tiempo. Pedimos tiempo y hacemos un pequeño dibujo o una pequeña maqueta, lo resolvemos y vamos a la obra e incluso si necesitas a veces una semana, pues necesitas una semana. Intentamos

convencer al constructor de que empiece por otro lado, que avance por allá, que tenga paciencia... En eso soy especialista y prefiero pedir, porque antes de hacer alguna cosa le doy cuarenta vueltas.

E.P.: ...En este momento estamos en una Rehabilitación en Palma, de un palacio, en el que en teoría, parece que tú dirías que tiene todos ángulos rectos, y en verdad no tiene ni un ángulo recto, por poco, entonces...

R.O.: ... Si... el *Palacio Balaguer*...

E.P.: ...tal cual, el Balaguer, entonces la cubierta del *Palacio Balaguer*, estaba cubierta de tejas pero cada teja estaba encima de un rastrel de madera, y era en verdad una alabeada, y entonces cuando eso se saca, y le ponemos un *Viroc*, un panel sándwich, y entonces la geometría pasa a ser de planos, en vez de alabeadas, y las esquinas... ¡bueno era un curro!... y tenías que hacer el dibujo primero, luego la maqueta y comprobarlo... Y necesitas... pero en ese caso necesitas tanto dibujo como maqueta, para ver como se unía, pues el 3D te da eso, ¿no?, el poder ver encuentros y demás... Para ver como se unían las cosas... y lo seguíamos haciendo así, no era tan complejísimo; solo era cuestión de planos, pero necesitabas "...espera, espera, que por aquí veo que no vamos bien..." ¿me entiendes?

R.F.: Y de una semana en la siguiente que íbamos a la obra llevábamos ya los planos nuevos e incluso llevábamos la maquetita y le decíamos al constructor, mira esto se va a encontrar así, y a veces venía el carpintero, o el herrero, o el de las vigas... involucras al equipo y les haces partícipe de la complejidad y si no vas a estropear el edificio muy rápido y un poco les metes en tu cabeza.

R.O.: En la tesis estoy investigando sobre algunos resultados arquitectónicos construidos que denotan claramente el uso de una tecnología digital a la hora de dibujarlos y de representarlos; y muchos de estos "detalles incriminatorios", o "Huella Digital de la arquitectura" como seguramente termine llamándolos, en muchas ocasiones son fallos o errores de construcción, o soluciones constructivas muy costosas de generar.

En vuestro caso, al utilizar aún una metodología de dibujo manual, imagino que no sabréis de lo que os hablo... ¿o no?, ¿o también habéis palpado en alguna ocasión la "Huella Digital" o la "huella del sistema de representación del proyecto" en el momento de su construcción?... Sedme sinceros, por favor.

R.F.: Es muy, pero que muy interesante esto que dices. Pero no, ¡bueno sí!, o no.... Por ejemplo en el *Palau*... que ahora estábamos hablando de él, las bases sobre las que trabajamos son a ordenador, sin embargo los problemas que salen en obra, los agarrábamos y los dibujábamos a mano, y los resolvíamos a mano... Más que nada porque tienes que conocer la geometría y ver qué está pasando ahí, y que tu cabeza sea capaz de entender lo que tú no podías prever.

E.P.: ... ¡sí!, pero también porque es un edificio tan complejo, y teníamos un estado actual bueno, y digitalizado...

R.O.: ...¡sí!, esto suele pasar en edificios rehabilitados...

E.P.: ...claro, pero depende de a qué altura mires, a lo largo de la pared pasan cosas anormales... y entonces siempre medir, y volver a medir... y mucho pero que mucho ajuste.

R.F.: Claro es que el ordenador para esto, no es la herramienta, porque por ejemplo yo lo entiendo en un sistema repetitivo donde a lo mejor te hace ir más rápido, cuando la repetitividad es un ejercicio importante, ¿pero en un edificio rehabilitado?... ¡qué va a hacer si no se repite nada!, si cada muro es diferente. O por ejemplo la planta alta de la *Sala Beckett* es diferente de la sala de abajo que ya creció, la pared es... etc.... cada planta es diferente, cada pared es diferente, cada muro no es paralelo al otro, ¿qué voy a hacer con el ordenador, si luego nada es igual?

E.P.: ...y luego que en cuanto a soluciones concretas que requieren de tomas de datos, bueno es que hay esta fijación del dibujo a mano que te contábamos antes, que hace que cuando estás en obra y tomas esas medidas y vienes aquí, te lo dibujas y te lo vuelves a revisar... Para mí el papel, es más agradable que la pantalla.

R.O.: Bueno, no es una cuestión de que sea más agradable o no, ¿no?, lo que ocurre es que hay ocasiones que hoy por hoy, aún sigue siendo la única herramienta eficaz..., al lápiz me refiero.

E.P.: ...cierto, ¡es que son casos de precisión!

R.O.: ... ¡Sí!, perdona Eva, y es que son casos de precisión, y añadiría, "imperfecta", porque para perfección las matemáticas, pero en la rehabilitación 2+2 pueden no ser 4, nada cuadra...

E.P.: Mira, hay un momento cuando nosotros hemos hecho ejercicios en la escuela, y pensamos en qué... el ejercicio es en sí el del dibujo a mano como observación, como análisis, como cuando estás haciendo de detective y quieres dibujar y tomarte tu tiempo porque el ejercicio en sí de dibujar te ayuda mucho a observar. Y seguramente para descubrir por dónde entrará la gotera o... no sé,... el dibujo a mano te hace que mires aquí, que veas que te falta ese dato, que te fijes en aquello otro... Y te ayuda un montón a observar... Y nosotros a veces en algún viaje de estudio en un ejercicio que ponemos de unas pinturas holandesas, y decimos: "mira un cuadro holandés y dibújalo a 1/20, en planta y en sección", y eso también es un dibujo de observación. Y lo que pasa es que ese momento en el que el dibujo es buenísimo y es como herramienta de observación, y como te ayuda a hacerte más preguntas. Y solo hace falta que vayas de viaje un día, y vayas con la cámara, y un día te la dejes y empieces a dibujar, y te das cuenta

de lo que decíamos antes, las cosas unas pasan a las otras y pasan a las otras, y la articulación es de una importancia brutal.

R.F.: Yo creo que en el dibujar a mano, en tu cabeza vas explicando el dibujo según tu cabeza va entendiendo el espacio, la viga, como se encuentra... El ordenador, muchas veces hace los dibujos típicos, la planta la sección... Pero en cambio, ese empotramiento no se lo plantea, porque la manera de plantear el dibujo es más de una sistematización de la propia máquina que está como fuera tuyo, ¿no?... El dibujo es tuyo y te vas preguntando y te vas construyendo. Yo creo que hay más de una apropiación que en cambio cuando está dentro de la pantalla, que parece que se distancie... El pensamiento no va tan intuitivamente, y muchas veces el dibujo es intuición... "¿y esta viga como va de aquí a aquí?...": "mídate por favor, la distancia que tienes allá, ¡vale!, ¡perfecto!", y entonces construyes y construyes y vas construyendo la piedra de la obra, y ahí descubres las paredes de la obra. En cambio con el ordenador, a veces los dibujos son los que tocan pero en cambio los claves no están.

R.O.: Eva, Ricardo, para ir acabando y a modo de anécdota-homenaje...

¿Os imagináis a Enric hoy en día, trabajando esos "collages *Hockney*" que hacía, y que vosotros aún hoy en día utilizáis, en *Photoshop*? ¿Cómo os lo imagináis habiendo incorporado ya de una manera totalmente efectiva el ordenador en su proceso proyectual?

E.P.: ¡Hombre!, [ríe], lo que hubiera sido guay es que con la figura que era, le hubieran hecho... igual que Spielberg le diseñó ese ordenador a Tom Cruise, ¿no?... [se refiere a la película *Minority Report*] que alguien de *software* se hubiera puesto a trabajar con Enric para generar una herramienta así, muy intuitiva.

R.F.: ...probablemente...

E.P.: ...Pero por ejemplo Enric no está, pero Hockney, que era mayor que él, está haciendo dibujos con la Tablet, ahora en la *Fundación Miró* hay uno. Y luego... ¿tú has visto el libro de Hockney del "Conocimiento Secreto"?

R.O.: ¡Sí!, precisamente ahora estamos trabajando con él, Miguel algunos otros profesores del Departamento de E.G.A. de la U.P.C. y yo, al respecto de otro tema de la perspectiva proyectiva...

E.P.: ... ¿ah sí?, pues ahí en este libro él te habla de éste... -Y en "Juntos", con Richard Sennet, creo que también-, te habla del instrumental, y lo bonito de estos libros es que se desarrollan todos estos inventos para poder dibujar de una manera perfecta todas las alfombras y todos los ropajes, y se detecta porque dicen: "¡bueno! Aquí ha pasado algo, ¿Cómo saben dibujar tan bien estos tíos?", ¿no? y se ayudan de algo...

R.F.: ... precisamente por eso Enric hubiera sabido incorporar el ordenador a su favor, porque hubiera salido una evolución concreta, o no sé qué...

Y no hubiera dejado de dibujar a mano sus dibujos, su cabeza, pero luego que incorporara el ordenador para adaptarlo a su arquitectura, a la manera de explicarlo o de representarlo, esto seguro. De hecho cuando murió, el ordenador ya no lo negaba, ya estaba en su estudio a tope. Y cuando murió, los primeros dibujos de obra del Parlamento, ya se habían hecho así.

E.P.: ...sí, de hecho ya había conseguido hacer dibujos bonitos con ordenador, ¿no?...

R.F.: ...bastantes... Lo que pasa que él seguía dibujando a mano sus dibujos... y lo que cambió fue que en vez de como hacíamos nosotros de coger sus dibujos y pasarlo a limpio a mano, otros nuevos que llegaron ya los escaneaban y los pasaban a limpio a ordenador, y así ya lo tenían parametrizado y eso desde el ordenador ya iba directo a la obra, o lo que fuera.

Yo creo que no es incompatible, lo que pasa que el momento de creación lento, y de relación entre tu cabeza y la mano, eso es insustituible. Luego como eso lo pases a lo más transmisible, a lo más público, no importa. Puede ser dibujado en grande porque yo no tengo ni idea de ordenador, o alguien que sabe dibujar a ordenador te lo pasa al C.A.D., a donde sea... Yo creo que el ordenador puede servir en algún caso.

E.P.: ¡Seguro!, a mí me gusta mucho utilizar cualquier herramienta, y el ordenador es otra.

Por ejemplo cuando hicimos la web, nos gustaba mucho los videos y el revisar las posibilidades digitales con la animación y la artesanía, y todas esas cosas ponerlas todas a la vez, y ponerlas en la web, que era como lo más público. Y nos ayudó un estudiante que ahora ya es arquitecto que en esto, nos encantaba, porque tenía una facilidad, porque podía tanto dibujar a mano como con su *Mac* montar eso, o pasar algo a *AutoCad*. Y eso es lo bonito. Ver para qué usas cada herramienta. Lo que pasa es que para nosotros el ordenador... eh... para mí no es atractivo como se utiliza.

R.O.: ¡Sí!, lo importante es no depositar toda tu confianza en una sola herramienta y saber elegir en cada momento cual es la idónea.

E.P.: ¡Eso!, que es lo que... a mi me parece que en la Escuela se está negando... y además es que hay profesores que se formaron totalmente a mano, y han dejado que el ordenador entre totalmente ahí, y entonces cuando yo empecé a dibujar en tercero a mano decían: "¿eh?, ¿es que tú dibujas a mano!" y como una cosa... "¡Ay! Pero que bien tus dibujos, ¿no?", ¡pero como si fuera algo raro!... y yo les decía: "pero hacédles dibujar", y me contestaban: "ah! Pero no querrán..." Y yo: "bueno pero si tú les explicas, lo hacen..." y te sorprende. Y les explicaba que si tú estás formado a mano, y crees que

tiene sus ventajas, tú en clase haces lo que te parece que será mejor para él, ¿no?, para el alumno, para ellos. Pero es curioso cómo se rindió la gente al ordenador un montón y ahora veo que gente relativamente más joven vuelve a dibujar de nuevo a mano, y eso me gusta porque es bonito, y pienso que eso es tener la medida de los instrumentos y es que esto pasa mucho: cuando aparece un invento, la gente se enamora y se emborracha sin medida, y luego con los años lo va poniendo más en su sitio, y convive con los otros, y a mí me gusta que pase esto. Que no sea toda la escuela rendida al ordenador...

Bueno, ahora ya hace 4 años que visitamos la exposición esa de la *L.F.A.* de Londres, y vas mirando todos los cursos, y de primero había alguna diferencia, pero a partir de primero, todos tenían como una máquina que no sabían cómo usar, que era así como... ¡la máquina se había apoderado de todos los cursos!, era todo lo mismo, era como una máquina de maquetas que debe ser carísima, que debe ser muy bonito ver cómo te hace las cosas...

R.O.: ...¡Sí!, debe ser una impresora 3D...

E.P.: ... ¡sí!, ¡y todos con eso como locos! Y dices: "pero ¿y el proyecto?, ¿y el pensamiento dónde está?", porque aparentemente todo es igual, es decir, os ha ganado la máquina, ¿no? ¡Y pasan estas cosas!

R.O.: Bueno, a ver dentro de unos años, como veremos esto... si nos podemos sentar y charlar de nuevo sobre el tema...

E.P.: ...bueno, pero todo esto va muy lento, ¿eh?, tú acabarás la tesis antes de que caduque el *AutoCad*, ¡seguro!

R.O.: ¡Hombre!, eso espero, [ríe]

R.F.: [ríe]... Raúl te regalamos este libro, "Through the canvas", sobre un workshop que hicimos primero en Sídney una vez, y luego más adelante...

R.O.: ¡Sí!, ¡lo conozco!, os lo he visto por la web, y me parece interesantísimo el ejercicio... lo de la reconstrucción de la perspectiva de un elemento pictórico es algo divertidísimo, la verdad.

E.P.: Lo interesante aquí es que la observación es la base del conocimiento, y fue interesantísimo como de la misma pintura salían estados actuales diferentes y a partir de ahí los alumnos trabajaban el desarrollo del proyecto de vivienda.

R.O.: Oye, os lo agradezco muchísimo, de verdad. Y agradezco también vuestro valioso tiempo, y la ayuda que me habéis proporcionado. Ha sido un placer y he estado muy a gusto con vosotros.

R.F.: Nosotros también nos hemos encontrado muy a gusto, ya nos contarás que tal acaba todo y por favor

máندانos todo lo que publiques, que nos lo leeremos muy atentamente.

R.O.: ¡Muchas gracias, pareja!

**Entrevista con D^a Carme Pinós
y D. Juan Antonio Andreu.
19-12-13, 12.00h.
En su estudio Carme Pinós.
Diagonal 390, 3^o2^o.
BCN.**

R.O.: La elección de vuestro despacho para ilustrar algunas conclusiones de mi tesis, no es aleatoria. No solo porque en su día formaseis equipo con Enric Miralles, sino también, y sobre todo, por cómo supongo que trabajáis hoy en día.

Además en vuestro caso, el interés es máximo ya que por lo que estáis ejecutando últimamente, veo que habéis seguido trabajando y adaptándoos a los nuevos tiempos y a los nuevos hábitos de un estudio de arquitectura. Y precisamente quizá, seáis vosotros los que mejor os habéis adaptado al nuevo instrumental sin perder de vista las bonanzas del método anterior, la verdad, sin perder la esencia del dibujo. Y eso se demuestra en vuestra arquitectura.

Pienso que no dependéis tanto de la representación digital de la arquitectura como otros muchos despachos que están a vuestro nivel, a nivel mundial, y que tampoco os habéis querido estancar en una metodología del dibujo concreta como podría ser Flores y Prats, que hasta prácticamente niegan el trabajo a ordenador durante gran parte del proceso de diseño...

De ahí mi interés por entrevistaros...

Juan Antonio Andreu (J.A.A.): Yo, en representación del despacho, esto que comentas de la manera de representar del Enric... decirte que el despacho de Enric en esa época en la que estás hablando, era *Miralles-Pinós...*, ni Miralles fue después de eso lo que era, ni Pinós es lo que era antes...

Quiero decir que la manera en la que se representaba antes de los noventa, sí que Enric Miralles era como muy hábil... extremadamente, era... pues era un enfermo a la hora de la representación de la habilidad que tenía, pero que también había otra persona detrás de eso, que era muy crítica y que también le decía: "pues eso está bien o eso está mal..."

R.O.: En aquel fabuloso grupo de profesionales, lo que estoy intentando demostrar es que todos tenían un dominio del dibujo a mano y de la Geometría Descriptiva muy alto, y la prueba es que todos aún hoy en día siguen, o seguís, trabajando o apoyándoos muchísimo en el dibujo en el momento de la ideación originaria del proyecto, en el momento del boceto como herramienta creativa, cosa que puede llegar a demostrar un reflejo directo sobre la arquitectura final acabada.

Entonces, sobre todo me gustaría que me explicarais cómo trabajáis en las distintas fases del proyecto hoy en día, porque cada uno de vosotros se ha adaptado al

cambio de instrumental de una manera muy distinta. Y si vosotros mismos habéis ido notando ciertas evoluciones a lo largo de estos últimos años, sobre todo en el momento en el que nos hacemos esclavos prácticamente de una manera alienante del ordenador.

Carme Pinós (C.P.): Sí que es cierto que la aparición del ordenador fue brutal. En los noventa, dicha aparición parecía que iba a ser la solución a todos nuestros problemas. Antes cuando cogías el compás y hacías un círculo y tenías que unir dos líneas pues tenías que controlar la situación de decir: "pues perpendicular, éste perpendicular y ahora este centro está por aquí, y no sé qué, y..." y lo hacías, y estabas como que muy seguro. Entonces cuando aparece el ordenador es como que bueno está mal... pues lo repito y no hay ningún problema, y no requería todo el esfuerzo que había antes.

Entonces en nuestro despacho, yo, siempre he sido como muy reacia a la hora de introducir el ordenador, en cambio Juan Antonio es un completo experto de sus posibilidades, ¿no?... [mira con complicidad a Juan Antonio]. En un principio comencé con uno, o como mucho dos, pero que lo utilizábamos casi más para administración que para lo que era el despacho.

Entonces, así como de repente, comenzamos a crecer un poco, ya llegó Juan Antonio recién titulado, y llegó más gente que aún estaban en la Escuela, y te traían las noticias de la Escuela, y que no se qué del ordenador, que no sé qué de los programas... Y entonces empezamos a utilizarlo pero fue más como... Una experiencia, de decir: "bueno, a ver cómo se hace esto..." Como un acto experimental, y simplemente lo utilizamos para dibujar proyectos que ya estaban dibujados, y pasarlos a ordenador. Simplemente para ver cómo se hacía eso con el ordenador. Un poco para ir probando...

Realmente no la considerábamos una herramienta de trabajo como para decir: "venga va, vamos a empezar este proyecto y vamos a hacerlo mediante el ordenador", sino que simplemente era saciar algo el gusanillo ese que tenías ya que todo el mundo comenzaba a trabajar con el ordenador... Pues nosotros también. Vamos a probar qué es esto y que no digan que no estamos en la última, ¿no?

Y entonces estos [se refiere a sus colaboradores más íntimos] empezaron por ahí. Pero ya te digo, yo siempre estaba como muy al margen, como diciendo: "oye... paso", y en cierta medida aún sigo... [ríen]

Es que al mismo tiempo que hacíamos eso, es decir que había gente del despacho que estaba como aprendiendo el ordenador, hacíamos concursos, y muchos, y estos se hacían al modelo tradicional, con sulfurizados, dibujando el no sé qué y luego pasando a tinta.

Entonces sí que es verdad que en aquella época, el ritmo de trabajo, o el ritmo de entregas, ahora te dan un proyecto y en dos meses tienes que resolverlo... antes

tenías mucho más tiempo, y eso hoy se ha acertado y es lo que pienso que ha hecho que se haya perdido aquella manera de hacer y que se enfocase más al tema del ordenador.

J.A.A.: Todo eso es la teoría, pero que sepas que aquí en el despacho, cuando empezamos un proyecto, Carmen lo último que te dice es que quiere verte delante del ordenador, aún hoy en día. Y de hecho, los proyectos de Carmen vienen pues de un papelito que te ha dibujado no sé qué y lo que te dice es que te lo cuenta, y tú lo que haces es trabajar sobre ese papelito y además, a lápiz, con sulfurizados pequeñitos... Sí que es verdad que a veces utilizamos el rollo pero normalmente en A4 sulfurizados y sobre eso se va trabajando y trabajando, y: "¿eso está bien?... " lo tiras, y: "¿esto está bien?... " lo tiras, y así.... Son papeles que no tienen nada de valor, pero que es sobre lo que se va trabajando la idea. Es un poco el rollo de cómo los ordenadores de capas y capas. Pues es eso un poco eso.

Es ir trabajando los dibujos que te da Carmen poco a poco.

R.O.: Como depurando... ¿no?, o completando... Precisamente el ir respetando el valor de la pereza a la hora de evolucionar un proyecto -concepto que también estoy introduciendo en la tesis-, esa pereza que hace que no se pierda la idea potente originaria.

C.P.: Bueno ya te digo que en todos los proyectos del despacho, estoy yo detrás, desde el inicio. Nunca se ha hecho aquí un proyecto en el que se diga: "bueno pues leerlos en no sé qué, e id trabajándolo vosotros..." Sino que siempre, desde el inicio, desde ese dibujito pequeñín -así como un *sketch* pequeñito, que te decía antes Juanan-, hasta que se va ampliando, y luego se pasa al rollo como máximo y al A4.

Y es eso un poco como se trabaja aquí.

J.A.A.: ...sí, a Carmen enseñarle cosas a ordenador es... -¡como que tampoco lo controla!-, es muy reacia y se pone muy nerviosa. Y el ordenador es más una herramienta para el trabajo de producción que no de creación.

R.O.: Y, ¿en qué momento decidís pasar de la parte de ideación a la fase más de producción?, ¿qué os guía para el efecto? Ese paso de la información analógica sobre papel al mundo digital, ¿lo tenéis controlado de alguna manera?

J.A.A.: Sí, esto es fácil, en cuanto Carmen ve que el dibujo le satisface, o le deja tranquila, entonces se escanea, y se mete al ordenador y comenzamos a dibujar a ordenador sobre eso. Entonces lo que pasa a veces es que dibujos a los que Carmen había dado el visto bueno porque en papel le parecían fabulosos, resulta que no... Un poco porque el valor que le das a la línea dibujando a mano, en el ordenador todas las líneas son finitas y de colores, mientras que con el lápiz pues sí necesitas

potenciar una línea que te interesa más pues le das más fuerza, y así esa línea es importante.

C.P.: ¡Sí!... el ordenador sigue siendo una barrera entre lo que tú tienes en la cabeza y la manera de expresarlo. Por lo menos para nosotros.

J.A.A.: Bueno, pero tampoco es así. Es más abierto. Porque mucha gente hoy en día es muy hábil y puede manifestarlo rápidamente con el ordenador, todo y que siempre también tengas un papel a mano, y un lápiz.

Sí que es verdad que el proceso de pasar, o la transición de los dibujos de la mano al ordenador, igual hay gente que la hace mucho más rápido, aquí en el despacho no.

En el despacho hay dibujos que hasta que no se pasan al ordenador, están dibujados con escuadra y cartabón, y bueno ya lo de los compases, es como ya demasiado, pero... bueno, es un dibujo que realmente lo que interesa, ya está ahí... No es que luego intentas averiguar que es aquello, sino que desde que el dibujo está escaneado, ya está el dibujo ahí y lo que pasa muchas veces es que escaneándolo, lo dibujas a ordenador y lo imprimes.

C.P.: ...Y me lo enseñas, y te digo que no "...que eso no. Que es que hemos perdido, que no sé... y que la fuerza que tenía..., y que aquello eran unos muros y que ahora no..."

Y es que cuando veo que los muros, las carpinterías, todo tiene la misma calidad, aunque le metan distintos grosores de línea y tal, me enfado.

Pero claro, con el lápiz es más fácil. Y muchas veces se vuelve a atrás, y se decide cambiar. Y muchas veces decidimos que no... Que si esto es así... el apunte que les había hecho, no vale. Que si una vez trabajado, y pasado al ordenador, ese es el resultado... no. Rompemos todo y volvemos atrás y volvemos a empezar.

R.O.: ...pero, ¿vuelves a empezar con la idea anterior, o directamente depuras todo?

C.P.: Bueno, eso depende,... no por la idea de proyecto en sí, sino porque a lo mejor cuando cuadran ese apunte, y lo escalan e introducen a ordenador, te das cuenta que a lo mejor ese programa que te están pidiendo, no encaja... y el proyecto está muy bien, y la idea es fantástica pero ves que no... que lo que te están pidiendo no... Todo y que siempre soy muy tozuda a abandonar eso, e intentamos tensionar al máximo el programa para mantener aquella primera idea, y que no se pierda el principio. Deformándolo, ajustándolo, lo que haga falta, para mantener lo del principio.

Entonces estamos ahí... un poco.

R.O.: Este trabajo específico, de trasposición de lo dibujado a mano al ordenador y que las ideas iniciales

no se diluyan... ¿Quién lo hace del despacho?, porque imagino que seréis pocos en estas labores...

C.P.: Bueno, somos muy buenos... [ríe]. Normalmente cada proyecto lo lleva un equipo. Entonces yo intento estar muy encima y cuando ya está todo bien, tiramos hacia delante el ejecutivo, y yo ya ahí intento no meterme. Sinceramente me quedo hasta el básico... con las plantas, las secciones, los alzados...

J.A.A.: ...Si, Carmen está muy encima de eso, pero después depende, está Samuel Arriola, estoy yo, está Roberto Carlos García, a veces está Elsa Martí..., está Olga Felip... Pues hay mucha gente en el despacho, y cada uno en el despacho con el proyecto que le haya tocado. Todo y que siempre, Carmen dice que valora mucho el que la gente opine, es decir, que no únicamente te den el proyecto, y el otro se olvide de él, sino que un poco te intereses por el trabajo de los demás, y que te expliquen cómo se hace y que si tienes algo que decir pues que lo digas.... Pues es como que ella está hasta el proceso de lo que es creación hasta el final.

Eso nos pasa muchas veces porque haciendo concursos, como que Carmen está tan al final, te llega dos días antes, y te dice: "no, que eso está todo mal...", "Ya pero Carmen, tenemos que entregar,... y cómo lo vamos a hacer..." Y te contesta: "Pues no sé, o lo hacemos o si no, no entregamos", y entonces te toca hacer el sprint ese, o el esfuerzo que.... Que eso siempre pasa. Y ella no es que se ponga a dibujar, pero sí que está muy encima de cómo va evolucionando la idea del proyecto, y muchas veces, en esto que dices tú, de cómo se va avanzando, muchas veces es: "¿cómo vas avanzando el dibujo?". Lo que realmente te exige luego el programa de necesidades, ella luego lo adapta y te llega y te dice: "no, no, si esto tiene que ser así... por aquí no vamos bien...."

R.O.: El ejercicio constante de protección de esa idea inicial que con el trabajo a ordenador tienes más riesgos de contaminarla o perderla por el camino.... Es clave... Es como la experiencia vital de crecimiento de un niño en un ambiente rural, o de otro en un ambiente cosmopolita o metropolitano.... Que en este caso el segundo tiene más posibilidades de ser contaminado por múltiples factores, cuando en el caso del primero, quizá esté todo más controlado, ¿no?...

J.A.A.: [Ríe] Sí, es buena esa metáfora. También es cierto que en nuestro caso, y Carmen lo puede afirmar también, por la manera de ser de ella y por lo poco que está Carmen en el despacho... es decir, Carmen está en el despacho.... El tiempo que está... Cuando no tiene una conferencia aquí, pues entonces tiene que viajar allá... y claro... está viajando continuamente. Y sin embargo nosotros estamos aquí todas las horas que hay que estar. Entonces cuando nos da un dibujo y nosotros cuando lo hemos pasado al ordenador y damos en visto bueno, y ya tenemos las secciones las plantas y demás, de repente llega ella y te dice: "no, pues no es eso..." Y dices: "Carmen... es lo que habíamos

quedado", y te contesta: "pues eso no es así..." Y sí que tienes razón en el sentido de que con la pantalla pues es como que te metes ahí dentro, y te metes ahí dentro, y entonces a veces que te vas desviando y desviando... y cuando ves un *zoom* completo de todo... todo se ha desvirtuado.

C.P.: Sí.... A mí me sabe mal, la verdad, pero les digo que me perdonen que llegue aquí después de tantas horas de trabajo, y que os eche la bronca, pero es que yo siempre vengo con la mente fresca, ¿no?, y aunque esté fuera, lo que es importante es la primera impresión, y cuando una cosa ves que está bien, no sabes realmente por qué, pero te da un cosquilleo o algo que dices: "ostras... aquí hay algo", y te metes y ya ves el alzado, y piensas como se ha hecho y todo. Lo que vale es esa primera impresión que dices: "Aquí hay algo..."

J.A.A.: ¡Sí! Carmen tiene la capacidad, bueno... y es su trabajo, de decir qué. Como no es la que está dibujando, y es la que está para decirte "no, y esto síguelo por aquí, o no, imprímemelo más pequeño porque hay algo que no me gusta..." Y entonces, esa es la manera de trabajar aquí.

No es que se trabaje a ordenador por nada, sino simplemente porque nos hemos globalizado y porque ya simplemente trabajando a lápiz, no nos vemos.... Aunque en ese caso estas cosas igual pasaban menos...

C.P.: ...Sin duda... y por eso *echo pestes* de los ordenadores...

J.A.A.: Porque pierdes el sentido de la escala... Es decir, tú empiezas a hacer *zooms*, *zooms*, *zooms*, y pierdes el tiempo dibujando un detalle a una escala y luego viene y te dice: "¡No! ¡Tronco!..."

C.P.: ...Claro, y con razón. Siempre les digo que hay que ver el proyecto en su globalidad, y eso con el papel no tenías el problema ese, porque claro estabas dibujando, pero tenías el papel completo aquí delante, mientras que con el ordenador tú vas dibujando y te van moviendo de espacio y escala libremente y ese es el gran problema, ese es el gran peligro. Y lo que más me molesta es llegar y ver que se han pasado muchas horas ahí, y que no es lo que toca y se han obsesionado con ese tema y realmente no tenía importancia, entonces es cuando me ratifican que los ordenadores, no.

Me cuesta entender que haya gente que esté a favor... pero me da pena... mucha pena...

¡Oye Raúl!, me encanta tu tesis y me interesa mucho como vas a llegar a justificar esas buenas maneras de hacer que se están perdiendo y que solo unos pocos intentamos hoy día mantener. Me gustaría que llegaras hasta el final y metieras mucha caña a esos que hacen arquitectura para la galería y que realmente.... Pues... no es arquitectura... Me sabe muy pero que muy mal, pero os tengo que dejar que he de marcharme, pero

Juan Antonio te seguirá contando y atendiendo, y cualquier cosa que necesites hablas con Alba, y listo.

R.O.: No te preocupes, Carme, y muchísimas gracias por tu tiempo y atención. Muchos recuerdos de Miguel...

C.P.: ...Igualmente [se termina despidiendo y abandona la sala].

J.A.A.: ...A ver, yo no es que esté dentro de la Escuela, desgraciadamente, pero entiendo que ahora la gente esté más con el rollo de los ordenadores, que dibujen menos a lápiz, y como a Carmen, me da pena, ¿eh?, pero quizá lo entiendo más que ella.

R.O.: Sí... el problema viene en el momento de pensar, cuando directamente no asumes tus posibilidades de proyectista, sino que te ciñes a las posibilidades que te ofrece el *software* determinado, y ahí es cuando realmente hay pérdida.

J.A.A.: ¡Sí! ¡Sí!... ¡esa es la pena!

R.O.: ...y es que en la escuela, los créditos de docencia en los que te explican el manejo de un *software* de dibujo asistido por ordenador hoy en día, es mayor que la dedicación por la enseñanza del dibujo a mano y de la Geometría Descriptiva en sí... Sin ir más lejos, en la Escuela de Diseño donde yo mismo doy clases, solo se dedican 18 créditos al dibujo básico, técnico y Geometría Descriptiva (en primero de carrera), y 29 créditos orientados al aprendizaje de distintos *software* a lo largo de los 4 años de estudios, por lo que los alumnos no aprenden a dibujar sino a manejar herramientas. Sobre esas herramientas, en muchas ocasiones, no saben o no pueden aplicar los principios básicos del dibujo porque estas, manejan otro lenguaje, el matemático... y resultan alumnos súper capaces de dibujar cualquier cosa, pero con una creatividad muy limitada, además de un hándicap enorme a la hora de visualizar mentalmente la tridimensionalidad.

J.A.A.: ¡Claro!, ¡claro!, el ordenador te hace más una máquina que una mente pensante, entonces, hay que saber hasta donde llegas y saber cuando está él encima de mí y cuando estoy yo encima de él... y saber quién es el que marca pautas.

En ese sentido, tenemos a Carmen que nos pone en nuestro sitio... rápidamente... ¿me entiendes?, porque ella lo ve desde fuera, pero también ve cuando va por ahí, en conferencias, en jurados, los trabajos que se entregan, y ve lo que se hace con ordenador, y los trabajos que se entregan. Y entonces pues ves un poco la persona que no domina la arquitectura.

R.O.: Y en este momento en el que hablas, en el que más o menos, Carmen llega, y vosotros le tenéis el proyecto dibujado en planta, secciones, etc....

J.A.A.: ...bueno en este despacho el tema de estructuras con la arquitectura es prácticamente un paquete, pues hay muchos proyectos que salen de la estructura, por lo que también le aportamos de inicio un esquema estructural...

R.O.: ...sí, *Caixa Fórum* de Zaragoza, por ejemplo, ¿no?...

J.A.A.: [ríe] ¡sí!, por ejemplo... pero lo que te digo es que no solo le presentamos plantas, secciones... sino estructura, y también otro tema muy delicado que hay en este despacho, es el tema de las instalaciones. Que un buen proyecto de arquitectura, te meten a la gente de instalaciones luego y te lo pueden hundir en la miseria... Entonces, ella no es que esté en el día a día por así decirlo, que si la máquina de clima es más grande o más pequeña, o tal, pero sí que un poco en el resultado, entonces no es que ella acabe la fase de creación y se olvida, sino que también quiere un poco que hasta el punto al que ha llegado ella, que cuando se construya, sea eso... no sea más u otra cosa... ¿me explico?...

R.O.: Claro y nítido. Pero donde yo quería llegar es a ese punto álgido en concreto, de explosión de la creatividad, en el que por descontado que supongo que también tendréis en cuenta temas estructurales y de instalaciones, no solo la concepción espacial del edificio, sino la integración de todo lo que maneja en sí la arquitectura, ¿cuál es la herramienta que utilizáis, cual es el procedimiento exacto que seguís en cuestión de dibujo, antes de pasar a desarrollar el proyecto ejecutivo?, es decir, ¿introducís por ejemplo imágenes tridimensionales ya sean procedentes de maquetas físicas o virtuales, desde esta fase temprana del proyecto para ver cómo se ve el edificio o cómo se comporta su iluminación nocturna, por ejemplo?

J.A.A.: ¡Sí!, rotundamente. ¡Sí!

R.O.: ...Pero procedentes más de maquetas físicas por lo que os conozco y he podido ver en el despacho, ¿No?...

J.A.A.: Una vez que Carmen ya ha hecho el dibujito, tú lo has cogido, tú lo has trabajado, lo has metido en el ordenador, y te has hecho un poco una idea del total... sin llegar todavía a dibujar el total de la planta, Carmen quiere que se haga siempre una maqueta,... ¡No un maquetita!, sino algo que le sirva para visualizar volumétricamente lo que todavía no hemos desarrollado bien, y que solo tenemos en el dibujito de Carmen.

Entonces te dice: "intenta ir probando tú en maqueta, y déjate de dibujar más, y del ordenador, y ahora céntrate en perder un par de días en maquetas y vamos a hacer pruebas de maquetas", en este caso físicas.

Y una vez que tú te metes ahí... claro, física que tú puedes verla. Y una vez ahí, lo que estamos utilizando mucho ahora es el *SketchUp* porque por eso, porque te permite vistas, y porque es rápido y te permite de alguna manera una perspectiva quizá más realística

del volumen que con la maqueta física pues quizá no siempre ves. Es que son maquetas más de volumen, y pequeñitas, hechas con mucho cariño, porque ha habido veces que hemos hecho maquetas hechas a gran escala y bien, y nos las ha echado por tierra a la primera... Y sin embargo a la hora de hacer una maqueta así pequeña, la idea del proyecto es lo que tiene reflejar, ¿no?, y no te puedes andar con tonterías, no te vas a poner a construir carpinterías ni puertas ni nada, sino que solo volúmenes y el juego de cubiertas, proporciones, el uno con el otro, y tal... Entonces esto sí que se hace mucho con maqueta, y luego Carmen dice: pues bien, o no... no me gusta nada... o no sé qué, o no sé cuántos... Y una vez que está hecho eso, sí que se salta ya al *SketchUp*, pero eso ya es un trabajo más en paralelo, con plantas, pero ya un trabajo en paralelo.

Pero lo que es un volumen para validarlo, eso solo mediante maqueta física. Luego ya validado eso, sí que se empieza a trabajar, y uno coge y se pone con las plantas y empieza a meter distribuciones, otro con el *SketchUp* va viendo lo que el otro va dibujando en planta en distribuciones y lo va reflejando en programa, y entonces Carmen ya pues se va metiendo un poco más dentro de lo que es el proyecto y te va modificando cosas del proyecto. Pero ya cosas de detalle.

R.O.: Y a partir de ahí, en esa fase más de ejecutivo en la que entráis, fase en la que hay que atender a un cumplimiento normativo del C.T.E., a temas de confort, etc. ¿os apoyáis de alguna manera en el ordenador? Por ejemplo para ver como entra la luz natural en el espacio, o para ver cómo va a transmitirse el calor... No me refiero a la utilización de *software* de cálculo, sino al manejo de la maqueta virtual a la hora de quizá permeabilizar más una fachada o un patio para que la luz profundice más, o cambiar un revestimiento porque climáticamente funcionará mejor y para ello hacemos simulaciones y comprobaciones, etc.

J.A.A.: Lo que pasa es que ahora este chaval que teníamos que hacía este trabajo no está porque tampoco es que haya tanto trabajo, ya me gustaría que estuviese. Hay muchas veces que está el *AutoCad*, el *SketchUp*, y luego había un chaval que se dedicaba con el *3DStudio Max*, a hacer visualizaciones con materiales y con texturas y cuando queríamos ver la transparencia de una fachada pues se ponía ahí, y trabajaba como iba a entrar la luz, etc.

Carmen miraba y decía: "oye y esto pues según lo veo desde aquí se ve de esta manera, y según me pongo desde aquí lo veo de esta otra". Entonces, esto sí que se hacía, y bueno... si tuviésemos un proyecto grande de estos, pues se hace, ¿no?, pero... Con el *Caixa Fórum* se ha hecho, con *Cube* se ha hecho. Todas las decisiones que hay de los paneleos de fuera, del color del no sé qué, todas, se han hecho con el *3DMax*, lo que pasa que es un trabajo ya, muy específico.

R.O.: Sí... y de comprobación de decisiones, ¿no? Decisiones que tienen que ver con los acabados más que nada.

J.A.A.: Exacto, sí... si hay unas lamas pues la distancia que tiene que haber entre las lamas, que si es un paneleo, pues el perforado que tiene que haber, y... también con Viena se ha hecho cuando se estudió la malla. No sé, todos estos temas de iluminación... Y lo que es interiorismo, puro interiorismo, en *Caixa Fórum* se ha trabajado muchísimo, y en otros proyectos, desgraciadamente no. Bueno en *Cube* también pero por ejemplo en Viena no, [se refiere al Edificio de Departamentos en el Campus *WU* de Viena (Áustria)], porque el programa era tan excesivamente denso que no había tiempo ni la posibilidad de lucirte en un interior. En el proyecto original sí que había como imágenes de interiores, pero al final era un programa... bueno era un volumen pero el programa que pedían era tan comprimido que nada. Entonces sí que de las zonas de la entrada y de recepción, sí hay algo, pero ya de ahí para dentro ya no.

R.O.: A la hora de presentar planos para concursos, ¿tenéis algún especialista en el despacho que se encargue de los aspectos más puramente comunicativos de la idea?, es decir, que gestione la información y la comunicación del proyecto en sí.

J.A.A.: No, esto se hace dentro del despacho, y entre todos.

R.O.: ¿Y tenéis algún tipo criterio corporativo o de estilo, a la hora de comunicar vuestras ideas, o a la hora de decidir los recursos gráficos a utilizar?

J.A.A.: Bueno eso se trabaja también como inverso a cuando Carmen nos trae un papelito dibujado y nos dice "trabaja..." Aquí se trabaja como al revés. Aquí es algo mucho más consensuado y si acaso un día cuando Carmen no está, nos sentamos y hacemos como una propuesta de cómo explicar el proyecto, y es cuando llega Carmen y te dice: "y esto por qué es así, y por qué no..." y siempre es verdad que Carmen a la hora de presentar los concursos, te dice que en las primeras páginas debe haber una imagen grande e impactante, porque dice que ella ha estado de jurado en muchos concursos y tienes muy poco tiempo para verlos, y lo que te llama la atención a los ojos, dices: "bueno, me paro un poco..." y si no, pasas de largo porque no son 5 los que tú tienes que mirar, sino que son muchos, y entonces dice que tiene que ser así...

Y luego sí que es verdad que hay como un criterio a la hora de que cuando vas enseñando plantas, las imágenes tengan que ver con lo que tú vas enseñando en esa planta, y con las imágenes o secciones que estén relacionado con lo que se ve en esas imágenes, entonces sí que hacemos una propuesta de presentación, aunque luego llega Carmen y lo termina un poco de perfilar y de pulir. Pero sí que hay un interés, y un trabajo en ese aspecto.

Pero ya te digo, la gente que estamos en el despacho que ya nos conocemos y ya llevamos muchos años juntos y estamos muy engranados, intentamos entender las ideas de Carmen, todo y que a última hora siempre muchas veces nos llevamos alguna sorpresa, pero un poco sí que sabemos por donde tirar y esta es la historia. Cuando proponemos algo lo hacemos siempre con la metodología con la que ella nos hace mucho hincapié, de decir que le puede gustar o no, pero si hay un razonamiento detrás de decir, mira he puesto esta planta con esta sección y detrás esta imagen y no sé qué... entonces, si hay un razonamiento pues luego igual no pasa nada. Igual luego se cambia y pero lo que ella valora a la hora de presentar una pancarta para un concurso, es que haya una idea a la hora de explicar el concurso.

R.O.: ¿En alguna ocasión os habéis encontrado con que habéis ganado el concurso con una imagen muy potente del edificio, con unas primeras intenciones, y que luego a la hora de desarrollar la propuesta arquitectónica y de llevarla a cabo, os hayáis topado con ciertas problemáticas, por ejemplo constructivas, que os hayan obligado a modificar el proyecto, incluso hasta el punto de que la idea se diluya o mute?, y en tal caso, ¿habéis podido intuir que dichos errores de transcripción desde lo dibujado a lo construido, dependían directamente de la técnica de representación utilizada?, Me explico: que hayáis sido seducidos por cómo quedaba esa imagen potente de la que hablábamos antes, y que durante la propuesta no atendierais a si eso se iba a poder formalizar tal cual...

J.A.A.: Hombre, eso nos ha pasado. Sí...

Pero no son cambios únicamente debidos al sistema de representación, que no te digo que también, ¿eh?, por ejemplo cuando hemos dibujado una malla y pensábamos que eso era suficientemente tupida para que no se viera lo de atrás, y sin embargo pues no lo es, y que luego en la realizad se ven cosas que no se tendrían que ver en principio.

No sé, porque quizá no te has fijado que luego entra luz por otro lado y esto hace que se vea, o porque tú contabas con que la densidad de la malla ya estaba normalizada, o que incluso los programas estos de *3D Max*, no han llegado todavía a estar a la última a nivel de simulación de materiales reales. O quizá es que simplemente no has llegado a configurar bien la iluminación o la maqueta 3d virtual, porque estos programas, claro, también son muy peligrosos porque quizá ves una imagen que no te gusta y entonces "¡oye!, pues pongo un foco aquí para que se vea mejor..." y te auto engañas.

Entonces claro, la opción esa pues hay veces de cara al objetivo de ganar, pues sí te auto engañas, y de cara a la galería ya dices: "bueno pues cuando tenga el problema ya lo resolveré..."

Entonces eso muchas veces nos ha pasado por eso, por la manera de representar, pero hay otras veces que ha sido por otras cosas, por ejemplo recortes de presupuesto, un material que tú tenías previsto y hay que recortar y hay que bajar, entonces hay que optar por otra opción... Y no es por echarnos flores, ¿eh?, pero en la mayoría de los casos, bueno, salimos bien parados... No es que sea al 100%, pero bueno, a veces dices: "en el concurso pues esto era más potente y tal, pero no ha estado mal lo que se ha hecho".

De todas maneras en la mayoría de los casos, también piensas: "¡ah! ¡Pues suerte del recorte éste porque mira!, el resultado obtenido es más sencillito, es más..." Pero claro todo esto depende mucho del proyecto. Evidentemente como a la hora de decir tú cómo quieres que te hagan una cosa, no es fácil, y puede haber fallos ahí.

R.O.: ¿Y recurrís a maquetas de gran escala, 1/1, o 1/2 a la hora de terminar de definir el detalle constructivo concreto?, ¿ese detalle que sabes que no lo terminas de controlar mediante la representación?

J.A.A.: ¡Sí!, hay cosas que... En *Caixa Fórum* se han hecho maquetas a escala 1/1, y en Viena se han hecho también maquetas a escala 1/1, y en *Cube* se hicieron maquetas de las lamas, pero claro era un trocito pequeño. Pero por ejemplo en *Cube*, el aspecto de las lamas que nosotros siempre desde aquí del despacho decíamos: "¡no!, no puede ser que se vea así...", y prácticamente ¡sí!, definitivamente se ve así... Es decir, lo que se veía en pantalla a lo que definitivamente se ve en realidad, ¡es bastante real!... Pero no sé, siempre está el factor sorpresa que todas las obras te dan...

Aunque antiguamente, bueno, al principio tú dibujabas y redactabas todo el proyecto, fuese como fuese, y luego ya es cuando te venía la constructora y te preguntaban: "...y esto que pone aquí, ¿qué es?...". "Bueno, esto es un perfil que tiene esta forma y que cuando toca aquí...", y te contestaban: "¡Si bien!, y esto ¿dónde lo encuentro yo?", te preguntaban, y tú: "bueno no sé, pues habrá un industrial que lo haga..." Y te contestaban: "¡sí! ¡sí!, ¡bueno pues dinos! o dime cual ¿no?...". y así...

Y sin embargo en eso sí que encontramos un cambio ahora, y es que colaboramos con una ingeniería a la hora de hacer los ejecutivos, y ahora esa fase se vincula mucho más a la producción y a los productos y tecnología productiva que hay ahora en el mercado, para no encontrarte con sorpresas de estas un poco de principiante, o un poco de pardillo. Y es que antes se estaba mucho más en la obra solucionando todas estas cosas, in situ. Y esta es una de las luchas importantes de siempre de Carmen: "la obra siempre es la obra y si hay que pelearse con uno o con otro, y si hay que rebajar en esto, o en aquello o no sé qué o no sé cuántos, a mí, con que la obra tenga la fuerza que tiene que tener, me da igual".

Entonces los proyectos ahora se hacen ya mucho más teniendo en cuenta industriales y que luego cuando vayas a obra, no te pongas a cambiar cosas o variar... Y un poco es como trabajamos ahora. Y lo que pasa que esto es algo para lo que el ordenador si es bueno, pues por mail te puedes cartear fácilmente con el industrial y demás. Y como que los proyectos ahora cada vez más hay que entregarlos en un plazo más corto -y sin embargo tienes que hacer una serie de trabajos que están ahí ocultos y que te llevan más tiempo-, entonces, la rapidez de ejecución de las cosas que te da el ordenador a la hora de dibujar, eso sí que ahorra tiempo, mucho tiempo.

En ese sentido el ordenador sí que es una herramienta que tiene mucho sentido, digamos. Y es que hoy en día sin ordenador, llevar un proyecto de arquitectura, sería como imposible, ¡vamos!

R.O.: Y... ¿te puedo preguntar qué opinas personalmente de los que aún se resisten?... Por ejemplo, Flores y Prats...

J.A.A.: No, ¡si está muy bien!, eso es una de las cosas que Carme siempre ha... esa obsesión... con Enric, ¿eh?, de cuando estaba con Enric, esa obsesión por el dibujo y con el dibujo. Carmen ha dicho que el arquitecto no se trata de hacer dibujos bonitos o feos, que no sé si es un poco en lo que cayó Miralles, y en lo que caen Flores en que hacen unos dibujos súper bonitos, dibujos súper bonitos la verdad. Y Carmen siempre ha dicho que nosotros hacemos espacios, no hacemos dibujos bonitos.... Lo que pasa es que si haces espacios con dibujos bonitos, ¡pues mira! Entonces ella siempre que viene y nos da el esquemita ese, y empiezas, y lo pasas a lápiz, y hay muchas veces en que te empiezas a gustar a ti mismo de las líneas que estás dibujando y de lo que estás haciendo y de repente llega ella y te dice: "¿pero esto?... ¿qué es esto?... ¿pero que estás haciendo?... ¿de lo que yo había dicho no hay nada aquí?..."

Entonces generas dibujos que son súper bonitos pero que no tienen la fuerza esa, la espacialidad.... Y el comodín que es tener a Carmen al lado, pues te va muy bien.

R.O.: ...hace de catalizadora, ¿no?

J.A.A.: Si tal cual...

R.O.: Muy bien, Juan Antonio, pues ya estamos, es suficiente.
Te agradezco tu atención y tu sinceridad, de verdad.

"(...) El tema de este artículo es la traducción, y ahora estoy hablando de transporte. También están esos otros sustantivos idénticamente prefijados: transfiguración, transformación, transición, transmigración, transferencia, transmisión, transmutación, transubstantación, transposición, transcendencia, cualquiera de los cuales se instalan alegremente en el punto muerto entre el dibujo y su objeto, porque, antes del acontecimiento, nunca podemos estar bastante seguros de cómo viajarán las cosas y qué les sucederá en el camino. Sin embargo, podemos, como De l'Orme, intentar sacar ventaja de la situación prolongando su viaje y manteniendo el control suficiente en el tránsito de manera que se pueda alcanzar destinos mucho más lejanos. Me quedo con esta estúpida parábola, puesto que ofrece alguna idea de lo que creo que es la posibilidad en buena parte no reconocida dentro del dibujo. Sin embargo, destaca una infidelidad: estos destinos no son lugares exóticos y remotos que esperan ser descubiertos; son simplemente potencialidades que se pueden crear a través de un medio dado."

(Evans, 1997, p.200)

