



El objetivo del CoLaboratorio es investigar las transferencias que pueden existir entre las **estrategias proyectuales** y los nuevos procesos de diseño empleados en la **industria contemporánea**.
El CoLaboratorio explora el **trabajo colectivo** a través de la realización de un **modelo colaborativo**.
Este trabajo se enmarca dentro del Grupo de Investigación PRO-LAB Laboratorio de Investigación del Proyecto Contemporaneo.

*The goal of the present CoLaboratorio is to investigate those transfers which shall exist, between design strategies and new design processes employed in contemporary industry.
CoLaboratorio explores collective work through the implementation of a collaborative model.
This work is part of the Group PROLAB: Laboratory of Research of the Contemporary Architectural Project.*

<http://www.colaboratorio.eu>



Profesores/Teachers:

Almudena Ribot
Ignacio Borrego
Javier García-Germán
Diego García-Setién

Asistentes/Assistants:

Marian Albarrán
Elena Cuerda

Laboratorio CNC/CNC Lab:

Pablo Castrillo

Colaboradores/Collaborators:

Areti Markopoulou
Fernando Altozano y Sebastián Severino
José Ruiz- Esquiroz
Modulab
Sergio Del Castillo



Alumnos/Students:

Daniel Bas
Irene Botas
Pablo Castrillo
Mª Luisa de Miguel
Jon Espinosa
Guillermo Fernández
Blanca Gutiérrez
Ursicino e Nsé
Olalla Piñeiro
Carlos Ramos
Marta Torres

//CoLaboratorioetsam 2011

//CoLaboratorio

10/11

Almudena Ribot
Ignacio Borrego
Javier García-Germán
Diego García-Setién





//Créditos

//Director ETSAM-UPM

Luis Maldonado Ramos

//Director DPA.Departamento de Proyectos Arquitectónicos

Darío I. Gazapo de Aguilera

//Directores de edición y profesores

Almudena Ribot

Ignacio Borrego

Javier García-Germán

Diego García-Setién

//Profesores ayudantes

Marian Albarrán

Elena Cuerda

//Coordinación de edición

Elena Cuerda

//Diseño y maquetación

Elena Cuerda

//Edita

© Mairea Libros. www.mairea-libros.com

© CoLaboratorio

//Imprenta

Dayton. Industria Gráfica.

//ISBN: 978-84-92641-93-2

//Depósito legal:

<http://www.colaboratorio.eu>





//CoLaboratorio 2010

Almudena Ribot
Ignacio Borrego
Javier García-Germán
Diego García-Setién







//Índice

2 //Presentaciones

Luis Maldonado Ramos

Darío I. Gazapo de Aguilera

4 //CoLaboratrio

“Errar” Almudena Ribot

“Optimizar la producción: material y herramienta” Ignacio Borrego

“Sobre el CoLaboratorio o acerca del potencial de las herramientas digitales para integrar la materia con la información”

Javier García-Germán

“Del telar al Fablab [hacia una didáctica creativa y productiva]”

Diego García-Setién

“Optimizar” Elena Cuerda

[Textos en inglés]

32 //Interferencias

“Hacia la democratización del diseño”. Areti Markopoulou

“Seis propuestas para este milenio”. Modulab.

Pablo Sáiz y Francisco Sáiz

“Reformulación de vivienda suburbana”.

Fernando Altozano y Sebastián Severino

“serie e-oO”. José Ruiz-Esquiroz

“Programación de ecosistemas virtuales como laboratorios de negociación: protozoop” Sergio Del Castillo

[Textos en inglés]

58 //Modelos.

“CoLaboratorio 2010”

G1- Irene Botas y Olalla Piñeiro

G2- Pablo Castrillo

G3- Daniel Bas y Guillermo Fernández

G4- Ursicino e Nsé Mangué y Carlos Ramos

G5- Blanca Gutierrez, Marta Torres y Mº Luisa De Miguel

G6- Jon Espinosa

I1- Daniel Bas y Guillermo Fernández

Eficiencia de los modelos

Diagramas comparativos



//Presentación

Tras la exitosa experiencia del curso pasado, la ETSAM publica ahora los nuevos resultados obtenidos por la innovadora asignatura CoLaboratorio. Este nuevo modelo de materia mixta y experimental se sitúa en la intersección entre los campos del proyecto, la tecnología y la investigación social, intentando dar respuesta a la nueva configuración de fuerzas con que se abre el siglo XXI.

Las dos directrices o preocupaciones esenciales que han llevado a la creación de esta asignatura son las siguientes: acercar la enseñanza decididamente al ejercicio de la profesión y establecer un vínculo lo más directo posible entre el aprendizaje de la arquitectura y las demandas cambiantes de la sociedad.

En la profesión del arquitecto la investigación ha tenido siempre un papel indispensable, tanto en el terreno puramente erudito como en el más relacionado con la práctica concreta. A lo largo del siglo XX la investigación aplicada se ha convertido en una exigencia doctrinal por parte de los propios arquitectos, aunque la enseñanza sólo ha ido haciendo justicia a esta actitud de manera lenta y parcial. La iniciativa que supone este CoLaboratorio pretende indicar la vía para impulsar la exigida interrelación entre estudiantes y necesidades reales; no me queda más que reiterar mis felicitaciones a los responsables de su impartición.

2

After last year's successful experience, ETSAM publishes now the new results obtained at the innovative CoLaboratorio. This new, mixed and experimental course, stands at the intersection between the fields of project design, technology and social research, trying to respond to the new configuration of forces, which open the XXI century.

The two main guidelines or key concerns that led to the creation of this course were: bringing teaching, decisively close to the practice of the profession, and establishing the most direct link between learning architecture and the changing demands of society.

Research has always played a vital role in the architect's practice, both in the purely scholarly and in the more concrete regarding to the practice. Throughout the twentieth century, applied research has become a doctrinal requirement by architects themselves, but teaching has only been doing justice to this attitude, in a slow and partial manner. The initiative of CoLaboratorio is meant to indicate the route to drive the required interaction between students and real needs. I can only reiterate my congratulations to those responsible for their delivery.

Luis Maldonado Ramos

Director de la Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Madrid (UPM)
Dean, Madrid School of Architecture, ETSAM (UPM)





//Presentación

Esta publicación recoge el excelente trabajo desarrollado en el taller CoLaboratorio coordinado por la Profesora Almudena Ribot, junto con los profesores Ignacio Borrego, Javier García Germán y Diego García Setién. Todos ellos vinculados al Departamento de Proyectos Arquitectónicos de la E.T.S.A.M.

La metodología utilizada en el curso destaca por el decidido carácter experimental e innovador, al perseguir una estrategia de aprendizaje basada en una intensa participación y colaboración entre docentes y alumnado. Esta acción docente exige una generosidad extraordinaria por parte de los profesores y un alto compromiso por parte de los alumnos, ya que el tiempo empleado ha excedido el que corrientemente se emplea en el aprendizaje convencional de la arquitectura. Pero no sólo es una cuestión de tiempo, sino que lo que resulta más interesante y destacable del taller, es la profunda reflexión conceptual que se requiere para conseguir los modelos proyectuales que han generado. Las sencillas operaciones de plegado, cortado, se transforman en sistemas operativos de gran eficacia, que basados en la repetición y seriación sistemática, son capaces de producir complejos desarrollos espaciales en los que destaca el compromiso de conseguir una exigente y muy difícil optimización material.

He de insistir en la alta calidad de los procedimientos y de los resultados logrados, que indudablemente poseen una extraordinaria plasticidad formal, por lo que sugiero y animo a los profesores a que continúen desarrollando esta actividad con la energía y el entusiasmo conque han hecho posible esta acción, que sin duda se configura como una auténtica referencia para la necesaria renovación de las metodologías de la enseñanza de la Arquitectura.

Desde el Departamento de Proyectos Arquitectónicos debo manifestar nuestra más sincera gratitud y nuestro profundo orgullo a este grupo de profesores que de forma tan responsable han elevado significativamente el nivel de la docencia de Proyectos.

This book gathers the excellent work that has been developed in CoLaboratorio, a workshop sponsored by the Department of Architectural Design (ETSAM), which has been directed by Professor Almudena Ribot and Adjunct Professors Ignacio Borrego, Javier García-Germán and Diego García-Setién.

The methodology used in the course is characterized by its experimental and innovative nature, pursuing a learning strategy based on a strong involvement and collaboration between teachers and students. This strategy has required extraordinary doses of generosity by the teachers and a great commitment by students, as teaching time has exceeded what is usually spent in conventional teaching practices. But it is not just a matter of time—what is more interesting and remarkable about the workshop is the deep conceptual thinking required to achieve the models that have been generated. Otherwise simple operations, such as bending or cutting, have become very efficient operating systems which, based on repetition and systematic seriation, achieve complex spatial developments, underlining the commitment with a demanding and very difficult material optimization.

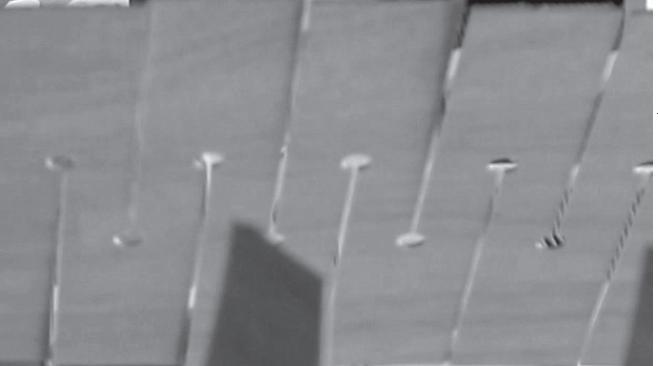
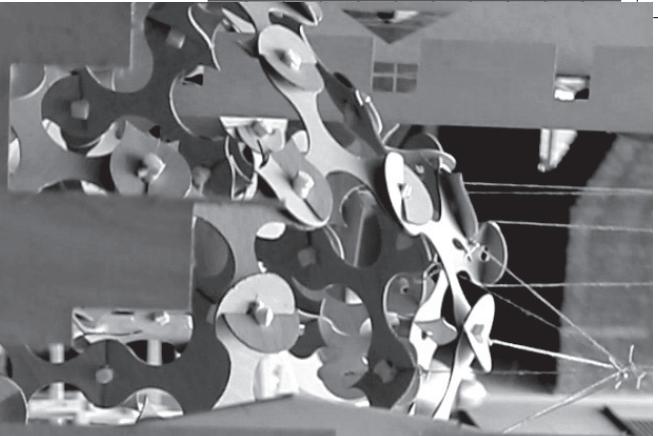
I would like to emphasize the high quality of the procedures employed and the results achieved—which undoubtedly have an extraordinary plasticity of form—so I suggest and encourage these four teachers to continue to develop this workshop with the same energy and enthusiasm which has made it possible, which will without doubt provide the benchmark against which any future teaching architectural methodologies will have to be measured.

As Chair of The Department of Architectural Design I must express my sincere gratitude and deep pride in the work developed by these group of teachers, who have significantly raised in a very responsible way, the level of teaching in our Department.

Darío I. Gazapo de Aguilera

Director del Departamento de Proyectos Arquitectónicos. (ETSAM)
Chair, Department of Architectural Design. School of Architecture of Madrid (ETSAM)





//CoLaboratorio

“Errar”

Almudena Ribot

“ Optimizar la producción: material y herramienta”

Ignacio Borrego

“Sobre el CoLaboratorio o acerca del potencial de las herramientas digitales para integrar la materia con la información”

Javier García-Germán

“Del telar al FabLab [hacia una didáctica creativa y productiva]”

Diego García-Setién

“Optimizar”

Elena Cuerda



//Errar.

//Almudena Ribot Manzano

Dos cosas nos ha suscitado CoLaboratorio 2010: recordarnos que el tamaño es importante y que los errores son inventivos.

Ambas cuestiones, tamaño y error, se relacionan y se enredan:

Podría ser: El cambio de tamaño es el que produce los errores. Desde el punto de vista estructural y constructivo en los prototipos industriales la complejidad es exponencial. Desde esos aspectos el tamaño importa y mucho.

Al contrario sería: Los errores se admiten y por eso se acometen empresas de esa envergadura. En este sentido el tamaño no importa tanto como el riesgo al cambiar los parámetros... eso es lo que importaría.

.....
En la fabricación de prototipos cometer errores está tradicionalmente asumido. En informática el término beta se utiliza para indicar la primera versión de un programa, aquella que tiene que ser testada y mejorada.

6

Cambiar de tamaño en unas investigaciones sobre prototipos no es lo mismo que decidir la escala que va a tener la maqueta de un proyecto convencional. Aquí el tamaño si importa. Al aumentar un objeto se amplía el grado de complejidad en el proceso de proyecto y en la fabricación del mismo. Se debe pensar con otras herramientas: otras máquinas con las que ensayar, otros materiales a probar, otro número de maquetas previas a realizar... Se fabrica también de otra manera: procedimientos constructivos más complejos, más medios auxiliares, lugares para la experimentación más amplios.

Tradicionalmente ha habido libros de instrucciones “antes de abrir el aparato lea atentamente estas instrucciones” o incluso mandatos “la empresa no se hace responsable del aparato si no se han seguido estrictamente las instrucciones de este documento”. Sin embargo, aprender un programa informático es usarlo y las empresas no nos hacen responsables de ello.

Nuestros modelos se parecen más a programas beta que a libros de instrucciones.

.....
Hablar de modelos es más difícil que hacerlo de prototipos. Los prototipos van en serie, camino de un objeto perfecto. Los modelos no tanto, no siguen necesariamente un camino lineal, pueden no encaminarse a una realidad posterior y saltar de modelo a modelo. Pueden ser también modelos de reflexión, modelos de comportamiento o de situación. Los modelos son parte de la realidad, son coproductores de la realidad.





CoLaboratorio es un proyecto a largo plazo, abierto y en permanente prueba y error. La exposición no es el resultado de un proceso, no es un final feliz, y tampoco es un *work in progress*, un momento congelado en espera de otro posterior, sino que se trata más bien de un lugar de producción. Sacamos el taller. Fuera.

En resumen:

Modelos Colab >>>>>>>>>>>>>>> Maqueta Arq.
Expo Colab >>>>>>>>>>>>>>> Expo Resultado

*Para ampliar la idea de modelo leer ELIASSON, Olafur Los modelos son reales.GG mínima 2007.

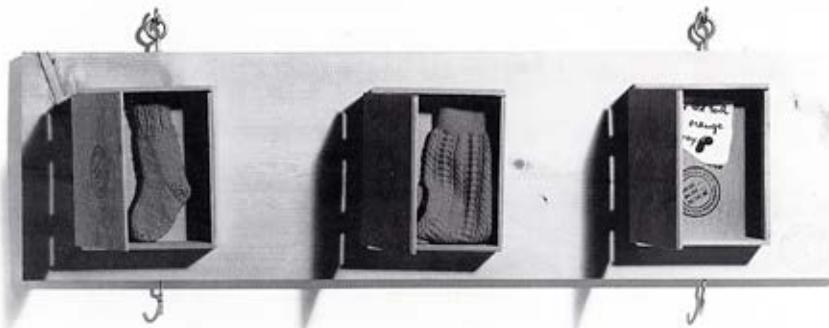
.....
El error tiene que ver con la incertidumbre en la que nos movemos en la vida contemporánea. Es puritano pensar que se tienen que realizar cosas dogmáticamente perfectas en una sociedad que no tiene firme. En situaciones tan precarias se dan respuestas instantáneas y transitorias. Es hora de cambiar de actitud: **valorar lo circunstancial, lo móvil y lo coyuntural**.

“A la precarización de nuestra experiencia, opongamos un pensamiento decididamente precario, que se inserte e inocule en las redes mismas que nos ahogan”. BOURRIAUD, Nicolás. Radicante. Adriana Hidalgo edit. 2009

Error no es fracaso. En CoLaboratorio no usamos palabras tan grandes, lastran mucho. Tampoco tiene nada que ver con frustrante, ni siquiera con equívoco. Pensamos más bien en palabras como traspies. Nos interesa sobre todo errata y por eso también errante.

7

Pongamos el error en el mismo plano que las cosas bien hechas. Simplemente eso. Si hablamos diferente pensaremos diferente. Si lo consideramos como parte de la producción actual dejará de ser un impedimento y pasará a ser parte del sistema cultural, parte de nuestra caja de herramientas.



Robert Filliou. Cr eation permanente 1969- Cat n o 31.Stdtisches Museum Abteiberg, Mnchengladbach.





Robert Filliou. Principe d'équivalence. 1968. Cat n°28. Centre Georges Pompidou, Musée national d'art moderne /CCN, Paris

“Un calcetín rojo en una caja amarilla. Hice una primera versión a la que llame “bien hecha”: las dimensiones del calcetín rojo se correspondían con las de la caja, pintada cuidadosamente de amarillo. Y después hice una versión a la que llame “mal hecha”: ya no me preocupaba saber si las proporciones se correspondían o si el color estaba bien aplicado. Y a continuación hice una versión “sin hacer”: tan solo el concepto. En ella aparecía escrito “calcetín rojo en una caja amarilla”. Después, cogí esos tres elementos y los puse juntos en una tabla. Bien hecho, mal hecho y sin hacer. Y consideré el grupo de esos tres elementos como “bien hecho”. Volví a hacerlo una vez más “mal hecho” y una tercera vez “sin hacer”. ”

8

Robert Filliou, Genio sin talento. Catálogo exposición Museu d'Art Contemporani de Barcelona. MACBA 2003. P28. Fragmento extraído de una entrevista con Irmeline Lebeer, 1976, en Robert Filliou. Bruselas: Lebeer Hossmann, 1990.

Nothing's impossible I have found,
For when my chin is on the ground,
I pick myself up,
Dust myself off,
Start All over again.

Fragmento de la canción Pick yourself up - Jerome Kern / Dorothy Fields 1936

Equivócate otra vez. A ser posible, comete un error distinto.

Recuperar la idea de que las cosas son perfectibles facilita la acción. Hay que desbloquearse, hacer cosas y equivocarse.





Los proyectos no son finitos, no se terminan cuando se entregan. Los proyectos son de larga distancia, son investigaciones que se proponen una vez y se retoman, desplazándose, varias veces a lo largo de la vida. Su resultado tampoco termina en sí mismo, en el propio objeto que produce, sino que expande su alcance más allá del contexto físico propio. La arquitectura sobre todo se instala y por eso es, en cierto modo, removible, recuperable. Las ideas se retoman y se reconstruyen y, con suerte, se perfeccionan y si no se tiene tanta, se cometan nuevos errores. Distintos.

Por eso los arquitectos pensamos haciendo. Pensamos en movimiento, en un juego pendular que va de lo abstracto a lo concreto. Manejamos ideas abstractas y pasamos de un código abstracto a un objeto que se apoya en códigos explícitamente físicos. El proceso es similar a una traducción, en la que reconocemos los dos idiomas y negociamos con ellos. También sabemos, como sucede en las traducciones, que después de todo, esta no será perfecta, no se habrá recogido todo. En CoLaboratorio nos interesan los restos, nos alimentamos de ellos, los retomamos y volvemos a traducir.

Realizamos modelos lo suficientemente genéricos como para ser territorio de proyecto a largo plazo, modelos de reflexión, y lo suficientemente específicos como para defenderse por sí mismos. Sabemos también que siempre queda un resto, por eso seguimos.

.....

9

.....

Porque no engraso los ejes
me llaman abandona'o
Si a mí me gusta que suenen
¿Pa qué los quiero engrasaos?.

Fragmento de la canción Los ejes de mi carreta- Romildo Rizzo/ Atahualpa Yupanqui 1968-71

Hacemos objetos pero no pensamos tanto en las cosas sino en las relaciones. No nos interesan las cosas.

No miramos la figura sobre el fondo, pero tampoco la figura, ni el fondo, sino el espacio entre ambos, la negociación y el compromiso. Esas relaciones cambian, no son fijas y son las que nos interesan.

Nos gusta el movimiento y el tiempo al que el error hace referencia. **El error pone los objetos a andar** porque, en vez de aislarlos, los encadena a una multiplicidad de enlaces y desplazamientos, se refiere al antes y al después. Habla sobre el tiempo porque nos recuerda que las formas son siempre temporales.

El error trastoca el orden y pone el mundo patas arriba, es más excitante que el acierto.



//Optimizar la producción: material y herramienta

//Ignacio Borrego Gómez-Pallete

Un laboratorio es un lugar dotado de los medios necesarios para realizar investigaciones, experimentos, prácticas y trabajos de carácter científico, tecnológico o técnico. Los laboratorios están equipados con **instrumentos o equipos específicos** con los que se realizan los experimentos, bajo unas condiciones controladas en función de los objetivos de la actividad.

Con esto se pretende que no haya influencias de parámetros imprevistos que alteren el resultado del proceso, de forma que los únicos condicionantes sean los inicialmente previstos. De esta forma se pretende obtener conclusiones generalizables controladas que nos acercan a los procesos normalizados y repetibles.

Los instrumentos disponibles en el CoLaboratorio en esta ocasión han sido una cortadora láser, y una fresadora, concretamente una cortadora láser SPEEDY 100R Trotec, y una fresadora Alarsis 130 FR180 3d. Cada sistema de mecanizado establece en sí mismo ciertas características que son determinantes en el proceso de fabricación de **prototipos**, pero el potencial de cada una de las herramientas viene condicionado también por el material empleado.

10

Actualmente nos encontramos en un momento en el que la digitalización ha permitido liberar completamente a la fabricación de sus lastres originales poniendo dispositivos al alcance del usuario que permiten realizar piezas diversas, dentro del **formato** previsto, y superando los condicionantes tradicionales de estandarización.

El movimiento moderno proponía un isomorfismo en el diseño que llega hasta nuestros días como un condicionante intelectual y técnicamente superado, pero difícilmente soslayable en la práctica profesional debido a la falta del desarrollo e implantación de los procesos de fabricación digitales. Sin embargo la incipiente proliferación de las máquinas digitales de fabricación en el mercado requiere que sus nuevas reglas de juego se generalicen hasta llegar a determinar los procesos de diseño, en base a versiones y variaciones.

La cortadora láser alcanza una precisión de corte muy elevada, y diferentes posibilidades de tallado, desde suaves incisiones, hasta el corte completo, pasando por cortes intermitentes que facilitan un plegado en el caso de materiales flexibles como el cartón, o una guía para un corte posterior con la ventaja de mantener ambas piezas fijas durante parte de la fabricación.





La **superficie de mecanizado** es relativamente reducida: 610mm x 305mm, por lo que limita la ejecución de piezas de gran tamaño. Si la dimensión del prototipo supera la superficie de mecanizado, la reflexión sobre el diseño de los ensamblajes debe ampliarse también a la formación de cada pieza por agregación de elementos.

Las **dimensiones de suministro del material** no son un problema para aprovechar el máximo de las prestaciones de esta herramienta, porque generalmente son mayores, sin embargo será fundamental para el adecuado aprovechamiento del formato de trabajo y reducción del **material de desecho**.

En el caso de la fresadora, sí es más importante ya que su mayor superficie de mecanizado, 1930mm x 950mm, puede estar limitada por la dimensión de suministro del material. Hay ocasiones en las que se puede encargar el material en un formato no estandarizado, pero esta decisión debe tener en cuenta el proceso de fabricación, y las características del material, ya que en el caso de que el despiece a medida exija un corte en el origen de producción del material, no implicaría un ahorro, excepto en el caso de que se trate de un material reciclable. La eficiencia del diseño debe ser evaluada en el conjunto del proceso desde la elaboración del material y fabricación del prototipo, hasta el desmontaje del prototipo, y devolución de los materiales a la cadena productiva.

Si se trata de vidrio o algunos plásticos, la fabricación a medida no implica desperdicio de material, ya que el 100% del material puede ser reintroducido en el ciclo de fabricación sin perder cualidades. Sin embargo hay otros materiales como la madera cuyos restos son aprovechables, pero con menor calidad, ya que deben ser introducidos en trabajos en los que se pueda reutilizar con menor dimensión, o convertido en virutas para la fabricación de papel. Esta pérdida de prestaciones del material supondría un descenso en la cadena de reciclaje (downcycling¹).

11

La fresadora presenta, además de una mayor dimensión de superficie de mecanizado, una capacidad de movimiento adicional en el eje vertical, hasta una altura de 120mm. Esta herramienta permite, además de cortar en plano horizontal, un tallado tridimensional con elevadas posibilidades formales, pero con un reducido rendimiento debido a su consumo de tiempo. Esta opción puede ser explotada con mayor rendimiento por materiales con espesor suficiente, y escasa resistencia como el poliestireno extruido.

La disposición de las piezas a cortar dentro de las dimensiones de la superficie de mecanizado, da lugar al despiece de cada panel de corte. Esta tarea es especialmente relevante en la **optimización** de la mecanización, ya que es determinante en la cantidad de material desechar en la fabricación. Siguiendo el mismo criterio que en la elaboración del material, este despiece será más importante aún si el material de desecho no es completamente recicitable.





Generalmente, la disposición de los elementos sobre el formato del panel se realiza de forma que el acoplamiento entre las piezas sea máximo, y el **índice de aprovechamiento del panel** sea máximo. Este proceso puede ser arbitrario barajando intuitivamente el mayor número posible de posiciones o recurrir a programas informáticos que pueden resolver esta tarea de forma óptima en función de cualquier condición inicial. Herramientas como Grasshopper pueden ordenar todas las piezas de un prototipo en el mínimo número de paneles en pocos segundos respetando los parámetros deseados. Se pueden limitar los giros de las piezas, lo cual es importante cuando se trata de materiales anisotropos como la madera, en los que la dirección de la veta natural es relevante en el comportamiento estructural de la pieza. En estos casos se podrían permitir los giros de 180° para aumentar las posibilidades de ordenación, sin influir sobre esa propiedad. También se puede impedir la simetría de las piezas en el caso de que el material presente un haz y un envés diferente (como algunos cartones y contrachapados), para garantizar que las propiedades de cada superficie estén en la cara deseada.

Por otro lado, más allá de la ordenación sistemática de las piezas en los paneles, el proceso de fabricación puede dar un paso más en el acercamiento entre el diseño y la producción permitiendo cierta influencia del despiece del panel en la forma final de la pieza, es decir, la forma puede estar determinada por la fabricación, además de la configuración final deseada. De esta manera se pueden reducir los tiempos de corte y consumo energético, y aumentar la sección puntualmente con material que de otra forma sería desecharido.

12

El diseño no debe ser anterior ni ajeno al conocimiento de los detalles de la producción. La industria contemporánea pone a nuestro alcance prácticamente cualquier formalización, y parece especialmente apropiado el análisis y la reflexión sobre estos medios, para introducir las oportunas mejoras en el diseño para optimizar el proceso de fabricación. Más allá de qué queremos hacer, debemos preguntarnos cómo queremos producirlo.

¹ Los términos upcycling y downcycling fueron introducidos por Reiner Pilz en una entrevista realizada por Thornton Kay of Salvo en Alemania, y publicada en "SalvoNEWS", número 99, el 11 de Octubre de 1994, pag 14. Este concepto fue posteriormente incorporado por William McDonough y Michael Braungart en 2002 en Cradle to Cradle: Remaking the Way We Make Things. North Point Press





//Sobre el CoLaboratorio o acerca del potencial de las herramientas digitales para integrar la materia con la información

//Javier García-Germán Trujeda

1.

La literatura que se ha escrito recientemente sobre el complejo digital ha puesto de manifiesto el potencial de la fabricación digital (CAD-CAM) para transformar el proceso de traslación del dibujo a la construcción hasta ahora empleado¹. Los modos de representación planimétricos han sido desbancados por herramientas digitales como los modelos BIM, que ofrecen la posibilidad de saltar de la representación a la simulación acortando de modo drástico la distancia entre lo diseñado y lo construido. Esto es posible debido a que es posible definir cualquier objeto con mucha mayor precisión, siendo capaces incluso de simular su comportamiento en el tiempo. De un modo similar la fabricación digital también ha contribuido a transformar el proceso del dibujo a la obra construida puesto que el arquitecto, hasta ahora limitado a proyectar, encuentra ahora a su disposición unas herramientas que le permiten involucrarse directamente en los procesos constructivos.

13

El CoLaboratorio —al igual que otros muchos talleres de fabricación en distintas escuelas de arquitectura— ha tratado durante los últimos años de introducir a los estudiantes en estos procesos de diseño y fabricación digital. El objetivo docente ha sido modelar y ejecutar patrones constructivos, buscando conexiones entre los procesos de diseño y los procesos de fabricación digital.

2.

Sin embargo la realidad del sector de la construcción está muy por detrás del alentador futuro dibujado por estos autores². Este atractivo panorama proviene del mundo de la industria automovilística y aeronáutica, entre otras, cuyos procesos de fabricación hacen pleno uso de las tecnologías de la

¹ En referencia a este asunto ver el texto de Robin Evans “Translation from Drawing to Building” AA Files 12, 1986.

² Como por ejemplo en los libros acerca de la fabricación digital como son *Refabricating Architecture. How Manufacturing Technologies Are Poised to Transform Building Construction* de Kieran y Timberlake (2004 McGraw-Hill Company, New York) o *Fabricating Architecture* editado por Robert Coser (2010 Princeton Architectural Press, New York).





información. Y pueden hacerlo porque cuentan con unas exigencias técnicas, unos volúmenes de fabricación y un motor financiero que posibilitan la construcción de detallados modelos BIM y cadenas de montaje específicas para cada uno de los prototipos que fabrican. Lamentablemente la gran mayoría de los encargos de arquitectura son muy distintos— estos protocolos industriales sólo serán aplicables a aquellos casos en los que existan unos intereses industriales subyacentes con fuertes inversiones económicas que permitan el desarrollo de prototipos específicos.

Esta fascinación por la fabricación digital también se ha llevado a las escuelas de arquitectura. Hasta ahora se ha entendido que los procesos CAD-CAM podían ser una vía que superara de modo crítico la fascinación morfológica desarrollada durante la década de los noventa al introducir el rigor de los procesos constructivos en la generación de geometrías complejas. Sin embargo esto no se ha logrado y la mayoría de los *studios* de fabricación siguen empleando las herramientas digitales como fin y no como medio. Aunque los esfuerzos se hayan centrado en experimentar con la propia construcción de patrones complejos —intentando recuperar así la vinculación con la materia— siguen estando absolutamente desligados de la realidad económica y técnica a la que pertenecen los procesos constructivos. La mayoría de los intentos por reintroducir la materia se ha hecho de un modo acrítico y como mera traslación material de una realidad virtual ajena a cualquier consideración sobre asuntos constructivos reales, tal y como demuestran los modelos tridimensionales fabricados con resinas o polímeros que nada aportan sobre asuntos tectónicos o estructurales³.

14

3.

Este asunto está enmarcado en un debate cultural de fondo que es el de las conexiones entre el paradigma mecánico y el paradigma electrónico⁴. Es creencia popular que lo mecánico y lo electrónico son paradigmas distintos y sucesivos, de modo que el paradigma electrónico supera y anula el paradigma anterior. Sin embargo esto no es cierto puesto que se trata de dos modalidades —la materia (substancia) y la inteligencia (forma)— que se superponen y son interdependientes. La inteligencia está siempre presente en la materia y la informa con mayor o menor cantidad de inteligencia embebida, a través de parámetros como su forma, o la proporción de componentes que conforman su estructura interna. Si la materia está más informada contendrá más cantidad de inteligencia embebida, y si está menos informada contendrá menos inteligencia.

³ Entendemos que esto ocurre con el trabajo de Aranda & Lasch, en especial en los diseños de mobiliario que se muestran en el libro *From Control to Design* editado por Michael Meredith (2008 Actar, Barcelona, New York).

⁴ Esta idea está referida al texto de Sanford Kwinter “The Cruelty of Numbers” publicado en ANY 10 (1995).





El paradigma mecánico participa de estas dos modalidades, de la materia y de la inteligencia. Un objeto prototípico del paradigma mecánico, como por ejemplo un reloj, está formado por una serie de mecanismos ordenados de una determinada manera para cumplir una función. La materia ha sido dotada de una inteligencia mecánica que le permite desempeñar la función de dar la hora. Queda claro que la materia y la inteligencia no son cosas distintas sino que son asuntos interdependientes.

El problema que tienen los objetos mecánicos es que están informados para desempeñar una *única* función. El objetivo de este diseño reduccionista –al igual que la arquitectura del Movimiento Moderno– ha sido “suprimir casi toda la inteligencia embebida en la materia para favorecer o aislar una única cualidad o dimensión de expresión”⁵, estando en inferioridad de condiciones respecto de la inteligencia material de los procesos naturales, al ser capaces de variar su información embebida en función del tiempo adaptándose a nuevas situaciones.

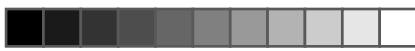
Pero tan problemático es quedar estancados en un obsoleto paradigma mecánico de “cualidades materiales y funciones evidentes” como pensar que el paradigma electrónico es únicamente virtual, de “procesos inmateriales e inteligencia en estado puro”. Éste es precisamente el problema de una parte de las aplicaciones digitales actuales y, sin lugar a dudas, de muchos de los experimentos desarrollados con fabricación digital. Entender lo mecánico y lo electrónico como esferas a superponer e interconectar supone asumir que no puede haber inteligencia sin materia, o lo que es lo mismo, que no puede existir lo virtual sin su contrapartida real.

15

Superada la mitificación de lo digital de los últimos veinte años, existen varias cuestiones que hay que plantear. La primera cuestión es cómo emplear lo digital como medio, como herramienta, y no como fin en sí mismo. Y las siguientes cuestiones son precisiones de la primera: cómo trabajar con lo digital de acuerdo con su potencial sin caer en utilizaciones reduccionistas mecánicas o cómo hacerlo sin caer en la trampa de evitar lo real. Es importante emplear las herramientas digitales de modo que seamos capaces de embeber más información en la materia. Pero sobretodo es fundamental hacerlo de forma más sencilla y natural, más pragmática, con combinaciones inteligentes de tecnología analógica y digital⁶ que logren encontrar maneras de combinar eficazmente las esferas de lo mecánico y lo electrónico. Es en esta dirección hacia dónde debe avanzar el CoLaboratorio— como un foro dónde se pueda investigar cuáles son las posibilidades que el complejo digital ofrece para integrar el potencial electrónico a la realidad constructiva.

⁵ Sanford Kwinter “The Cruelty of Numbers” publicado en ANY 10 (1995).

⁶ Hacemos referencia al texto de Stan Allen titulado “The Digital Complex— Ten Years After” publicado en la revista LOG nº5 (2005 Anyone Corporation, New York).



// Del telar al FabLab [hacia una didáctica creativa y productiva].

//Diego García-Setién Terol



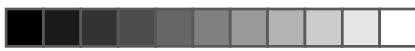
“... la mejor enseñanza es la **experiencia propia**... la invención, incluso la re-invención, es la esencia del **trabajo creativo**.... damos materiales a los estudiantes para que los manipulen... tenemos un buen surtido de **herramientas y maquinaria** en el taller... sabemos que este proceso de aprendizaje por experimentación lleva más tiempo, incluye rodeos y vías muertas... los caminos indirectos y el **sistema de prueba y error** agudizan el sentido crítico, enseñan por experiencia y estimulan el deseo de hacer las cosas mejor y con mayor precisión... los proyectos se evalúan según la proporción ‘esfuerzo-resultado’... se enfatiza un aspecto muy importante de la enseñanza, la economía... (de trabajo y de materiales)... el uso de cualquier material debe dejar el **menor desperdicio** posible... el ahorro pone un acento en la **ligereza**... (la economía) se busca comprobando la capacidad máxima del material... poniendo el énfasis en las **consideraciones técnicas y económicas** en lugar de en las estéticas... establece una base de acuerdo sobre los principios generales y contemporáneos de la forma, moderando las exageraciones del individualismo ... (que) no es en principio un objetivo... es tarea de la escuela **integrar al individuo en la sociedad** y su economía y hacerle compartir las actividades de su tiempo...”¹

16

La descripción que hacía Josef Albers sobre el *vorkurs*, o curso preparatorio de la bauhaus de Dessau en 1928, nos resulta de sorprendente utilidad y actualidad, para enunciar las intenciones, los objetivos y la didáctica que practicamos en el CoLaboratorio de la ETSAM. Pero antes de señalar las evidentes similitudes, conviene reconocer algunas diferencias con la mítica escuela de diseño alemana.



Arte, acción y trabajo fueron las constantes didácticas de la bauhaus, y la **práctica en los talleres** fue el rasgo distintivo para sus estudiantes, quienes se clasificaban como aprendices, oficiales o maestros de acuerdo con la tradición artesanal. Richard Sennett escribía recientemente² que “la artesanía abarca mucho más que el trabajo manual especializado, al designar un compromiso vital y un impulso por realizar bien una tarea, centrándose en patrones objetivos aplicables a cualquier campo de actividad”. Así ocurre en la enseñanza –y práctica- de arquitectura en nuestras escuelas, pero a diferencia del aprendizaje en un taller artesano, donde se produce hacia el exterior, **ofreciendo sus resultados a la sociedad**, la producción de los estudiantes no se relaciona con aquella,



quedando casi siempre orientada hacia el interior, asemejándose al trabajo introvertido de un artista al uso. Redactamos proyectos a menudo únicos y *ad hoc*, que casi nunca se optimizan ni mejoran, al contrario de lo que sucede con los **prototipos, de naturaleza perfectible**. Así ensalzamos la individualidad, cuando sabemos desde hace mucho, que nuestro trabajo necesita el concurso de muchos profesionales.

El taller de la bauhaus es deudor de una pedagogía basada en '**aprender a pensar constructivamente**', que tiene sus raíces en las corrientes pedagógicas de vanguardia nacidas en el cambio de siglo pasado, como la 'Escuela del trabajo', la 'escuela activa' de Kerschensteiner, el 'activismo' de Montessori, o el 'progresivismo' de Dewey³ Gropius la implantó y transfirió hacia el productivismo, y Hannes Meyer lo orientó a la industrialización; ambos directores convirtieron la bauhaus en un **laboratorio experimental de la industria**, a la que vendían sus ideas, patentes y prototipos, para que ella se ocupara de su producción en serie, aprovechando así la principal ventaja de la producción industrial frente a la artesanal: el tiempo empleado para fabricar un determinado número de productos.



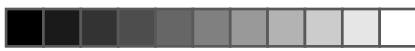
Con su traslado de la sede a Dessau (1925) se inició el periodo de madurez de la bauhaus, creándose la sociedad mercantil 'Bauhaus GMBH' para vender los diseños de muebles, textiles y demás objetos de uso cotidiano, desarrollados por los estudiantes. Los talleres se mecanizaron y en especial los de mobiliario y tejido -dirigidos por los exalumnos M. Breuer y G. Stölzl-

fueron los más rentables en términos empresariales. La colaboración con la industria permitió a Breuer producir sus primeros prototipos de sillas de tubo en las instalaciones de la Junkers AG, empresa local aeronáutica; luego explotó sus patentes a través de Standard Möbel, mientras que muchos diseños del taller de Stölzl, fueron producidos por Polytextil-Gesellschaft y Deutscher Werkstätte. Con las ventas de los diseños y prototipos, se pretendía financiar la escuela, ampliar los talleres o gratificar a los estudiantes. Como resultado de la colaboración entre ambos talleres, surgió la emblemática silla 'b3', con estructura de tubo de acero niquelado y asiento y brazos textiles.



Aunque en general la bauhaus producía industrialmente de manera indirecta, a través de empresas privadas, es especialmente interesante el caso del **taller de tejidos**⁴, pues contaba con 25 telares mecanizados, pudiendo realizar una producción en serie propia. Entre aquellos, se contaban algunos telares 'Jacquard', los primeros totalmente

automáticos (1801), que funcionaban mediante un sistema de **tarjetas perforadas**⁵ con las que, hasta los usuarios más inexpertos, podían tejer patrones complejos. Treinta años después, basándose en el sistema informático



de aquel artefacto, C. Babbage -padre de la computación- construyó su máquina analítica, considerada el primer ordenador-impresora moderno. Así, los primeros ordenadores, servomecanismos y máquinas de herramienta, usaban tarjetas o cintas perforadas para **programar secuencias de acciones** y rutinas. Hoy los microprocesadores se integran en las máquinas CNC (Computer Numeric Control), que han revolucionado la industria moderna. Estas son las máquinas utilizadas en el CoLaboratorio, y al igual que los telares automatizados de Dessau, permiten a los estudiantes fabricar, de manera restrictiva pero eficiente, elementos en 2 dimensiones con los que construir –esta vez en 3D- aquello que han diseñado, fomentando el método de prueba y error, propio de todo prototipado.



Un primer éxito del CoLaboratorio –tras ser el primer curso calificado generosamente en la ETSAM, como innovador- ha sido poder ampliar su equipamiento con una **máquina fresadora CNC, de 3 ejes** y mesa de 2 x1m, que junto con la antigua cortadora láser de 60 x

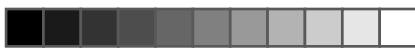
30cm, usada para ensayos previos, han servido en el presente curso, para desarrollar prototipos esféricos de 3m de diámetro, con dos posibles materiales: contrachapado de 4mm y espuma de poliestireno de 40mm; los alumnos se han sumergido en la **geodesia** y la trigonometría esférica, con la dificultad añadida del aumento de escala.

18

Los talleres de Dessau funcionaron ideológicamente como una ‘**estación de paso**’ a la industria, y con un fin último: fabricar en serie mejores productos, a precios asequibles que llegaran a sectores más amplios de la sociedad. En el CoLab aspiramos a **externalizar la producción** de una escuela de arquitectura, ofreciendo a la sociedad algo más que titulados.

Los medios para construir esta nueva relación político-productiva de la Universidad, están por definirse aunque ya existen modelos de estructuras colaborativas virtuales que proliferan en todo el mundo, como la red de *FabLab*⁶, o proyectos como *Wikihouse*. Estos colaboratorios⁷ están orientados hacia un desarrollo colectivo de prototipos, cuyo diseño está disponible y libre de cargas, para que cualquier persona, en cualquier lugar del mundo, haga uso de él y pueda construirlos, valiéndose de maquinaria de tipo CNC para su fabricación. Esta práctica asume un nuevo concepto de autoría colectiva, que tiene soporte legal a través de los ‘*creative commons*’ y el ‘*copy-left*’, diferentes modos de cesión de derechos de propiedad intelectual al **dominio público**.

En 2011, CoLaboratorio pasa de grado a postgrado, incluyéndose en el Máster en Proyectos Arquitectónicos Avanzados (MPAA) de la ETSAM. Desde este contexto más vinculado a la investigación y a la práctica profesional, continuaremos ‘**aprendiendo a pensar productivamente**’ –con modestos recursos, inteligencia colectiva y una gran ambición- para establecer las bases de una nueva ‘estación de paso’, verdaderamente innovadora.



imágenes: josef albers y alumnos del *vorkurs* (dessau, 1928); taller de tejido bauhaus (dessau, 1928); silla 'b3' o 'wassily'. marcel breuer (1925); tarjetas perforadas del telar jacquard (1801); logos de 'copyleft' y 'CoLaboratorio'.

¹ Josef Albers. '*Educación Creativa*'. En F. Soriano, J. Ballesteros. *Fisuras* 3 1/3. Pág 136-147. Madrid 1995. Traducción de la conferencia transcrita '*Enseñanza práctica de la forma*' para el VI Congreso Intl. de Educación artística de Praga en 1928.

² Richard Sennett. *El artesano*. Yale university Press. New Haven, 2008. (Anagrama, 2009 Pág 32).

³ Tomás Maldonado: *Arte, educación y ciencia. Hacia una nueva creatividad proyectual*. Casabella 435, 1978.

⁴ La importancia dada desde el inicio de la Bauhaus al tejido, hace oportuno recordar la importancia que Semper daba al arte textil, que denomina "arte original" y primero de los 4 "procedimientos técnicos originales" con los que el hombre puede producir forma (además de la cerámica, la madera y la piedra). Atribuía a la pared un origen textil, enunciando así el principio tectónico de toda **construcción ligera**, configurada a partir de técnicas artesanales y primitivas como tejer, trenzar y anudar. Gottfried Semper. *El estilo en las artes técnicas y tectónicas y otras prácticas estéticas (I)*. Verlag für kunst und wissenschaft. Fráncfort, 1860. Pág 13.

⁵ Las tarjetas perforadas se aplicaron a los telares desde 1725, y acompañaron el desarrollo de mecanismos, autómatas e informática hasta 1950, empleándose como soporte de información (código binario), hasta caer en desuso con la aparición de los soportes magnéticos y ópticos, más pequeños y capaces.

⁶ Un Fablab (Fabrication Laboratory) es un espacio de producción de objetos físicos a escala personal o local que agrupa máquinas controladas por ordenadores. Su particularidad reside en su tamaño y en su fuerte vinculación con la sociedad. Se estima que hoy existen 59 FabLabs oficiales en todo el mundo. (Wikipedia).

⁷ Colaboratorio: término acuñado por Koichiro Matsuura en 1999. Designa un centro de investigación distribuido. Al explotar las tecnologías de la información y la comunicación, el colaboratorio permite a los investigadores trabajar juntos en un mismo proyecto, aunque que se hallen muy lejos unos de otros. (Wikipedia)



//Optimizar

//Elena Cuerda Barcáiztegui

“La técnica ... es el esfuerzo para ahorrar esfuerzo. Aquello a lo que dedicamos esfuerzo para inventar y ejecutar un plan para: asegurar la satisfacción de las necesidades elementales; lograrlo con el mínimo esfuerzo; crear objetos que no hay en la naturaleza y caminar con ella -con la técnica- hacia la vida buena y la emancipación humana” “... la técnica debe estar siempre al servicio de lo propiamente humano”. J. Ortega y Gasset.¹

La palabra **optimizar** se define según la Real Academia de la Lengua Española como, “ buscar la mejor manera de realizar una actividad”, pero ¿cuál es la “mejor” manera?, ¿la “mejor” manera respecto a qué?...

El verbo **optimizar** en informática, se equipara con el hecho de mejorar el rendimiento de un sistema operativo, programa o dispositivo, a partir de determinados cambios lógicos (software) o físicos (hardware). En esta disciplina generalmente la optimización se emplea para que una tarea **se realice más rápidamente (ahorro de tiempo)**. Pero éste no siempre es el caso; por ejemplo, en determinadas situaciones lo más importante es que **se consuma menos memoria (ahorro de espacio)**, por lo tanto, el programa o dispositivo se debe optimizar con respecto al uso de la memoria, aunque esto suponga ralentizar el proceso. En el caso de los dispositivos móviles como ordenadores portátiles o los teléfonos móviles, se busca la máxima optimización de la máquina con respecto al **consumo de la batería (ahorro energético)**.

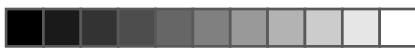
20

En el diseño de páginas web, la **optimización** consiste en **buscar el mejor posicionamiento en los buscadores**, conocido como SEO, sigla en inglés que significa Search Engine Optimization, o sea, ‘Optimización para motores de búsqueda’. Es un proceso a través del cual se consigue una mayor visibilidad de un sitio web en los diferentes buscadores, como Google, Yahoo! o Bing sin tener que pagar dinero al buscador, para tener acceso a una posición destacada en los resultados.

En matemáticas, la **optimización** o **programación matemática**, intenta dar respuesta a un tipo general de problemas. Se desea elegir el mejor, con respecto a unos parámetros determinados, entre un conjunto de elementos.

¹ Ortega y Gasset J., Meditaciones de la Técnica, Edit. Alianza, Revista de Occidente- Alianza Editorial, Madrid 2002, Séptima reimpresión.

² Arsham, Hossein (1994).8^a edición: Modelos deterministas. Optimización lineal. Accesible en: <http://home.ubalt.edu/ntsbarsh/opre640s/spanishd.htm#rop>>. Consulta: 5 de Septiembre de 2011.



En esta disciplina, sirve para **encontrar la respuesta que proporciona el mejor resultado**, la que logra mayores ganancias, mayor producción o felicidad o la que logra el menor costo, desperdicio o malestar. Con frecuencia, estos problemas implican utilizar de la manera más eficiente los recursos, tales como dinero, tiempo, maquinaria, personal, existencias, etc.²

La **optimización** por tanto va en busca de **tres finalidades** concretas:

- ahorro de tiempo
- ahorro de recursos materiales y/o energéticos
- ahorro de espacio³

¿Cómo se extrae esto a la construcción? ¿Cómo se optimiza un proceso complejo en el que intervienen tantos factores y agentes?

Parece que la arquitectura pide a gritos una reflexión. **La optimización en la edificación, se irá produciendo a medida que el proceso constructivo adquiera la misma importancia que el diseño final edificado.**

El proceso de elaboración de un producto industrializado, requiere un control riguroso de cada una de sus fases. En la industria normalmente es una única entidad la que se ocupa de realizar tanto el estudio del mercado del producto como los métodos de fabricación o el servicio de venta y de postventa.⁴ El resultado de éste sistema de producción, ha sido asumido por la sociedad de una manera natural y se han producido grandes avances en la optimización de los procesos de fabricación (sector automovilístico, aeronáutico, electrodoméstico...), sin embargo **¿Por qué en la edificación cuesta tanto progresar en este aspecto? ¿Es realmente más rentable económica y medioambientalmente construir de una manera tradicional que de forma industrializada?**

21

En el caso de la edificación, existen numerosos condicionantes propios del sector que dificultan el desarrollo de un nuevo sistema de producción. Intervienen en el proceso multitud de agentes que desarrollan su tarea con cierto grado de independencia entre sí (arquitecto, promotor, constructor, otros técnicos, servicios municipales...). Esto dificulta notablemente la coordinación entre las distintas fases que conforman el proceso global.

En nuestra sociedad, el producto edificado industrializado es percibido con cierto escepticismo y desconfianza. Éste se relaciona con ciertos elementos estandarizados y modulares, que pueden recordarnos a "containers" o recintos industriales y que se alejan de la posibilidad de "customización" tan deseada por la sociedad actual en todos los objetos que nos rodean y pertenecen. **Pero,**

³ Es importante también tener en cuenta, que como consecuencia de las mejoras en estos 3 campos, se obtiene una repercusión en el aspecto económico.

⁴ En referencia a este asunto ver el libro Alfonso del Águila García, Las tecnologías de la industrialización de los edificios de vivienda. Colegio Oficial de Arquitectos de Madrid. Madrid, 1986.



¿es la producción en masa el único camino hacia la racionalización de los procesos constructivos?

La industrialización tradicional ha generado sistemas cerrados y productos homogéneos. Frente a esto, la **industrialización por componentes, o abierta**⁵, se caracteriza por la posibilidad de unión de elementos constructivos de distinta procedencia, que se pueden ensamblar o unir en obra gracias a sus compatibilidades dimensionales, de tolerancias y de juntas, dando lugar a realizaciones arquitectónicas diversas a partir de los mismos componentes.

La tecnología industrial actual, permite mediante los procesos de ensamblajes de componentes crear un catálogo abierto, dispuesto siempre a admitir soluciones diversas. Esto permite un **acercamiento de la industrialización a la arquitectura**, manteniendo el carácter del edificio como objeto único. Este proceso permite además aprovechar las tecnologías actuales, dando preferencia a las que menor gasto energético produzcan y menos materias primas consuman, e introducir nuevas técnicas y materiales y experimentar con ellos.

En este nuevo proceso edificatorio es clave el papel del **ahorro energético**, teniendo en cuenta el **ciclo de vida completo de la obra construida**. Se avanzará en temas como el ahorro y la eficacia del diseño y la fabricación, la eficacia de la puesta en obra y el ahorro en los tiempos de construcción, la eficiencia en la vida útil del edificio. Se incorporarán técnicas y diseño de estrategias pasivas para mejorar el comportamiento energético y se evaluarán las posibilidades de reciclaje o reutilización como punto final de la vida del edificio.⁶

22

La asignatura **CoLaboratorio**, que se ha impartido en la Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Madrid durante dos años. El **CoLaboratorio** pretende modificar las reglas del juego, es la manera de abordar el problema lo que ha cambiado. No se busca un diseño final, sino que **se propone abrir una investigación sobre la manera de producir un prototipo**.

El fin que se busca es la **optimización** de un prototipo, de un proceso. El ahorro de tiempo de corte y montaje, el aprovechamiento máximo de recursos materiales, el ahorro energético, la búsqueda de ligereza y el mínimo número de ensamblajes, son algunas de las características que se estudian en este proceso buscando la ansiada optimización del producto resultante, que no final,

⁵ “*¿La industrialización abierta? ¿Qué es eso? ¿Quizás los concursos de paneles de fachada, ventanas, puertas, etc.? Nadie ha podido utilizarlos. No han servido para nada. Cada arquitecto quiere diseñar su “truco”, quiere su panel para él... para que esa industrialización proporcione una arquitectura bella, es preciso que los arquitectos dominen los procesos*”. Jean Prouvé . Revista “T&A”, nº 327, Paris, 1979.



ya que seguirá siendo un prototipo sobre el cuál esta búsqueda de máxima eficacia podría continuar.

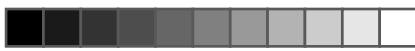
El **CoLaboratorio** se presenta así, como un primer paso en la **investigación hacia la optimización de los procesos constructivos**. La participación colectiva en el taller, los medios digitales y las nuevas herramientas adquiridas en estos dos años de curso⁷, permiten generar una **nueva cadena de producción optimizada**, y dan lugar a un **producto final único** formado por el **ensamblaje de distintos componentes**.



⁶ En referencia a este asunto ver el texto de César Ruiz-Larrea, "Arquitectura, Industria y Sostenibilidad". Informes de la Construcción. Vol. 60,512, 35-45.Oct-Dic 2008.

⁷ Máquina de corte láser en el primer año y fresadora en el segundo.





//Making mistakes

//Almudena Ribot Manzano.

CoLaboratorio 2010 has encouraged us to bear in mind two issues: to remember that size is important and that mistakes are creative.

These two issues - size and making mistakes - are interrelated and interconnected.

On the one hand: mistakes arise from changes of size. From a structural and constructional viewpoint, in industrial prototypes complexity is exponential. Given this situation, size matters a great deal.

On the other hand: mistakes are permitted and as a result, projects of this size can be undertaken. In this sense, size is not as important as risk at the moment of changing the parameters...it is risk that actually matters.

When producing prototypes it is traditionally assumed that mistakes will happen. In the field of computers, the term "beta" is used to indicate the first version of a programme and the one that will need to be tried out and improved.

Changing size during research on prototypes is not the same as determining the scale of the model in a conventional project. Here the size does matter. Enlarging an object increases the degree of complexity in the design process and in its production. Thinking must be done with other tools: other machines with which to carry out tests, other materials to try out, a different number of preliminary models to make... The actual making is also done differently, using more complex constructional processes, more auxiliary resources, larger places for experimentation.

In the past it was normal to have instruction manuals: "Read the instructions carefully before turning on the device", or even stern statements: "The manufacturers are not responsible for the device if the instructions in this document have not been strictly followed". Nonetheless, one learns a computer programme by using it and the manufacturers do not make themselves responsible for that.

Our models are more like "beta" programmes than instruction manuals.

Discussing models is more difficult than discussing prototypes. Prototypes move towards the perfect object in a serial manner. Models are not exactly like that in that they do not necessarily follow a linear direction or focus on a subsequent reality and may jump from model to model. These could be models for reflection, models of behaviour or of situation. Models are part of reality and are co-producers of it.

CoLaboratorio is an open, long-term project in a permanent state of trial and error. The exhibition is not the

result of a process, nor is it a "happy ending" or a work in progress, a frozen moment awaiting a subsequent one. Rather, it is a place of production. We are taking the workshop outside.

Expressed in a synthetic form:

Colab Models >>> Architectural Model

Colab Exhibition >>> Resulting Exhibition

*For a more developed idea of the model, see ELIAS-SON, Olafur, *Los modelos son reales*. GG mínima, 2007.

Error can be related to the uncertainty with which we move through contemporary life. It would be a puritanical mindset that considered that one had to do things in a rigidly perfect manner in a society in constant flux. In situations of such precariousness, instant, short-lived responses are offered. The moment has now arrived to change reality: **to champion the circumstantial, the mobile and what arises from the particular context.**

"Given the precariousness of our experience, we are proposing a decidedly precarious manner of thinking, which infiltrates and spreads through the very structures that are asphyxiating us." BOURRIAUD, Nicolás. *Radicante*. Ed. Adriana Hidalgo, 2009.

Error is not failure. In CoLaboratorio we tend not to use particularly pompous words as they weigh things down a great deal. Nor does error have anything to do with frustration or with equivocation. Instead, we tend to think in terms of words such as "false step". We are above all interested in digressing and thus in being free to wander.

We should locate error on the same level as well-executed undertakings. That's all there is to it. If we speak differently, let's think differently. If we think of error as part of the actual production it will cease to be an impediment and will become part of the cultural system and part of our tool box.

Robert Filliou. *Création permanente*, 1969. Cat. no. 31, Städtisches Museum Abteiberg, Mönchengladbach

Robert Filliou. *Principe d'équivalence*, 1968. Cat. no. 28. Centre Georges Pompidou, Musée national d'art moderne/CCN, Paris

"A red sock in a yellow box. I made an initial version that I called 'well made': the dimensions of the red sock were the same as those of the box, which was carefully painted in yellow. I then made a version that I called 'badly made': I was no longer interested in knowing if the dimensions coincided or if the colour was carefully applied. Then I made a version called 'not made', in other words, just the concept. On it I wrote 'red sock in a yellow box'. Then I took these three elements and placed them next to each other on a board. Well made, badly made and not made. And I considered this group of three elements as 'well made'. I then redid it as 'badly made', and a third time as 'not made'.



Robert Filliou, *Genio sin talento*. Exhib. cat. Museu d'Art Contemporani de Barcelona (MACBA), 2003, p.28. Excerpt from an interview by Irmeline Lebeer, 1976, in Roberto Filliou, Brussels, Lebeer Hossmann, 1990.

*Nothing's impossible I have found,
For when my chin is on the ground,
I pick myself up,
Dust myself off,
Start all over again.*

Extract from the song Pick yourself up, Jerome Kern/Dorothy Fields, 1936

Getting it wrong again. If possible, making a different mistake

Reviving the idea that things can be perfected facilitates action. We have to free ourselves up, make things and make mistakes.

Projects are not finite, they do not end when they are handed in. Projects are long-term things, they are processes of research that are first proposed then returned to in a backwards and forwards swing over the course of a lifetime. Nor do their results end in themselves or in the object to which they give rise. Rather, they extend their influence beyond the actual physical context. Above all, architecture finds its own place in which it installs itself and as such is movable and recoverable. Ideas are returned to, reconstructed and with luck, perfected, and if one doesn't have too much luck, new mistakes are made. Different ones.

This is why architects think while making. We think in movement in a pendulum-like game that moves from the abstract to the concrete. We work with abstract ideas and move from an abstract code to an object that is based on overtly physical codes. The process is similar to translation, in which we recognise both the languages involved and negotiate with them. As with translations, we also know that, after all, what we are doing will not come out perfectly and will not have captured everything. What interests us with CoLaboratorio are the remains or vestiges, we nourish ourselves from them, returning to them and starting to translate again.

Our models are sufficiently generic to make them long-term projects; models for reflection but are also sufficiently specific to stand on their own. We also know that there will be something left at the end, which is why we carry on.

*The fact that I don't grease the axles
Means that they call me idle.
If I like the way they sound
Why should I want them greased?*

Extract from the song The axles of my road, Romildo Riso/Atahualpa Yupanqui, 1968-71

We make objects but we think less about things than about relations between them. We are not interested in things.

We do not look at the figure but at the background, or not in fact the figure or the background but the space between them, the negotiating and compromise. These relations change, they are not fixed and are the ones that interest us.

We like the movement and time to which errors refer. Error sets objects in motion because, rather than isolating them, it links them together in a multiplicity of connections and shifts, referring to the before and the after. It relates to time because it reminds us that forms are always temporal.

Error inverts order and turns the world on its head; it is more exciting than correctness.

//Production optimization: material and tool.

//Ignacio Borrego Gómez-Pallete.

A laboratory is a facility equipped with the means to research, testing, practices and scientific, technological or technical works. The laboratories are equipped with tools or specific equipment with which experiments are performed under controlled conditions in accordance with the goals of the activity.

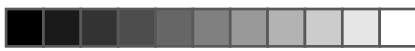
25

This is intended so that they do not appear unforeseen influences that alter the outcome of the process, so that the only constraints are those initially expected. This way we achieve generalizable controlled conclusions that bring us closer to standard and repeatable processes.

The instruments available in the CoLaboratorio this time have been a laser cutter and a milling machine, specifically a lasercutter Trotec SPEEDY 100R, and a milling machine FR180 Alaris 3d 130. Each machining system itself provides some features that are crucial in the process of prototyping, but the potential of each of the tools is also conditioned by the material used.

We are now in a time when digitalization has opened up the possibilities of manufacturing by making accessible to all users fabricators that allow manufacturing different elements within the format provided, and overcoming the traditional constraints of standardization.

Modernism pleaded an isomorphism in design that has reached our days as a technically overcome intellectual constraint, but hardly avoidable in practical terms due to the scarce development and implementation of digital manufacturing processes. However, the incipient proliferation of digital manufacturing devices in the global market has fostered the generalization of their rules and routines within the design processes, based on versions and variations.



The laser cutter reaches a very high cutting accuracy, and different carving possibilities, from mild cuts to complete cutting, through intermittent cuts that enables folding in the case of flexible materials such as cardboard, or a guide to a subsequent later cut with the advantage of keeping both parts fixed together during part of the manufacture.

The **manufacturing working area** is relatively small: 610mm x 305mm, so the execution of large pieces is limited. If the dimension of the prototype exceeds this area, the considerations on the design of assemblies should be extended also to the creation of each part by the aggregation of different elements. The **dimensions of supply** of material are not a problem to gain maximum benefits of this tool, because they are generally bigger, but is essential for the proper use of manufacturing working area and to reduce **material waste**.

In the case of the milling machine, this fact is more important because its larger working area, 1930mm x 950mm, can be limited by the dimensions of supply of every material. Sometimes you can order the material in a non-standard format, but this decision must take into account the manufacturing process and material characteristics, as it can happen that a previous cutting is required in the production source of the material, so it would not mean saving, unless it is a recyclable material. The **efficiency** of the design should be evaluated in the whole process from matter processing and manufacturing of the prototype to the dismantling of the prototype, and return materials to the chain of production.

26

If the material used is glass or some sort of plastics, custom supply manufacturing involves no waste of material, since 100% of the material can be reintroduced into the manufacturing cycle without losing qualities. In the case of other materials such as wood, remains of which are usable, but with lower quality because they must be placed in jobs that can be reused with their smaller size, or turned into chips for paper production. This loss of material features entails a drop in the recycling chain (downcycling¹).

The milling machine also presents, besides a larger manufacturing working area, the capability of additional vertical movement, to a height of 120mm. This tool allows, apart from cutting in horizontal plane, a three-dimensional carving with high formal possibilities, but with reduced performance due to its high consumption of time. This can be exploited with certain materials with enough thickness and low resistance such as extruded polystyrene.

The arrangement of the pieces to be cut within the dimensions of the manufacturing working area, provides the cutting display of each panel. This task is especially relevant in the **optimization** of mechanization, as it determines the amount of waste material in the process. Following the same approach in preparing the material, the cutting will be more important if the waste material is not completely recyclable.

Generally, the arrangement of the elements within the format of the panel is done so that the coupling between the parts is maximum, and the **rate of use of the panel** is maximized. This process can be arbitrary, by shuffling intuitively the largest possible number of positions or use a specific software that can solve this task optimally based on any initial condition. Computer applications such as Grasshopper can arrange all the parts of a prototype in the minimum number of panels in a few seconds while respecting the desired parameters. You can limit the spins of the pieces, which is important when we deal with an anisotropic material such as wood, in which the natural grain direction is relevant to the structural behaviour of the piece. In these cases 180-degree turns could be allowed to increase the chances of arrangement, taking this property into account. Symmetry of the elements can be limited in the case that the material shows different sides (as some cardboards and plywood) to ensure that the properties of each surface are in the target face.

Moreover, beyond the systematic arrangement of elements in the panels, the manufacturing process can take one more step in the rapprochement between design and production allowing some influence of the cutting arrangement of the panel in the final form of the piece, ie, the final form can be determined by the manufacture. This way you can reduce cutting time and energy consumption, and increase its structure in some parts with material that would otherwise be discarded.

Designing should not be before or outside the knowledge of the details of production. Contemporary industry provides us with virtually any possible formalization, and seems especially appropriate to consider and analyze this means, to introduce the necessary design improvements to optimize the manufacturing process. Beyond what we create, we must ask ourselves how we want to produce it.

¹ The first recorded use of the terms upcycling and downcycling was by Reiner Pilz of Pilz GmbH in an interview by Thornton Kay of Salvo in p14 SalvoNEWS No99 11 October 1994. The concept was later incorporated by William McDonough and Michael Braungart in their 2002 book Cradle to Cradle: Remaking the Way We Make Things. North Point Press.

//CoLaboratorio or the Potential of Digital Tools to Integrate Matter and Information

//Javier García-Germán Trujeda.

1. -Recent literature on the digital complex unveils the potential of digital fabrication (CAD-CAM) to transform the typical process of translation from drawing to building.¹ The planimetric representation mode has been outdated by digital tools such as BIM models which offer the possibility to leap from representation to simulation reducing drastically the distance between design and construction. Digital models have the potential to define objects with an infinitely greater



precision, offering the possibility to simulate its performance in time. Similarly, digital fabrication has also contributed to transform the process from drawing to building, giving designers new tools which enable him to participate directly in the construction of the designed objects.

CoLaboratorio —as many other fabrication labs in different schools of architecture around the world— has worked during the last years to introduce students into the processes of digital design and fabrication. The pedagogical aim has focused on modeling and materializing tectonic patterns, searching for connections between design procedures and fabrication processes.

2.-However, the reality of the building industry is way behind of the promising future these authors depict². This attractive scenario comes from the automotive and aeronautic industries, among others, whose fabrication processes take full advantage of information technologies. These industries can use the full potential of digital technologies because of technical demands, production volumes and a financial motor that make necessary and affordable the construction of detailed BIM models and specific manufacturing processes for each of the prototypes that is developed. Unfortunately the immense majority of architectural commissions are of a very different nature—these industrial protocols will be only applicable to specific industrial prototypes financed with big money.

This fascination for digital fabrication has also reached schools of architecture. So far CAD-CAM processes have been understood as a way to be critical with the strong attraction that digital technologies have aroused during the nineteen-nineties for organic geometries. This biomorphic obsession was meant to be overcome with the introduction of rigorous construction processes in the generation of complex geometries. However this has not been achieved and the vast majority of fabrication studios continue to use digital tools not as means but as ends. Even though attention has focused on the construction of complex patterns—in an effort to recover the connection to materiality—fabrication labs continue to be cut off from the technical and economical reality of building processes. Most of the attempts to re-introduce matter have been made uncritically and as a mere material translation of virtual reality. Evidence can be found in the resin and polymer tridimensional models which, lacking any information about structural or tectonic issues, show a total disconnection from real building processes³.

3.-This discussion is framed in a broader cultural debate about the connections between the mechanical and the electronic paradigms⁴. It is a popular belief that the mechanical and the electronic are distinct and consecutive paradigms, in such a way that the electronic paradigm supersedes the mechanical one. However this is not true as we are dealing with two modalities—matter (substance) and intelligence (shape)—which are overlaid and are interdependent. Information is always present in matter by means

of its embedded intelligence, manifesting through parameters such as its shape or the proportion of parts that make up the whole.

The mechanical paradigm shares these two modalities, matter and intelligence. The clock, a prototypical object from the mechanical paradigm, is built up by a set of mechanisms which have been ordered in a specific way to perform a precise function. Matter has been granted with mechanical intelligence which enables the clock to tell time. This example shows that matter and intelligence are not different things but interconnected issues.

The problem with mechanical objects is that they are designed to develop a single function. The target of mechanical reductionist design—similarly to the functionalist architecture deployed by the Modern Movement—is to “suppress most of the material-embedded intelligence in order to favor or isolate a single quality or dimension of expression”⁵, evidencing an inferior performance to the material intelligence of natural processes which are capable of modifying its embedded information to adapt to changing situations.

However, it is equally problematic to stagnate in an obsolete mechanical paradigm of “material qualities and visible functions” or to think that the electronic paradigm is exclusively a virtual realm of “immaterial processes and pure intelligence”. And this is the problem with current digital applications in general and with many of the experiments undertaken with digital fabrication in particular. If we champion the mechanic and the electronic as realms to overlay and interconnect, we are instantly assuming that virtual reality has no sense without its material counterpart.

Once the two-decade-long digital mystification has been overcome, several questions must be pointed out. First and foremost is the need to use the digital as a mean and not as an end in itself. Other questions that arise are how to work with digital tools without falling in mechanical interpretations or how to use digital potential without falling into the trap of avoiding the real. It is important to use the digital complex to embed more information in matter, but above all it is essential to do it in a simple, natural and pragmatic way, with smart combinations of analogue and digital⁶ technologies that manage to put together the realms of the mechanical and the electronic. It is in this direction the CoLaboratorio should progress, as an open laboratory to research the possibilities the digital complex offers to integrate the electronic potential with the constructive reality.

¹ See the essay by Robin Evans “Translation from Drawing to Building” AA Files 12, 1986.

² See the books Refabricating Architecture. How Manufacturing Technologies Are Poised to Transform Building Construction, Kieran y Timberlake (2004 McGraw-Hill Company, New York) or Fabricating Architecture, edited by Robert Coser (2010 Princeton Architectural Press, New York).

³ We think this occurs with the work Aranda & Lasch published in the book From Control to Design edited by Michael Meredith (2008 Actar, Barcelona, New York). “Esta idea está referida al texto de Sanford Kwinter “The Cruelty of Numbers” publicado en ANY 10 (1995).



⁴ This idea is developed in Sanford Kwinter's essay "The Cruelty of Numbers" published in ANY 10 (1995).

⁵ Sanford Kwinter "The Cruelty of Numbers" published in ANY 10 (1995).

⁶ Read Stan Allen's essay "The Digital Complex— Ten Years After" published in LOG n°5 (2005 Anyone Corporation, New York).

// From the loom to the FabLab [towards a creative and productive didactic]

/Diego Garcia-Setién Terol

...the best teaching is own experience ... the invention, including the re-invention, is the essence of creative work we give students material to be handled ... we have a good assortment of tools and machines in the workshop ... we know that this experimental learning process takes longer, including detours and dead ends ... indirect paths and the system of trial and error sharpen critical thinking, teach through experience and stimulate the desire to make things better and more accurately ... projects are assessed according to the proportion 'effort-outcome' ... it emphasizes an important aspect of education, the economy ... (labor and materials) ... the use of any material should leave as little waste as possible ... saving puts an accent on lightness ... (economy) is searched by checking the maximum capacity of the material ... emphasis is put on technical and economic considerations rather than aesthetics ... it establishes a basis for agreement on general and contemporary principles of form, moderating the excesses of individualism ... (which) is not in principle an objective ... integrating the individual in society and its economy and make them share the activities of his time, is a school task ... " ¹

We find the description above, made by Josef Albers on the *Vorkurs*, the preparatory course for the Bauhaus of Dessau in 1928, surprisingly useful and valid today, to state the intentions, objectives and didactical practice in the ETSAM CoLaboratorio. But before pointing out the obvious similarities, some differences should be recognized with the legendary german design school.

Art, action and work were the didactical constants at the bauhaus, and **practice in its workshops** was the hallmark for their students, who were classified as apprentices, officials or masters, according to the tradition of craftsmanship. Richard Sennett² wrote recently that "craft covers much more than skilled manual work, designating a vital commitment and drive to perform a task well, focusing on objective standards applicable to any field of activity." This happens in the teaching -and practice- of Architecture in our schools, but unlike the learning of a craft in a workshop, which produces outward, **offering its results to society**, the student's production is not related to it, being almost always directed inward, resembling an artist's introverted work. They often draft unique and *ad hoc* projects, almost never optimized or improved, contrary to what happens with **prototypes, naturally perfectible**. Individuality of production is extolled, when we know from long ago, that our work needs the support of many professionals.

The bauhaus workshop is indebted to a pedagogy based on '**learning to think constructively**' which has its roots in the vanguard educational currents, born at the turn of last century like the 'school of work', the active school of Kerschensteiner, the Montessori 'activism', or Dewey's 'progressivism'³. Gropius implanted this method and transferred it to productivism, and Hannes Meyer drove it later to industrialization; both directors turned the bauhaus an **experimental laboratory for industries**, selling them its ideas, patents and prototypes, in order to mass-produce them, taking advantage of the main difference of industrial and craft production: time taken to manufacture a certain number of products. With the headquarters move to Dessau (1925) the period of maturity of the bauhaus began, creating a corporation 'Bauhaus GmbH' to sell the designs of furniture, textiles and other objects of daily use, developed by students. The workshops were machined and especially furniture and tissue -engineered by former students M. Breuer and G. Stölzl- were the most profitable in business terms. Collaboration with the industry allowed Breuer to produce its first prototype of steel tube chairs, at the facilities of Junkers AG, local aviation company, and to exploit its patents through Standard Möbel, while many designs from the Stölzl workshop, were produced by Polytextil-Gesellschaft and Deutsche Werkstätte. With the sales of designs and prototypes, it was intended to finance the school, expand the workshops or to reward students. The iconic chair 'b3' was a result of the collaboration between both workshops, with its nickelized steel tube frame and textile seat and arms.

Although bauhaus generally produced industrially, indirectly through private companies, the **textile workshop**⁴ is particularly interesting, since it had up to 25 mechanized looms and could have made mass production of its own. Among those, there were some 'Jacquard' looms, the first fully automatic one (1801), which was operated through a system of **punch cards**⁵, so that even the most inexperienced users, could weave complex patterns. Thirty years later, and based on the computer system of that device, C. Babbage -father of computing-built his *Analytical Engine*, considered the first modern computer and printer. Thus, the first computers, servomechanisms and machine-tools, used punched cards or tapes to **program sequences of actions** and routines. Today's microprocessors are integrated into these machines, called CNC (Computer Numeric Control), which have revolutionized modern industry. These are the machines used in CoLaboratorio, and as the automated looms in Dessau, they allow students to manufacture, in a restrictive but efficient manner, 2 dimensional elements with which they can build -this time in 3D- what they designed, encouraging the method of trial and error inherent in any **prototyping**.

A first success of CoLaboratorio -after being its first course at the ETSAM, generously described as innovative- has been to expand its equipment with a CNC 3-axis milling machine, with a 2 x1m table, which together with the old laser cutter 60 x



30cm, used for preliminary tests, have served in this present course to develop 3m diameter spherical prototypes, with two possible materials: 4mm plywood and 40mm polystyrene foam. Students were immersed in **geodesy** and spherical trigonometry, with the added difficulty of scaling up their models. Dessau workshops functioned ideologically as a “**way station**” to **industry**, with an ultimate goal: to mass-produce better products at affordable prices that reach wider sections of society. The CoLab aspires to **outsource the production** of a school of architecture, offering society more than qualified professionals.

The means to build this new political and productive relationship with University, is to be defined, although there are models of virtual collaborative structures that proliferate around the world, as the *FabLab*⁵ network, or projects like *Wikihouse*. These laboratories⁷ are oriented towards collective development of prototypes, whose design is available, free of charge, for anyone anywhere in the world, to make use of, and build them using CNC machinery for manufacturing. This practice takes on a new concept of collective authorship, which has legal support through ‘creative commons’ and ‘copy-left’, different modes of transferring intellectual property rights into **public domain**.

In 2011, CoLaboratorio will pass from graduate to postgraduate studies, being included in the Master for Advanced Architectural Design (MPAA) of the ETSAM. In this context, related to research and professional practice, we will continue ‘**learning to think productively**’ -with modest resources, collective intelligence and a great ambition- to lay the groundwork for a new ‘way station’ truly innovative.

Images: josef albers and students of *vorkurs* (dessau, 1928); bauhaus weaving workshop (dessau, 1928); chair ‘b3’ or ‘wassily’. marcel breuer (1925); jacquard loom punch card (1801); ‘CoLaboratorio’ and ‘copyleft’ logos

¹ Josef Albers. “Creative Education”. In F. Soriano, J. Ballesteros. Cracks 3 1 / 3. Madrid 1995. Pages 136-147
Translation of the transcribed conference ‘Teaching Practice’ form for the VI Int! Arts Education in Prague in 1928.

²Richard Sennett. The craftsman. Yale University Press. New Haven, 2008. (Ed Anagrama, 2009 Page 32).

³ Tomás Maldonado: Art, education and science. Towards a new design creativity. Casabella 435, 1978

⁴The emphasis from the start of the Bauhaus to the tissue, makes importance to recall the Semper facing the textile art, which he calls “original art” and first of the 4 “original technical procedures” with which a man can produce (and ceramics, wood and stone). Attached to the wall for a home textile, enunciated the principle of the whole tectonic lightweight, set from techniques and primitive crafts such as weaving, braiding and knotting. Gottfried Semper. Style in the Technical and Tectonic Arts o. Practical Aesthetics.(I). Verlag für Kunst und Wissenschaft. Frankfurt, 1860. Page 13.

⁵ The punch cards were applied to the looms since 1725, and accompanied the development of mechanisms, robots and computers until 1950, being used as a carrier of information (binary code) to fall into disuse with the advent of magnetic and optical media, smaller and capable.

⁶ A FabLab (Fabrication Laboratory) is a production space of physical objects to personal or local level which includes

computer-controlled machines. Its uniqueness lies in its size and its strong links with society. It is estimated that today there are 59 official FabLabs worldwide. (Wikipedia)

⁷ Collaboratory: a term coined by Koichiro Matsuura in 1999. Designates a distributed research center. By exploiting information technology and communication, the collaboratory enables researchers to work together on a project, but who are far from each other. (Wikipedia)

II Optimizing

//Elena Cuerda Barcaiztegui

“Technology ... is the effort to save effort. That to which we devote effort to devise and implement a plan to: ensure the satisfaction of the elemental needs; achieve it with minimal effort, create objects that do not exist in Nature and walk along with the technology towards the good life and human emancipation ... Technology should always serve the strictly human.” J. Ortega y Gasset.¹

Optimizing is defined by the Royal Academy of the Spanish Language as “trying to find the best way to execute an activity”, but which is the “best” way?, the “best” way, depending on what?...

The verb **optimize** in computing, can be compared with the act of improving the performance of an operating system, program or device through logical changes (software) or physical ones(hardware). In this discipline, optimization is mostly **used to complete a task quicker (time saving)** but this is not always the case. For example, in certain situations **consuming less memory (space saving)** is more important. Therefore, the program or device should be optimized regarding memory usage, even if this means slowing down the process. In the case of mobile devices, such as laptops or mobile phones, optimization in the **machine’s battery consumption (energy saving)** is what is looked for.

In websites design, **optimization** consists of **looking for the best positioning in search engines**, known as SEO, acronym for Search Engine Optimization. It is a process that provides a higher visibility of the website in different search engines such as Google, Yahoo! or Bing without paying any money to the browser, in order to access a leading position in the results.

In mathematics, **optimization** or **mathematical programming** tries to answer a kind of generic problems. Choosing the best one among a set of elements, related to certain parameters, is required. Optimization is used to **find the answer which provides the best result**, the one that achieves better profits, increases production or happiness or that one which involves lower costs, waste, or discomfort. Often these problems involve using resources such as money, time, equipment, personnel, stock, etc. in the most efficient way.²

Therefore, **optimization** is aiming at three specific purposes:



- Saving time
- Saving material and/ or energy resources.
- Saving space³

How is this extrapolated to construction? How is a complex process that involves many factors and agents optimized?

It seems that architecture is requesting a reflection. **Optimization in building will happen once the construction process becomes as important as the final built up design.**

The process of developing an industrialized product requires strict control in each of its phases. In other industries, it is usually a single entity the one that is responsible for performing the product market research, identifying the manufacturing methods or providing the sales and after-sales services⁴. The result of this type of production has been assumed by society in a natural way and a lot of progress has been experienced in the optimization of the manufacturing processes amongst different sectors (e.g. automobile, aeronautic or electrical appliance sectors). However, why is it so hard to progress in this respect in the building process? Is building in a traditional way more profitable, environmentally and economically speaking, than doing it in an industrialized way?

There are many inherent constraints that make very difficult to develop new production systems in construction. There are too many agents involved in the process who develop their tasks with a specific degree of independence (the architect, developer, contractor, other technicians, local services, etc.). This hampers significantly the coordination amongst the different phases of the overall process.

In our society, the industrialized built up product is perceived with some degree of scepticism and distrust. This relates to specific standardized and modular elements that may remind us of "containers" or industrial sites and that are far from our society's general desire of "customization". But is mass production the only way to the rationalization of the building process?

Traditional industrialization has generated closed systems and homogeneous products. Opposite to this, **open construction**⁵ is characterized by the possibility of joining structural elements with different origins, which can be assembled due to their dimensional, tolerance and joints compatibilities, creating diverse architectural projects from the same components.

The current industrial technology allows us to create an open catalogue using the component assembly processes which accepts different solutions.

This approach gets **industrialization closer to architecture**, maintaining the character of the building as a unique object. It also allows us to take advantage of current technologies, giving preference to those that use less energy and fewer raw materials, and introduce new techniques to experiment with them.

If we take into account the **full life cycle of a building**, **energy saving performs** a key role in the construction process. In this way, progress will be made on topics such as design and manufacturing savings and effectiveness, efficiency during the construction phase and savings in construction times, and efficiency of the useful life of the building. Techniques and design of passive strategies will be incorporated to improve energy performance and recycling or reuse possibilities will be assessed as the final phase in the building life-cycle.

The "**CoLaboratorio**" course has been running at the School of Architecture in Madrid for two years. The "**CoLaboratorio**" tries to modify the game rules since it is the way to tackle what has changed. The objective is not the final design but starting a **new investigation about how to produce a prototype**.

The purpose is to **optimize a prototype**, a process. Some of the features studied in this process are: time saving in cutting and assembly, the best utilization of material resources, energy saving, ensuring lightness of components and minimizing the number of assemblies. The process looks for the optimization of the resulting product, not the final one. This resulting product is still considered a prototype since we will continue to search for the maximum effectiveness on it.

The "**CoLaboratorio**" is presented as a first step in the **research for the optimization of the construction processes**. Collective participation in the workshop, digital media and the new skills acquired in these two years the course has been running⁶, allow generating a **new optimized production line** and creating a unique **final product formed by the assembly of different components**.

1. Ortega y Gasset J., Meditations on Technics (Meditaciones de La Técnica), Alianza Publishing house, Occidente - Alianza Magazine Publishing House, Madrid 2002, 7th reprint.

2. Arsham, Hossein (1994).8th Edition: Deterministic Models. Lineal Optimization.

Available at: <http://home.ubalt.edu/ntsbarsh/opre640s/spanish.htm#rop>. Searched on Sept 5, 2011.

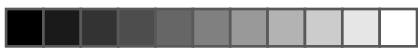
3. It is important to take into account that an economic repercussion is obtained as a consequence of the improvements in these 3 fields.

4. Related to this topic, see Alfonso del Aguilá García's book, Las tecnologías de la industrialización de los edificios de vivienda (Industrialization technologies in housing buildings). Colegio Oficial de Arquitectos de Madrid. Madrid, 1986.

5. "Open industrialization? What's that? Maybe the tenders for frontage panels, windows, doors, etc? Nobody has been able to use them. They have been useless. Each architect wants to design his own "trick", wants his own panel... in order for industrialization to provide a beautiful architecture, it is necessary that architects know the processes very well.". Jean Prouvé Magazine "T&A", #327, Paris, 1979.

6. Related to this topic, see César Ruiz-Larrea's work "Architecture, Industry and Sustainability" ("Arquitectura, Industria y Sostenibilidad"). Construction Reports Vol. 60,512, 35-45.Oct-Dec 2008.

7. Laser cutting machine on the first one and milling machine on the second one.



31







//Interferencias

“Hacia la democratización del diseño”. *Areti Markopoulou*

“Seis propuestas para este milenio”. *Modulab*

“Reformulación de vivienda suburbana”. *Fernando Altozano y Sebastián Severino*

“Serie e-oO”. *José Ruiz-Esquiroz*

“Programación de ecosistemas virtuales como laboratorios de negociación: protozoop”. *Sergio del Castillo*



//Hacia la democratización del diseño. *Diseño Colaborativo y Fabricación Digital*

//Areti Markopoulou

El éxito del concepto IKEA, que se ha convertido en un fenómeno, se basa en la Revolución Industrial de los siglos XIX y XX, cuando la máquina hizo posible la producción en masa de los objetos con bajo coste.

Es habitual la creencia de que IKEA ha democratizado el diseño, que los muebles de IKEA han supuesto un ícono del diseño democrático o de masas. Sin duda, el fenómeno ha introducido nuevos conceptos tales como la mentalidad DIY¹ (*Do it yourself* - Hazlo tú mismo), pero lo que realmente sucede es que tales fenómenos dan lugar a la democratización del producto en sí y no del diseño y su proceso.

La existencia de una cantidad de herramientas cada vez mayor al alcance del usuario, nos incita a diseñar todo lo que usamos. La gente quiere participar en el diseño de los objetos cotidianos, e insiste en participar en el diálogo acerca de los objetos a su alrededor.

34

Tanto el desarrollo del diseño como la gestión de este proceso están cambiando radicalmente. La autoría está desapareciendo, y la participación está en expansión. Las herramientas están ampliamente disponibles y todo el mundo quiere formar parte del proceso. Mientras que muchos ven esto como un hecho positivo, otros creen que esta omnipresencia conducirá al deterioro del diseño profesional. Sin embargo, el enorme desafío para los diseñadores es encontrar la manera de permitir a la gente entrar en la escena y ser capaz de diseñar junto a ellos.

La siguiente revolución en el proceso de diseño se puede encontrar en esta democratización, y en la idea de permitir a los consumidores a ser parte del proceso de diseño de los objetos que utilizan.

El desarrollo de Internet en el s.XX ha permitido comprender la capacidad de un sistema distribuido para configurar sistemas potentes y estables con un gran desarrollo económico y participación social. Esto ha llevado a una producción de

¹ 'Do it yourself' (DIY)- "Hazlo tú mismo", es un término utilizado para describir una construcción, modificación o reparación llevada a cabo por uno mismo (*Wikipedia*)





sistemas centralizados y eficaces que nos permiten construir, producir y gestionar los recursos para la gran mayoría de poblaciones emergentes en todo el mundo.

El reciente crecimiento de Internet desde una fuente pasiva de información hacia la comunidad global activa de las web 2.0 nos ha mostrado cómo podemos cambiar muchos de los paradigmas de los sistemas de producción y la distribución de información digital. En las web 2.0 los usuarios son a la vez los consumidores y los productores de contenidos. La relación unidireccional que tuvimos con la televisión o los ordenadores se ha transformado ahora en una relación bidireccional en la que cada uno de nosotros (*user/consumer* - usuario/consumidor) puede producir (*producer* - productor) el contenido de otros usuarios. El modelo de producción e información distribuida ha dado lugar a una mayor democratización de los contenidos. Es aquí donde aparece una nueva definición, por la que el usuario ya no es sólo un usuario o consumidor, sino además un **prosumer** (*producer+consumer* - productor+consumidor).

El Fenómeno Wiki/Diseño de Código Abierto (Open-Source)

Cuando O'Reilly Media² y O'Reilly Radar utilizaron por primera vez el término Web 2.0 en el año 2004 se afirmó que la “Web 2.0 se nutre de los efectos de red: bases de datos que se enriquecen más cuanto mayor sea el número de personas que interactúan con ellas, aplicaciones que aumentan su capacidad cuanto más gente las utilice, una publicidad que está impulsada por las historias y experiencias de los propios usuarios, y aplicaciones que interactúan entre sí para dar lugar a una plataforma informática de mayor escala”.

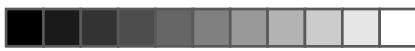
35

Sobre la base de las posibilidades que ofrece la Web 2.0 surgió el fenómeno de la wiki, que experimentó su crecimiento más importante en 2001, cuando nació *Wikipedia*. La idea básica detrás de un sitio web wiki es que puede ser editado por cualquier visitante. Es una tecnología para el desarrollo y gestión de nuevos contenidos, que permite un compromiso de colaboración, interactivo y intercreativo entre los usuarios.

Anthony D.Williams y Don Tapscott nos indican que “la colaboración en masa en comunidades interconectadas es reinventar la forma en la que las empresas pueden comunicar, crear valor y competir en el nuevo mercado global”, publicado por primera vez en el año 2006, en su libro éxito de ventas *Wikinomics*.³

² O'Reilly Media (anteriormente O'Reilly & Associates) es una empresa americana de comunicación fundada por Tim O'Reilly que publica libros y páginas web, y organiza conferencias sobre temas de tecnología informática. (*Wikipedia*)

³ *Wikinomics: How Mass Collaboration Changes Everything* es obra de Don Tapscott and Anthony D.Williams, publicada por primera vez en Diciembre de 2006. Explora cómo algunas empresas del principios del siglo XXI han hecho uso de la colaboración en masa (mass collaboration o peer production) y tecnologías de código abierto, como wikis, como claves de su éxito. (*Wikipedia*)



El análisis de los cambios radicales en el proceso de diseño y producción dentro de esta nueva realidad interconectada nos muestra que éstas han sido posibles gracias a dos acontecimientos que están extendiendo su influencia a varios niveles dentro del proceso de diseño. Éstos son la evolución del software de código abierto o libre y la tecnología CAD / CAM. El concepto de código abierto, básicamente, parte de la idea del *software libre*. Plataformas como Napster – una red descentralizada (*peer-to-peer*) para compartir música de servicio – dieron lugar a la aparición del apoyo y nuevas aplicaciones de esta idea para el intercambio mundial de archivos de bases de datos.

El código abierto nos ha permitido trabajar con software distribuido y desarrollado gratuitamente. Una vez obtenido, cada usuario tiene acceso al código fuente (*source code*), que puede ser usado, copiado, estudiado, modificado y redistribuido libremente. El software de código abierto ha permitido que el conjunto de la comunidad de usuarios pueda colaborar de una manera colectiva y radical para mejorar la capacidad de los programas.

Esta idea se ve reforzada por conceptos tales como *peer-to-peer* (P2P), derivados de la informática, que en un principio se refiere a una red de equipos que no trabajan con servidores fijos o clientes, sino más bien como una serie de nodos que interactúan unos con otros. De este modo, actúan simultáneamente como clientes y servidores de otros nodos en la de la red.

36

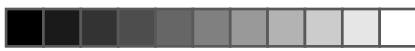
Código abierto puede ser considerado como una filosofía o simplemente como una metodología pragmática. Y cuando la metodología de código abierto se aplica al diseño, Diseño Abierto o Diseño de Código Abierto aparece un diseño distribuido que se puede descargar para copiar, usar, modificar, y distribuir de nuevo cargándolo en la red.

Propiedad intelectual

Entonces, ¿A quién pertenece un diseño?

En este nuevo contexto de *software* y diseño de código abierto hay una necesidad de definir nuevas formas de protección del trabajo creativo que está disponible para que otros lo puedan aprovechar y compartir legalmente.

Creative Commons es una de estas formas, y va más allá de la rigidez del estricto *copyright* que reserva todos los derechos de autor.



Como extensión del *copyleft*⁴ de Richard Stallman, *Creative Commons* (CC) es una institución sin ánimo de lucro dedicada a que sea posible compartir y construir sobre el trabajo de otros. CC ofrece licencias gratuitas y otras herramientas legales para destacar el trabajo creativo con la libertad que el autor determine, de modo que otros pueden compartir, remezclar y utilizarlo con fines comerciales o cualquier combinación de las anteriores.

Personalización en Masa (*Mass Customization*)

El modelo de producción de los últimos dos siglos, impuestos por la industrialización, ha sido un modelo de producción en masa. El modelo fordista⁵ y el modelo toyotista, derivado del anterior, tuvieron éxito debido principalmente a que introdujeron formas de aumentar la productividad. Su gran innovación fue la creación de piezas en serie y elementos estandarizados, que debían ser idénticos para garantizar las uniones.

No ha sido hasta estos últimos años cuando los avances en las tecnologías del diseño asistido por ordenador (CAD) y la fabricación asistida por ordenador (CAM) han empezado a tener un impacto en el diseño y la producción. Estos avances han abierto nuevas oportunidades al permitir la producción y la construcción de formas complejas que hasta hace poco hubieran sido muy difíciles y costosas para diseñar, producir y montar con las tecnologías de construcción tradicionales.

37

Además de su utilidad en la construcción de formas complejas, la tecnología CAM ha permitido la rápida producción de piezas no estándar a bajo coste y una velocidad mucho mayor que las técnicas anteriores. Esto ha permitido la producción masiva de objetos sin normalizar y por lo tanto se ha dado el paso de la producción en masa a personalización en masa. Con el coste de estos equipos y sus infraestructuras necesarias, cada vez más baratos, son cada vez más accesibles para las pequeñas empresas locales e incluso para particulares.

Nuevo modelo de Mercado Virtual.

El fenómeno paralelo de código abierto y colaboración ahora permite participar a cualquier persona en el diseño y personalizar el producto deseado. El bajo coste de producción no estandarizada de objetos ha generado un nuevo modelo para el mercado virtual. Este nuevo modelo está representado por las plataformas de

⁴ *Copyleft* es una reedición del concepto *copyright* para describir la práctica del usos de las leyes del copyright, para ofrecer legalidad a la distribución de copias y versiones modificadas de un trabajo, y garantizar que los mismos derechos se perpetúen en las versiones modificadas del trabajo original. Es decir, copyleft es un método general para liberalizar y hacer gratuito un programa (u otro trabajo intelectual), y garantizar que sus versiones ampliadas y modificadas se mantengan igualmente gratuitas. (*Wikipedia*)

⁵ El fordismo está relacionado con el sistema de producción basado en la producción en masa: La fabricación de productos estandarizados a gran escala empleando maquinaria especializada y mano de obra no cualificada (Tolliday, Steven & Zeitlin, Jonathan. *The Automobile Industry and its Workers: Between Fordism and Flexibility*, St.Martin's Press. Nueva York, 1987, pags 1-2)



personalización en masa que comenzó a aparecer hace alrededor de tres años.

A través de estas plataformas web cualquier persona puede comprar productos de diseño, encargar un producto personalizado a un diseñador, o crear y hacer un producto por su cuenta. La gente puede incluso crear su propia tienda virtual para vender sus diseños y productos gracias a los servicios digitales especiales que ofrecen estas plataformas.

Estas plataformas han demostrado que la personalización en masa es un modelo económico viable, y que pueden ser particularmente rentables cuando se trabaja en colaboración con los usuarios, al permitirles diseñar sus productos de forma personalizada.

Estas plataformas están basadas en las ideas de **código abierto** (con la posibilidad de descargar diseños, modificarlos y enviarlos a las plataformas para su fabricación), el **diseño colaborativo** (con la posibilidad de intercambiar diseños) y **diseño personalizado** (con la posibilidad para cualquier usuario, con o sin habilidades de diseño, de producir un diseño personalizado).

La evolución de estas plataformas no sólo ha traído consigo la oportunidad de diseñarse uno mismo sus propios objetos, sino también ha potenciado la mentalidad DIY en la fabricación de los mismos.

38

Fabricación personal (*Personal Fabrication*)/ Talleres de Fabricación (*Fab Labs*)

Por supuesto, los prosumers deben tener acceso a los medios de producción. Esto ya está sucediendo en la música, en el software y en los medios interactivos en general, porque los medios de producción son las habilidades y el talento (que los prosumers ya poseen), el conocimiento (que se puede encontrar en Internet) y los ordenadores y otros dispositivos de hardware (que son cada vez más accesibles).

Pero, ¿cómo puede la idea de prosumer existir en el marco del diseño y sus productos? ¿Cómo podemos proporcionar a los usuarios los medios de diseño y producción de sus objetos?

¿Es posible pasar de la producción en masa centralizada a la fabricación individual local tal y como pasamos de ENIAC⁶ a los ordenadores personales?

⁶ *Electronic Numerical Integrator And Computer* (ENIAC), fue el primer ordenador electrónico multifuncional. Fue acuñado por la prensa como un "super cerebro" y tenía el tamaño de una sala (Shurkin, Joel, *Engines of the Mind: The Evolution of the Computer from Mainframes to Microprocessors*, 1996)





El programa *Fab Lab*, un proyecto del Center for Bits and Atoms del MIT, explora cómo el contenido de la información se relaciona con una representación física. *Fab Lab* es laboratorio de fabricación digital personal donde es posible hacer casi cualquier cosa, desde una computadora de 1cm x 1cm hasta una vivienda inteligente.

Estos laboratorios (*labs*) están distribuidos en varias partes del mundo y conectados entre sí mediante Internet y videoconferencias, permitiéndose el intercambio de experiencias y con ello la creación de una red de conocimiento distribuido. Los *Fab Labs* están equipadas con herramientas de última generación, como cortadoras láser, impresoras tridimensionales, máquinas de fresado, y componentes electrónicos para la creación de la inteligencia artificial.

Los laboratorios de fabricación digital son dotaciones de pequeña escala que nos permiten producir dispositivos de fabricación programables personales (*fabbers*). Un dispositivo de fabricación utiliza información digital como instrucciones a partir de las cuales se produce un objeto sólido tridimensional, que puede ser un modelo o prototipo o un producto final. Se considera que la llegada de los *fabber* supone la aparición de la fabricación de sobremesa, por analogía con la revolución de la autoedición. De la misma manera que la impresora del ordenador llegó al escritorio, los *fabbers* están llegando a nuestros pequeños laboratorios y a nuestros hogares, llevando con ellos la posibilidad de fabricar no sólo objetos, sino incluso copias de sí mismos. Los *fabbers* personales son la revolución en las técnicas de fabricación digital. Son los medios de orientar la producción de diseño de la escala industrial hacia la pequeña escala incluso a la escala individual del prosumer.

39

La transición del sistema de comunicaciones analógico al digital, y la tecnología de la información nos permitió tener ordenadores personales conectados a escala global a través de Internet. Ahora parece que la fabricación digital y plataformas como el *Fab Lab* nos permiten pasar de la producción en masa centralizada a la fabricación personal local.

El diseño colaborativo y de código abierto, así como tecnologías avanzadas de CAD / CAM abren nuevos caminos tanto en el diseño como en los procesos de fabricación que permiten a los usuarios participar activamente. El papel desempeñado por el diseño colaborativo y las tecnologías de fabricación digital son fundamentales y muy similares a los del código genético que construye nuestro cuerpo. La investigación en las tecnologías digitales de fabricación nos lleva al desarrollo de dispositivos de fabricación programables personales (*fabbers*), que pueden convertir información digital (código genético) en productos físicos (cuerpos).

...





//Seis propuestas para este milenio.

//Modulab

“José Antonio, date cuenta que esta arquitectura que hacemos, lo que se llama hoy arquitectura no tiene ningún porvenir. Es personal, caprichosa, complicada, artesana. Debe llegar una arquitectura industrial, modular y simplificada. No lo que se hace hoy”¹

En 1984 Italo Calvino escribió SEIS PROPUESTAS PARA EL PRÓXIMO MILÉNIO, una serie de conferencias que deberían ser dictadas por él mismo al año siguiente, invitado por la Universidad de Harvard.

Las seis conferencias iniciales quedaron en cinco al morir antes de acabar la última. Las otras cinco tituladas LEVEDAD, RAPIDEZ, EXACTITUD, VISIBILIDAD, MULTIPLICIDAD, versaban sobre las cualidades de la literatura pasada que, en el parecer de Calvino, deberían guiar la literatura del siguiente milenio.

Si tomamos como cierto que, el espíritu de una época se manifiesta en todas las artes, las mismas cualidades enunciadas por Calvino, para, ya este milenio, se podrían aplicar a la arquitectura. Releyendo sus palabras nos da una cierta confianza de que vamos por el buen camino, y que si hay una arquitectura que jugará un papel relevante en este milenio esta es la que llevamos haciendo en Modulab desde el año 2007, una ARQUITECTURA INDUSTRIALIZADA POR COMPONENTES LIGEROS y que de forma intencionada y posiblemente con gran carga de oportunismo queremos traducir en los siguientes conceptos:

40

LEVEDAD Una arquitectura que tenga en la ligereza su expresión. Que se aparte de los criterios establecidos de pesadez y masa asociados al ladrillo y al hormigón. Que tiene, como en sus orígenes al aeroplano como referencia. Y que sigue los pasos de los pioneros Fuller y Prouvé entre otros.

RAPIDEZ Una arquitectura que tenga en la rapidez su ventaja competitiva, que reduzca los plazos de ejecución a la mitad o incluso a la tercera parte, y por otro lado, al igual que en la propuesta de Calvino que cuente las cosas del modo más directo e inmediato posible.

EXACTITUD Una arquitectura que tenga en la precisión de la construcción su valor, que permita a las nuevas técnicas constructivas de control numérico expresar sus posibilidades, que emplee los elementos justos para su elaboración.

¹ José Antonio Corrales en Alejandro de la Sota Seis testimonios. Papers Coac



VISIBILIDAD Una arquitectura que cree una nueva imagen de marca que lave el pasado que la primera generación de la prefabricación dejó tras de sí con el rechazo de los usuarios a la monotonía gris y generalista de los grandes prefabricados de hormigón.

MULTIPLICIDAD Una arquitectura que pueda ser repetida, tanto en modelos de catálogo, tomando para la arquitectura el concepto del prêt-à-porter de la moda, como en la creación de sistemas que permitan la mayor diversidad aplicando una serie de patrones establecidos.

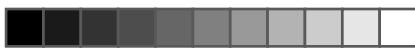
Por último nos permitimos completar la sexta propuesta inconclusa de Italo Calvino con la que creemos que es la etiqueta ineludible en la arquitectura en este despuntar de milenio y es:

SOSTENIBILIDAD Una arquitectura que entienda el ciclo de vida completo de la construcción, desde la fabricación de los materiales hasta el fin de la vida útil de la edificación, el consumo de energía y la procedencia de los materiales, no solo materiales reciclados, sino arquitecturas reciclables.

Pero al igual que dijo Italo Calvino, no es que rechacemos la otra arquitectura, si no que sobre esta creemos tener más que decir.



41



//Reformulación de vivienda suburbana.

//Fernando Altozano y Sebastián Severino

Una de las situaciones preocupantes en que puede encontrarse nuestra profesión es la necesidad de reformar lo nuevo, es decir, de rehacer una pieza recién construida, especialmente si en la pieza a rehacer se pueden apreciar, de algún modo, buenas intenciones por parte de sus arquitectos.

La reforma realizada en el PAU de Las Tablas en 2009 parte de esa condición. El piso de tres dormitorios en su estado inicial pertenece a una pareja joven, que por medio de una cooperativa se hizo con él a un precio razonable bajo plazo, es decir, se comprometieron con la compra antes de que estuviera construido.

El edificio es un bloque abierto con todas las viviendas en esquina, que cumple con los estándares y normativas, nacionales y locales. Las viviendas son similares entre sí con suelos de tarima de roble sobre base de sapelli, armarios empotrados con cierres en tablero chapado, aire acondicionado y dos baños en una espina central en la que se encuentran los baños del vecino también.

42

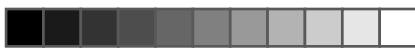
Cuando por fin recibieron las llaves y visitaron el piso que conocían sólo en planta, acordaron inmediatamente no mudarse allí a vivir desde su diminuto apartamento de alquiler. No creyeron posible realizar una reforma que pudiera cambiar el carácter del piso, pero aún así nos consultaron.

El planteamiento surge del estudio de este rechazo, el cual muestra que la elección de vivir en los nuevos suburbios madrileños, deficientes en su planeamiento sólo se compensa mejorando las condiciones de la vivienda; y por otro lado, que resulta muy difícil identificarse hoy con un piso corriente.

Es conocido que hoy cada vez que se termina un edificio de vivienda colectiva aparece en su puerta un contenedor en tiempo record para personalizar la casa de algún propietario y que una vez abierta la veda proceden los demás vecinos de igual modo. La estrategia económica es sencilla, consiste en prolongar la hipoteca unos años más, y esto proporciona al propietario el lujo de haber estado involucrado en el proceso, y poder aplicar y transmitir socialmente sus propias decisiones sobre su casa.

Los estándares constructivos que hoy se aplican, se oponen a esta realidad y toda reestructuración supone un gran gasto.





Nuestro trabajo no consistió en una reforma que cambiara un estado acabado por otro, sino en la transformación de la raíz de la casa en una infraestructura capaz de generar una amplia gama de soluciones sin que eso supusiera un gran esfuerzo. Y siempre intentando reutilizar el material existente.

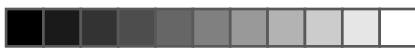
Mano a mano con los propietarios se comenzó el derribo, unidad tras unidad, de todo aquello que oscurecía la comprensión de la casa, de sus tecnologías y de su funcionamiento. La intención no era destruir sino establecer un nuevo marco de actuación. Así fueron desapareciendo falsos techos que escondían trabajo realizado sin rigor, falsas vigas que escondían errores de ejecución, envolventes cerámicas de la estructura decididas bajo una estrategia defensiva de contratistas y arquitectos, etc. Se reorganizó la posición de las instalaciones –en su paso por la tabiquería– hacia un anillo perimetral en la fachada o linderos (fijos) que por último dispusiera un sistema de llaves y enchufes a las que pudieran acoplarse posibles particiones siempre concebidas como elementos de mobiliario completos y totalmente equipados. Esta nueva condición permitía su movimiento dentro de la casa sin producir daños o repercusiones al resto. Los propios tabiques terminaron por desaparecer ya que su encuentro con el forjado realizado antes que la capa de relleno de mortero (como marca el estandar) aseguraba dos centímetros de error a nivel del suelo en ambas caras, y por tanto no permitía una pavimentación continua.

Todo el conocimiento y las sorpresas que surgieron del derribo fueron suficientes para tomar todas las decisiones; se redujo la producción de diseño al mínimo; se aprovecharon las brechas del derribo para canalizar circuitos, se unieron radiadores en grandes series y se llevaron de los antiguos tabiques a las fachadas, y se dejó todo aquello que fuera posible a la vista.

El resultado es una infraestructura para una habitabilidad lógica y progresiva que pueda adaptarse a los posibles estadios vitales de la familia y que permite imaginar soluciones (aún desconocidas) que serán descubiertas únicamente cuando nazca su estricta necesidad.

43





//serie e-oO.

//José Ruiz-Esquiroz. zon-e arquitectos.

e_01	Pabellón Bienal Rotterdam	2003	expositor de maquetas
e_02	Vivienda-estudio Madrid	2005	mesa-estantería
e_03	Vivienda Pamplona	2006	umbral-estantería
e_04	Ático Pamplona	2008	medianera-estantería-2h
e_05	Vivienda-estudio Barcelona	2008	celosía techo-mesa-estantería

La introducción de herramientas digitales para la experimentación formal se produjo en nuestra disciplina a mediados de los 90, gracias al agenciamiento de tecnologías desarrolladas sobre todo por la industria cinematográfica y aeronáutica. Se abrió entonces el debate entre los **morfodinámicos** y **morfogenéticos**. Mientras los primeros se preocupaban de la transformación de la forma a través de su afección por unos **campos de fuerzas virtuales**, los segundos proponían una serie de **algoritmos** cuya reiteración era capaz de generar complejas estructuras formales. Ambos procesos fascinaban no sólo por su novedad, sino porque iban más allá de nuestras capacidades formales intuitivas, aunque fueran tachados por sus excesos **arbitrarios** (los primeros) y **deterministas** (los segundos).

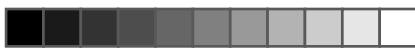
44

Con la creación de formas dinámicas digitales se acuñó el concepto de **geometrías anexactas, pero rigurosas**¹ Ya no se trataba de geometrías **eidéticas**, repetibles en cualquier circunstancia, o de formas preconcebidas y platónicas, que habían dominado la historia de la disciplina desde sus orígenes. Estas nuevas geometrías diferenciales hacían referencia al concepto deleuziano de **cuerpo sin órganos**²; aquel que en lugar de una clara organización interna y un sistema de proporciones, se definía por las fuerzas e intensidades que constantemente lo atravesaban, reflejando en su forma la complejidad de su **contexto vectorial**. Estas **geometrías anexactas** requerían para constituirse más información que las **eidéticas**, pero con las nuevas computadoras se podía gestionar esta sobredosis a un costo muy bajo. Además, donde realmente se reducía costos era en la supresión de intermediarios, gracias a la comunicación directa del diseñador con la máquina que fabricaba el modelo a escala real.

¹ Greg Lynn_Probable geometries: the Architecture of Writing in Bodies. En Any 0 (mayo/junio 1993). Pag. 44-49

² Gilles Deleuze & Félix Guattari_Mil Mesetas. Capitalismo y esquirofrenia. Ed. Pretextos. 1997



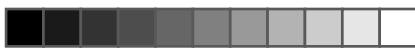


Por ejemplo, en las cinco encarnaciones realizadas de la **serie e_oO** que aquí se presentan, se realizaron los modelados tridimensionales directamente por ordenador, para ser fabricadas posteriormente mediante maquinaria de control numérico sin apenas intermediarios. Todas se montaron **in situ** en sólo dos días, con mano de obra no especializada, y utilizando siempre un material muy barato: planchas de DM.

Por otro lado, desde un punto de vista **lingüístico**, estas formas no reproducen nada más que su propio proceso de transformación. No son más que un **índice**, un signo temporal que evita simbolismos. Igualmente, el material no pretende significar nada, manteniéndose completamente abstracto.

En resumen, desde nuestro estudio (www.zon-e.com) hemos producido esta **serie abierta y multifuncional**, cuya forma reinterpreta vectorialmente las solicitudes del contexto, utilizando maquinaria de control numérico que nos hace cuestionar la manera de fabricar empleada desde la Primera Revolución Industrial, pasando de la repetición en serie de elementos modulares, a una **fabricación no estándar de geometrías anorgánicas**, que se adaptan sin violencia ni sobrecostes a los espacios cotidianos sobre los que actuamos los arquitectos.





//Programación de ecosistemas virtuales como laboratorios de negociación: protozoop

//Sergio del Castillo

Autor: Sergio del Castillo Tello (NaN ; URL: www.NaNetwork.Net ; INFO: info@NaNetwork.Net)

Colaboradores: Eva Castiñeira, Javier Argota; desarrollado dentro del Taller de Tecnificación Proyectual 100x10 (www.100x10.com)

Video explicativo del proyecto: www.vimeo.com/27642885

0 Antecedentes (Terminología, Referencias)

0.1 Terminología. OOP son las siglas de Oriented Object Programming, un paradigma de programación que usa objetos y sus interacciones, para diseñar aplicaciones que acometen una tarea.

0.2 Referencias. Libro “Victimas” (J.Hejduk), donde se muestra la narrativa entre numerosos entes y sus reglas de interrelación; Sistemas programados multiagente como “Autonomy Lab experiment 36 iRobots” de Borys Biletskyy

46

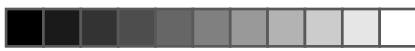
1 Objetivos (Definición, Propósito)

1.1 Definición. El proyecto ProtozOOP (Ecosistema Virtual) consiste en crear un sistema de relaciones entre entes abstractos, un entorno artificial con múltiples condiciones de contorno, cuyas partes interactúen entre sí para alcanzar un estado de equilibrio del conjunto. Se plantea un sistema de relaciones entre 14 entidades icónicas (agentes) que reaccionan entre ellas según su comportamiento programado siendo capaces de aprender de sus logros y errores. Cada agente tiene asociado un identificador (ID) y son programados con una RUTINA (comportamiento), una ALERTA (satisfacción o insatisfacción de su comportamiento) y un DOMINIO (entes a los que afectan directamente por su comportamiento). Los usuarios de la instalación se identifican con cada agente y deben gestionar la negociación para alcanzar un equilibrio del ecosistema de tal modo que la instalación funciona como un asistente de consecución de acuerdos.

1.2 Propósitos.

a_ conseguir la GESTIÓN instantánea y simultánea de las variables y los recursos, para convertir el escenario de juego en una Realidad simulada.

b_ anteponer el COMPORTAMIENTO frente a la forma. La identidad de un



agente nace de su propio comportamiento reactivo, actualizando su expresión formal con cada toma de decisión, supeditando el aspecto de la unidad siempre a la red de posturas relativas.

c_ lograr la TRANSPARENCIA de los procesos internos, mediante la representación codificada de las zonas de influencia, la localización, las interrelaciones entre agentes, que aprovecha la capacidad de registro y de cómputo constante del entorno programado, y puede expresarse en una narrativa comprensible y publicable, hacia una metodología de proyecto.

d_ idear un sistema multiagente, herramienta programada idónea para la consecución de proyectos en red, manipulable a través de una interfaz visual modal de sencilla utilización.

e_ ESTRATEGIA frente a resultado. Representadas, observadas, registradas y criticadas las relaciones, no los objetos finales. La programación antes que el objeto.

f_ articular un sistema ABIERTO, que incluya en sus procesos su propia evolución, a través de estructuras de programación adaptativas, que asumen la revisión del código en función de los resultados, es decir a través de agentes sensibles a las condiciones de contorno que tienen la capacidad de aprender de la experiencia imprevisible por condensación de los resultados en herramientas nuevas.

g_ manifestar ECOSISTEMAS o escenarios inesperados producto del comportamiento simultáneo y derivado de identidades limitadas, generativas por superposición, de un equilibrio de intereses, de un estado convivencial confortable.

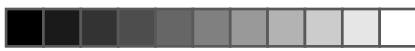
h_ plantear el ESTUDIO COMPARADO de los escenarios posibles, relativos a un determinado ciclo relacional, dentro del marco de una realidad dinámica, en la que no puede haber una única solución ideal de estado de equilibrio, sino varios escenarios óptimos y optimizables, donde todo agente pierde y gana por en pro de la comunidad, y en la que siempre hay posibilidad de mejora.

i_ hacer visible la NEGOCIACIÓN como instrumento imprescindible, asociando la acción con el consenso, y vinculando la participación interactiva de todos los agentes y todas las disciplinas, con los engranajes del sistema, y con el más íntimo funcionamiento inherente al conjunto, que es en sí mismo laboratorio de colaboración capaz de traducir la negociación a una familia de leyes rectoras.

j_ buscar el EQUILIBRIO entre la intención de proyecto y los resultados computacionales, entre los agentes, como entes autónomos de unidad programada, y el ecosistema, como sugerencia de cálculo, como producto convivencial y fruto de trabajo.

k_ alcanzar la INFORMALIDAD como expresión del proyecto a modo de nube topológica adaptativa. Será el lugar de encuentro y gestión entre todos los intereses, no una imposición concreta.

l_ responder a la naturaleza NEMATOLÓGICA del problema, naturaleza en la que intervienen múltiples parámetros interrelacionados incapaces de ser analizados por separado.



2 Metodología (Protocolo)

2.2 Protocolo. Para programar un Ecosistema Virtual se elabora un diagrama de SMA. Un sistema multiagente (SMA) es un sistema distribuido donde la conducta combinada de dichos elementos o agentes produce un resultado en conjunto “inteligente”, capaz de tender a la consecución de un objetivo. Es importante entender que los agentes (IDs) no son necesariamente inteligentes. Existen dos tipos de generación sistemas multiagentes, el formal y el constructivista; este último, que es nuestro caso, procura dotarle de inteligencia al conjunto de todos los agentes, para que a través de mecanismos elaborados de interacción (rutinas programadas), el sistema mismo genere comportamiento inteligente que no necesariamente estaba planeado desde un principio o definido dentro de los agentes mismos (que pueden ser muy simples). Este tipo de conducta global es habitualmente llamado comportamiento emergente.

2.2.0 Descomposición. El SMA se caracteriza por la Autonomía: los agentes son al menos parcialmente autónomos, cada uno está provisto de un objetivo a alcanzar; Visión local: ningún agente tiene una visión global del sistema, o el sistema es demasiado complejo para un agente para hacer un uso práctico de esos conocimientos; Descentralización: no hay un agente de control global designado, todos aportan al conjunto, solo puede haber restricciones prefijadas por consenso apriorístico.

2.2.1 Formulación. Un ejemplo de formulación de agente es el agente ID00; Rutina: Examina vistas frontales mediante su normal. Alerta: Cuando encuentra enfrente una obstrucción (otro ente que esté dentro de su

<p>DOMINIO_ID [0, 1, 2, 4, 9]</p> <p>RUTINA_Goia altura de horizonte</p> <p>ALERTA_SI si detecta algo se interrumpe en la ejecución</p> <p>DOMINIO_ID [0, 1, 2, 4, 9]</p>	<p>DOMINIO_ID [0, 2, 3, 4, 8]</p> <p>RUTINA_Examina las IDs vecinas</p> <p>ALERTA_SI si detecta algo se interrumpe en la ejecución</p> <p>DOMINIO_ID [0, 1, 2, 4, 9]</p>	<p>DOMINIO_ID [0, 6-14]</p> <p>RUTINA_Abraza alas en función de cercanía a ID</p> <p>ALERTA_SI se cierra alas que se abren</p> <p>DOMINIO_ID [0, 1-14]</p>	<p>DOMINIO_ID [0, 1-14]</p> <p>I</p> <p>ALERTA_SI si detecta algo se interrumpe en la ejecución</p> <p>DOMINIO_ID [0, 1-14]</p>
<p>DOMINIO_ID [15, 6-7]</p> <p>RUTINA_Si se aproxima con otros se aleja</p> <p>ALERTA_SI permanece sola</p> <p>DOMINIO_ID [15, 6-7]</p>	<p>DOMINIO_ID [1-14]</p> <p>RUTINA_Si se aproxima hacia arriba cuando este se acerca</p> <p>ALERTA_SI ID le da plisa</p> <p>DOMINIO_ID [1-14]</p>	<p>DOMINIO_ID [0, 1-14]</p> <p>RUTINA_dibujala dibujando un trazo lateralizado a la izquierda</p> <p>ALERTA_SI recorre el eje</p> <p>DOMINIO_ID [0, 1-14]</p>	<p>DOMINIO_ID [0, 1-2, 4, 9]</p> <p>I</p> <p>ALERTA_SI permanece sola</p> <p>DOMINIO_ID [0, 1-2, 4, 9]</p>



dominio). Dominio: agentes 1,2,4,9 (agentes tomados como posibles obstrucciones computables).

2.2.2 Modelado. Basándose en la informalidad adaptativa del agente (también llamados AIA Abstract Intelligent Agents), las formas icónicas representadas que se asocian a cada agente varían según las rutinas con las que han sido programados, manifestando a cada instante y en cadena la fluctuación del sistema, no son preexistencias inamovibles y siempre dependen como resultados del conjunto en la medida en que su naturaleza nos permita.

2.2.3 Integración: ensamblaje y aproximación. Todos y cada uno de los agentes pueden ser entendidos como pulsiones de cada una de las disciplinas implicadas en el proyecto, o como clusters o subsistemas o partes analizables por separado o agrupables de un proyecto en concreto (agente sistema de cerramiento, agente estructura, agente clima, agente condiciones de contorno o de lugar...etc). El sistema multiagente permite poner a todas ellas en acuerdo, en contacto, en diálogo, sin que haya ninguna que se imponga sobre las demás sin haber entendido todas simultáneamente en conjunto. La selección del orden e importancia en que entran los agentes a conformar el proyecto es parte del proyecto en sí mismo, y es transparentado como una decisión tomada como regla consensuada, si existiera.

2.2.4 Exploración. El usuario manipula, a través de unos marcadores de realidad aumentada (en nuestro caso, fichas fiduciales de Reactivision, open source) controlados por una cámara web, la posición de los identificadores que agrupados dan lugar a un protoZOOP , que es este esquema topológico de rela-

ID_03 <p>RUTINA_Rastrea visibilidad desde su centro hasta radio de entorno ALTERTA_SI no ID_03 tiene visibilidad sobre los otros</p>	ID_04 <p>RUTINA_Intercepta trayectoria entre ID_04 conectadas ALTERTA_SI no ejecuta barreras entre los otros</p>	ID_05 <p>RUTINA_Se arruga con otros ID_05,6,7,11 ALTERTA_SI permanece sola DOMINIO_ID 10,1,2,6,7,11</p>	ID_06 <p>RUTINA_Se agrupa con otros ID_06 semijuntas ALTERTA_SI permanece sola DOMINIO_ID 10,5,6,7,11</p>
ID_10 <p>RUTINA_fasecular ID_10 proximidad dentro de un alcance de Ray metros ALTERTA_SI no ID_10 tiene visibilidad sobre los otros</p>	ID_11 <p>RUTINA_se desplaza en XY para acercar el vértice final en un área ID_11 ALTERTA_SI ultima vértice DOMINIO_ID 10-14</p>	ID_12 <p>RUTINA_varia su volumen en función de la distancia al ID del propio prototipo ALTERTA_SI no alcanza el alcance de sus brazos DOMINIO_ID 10-14</p>	ID_13 <p>RUTINA_lanza brazos hasta el punto más cercano ID_13 encuentra ID_13 ALTERTA_SI no alcanza el alcance de sus brazos DOMINIO_ID 10-14</p>



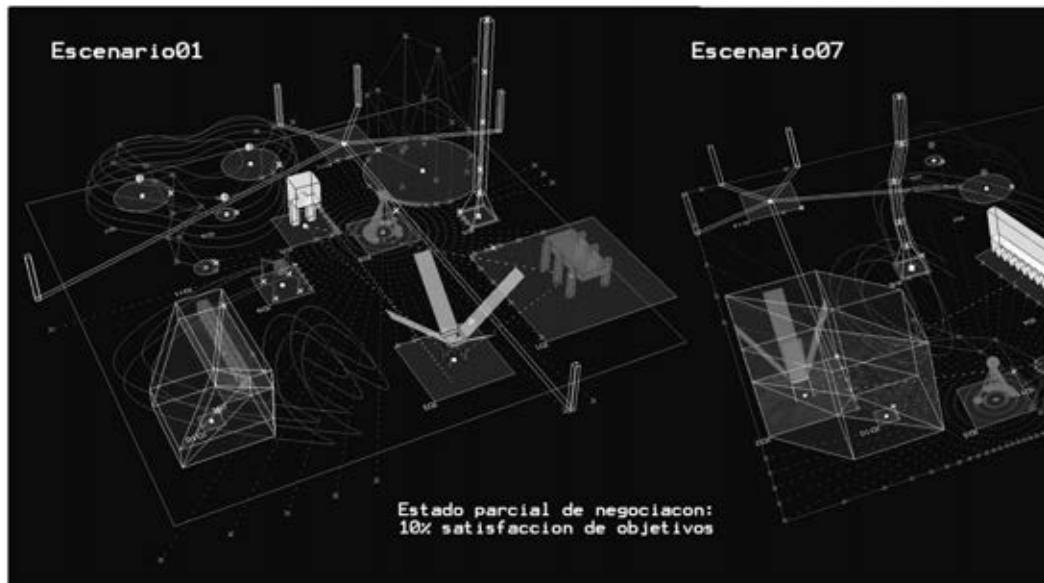
ciones y transacciones entre usuarios. Los usuarios (que pueden encarnar esas disciplinas, departamentos, agentes involucrados) de este modo se comprometen como programadores del protozOOP dentro de este laboratorio visual.

a-Registro de objetivos y condiciones de parada: Cada fase puede suponer descubrir una sinergia entre agentes no pensada a priori, que puede ser interesante conservar; se fijan esos logros, o se corrigen esos errores, mientras el resto de agentes del sistema siguen buscando alcanzar sus objetivos parciales, pero partiendo de este nuevo escenario.

b-Ciclo y condiciones de recálculo: Se computa constantemente en ciclo cerrado el recálculo de relaciones y análisis y acción hasta que se alcance una condición de parada, como, por ejemplo, alcanzar más de un 90% de óptimo comportamiento entre agentes.

3 Resultados (Conclusiones)

La postura escéptica frente las nuevas tecnologías de proyecto radica en el peligro que supone delegar todo el resultado a la programación, dejando de tener control necesario sobre la toma de decisiones del proyecto, buscando una ansiada justificación científica del mismo. Se deben establecer los roles justos entre herramienta e ideación para que no existan aberraciones impuestas por ninguna de las partes. La aberración por parte de la idea puede conllevar decisiones superfluas de consecuencias negativas cuantitativamente

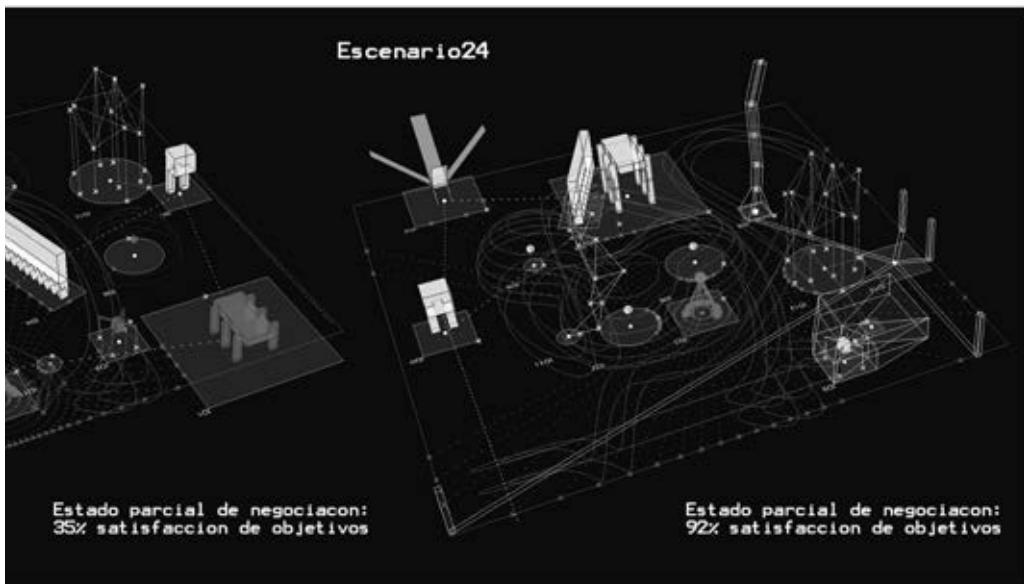




demostrables; la aberración por parte de la técnica, puede conllevar la creación de artefactos poco sensibles ante necesidades y condiciones de contexto no cuantificables. El problema es mayor en equipos multidisciplinares en los que se deben elaborar estrategias programadas que arbitren todas las visiones de expertos y transparenten cómo afectan unas a otras, para su análisis, revisión y modificación en tiempo real. El resultado debe ser un “modelo adaptativo”, un prototipo que nos sugiera las mejores soluciones equilibradas de las posibles, nunca un único producto impuesto resultado de unas normas programadas inflexibles. Un consenso programado y no metafórico, resultado de la negociación entre agentes y expertos, entre colectivos involucrados.

La estructura de este entorno de colaboración manifiesta la naturaleza topológica de los ecosistemas como orden resultante de una solución frente a un problema nematológico, que son aquellos problemas en los que intervienen múltiples parámetros interrelacionados e imposibles de ser analizados por separado. Esta estructura da lugar a soluciones que son igualmente flexibles y relacionales, a agrupaciones subdivisibles, fusionables, comparables, capaces de asumir cambios de condición, y de lograr la pervivencia de la identidad sin contención de la propia transformabilidad. Porque no hay una solución única de estado de equilibrio, ni un sólo máximo de confort, se multiplican los esquemas topológicos posibles, y en su interior, todos los agentes que trabajan por sí y en pro de la comunidad, en un laboratorio productivo, fábrica de leyes imprevisibles que regirán el futuro insospechado del ecosistema siempre en deriva evolutiva.

51





//Towards the Democratization of Design. Collaborative Design and Personal Fabrication

//Areti Markopoulou

The success of the IKEA concept that has become a phenomenon is based on the Industrial Revolution of the nineteenth and twentieth centuries, when the machine made possible the economical mass production of objects.

Many people believe that IKEA has democratized design, that IKEA furniture has become an icon of democratic design or design for the masses. No doubt the phenomenon has introduced many new concepts such as the DIY¹ mentality but what really needs to be understood is that such phenomena reflect the democratization of the product and not of design and its processes.

With more and more tools at our disposal as users, we want to design everything we use. People want to share in the design of the objects in their lives. They insist on being part of the conversation about the objects around them. Both the process of designing and the management of this process are changing radically. Egos are disappearing, participation is expanding, tools are widely available and everyone wants to 'be involved'. While many view this as a positive development, others believe that this ubiquity will lead to the deterioration of professional design. Nonetheless, the enormous challenge for designers is to find ways to allow people to enter the 'picture' and be able to design with them.

52

The next revolution in the design process can be found in this democratization and in the idea of allowing consumers to be part of the process of designing the objects they use.

The development of the Internet in the twentieth century has elucidated the ability of the distributed system to configure robust, stable systems of broad economic and social participation as they develop. This has led to effective centralized production systems that allow us to construct, produce, and manage resources for the vast number of growing populations throughout the world.

The recent growth of the Internet from a passive source of information to the active Web 2.0 global social community has shown us how we can change many of the paradigms of production systems and the distribution of digital information. In this Web 2.0 structure users are both consumers and producers of content. The formerly directional relationship we had with the TV or the computer has now been transformed into a bidirectional relationship in which each one of us (user/consumer) can produce (producer) the content for other users.

The model of distributed production and distributed information has led to a greater democratization of content. It is here that a new definition emerges, and the user is no longer just a user or a consumer but a **prosumer** (producer+consumer)

The Wiki Phenomenon/Open-Source Design

When O'Reilly Media² and O'Reilly Radar first used the term Web 2.0 back in 2004 it was claimed that '*Web 2.0 thrives on network effects: databases that get richer the more people interact with them, applications that are smarter the more people use them, marketing that is driven by user stories and experiences, and applications that interact with each other to form a broader computing platform.*'

On the basis of the possibilities offered by Web 2.0 there emerged the phenomenon of wiki, which experienced its most important growth in 2001, when Wikipedia was born. The basic idea behind a wiki website is that it can be edited by any visitor; it is a technology for the development and management of new content, which enables a collaborative, interactive and intercreative engagement amongst users. *Mass Collaboration in interconnected communities is reinventing the way businesses communicate, create value, and compete in the new global marketplace*, Anthony D. Williams and Don Tapscott tell us in their bestselling book *Wikinomics*³, first published in 2006.

Analysing the radical changes in the process of design and production within this new interconnected reality we find that these have been made possible by two developments that are spreading their influence into a number of layers of the design process. These developments are the evolution of open-source or Free Software and CAD/CAM technology.

The concept of open source basically starts with the idea of free software. Platforms such as Napster — a peer-to-peer music-sharing service — then appeared, supporting and further implementing this idea in their global file-sharing databases. Open source has allowed us to work with distributed and freely developed software. Once obtained, each user has access to the source code, which can be used, copied, studied, modified and freely redistributed. Open-source software has allowed the whole community of users to collaborate in a collective and radical way to improve the usefulness of programmes.

This idea is enhanced by concepts such as peer-to-peer (P2P) networking, stemming from informatics, which initially referred to a network of computers that work not with fixed servers or clients but rather as a series of nodes that interact equally with one another. They thus act simultaneously as clients of and servers to other nodes on the network.

Open source can be thought of as a philosophy or simply as a pragmatic methodology. And when the open source methodology is applied to design, Open Design or *Open-Source Design* appears: a distributed design that can be downloaded, copied, used, modified, distributed again and uploaded.

Intellectual Property

Who, then, is the owner of a design?

In this new world of open-sourced software and design



there is a need for new ways of protecting creative work that is available for others to build upon, legally, and to share.

Creative Commons is one of these ways, and goes beyond the rigidity of the strict *all rights reserved* copyright. As an extension of Richard Stallman's 'copyleft'⁴, Creative Commons (CC) is a nonprofit corporation dedicated to enabling people to share and build upon the work of others. CC provides free licenses and other legal tools to highlight the creative work of a creator with the freedom that the creator wants, so that others can share it, remix it and use it commercially or any combination of the above.

Mass Customization

The production model of the past two centuries, imposed by industrialization, has been a model of mass production. The Fordist⁵ model and the Toyotist model that developed out of it were successful mainly because they presented ways of increasing productivity. Their major innovation was the creation of parts in series, standardized parts, which had to be identical in order for the link to be perfect.

It is only in recent years that advances in computer-aided design (CAD) and computer-aided manufacturing (CAM) technologies have begun to have an impact on building design and construction practices. These advances have opened up new opportunities by allowing the production and construction of complex shapes that were until recently very difficult and expensive to design, produce and assemble with traditional building technologies.

In addition to its utility in the construction of complex forms, CAM technology has enabled the rapid production of non-standard parts at low cost and a much higher speed than previous techniques. This has enabled the mass production of non-standardized objects and thus begun the move from mass production to mass customization. With the cost of these machines and their infrastructure requirements getting lower all the time, they are becoming more and more accessible to small local companies or even individuals.

New Virtual Market Model

The twin phenomenon of open source and collaboration now allows anyone to design and customize the product they want, and the low cost of production of non-standardized objects has generated a new model for the virtual market. This new model is represented by the mass customization platforms that began to appear about three years ago.

By way of these web platforms anyone can buy design products, ask a designer to create a customized product, or create and make a product of their own. People can even create their own virtual store to sell their designs and products using the special digital services offered by these platforms. These platforms have shown that mass customization is a viable economic model, and one that can be particularly successful when it works in collabora-

ration with the users, allowing them to design their own personalized products.

These platforms are based on the ideas of **open source** (you can download designs, modify them and submit them to the platforms for fabrication), **collaborative design** (users exchanging designs) and **personalized design** (any user, with or without design skills, can produce a customized design).

The evolution of these platforms has not only brought with it the opportunity to design your own objects but also empowered the DIY mentality in the fabrication of those objects.

Personal Fabrication/Fab Labs

Of course, in order for prosumers to produce, they must have access to the means of production. This is already happening in music, in software and in interactive media in general, because the means of production are skills and talent (which the prosumers already possess), knowledge (which can be found on the Internet) and computers and other hardware devices, which are becoming ever more accessible.

But how can the idea of the prosumer exist in the world of design and its products? How can we provide users with the means of designing and producing their objects? Is it possible to go from centralized mass production to local personal fabrication in the way that we went from ENIAC⁶ (the first computer, the size of a room) to personal computing?

53

The Fab Lab programme, a project from the MIT's Center for Bits and Atoms, explores how the content of information relates to physical representation. The Fab Labs are laboratories of personal digital fabrication in which it is possible to make almost anything, from a computer measuring 1 cm by 1 cm to an intelligent house. These labs are distributed in various parts of the world and connected to each other by way of the Internet and video conferencing, which allows the sharing of experiences and with it the creation of a network of distributed knowledge. The Fab Labs are equipped with state-of-the-art equipment such as laser cutters, 3-dimensional printers and milling machines and electronic components for creating artificial intelligence.

The digital fabrication laboratories are small-scale facilities that enable us to produce personal programmable fabricators, also known as fabbers. A fabricator uses computer data as the instructions from which to create a 3-dimensional solid object, which may be a model or prototype or an actual product. **Some people speak of the output of fabricators as 'desktop manufacturing'** by analogy with the desktop publishing revolution. In the same way that the computer printer arrived on the desktop, fabricators are reaching our small laboratories and even our homes, and bringing with them the possibility of manufacturing not only other objects but even copies of themselves. Personal fabbers are the revolution in digital manufacturing techniques. They are the means of bringing design production from the industrial



scale to the neighbourhood scale and even to the personal scale of the individual prosumer.

The transition from analogue to digital communications and information technology enabled us to have personal computers connected on a global scale through the Internet. It now seems that digital fabrication and platforms such as the Fab Labs are allowing us to move from centralized mass production to local personal fabrication.

Collaborative and Open Source Design as well as advanced CAD/CAM technologies open up new paths both in the design and the fabrication processes allowing users to actively participate. The role and the working of collaborative design and digital fabrication technologies are fundamental and quite similar to those of the genetic code that builds our bodies. Research in digital manufacturing technologies is leading to the development of personal programmable manufacturers (fabbers), which can convert digital descriptions (genetic code) into physical things (bodies).

¹ Do it yourself (or DIY) is a term used to describe building, modifying or repairing of something by yourself ([Wikipedia](#))

² O'Reilly Media (formerly O'Reilly & Associates) is an American media company established by Tim O'Reilly that publishes books and Web sites and produces conferences on computer technology topics ([Wikipedia](#))

³ **Wikinomics: How Mass Collaboration Changes Everything** is a book by Don Tapscott and Anthony D.Williams, first published in December 2006. It explores how some companies in the early 21st century have used mass collaboration (also called peer production) and open-source technology, such as wikis, to be successful ([Wikipedia](#))

⁴ Copyleft is a play on the word *copyright* to describe the practice of using copyright law to offer the right to distribute copies and modified versions of a work and requiring that the same rights be preserved in modified versions of the work. In other words, copyleft is a general method for making a program (or other work) free, and requiring all modified and extended versions of the program to be free as well. ([Wikipedia](#))

⁵ Fordism is related with the manufacturing system based on mass production: the manufacture of standardized products in huge volumes using special purpose machinery and unskilled labour (Tolliday, Steven & Zeitlin, Jonathan. *The Automobile Industry and its Workers: Between Fordism and Flexibility*, St.Martin's Press (New York: 1987) pp. 1-2.)

⁶ ENIAC short for Electronic Numerical Integrator And Computer, was the first general-purpose electronic computer. It was heralded in the press as a "Giant Brain" and it had the size of a room (Shurkin, Joel, *Engines of the Mind: The Evolution of the Computer from Mainframes to Microprocessors*, 1996)

//Six memos for this millennium.

//Modulab

"José Antonio, you should realize that this kind of architecture that we do, what today is so called architecture, has no future at all. It is personal, fanciful, complicated, handcrafted. It should arrive a new architecture industrialised, modular and simplified. No what we do today"

In 1984 Italo Calvino wrote six memos for next millennium, a series of lectures that he should read next year invited to the Eliot Norton Poetry lectures at

Harvard University.

The first six lectures became five when Calvino died before ending the last one. The final five named LIGHTNESS, QUICKNESS, EXACTITUDE, VISIBILITY, and MULTIPLICITY, talked about literature qualities from the past that, in the opinion of Calvino, would lead literature in next (this) millennium.

If we agree with: "the spirit of an age is represented in all kind of art"; those qualities marked for leading literature will also lead architecture. Reading again his words, we feel confidence that we are in the right way, and that if there is any architecture that will play a determinant role in this millennium it will be the same as we are doing in our office since 2007, LIGHT WEIGHT INDUSTRIALISED ARCHITECTURE, which intentionally and possibly with a big amount of self-interest we translate to the next concepts.

LIGHTNESS: An architecture that has in lightness its expression. Opposite to the main issues of weightiness and mass related to brick and concrete. That has, as in its origins, the airplane as reference. And that follows the steps of the pioneers Fuller and Prouvé among others.

QUICKNESS: An architecture that has, in quickness, its competitive advantage, that reduces time of production to the half or even to one third of total time. And, as Calvino Memo said, an architecture that constructs its image in the most direct way.

EXACTITUDE: An architecture that has, in construction accuracy, its value. That makes room for new numeric control techniques to express their possibilities. That uses just the precise elements for its construction.

VISIBILITY: An architecture that produces a new brand image that leaves behind the common perception about the first generation of prefabrication building, with the generalized public position against mass production and grey uniformity of concrete blocks.

MULTIPLICITY: An architecture that is able to be duplicated, in catalogue models, a kind of prêt-à-porter architecture, as in the development of construction systems that allow the major variations using a standard procedure.

Coming to an end, we make ourselves the concession of adding the sixth Memo that Calvino didn't write, with one that we consider an unavoidable task for architecture in this millennium and this is:

SUSTAINABILITY: An architecture that understands the whole life-cycle of construction, from elaboration of materials to the end of building life, the consumption of energy and others, not only recycled materials but recyclable architecture.

But as Italo Calvino said, this is not because we are against other kinds of architecture, but we have more things to say about this one.



¹ José Antonio Corrales en Alejandro de la Sota Seis testimonios. Papers Coac

//Reformulation of a Suburban House . //Fernando Altozano y Sebastián Severino

The need of refurbishing the new is one of the deplorable situations our discipline can face. In other words, redoing a newly built piece can be terrible, especially if one can tell by the piece itself of the architect's good intentions. The refurbishment in PAU de Las Tablas in 2009 starts from this premise. This three-room apartment initially belonged to a young couple, who bought it off the plan for a reasonable price as part of a housing cooperative project. This means they engaged to buy the apartment before it was built.

The building is an open block with corner apartments and meets domestic/local standards and regulations. The apartments are all similar with an oak floor over sapely strips, (in-built) closets with veneered wood doors, air conditioning system and two bathrooms in the central spine where the neighbor's bathrooms are too.

When they finally received the keys and visited their new apartment, from which they only knew the original plans, they agreed not to move from the tiny apartment they were renting. The believed it was not possible to refurbish the apartment in such a way that it would change its character, but even so they came to us for advice. The study of their denial was the starting point of our approach, which demonstrates that the choice of living in the suburbs of Madrid, with a poor urban planning can only be balanced by improving house conditions; and on the other hand, it is very difficult to identify yourself with a common apartment today.

We note with concern that nowadays when a multi-family building is completed, a dumpster quickly appears in front of it to tailor the apartment of some householder, which makes other neighbors act the same way. The banking technique is simple, the mortgage term is extended and thus gives the apartmentholder the chance of being part of the process and be able to socially make and communicate his own decisions in regard to his house.

The goal of our work was not to swap one finished scenario for another, but to transform the essence of the house into an infrastructure unit capable of generating a wide range of solutions without considerably increasing the budget; always trying to reuse the existing materials.

Shoulder to shoulder with the owners, we started demolishing every element that could keep them from understanding the technology, function or use of the house. Our goal was not to destroy but to create a new framework. We continued to dismantle the technical ceilings and fake beams that hid careless work and construction errors, ceramic envelopes that acted as a defensive strategy for building contractors and architects, etc. Mechanical, electrical and water installations, which originally were embedded in wall partitions, were redistributed into a ring structure along the façade and sharing walls (fixed).

A system of keys and sockets was added to this perimeter, to which partitions could be connected as fully-equipped pieces of furniture. This new condition allowed the movement of these pieces without damaging or having an impact on the rest of the house. Partitions were finally removed, because they reached the floor structure (as the Spanish standard states) and the mortar layer on top highlighted the 2cm difference between the rooms. Therefore, this construction system didn't consider continuous paving.

The surprises found and the knowledge acquired whilst demolishing were enough to make all the decisions; production design was minimized; the demolition gaps and openings were reused to carry circuits and radiators were joined and put along the façade. When possible, elements were left exposed.

The outcome is an infra-structure for logic and progressive inhabiting that can adapt itself to the different family life scenarios. It allows imagining new solutions (yet unknown) that will be discovered only when the need for them arises.

//e-O series.

//José Ruiz-Esquiroz. zon-e arquitectos

e_01 Rotterdam Biennale Pavilion 2003 model exhibitor
e_02 Loft ZN 2005 shelve-desk
e_03 NAna Apartment 2006 shelve-threshold
e_04 Kiliki Penthouse 2008 shelve-wall
e_05 Filmmaker Apartment 2008 roof lattice-shelfe-desk

55

The introduction of digital tools, not just for representation but for *formal experimentation*, occurred in our discipline in the mid 90's, thanks to the import of technologies developed mainly by Film and Aerospace industries. During those years, an intense discussion among the *morphodynamic* and *morphogenetic* trends began in the most speculative academic studios. While the former were concerned with the *transformation of form* through the use of virtual fields and forces, the latter proposed a series of *algorithms*, whose iteration were able to generate complex formal structures. Both processes fascinated our discipline, not only due to its novelty, but because they generated complex forms beyond our intuition. Nevertheless, some critics accused them for being too arbitrary (*morphodynamics*) or too deterministic (*morphogenetics*).

With the creation of *dynamic forms*, the term *anexact geometries* (but rigorous) was coined¹. They were opposed to the classical *eidetic geometries*, equal under all circumstances, the Platonic preconceived forms which had dominated the history of our discipline since its origins. These new *differential geometries* referred to the Deleuzian concept of the *body without organs*², in which instead of a clear internal organization and a fixed system of proportions, *form* was defined by the forces and intensities that constantly crossed bodies, reflecting an invisible and complex *vectorial context*. *Anexact geometries*



required more information than the *eidetics*, but with the capabilities of new computers, its management was possible at a reasonable cost. Furthermore, with the CAD-CAM technologies, its fabrication didn't depend anymore on long and specialized handicraft hours, so the construction costs were actually minimize thanks to the removal of intermediaries, which almost were reduced to the designer and the CNC machines, which produced the 1:1 scale model.

In the five incarnations of the **e_oO series** presented here, the 3d models were directly designed with CAD, and later fabricated with CNC machines with no intermediaries. All were assembled on site in just one or two days, with unskilled labor, and always using a very cheap material (MDF panels).

On the other hand, from a *linguistic* point of view, these forms do not reproduce anything but its own transformation process. They are an *index*, a temporary sign that avoids any symbolic content. Similarly, its materiality does not pretend to mean anything, remaining completely abstract.

In summary, our office (www.zon-e.com) has been producing this *multifunctional* and *open e_oO series*, whose forms reinterpret the solicitations of the context, and whose fabrication using CNC machines makes us question the way of manufacturing which has prevailed since the *First Industrial Revolution*, surpassing the serial and mass repetition of modular elements, aiming to a *non-standard*

56

¹ Greg Lynn_Probable geometries: the Architecture of Writing in Bodies. En Any 0 (mayo/junio 1993). Pag. 44-49

² Gilles Deleuze & Félix Guattari_Mil Mesetas. Capitalismo y esquirofrenia. Ed. Pretextos. 1997

//Virtual ecosystems programmation as negotiation laboratories: protozoop //Sergio del Castillo

Author: Sergio del Castillo Tello (NaN ; URL: www.NaNetwork.Net ; INFO: info@NaNetwork.Net)

Collaborators: Eva Castiñeira, Javier Argota; developed within the Projective Technification Workshop 100x10 (www.100x10.com)

Explanatory video of the project: www.vimeo.com/27642885

0 Background (Terminology, References)

0.1 Terminology.

OOP stands for 'Oriented Object Programming', a paradigm of programming which uses objects and their interactions, to design applications which run a task.

0.2 References.

Book "Victims" (J.Hejduk), where the narrative among many entities and their interrelation rules are showed. *Multi-agent* programmed systems such as "Autonomy Lab experiment 36 iRobots" by Borys Biletsky.

1 Aims (Definition, Purpose)

1.1 Definition. The Project ProtozOOP (Virtual Ecosystem) consists of creating a relations system among abstract entities, an artificial environment with multiple surrounding conditions whose parts interact to reach an overall equilibrium. A relations system is arisen among 14 iconic entities (agents) which react together according to their programmed behavior while being able to learn from their achievements and mistakes. Each agent has an associated ID and they are programmed with a ROUTINE (behavior), an ALERT (satisfaction or dissatisfaction depending on its behavior) and a DOMAIN (entities directly affected by its behavior). Installation users are identified with every agent and they have to manage the negotiation to reach the ecosystem equilibrium so that the installation works out like an assistant for reaching agreements.

1.2 Purposes. a_ to reach the instant and simultaneous MANAGEMENT of variables and resources, to convert the playing scenario into a simulated Reality. b_ to put BEHAVIOR before form. An agent identity arises from its own reactive behavior, updating its formal expression with every decision-making. The relative positions network is always before the unit look.

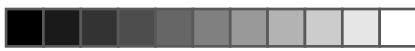
c_ to reach the TRANSPARENCY of internal processes, through the codified representation of influence areas, location, relations among agents. It takes the most of the capacity of registration and constant calculation of the programmed environment, and it can be expressed in an understandable and publishable narration, towards a project methodology. d_ to conceive a multi-agent system, programmed tool suitable to reach networked projects, manipulable through an easy modal visual interface.

e_ STRATEGY before result. Relations are represented, observed, registered and criticized, not the final objects. Programming before the object. f_ to articulate an OPEN system which includes in its processes its own evolution, through adaptive programming structures, assuming the code revision depending on the results, it means through sensitive agents to surrounding conditions which have the ability to learn from the unforeseeable experience by condensing the results in new tools.

g_ to manifest ECOSYSTEMS or unattended scenarios product of simultaneous behavior and derived from limited identities, generative by superposition, from an interests balance, from a comfortable coexistence state. h_ to arise the COMPARED STUDY of the possible scenarios, relating to a determined relational cycle, within the framework of a dynamic reality, where there would not be just an ideal solution for the equilibrium, but several optimum and optimizable scenarios, where any agent can lose or win in favor of the community, and where there is always chance to improve.

i_ to make visible the NEGOTIATION as essential tool, connecting action and consensus, and linking the interactive participation of all the agents and all the disciplines, to the wheels of the system, and to the most intimate operation inherent in the whole, which is at the same time an entire laboratory of collaboration able to translate the negotiation into a family or guiding laws.

j_ to look for the BALANCE between the project aim and the computational results, among the agents, as autonomous entities of programmed uni-



ty, and the ecosystem, as calculation suggest, as a product of coexisting and fruit of work.

k_ to reach the INFORMALITY as expression of the project like a adaptive topological cloud. It will be the point of meeting and managing among all the interests, not a particular imposition.

l_ to respond to the NEMATOLOGICAL nature of the problem, nature where multiple interrelated parameters are involved and they cannot be analyzed separately.

2 Methodologies (Protocol)

2.2 Protocol. To program a Virtual Ecosystem it is necessary to elaborate a MAS diagram. A multi-agent system (MAS) is a distributed system where the combined behavior of those elements or agents produces a result "intelligent" as a whole, able to tend to achieve any objective. It is important to understand that agents (ID's) are not necessarily intelligent. There are two types of multi-agent systems generations, the formal one and the constructivist one; the latter, which is our case, tries to provide all the agents as a whole with intelligence. This way, through interaction elaborated mechanisms (programmed routines), the system itself generates intelligent behavior which was not necessarily planned at the beginning or defined in the own agents (which can be really simple). This kind of global behavior is habitually called emergent behavior.

2.2.0 Decomposition. The MAS is characterized by Autonomy: agents are at least partially autonomous, each one has a goal to achieve; by Local vision: agents have no global vision of the system, or the system is too complex for an agent to make some practical use of this knowledge; Decentralization: there is not any assigned system global agent, all of them contribute to the whole, there can only be prefixed restrictions by aprioristic consensus.

2.2.1 Formulation. An example of agent formulation is the agent ID00; Routine: to examine front views through its rule. Alert: When it finds in front an obstruction (another entity which is within its domain). Domain: agents 1, 2, 4, 9 (agents taken as possible computable obstructions).

2.2.2 Modeling. Basing on the agent adaptive informality (as well named AIA, Abstract Intelligent Agents), the represented iconic forms associated with every agent vary according to the routines used for programming them, showing at every moment and continuously the system fluctuation, they are not immovable preexistences and always they depend as results of the whole as far as their nature allow us.

2.2.3 Integration: assembly and approximation. All and every one of the agents can be understood as pulsions of each one of the disciplines involved in the project, or understood as clusters or subsystems or analyzable parts separately or clusterable parts of a concrete project (closing system agent, structure agent, climate agent, place or surrounding conditions agent, etc.) The multi-agent system allows them to come to an agreement, in contact, in conversation, while none of them dominates the others without having understood them as a whole. The choice of the order and importance of agents to form the project is part of the project itself, and it becomes more transparent as decision taken as rule achieve in a consensus, if it existed.

2.2.4 Exploration. The user manipulates, through augmented reality markers (in our case, Reactivision fiduciary markers, open source) controlled by webcam, the entities (ID's) position, whose grouping forms a protozOOP, which is this topological scheme based on relations and transactions among users. This way, users (who can embody those disciplines, departments, involved agents) get involved as protozOOPs programmer within this visual laboratory.

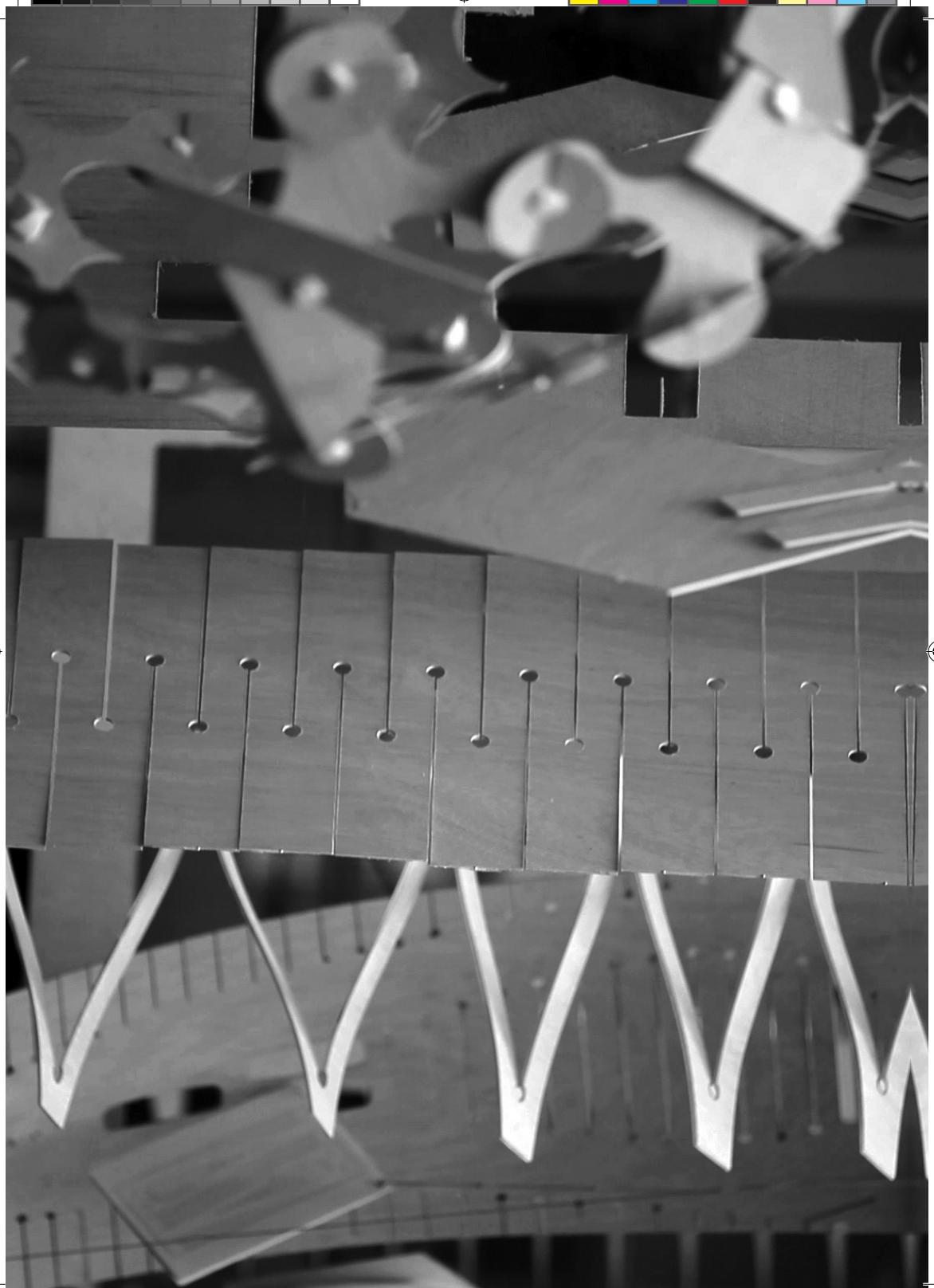
a-Register of objectives and stopping conditions: Every phase could mean to discover a synergy among agents not considered previously, which can be interested to be conserved; those achievements are fixed, or those mistakes are corrected, while the rest of agents in the system keep looking to reach their partial objectives, but starting from this new scenario

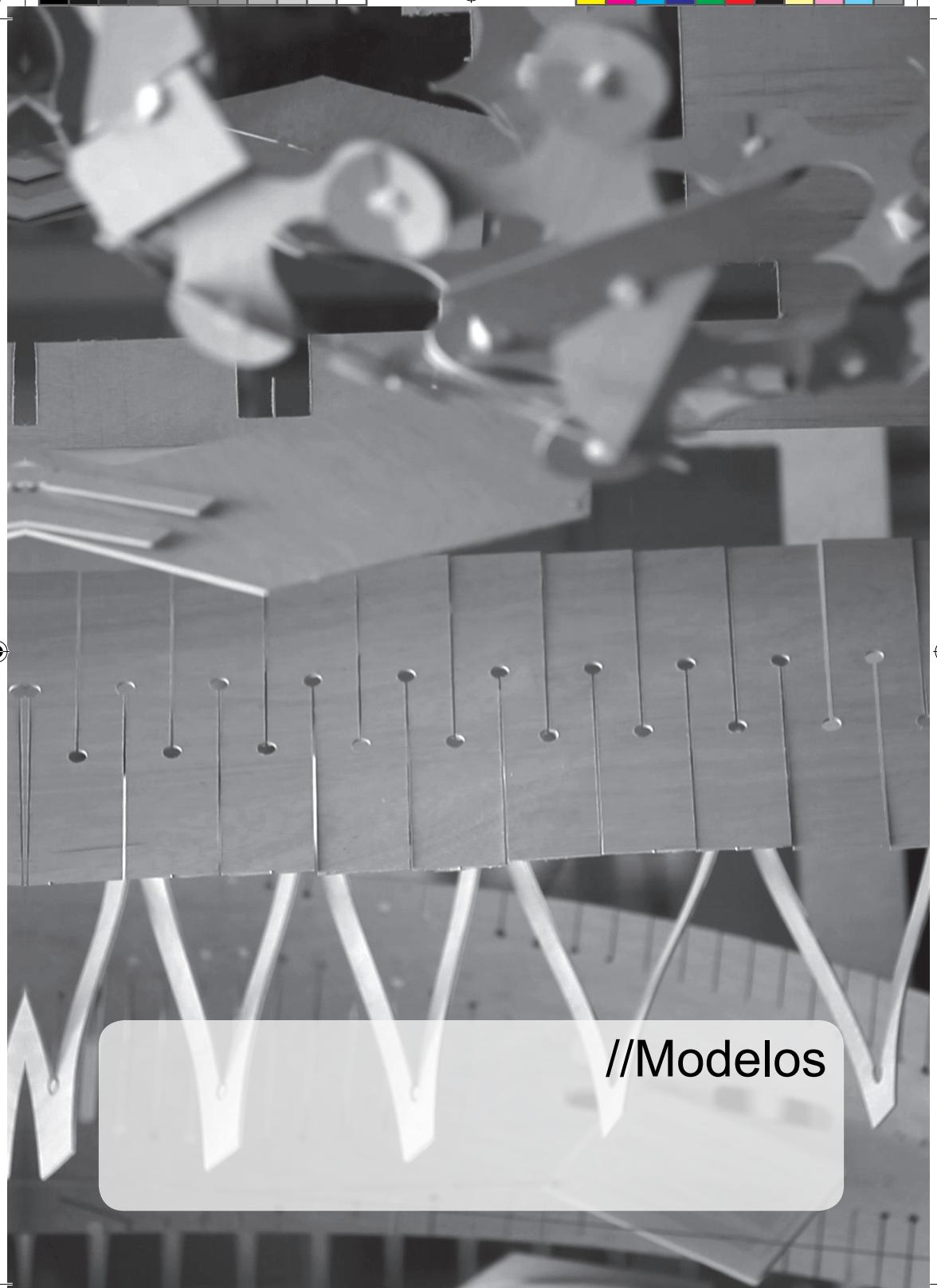
b- Cycle and recalculation conditions: there is a continuous computation in closed-cycle of the recalculation of relations and analysis and action until a stopping condition is reached, as for instance, reaching an optimum behavior among the agents in at least a 90% of cases.

3 Results (Conclusions) The skeptical position facing the new technologies of project is based in the risk of delegating the whole result to programming, losing the necessary control over the decision-making process of the project, looking for a longed-for scientifist justification. It is necessary to lay down the exact roles between tool and ideation to avoid outrages from any of the parts. The outrage from the idea could mean superfluous decisions of quantitatively demonstrable negative consequences; the outrage from the technique side could mean the creation of artifacts not too sensitive considering needs and non-quantifiable context conditions. The problem is bigger in multidisciplinary teams where programmed strategies need to be elaborated to arbitrate all the experts' visions and to make transparent how they are affected each other, for their analysis, revision and real time modification. The result needs to be an "adaptive model", a prototype which suggests us the best balanced solutions among the possible ones, never only one imposed product created from inflexible programmed rules. A programmed and non-metaphorical consensus, result of negotiation between agents and experts, among involved collectives.

The structure of this collaboration environment expresses the topological nature of ecosystems as resulting order of a solution facing a *nematological* problem, which are those problems where multiple interrelated parameters are involved and they cannot be analyzed separately. This structure gives rise to solutions which are likewise flexible and relational, to subdivisible, fusible, comparable clusters, able to assume condition changes, and able to achieve the identity survival without containing the own transformability. Because there is not only one solution of balanced state, neither only a comfort maximum. The possible topological schemes are multiplied, and inside them, all the agents which work in favor of themselves and of the community, in a productive laboratory, factory of unforeseeable laws which will rule the ecosystem unsuspected future always in evolutionary derive.







//Modelos



//CoLaboratorio 2010

El **CoLaboratorio** es un espacio de producción de prototipos y objetos reales.¹

El objetivo del **CoLaboratorio** es investigar las transferencias que pueden existir entre las estrategias proyectuales y los nuevos procesos de diseño empleados en la industria contemporánea. Este asunto se ha entendido desde una doble dimensión, tanto desde el desarrollo del propio proyecto como en el proceso de fabricación.

Por otro lado se pretende explorar el trabajo en equipo como paradigma de la situación real del arquitecto en el mundo contemporáneo. La participación de cada alumno tiene cierto grado de autonomía y a la vez cierta dependencia con el grupo. Cada alumno se beneficia del trabajo de investigación del grupo actual y de las experiencias anteriores.

La industrialización, entendida desde un punto de vista global, recogiendo el conjunto del proceso desde el proyecto hasta la fabricación, se presenta como una respuesta urgente y necesaria para la construcción contemporánea, y como una interesante alternativa en la redefinición de nuestra disciplina.

60

//INSTRUCCIONES

El Taller de Maquetas de la ETSAM ha sido el aula de trabajo, y dentro de él, las herramientas disponibles han sido el punto de partida de la producción.

Durante este curso se ha encontrado a nuestra disposición una cortadora láser SPEEDY 100R Trotec con una superficie de trabajo de 610mm x 305mm, y una fresadora Alarsis 130 FR210 3d, con dimensiones de 1930mm x 950mm x 120mm.

Los materiales de trabajo han sido inicialmente para los primeros acercamientos el cartón blanco de de 350g/m², y a continuación, para los siguientes prototipos, el poliestireno extruido de 50mm y contrachapado de madera de 4mm en formatos comerciales de suministro.

El planteamiento del curso era la construcción de un modelo de gran formato inscrito en una esfera de 3 metros de diámetro. Este prototipo, gracias a su dimensión, debía aspirar a ser habitable.

¹ El concepto de colaboratorio, fue acuñado por Koichirō Matsuura, Director General de la Unesco , al presentar el Informe mundial: Hacia las sociedades del conocimiento de este organismo. Colaboratorio surge de la combinación de las palabras colaboración y laboratorio. Es un 'centro sin paredes', un punto de encuentro abierto a académicos, investigadores, estudiantes y público en general interesado en la conformación de espacios de aprendizaje en red, flexibles y participativos.





Durante la primera parte del curso los alumnos, organizados en equipos de 2 o 3 alumnos, realizaron diferentes acercamientos al enunciado, con el objetivo de que durante las sesiones de trabajo semanales se pusieran en común tanto las propuestas geométricas como las verificaciones físicas mediante pequeños prototipos.

Tras la selección de una propuesta para cada grupo se procedió a la formalización de una versión completa del conjunto con el objetivo de mejorar sus prestaciones estructurales, así como optimizar todos los parámetros del proceso desde el consumo de material hasta el tiempo de fabricación y montaje.

Se realizaron cálculos sobre el aprovechamiento de los paneles, el aprovechamiento de los patrones geométricos, la cantidad de material empleado, el peso y el volumen final, el tiempo de corte, y el tiempo de montaje, el índice de volumen alcanzado en función de la superficie de material consumida, longitud de corte por panel, y el número de ensamblajes por metro cúbico.

El trabajo ha sido realizado en grupos, y los resultados finales, juntos con algunos prototipos intermedios del proceso han sido expuestos al final del curso en el espacio central del pabellón nuevo de la Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Madrid.



61



CoLaboratorio is a place for production of prototypes and real objects.¹

The goal of CoLaboratorio is to analyze transfers that may exist between design strategies and new design processes used in contemporary industry. This issue has been understood from a double dimension, both from the development of the project itself as in the manufacturing process.

On the other hand it is our aim to explore teamwork as a paradigm of the real situation of architects in the contemporary world. The involvement of each student has a degree of autonomy while some dependence with the group. Each student benefits from the current and past experiences of the group's research.

Industrialization, understood from a global point of view, considering the whole process from design to manufacturing, is presented as an urgent and necessary reaction to the contemporary construction, and as an interesting alternative to the redefinition of our discipline.

The ETSAM model shop has been our working classroom, and within it, the tools available have been the starting point of production.

During this course is found at our disposal a laser cutter 100RSPEEDY Trotec provided with an area of workspace of 610mm x 305mm, and a milling machine FR180 Alarsis 3d 130, with working dimensions of 1930mm x 950mm x 120mm.

The materials have been, white cardboard of 350g/m² for the first approaches, and then, for the following prototypes, 50mm extruded polystyrene and 4mm plywood supplied in a commercial format.

The goal of the course was to build a large-scale model, the size of a sphere of 3 meters in diameter. The prototype, due to its size, should aspire to be habitable.

During the first part of the course the students, organized into teams of 2 or 3, made different approaches to the statement, with the aim that during the working sessions every week, both geometric proposals and physical checks were put together by using small prototypes.

After selecting a proposal for each group, they proceeded to the execution of a full version of the set in order to improve structural performance and optimize all parameters of the process from material consumption to manufacturing and assembly time.

Calculations were made on the use of panels, the use of geometric patterns, the amount of material used, weight, and the final volume, cutting time and assembly time, the rate of volume achieved in terms of surface of material consumed, panel cut length, and number of assemblies per cubic meter.

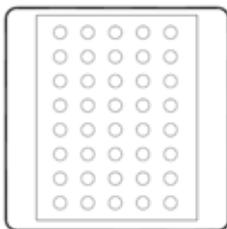
The work has been performed in groups, and the final results, together with some intermediate process prototypes have been exhibited at the end of the course in the central space of the new building of the Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Madrid.

¹ Collaboratory concept was heralded by Koichirō Matsuura, former Unesco Director, in the World Report: Towards Knowledge Societies for that Institution. Collaboratory comes up out the combination of the two words "collaboration" and "laboratory". It is an unbounded centre, an open meeting point for academics, researchers, students, and general public interested in flexible, participatory, and online learning spaces creation.

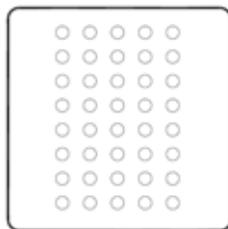




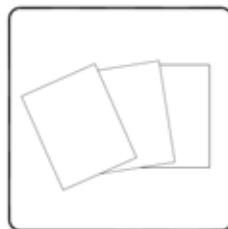
// Características estudiadas



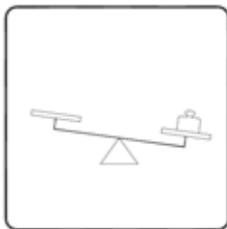
aprovechamiento del panel



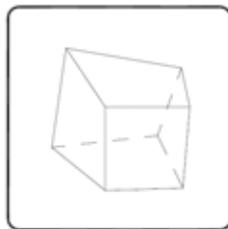
aprovechamiento del patrón



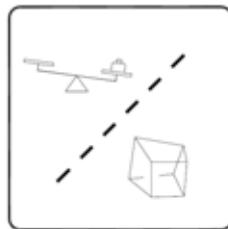
nº de paneles



peso



volumen

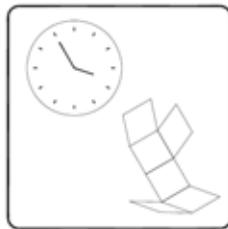


densidad

63



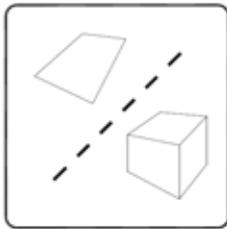
tiempo de corte/panel



tiempo de montaje



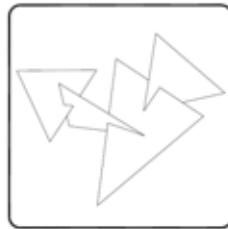
tiempo de fabricación



índice S/V



longitud de corte/panel

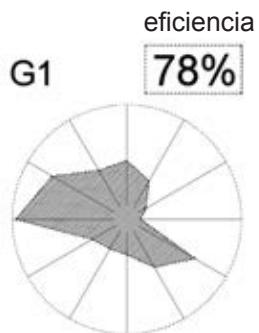


nº de ensamblajes /m³



// G1

//Irene Botas y Olalla Piñeiro

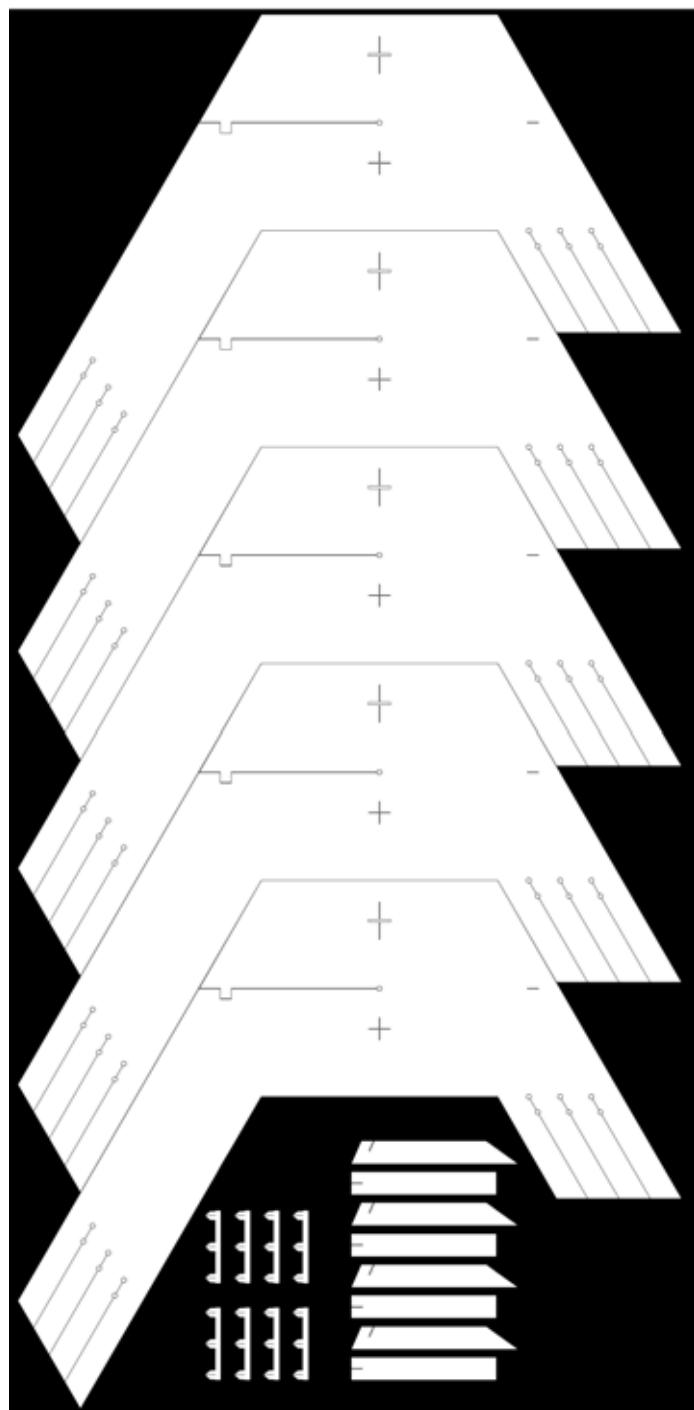


64





// PATRÓN



65

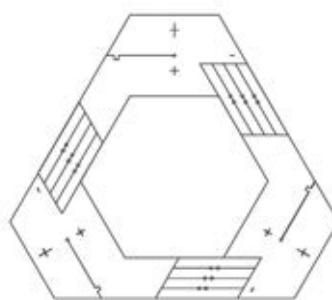
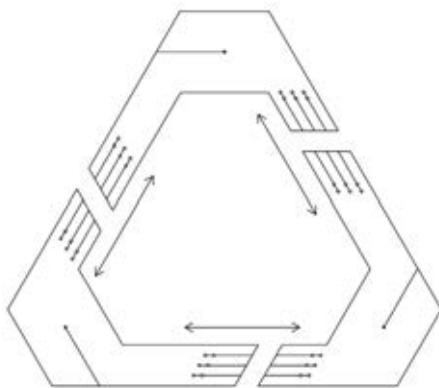
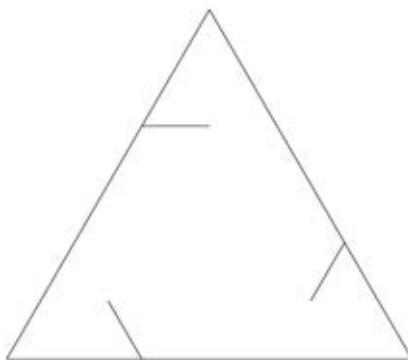
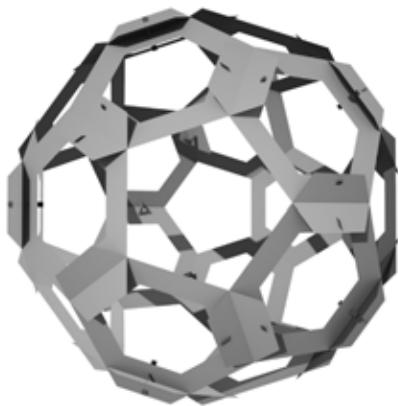




// SECUENCIA DE CORTE Y MONTAJE

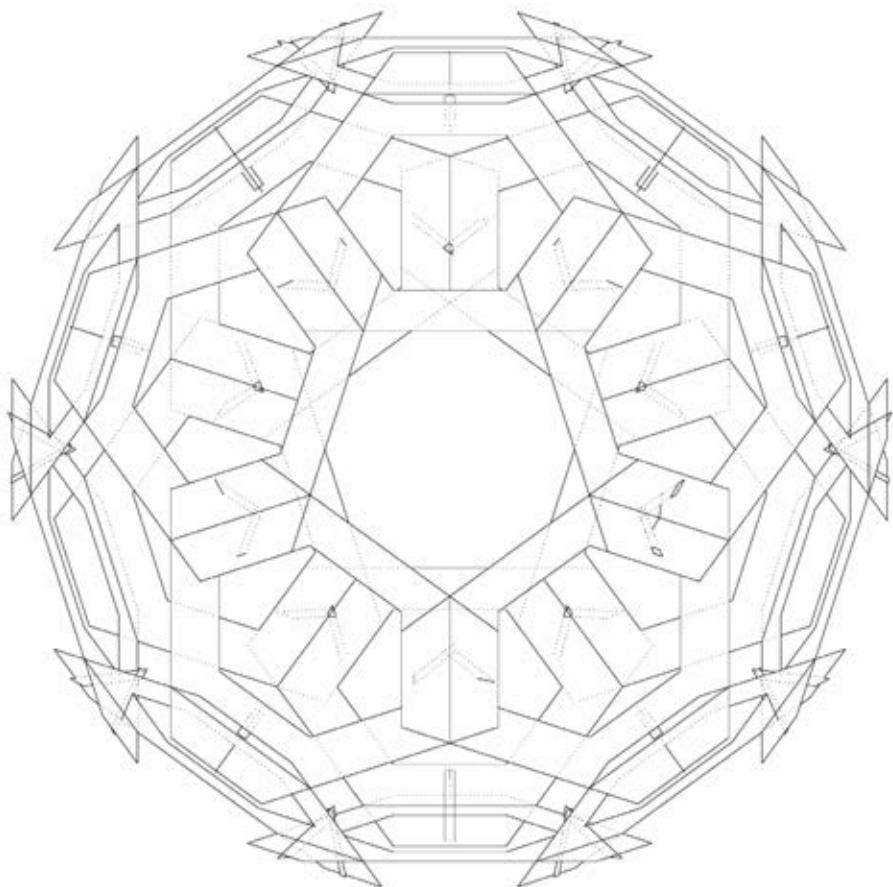


66





// PLANTA DEL MODELO

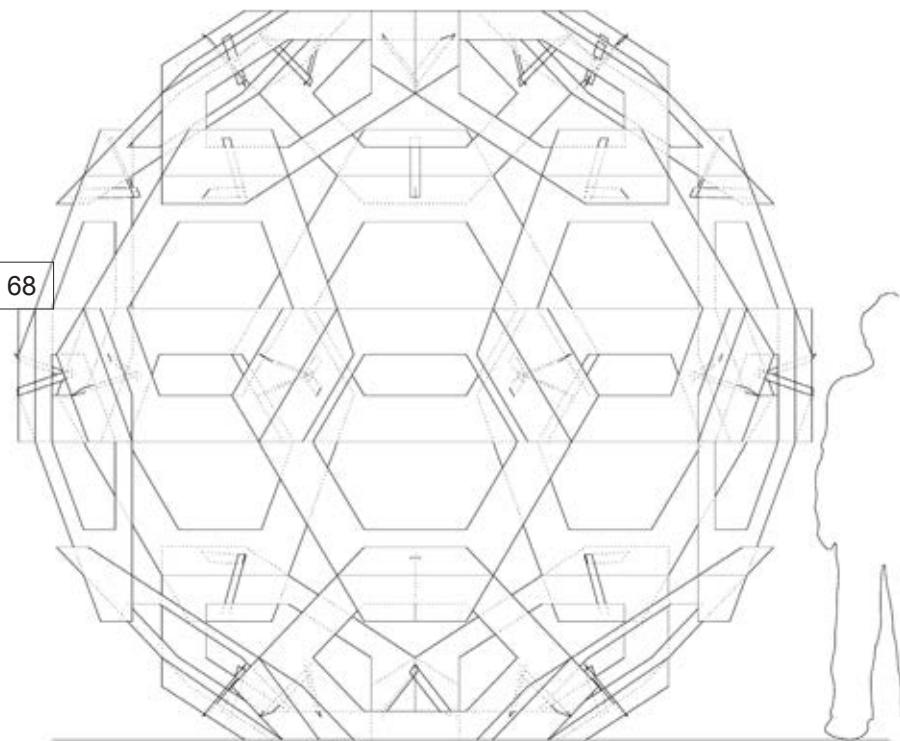


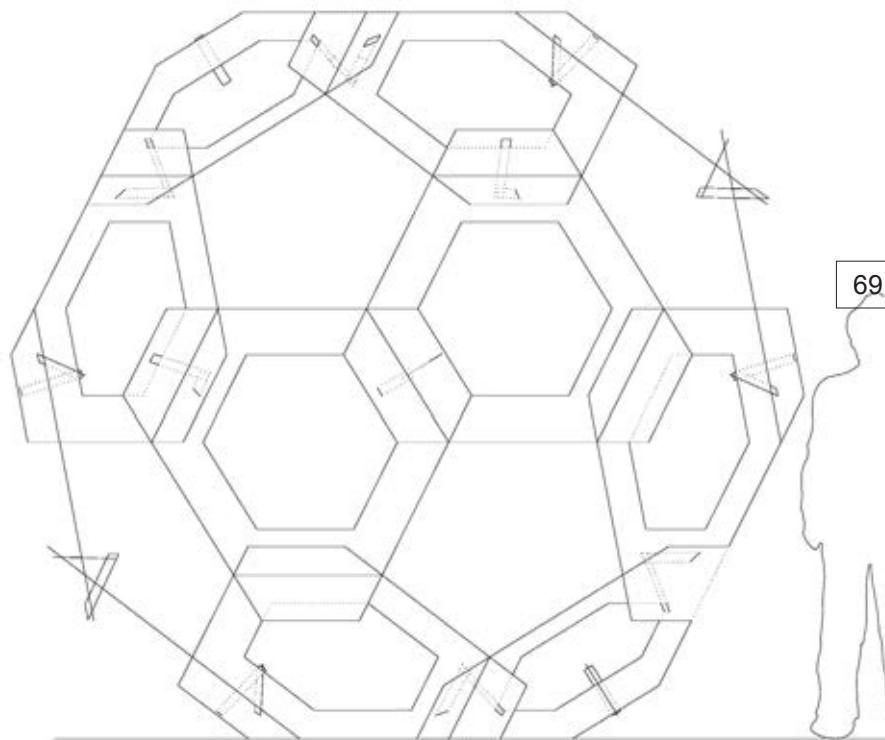
67





// ALZADOS







70



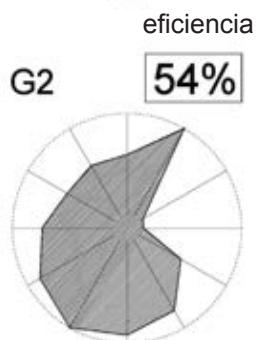


71



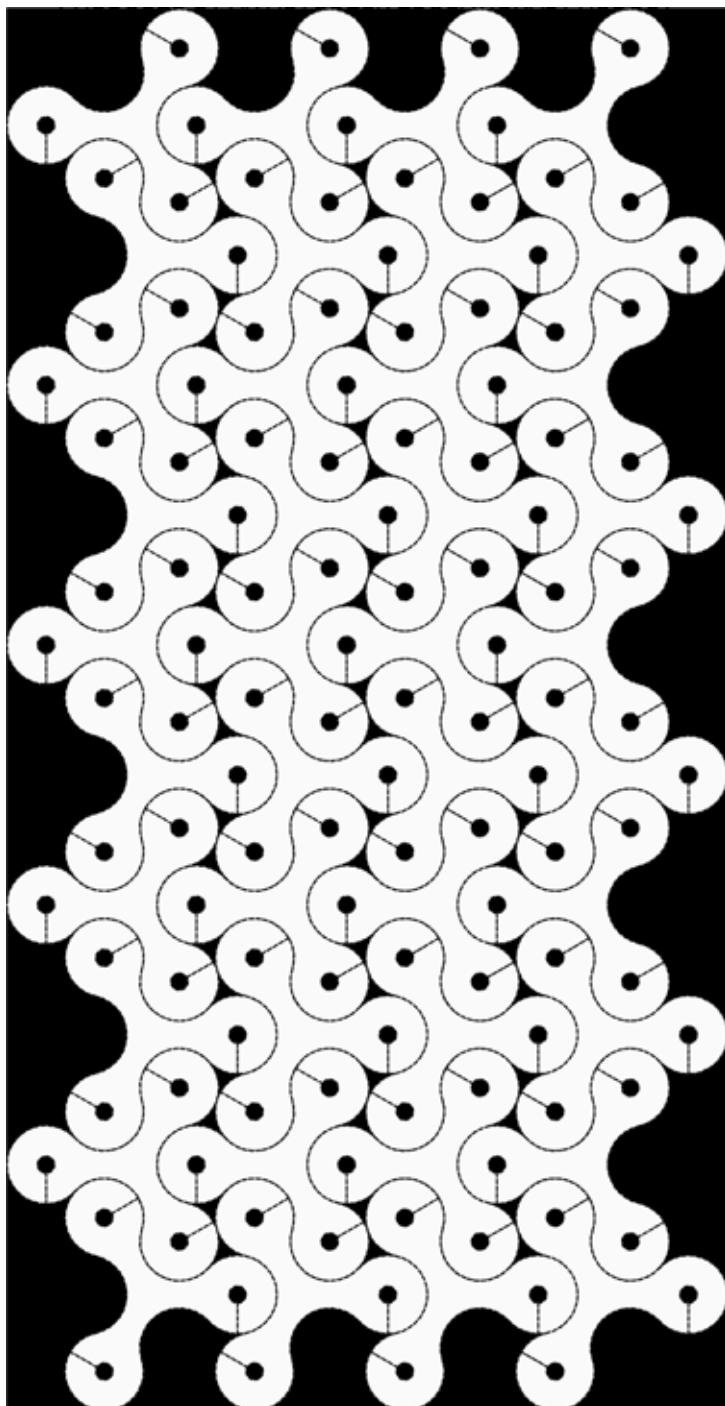
// G2

//Pablo Castrillo





// PATRÓN

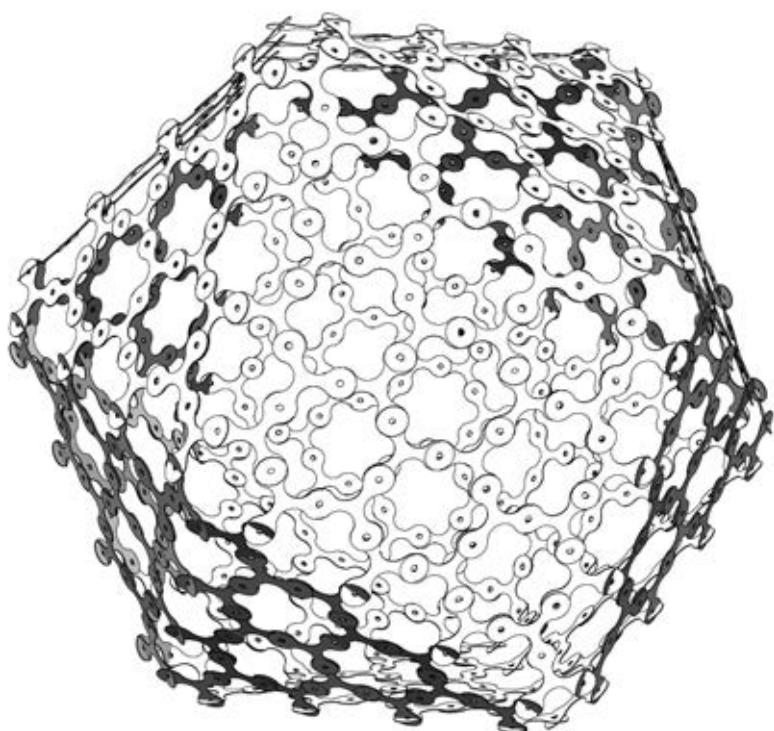


73





// VISTA

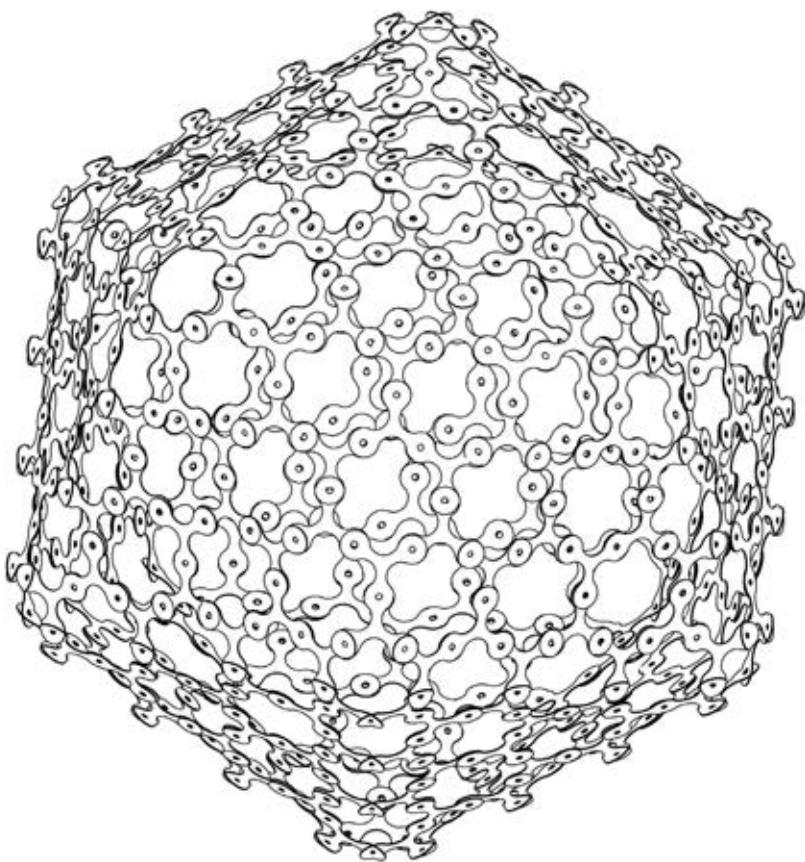


74





// PLANTA DEL MODELO



75





76





77



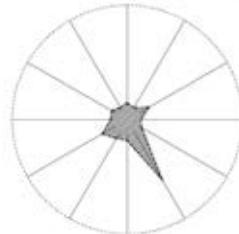
// G3

//Daniel Bas y Guillermo Fernandez

eficiencia

G3

96%

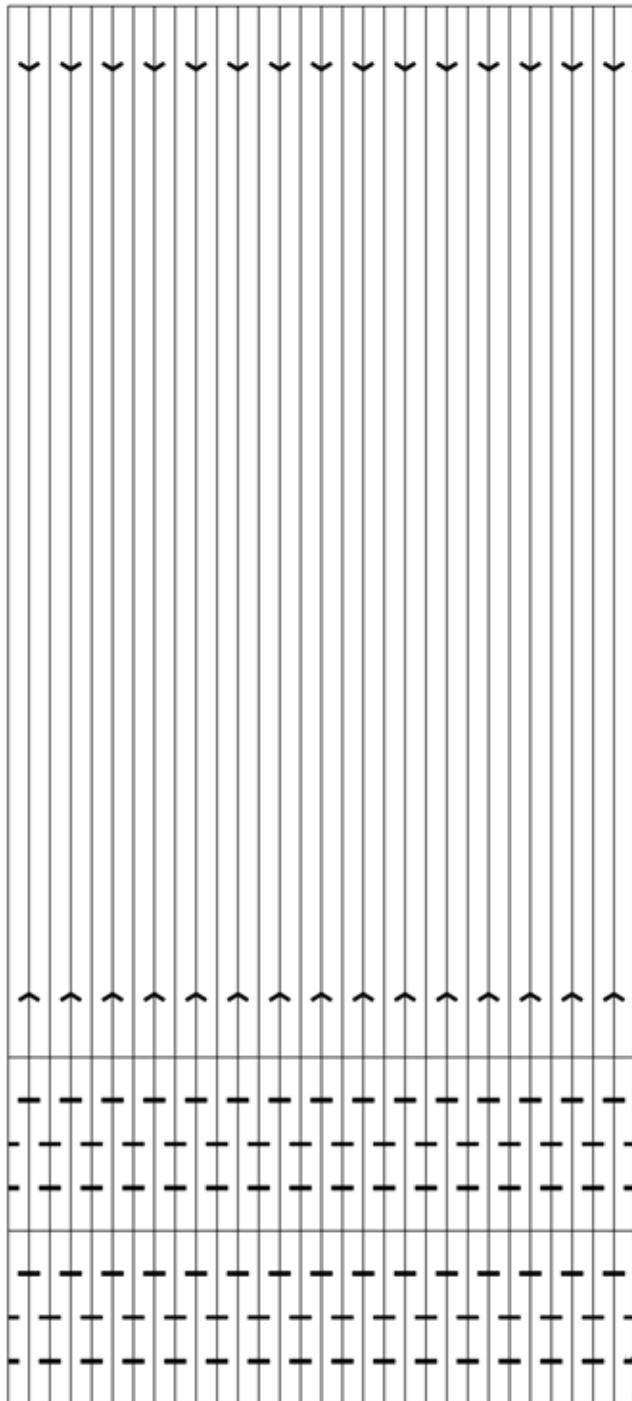


78





// PATRÓN

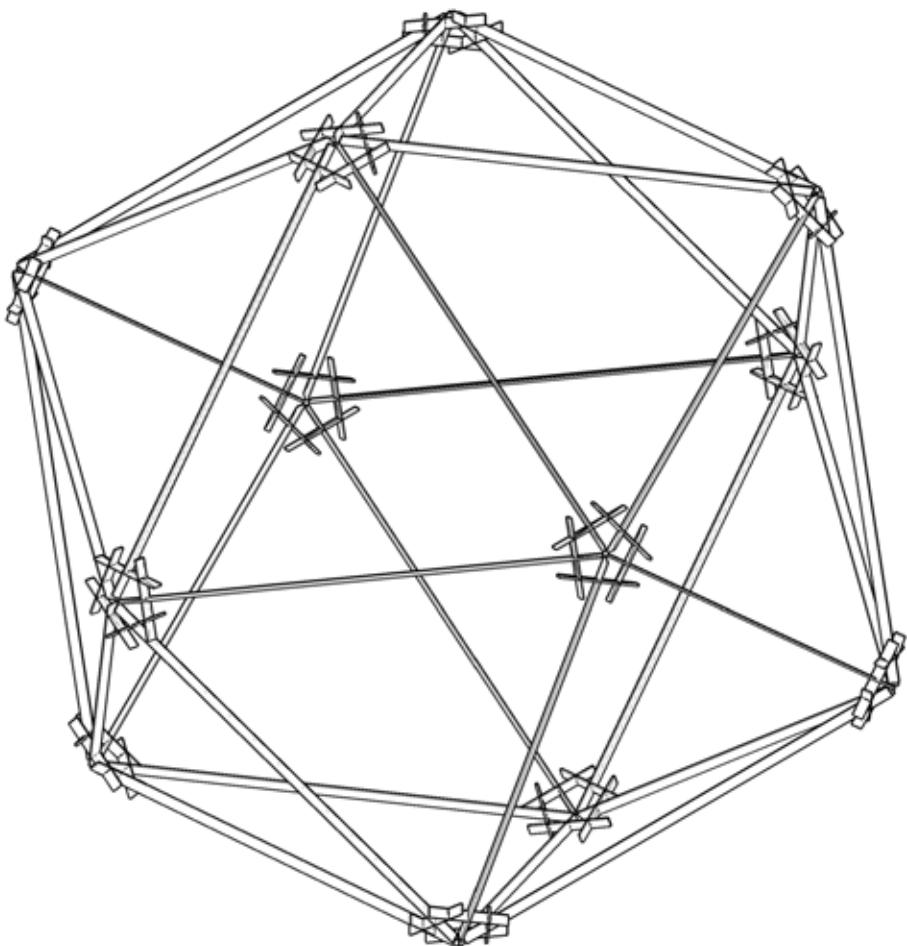


79



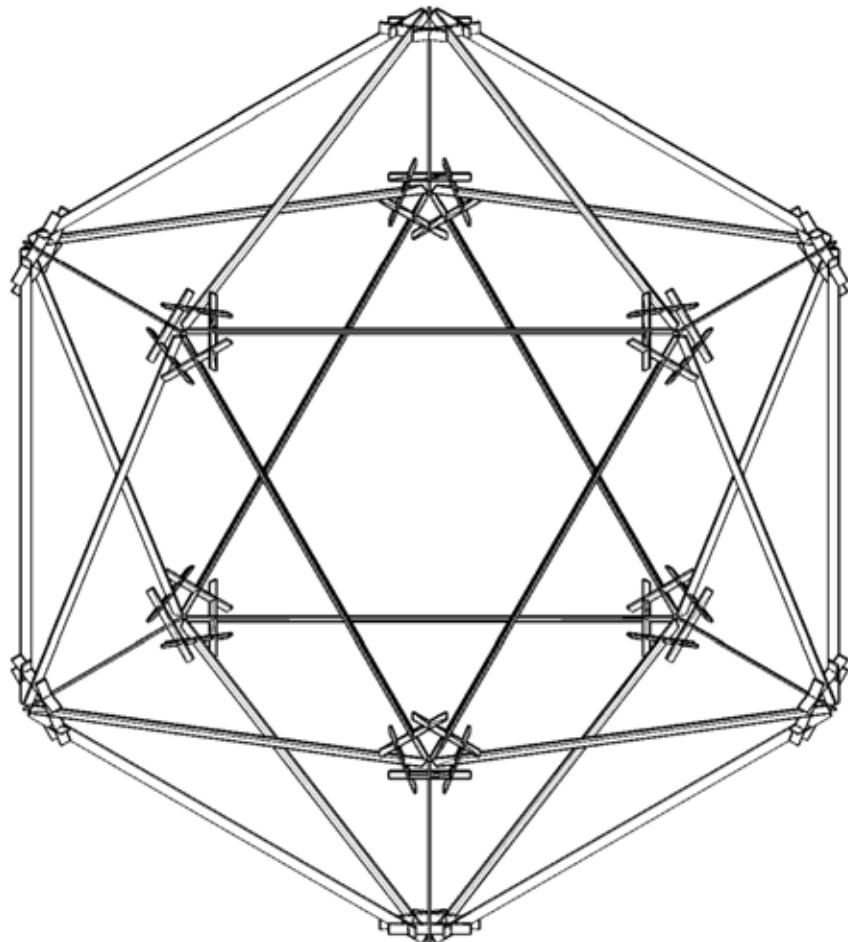


// VISTA

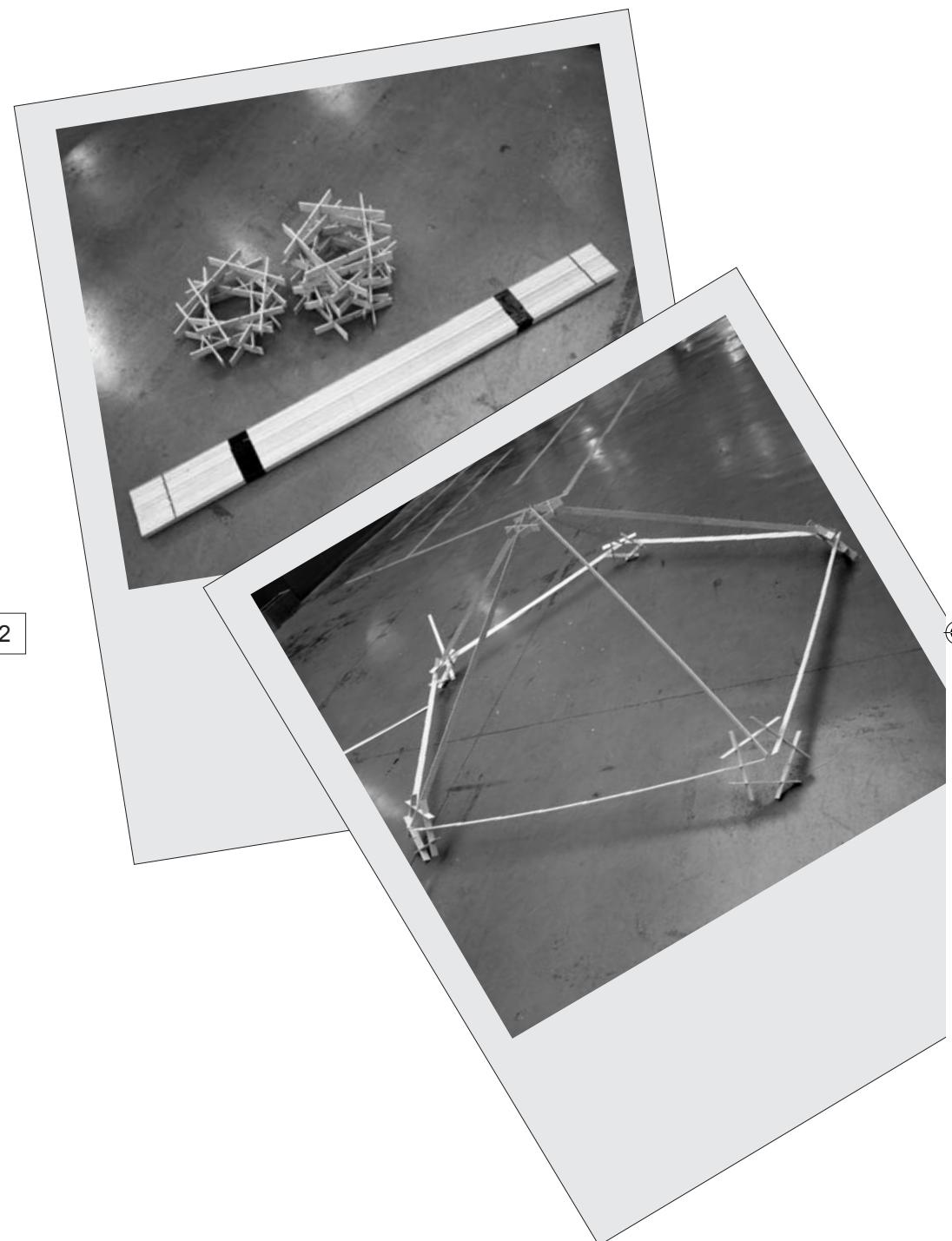




// PLANTA DEL MODELO

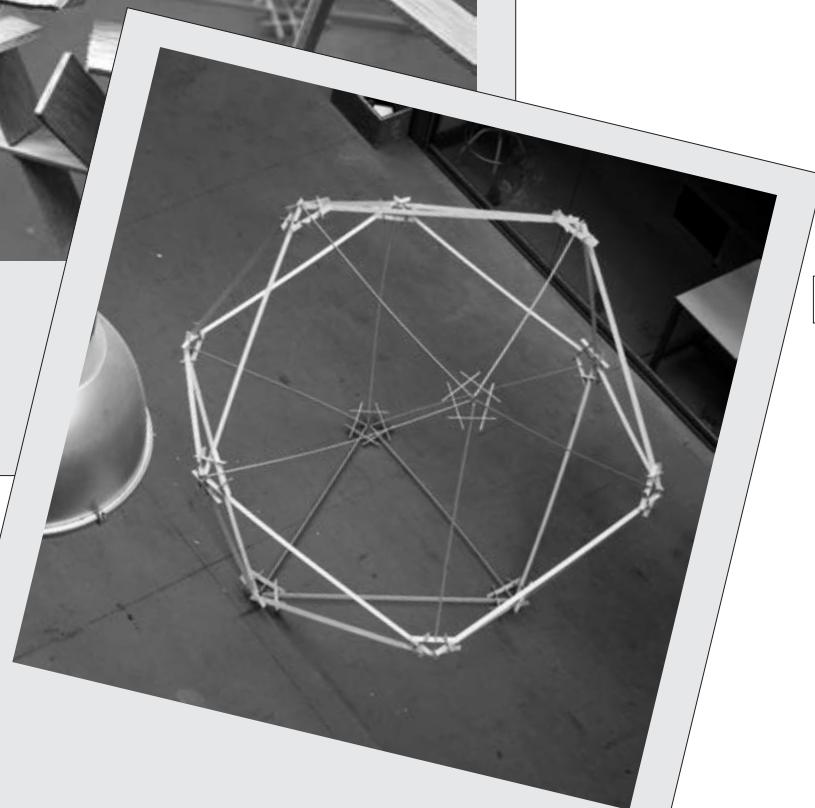


81



82





83



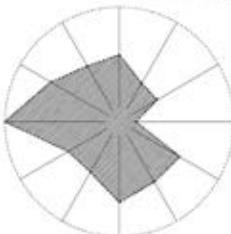


// G4

//Ursicino e Nsé Mangué y Carlos Ramos

eficiencia

G4 70%

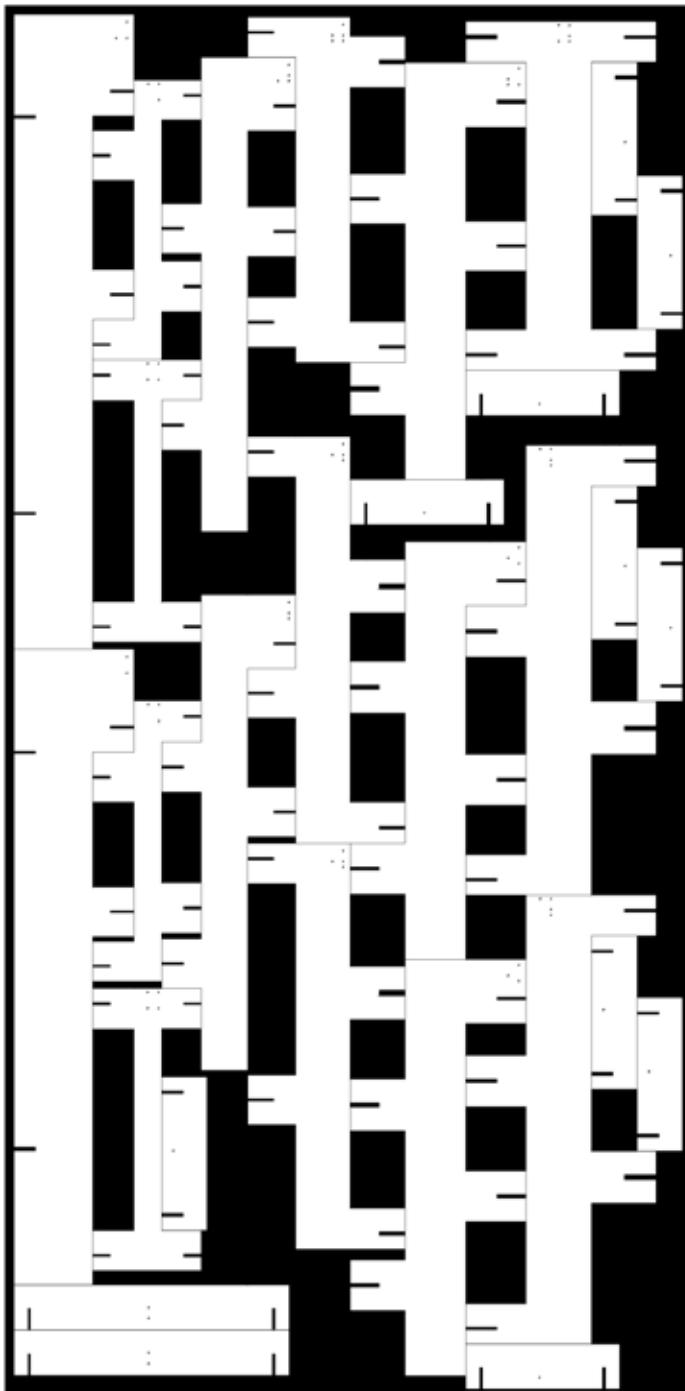


84





// PATRÓN



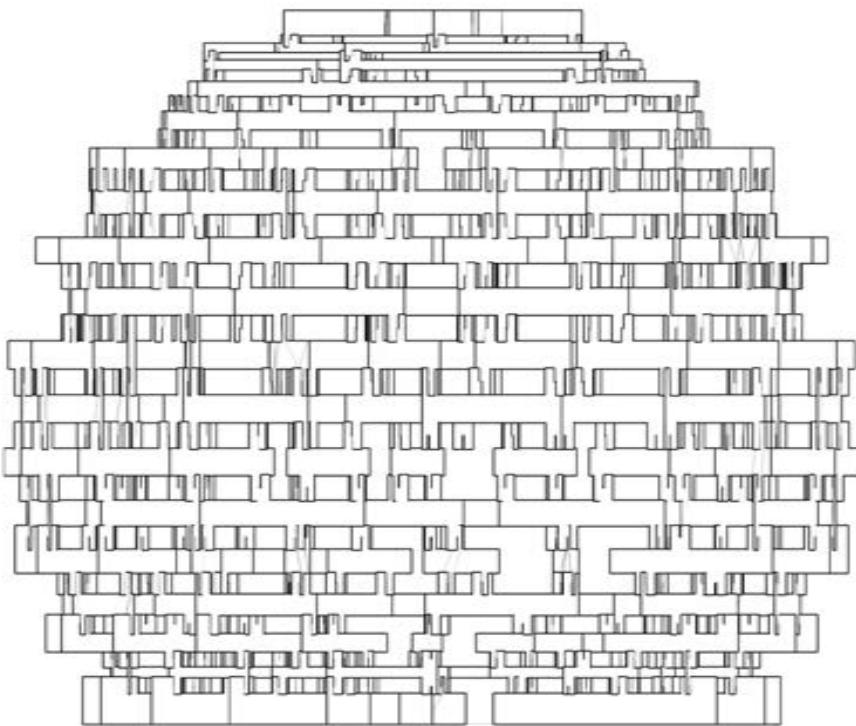
85





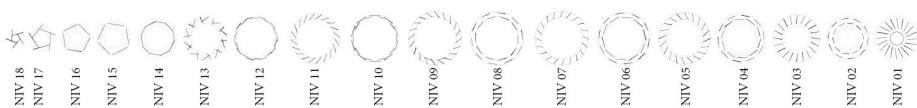
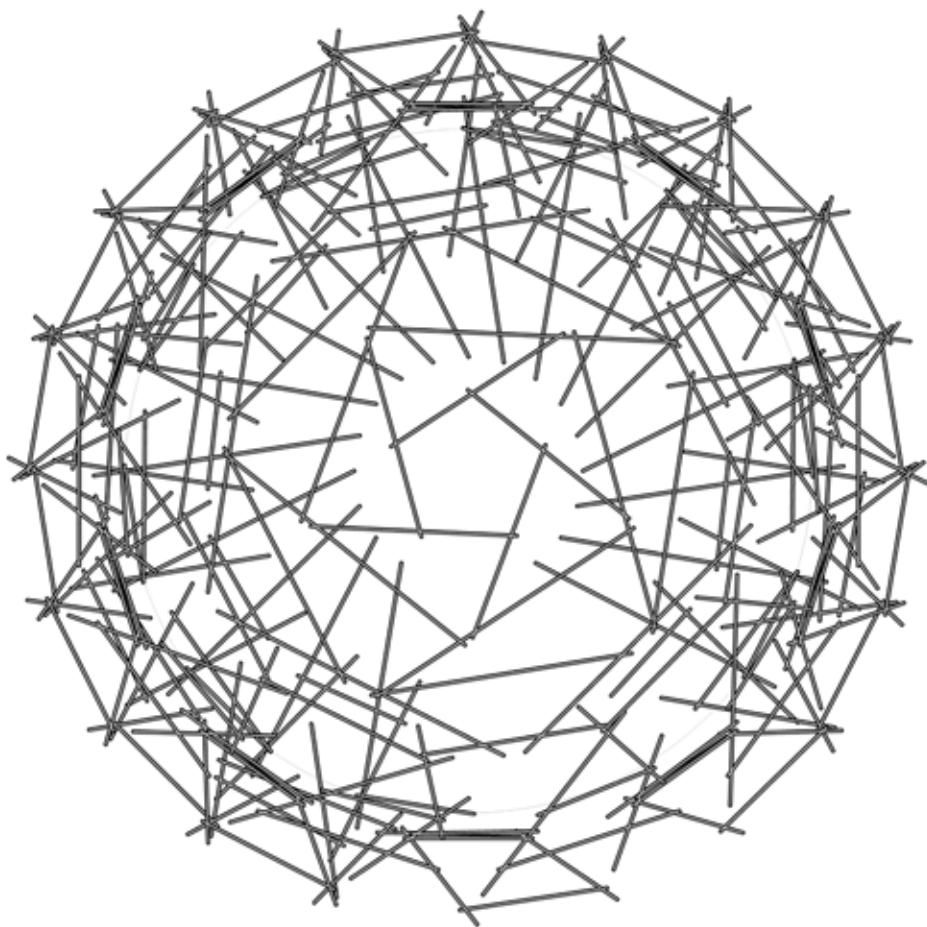
// ALZADO

86





// PLANTA DEL MODELO





88





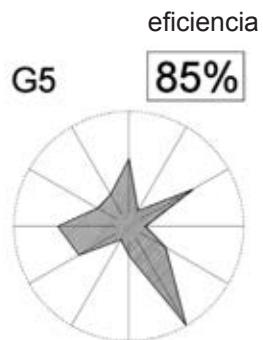
89





// G5

//Blanca Gutierrez, Marta Torres y M^a! Luisa de Miguel

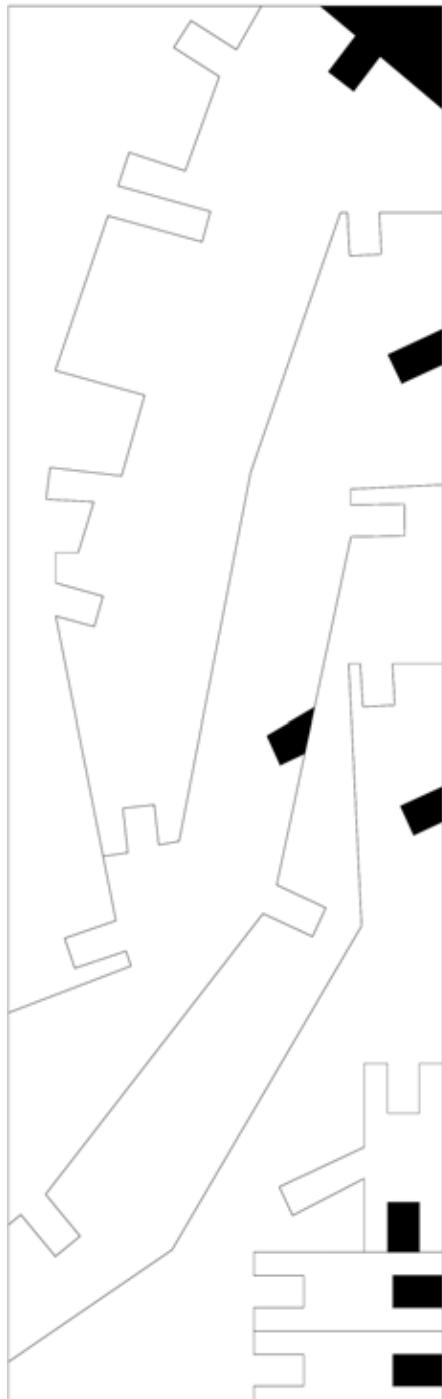


90





// PATRÓN



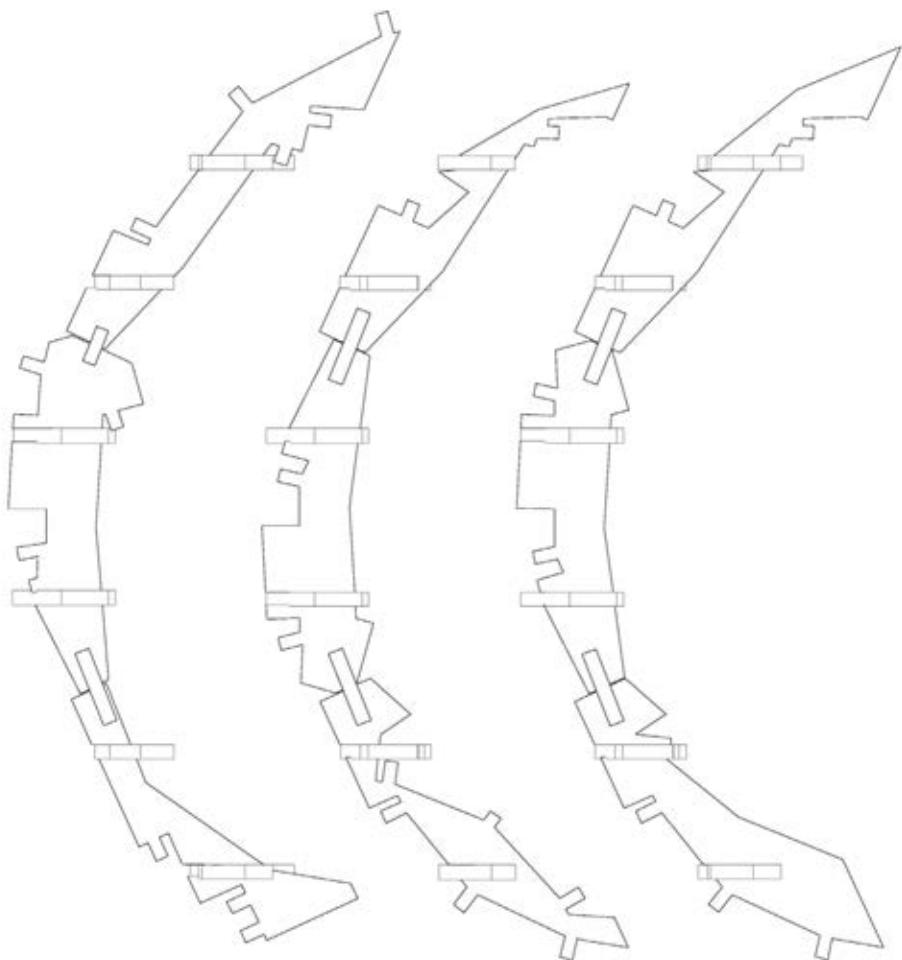
91





// SECUENCIA DE CORTE Y MONTAJE

92





// PLANTA DEL MODELO

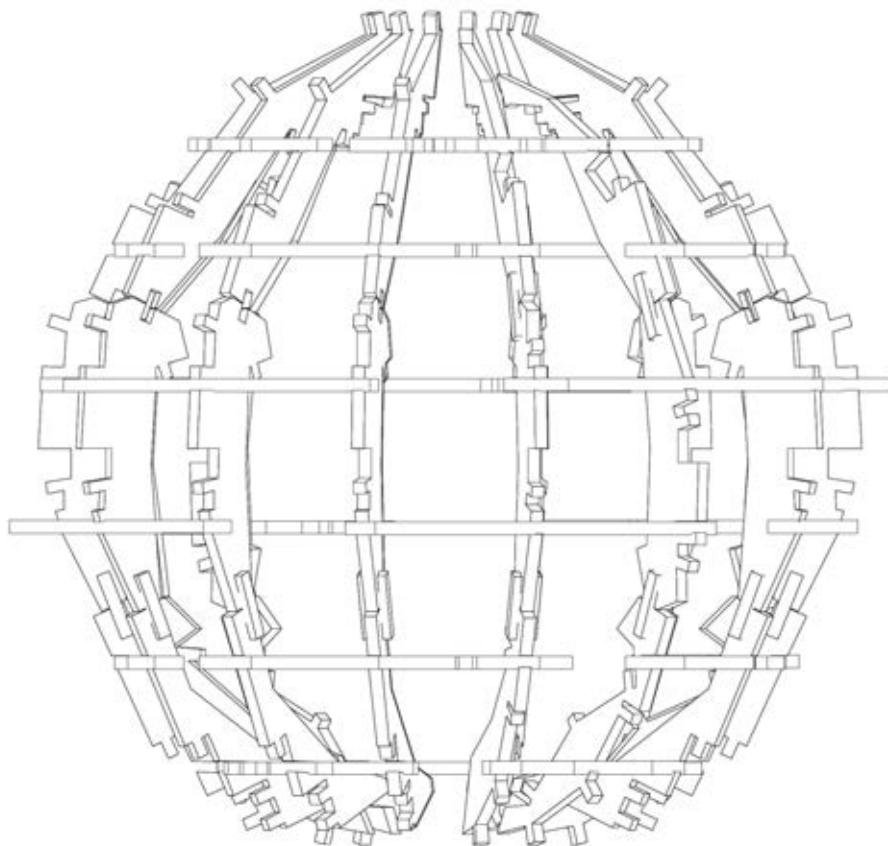


93





// ALZADO

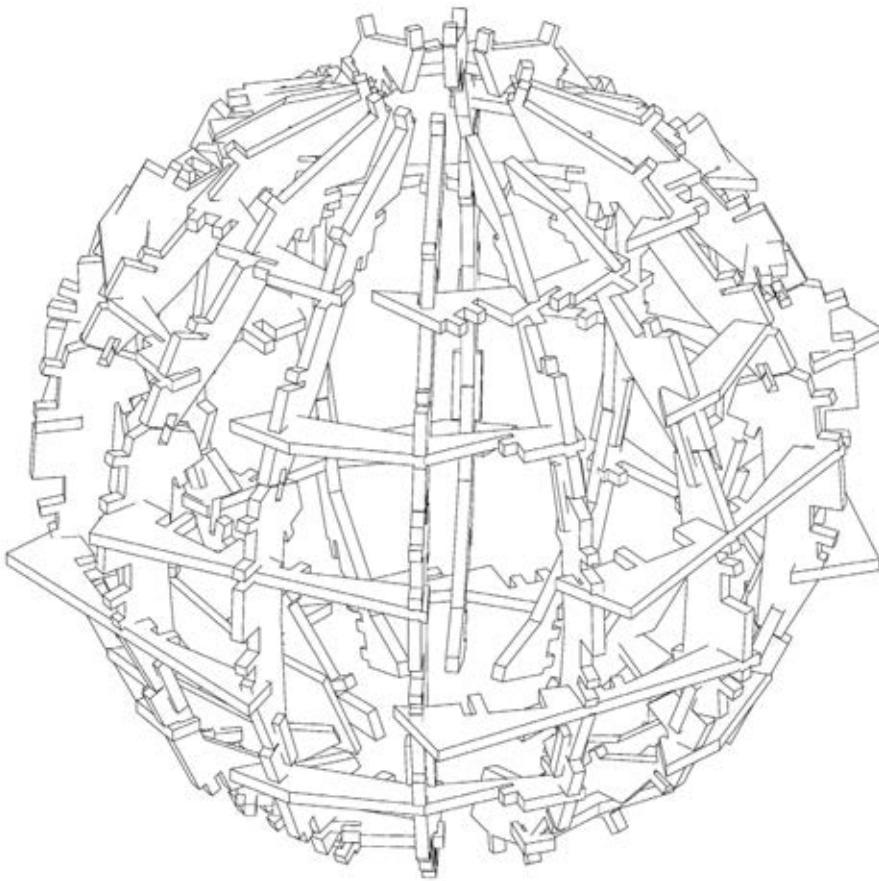


94





// VISTA



95

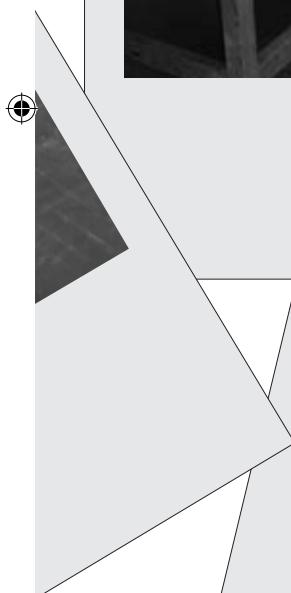


96





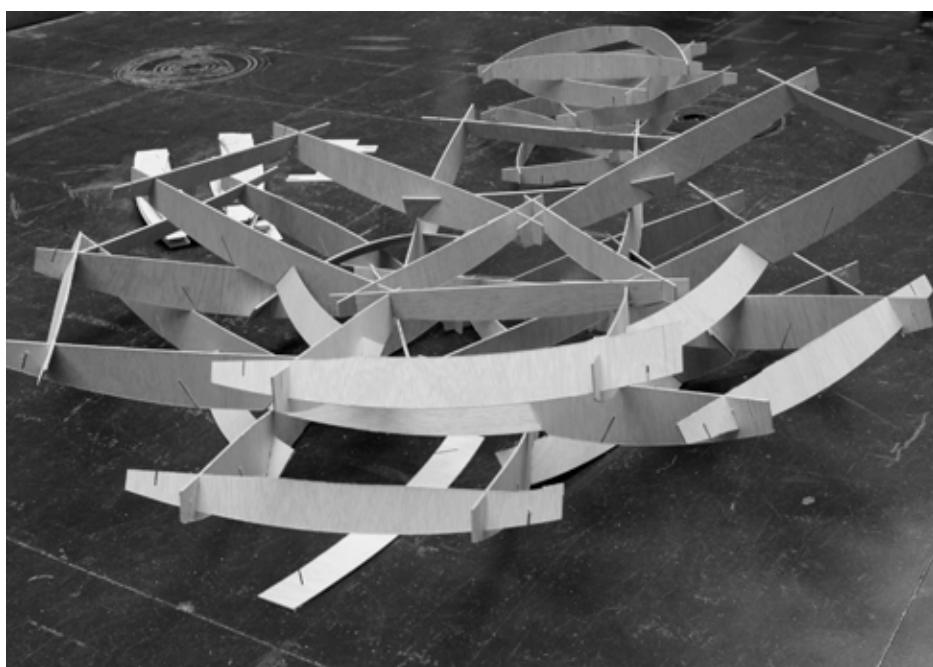
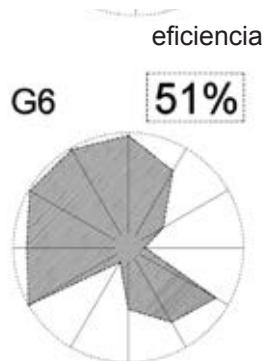
97





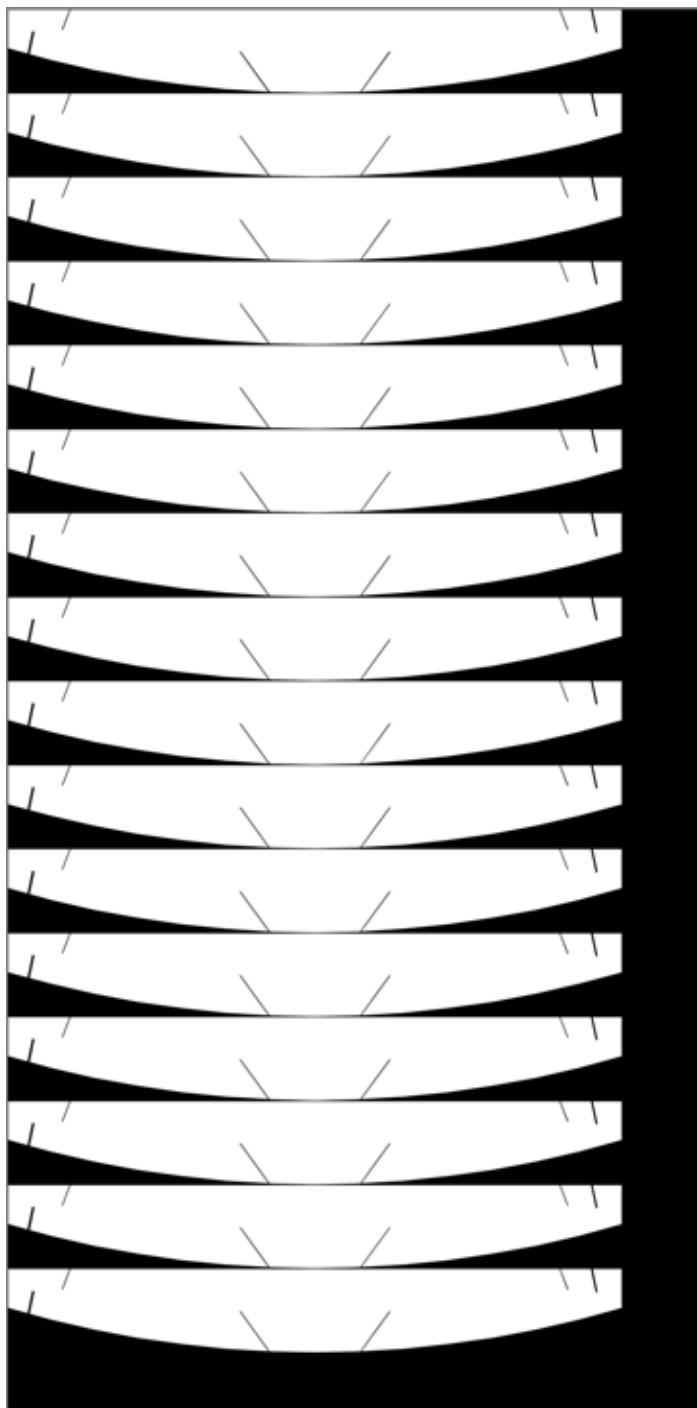
// G6

//Jon Espinosa





// PATRÓN

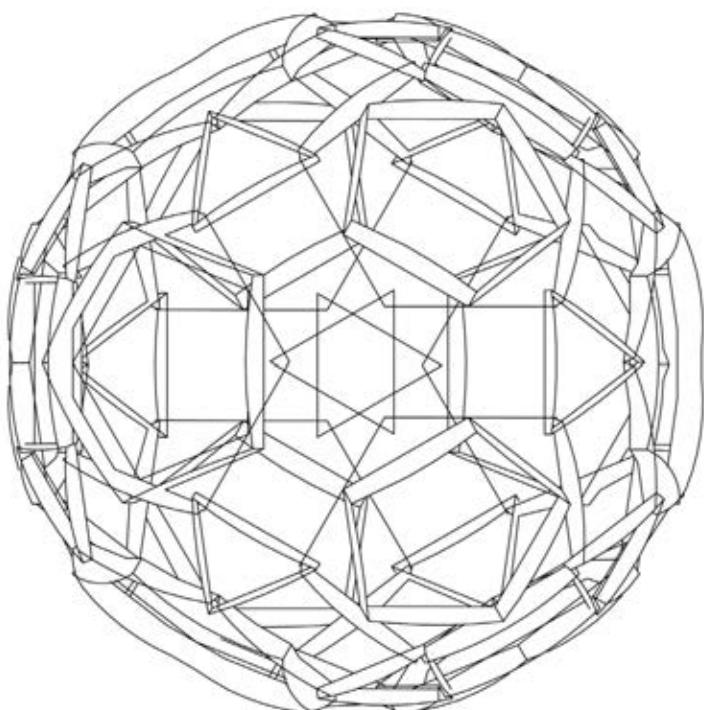


99





// ALZADO

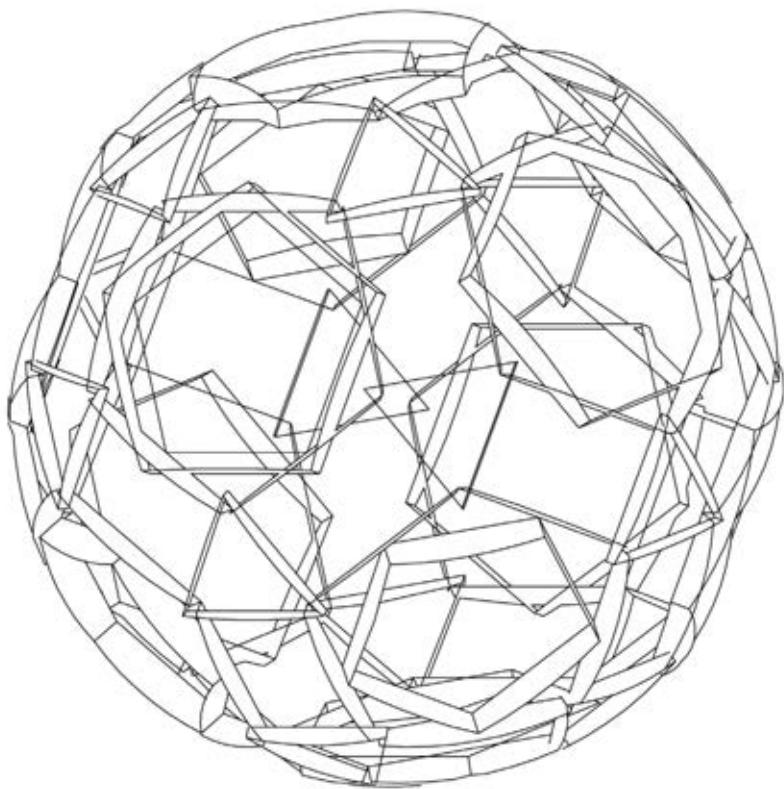


100





// PLANTA DEL MODELO



101





// I1 *investigación desarrollada en el curso*

//Daniel Bas y Guillermo Fernandez

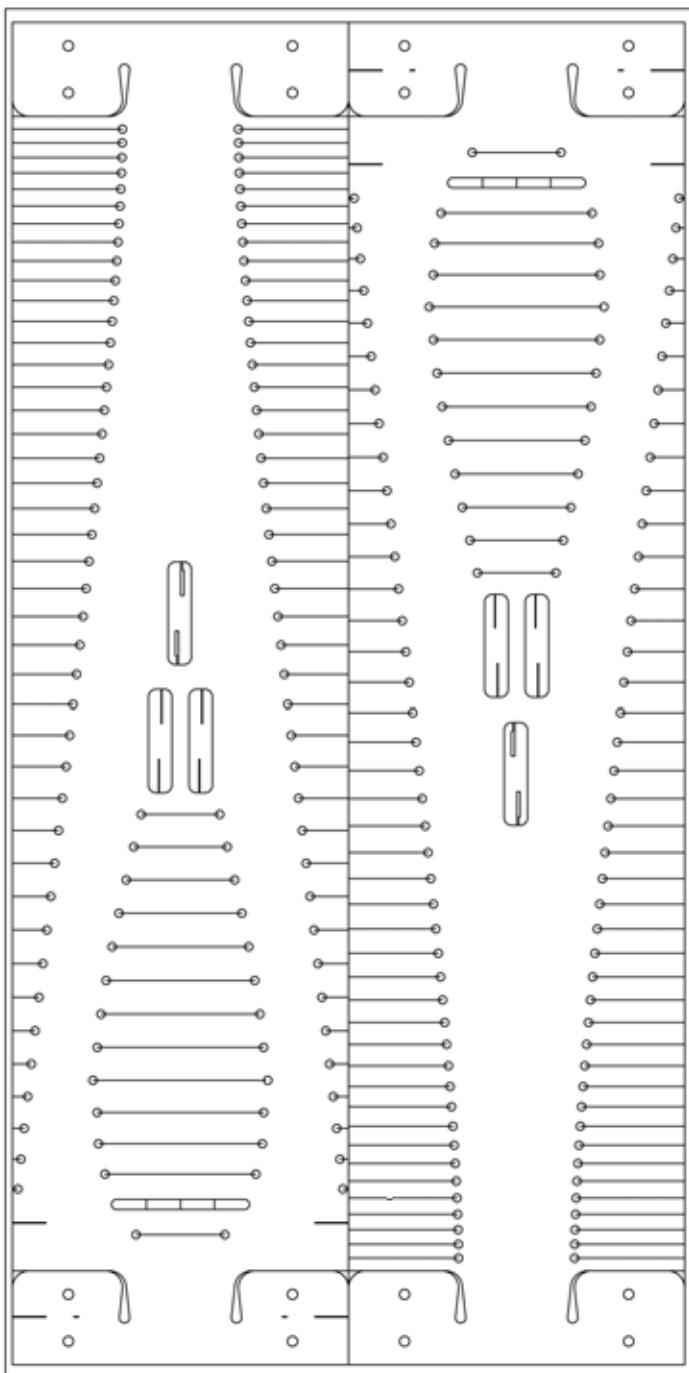


102





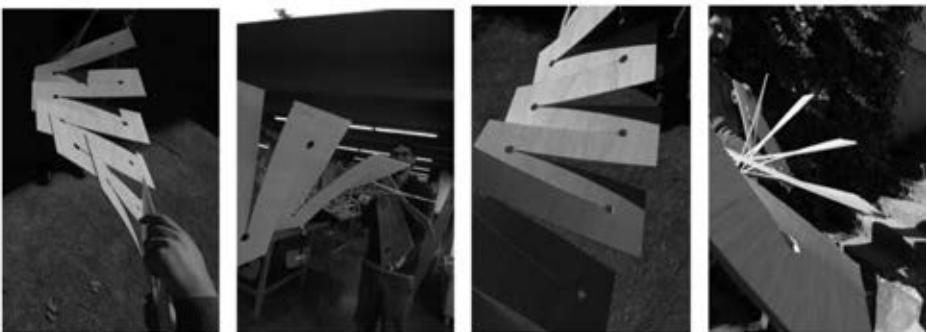
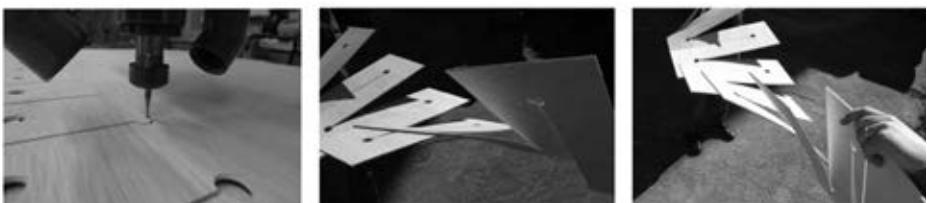
// PATRÓN



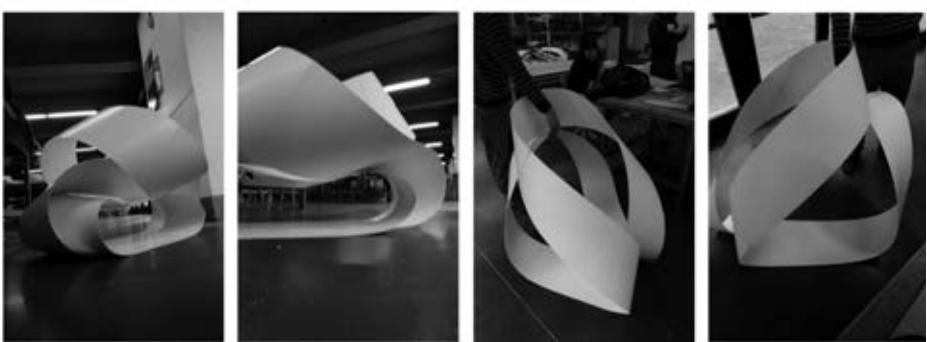
103



// SECUENCIA

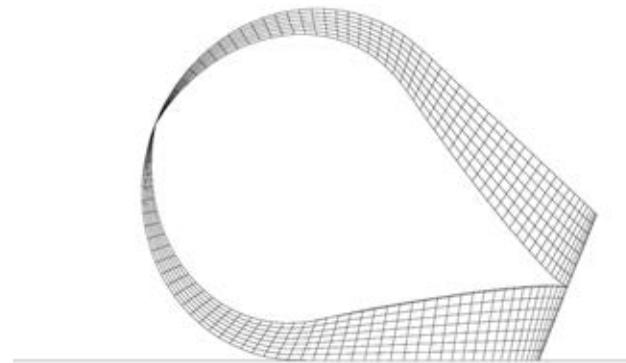
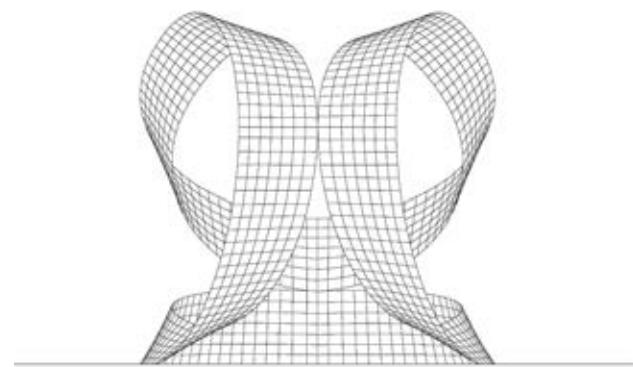


104





// PLANTA Y ALZADOS



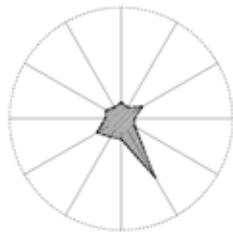
105





// Eficiencia de los modelos

G3 96%

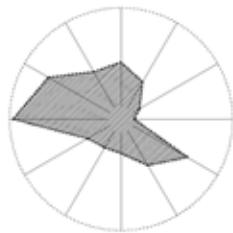


> G5 85%

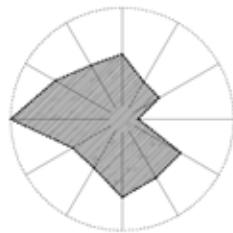


>

> G1 78%

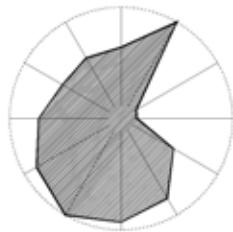


> G4 70%

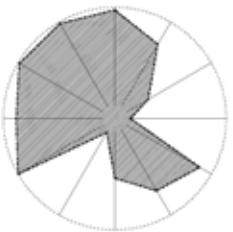


>

> G2 54%

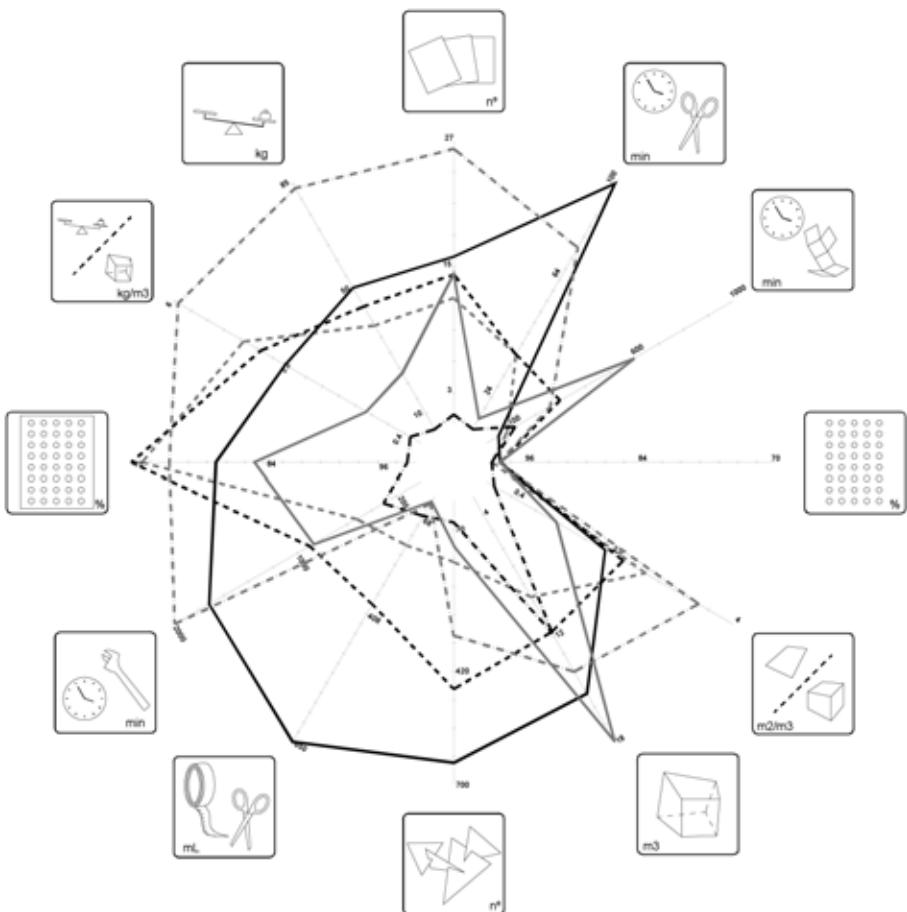


> G6 51%





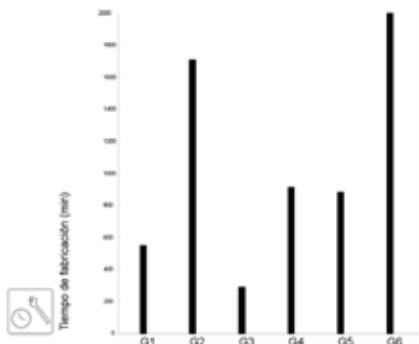
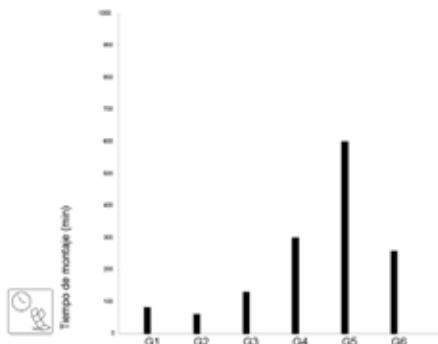
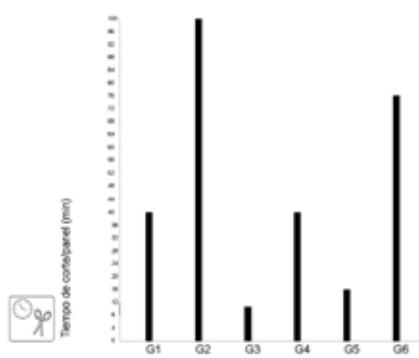
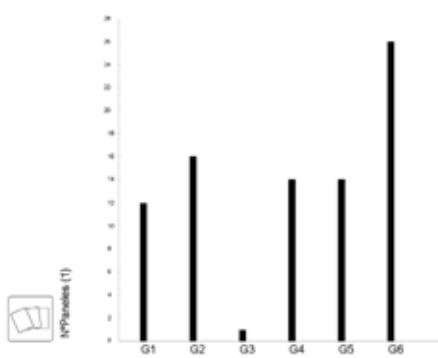
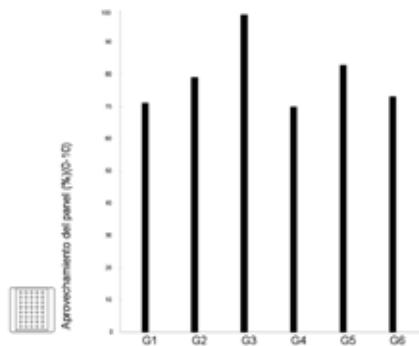
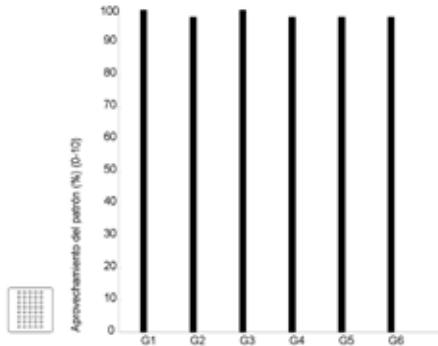
// Comparativa

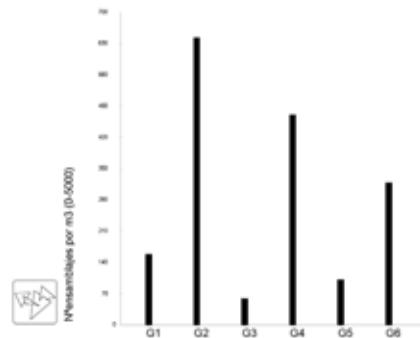
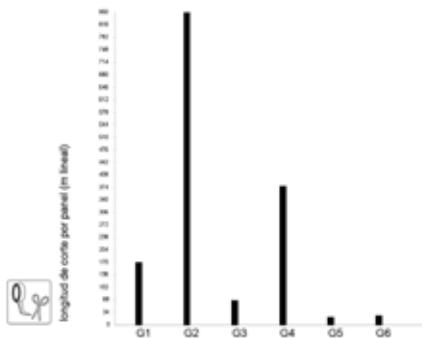
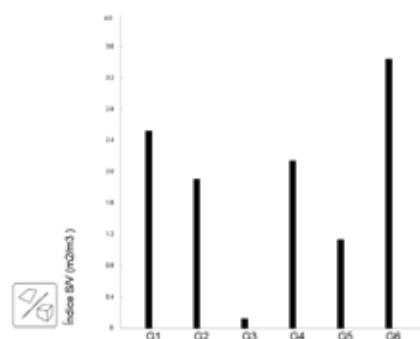
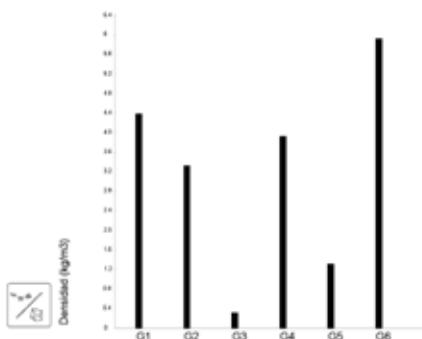
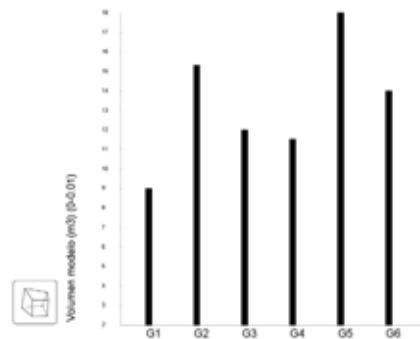
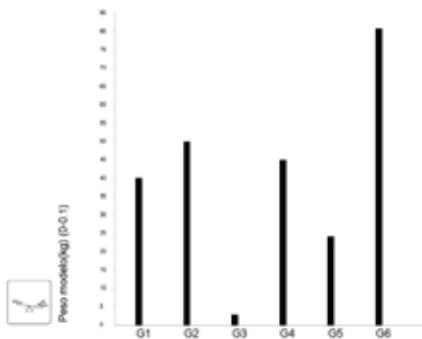


107



// Diagramas comparativos





109



110



www.colaboratorio.eu

