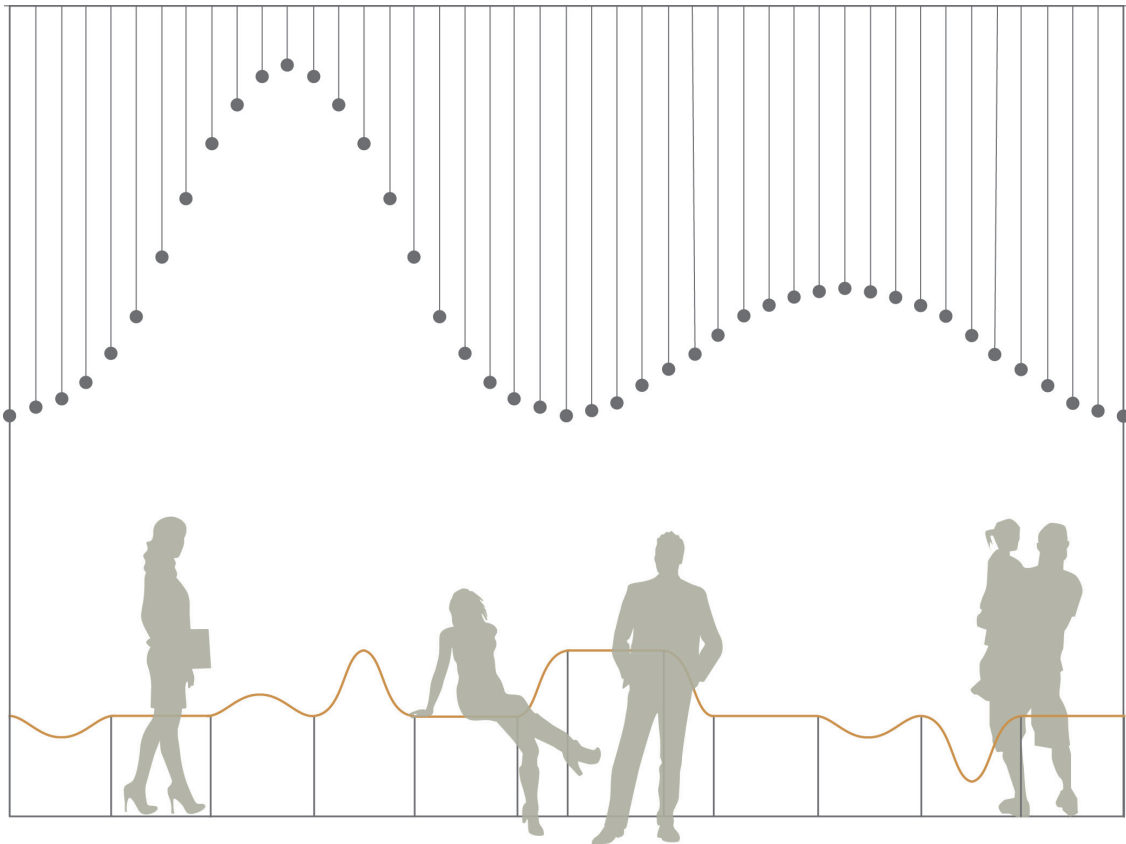


# Diseño de un stand ferial para una bodega



Julia González Miján





UNIVERSIDAD DE VALLADOLID  
ESCUELA DE INGENIERIAS INDUSTRIALES

Grado en Ingeniería de Diseño Industrial y Desarrollo del Producto

Diseño de un stand ferial para una bodega

Autor:

González Miján, Julia

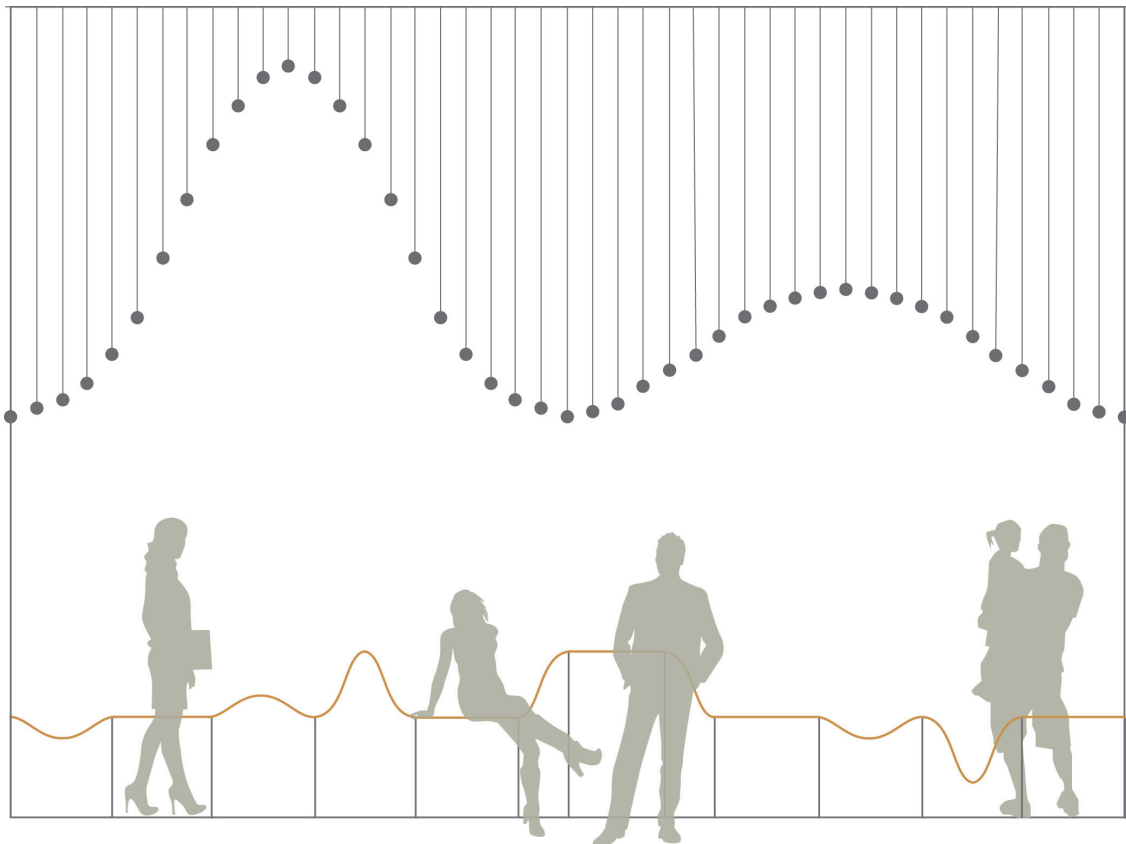
Tutor:

Prádanos Del Pico, Roberto

Ciencia de los Materiales

Valladolid, Julio 2017.





## STAND | BODEGA | VINO | MODULARIDAD | VERSATILIDAD

En este proyecto se desarrollará el diseño de un stand ferial para la bodega Ysios, situada en Laguardia (Álava). La estética del stand seguirá las líneas arquitectónicas de la bodega diseñada por Santiago Calatrava, permitiendo que el cliente reconozca fácilmente la marca vendida en el stand.

Los elementos que forman el stand, tanto la cúpula como el mobiliario tendrán carácter modular permitiendo su uso en distintos espacios y adaptándose a las funciones buscadas en cada momento.

Su versatilidad está unida a una ergonomía adecuada para cada una de las funciones que se desarrollarán en este stand: Puntos de información, exposición del producto, reuniones privadas, cata del producto y descanso del cliente.

Los elementos que forman todo el conjunto permiten un fácil transporte y un montaje intuitivo que permitirá utilizarlo en distintos lugares o recintos feriales.



<b>MEMORIA</b>	<b>13</b>
1. ENUNCIADO Y JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO	15
SOFTWARE UTILIZADO	16
2. OBJETIVOS DEL PROYECTO	17
3. ANTECEDENTES Y SITUACIÓN ACTUAL	17
4. ESTUDIO DE MERCADO	18
4. OBJETIVOS DEL PROYECTO	23
5. ALCANCE DE PROYECTO	24
6. SOLUCIÓN ADOPTADA	25
6.1. JUSTIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA	25
6.2. PRESENTACIÓN DEL DISEÑO	27
6.2.1. Presentación del diseño de la estructura colgante	27
6.2.2. Análisis estructura colgante	28
6.2.3. Presentación del diseño del mobiliario	32
6.2.4. Análisis del mobiliario	32
7. DESCRIPCIÓN DE LOS ELEMENTOS	37
7.1. ESTRUCTURA COLGANTE O RIGGING	37
7.1.1. Estructura modular	39
7.1.2. Esferas colgantes	42
7.1.3. Accesorios de cuelgue	43
7.2. MOBILIARIO	45
7.2.1. Estructura	45
7.2.2. Tableros de madera	48
8. PROPUESTA DE DISTRIBUCIÓN	49
8.1. DEFINICIÓN DE LAS ZONAS	49
8.2. ACOTACIONES ENTRE LOS ELEMENTOS	50
8.3. DEFINICIÓN DE LAS PARTES	51
8.3.1. Barra de bar	51
8.3.2. Zona privada de reuniones	52
8.3.3. Puesto de información	52
8.3.4. Expositor	53
8.3.5. Zona de descanso de clientes	54

8.4. VISUALIZACIÓN FINAL	54
<b>9. ESTUDIO DE ERGONOMÍA</b>	<b>56</b>
9.1. DISTANCIAS ENTRE LOS ELEMENTOS	56
9.1.1. Barra de bar	56
9.1.2.. Zona de reuniones	57
9.1.3. Zona abierta al público	59
9.2. MEDIDAS DEL MOBILIARIO	60
9.3. ADAPTACIÓN PARA PERSONAS EN SILLA DE RUEDAS	63
<b>10. NORMATIVA VIGENTE</b>	<b>64</b>
10.1. NORMATIVA PARA STANDS DE DISEÑO LIBRE	64
10.1.1. Normativa de montaje	64
10.1.2. Seguridad en el stand	64
10.2. ELEMENTOS FUERA DEL ESPACIO ADJUDICADO	65
10.3. ACTIVIDADES NO PERMITIDAS DE MONTAJE E INSTALACIÓN DE ESPACIOS	65
10.4. ESTRUCTURA DE CUELQUE DE ESTRUCTURAS O RIGGING	66
10.4.1. Condiciones generales de instalación	66
10.4.2. Localizaciones admisibles para los cuelgues	67
10.4.3. Cargas máximas permitidas en las estructuras	68
10.4.4. Materiales admisibles	68
10.4.5. Cables de seguridad	69
10.4.6. Cálculo de reacciones procedimiento durante los montajes	70
10.4.7. Procedimiento durante los montajes	70
<b>CÁLCULOS</b>	<b>71</b>
1. ANÁLISIS DE RESISTENCIA DE LA ESTRUCTURA MODULAR	73
2. ANÁLISIS DE RESISTENCIA DEL MOBILIARIO	77
3. ANÁLISIS DE PESOS DEL RIGGING	79
<b>PLANOS TÉCNICOS</b>	<b>97</b>
1. PLANO CONJUNTO CÚPULA	99



2. PLANO CONJUNTO ESFERAS COLGANTES	101
3. PLANO CONJUNTO ESTRUCTURA 1908X1749	103
4. PLANO CONJUNTO ESTRUCTURA 2067X1749	105
5. PLANO CONJUNTO ESTRUCTURA 2067X1908	107
6. PLANO CONJUNTO ESTRUCTURA 1908X1908	109
7. PLANO CONJUNTO SOLDADURA ESFERA	111
8. PLANOS TIPOS DE TABLEROS	113
9. PLANO PROPUESTA DE DISTRIBUCIÓN	149

## **PLIEGO DE CONDICIONES 151**

A. CONDICIONES GENERALES	152
1. ALCANCE DEL PLIEGO DE CONDICIONES	152
2. DOCUMENTOS QUE DEFINEN EL PROYECTO	152
3. INTERPRETACIÓN Y MODIFICACIÓN DEL PROYECTO	152
B. CONDICIONES FACULTATIVAS	153
4. FUNCIONES TÉCNICAS	153
4.1. TÉCNICO DIRECTOR FACULTATIVO	153
4.2. CONTRATISTA	153
4.3. SUBCONTRATISTA	154
C. CONDICIONES ECONÓMICAS	154
5. PAGO DE LA OBRA	154
6. RESPONSABILIDADES	154
6.1. EMPRESA AUXILIAR	154
6.2. EMPRESA SUMINISTRADORA	155
7. RECESIÓN DEL CONTRATO	156
D. CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES	156
8. MATERIALES	156

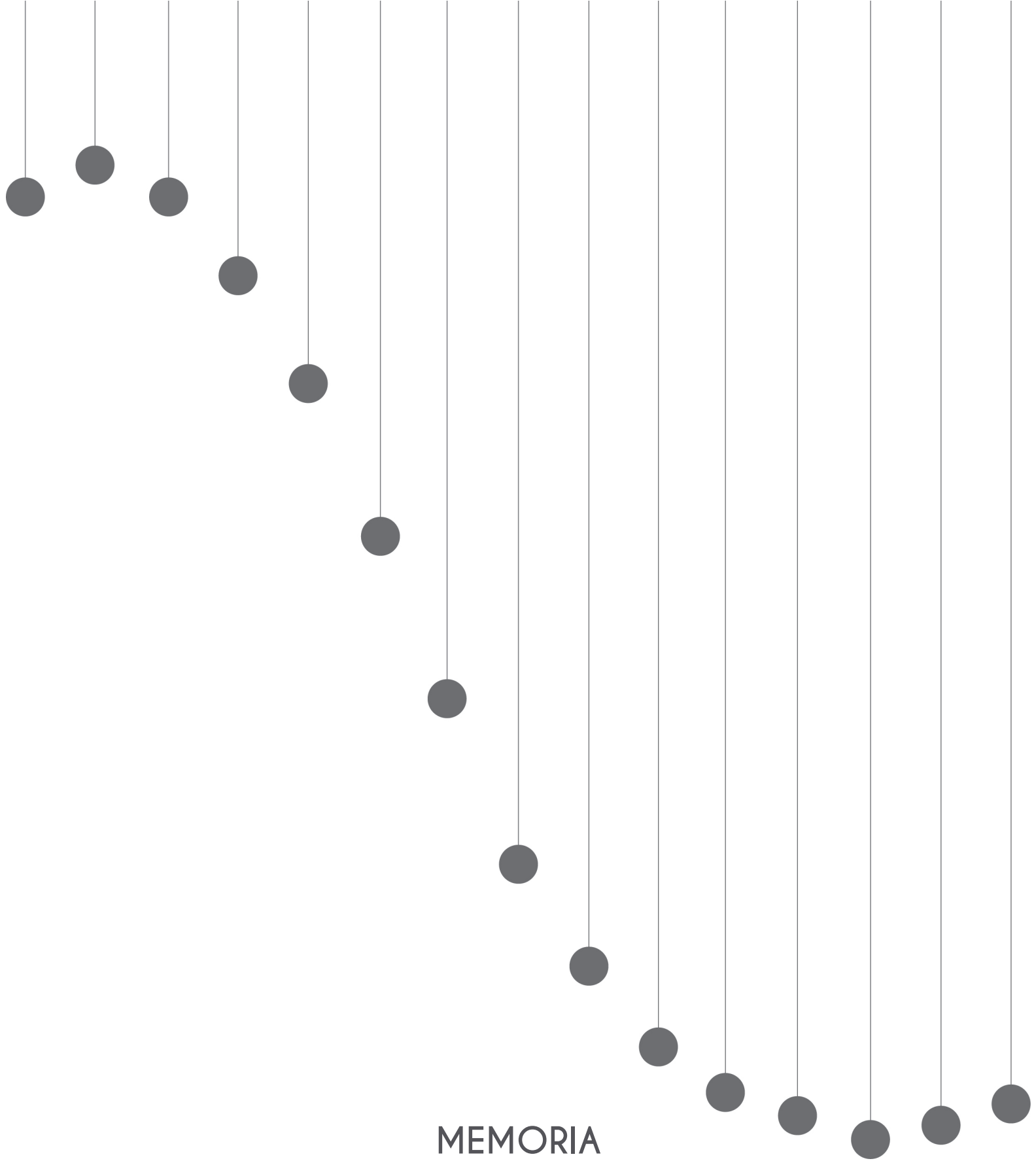
8.1. RESIDUOS	156
9. MAQUINARIA	157
10. PRESCRIPCIÓN DE ENSAYOS Y MEDICIONES	157
11. MONTAJE	157
12. CERTIFICACIONES	158
13. GARANTÍA	158

## **PRESUPUESTO 159**

1. INTRODUCCIÓN	161
2. RESUMEN DE CAPÍTULOS	162
3. COSTES DEL PROYECTO DE DISEÑO	162
4. COSTES DE LAS ESTRUCTURAS	163
4.1. ESTRUCTURA COLGANTE	163
4.1.1. Coste de los materiales	163
4.1.2. Mano de obra directa (m.o.d)	164
4.1.3. Coste del puesto de trabajo (p.t.)	165
4.1.4. Gastos Generales (G.G)	166
4.1.5. Mano de obra indirecta (m.o.i)	166
4.1.6. Cargas Sociales (C.S.)	166
4.1.7. Beneficio Industrial (B.I.)	166
4.1.8. Costo total de fabricación (C.t.)	167
4.2. COSTES MOBILIARIO	167
4.2.1. Coste de los materiales	167
4.2.2. Mano de obra directa (m.o.d)	168
4.1.3. Coste del puesto de trabajo (p.t.)	168
4.1.4. Gastos Generales (G.G)	169
4.1.5. Mano de obra indirecta (m.o.i)	169
4.1.6. Cargas Sociales (C.S.)	169
4.1.7. Beneficio Industrial (B.I.)	169
4.1.8. Costo total de fabricación (C.t.)	170
5. COSTE DEL RECUBRIMIENTO TEXTIL	170
6. COSTE DE LA IMAGEN	171

<b>CONCLUSIONES</b>	<b>173</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	<b>177</b>
<b>PÁGINAS WEB</b>	<b>179</b>
INSPIRACIÓN	179
INFORMACIÓN SOBRE EL EDIFICIO	179
ESTUDIO DE MERCADO	180
ELEMENTOS COMERCIALES	180
MODELOS 3D Y 2D	181
NORMATIVA	181
PRESUPUESTO	182
<b>DOCUMENTOS OFICIALES</b>	<b>182</b>
ESTRUCTURA COLGANTE	182
PRESUPUESTO	183
<b>LIBROS</b>	<b>183</b>
ERGONOMÍA	183
ESTUDIO DE RESISTENCIA	183
PRESUPUESTO	183





MEMORIA



## 1. ENUNCIADO Y JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

El objetivo de este proyecto comprende el diseño completo de un stand para una bodega que se adapte a una feria de muestras, acondicionado para poder establecer en su interior: una barra de bar, un espacio de información, una zona privada y un espacio para el público. El proyecto cumplirá con todas las normativas vigentes establecidas por las autoridades.

Con este proyecto se pretende conseguir una mejora de la estética de los diseños modulares que se encuentran en el mercado, un estudio de la ergonomía para su adecuación a las distintas funciones y la adaptación del espacio para una adecuada publicitación del producto, en este caso, el vino.

El proyecto será adaptado a una bodega en concreto, la Bodega Ysios situada en La Guardia, Álava y que es obra del arquitecto Santiago Calatrava. Por lo tanto, el diseño a pesar de ser modular estará personalizado para ser adaptado a la estética de la empresa.

Acompañará a la memoria y los planos un pliego de condiciones y un presupuesto industrial. Se pretenderá ajustar al máximo los costos de materiales y fabricación, aunque esto sólo se realizará de forma aproximada, puesto que mucha información de éste tipo sólo está disponible para empresas. Los establecimientos de tiempos se tomarán a partir de conocimientos previos e investigaciones online, al igual que los salarios de los trabajadores.

Este proyecto ha sido planteado y será realizado por Julia González Miján, estudiante de Ingeniería Industrial y Desarrollo del Producto, bajo la tutoría de D. Roberto Prádanos del Pico, Doctor Ingeniero Industrial, Profesor Titular de Universidad de la Universidad de Valladolid en el departamento de Ciencia de los Materiales, Expresión Gráfica en la Ingeniería-ICGFIM-IPF y especialista en Diseño asistido por ordenador en la Escuela de Ingenierías Industriales de la Universidad de Valladolid.

## SOFTWARE UTILIZADO

El software utilizado para el desarrollo de este proyecto se compone de los siguientes programas:



ADOBE ILLUSTRATOR CC2014  
Creación de bocetos e imágenes vectorizadas



ADOBE INDESIGN CC2014  
Maquetación de documentos



ADOBE ACROBAT XI PRO  
Maquetación de documentos y auxiliar de impresión



CATIA V5 R21  
Creación de modelos 3D, de conjuntos y de planos



AUTODESK INVENTOR  
Realización de análisis de resistencia



KEYSHOT  
Renderizado



ADOBE PHOTOSHOP CC2014  
Retoque de fotografías y creación de imágenes



## 2. OBJETIVOS DEL PROYECTO

Los objetivos principales son:

- Innovación en el diseño
- Estética atractiva
- Estética adaptada a la Bodega Ysios
- Adaptable a distintos espacios
- Respeto al medio ambiente
- Diferenciación con sus competidores en el mercado
- Facilidad de transporte
- Facilidad en el montaje
- Calidad
- Cumplimiento de las normas establecidas por los espacios de ferias de muestra

Se pretende conseguir un proyecto ambicioso con el cumplimiento de todos los objetivos marcados, cubriendo todas las necesidades del espacio que se intenta crear.

## 3. ANTECEDENTES Y SITUACIÓN ACTUAL

Una feria de muestras es un evento económico, cultural y social con un fin comercial y normalmente están enfocadas a un producto concreto que en el caso de este proyecto será el vino.

Las ferias comerciales ya existieron en antiguas civilizaciones como la egipcia, la griega o la romana. Han ido evolucionando a lo largo de los siglos adaptándose a las necesidades económicas y empresariales de cada momento.

En sus inicios las ferias se asocian principalmente con el Antiguo Egipto, la Civilización Griega y el Imperio Romano, cuando los comerciantes ambulantes se reunían con los productores locales en bazares y mercados. Fueron los romanos los que empezaron a establecer las ferias en lugares permanentes.

En Europa Central comienzan a surgir las ferias más importantes durante los siglos VII y VIII en Babiera, Sajonia y Champaña. En Francia también hay que destacar la feria de Saint Denis, organizada para comercializar principalmente vino y miel y que gozaba de gran concurrencia en el siglo VII, siendo con gran probabilidad la primera feria de vino fechada.

En España la feria más importante en España fue la de Medina del Campo (el primer documento que la menciona data de 1421); las primeras ordenanzas de aposentamientos de feriantes datan de 1421 y fueron dictadas por Doña Leonor, entonces Señora de Medina; en 1491, los Reyes Católicos dan a esta feria la consideración de Ferias Generales de Reino.

A finales del siglo XV, se produce a su vez un hecho fundamental: el descubrimiento de América, lo que provoca que se inicie en Sevilla una intensa actividad comercial, mediante la creación de instituciones como la Casa de Contratación de Indias (creado en 1503) y el Consulado o Universidad de Cargadores (creado en 1543). En 1572 se construyó la Lonja, sede en la que se tenían que llevar a cabo las transacciones, por lo que podía considerarse como una “feria permanente”. En la actualidad en este edificio está ubicado el Archivo de Indias.

Desde el siglo XVII hasta el XIX se produce un gran desarrollo industrial y las ferias sufren una transformación muy importante, pasando de ser lugares donde se producen intercambios comerciales a ser medios para la promoción de los avances tecnológicos de un país y medios para promover la actividad comercial en el extranjero.

En este período se inicia el desarrollo de las Exposiciones Universales siendo considerada la primera la Exposición Universal de Londres de 1851 celebrada en el *Cristal Palace*. Estas pueden ser consideradas como los padres de las ferias de muestras de la actualidad, popularizadas con el crecimiento del comercio y de la industria a lo largo de los años.

En la actualidad las ferias más importantes de España son las de Barcelona, Madrid, Valencia, Bilbao, Málaga y Valladolid. En este proyecto se utilizará la normativa vigente de la Feria de Muestras de Madrid o IFEMA.

En este tipo de ferias las propias entidades organizadoras de ferias ponen a disposición de los participantes stands modulares con un diseño estándar, si bien éstas pueden encargar la fabricación de uno particular, lo que es recomendable cuando se trata de empresas de prestigio o de espacios de una cierta envergadura.

La gran oferta de tipos de stand que se encuentran disponibles en el mercado se estudiará en el apartado de Estudio de Mercado.

#### 4. ESTUDIO DE MERCADO

Todas aquellas empresas que vayan a participar como expositoras en una Feria de Muestras tienen dos opciones con respecto a la construcción de su stand. La primera consiste en utilizar los servicios ofrecidos por la entidad organizadora y la segunda contratar a una empresa de diseño o de construcciones efímeras para la realización de un stand personalizado que debe cumplir con la normativa vigente y del propio espacio en el que tendrá lugar dicha feria. Cualquier proyecto de diseño de stand debe ser aprobado por el equipo técnico de la entidad organizadora.

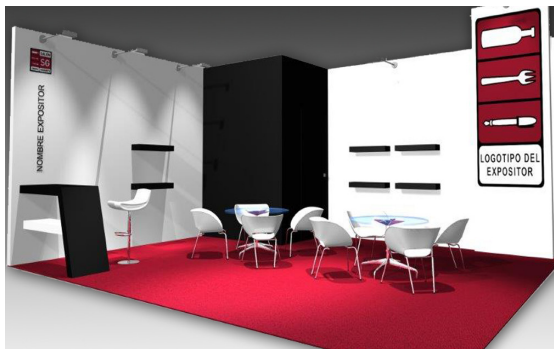
En este proyecto, como ya se mencionó en apartados anteriores se utilizará la normativa de la Feria de Muestras de Madrid IFEMA.

Para esto se realizará un estudio de mercado sobre los servicios de diseño de stands ofertado por IFEMA, pero también sobre aquellas empresas privadas que se dedican a la construcción de stands en nuestro país, para ajustar los precios al máximo y poder competir con la oferta.

Las empresas de diseño colaboradoras con IFEMA son:

Servis Exhibition Solutions  
Grupo Modiseño  
Marva  
Grupo M6

Estas empresas son ofertadas por IFEMA para la construcción de stands de diseño libre, sin embargo, la propia feria ofrece catálogos con los módulos de stands, mobiliario y demás complementos que ofrece a las empresas expositoras. Estos stands ofrecen un diseño básico sin una clara diferenciación de la marca vendida y sin adaptarse exactamente a los requisitos de los expositores.



Ejemplo de stand oficial de IFEMA para la Feria Gourmet

Este estudio de mercado ha servido también como inspiración para el diseño del stand. Algunos de los stands más representativos del mundo ferial son los ganadores del premio a mejor stand de alguna de las ediciones de FITUR, punto de encuentro global para los profesionales del turismo y la feria líder para los mercados receptivos y emisores de Iberoamérica.

Estos premios evalúan los stands atendiendo a los criterios de profesionalidad (adecuación del stand a las necesidades de comercialización de cada producto), de comunicación y promoción (identificación del stand con la imagen y el producto) y de diseño (valoración del grado de originalidad e innovación).

Entre ellos se encuentran:

Stand Meliá Hotels International (premio FITUR 2017):



Stand Tasmediterránea (premio FITUR 2017): Empresa Acciona Producciones y Diseño



Stand Tasmediterránea (premio FITUR 2016): Empresa Acciona Producciones y Diseño



Stand Iberia (premio FITUR 2014): Empresa de diseño NBL International Exhibits



Stand La Rioja (premio FITUR 2016):

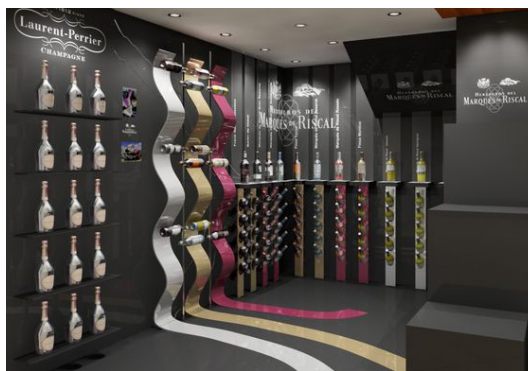


Todos estos diseños cumplen algunos objetivos que se quieren alcanzar en el diseño del stand: Ser fácilmente visible, fácil de reconocer y que represente estética y formalmente las características de la marca a la que representa.

También se ha querido realizar una búsqueda de otros stands que representan a expositores relacionados con el mundo del vino, para estudiar el modo en el que prolongan la estética de la marca al stand y cómo consiguen mostrar el productor y llegar al cliente.



Stand de La Rioja Wines en la London Wine Fair 2014



Stands de las bodegas El Marqués de Riscal



Stand de la bodega Protos



Stands de La Rioja en Fitur desde 2008 hasta 2011

Todos estos stands recorren una serie de características que servirán de inspiración para la etapa de diseño del proyecto presente.

En algunos de ellos aparece la madera como material más representativo, tanto en la construcción de estructuras como en el mobiliario. La madera es un material con gran relación con el vino, como punto de unión con sus orígenes, la relación con la tierra y con el sabor.

Por otra parte, observamos también que la mayoría de estos stands tienen estructuras colgantes y sorprendentes que cierran de un modo u otro el espacio expositor.

Algunas de estas estructuras, como es el caso de las bodegas de El Marqués de Riscal y Protos, se relaciona con las formas arquitectónicas de los edificios en los que se elabora el producto vendido.

En el caso de los stands de la Rioja, aparecen formas relacionadas con el vino, sus raíces y su modo de fabricación como es el caso de la copa de vino o de la bodega.

Todas estas estructuras sirven también para que el cliente pueda diferenciar el stand desde otros puntos de la feria y reconocer que es lo que se ofrece en él.

Con esta recopilación de datos se intentará conseguir un stand que supere aquellos que podemos ver en el mercado, con una estética cuidada y representativa del producto, pero también funcional y segura.

#### 4. OBJETIVOS DEL PROYECTO

Para la realización de este proyecto se han establecido una serie de objetivos que satisfagan las necesidades del cliente y que mejoren la oferta actual de stands que se encuentra en el mercado:

Un stand es un espacio efímero que representa a un producto y pretende captar clientes, por tanto, este proyecto pretende crear un diseño que se adapte a la imagen de la empresa expositora.

Este diseño pretenderá facilitar el transporte y el montaje de las estructuras, mediante la utilización de elementos desmontables. Sin embargo, se buscará también crear un espacio seguro con unidad en su estética y que cumpla con todos los requisitos necesarios a pesar de su fugacidad.

Se pretende además, crear un espacio en el que aparezcan zonas diferenciadas para desarrollar todas las actividades que la empresa pretende llevar a cabo en una feria de muestras.

Estas zonas serán:

- Un barra de bar
- Un puesto de información
- Una pequeña sala privada de reuniones y almacén
- Zona de exposición del producto
- Zona de catas
- Zona de consumo del producto y descanso del cliente

Todos estos requisitos se pretenden cumplir añadiéndoles otros tres objetivos:

- La modularidad del mobiliario construido
- La adaptación a distintos espacios feriales (a nivel dimensional y funcional)

Estas innovaciones deben permitir la elaboración de un diseño atractivo pero también de calidad y cumplir con la normativa establecida así como lograr una posición en el mercado que permita competir con otros productores de la misma categoría. Para ello, se deberá ajustar el precio a los requisitos buscados.

## 5. ALCANCE DE PROYECTO

Este proyecto pretende exponer una propuesta sobre el diseño de un stand ferial para la bodega Ysios posicionado en un espacio en concreto de la Feria de Muestras de Madrid. En él se puede encontrar la documentación y las especificaciones de diseño necesarias para su posterior fabricación por un empresa subcontratada.

Los servicios del montaje descritos en este documento serán realizados por el equipo técnico de la Feria de Muestras de Madrid u otra empresa, según solicite la empresa compradora, Ysios. El montaje eléctrico que estará adaptado al diseño del stand y los electrodomésticos también será subcontratado.

Todos los requerimientos técnicos, así como normas de participación seguidas en este proyecto siguen la normativa de la Feria de Muestras de Madrid y han sido consultadas con sus ingenieros técnicos.

Este proyecto pretende la venta a una empresa en concreto, la Bodega Ysios. El proyecto estará enfocado al establecimiento del stand en la Feria de Muestras de Madrid IFEMA, cumpliendo con su normativa, pero también podrá instalarse en otro tipo de eventos.



## 6. SOLUCIÓN ADOPTADA

### 6.1. JUSTIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA

El diseño de este stand tiene como principal inspiración el edificio de la bodega Ysios para la que es diseñado.

El edificio de la bodega Ysios se encuentra en un viñedo de 120 hectáreas en Laguardia, Álava y fue diseñado por el arquitecto Santiago Calatrava y construido entre 1998 y 2001, donde se combinan la producción, degustación y venta del vino que producen.

El edificio debe ser entendido como un homenaje a los dioses egipcios Isis y Osiris de los cuales surge el nombre de la bodega “Ysios”. Isis es la diosa protectora de la naturaleza, veladora del éxito del proceso de transformación de la uva en vino y que gracias a la fuerza del amor, le devolvió la vida a su esposo, Osiris, adorado por enseñar a su pueblo a cultivar los campos. Así, las formas onduladas y los canales que rodean el edificio hacen referencia al río Nilo.



Bodega Ysios, Laguardia, Álava

El edificio está formado por dos muros de carga 196 metros cada uno, colocado a 26 metros de distancia y que traza una forma sinusoidal tanto en planta y como en elevación. Lo que se pretende conseguir con esta forma es crear un “movimiento estático” que se integre con las formas orgánicas del paisaje adyacente.

El resultado final del edificio es un conjunto de formas cóncavas y convexas creadas a través de una superficie reglada. En la fachada estas formas se consiguen mediante un revestimiento de listones de cedro colocados horizontalmente. En el caso de la cubierta mediante una serie de vigas de madera recubierta de aluminio que juegan con la luz solar en el exterior del edificio y mantienen las formas curvas en el interior. En el centro del edificio, el techo sobresale en un volumen continuo sobre el Centro de Visitantes que se concibe como un balcón con vistas a la bodega y los viñedos.



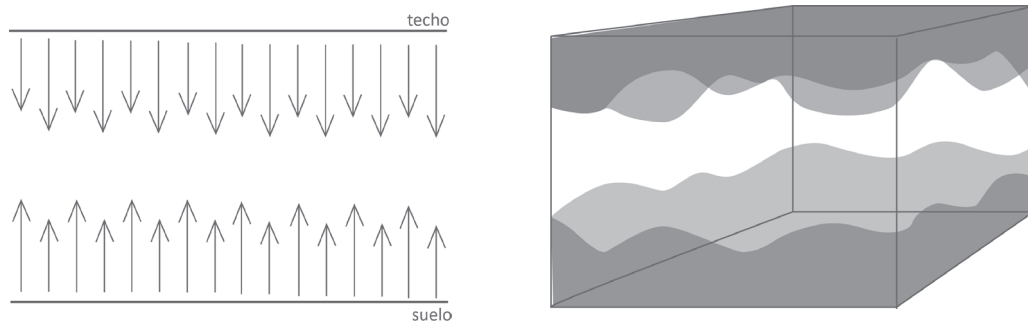
Detalles arquitectónicos de la bodega Ysios

El objetivo principal en el diseño del stand es la creación de un espacio llamativo y atractivo, que cumpla su función más importante: Captar clientes. Esto se consigue mediante la creación de un espacio que cree una ambiente agradable para el usuario , que sea fácilmente reconocible y que dé un gran protagonismo al producto vendido, el vino.

Para ello, en las etapas principales del diseño se ha buscado una correlación entre el edificio de la bodega Ysios y el stand, de esta forma la arquitectura efímera se apoya por completo en aquella perdurable consiguiendo una unidad en la imagen de la bodega.

El diseño del stand se puede dividir en dos partes, la primera surge del techo y la segunda del suelo creando así una metáfora que simboliza una de las primeras etapas de la formación del vino, el crecimiento de la vid gracias a la lluvia. De este modo, la presencia del agua sigue vigente al igual que en el diseño del edificio, pero esta vez, como fuente natural y necesaria para crear el producto que se pretende llevar al público.

Ambas partes crecen en el stand en la misma dirección pero distinto sentido construyendo todos los espacios necesarios y creando la sensación de un ambiente cerrado aunque sin unos límites rígidos. Se consigue de este modo ese “movimiento estático” que es uno de los principios fundamentales en los que se apoyó el arquitecto Santiago Calatrava.

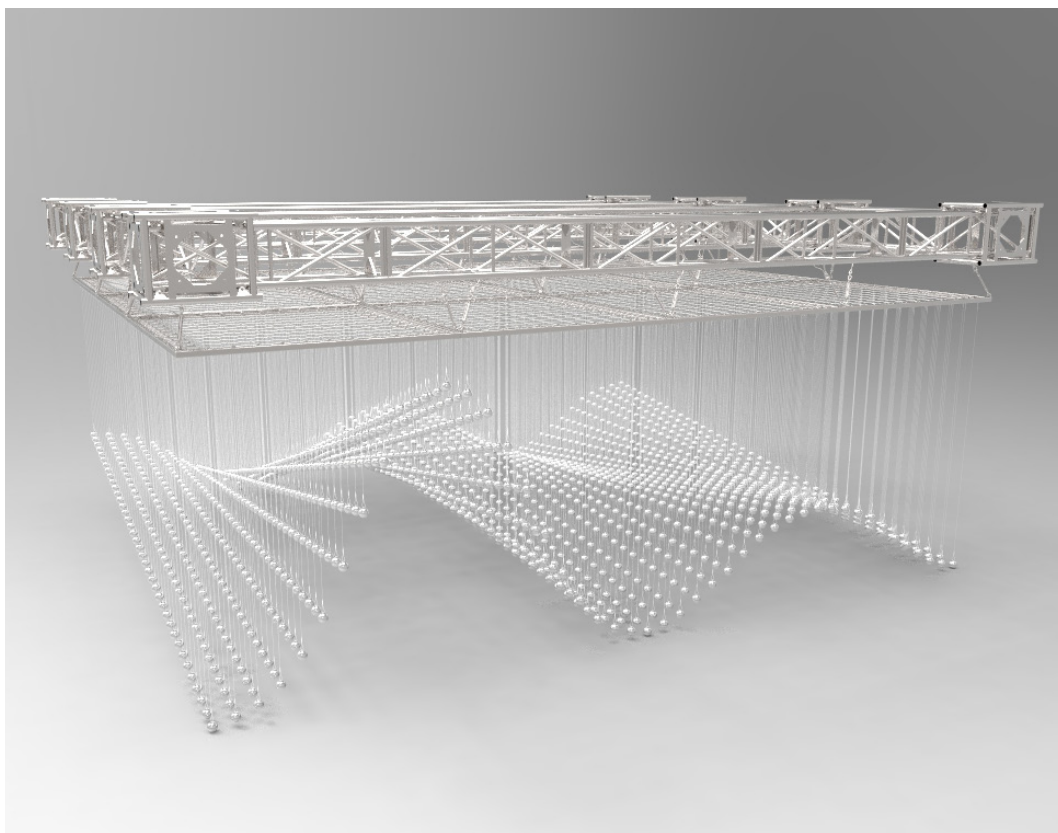


Análisis de formas para el estudio de diseño

## 6.2. PRESENTACIÓN DEL DISEÑO

### 6.2.1. Presentación del diseño de la estructura colgante

La estructura colgante estará formada por una cuadrícula de esferas situadas a distintas alturas que formarán una superficie imaginaria que representa la forma de la cubierta del edificio de la bodega Ysios diseñada por Santiago Calatrava.



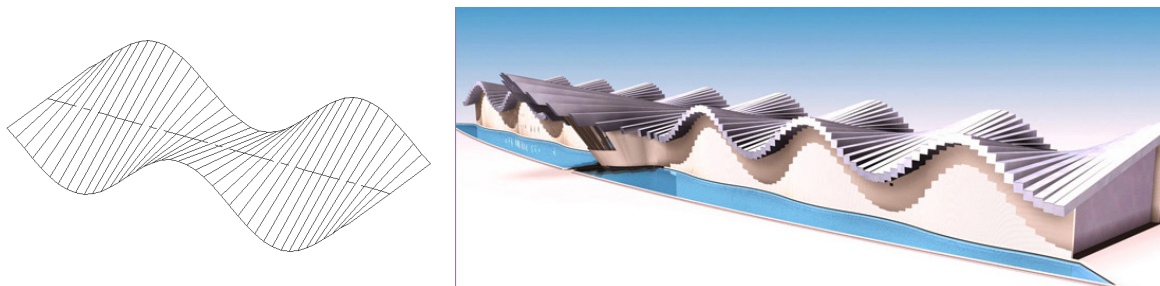
El objetivo de esta cúpula es crear un diseño visualmente ligero pero con un gran poder de captación de la atención del cliente, que reconocerá la marca y la relacionará con el edificio de la bodega siempre que tenga un conocimiento previo sobre ella.

Además, el carácter modular de la misma permite adaptarse a distintos espacios aumentando su tamaño en los dos sentidos mediante la multiplicación de los módulos.

### 6.2.2. Análisis estructura colgante

El elemento que capta la atención en el edificio es la cubierta de aluminio, construída con vigas de madera y que crea una superficie reglada de formas cóncavas y convexas.

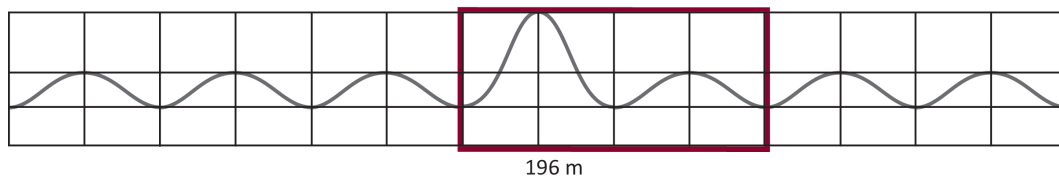
Una superficie reglada es aquella que se genera a partir del movimiento de una recta que sigue un determinado recorrido y en este caso crea una superficie cilíndrica de no revolución, ya que la directriz no es un círculo. De esta modo, la cubierta puede ser descrita como el conjunto de todas las generatrices que forman esta curva.



Estudio de la forma de la cubierta de la bodega Ysios

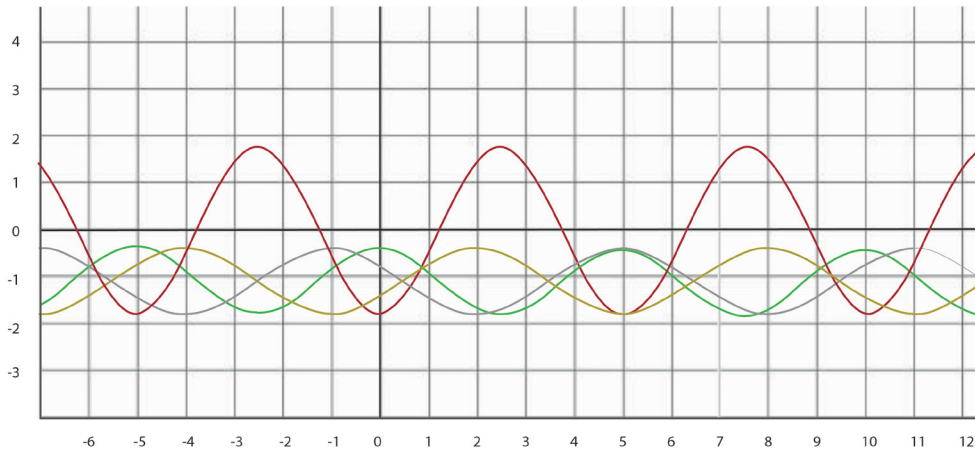
Esta cúpula también será la protagonista del stand. Sin embargo, la superficie que en el caso de la bodega se consigue mediante vigas de madera, esta vez, lo hará mediante una retícula de pesos suspendidos.

Para crear este objeto decorativo del stand se ha seleccionado una porción de la cubierta real de la bodega y mediante un estudio de proporciones utilizando las medidas conocidas se ha conseguido la curva buscada.



Estudio de proporciones para el diseño de la cúpula

Posteriormente, la curva ha sido parametrizada, obteniendo las ecuaciones concretas que la definen.



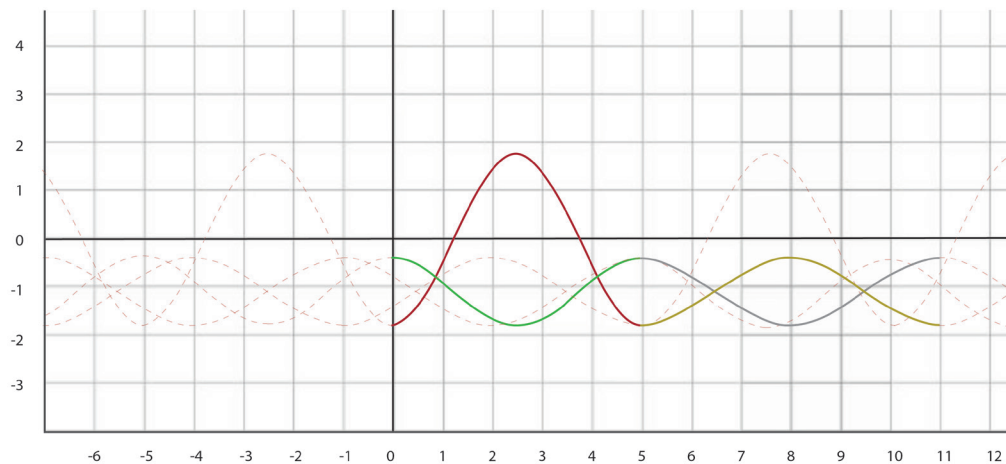
$$a(x) = -1,8 \cos(1,2x)$$

$$c(x) = 0,7 \cos(1,2x) - 1,1$$

$$b(x) = -0,7 \cos(x + \pi/3) - 1,1$$

$$d(x) = 0,7 \cos(x + \pi/3) - 1,1$$

La superficie de la cúpula se consigue mediante la definición por tramos de dos curvas que actuarán como directrices:



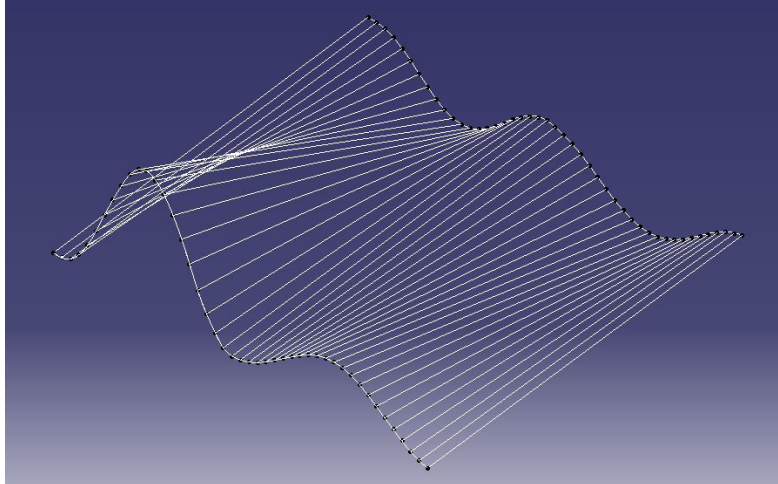
La primera directriz es la curva formada por el trazado rojo y el amarillo y se definirá como:

$$f(x) = \begin{cases} -1,8 \cos(1,2x) & x \in [0, 5\pi/3] \\ -0,7 \cos(x + \pi/3) - 1,1 & x \in [5\pi/3, 11\pi/3] \end{cases}$$

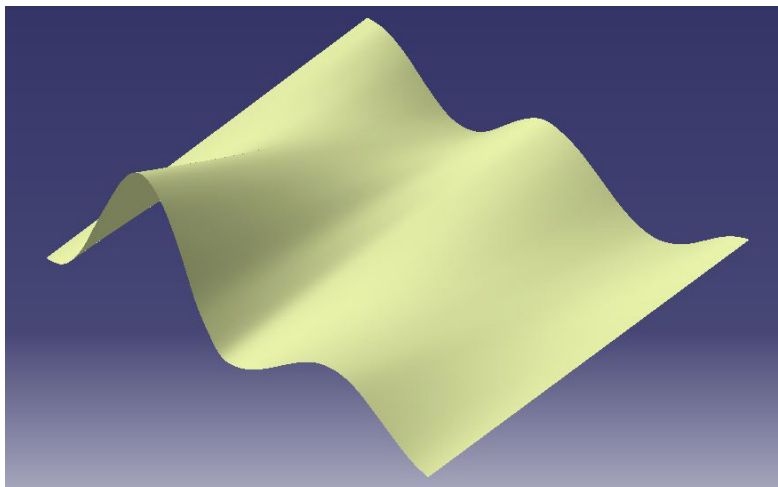
La segunda directriz es la curva formada por el trazado verde y gris y se definirá como:

$$g(x) = \begin{cases} 0,7 \cos(1,2x) - 1,1 & x \in [0, 5\pi/3] \\ 0,7 \cos(x + \pi/3) - 1,1 & x \in [5\pi/3, 11\pi/3] \end{cases}$$

Con estas dos curvas conseguimos definir la superficie que crearán las esferas colgantes ya que determinan la dirección de la recta generatriz. El resultado de esta superficie ha sido realizado mediante el módulo Generative Shape Design de Catia.



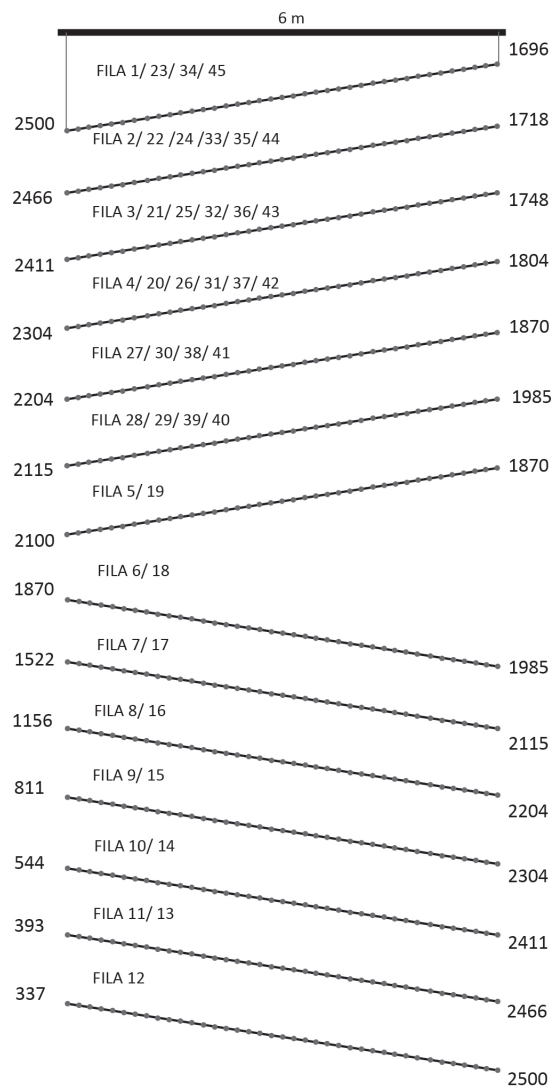
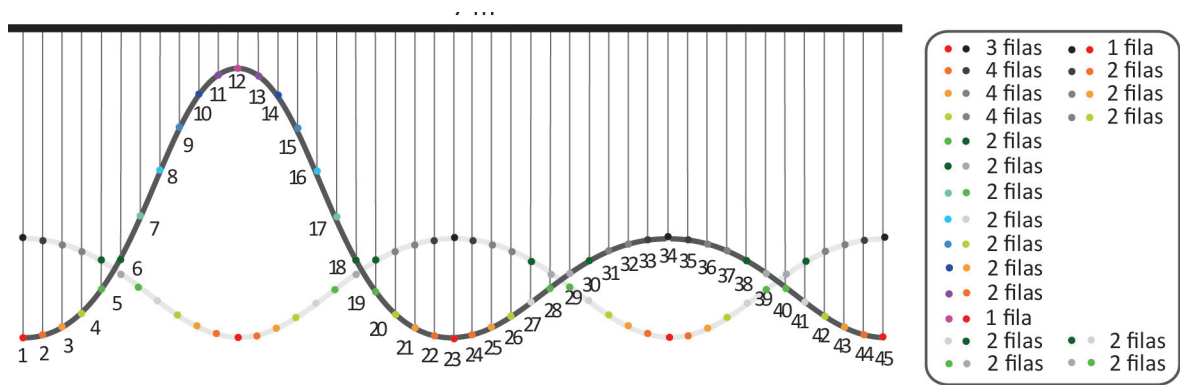
Definición de las curvas directrices y generatrices de la superficie



Definición de la superficie

Esta cúpula estará creada por un total de 45 filas, es decir, la posición de la generatriz en 45 posiciones distintas siguiendo la curvatura de las directrices. Cada una de estas filas constará de 38 esferas de aluminio, siendo un total 1710 esferas colocadas a distintas alturas cuyo rigor geométrico dará lugar a una superficie virtual de igual forma que la original del edificio de la bodega.

Cada una de las filas de esferas coincidirá con cada viga de la porción de cubierta seleccionada para el diseño, obteniendo así, 14 inclinaciones distintas que colocadas en el correcto orden darán lugar a la forma buscada.



Estudio de las medidas de la cúpula

### 6.2.3. Presentación del diseño del mobiliario

El mobiliario creado para este espacio tiene como objetivo adaptarse a multitud de espacios, dando la oportunidad de utilizar las piezas en distinto orden para organizar el espacio del modo más adecuado según el evento. Otro requerimiento básico es que su estética encaje con la arquitectura de la Bodega Ysios y mantenga una relación coherente con la parte del diseño explicada hasta el momento.

El mobiliario está formado a partir de construcciones modulares de perfiles circulares de aluminio sobre los cuales se colocarán láminas de maderas planas o curvadas que permitirán jugar con el espacio y crear distintos tipos de mobiliario que se adapte a las distintas funciones dentro del stand.

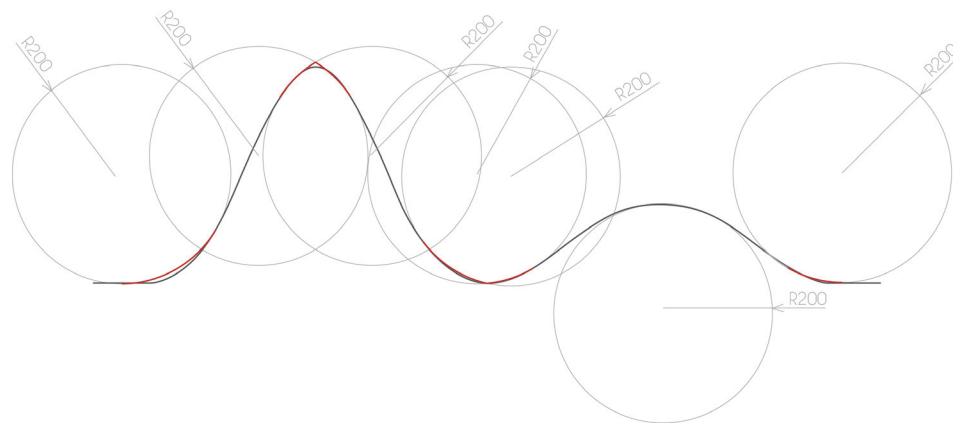
Tanto las medidas de los perfiles de aluminio como las formas de las láminas de madera se encontrarán estandarizadas para aumentar las posibilidades constructivas con el menor número de formas posibles.



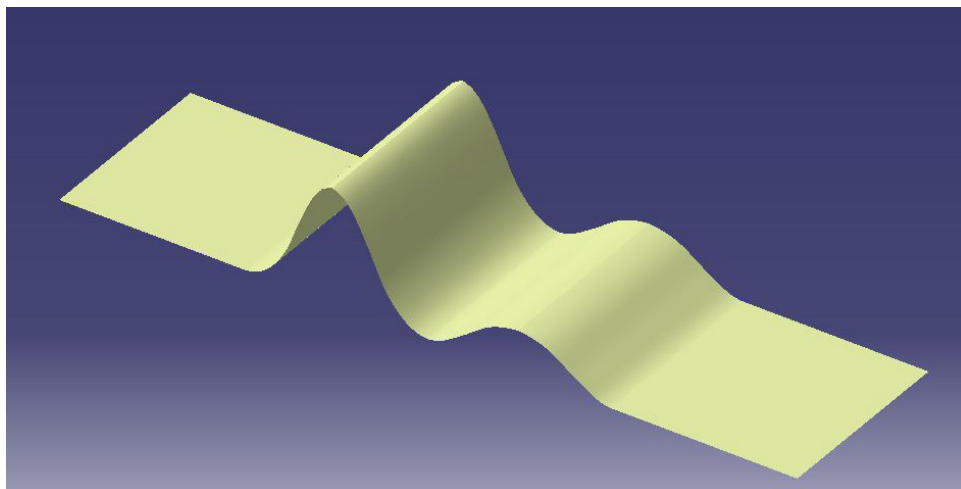
### 6.2.4. Análisis del mobiliario

En la primera etapa del diseño de mobiliario se busca mantener la forma de la directriz principal de la cubierta de la bodega, sin embargo, esta tiene que sufrir ciertas modificaciones para permitir su fabricación y para adecuarse a los usos que tendrá. Para ello se modificará la curvatura sutilmente y de un modo imperceptible a ojos humanos, para obtener curvas de un radio mínimo de 200 mm que permita la curvatura de las láminas de madera.



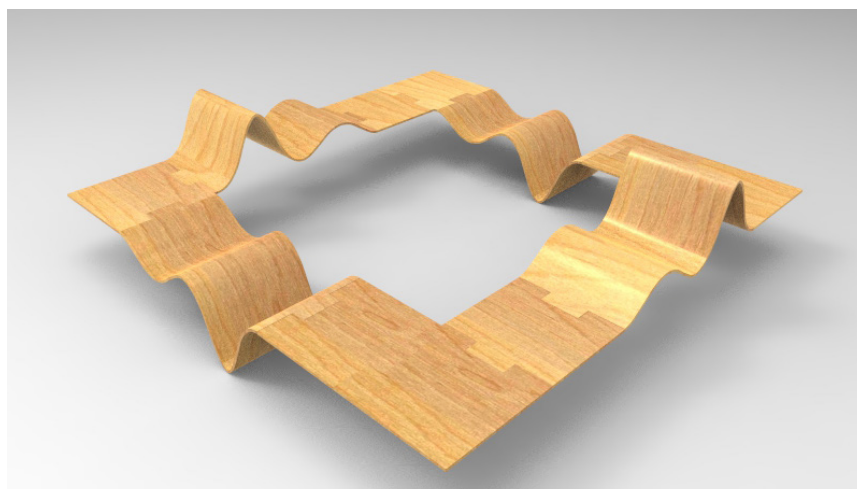


Adaptación de la curvatura para su posible fabricación



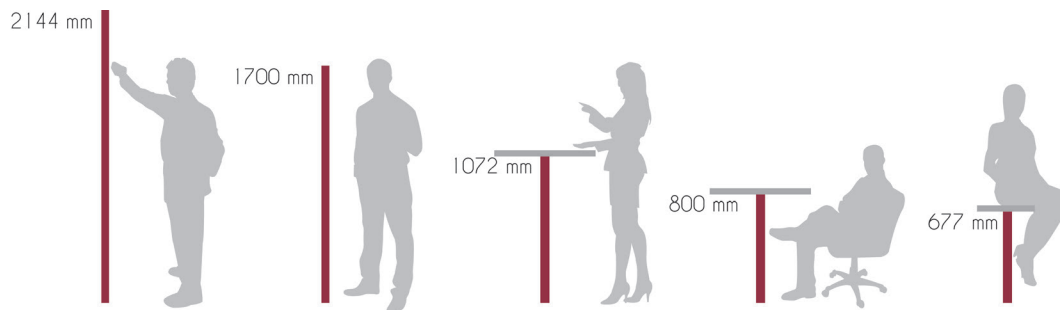
Superficie de la madera curvada

Las láminas de madera tienen un diseño en puzzle que permite crear mobiliario continuo dejando vistos los enlaces de una manera estética. Las láminas se podrán combinar libremente siendo de forzoso cumplimiento la colocación de las dos láminas curvas siempre contiguas para no perder el rasgo más característico del diseño.



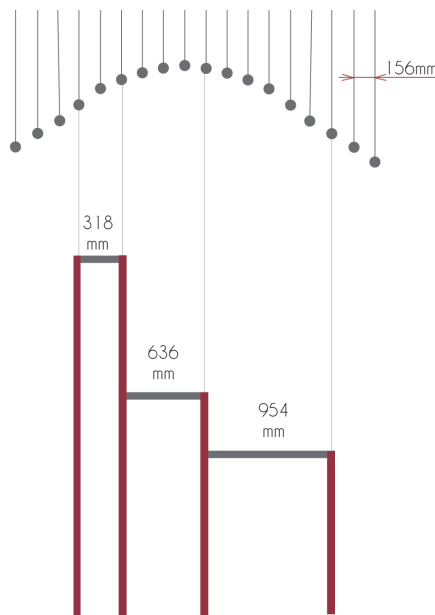
Visualización de los enlaces entre tableros

Las alturas de los perfiles de aluminio han sido estandarizadas mediante el estudio de ergonomía, de este modo se consiguen crear distintos tipos de mobiliario adaptándose a distintas actividades que se desarrollarán en el stand con el menor número de tipos de perfiles posible.



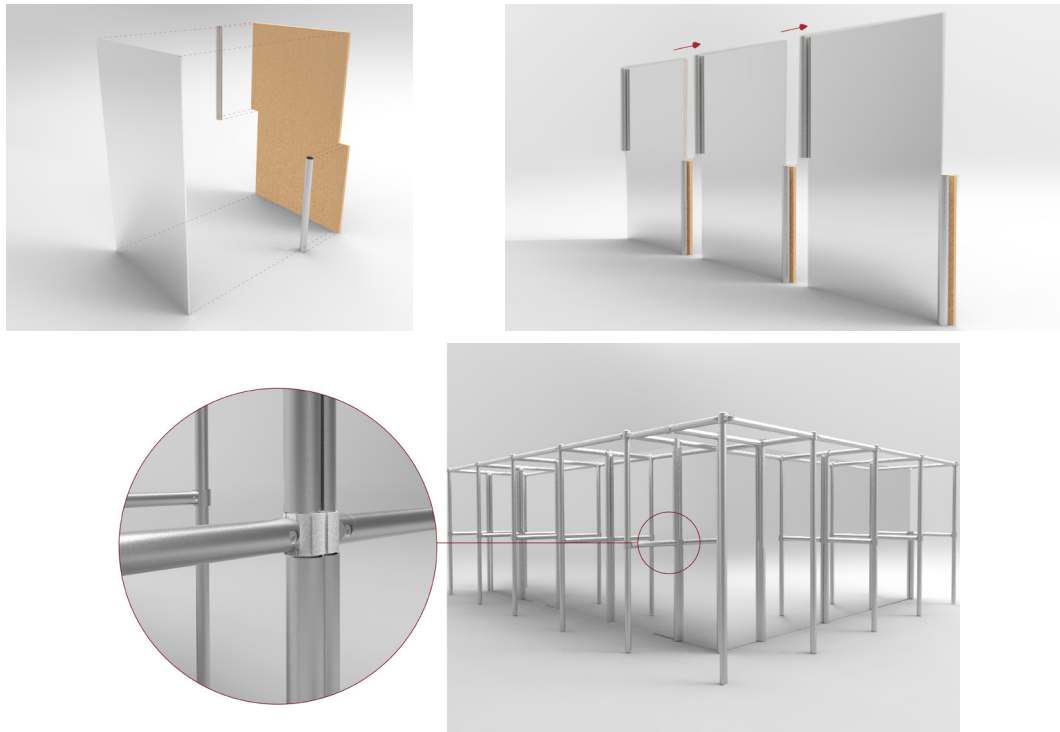
Estudio de medidas adaptadas a distintas funciones

En cuanto a las medidas de los perfiles que se dispondrán en posición horizontal para unir los perfiles verticales, encontramos tres medidas básicas que se combinarán según las necesidades. Estas medidas tendrán una relación directa con la distribución de los pesos en la cúpula, serán múltiplos de la distancia de separación entre cada una de las esferas (159mm).



Estudio de medidas proporcionales a las de la cúpula

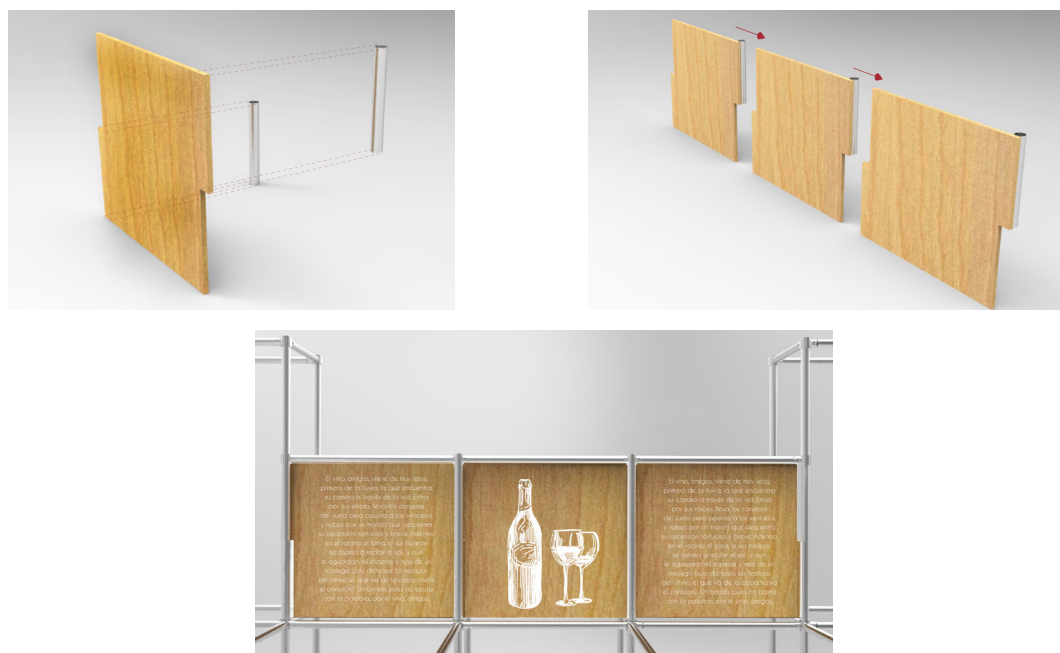
En determinadas zonas del stand será necesario crear espacios más cerrados, bien para conseguir una mayor privacidad o para colocar elementos que se quieren mantener ocultos como electrodomésticos o instalaciones eléctricas, para ellos se utilizarán unas construcciones modulares. Estas construcciones estarán formadas por una lámina de espejo, para conseguir cerrar el espacio pero manteniendo la continuidad de las formas e incluso creando cierta confusión.



Detalles constructivos del montaje de los espejos

Estas láminas de espejo se fijan sobre un tablero de madera, al igual que los perfiles de 35 mm con un diámetro interior de 31 mm. Esto permite encajar cada montaje de espejo en los perfiles de la estructura, que una vez cerrada mediante los accesorios de construcción dejan la estructura totalmente fija.

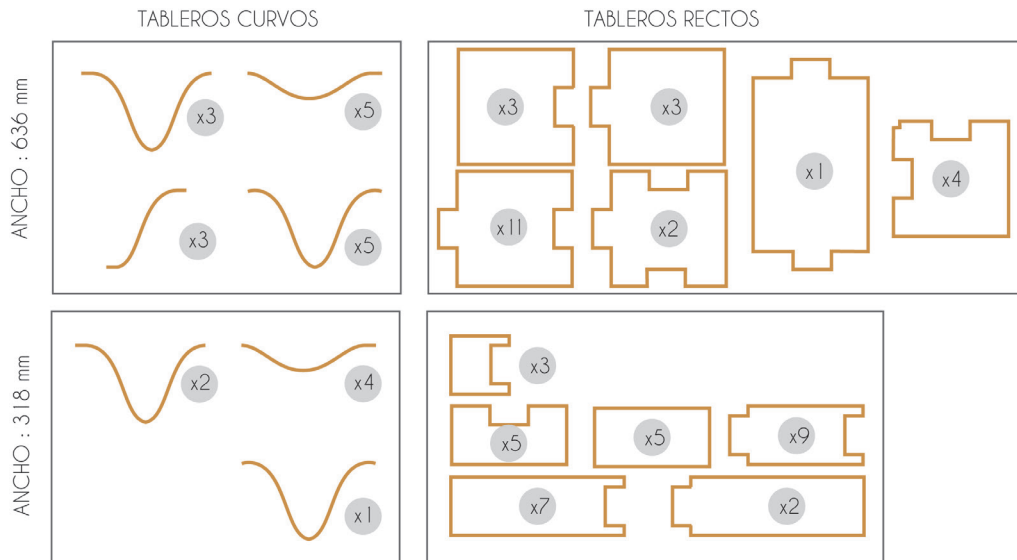
Con el mismo tipo de construcción que las láminas de espejo, se crearán también unos paneles informativos de madera que podrán incorporar diseños creados por la propia empresa y que servirán para dar al cliente información sobre la propia bodega o sobre sus vinos de modo que todo quede integrado en el mobiliario.



Detalles constructivos del montaje de los paneles informativos

Los tableros de madera han sido estudiados para conseguir el mayor número de utilidades con el menor número posible de formas.

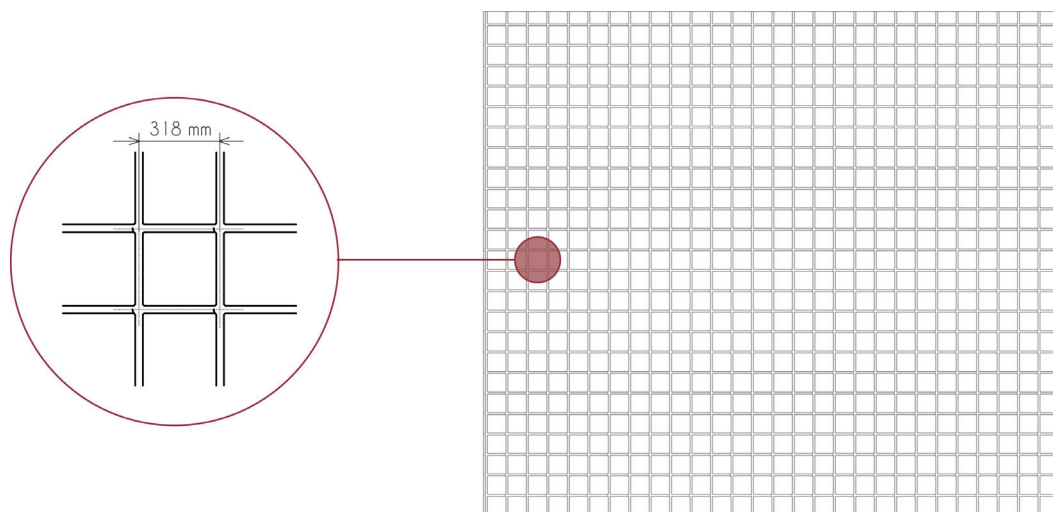
En total existirán 19 tipos distintos que se dividirán en dos profundidades distintas: algunos de ellos tendrán 318 mm y serán utilizados como baldas y elementos expositivos, y otros de 636, que se utilizarán como mostradores, mesas y asientos.



Tipos de tableros de madera

Para completar la coherencia del diseño, se colocará en el suelo una moqueta que creará un cuadrícula mediante carriles creados en el propio material. Esta cuadrícula tendrá una separación entre líneas de 318 mm, de modo que, cada uno de los vertices coincidirá con la posición de una esfera de la cúpula.

Estos carriles consiguen que la construcción del mobiliario no tenga una libertad absoluta, y que todas los perfiles verticales utilizados queden alineados con los hilos de los que cuelgan las esferas.



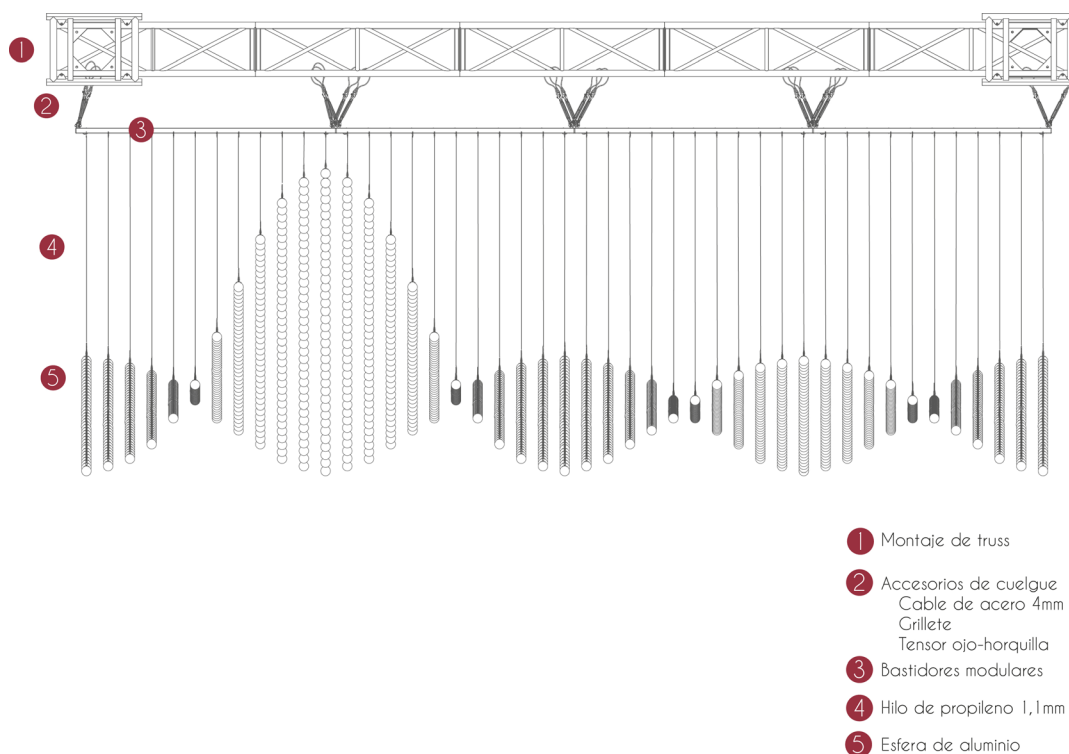
Detalle de los carriles marcados en la moqueta

## 7. DESCRIPCIÓN DE LOS ELEMENTOS

El stand se compone de multitud de elementos que se irán analizando en el siguiente apartado.

### 7.1. ESTRUCTURA COLGANTE O RIGGING

Se instalará un estructura de truss cuadrangular de 30 x 30 cm. Del truss colgarán varias estructuras fabricadas con perfil de aluminio cuadrado en las que se fijará una cuadrícula de cable de acero. En cada punto de cruce de los cables que forman la cuadrícula colgará una esfera de acero inoxidable.



Visualización partes de la estructura

El lugar dado para la colocación del stand en la feria IFEMA, nos permite la colocación de una estructura colgante no superior a los 2000 kg debido a la colocación de las cerchas fijas en el pabellón. En el caso de superar dicho peso se deberá recurrir a unas cerchas a un nivel superior que sólo se utilizan para estructuras especiales y con alto peso. Para tomar una decisión sobre este aspecto es necesario calcular el peso total a colgar. Esto nos permite también calcular el número de motores elevadores necesarios.

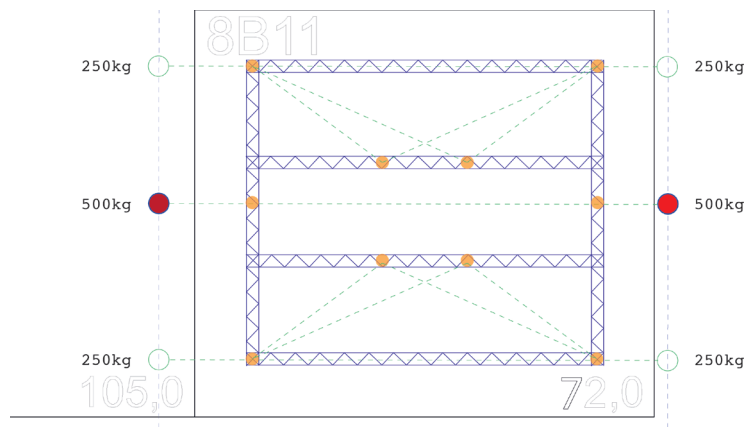
El material a emplear es:

- Truss cuadrado de aluminio de 300 x 300 mm (incluidos cubos de unión y elementos auxiliares) alquilado a IFEMA servicios.
- Eslingas de acero de 4 mm de diámetro con guardacabos, utilizado como cables con tensión. Cables marca BEZABALA, guardacabos marca GREEN PIN

- Eslingas de acero de 6 mm y 10 mm de diámetro con guardacabos, utilizado como cable de seguridad sin tensión. Cables marca BEZABALA, guardacabos marca GREEN PIN.
- Estructura formada por perfiles de aluminio de 80 x 40 mm y cable de acero de 4 mm de diámetro con guardacabos (incluidos cáncamos soldados a la estructura). Perfiles de marca EXTRUSAX, cable de marca BEZABALA, cáncamos de marca RUD.
- Hilo de nylon de 1,1 mm de diámetro marca DIAMANTE.
- Esferas huecas de aluminio de 70 cm de diámetro.
- Grilletes, tensores y otros elementos auxiliares marca GREEN PIN.

ELEMENTO	PESO UNITARIO	UNIDADES	PESO (KG)
Truss 300 x 300 mm	4 kg/m	38	152
Cubos de unión	7 kg	8	56
Eltos aux truss	0,5 kg/m	38	19
Eslingas de acero 6 mm	0,129 kg/m	36	4,64
Eslingas de acero 4 mm	0,0572 kg/m	626	35,8
Eslinga de acero de 10 mm	0,346 kg/m	44	15,22
Hilo de polipropileno de 1,1 mm	0,0066 kg/m	3594	23,72
Perfil cuadrado 80 x 40 x 2 mm	0,821 kg/m	89,31	73,32
Grilletes	0,05 kg/u	72	3,6
Tensores	0,52kg/u	48	24,96
Guardacabos 4 mm	0,5 kg/100 u	670	3,35
Guardacabos 6 mm	2,7 kg/100 u	48	1,29
Sujetacables	2 kg/100 u	1148	22,96
Esferas de aluminio 70 mm	0,78 kg/u	1710	1333,8
Focos de 400 W	1 kg	25	25
Motores elevadores de 300 kg	17 kg	4	68
Motores elevadores de 500 kg	32 kg	2	64
<b>TOTAL</b>			1926,66

El peso total de la estructura a colgar es inferior a 2000 kg, por tanto, la estructura puede colgar de las cerchas principales del pabellón. Los nudos de las cerchas soportan un máximo de 500 kg, mientras que los puntos entre nudos soportan 250 kg. En este caso, la distribución del peso será de 250 kg en cuatro puntos entre cerchas y de 500 kg en dos de los nudos, como se muestra en la imagen. La explicación detallada se puede ver en el apartado de Cálculos.



Todos los elementos que forman parte de la estructura colgante o rigging se encuentran debidamente acreditados con sus respectivos certificados de calidad del fabricante.

### 7.1.1. Estructura modular

Cada uno de los hilos que sujetan las esferas de aluminio colgará de un conjunto de estructuras modulares, que permitirán reducir o aumentar el tamaño de la cúpula colgante adaptándola así a distintos eventos.

Esta estructura formada por el perfil de aluminio de 80x40x2 mm y los cables de acero de 4 mm de diámetro y su función es sorportar el peso del montaje de las esferas y convertirlo en un sistema modular. La construcción de esta estructura debe ser comprobada y firmada por un técnico medio superior. Esto se debe a que esta estructura ha sido construída concretamente para este stand y no es un producto estandarizado ni homologado. Los cálculos y estudios de resistencia a los que ha sido sometido se pueden ver el en el Anexo I.

La estructura esta diseñada con un perfil de aluminio aleación 6005 porque resulta óptimo para este tipo de construcciones por ser ligera y fácilmente soldable y mecanizada gracias a su composición y características.



Perfil de aluminio de 80x40

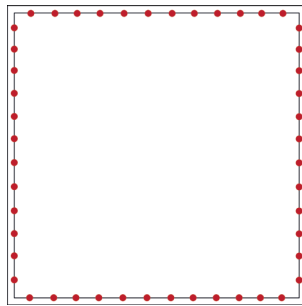
COMPOSICIÓN QUÍMICA	SI %MÁX	FE %MÁX	CU %MÁX	MN %MÁX	MG %MÁX	CR % MÁX	ZN % MÁX	TI % MÁX	OTROS % MÁX	AL % MÁX
S 355 JR	0,9	0,35	0,10	0,10	0,6	0,10	0,10	0,10	0,15	El resto

DUREZA	LÍMITE ELÁSTICO MPA	LÍMITE DE ROTURA MPA	ALARGAMIENTO %
90HB	260	285	8

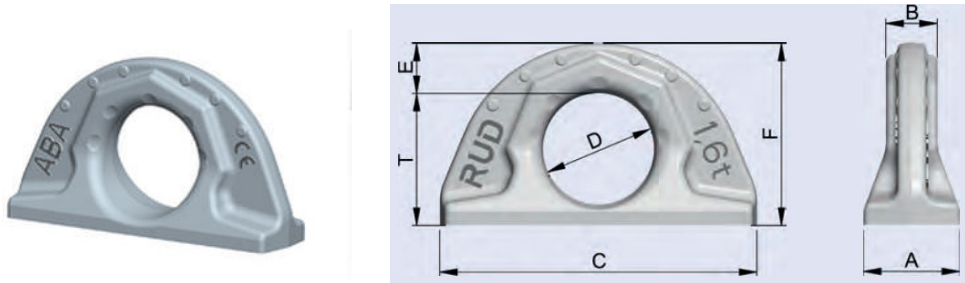
TEMPLE	MECANIZADO	SOLDADURA POR ARCO	SOLDADURA FUERTE/BLANDA	ANODIZADO
T6	bueno	bueno	bueno	satisfactorio


Esta estructura incorporará distintos cáncamos para su cuelgue del truss y también para sujetar los cables que componen la cuadrícula de la que colgará el hilo de nylon con las esferas de aluminio. Estos accesorios son de acero y seran soldados a la superficie del aluminio mediante la utilización de insertos de transición bimetálicos, que permitan una unión fiable.

En los puntos de unión de los cables con la estructura se colocarán anillas soldables que impidan traqueteos y movimientos indebidos.

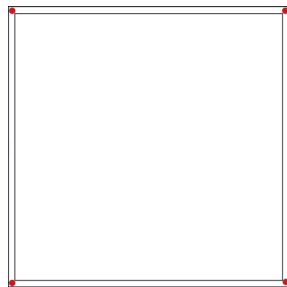


Puntos de unión con la estructura de aluminio

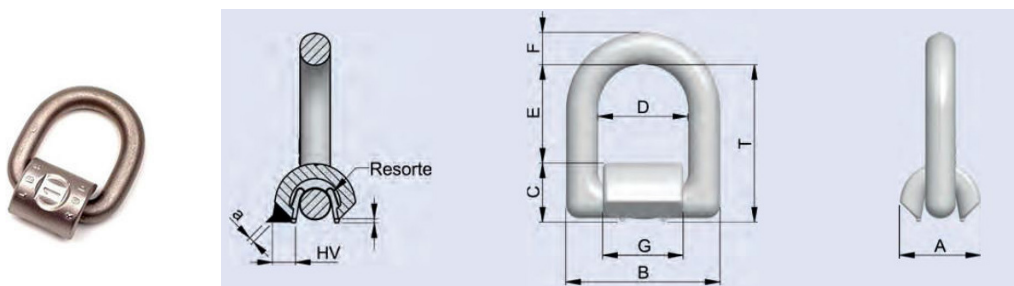



DESIGNACIÓN	WLL ( T )	PESO (KG/U)	T (MM)	A (MM)	B (MM)	C (MM)	D (MM)	E (MM)	F (MM)	CORDÓN DE SOLDADURA
ABA 0,8t	0,8	0,1	32	22	12	70	32	12	50	 a 3

En los puntos de unión con otros elementos auxiliares que permiten colgar la estructura de aluminio del truss, se colocarán estribos de carga inoxidables con componentes pre-ensambladas que consisten en el anillo de suspensión y los bloques soldables.



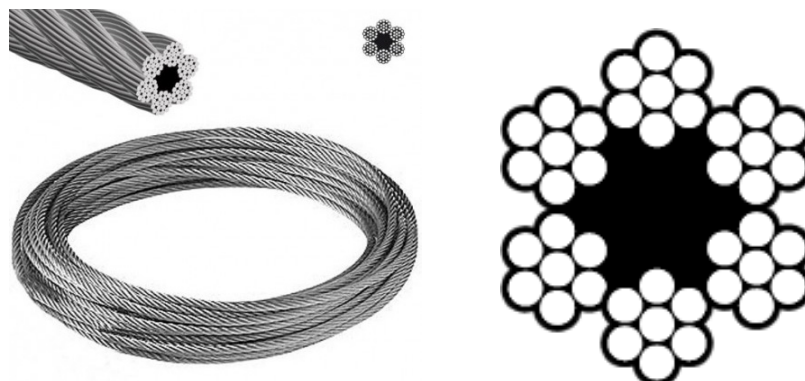
Puntos de unión cola la estructura de aluminio



DESIGNACIÓN	WLL ( T )	PESO (KG/U)	T (MM)	A (MM)	B (MM)	C (MM)	D (MM)	E (MM)	F (MM)	G (MM)	CORDÓN DE SOLDADURA
LBS (1) RS-0,5t	0,5	0,3	64	32	65	25	36	39	13,5	33	 HV4 + a 3

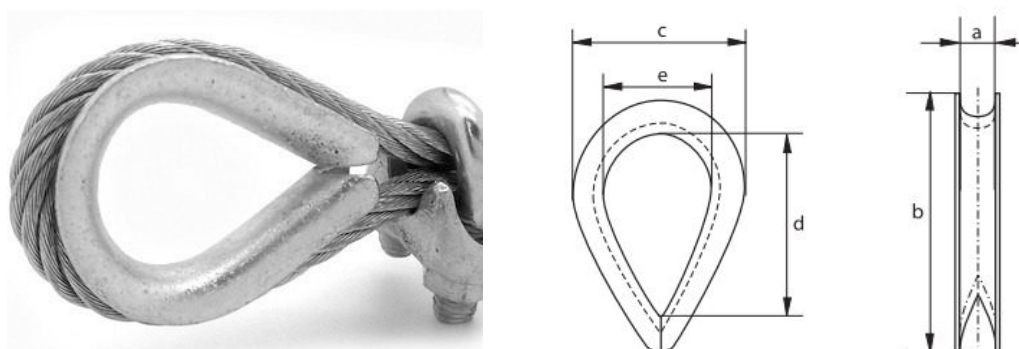


La cuadrícula de la que cuelgan las esferas en cada una de las estructuras de aluminio esta formada por cable de acero de 4 mm de diámetro. Este cable es doblado por los dos extremos para sujetarlo en cada una de las anillas soldables. Para mantenerlo en dicha posición se utilizarán guardacabos y sujetacables.



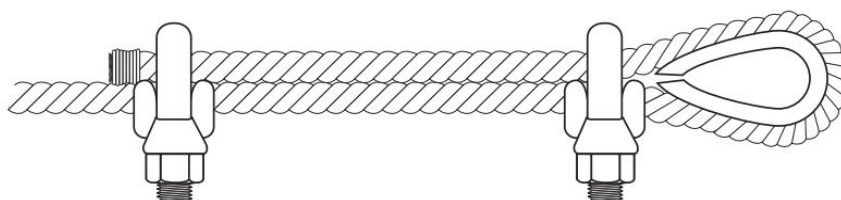
COMPOSICIÓN	DIÁMETRO (MM)	PESO (KG/M)	CARGA DE ROTURA MÍNIMA (MM)
6 x 7 + 1 Gavanizado (180 kg/mm <sup>2</sup> )	4	0,0572	957

En los puntos de dobléz el cable será protegido del roce mediante guardacabos que deben adaptarse perfectamente al diámetro del cable utilizado.

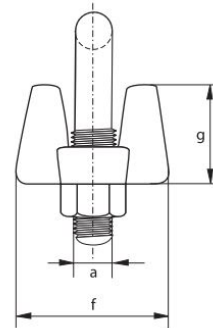
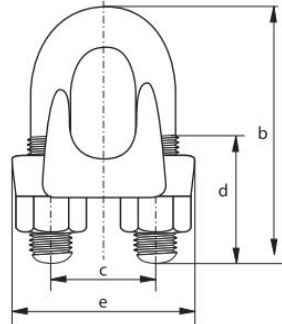


DESIGNACIÓN	DIÁMETRO CABLE (MM)	A (MM)	B (MM)	C (MM)	D (MM)	E (MM)	PESO CADA 100 UNIDADES (KG)
Standard acero dulce electro galvanizado	4	4	25	19	16	11	0,5

Una vez doblado el cable se mantendrá unido mediante la utilización de sujetacables que debido a su diámetro de 4 mm deberán ser dos en cada extremo como se muestra en la figura:



DIÁMETRO CABLE (MM)	Nº MIN. DE SUJETACABLES	LONGITUD RECOMENDADA PARA LA GAZA	PAR DE APRIETE (NM)
4	2	85	6,1



DESIGNACIÓN	DIÁMETRO CABLE (MM)	A (MM)	B (MM)	C (MM)	D (MM)	E (MM)	F (MM)	G (MM)	PESO CADA 100 UNIDADES (KG)
Puente hoquilla "U" acero alta resistencia	4	5	24	12	11	24	21	10	2

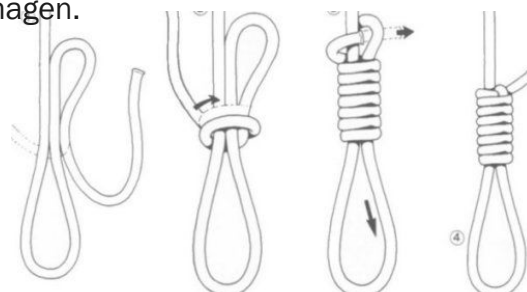
### 7.1.2. Esferas colgantes

La estructura modular explicada con anterioridad se encarga de sostener las 1710 esferas de aluminio que darán lugar a la superficie que se quiere conseguir.

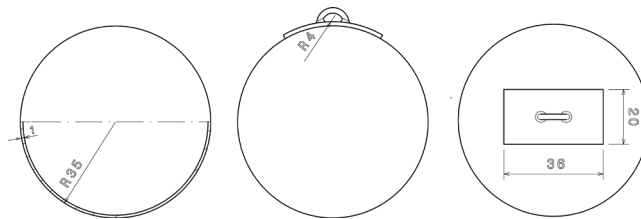
Cada una de las esferas de aluminio se encuentra soldada a un estribo que permite colgarla con un hilo de polipropileno. Este hilo será casi imperceptible debido a su color blanco-transparente, por lo que a simple vista parecerá que la superficie flota en el aire dando una sensación de ingravidez. Las características de este hilo se encuentran en la siguiente tabla.

DESIGNACIÓN	DIÁMETRO CABLE (MM)	M X KG	CARGA DE ROTURA (KG)
Hilo polipropileno torcido o cableado a 3 cabos	1,1	1,615	15

Las uniones del hilo tanto con la esfera como con la estructura superior se realizarán mediante un nudo mariner que garantice su seguridad y fijación, como se muestra en la imagen.



Las esferas de aluminio macizo permiten mediante su peso que el hilo del que cuelgan quede completamente estirado. Constarán de una unión soldable que permite anudarlo correctamente

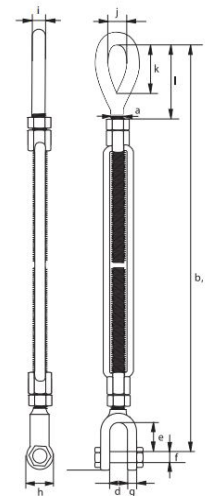


7.1.3. Accesorios de cuelgue

El conjunto de estructuras modulares de las cuales colgarán cada una de las esferas se encontrará a su vez colgando de una estructura truss utilizada en este tipo de recintos feriales y que es alquilada por la empresa expositora al propio servicio técnico de la feria.

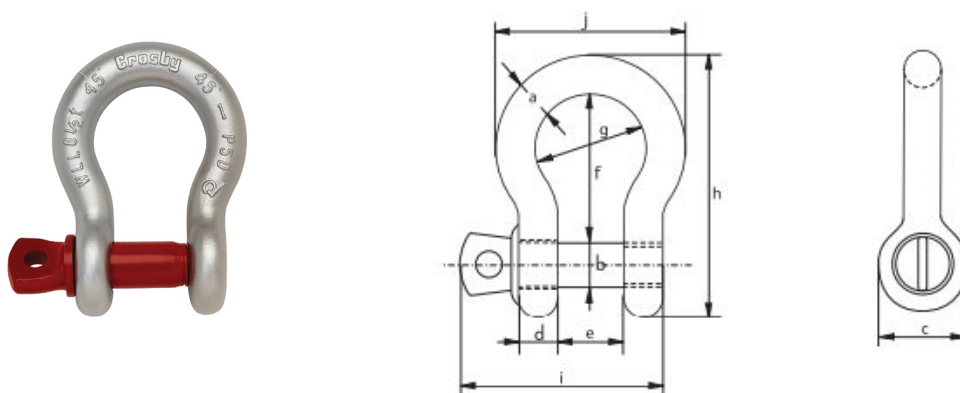
La unión ente la estructura truss y las estructuras modulares se realizará mediante una serie de accesorios mencionados a continuación.

En primer lugar se utilizarán tensores de tipo ojo-horquilla que permiten el desmontaje de la estructura de cuelgue y regular las alturas de cuelgue según las necesidades.



DESIGNACIÓN	CARGA MÁX. DE TRABAJO	A (PULGADAS)	B (MM)	C (MM)	D (MM)	E (MM)	F (MM)	G (MM)	H (MM)	I (MM)	J (MM)	K (MM)	L (MM)	PESO UNIDAD (KG)
Tensor ojo-horquilla	0.54	1/8	283	418	12	21	8	9	21	10	13	29	49	0,52

Estos tensores se unirán a su vez con unos grilletes que permitirán enlazar con el cable que colgará directamente del truss.



DESIGNACIÓN	CARGA MÁX. DE TRABAJO	A (MM)	B (MM)	C (MM)	D (MM)	E (MM)	F (MM)	G (MM)	H (MM)	I (MM)	J (MM)	K (MM)	PESO UNIDAD (KG)
Grillete standard	0.5	7	8	16.5	7	12	29	20	48.5	38	34	29	0,5

Finalmente, en estos grilletes se fijarán un cable de acero de 4 mm doblado sobre el truss sujetando la estructura entera. También se utilizarán estos grilletes para fijar los cables de seguridad de 6 mm que llevará la estructura y que también se cuelgan al truss aunque manteniendo una holgura de 15 cm, de modo que no soporten peso y su función solo se active en caso de emergencia para mantener la seguridad.

La gaza de estos cable se realizará del mismo modo que en el caso de los cables utilizados en la estructura modular, solo variará el tamaño de los guardacabos y el sujetacables para un cable de 6 mm de diámetro.

COMPOSICIÓN	DIÁMETRO (MM)	PESO (KGM)	CARGA DE ROTURA MÍNIMA (MM)
6 x 7 + 1 Gavanizado (180 kg/mm <sup>2</sup> )	6	0,1290	2150

DESIGNACIÓN	DIÁMETRO CABLE (MM)	A (MM)	B (MM)	C (MM)	D (MM)	E (MM)	PESO CADA 100 UNIDADES (KG)
Standard acero dulce electro galvanizado	6	6	37	29	26	19	1.5

DESIGNACIÓN	DIÁMETRO CABLE (MM)	A (MM)	B (MM)	C (MM)	D (MM)	E (MM)	F (MM)	G (MM)	PESO CADA 100 UNIDADES (KG)
Puente hoquilla "U" acero alta resistencia	6	7	31	15	13	29	24	13	4

## 7.2. MOBILIARIO

### 7.2.1. Estructura

El requisito fundamental del mobiliario es su modularidad y adaptación a distintos espacios. Para conseguir la creación de distintos tipos de mobiliario se ha elegido la utilización de perfiles de aluminio de 30 mm de diámetro exterior y 27 de diámetro exterior.

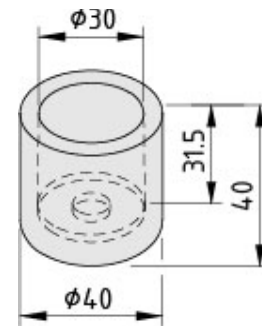


MATERIAL	SECCIÓN TRANSVERSAL (CM <sup>2</sup> )	MOMENTO DE INERCIA EN X (CM <sup>2</sup> )	MOMENTO DE INERCIA EN Y (CM <sup>2</sup> )	MOMENTO DE INERCIA TORSIÓN (CM <sup>2</sup> )	MOMENTO RESISTE EN X (CM <sup>3</sup> )	MOMENTO RESISTENTE EN Y (CM <sup>3</sup> )	PESO ESPECÍFICO (KG/M)
Aluminio anodizado	1,26	1,29	1,29	2,44	0,86	0,86	0,341

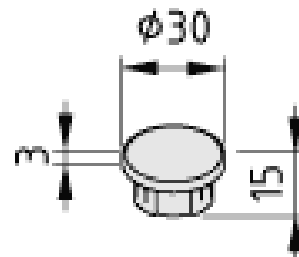
Estos perfiles irán rematados con embellecedores plásticos de la marca ITEM que permitirán un acabado más profesional y un mejor apoyo de los elementos



Tapeta-pie

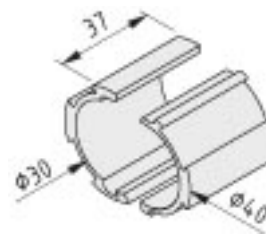


Tapeta para testa

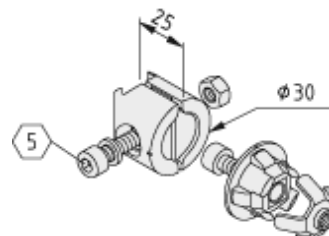


El modo de unión entre estos perfiles se consigue mediante un sistema de construcción desarrollado por la empresa ITEM . Los elementos de unión utilizados se muestran a continuación.

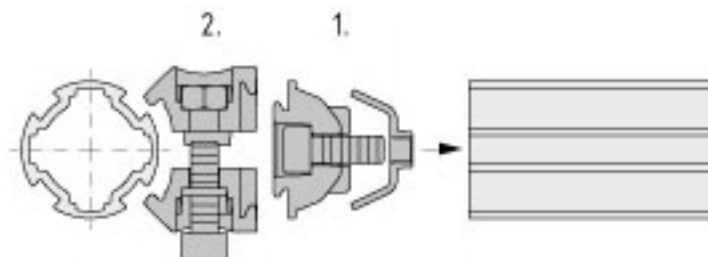
En primer lugar se utilizará un adaptador para tubos de 30 mm de diámetro. Este adaptador permite generar uniones sin necesidad de que los cilindros de aluminio se encuentren perfilados de un modo específico. Mediante este adaptador se pueden conseguir hasta cuatro enlaces y puede ser posicionado a la altura requerida. Su fijación se realiza mediante el apriete de las uniones.



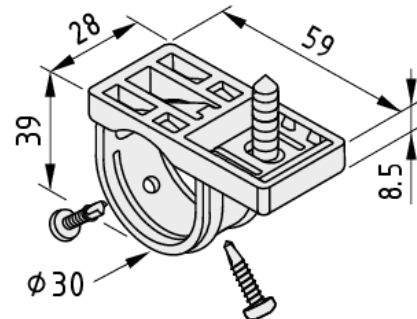
Las uniones constan de dos partes, una de ellas fijada al perfil de acero a unir y otra que se anclará al adaptador mediante el apriete de una tuerca hexagonal DIN 934-M6-5



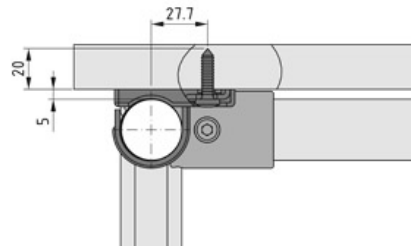
El montaje de las dos partes se realiza sobre el adaptador que se encuentra ya acoplado al tubo, como se muestra en la imagen.



Para sujetar los tableros de madera encima de la estructura de aluminio se utilizarán un kit de unión formado por una abrazadera de acero que proporciona una unión fuerte y estable. Se unirá a los tableros mediante una unión atornillada.

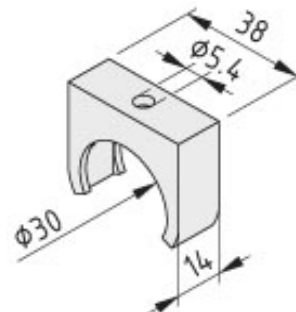
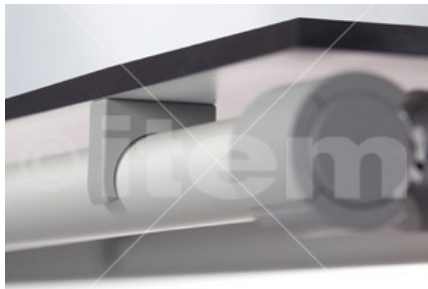


Este kit también pertenece a la empresa ITEM e incorpora los tornillos auto-roscables para el ajuste de la abrazadera y otro para la unión con los tableros. Por tanto, estos tableros habrán sido mecanizados previamente para fijar los posibles lugares de unión.

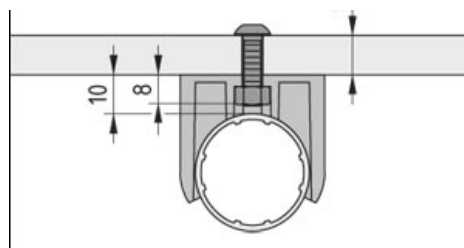


En ciertos puntos del mobiliario se utilizará también una brida de sujeción, que crea una unión más ligera.

Ese tipo de unión se empleará en los apoyos de los tableros curvados en los perfiles de refuerzo para garantizar la seguridad y evitar movimientos indeseados de los tableros.



Estos tableros también irán mecanizados en los sitios correspondientes para poder formar la unión desmontable mediante un tornillo y una tuerca incluidos en el kit de montaje.



Para las patas de los extremos de las construcciones más voluminosas se recomienda que en el montaje se utilicen bases atornillables, que otorguen una mayor seguridad a las estructuras.

Para poder realizar las fijaciones necesarias, la moqueta contará con los troquelados necesarios para el atornillado de estas bases y bajo la moqueta se colocará un suelo de tableros de madera para cumplir con la normativa del recinto ferial.



### 7.2.2. Tableros de madera

Las láminas de madera se fabricarán mediante tableros que contrachapado de 3 mm recubiertas con chapa de madera de abedul para conseguir un acabado estético. Los perfiles de también serán canteados.

Este modo de fabricación se ha elegido para conseguir la curvatura de la madera mediante la utilización de moldes que irán dando forma a cada una de las láminas que forman los tableros. Una vez conseguida la forma deseada las distintas láminas serán encoladas. El número de láminas debe ser impar para impedir ahuecamientos entre ellas.



Las dimensiones de cada uno de los tablero utilizados se recojen en el apartado de planimetría del presente documento.

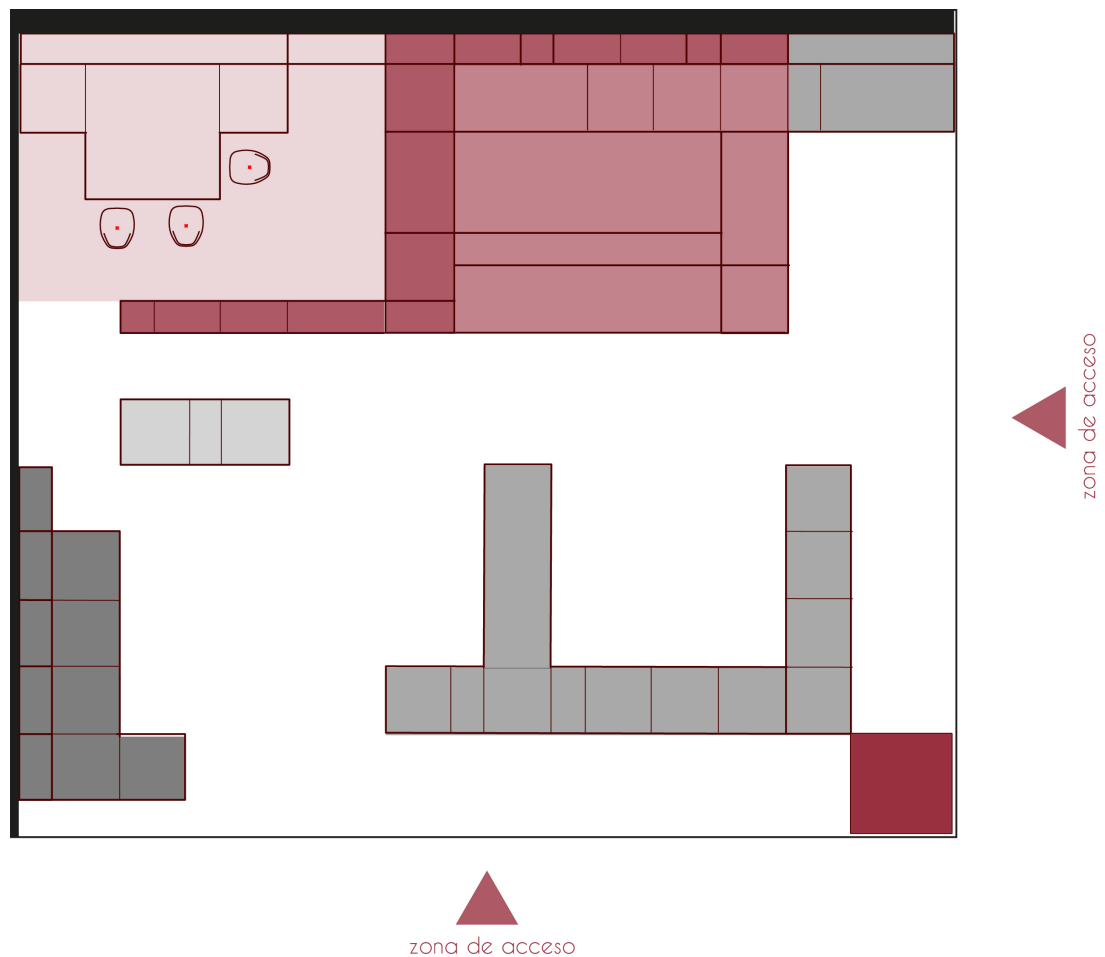


## 8. PROPUESTA DE DISTRIBUCIÓN

### 8.1. DEFINICIÓN DE LAS ZONAS

Una vez desarrollado el diseño del mobiliario se procede a realizar una propuesta de distribución de mobiliario en un espacio específico de la Feria de Muestras de Madrid IFEMA, ya mencionado con anterioridad.

Se pretenden crear siete zonas determinadas adaptadas a las distintas funciones que desempeñarán.

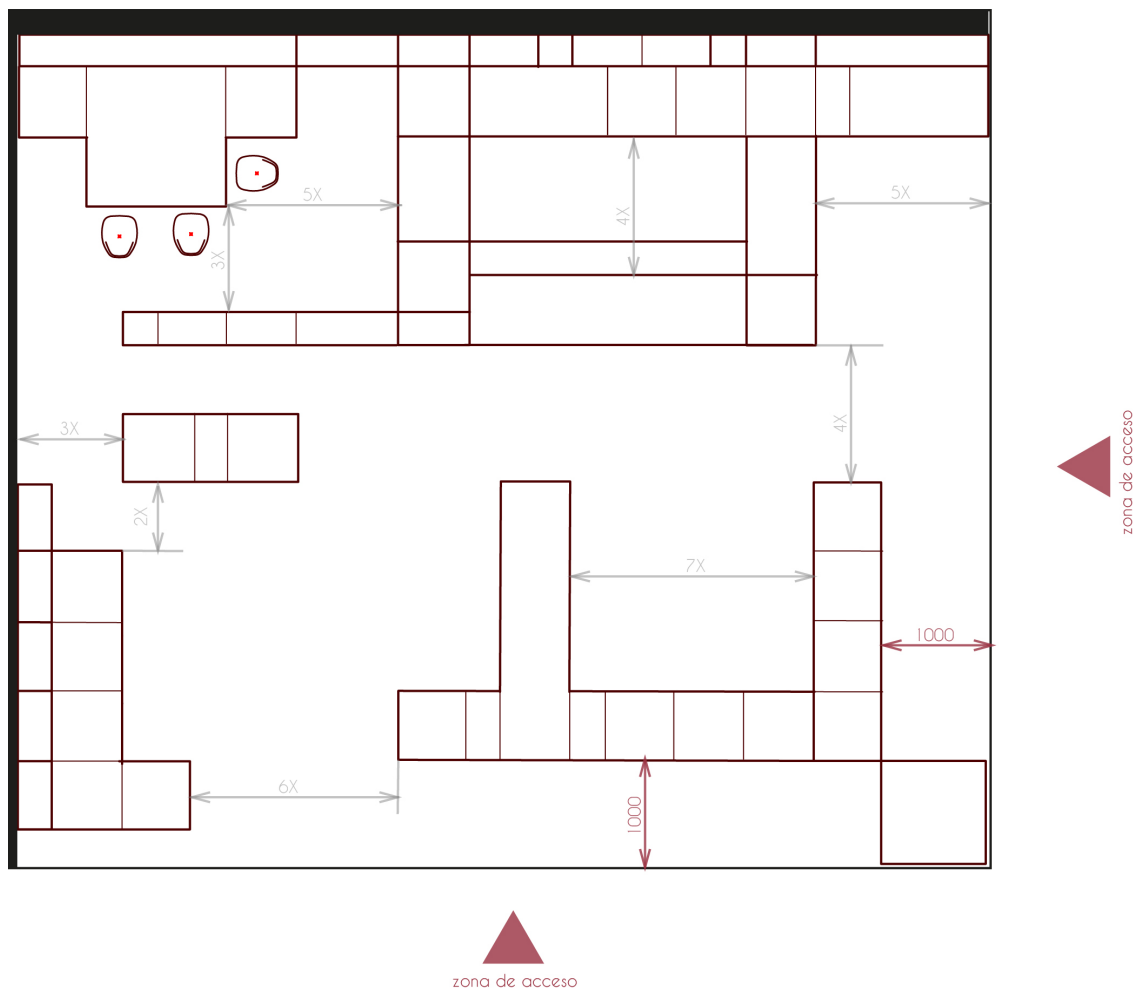


## 8.2. ACOTACIONES ENTRE LOS ELEMENTOS

Las medidas indicadas en los siguientes planos se muestran referenciadas a una medida básica, 318 mm, que es la distancia de separación entre los carriles marcados en la moqueta y que permite que se alineen las líneas verticales del mobiliario con las de la cúpula.

Estas distancias cumplen con los estudios ergonómicos de bares y cafeterías permitiendo así un paso holgado, no solo entre los clientes, también entre los trabajadores, facilitando sus movimientos.

$X = 318 \text{ mm}$



### 8.3. DEFINICIÓN DE LAS PARTES

En este apartado se procederá a mostrar un ejemplo del posible mobiliario que se puede crear a partir de las piezas detalladas en apartados anteriores.

#### 8.3.1. Barra de bar

La barra de bar es un espacio que debe cumplir la función de atención a la clientela. Sin embargo, en su interior debe albergar un espacio cómodo que permita el trabajo satisfactorio de los camareros y un fácil acceso a los productos vendidos y que además, integre los electrodomésticos necesarios.

Para ello esta barra cuenta con un mostrador alto y uno interior y de menor altura. Este último es utilizado únicamente por los camareros para la manipulación de los productos.

Bajo este mostrados se colocarán los electrodomésticos necesarios que en este caso serán:

- Una o dos cámaras refrigerantes de botellas de vino
- Un lavavasos

Para conseguir que la barra sea un espacio cerrado y no deje visible estos elementos se utilizarán las piezas de espejo mencionadas en las partes del mobiliario.



### 8.3.2. Zona privada de reuniones

Los stands de comercialización de productos suelen contar con una zona más privada que permite un trato más cercano con el cliente para el momento de realizar las negociaciones.

Este espacio se aprovecha habitualmente también como almacén y como espacio para situar la caja de control eléctrico de todo el stand.

Para esto se ha construido un mueble que integra un espacio para la colocación de una cámara refrigerante de botellas de vino y la caja de luces, una zona de estantería y exposición del producto. Este mueble a su vez integra una mesa que irá acompañada de tres sillas alquiladas al espacio ferial. El modelo de silla utilizada es la Eames Plastic Side Chair.



### 8.3.3. Puesto de información

El puesto de información está formado por una construcción muy sencilla, formada por una parte de mostrador y otra que se podrá utilizar como lugar para dejar panfletos informativos y publicitarios o demás elementos que quiera utilizar la marca.

Este mostrador se encuentra delante de una parte de la estantería además de una parte expositiva cuenta con una zona de almacenaje. A su vez, esta parte de la estantería ejerce la función de separador de la zona privada.



### 8.3.4. Expositor

El mueble expositor se encuentra en una de las entradas del stand. Esta formado por un conjunto de baldas que muestran botellas de los distintos tipos de vino de la Bodega Ysios. Además, aparecen unos paneles informativos en madera en los que aparecerá parte de la historia de la bodega y las características de cada uno de los vinos para informar a todas aquellas personas que visiten el stand.

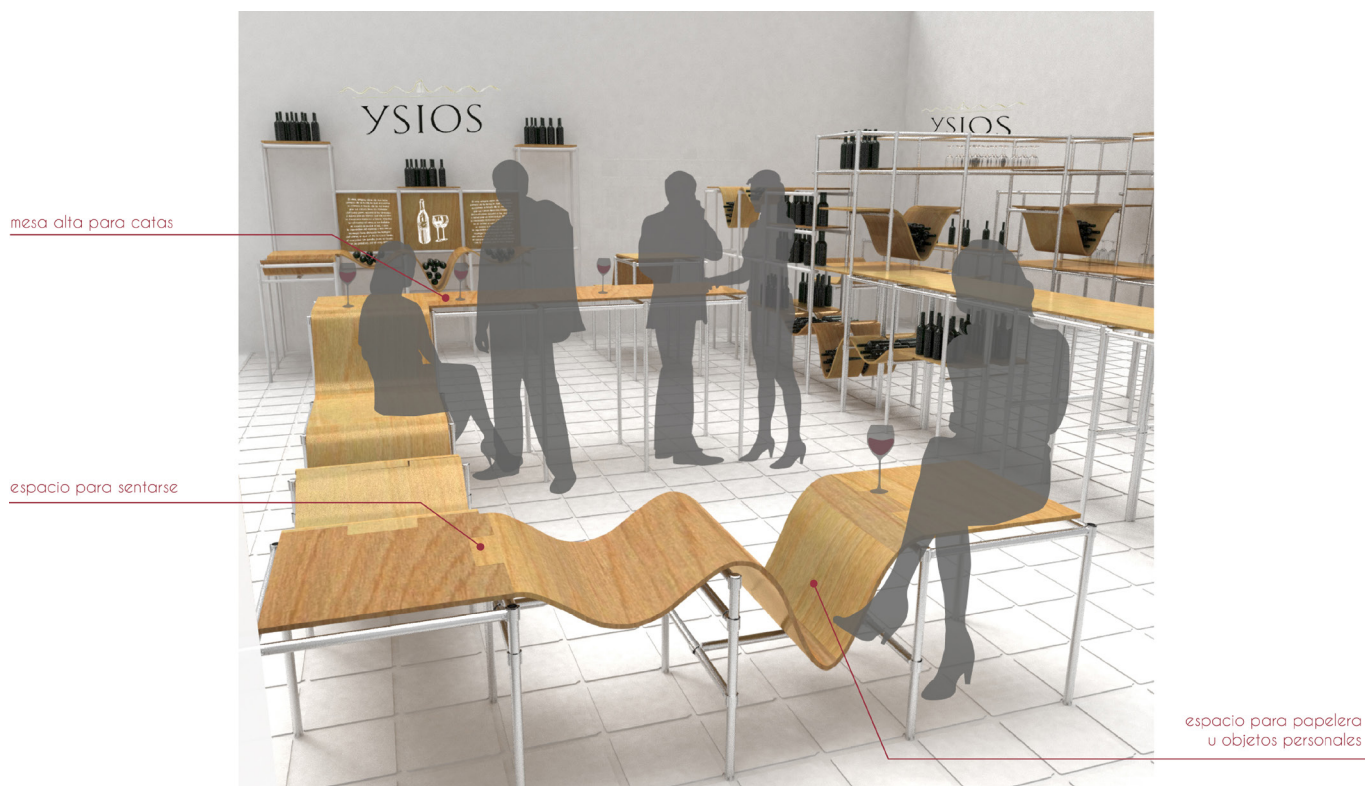
La parte del mueble más cercana a la entrada se utilizará también como lugar para panfletos u otros elementos publicitarios que quiera utilizar la empresa y que puedan ser cogidos directamente por el cliente.



### 8.3.5. Zona de descanso de clientes

En esta zona se han utilizado los distintos elementos modulares para crear un mueble continuo que combine distintas formas y a la vez distintas funciones. Las zonas más bajas son ideadas para utilizarse como asientos altos, aunque también cumplen función de mesa para dejar las copas de vino ofrecidas en la barra de bar. Existen otras zonas más altas con la misma función. Las zonas de madera con pequeña curvatura pueden ser utilizadas también como asientos, mientras que las grandes se utilizarán como lugar para dejar las pertenencias o incluso añadiendo otros elementos pueden ser utilizadas como papeleras. De este modo se aprovechan todas las zonas creadas por esta construcción que visualmente parece casual y aleatoria.

La mesa alta continua permite diferenciar el espacio de información del producto y la zona de consumo del mismo pero sin romper la unidad del stand. A su vez, esta mesa puede ser utilizada como mesa de cata si la bodega quiere realizar esta actividad con alguno de sus clientes.



### 8.4. VISUALIZACIÓN FINAL

A continuación se muestra una visualización completa del stand con la distribución propuesta en este apartado.



## 9. ESTUDIO DE ERGONOMÍA

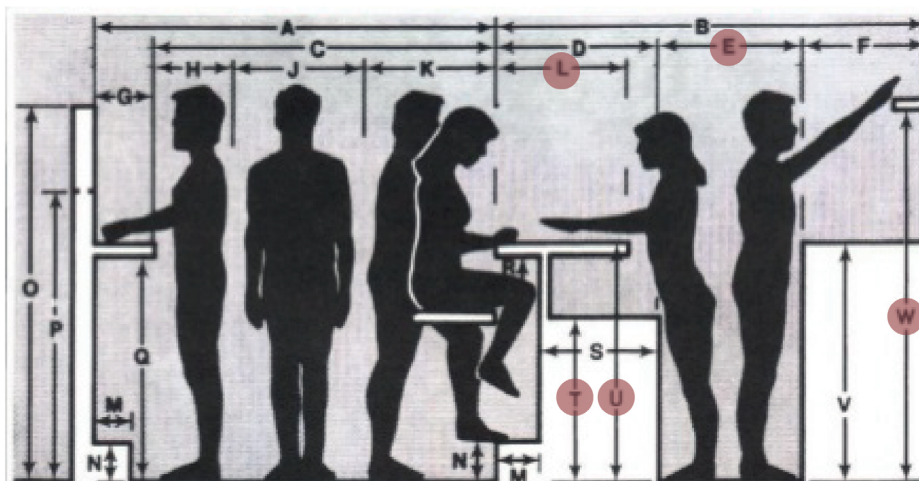
### 9.1. DISTANCIAS ENTRE LOS ELEMENTOS

A la hora de realizar la distribución de un espacio es necesario tener en cuenta las funciones que se van a desempeñar en él, al igual que el tránsito de gente que va a frecuentar cada una de las instalaciones.

En el caso del stand se analizarán los distintos espacios que se crean dentro de él.

#### 9.1.1. Barra de bar

En el caso de la barra de bar es necesario analizar la altura de la misma para la comodidad del cliente y del trabajado. También se tendrá en cuenta las dimensiones interiores mínimas que deben respetarse para adaptarse al trabajo del camarero, así como las estanterías y demás mobiliario al que deberá acceder en todo momento, respetando los movimientos naturales de las personas.



Medidas a destacar:

E. Distancia mínima interior de la barra 700 - 910 mm

L. Anchura barra 480 - 610 mm

T. Altura del equipación tras la barra 760 mm

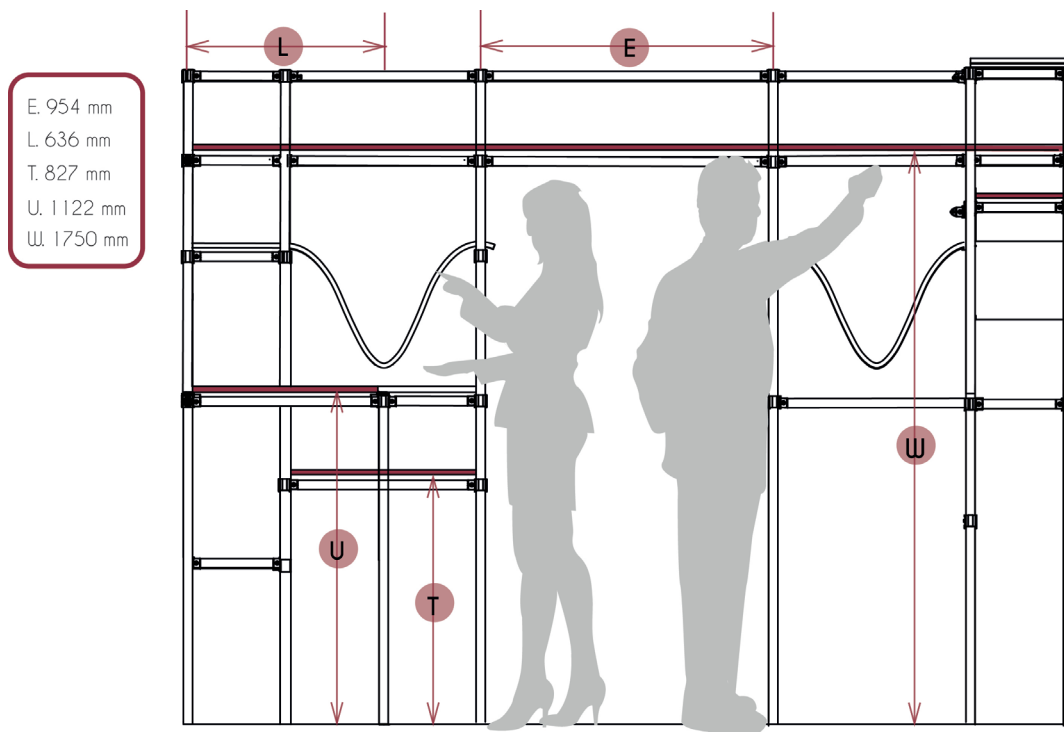
U. Altura de barra de bar 1060 - 1140 mm

W. Altura de estanterías de bar 1520 - 1750 mm

Medidas de referencia para la barra

Teniendo en cuentas las medidas adaptadas correctamente a la ergonomía humana se procede a analizar las medidas del stand diseñado para comprobar si estas mismas son válidas





Medidas reales de la barra

Cómo podemos comprobar todas las medidas están dentro de los límites de lo ergonómicamente correcto. Sólo dos de ellas no encajan con las dimensiones de referencia. El ancho de la barra de bar mide 26 mm de lo máximo recomendable y la altura de la equipación detrás de la barra mide 67 mm más.

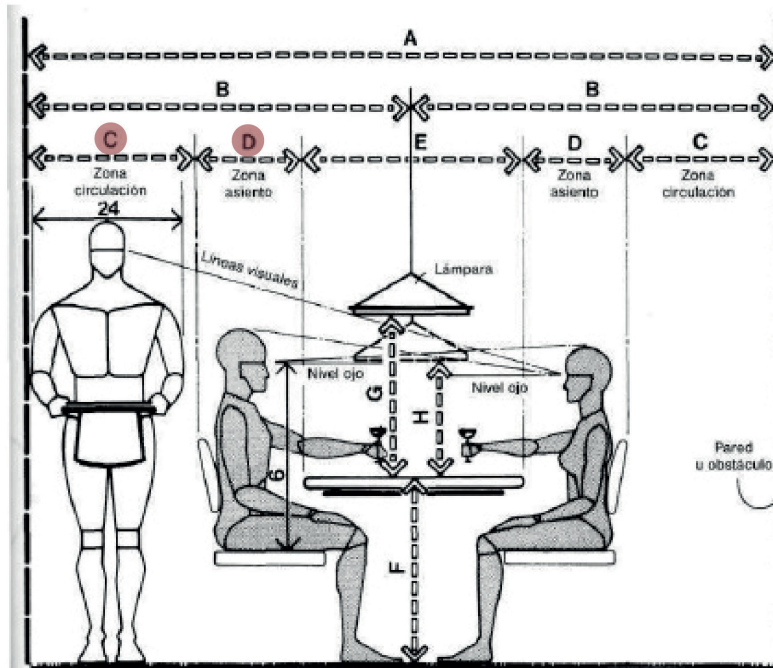
En primer lugar, el ancho de la barra tiene su justificación en que las medidas de los muebles se rigen por la cuadrícula formada por la cúpula superior. Por tanto, una pequeña diferencia, como es están no cambia la funcionalidad de la barra y sin embargo, mejora el diseño, por lo que se respeta la diferencia.

En segundo lugar, la altura del equipamiento aumenta ligeramente ya que se incorpora sobre ellos una barra interior que permite la manipulación del producto por parte de los camareros y una zona más de almacenamiento que queda oculta desde la parte exterior de la barra.

### 9.1.2.. Zona de reuniones

La zona de reuniones es una parte privada dentro del stand, por tanto, el tránsito de gente será mucho menor lo que permite ajustar más las medidas.

El mobiliario de esta zona estará formado por una mesa y varias sillas, por lo que se debe tener en cuenta el sitio que ocupan las sillas cuando están ocupadas respetando aún así el paso por detrás de estas.

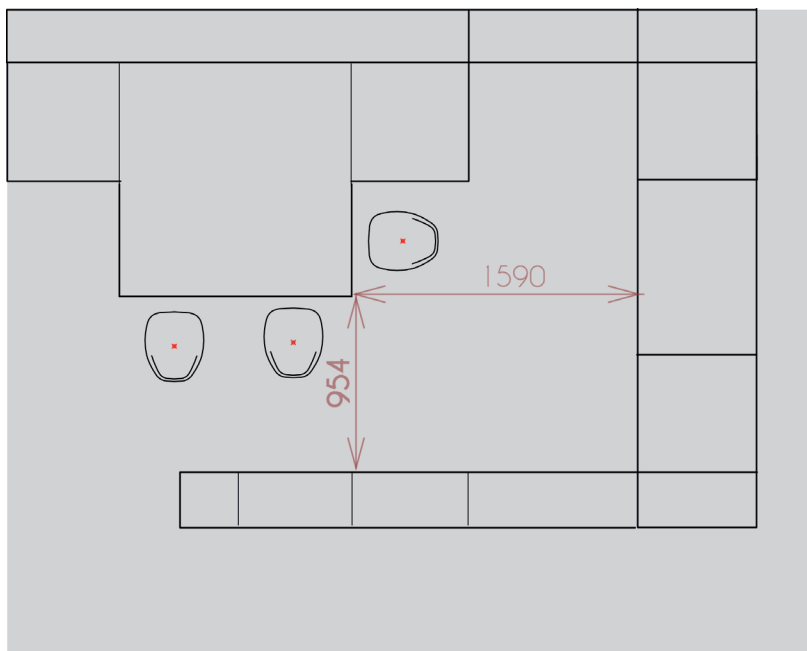


Medidas a destacar:

- C. Zona de circulación
- D. Zona de asiento
- C+D. 1210 mm

Medidas de referencia para la zona de reuniones

Teniendo en cuenta las medidas aconsejadas se procede a estudiar si las utilizadas en el stand pueden considerarse aceptables.



Medidas reales de la zona de reuniones

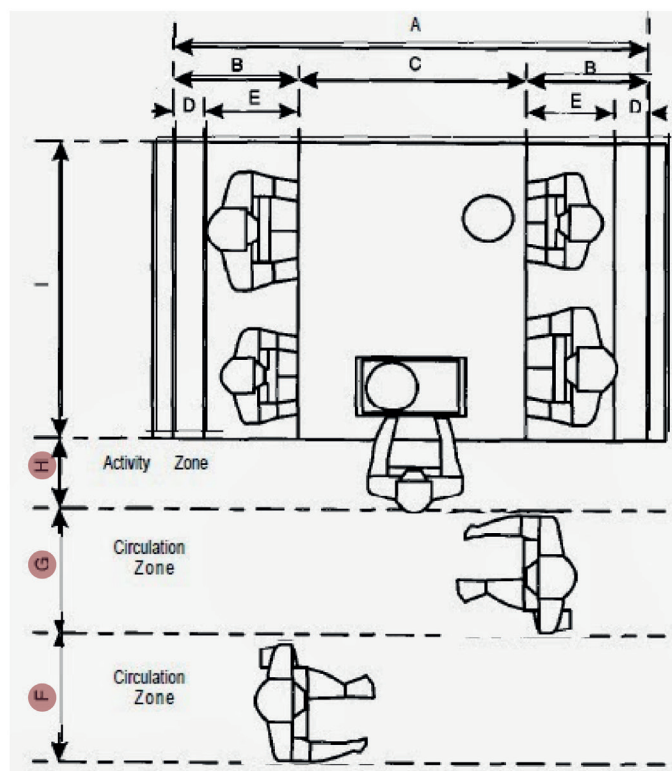
Comprobamos que una de las medidas es menor que lo recomendado, sin embargo, considerando que es un espacio poco transitado y que la diferencia es pequeña, se considera aceptable, ya que se permite el paso de una persona pero sin tanta holgura.

La medida que cumple con creces las recomendaciones, es más importante que la anterior, debido a que el tránsito de esta zona es mayor. Este será el camino que debe recorrer el camarero para acudir a la zona de almacenamiento del producto.

### 9.1.3. Zona abierta al público

El resto del espacio que no ha sido mencionado hasta ahora en el estudio de ergonomía es considerado como zona abierta al público, ya que el cliente puede recorrer libremente todo el espacio.

En este apartado se valorarán las zonas de paso consideradas más críticas como son los accesos directo al stand y en este caso, la zona de la barra ya que se encuentra muy próxima a uno de los accesos.



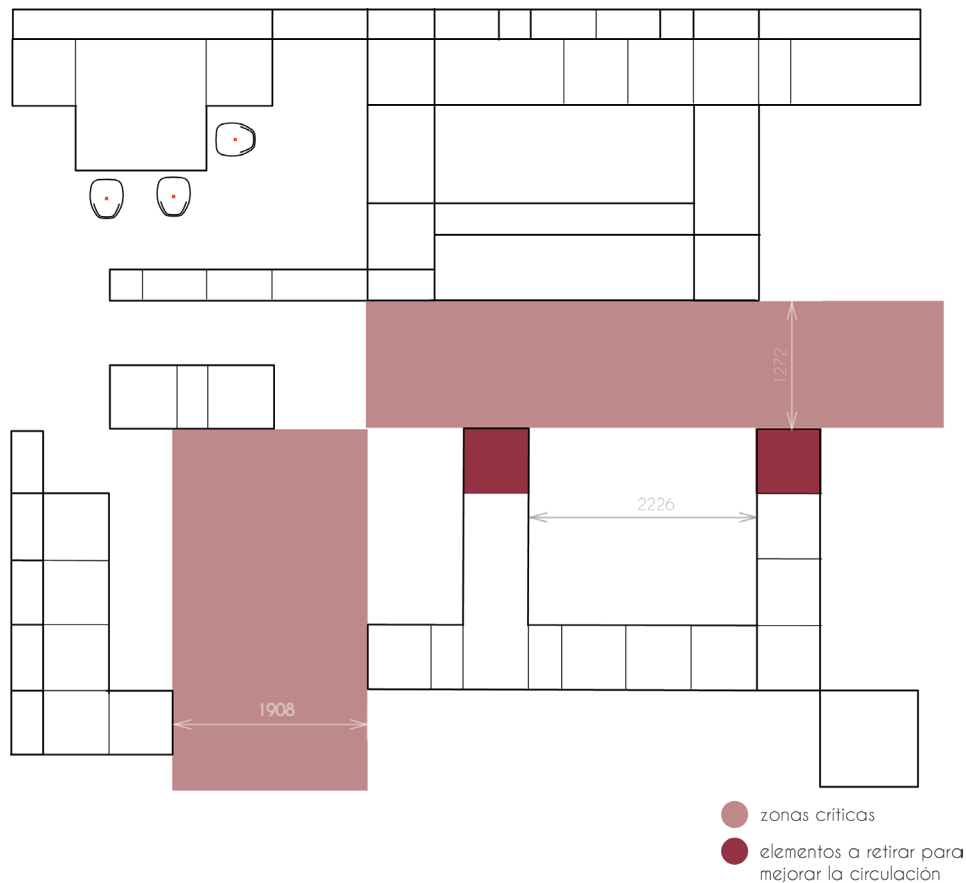
Medidas a destacar:

H. Zona de actividad 457 mm

G. Zona de circulación 914 mm

F. Zona de circulación 762 mm

Medidas de referencia para el paso de los clientes



Medidas reales en las zonas de paso

Como podemos ver en las imágenes, el espacio real con el que contamos en el stand y el aconsejado no coinciden, habiendo bastante diferencia entre ambos.

Aunque es cierto que el espacio libre entre la barra y el mobiliario no es igual en todos los puntos y que tenemos una zona con un espacio abierto suficientemente grande para albergar a los visitantes del stand, podrían aparecer ciertos problemas de circulación en momentos de gran afluencia. Por ello, sería recomendable quitar dos de los módulos de alargación del mobiliario de la zona de descanso y consumo de los clientes.

## 9.2. MEDIDAS DEL MOBILIARIO

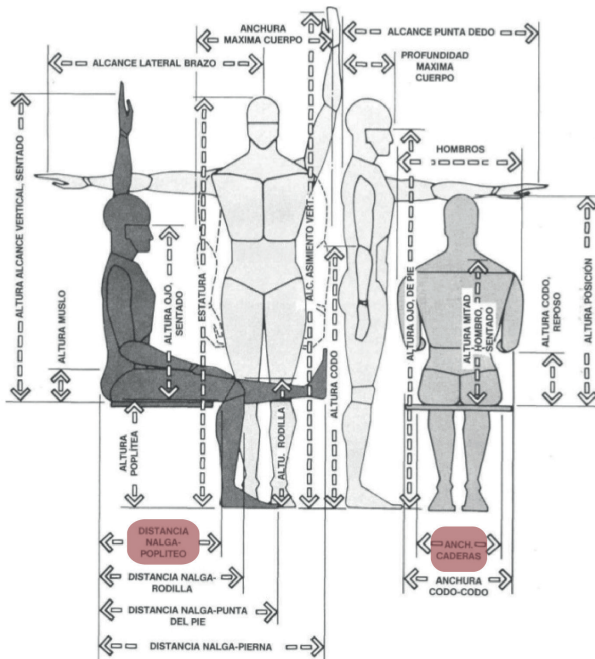
Para establecer las medidas de las distintas partes del mobiliario se ha tenido en cuenta las aconsejables en el campo de la ergonomía. Además, se ha intentado que cumplan con su función respetando la parte del diseño que estandariza las medidas en funciones de aquellas de la cúpula.

Cómo ya ha sido explicado con anterioridad las medidas de los perfiles horizontales, se utilizarán para mantener las verticales a distancias tales que su eje coincida con los cables de polipropileno que sostienen las esferas de aluminio.

De este modo los tableros de madera que cubren la estructura metálica no superarán los 636 mm. Por tanto, se trata de definir si este ancho es permisible para las funciones que va a desempeñar. Esto es, asientos, encimeras de mesas y baldas de estanterías.

En el apartado anterior ya se estudió su función como encimera de barra de bar.

Para que cumpla su misión como asiento se debe tener en cuenta la anchura de caderas sentado y la distancia nalga-políteo del cuerpo humano. Para ello, se proceden a analizar los percentiles.



DIMENSIONES		X̄	D.E	Percentil		
				5	50	95
15	Altura normal sentado	876	29.56	818	884	918
16	Altura al hombro sentado	588	24.7	542	590	627
17	Altura al codo sentado	243	25.8	200	242	287
18	Altura al muslo sentado	158	16.41	125	159	185
19	Altura a la rodilla sentado	527	25.92	479	530	571
20	Altura poplítea	428	26	387	428	468
21	Anchura de codos sentado	546	50.47	459	544	638
22	Anchura de caderas sentado	383	46.11	335	374	442
23	Longitud nalga-rodilla	587	31	530	584	654
24	Longitud nalga-poplítea	474	27.88	428	470	531

Tabla de percentiles de medidas ergonómicas

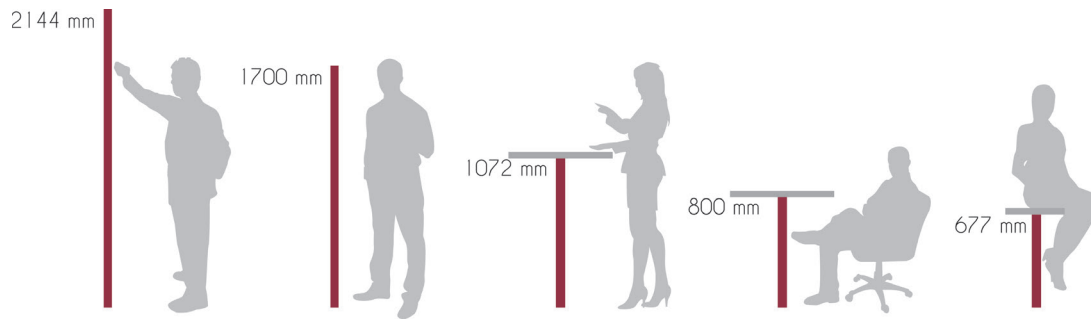
Como se puede ver en la imagen, la medida media de ancho de caderas sentado en varones entre 15 y 59 años es de 383, por tanto, la medida de los asientos que es 636 mm deja una holgura aceptable para que incluso en algunas ocasiones se puedan apoyar dos personas.

Respecto a la distancia nalga-políteo se observa que la media es de 474, por lo tanto una profundidad en los asientos de 606 es aceptable debido a la inexistencia de un respaldo y la posibilidad de utilizar el espacio como asiento por ambos lados del mismo.

Estos tableros de 636 x 606 mm también formarán una mesa alta continua, y sus medidas, aunque podrían ser menores también son correctas para su función permitiendo el uso de la mesa por ambos lados de la misma.

Por otra parte, también aparecen tableros de 288 mm de profundidad que se utilizarán fundamentalmente para la construcción de estanterías. Habitualmente, la profundidad mínima de las baldas de una estantería es de 270 mm, por lo que la medida utilizada en este mobiliario sería adecuada.

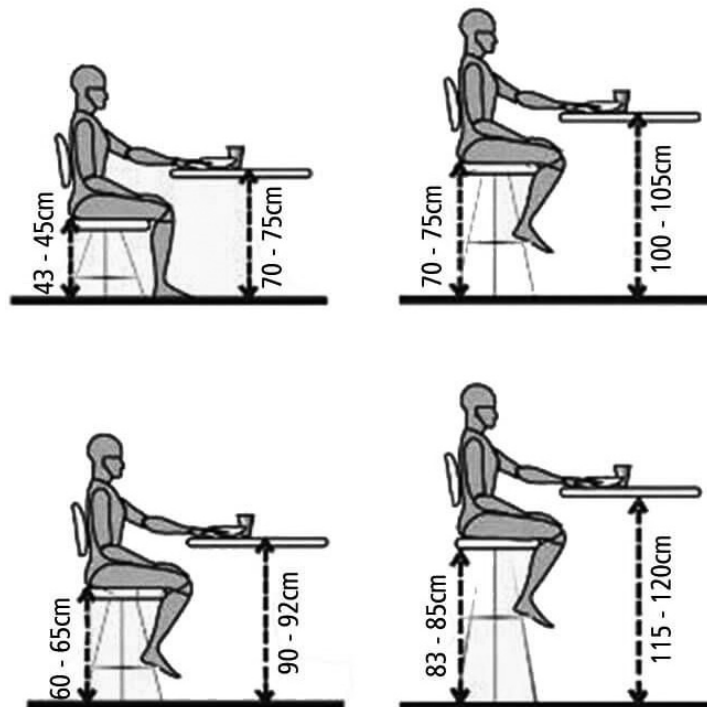
Además de las medidas de los tableros de madera, ha sido necesario determinar la altura a la que se van a fijar los mismos y por tanto determinar las dimensiones de los perfiles que trabajarán en vertical dependiendo de las distintas funciones que puedan tener que desempeñar. En la siguiente foto vemos el resumen de las medidas elegidas.



Medidas reales utilizadas en el mobiliario

Estas medidas empeadas han sido en parte justificadas en el apartado de la barra del bar, donde se determinó que las baldas estarán a una altura total de 1750 mm y la barra y otras mesas altas utilizadas por los clientes estarán a 1122 mm del suelo. Por tanto, las alturas de los perfiles verticales será de 1700 mm y 1072 mm respectivamente, a lo que se le sumará las dimensiones de los elementos constructivos y de los propios tableros de madera, que en total darán una altura de 50 mm.

Para justificar la altura a la que se encontrarán los asientos para los clientes se ha recurrido a la búsqueda de las alturas más comunes de taburetes altos.



Medidas de referencia para asientos en la zona de clientes

Sin embargo, este mobiliario no tiene lugar para el apoyo de los pies, y no pretende tener la función exclusivamente de asiento, si no que también puede ser utilizado como apoyo o mesa. Por tanto, se ha reducido ligeramente las dimensiones de los bancos altos para que se adapte mejor a todas las funciones para las que ha sido diseñado. El resultado final es una altura de 727 mm.

Por último, se pretende justificar la medida utilizada para la mesa baja que tendrá un altura de 800 mm de acuerdo con las medidas aconsejadas para mesas de trabajo.

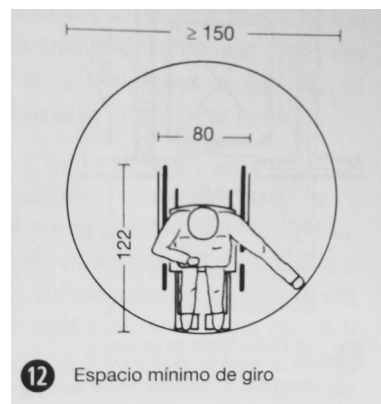


Medidas de referencia para la zona de reuniones

### 9.3. ADAPTACIÓN PARA PERSONAS EN SILLA DE RUEDAS

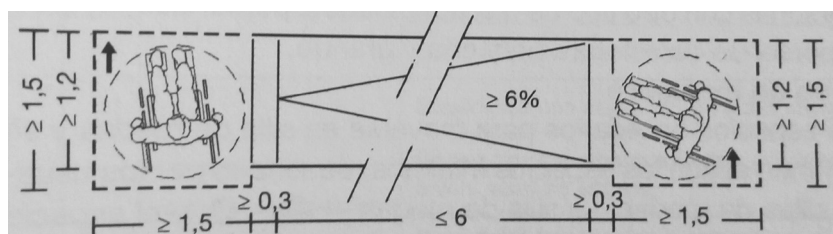
Los stand son sitios abiertos al público con una gran afluencia de clientes, por ello, deben estar adaptados y ofrecer facilidades para aquellas personas que se encuentran en silla de ruedas.

Para ellos los espacios de paso deben permitir siempre el paso de las mismas y su giro.



Medidas de referencia para el paso de sillas de ruedas

Además el acceso al stand debe estar facilitado mediante le utilización de una rampa que en ningún caso susperará la pendiente de 6%.



Medidas de referencia para rampas adaptadas a sillas de ruedas

## 10. NORMATIVA VIGENTE

La normativa aplicada en la elaboración de este proyecto se apoya en la de la Feria de Muestras de Madrid IFEMA

### 10.1. NORMATIVA PARA STANDS DE DISEÑO LIBRE

#### 10.1.1. Normativa de montaje

Todas las empresas, están obligadas a realizar un montaje de su stand, que incluya como mínimo las paredes medianas con las paredes del pabellón o con otros stands de una altura mínima de 2,50 m. Aquellos stands construidos sobre tarima, siempre que ésta tenga una altura superior a 19 mm., deberán contar con al menos una rampa de acceso para personas con discapacidad de 1,00 m. de ancho como mínimo.

Las caras traseras de los stands tendrán un acabado neutro y de calidad semejante al interior del stand, no pudiéndose poner en ellas, ningún tipo de logotipo o rotulación.

La altura máxima de cualquier elemento deberá ser de 4,00 m. Se podrá elevar un elemento puntual en el perímetro, hasta una altura máxima de 6,00 m., excepto en las medianas con los stands vecinos.

Retranqueándose un mínimo de 1,00 m. se podrán elevar todos los elementos que se desee hasta la altura máxima permitida.

Quedan exceptuados los stands situados en los núcleos de conexión entre pabellones, los laterales de las entradas de los pabellones 9, 10 y los laterales de las entradas y fondo de los pabellones 12 y 14.0, en los cuales la altura máxima de construcción de cualquier elemento deberá ser de 4 m.

Todos los elementos tridimensionales ciegos de construcción o decoración del stand (paredes con doble panel sobre bastidor, torres, podiums, tarimas, etc.) deberán contar con, al menos, dos orificios enfrentados de un diámetro mínimo de 8 mm., a una altura máxima de 0,4 m.

#### 10.1.2. Seguridad en el stand

Las estructuras del stand, así como cualquiera de los elementos utilizados en su decoración, deberán tener la rigidez y estabilidad necesarias para que no suponga ningún riesgo ni para las personas ni los bienes.

En el apartado de escaleras, barandillas y protección en cambios de nivel se diseñarán según la normativa vigente y, en concreto de acuerdo con las disposiciones establecidas en el Código Técnico de la Edificación (a partir de ahora CTE) y cumpliendo los siguientes criterios:

- Los cambios de nivel a una altura sobre el suelo superior a (50) cincuenta centímetros y los resaltes del pavimento estarán protegidos por un peto



o barandilla de noventa y cinco (95) centímetros de altura. Con los mismos criterios se protegerán los perímetros, huecos y voladizos en segundas plantas accesibles a personas.

- Los desniveles inferiores o igual a cincuenta (50) centímetros han de señalizarse mediante diferenciación táctil y visual. La diferenciación táctil deberá estar a una distancia de 25 cm. del límite de desnivel.

El Expositor es el responsable de la seguridad estructural del stand. IFEMA podrá pedir por escrito pruebas de la misma si lo considera necesario.

## 10.2. ELEMENTOS FUERA DEL ESPACIO ADJUDICADO

Salvo indicación específica de las Normas del Certamen, cualquier elemento decorativo o constructivo no podrá sobresalir más de 50 cm del espacio adjudicado en dirección a espacios comunes. Estos elementos deberán situarse entre una altura mínima de 2,5 metros y hasta la altura máxima que figure en las Normas del Certamen

## 10.3. ACTIVIDADES NO PERMITIDAS DE MONTAJE E INSTALACIÓN DE ESPACIOS

No está permitido:

- Afectar las instalaciones de Feria de Madrid, ni a ningún elemento estructural de la misma.
- La pulverización de pinturas en el interior de Feria de Madrid.
- Depositar o exponer materias peligrosas, inflamables, explosivas e insalubres, que desprendan olores desagradables y que puedan ocasionar molestias a otros Expositores o al público visitante.
- Perforar los pavimentos ni fijar en ellos moquetas o elementos de construcción con cola de contacto o similares, debiendo fijarse tales elementos con cinta adhesiva de doble faz, o bien, fijarse en las tarimas instaladas al efecto por el Expositor o, por cualquier otro medio, siempre independiente del pavimento. Tampoco se podrá pintar, fijar tacos o hacer rozas de ninguna clase.
- Perforar, clavar, taladrar o colocar cualquier tipo de fijación a las paredes, ni tampoco se podrá pintar, fijar tacos o hacer rozas de ninguna clase.
- El uso de globos inflados con gases ligeros como elemento decorativo de stands. Su utilización estará permitida, previa consulta con la Dirección de Servicios Feriales de IFEMA, cuando los mismos estén anclados a un elemento estructural del stand o se rellenen con gases pesados inofensivos que impidan su ascensión.
- Realizar cualquier tipo de montaje en aquellas zonas definidas como pasillos de Certamen.

- Dirigir los focos hacia el exterior del stand.
- Utilizar las canaletas de servicios de pabellones para el paso de cableado o cualquier otro tipo de instalación, salvo cables coaxiales de señal de TV, para los cuales habrá que solicitar la autorización correspondiente mediante la cumplimentación del formulario «Solicitud de autorización para cableado de antena» disponible en la web de IFEMA
- La instalación de antenas parabólicas o de cualquier otro tipo en las zonas exteriores o cubiertas de pabellones. En caso de necesidad de instalación de algún elemento de este tipo se deberá solicitar la autorización correspondiente, comprometiéndose el expositor por escrito al desmontaje de los elementos una vez terminado el certamen.

Las Normas Específicas del Certamen podrán determinar cualquier otra actividad no permitida en relación con ese Certamen.

Los gastos de reparación de cualquier daño producido con motivo del montaje, instalación y desmontaje serán de cargo del Expositor y/o su decorador.

#### 10.4. ESTRUCTURA DE CUELQUE DE ESTRUCTURAS O RIGGING

La presente normativa establece las condiciones que deben cumplir los componentes de rigging que se empleen para suspender elementos de la estructura de los pabellones de IFEMA.

Los materiales de rigging objeto de la presente normativa son los elementos de elevación y cuelgue, no siendo objeto de revisión el resto de elementos suspendidos a partir de los anteriormente descritos.

##### 10.4.1. Condiciones generales de instalación

Las empresas expositoras y/o montadoras podrán colgar elementos de los puntos instalados por IFEMA, según la petición realizada por el expositor y/o montador. Desde esos puntos todo elemento suspendido deberá cumplir con las características que se determinan y siguiendo el procedimiento que se detalla en el presente documento.

Las estructuras a suspender se diseñarán de manera que no comprometan la seguridad de las personas ni las instalaciones, tanto en fase de montaje como en la de estructura terminada. Los principales objetivos y requerimientos de cualquier elemento que quede suspendido de la estructura de los pabellones de IFEMA son los siguientes:

- Los coeficientes de seguridad de la estructura de los pabellones sometidos a las cargas que les transmitan los elementos suspendidos serán superiores a los establecidos en la normativa vigente.
- Los coeficientes de seguridad de los elementos suspendidos serán superiores a los establecidos en la normativa vigente. Esta disposición aplica a todos

los componentes suspendidos desde los puntos instalados por IFEMA, ya sean estructurales, medios de elevación o simplemente decorativos.

- Las cargas que se transmitan a la estructura durante el montaje de los stands, ya sea por izado de elementos o por cualquier otra operación de montaje o desmontaje, serán tales que la estructura de los pabellones no sea sometida a coeficientes de seguridad inferiores a los establecidos en la normativa vigente.
- Los materiales que se empleen serán de buena calidad y estarán en buen estado de conservación, lo que se garantizará a través del cumplimiento de lo establecido en las normas citadas en el apartado 6 del presente documento o cualquiera otra que resulte de aplicación.
- En caso de que se empleen cables de acero, su diámetro mínimo será de 6 mm. Si se emplean elementos de nylon, su resistencia mínima a la tracción será de 7 Kn (700 kg).
- Las estructuras irán provistas de un sistema de seguridad compuesto por cables de acero sin tensión en número suficiente para soportar la carga en caso de rotura de los principales. El diámetro mínimo de estos elementos será de 8 mm siendo éste igual o superior a los cables principales. Estos elementos los instalará IFEMA junto con los puntos de cuelgue, dejando suficiente longitud para su posterior uso. Los cables de seguridad se instalarán en toda estructura o elemento colgado, inmediatamente después de su izado.

La disposición de los cables de seguridad será tal que en su estado final no estén sometidos a tensión, para lo que se colocarán con una longitud tal que su holgura sea menor a 15 cm.

La instalación completa del cable de seguridad lo realizará IFEMA en cualquier modalidad de contratación.

- Todo elemento suspendido de un truss o estructura (focos, altavoces, motores, forrados, etc) dispondrá de un sistema de seguridad compuesto por cables de acero.
- Cada expositor empleará únicamente puntos de cuelgue situados en la vertical del espacio ocupado por su stand. En el caso de tenerse que localizar puntos fuera de esa zona, será IFEMA quien tendrá que autorizar su posición.
- El mínimo número de puntos de cuelgue en cualquier montaje será de dos.

#### 10.4.2. Localizaciones admisibles para los cuelgues

Únicamente se permite el cuelgue de elementos desde puntos falicitados por IFEMA previa solicitud de autorización del expositor o montador. Queda por tanto completamente prohibido colgar entre otros de los siguientes elementos:

- Elementos de instalaciones, ya sean conductos, canaletas, elementos de

iluminación, etc.

- De otros elementos colgados como paneles informativos, etc.
- Elementos secundarios de la estructura, como correas, arriostramientos, etc.

#### 10.4.3. Cargas máximas permitidas en las estructuras

La carga máxima a colgar en cada punto será de 5 Kn (500 kg) en los nudos de las cerchas de los pabellones 1 al 10 y de 2,5 Kn (250 kg) en posiciones entre nudos. En los pabellones 12, 14.0 y 14.1 la carga máxima será de 3,5 Kn (350 kg).

#### 10.4.4. Materiales admisibles

Para el cuelgue de elementos se admitirá el empleo de cables y eslingas de acero, de nylon o mixtas.

Se permite la utilización de eslingas de nylon, siempre y cuando el sistema de cables de seguridad descrito en el apartado 6 sea de acero, al objeto de proporcionar al sistema una adecuada estabilidad en caso de incendio.

Las eslingas tendrán en cada terminal (extremo) una gaza u ojal que se podrá obtener mediante terminal forjado, terminal cónico, casquillo (manguito) a presión o casquillo terminal soldado. Siempre las gazas se formarán con guardacabos.

Solamente se podrán utilizar abrazaderas (perrillos) o grapas, para formar ojales, en el cable de seguridad, deduciendo en un 20% como mínimo la resistencia de carga del cable, para formar los ojales o gazas siempre se utilizarán guardacabos.

Las abrazaderas se instalarán según la figura número 4 y 5 de la NTP 155.

Antes de su colocación la empresa deberá revisar el estado de la eslinga en toda su longitud. No se podrán utilizar eslingas no aptas o que tengan más de 5 años desde la fecha de fabricación.

No se emplearán cables que presenten roturas de sus alambres, hilos sueltos «deshilachado», nudos o dobleces «cocas».

Cuando los terminales, casquillos o guardacabos se encuentren deteriorados o doblados la eslinga se considerará «no apta» y no se podrá utilizar para los trabajos de cuelgue en los pabellones.

Todos los elementos deberán documentarse mediante certificados de calidad del fabricante y estarán debidamente marcados.

El fabricante, o su representante establecido en la Comunidad Económica Europea, deberá expedir un certificado que incluya como mínimo las indicaciones siguientes:

- Nombre y dirección del fabricante o de su representante establecido en la

Unión Europea.

- Características geométricas.
  - En el caso de cables, se indicará el tipo y dirección del cableado (trenzamiento a la derecha o a la izquierda, preformado o no, cruzado o de tipo «lang»...), el paso del cableado, la fabricación (composición del cable, naturaleza y composición del alma del cable, número de hebras y número de alambres). Se adjuntará el esquema de la sección acotada.
- Características de los materiales. En el caso de cables, la resistencia nominal de los alambres a la rotura por tracción, la resistencia práctica mínima del cable a la rotura por tracción, información sobre la naturaleza de la protección contra la corrosión interna y externa (en caso de galvanización deberá indicarse la calidad de la misma), certificado de que el cable está fabricado en una sola pieza y tiene características constantes en toda su longitud.
- Límites de temperatura para la utilización del cable.
- Normas referentes a mantenimiento e inspección

Son de obligado cumplimiento, entre otras, las siguientes normas:

- UNE EN 13414:2004. Eslingas de cables de acero. Seguridad.
- UNE-EN 1677:2001. Serie de normas para accesorios para eslingas. Seguridad.
- UNE-EN 12385:2003. Cables de acero. Seguridad.
- UNE-EN 13411:2002. Terminales para cables de acero. Seguridad.
- CTE. Código técnico de la edificación.

#### 10.4.5. Cables de seguridad

En todos los montajes se colocarán cables de seguridad de modo que ante la rotura de cualquier elemento no se produzca la caída de la estructura colgada.

Las condiciones que deberá cumplir son las siguientes:

- Los cables de seguridad unirán las estructuras colgadas por el expositor con la estructura del pabellón.
- Los cables de seguridad, una vez fijados sus dos extremos, quedarán sin tensión.
- Su sección será la necesaria para soportar las cargas del cable al que sirve de seguridad incrementadas en un 25% para considerar el efecto de la entrada en tensión repentina.
  - El expositor lo fijará en toda estructura o elemento colgado inmediatamente después de su izado.

– La disposición de los cables de seguridad será tal que en su estado final no estén sometidos a tensión. Su longitud no excederá en más de 15 cm. a la distancia existente entre el punto de truss y el de la estructura del pabellón que se unan.

- La fijación a la estructura de los pabellones se realizará mediante eslingas y grilletes. El otro extremo se ejecutará mediante perrillos (sujetacables) u otro sistema debidamente homologado.

#### 10.4.6. Cálculo de reacciones procedimiento durante los montajes

Las solicitudes de autorización de cuelgue de estructuras deben contener el dato de las cargas a transmitir a la estructura en cada uno de los puntos solicitados.

Para la determinación de esos valores debe tenerse en consideración el peso real de cada componente a colgar, así como su distribución. En función de las características del sistema a instalar se admitirá el empleo de uno de los siguientes procedimientos:

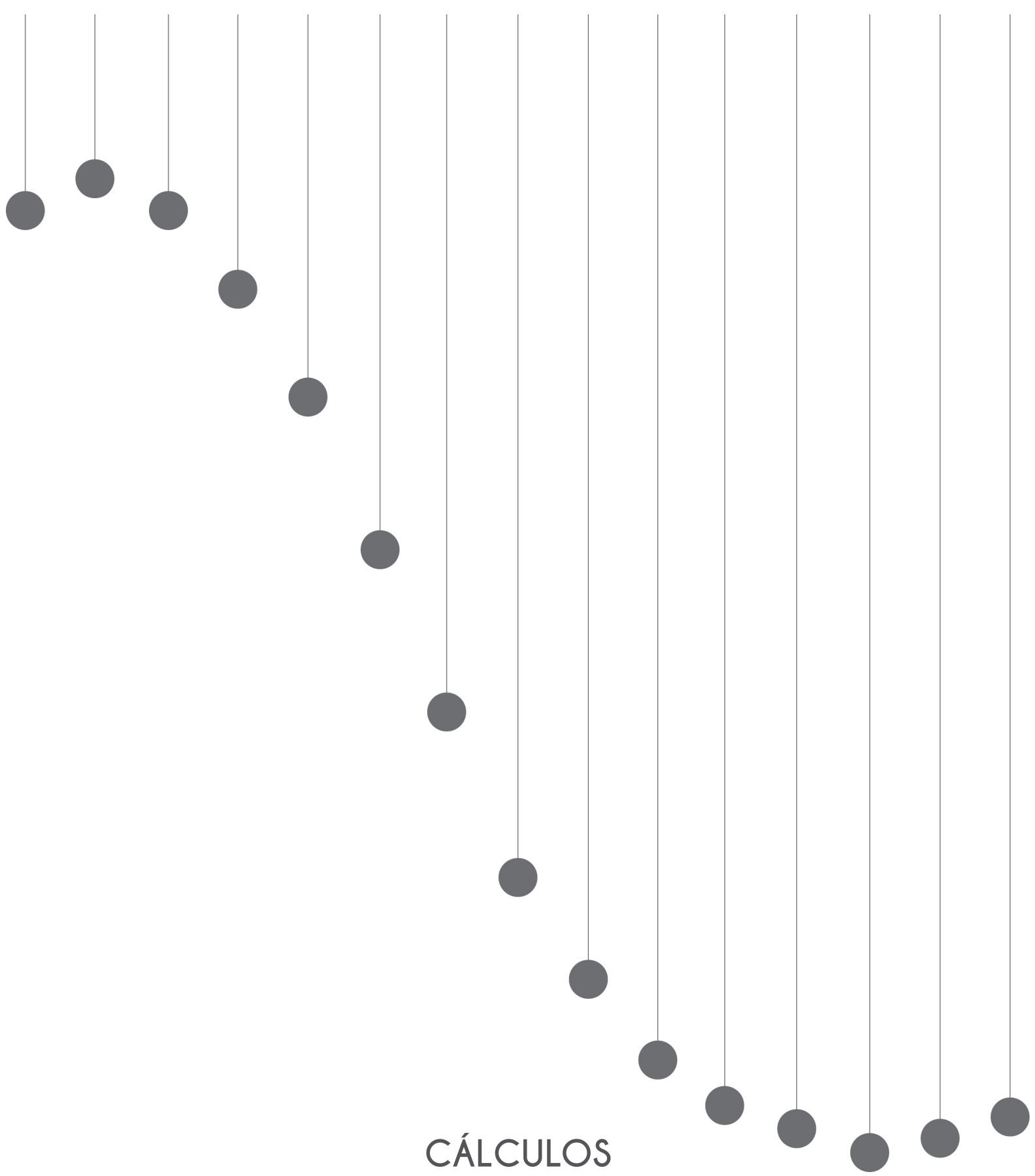
- Estimación de las reacciones mediante un reparto por áreas de carga. Este procedimiento simplificado se admitirá únicamente en aquellos casos en los que la carga por punto sea inferior a 3 kN (300 kg). Se exigirá asimismo un croquis con localización de cada peso y la justificación de su valor. El procedimiento consiste en la asignación a cada punto de las cargas que le correspondan en un reparto por áreas de carga.
- Estimación de las reacciones mediante un modelo estructural. Es el método general y obligatorio para sistemas en los que se apliquen cargas superiores a 3 kN (300 kg).

#### 10.4.7. Procedimiento durante los montajes

Las empresas instaladoras a las que se haya autorizado a realizar el montaje de los elementos que se vayan a suspender en cualquiera de los pabellones deberán ponerse en contacto antes de iniciar los trabajos con el responsable del pabellón, que deberá autorizar el inicio del montaje.

Solo se autorizarán aquellas instalaciones que se ajusten estrictamente al proyecto aprobado por IFEMA.

Cualquier modificación que fuera necesario introducir por motivos de replanteo «in situ» deberá ser sometida de nuevo a aprobación previa. IFEMA podrá realizar las inspecciones y ensayos que estime conveniente durante el montaje, para las que los instaladores ofrecerán las facilidades precisas. Para ello pondrán a disposición de los inspectores designados por IFEMA los medios auxiliares que estén empleando como cestas elevadoras, andamios, escaleras o cualesquiera otros que estuvieran disponibles.



CÁLCULOS





## 1. ANÁLISIS DE RESISTENCIA DE LA ESTRUCTURA MODULAR

En este anexo se pretende estudiar la resistencia de la estructura modular para prever posibles comportamientos del material en el momento de trabajo y garantizar la seguridad.

Para ello se calculará la máxima deformación que pueden sufrir los perfiles de aluminio empleados en la construcción de la estructura en el momento de trabajo.

En la siguiente tabla se han obtenido los pesos de cada una de las cargas puntuales que tendrán que soportar los perfiles de aluminio.

Al ser una estructura rectangular los pesos anclados a cada uno de los perfiles se repartirán entre los cuatro lados de la estructura. Por tanto, aunque los cables de acero se unen por sus extremos a dos perfiles, la carga de los mismos será soportada no solo por esos dos perfiles si no por los cuatro que forman la estructura.

Para realizar el estudio se han considerado los perfiles que forman la estructura como perfiles individuales con apoyos fijos en sus extremos ya que en la realidad irán unidos mediante soldadura y una carga continua que tendrá el valor del peso de cada uno de los cables de acero que cuelga del perfil, incluyendo accesorios y esferas. Cada peso total del cable se dividirá entre dos, simulando que el peso no se reparte entre cuatro perfiles, sino solo entre dos. De este modo, se granatiza que la estructura real aguantará el peso a soportar.

ELEMENTO	PESO UNITARIO	ESTRUCTURA 12 X 13		ESTRUCTURA 12 X 12	ESTRUCTURA 11 X 13		ESTRUCTURA 11 X 12	
		CADA PUNTO DE CARGA DEL PERFIL 2027 MM	CADA PUNTO DE CARGA DEL PERFIL 1868 MM	CADA PUNTO DE CARGA DEL PERFIL 1868 MM	CADA PUNTO DE CARGA DEL PERFIL 2027 MM	CADA PUNTO DE CARGA DEL PERFIL 1709 MM	CADA PUNTO DE CARGA DEL PERFIL 1868 MM	CADA PUNTO DE CARGA DEL PERFIL 1709 MM
		PESO (KG)	PESO (KG)	PESO (KG)	PESO (KG)	PESO (KG)	PESO (KG)	PESO (KG)
Esferas de aluminio 70 mm	0,78kg/u	4,68	5,46	4,68	4,29	5,85	4,29	5,07
Eslingas de acero 4 mm	0,0572 kg/m	0.12	0.13	0.12	0.11	0.13	0.11	0.12
Hilo de polipropileno de 1,1 mm	0,0066 kg/m	despreciable	despreciable	despreciable	despreciable	despreciable	despreciable	despreciable
Accesorios cable	0.09 kg / cable	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09
<b>SUBTOTAL (2 PERFILES)</b>		4.89	5.68	4.89	4,49	6.07	4.49	5.28
<b>SUBTOTAL( 1PERFIL)</b>		2.45	2.84	2.45	2.25	3.03	2.25	2.64
Perfil cuadrado 40 x 40 x 2 mm	0,821 kg/m	1.66	1.53	1.53	1.66	1.40	1.53	1.40
<b>TOTAL</b>		4.11	4.37	3.98	3.91	4.43	3.78	4.04

Este análisis se realizará únicamente sobre los perfiles que deben aguantar un mayor peso, garantizando así que los demás perfiles también tendrán un comportamiento correcto.

Los cálculos de este apartado se han realizado con el apoyo del programa MdrFx, cuyo software permite el cálculo de los diagramas de comportamiento de una viga frente a distintos tipos de cargas.

Este software ha sido utilizado para verificar que los cálculos realizados son correctos.

Los cálculos se realizan una vez se ha hallado la fórmula de la deformación para una viga con dos apoyos fijos:

$$U_Y = \frac{5qL^4}{384EI}$$

Donde todos los datos son conocidos y E (módulo de elasticidad) e I (momento de inercia) son datos propios del material utilizado, en este caso el aluminio, y de la forma del perfil

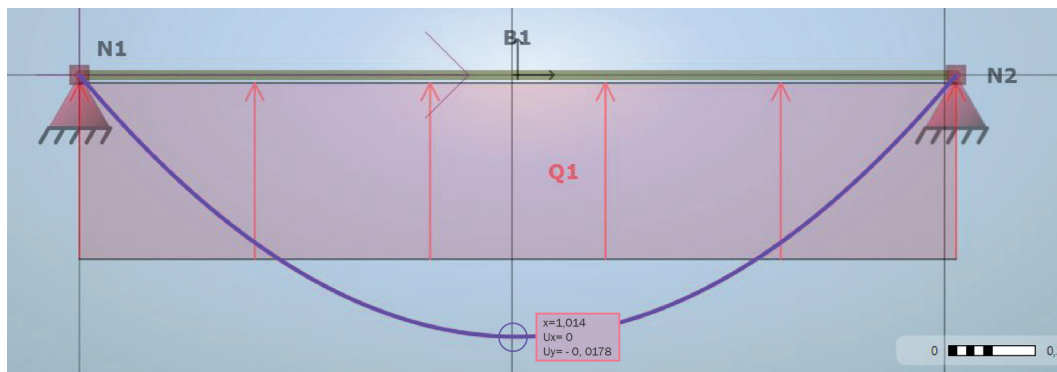
En un primer momento se ha realizado el cálculo sobre un perfil de aluminio de 40x40x2 mm.

Sabiendo los siguientes datos:

Módulo de elasticidad: 69 N/mm<sup>2</sup>

Momento de inercia: 7.337 cm<sup>4</sup>

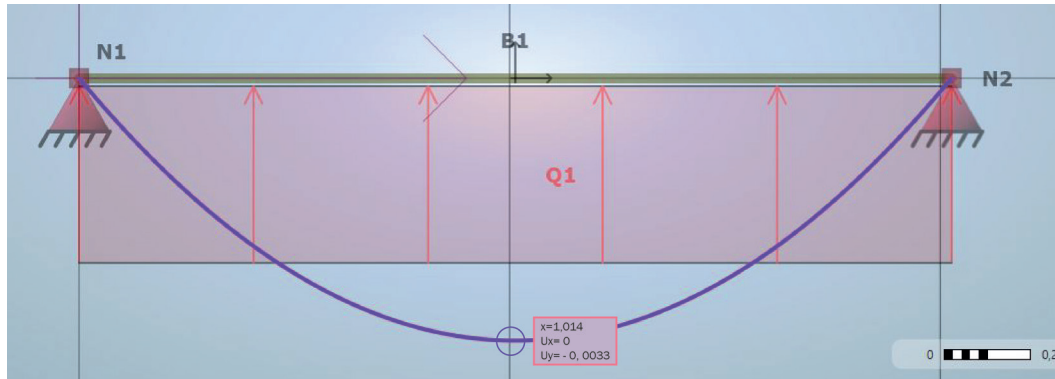
- Para un perfil de longitud 2027 mm y carga continua de 4,11 kg



Observamos que la flecha máxima en el punto  $x = 1014$  mm es de 178 mm. La flexión máxima es excesiva para la función que va a desempeñar la estructura ya que podría variar en gran medida la posición de las esferas colgantes, alterando así la superficie que se quiere conseguir.

Para resolver este problema, procedemos a realizar el mismo cálculo con perfiles rectangulares, con un momento de inercia mayor en el eje estudiado para conseguir una flexión admisible.

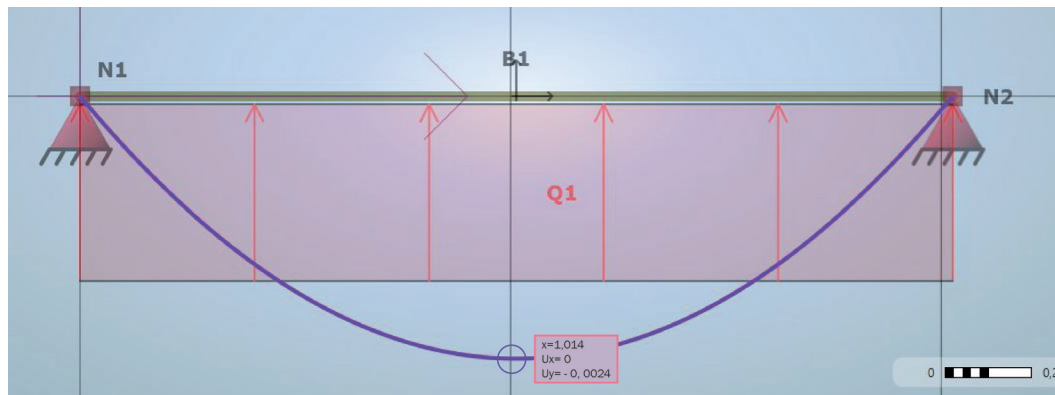
Se elige un perfil de 80x40x2 cuyos datos son:  
 Módulo de elasticidad:  $69 \text{ N/mm}^2$   
 Momento de inercia:  $38,974 \text{ cm}^4$



Para este perfil la flecha máxima en el punto  $x=1014 \text{ mm}$  es de  $3,3 \text{ mm}$ . El estudio de los pesos ha sido exagerado y no representa el reparto de peso real, por lo tanto, esta flexión será siempre menor de  $3,3 \text{ mm}$  lo que se considera admisible para el trabajo desempeñado.

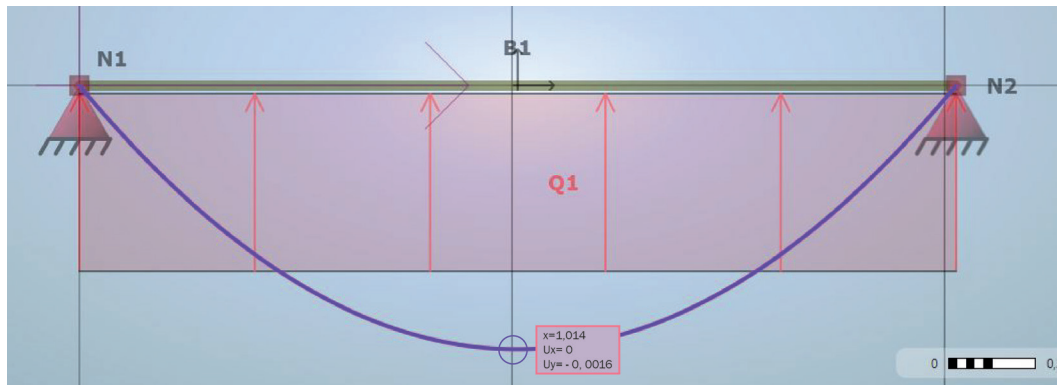
Procedemos entonces a realizar el mismo estudio para otros dos perfiles con distintas longitudes y cargas, considerando el mismo perfil de  $80 \times 40 \times 2 \text{ mm}$

- Perfil de longitud  $1868 \text{ mm}$  y carga continua de  $4.37 \text{ kg}$



En el caso de este perfil, la deformación máxima es de  $2,4 \text{ mm}$  por lo tanto se considera una deformación admisible.

- Perfil de longitud 1709 mm y carga continua de 4,43 kg

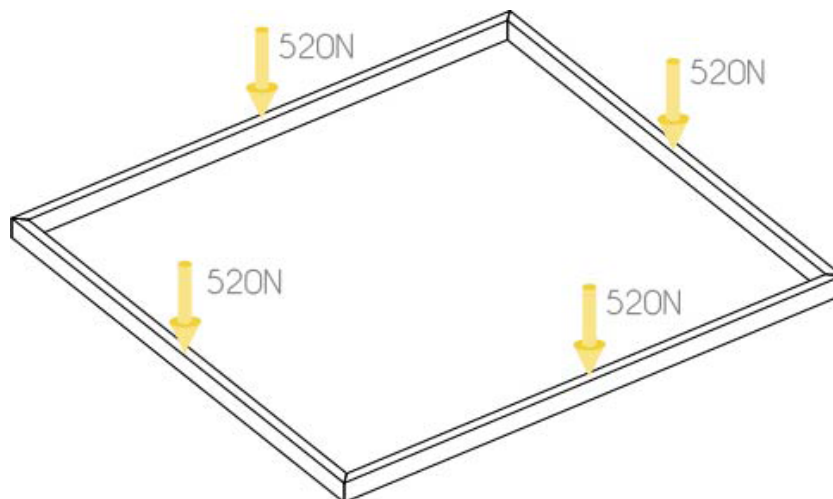


Por último, la deformación en este perfil es de 1,6 mm que tampoco influiría en el diseño, por lo que las estructuras construidas se consideran todas admisibles para el trabajo que han sido creadas con la utilización de un perfil de 80x40 mm.

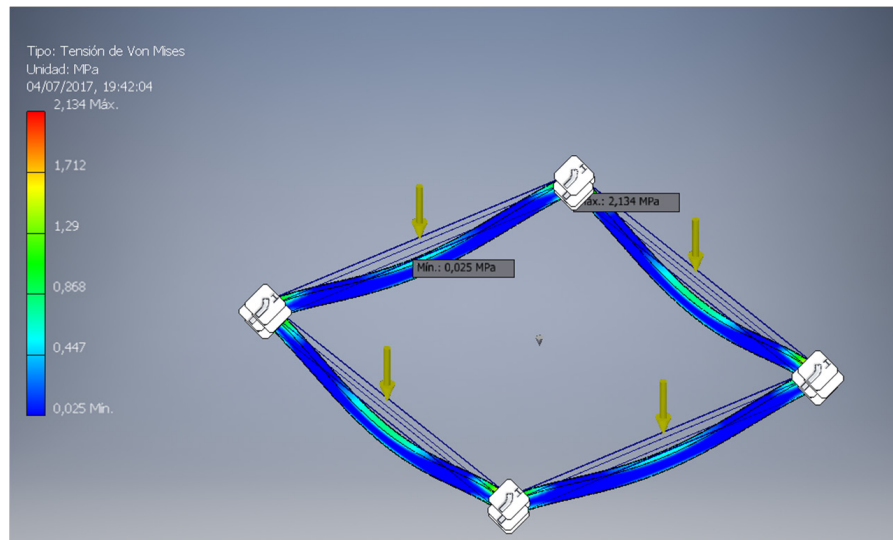
Una vez estudiado que perfil se debe utilizar para la construcción de la estructura modular, se procede a realizar un estudio de resistencia mediante el Análisis de Elementos Finitos del programa Autodesk Inventor.

Este estudio se realiza sobre la estructura de mayor tamaño que sostiene una mayor carga. Se asume que el correcto comportamiento de esta estructura asegura un trabajo eficiente de las demás.

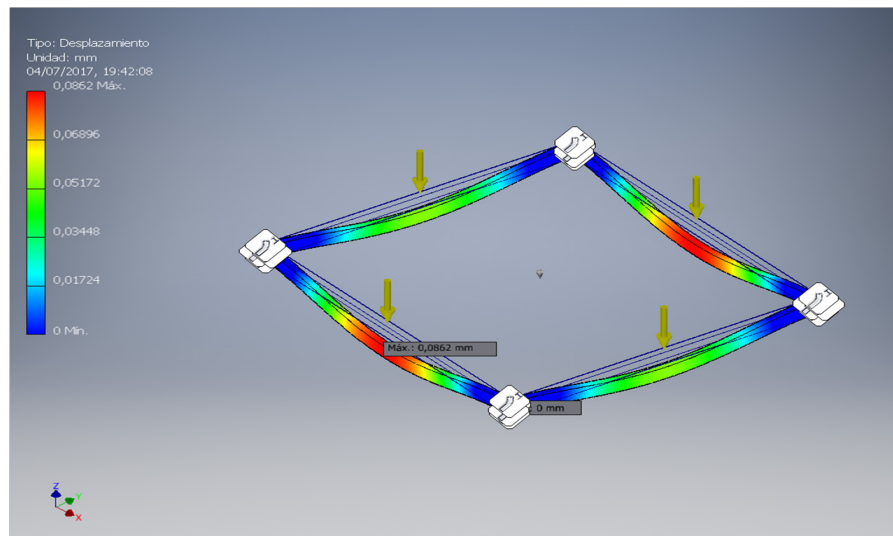
Se le ha aplicado a cada uno de los cuatro perfiles que forman la estructura una carga de 520 N, es decir, una carga ligeramente superior a la que soportarán realmente.



Cargas aplicadas en cada perfil



Tensión de Von Mises máxima y mínima

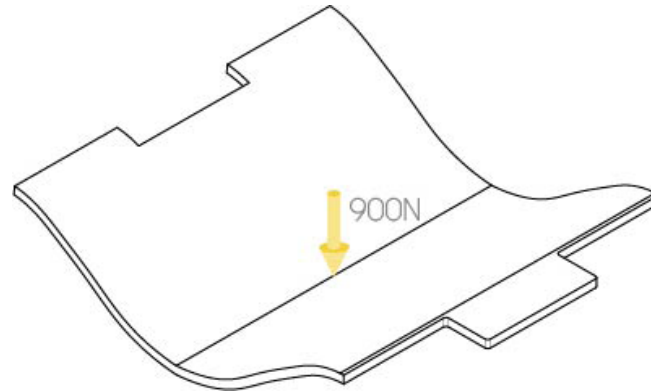


Deformación máxima

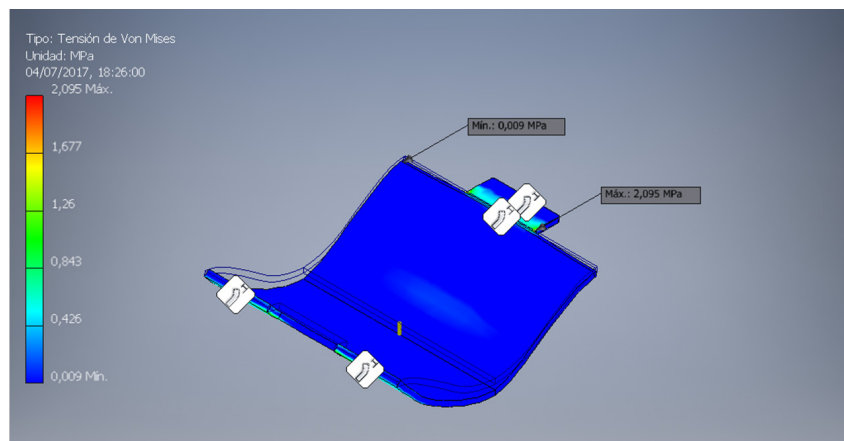
En este estudio se concluye que la tensión máxima de Von Mises es pequeña respecto al límite elástico del aluminio, por lo que la deformación de la estructura no será plástica y por tanto, la estructura realizará correctamente su trabajo. La deformación máxima es menor de 1 mm, por lo que se considera despreciable ya que su deformación no influirá en el diseño de la cúpula

## 2. ANÁLISIS DE RESISTENCIA DEL MOBILIARIO

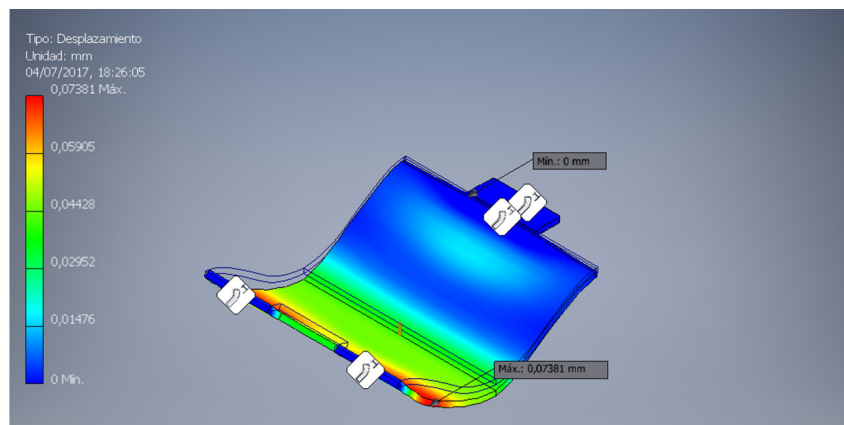
En este apartado estudiaremos el punto que se ha considerado más crítico en el apartado de mobiliario. Se realiza el estudio de este tablero para comprobar si cumplirá correctamente el trabajo que debe desempeñar según su forma y sus puntos de fijación a la estructura. Se le aplica una carga extrema de 900 N en el punto central y se observa como se comporta el tablero.



Carga aplicada



Tensión de Von Mises máxima y mínima



Deformación máxima

Los resultados de este estudio verifican que el material realizará su trabajo satisfactoriamente. En la primera imagen se observa una tensión máxima de 2,137 MPa, se considera admisible ya que es mucho menor del límite elástico del material por lo que no existe deformación plástica.

En el segundo análisis, el desplazamiento máximo es de 0,074 mm, que se considera admisible al no haber deformación plástica. El material vuelve a su posición inicial al retirar la carga.

### 3. ANÁLISIS DE PESOS DEL RIGGING

El presente anexo pretende realizar un análisis sobre la repartición de los pesos de la estructura de rigging del stand de modo que se adapte a la normativa de la Feria de Muestras de Madrid y a un espacio real dentro de la misma.

En la siguiente tabla se muestra el peso total de los distintos elementos constructivos a colgar:

ELEMENTO	PESO UNITARIO	UNIDADES	PESO (KG)
Truss 300 x 300 mm	4 kg/m	38	152
Cubos de unión	7 kg	8	56
Eltos aux truss	0,5 kg/m	38	19
Eslingas de acero 6 mm	0,129 kg/m	36	4,64
Eslingas de acero 4 mm	0,0572 kg/m	626	35,8
Eslinga de acero de 10 mm	0,346 kg/m	44	15,22
Hilo de polipropileno de 1,1 mm	0,0066 kg/m	3594	23,72
Perfil cuadrado 40 x 40 x 2 mm	0,821 kg/m	89,31	73,32
Grilletes	0,05 kg/u	72	3,6
Tensores	0,52kg/u	48	24,96
Guardacabos 4 mm	0,5 kg/100 u	670	3,35
Guardacabos 5 mm	2,7 kg/100 u	48	1,29
Sujetacables	2 kg/100 u	1148	22,96
Esferas de aluminio 70 mm	0,78 kg/u	1710	1333,8
Focos de 400 W	1 kg	25	25
Motores elevadores de 300 kg	17 kg	4	68
Motores elevadores de 500 kg	32 kg	2	64
<b>TOTAL</b>			1926,66

Una vez establecidos los pesos de todos los elementos de cuelgue se ha realizado una distribución de pesos en función de las cerchas fijas que se encuentran en el pabellón correspondiente.

Este análisis se ha realizado primeramente sin tener en cuenta el peso de los focos. Una vez realizada la distribución final se calculará el número de focos que puede soportar cada parte en función del peso de los demás elementos para en ningún caso sobrepasar el peso límite.

En la siguiente tabla podemos observar como se realiza el reparto de los elementos de modo que la zona 1, la zona 2, la zona 5 y la zona 6 que cuelgan de puntos entre nodos no superan los 250 kilogramos y las zonas 3 y 4 que cuelgan de puntos nodales no superan los 250 kilogramos.

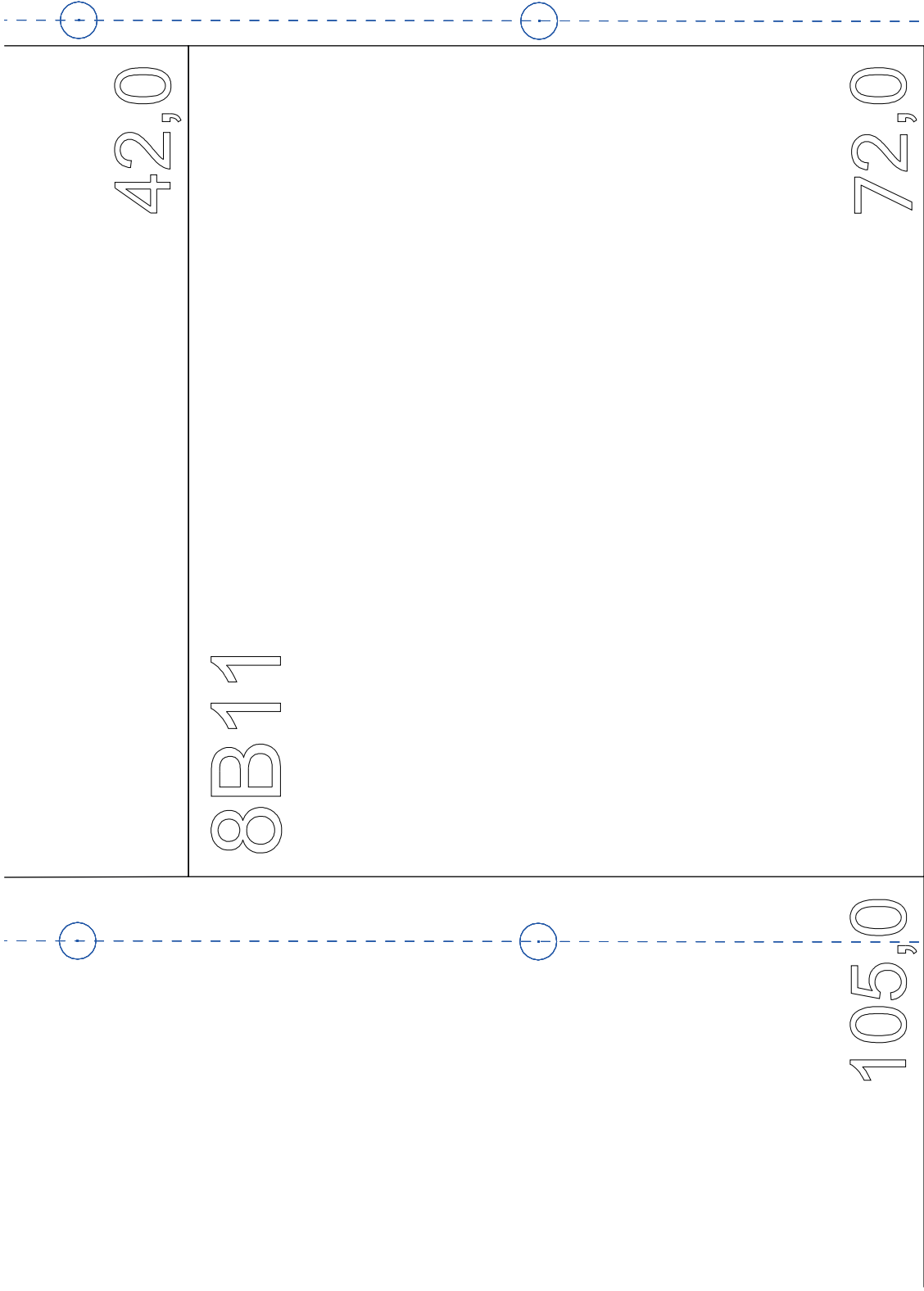
Se podrán colocar 3 focos en las zonas 1 y 5, hasta 9 en las zonas 2 y 6 y multitud de ellos en las zonas 3 y 4.

ELEMENTO	PESO UNITARIO	ZONA 1		ZONA 2		ZONA 3		ZONA 4		ZONA 5		ZONA 6	
		UNIDADES	PESO (KG)	UNIDADES	PESO (KG)	UNIDADES	PESO (KG)	UNIDADES	PESO (KG)	UNIDADES	PESO (KG)	UNIDADES	PESO (KG)
Truss 300 x 300 mm	4 kg/m	6.25 m	25	6.25 m	25	5.8 m	23.2	5.8 m	23.2	6.25 m	25	6.25 m	25
Cubos de unión	7 kg	1 u	7	1 u	7	2 u	14	2 u	14	1 u	7	1 u	7
Eltos aux truss	0,5 kg/m	6.25 m	3.12 m	6.25 m	3.12	5.8 m	2.90	508 m	2.90	6.25 m	3.12	6.25 m	3.12
Peso estructuras	Anexo II	1/2 u estructura 12 x 13 1 u estructura 11 x 13	193.04	1 u estructura 11 x 13 1/2 u estructura 11 x 13	187,68	1 u estructura 12 x 13 1 u estructura 12 x 12 1 u estructura 11 x 12	377.7	1 u estructura 11 x 13 2 u estructura 11 x 12	357,06	1/2 u estructura 12 x 13 1 u estructura de 11 x 13	193,04	1/2 u estructura 11 x 13 1 u estructura 11 x 13	187,68
Eslinga de acero de 10 mm	0,346 kg/m	9 m	3.1	9 m	3.1	4 m	1.38	4 m	1.38	9 m	3.1	9 m	3.1
Motores elevadores de 300 kg	15kg	1	15	1	15	0	0	0	0	1	15	1	15
Motores elevadores de 500 kg	32 kg	0	0	0	0	1	32	1	32	0	0	0	0
<b>TOTAL</b>			246.26		240.90		451.18		430.54		246,26		240.90

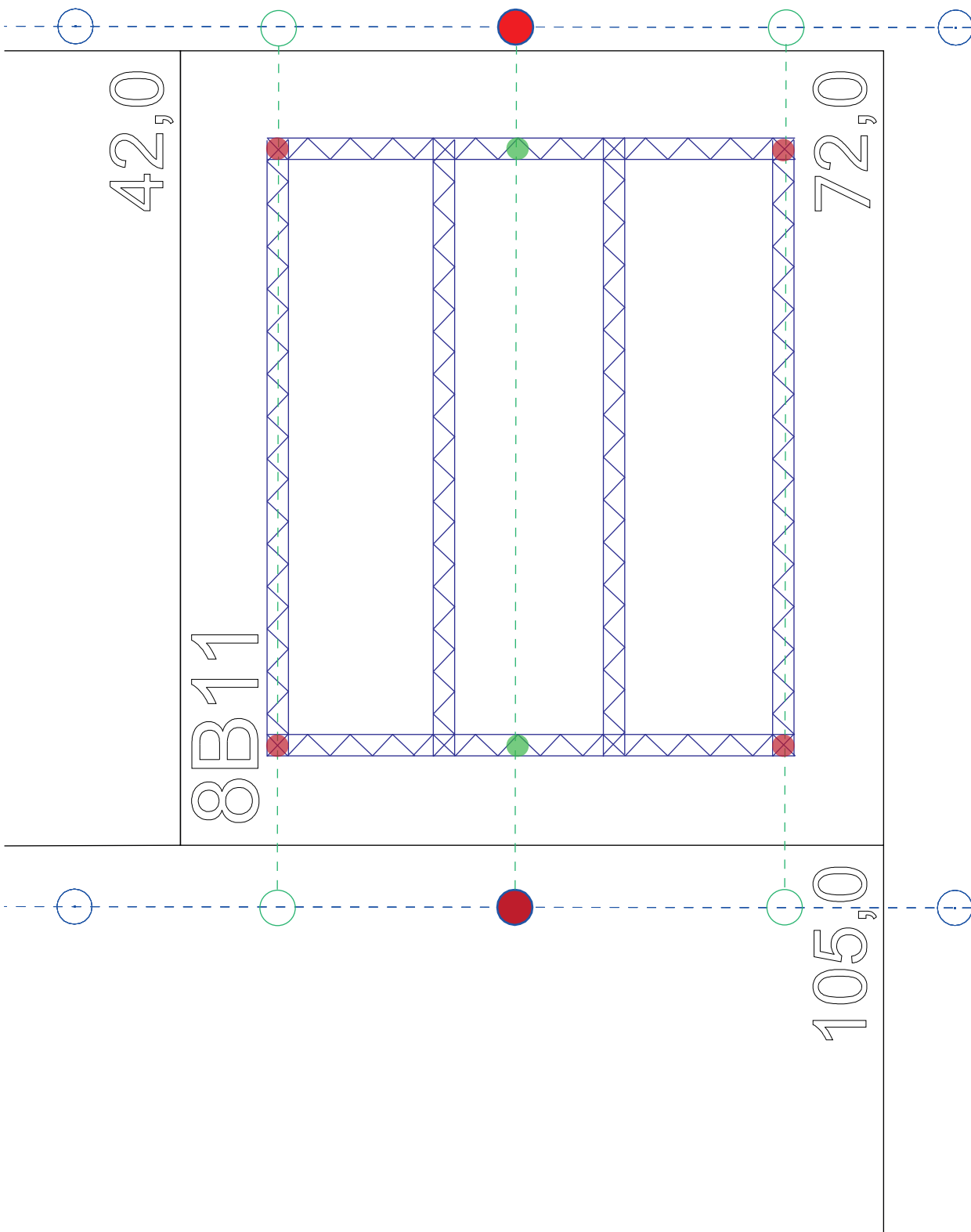


A continuación se desarrollarán los planos, según un modelo cedido por IFEMA, de la distribución de cargas en función de la localización de las cerchas fijas del lugar asignado en uno de los pabellones.

Estos planos pretenden explicar la colocación del equipamiento truss, así como de los motores y de cada uno de los elementos que forman el rigging siguiendo con la normativa vigente de la Feria de Muestras de Madrid.



- MOTOR ELVADOR DE 300KG
- MOTOR ELVADOR DE 500KG



42,0

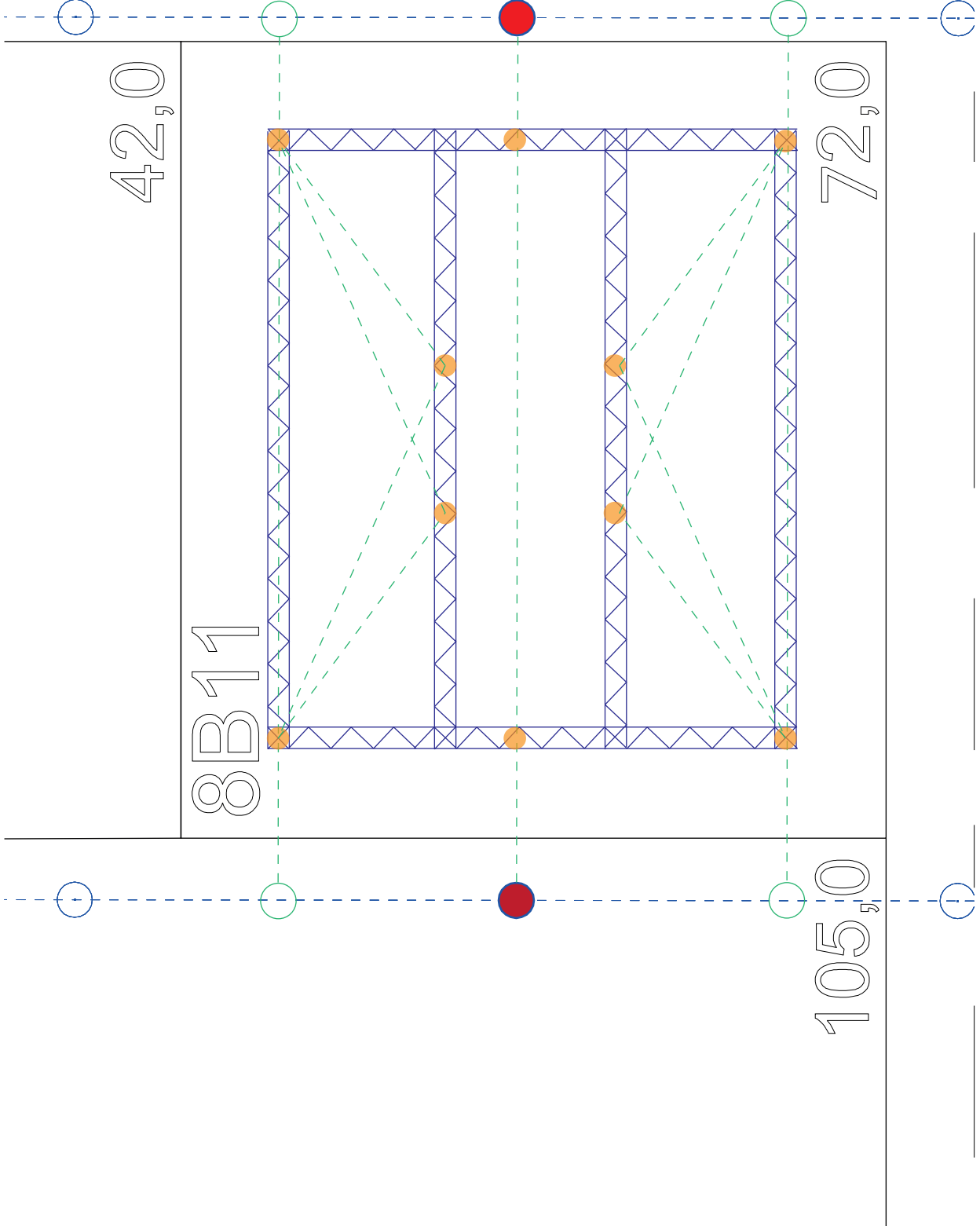
8B11

8B13

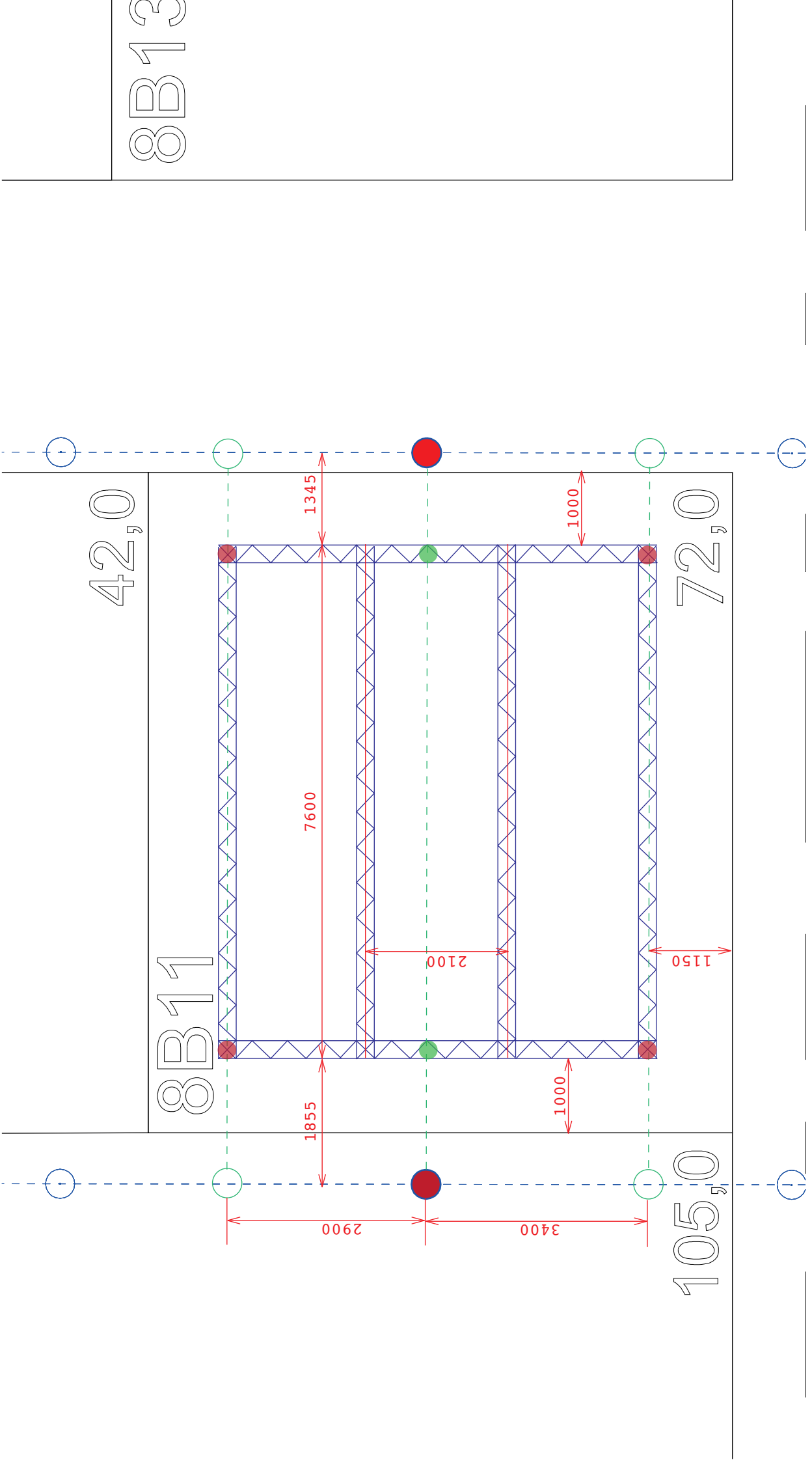
105,0

72,0

● CABLE DE SEGURIDAD



- MOTOR ELVADOR DE 300KG
- MOTOR ELVADOR DE 500KG



8B13

42,0

8B11

72,0

105,0

1345

7600

1000

2100

1150

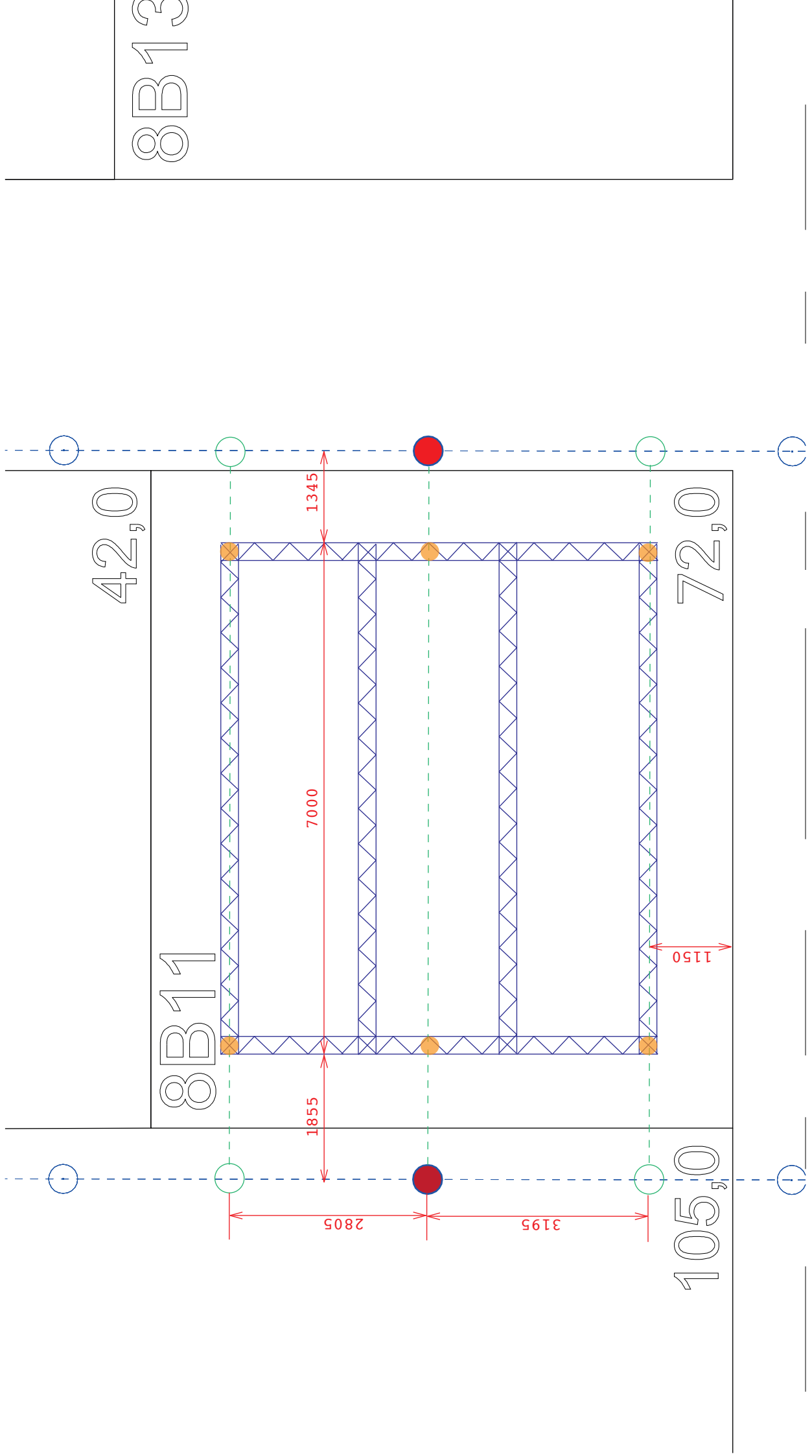
1855

1000

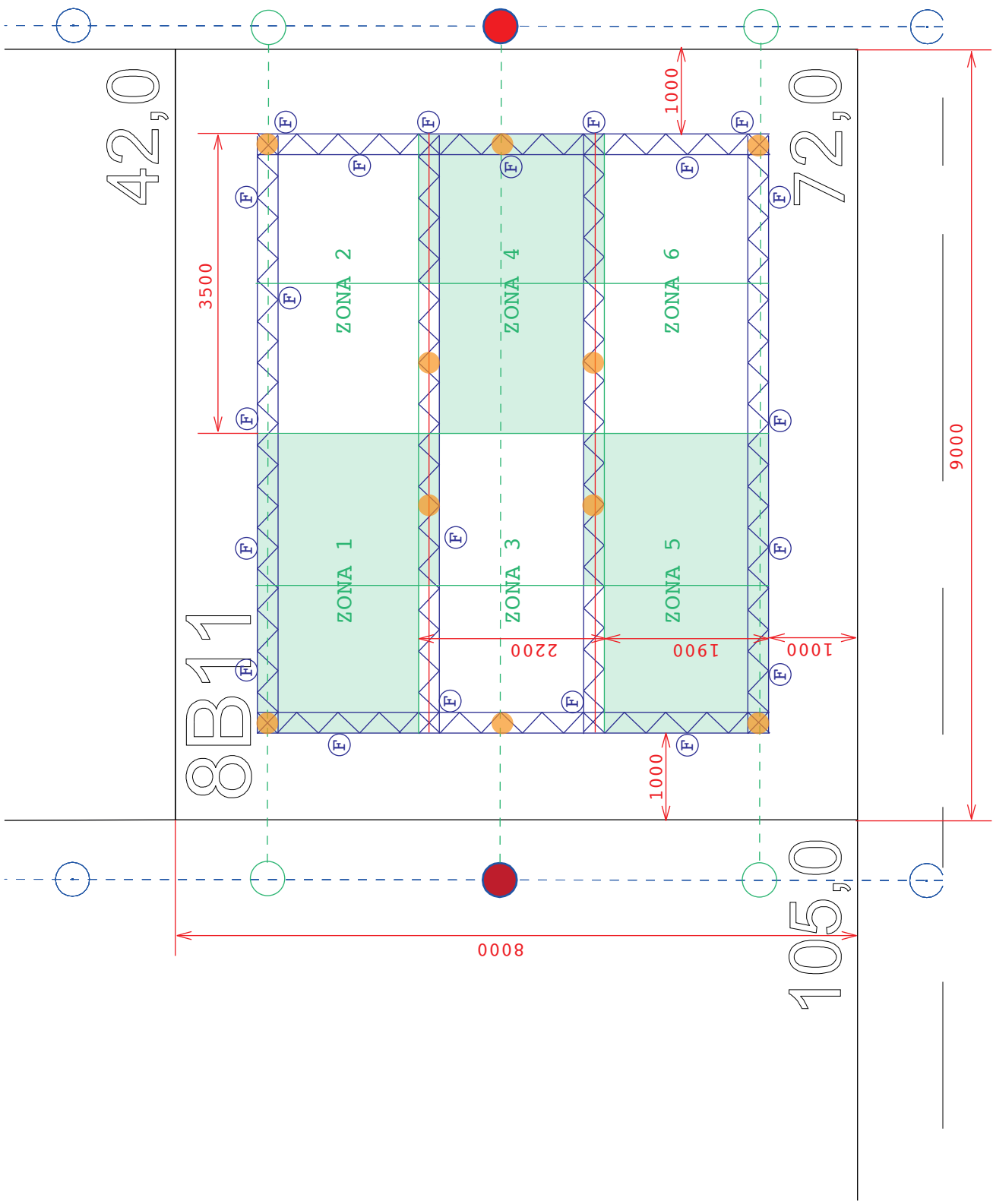
2900

3400

● CABLE DE SEGURIDAD



● CABLE DE SEGURIDAD



8B13

8B11

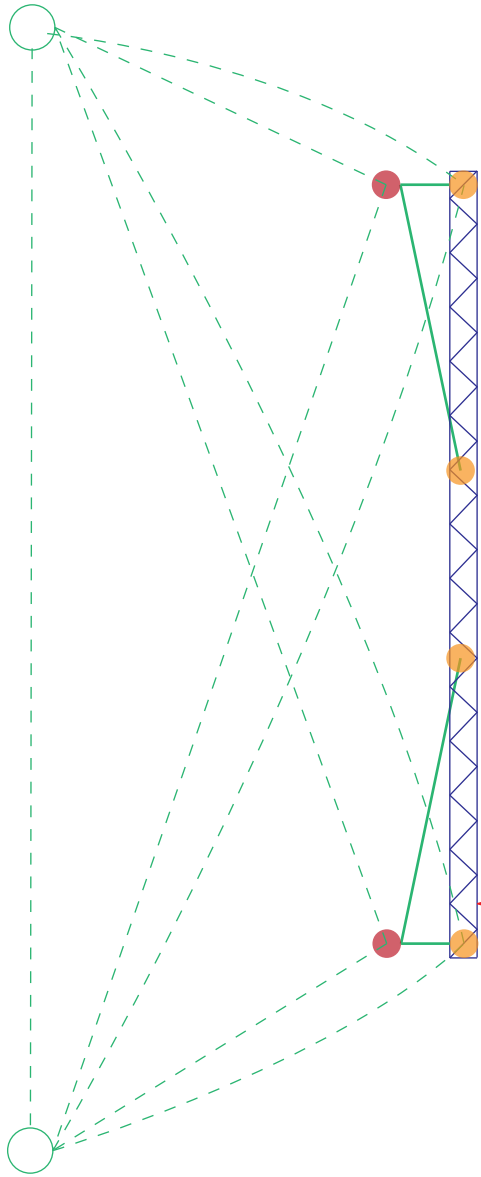
42,0

105,0

72,0

8008

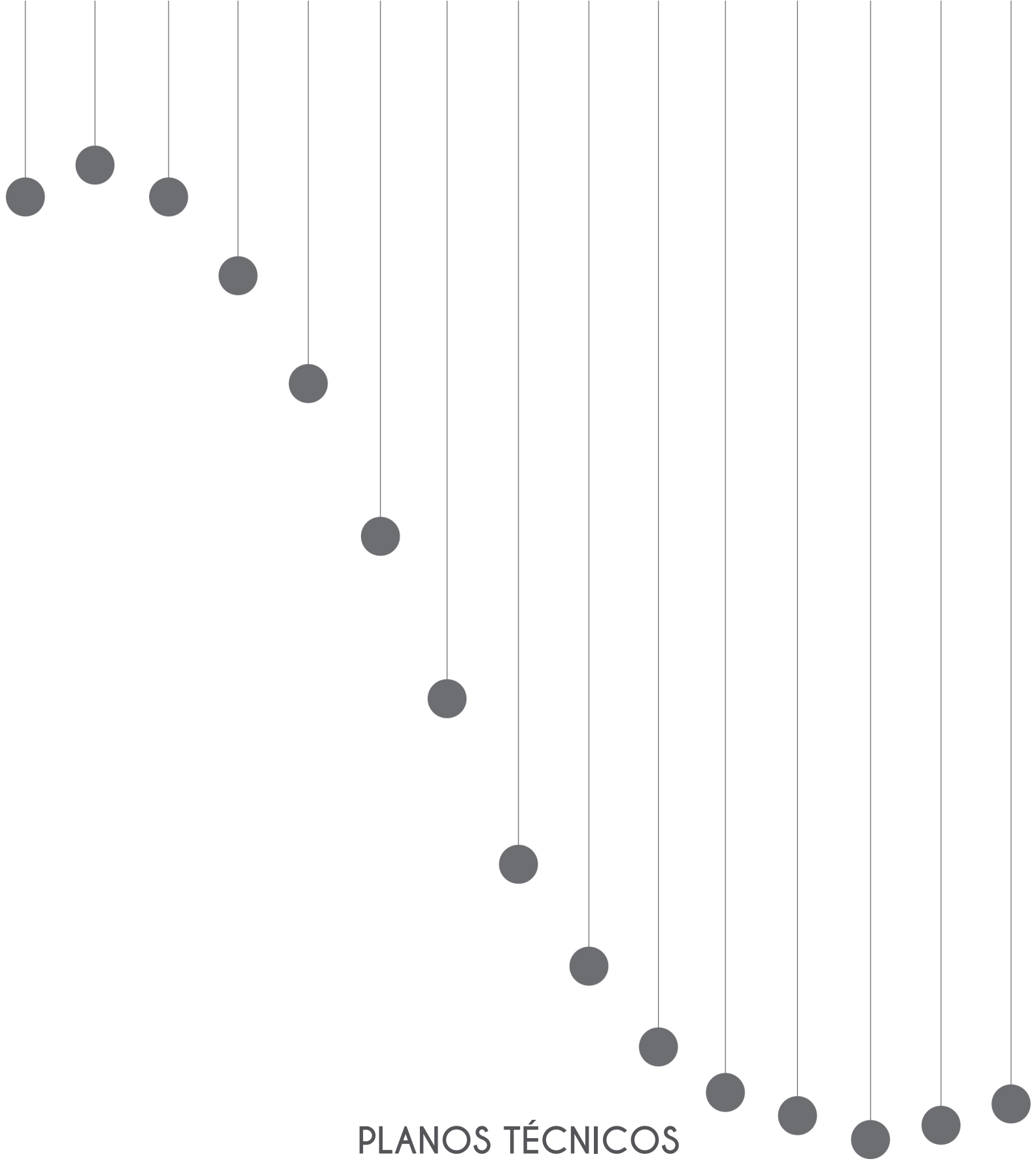
9000

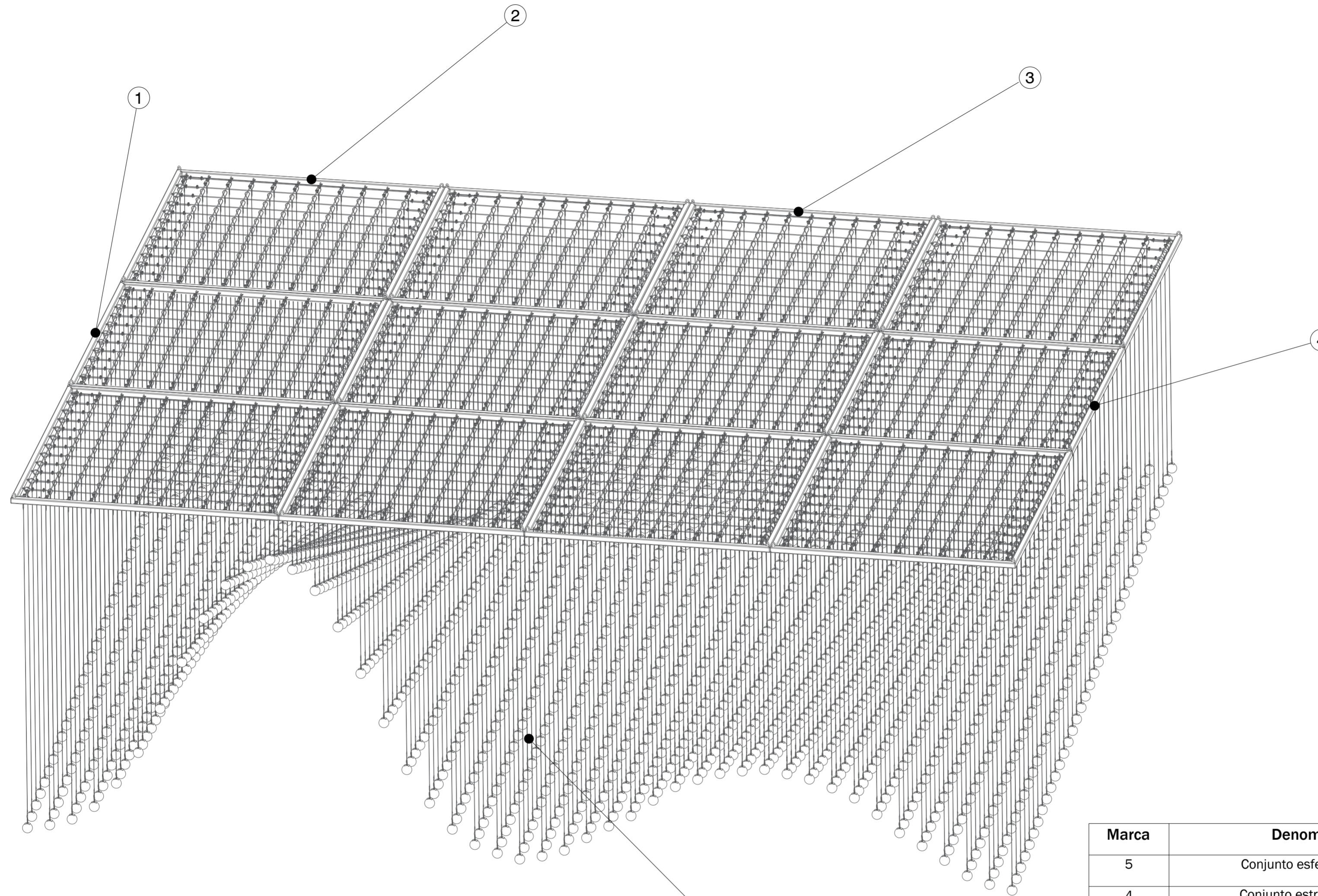


0009

NIVEL DEL SUELO  
PABELLÓN

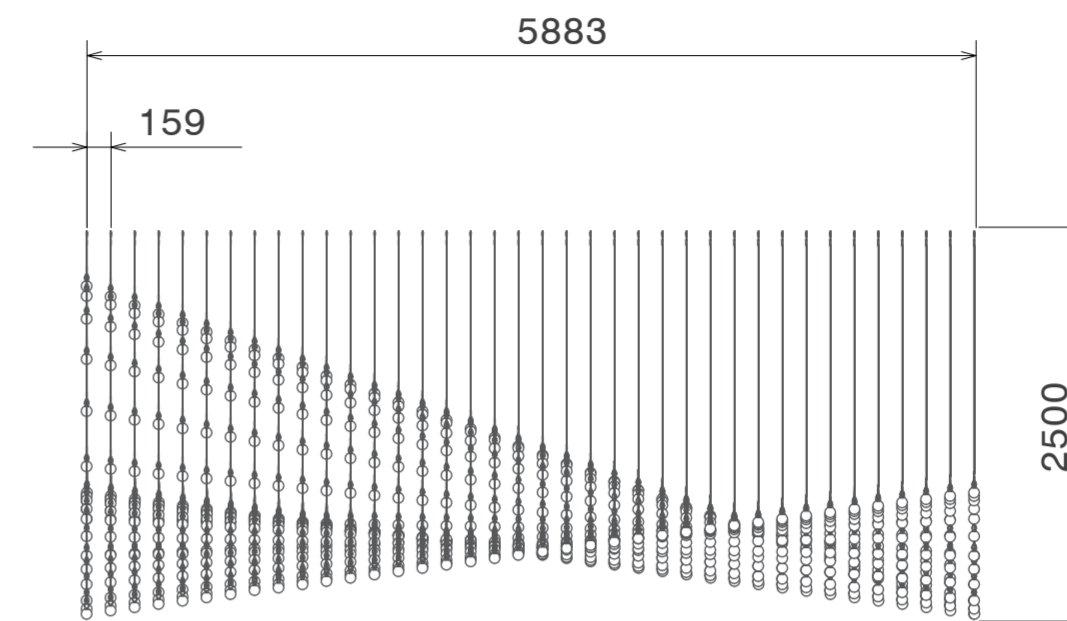
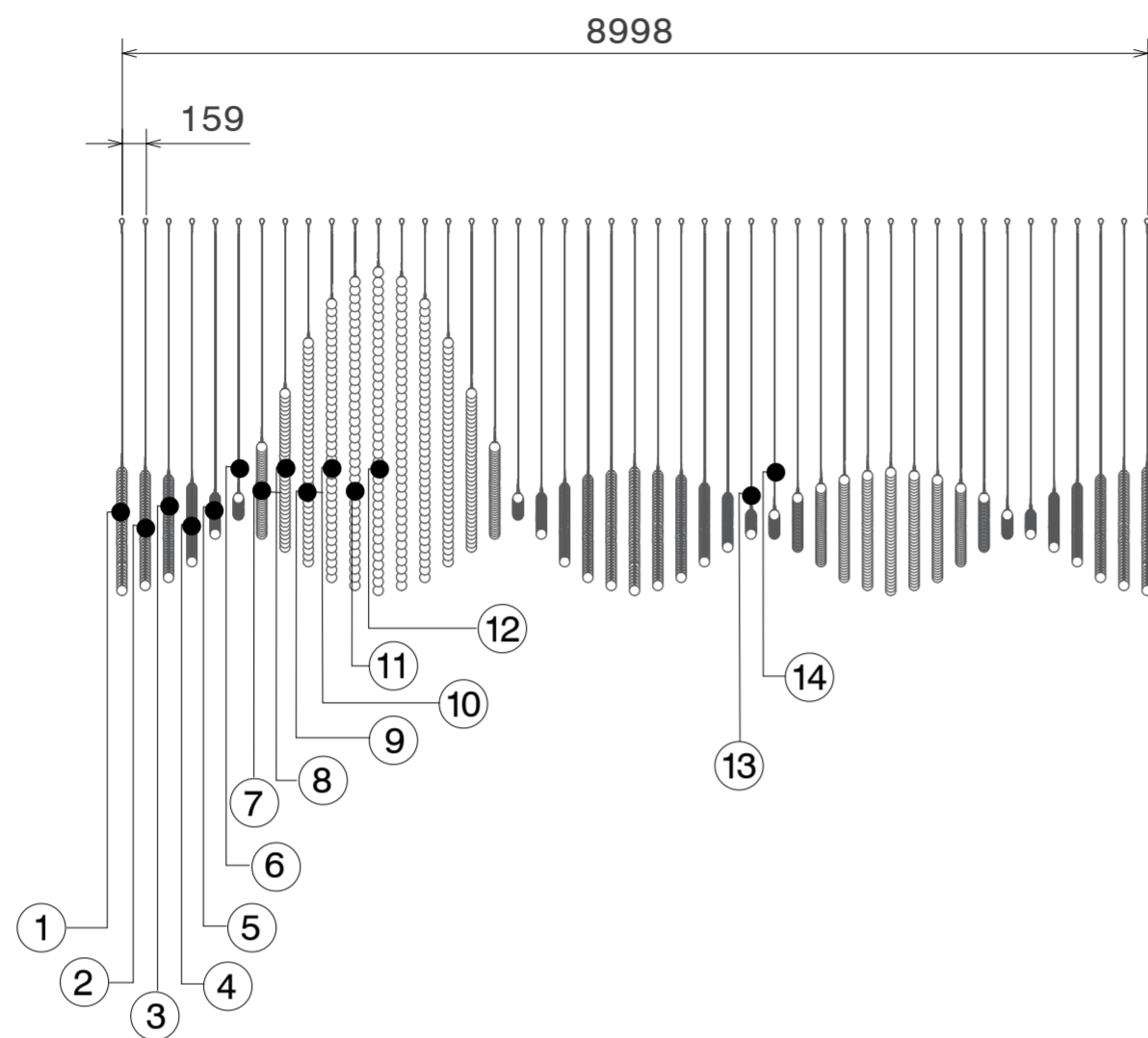






Marca	Denominación	nº piezas	plano
5	Conjunto esferas colgantes	1	02
4	Conjunto estructura 1908x1749	3	03
3	Conjunto estructura 2067x1749	6	04
2	Conjunto estructura 2067x1908	2	05
1	Conjunto estructura 1908x1908	1	06

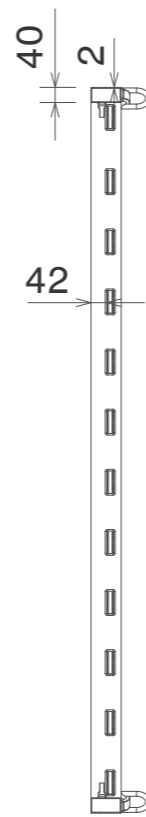
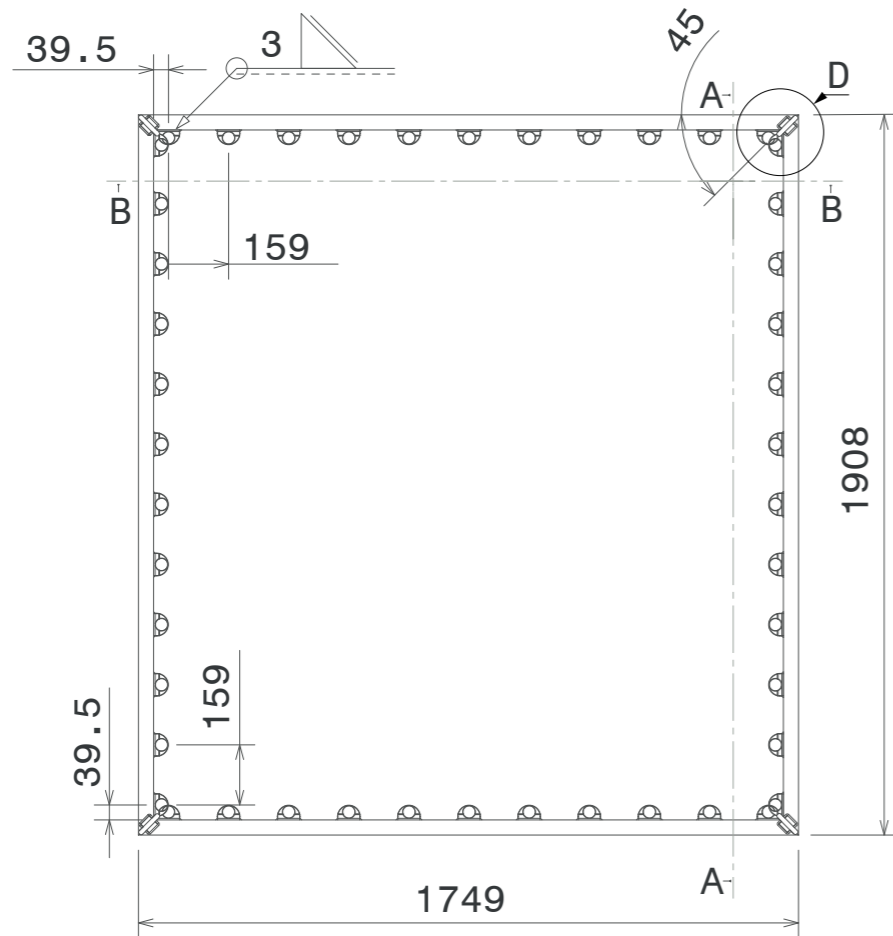
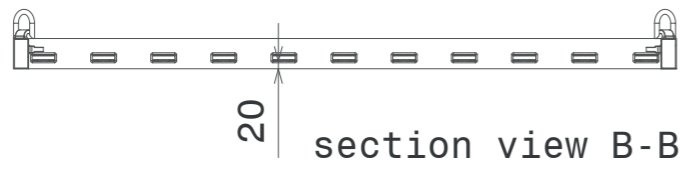
Universidad de Valladolid Escuela de Ingenierías Industriales			
Plano Conjunto cúpula		Título Diseño de un stand ferial para una bodega	
Firmas  Julia González Miján		Fecha 07/2017	Nº plano 01
Calidad superficial		Material	
Escala 1:30			
Tolerancias generales para las dimensiones sin indicación en el dibujo ISO 2769-f			



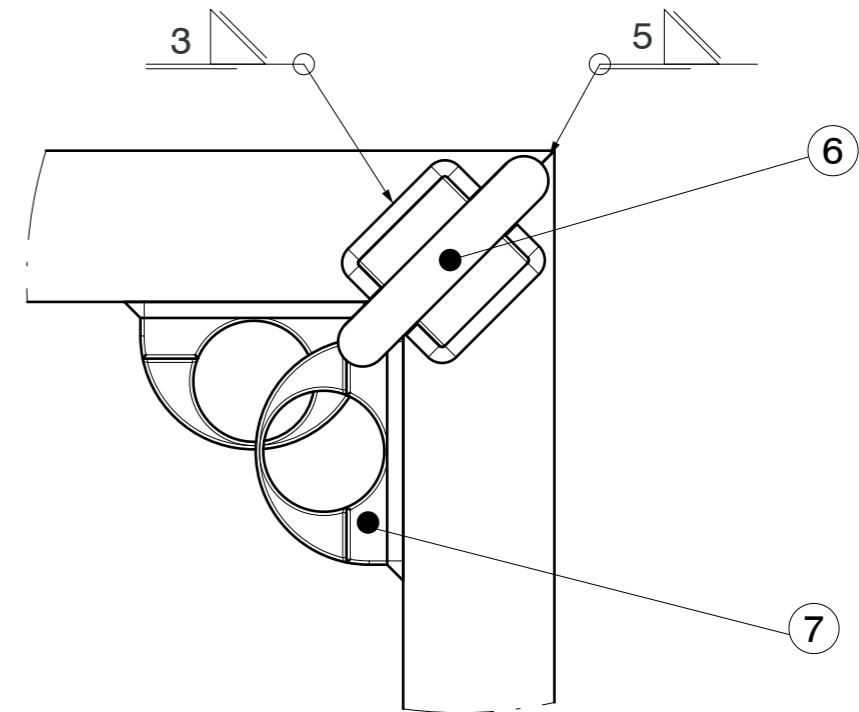
longitud de cuelgue hilo polipropileno

Marca	esfera 1	esfera 2	esfera 3	esfera 4	esfera 5	esfera 6	esfera 7	esfera 8	esfera 9	esfera 10	esfera 11	esfera 12	esfera 13	esfera 14	esfera 15	esfera 16	esfera 17	esfera 18	esfera 19	esfera 20	esfera 21	esfera 22	esfera 23	esfera 24	esfera 25	esfera 26	esfera 27	esfera 28	esfera 29	esfera 30	esfera 31	esfera 32	esfera 33	esfera 34	esfera 35	esfera 36	esfera 37	esfera 38
1	2471	2449	2427	2405	2383	2361	2339	2317	2295	2273	2251	2229	2207	2185	2163	2141	2119	2097	2075	2053	2031	2009	1987	1965	1943	1921	1899	1877	1855	1833	1811	1789	1767	1745	1723	1701	1679	1657
2	2436	2416	2396	2376	2356	2336	2316	2296	2276	2256	2236	2216	2196	2176	2156	2136	2116	2096	2076	2056	2036	2016	1996	1976	1956	1936	1916	1896	1876	1856	1836	1816	1796	1776	1756	1736	1716	1696
3	2385	2367	2349	2331	2313	2295	2277	2259	2241	2223	2205	2187	2169	2151	2133	2115	2097	2079	2061	2043	2025	2007	1989	1971	1953	1935	1917	1899	1881	1863	1845	1827	1809	1791	1773	1755	1737	1719
4	2270	2256	2242	2228	2214	2200	2186	2172	2158	2144	2130	2116	2102	2088	2074	2060	2046	2032	2018	2004	1990	1976	1962	1948	1934	1920	1906	1892	1878	1864	1850	1836	1822	1808	1794	1780	1766	1752
5	2162	2153	2144	2135	2126	2117	2108	2099	2090	2091	2072	2063	2054	2045	2036	2027	2018	2009	2000	1991	1982	1973	1964	1955	1946	1937	1928	1919	1910	1901	1892	1883	1874	1865	1856	1847	1838	1840
6	1840	1843	1846	1849	1852	1855	1858	1861	1864	1867	1870	1873	1876	1879	1882	1885	1888	1891	1894	1897	1900	1903	1906	1909	1912	1915	1918	1921	1924	1927	1930	1933	1936	1939	1942	1945	1948	1951
7	1492	1508	1524	1540	1556	1572	1588	1604	1620	1636	1652	1668	1684	1700	1716	1732	1748	1764	1780	1796	1812	1828	1844	1860	1876	1892	1908	1924	1940	1956	1972	1988	2004	2020	2036	2052	2068	2084
8	1126	1154	1182	1210	1238	1266	1294	1322	1350	1378	1406	1434	1462	1490	1518	1546	1574	1602	1630	1658	1686	1714	1742	1770	1798	1826	1854	1882	1910	1938	1966	1994	2022	2050	2078	2106	2134	2162
9	781	821	861	901	941	981	1021	1061	1101	1141	1181	1221	1261	1301	1341	1381	1421	1461	1501	1541	1581	1621	1661	1601	1641	1681	1721	1761	1801	1841	1881	1921	1961	2001	2041	2081	2121	2270
10	514	564	614	664	714	764	814	864	914	964	1014	1064	1114	1164	1214	1264	1314	1364	1414	1464	1514	1564	1614	1664	1714	1764	1814	1864	1914	1964	2014	2064	2114	2164	2214	2264	2314	2385
11	363	419	475	531	587	643	699	755	811	867	923	979	1035	1091	1147	1203	1256	1315	1371	1427	1483	1539	1595	1651	1707	1763	1819	1875	1931	1987	2043	2099	2155	2211	2267	2323	2379	2436
12	337	359	418	477	536	595	654	713	772	831	890	949	1008	1067	1126	1185	1244	1303	1362	1421	1480	1539	1598	1657	1716	1775	1834	1893	1952	2011	2070	2129	2188	2247	2306	2365	2424	2471
13	2085	2078	2071	2064	2057	2050	2043	2036	2029	2022	2015	2008	2001	1994	1987	1980	1973	1966	1959	1952	1945	1938	1931	1924	1917	1910	1903	1896	1889	1882	1873	1866	1859	1855	1852	1845	1838	1840
14	2084	2081	2078	2075	2072	2069	2066	2063	2060	2057	2054	2051	2048	2045	2042	2039	2036	2033	2030	2027	2024	2021	2018	2015	2012	2009	2006	2003	2000	1997	1995	1992	1989	1986	1983	1980	1977	1951

Universidad de Valladolid Escuela de Ingenierías Industriales			
Plano Conjunto esferas colgantes		Título Diseño de un stand ferial para una bodega	
Firmas  Julia González Miján		Fecha 07/2017	N° plano 02
Calidad superficial		Material	
Tolerancias generales para las dimensiones sin indicación en el dibujo ISO 2769-f			



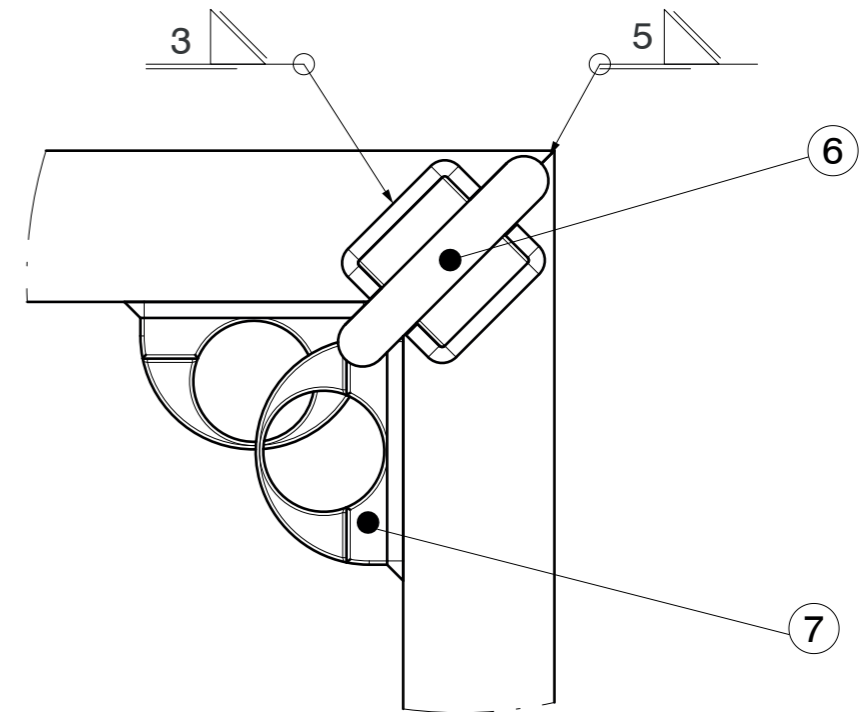
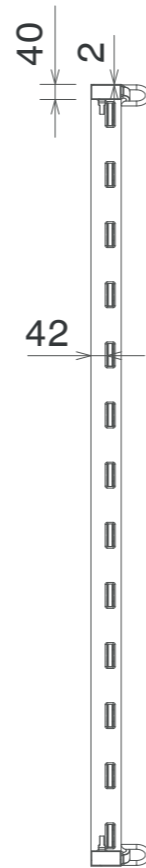
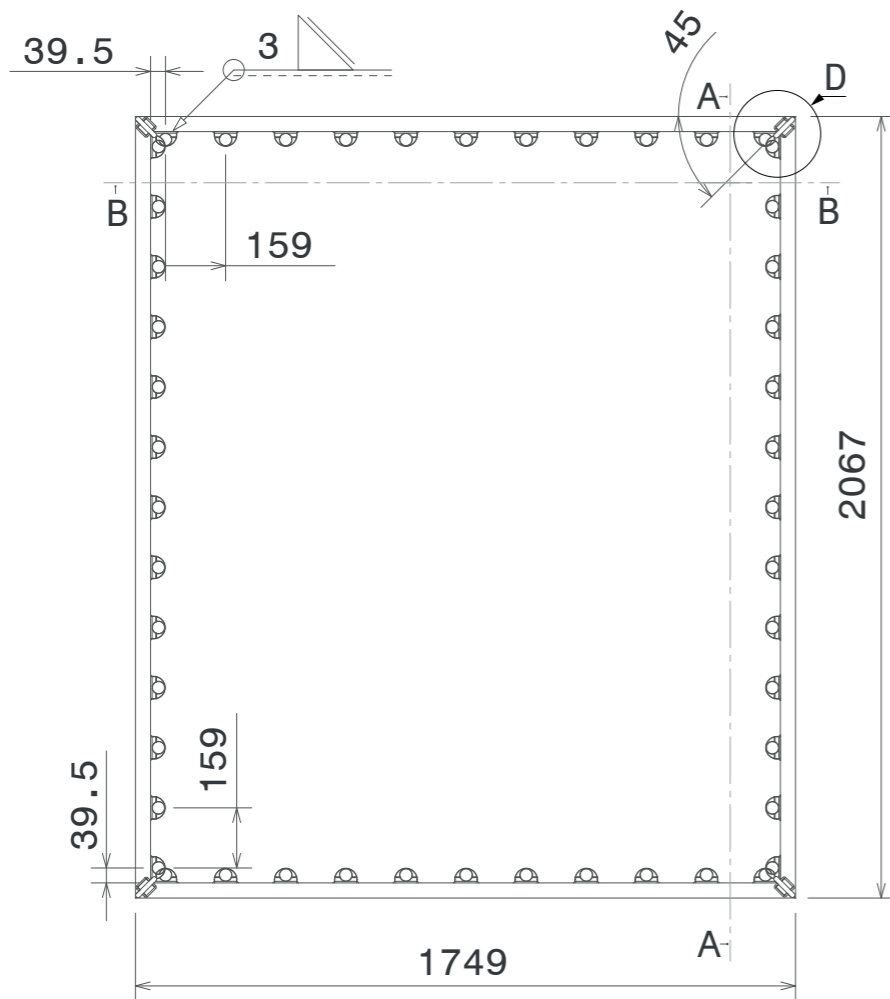
section view A-A



detail D  
scale: 1:2

Marca	Denominación	nº piezas	plano
7	Cáncamo de unión	46	--
6	Cáncamo de cuelgue	4	--

Universidad de Valladolid Escuela de Ingenierías Industriales			
Plano Conjunto estructura 1908X1749		Título Diseño de un stand ferial para una bodega	
Firmas  Julia González Miján		Fecha 07/2017	Nº plano 03
Calidad superficial	Material	Escala 1:20	Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo de Producto
Tolerancias generales para las dimensiones sin indicación en el dibujo ISO 2769-f			

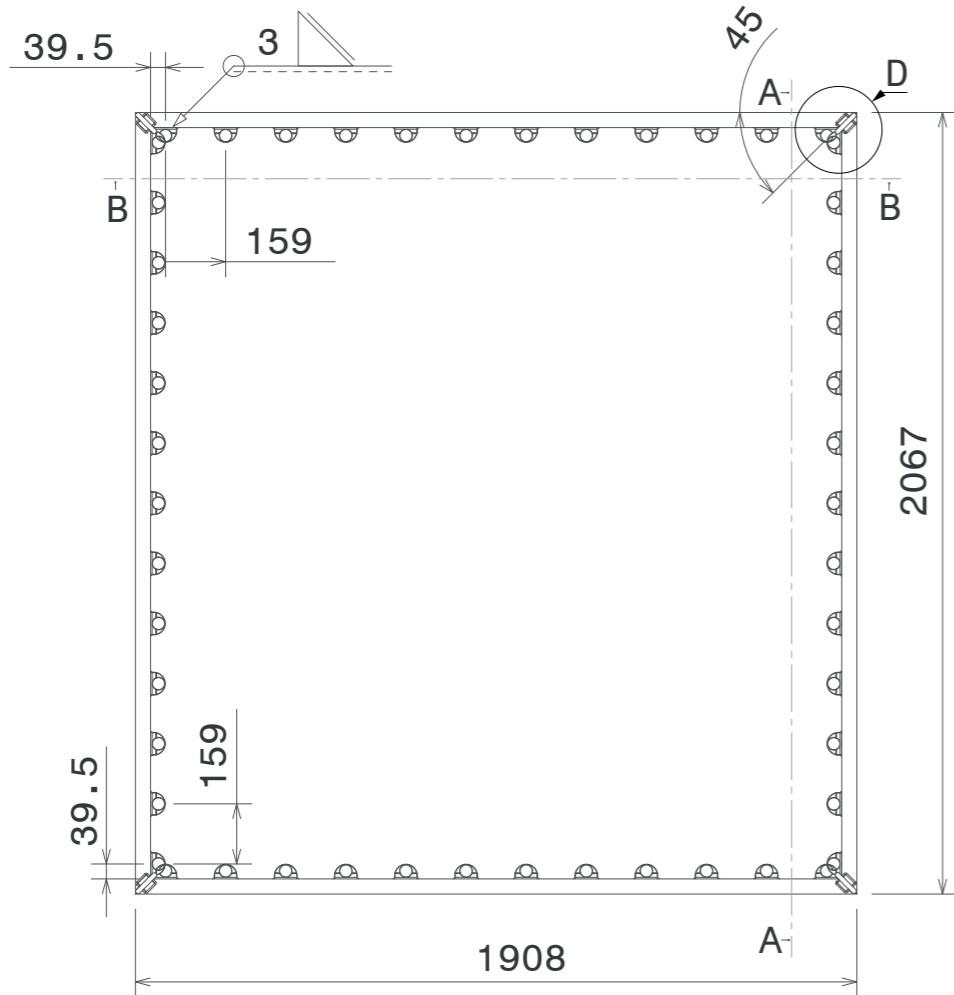


Marca	Denominación	nº piezas	plano
7	Cáncamo de unión	48	--
6	Cáncamo de cuelgue	4	--

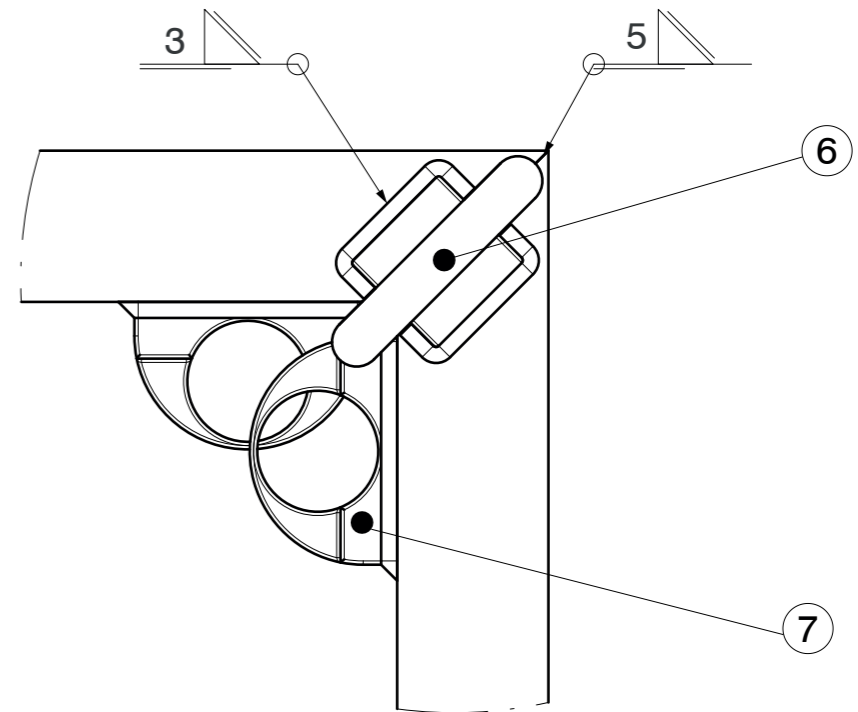
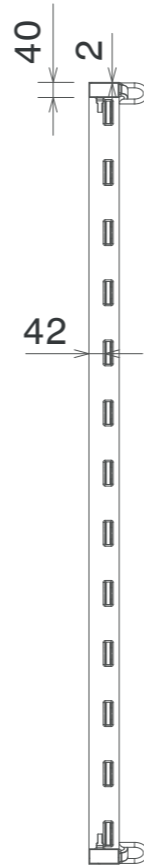
Universidad de Valladolid Escuela de Ingenierías Industriales			
Plano Conjunto estructura 2067x1749		Título Diseño de un stand ferial para una bodega	
Firmas  Julia González Miján		Fecha 07/2017	Nº plano 04
Calidad superficial	Material	Escala 1:20	Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo de Producto
Tolerancias generales para las dimensiones sin indicación en el dibujo ISO 2769-f			



20  
section view B-B



section view A-A



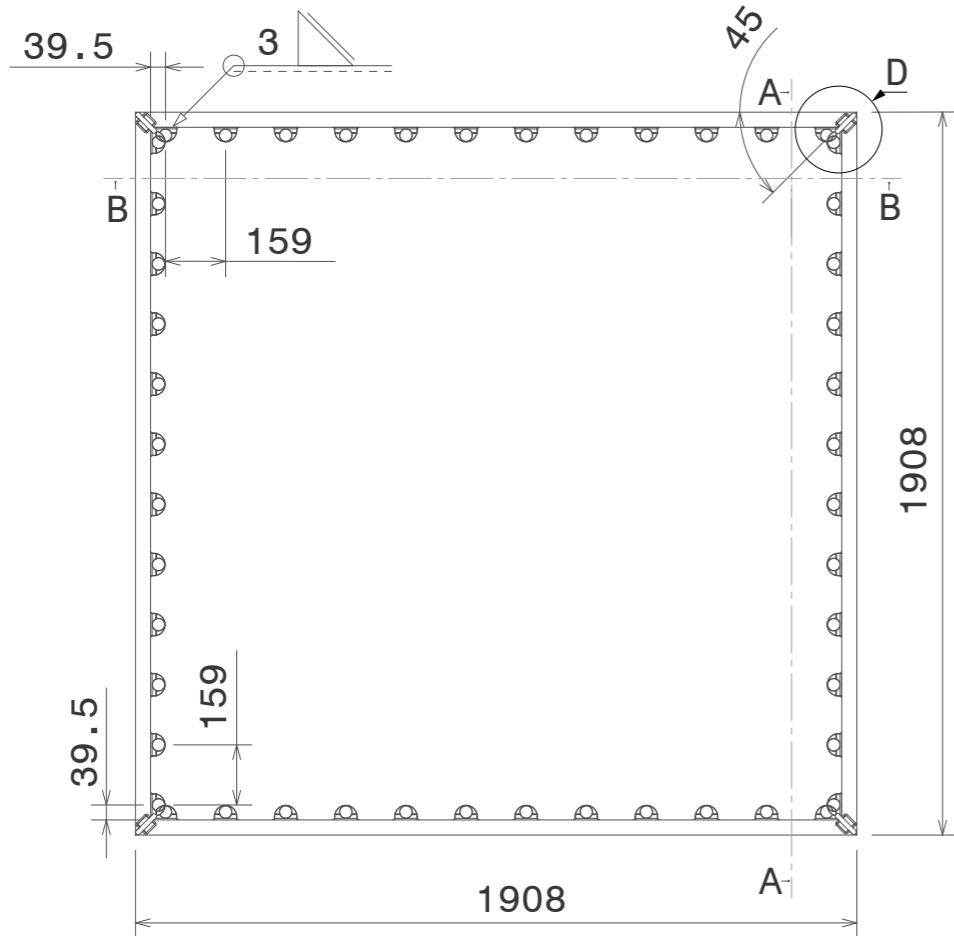
detail D  
scale: 1:2

Marca	Denominación	nº piezas	plano
7	Cáncamo de unión	50	--
6	Cáncamo de cuelgue	4	--

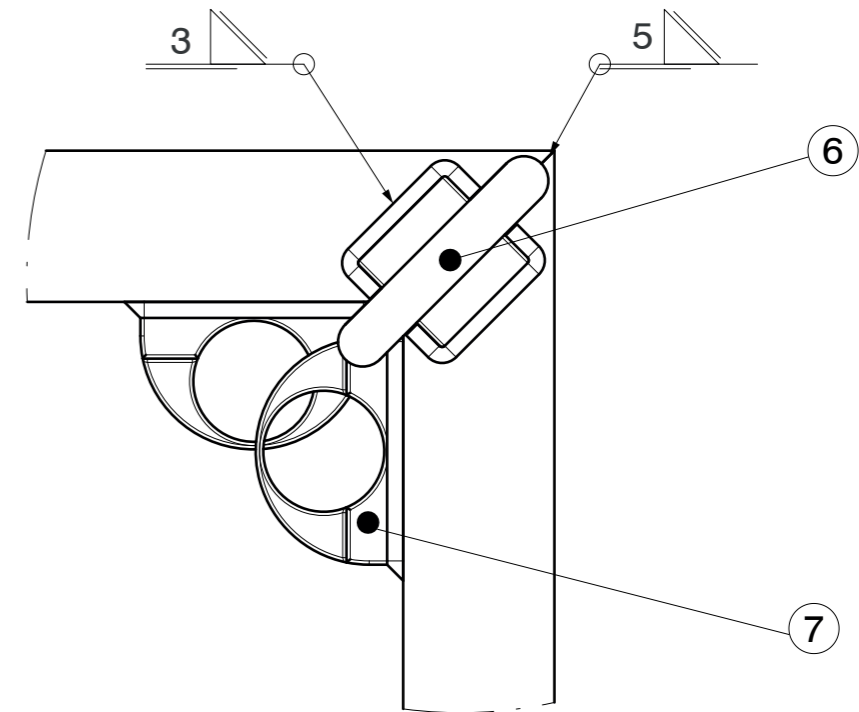
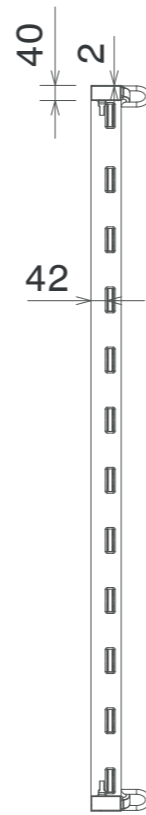
Universidad de Valladolid Escuela de Ingenierías Industriales			
Plano Conjunto estructura 2067x1908		Título Diseño de un stand ferial para una bodega	
Firmas  Julia González Miján		Fecha 07/2017	Nº plano 05
Calidad superficial	Material	Escala 1:20	Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo de Producto
Tolerancias generales para las dimensiones sin indicación en el dibujo ISO 2769-f			



20  
section view B-B



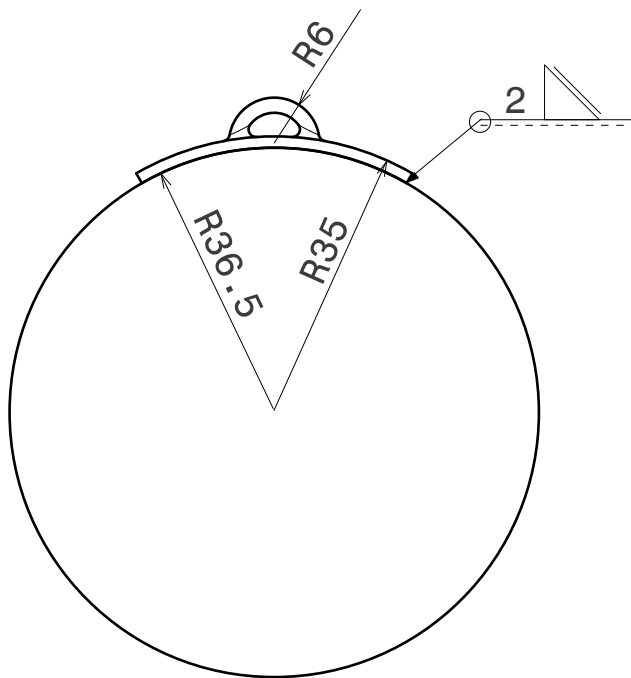
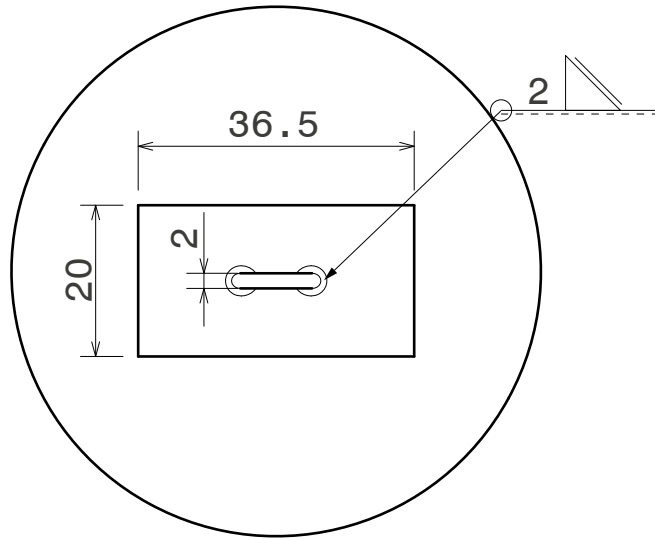
section view A-A



detail D  
scale: 1:2

Marca	Denominación	nº piezas	plano
7	Cáncamo de unión	48	--
6	Cáncamo de cuelgue	4	--

Universidad de Valladolid Escuela de Ingenierías Industriales			
Plano Conjunto estructura 1908x1908		Título Diseño de un stand ferial para una bodega	
Firmas  Julia González Miján		Fecha 07/2017	Nº plano 06
Calidad superficial	Material	Escala 1:20	Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo de Producto
Tolerancias generales para las dimensiones sin indicación en el dibujo ISO 2769-f			



Universidad de Valladolid  
Escuela de Ingenierías Industriales

Plano  
Conjunto soldadura esfera

Título  
Diseño de un stand ferial  
para una bodega

Firmas  
  
Julia González Miján

Fecha  
07/2017

Nº plano  
07

Calidad superficial  
✓

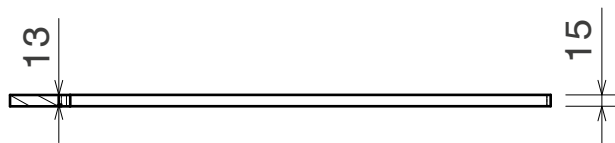
Material  
aluminio

Escala  
1:1

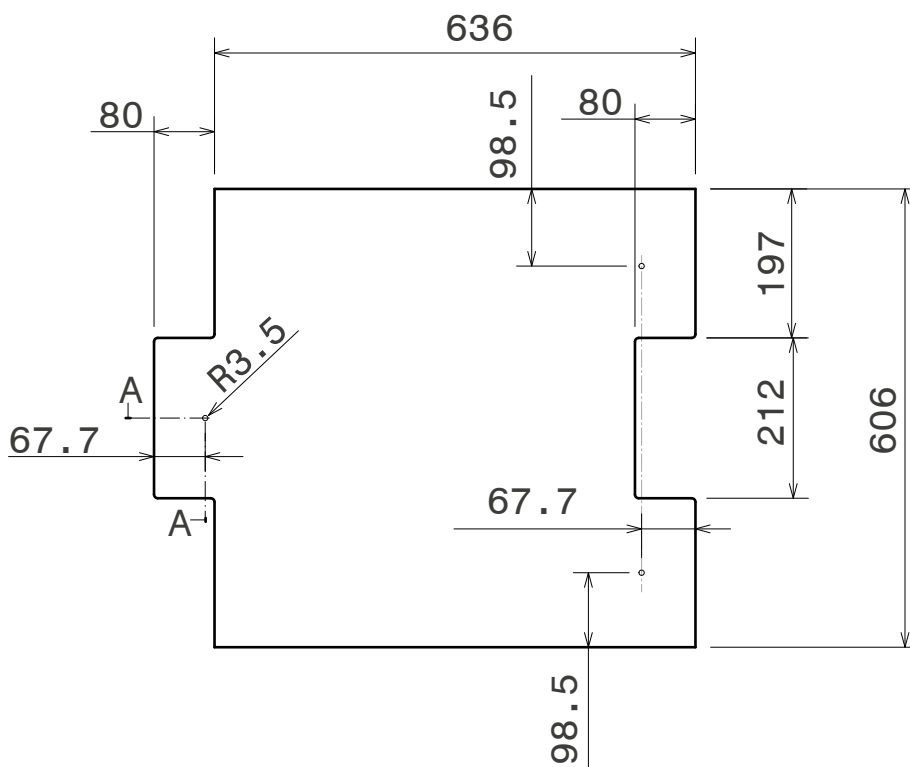
Ingeniería en Diseño Industrial y  
Desarrollo de Producto

Tolerancias generales para las dimensiones sin indicación en el  
dibujo ISO 2769-f






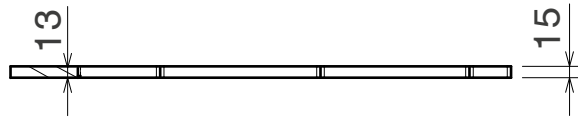
section view A-A



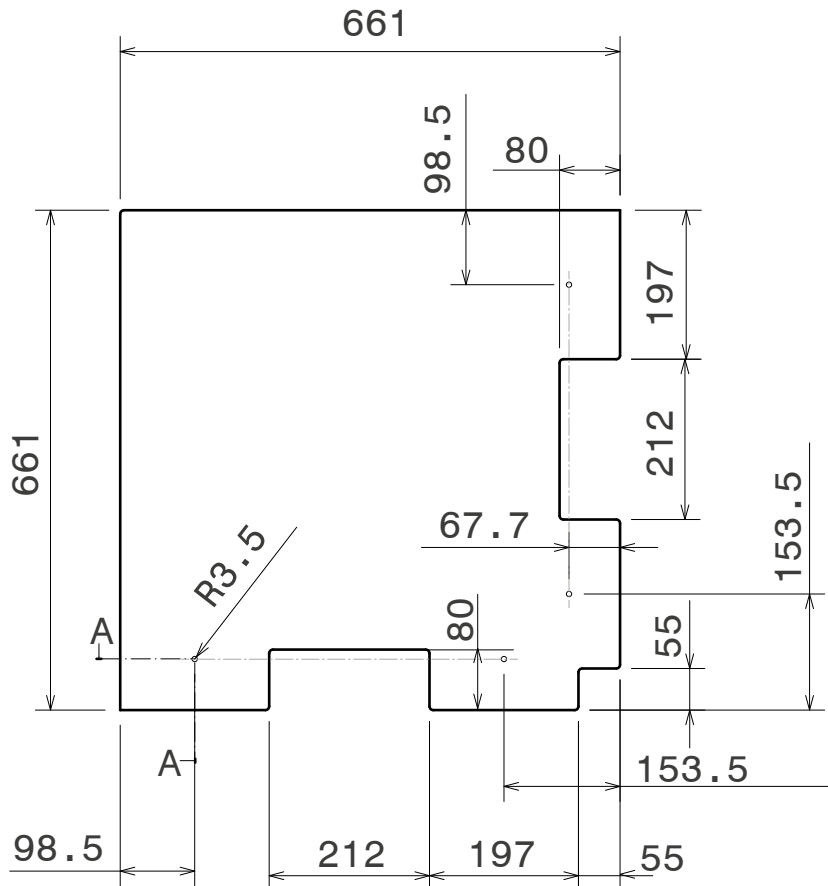
REDONDEOS : 5mm

Universidad de Valladolid  
Escuela de Ingenierías Industriales

Plano Tipo de tablero 1		Título Diseño de un stand ferial para una bodega	
Firmas  Julia González Miján		Fecha 07/2017	Nº plano 08
		Escala 1:10	Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo de Producto
Calidad superficial 	Material contrachapado roble	Tolerancias generales para las dimensiones sin indicación en el dibujo ISO 2769-f	



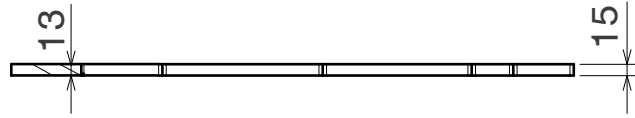
section view A-A



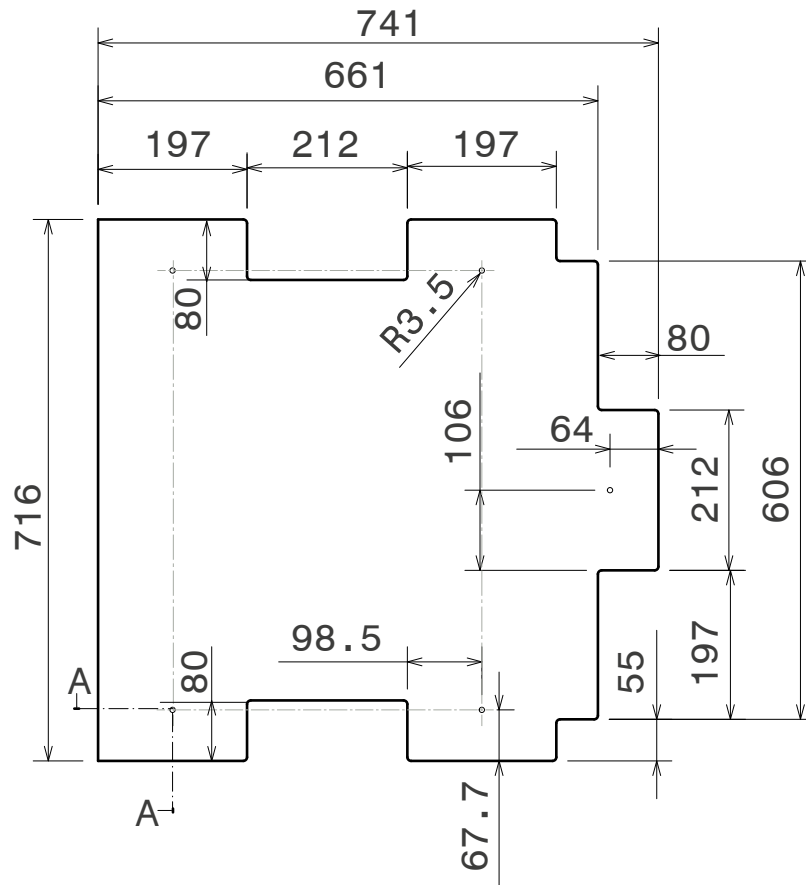
REDONDEOS : 5mm

Universidad de Valladolid  
Escuela de Ingenierías Industriales

Plano Tipo de tablero 2		Título Diseño de un stand ferial para una bodega	
Firmas  Julia González Miján		Fecha 07/2017	Nº plano 09
		Escala 1:10	Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo de Producto
Calidad superficial 	Material contrachapado roble	Tolerancias generales para las dimensiones sin indicación en el dibujo ISO 2769-f	



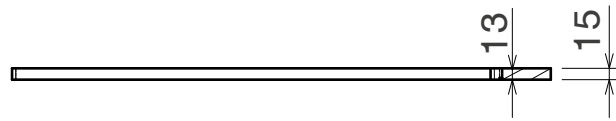
section view A-A



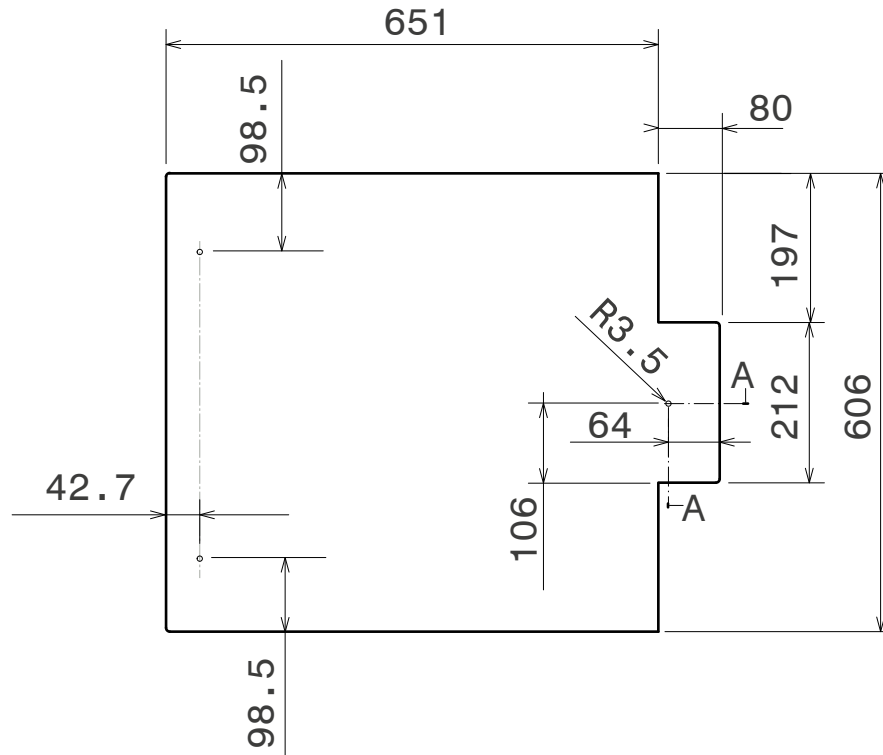
REDONDEOS : 5mm

Universidad de Valladolid  
Escuela de Ingenierías Industriales

Plano Tipo de tablero 3		Título Diseño de un stand ferial para una bodega	
Firmas  Julia González Miján		Fecha 07/2017	Nº plano 10
		Escala 1:10	Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo de Producto
Calidad superficial 	Material contrachapado roble	Tolerancias generales para las dimensiones sin indicación en el dibujo ISO 2769-f	




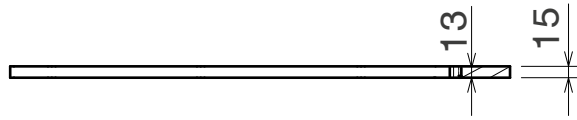
section view A-A



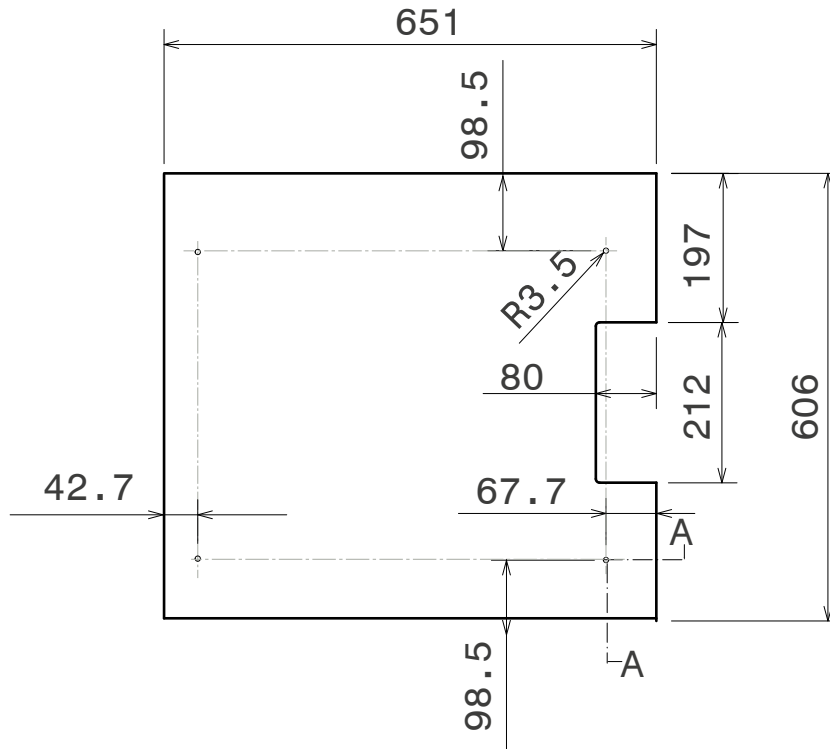
REDONDEOS : 5mm

Universidad de Valladolid  
Escuela de Ingenierías Industriales

Plano Tipo de tablero 4		Título Diseño de un stand ferial para una bodega	
Firmas  Julia González Miján		Fecha 07/2017	Nº plano 11
		Escala 1:10	Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo de Producto
Calidad superficial 	Material contrachapado roble	Tolerancias generales para las dimensiones sin indicación en el dibujo ISO 2769-f	




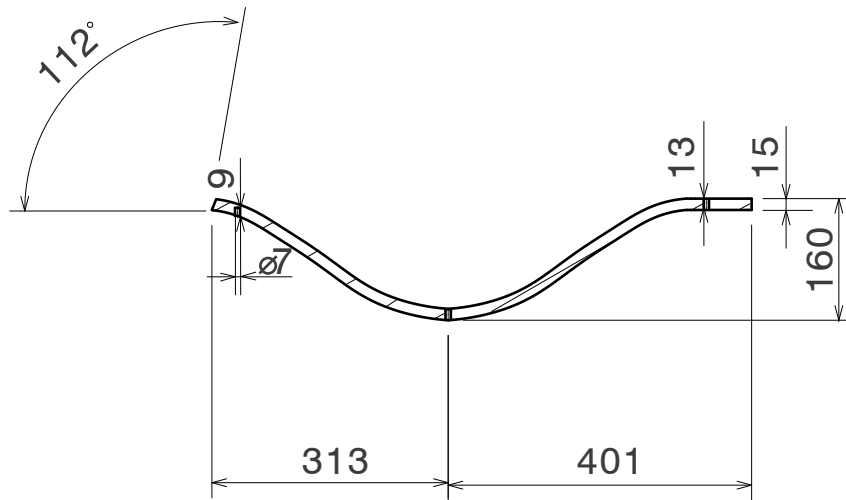
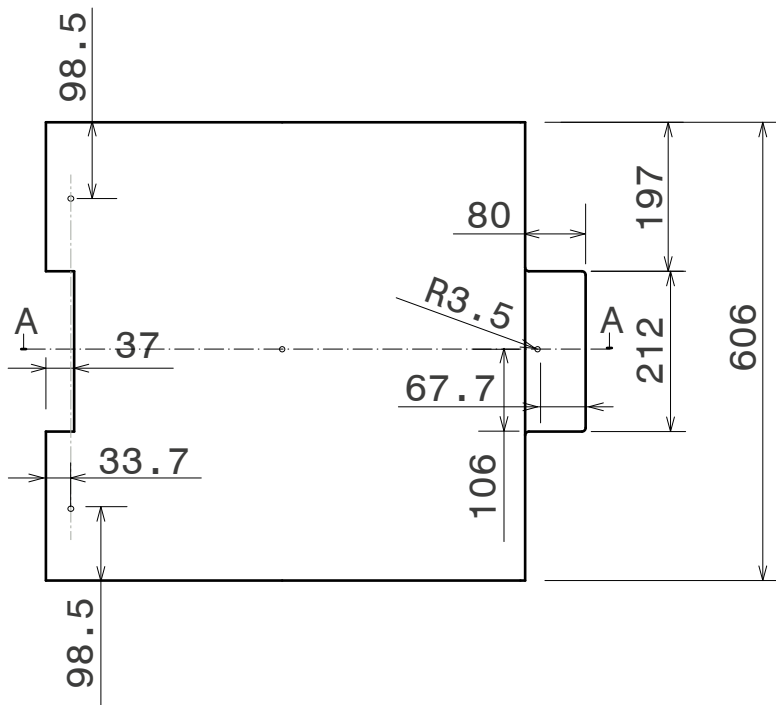
section view A-A



REDONDEOS : 5mm

Universidad de Valladolid  
Escuela de Ingenierías Industriales

Plano Tipo de tablero 5		Título Diseño de un stand ferial para una bodega	
Firmas  Julia González Miján		Fecha 07/2017	Nº plano 12
		Escala 1:10	Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo de Producto
Calidad superficial 	Material contrachapado roble	Tolerancias generales para las dimensiones sin indicación en el dibujo ISO 2769-f	

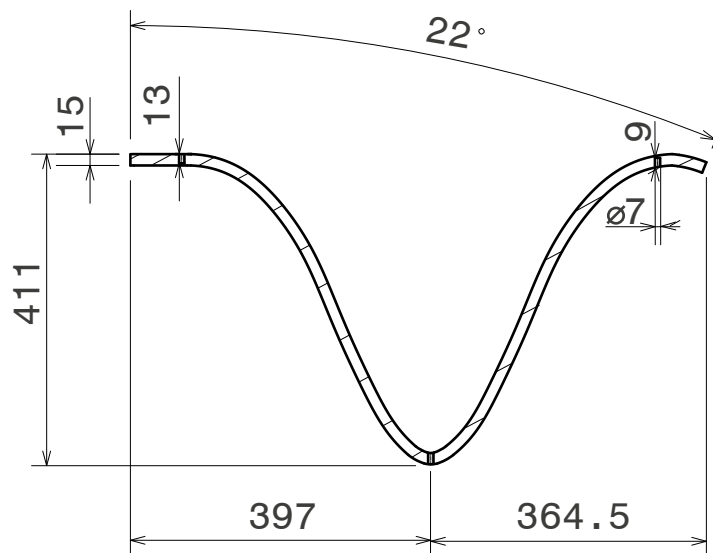
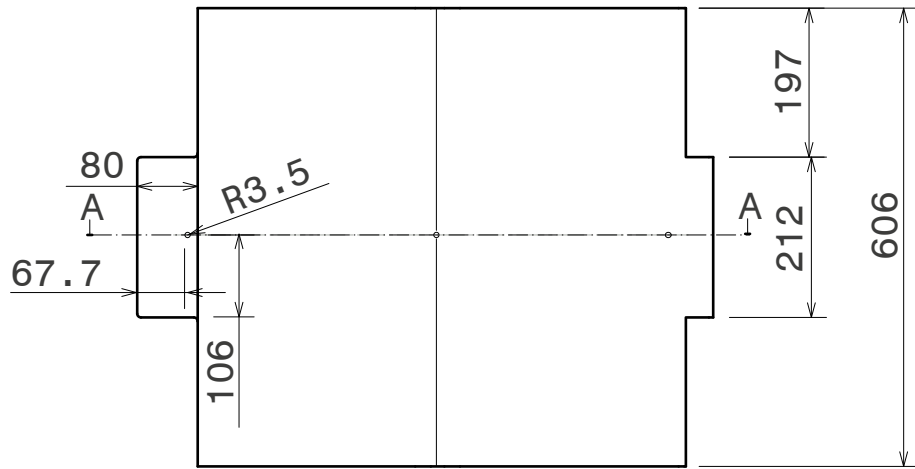


section view A-A

REDONDEOS : 5mm

Universidad de Valladolid  
Escuela de Ingenierías Industriales


Plano Tipo de tablero 6		Título Diseño de un stand ferial para una bodega	
Firmas  Julia González Miján		Fecha 07/2017	Nº plano 13
		Escala 1:10	Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo de Producto
Calidad superficial 	Material contrachapado roble	Tolerancias generales para las dimensiones sin indicación en el dibujo ISO 2769-f	

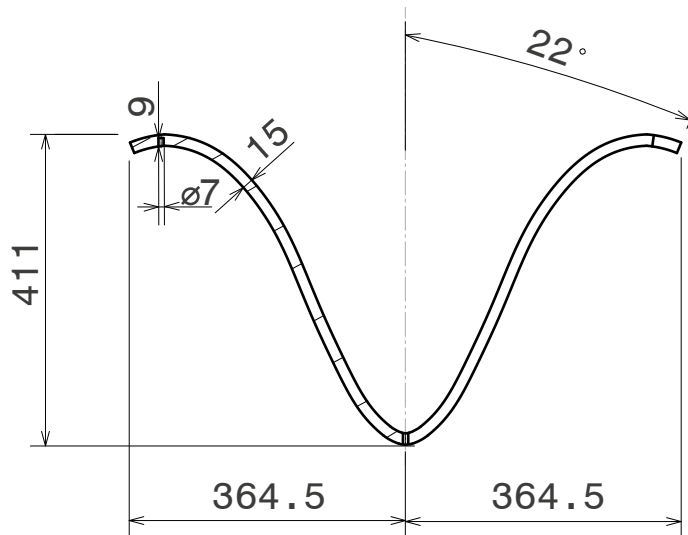
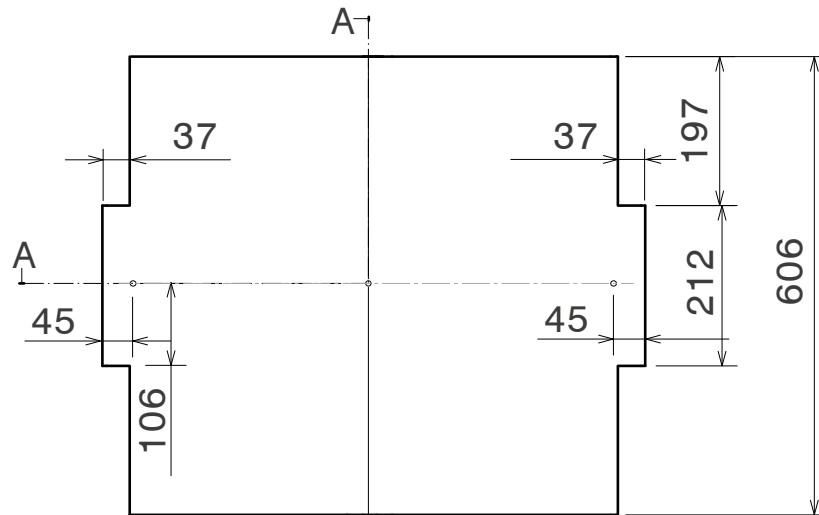


section view A-A

REDONDEOS : 5mm

Universidad de Valladolid  
Escuela de Ingenierías Industriales

Plano Tipo de tablero 7		Título Diseño de un stand ferial para una bodega	
Firmas  Julia González Miján		Fecha 07/2017	Nº plano 14
		Escala 1:10	Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo de Producto
Calidad superficial 	Material contrachapado roble	Tolerancias generales para las dimensiones sin indicación en el dibujo ISO 2769-f	



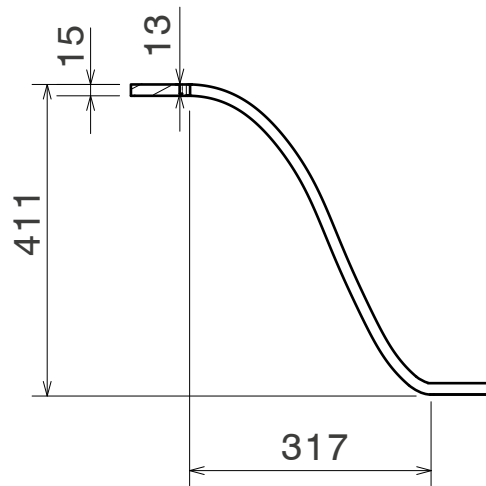
section view A-A

REDONDEOS : 5mm

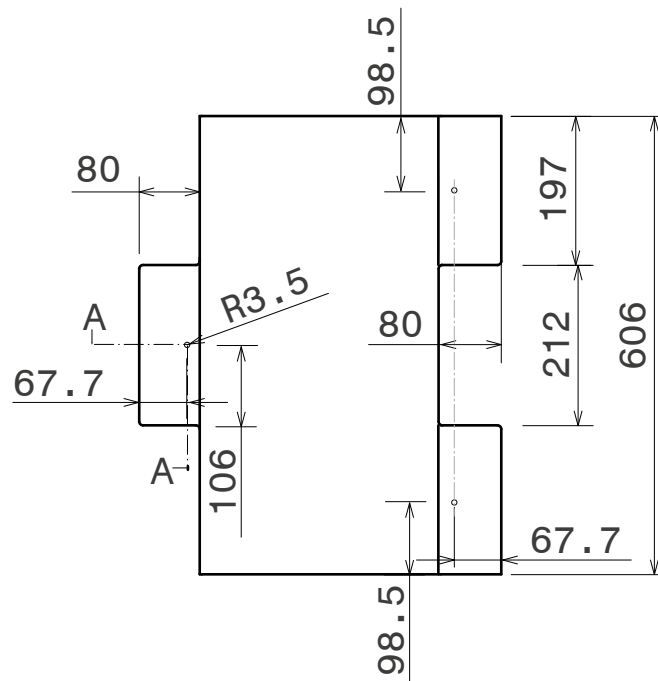
Universidad de Valladolid  
Escuela de Ingenierías Industriales

Plano Tipo de tablero 8		Título Diseño de un stand ferial para una bodega	
Firmas  Julia González Miján		Fecha 07/2017	Nº plano 15
		Escala 1:10	Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo de Producto
Calidad superficial 	Material contrachapado roble	Tolerancias generales para las dimensiones sin indicación en el dibujo ISO 2769-f	





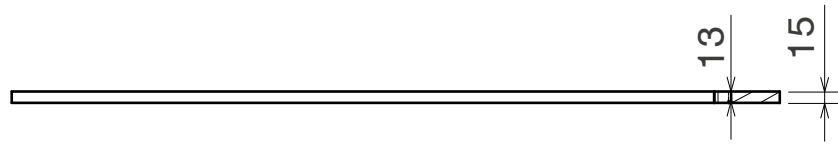
section view A-A



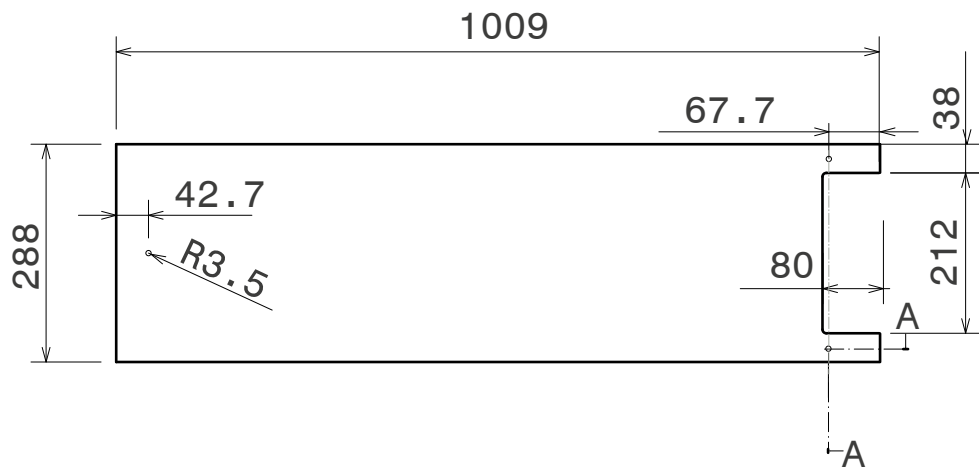
REDONDEOS : 5mm

Universidad de Valladolid  
Escuela de Ingenierías Industriales

Plano Tipo de tablero 9		Título Diseño de un stand ferial para una bodega	
Firmas  Julia González Miján		Fecha 07/2017	Nº plano 16
		Escala 1:10	Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo de Producto
Calidad superficial 	Material contrachapado roble	Tolerancias generales para las dimensiones sin indicación en el dibujo ISO 2769-f	



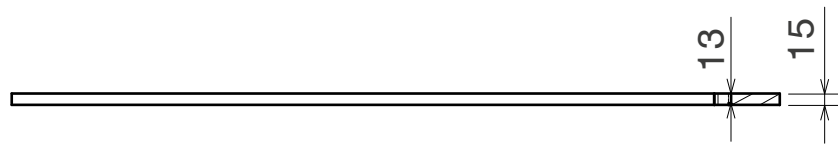
section view A-A



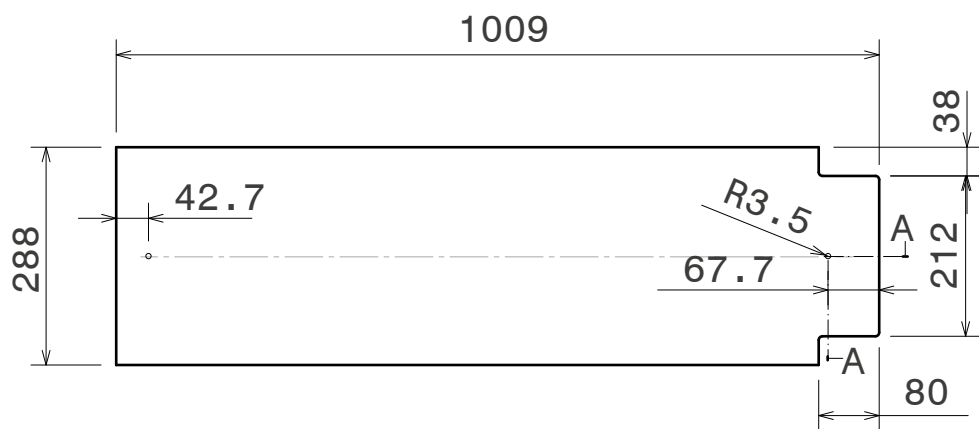
REDONDEOS : 5mm

Universidad de Valladolid  
Escuela de Ingenierías Industriales

Plano Tipo de tablero 10		Título Diseño de un stand ferial para una bodega	
Firmas  Julia González Miján		Fecha 07/2017	Nº plano 17
		Escala 1:10	Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo de Producto
Calidad superficial 	Material contrachapado roble	Tolerancias generales para las dimensiones sin indicación en el dibujo ISO 2769-f	



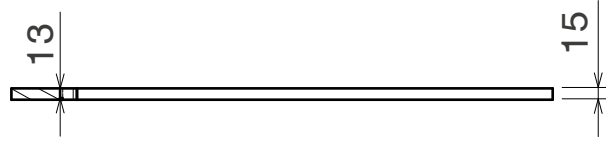
section view A-A



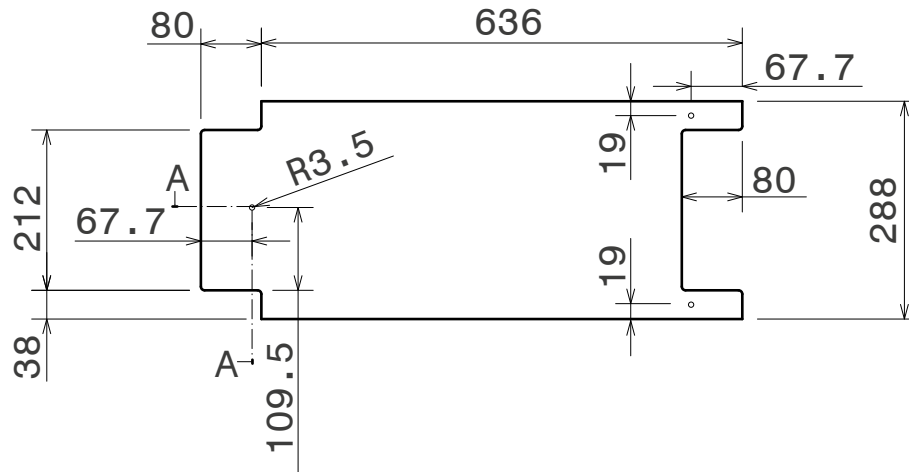
REDONDEOS : 5mm

Universidad de Valladolid  
Escuela de Ingenierías Industriales

Plano Tipo de tablero 11		Título Diseño de un stand ferial para una bodega	
Firmas  Julia González Miján		Fecha 07/2017	Nº plano 18
		Escala 1:10	Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo de Producto
Calidad superficial 	Material contrachapado roble	Tolerancias generales para las dimensiones sin indicación en el dibujo ISO 2769-f	




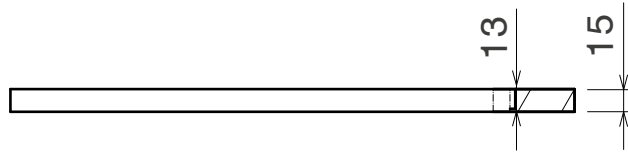
section view A-A



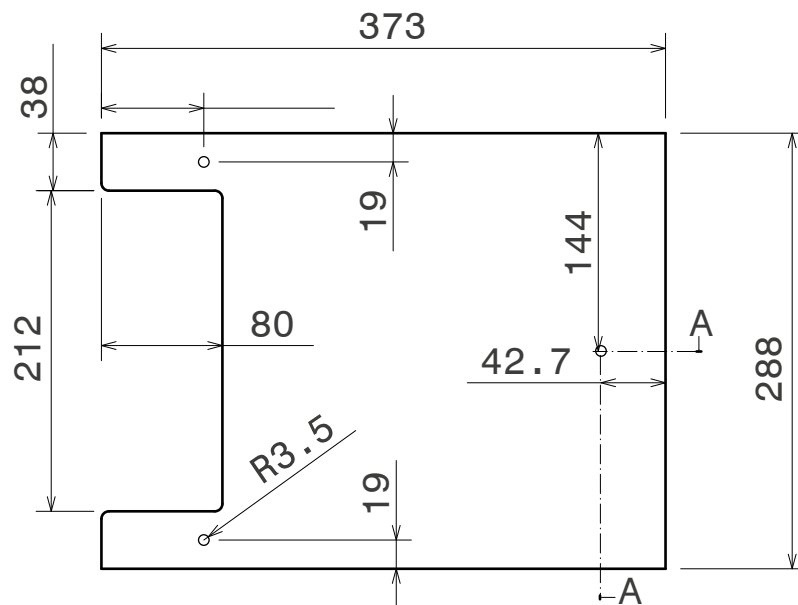
REDONDEOS : 5mm

Universidad de Valladolid  
Escuela de Ingenierías Industriales

Plano Tipo de tablero 12		Título Diseño de un stand ferial para una bodega	
Firmas  Julia González Miján		Fecha 07/2017	Nº plano 19
		Escala 1:10	Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo de Producto
Calidad superficial 	Material contrachapado roble	Tolerancias generales para las dimensiones sin indicación en el dibujo ISO 2769-f	



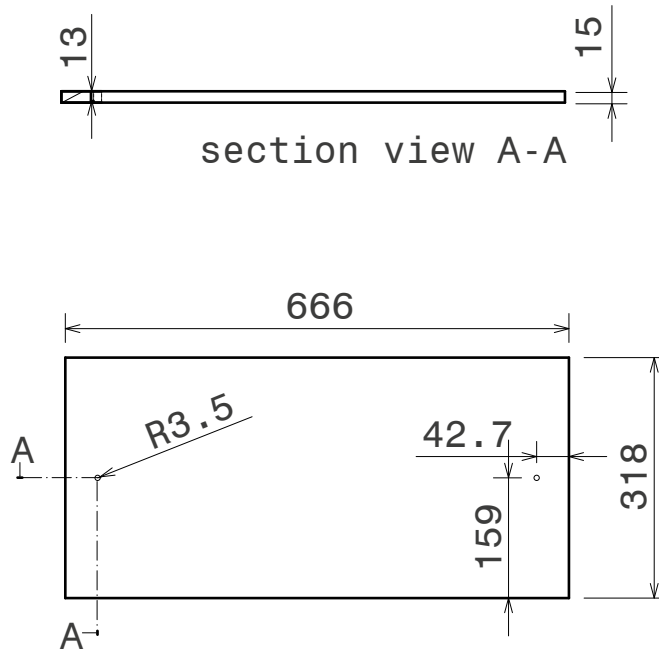
section view A-A



REDONDEOS : 5mm

Universidad de Valladolid  
Escuela de Ingenierías Industriales

Plano Tipo de tablero 13		Título Diseño de un stand ferial para una bodega	
Firmas  Julia González Miján		Fecha 07/2017	Nº plano 20
		Escala 1:5	Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo de Producto
Calidad superficial 	Material contrachapado roble	Tolerancias generales para las dimensiones sin indicación en el dibujo ISO 2769-f	



Universidad de Valladolid  
Escuela de Ingenierías Industriales

Plano  
Tipo de tablero 14

Título  
Diseño de un stand ferial  
para una bodega

Firmas  
  
Julia González Miján

Fecha  
07/2017

Nº plano  
21

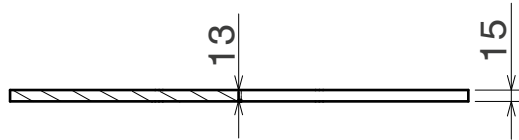
Calidad superficial  
▽

Material  
contrachapado roble

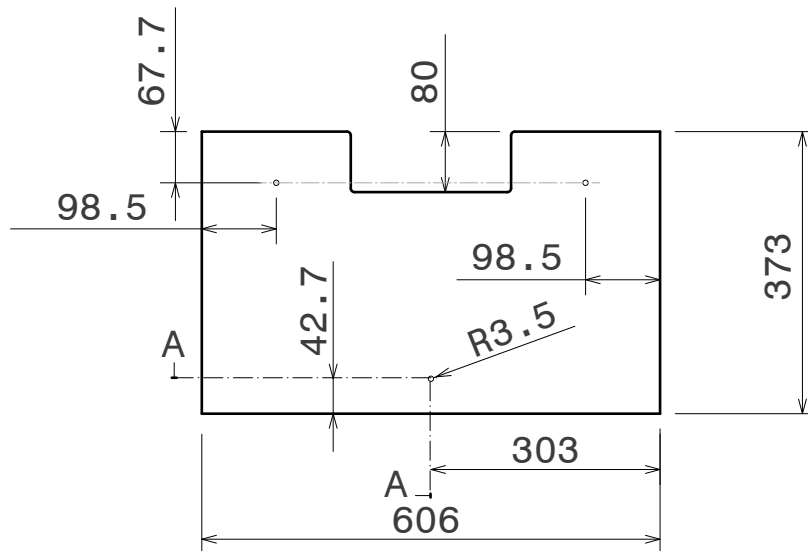
Escala  
1:10

Ingeniería en Diseño Industrial y  
Desarrollo de Producto

Tolerancias generales para las dimensiones sin indicación en el  
dibujo ISO 2769-f



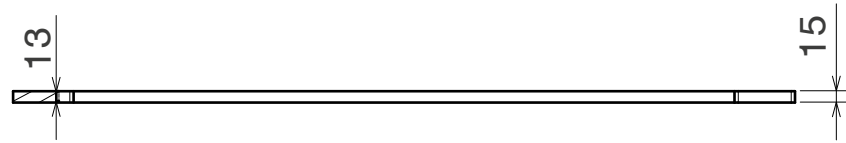
section view A-A



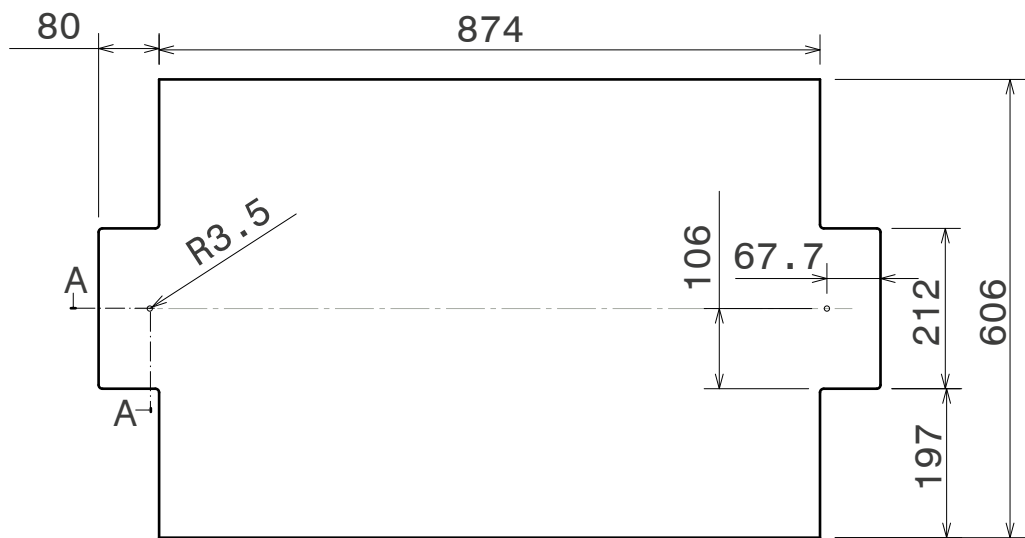
REDONDEOS : 5mm

Universidad de Valladolid  
Escuela de Ingenierías Industriales

Plano Tipo de tablero 17		Título Diseño de un stand ferial para una bodega	
Firmas  Julia González Miján		Fecha 07/2017	Nº plano 22
		Escala 1:10	Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo de Producto
Calidad superficial 	Material contrachapado roble	Tolerancias generales para las dimensiones sin indicación en el dibujo ISO 2769-f	




section view A-A

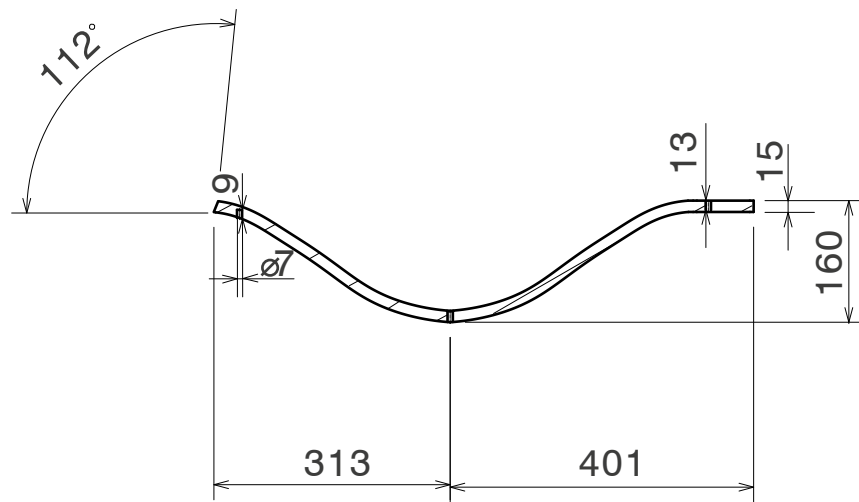
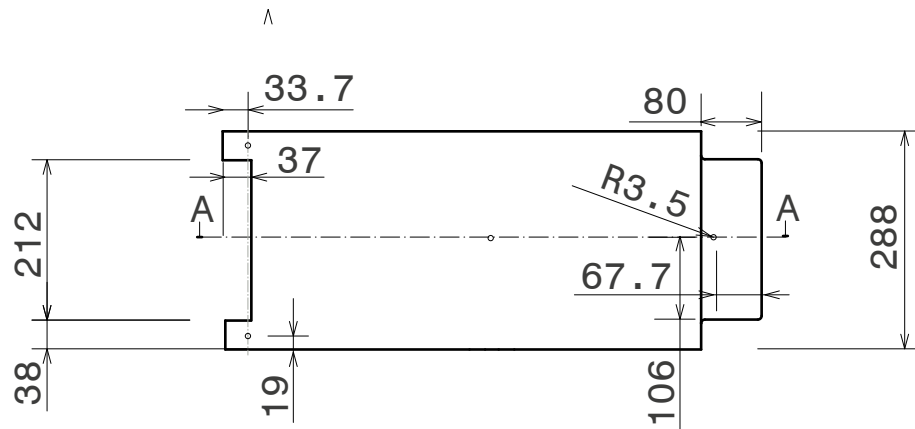


REDONDEOS : 5mm

Universidad de Valladolid  
Escuela de Ingenierías Industriales

Plano Tipo de tablero 161315		Título Diseño de un stand ferial para una bodega	
Firmas  Julia González Miján		Fecha 07/2017	Nº plano 23
		Escala 1:10	Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo de Producto
Calidad superficial 	Material contrachapado roble	Tolerancias generales para las dimensiones sin indicación en el dibujo ISO 2769-f	



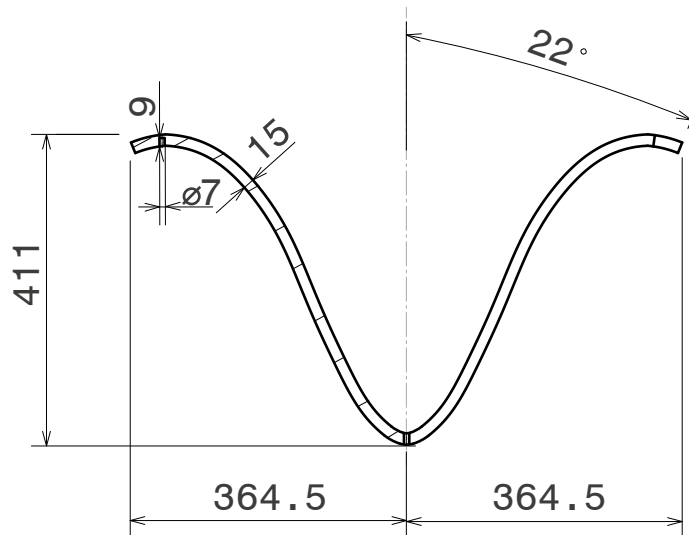
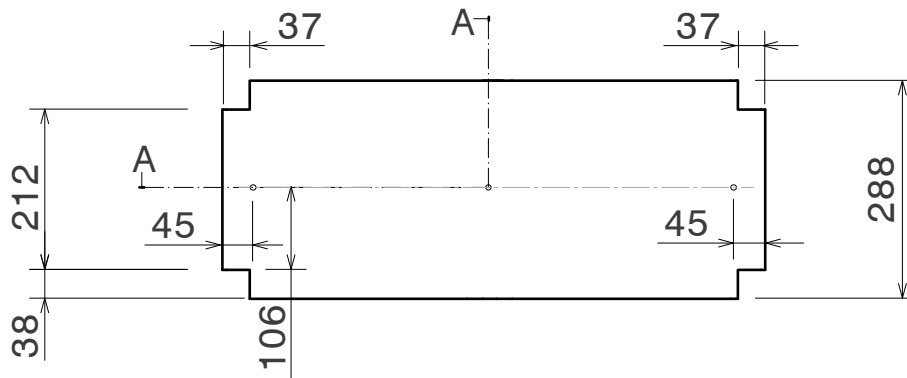


section view A-A

REDONDEOS : 5mm

Universidad de Valladolid  
Escuela de Ingenierías Industriales


Plano Tipo de tablero 17		Título Diseño de un stand ferial para una bodega	
Firmas  Julia González Miján		Fecha 07/2017	Nº plano 24
		Escala 1:10	Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo de Producto
Calidad superficial 	Material contrachapado roble	Tolerancias generales para las dimensiones sin indicación en el dibujo ISO 2769-f	

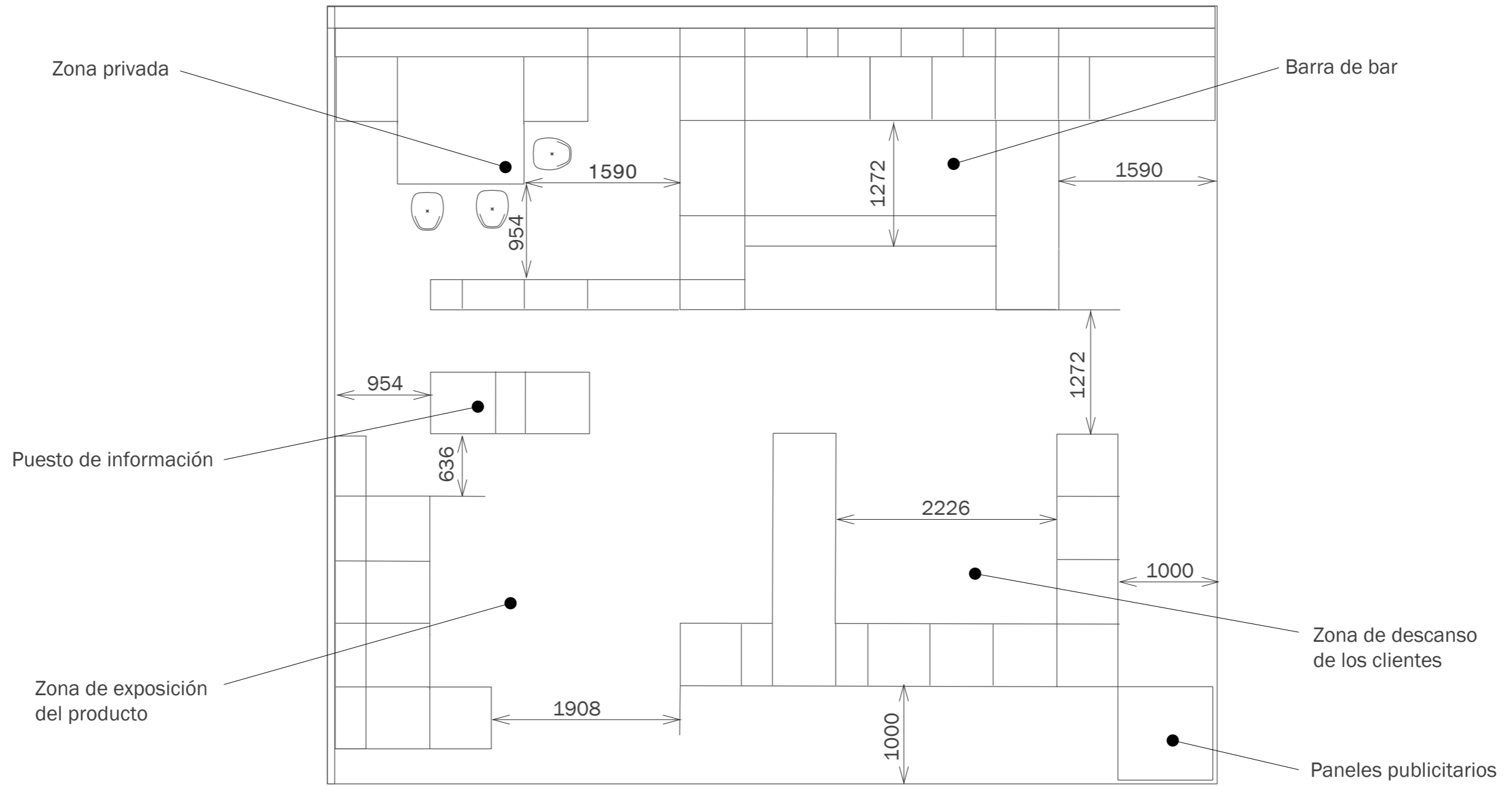


section view A-A

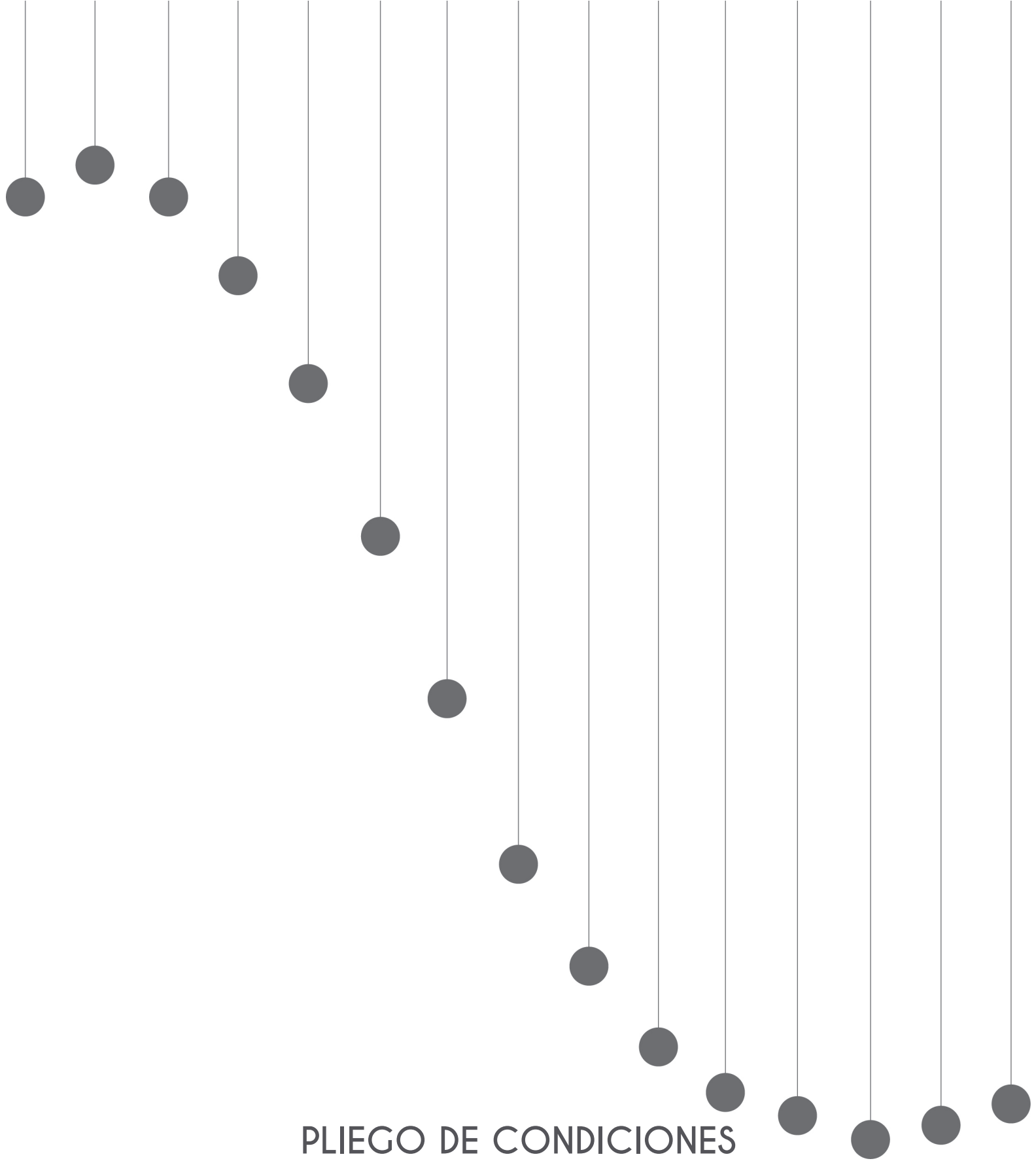
REDONDEOS : 5mm

Universidad de Valladolid  
Escuela de Ingenierías Industriales

Plano Tipo de tablero 18		Título Diseño de un stand ferial para una bodega	
Firmas  Julia González Miján		Fecha 07/2017	Nº plano 25
		Escala 1:10	Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo de Producto
Calidad superficial 	Material contrachapado roble	Tolerancias generales para las dimensiones sin indicación en el dibujo ISO 2769-f	



Universidad de Valladolid Escuela de Ingenierías Industriales			
<b>Plano</b> Propuesta de distribución		<b>Título</b> Diseño de un stand ferial para una bodega	
<b>Firmas</b>  Julia González Miján		<b>Fecha</b> 07/2017	<b>Nº plano</b> 26
<b>Calidad superficial</b>	<b>Material</b>	<b>Escala</b> 1:50	Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo de Producto
Tolerancias generales para las dimensiones sin indicación en el dibujo ISO 2769-f			



## A. CONDICIONES GENERALES

### 1. ALCANCE DEL PLIEGO DE CONDICIONES

En el presente pliego de condiciones se definen y exponen todos los aspectos que se deben considerar durante la ejecución, la dirección del proyecto y la aceptación del producto.

Se deben incluir las circunstancias y condiciones bajo las que se debe ejecutar el proyecto, en todas sus fases de ejecución. De esta forma, se describirá el trabajo, las características de los materiales y los equipos, etc. Abarca desde la contratación del proyecto hasta su entrega.

Se señalan los derechos, obligaciones y responsabilidades mutuas entre el promotor y la contrata. Se precisa la forma de proceder durante el desarrollo de los trabajos y busca evitar complicaciones costosas e innecesarias y ayuda a decidir el modo de actuación con rapidez y eficacia.

### 2. DOCUMENTOS QUE DEFINEN EL PROYECTO

El proyecto del stand quedaría definido con la memoria, los planos expuestos. Sin embargo, el presente pliego de condiciones presenta las responsabilidades y métodos de actuación para la realización del mismo.

Así mismo, se incluye un presupuesto económico a los que se intentará acoger la dirección facultativa. En caso de desavenencias se resolverán con un acuerdo mutuo entre las partes implicadas.

### 3. INTERPRETACIÓN Y MODIFICACIÓN DEL PROYECTO

Todos los documentos del proyecto serán revisados por el contratista y será el responsable de cualquier futuro problema en el desarrollo del mismo. Una vez revisado redactará un escrito en el que se certifique que la documentación aportada en los presentes documentos es suficiente para comprender y acometer dicho proyecto.

En caso de discrepancia dimensional, primará siempre el documento Planos.

En caso de discrepancia no dimensional, primará siempre el presente documento, Pliego de Condiciones.

En caso de necesidad de cambio de cualquiera de las partes del documento, será de obligado cumplimiento la consulta al proyectista.

## B. CONDICIONES FACULTATIVAS

### 4.FUNCIONES TÉCNICAS

#### 4.1. TÉCNICO DIRECTOR FACULTATIVO

El técnico director facultativo está responsabilizado de las siguientes tareas:

- Realizar todo tipo de pruebas, ensayos o comprobaciones que considere oportunos para afianzar la calidad del producto final conforme a la normativa en vigor UNE-EN 14764:2006.

Según la Ley 12/1986, de 1 de abril, sobre regulación de las atribuciones profesionales de los Arquitectos e Ingenieros Técnicos. (BOE nº 79/02-04-1986). Modificada por Ley 33/1992, de 9 de diciembre. (BOE nº 296/10-12-1992).

- Asegurar la correcta aplicación de los procesos de fabricación y ensayo de máquinas, construcciones industriales, montajes, instalaciones y utilización.

- Comprobar las instalaciones provisionales, medios auxiliares y sistemas de seguridad e higiene en el trabajo.

- Realizar las mediciones de fabricación y dar conformidad, a las certificaciones que puedan ser otorgadas al producto así como la liquidación del mismo.

#### 4.2. CONTRATISTA

El contratista proporcionará todas las facilidades o bienes necesarios al técnico director facultativo arriba mencionado para llevar a cabo el proyecto que se descrito, y además, deberá ejecutar las siguientes funciones:

- Comprobar que los materiales utilizados en el objeto y el uso que se hace de ellos son los correctos y cumplen la normativa en vigor y gestionar bien todos los suministros.

- Ejercer labores de dirección sobre todo el personal que esté relacionado con el proceso de producción.

- Formalizar las subcontrataciones de determinadas partes o instalaciones de la obra dentro de los límites establecidos en el contrato.

- Tener, en su caso, la titulación o capacitación profesional que habilite para el cumplimiento de las condiciones exigibles.

- Elaborar el plan de seguridad y salud del proceso de fabricación y disponer, en todo caso, la ejecución de las medidas preventivas, velando por su cumplimiento y por la observancia de la normativa vigente en materia de seguridad e higiene en el trabajo.

- Contratar los seguros de accidentes laborales o daños que puedan efectuarse a terceros.

### 4.3. SUBCONTRATISTA

El contratista podrá subcontratar cualquier parte de la obra, previa autorización del Técnico directo facultativo, para lo cual deberá informar a éste del alcance y las condiciones técnico-económicas del subcontrato.

## C. CONDICIONES ECONÓMICAS

### 5. PAGO DE LA OBRA

En el contrato se fijarán detalladamente las condiciones y plazos en los que se realizarán los diferentes pagos de los importes correspondiente a la obra.

También se detallarán las fechas en las que se realizarán las certificaciones de cada parte de la instalación.

Se realizarán abonos parciales 30 días después de cada certificación. Las liquidaciones parciales no supondrán en ningún caso un justificante de aprobación o recepción de la obra.

Acabada la obra se procederá a la liquidación final, que se efectuará de acuerdo con los criterios establecidos en el contrato. Quedando pendiente el 5% de retención, que se abonará una vez se realice la recepción definitiva de la instalación.

### 6. RESPONSABILIDADES

#### 6.1. EMPRESA AUXILIAR

El Contratista presentará el presupuesto, al formalizarse el contrato, con la relación de precios de todas las partes de la obra que integran el proyecto.

Estos precios de cada partida, al ser aceptados, tendrán valor contractual y se aplicarán a las posibles variaciones que puedan producirse. Estos precios unitarios, se entiende que comprenden la ejecución total de la obra, incluyendo todos los trabajos complementarios, materiales auxiliares, gastos directo, indirectos y generales y beneficio industrial.

Entendiendo por ello:

- Gastos directos: Mano de obra de la fabricación, así como materiales y puestos de trabajo en la producción de cada una de las partes del stand.
- Gastos indirectos: Trabajos no asociados de manera directa con la producción de las partes del stand pero que son necesarios.
- Gastos generales: Gastos administrativos, financieros y fiscales.
- Beneficio industrial: El 20% de los costes totales.

En el caso que se deban realizar trabajos no contemplados en el proyecto, se acordará el importe de dichos trabajos, entre el responsable técnico de la obra y el contratista, antes de empezar la obra.

El contrato contendrá la adquisición de todos los materiales, transporte, mano de obra, medios auxiliares para la ejecución de la obra en los plazos planificados, así como la reconstrucción de las unidades defectuosas y las derivadas de las modificaciones que se introduzcan durante la ejecución.

El Contratista como responsable de la correcta ejecución deberá rehacer toda obra defectuosa sin coste alguno.

Además, la empresa auxiliar deberá cumplir la normativa vigente respecto a fabricación industrial, así como el cumplimiento de la normativa de Seguridad y Salud y Prevención de Riesgos Laborales, según la legislación española y europea. En el caso de poder producirse riesgos ambientales, se realizará un estudio de impacto ambiental para conseguir que estos efectos fueran mínimos.

La productividad de la empresa asegurará que se cumplan todos los plazos previstos para la ejecución del producto. Esto se logrará mediante una distribución eficiente de los puestos de trabajo, la maquinaria y la mano de obra. De esta manera se reducirán los desplazamientos a recorrer entre los puestos de trabajo, agilizando la producción y reduciendo los costes.

## 6.2. EMPRESA SUMINISTRADORA

El responsable de abastecimiento de los materiales por parte de la empresa suministradora es el contratista. Será recomendable que la empresas proveedoras:

- Posean experiencia demostrable en el abastecimiento industrial y que ofrezcan garantías a la hora de cumplir los plazos de entrega previstos.
- Cumplan la legislación empresarial de carácter legal, y la homologación o calidad de los productos suministrados.
- Dispongan de personal técnico cualificado que sea capaz de interpretar correctamente las especificaciones del producto requerido.

Además, la empresa productora establecerá el sistema de entrega por parte de los proveedores que considere más adecuado a sus necesidades, así como las penalizaciones correspondientes por retraso o defectos en el suministro.

Los suministros se presentarán debidamente empaquetados y cerrados en la empresa productora.



## 7. RECESIÓN DEL CONTRATO

Se consideran causas de rescisión del contrato las siguientes:

1. Modificación del proyecto, cuando constituya una modificación superior al 30% del valor de la obra presupuestada.
2. Finalización del plazo de ejecución de la obra sin que se haya ejecutado completamente ésta.
3. Subcontratar la totalidad o parte de la obra a terceros sin la autorización del Técnico Director y la Propiedad.
4. La suspensión de las obras ya iniciadas, siempre que el plazo de suspensión sea superior a 4 meses.
5. Incumplimiento de las condiciones del contrato, cuando implique mala fe. O bien, cuando se actúe de mala fe, en la ejecución de los trabajos.

## D. CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES

### 8. MATERIALES

Todos los materiales utilizados cumplirán las especificaciones y normas requeridas en el proyecto, en la legislación estatal, autonómica y local, y de las especificaciones exigidas por la compañía distribuidora para este tipo de instalaciones.

En caso que el contratista observara que falta alguna normativa de obligado cumplimiento dentro del proyecto, deberá comunicarlo al responsable técnico de la obra, para que este tome la decisión adecuada.

Una vez sea adjudicada la obra al contratista, este deberá presentar al responsable técnico de la obra, las características, certificados de garantía y de homologación de los materiales que van a ser utilizados.

No se utilizarán materiales, que no sean aceptados por el responsable técnico del proyecto.

Se exigirá a la empresa suministradora una copia de la certificación ISO 9000 para la comprobación del cumplimiento de los estándares de calidad, tiempos de entrega y niveles de servicio.

#### 8.1. RESIDUOS

Se deberá realizar un plan de recogida de los residuos que se produzcan durante la fabricación y que en caso de que sea posible permita el reciclado o la reutilización de los materiales desperdiciados.

## 9. MAQUINARIA

La maquinaria utilizada durante el proceso de fabricación deberá ser utilizada por un operario especializado en la tarea correspondiente.

Además de estas máquinas, se deberán tener en cuenta herramientas básicas en cualquier tipo de taller, así como elementos de transporte entre distintos lugares de trabajo adecuados a las dimensiones del material transportado.

Además, en cada uno de estos procesos se deberán cumplir y respetar las condiciones de higiene y seguridad fijadas posteriormente en el apartado de Seguridad.

De este modo debemos conseguir las piezas con las dimensiones especificadas en el documento Planos.

## 10. PRESCRIPCIÓN DE ENSAYOS Y MEDICIONES

Los controles de calidad serán realizados por un inspector designado convenientemente por parte del ingeniero responsable en todas las inspecciones y asuntos de calidad dentro del alcance de los documentos del contrato.

El control de calidad comprenderá tres niveles:

- Control de calidad de materiales y elementos recibidos
- Control de calidad del montaje de dichos materiales
- Control de calidad y pruebas de funcionamiento con arreglo a las especificaciones recogidas en los distintos documentos del proyecto

De esta manera, en las piezas fabricadas se exige una calidad mínima determinada; todos los productos que no alcancen dicha calidad serán excluidos.

Para los controles de soldadura será necesario un inspector de soldadura certificado bajo la Norma IRAM-IAS U 500-138.

El Inspector deberá ser notificado, previo al comienzo de las operaciones sujetas a inspección y verificación, del correspondiente programa o plan de inspección.

## 11. MONTAJE

El proceso de montaje que se muestra ya en los documentos Memoria y Planos.

Terminado el producto será sometido a todas las pruebas que sean necesarias para comprobar su puesta a punto. En caso de que estas pruebas no resulten satisfactorias se realizarán las modificaciones, reparaciones y sustituciones pertinentes hasta alcanzar los resultados especificados en el proyecto.

## 12. CERTIFICACIONES

Cada operario deberá realizar las operaciones asociadas al puesto de trabajo, así como la inspección de su trabajo para asegurar la calidad y evitar operaciones posteriores de revisión que pueda alargar indebidamente el tiempo de producción. En estas inspecciones se rechazarán todos los elementos que presenten fallos o desviaciones en las especificaciones de funcionamiento, forma, posición, acabado o de otro tipo.

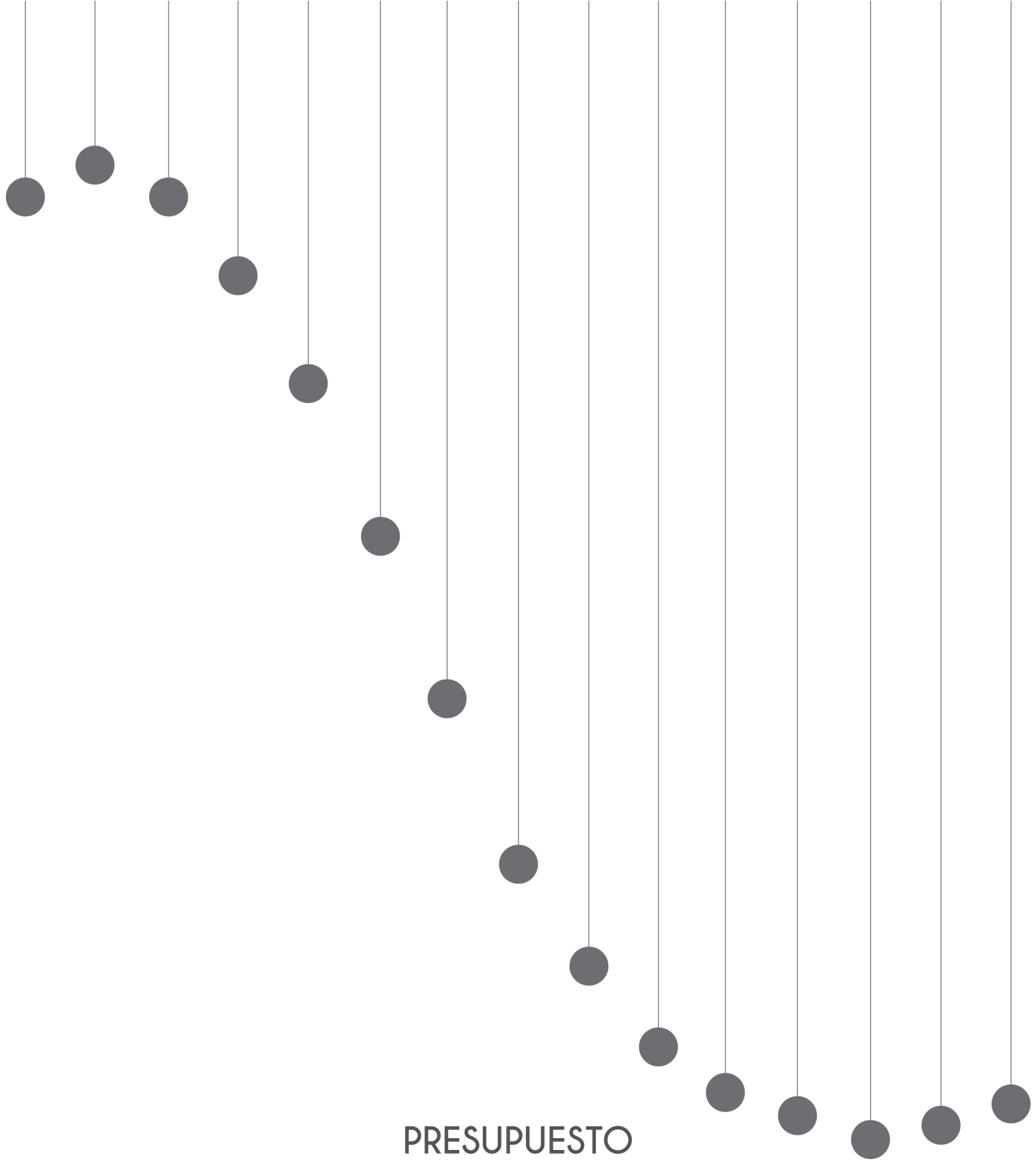
Serán analizados todos los subconjuntos en la cadena de montaje para garantizar su correcto funcionamiento. También adquirirá importancia la calidad superficial para que se responda a las indicaciones de los planos, sin incluir ningún defecto durante el procesado. Se deben considerar las tolerancias generales y específicas referidas en los planos, de forma que cualquier tipo de desviación de los valores indicados será concebido como defecto y deberá repararse o desecharse.

Gracias al software actual se pueden utilizar sistemas CAD, CAM, CAE y CIM entre otros, que facilitan la realización de pruebas y ensayos previamente a la fabricación del producto físico. Mediante esta técnica se abaratan costes y se ahorra tiempo. Además, se pueden detectar fallos para realizar rediseños de tipo funcional, estético, geométrico o tecnológico, si fuesen necesarios.

## 13. GARANTÍA

El tiempo mínimo de garantía según acredita la ley es de dos años desde el momento de entrega al cliente. El producto, incluyendo cada una de sus partes debe cumplir con el trabajo para el que ha sido desempeñado de un modo óptimo y mantener las exigencias definidas en el proyecto durante el período de garantía.

La garantía se hará cargo de las averías de tipo infantil producidas como consecuencia de que las piezas no cumplen las especificaciones técnicas exigibles y aparecen dentro del correspondiente período de garantía definido en la legislación española. También entrarán en garantía las averías accidentales siempre y cuando se haya llevado a cabo un uso correcto y estén en plazo de garantía.



PRESUPUESTO



## 1. INTRODUCCIÓN

En el presente presupuesto se pretende calcular la viabilidad económica para poder dar un precio final al cliente, en este caso la Bodega Ysios. Este precio englobará la construcción tanto de la estructura colgante como del mobiliario.

Al aparecer elementos modulares, se calculará únicamente el precio de los elementos que se han utilizado en la propuesta de distribución presentada en el apartado de Memoria del presente documento. La Bodega Ysios deberá ponerse en contacto de nuevo con el proyectista en caso de requerir un mayor número de elementos constructivos.

El precio final que se busca obtener en este presupuesto engloba, el diseño del stand, y la fabricación y adquisición de los elementos que conforman el mismo.

Los módulos que forman la estructura colgante se entregaran con el montaje completado. Sin embargo, las distintas partes que conforman el mobiliario se entregarán desmontadas, encargándose la propia bodega de conseguir los servicios de montaje para el lugar de exposición.

Los resultados obtenidos en este apartado intentarán ser lo más reales posibles, pero siempre teniendo en cuenta que se trata de un proyecto meramente académico y hay multitud de factores que no se tienen en cuenta durante los cálculos.

NOTA: El alquiler del equipamiento de truss no está incluido, será alquilado por el cliente a la feria acreditando la información necesaria presente en este documento.

NOTA: La contractación y los gastos de conexión, acometida y consumo eléctrico realizado durante el certamen, no están incluidos. Se contratarán y liquidarán a la institución ferial por el cliente.

NOTA: La colocación de aparatos eléctricos no está incluida, serán suministrados por el cliente.

NOTA: El transporte de la mercancía del cliente no está incluido. Se contratará por parte y por cuenta y cargo del cliente.

NOTA: El montaje en los distintos eventos o ferias en los que se utilice este diseño, no está incluido.

## 2. RESUMEN DE CAPÍTULOS

A continuación, se ofrece un resumen de las distintas partes de las que consta este presupuesto. Se podrá ver el desglose detallado de las mismas en los siguientes apartados.

Poyecto de diseño	7050 €
Estructuras	19158,73€
Revestimiento textil	3049,2 €
Imágenes	255 €
<hr/>	
TOTAL	29512,93€

La suma de todos los costes de este proyecto es un total de 29512, 93 €.

## 3. COSTES DEL PROYECTO DE DISEÑO

En este apartado se pretende concretar el coste del proyecto de diseño, que será el beneficio obtenido por el Ingeniero de Diseño Industrial que ha desarrollado el mismo.

Para ello se ha establecido un precio por hora de 30€, considerando que el diseño ha sido realizado por un diseñador amateur.

Por tanto, el desglose de las partes se puede ver a continuación:

<b>HOJA DE COSTO DEL PROYECTO DE DISEÑO</b>	Trabajo Fin de Grado	
	Stand para una bodega	
	Realizado por Julia González Miján	
	Julio 2017	Hoja nº 1

ACTIVIDAD	Nº DE HORAS DE TRABAJO	SALARIO (€/ H)	COSTE (€)
Diseño	30	30	900
Desarrollo del proyecto	160	30	4800
Visualización final	20	30	600
Búsqueda de proveedores	25	30	750
<b>TOTAL</b>			7050

El precio del proyecto de diseño completo es, por tanto, de 7050 €. La empresa compradora debe respetar este precio aunque decida realizar la búsqueda de proveedores y fabricantes por su parte.

## 4. COSTES DE LAS ESTRUCTURAS

### 4.1. ESTRUCTURA COLGANTE

#### 4.1.1. Coste de los materiales

En la siguiente tabla, se muestran el costo de los materiales en bruto y de aquellos que no serán sometidos a ningún proceso de transformación para la construcción del la estructura colgante.

<b>HOJA DE COSTO DE MATERIALES ESTRUCTURA COLGANTE</b>	Trabajo Fin de Grado	
	Stand para una bodega	
	Realizado por Julia González Miján	
	Julio 2017	Hoja nº 2

MARCA	MATERIAL	PLANO	Nº DE PIEZAS	DIMENSIÓN MAT BRUTO (M)	COSTO UNITARIO (€)	IMPORTE (€)
1	Eslinga de acero 10 mm	-	1	44	3,85	169,4
2	Eslinga de acero de 6 mm	-	1	36	1,70	61,2
3	Eslinga de acero de 4 mm	-	1	626	0,80	500,8
4	Hilo de polipropileno	-	1	3594	0,12	431,28
5	Perfiles cuadrados	2	1	90	5,81	522,9
6	Cáncamos soldables	2	646		0,95	613,7
7	Grilletes	-	72		0,77	55,44
8	Tensores	-	48		7,25	348
9	Guardacabos 4 mm	-	670		0,05	33,5
10	Guardacabos 6 mm	-	48		0,05	2,4
11	Sujetacables	-	1148		0,09	103,2
12	Motores elevadores de 300 kg	-	4		109,99	439,36
13	Motores elevadores de 500 kg	-	2		228,99	457,38
<b>TOTAL</b>						3739,16



#### 4.1.2. Mano de obra directa (m.o.d)

La mano de obra directa engloba al conjunto de operarios que realizan físicamente las operaciones que transforman la materia; es decir, su relación con la producción es directa, y tienen la responsabilidad del cumplimiento de las funciones establecidas para su puesto de trabajo.

Para ello, se deben calcular el salario/ hora de los trabajadores:

$$\begin{aligned} \text{Salario/día (Sd)} &= \text{Salario base/día (Sbd)} + \text{Plus/día (Pd)} \\ \text{Remuneración anual (Ra)} &= \text{Sd} \times (365+60 \text{ días por pagas extra}) \\ \text{Salario/hora (S)} &= \text{Ra}/\text{Horas de trabajo efectivas al año (He)} \end{aligned}$$

Horas de trabajo efectivas al año (He): se establecen anualmente para cada sector industrial o empresa con convenio colectivo propio. Suele considerarse en 1800h.

El salario de los trabajadores varía según la categoría profesional como se muestra en la siguiente tabla.

	OF.1	OF.2	OF.3	ESPECIALISTA	PEÓN	APRENDIZ	PINCHE
SALARIO BASE/DÍA (SBD)	19,38	18,08	16,96	15,84	15,10	11,18	10,25
PLUS/DIA (PD)	24,67	23,00	21,58	20,16	19,21	14,23	13,04
SALARIO/DÍA (SD)	44,05	41,08	38,54	36,00	34,31	25,41	23,39
REMUNERACIÓN ANUAL (RA)	18720	17460	16380	15300	14580	10800	9900
SALARIO/HORA (S)	10,40	9,70	9,10	8,50	8,10	6,00	5,50

A continuación se muestran los costos de los procesos de transformación realizados por la empresa soldadora para la construcción de la estructura modular, una vez que el proyecto de construcción de la misma haya sido aprobado por el correspondiente ingeniero técnico.

También se incluyen los procesos de soldadura de los cáncamos a la estructura de perfiles de aluminio y a las esferas.

<b>HOJA DE COSTO DE MANO DE OBRA DIRECTA ESTRUCTURA COLGANTE</b>	Trabajo Fin de Grado	
	Stand para una bodega	
	Realizado por Julia González Miján	
	Julio 2017	Hoja nº 3

ELEMENTOS FABRICADOS Y MONTAJES	CANTIDAD	OPERACIÓN	OPERARIO	TIEMPO		SALARIO (€/H)	COSTE (€)
				UNIDA- DES (U/H)	TIEMPO (H)		
Estructura de aluminio	12	soldadura de los perfiles (x4)	oficial 1ª	4	3	10,40	31,2
		soldadura de los cáncamos (x56)	oficial 1ª	1	12	10,40	124,8
Esferas	1710	soldadura de los cáncamos	oficial 1ª	56	30	10,40	312
Montaje estructura completa	12	montaje elemen- tos de cuelgue. (x4)	especialista	1	12	8,50	102
		Montaje cuadri- cula de cables (x156)	especialista	2	6	8,50	51
		Montaje de las esferas colgan- tes (x156)	especialista	1	12	8,50	102
<b>TOTAL</b>							723

## 4.1.3. Coste del puesto de trabajo (p.t.)

En este apartado se calculará el coste del puesto de trabajo teniendo en cuenta que este trabajo se contrata a un empresa externa que se presupone que ya ha realizado la amortización de la maquinaria. Por tanto, sólo se tendrá en cuenta el consumo de la máquina para el trabajo que se la ha asignado.

En la siguiente tabla se considera que el coste energético es de aproximadamente 0,076 €/kWh.

<b>HOJA DE COSTO DE MANO DE OBRA DIRECTA ESTRUCTURA COLGANTE</b>	Trabajo Fin de Grado				
	Stand para una bodega				
	Realizado por Julia González Miján				
	Julio 2017			Hoja nº 4	
MAQUINARIA	Nº	KW/H	HORAS DE USO	CONSUMO	COSTE CONSUMO (€)
Soldadura	1	16	45	720	54,72
<b>TOTAL</b>					54,72

#### 4.1.4. Gastos Generales (G.G)

Es el costo total necesario para el funcionamiento de la empresa, excluyendo los costos anteriormente analizados. Corresponde a la nómina de los empleados, pluses, incentivos, elementos de seguridad, licencias fiscales, el consumo general de energía, amortización de las instalaciones, publicidad...

La empresa determina anualmente el porcentaje dedicado a este tipo de gastos, y el rango de valores está estipulado por el Real Decreto 982/1987, debiendo encontrarse este porcentaje entre el 13% y el 17% del coste correspondiente a la mano de obra directa. En este caso, lo calcularemos para un 15%:

$$\text{Gastos Generales} = 15\% \text{ m.o.d.} = 723\text{€} \times 0,15 = 108,45\text{€}$$

#### 4.1.5. Mano de obra indirecta (m.o.i)

Está formada por el conjunto de operarios relacionados directamente con la producción, pero sin responsabilidad sobre el puesto de trabajo: conserjes, supervisores de planta, etc.

La empresa determina cada año el porcentaje que representa la mano de obra indirecta respecto de la directa, considerando el conjunto de operarios de ambas plantillas. En este caso aplicaremos el 20% sobre la mano de obra directa:

$$\text{m.o.i.} = 20\% \text{ m.o.d.} = 723\text{€} \times 0,20 = 144,6\text{€}$$

#### 4.1.6. Cargas Sociales (C.S.)

Las cargas sociales representan el conjunto de aportaciones de la empresa a diversos departamentos y organismos oficiales para cubrir las prestaciones del personal en materia de Seguridad Social y accidentes de trabajo y otras previsiones como la Formación Profesional, el Seguro de Desempleo, el Fondo de Garantía Salarial, etc.

En este caso aplicaremos un porcentaje del 25% sobre el conjunto de la mano de obra (directa e indirecta):

$$\text{CS} = (723 + 144,6) \text{€} \times 0,25 = 216,9\text{€}$$

#### 4.1.7. Beneficio Industrial (B.I.)

El porcentaje del beneficio industrial es establecido por la empresa, y depende de ciertas condiciones como la necesidad de consecución del pedido, la competencia, las cargas de trabajo, etc.

Para la empresa encargada de los trabajos de soldadura se presupone un be-

neficio industrial del 20% que se aplica a los costes hasta ahora descritos, sin tener en cuenta el precio de los materiales, ya que se les darán y no será la empresa la que tenga que adquirirlos.

$$B.I. = [ m.o.d + p.t + m.o.i + CS + GG ] \times 0.20 = 250,13\text{€}$$

#### 4.1.8. Costo total de fabricación (C.t.)

Con todos los datos recogidos en los apartados anteriores, se procede a calcular el Costo Total de Fabricación (C.t.):

$$\begin{aligned} Ct &= Cf + m.o.i. + CS + GG + BI \\ Cf &= \text{Coste de los materiales} + m.o.d + pt \\ Ct &= 3736,16 + 723 + 54,72 + 108,45 + 144,6 + 216,9 + 250,13 = \\ &= 5236,96\text{€} \end{aligned}$$

Por tanto, el precio total de fabricación de la estructura colgante o cúpula es de 5236,96 €.

## 4.2. COSTES MOBILIARIO

### 4.2.1. Coste de los materiales

En la tabla mostrada a continuación, se muestran los materiales necesarios para construcción de mobiliario necesario para la propuesta de distribución. El cliente podrá umentar su pedido en caso de que así lo requiera.

<b>HOJA DE COSTO DE MATERIALES MOBILIARIO</b>	Trabajo Fin de Grado	
	Stand para una bodega	
	Realizado por Julia González Miján	
	Julio 2017	Hoja nº 5

MARCA	MATERIAL	PLANO	Nº DE PIEZAS	DIMENSIÓN MAT BRUTO (M)	COSTO UNITARIO (€)	IMPORTE (€)
14	Perfiles circulares	-	436	-	5,81	2114,84
15	Adaptador perfiles	-	1000	-	0,32	320
16	Uniones perfiles	-	2000	-	0,47	940
17	Tapetas perfiles	-	300	-	0,07	21
	Tapeta- pie		300	-	0,10	30
	Base atornillable		100		0,43	43
18	Abrazadera de sujección	-	300	-	0,50	150
19	Brida de sujección	-	25		0,46	11,5
20	Contrachapado rechapado en roble 15 mm	3	25	27,5 m <sup>2</sup>	13,87	381,43
21	Chapa de roble 3 mm	3	72	22 m <sup>2</sup>	2,48	54,56
22	Contrachapado okume 3mm	3	25	33 m <sup>2</sup>	2,66	87,78
23	Espejo	4	14	10 m <sup>2</sup>	32,81	328,1

<b>TOTAL</b>	4482,21
--------------	---------

#### 4.2.2. Mano de obra directa (m.o.d)

En este apartado se tienen en cuenta los mismos salarios por hora que en el mismo apartado del presupuesto de la estructura colgante.

En la siguiente tabla se calculan los costes de mano de obra directa de fabricación de los tableros de madera utilizados en el mobiliario

<b>HOJA DE COSTO DE MANO DE OBRA DIRECTA ESTRUCTURA COLGANTE</b>				Trabajo Fin de Grado			
				Stand para una bodega			
				Realizado por Julia González Miján			
				Julio 2017		Hoja nº 6	
ELEMENTOS FABRICADOS Y MONTAJES	CANTIDAD	OPERACIÓN	OPERARIO	TIEMPO		SALARIO (€/ H)	COSTE (€)
				UNIDADES (U/H)	TIEMPO (H)		
Tableros planos	60	corte láser	especialista	60	60	8,50	510
		canteado	oficial 2ª	60	130	9,70	1261
Tableros curvos	25	corte láser	especialista	25	30	8,50	255
		curvado	oficial 2ª	25	100	9,70	970
		encolado	oficial 2ª	25	100	9,70	970
		canteado	oficial 2ª	25	60	9,70	582
<b>TOTAL</b>							4548

#### 4.1.3. Coste del puesto de trabajo (p.t.)

En este apartado se calculará el coste del puesto de trabajo teniendo en cuenta que este trabajo se contrata a un empresa externa que se presupone que ya ha realizado la amortización de la maquinaria. Por tanto, sólo se tendrá en cuenta el consumo de la maquinaria para el trabajo que se la ha asignado.

En la siguiente tabla se considera que el coste energético es de aproximadamente 0,076 €/kWh.

<b>HOJA DE COSTO DE MANO DE OBRA DIRECTA MOBILIARIO</b>				Trabajo Fin de Grado	
				Stand para una bodega	
				Realizado por Julia González Miján	
				Julio 2017	Hoja nº 7
MAQUINARIA	Nº	KW/H	HORAS DE USO	CONSUMO	COSTE CONSUMO (€)
Láser CNC	1	50	90	4500	342
Canteadora	1	1,15	230	264,5	20,10
<b>TOTAL</b>					362,1

#### 4.1.4. Gastos Generales (G.G)

Es el costo total necesario para el funcionamiento de la empresa, excluyendo los costos anteriormente analizados. Corresponde a la nómina de los empleados, pluses, incentivos, elementos de seguridad, licencias fiscales, el consumo general de energía, amortización de las instalaciones, publicidad...

La empresa determina anualmente el porcentaje dedicado a este tipo de gastos, y el rango de valores está estipulado por el Real Decreto 982/1987, debiendo encontrarse este porcentaje entre el 13% y el 17% del coste correspondiente a la mano de obra directa. En este caso, lo calcularemos para un 15%:

$$\text{Gastos Generales} = 15\% \text{ m.o.d.} = 4548\text{€} \times 0,15 = 682,20\text{€}$$

#### 4.1.5. Mano de obra indirecta (m.o.i)

Está formada por el conjunto de operarios relacionados directamente con la producción, pero sin responsabilidad sobre el puesto de trabajo: conserjes, supervisores de planta, etc.

La empresa determina cada año el porcentaje que representa la mano de obra indirecta respecto de la directa, considerando el conjunto de operarios de ambas plantillas. En este caso aplicaremos el 20% sobre la mano de obra directa:

$$\text{m.o.i.} = 20\% \text{ m.o.d.} = 4548\text{€} \times 0,20 = 909,6\text{€}$$

#### 4.1.6. Cargas Sociales (C.S.)

Las cargas sociales representan el conjunto de aportaciones de la empresa a diversos departamentos y organismos oficiales para cubrir las prestaciones del personal en materia de Seguridad Social y accidentes de trabajo y otras previsiones como la Formación Profesional, el Seguro de Desempleo, el Fondo de Garantía Salarial, etc.

En este caso aplicaremos un porcentaje del 25% sobre el conjunto de la mano de obra (directa e indirecta):

$$\text{CS} = (4548 + 909,6) \text{€} \times 0,25 = 1364,4\text{€}$$

#### 4.1.7. Beneficio Industrial (B.I.)

El porcentaje del beneficio industrial es establecido por la empresa, y depende de ciertas condiciones como la necesidad de consecución del pedido, la competencia, las cargas de trabajo, etc.

Para la empresa encargada de los trabajos de soldadura se presupone un beneficio industrial del 20% que se aplica a los costes hasta ahora descritos, sin tener en cuenta el precio de los materiales, ya que se les darán y no será la empresa la que tenga que adquirirlos.

$$B.I. = [ m.o.d + p.t + m.o.i + CS + GG ] \times 0.20 = 1573,26$$

#### 4.1.8. Costo total de fabricación (C.t.)

Con todos los datos recogidos en los apartados anteriores, se procede a calcular el Costo Total de Fabricación (C.t.):

$$Ct = Cf + m.o.i. + CS + GG + BI$$

$$Cf = \text{Coste de los materiales} + m.o.d + pt$$

$$Ct = 4482,21 + 4548 + 362,1 + 682,2 + 909,6 + 1364,4 + 1573,26 = 13921,77€$$

Por tanto, el precio total de fabricación del mobiliario es de 13921,77 €.

## 5. COSTE DEL RECUBRIMIENTO TEXTIL

Este coste incluye la moqueta personalizada y los tableros de madera que cubren todo el suelo y que permiten atornillar el mobiliario.

HOJA DE COSTO DE MATERIALES ESTRUCTURA COLGANTE				Trabajo Fin de Grado		
				Stand para una bodega		
				Realizado por Julia González Miján		
				Julio 2017		Hoja nº 8
MARCA	MATERIAL	PLANO	Nº DE PIEZAS	DIMENSIÓN MAT (M)	COSTO UNITARIO (€)	IMPORTE (€)
	Moqueta personalizada		12	3 x 2	209,7	2516,4
	Tableros de madera		12	3 x 2	7,40	532,8
<b>TOTAL</b>						3049,2

Por tanto, el precio completo del diseño del suelo es de 3049,2 €

## 6. COSTE DE LA IMAGEN

En este apartado se incluyen cuatro rótulos realizados en vinilo adhesivo del logotipo de la empresa, que se colocarán en las paredes del stand y cuatro lonas de 2000 x 1000 m utilizadas como señalización en una de las esquinas del stand.

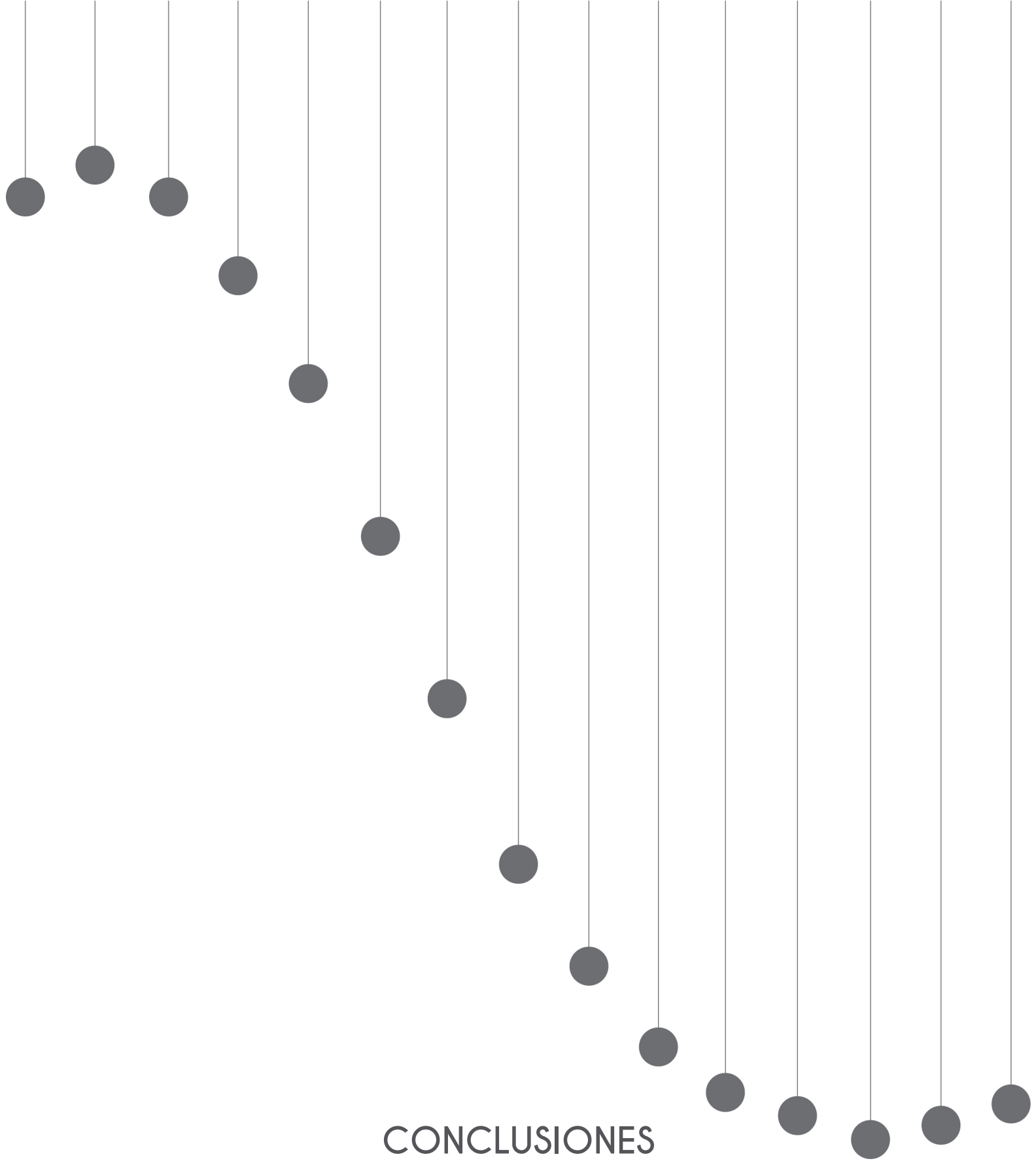
<b>HOJA DE COSTO DE MATERIALES ESTRUCTURA COLGANTE</b>	Trabajo Fin de Grado	
	Stand para una bodega	
	Realizado por Julia González Miján	
	Julio 2017	Hoja nº 9

MARCA	MATERIAL	PLANO	Nº DE PIEZAS	DIMENSIÓN MAT (M)	COSTO UNITARIO (€)	IMPORTE (€)
	Pegatinas vinílicas		3	1,5x 0,6	25	75
	Lona personalizada		4	2 x 1	45	180
<b>TOTAL</b>						<b>255</b>

El presupuesto total para la imagen de la empresa presente en el stand es de 255€.









La realización de este proyecto ha dado como resultado el diseño completo de un stand adaptado a la estética de una marca ya existente, la bodega Ysios.

Este diseño cumple con los objetivos propuestos en el planteamiento inicial: la modularidad y la versatilidad. Con estas dos características, se permite la creación de distintos espacios con distintas utilidades según lo buscado en cada momento.

Además, se ha realizado un estudio ergonómico sobre el mobiliario que asegura que cumpla todas las funciones de un modo correcto y adaptado a la anatomía humana para garantizar un espacio adecuado para el trabajo del personal y la comodidad de los clientes.

Se quiere recalcar que la utilización de este mobiliario no está restringida a espacios feriales, y puede utilizarse también en otros eventos de la bodega, incluso como parte del mobiliario del propio edificio de Laguardia.

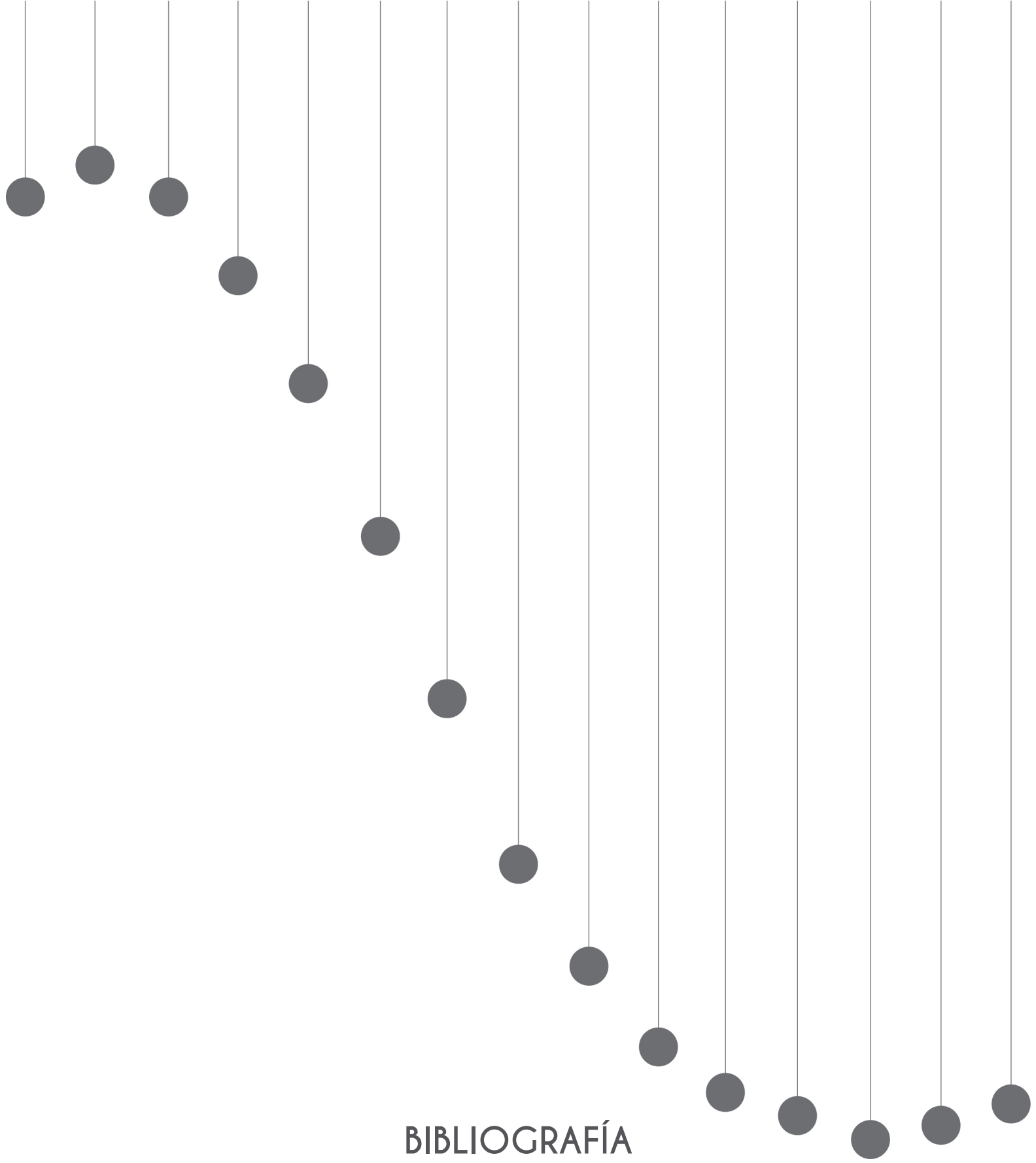
Respecto al diseño de la cúpula, se han realizado todos los cálculos pertinentes para que el proyecto de construcción de la estructura modular que sostiene los pesos puntuales, pueda ser firmado por un Ingeniero Técnico que garantice la seguridad y resistencia de la misma.

El diseño además, está pensado para facilitar el transporte a los distintos lugares de exposición del producto. Para ello, la mayoría de los componentes que forman tanto el mobiliario como la cúpula son fácilmente desmontables, de modo que los elementos se puedan transportar por separado o parcialmente montados.

En relación a líneas futuras, se debe mencionar que la empresa ITEM, distribuidora de los elementos del enlace entre los perfiles que forman el mobiliario, ofrece un gran variedad de productos con multitud de aplicaciones. Por tanto, si la empresa a la que va dirigida este proyecto, quisiera añadir nuevas utilidades al mobiliario creado, se podría revisar el presente proyecto para conseguir esas nuevas funciones mediante la utilización de componentes distribuidos por las misma empresa.

Como conclusión final y a nivel personal, quedo satisfecha con el trabajo realizado en este proyecto en el que he aprovechado mis conocimientos en el campo del diseño industrial para la construcción de un stand ferial que se adapte a una marca en concreto, cumpliendo correctamente con todas las funciones que desempeñará y mejorando la estética de los diseños presentes en el mercado, sin dejar de lado la funcionalidad.





# BIBLIOGRAFÍA



## PÁGINAS WEB

## INSPIRACIÓN

CLUB YSIOS: <http://www.clubysios.com>  
[Última consulta: 29/06/2017]

CATÁLOGO DISEÑO: <http://www.catalogodisenio.com/2016/05/25/maqueta-urbana-cristian-mohaded-muthe-festival-diseno-madera-argentina/>  
[Última consulta: 13/04/2017 ]

CRISTIAN MOHADED: <http://www.cristianmohaded.com.ar/sitio3/index.php/instalacion-maqueta-urbana>  
[Última consulta: 13/04/2017 ]

CARTON LAB: <http://cartonlab.com/proyecto/stand-feria-turismo-berlin/>  
[Última consulta: 13/04/2017 ]

ACCIONA APD: <http://www.accion-a-apd.com/?portfolio=stand-trasmediterranea>  
[Última consulta: 17/04/2017 ]

PLATAFORMA ARQUITECTURA: <http://www.plataformaarquitectura.cl/cl/02-278980/pabellon-expositivo-alumafel-pedro-garcia-martinez>  
[Última consulta: 25/06/2017 ]

WORCLIP: <http://worclip.tumblr.com/post/78252389731>  
[Última consulta: 15/04/2017 ]

FUNDACIÓN ARQUIA: <http://fundacion.arquia.es/concursos/proxima/Proxima-Realizacion/FichaDetalle?idrealizacion=1500>  
[Última consulta: 15/06/2017 ]

ESTUDIO ATRIUM: <https://www.estudioatrium.com/inicio/proyectos/>  
[Última consulta: 15/06/2017 ]

NORDIC DESIGN: <http://nordicdesign.ca/stick-system-jan-henry-menu/>  
[Última consulta: 09/05/2017]

JANAND HENRY: [http://www.janandhenry.com/work/detail/id/84\\_2](http://www.janandhenry.com/work/detail/id/84_2)  
[Última consulta: 09/05/2017]

## INFORMACIÓN SOBRE EL EDIFICIO

WIKIARQUITECTURA: <https://es.wikiarquitectura.com/edificio/bodegas-ysios/>  
[Última consulta: 15/05/2017]

CALATRAVA: <http://www.calatrava.com/projects/bodegas-ysios-winery-guardia.html>  
[Última consulta: 17/04/2017]



BLOQUESCANDO: <http://bloquescando.com/bodegas-ysios-un-edificio-diferente/>  
[Última consulta: 03/05/2017]

ARCSPACE: <http://www.arcspace.com/features/santiago-calatrava/la-rioja-bodegas-ysios/>  
[Última consulta: 03/05/2017]

## ESTUDIO DE MERCADO

GRUPO MARVA: <http://www.grupomarva.com>  
[Última consulta: 02/05/2017]

SERVISGROUP: <http://www.servisgroup.es/>  
[Última consulta: 02/05/2017]

MODISEÑO: <https://www.modiseno.com/>  
[Última consulta: 02/05/2017]

BARRICAS SABOR A RIOJA: <http://decoracion.barricassaborarioja.com/>  
[Última consulta: 02/05/2017]

LA RIOJA TURISMO: <https://lariojaturismo.com/comunidad/larioja/recurso/la-rioja-en-fitur-2016>  
[Última consulta: 02/05/2017]

DOMINGO GARCÍA: <http://domingo-garcia.com>  
[Última consulta: 02/05/2017]

KEOPS: <http://keops-exposition.com/realisation/chateaux-terroirs.html/>  
[Última consulta: 02/05/2017]

KI-WI: <http://www.ki-wi.es/portfolio/stands/liercac.shtml> [Última consulta: 02/05/2017]

MARQUÉS DE RISCAL: <http://www.marquesderiscal.com/blog.php?mes=6&año=2014>  
[Última consulta: 03/05/2017]

NBL INTERNATIONAL EXHIBITIONS: <http://www.nblexhibits.com/sta.html>  
[Última consulta: 15/05/2017]

## ELEMENTOS COMERCIALES

REDHILL BALLS: <http://www.redhill-balls.eu/es/productos/bolas-de-aluminio>  
[Última consulta: 10/05/2017]

BEZABALA: [http://www.bezabala.es/descargas/2cables\\_acero.pdf](http://www.bezabala.es/descargas/2cables_acero.pdf)  
[Última consulta: 22/05/2017]

VANBEEST: <http://www.vanbeest.com/products>  
[Última consulta: 11/05/2017]

BENIMELI: <http://www.benimeli.com/themes/SERVIJASS/img/mio/2.Catalogo-Cordeleria-2011.pdf>  
[Última consulta: 22/05/2017]

EXTRUSAX: <http://www.extrusax.com/imagenes/descargas/es/12/STANDARD%20PROFILES%20-%20PERFILES%20NORMALIZADOS.pdf>  
[Última consulta: 23/05/2017]

ALUSTOCK: <http://www.alu-stock.es/es/aluminio-industria/perfiles-normalizados/tubos-rectangulares>  
[Última consulta: 23/05/2017]

CAPALEX: [http://www.capalex.co.uk/spanish/6005\\_a\\_alloy\\_sp.html](http://www.capalex.co.uk/spanish/6005_a_alloy_sp.html)  
[Última consulta: 24/05/2017]

INCOMIMEX: [https://www.incomimex.com/uploaded\\_files/publicaciones/lang1/tCNjwqG\\_](https://www.incomimex.com/uploaded_files/publicaciones/lang1/tCNjwqG_)  
[Última consulta: 24/05/2017]

ITEM: <http://product.item24.es>  
[Última consulta: 31/05/2017]

## MODELOS 3D Y 2D

VANBEEST: <http://www.vanbeest.com/products/cad-drawings>  
[Última consulta: 11/05/2017]

ITEM: <http://product.item24.es>  
[Última consulta: 31/05/2017]

FREEPIK: <http://www.freepik.es/>  
[Última consulta: 30/06/2017]

## NORMATIVA

IFEMA: <http://ifema.es/>

NORMAS GENERALES DE PARTICIPACIÓN: <http://www.gamereswp-content/uploads/2015/10/Normas-Generales-de-Participaci%C3%B3n.pdf>

MANUAL PARA COLGAR ESTRUCTURAS EN PABELLONES: [http://ifema.es/PresentacionInet/groups/institucional/documents/binario/ins\\_001947.pdf](http://ifema.es/PresentacionInet/groups/institucional/documents/binario/ins_001947.pdf)

NORMATIVA PARA COLGAR ESTRUCTURAS EN PABELLONES/ RIGGING: [http://www.ifema.es/PresentacionInet/groups/public/documents/binario/if\\_049837.pdf](http://www.ifema.es/PresentacionInet/groups/public/documents/binario/if_049837.pdf)

REGLAMENTO PARA EXPOSITORES: [http://www.ifema.es/PresentacionInet/groups/public/documents/binario/if\\_049803.pdf](http://www.ifema.es/PresentacionInet/groups/public/documents/binario/if_049803.pdf)

SERVICIOS DE IFEMA: [http://www.ifema.es/PresentacionInet/groups/public/documents/binario/if\\_049840.pdf](http://www.ifema.es/PresentacionInet/groups/public/documents/binario/if_049840.pdf)

MOBILIARIO Y COMPLEMENTOS IFEMA: [http://www.ifema.es/ferias/expomatec/carpserv/\\_es/\\_documentacion/\\_folletos/IFEMA\\_mobiliario\\_compltos.pdf](http://www.ifema.es/ferias/expomatec/carpserv/_es/_documentacion/_folletos/IFEMA_mobiliario_compltos.pdf)

## PRESUPUESTO

TABLEROS MARTÍNEZ: <http://www.tablerosmartinez.com/index.php?zona=tarifas&tari=6>

[Última consulta: 20/06/2017]

ITEM: <http://product.item24.es>

[Última consulta: 20/06/2017]

SINERGES: <http://www.sinerges.com/presentacion>

[Última consulta: 20/06/2017]

## DOCUMENTOS OFICIALES

### ESTRUCTURA COLGANTE

AENOR. UNE-EN 12385-2:2004+A1:2008. Cables de acero. Seguridad. Parte2: Definiciones, designación y clasificación. Madrid: AENOR, 2009

AENOR. UNE-EN13411-1:2002+A1. Terminales para cables de acero. Seguridad. Parte 1: Guardacabos para eslingas de cables de acero Madrid: AENOR, 2008

AENOR. UNE-EN13411-5:2004+A1. Terminales para cables de acero. Seguridad. Parte 5: Abrazaderas con perno en U Madrid: AENOR, 2008

AENOR. UNE-EN 13414-1:2004+A2. Eslingas de cables de acero. Seguridad. Parte1: Eslingas para aplicaciones generales de elevación. Madrid: AENOR, 2009

## PRESUPUESTO

Corrección de errores del Real Decreto 2205/1980, de 13 de junio, por el que se regula el trabajo del personal civil no funcionario en los establecimientos militares. Boletín Oficial del Estado, núm. 255, de 23 de octubre de 1980, páginas 23605 a 23612.

<https://www.boe.es/boe/dias/1980/10/23/pdfs/A23605-23612.pdf>

## LIBROS

## ERGONOMÍA

NEUFERT, Ernst. Arte de proyectar en Arquitectura, Barcelona: Gustavo Gili S.L., 2013

## ESTUDIO DE RESISTENCIA

MADALENO MARTÍN, Jesús. Apuntes para la asignatura Resistencia de Materiales, Ingeniería de Diseño Industrial y Desarrollo de Producto, EII UVa, Valladolid.

## PRESUPUESTO

CABALLERO BLANCO, Moisés. Apuntes para la asignatura Taller III, Ingeniería de Diseño Industrial y Desarrollo de Producto, EII UVa, Valladolid.

