

A watercolor illustration in shades of blue and white. It depicts a large, inverted pyramid-like structure. The top edge is a thick, dark blue horizontal stroke. Below it, the structure tapers downwards, forming a series of nested, roughly rectangular shapes. The drawing is done with expressive, brush-like strokes, giving it a hand-drawn, artistic feel. The background is white with some light blue washes.

# LA PIRÁMIDE INVERTIDA

Coordinado por Pedro Molina-Siles y Hugo Barros Costa

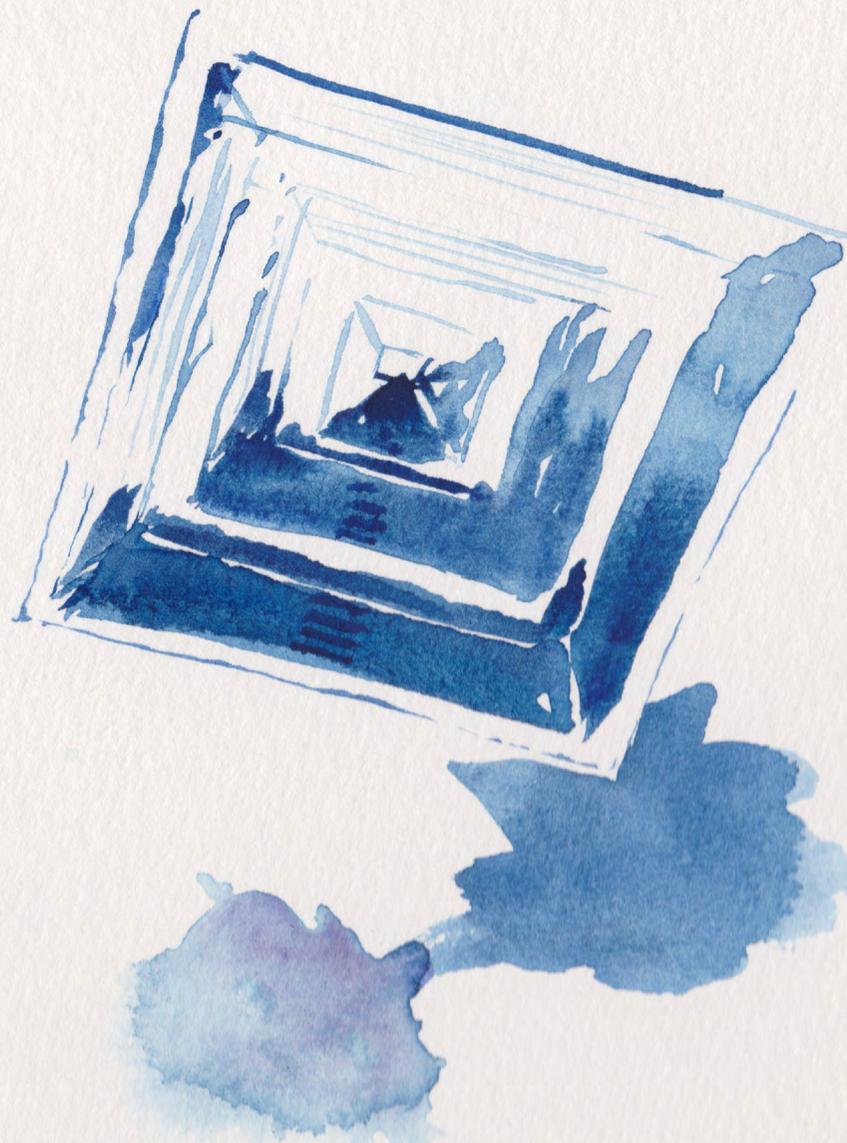
TÉCNICAS GRÁFICAS PARA LA GENERACIÓN DE FORMAS COMPLEJAS

Departamento de Expresión Gráfica Arquitectónica

Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Valencia

Universitat Politècnica de València

curso 2016 / 17



**Asignatura:** Técnicas gráficas para la generación de formas complejas

**Profesor:** Pedro Molina-Siles

**Edita:** Departamento de Expresión Gráfica Arquitectónica

Universitat Politècnica de València

**Diseño portada / páginas interiores / contraportada:** Hugo Barros Costa

**Maquetación y fotografía:** Pedro Molina-Siles

**ISBN:** 978-84-948359-1-9

# LA PIRÁMIDE INVERTIDA

Coordinado por Pedro Molina-Siles y Hugo Barros Costa

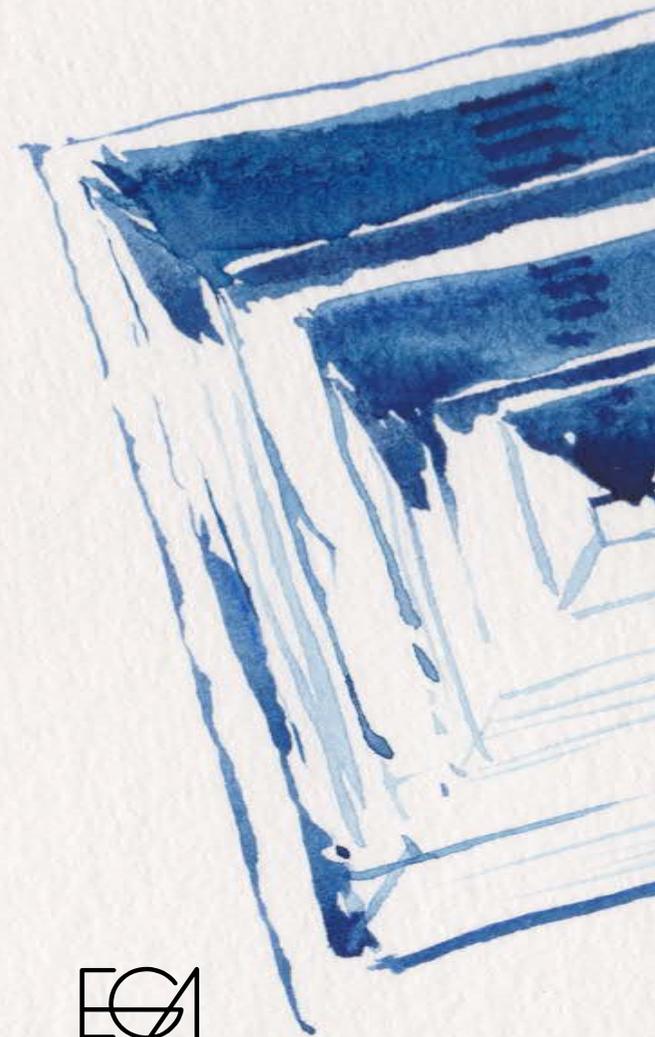
TÉCNICAS GRÁFICAS PARA LA GENERACIÓN DE FORMAS COMPLEJAS

Departamento de Expresión Gráfica Arquitectónica

Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Valencia

Universitat Politècnica de València

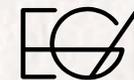
curso 2016 / 17



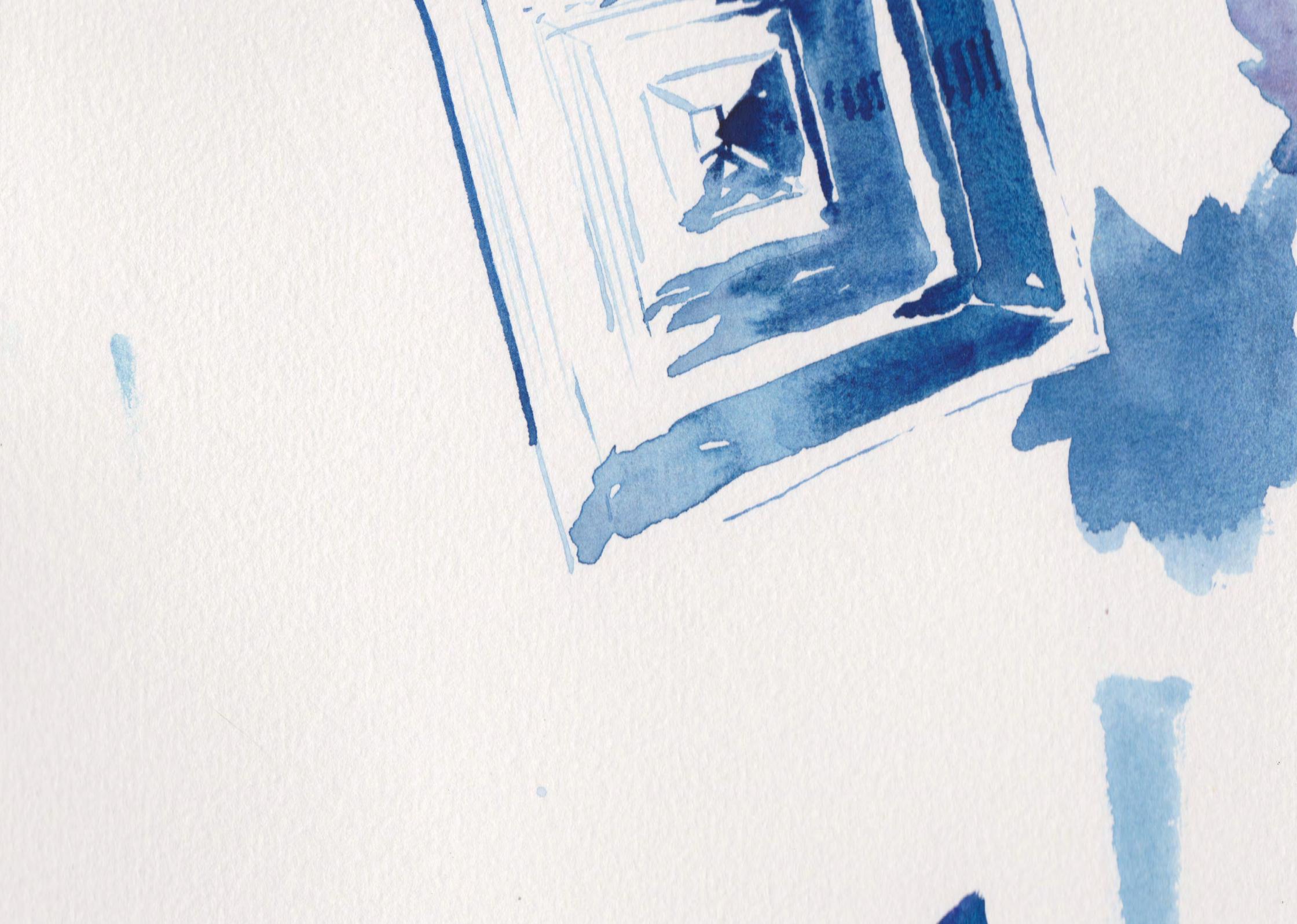
ESCUELA TÉCNICA  
SUPERIOR DE  
ARQUITECTURA



UNIVERSITAT  
POLITÈCNICA  
DE VALÈNCIA



DEPARTAMENTO DE EXPRESIÓN GRÁFICA  
ARQUITECTÓNICA





## Enunciado (p.5)

- 1 Pedro Abejaro Mut (p.9)
- 2 Josefina Luna Albach (p.13)
- 3 Francisco José Aldea Castelló (p.17)
- 4 Teva Bendjoia (p.21/25)
- 5 Alberto Luis Bernabé Lacárcel (p.29)
- 6 Nina Bernard (p.33)
- 7 Charlotte Pimenta de Miranda (p.37)
- 8 Chloé Lemoine (p.21/25)
- 9 Martín Cipoletta (p.41)
- 10 Laura Aline Nicole Claverie (p.21/25)
- 11 Felix Rutenbeck (p.13)
- 12 Alexia Glomot Boghossian (p.37)
- 13 Ignasi Gomis Cantó (p.45)
- 14 Daniel Hamza (p.49)
- 15 Michele Inchiostri (p.53)
- 16 Dominika Jedynak (p.57)
- 17 Julia Oswald (p.61)
- 18 Leonie Rieger (p.65)
- 19 Ramón Julio Llácer Bassa (p.69)
- 20 Davide Lombardi (p.73)
- 21 Nicola Mahon (p.61)
- 22 Raul Mellado Martínez (p.77)
- 23 Mario Montesinos Marco (p.81)
- 24 Iván Ortuño Pérez (p.85)
- 25 Iga Petri (p.33)
- 26 Karolina Regula (p.57)
- 27 Marianne Sar (p.49)
- 28 Alejandra Torres Blasco (p.89)

La exposición (p.95)



## Enunciado

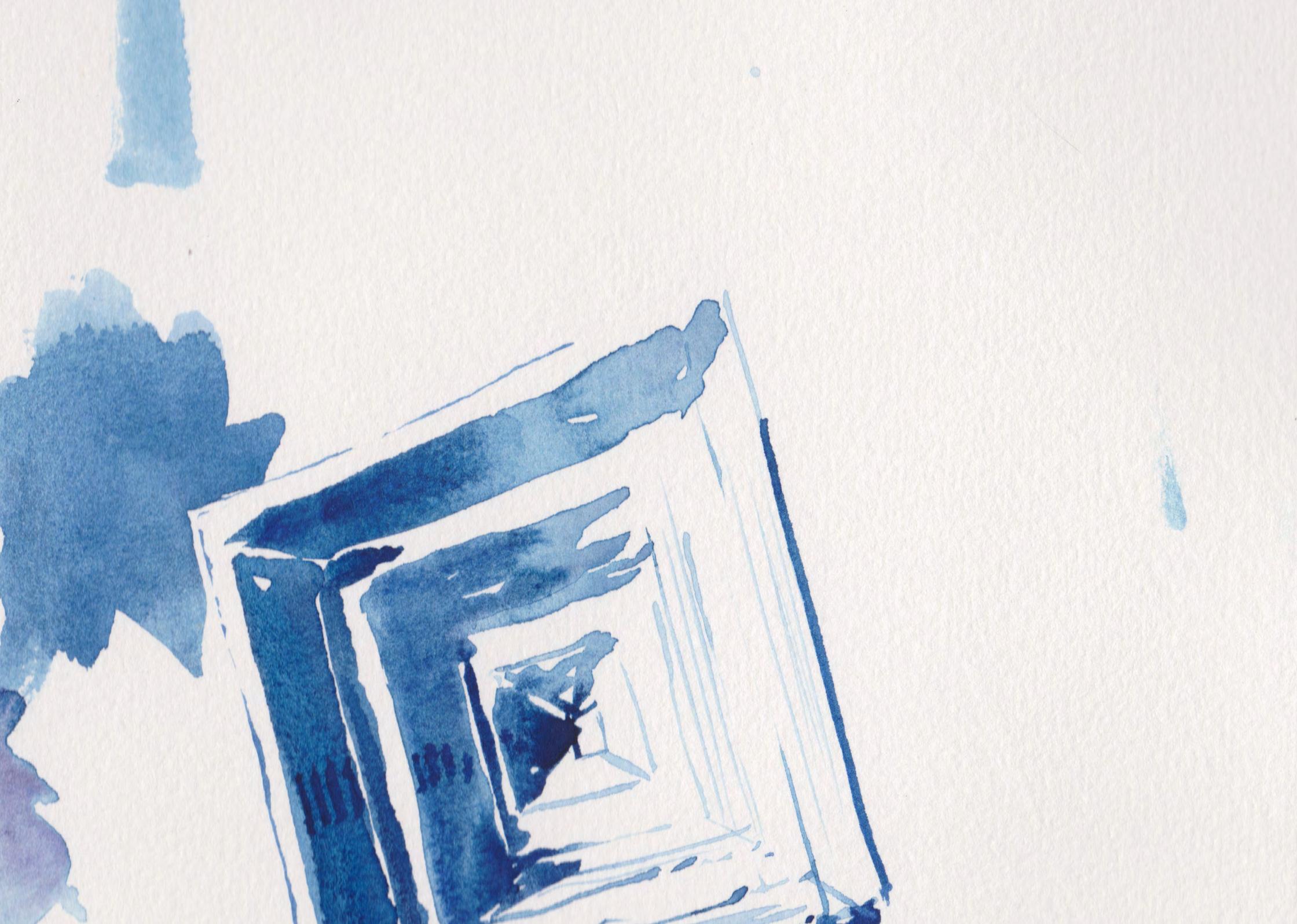
**CREA, MODELA, ESCULPE una cubierta resuelta con una estructura reticular de vigas de madera, interconectadas entre sí, que cubra el espacio generado por la pieza escultórica PIRÁMIDE INVERTIDA (2010) del escultor mexicano Damián Ortega, ubicada en los jardines de la Universitat Politècnica de València (UPV), entre la Escuela Técnica Superior de Ingeniería del Diseño (ETSID) y el Centro de Formación Permanente (CFP)**

**Dimensiones pirámide (8,90 x 8,90 m2.). Área pirámide: 79,21 m2.**

Alcanza todos los detalles que creas conveniente, utilizando las herramientas digitales Rhinoceros 3D o Grasshopper 3D. Ten en cuenta lo siguiente:

- La superficie cubierta, dependiendo del diseño, puede llegar a generar un pabellón.
- La superficie cubierta no solo puede cubrir la pirámide, sino que puede actuar en su entorno más inmediato, integrándose en el mismo. Tampoco tiene por qué cubrir la pirámide en su totalidad.
- La superficie cubierta puede constar de varias cubiertas de menores dimensiones que conformen la cubierta principal.
- La superficie cubierta puede disponer de zonas donde las vigas no se repartan en las dos direcciones.
- La superficie cubierta puede descender hasta conformar los muros del pabellón (que puede generar) o estar soportada por soportes puntuales. Incluso se puede generar desde el punto más bajo de la pieza escultórica (cúspide de la pirámide invertida).
- La superficie cubierta debe permitir la ventilación y la entrada de luz. Puede presentar zonas opacas (madera, vidrio, etc.), para que el usuario, en un momento dado, no se vea afectado por las inclemencias atmosféricas.
- La superficie cubierta no dispondrá de altura libre limitada.





## TÉCNICAS GRÁFICAS PARA LA GENERACIÓN DE FORMAS COMPLEJAS 2016\_17

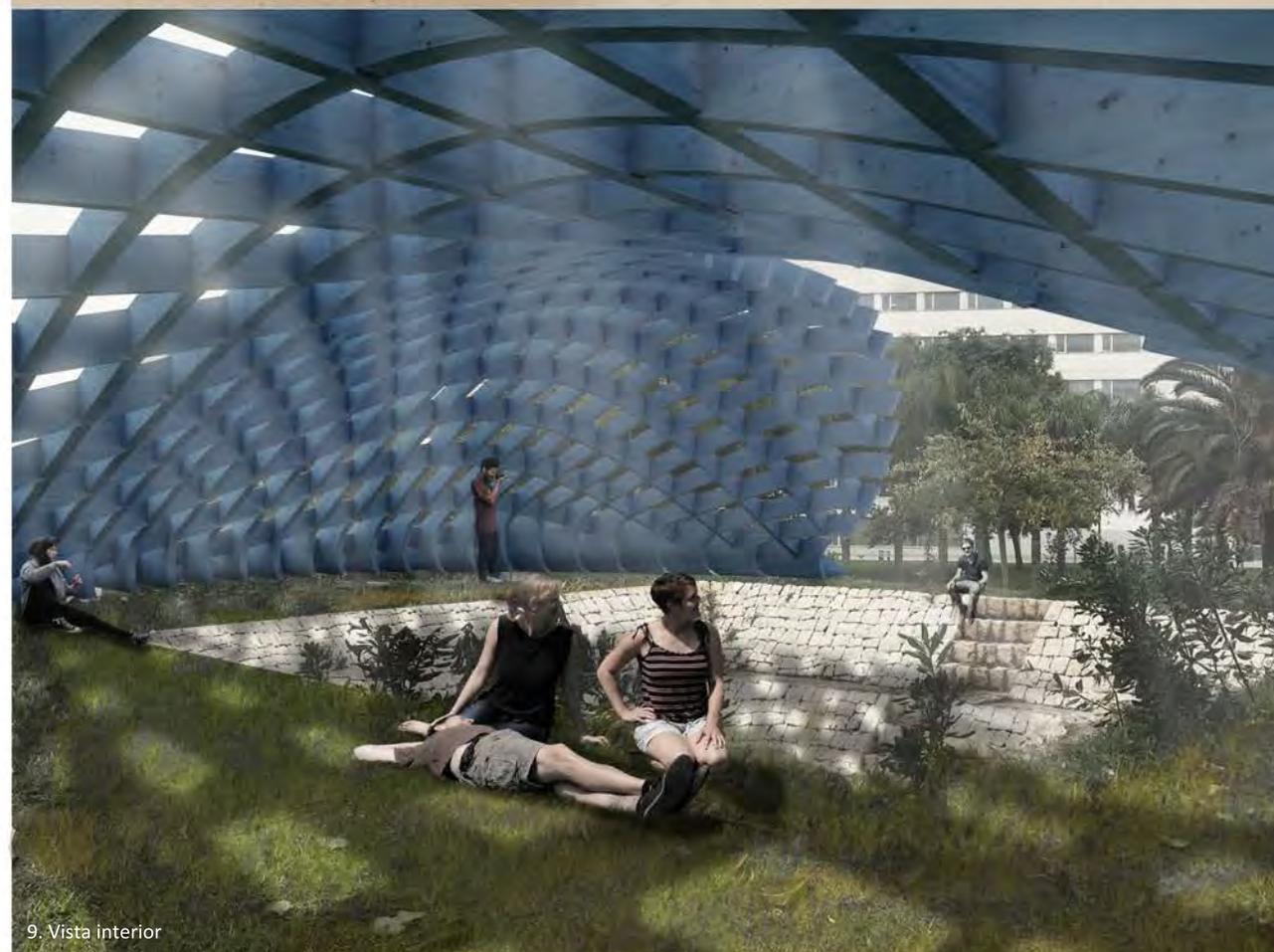
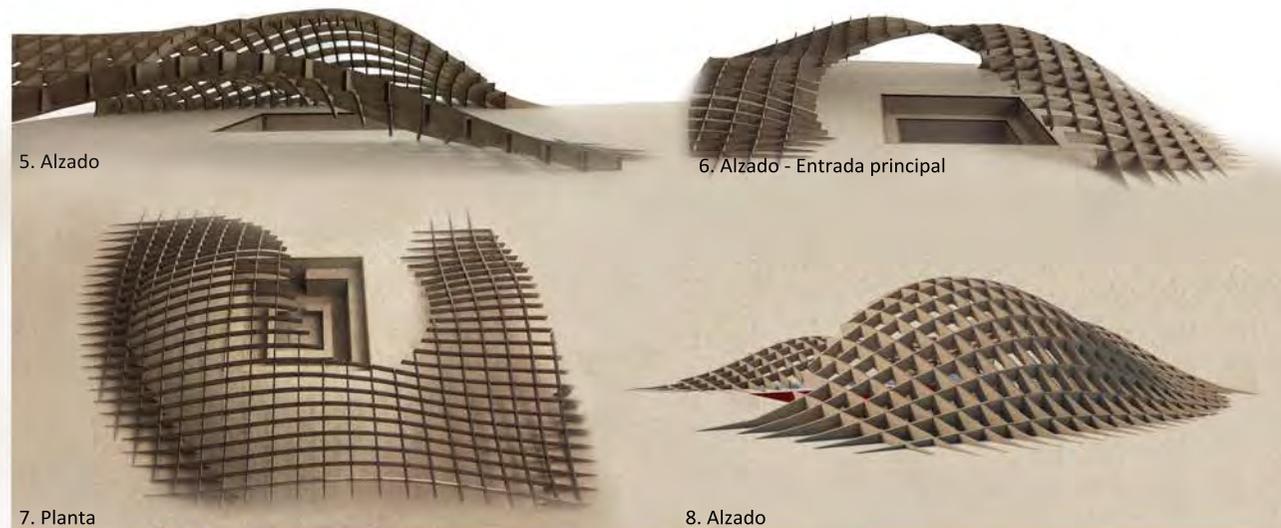
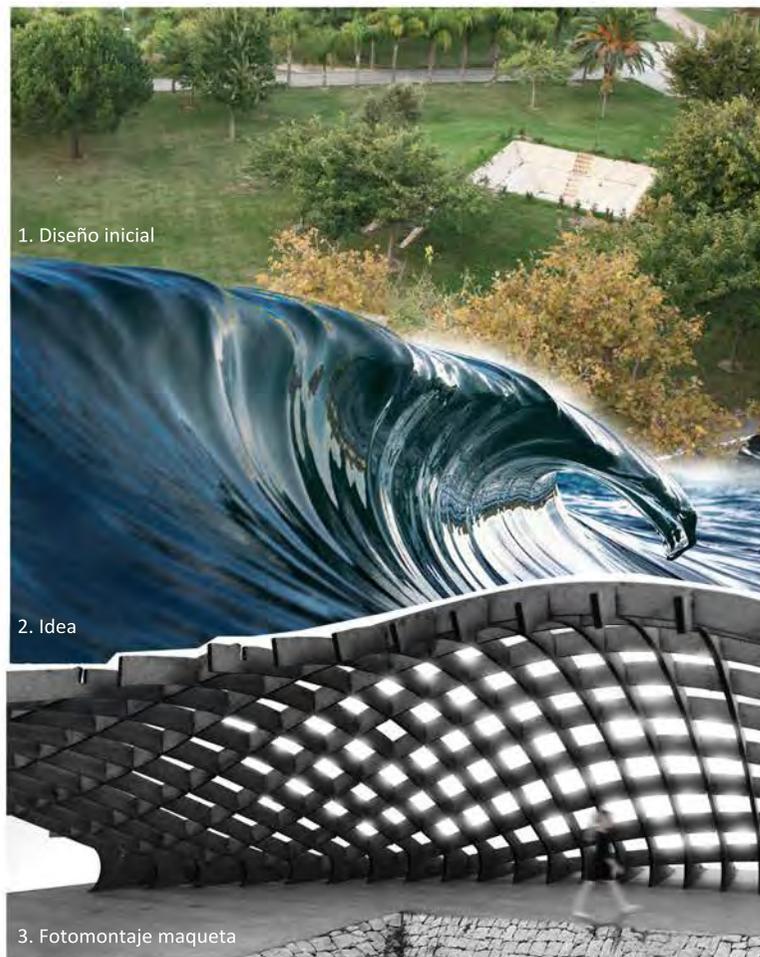
Departamento de Expresión Gráfica Arquitectónica. Profesor\_Pedro Molina Siles. ETSAV

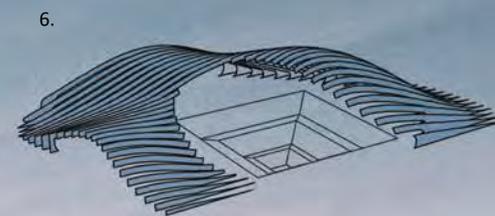
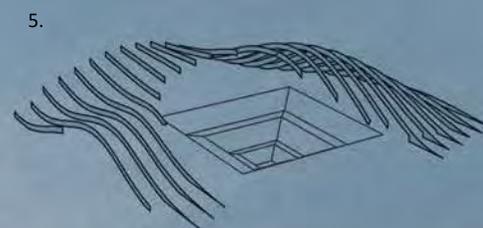
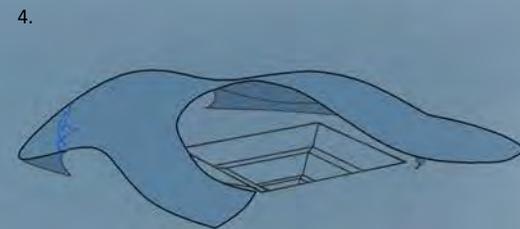
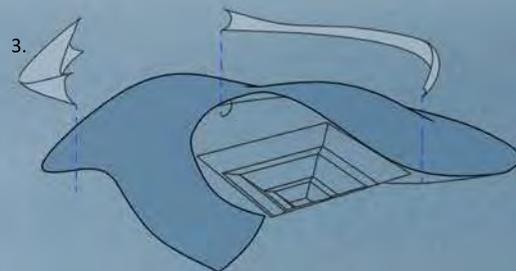
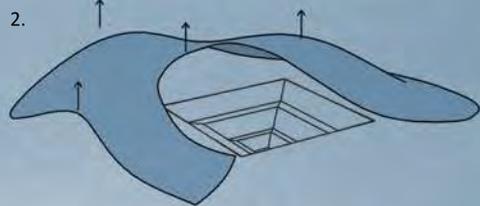
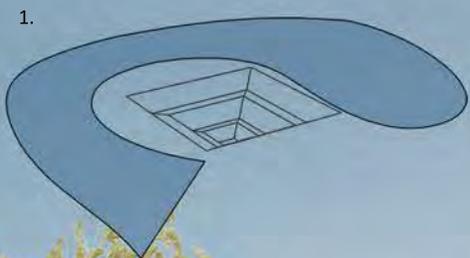
### CUBIERTA PIRÁMIDE INVERTIDA (Damián Ortega, 2010)

Jardín UPV. Entre la C / Pedro Duque y el Pasaje Jacques-Yves Costeau (enfrente de la ETSID)

Alumno\_Pedro Abejaro Mut

El objetivo principal del proyecto es generar un movimiento a través de las curvas y ondulaciones inspirándose en el oleaje de las playas del mediterráneo situado muy próximo del lugar. La estrategia consiste en **contrastar** la figura geométrica del cuadrado **sumergido** en la tierra y dotarle con la cubierta de un dinamismo cálido, cercano y atractivo para a la gente. No solo reproduce el contorno de una ola sino que además, a través del sol se proyecta otros elementos simétricos acorde con la escultura inicial gracias a su estructura reticular generando ciertas sensaciones. El propósito de esta cubierta no es solamente la de tapar parte de la escultura, sino la de crear espacios tanto en el interior como en el exterior donde albergar distintas actividades y darle así un nuevo uso al lugar.





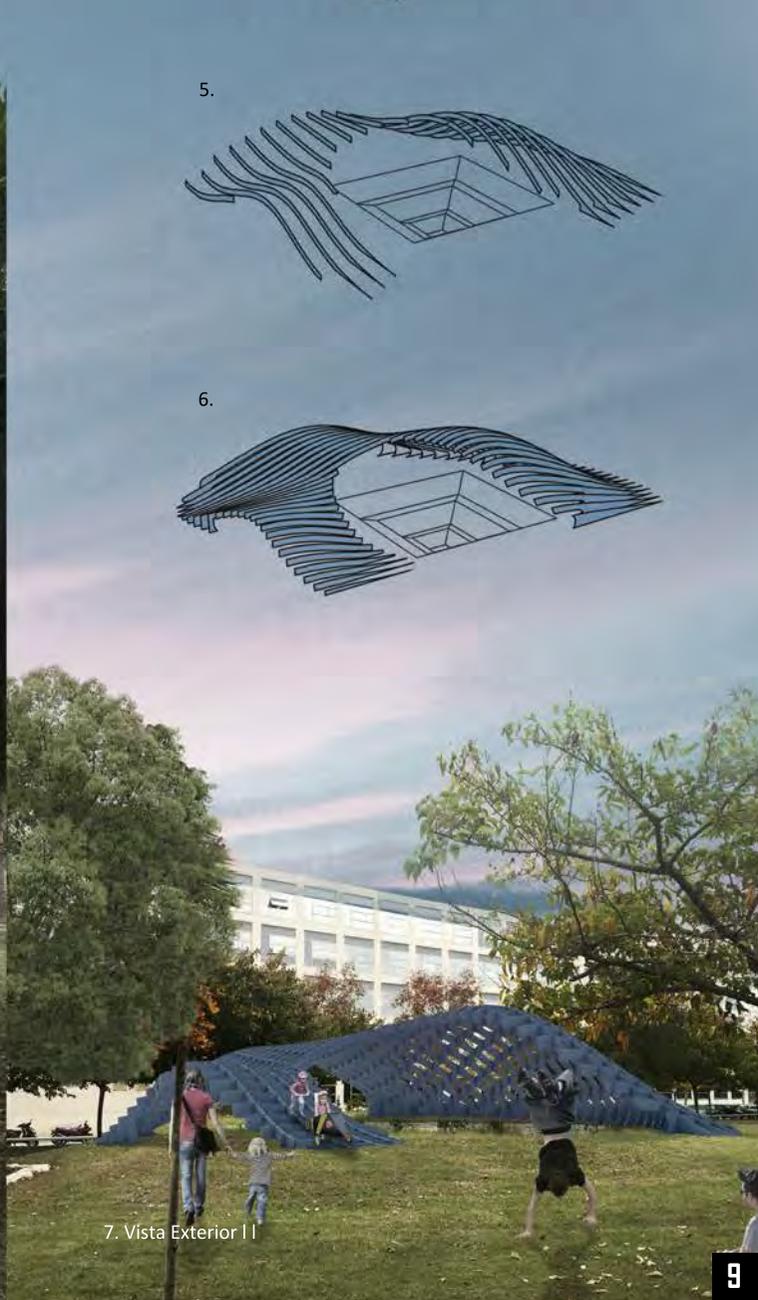
Generación:

- 1. Diseño inicial en planta
- 2. Levantamiento para accesos
- 3. Apoyos
- 4. Apoyos
- 5. Costillas X = 22
- 6. Costillas Y = 42

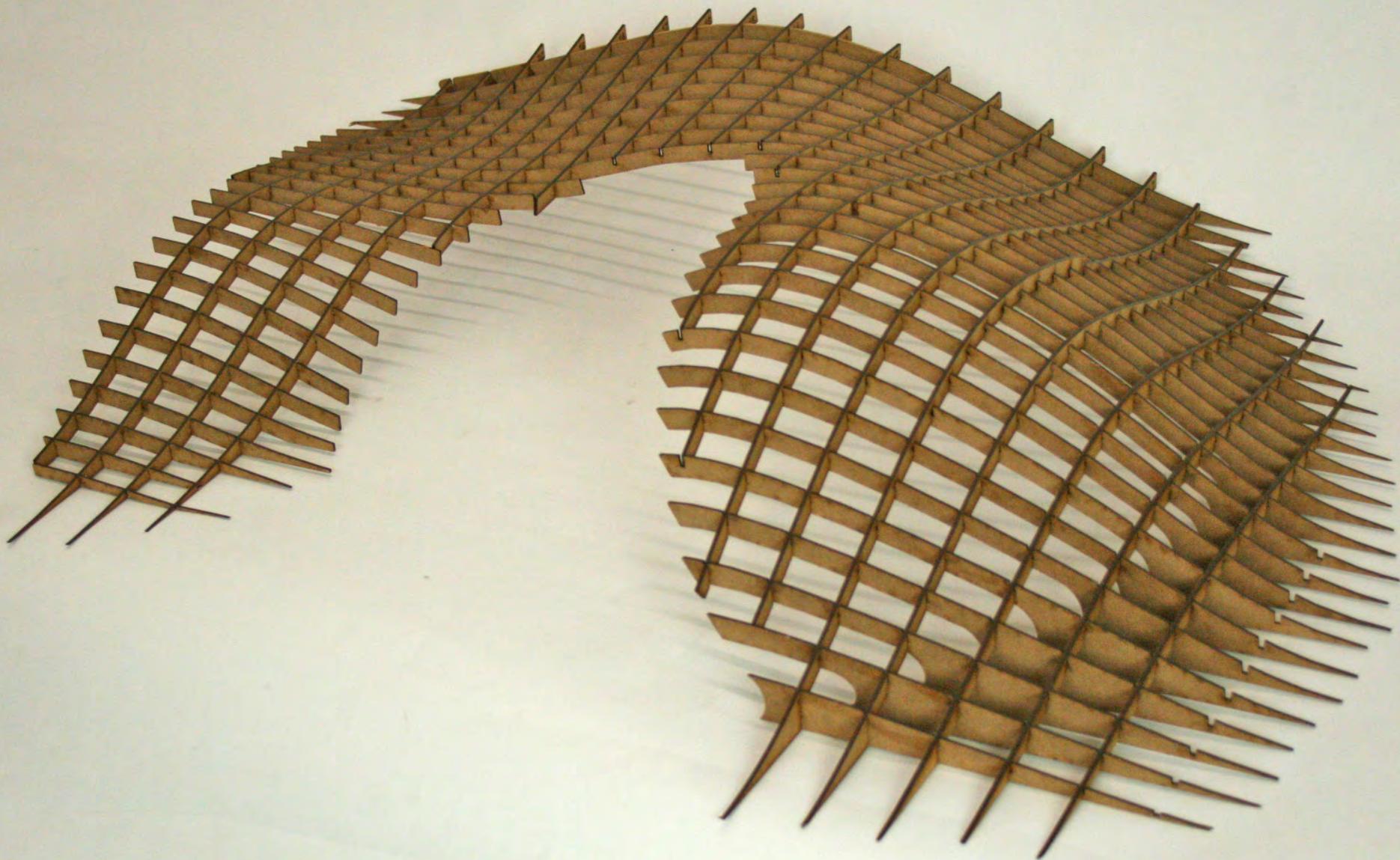
Intereje vigas  
0,6 m y 0,3 m

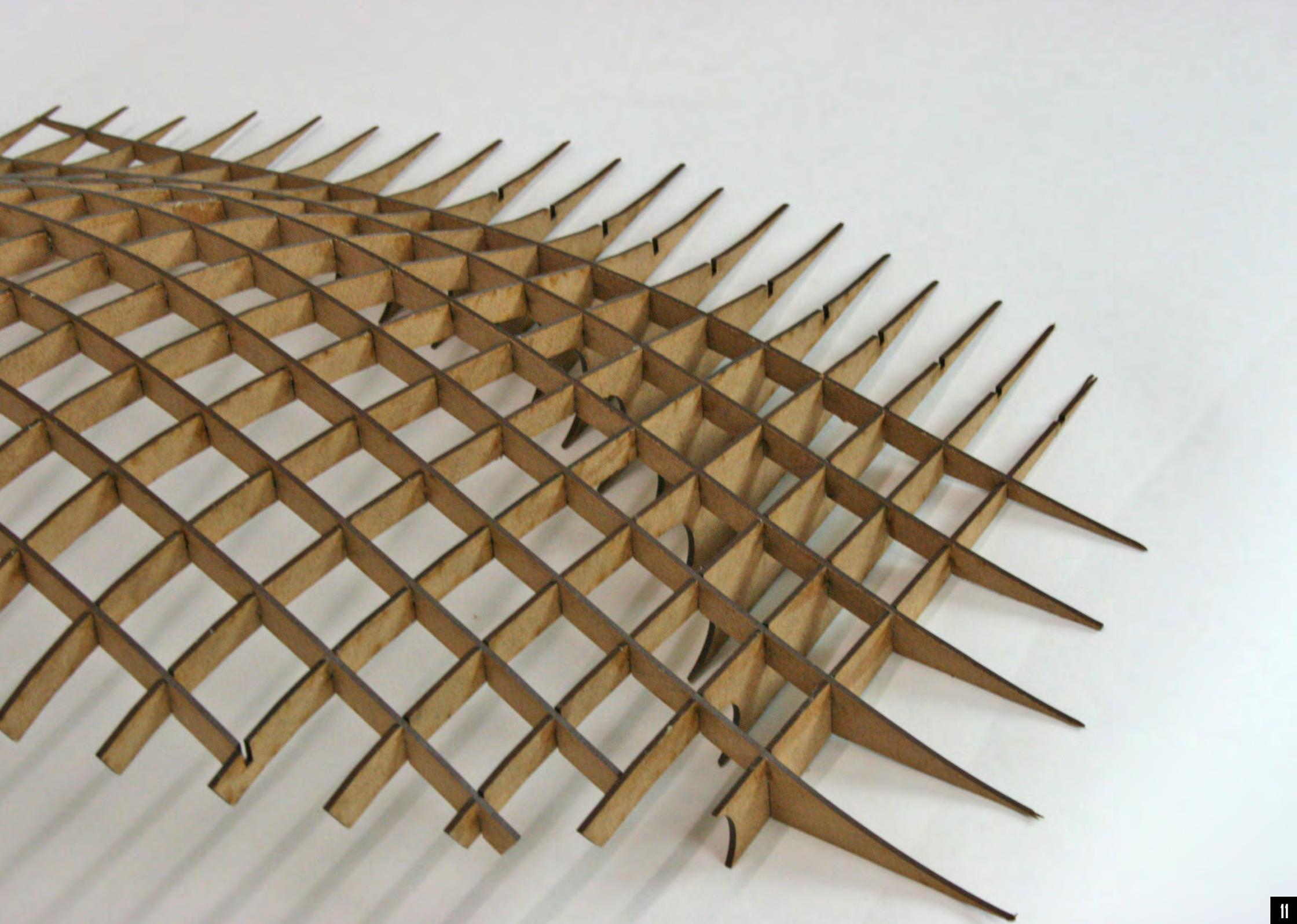


7. Vista Exterior I



7. Vista Exterior II





## TÉCNICAS GRÁFICAS PARA LA GENERACIÓN DE FORMAS COMPLEJAS 2016\_17

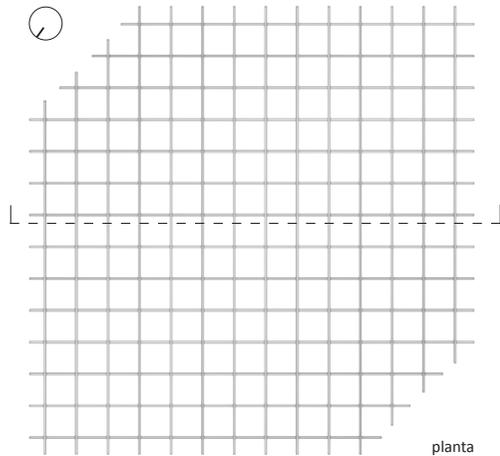
Departamento de Expresión Gráfica Arquitectónica. Profesor\_Pedro Molina Siles. ETSAV

### CUBIERTA PIRÁMIDE INVERTIDA (Damián Ortega, 2010)

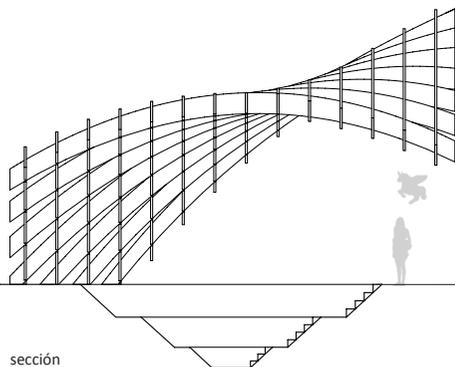
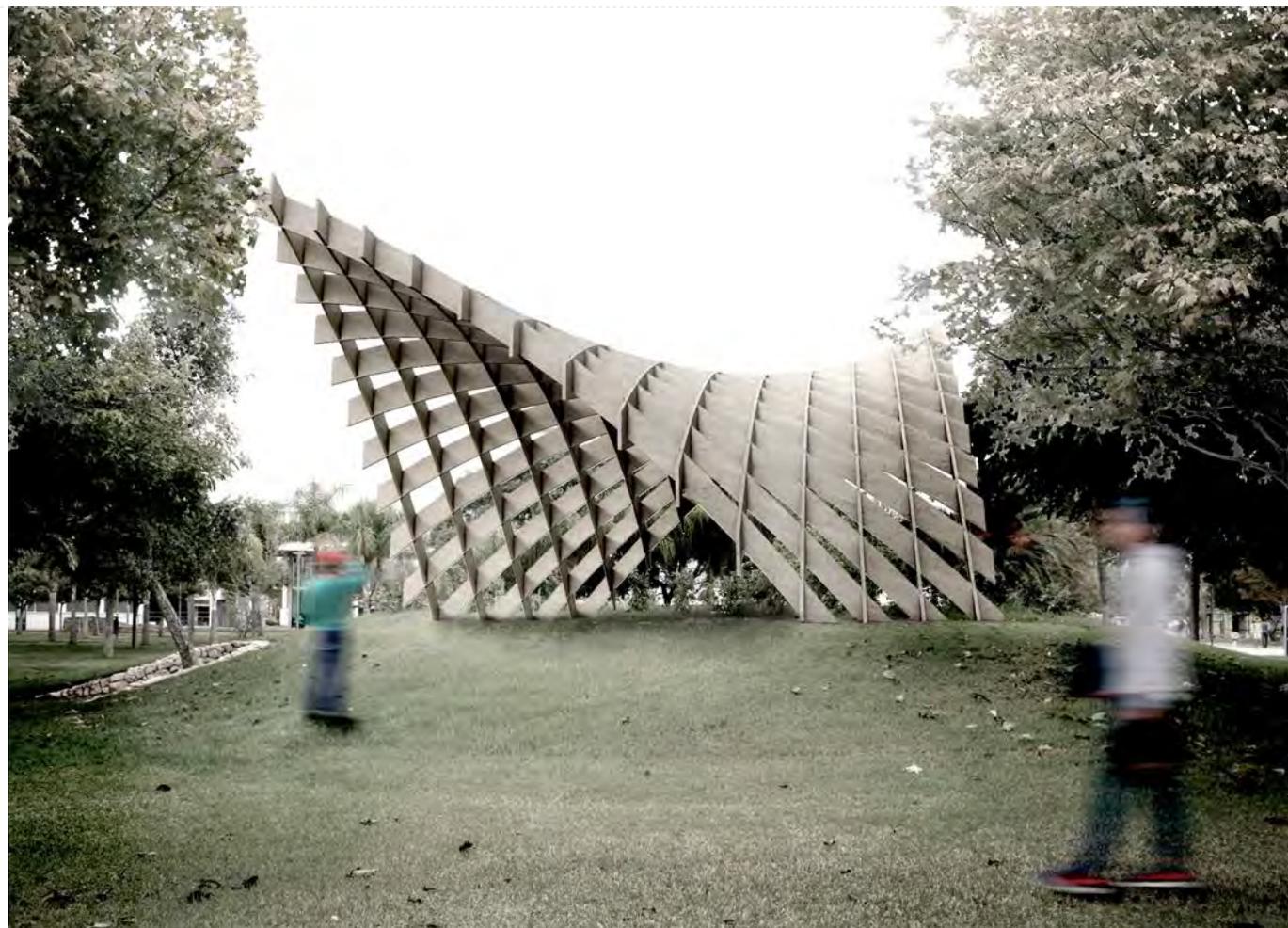
Jardín UPV. Entre la C / Pedro Duque y el Pasaje Jacques-Yves Costeau (enfrente de la ETSID)

Alumno\_Felix Rutenbeck\_Josefine Albach

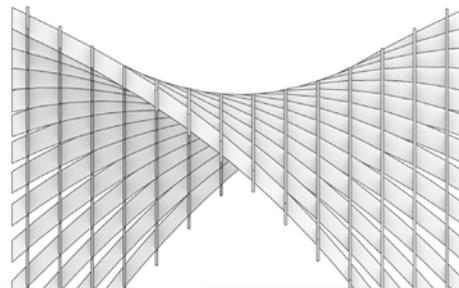
La cubierta diseñada adopta como referencia la forma de un paraboloides. Para obtener un espacio más grande bajo de la cubierta, deformamos la forma en sacar las esquinas abajo. Al próximo, acortamos las esquinas al objeto de conseguir un apoyo más grande con cuatro soportes cada lado. La construcción de la cubierta se compone de 14x14 vigas con una distancia entre ejes de 0.90 m. La cubierta proyecta una superficie de 205 m<sup>2</sup> y proporciona un bienestar debido a la zona de sombra que genera, tan agradecida durante los meses estivales.



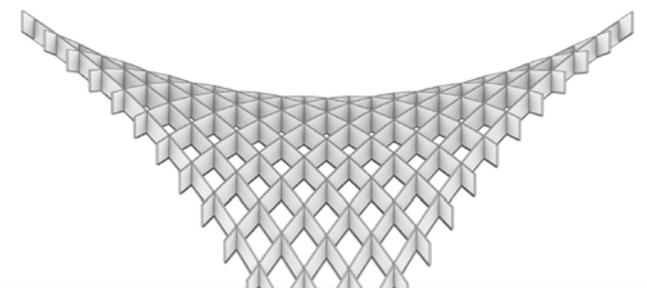
planta



sección



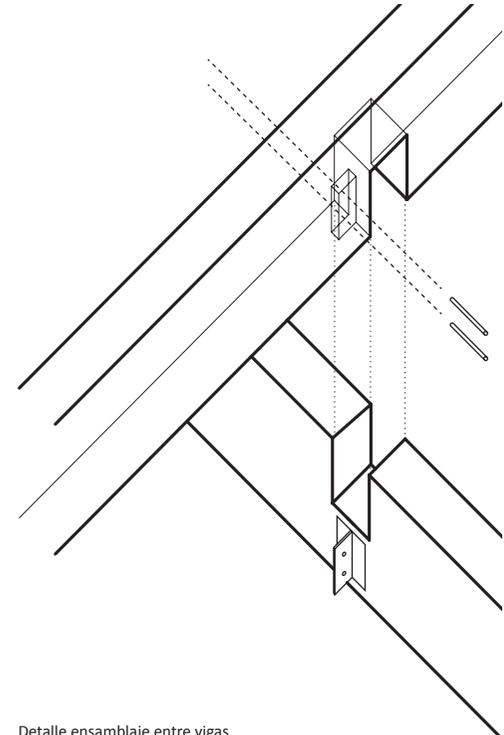
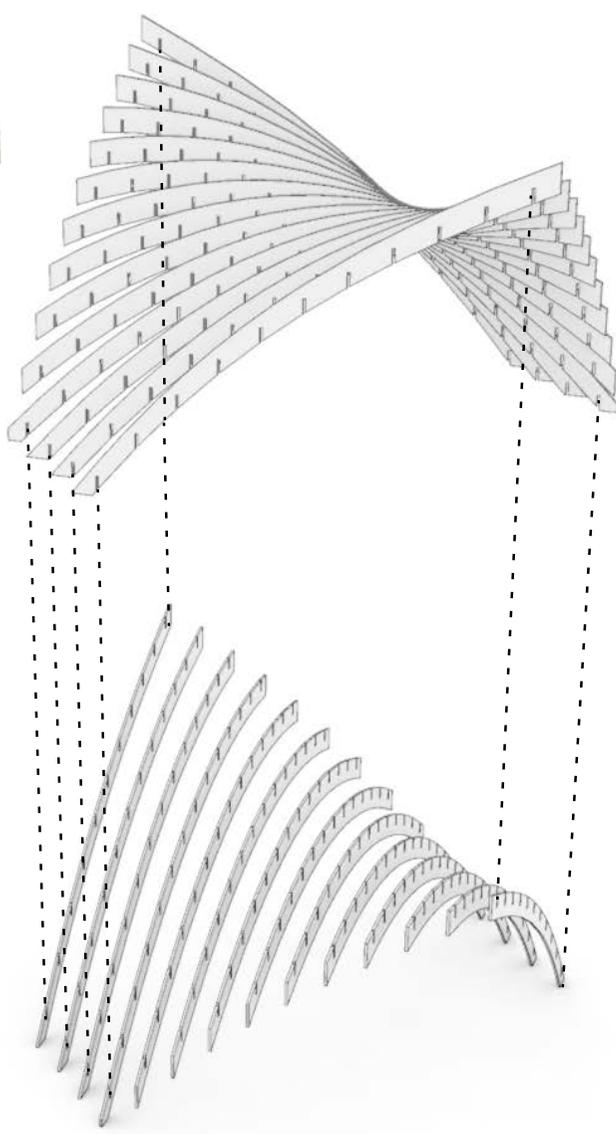
vista nord-oeste



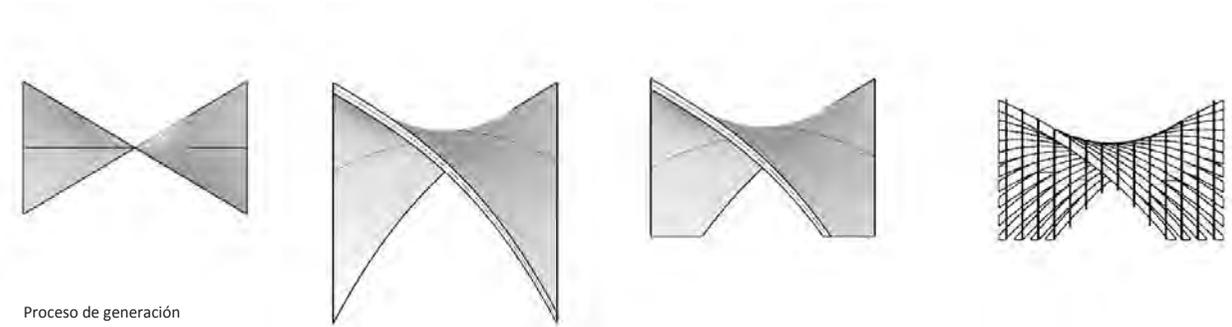
vista oeste

superficie: 205 m<sup>2</sup>  
huella: 14,7 x 14,7 m  
altura maxima: 8,34 m

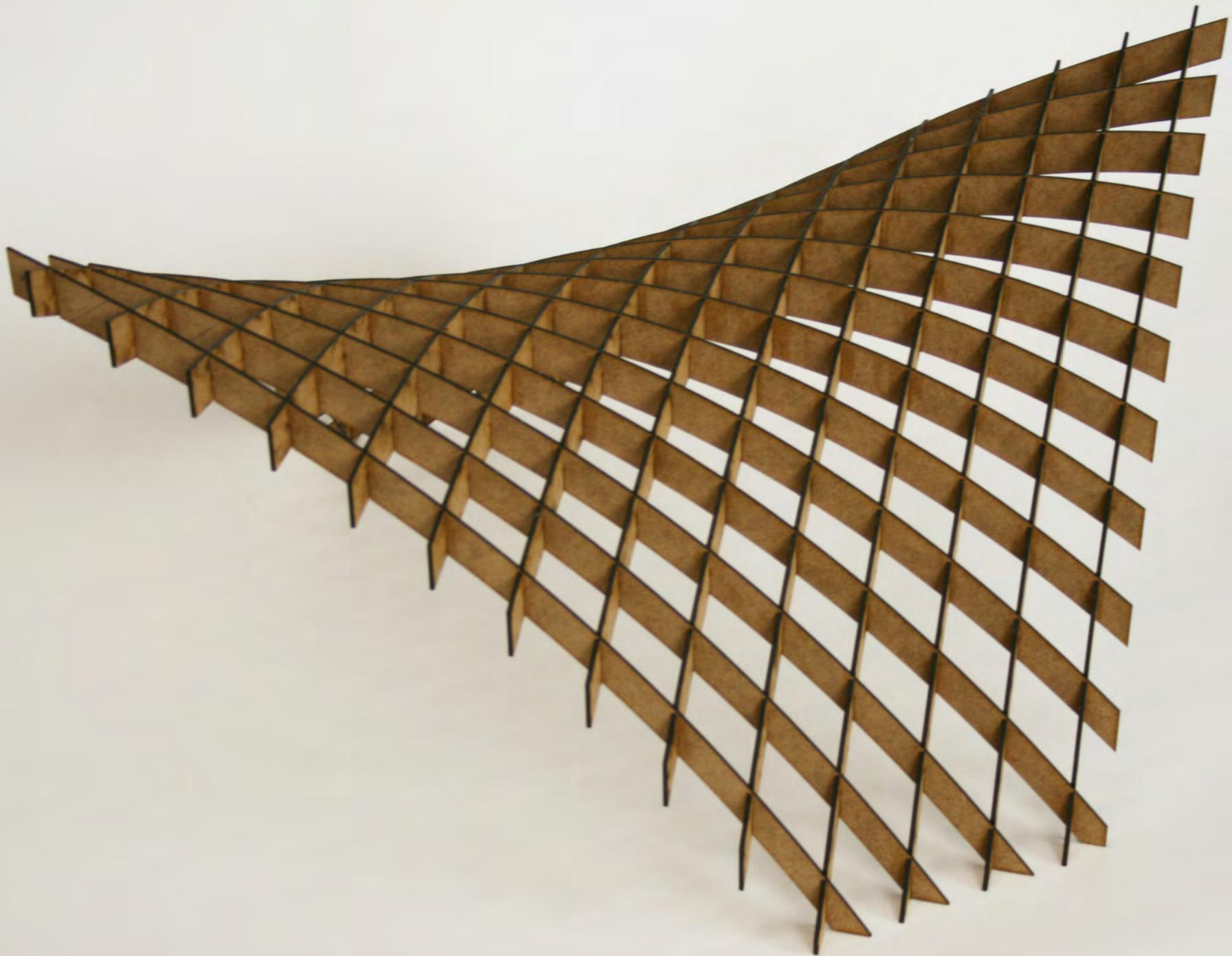
número de vigas (x): 14  
número de vigas (y): 14  
interjeje: 0,9 m

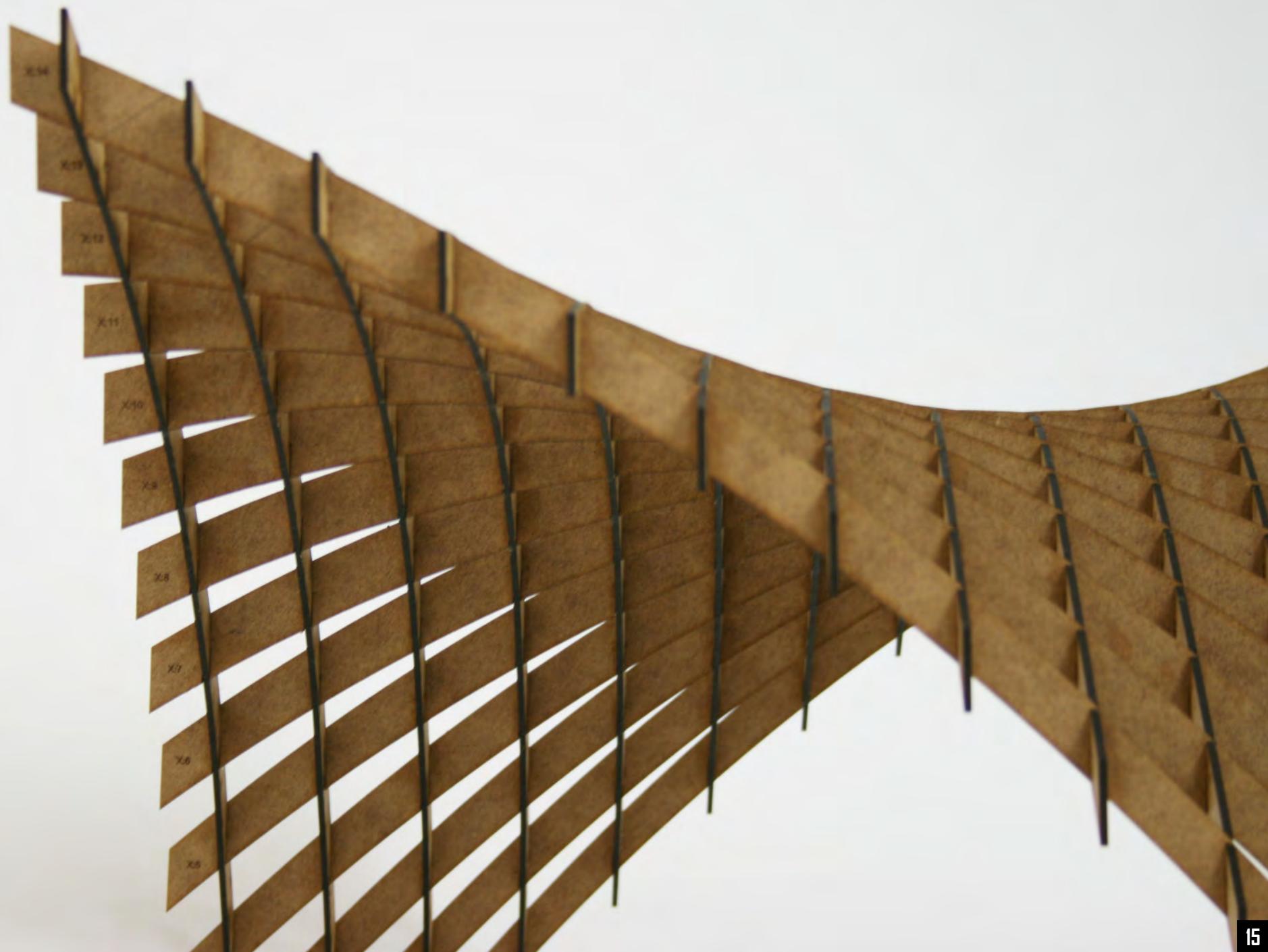


Detalle ensamblaje entre vigas



Proceso de generación





## TÉCNICAS GRÁFICAS PARA LA GENERACIÓN DE FORMAS COMPLEJAS 2016\_17

Departamento de Expresión Gráfica Arquitectónica. Profesor\_Pedro Molina Siles.ETSAV

### CUBIERTA PIRÁMIDE INVERTIDA (Damián Ortega, 2010)

Jardín UPV. Entre la C / Pedro Duque y el Pasaje Jacques-Yves Costeau (Enfrente de la ETSID)

Alumno\_Francisco José Aldea Castelló

Este pabellón temporal de 100 m<sup>2</sup> se ubica en los jardines de la Universitat Politècnica de València. entre la Escuela Técnica Industrial de Ingeniería del Diseño (ETSID) y el edificio NEXUS (Centro de Formación Permanente). Su huella es irregular y se podría inscribir en un rectángulo de 9,79 x 28,63 m., su altura máxima es de 8,38 m. Su estructura, libre de columnas, está resuelta con 319 vigas ensambladas a media madera.

La idea nace de la evolución del pabellón que diseñó Andrew Kudless / Matsys llamado Shellstar Pavilion para la Detour de Hong Kong en Diciembre de 2012.

La forma del pabellón de Matsys surgió de un proceso digital de búsqueda de formas basado en las técnicas clásicas desarrolladas por Antonio Gaudí y Frei Otto, entre otros. Usando Grasshopper y el motor de física Kangaroo, la forma se autoorganiza en las superficies de empuje similares a las catenarias que están alineadas con los vectores estructurales y permiten profundidades estructurales mínimas.

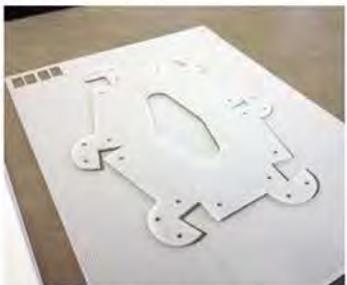


Jardines UPV, edificio NEXUS.

Pirámide invertida.



Shellstar Pavilion, 2012.



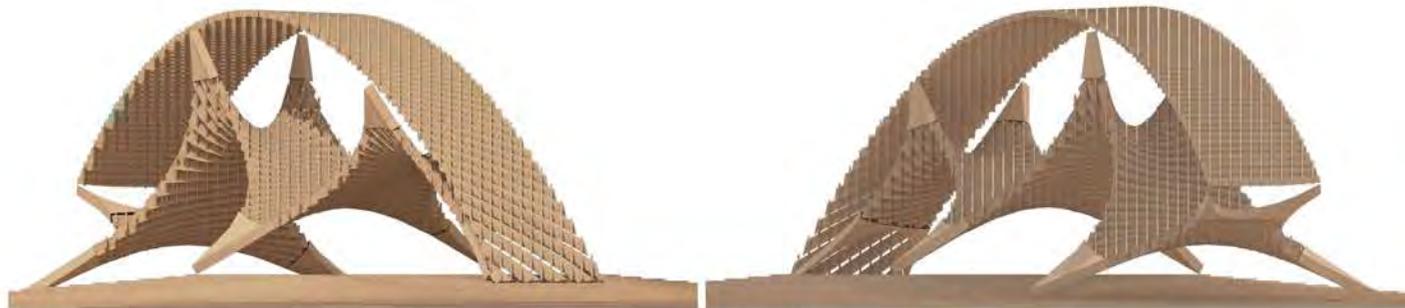
Pieza del Shellstar y sus uniones.



Planta\_e 1/250

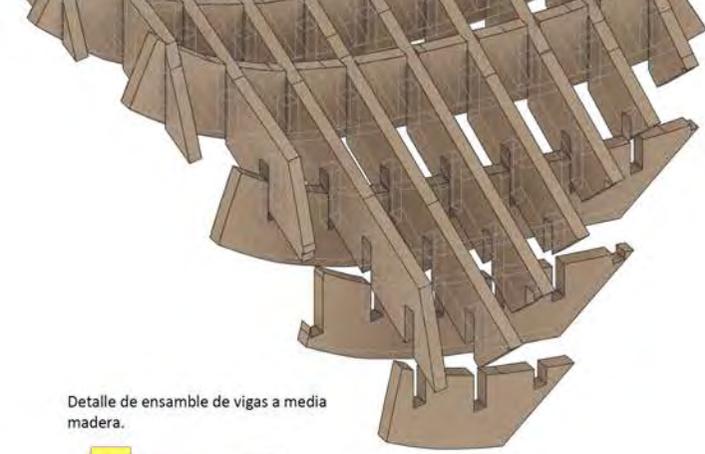


Vista frontal.

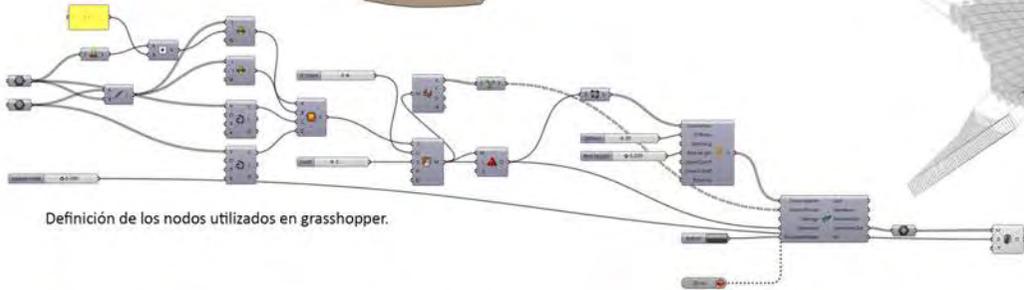


Vista derecha.

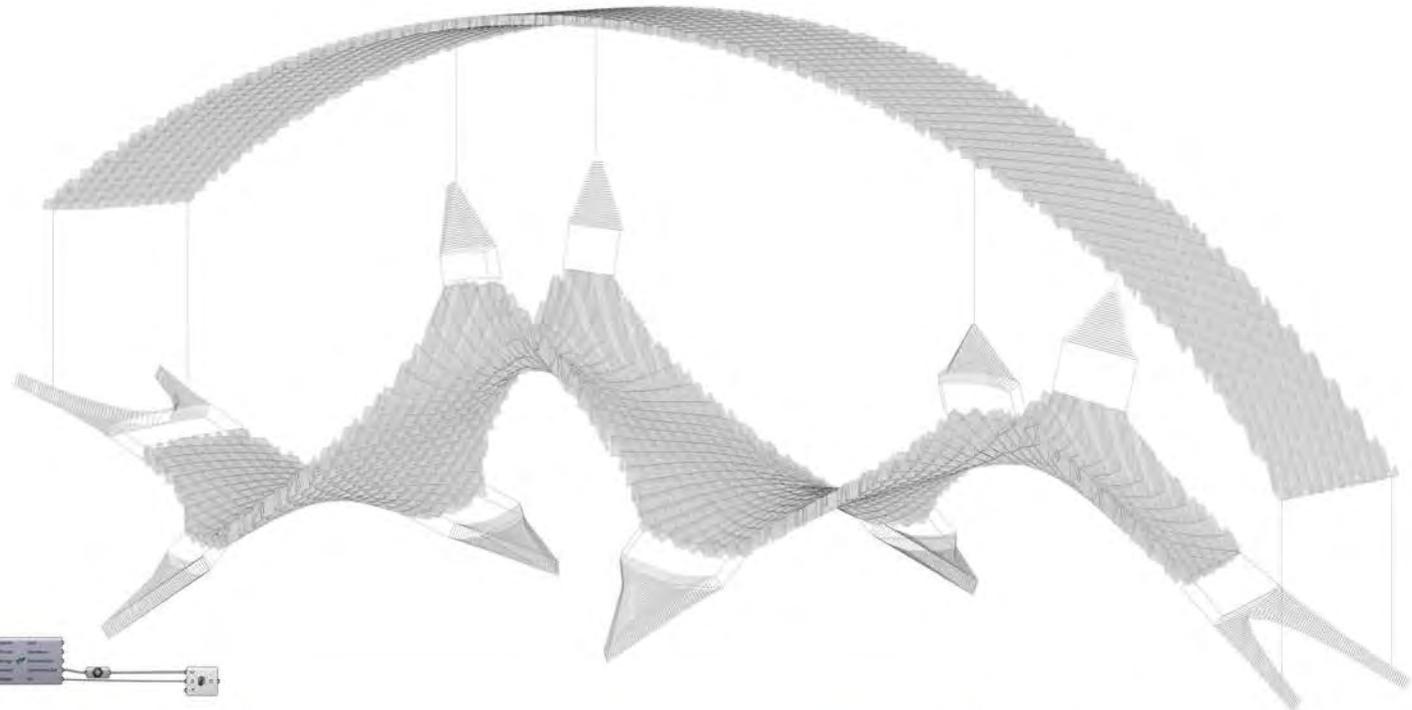
Vista izquierda.



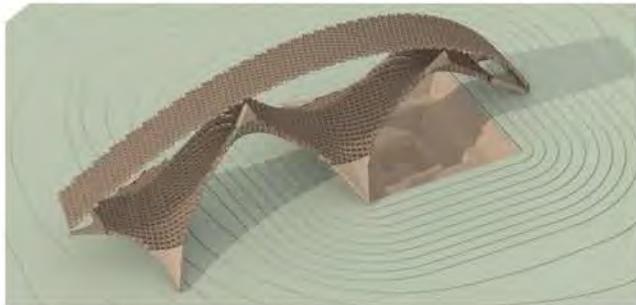
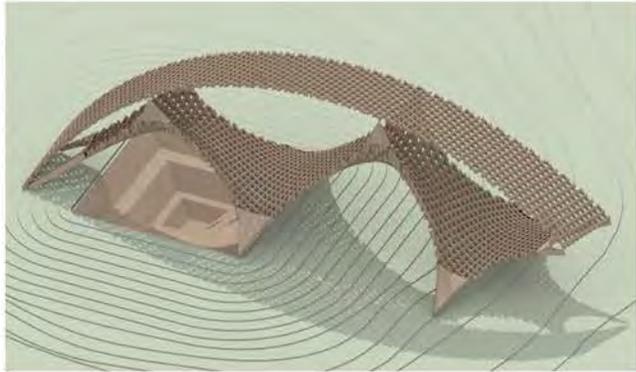
Detalle de ensamble de vigas a media madera.



Definición de los nodos utilizados en grasshopper.



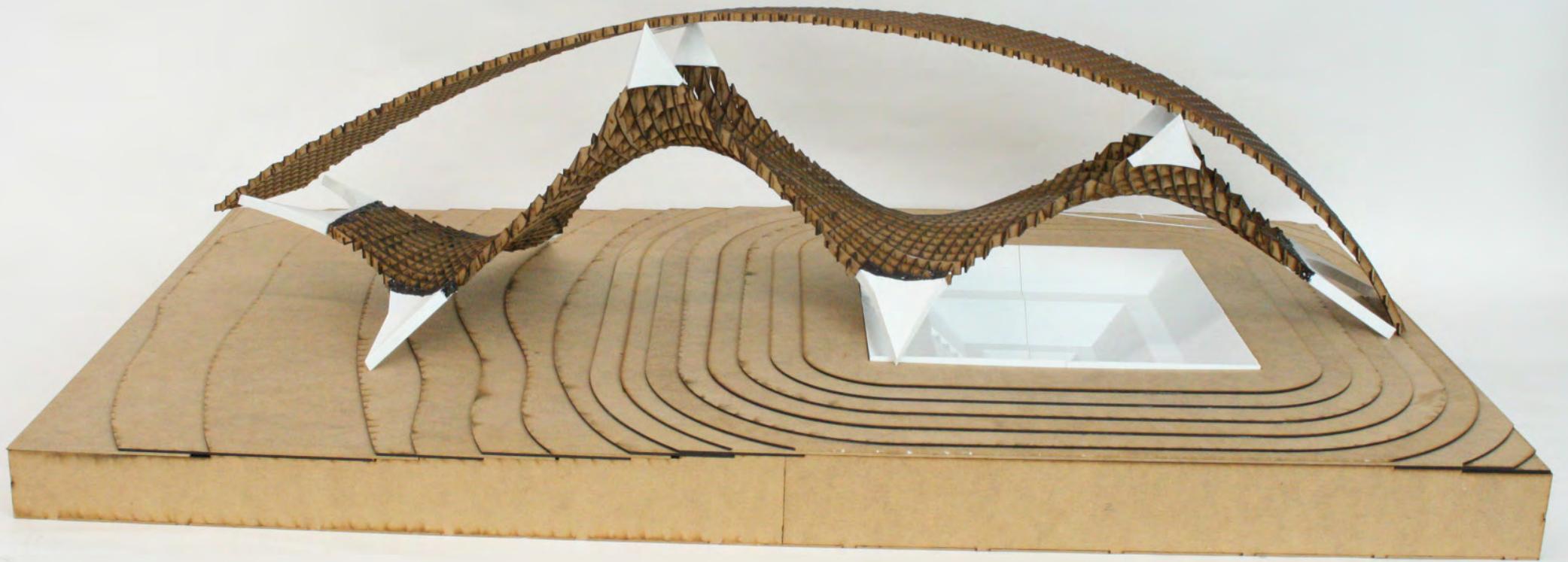
Axonometría explosionada de las partes principales del pabellón.



Superficie: 100 m<sup>2</sup>.  
 Huella: 28,63 x 9,79 m<sup>2</sup>.  
 Altura máx.: 8,9 m.

Nº vigas en (x): 150  
 Nº vigas en (y): 169  
 Intereje de vigas: 0,3 m.







## TÉCNICAS GRÁFICAS PARA LA GENERACIÓN DE FORMAS COMPLEJAS 2016\_17

Departamento de Expresión Gráfica Arquitectónica. Profesor\_Pedro Molina Silés. ETSAV

### CUBIERTA PIRÁMIDE INVERTIDA (Damián Ortega, 2010)

Jardín UPV. Entre la C / Pedro Duque y el Pasaje Jacques-Yves Costeau (enfrente de la ETSID)

Alumnos\_Teva Bendjoia, Laura Claverie, Chloé Lemoine

Este cubierta esta inspiraba de dos referencias. La primera concernía una tienda muy famosa de la marca Hermès en Paris. El proyecto fue diseñado en una antigua piscina. La segunda referencia es el pabellón Japonés que fue realizado por Shigeru Ban, Lo que nos interesaba estaba la forma de la cubierta de la primera y el motivo de la segunda. Pensamos que en un lugar mas vegetal se adapta bien una cubierta no demasiado cerrada. Preferimos una cubierta que permite la porosidad entre el interior de la pirámide y el exterior con la naturaleza. Además, creemos que el motivo va a permitir de animar el lugar que no parecen un poco abandonado. En efecto, las sombras del motivo van a crear una nueva ambientación sobre el suelo. Pensamos que se puede animar la curiosidad de la gente y crear una nueva relación con este lugar, mas dinámica. Para la concepción de la cubierta, empezamos a crear formas inclinadas de una trama original recta. Se compone de 41 Vigas de madera. Cuando se encuentran las vigas en los direcciones, aparece el motivo.

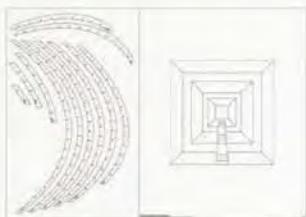
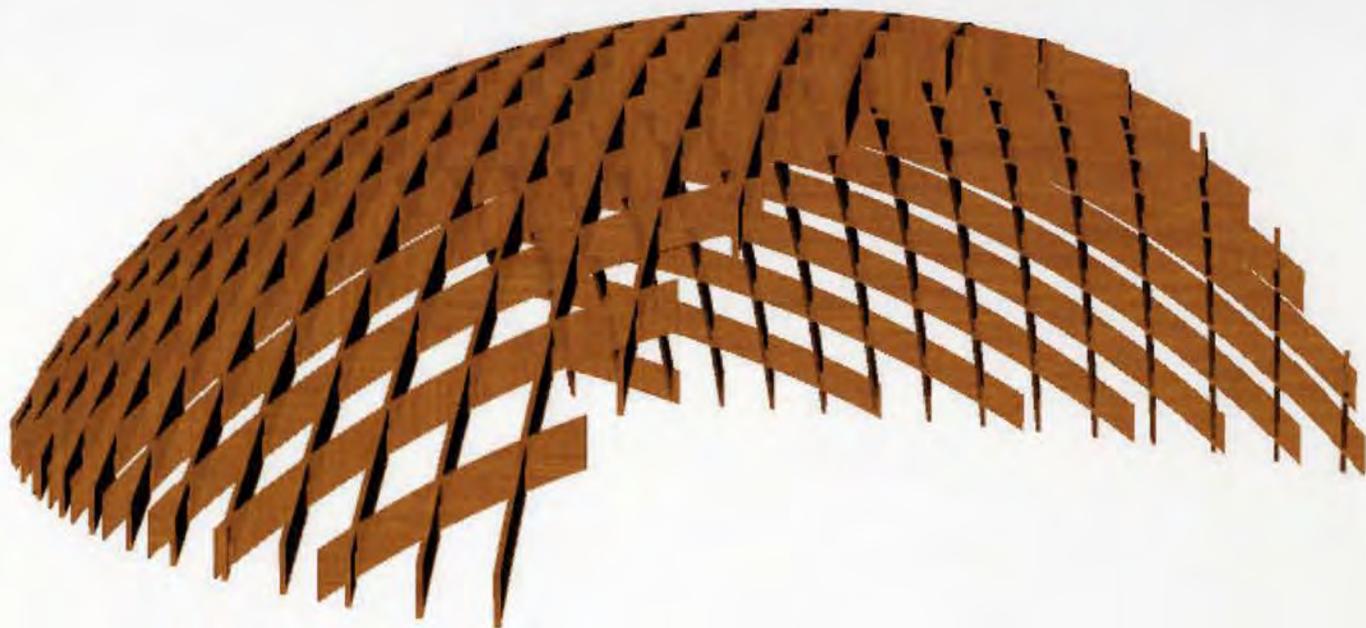
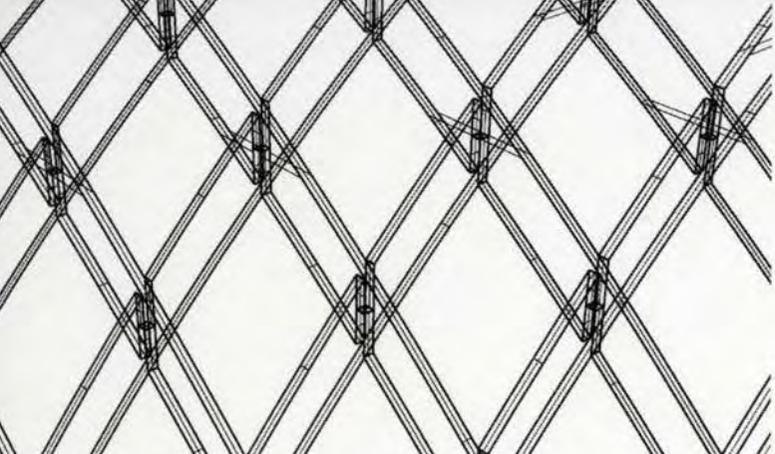


Shigeru Ban Pabellon Japonés



La tienda Hermès en Paris





Numero de vigas:  
 X : 21  
 Y : 20  
 Superficie : 163,85 m<sup>2</sup>  
 Altura min : 2,10m  
 Altura max : 2,50m



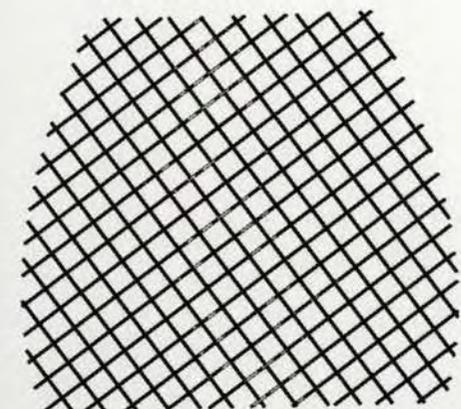
Vista derecha



Vista frontal



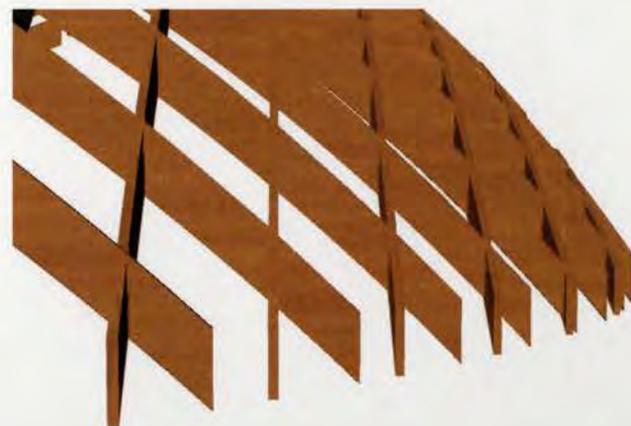
Vista izquierda

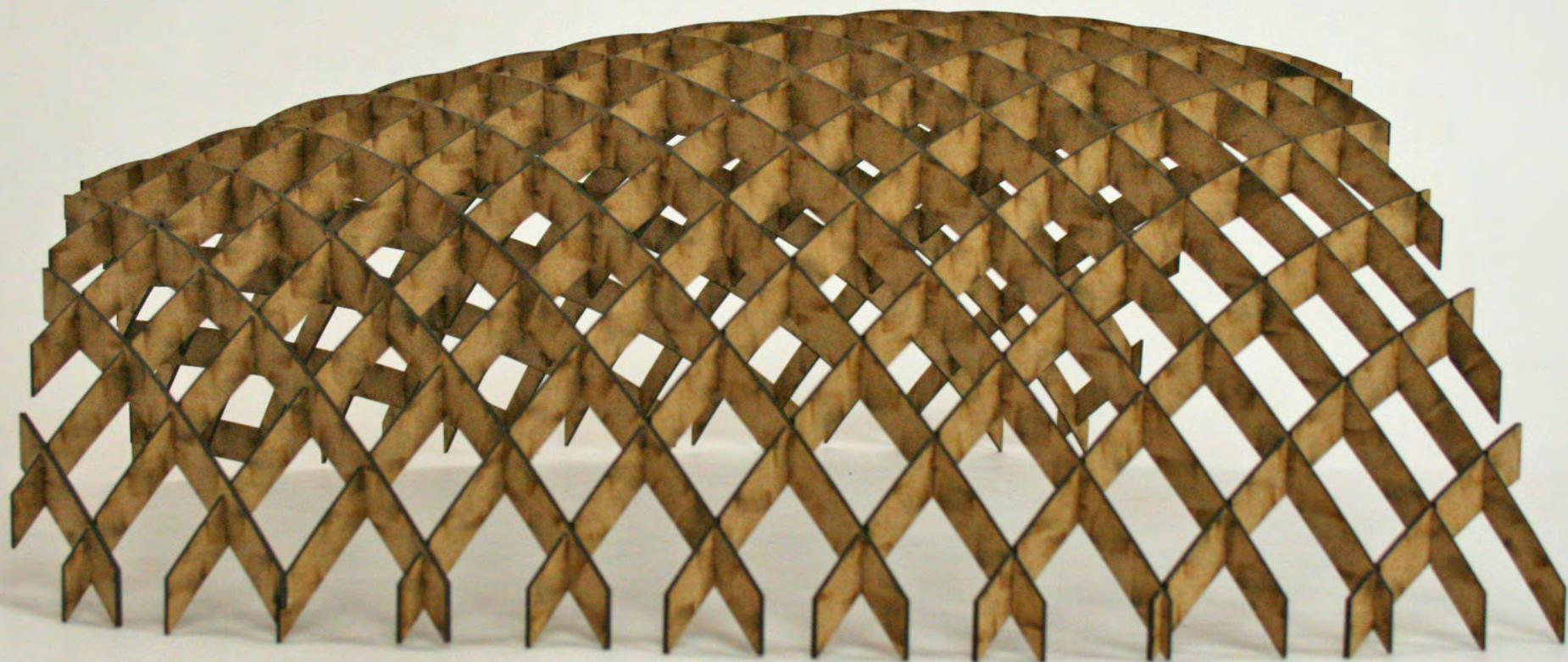


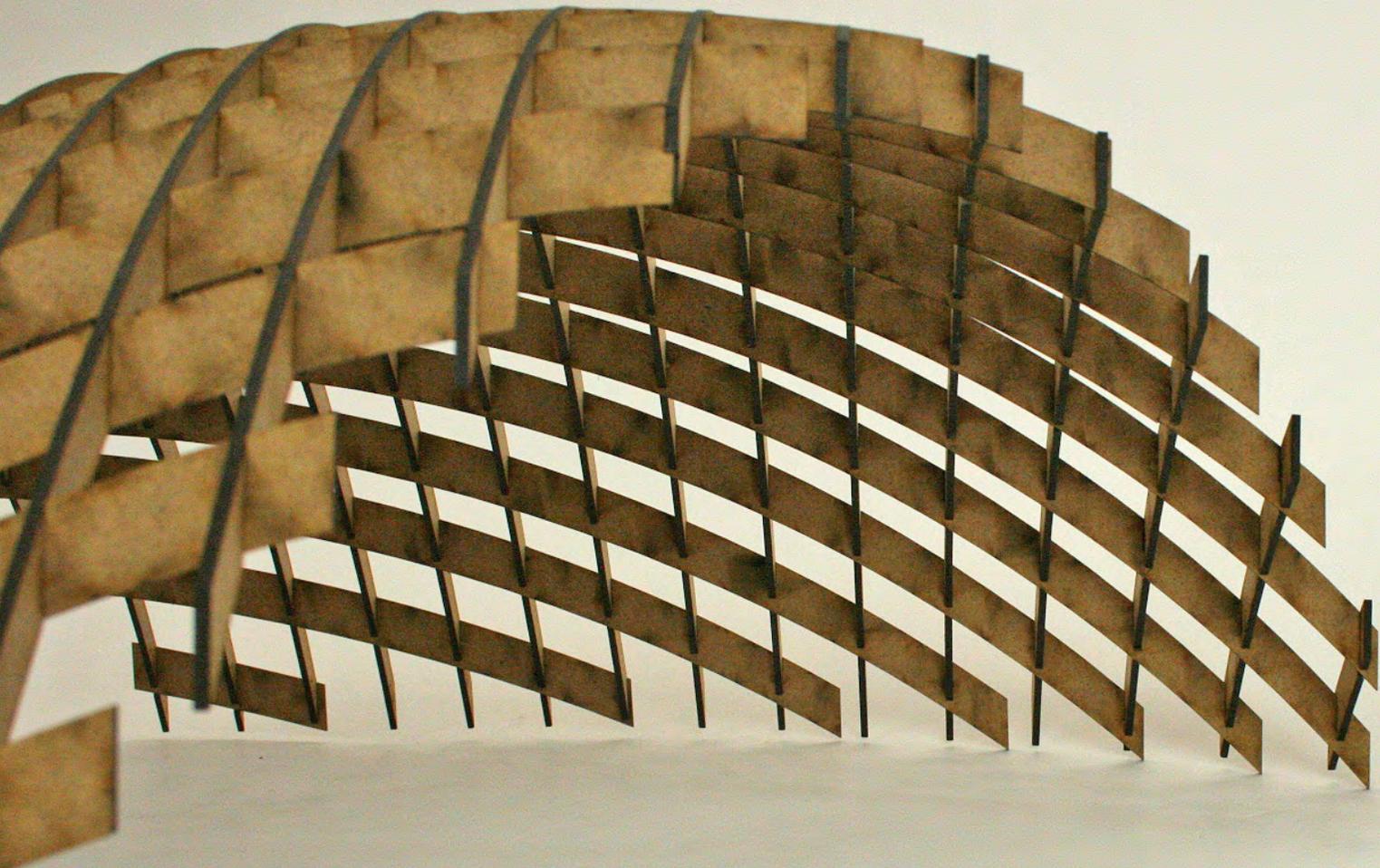
Plano



Direcciones de las vigas







## TÉCNICAS GRÁFICAS PARA LA GENERACIÓN DE FORMAS COMPLEJAS 2016\_17

Departamento de Expresión Gráfica Arquitectónica. Profesor\_Pedro Molina Siles. ETSAV

### CUBIERTA PIRÁMIDE INVERTIDA (Damián Ortega, 2010)

Jardín UPV. Entre la C / Pedro Duque y el Pasaje Jacques-Yves Costeau (enfrente de la ETSID)

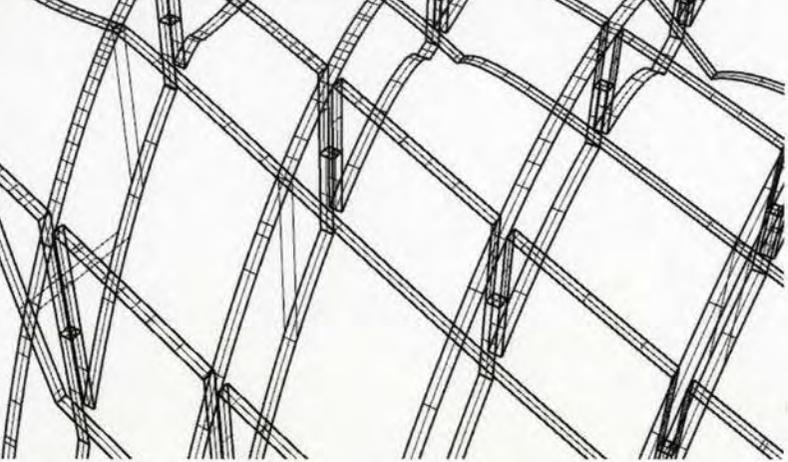
Alumnos\_Teva Bendjoia, Laura Claverie, Chloé Lemoine

Este cubierta esta inspiraba por una parte de la opera de Sidney y por otra parte de la Fundación Louis Vuitton, de Frank Gehry en Francia. Lo que nos interesaba, estaba la idea de una vela de barco. El sitio es un lugar cerca de la playa y con mucho viento. Por eso, decidamos de realizar esta cubierta. Se compone de dos velas que son superpesadas. Esta imagen hace referencia a un barco con los dos velas hinchadas. Para nosotras, el viento y el mar hacen referencias a un sentimiento de libertad. Por eso, queremos que la gente que va a pasar delante de esta cubierta se siente muy confortables en este lugar y que va a pasar mas tiempo en este sitio.



Fundación Louis Vuitton - Paris



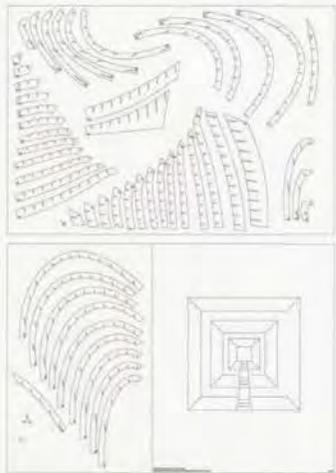


Numero de vigas :

Vela 1    Vela 2  
 X : 15    X : 11  
 Y : 14    Y : 14

Superficie vela 1 : 55,3 m<sup>2</sup>  
 Superficie vela 2 : 44,2 m<sup>2</sup>  
 Superficie total : 82,7 m<sup>2</sup>

Altura min : 2,10 m  
 Altura max : 2,55 m



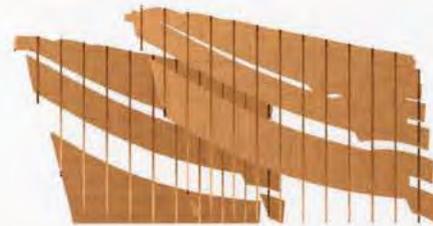
Formas de las vigas



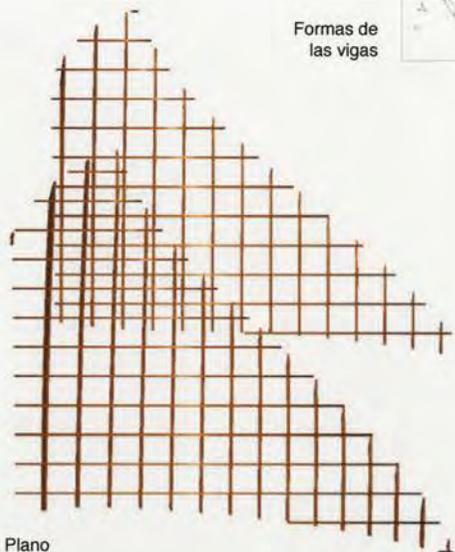
Vista frontal



Vista derecha



Vista izquierda

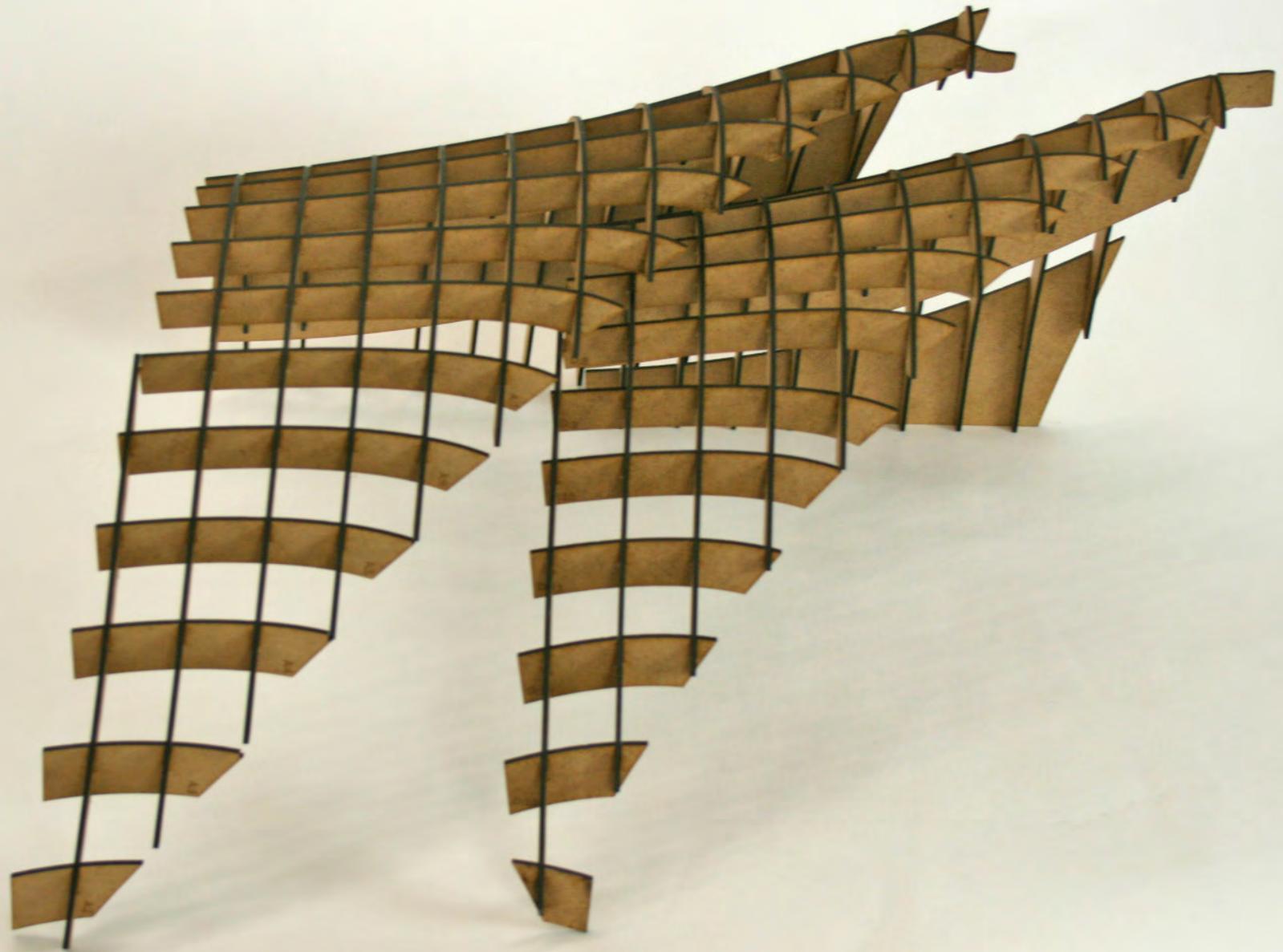


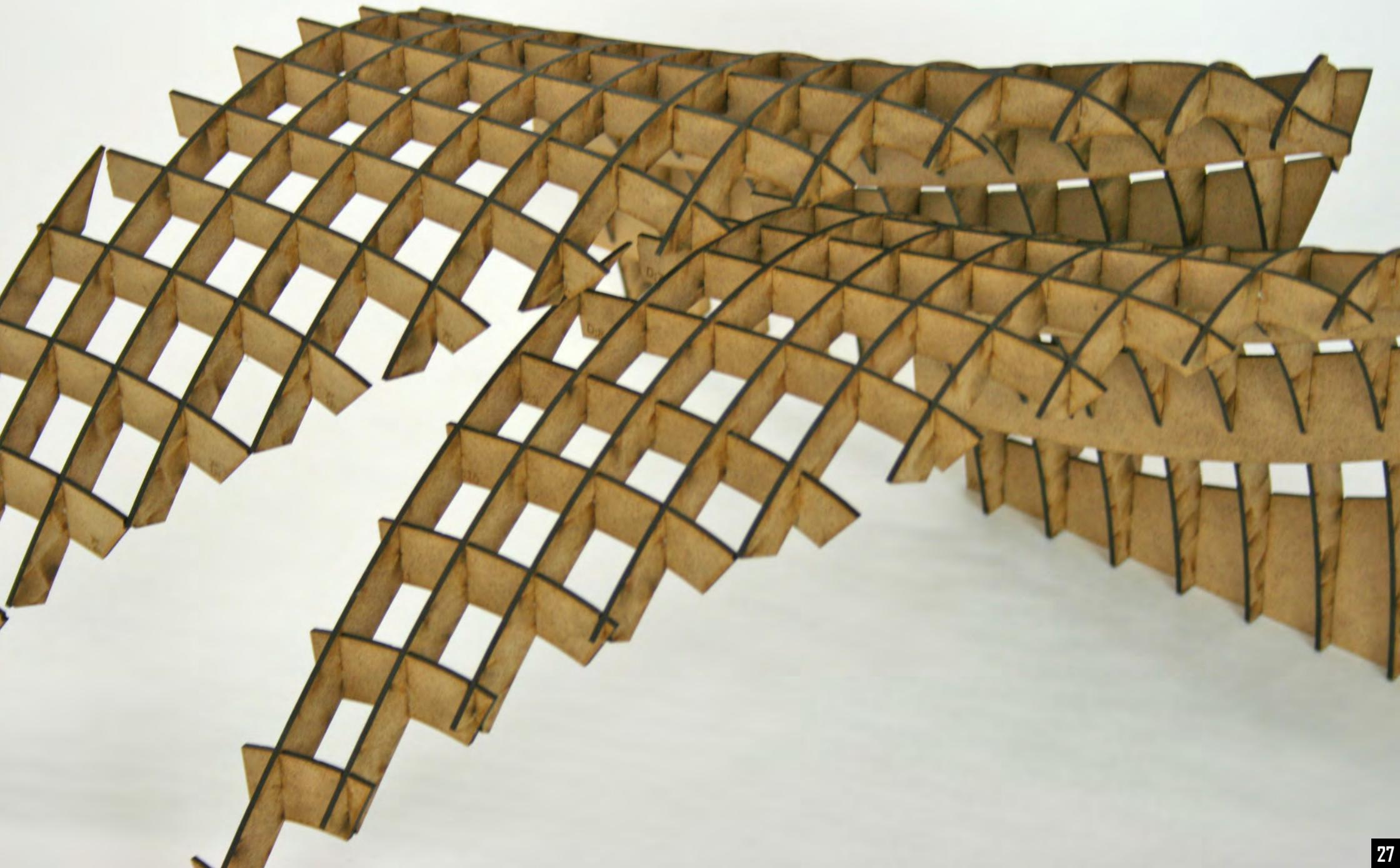
Plano



Direcciones de las vigas







## TÉCNICAS GRÁFICAS PARA LA GENERACIÓN DE FORMAS COMPLEJAS 2016\_17

Departamento de Expresión Gráfica Arquitectónica. Profesor\_Pedro Molina Silés. ETSAV

### CUBIERTA PIRÁMIDE INVERTIDA (Damián Ortega, 2010)

Jardín UPV. Entre la C / Pedro Duque y el Pasaje Jacques-Yves Costeau (enfrente de la ETSID)

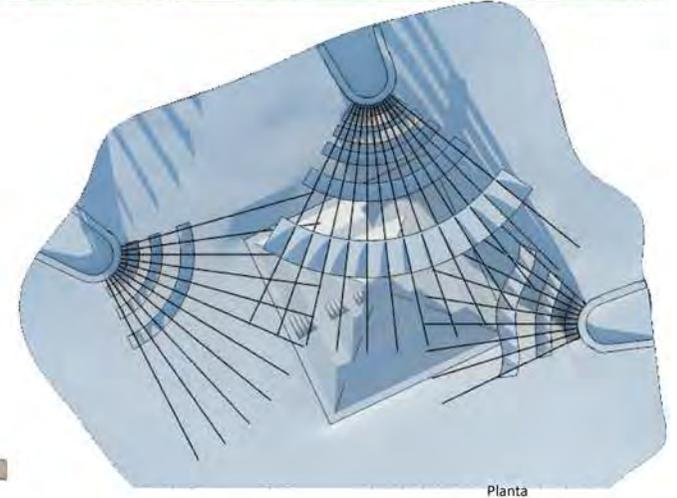
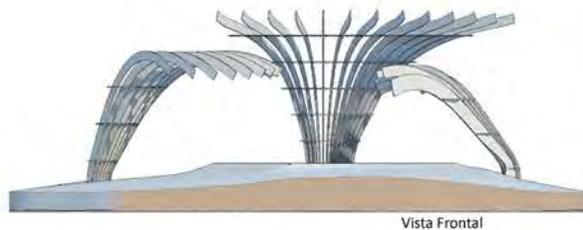
Alumno\_Alberto Luis Bernabé Lacárcel

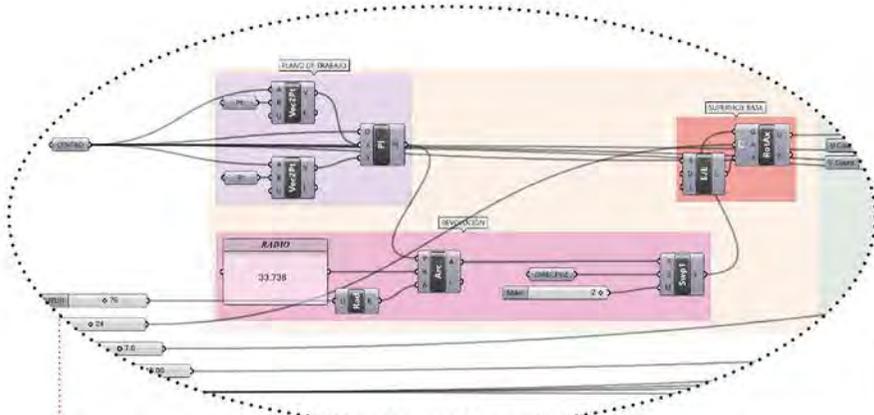
Este pabellón temporal de 155 m<sup>2</sup>, se ubica en los jardines de la Universitat Politècnica de València, entre la Escuela Técnica Industrial de Ingeniería del Diseño (ETSID) y el edificio NEXUS (Centro de Formación Permanente).

El proyecto surge al observar bien el entorno, en un primer lugar cuando escuché "cubierta", lo primero que me vino a la cabeza fue cubrir el espacio asignado. Tras varias pruebas y diferentes modelos vi que todo quedaba muy grotesco, que no tenía relación alguna con el proyecto ya existente.

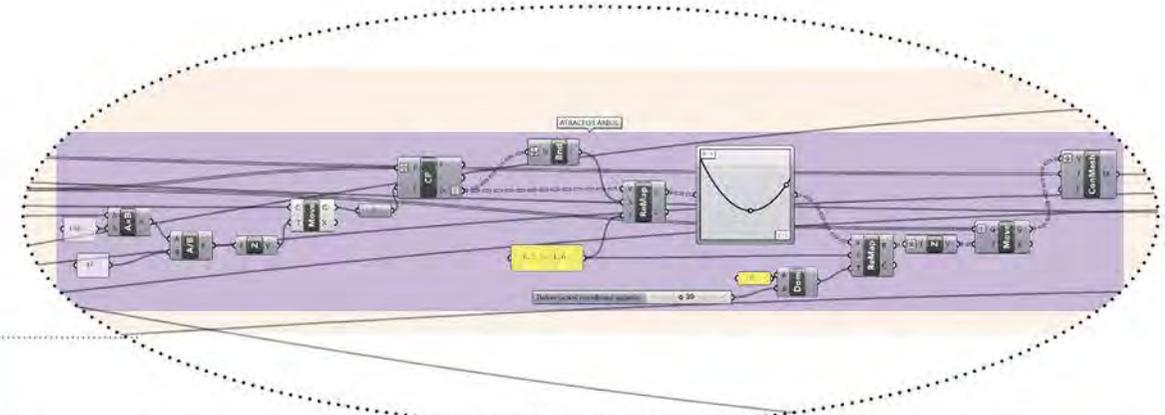
Es cuando visité por segunda vez el lugar que capté la esencia del mismo, un espacio abierto, que pasa desapercibido para el que no lo conoce, rodeado de árboles, "pero un momento..." Todos estos árboles están situados alrededor de la pirámide de tal manera que la cara Sur no tiene ningún obstáculo, es más, hay tres árboles que se tratan de diferente manera, disponen de unas jardineras hechas de la misma mampostería que la pirámide. ¡El proyecto no sólo consiste en una pirámide invertida y bien iluminada!

Fue entonces cuando nació el proyecto, unos parasoles o "pétalos" que le den cierta envergadura al lugar, pero que no le prive del sol, que broten desde las jardineras y atraídas hacia la pirámide y con repulsión de los árboles. Estos pétalos están formados por una serie de costillas con disposición radial, siendo el punto más alto de éstos de 7,5 metros.

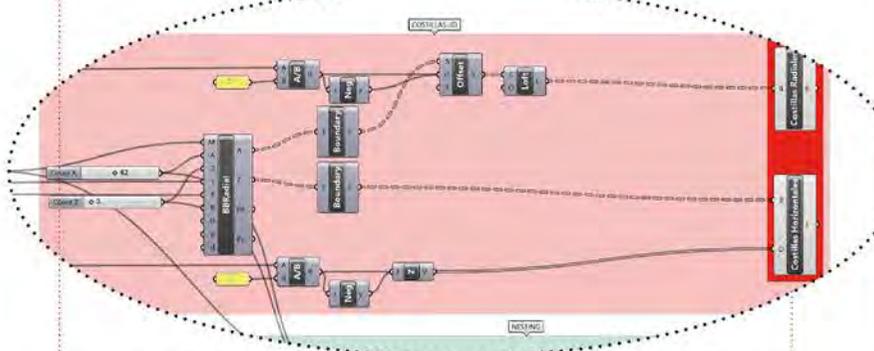




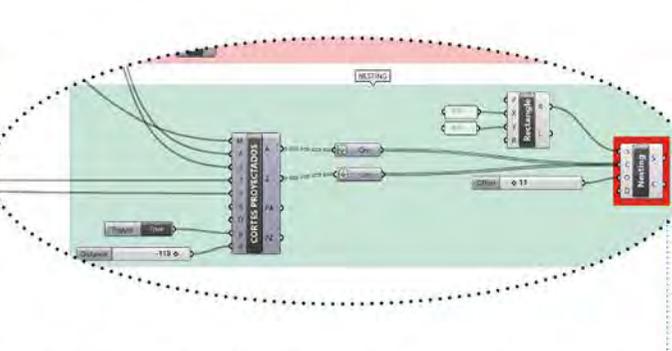
En primer lugar, creo la superficie base. Ésta es con puesta por una curva NURBS realizada en Rhinoceros. Para obtener la superficie hago una revolución entorno a un eje, el centro de las jardineras, y posteriormente, y entorno al mismo eje creo una rotación. De esta manera tengo controlada tanto la apertura de la revolución como la orientación final de la misma.



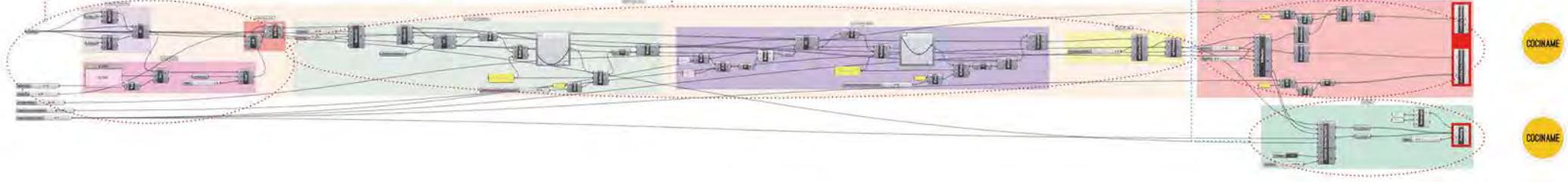
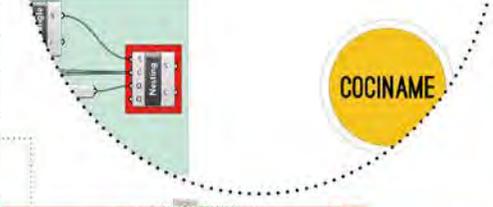
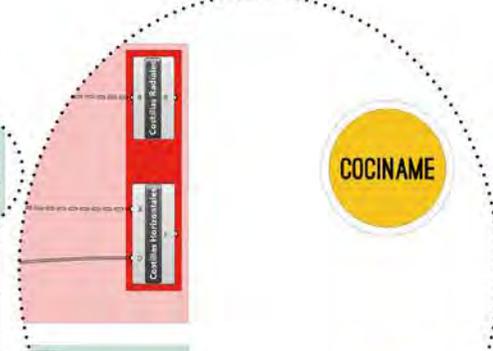
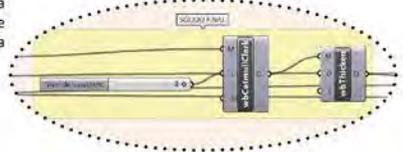
A continuación viene la "salsa" del proyecto, mediante el re-mapeo de la superficie base obtengo los puntos que la componen y la definición de la misma. De esta manera y al establecer una serie de puntos atractores o extractores, que son el centro de la pirámide y el árbol respectivamente, con el control de la gráfica soy capaz de modificar la influencia de los puntos atractores a los puntos de la superficie, para así, conseguir la forma deseada. Después le agrego el espesor que deseo y le hago un suavizado para que la forma sea más "elegante".



Ahora es el momento de obtener las costillas, para ello y con la ayuda del plug-in Bowerbird, asigno el número de costillas que quiero entorno al mismo eje de la jardinera, y las secciones perpendiculares al eje Z. Por último a estas secciones les aplico un grosor.



Finalmente, para obtener las curvas de las costillas vuelvo a aplicar el mismo plug-in anterior pero con la opción de proyectarlas en el plano XY, a continuación creamos un rectángulo con las dimensiones de nuestra camisa de corte y le aplicamos un Nesting con las curvas para que nos optimice el espacio. Y para terminar un bake en aquello que queramos obtener, en mi caso, el Nesting y las costillas con volumen del modelo.







## TÉCNICAS GRÁFICAS PARA LA GENERACIÓN DE FORMAS COMPLEJAS 2016\_17

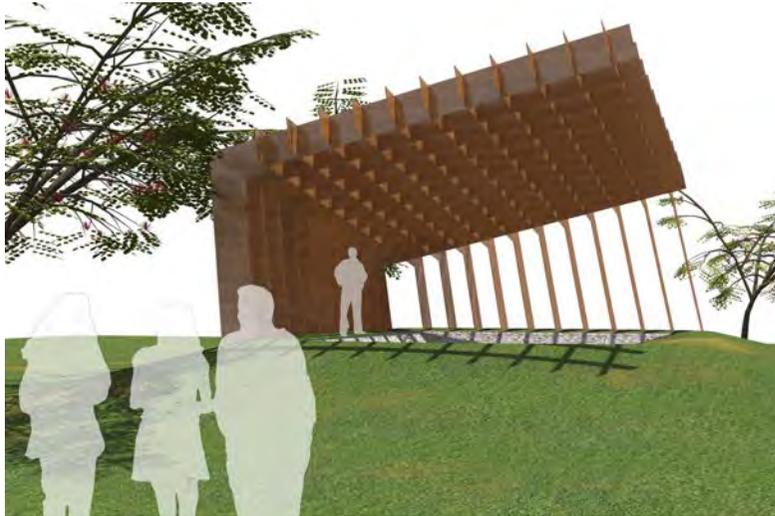
Departamento de Expresión Gráfica Arquitectónica. Profesor\_Pedro Molina Siles. ETSAV

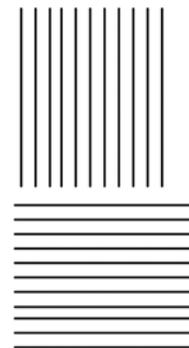
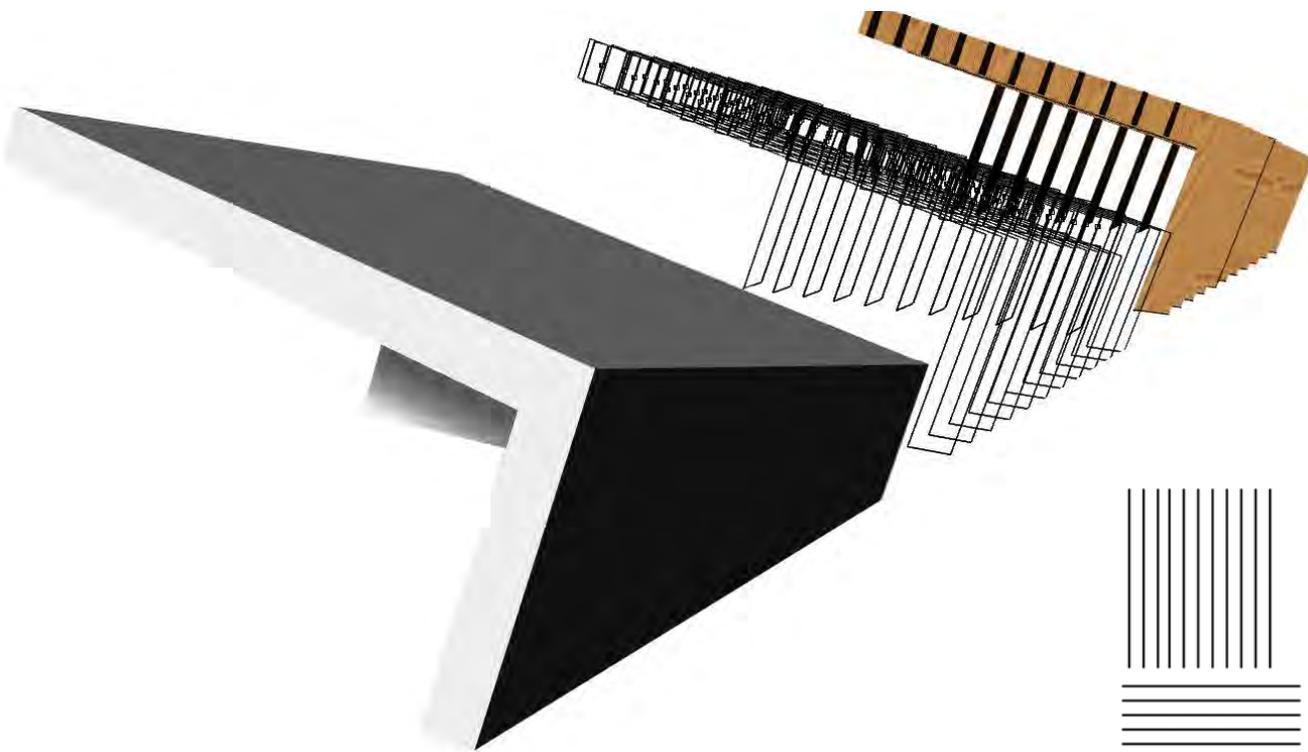
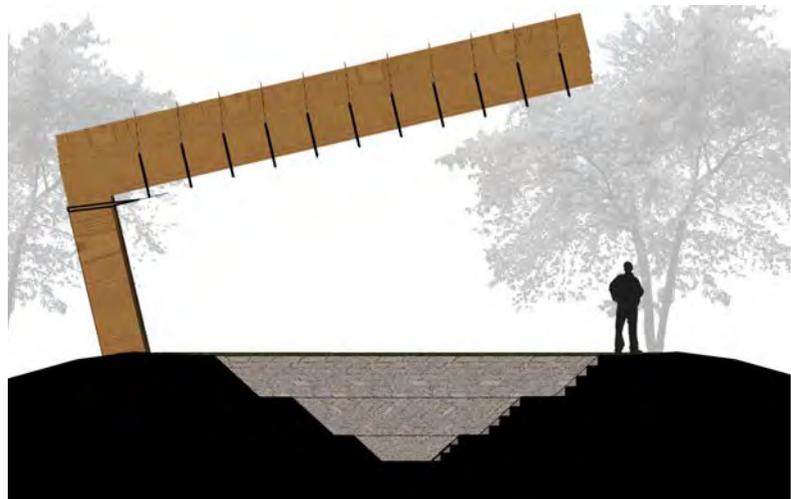
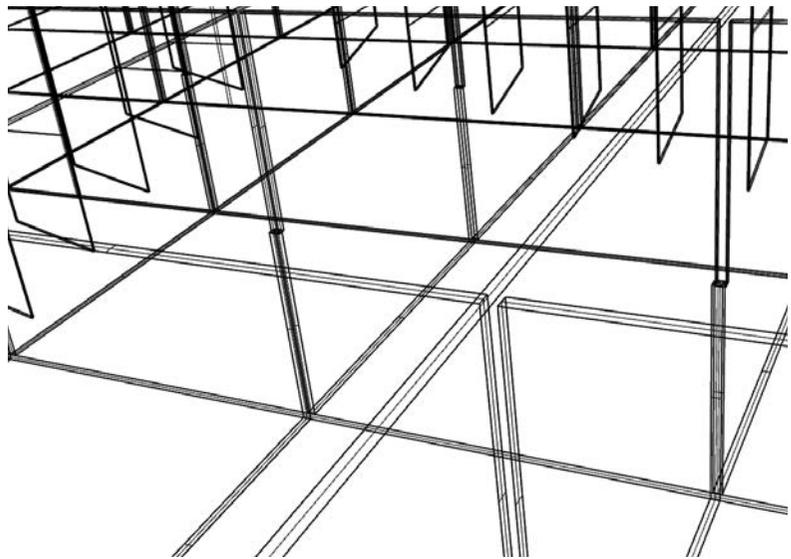
### CUBIERTA PIRÁMIDE INVERTIDA (Damián Ortega, 2010)

Jardín UPV. Entre la C / Pedro Duque y el Pasaje Jacques-Yves Costeau (enfrente de la ETSID)

Alumno\_Nina Bernard\_Iga Petri

Este pabellón temporal cubre la pirámide en el campus de UPV. Plano de la cubierta está rectangular como plano de la pirámide. La forma se compone de dos paredes y techo, gracias a esto puede ser usada como un anfiteatro. El techo está en un nivel superior pero para resaltar la entrada la esquina abierta está más arriba que la cerrada. Todo está construido de costillas en forma de L, tienen una longitud de 12 m y altura entre 3 y 5 m



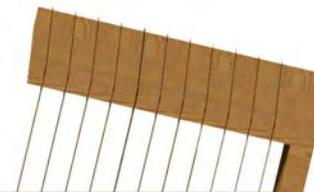


Superficie: 144 m<sup>2</sup>  
Huella: 12 x 12 m  
Altura max : 8 m

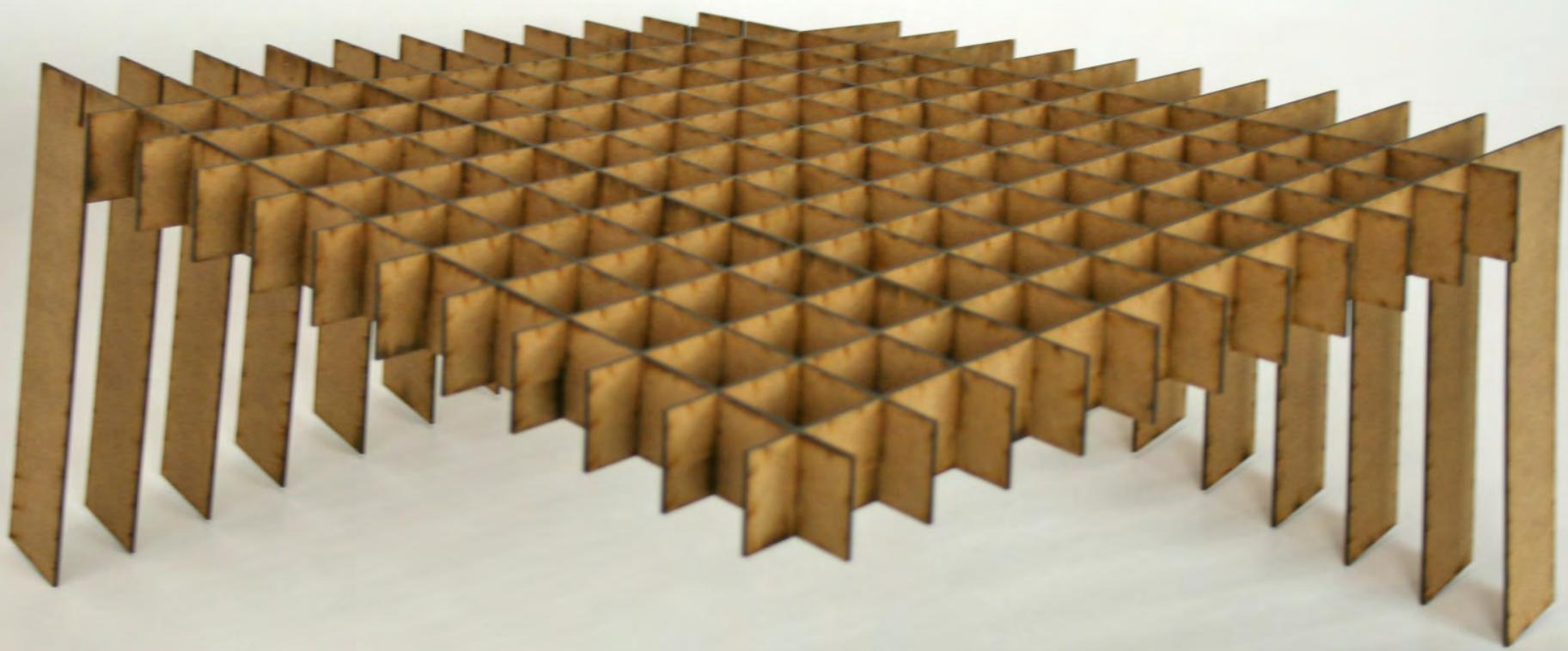
Nº vigas (x): 11  
Nº vigas (y): 11  
Intereje vigas: 0.97 m

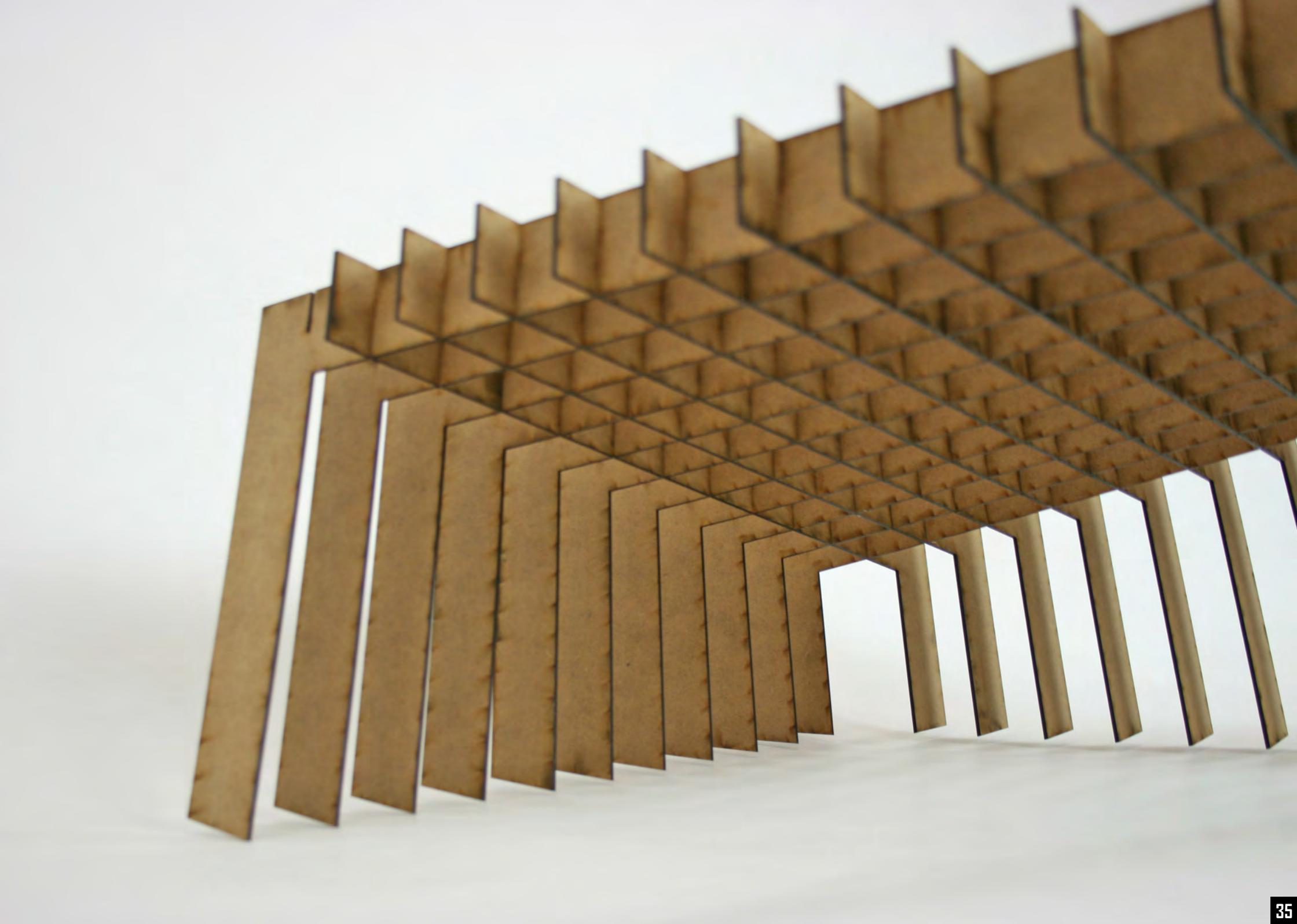


Frontal



Vista derecha





## TÉCNICAS GRÁFICAS PARA LA GENERACIÓN DE FORMAS COMPLEJAS 2016\_17

Departamento de Expresión Gráfica Arquitectónica. Profesor\_Pedro Molina Siles. ETSAV

### CUBIERTA PIRÁMIDE INVERTIDA (Damián Ortega, 2010)

Jardín UPV. Entre la C / Pedro Duque y el Pasaje Jacques-Yves Costeau (enfrente de la ETSID)

Alumno\_Alexia Glomot Boghossian y Charlotte Pimenta de Miranda

Este edificio cultural de 57.500 m<sup>2</sup>, construido en 2013, en la ciudad de Baku en Azerbaijan por la arquitecta Zaha Hadid, se compone de un centro de congreso, un museo, una biblioteca y un parque con una superficie de 9 hectáreas. El diseño del Centro se integra en una relación fluida y continua con sitio que lo acoge. La superficie de la plaza parece levantarse para hacer emerger de tierra esta estructura orgánica e inmaculada. El punto más alto de esta estructura se sitúa a 74 m. de altura. El otro edificio que se llama Metropol Parasol en Sevilla, es una estructura de madera de 150 m sobre 75 m. y de una altura de 28 m. Está constituido por 3.400 piezas de madera que forman un ensamblaje tramada por 1,5 m. x 1,5 m.

Es con estas dos referencias que podemos pensar una cubierta sobre la pirámide invertida. La forma que tiene esta construcción permite de crear bancos y espacios cubiertos por el público. Es una cubierta útil y que tiene un usaje además de proteger este lugar. Su estructura está libre de columnas para crear un espacio totalmente abierto. Se compone de 28 vigas de madera ensambladas entre ellas.



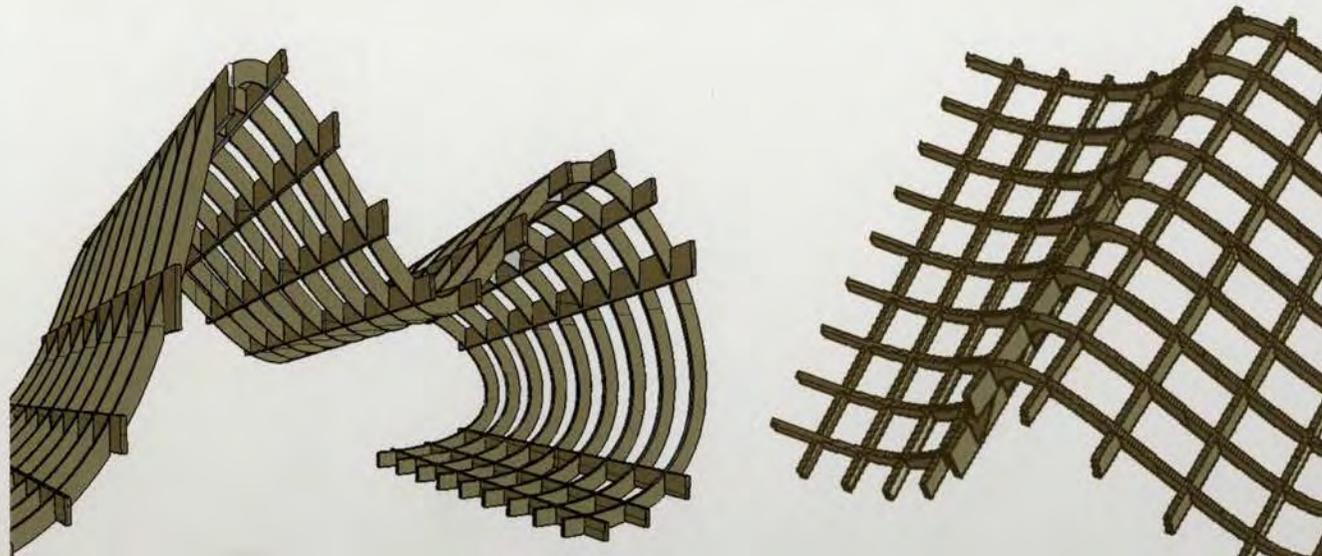
Zaha Hadid, Heydar Center

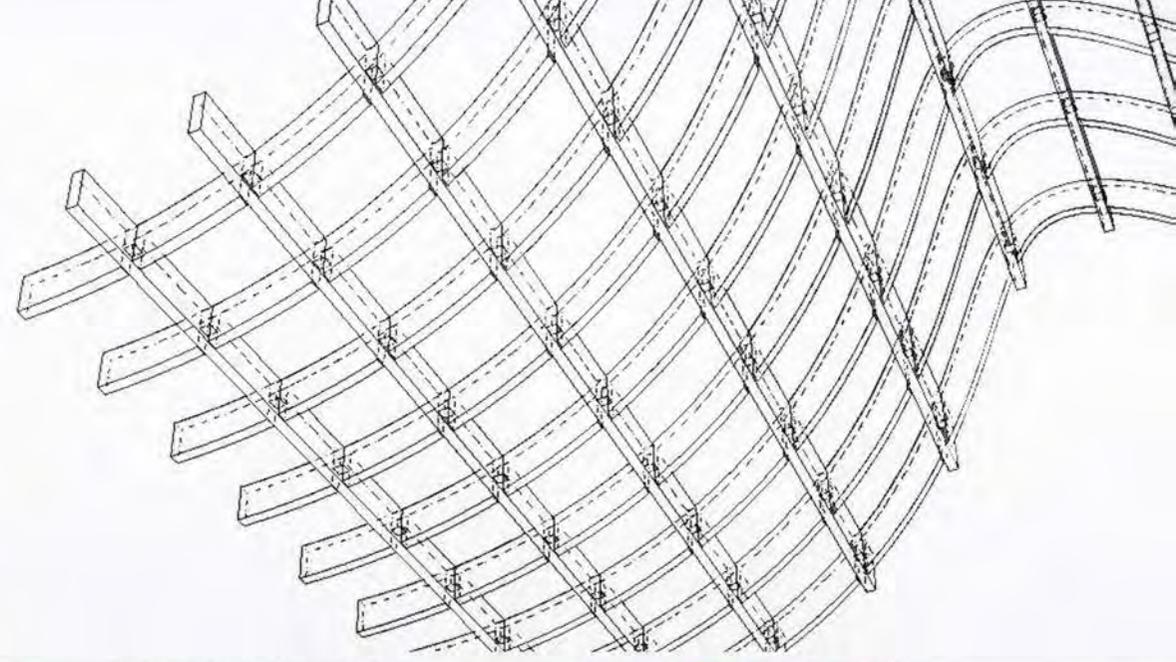
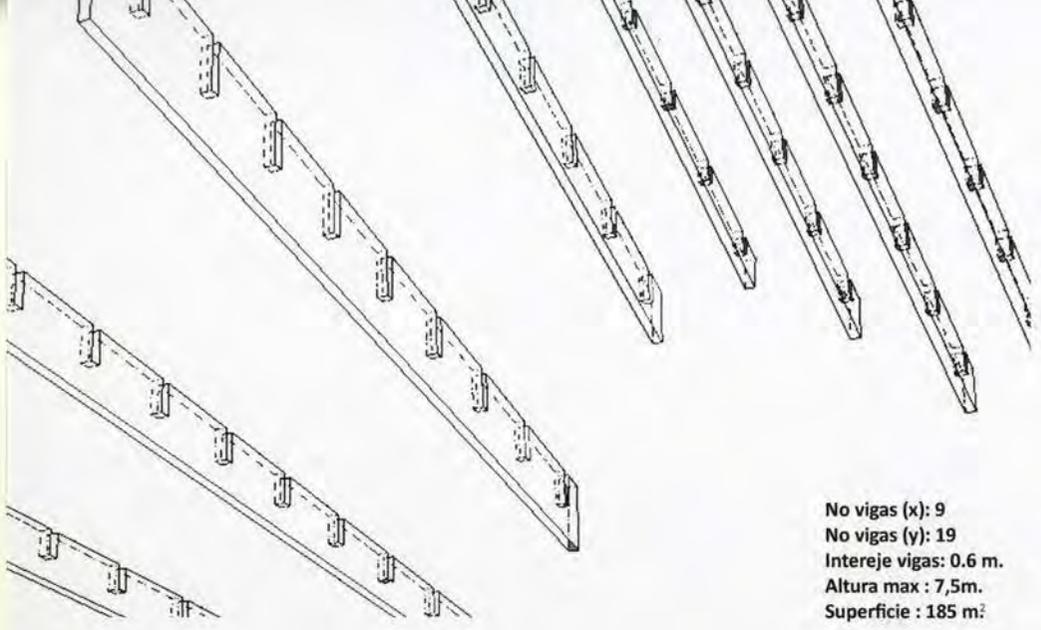


Zaha Hadid, Heydar Center

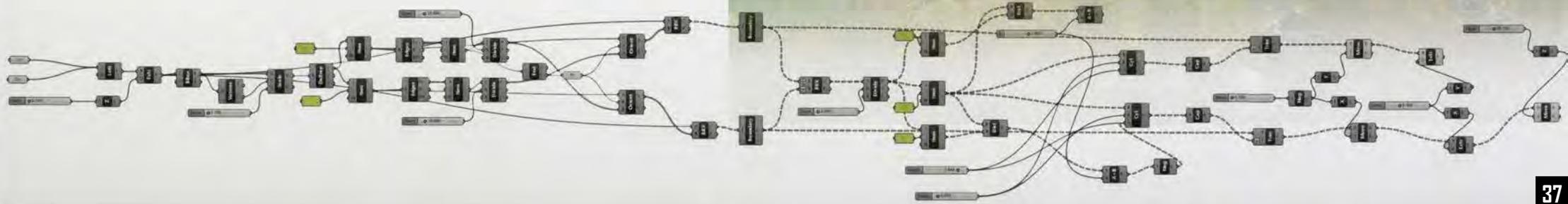
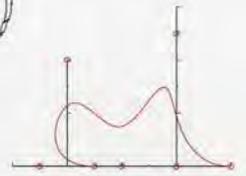
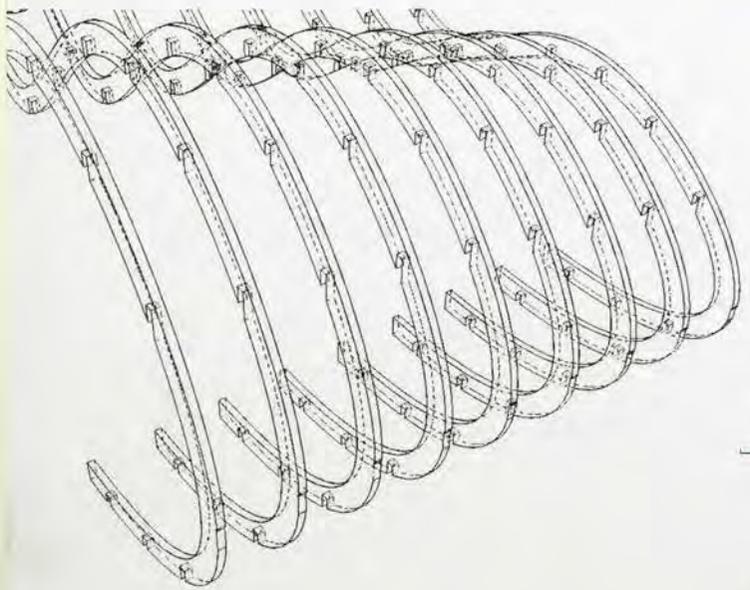


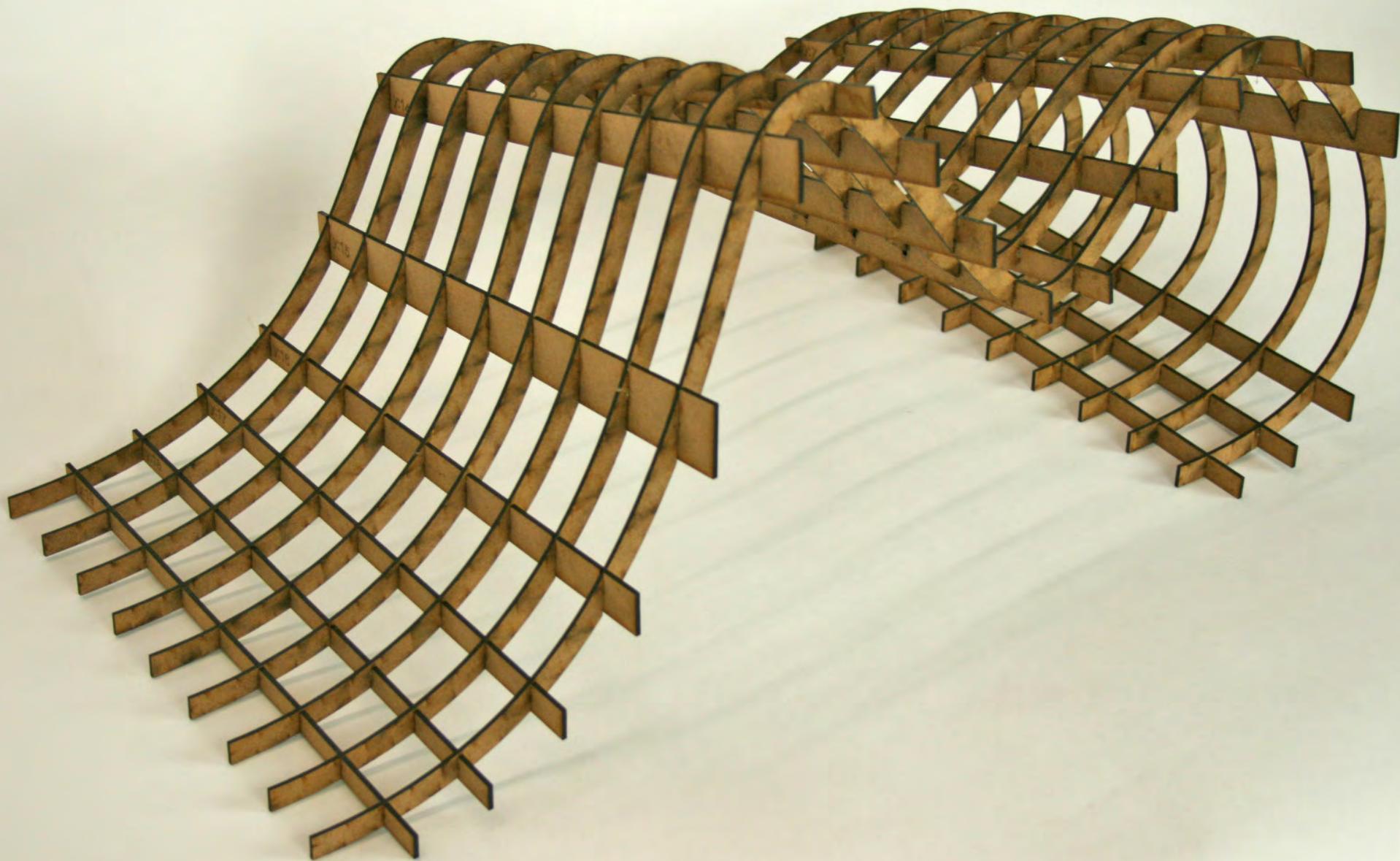
Zaha Hadid, Heydar Center





No vigas (x): 9  
 No vigas (y): 19  
 Intereje vigas: 0.6 m.  
 Altura max : 7,5m.  
 Superficie : 185 m<sup>2</sup>







## TÉCNICAS GRÁFICAS PARA LA GENERACIÓN DE FORMAS COMPLEJAS 2016\_17

Departamento de Expresión Gráfica Arquitectónica. Profesor\_Pedro Molina Siles. ETSAV

### CUBIERTA PIRÁMIDE INVERTIDA (Damián Ortega, 2010)

Jardín UPV. Entre la C / Pedro Duque y el Pasaje Jacques-Yves Costeau (enfrente de la ETSID)

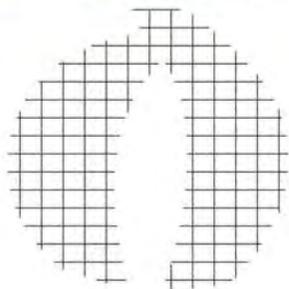
Alumno\_Martín Cipoletta

Este pabellón temporal de 140 m<sup>2</sup>, se ubica en los jardines de la Universitat Politècnica de València, entre la Escuela Técnica Industrial de Ingeniería de Diseño (ETSID) y el edificio NEXUS (Centro de Formación Permanente). Su huella es aproximadamente la de un círculo de 6,4 m de radio, ya que son dos medias lunas enfrentadas entre sí, y su altura libre máxima es de 2,6 m, sin contar la profundidad que se va generando en la pirámide invertida. Su estructura, libre de columnas, está resuelta con 45 vigas ensambladas a *media madera*. Cada una de las cubiertas generadas son similares a un cuarto de circunferencia que, por su propia forma, permite la ausencia de elementos de apoyo intermedios y crear así un espacio totalmente libre por debajo de éstas, donde se sitúa la pirámide y que queda envuelta por la cubierta.



Pirámide invertida

Jardines UPV. Edificio NEXUS



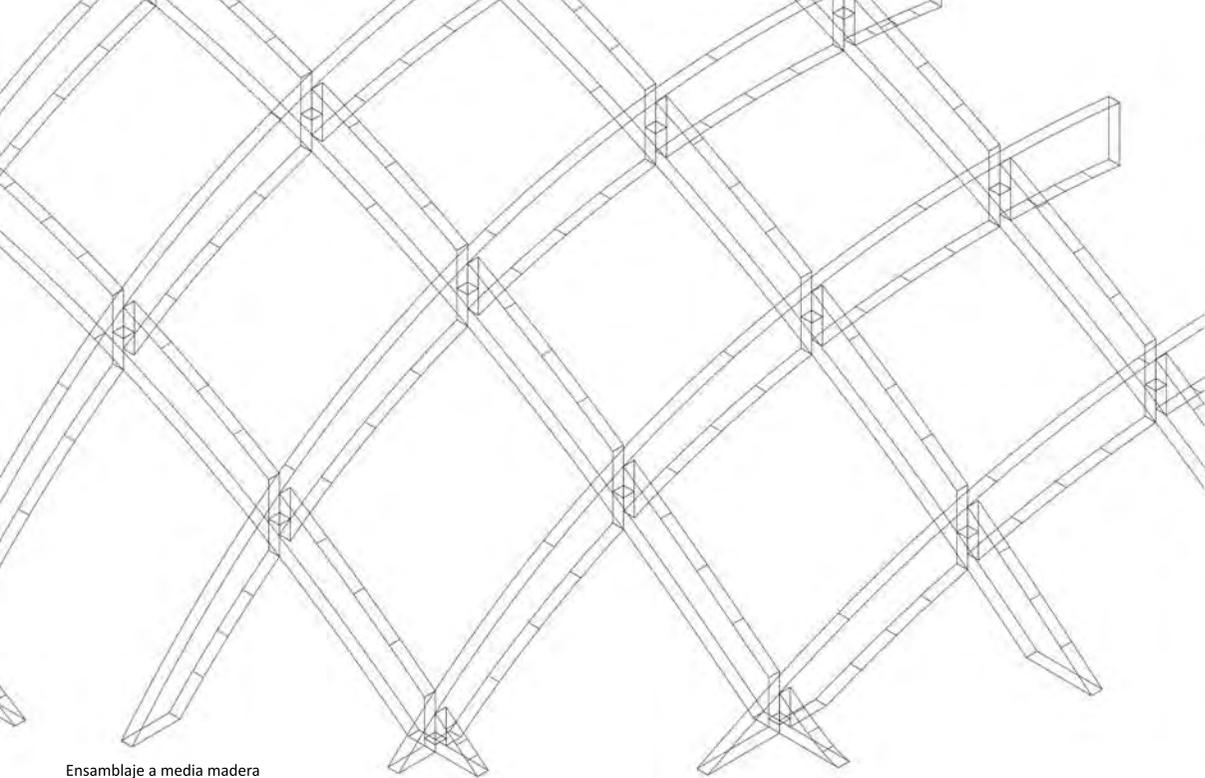
Perfil izquierdo



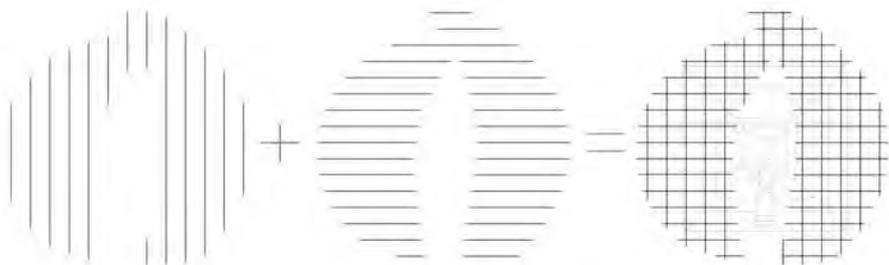
Alzado



Perfil derecho



Ensamblaje a media madera

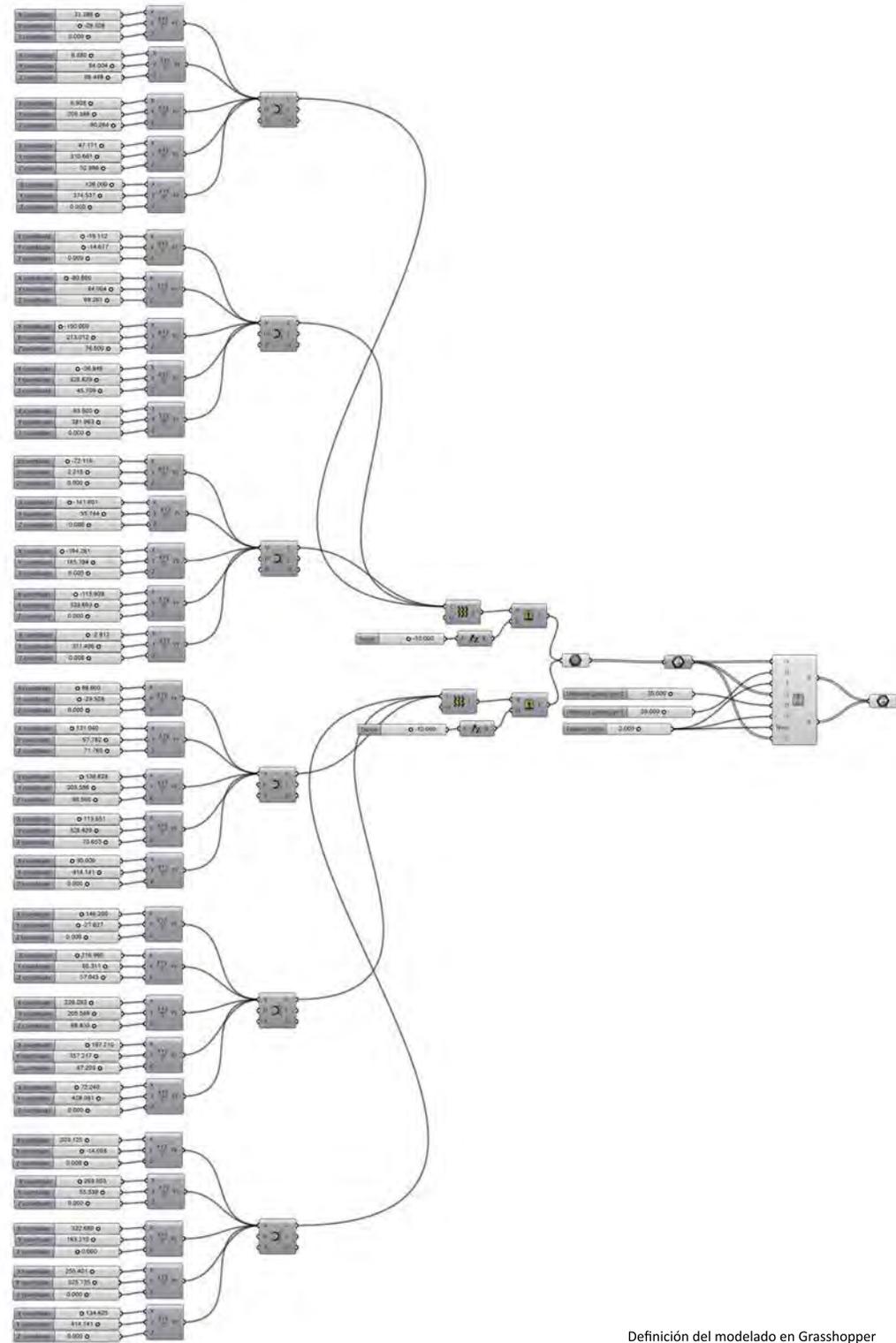


Superficie: 140 m<sup>2</sup>.  
 Huella: aprox. 12,8 m.  
 Altura max.: 2,6 m.

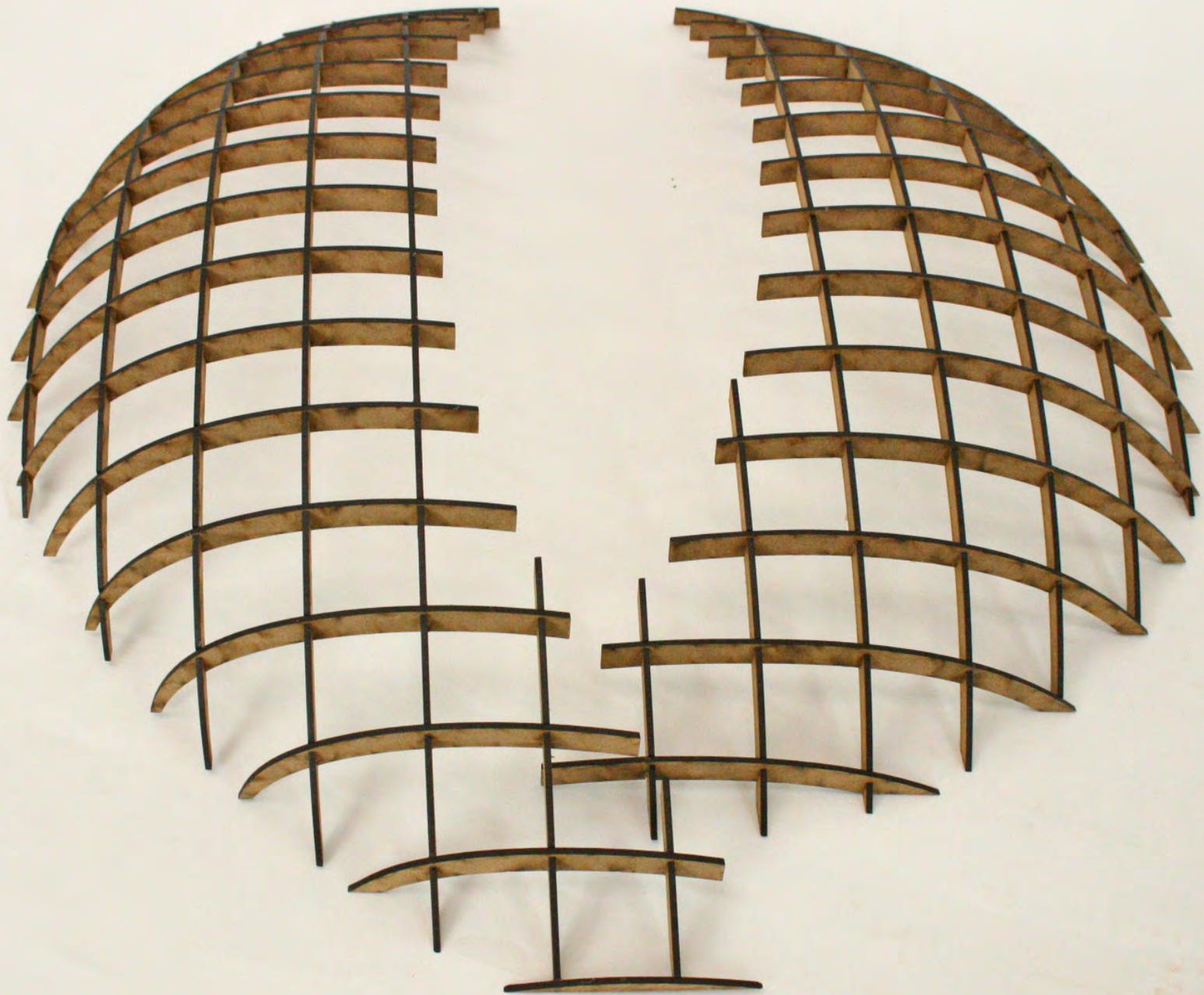
Nº vigas (x): 30  
 Nº vigas (y): 15  
 Intereje vigas (x): 0.87 m.  
 Intereje vigas (y): 1.05 m.

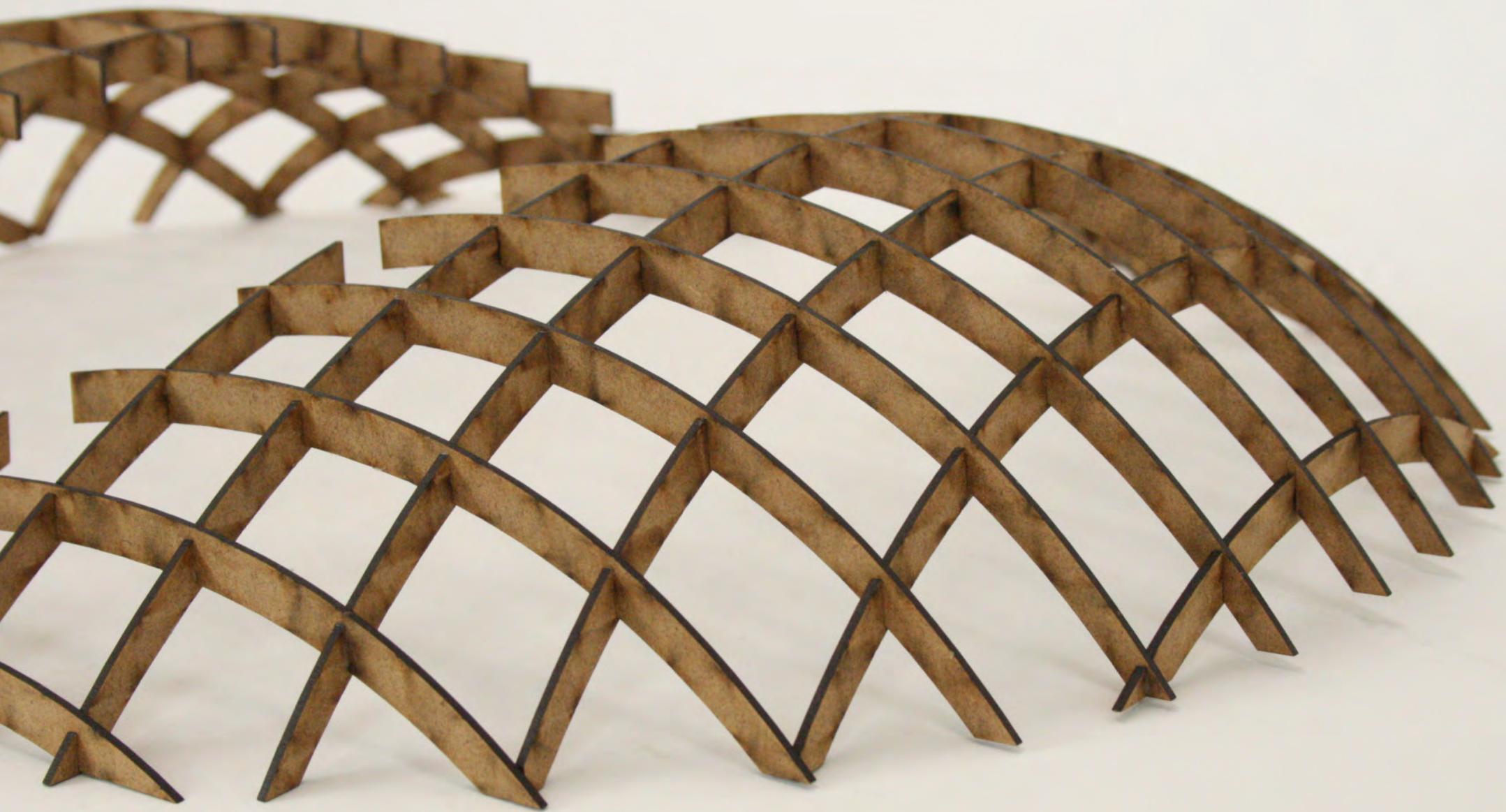


Evolución de la forma



Definición del modelado en Grasshopper





**TÉCNICAS GRÁFICAS PARA LA GENERACIÓN DE FORMAS COMPLEJAS 2016\_17**  
 Departamento de Expresión Gráfica Arquitectónica. Pedro Molina Siles. ETSAV  
**CUBIERTA PIRÁMIDE INVERTIDA (Damián Ortega, 2010)**  
 Jardín UPV. Entre la C/ Pedro Duque y el Pasaje Jacques-Yves Costeau (enfrente de la ETSID)

**Alumno\_Ignasi Gomis Cantó**

Este pabellón temporal, se ubica en los jardines de la Universitat Politècnica de València, entre la Escuela Técnica Industrial de Ingeniería del Diseño (ETSID) y el edificio NEXUS (Centro de Formación Permanente). Su huella es de 14,92 x 16,84 m. y su altura máxima es de 4,78 m. Su estructura, libre de columnas, está resuelta con 35 vigas ensambladas a media madera.

La idea del pabellón surge de las forma en que apoyan las hojas que caen al suelo, lo que es sin duda una forma orgánica que encaja perfectamente con el entorno de la pirámide invertida. Se pretende generar una entrada principal, y dos accesos en esquina secundario, cubriendo con más altura el centro de la pirámide y proporcionando un fondo cuando se mira desde las escaleras hacia enfrente. Los apoyos son ligeros, se trata de algo efímero y de una implantación muy leve. La cubierta genera un gran atractivo y multiplica las posibilidades de uso del espacio de la escultura.



Jardines UPV. Edificio NEXUS



Pirámide invertida



Referencia 1



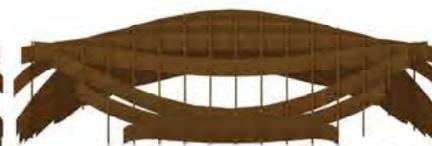
Referencia 2



Referencia natural: hoja



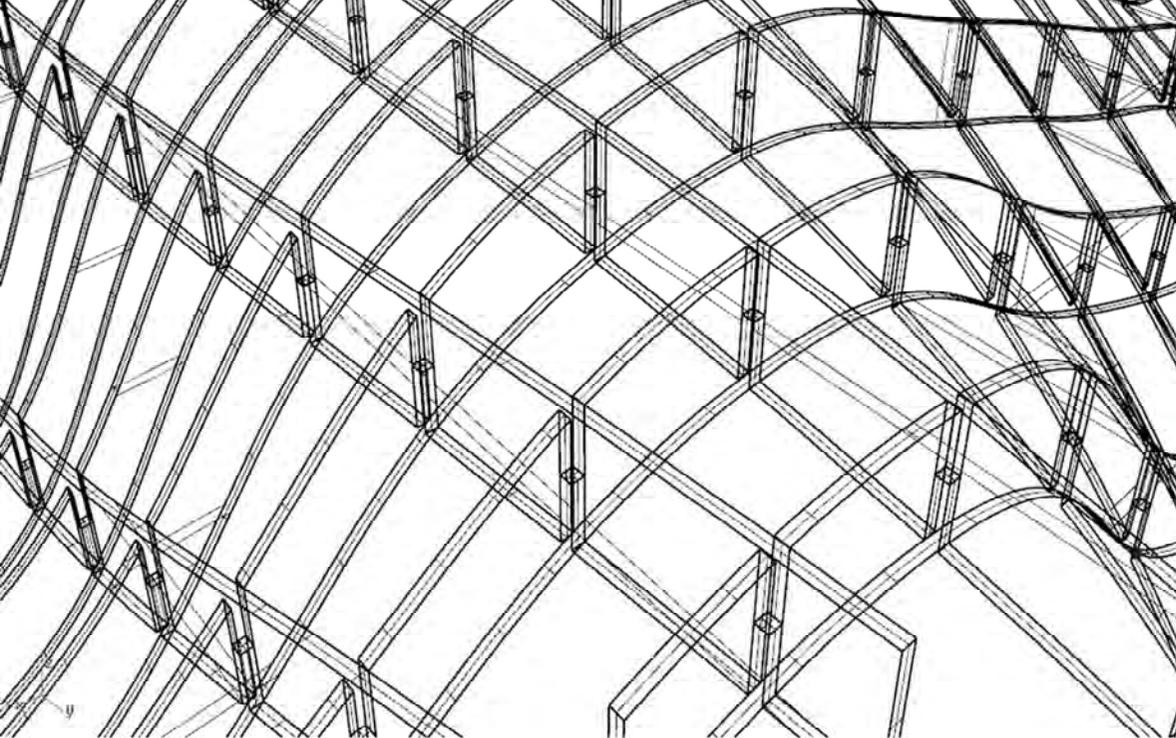
Alzado frontal



Alzado posterior



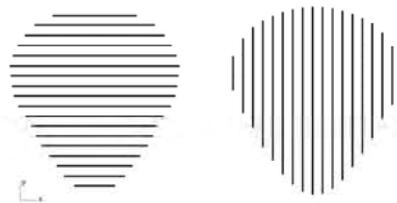
Vista izquierda



Ensamblaje a media madera

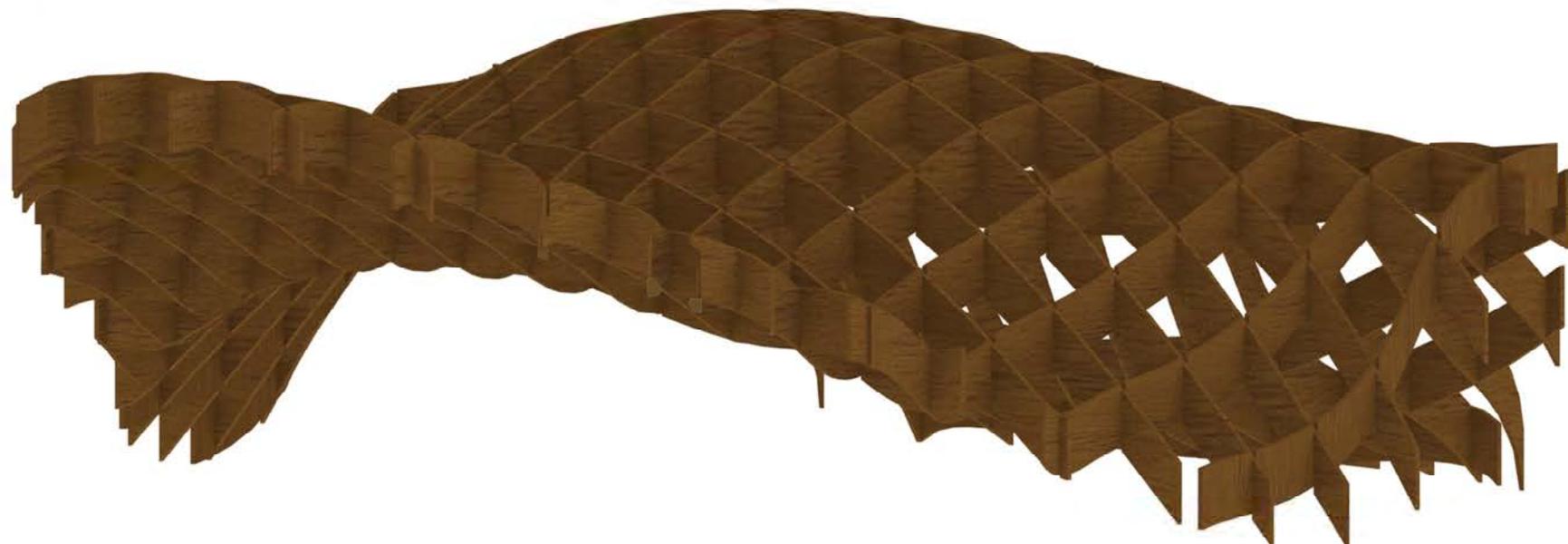


Generación

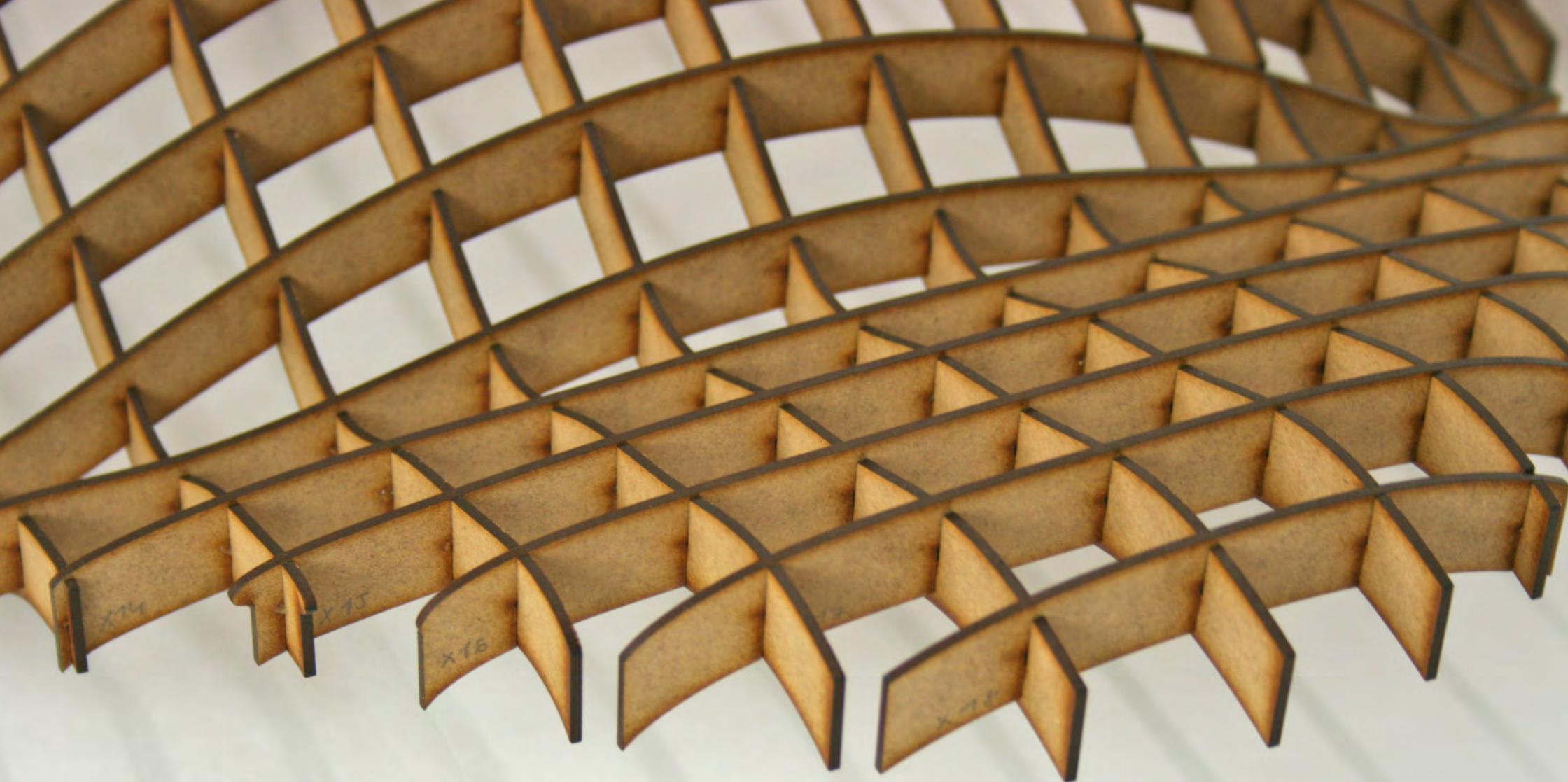


Huella: 14,92x16,84m  
Altura máx.: 4,78m

Nº de vigas (x): 18  
Nº de vigas (y): 17







## CUBIERTA PIRÁMIDE INVERTIDA (DAMIÁN ORTEGA, 2010)

Jardín UPV. Entre la C/Pedro Duque y el Pasaje Jacques-Yves Costeau (enfrente de la ETSID)

Alumno\_Marianne Sar, Daniel Hamza

La Pirámide Invertida (2010) del escultor mexicano Damián Ortega se ubica en los jardines de la Universitat Politècnica de València, entre la Escuela Técnica Superior de Ingeniería del Diseño (ETSID) y el Centro de Formación Permanente (CFP). El pabellón temporal, con forma de hoja, tiene una superficie de 82,32 m<sup>2</sup>. La huella de la cubierta es de 13,50 x 14,60 m y su altura máxima es de 5,00 m. La estructura curvada está resuelta con 28 vigas ensambladas a media madera.

### El concepto

El punto de partida de nuestro diseño de la cubierta es integrarla en el entorno natural. Un entorno donde el árbol es uno de los protagonistas, capaz de ofrecer protección y relajación a los transeúntes de los jardines. Debido a ello, la superficie de la cubierta presenta forma específica alabeada: una hoja con su correspondiente tallo. Se resuelve con madera para una mejor integración con el medio.



Acceso Cubierta Pirámide Invertida



Entorno de la Pirámide



Entorno de la cubierta „La Hoja“



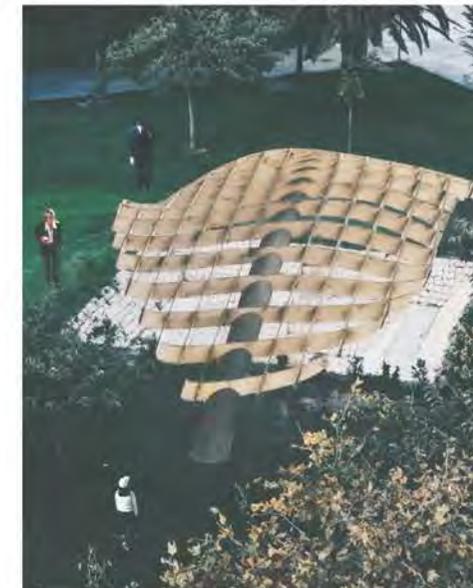
Acceso Cubierta Pirámide Invertida



Os Referencia: Metropol Parasol, Jürgen Mayer, 2011



„La Hoja“



La Vista de la hoja



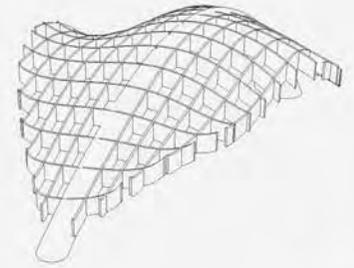
INTEGRARLA EN EL ENTORNO

1.



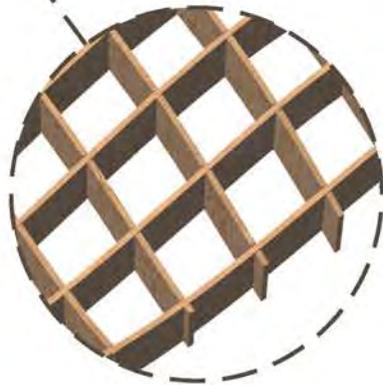
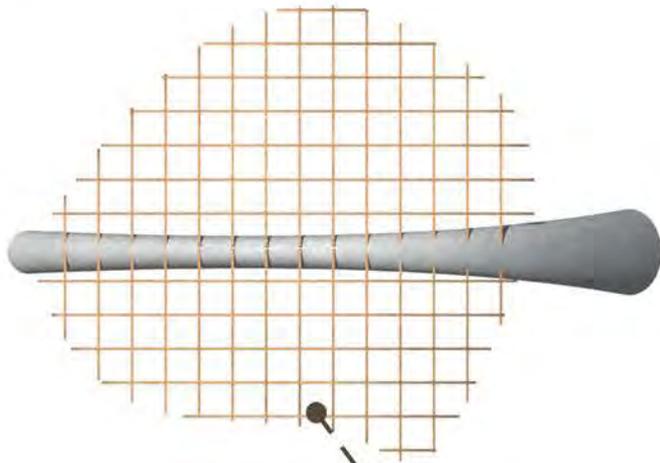
PIRÁMIDE INVERTIDA

2.



LA CUBIERTA - LA HOJA

3.



Superficie: 82,32 m<sup>2</sup>  
 Huella: 13,50 x 14,60 m  
 Altura max.: 5 m

Nr. vigas (x): 14  
 Nr. vigas (y): 14  
 Intereje vigas: 0,69 m

Los dimensiones



Vista frontal



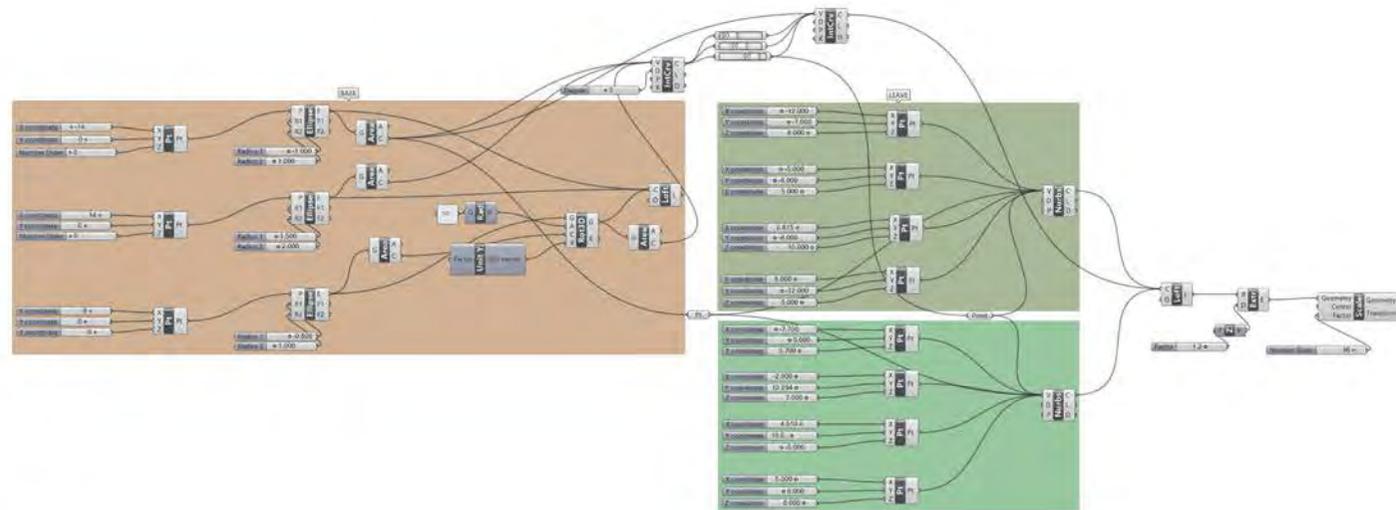
Vista derecha



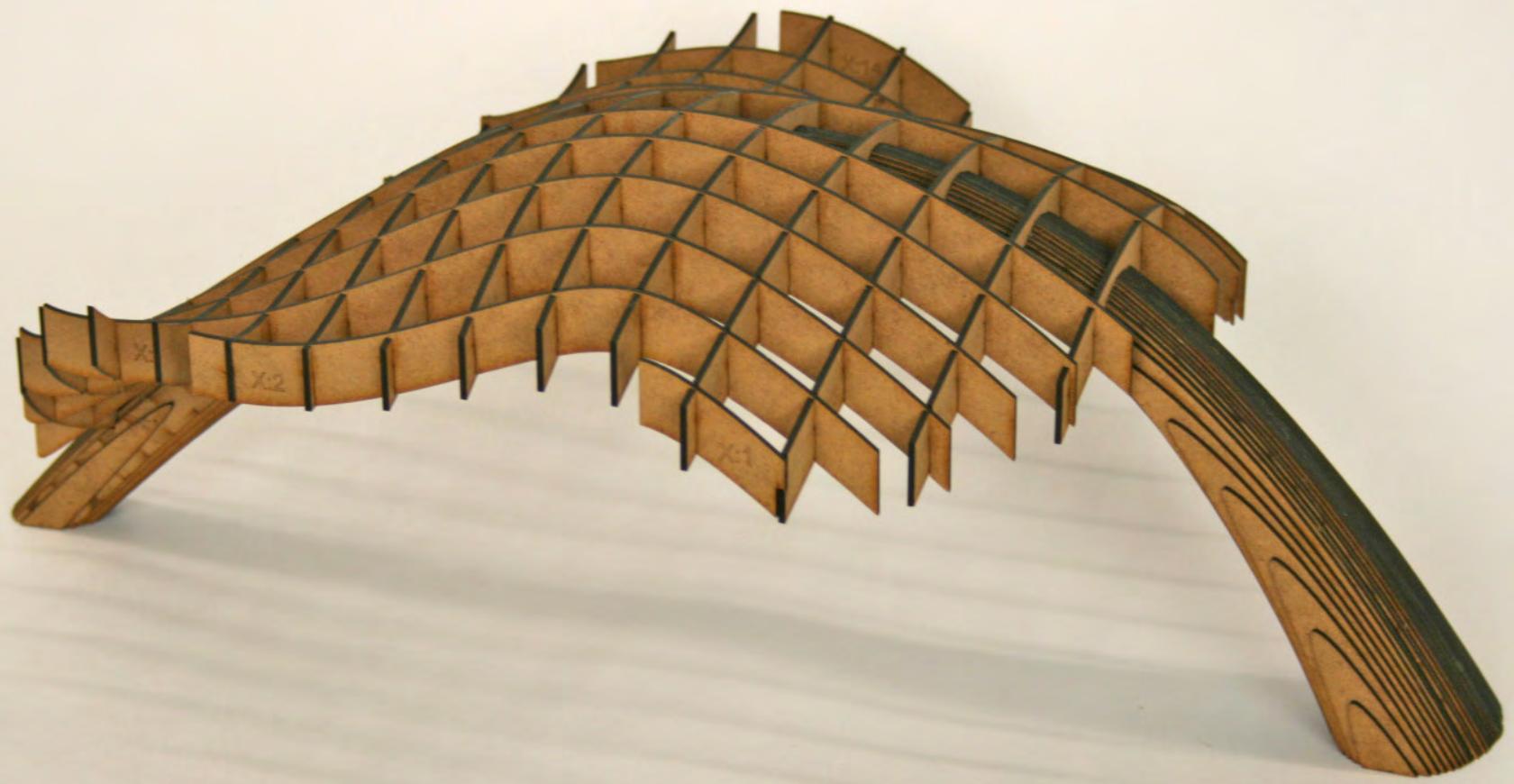
Vista posterior

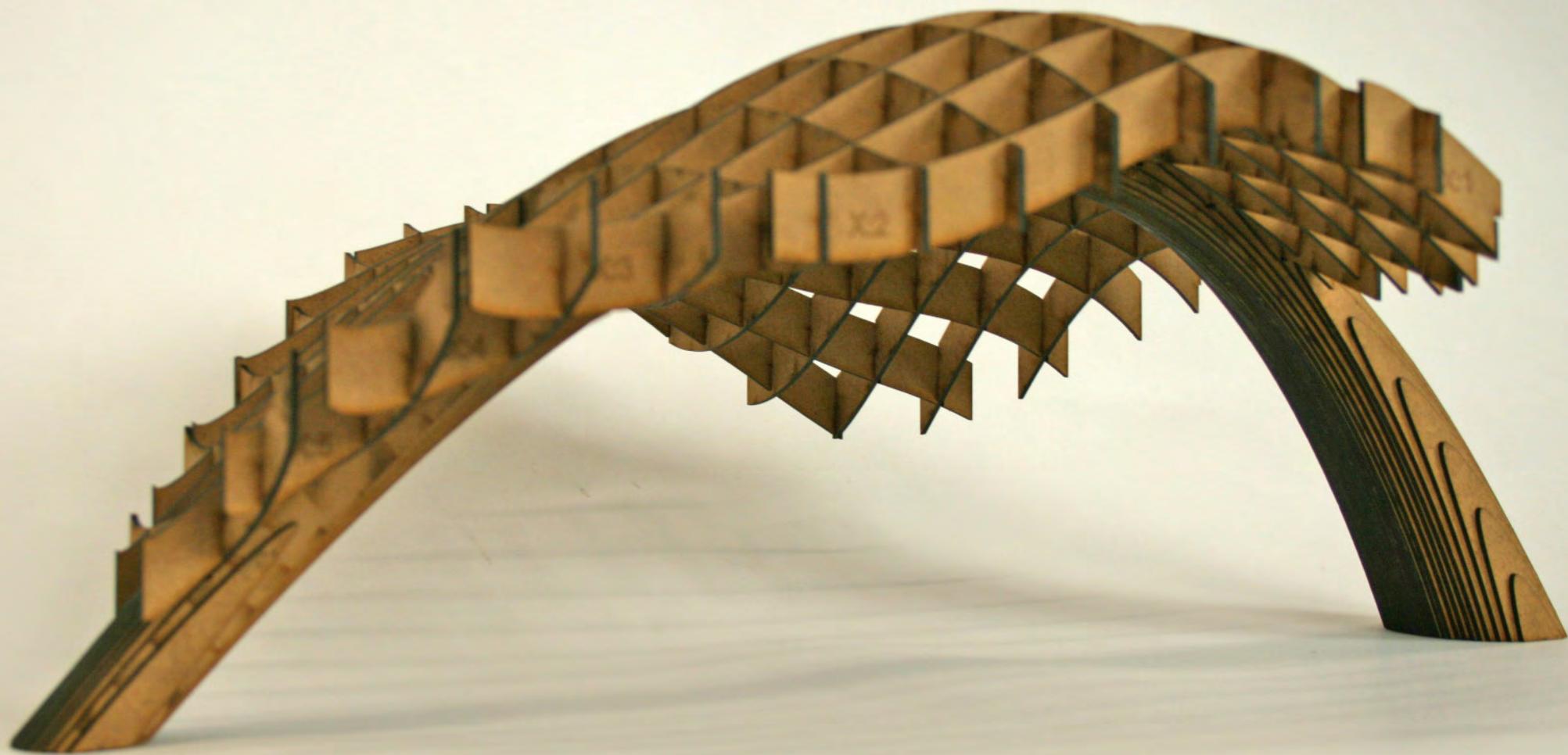


Vista perspectiva



Grasshopper Code





## TÉCNICAS GRÁFICAS PARA LA GENERACIÓN DE FORMAS COMPLEJAS 2016\_17

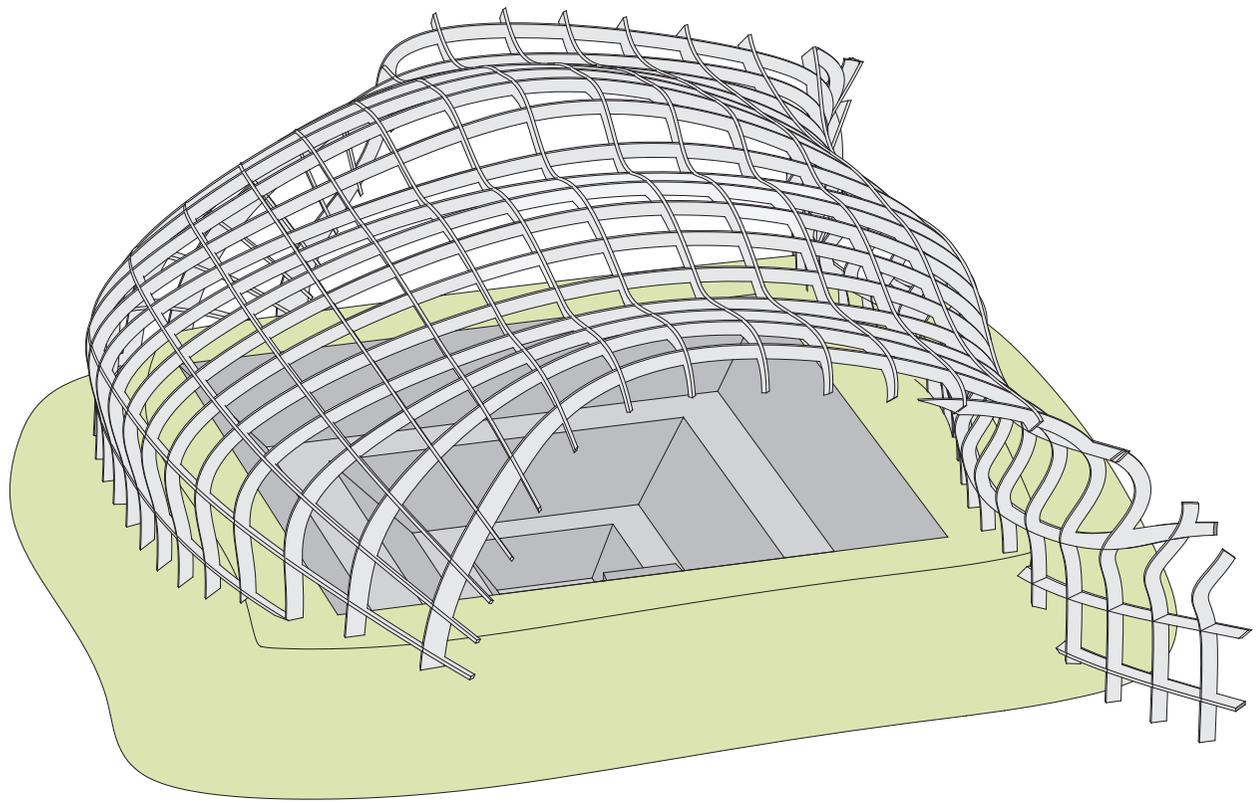
Departamento de Expresión Gráfica Arquitectónica. Profesor\_Pedro Molina Siles. ETSAV

### CUBIERTA PIRÁMIDE INVERTIDA (Damián Ortega, 2010)

Jardín UPV. Entre la C / Pedro Duque y el Pasaje Jacques-Yves Costeau (enfrente de la ETSID)

Alumno\_Michele Inchiostri

Este pabellón temporal de 145 m<sup>2</sup>, se ubica en los jardines de la Universitat Politècnica de València, entre la Escuela Técnica Industrial de Ingeniería del Diseño (ETSID) y el edificio NEXUS (Centro de Formación Permanente). Su huella es de 11 x 13m y su altura máxima es de 3,5m (desde l'interior de la piramide mide 5,9m). Su estructura es el resultado de 41 vigas ensambladas a media madera. La idea es aquella de la creación de un nuevo punto de interés entre los jardines de la UPV, y también validar la creación de la artista Damián Ortega. La forma del pabellón invita a recorrerlo y gracias a la pirámide invita a hacer una "parada" en su interior. Sin embargo, es una estructura ligera que no impide la visual del espectador, aunque tiene tamaño considerable.



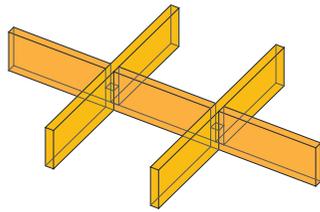
Piramide invertida (Damián Ortega, 2010)



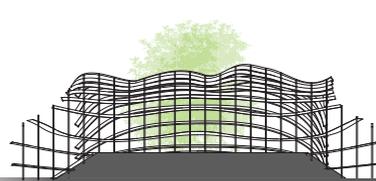
Piramide invertida (Damián Ortega, 2010)



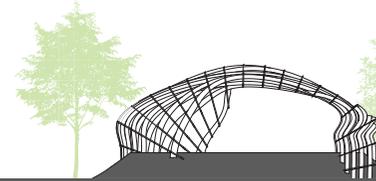
Proyecto por un pavellon en la Aalto University



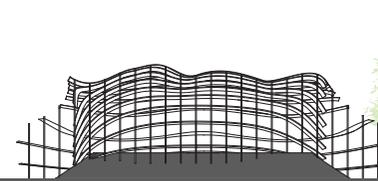
Conexión entre las vigas



Vista derecha

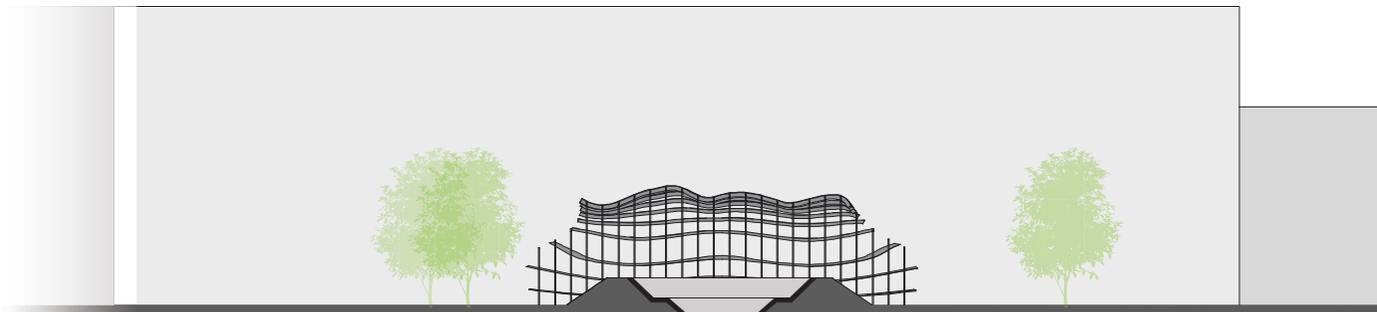
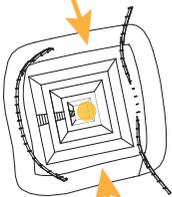


Vista frontal

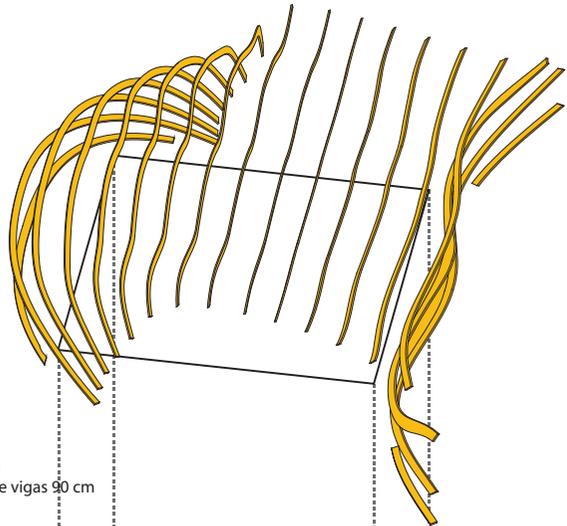


Vista izquierda

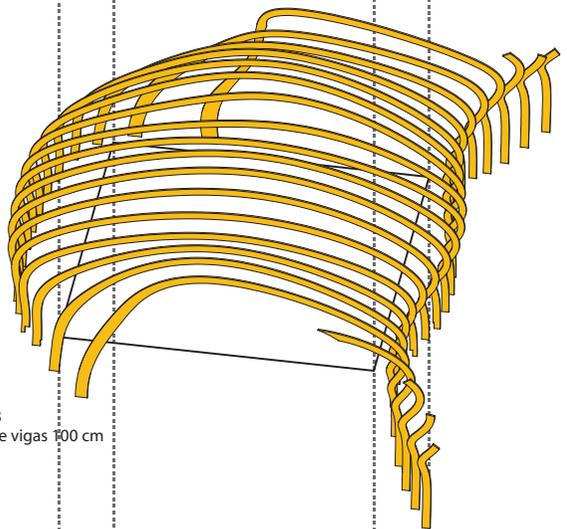
Concept



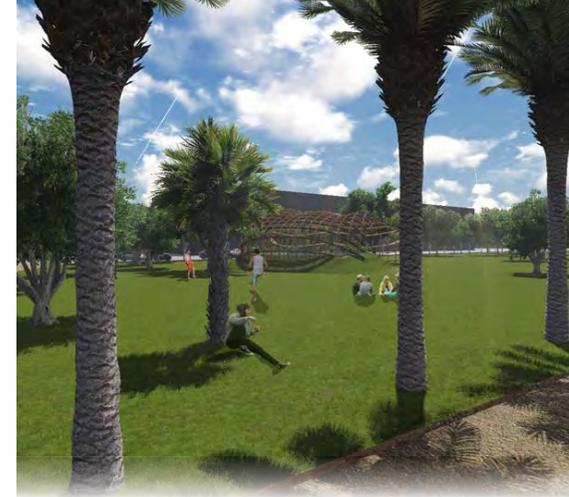
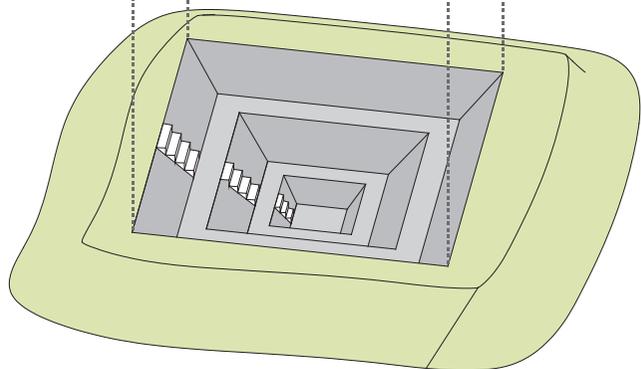
Sección



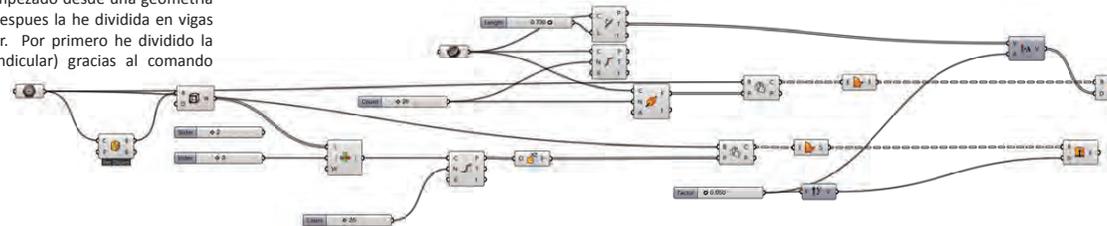
Vigas en X - 18  
Distancia entre vigas 90 cm

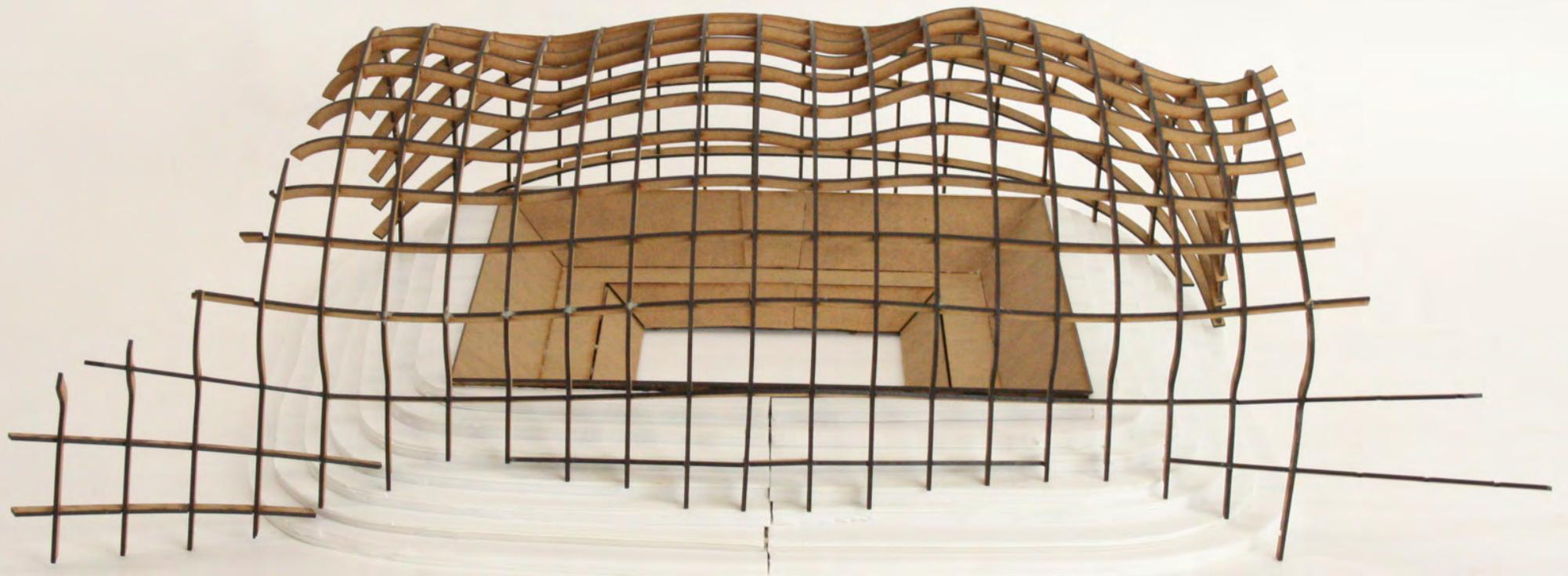


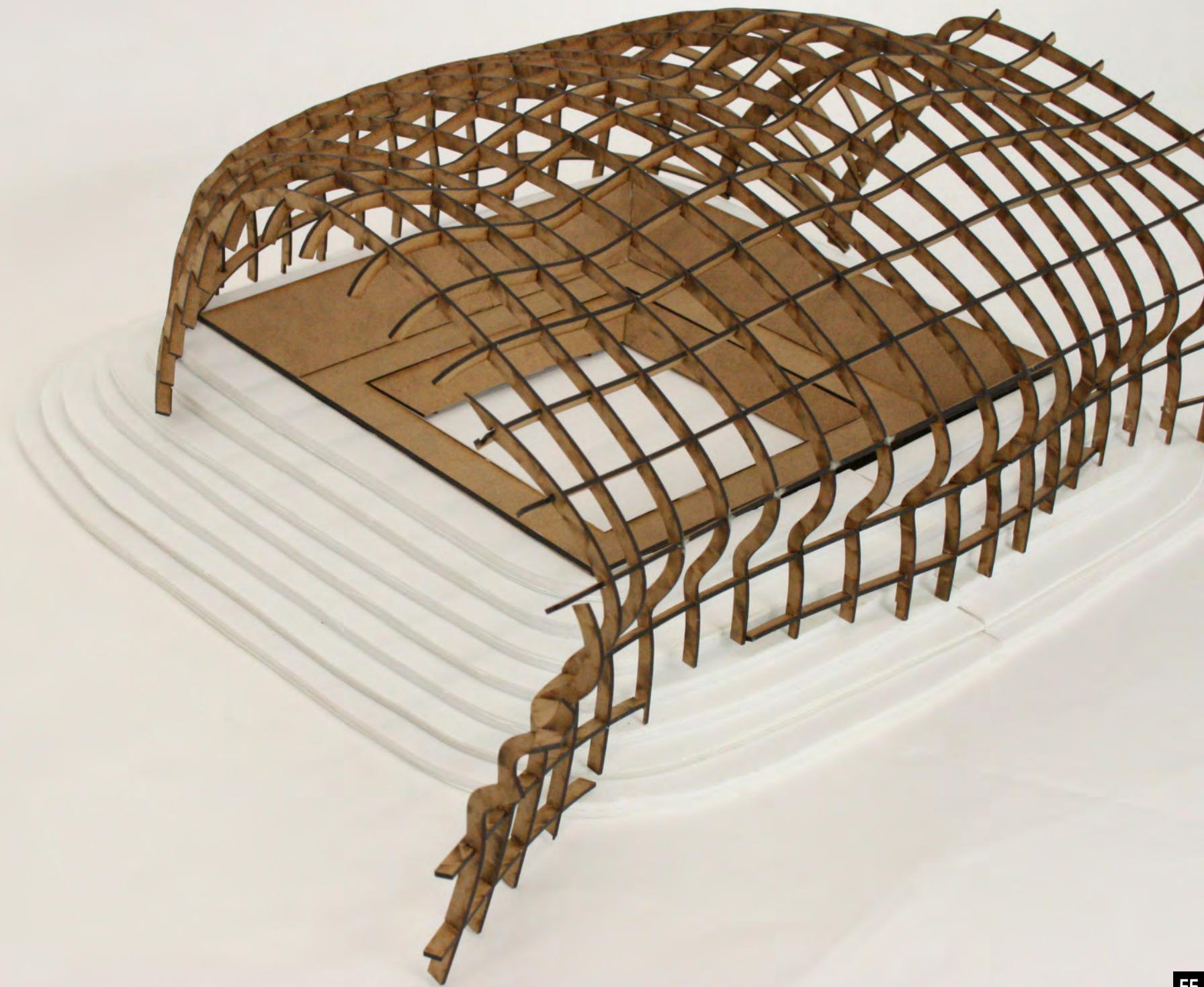
Vigas en Y - 23  
Distancia entre vigas 100 cm



Para la creación de este pabellón he empezado desde una geometría básica creada con un loft en rhino, y después la he dividida en vigas gracias al plug-in de rhino grasshopper. Por primero he dividido la geometría (usando los planos perpendicular) gracias al comando bounding box+brep wires. Todavía por la creación de vigas radial, tuve que usar una curva por la división con los planos, y no bounding box. Para el espesor de las vigas radial tuve que usar el comando amplitude.







## TÉCNICAS GRÁFICAS PARA LA GENERACIÓN DE FORMAS COMPLEJAS 2016\_17

Departamento de Expresión Gráfica Arquitectónica. Profesor\_Pedro Molina Siles. ETSAV

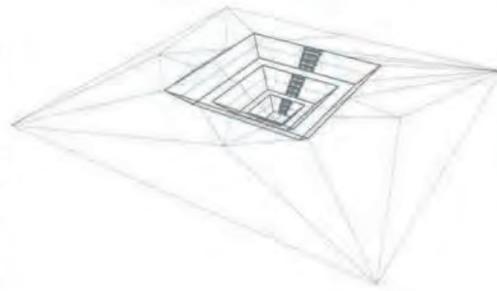
### CUBIERTA PIRÁMIDE INVERTIDA (Damián Ortega, 2010)

Jardín UPV. Entre la C / Pedro Duque y el Pasaje Jacques-Yves Costeau (enfrente de la ETSID)

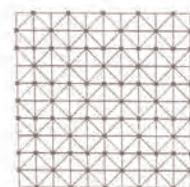
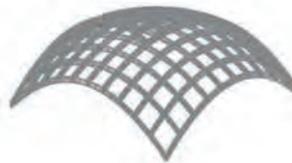
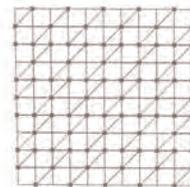
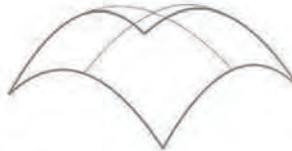
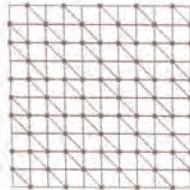
Este pabellón temporal de 144 m<sup>2</sup>, se ubica en los jardines de la Universitat Politècnica de València, entre la Escuela Técnica Industrial de Ingeniería del Diseño (ETSID) y el edificio NEXUS (Centro de Formación Permanente). Su huella es de 12 x 12 m. y su altura máxima es de 5,9 m. Su estructura está resuelta con 20 vigas (y 100 pequeñas) ensambladas a media madera. Nació como una evolución del pabellón de Finlandia en Biennale de Venezia, „New Forms in Wood”, en 2012.

Una de las mayores ventajas de diseño paramétrico es la facilidad de crear estructuras complicadas y sobre todo, moduladas. Nuestro proyecto viene de este origen. Hemos desarrollado una superficie oblicua a que aplicamos una malla construccional para crear un espacio medio cerrado. Las posibilidades de diseño paramétrico permitan diseñar las estructuras largas sin problemas con los cálculos o el dibujo su mismo.

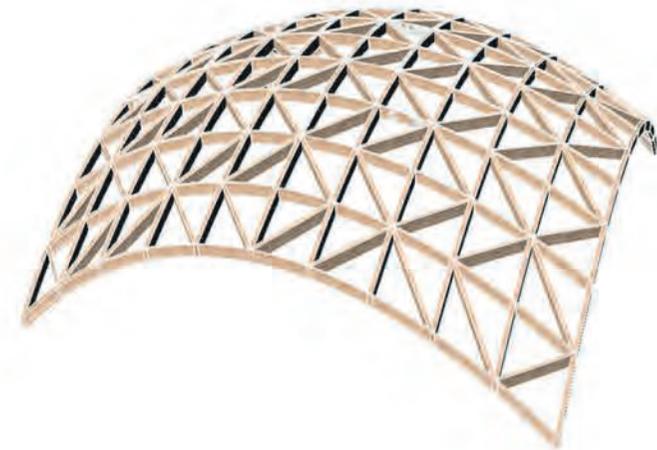
Nuestra propuesta de la cubierta limita el espacio con curvas haciéndola más privada y acogedor. Mientras tanto, la construcción de madera no está tapada, deja la posibilidad de disfrutar el sol y puede enseñar un ritmo de conexión entre las vigas perpendiculares. Las entradas están localizadas en todos los lados para evitar el sentimiento de aislamiento y invitar todos transeúntes a un momento de relajación.



modelo de terreno



generación



inspiración de modulo



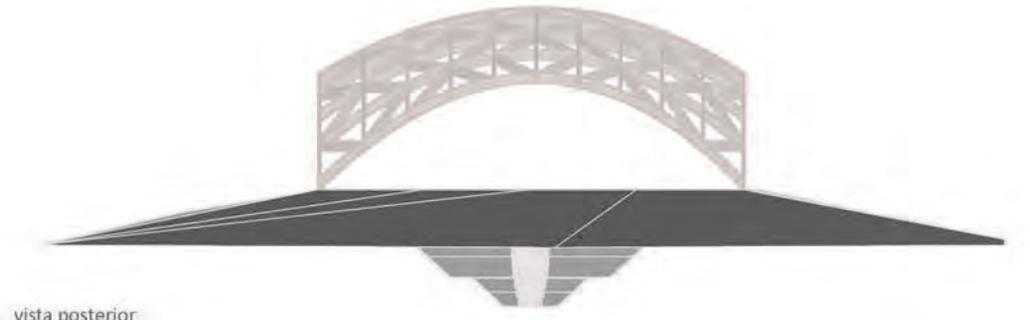
vista frontal 1:200



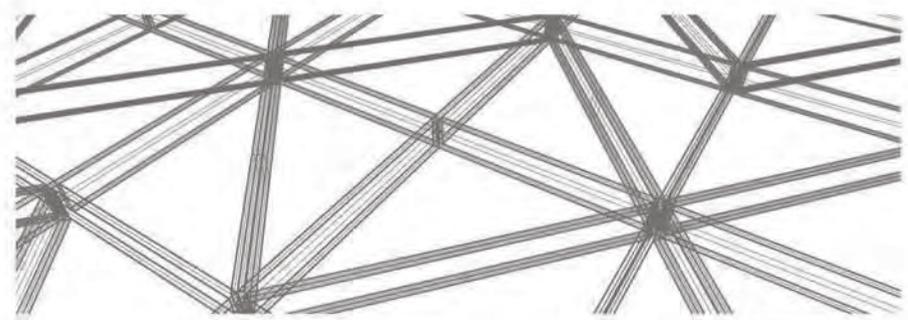
vista izquierda



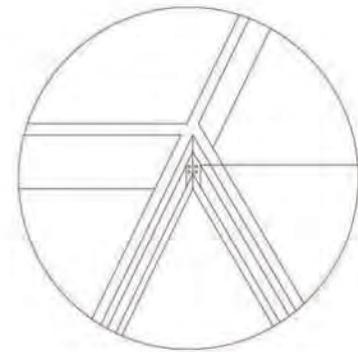
vista derecha



vista posterior

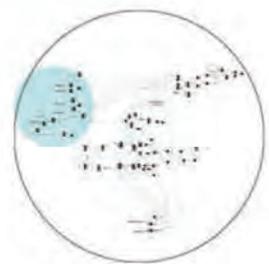


ensamblaje de vigas

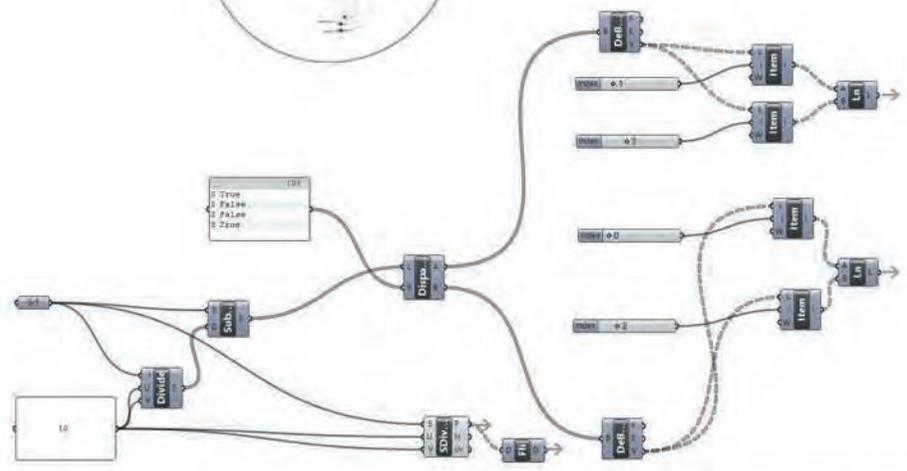


conexión de vigas oblicuas

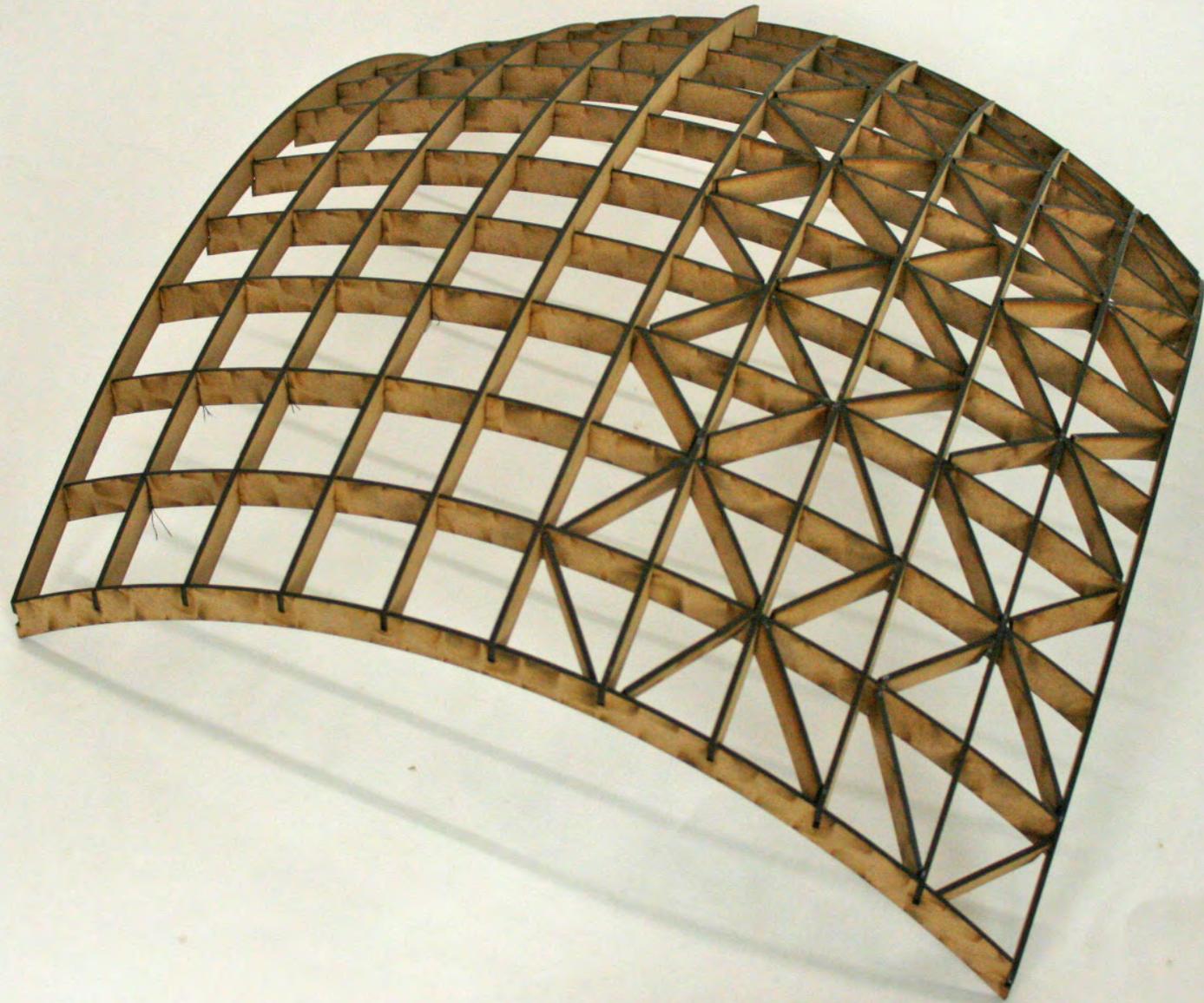
elemento prefabricado de aluminio

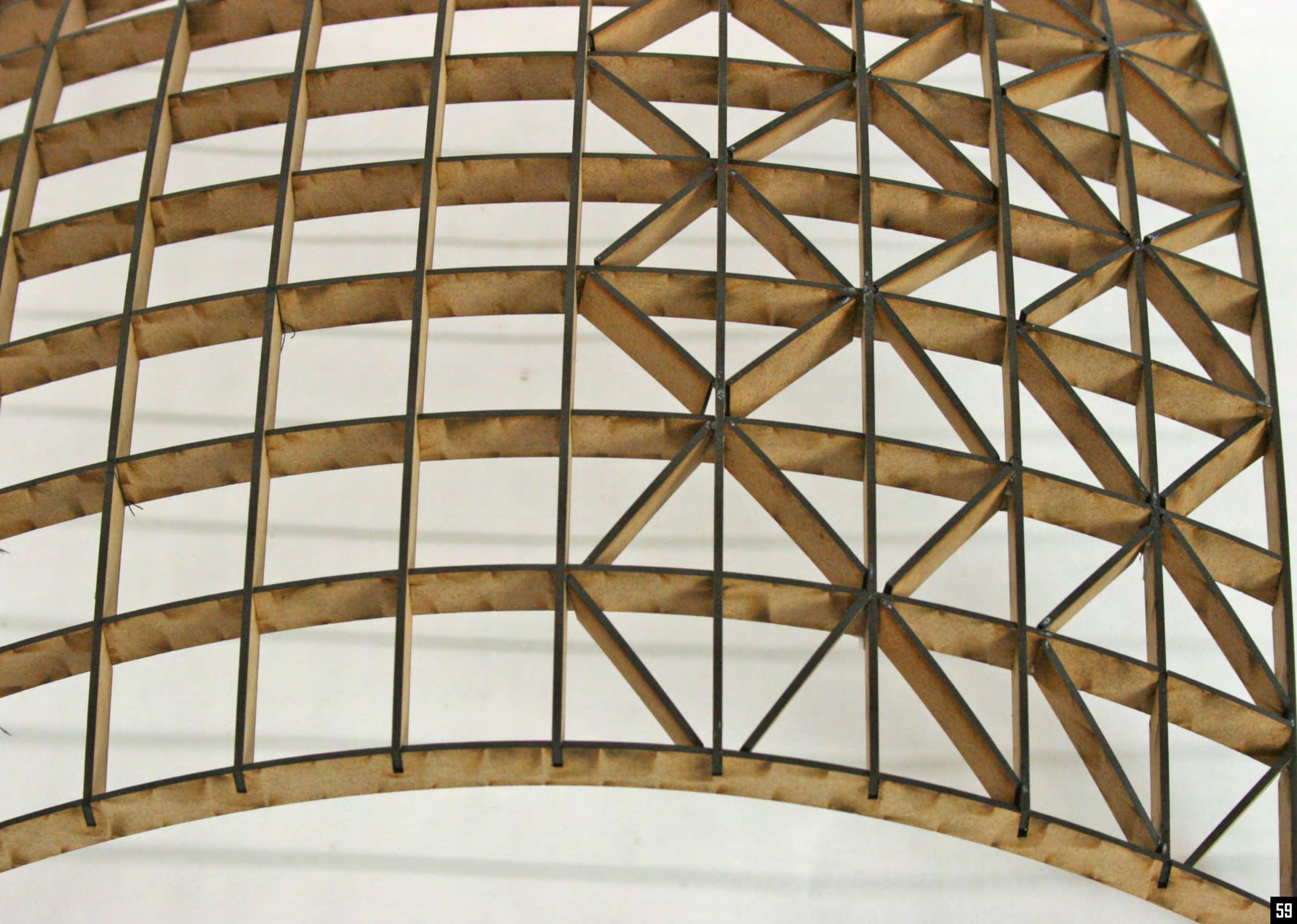


Nº vigas (x): 10  
 Nº vigas (y): 10  
 Intereje vigas: 1,2m  
 + diagonales



generación en Grasshopper





## TÉCNICAS GRÁFICAS PARA LA GENERACIÓN DE FORMAS COMPLEJAS

2016\_2017

Departamento de Expresión Gráfica Arquitectónica. Profesor\_Pedro Molina Siles. ETSAV

### CUBIERTA PIRÁMIDE INVERTIDA (Damián Ortega, 2010)

Jardín UPV. Entre la C / Pedro Duque y el Pasaje Jacques-Yves Costeau (enfrente de la ETSID)

Alumnos\_Julia Oswald\_Nicola Mahon

Este pabellón temporal de 170 m<sup>2</sup>, se ubica en los jardines de la Universidad Politécnica de València, entre la Escuela Técnica de Ingeniería del Diseño (ETSID) y el edificio NEXUS (Centro de Formación Permanente), de manera a cubrir la Pirámide Invertida, escultura del artista mexicano Damián Ortega. Su huella es de 13,5x12,5 m y su altura máxima de 3,3 m. Se compone de 36 vigas ensambladas a media madera que crean una forma irregular, libremente inspirada en las bóvedas experimentales de ladrillo desarrolladas por el arquitecto Philippe Block. Diseñada mediante *Grasshopper*, se ha primero definido su huella al suelo antes de elevarla en la tercera dirección con ayuda de un punto atractor. Punto posicionado de manera a crear cuatro aperturas diferentes en cada lado de la cubierta, según la relación que va a tener el pabellón con los elementos presentes alrededor, la calle, los árboles y los edificios.



Bóveda prototipo, Zurich



Maqueta bóveda MLK



Bóveda prototipo, Zurich



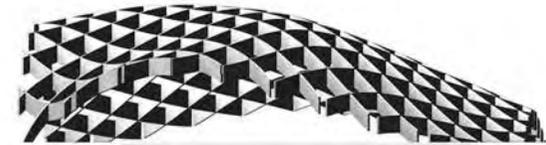
Droneport prototipo, Venecia



Beyond the Bend, Venecia



Vista frontal



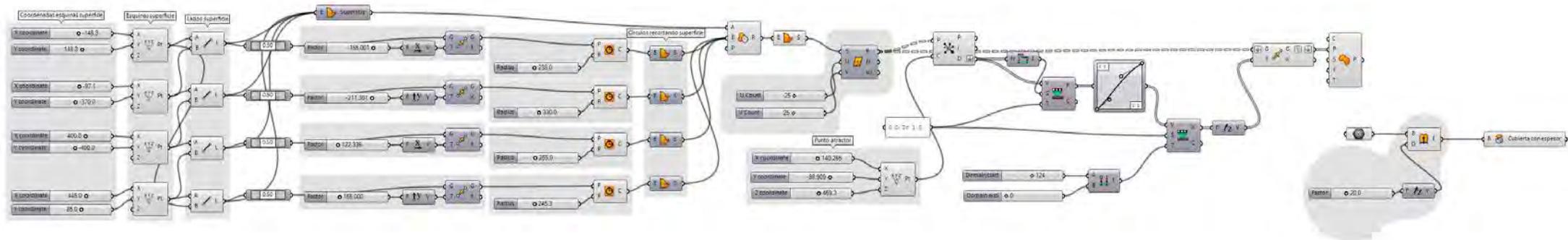
Vista derecha



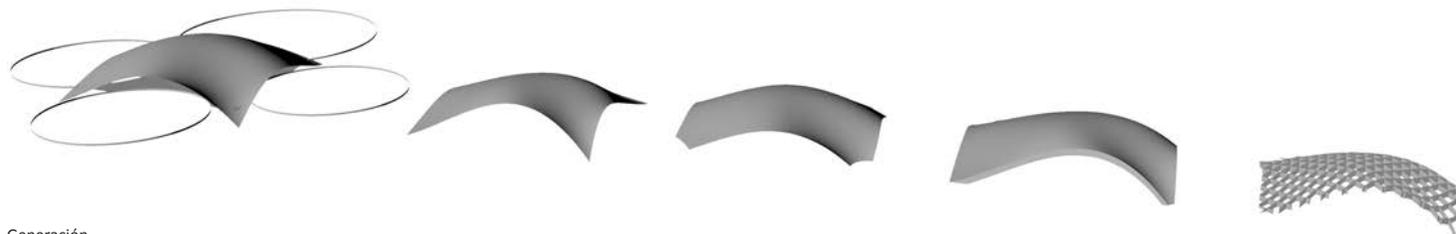
Vista izquierda



Vista posterior

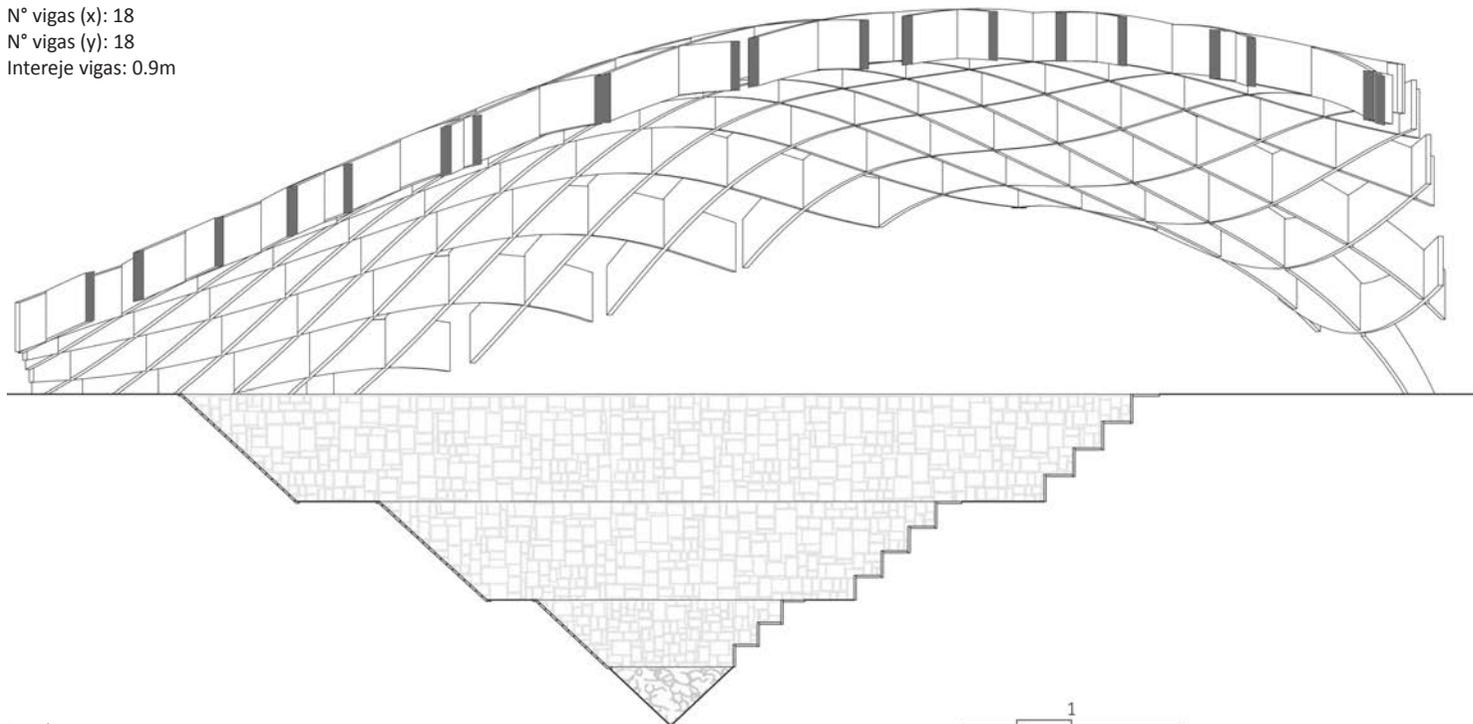


Definición de Grasshopper

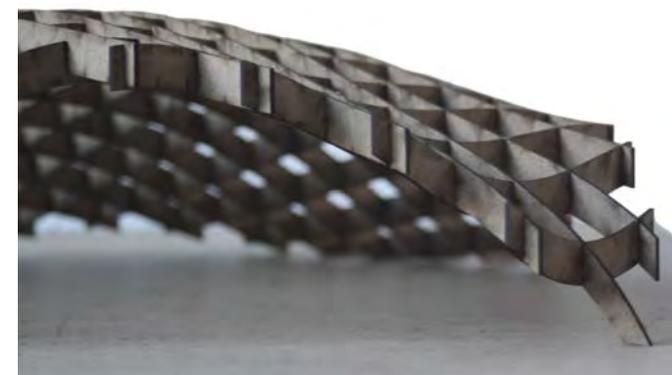


Generación

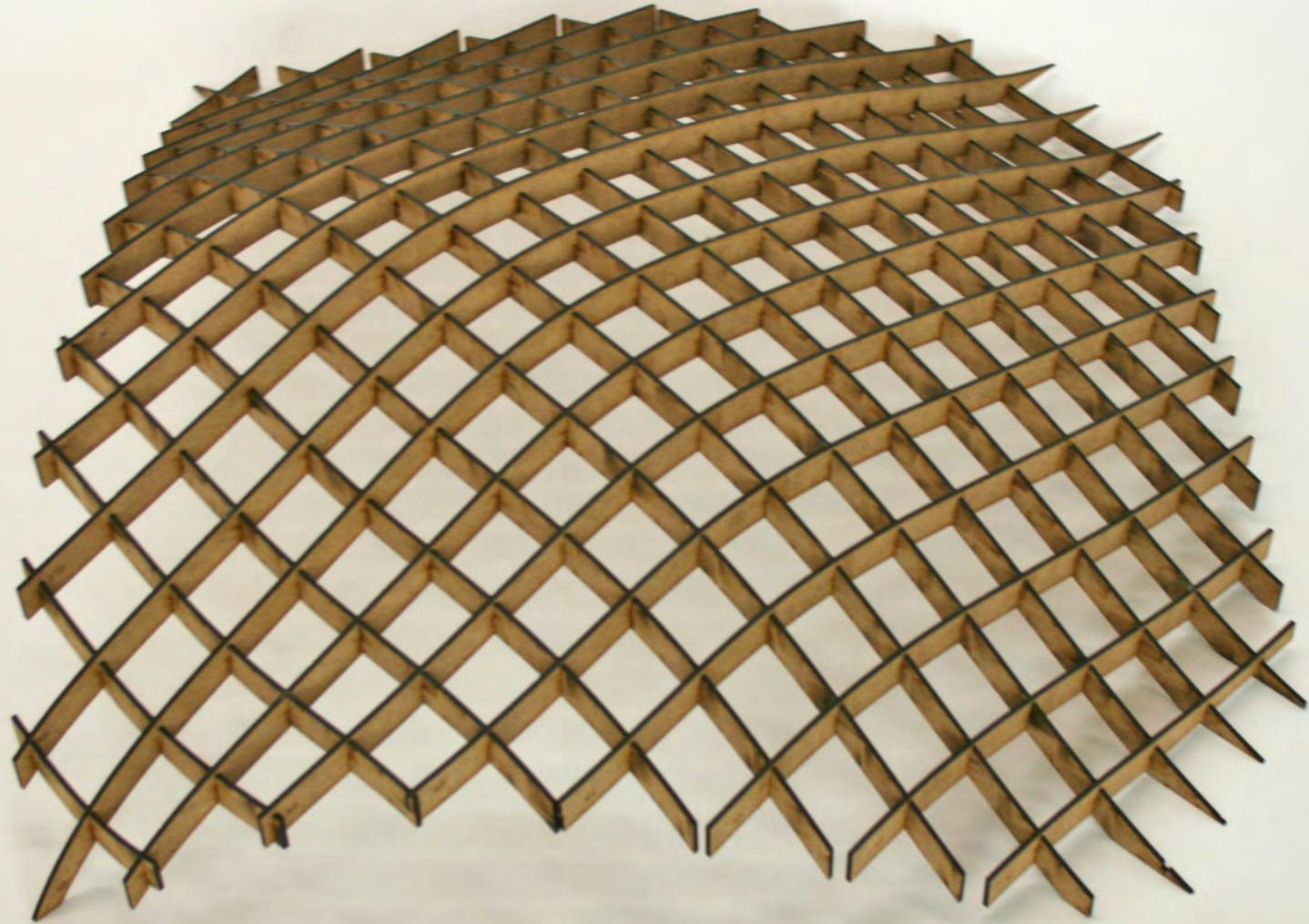
N° vigas (x): 18  
 N° vigas (y): 18  
 Intereje vigas: 0.9m

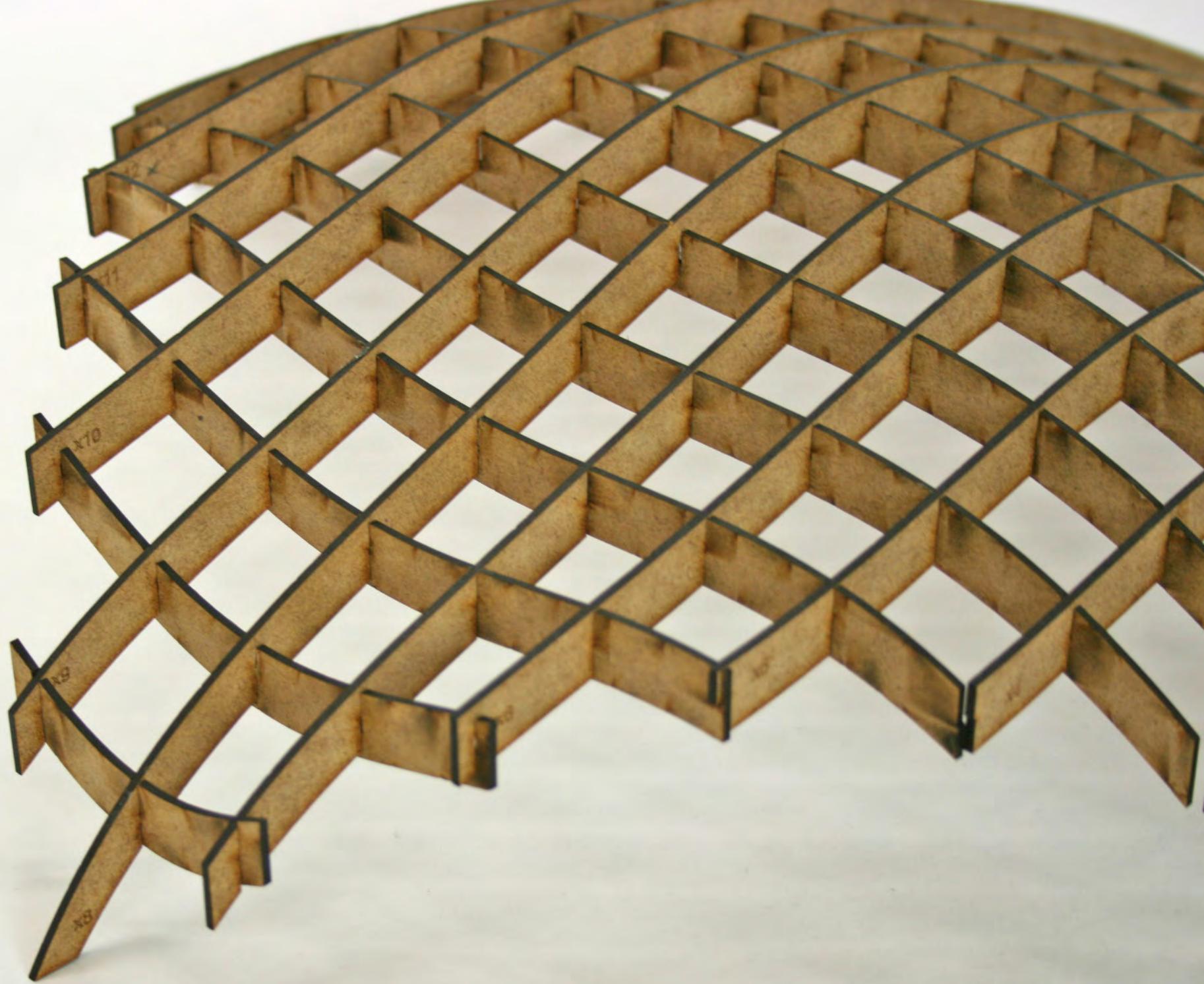


Sección



Fotografías de la maqueta





## TÉCNICAS GRÁFICAS PARA LA GENERACIÓN DE FORMAS COMPLEJAS 2016\_17

Departamento de Expresión Gráfica Arquitectónica. Profesor\_Pedro Molina Siles. ETSAV

### CUBIERTA PIRÁMIDE INVERTIDA (Damián Ortega, 2010)

Jardín UPV. Entre la C/ Pedro Duque y el Pasaje Jacques-Yves Costeau (enfrente de la ETSID)

Alumno\_Leonie Rieger

Este pabellón de 372,5 m<sup>2</sup>, se ubica en los jardines de la Universitat Politècnica de València, entre la Escuela Técnica Industrial de Ingeniería del Diseño (ETSID) y el edificio NEXUS (Centro de Formación Permanente). Su huella es de 256 m<sup>2</sup> y su altura máxima es de 7,2 m. Su estructura, libre de columnas, está resuelta con 43 vigas. Tiene una forma que sienta bien con la pirámide y la colina a causa de su uniformidad y su curvatura.



Vista Superior

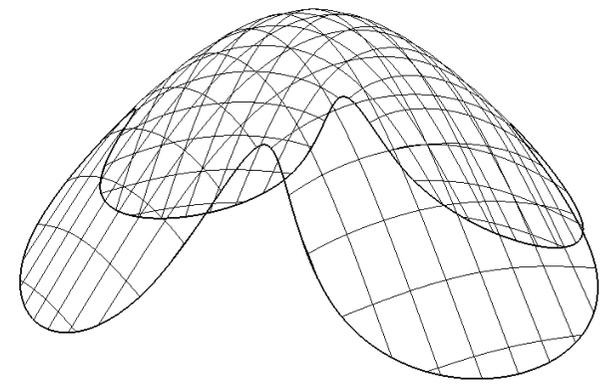
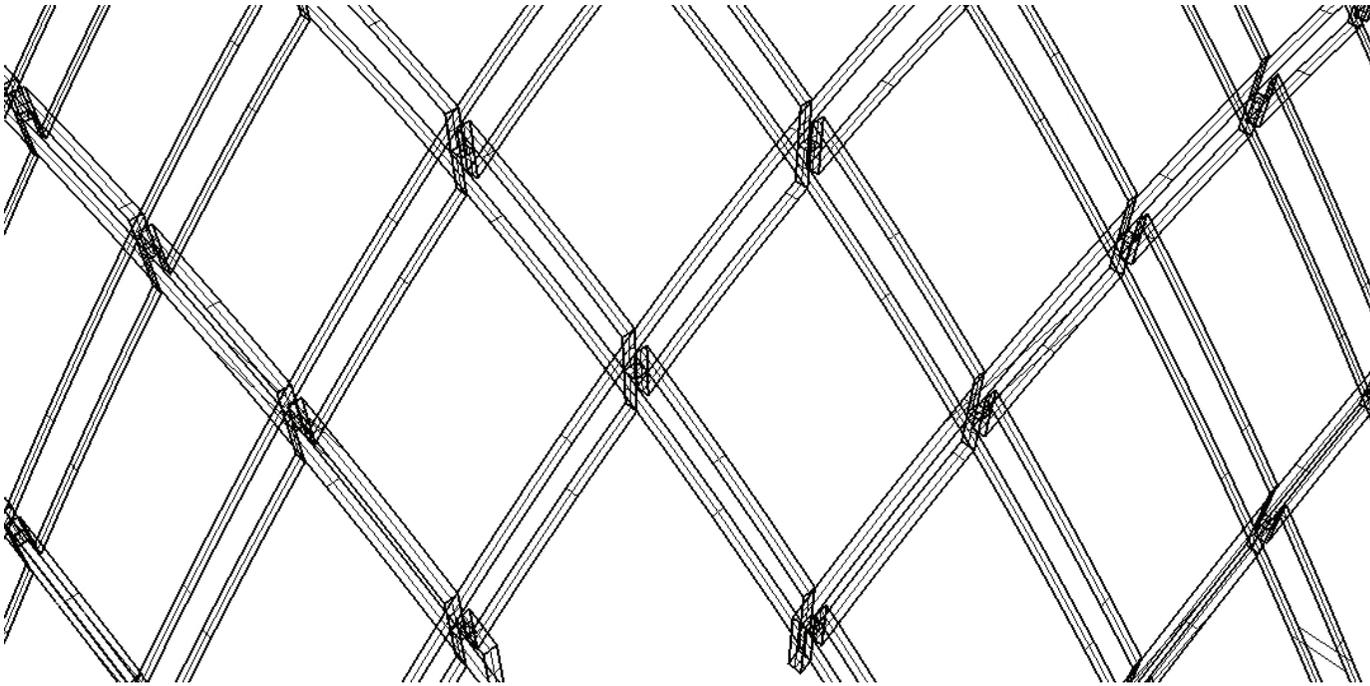


Interior

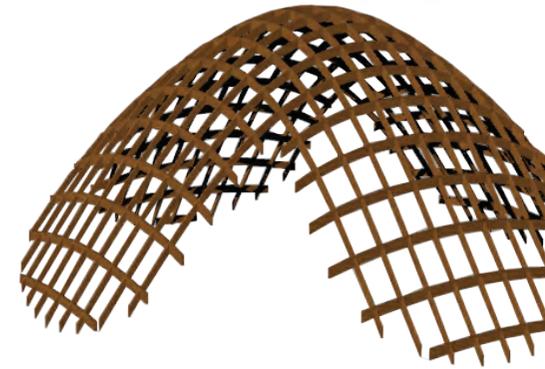
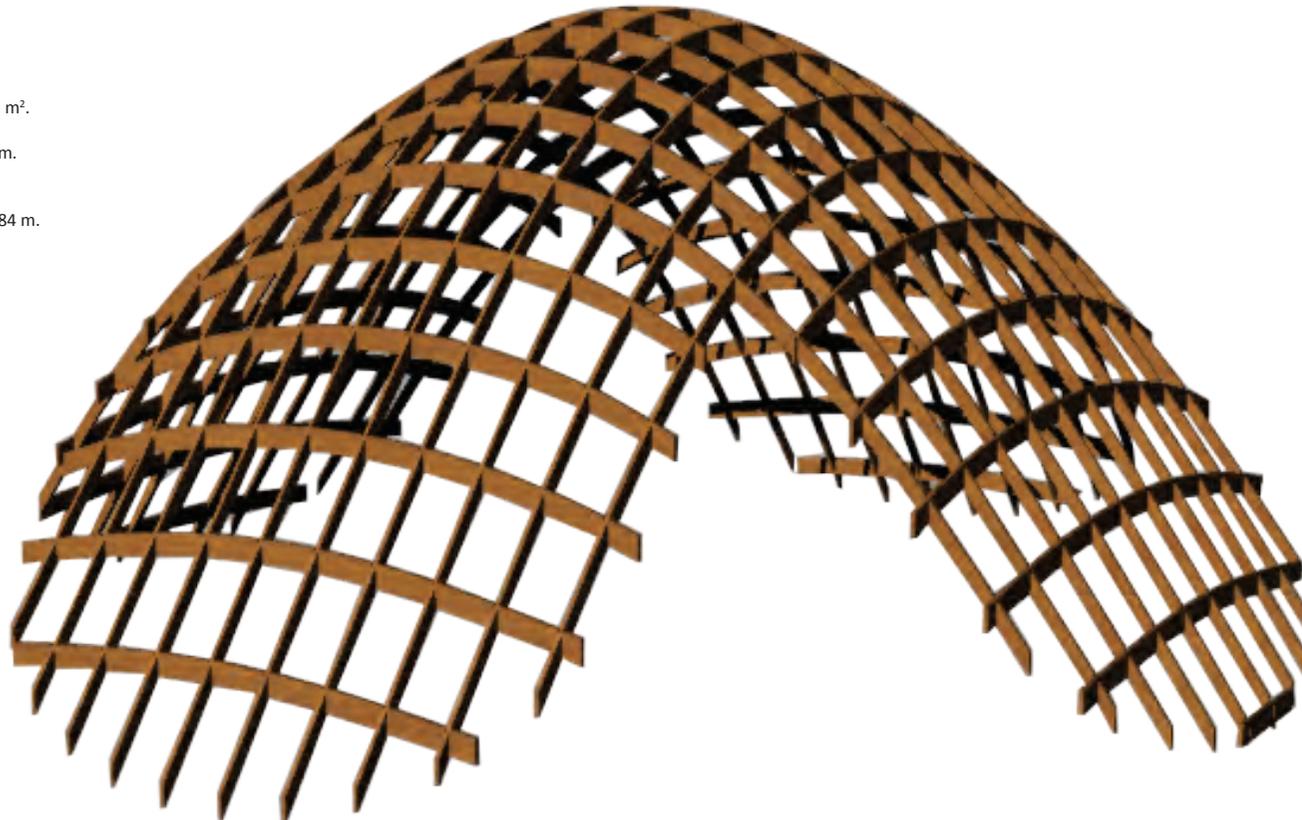


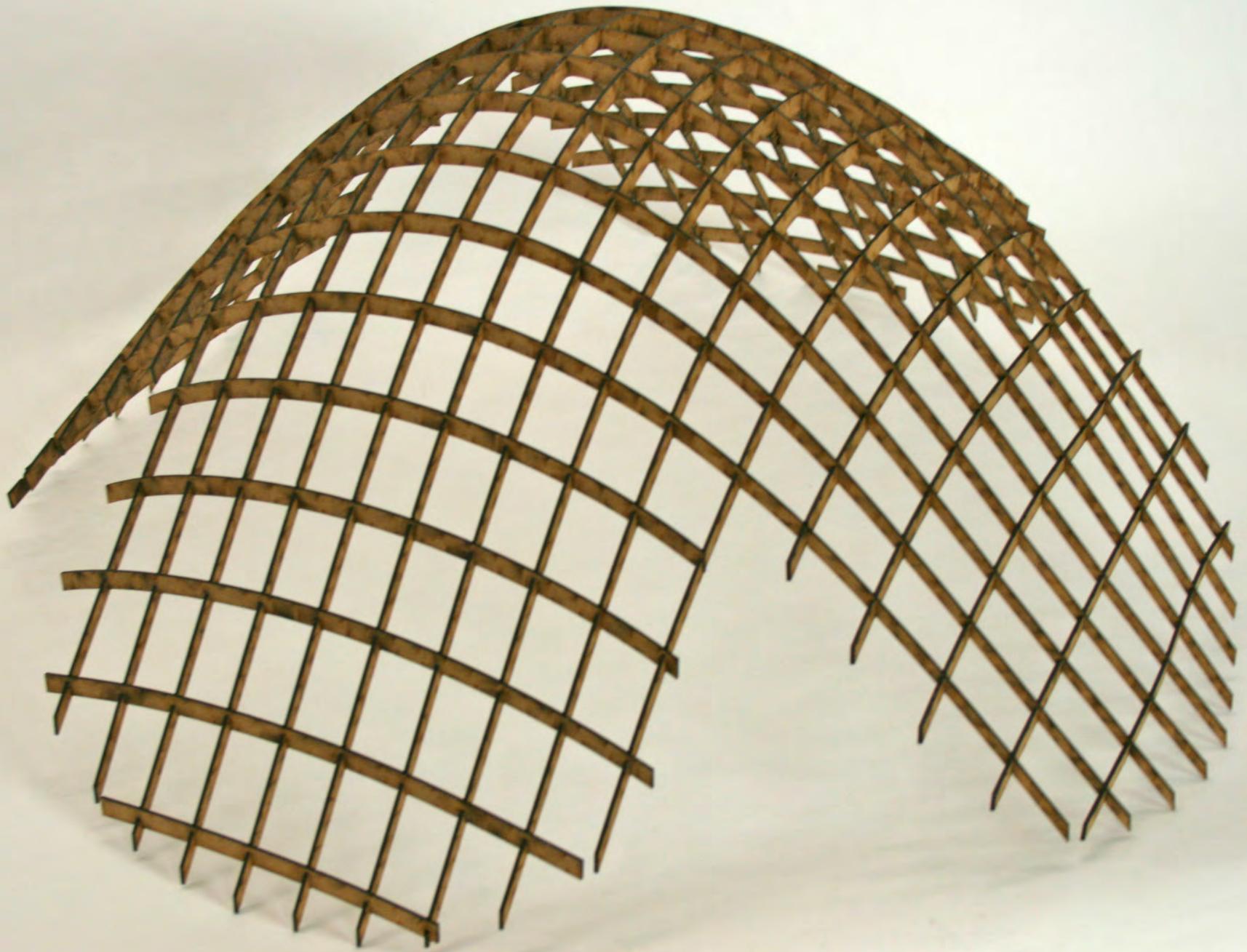
Interior

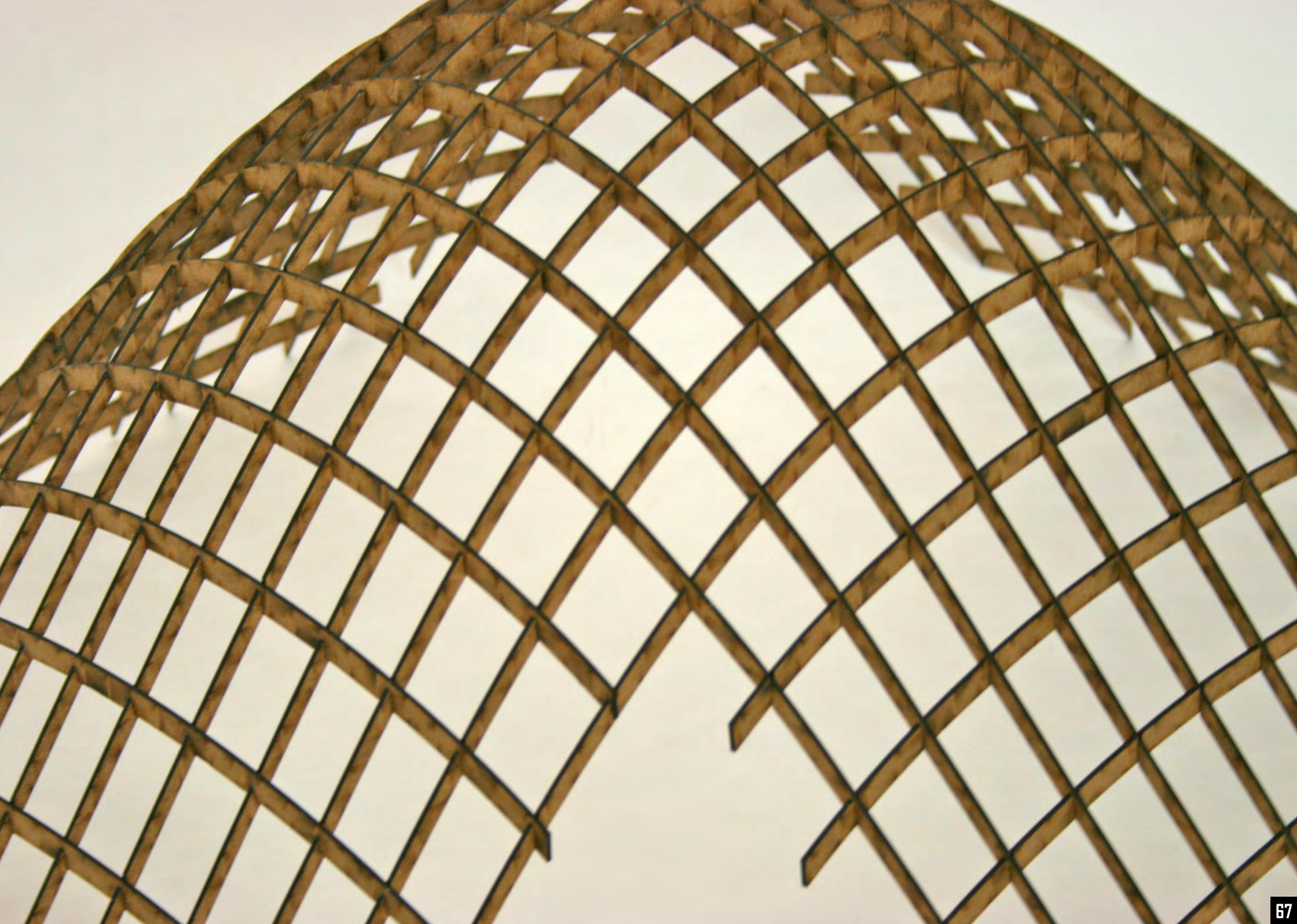




Superficie: 372,5 m<sup>2</sup>.  
Huella: 256 m<sup>2</sup>.  
Altura max.: 7,2 m.  
Nº vigas (x): 22  
Nº vigas (y): 21  
Intereje vigas: 0.84 m.







## TÉCNICAS GRÁFICAS PARA LA GENERACIÓN DE FORMAS COMPLEJAS 2016\_17

Departamento de Expresión Gráfica Arquitectónica. Profesor\_Pedro Molina Siles. ETSAV

### CUBIERTA PIRÁMIDE INVERTIDA (Damián Ortega, 2010)

Jardín UPV. Entre la C / Pedro Duque y el Pasaje Jacques-Yves Costeau (enfrente de la ETSID)

Alumno\_Ramon Llàcer Bassa

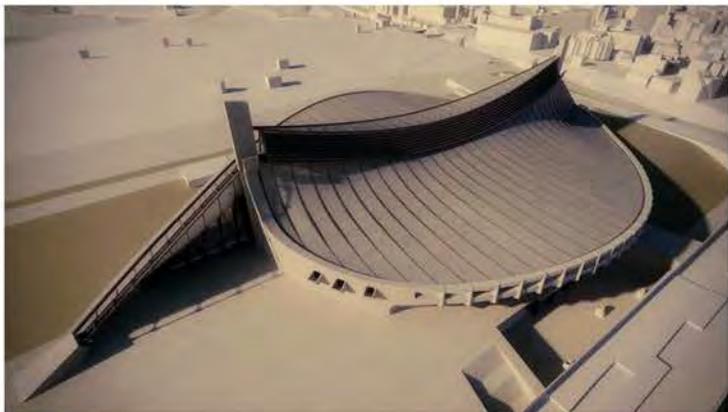
Este pabellón temporal de 180 m<sup>2</sup>, se ubica en los jardines de la Universitat Politècnica de València, entre la Escuela Técnica Industrial de Ingeniería del Diseño (ETSID) y el edificio NEXUS (Centro de Formación Permanente). Su huella puede inscribirse en un rectángulo de 24 x 15,6 m. y su altura máxima es de 6 m. Su estructura, con 2 columnas intermedias, está resuelta con 41 vigas ensambladas a media madera. Uno de los objetivos es cubrir la pirámide invertida respetando los 3 maceteros que forman el conjunto. Se elige la forma circular, ya que así la cubierta pasa tangente a los árboles.



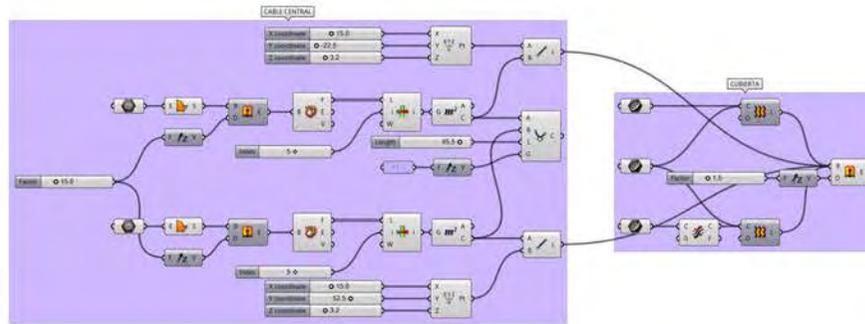
Jardines UPV. Edificio NEXUS

Pirámide invertida

El referente del cual se ha tomado la idea del proyecto de la cubierta es el Estadio Olímpico de 1964 en Yoyogi, de Kenzo Tange. Se podría decir que fue la obra maestra de éste, con la compleja estructura del estadio principal, diseñada en colaboración con el ingeniero Yoshikatsu Tsuboi, el alojamiento de 15.000 espectadores y disponer de un techo a tracción innovador inspirado en la tecnología de suspensión de los puentes. Genio particular, Tange muestra con la forma exterior del estadio, exuberantes, refinados detalles estructurales e iluminación natural interior. Este proyecto nos permite crear dos accesos a la pirámide, uno que nos lleva a la escalera y otro al lado contrario. En nuestro caso se le ha dado un espesor a la cubierta para poder realizarla, pues originalmente apenas son unos centímetros.



Yoyogi Olympic Arena,1964\_Kenzo Tange



Definición Grasshopper. Modelo Rhinoceros



Alzado Sudeste



Alzado Sudoeste

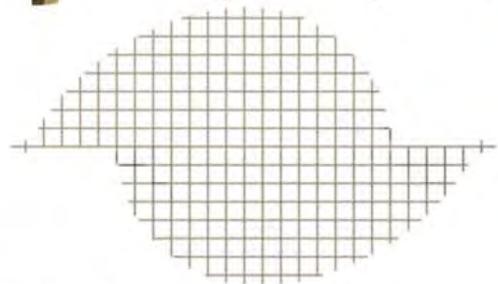


Implantación



Superficie: 180 m<sup>2</sup>  
 Huella: 24x15,6 m  
 Altura máxima: 6 m

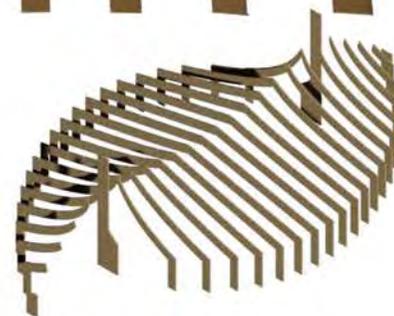
Nº de vigas (x): 26  
 Nº de vigas (y): 15  
 Intereje vigas: 0,9 m



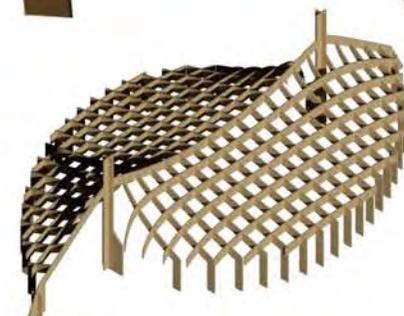
Planta general



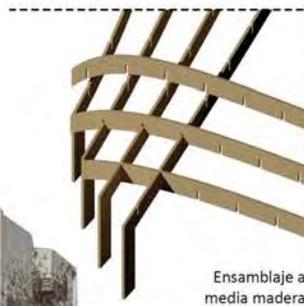
Vigas en x



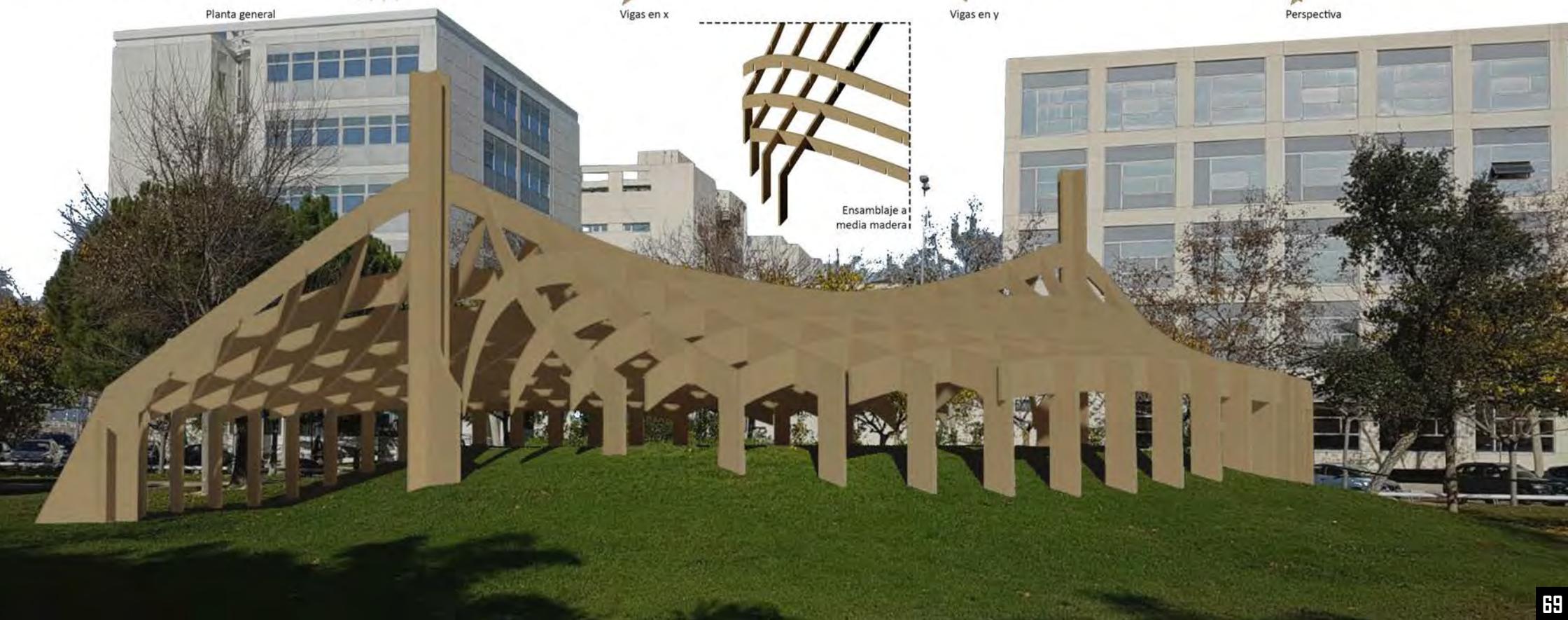
Vigas en y

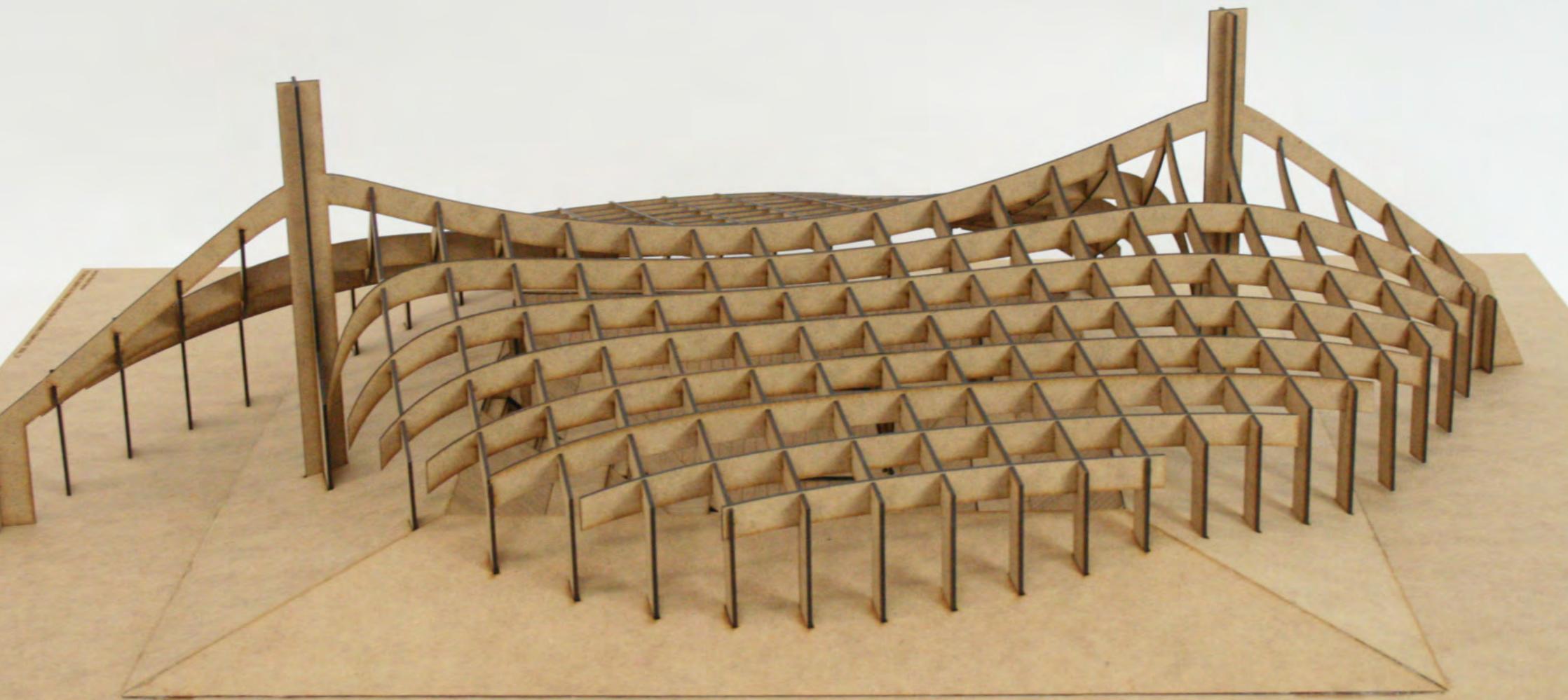


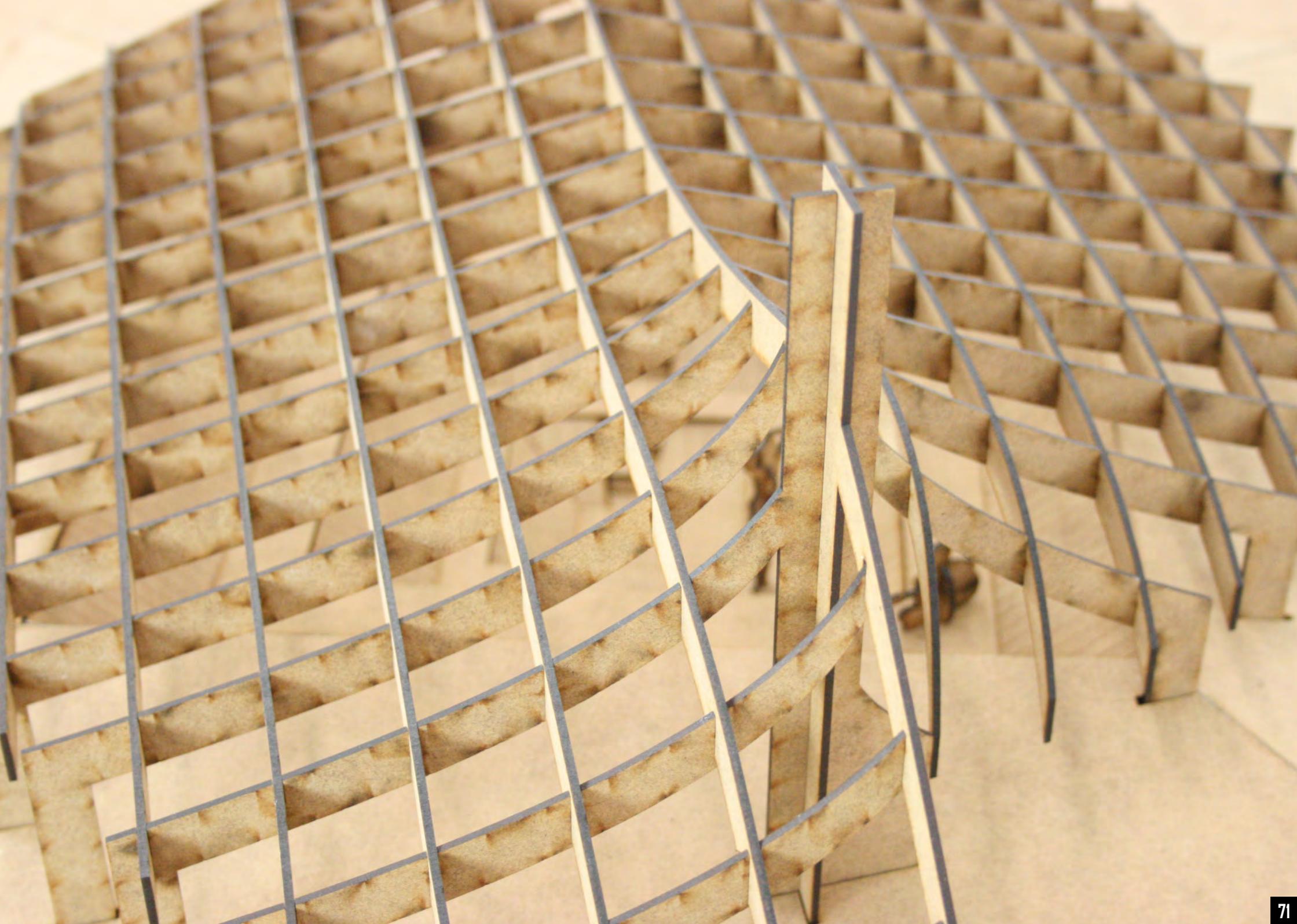
Perspectiva



Ensamblaje a media madera







## TÉCNICAS GRÁFICAS PARA LA GENERACIÓN DE FORMAS COMPLEJAS 2016\_17

Departamento de Expresión Gráfica Arquitectónica. Profesor\_Pedro Molina Siles. ETSAV

### CUBIERTA PIRÁMIDE INVERTIDA (Damián Ortega, 2010)

Jardín UPV. Entre la C / Pedro Duque y el Pasaje Jacques-Yves Costeau (enfrente de la ETSID)

Alumno\_Davide Lombardi

Este pabellón temporal de 185 m<sup>2</sup>, se ubica en los jardines de la Universitat Politècnica de València, entre la Escuela Técnica Industrial de Ingeniería del Diseño (ETSID) y el edificio NEXUS (Centro de Formación Permanente). Su estructura está resuelta con 16 costillas dispuestas a círculo y partidas en 19 planos intersectándose con 19 anillos y 18 semicírculos; su altura máxima es de 3,9 m. Se ha tomado como referencia ICD-ITKE Research Pavilion, de Jan Knippers en Stuttgart, para la idea de la forma y Custore Pavilion, de Anna Dobek y Mateusz Wojcicki en Poland, para la estructura. Forma y estructura se seleccionaron para llegar a la idea de algo que, bajando, toma la pendiente de la colina donde está situado. Desde este punto de partida se ha modificado la cubierta como si fuera empujada en el centro para que se obtenga el efecto de una estructura que nazca desde el punto más bajo de la Pirámide invertida y, subiendo, va a apoyarse siguiendo las curvas de el suelo.



Pirámide invertida



Jardines UPV. Edificio NEXUS



Custore Pavilion, 2013



ICD-ITKE Research Pavilion, 2014



Vista izquierda



Vista frontal



Vista posterior







## TÉCNICAS GRÁFICAS PARA LA FORMACIÓN DE FORMAS COMPLEJAS 2016\_17

Departamento de Expresión Gráfica Arquitectónica. Profesor\_Pedro Molina Siles. ETSAV

### CUBIERTA PIRÁMIDE INVERTIDA (Damián Ortega, 2010)

Jardín UPV. Entre la C / Pedro Duque y el Pasaje Jacques-Yves Costeau (enfrente de la ETSID)

Alumno\_Raúl Mellado Martínez.

Esta semicubierta temporal de 45 m<sup>2</sup>, se ubica en los jardines de la Universitat Politècnica de València, entre la Escuela Técnica Industrial de Ingeniería del Diseño (ETSID) y el edificio NEXUS (Centro de Formación Permanente). Su huella es de 1,16 x 9,72 m. y su altura máxima es de 3,4 m. Su estructura, está resuelta con 17 porticos de unico pilar, ensambladas a media madera, junto con una base rígida, que hace las funciones de zapata a la vez que de banco. Nació como una evolución de la cubierta de las gradas del Hipódromo de Zarzuela, diseñado por Eduardo Torroja. Esta cubierta fue un complejo patrón geométrico mediante láminas cilíndricas que ya de por si sugieren ritmo, con mayores cantos en los apoyos que en los extremos como corresponde a un voladizo.



Jardines UPV\_ Edificio Nexus.



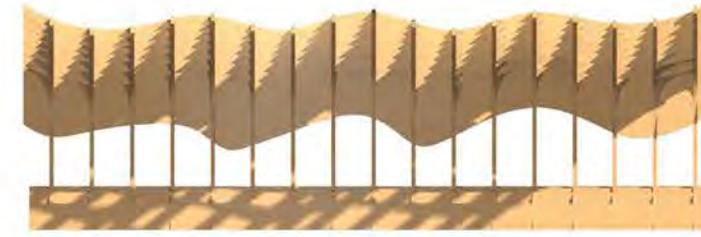
Pirámide invertida.



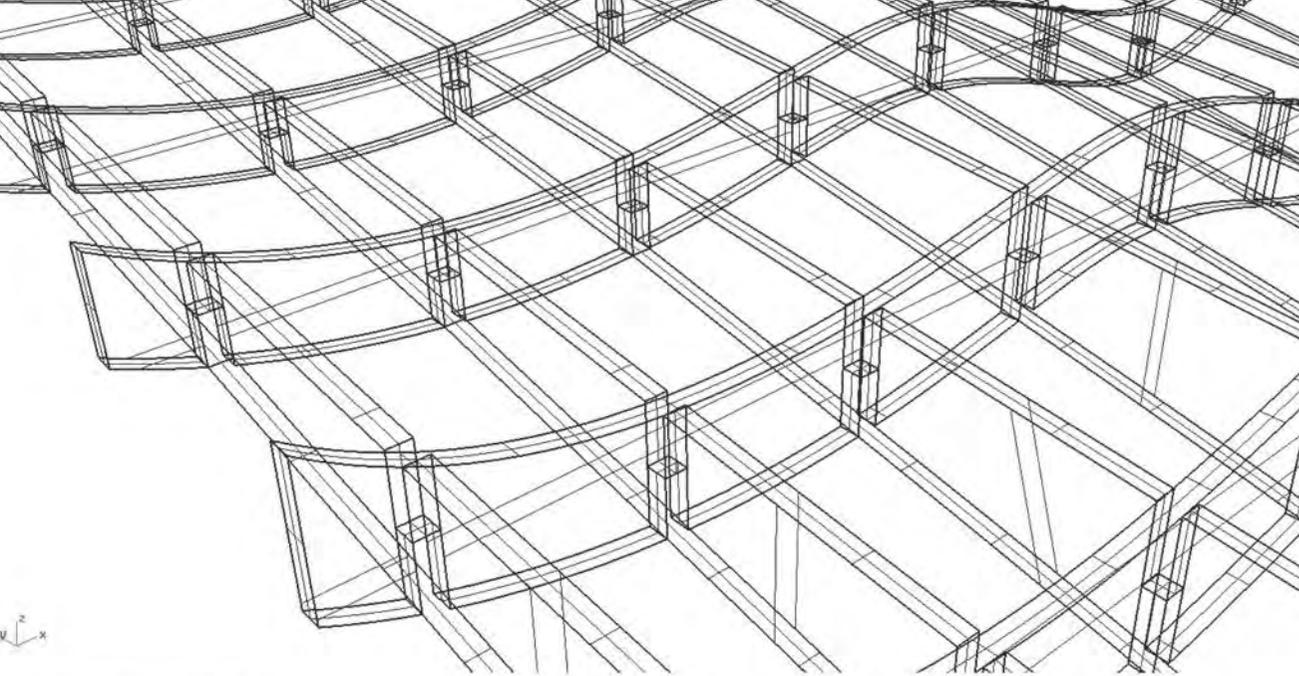
Hipodromo de Zarzuela. Madrid. Eduardo Torroja.



Vista Perfil.



Vista Frontal.



Ensamblaje a media madera



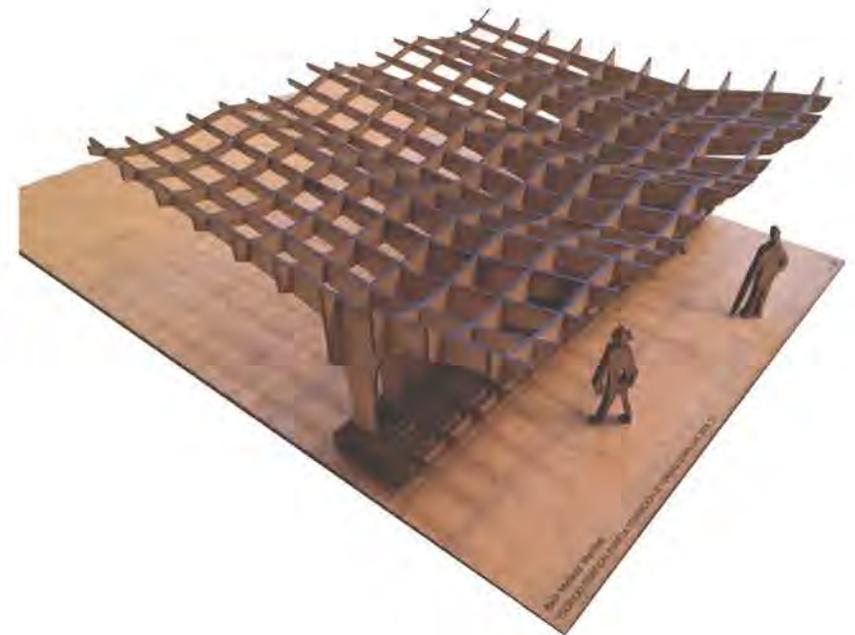
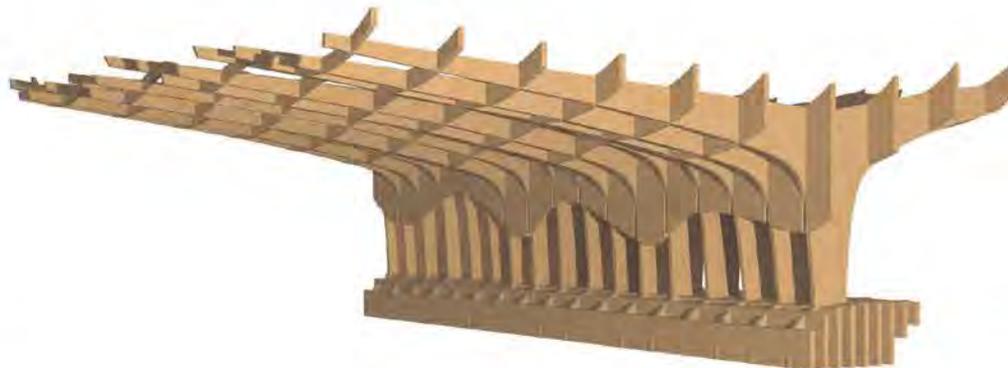
Detalle de Zapata en Maqueta

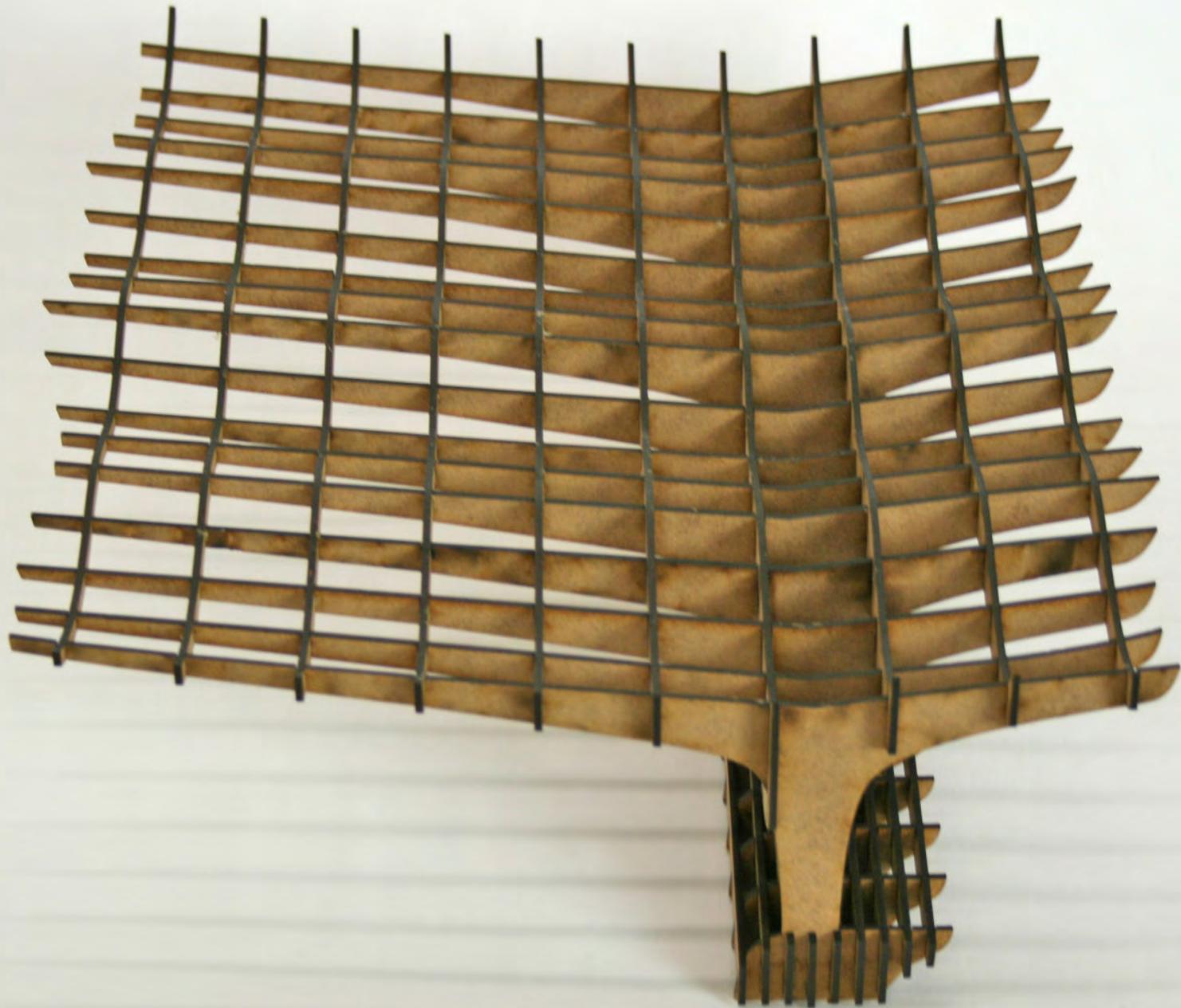


Generación de la forma

Superficie: 45m<sup>2</sup>  
 Huella: 1,16 x 9,72 m.  
 Altura max.: 3,4 m.

No porticos (x): 17  
 Intereje porticos: 0.54m  
 No vigas (y): 13  
 Intereje vigas: 0.8 m  
 No vigas de zapata (y<sub>0</sub>): 9  
 Intereje vigas: 0.12







**CUBIERTA PIRÁMIDE INVERTIDA (Damián Ortega, 2010)**

Jardín UPV. Entre la C/ Pedro Duque y el Pasaje Jacques-Yves Costeau (enfrente de la ETSID)

Alumno\_Mario Montesinos Marco

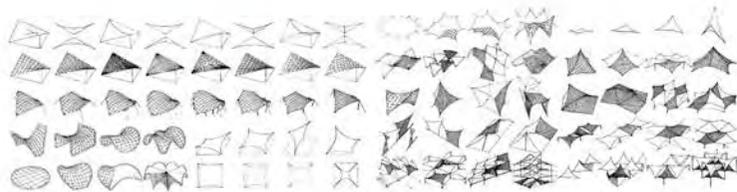
Pabellón temporal de 317 m<sup>2</sup> ubicado en los jardines de la Universidad Politécnica de Valencia. Cubre la obra de Damián Ortega, Pirámide Invertida, conformando un nuevo espacio para su contemplación e interacción con el visitante. De forma orgánica, responde a la intención de cubrir la pirámide en su totalidad y adaptarse a la vegetación circundante. Con una altura máxima de 9 metros, su estructura, libre de columnas, se resuelve con 83 vigas ensambladas a media madera. Nace como evolución de los estudios sobre estructuras de redes con formas alabeadas que realizó Frei Otto. La estructura continua desciende hasta conformar los muros del pabellón, cuyos pliegues y deformaciones dan lugar a los tres accesos que dotan al pabellón de una gran permeabilidad con el entorno. En el interior, una malla textil cubre la totalidad de la cubierta, tamizando la luz y favoreciendo en confort.



Jardines UPV. Edificio Nexus



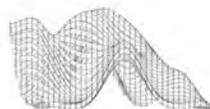
Pirámide Invertida



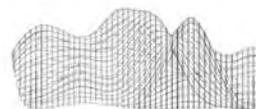
Variaciones, adiciones y combinaciones de estructuras de redes con formas alabeadas. Frei Otto



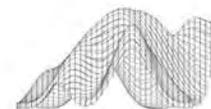
Planta



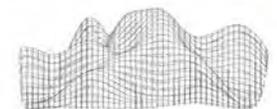
Alzado Suroeste



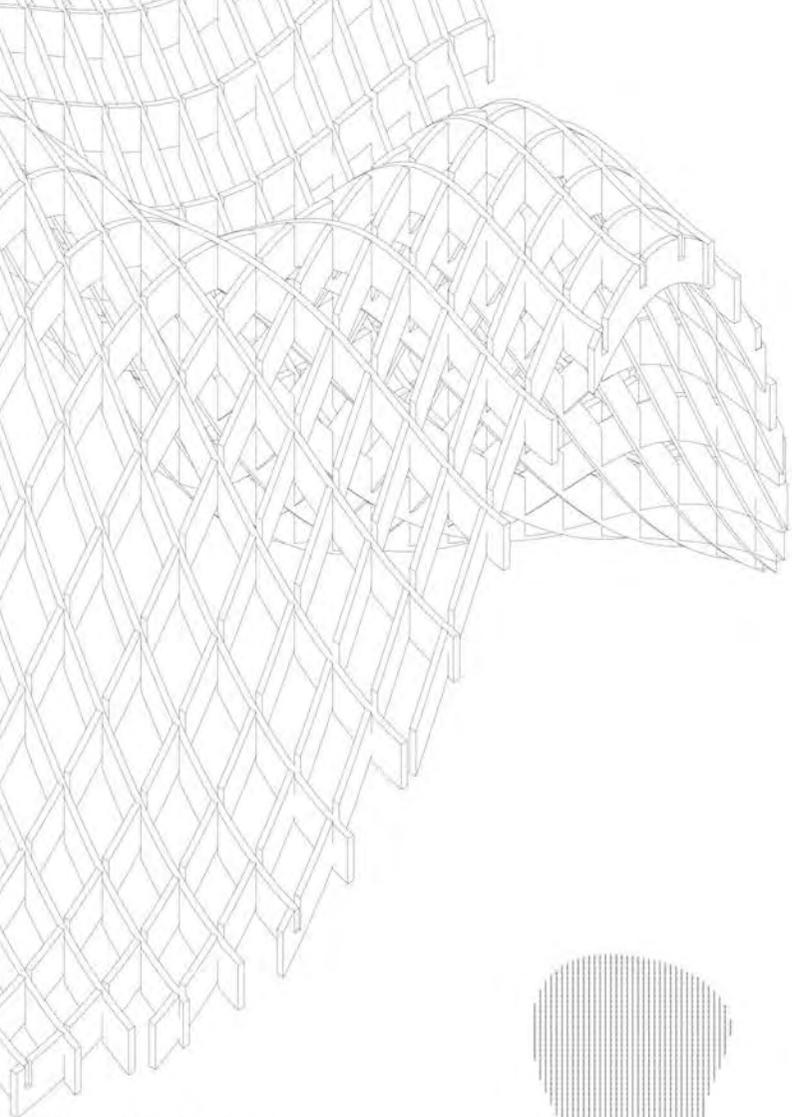
Alzado Noroeste



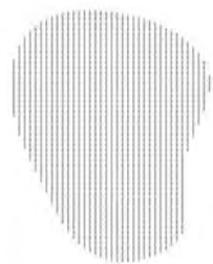
Alzado Noreste



Alzado Sureste

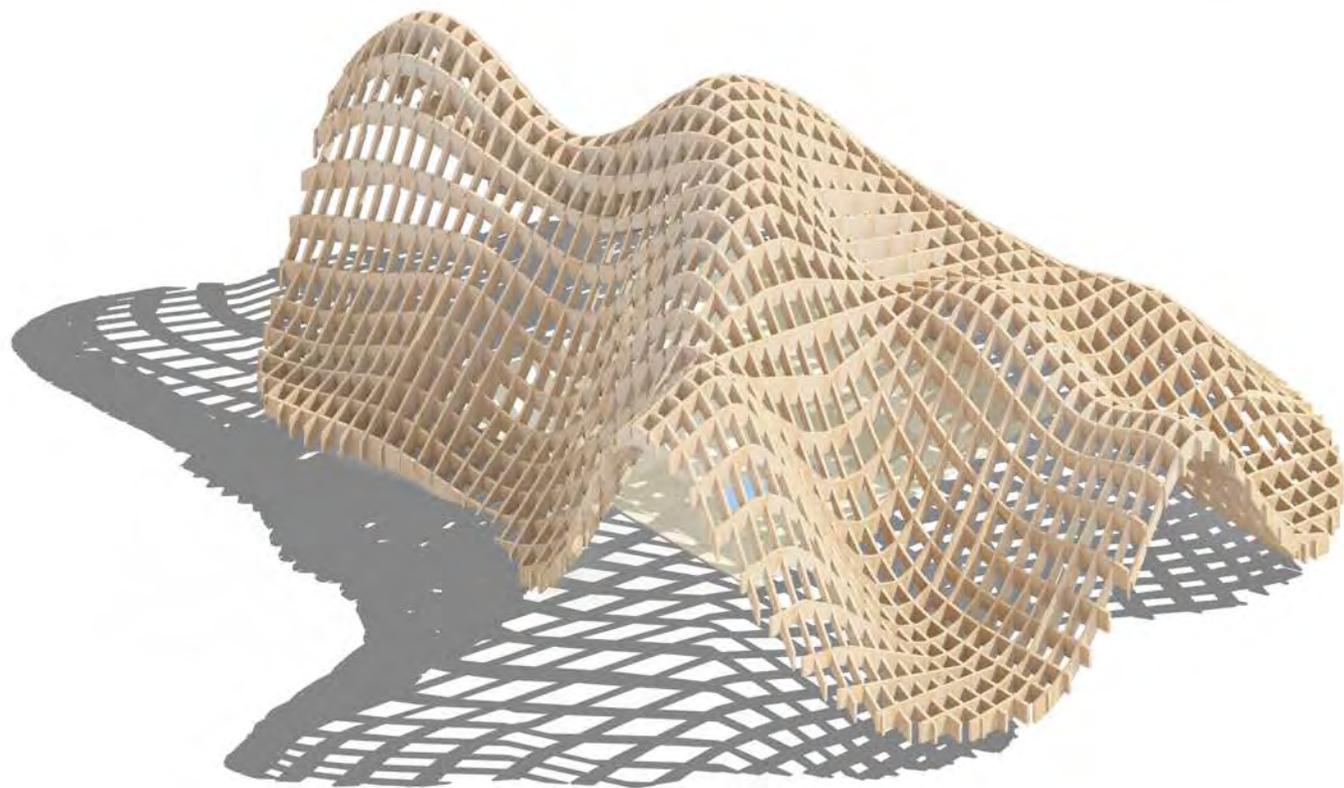


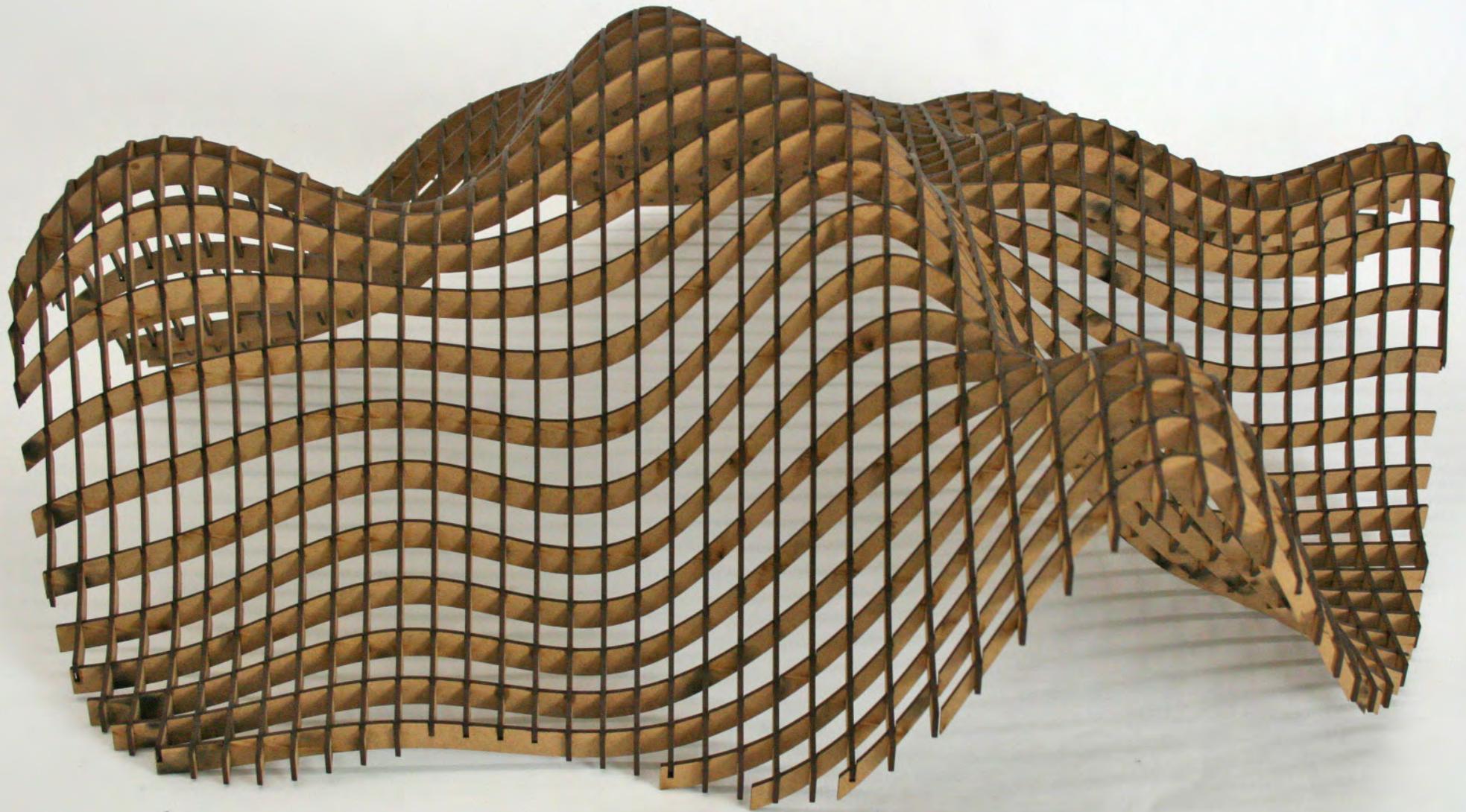
Ensamblaje a media madera

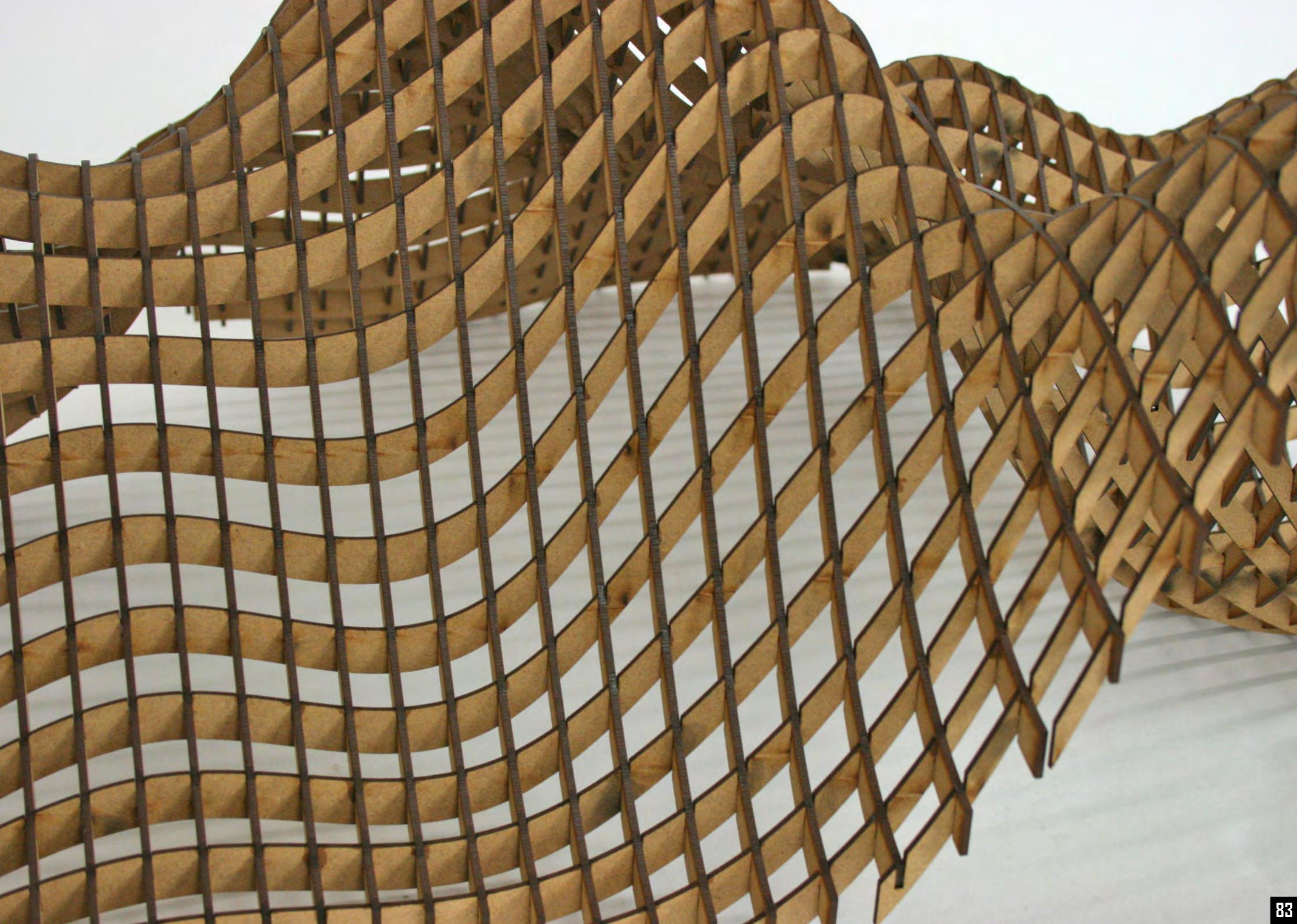


Superficie: 317 m<sup>2</sup>  
Altura máxima: 9,1 m.

Nº vigas (x): 37  
Nº vigas (y): 46  
Intereje vigas: 0,5 m.







# TÉCNICAS GRÁFICAS PARA LA GENERACIÓN DE FORMAS COMPLEJAS 2016\_17

Departamento de Expresión gráfica Arquitectónica. Profesor\_Pedro Molina Siles. ETSAV

## CUBIERTA PIRÁMIDE INVERTIVA (Damián Ortega, 2010)

Jardín UPV. Entre la C/ Pedro Duque y el Pasaje Jacques-Yves Costeau (enfrente de la ETSID)

Alumno\_Iván Ortuño Pérez

Este pabellón Temporal. se ubica en los jardines de la Universitar politécnica de Valéncia, entre la Escuela Técnica Industrial de Ingeniería del Diseño (ETSID) y el edificio NEXUS (Centro de Formación Permanente). La huella del pabellón es muy reducida en cuanto al volumen general. Su altura máxima es de 12 metros. Su estructura libre de columnas, está resuelta con vigas dispuestas ortogonalmente entre sí de madera a media madera.



Jardín UPV



Pirámide Invertida

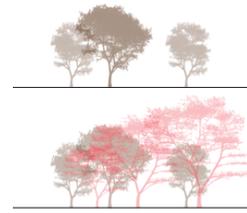
La idea del pabellón surge directamente del proyecto de la pirámide invertida donde se pueden ver tres maceteros alrededor con grandes arboles que cubren la pieza. De este modo, el pabellón surge de la idea de la mimesis de la naturaleza del entorno. Frente al elemento vegetal de alrededor, surge la idea de representar de forma abstracta de nuevo tres piezas en forma de arboles, con diferentes alturas creando un juego compositivo interesante. Éstos se sitúan en los espacios intermedios de los maceteros para no interferir con los arboles. De este modo el pabellón es una extensión más de la naturaleza sin que tenga un peso visual grande.

El referente principal en el que se ha basado la propuesta es el "Lilas Pavilion" de Zaha Hadid Architects, diseñado especialmente para la Summer Party de la Serpentine Gallery en 2007, en Chatsworth House. Este proyecto se basaba en la definición de tres volúmenes con cierta forma de seta, con una altura de 5,5 metros. Fusiona tanto las formas orgánicas como la tecnología, donde cada curva dialoga con la otra sin llegar a tocarse. Se lleva a cabo mediante estructuras tensadas a tracción. (Tensoestructuras).



Lilas Pavilion\_Zaha Hadid Architects

### Idea

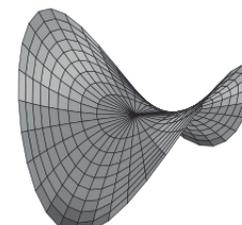


● Veg. Existente ● Veg. Nueva (Cub)



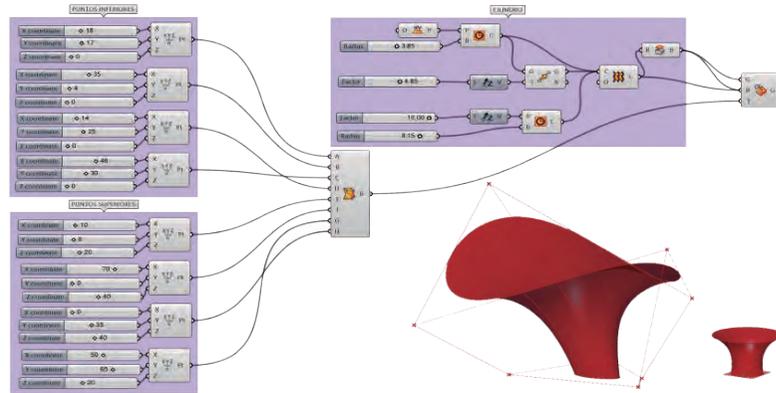
Hiperboloide (Cuerpo)

+



Paraboloide Hiperbólico (Cubierta)

### Modelización



### Implantación



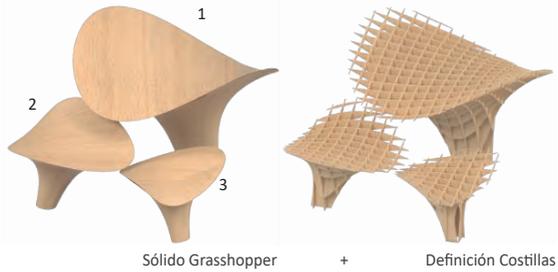
Ubicación Cubierta Pirámide Invertida\_UPV



### Proceso:

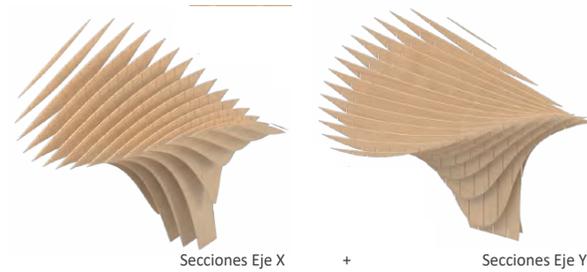
Tras el modelado de la estructura en Grasshopper, el proceso se basa en:

- Definición Costillas (GH)
- Copia y escalado de pieza tipo
- Rotación piezas



### Secciones:

La definición que genera los cortes, los hace en los ejes X e Y (Ortogonales), de manera que esos rebajes en la madera no son vistos una vez montada la estructura. Se lleva a cabo una sección a media madera.

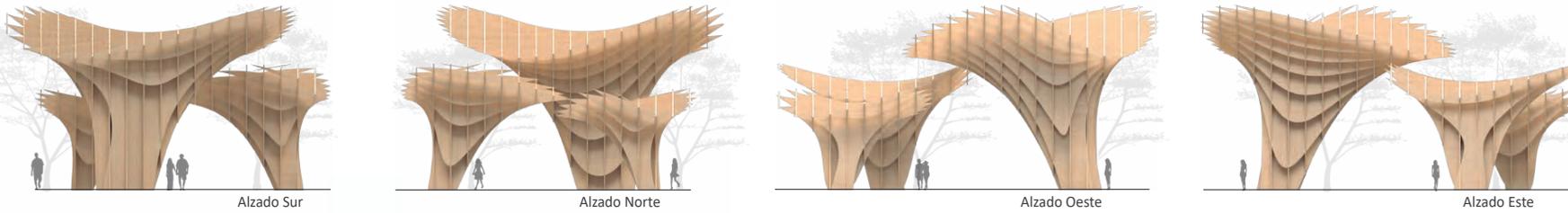


### Estructura 1:

Nº vigas (x): 15  
 Nº vigas (y): 20  
 Intereje vigas: 1,20 m

Altura: 12 m  
 Superficie:  
 Parte Superior: 270 m<sup>2</sup>  
 Parte Inferior: 9,00 m<sup>2</sup>

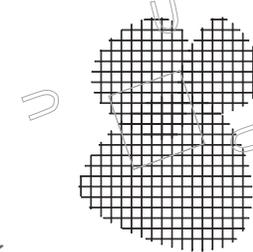
### Alzados:



### Ensamblaje media madera



### Planta General



### Estructura 2:

Nº vigas (x): 12  
 Nº vigas (y): 13  
 Intereje vigas: 1,20 m

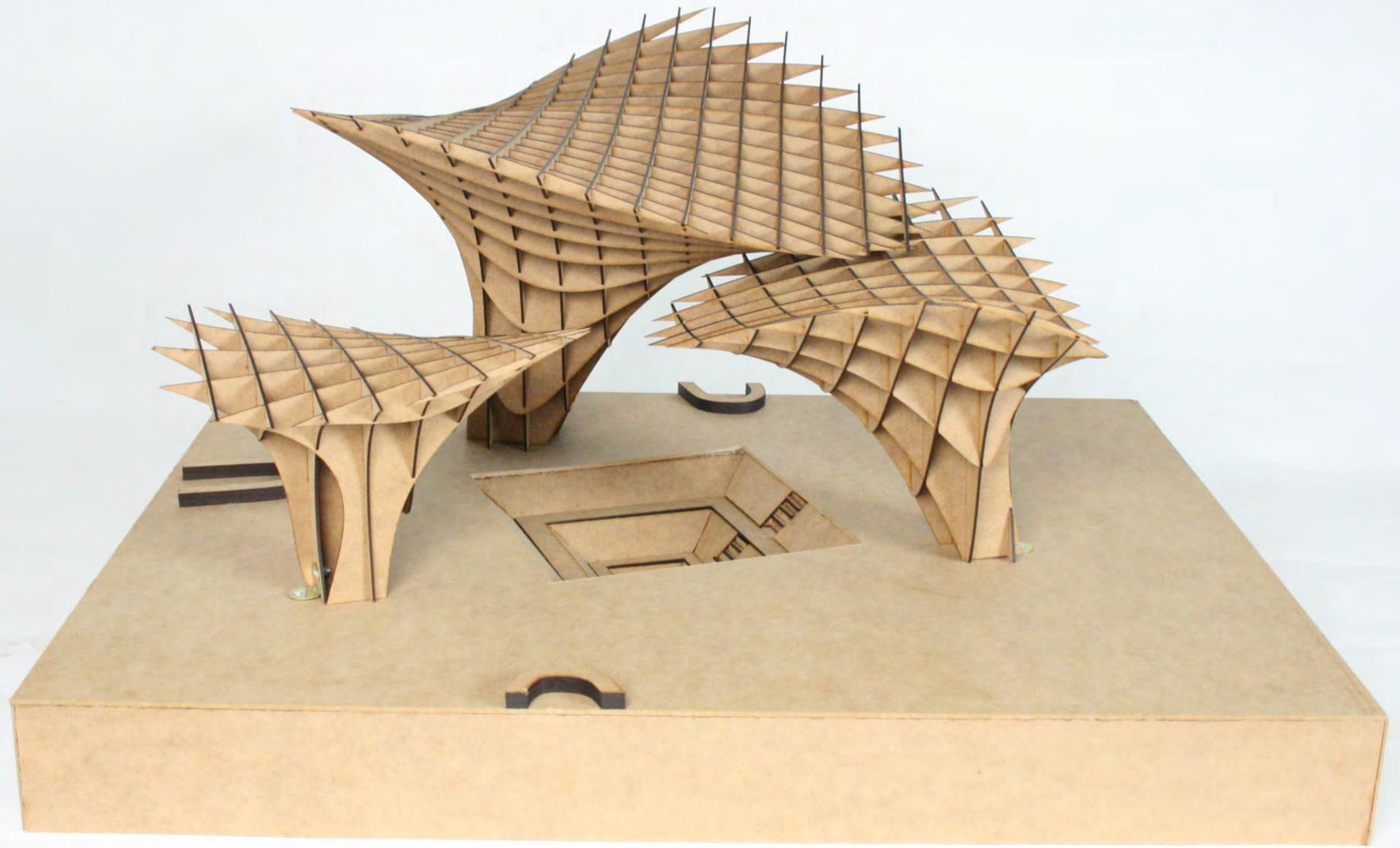
Altura:  
 Superficie:  
 Parte Superior: 115 m<sup>2</sup>  
 Parte Inferior: 3,50 m<sup>2</sup>

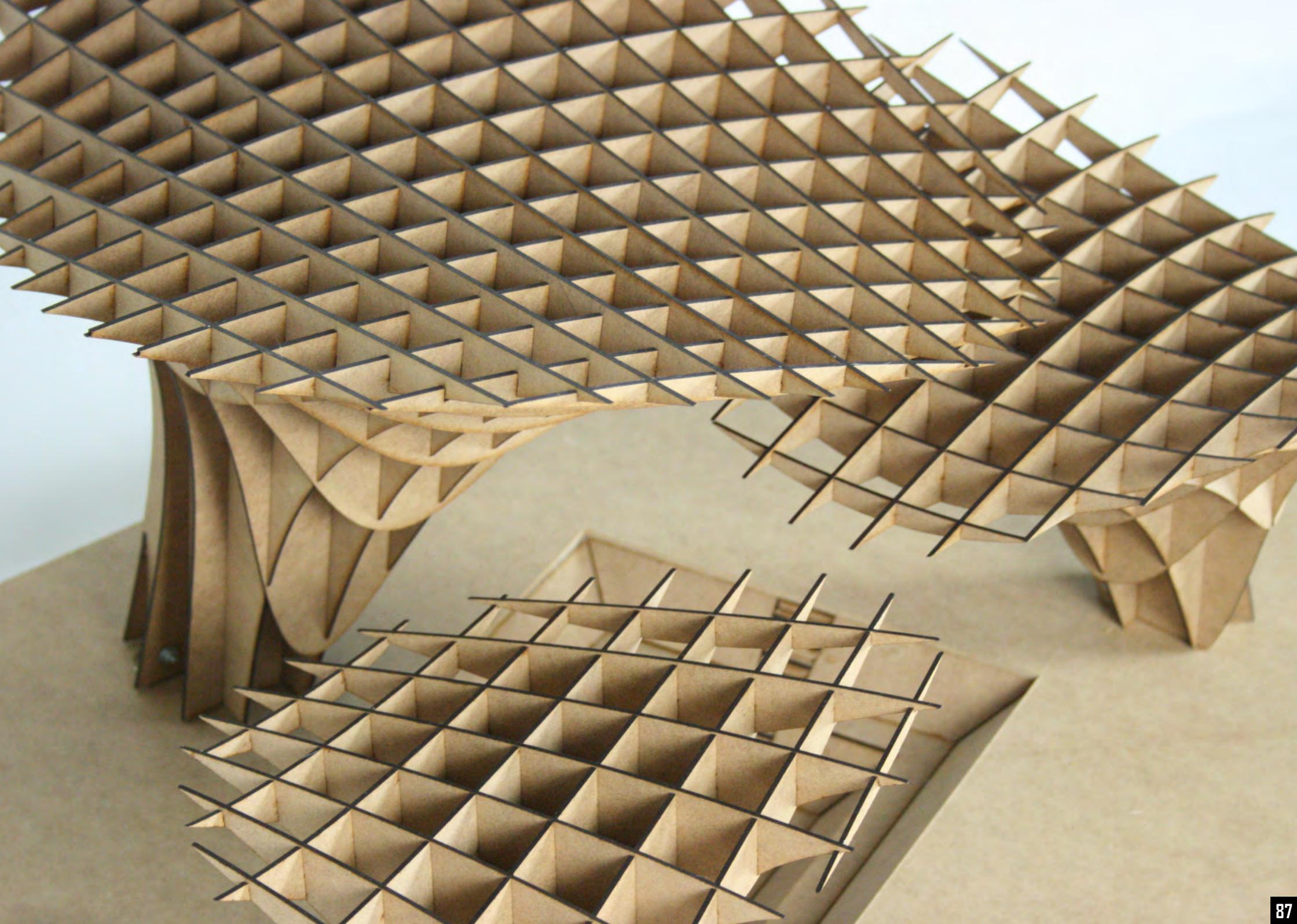
### Estructura 3:

Nº vigas (x): 10  
 Nº vigas (y): 9  
 Intereje vigas: 1,20 m

Altura:  
 Superficie:  
 Parte Superior: 75 m<sup>2</sup>  
 Parte Inferior: 2,00 m<sup>2</sup>







## TÉCNICAS GRÁFICAS PARA LA GENERACIÓN DE FORMAS COMPLEJAS 2016\_17

Departamento de Expresión Gráfica Arquitectónica. Profesor\_Pedro Molina Siles. ETSAV

### CUBIERTA PIRÁMIDE INVERTIDA (Damián Ortega, 2010)

Jardín UPV. Entre la C/Pedro Duque y el Pasaje Jacques Yves Costeau (enfrente de la ETSID)

Alumno\_Alejandra Torres Blasco

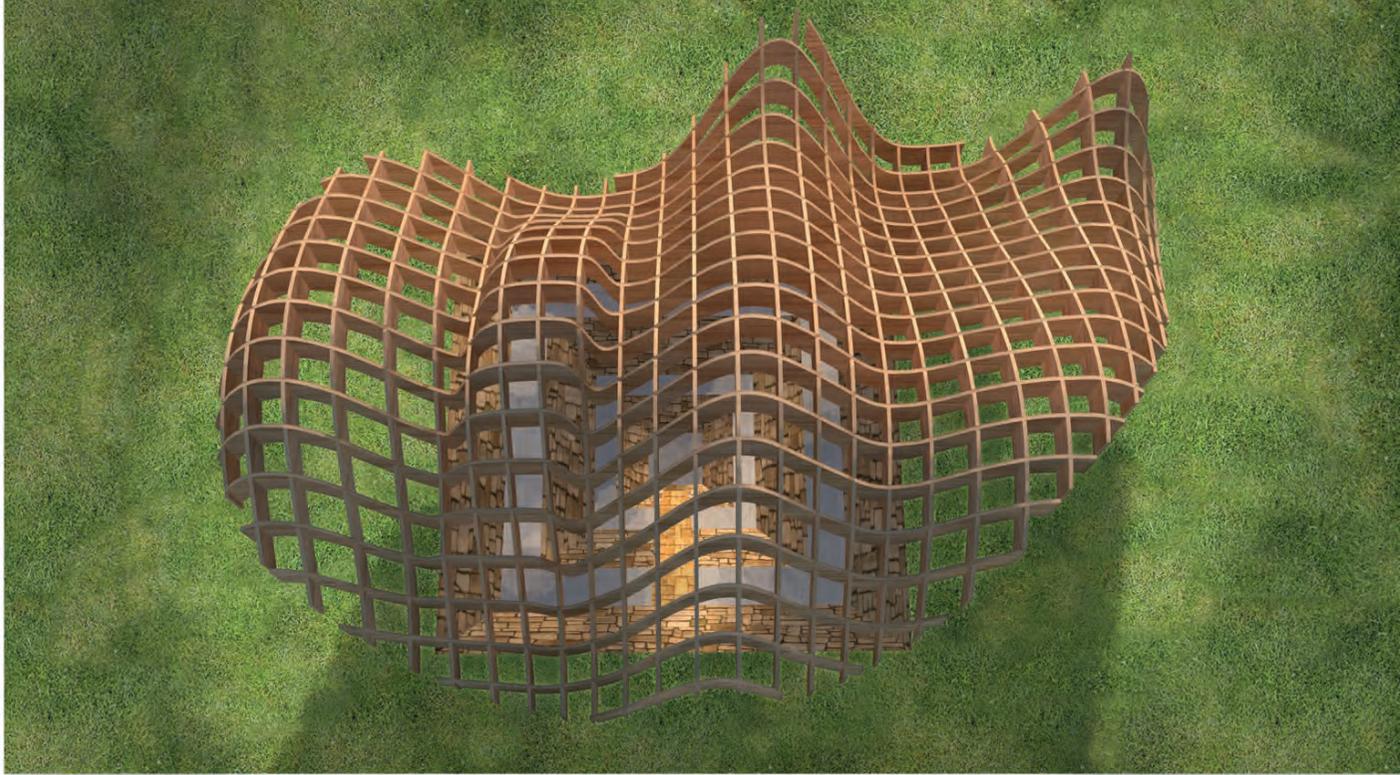
Este pabellón temporal de 130 m<sup>2</sup>, se ubica en los jardines de la Universidad Politécnica de Valencia, entre la Escuela Técnica Industrial de la Ingeniería del Diseño (ETSID) y el edificio NEXUS (Centro de Formación Permanente). Su huella es de 13 x 15 m. y su altura máxima es de 6'5 m. Su estructura, libre de columnas, está resuelta con 48 vigas ensambladas a media madera. Partiendo del complejo de l'Oceanogràfic de Valencia, diseñado por Félix Candela, compuesto por un cascarón de hormigón cuyo intradós está formado por tres paraboloides hiperbólicos idénticos en el eje vertical girados 120º grado. Así pues, para la realización de la cubierta, se ha adquirido la inspiración de el arquitecto (la organicidad de la naturaleza), se ha partido de un plano, plegándolo y formando una geometría dispar, igual de orgánica que la naturaleza.



Jardines UPV. Edificio NEXUS



Pirámide invertida



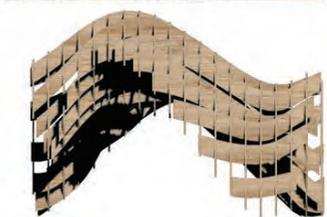
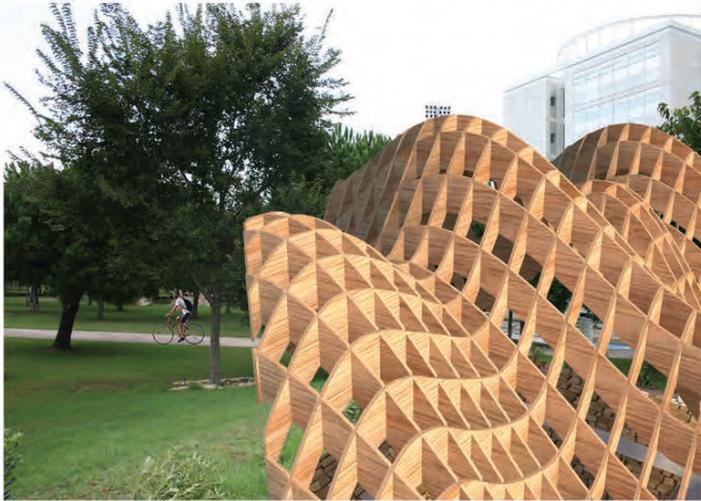
Edificio Oceanogràfic, 2003



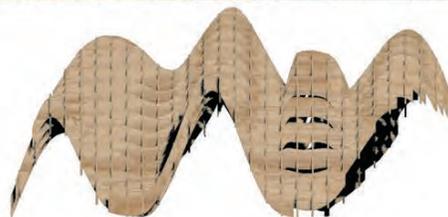
Cáscara de hormigón armado



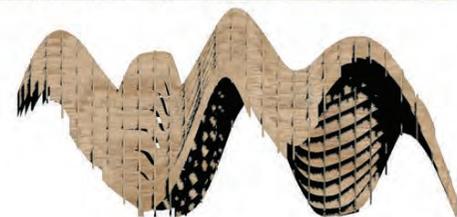
Ideación cubierta



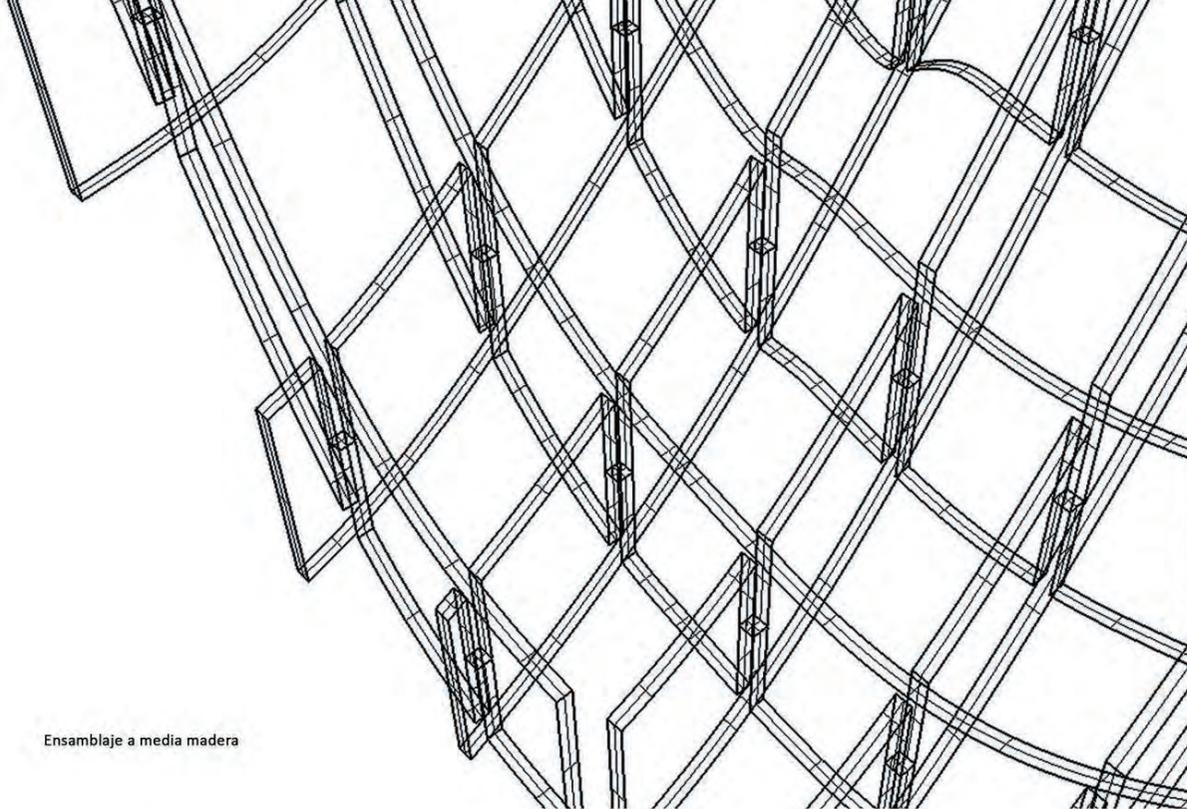
Vista derecha



Vista posterior



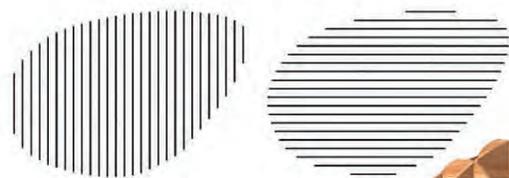
Vista frontal



Ensamblaje a media madera

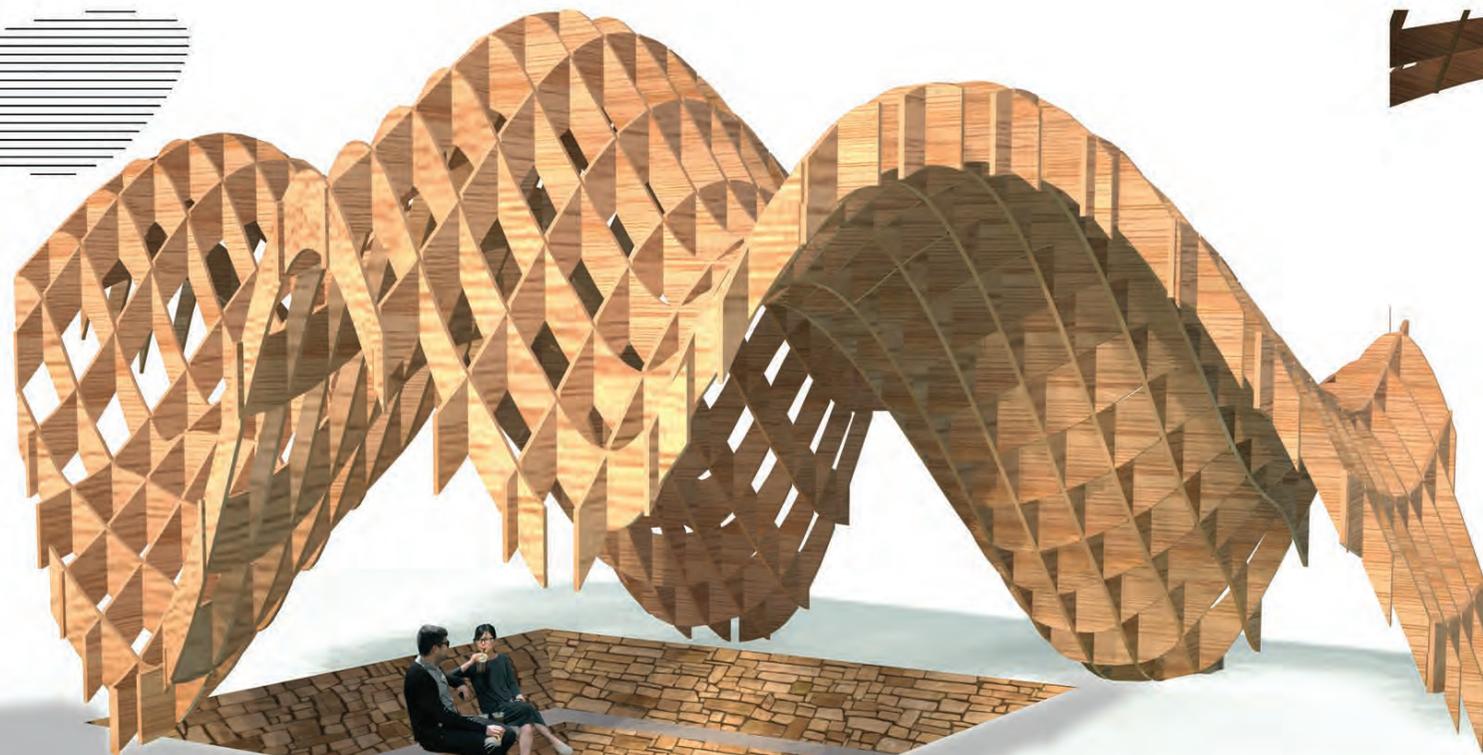


Generación

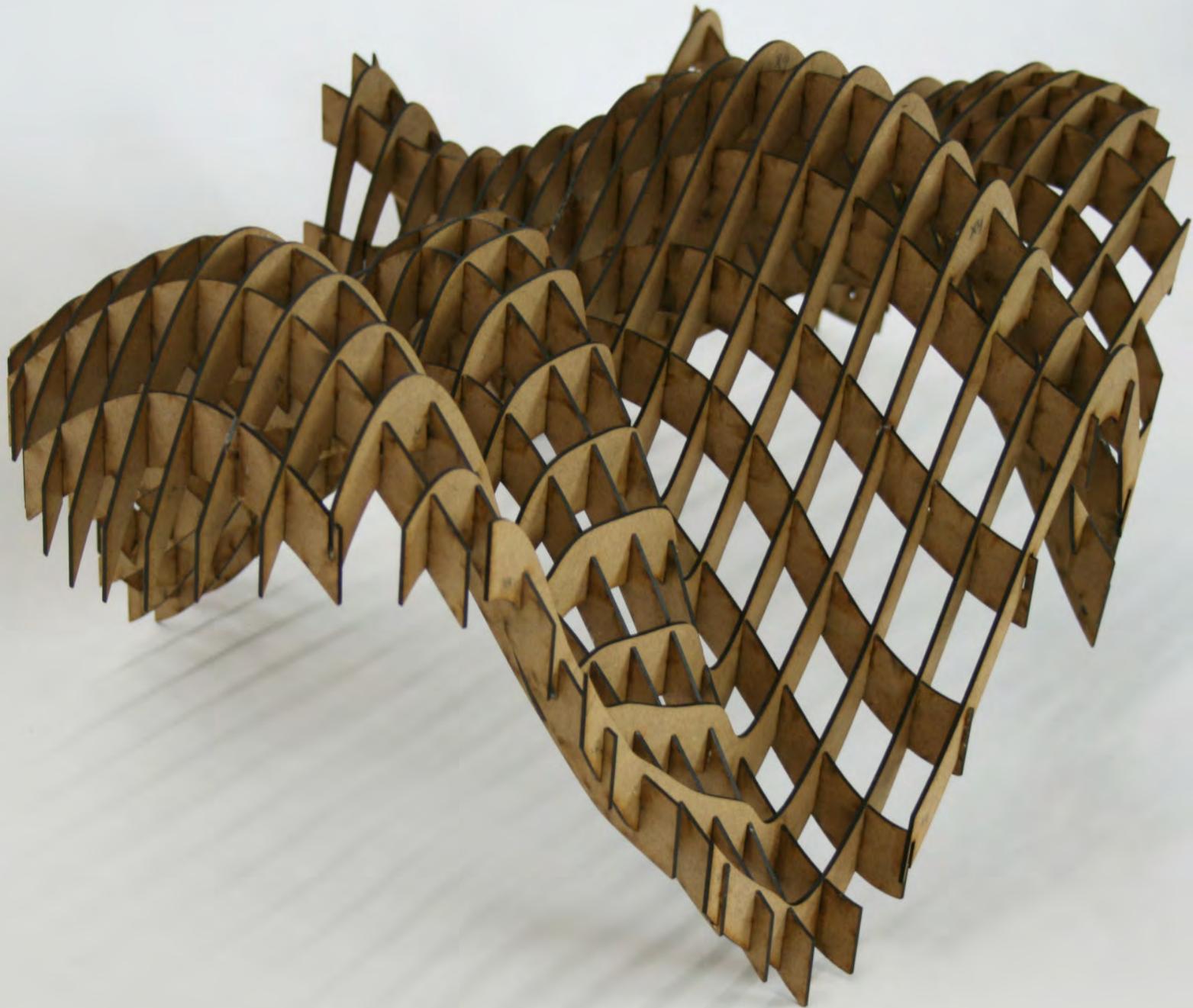


Superficie: 130 m<sup>2</sup>  
Huella: 13 x 15 m  
Altura max.: 6'5 m

Nº vigas(x): 28  
Nº vigas(y): 20













**EXPOSICIÓN**  
**LA CUBIERTA INVERTIDA**

Septiembre 2017

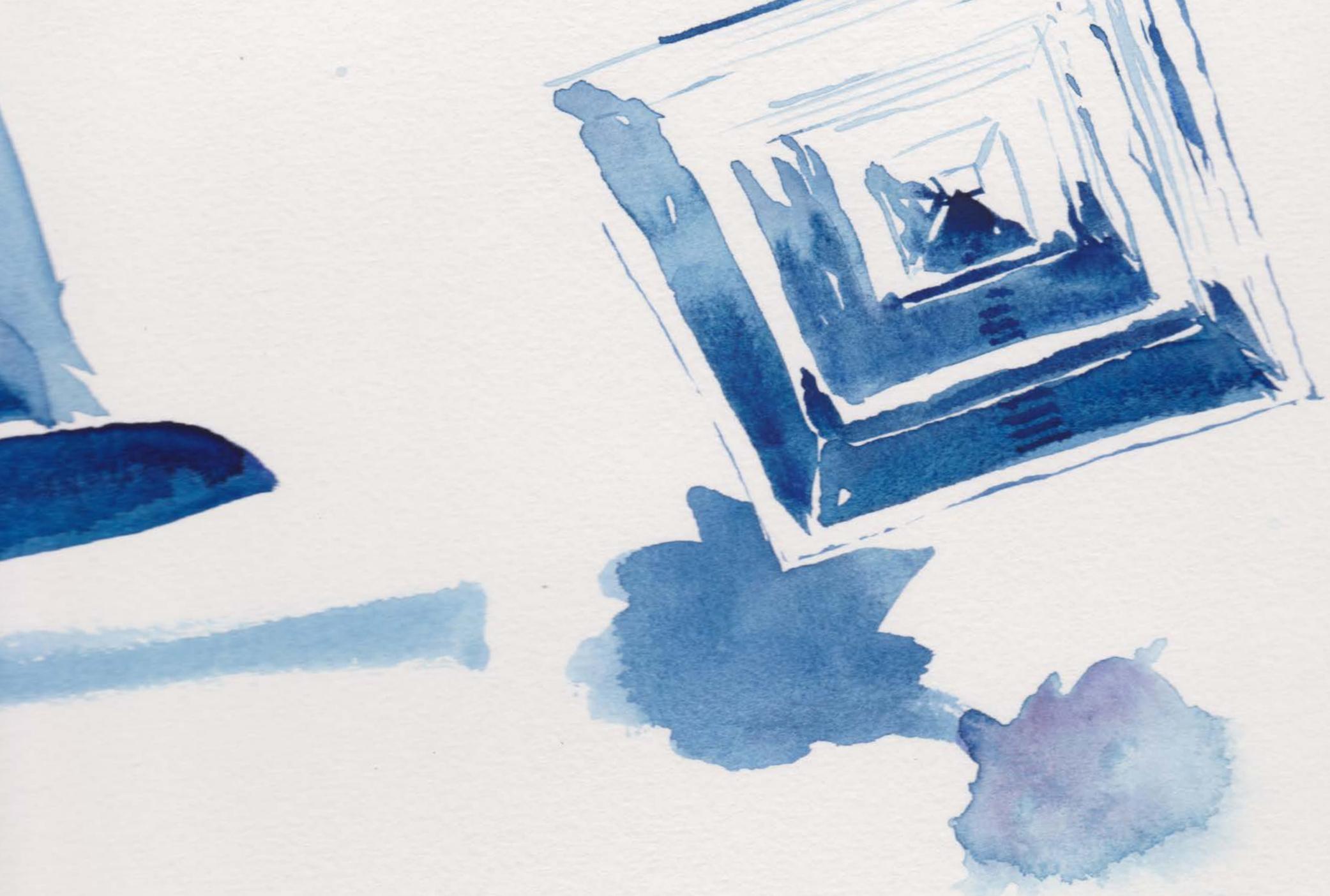
**Hall Este**  
Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Valencia  
Universitat Politècnica de València

**Comisarios**  
Pedro Molina-Siles  
Hugo Barros Costa









ESCUELA TÉCNICA  
SUPERIOR DE  
ARQUITECTURA



UNIVERSITAT  
POLITÈCNICA  
DE VALÈNCIA



DEPARTAMENTO DE EXPRESIÓN GRÁFICA  
ARQUITECTÓNICA