



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA

CAMPUS D'ALCOI

TUMBONA CON ACCESORIO SOLAR

MEMORIA PRESENTADA POR:
Manuel Tobaruela Moreno

GRADO DE INGENIERÍA EN DISEÑO INDUSTRIAL Y DESARROLLO DE
PRODUCTOS

Convocatoria de defensa: Septiembre 2019



UNIVERSITAT
POLITÀCNICA
DE VALÈNCIA



Grado en Diseño Industrial y Desarrollo de Productos

TUMBONA CON ACCESORIO SOLAR

Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo de Productos



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA



Escuela Politécnica de Alcoy

Septiembre de 2019

MANUEL TOBARUELA MORENO





UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA



Grado en Diseño Industrial y Desarrollo de Productos

RESUMEN

El diseño de la tumbona, ha tomado como base las tumbonas tradicionales ya existentes, pero adaptándola, a lo que se conoce hoy día como productos 2.0.

Se ha realizado un estudio de mercado, para ver las carencias de las tumbonas tradicionales, y como mejorar lo ya existente.

Proponiéndose varias ideas a desarrollar, se realiza un VTP para decidir la mejor de ellas, y empezar su puesta en marcha.

El desarrollo del proyecto se compone de dibujos conceptuales, planos de fabricación, estudio de cargas, proceso de fabricación, de acabados y un ponderado presupuesto, en el que se calcula el valor unitario del producto, para su puesta de venta al público.

Para finalizar, se han realizado varios renders, en los que se muestran los detalles del producto y la visualización del producto finalizado, con la gama de colores ofrecida según las tendencias de Pantone en 2019.

CONTENIDO

1.	MEMORIA.....	2
1.1	ANTECEDENTES.....	2
1.2	OBJETO DEL PROYECTO.....	2
1.3	JUSTIFICACIÓN.....	2
1.4	NECESIDADES PREVIAS.....	3
1.5	MERCADO.....	4
1.5.1	OBJETIVO DE NEGOCIO.....	4
1.5.2	USUARIOS DE REFERENCIA.....	4
1.5.3	ANÁLISIS DE PRODUCTOS DE LA COMPETENCIA.....	5
1.5.4	CONCLUSIONES.....	16
1.6	NECESIDADES AÑADIDAS.....	16
1.7	NECESIDADES FINALES.....	16
1.8	IDEAS PREVIAS.....	17
1.9	ELECCIÓN Y JUSTIFICACIÓN.....	23
1.10	DIBUJO CONCEPTUAL.....	25
1.11	ESTUDIO ERGONÓMICO.....	28
1.12	FACTORES.....	30
1.13	MATERIALES Y ACABADOS.....	31
1.14	FABRICACIÓN Y MAQUINARIA.....	33
1.15	FUNCIONALIDAD.....	46
1.16	DIAGRAMA SISTÉMICO DEL PRODUCTO.....	46
1.17	ESQUEMA DE DESMONTAJE DEL PRODUCTO.....	48
1.18	ESTUDIO DE CARGAS.....	50
1.19	ENSAMBLAJE.....	53
1.20	DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO FINAL.....	65
2.	ANEXO.....	66
2.1	ELEMENTOS COMERCIALES.....	66
2.2	INDICE DE FIGURAS.....	71
2.3	INDICE DE TABLAS.....	73
2.4	CATÁLOGO DE PERFILES NORMALIZADOS.....	74
2.5	AUTORIZACIÓN PARA LA CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR.....	75
2.6	DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y ORIGINALIDAD DEL TRABAJO DE FIN DE GRADO.....	77
2.7	POSTER.....	78
3.	PLANOS.....	80
4.	PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS.....	99
5.	PRESUPUESTO.....	114
6.	RENDERS.....	118
7.	BIBLIOGRAFÍA.....	134

1. MEMORIA.

1.1 ANTECEDENTES.

La decisión de realizar este proyecto, surge tras la observación los hábitos cotidianos de la sociedad actual, en los últimos años y cada vez más, se depende mucho de dispositivos electrónicos portátiles, ya sean tabletas, ordenadores, reproductores de música, pero sobre todo de los teléfonos móviles. Hoy en día nadie quiere quedarse sin estar operativo con su teléfono móvil ya sea por trabajo, ocio o alguna emergencia, estemos en el lugar que estemos, somos seres sociables, queremos estar conectados a otros, necesitamos estar conectados, pero siempre no es posible de disponer de una fuente de alimentación para poder cargar nuestros dispositivos. De ahí nace la idea de esta tumbona solar, sabemos que tendremos energía durante el día estemos donde estemos.

1.2 OBJETO DEL PROYECTO.

Se propone un diseño de una tumbona plegable de playa, piscina o montaña, con el propósito de poder almacenar energía solar y poder cargar nuestros dispositivos electrónicos en cualquier parte mientras nos relajamos, y no depender de tener una fuente de energía convencional.

Para ello, se presentan varias propuestas y se elegirá la más adecuada, cumpliendo todas las necesidades del proyecto. Se calculará la resistencia del producto, así como la realización de todos sus planos para su fabricación, por último, se mostrarán varios renders para presentarlos a posibles clientes.

1.3 JUSTIFICACIÓN.

Este proyecto se precisa para el diseño y fabricación de este producto, a partir de una serie de necesidades que se detallan en el punto 1.4.

1.4 NECESIDADES PREVIAS.

Funciones:

Sentarse, tumbarse, y cargar dispositivos electrónicos.

Estética:

Estructura tubular metálica, recubierta en nylon de color.

Acabados:

Aluminio anodizado y tejido de Nylon.

Dimensiones:

Medidas abierta: aprox. 200 x 72 x 30 cm.

Medidas plegada: aprox. 90 x 72 x 15 cm.

Precio:

En torno a 100€.

1.5 MERCADO.

1.5.1 OBJETIVO DE NEGOCIO.

El producto a diseñar está enfocado y diseñado para su fabricación en serie. Se propondrá a empresas del ramo y se mirará bajo todos los puntos de vista, tanto de fabricación y sobre todo coste, que este producto sea rentable para cualquier empresa. Para ello se comprobará sobre todo el precio de la competencia, comparándolas con el nuestro, así como la maquinaria existente en fábricas para la fabricación del producto.

1.5.2 USUARIOS DE REFERENCIA.

La tumbona está diseñada para cualquier tipo de usuario o usuaria, pero nuestro principal factor diferenciador es la posibilidad de cargar cualquier dispositivo electrónico de bajo voltaje a través de conexión USB, con lo cual el público objetivo se centra desde adolescentes (los mayores consumidores de estos dispositivos electrónicos) hasta personas de mediana edad, ya que la tendencia que se observa es que este rango de edad también ha aumentado el uso de estos mismos dispositivos.

1.5.3 ANÁLISIS DE PRODUCTOS DE LA COMPETENCIA.

Funciones:

Sentarse, tumbarse.

Estética:

Estructura tubular metálica, recubierta en oxford de color.

Acabados:

Aluminio tubular y tejido Oxford.

Dimensiones:

Medidas abierta: aprox. 187 x 58 x 30 cm.

Medidas plegada: aprox. 71 x 58 x 15 cm.

Precio:

40€.

Ventajas:

- Plegable
- Ligera
- Apilable
- Duradera
- Económica

Desventajas:

- Estética
- Ergonomía
 - o Forma
 - o Apoya brazos
 - o Reposo pies inclinables
- No posee parasol
- Transporte



Fig.1. Tumbona competencia 1.

Funciones:

Sentarse, tumbarse.

Estética:

Estructura tubular metálica, recubierta en oxford de color.

Acabados:

Acero y tejido Oxford.

Dimensiones:

Medidas abierta: aprox. 190 x 57 x 28 cm.

Medidas plegada: aprox. 72 x 62 x 25 cm.

Precio:

41€.

Ventajas:

- Plegable
- Cojines
- Apilable
- Duradera
- Económica

Desventajas:

- Estética
- Ergonomía
 - o Forma
 - o Apoya brazos
 - o Reposo pies inclinables
- No posee parasol
- Pesada
- Transporte



Fig.2. Tumbona competencia 2.

Funciones:

Sentarse, reclinarse.

Estética:

Estructura tubular metálica, recubierta en poliéster de color y reposabrazos en ABS.

Acabados:

Acero, plástico ABS y tejido de Poliéster.

Dimensiones:

Medidas abierta: aprox. 175 x 61 x 87cm.

Medidas plegada: aprox. 90 x 61 x 17 cm.

Precio:

72€.

Ventajas:

- Plegable
- Ergonomía
 - o Forma
 - o Cojines
 - o Apoya brazos
 - o Reposapiés inclinables

- Apilable

Desventajas:

- No posee parasol
- Pesada
- Transporte
- Precio elevado



Fig.3. Tumbona competencia 3.

Funciones:

Sentarse, reclinarse.

Estética:

Estructura tubular metálica, recubierta en tela de lienzo en color y reposabrazos en ABS.

Acabados:

Acero, plástico ABS y tela de lienzo.

Dimensiones:

Medidas abierta: aprox. 165 x 112 x 65 cm.

Medidas plegada: aprox. 90 x 66 x 15 cm.

Precio:

45€.

Ventajas:

- Plegable
- Ergonomía
 - o Forma
 - o Cojines
 - o Apoya brazos
 - o Reposapiés inclinables

- Apilable
- Económica

Desventajas:

- No posee parasol
- Pesada
- Transporte



Fig.4. Tumbona competencia 4.

Funciones:

Sentarse.

Estética:

Estructura tubular metálica, recubierta en tela de lienzo en color y reposabrazos en ABS.

Acabados:

Acero barnizado y tejido Oxford.

Dimensiones:

Medidas abierta: aprox. 74 x 76 x 48 cm.

Medidas plegada: aprox. 102 x 76 x 10 cm.

Precio:

28€.

Ventajas:

- Plegable
- Ligera
- Ergonomía
 - o Cojines

- Apilable
- Económica

Desventajas:

- No posee parasol
- Ergonomía
 - o Forma
 - o Apoya brazos
 - o Reposapies inclinables



Fig.5. Tumbona competencia 5.

Funciones:

Sentarse, tumbarse.

Estética:

Estructura tubular metálica, recubierta de tejido textilino en color y reposabrazos en ABS.

Acabados:

Aluminio tubular y tejido textilino.

Dimensiones:

Medidas abierta: aprox. 77 x 80 x 63 cm.

Medidas plegada: aprox. 82 x 60 x 14 cm.

Precio:

36€.

Ventajas:

- Plegable
- Ligera
- Ergonomía
 - o Apoya brazos

- Apilable
- Económica

Desventajas:

- No posee parasol
- Ergonomía
 - o Forma
 - o Reposapies inclinables



Fig.6. Tumbona competencia 6

Funciones:

Sentarse, tumbarse.

Estética:

Estructura de malla metálica en acero, y reposabrazos en el mismo material.

Acabados:

Acero recubierto de pintura electroforética y recubrimiento en polvo, cojines para el respaldo y el asiento en diversos motivos decorativos.

Dimensiones:

Medidas abierta: aprox. 66 x 183 x 103 cm.

Precio:

113€.

Ventajas:

- Ergonomía
 - o Apoya brazos

Desventajas:

- No plegable
- Pesada
- No apilable
- No posee parasol
- Ergonomía
 - o Forma
 - o Reposo pies inclinables
- Precio elevado



Fig.7. Tumbona competencia 7.

Funciones:

Sentarse, tumbarse.

Estética:

Hierro plastificado, recubierta por una lona de textileno.

Acabados:

Hierro, plástico y lona de textileno.

Dimensiones:

Medidas abierta: aprox. 193 x 62 x 30 cm.

Medidas plegada: aprox. 72 x 61 x 12 cm.

Precio:

50€.

Ventajas:

- Plegable
- Ergonomía
 - o Cojines
 - o Reposapies inclinables
- Apilable
- Parasol
- Económica

Desventajas:

- Pesada
- Transporte
- Ergonomía
 - o Forma
 - o Apoya brazos



Fig.8. Tumbona competencia 8.

Funciones:

Sentarse, reclinarse.

Estética:

Estructura de acero, recubierta en poliéster.

Acabados:

Acero y poliéster.

Dimensiones:

Medidas abierta: aprox. 190 x 60 x 98 cm.

Medidas plegada: aprox. 136 x 60 x 18 cm.

Precio:

43€.

Ventajas:

- Plegable
- Ergonomía
 - o Forma
 - o Reposo pies inclinables
- Apilable
- Económica

Desventajas:

- Pesada
- Transporte
- Ergonomía
 - o Apoya brazos
- Parasol



Fig.9. Tumbona competencia 9

Funciones:

Sentarse, tumbarse.

Estética:

Estructura en aluminio, recubierto el asiento en textileno y cojín en poliéster.

Acabados:

Aluminio, asiento en textileno y cojín en poliéster.

Dimensiones:

Medidas abierta: aprox. 181 x 58 x 93 cm.

Precio:

121€.

Ventajas:

- Ergonomía
 - o Forma
 - o Reposo pies

Desventajas:

- No plegable
- No apilable
- Pesada
- Transporte
- Ergonomía
 - o Apoya brazos
- Parasol
- Precio elevado



Fig.10. Tumbona competencia 10

Funciones:

Sentarse, tumbarse.

Estética:

Estructura de metal, poliratán trenzado y cojín de poliéster.

Acabados:

Metal, poliratán y cojín de poliéster.

Dimensiones:

Medidas abierta: aprox. 200 x 70 x 33 cm.

Precio:

120€.

Ventajas:

- Ergonomía
 - o Reposo pies
 - o Apoya brazos

Desventajas:

- Ergonomía
 - o Forma
- No plegable
- No apilable
- Pesada
- Transporte
- Parasol
- Precio elevado



Fig.11. Tumbona competencia 11

1.5.4 CONCLUSIONES

Tras realizarse el análisis de la competencia, se puede observar la diversidad de necesidades que nos ofrecen los distintos productos, donde cada uno de ellos tienen sus ventajas y otros no nos ofrecen todo lo que queremos para estar completamente satisfechos con el producto adquirido.

Observando todas las tumbonas plegables, ninguna ofrece formas ergonómicas, por otra parte, estas mismas tumbonas respecto al transporte, debemos cargarlas con un asa, lo que en algunos casos puede que no sea la mejor solución. Para ello nuestro producto al ser plegado dispone de unas ruedas lo cual nos aliviara de carga alguna en su transporte, y por último mencionar que ninguna dispone de un sistema de carga autónomo sin necesitar una fuente de carga convencional, el cual es el principal punto diferenciador de la competencia.

1.6 NECESIDADES AÑADIDAS.

- Forma ergonómica.
- Ruedas de transporte.
- Carga solar.

1.7 NECESIDADES FINALES.

- Sentarse.
- Tumbarse.
- Forma ergonómica.
- Ruedas de transporte.
- Cargar solar.

1.8 IDEAS PREVIAS.

DISEÑO 1.

En este diseño se parte de la base de una tumbona plegable convencional, a la cual se le han acoplado unas placas solares en el parasol, con las que se almacenará energía en una batería situada en la parte inferior, de la superficie de apoyo al usuario, ocultándola de la emisión directa del sol.



Fig.12. Colocación de las placas, diseño 1.

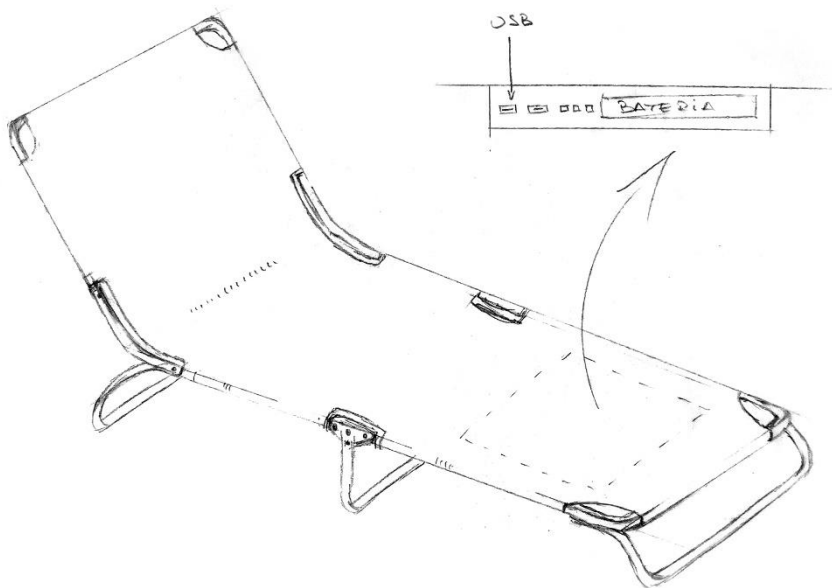


Fig.13. Colocación de la batería, diseño 1.

DISEÑO 2.

En el siguiente diseño, se dispone a cambiar la ubicaci3n de la batera, ya que, tanto en la parte inferior del asiento como del reposapiés, la batera estarfa casi en contacto con el usuario, lo que produce un aumento de temperatura para la misma, la cual ya de por si en su funcionamiento adquiere altas temperaturas, lo que podrfa provocar fallo en la misma o quemaduras al usuario.

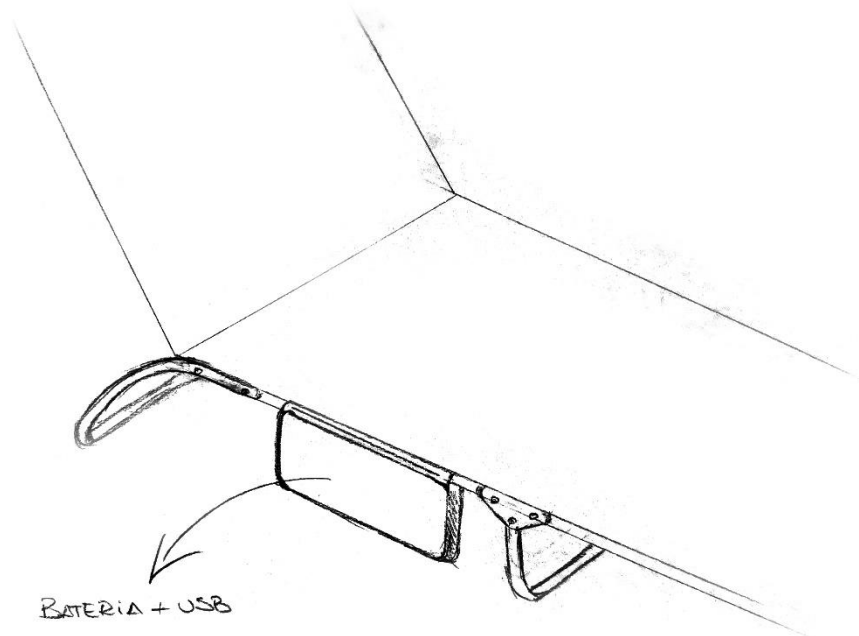


Fig.14. Colocaci3n de la batera, diseño 2.

Se ide6 un bolsillo externo al cuerpo de la tumbona, para mantener la batera lo m6s frfa posible, pero al no hacerle sombra con ningun cuerpo, aunque este situada dentro de un bolsillo impermeable de nailon, le darfa el sol directamente, lo que no es nada recomendable.

DISEÑO 3.

Aquí, se puede observar un diseño con una idea más madura respecto a la ubicación de la batería, sabiendo los problemas de calor que pueden producirse por la temperatura en la batería, ya sea por el calor corporal del usuario, el almacenamiento de energía o el mismo emplazamiento en el que se encuentre, ya que tiene que ser un área de sol y las temperaturas serán altas por lo general, se vuelve a situar la batería en un lugar lo más aislado posible, tanto del usuario como del mismo cuerpo de la tumbona, dejándola en un bolsillo en la patas centrales donde tendrá la mayor sombra posible y no estará en contacto con ningún cuerpo.

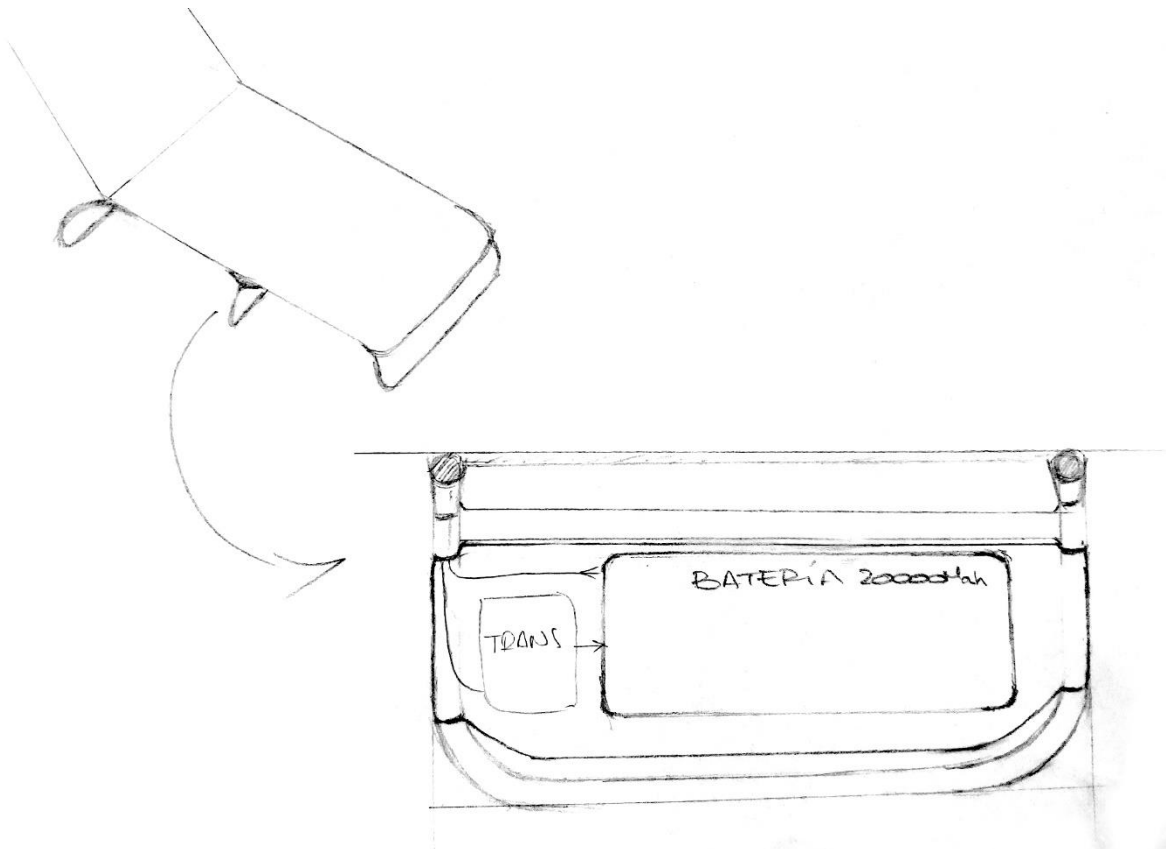


Fig.15. Colocación de la batería, diseño 3.

El bolsillo situado en el lateral, anteriormente pensado para la batería, se rediseña para ubicar ahí los dispositivos y situar los puertos de carga cercanos al mismo, dentro de la misma estructura tubular.

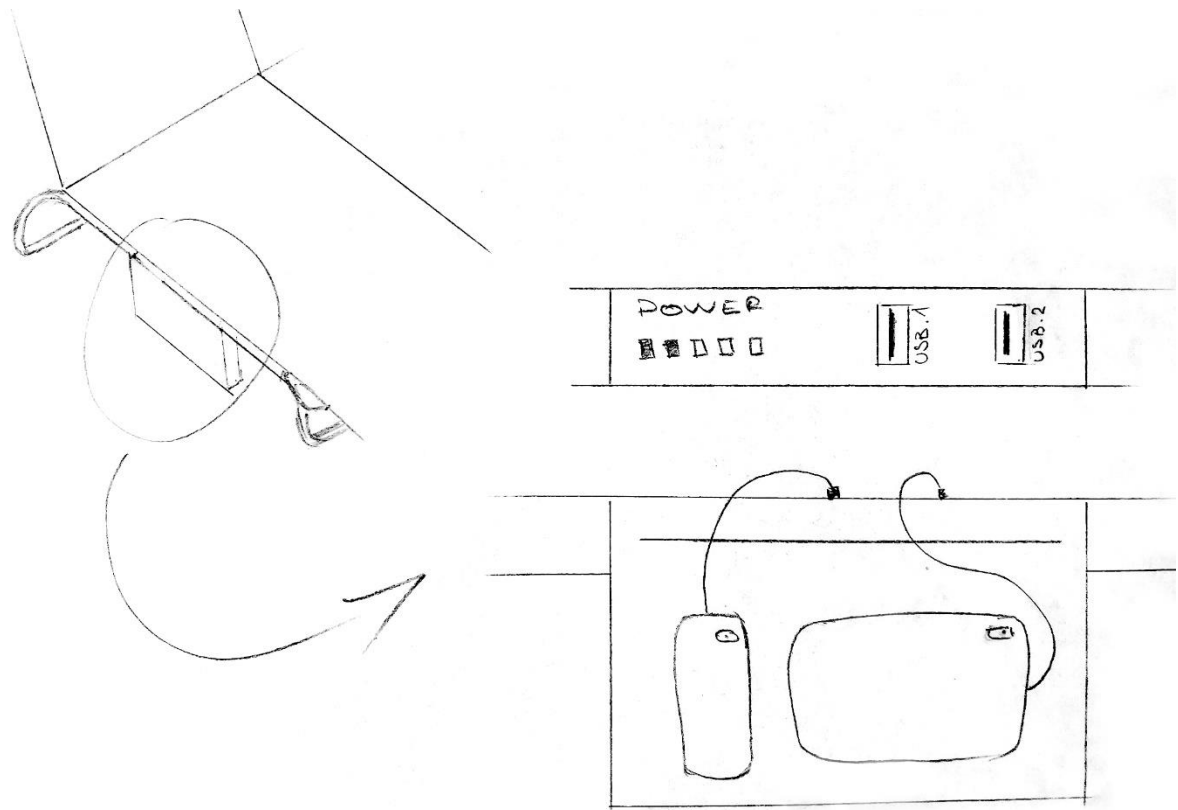


Fig. 16. Colocaci3n del bolsillo, diseño 3.

DISEÑO 4.

La última idea propuesta, es la de suprimir la batería, después de observar todos los posibles problemas que acarrea en nuestro producto, y tras el estudio de los diferentes tipos de placas solares y su funcionamiento, se puede satisfacer la necesidad de carga sin almacenamiento, ya que en el mercado se dispone de placas con una serie de características que permiten coger la energía solar y llevarla directa a una fuente de carga, en este caso una toma USB universal.

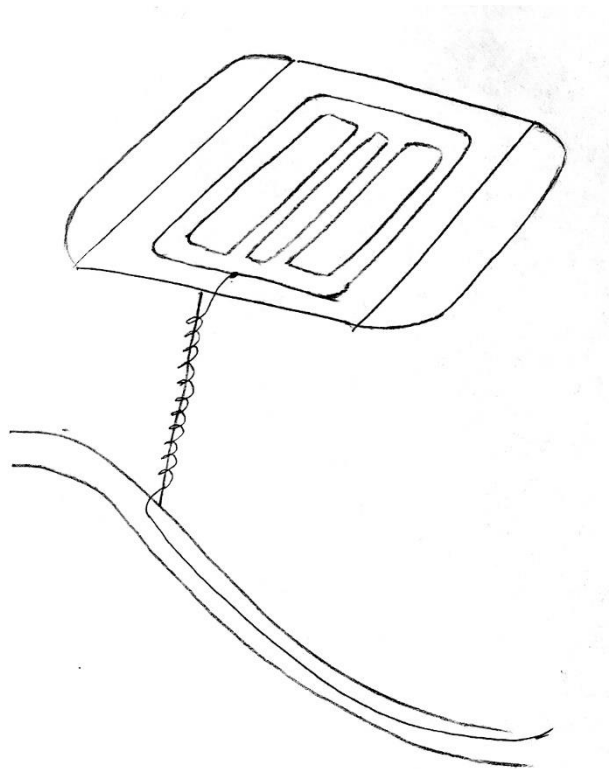


Fig.17. Colocación de la placa, diseño 4.

La nueva placa a utilizar, tiene un sistema de carga directa, por lo que se recoge la luz solar y directamente al dispositivo, nos ahorramos la batería y los problemas mencionados. El cable iría por el interior del tubo.

La antigua ubicaci3n para la batera, las patas centrales, es la mejor ubicaci3n para dejar nuestros dispositivos guardados y cargando, ahora se usa un bolsillo encintado a las patas con un velcro de alta resistencia, es la zona con m1s sombra y que menos contacto tiene con ning3n cuerpo que pueda proporcionarle calor. Los dispositivos permanecer1n resguardados, tanto para carga como para estar recogidos incluso se podr1n guardar otro tipo de artculos asequibles al tamao del bolsillo.

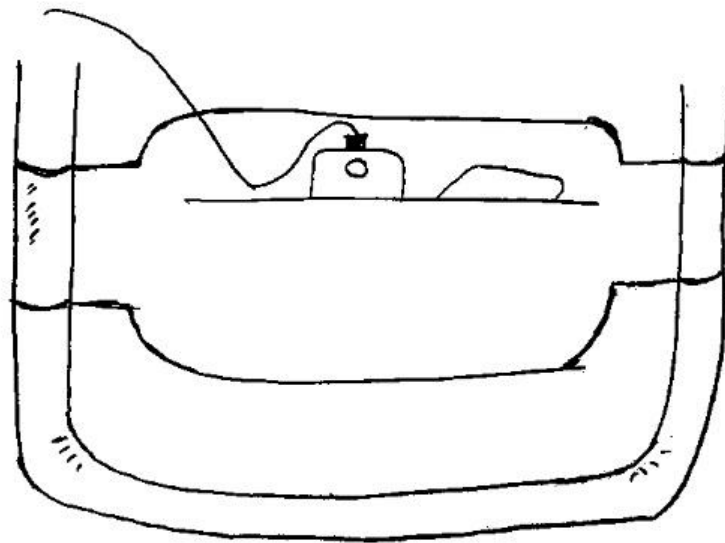


Fig. 18. Colocaci3n del bolsillo, diseo 4.

El bolsillo tambi3n es de nailon como el resto de la tela de la tumbona, es impermeable y podr1 retirarse de la tumbona cuando el usuario quiera, podr1 ser usado como bolsa de transporte para los dispositivos.

1.9 ELECCIÓN Y JUSTIFICACIÓN.

Se realizará un VTP:

Primero realizaremos la matriz de dominación, para así obtener la importancia de cada necesidad.

MATRIZ DE DOMINACIÓN

Tabla. 1. Matriz de dominación.

	FUNCIONES	ESTÉTICA	ACABADOS	DIMENSIONES	PRECIO	IMPORTANCIA
FUNCIONES	1	1	1	0,5	1	4,5
ESTÉTICA	0	1	0,5	0	0	1,5
ACABADOS	0	0,5	1	0,5	0,5	2,5
DIMENSIONES	0,5	1	0,5	1	0,5	3,5
PRECIO	0	1	0,5	0,5	1	3

Los valores de la matriz de dominación se obtienen desde un punto de vista lo más objetivo posible, bajo el sentido común.

VTP

Tabla. 2. VTP.

IMPORTANCIA	NECESIDADES	T1	T2	T3	T4
4,5	FUNCIONES	2 9	3 13,5	7 31,5	10 45
1,5	ESTÉTICA	1 1,5	3 4,5	5 7,5	7 10,5
2,5	ACABADOS	4 10	4 10	6 15	6 15
3,5	DIMENSIONES	7 24,5	7 24,5	7 24,5	7 24,5
3	PRECIO	7 21	8 24	6 18	5 15
		66	76,5	96,5	110

Los valores de sobre la estética, se obtienen tras la realización de una encuesta a 30 usuarios distintos.

El resto de los valores se han asignado bajo el punto de visto del proyectista.

1.10 DIBUJO CONCEPTUAL.

Se presentan varios dibujos, en las distintas posiciones que puede tomar el producto, cada uno irá con las medidas generales en su respectiva posición.

POSICIÓN 1

Posición semirreclinada para sentarse.

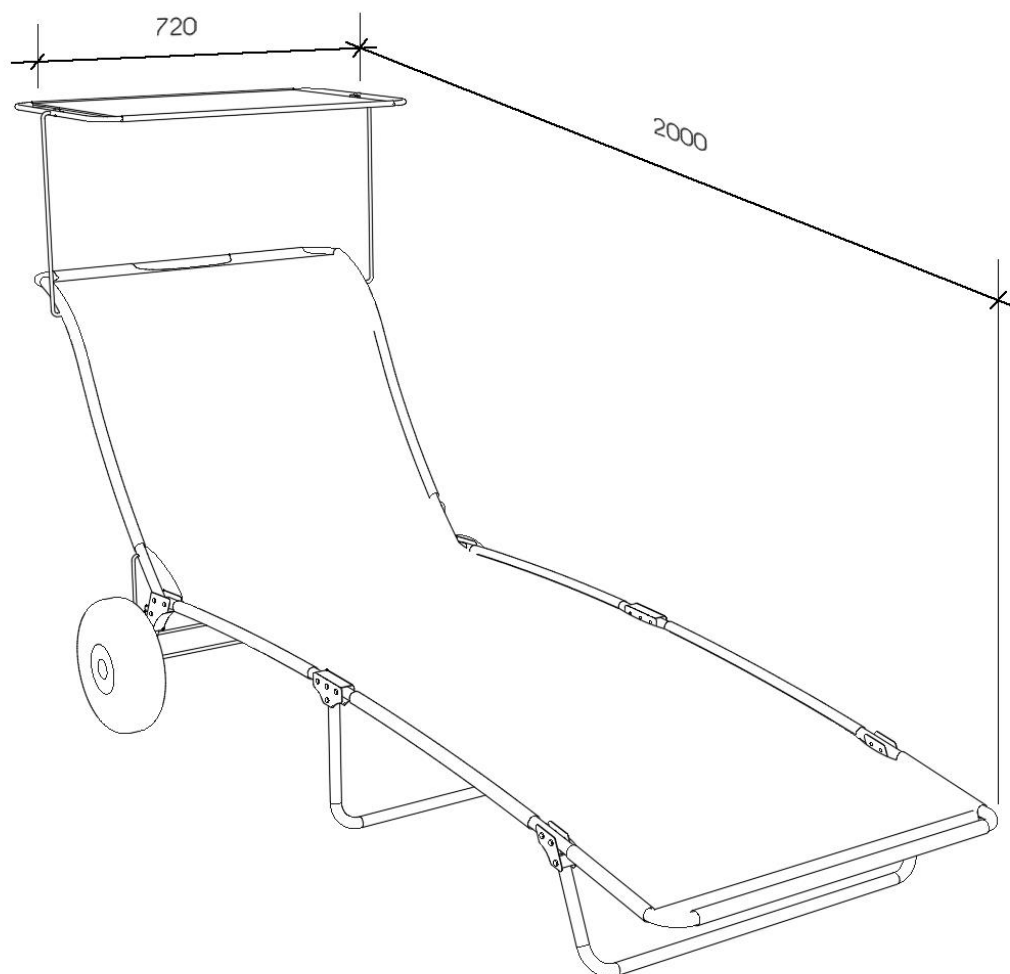


Fig.19. Dibujo conceptual posición 1.

POSICIÓN 2

Posición reclinada al 100% para tumbarse.

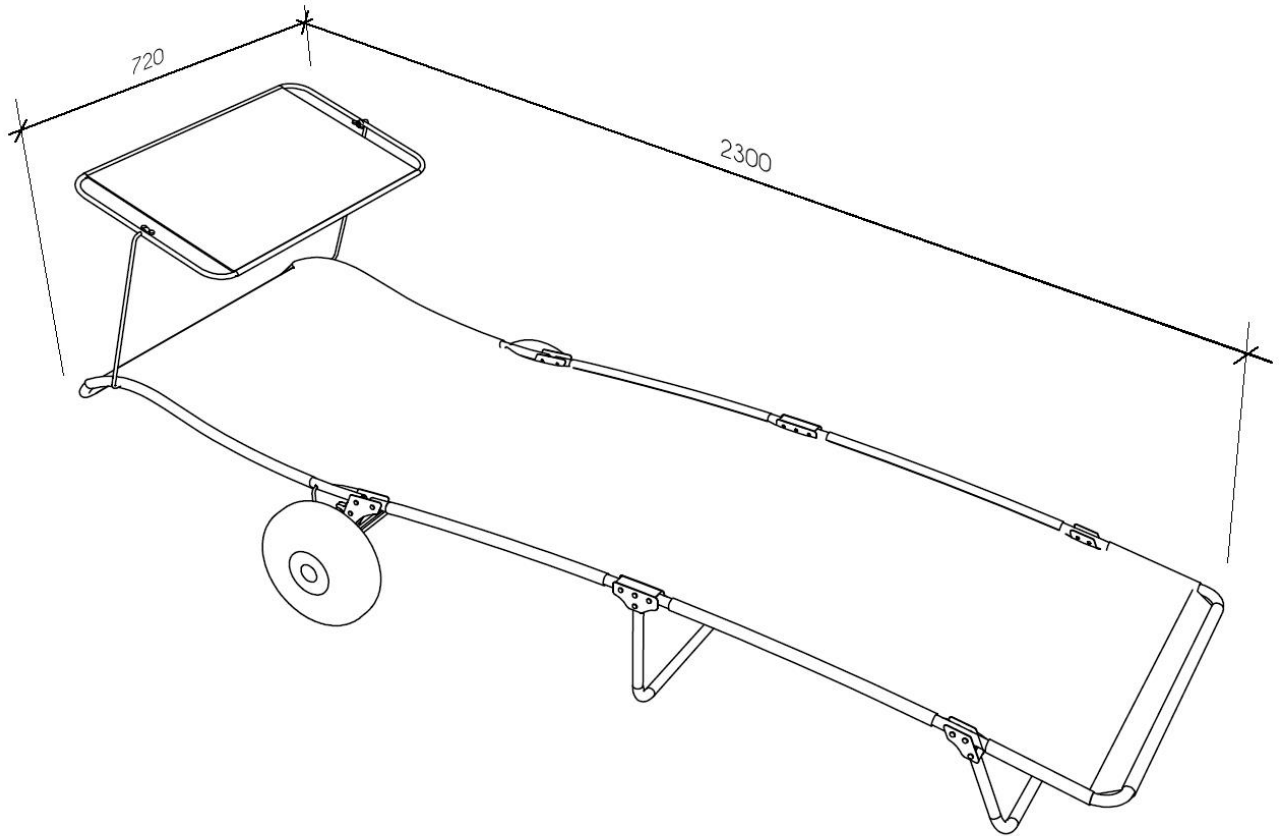


Fig.20. Dibujo conceptual posición 2.

POSICIÓN 3

Tumbona plegada, para ser transportada como un carrito.

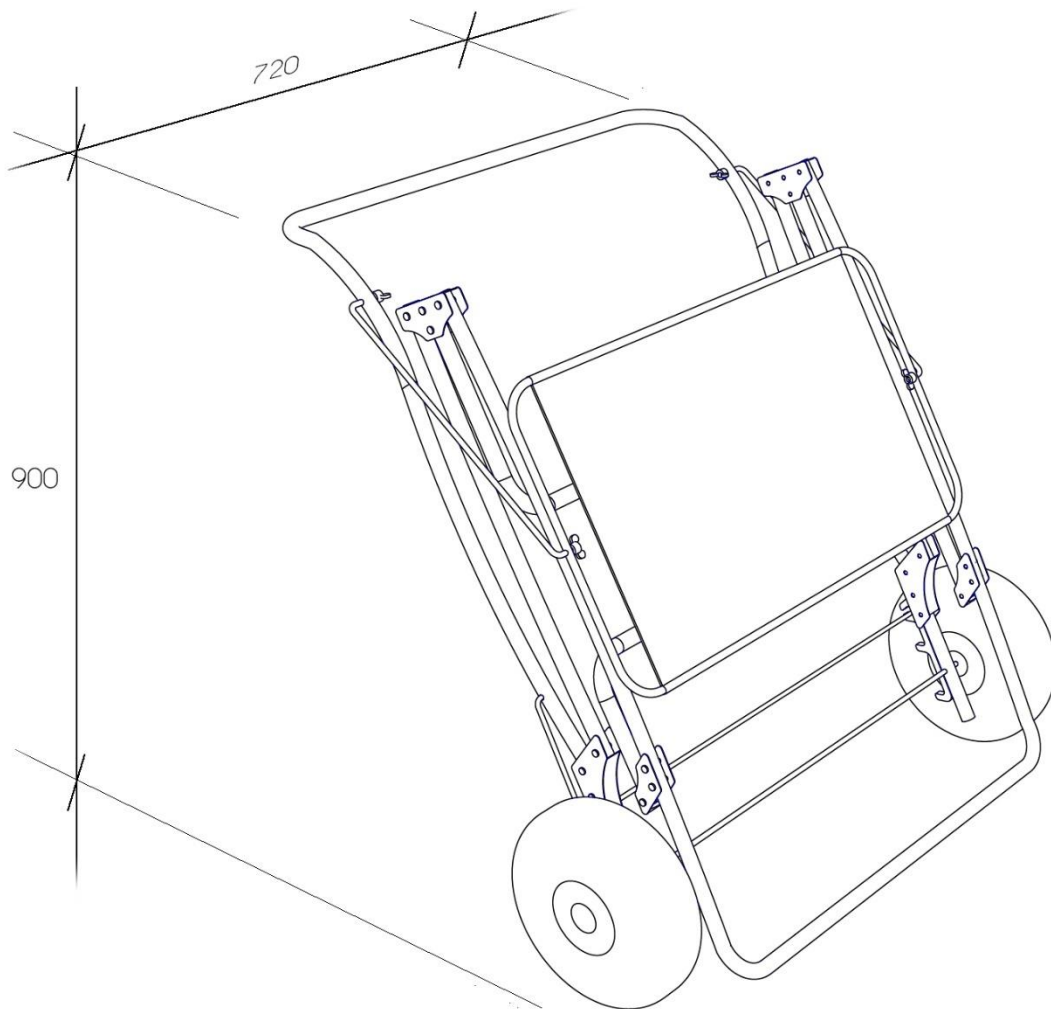


Fig.21. Dibujo conceptual posición 3.

1.11 ESTUDIO ERGONÓMICO.

Tras ser estudiado el mercado de las tumbonas, se observa que hay una gran variedad en tamaños, formas y colores, pero para que el producto sea funcional, hay que realizar un estudio ergonómico, en el que el ancho y el largo mínimo de la tumbona, deben cumplir el percentil del 95% en los hombres, ya que este es el mayor de los tamaños de todos, y para la altura máxima deberá cumplir el menor percentil de todos, que corresponde con el 5% en mujeres, ya que es el usuario más bajo que puede acceder a la tumbona, cumpliendo todos estos requisitos, la tumbona estaría preparada para cualquier usuario o usuaria que quiera disfrutar de ella.

Tabla. 3. Tabla para el percentil 95%.

DIMENSIONES ESTRUCTURALES DEL CUERPO DE HOMBRES Y MUJERES ADULTOS, EN PULGADAS Y CENTIMETROS, SEGUN EDAD, SEXO Y SELECCION DE PERCENTILES															
	A		B		C		D		E		F		G		
	pulg.	cm	pulg.	cm	pulg.	cm	pulg.	cm	pulg.	cm	pulg.	cm	pulg.	cm	
95	HOMBRES	36.2	91,9	47.3	120,1	68.6	174,2	20.7	52,6	27.3	69,3	37.0	94,0	33.9	86,1
	MUJERES	32.0	81,3	43.6	110,7	64.1	162,8	17.0	43,2	24.6	62,5	37.0	94,0	31.7	80,5
5	HOMBRES	30.8	78,2	41.3	104,9	60.8	154,4	17.4	42,2	23.7	60,2	32.0	81,3	30.0	76,2
	MUJERES	26.8	68,1	38.6	98,0	56.3	143,0	14.9	37,8	21.2	53,8	27.0	68,6	28.1	71,4

Tabla antropométrica en la que se obtiene el ancho y el alto del percentil correspondiente al 95% en hombres.

Tabla antropométrica en la que se obtiene la altura mínima del percentil correspondiente al 5% en mujeres.

Tabla. 4. Tabla para el percentil 5%.

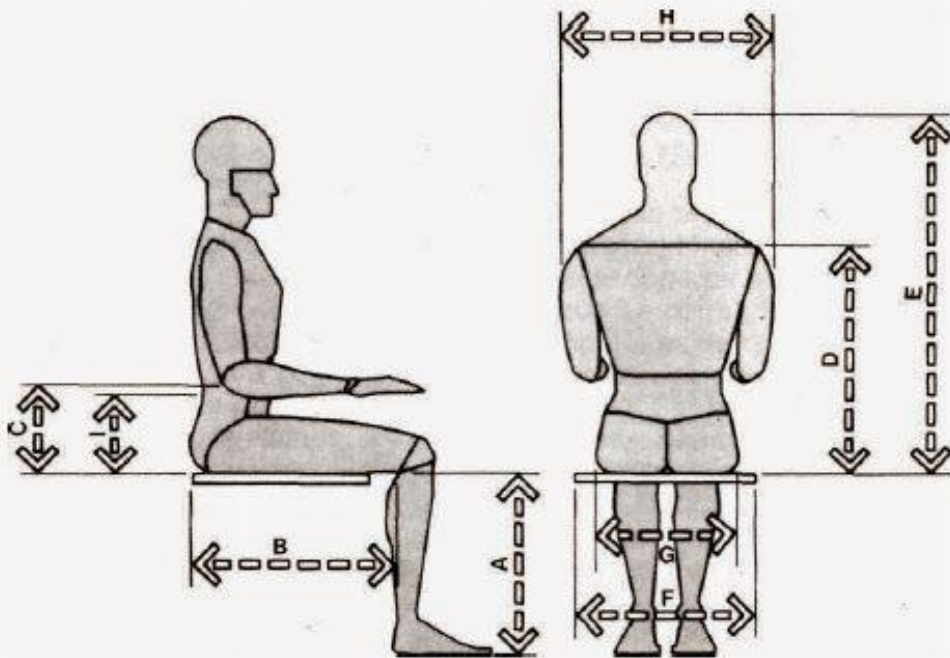


Fig. 4-4. Dimensiones antropométricas fundamentales que se necesitan para el diseño de sillas.

MEDIDA	HOMBRES				MUJERES			
	Percentil		Percentil		Percentil		Percentil	
	5	95	5	95	5	95	5	95
	pulg.	cm	pulg.	cm	pulg.	cm	pulg.	cm
A Altura poplitea	15.5	39.4	19.3	49.0	14.0	35.6	17.5	44.5
B Largura nalga-popliteo	17.3	43.9	21.6	54.9	17.0	43.2	21.0	53.3
C Altura codo reposo	7.4	18.8	11.6	29.5	7.1	18.0	11.0	27.9
D Altura hombro	21.0	53.3	25.0	63.5	18.0	45.7	25.0	63.5
E Altura sentado, normal	31.6	80.3	36.6	93.0	29.6	75.2	34.7	88.1
F Anchura codo-codo	13.7	34.8	19.9	50.5	12.3	31.2	19.3	49.0
G Anchura caderas	12.2	31.0	15.9	40.4	12.3	31.2	17.1	43.4
H Anchura hombros	17.0	43.2	19.0	48.3	13.0	33.0	19.0	48.3
I Altura lumbar	Véase nota							

1.12 FACTORES.

FUNCIONES:

- Sentarse.
- Tumbarse.
- Ergonomía.
- Fácil de transportar.
- Cargar dispositivos.

ESTÉTICA:

Podrán verse todos los detalles estéticos en los renders que se han realizado, en el punto 6.

ACABADOS:

Aluminio 6060:

El material presenta buenos valores de resistencia estructural, resistencia a la corrosión, al agua y la intemperie, lo que lo hace perfecto para el uso y condiciones que se le van a dar al producto, aparte de ligero para el transporte.

Nylon:

Por ser un material, resistente al sol, impermeable y maleable para poder ser adaptado a las formas del producto, es ultraligero, lo que lo hace ideal para que no aporte más peso a la estructura y hacer un producto lo más liviano posible, no es tóxico, no produce alergias, alta resistencia al moho y a las bacterias, lo que lo convierte en un excelente material para estar en contacto con el usuario.

DIMENSIONES:

Las dimensiones generales del producto en sus tres posiciones, estirada, reclinada y cerrada pueden verse en el punto 1.10.

PRECIO:

Todos los precios de fabricación y venta del producto, se justifican en el apartado de presupuestos en el punto 5.

1.13 MATERIALES Y ACABADOS.

ALUMINIO 6060:

Este material será empleado para la fabricación de la estructura tubular de la tumbona, la pieza de posición del respaldo y para las bisagras que unirán y articularán la estructura. La elección del material está justificada en los factores de acabado del punto 1.12, a continuación, se van a ver las propiedades de este material y su comportamiento en diferentes entornos.

Tabla. 5. Composición química del aluminio.

COMPOSICIÓN QUÍMICA									
%	Si	Fe	Cu	Mn	Mg	Cr	Zn	Ti	Al
Mínimo	0,30	0,10			0,35				
Máximo	0,60	0,30	0,10	0,10	0,60	0,05	0,15	0,20	El resto

Tabla. 6. Aptitudes tecnológicas del aluminio.

APTITUDES TECNOLÓGICAS		
MECANIZACIÓN	Fragmentación de la viruta	Buena
	Brillo de superficie	Muy buena
COMPORTAMIENTO NATURAL	Ambiente rural	Muy buena
	Ambiente industrial	Muy buena
	Ambiente marino	Buena
	En agua de mar	Buena
ANODIZADO	Protección	Muy buena
	Decorativo	Muy buena
	Anodizado duro	Muy buena

ANODIZADO

El anodizado es el acabado para todas las piezas de aluminio del producto, tubos, pieza de posición, varillas, eje, bisagras y remaches.

Se define como la oxidación controlada, acelerada y uniforme de la capa superficial del perfil, por medio del proceso electroquímico, para formar, artificialmente, una capa de óxido de aluminio en la superficie del metal.

Ventajas:

Propiedades físicas del material:

- Resistencia a los agentes químicos (ácidos, etc.)
- Resistencia a la abrasión y el desgaste
- Resistencia a la corrosión
- Dureza
- Resistencia eléctrica (baja conductividad eléctrica)
- Protección contra humedad, polvo, etc.

Decorativas:

- Proporcionar una capa porosa, que permite colorearlo, mejorando la estética del material
- No necesita mantenimiento

NYLON

Es el material usado para recubrir toda la estructura metálica, su función principal es la de proporcionarle al usuario el apoyo, ya sea sentado o tumbado, también es el de proporcionar sombra con el parasol y apoyo a la placa solar en el mismo.

La justificación y propiedades de este material se especifican en el apartado de factores, acabados, en el punto 1.12.

1.14 FABRICACIÓN Y MAQUINARIA.

A continuación, se verá el proceso de fabricación de la estructura tubular y las bisagras de las articulaciones.

Para la fabricación de la estructura tubular seguiremos los siguientes pasos:

1 Extrusión del aluminio.

- o Extrusión.
- o Enfriamiento.
- o Estiraje.
- o Temple.

2 Corte.

3 Doblado.

EXTRUSIÓN DEL ALUMINIO.

Un lingote caliente, cortado de un tocho largo, se aloja dentro de un contenedor caliente, normalmente entre 450 C y 500 C. A estas temperaturas, la tensión de flujo de las aleaciones de aluminio es muy baja, y aplicando presión por medio de un pistón hidráulico, el metal fluye a través de una matriz de acero situada en el otro extremo del contenedor. Este proceso da, como resultado, un perfil cuya sección transversal viene definida por la forma de la matriz.

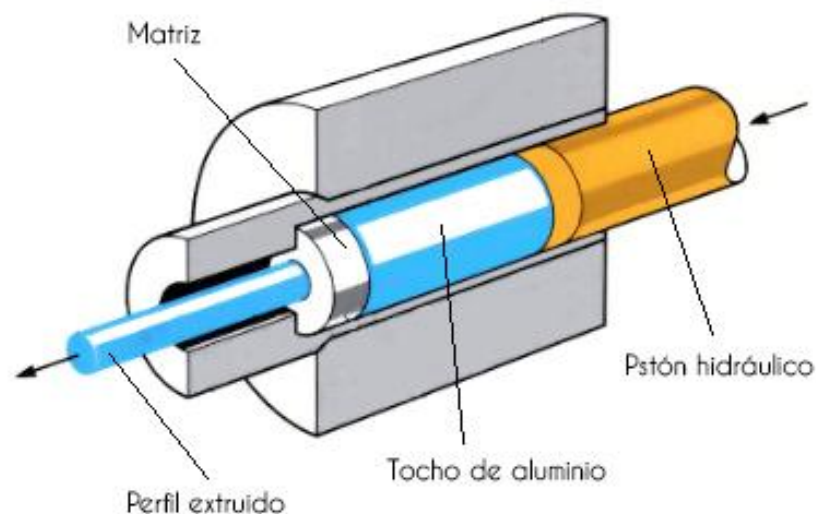


Fig. 22. Boceto de una prensa de extrusado.

Este tipo de aleación, la 6060, gracias a sus propiedades internas, se extruyen a velocidades muy altas, hasta 100 metros por minuto, con un buen acabado de superficie, aptitud para el anodizado y una complejidad máxima de sección transversal del perfil junto con un mínimo espesor de pared.

La potencia de empuje de las prensas varía desde unos cientos de toneladas hasta 20.000 toneladas, aunque la mayoría están en el rango comprendido entre 1.000 y 3.000 toneladas. El diámetro de los tochos de extrusión va desde 50 mm. hasta 500 mm. con una longitud de entre 2 y 4 veces el diámetro. Aunque la mayoría de las prensas tienen contenedores cilíndricos, algunas los tienen rectangulares para la producción de perfiles con secciones anchas y de pequeño espesor.



Fig. 23. Tochos de aluminio apilados.



Fig. 24. Tochos de aluminio en la boca de entrada de la prensa.

Tocho de aluminio

Perfiles extruidos



Fig. 25. Prensa de aluminio.

Pistón Hidráulico

ENFRIAMIENTO DE LOS PERFILES.

Después de la extrusión tenemos el enfriamiento de los perfiles. En esta etapa, también es importante conocer las características de cada producto, a fin de evitar daños durante el traslado a la tracción.

Cuidado Requerido:

- Controle el análisis de las instrucciones del producto
- Evite golpes
- No arrastre los perfiles sobre la mesa
- Evite la fricción
- Mantener separados los perfiles
- Evite punto caliente
- Mantenga los ventiladores en marcha

ESTIRAJE DE LOS PERFILES.

Después de extruir los perfiles y enfriarlos, deben ser movidos al estiraje. El estiramiento debe ser de 0,5 a 1% de la longitud de extrusión, dependiendo tipo perfil.

Esta operación tiene como objetivos:

- Perfiles permanecen rectos
- Eliminar la deformación durante la extrusión

Atención a la tracción de los perfiles:

- Tracción excesiva puede causar variación dimensional.
- Tracción excesiva puede causar "piel de naranja"
- Tracción por debajo del 0,05% puede no ser suficiente para eliminar deformaciones durante la extrusión
- Posición correcta de sacar perfiles
- El uso de cuñas especiales para reducir que las puntas se deformen

A continuación, los perfiles pasan a ser apilados para llevarlos al horno de templado.



Fig. 26. Perfiles apilados.

TEMPLADO.

Se trata de un tratamiento realizado con el fin de proporcionar al perfil extruido un temple, es decir, las propiedades mecánicas necesarias para su puesta en práctica.

El perfil previamente colocado en el horno se lleva a cabo a una temperatura de aproximadamente entre 160 - 205 ° C durante un tiempo determinado de acuerdo a la aleación y la temperatura requerida, el calentamiento hará que una "ruptura" en la red cristalina de aluminio que causa el endurecimiento. El tiempo de envejecimiento puede variar de 1 a 12 horas.



Fig. 27. Horno de templeado.

CORTE DE LOS PERFILES.

Después del tratamiento térmico con una estructura interna estable y homogénea, pasamos al corte de los perfiles el cual lo realizaremos de la siguiente manera:

- Configurar la longitud de corte deseada
- Posicionar correctamente el perfil
- Descartar los extremos (delantero y trasero)



Fig. 28. Máquina de corte.



Fig. 29. Perfiles cortados.

Antes de que el perfil sea doblado para su forma final, tiene que pasar por un último paso, el anodizado, el cual mejora las propiedades internas y aporta un aspecto más atractivo, ver en el apartado de materiales y acabados en el punto 1.13.

DOBLADO.

Para el doblado de los tubos debemos de disponer de una maquina dobladora la que está compuesta por:

- Matriz de doblado
- Matriz de anclaje
- Matriz de presión
- Mandril
- Matriz de deslizamiento

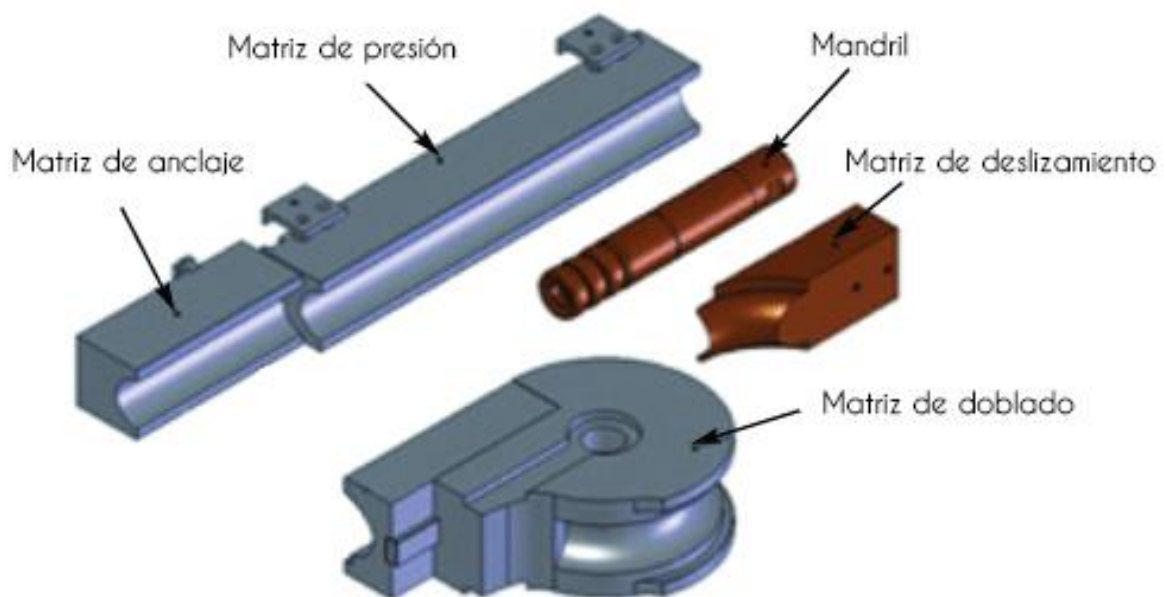


Fig. 30. Partes de la máquina de doblado.

MATRIZ DE DOBLADO: Permite moldear el tubo con un determinado radio de curvatura.

MATRIZ DE ANCLAJE: Tiene la función de sujetar el tubo durante la flexión.

MATRIZ DE PRESIÓN: Proporciona una presión constante sobre el tubo y lo sigue a lo largo de todo el proceso de doblado.

MANDRIL: Se introduce en el interior del tubo para que durante el doblado no se produzcan deformaciones o arrugas.

MATRIZ DE DESLIZAMIENTO: Al igual que el mandril su función es la de evitar que aparezcan arrugas en el tubo durante el doblado, se precisa de esta, cuando la resistencia a la compresión es muy alta.

Aquí se puede apreciar en detalle cómo se coloca el tubo en la máquina de doblado, dando uso a cada uno de los componentes ya descritos y aplicando fuerza en uno de los extremos se obtiene la curvatura deseada.

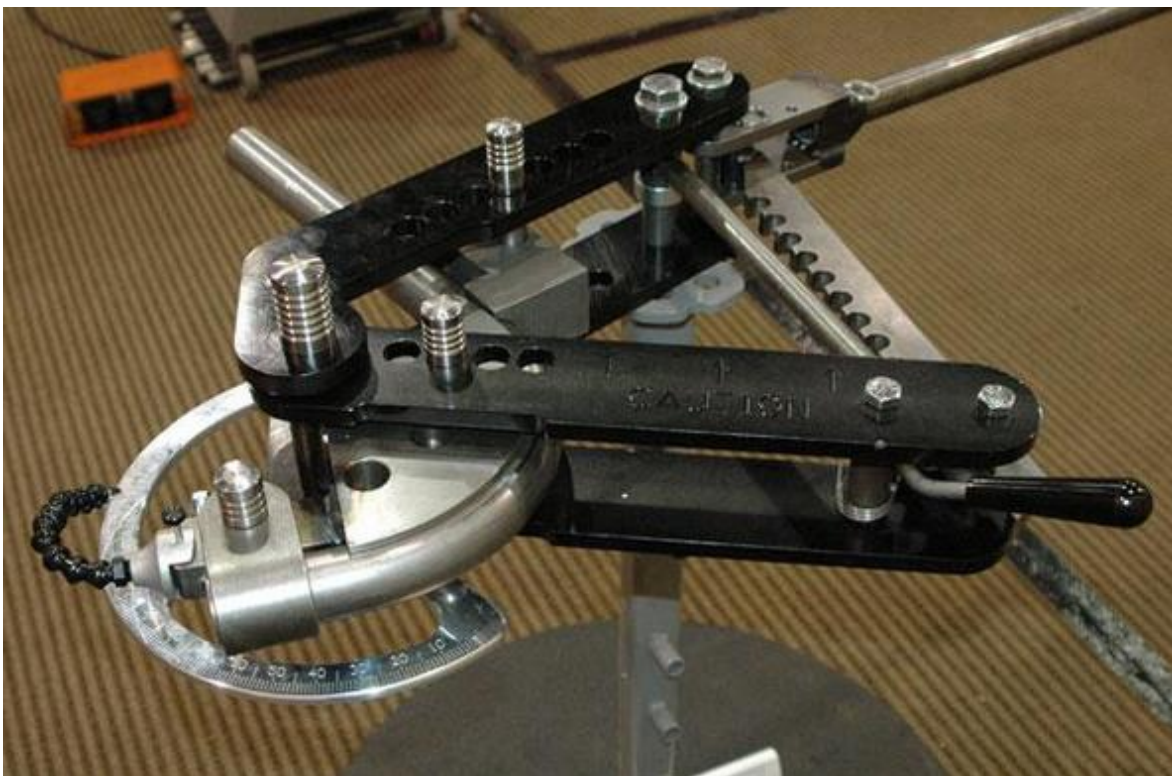


Fig. 31. Máquina de doblado.

El proceso de fabricación para la pieza de posicionamiento, es exactamente igual, por extrusionado, el único cambio sería el uso de otra matriz. Podemos ver el plano de fabricación de esta pieza en el apartado de planos, en el punto 3.

Para la fabricación de las bisagras de unión, se realizarán los siguientes procesos:

- Corte por laser.
- Plegado.

CORTE POR LASER.

1 Se selecciona el material a cortar, en este caso aluminio.

2 Se determina el espesor de la chapa, 1mm.

3 Se introducen los parámetros de corte en función de potencia y velocidad según indica el fabricante de la maquina dependiendo del material al cortar.

Tabla. 7. Parámetros de la máquina de corte laser.

Material	Potencia	Velocidad
Aluminio	35%	2400mm/min

4 Se prepara el archivo digital, para ello se dibujaría mediante software, en este caso AutoCAD, se crearía un dibujo y se exportaría como un fichero DXF para que la maquina pueda reconocerla, todo como una única polilínea unida.

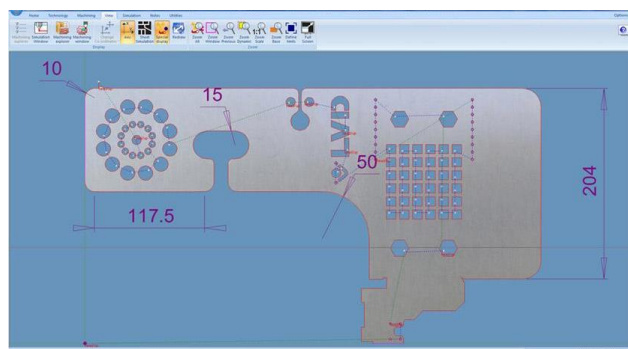


Fig. 32. Plantilla para la cortadora laser.

5º Abrimos el software específico de la máquina e importamos nuestro archivo DXF lo colocamos en la posición deseada e iniciamos el proceso de corte.

La máquina realizará todas las operaciones indicadas con los parámetros establecidos al comienzo del proceso y así se obtendrán las pletinas de cada una de las bisagras con los taladros y dimensiones deseadas, ahora solo quedaría el doblado

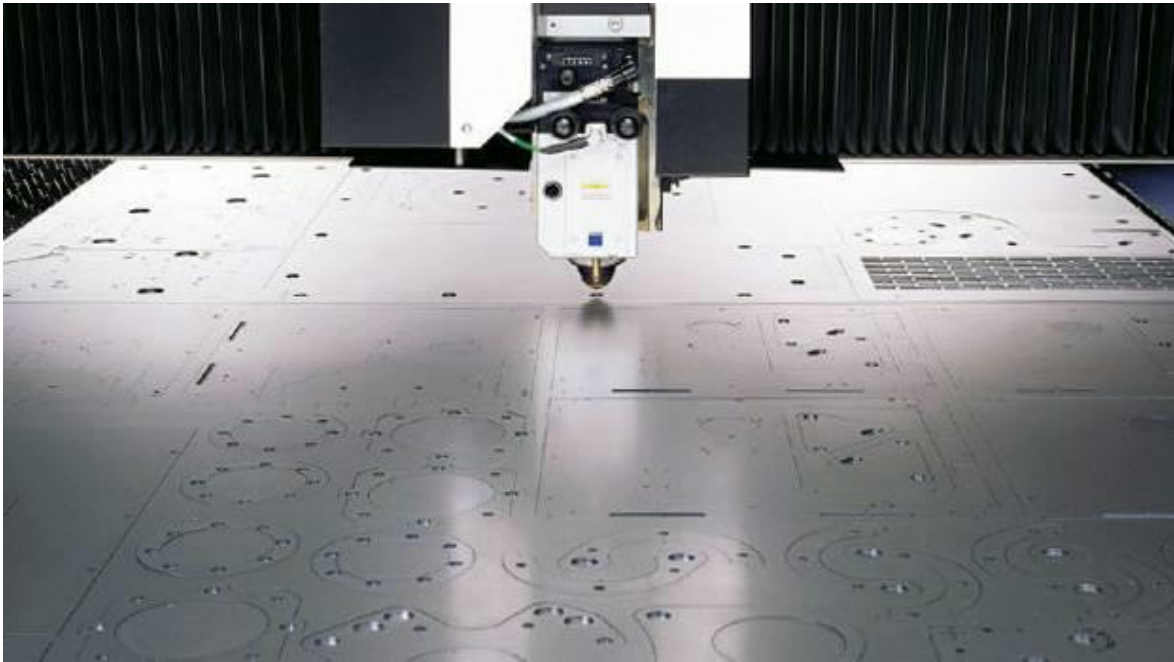


Fig. 33. Cortadora láser.

PLEGADO.

Para el plegado en chapa es necesario operar con una plegadora hidráulica.

1º Se indica el espesor de la chapa (1mm) y el radio para saber con qué matriz hay que trabajar y que presión en toneladas hay que indicarle a la máquina.

2º Se le introducen los datos a la máquina a través del software específico, tanto de espesores como de presión y matriz.

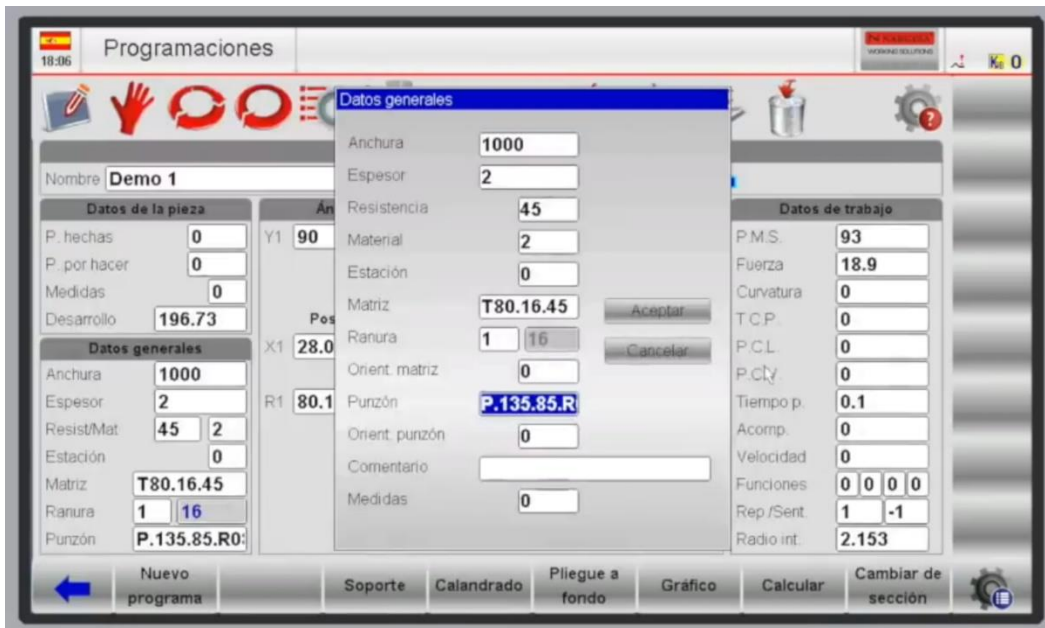


Fig. 34. Software de la plegadora.

3º Ejecutar la máquina en modo automático para realizar las operaciones indicadas, la máquina indicará como ir colocando la pieza para realizar cada plegado.

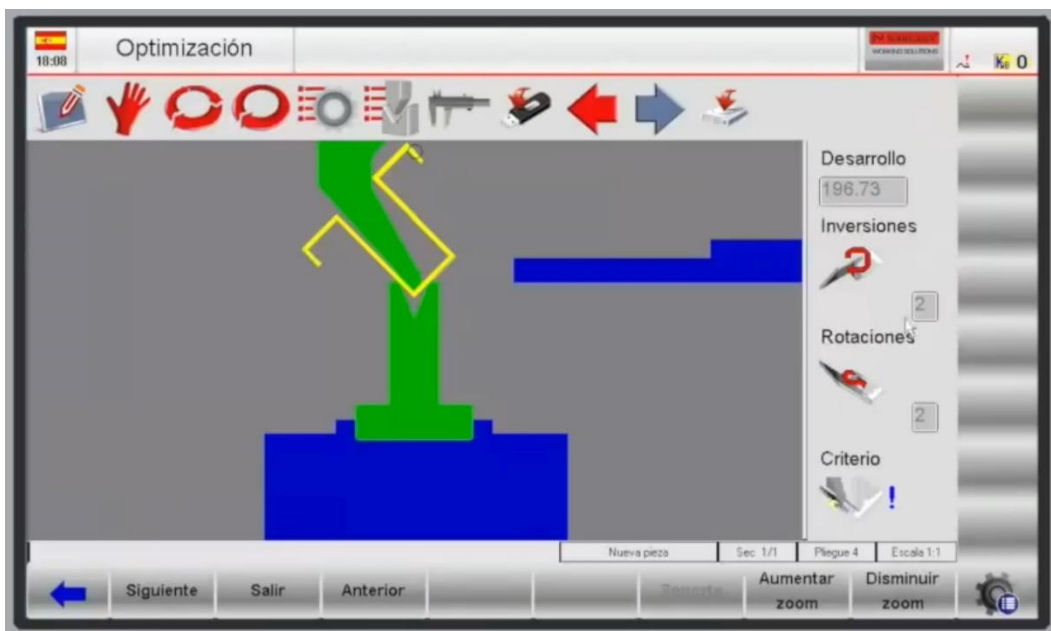


Fig. 35. Indicaciones de plegado.

Por último, se a ver el proceso de remachado y la máquina utilizada.

REMACHADO.

Primero antes de ver el proceso de remachado, se debe conocer la maquinaria a utilizar, para este producto, con una remachadora manual es suficiente, ya que la complejidad del remachado utilizado es sencilla.

REMACHADORA MANUAL.



Fig. 36. Remachadora.

Con este proceso, se termina el montaje de la estructura de aluminio de la tumbona, con él, se consiguen, uniones fijas y articulaciones, las uniones fijas que se consiguen son más fuertes que con un tornillo, son casi equivalentes a una soldadura. El material de los remaches es una aleación de aluminio y acero, lo que le proporciona, buena resistencia estructural, buenos acabados estticos y son inoxidables, es el elemento de unión ideal para este producto.

El proceso de remachado es rápido, barato, limpio y sencillo, a continuación, veremos los pasos a seguir:

1 Se selecciona la boquilla de la remachadora con respecto al diámetro del remache que se va a utilizar.

2 Se introduce el remache en la cabeza de inserción.

3 Se ejerce presión hasta que el remache queda insertado.



Fig. 37. Remachado.

1.15 FUNCIONALIDAD.

Se llevará bajo tres puntos de vista:

- o El producto tiene que funcionar de manera adecuada.
- o Habrá que realizar un estudio de cargas con el mayor percentil.
- o Reducir complejidad a la hora del plegado y el transporte para el usuario.

1.16 DIAGRAMA SISTÉMICO DEL PRODUCTO.

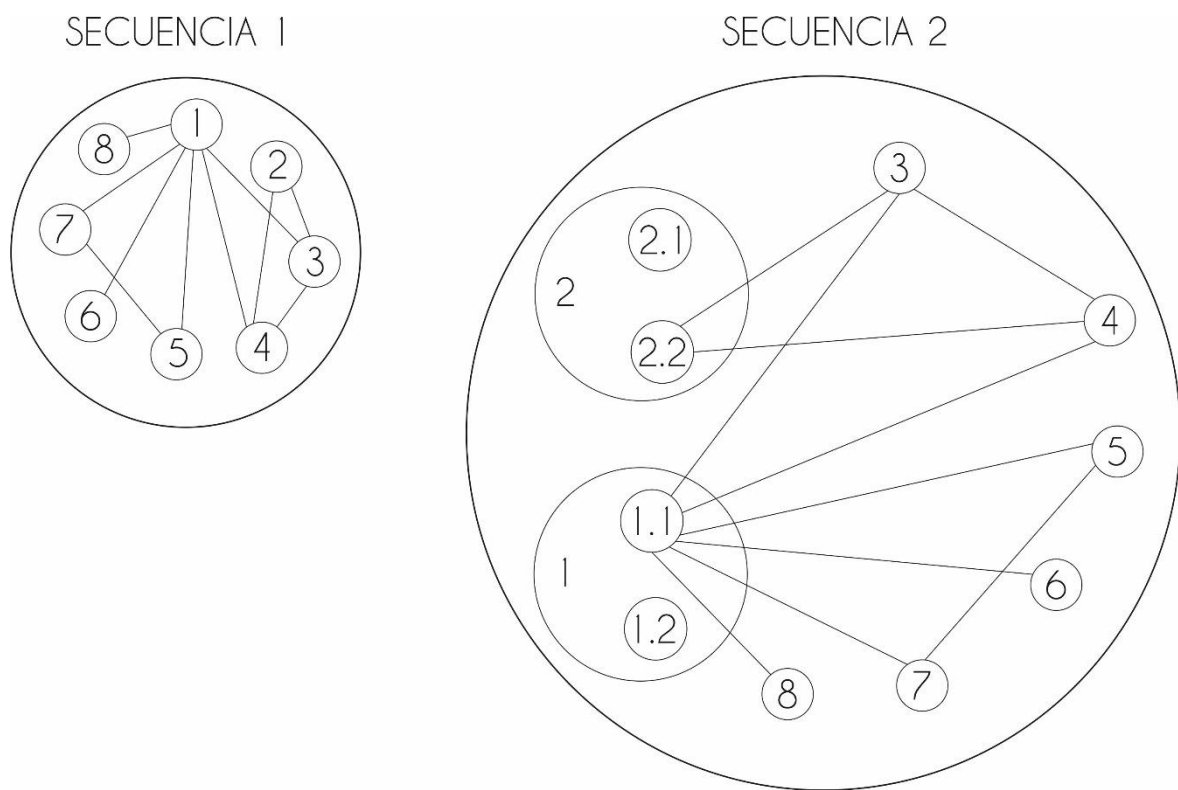


Fig. 38. Diagrama sistémico.

SECUENCIA 3

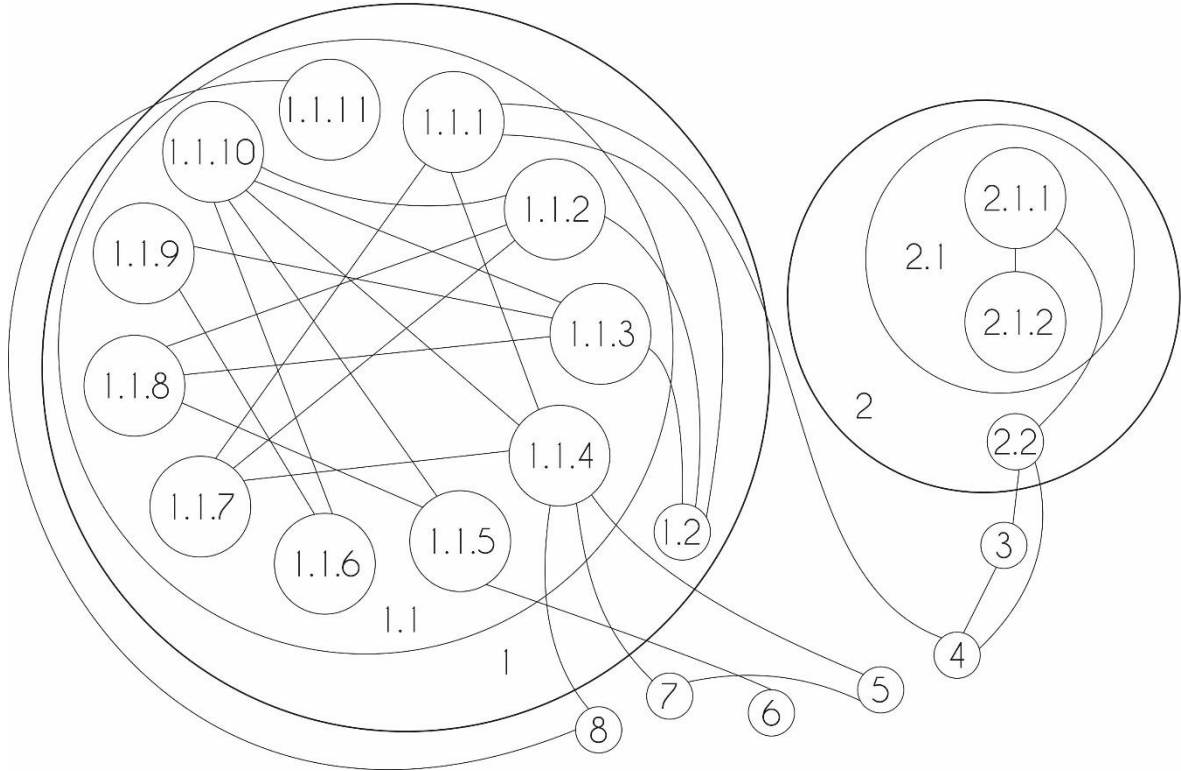


Fig. 39. Diagrama sistémico, secuencia 3.

1.17 ESQUEMA DE DESMONTAJE DEL PRODUCTO.

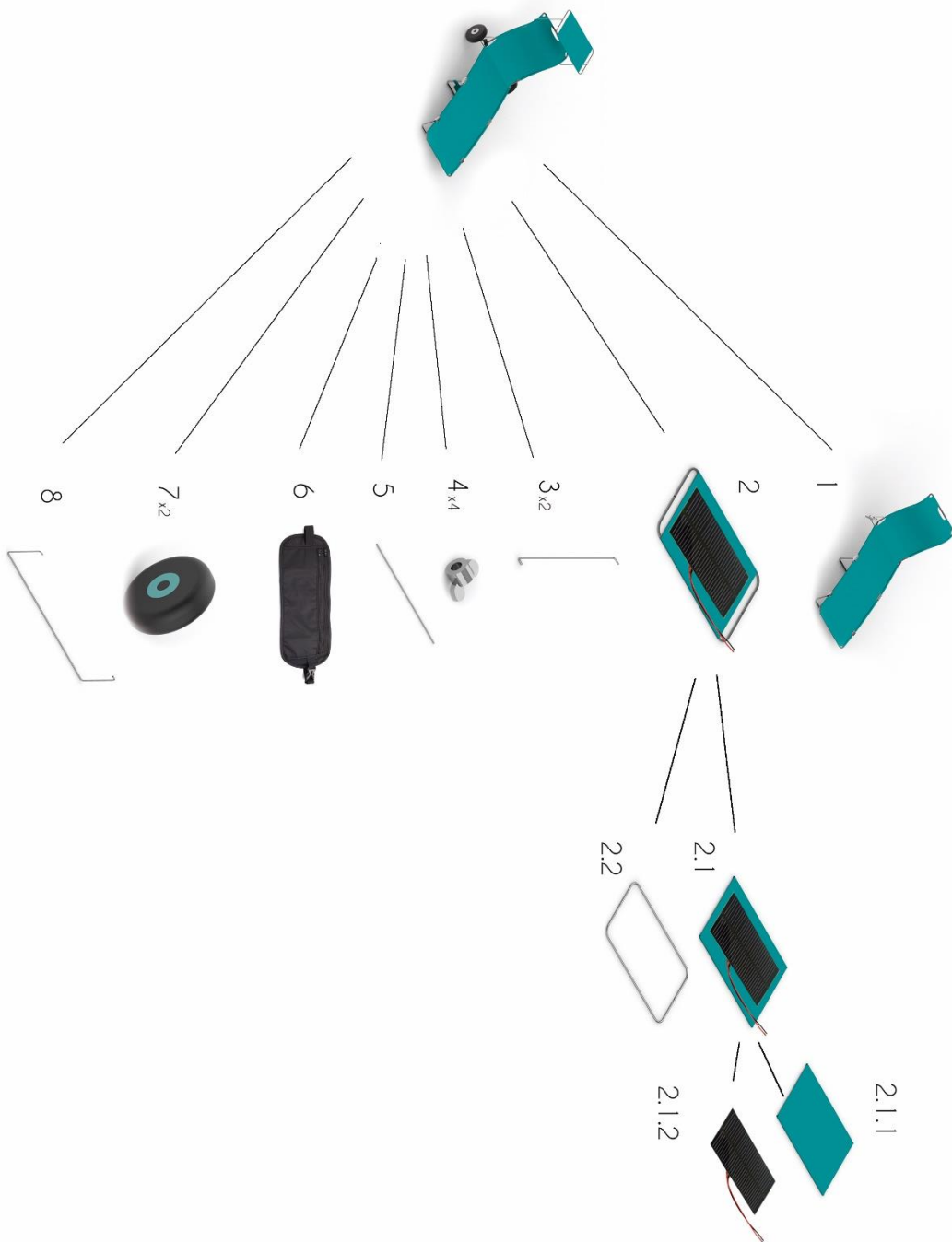


Fig. 40. Esquema de desmontaje.

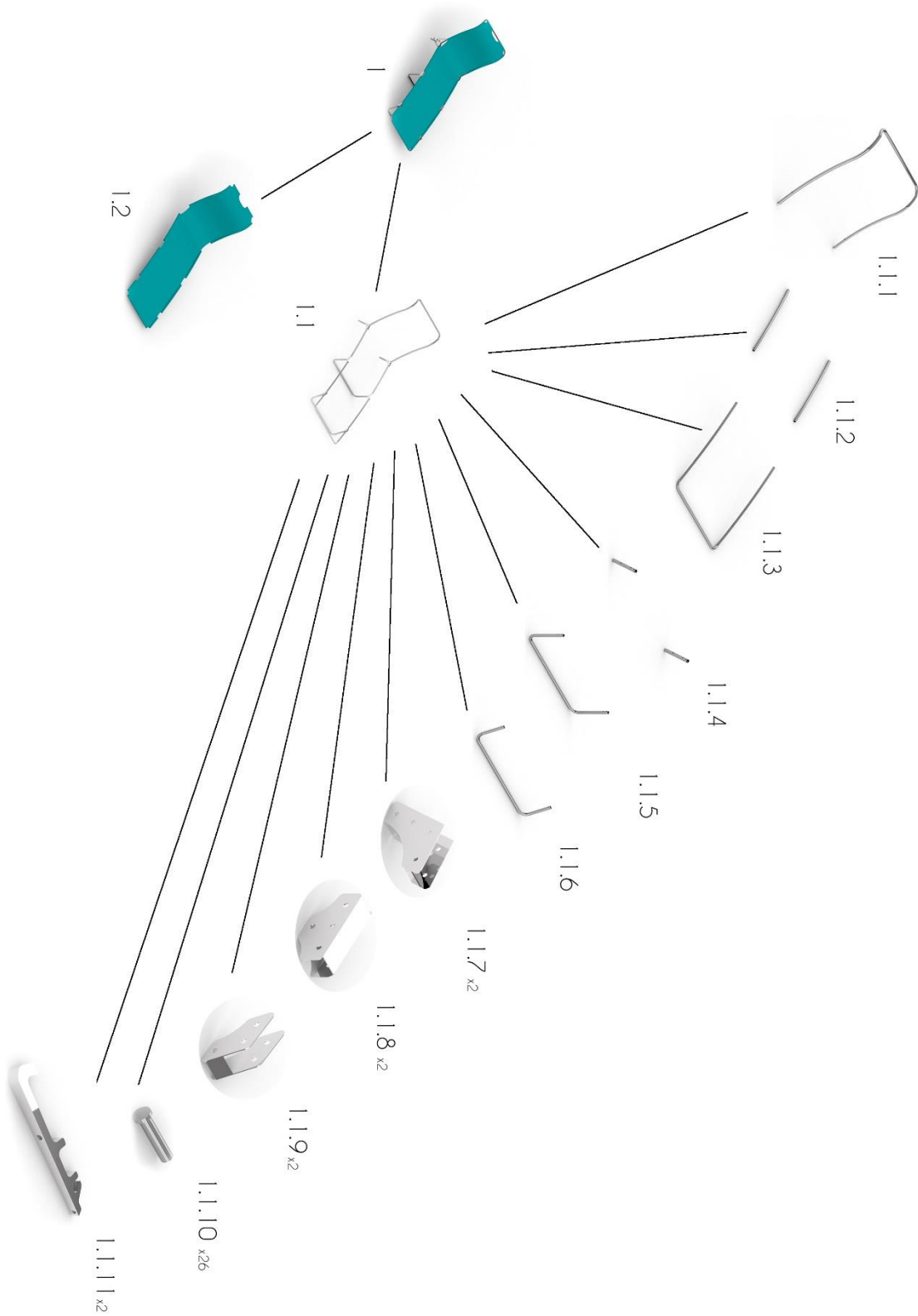


Fig. 41. Esquema de desmontaje, subconjunto 1.

1.18 ESTUDIO DE CARGAS.

Para el estudio de cargas, ya que no existe norma que regule este tipo de producto, se va a someter a la tumbona en su posición más crítica en las condiciones más estrictas, el ensayo se va a realizar de la siguiente manera:

- 1º La tumbona la colocaremos en su posición más desfavorable, estirada.
- 2º Para la carga se va a coger un peso mayor al percentil 95 en hombres, para así cubrir a todos los usuarios y teniendo un margen de seguridad, la carga será de 1000N.
- 3º Mediante el software NX se aplicarán las mallas, materiales y restricciones correspondientes para el ensayo, y así poder corroborar que el producto aguantará, tanto los materiales, como estructuralmente.

En la siguiente imagen se puede observar la estructura y la tela que forman la tumbona, los mallados ya con los materiales aplicados y la carga de 1000N repartida de manera homogénea a lo largo de la tumbona para que el ensayo sea lo más objetivo posible.

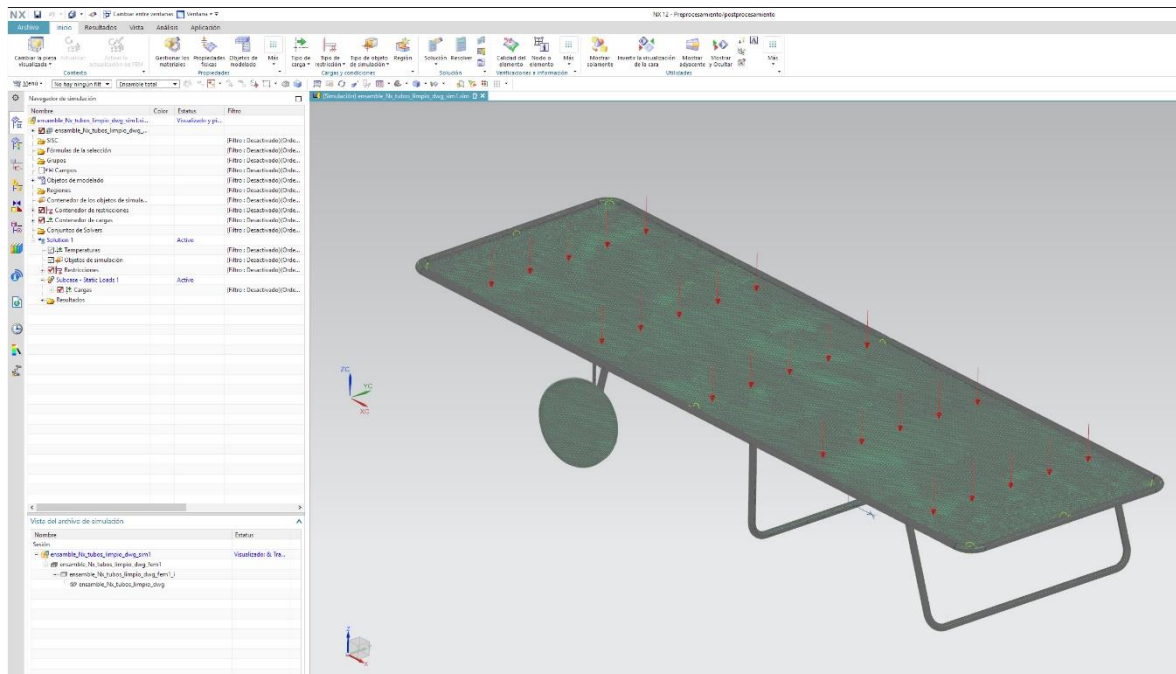


Fig. 42. Cálculo de cargas.

A continuación, ya se pueden observar los cálculos del ensayo en los que ya podemos decir si el producto cumplirá su función o no.

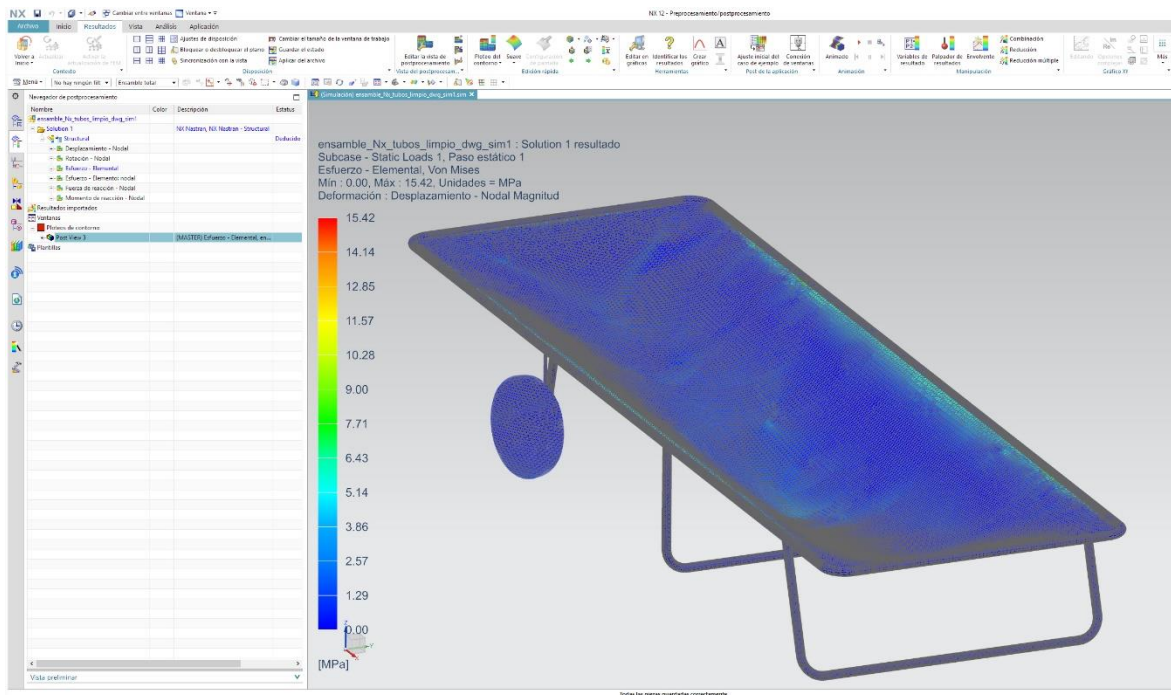


Fig. 43. Resultado del cálculo de cargas.

Se puede ver que el esfuerzo máximo al que se va a ver sometido el producto, es de 15.42 MPa.

¿Como saber si el producto aguantará a un usuario correspondiente al percentil 95 o superior?

Se compara la tensión de Von Mises con el límite elástico del material, y ahí se apreciará si el material aguanta, se deforma o se rompe.

Todos los parámetros dados, se realizan bajo unas condiciones ideales de presión y temperatura de 20 C.

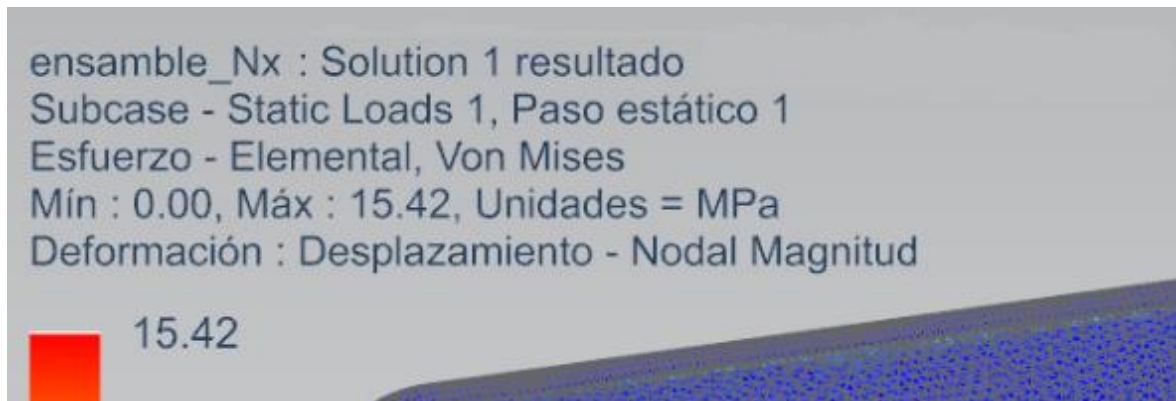


Fig. 44. Resultado del esfuerzo de Von Mises.

Tubo extruido de ALUMINIO 6060 T5:

Limite elstico= 120 MPa

Tensión de rotura: 160 MPa

Módulo de Young: 69.500 MPa

Coefficiente de Poisson: 0,33

NYLON:

Limite elstico= 58 MPa

Módulo de Young: 4000 MPa

Coefficiente de Poisson: 0,4

Se observa que ambos materiales cubren con creces la carga a la que estn sometidos, por tanto, damos por valido el producto y podemos proceder a su fabricación.

1.19 ENSAMBLAJE.

La construcción de esta tumba comienza, con el ensamblaje de la estructura tubular de aluminio, remachando los tubos a las bisagras, para conseguir la unión entre los mismos, articulación y la forma final del producto.

Seguidamente se va a ver paso a paso el proceso de ensamblado:

1º REMACHADO ENTRE BISAGRAS Y TUBOS.



Fig. 45. Ensamblaje. Paso 1.

Se colocarán los tubos en su posición y agujero correspondiente, en la bisagra asignada para cada unión.



Fig. 46. Ensamblaje. Paso 2.



Fig. 47. Ensamblaje. Paso 3.



Fig. 48. Ensamblaje. Paso 4.



Fig. 49. Ensamblaje. Paso 5.

Una vez remachado todas las bisagras a los tubos, la estructura principal quedaría completada.



Fig. 50. Ensamblaje. Paso 6.

La estructura ya estaría preparada para empezar a ensamblar los componentes adicionales.

A continuaci3n, se ensamblar3n las piezas de posicionamiento del respaldo. Son dos piezas de aluminio, remachadas a las patas traseras.

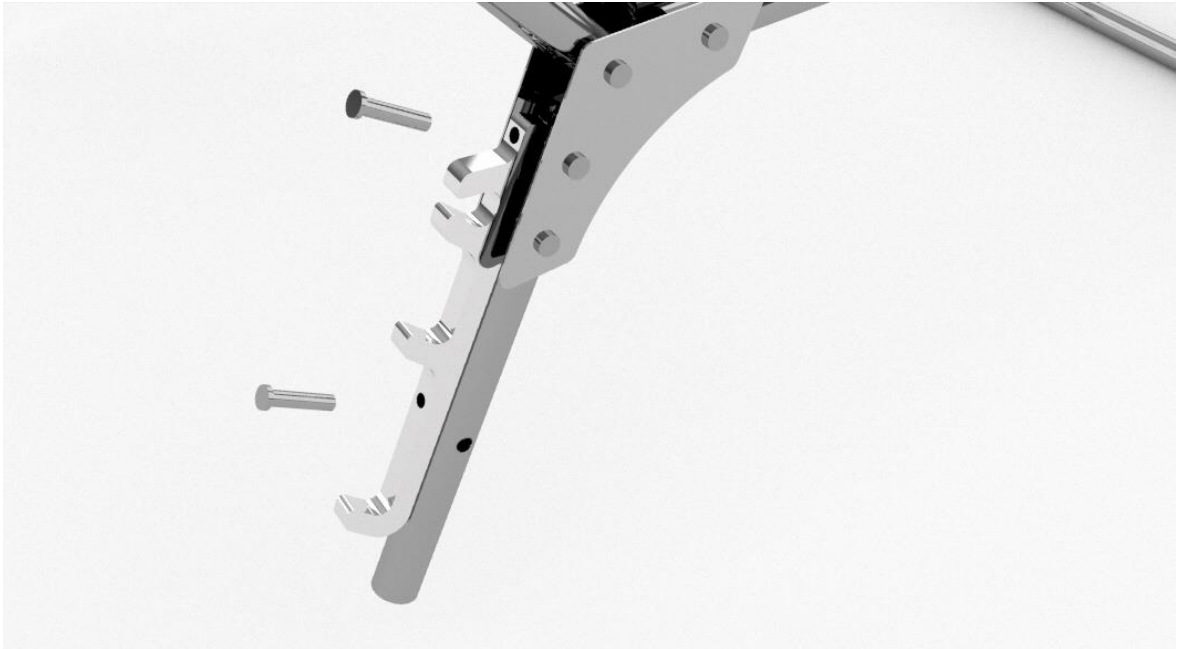


Fig. 51. Ensamblaje. Paso 7

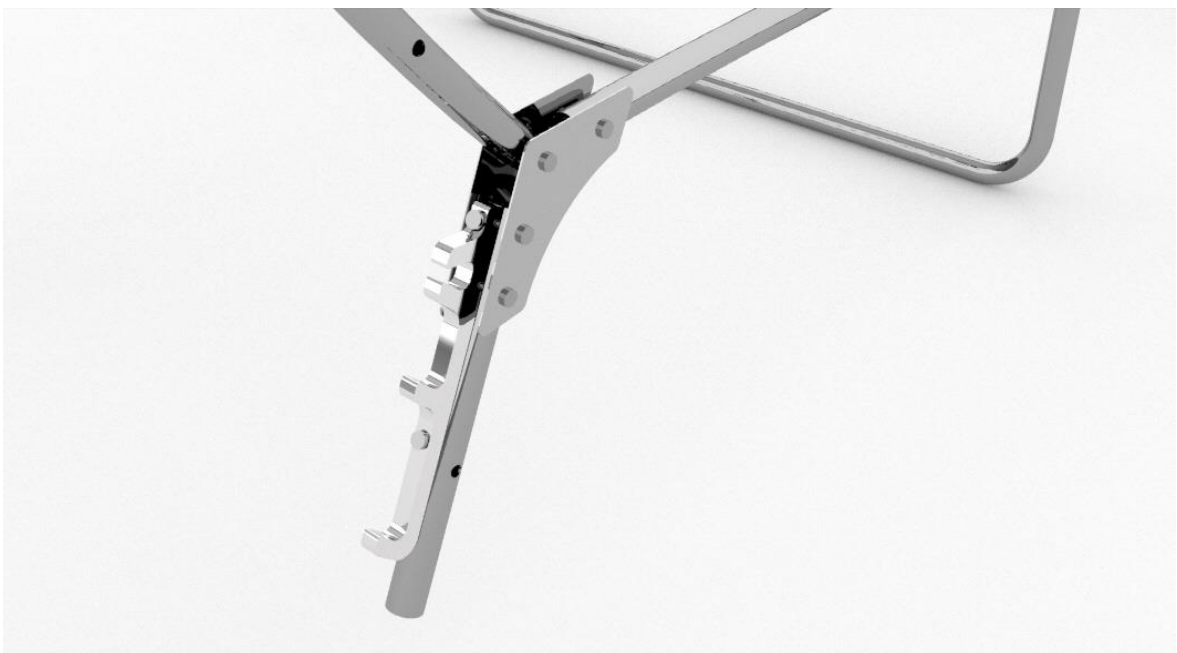


Fig. 52. Ensamblaje. Paso 8.

Seguidamente, se monta la varilla que apoya en la pieza de posición, y es la que le dará soporte al respaldo para situarlo en la posición deseada.



Fig. 53. Ensamblaje. Paso 9.



Fig. 54. Ensamblaje. Paso 10.

Se procede con el montaje del eje, para montar las ruedas.



Fig. 55. Ensamblaje. Paso 11.

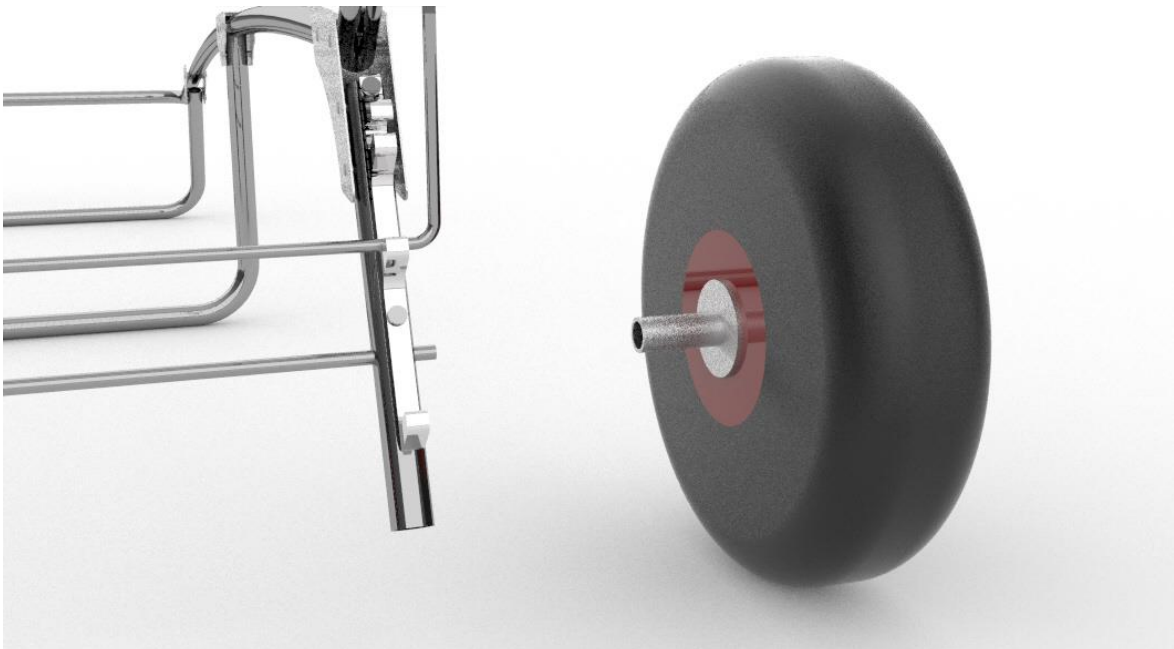


Fig. 56. Ensamblaje. Paso 12.

Para terminar el montaje antes de incluir la tela y la placa solar, colocaremos toda la estructura correspondiente al parasol. Se comienza insertando los tubos articulados en los laterales del respaldo y ajustando la posición deseada con dos palomillas a ambos lados.



Fig. 57. Ensamblaje. Paso 13.



Fig. 58. Ensamblaje. Paso 14.

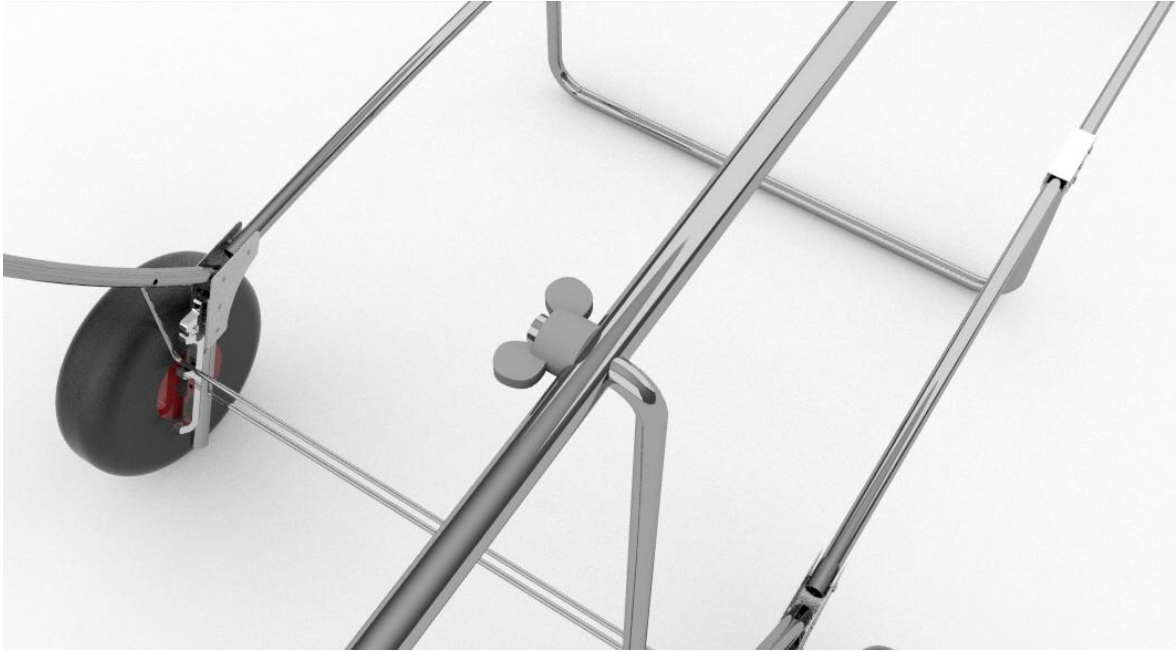


Fig. 59. Ensamblaje. Paso 15.

Ya tendríamos toda la estructura tubular completa a falta de la tela y la placa solar.



Fig. 60. Ensamblaje. Paso 16.

Se envía todo a la empresa encargada de confeccionar y coser la tela a la estructura.



Fig. 61. Ensamblaje. Paso 17.



Fig. 62. Ensamblaje. Paso 18.

Se coloca la placa solar y se introduce el cable hasta llegar a las patas centrales, donde se encuentra el bolsillo y se realizará la conexión con la ficha USB, para que quede el puerto de carga resguardado y en la zona con más sombra posible.



Fig. 63. Ensamblaje. Paso 19.

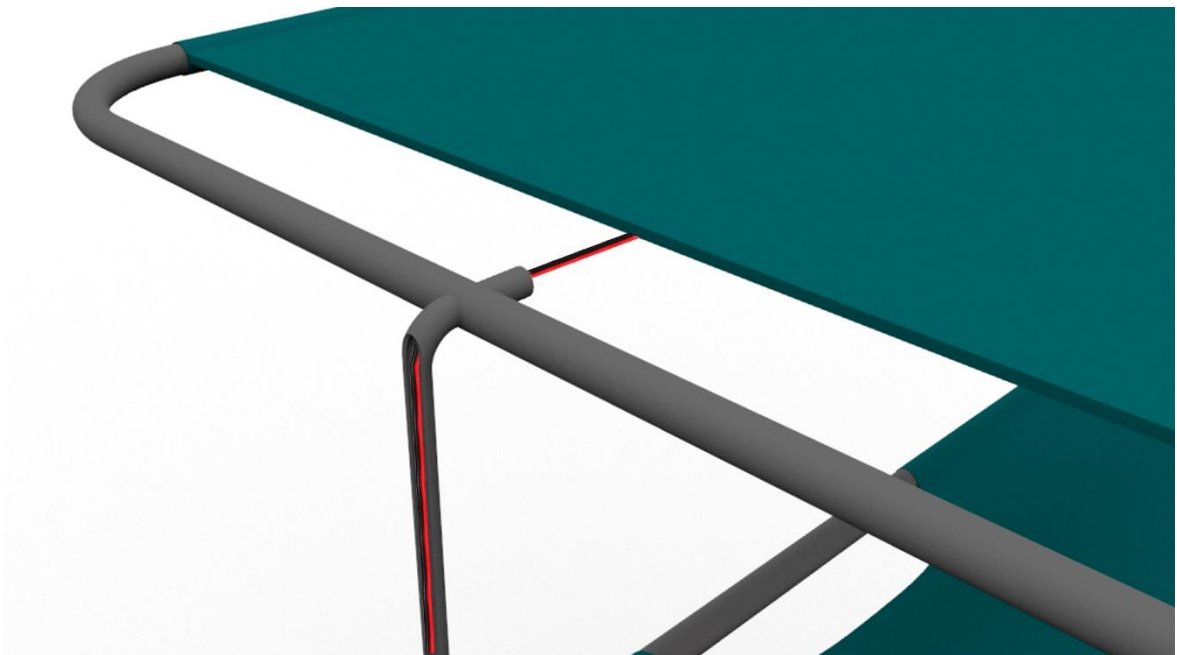


Fig. 64. Ensamblaje. Paso 20.



Fig. 65. Ensamblaje. Paso 21.

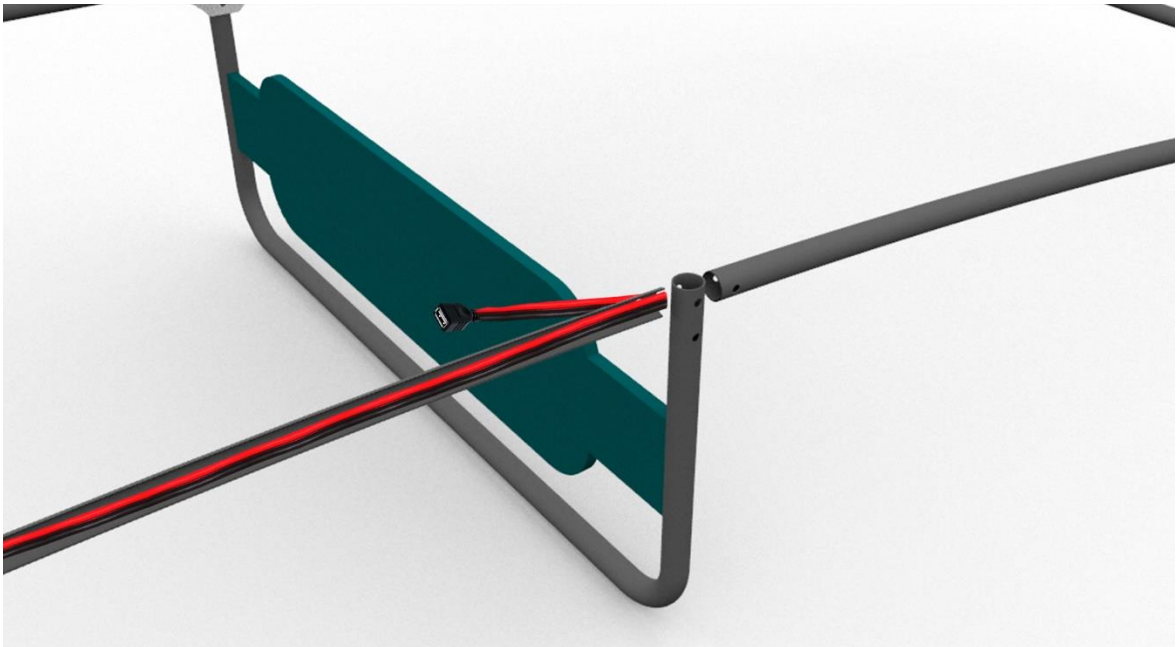


Fig. 66. Ensamblaje. Paso 20.

1.20 DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO FINAL.

Tras un exhaustivo estudio de mercado, una fabricación compacta y un ensamblaje preciso podemos decir que el producto es viable.

· Según sus funciones:

Se ha estudiado la antropometría más estricta para que el producto sea apto para cualquier usuario que quiera disponer de él, cubre todas las funciones establecidas, mejor que el mejor producto de la competencia.

· Según la estética:

Es la combinación de unas líneas continuista con lo que ya existe en el mercado y formas orgánicas que lo hacen al mismo tiempo un producto totalmente diferente a sus rivales.

· Según los acabados:

Para la estructura se ha elegido un anodizado, que ya no solo le otorga todo tipo de protección al producto, sino carácter, es un acabado metálico mate que nunca pasa de moda, parecerá un producto nuevo pase el tiempo que pase.

Por otra parte, la tela elegida, aparte de ofrecer técnicamente lo ya citado, es un material muy versátil, se podrá cambiar la forma y colores según vaya exigiendo el mercado con el paso del tiempo.

· Según las dimensiones:

Cubren con creces la comodidad en cualquiera de ellas, amplia para los usuarios que lo precisen, inclinación ergonómicamente estudiada para ya sea durmiendo, leyendo un libro o trasportándola, el usuario se sienta cómodo con el producto se encuentre en la situación que se encuentre.

· Según el precio:

Añade valor al producto, lo sitúa en la gama media-alta de la competencia, pero acorde con las prestaciones que ofrece.

2. ANEXO.

2.1 ELEMENTOS COMERCIALES.

NYLON

Este material será suministrado por una empresa externa, la que se encargará de la confección y el patronaje de cada uno de los elementos que incorpora el producto. Este material es el responsable de ofrecer apoyo al usuario, sombra desde el parasol y protección a los dispositivos en el bolsillo. La elección de dicho material se puede ver en el apartado factores, acabados, en el punto 1.12.

El ensamblaje de este material a la estructura de aluminio se realizará mediante un cosido industrial, el cual realizará la misma empresa, bajo indicaciones preestablecidas.

REMACHES

El uso de los remaches en este proyecto es para fijar las uniones y articulaciones entre las bisagras y la estructura tubular, se usarán remaches estándar, normalizados e inoxidable de cabeza alomada.

Tabla. 8. Tabla de remaches.

6 Ø Taladro: 6,1 mm	6 x 8	2,0 - 3,0	145 4060	B 250
	6 x 10	3,0 - 5,0	145 4061	"
	6 x 12	5,0 - 7,0	145 4062	"
	6 x 14	6,5 - 8,5	145 4063	"
	6 x 16	7,0 - 11,0	143 3507	"
	6 x 18	11,0 - 13,0	145 4064	"
	6 x 20	13,0 - 15,0	145 4065	"
	6 x 25	15,0 - 20,0	145 4066	B 200
	6 x 30	20,0 - 24,0	145 4067	"
	6 x 35	24,0 - 29,0	145 4068	B 100
	6 x 40	29,0 - 34,0	145 4069	"
	6 x 50	34,0 - 44,0	143 3508	"

Para el proyecto se emplearán 26 remaches, correspondientes con el código 145-4066 que muestra la tabla.

Se puede ver la implementación de los mismos, y la maquinaria utilizada en el apartado, fabricación y maquinaria, remachado, en el punto 1.14.

PLACA SOLAR

Este elemento, es el que más diferencia el producto que se está fabricando, de la competencia. El panel solar es el que le permitirá al usuario del producto, realizar la carga del dispositivo deseado, ya sea un smartphone, tablet o cualquier dispositivo de bajo consumo.

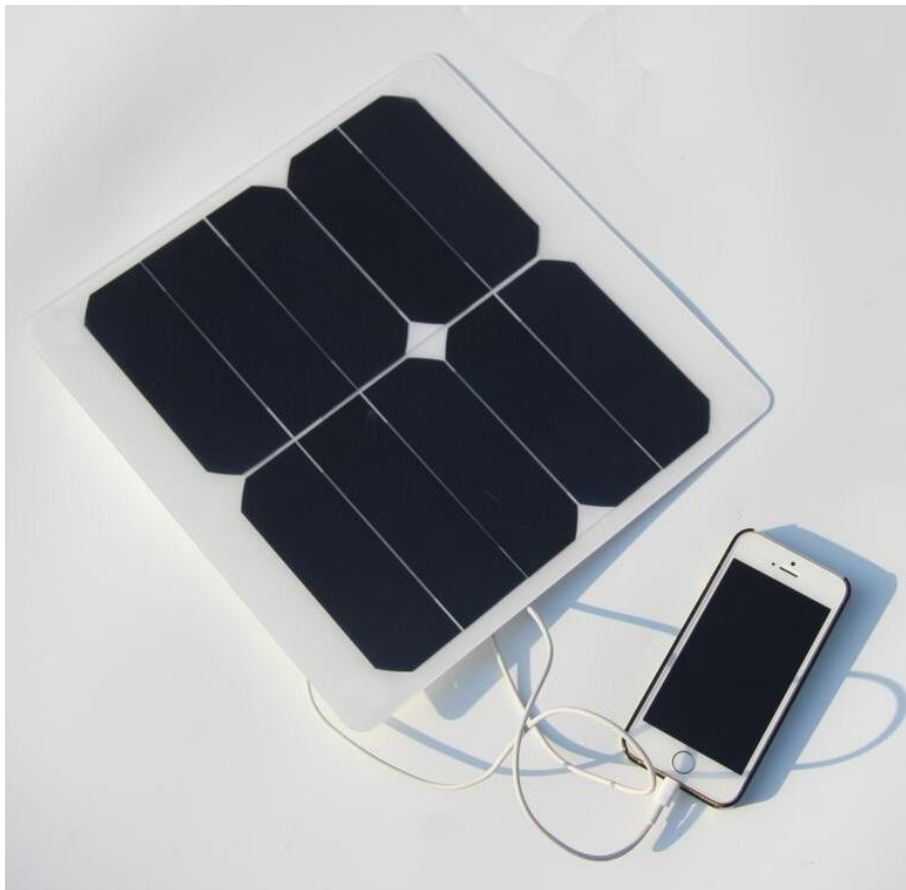


Fig. 67. Panel solar.

El panel tiene una potencia de 10W a 5V, produciendo una corriente de carga máxima de 2A, que es la equivalente a los cargadores convencionales más rápidos, un smartphone convencional, podrá cargarse en torno de 1 a 2 horas dependiendo de la cantidad de luz directa que reciba los paneles solares. Para desarrollar su máxima potencia necesita luz directa, aunque también es funcional con luz indirecta. El panel es semirrígido, es decir, es algo flexible y lleva protección contra humedad, agua y polvo.

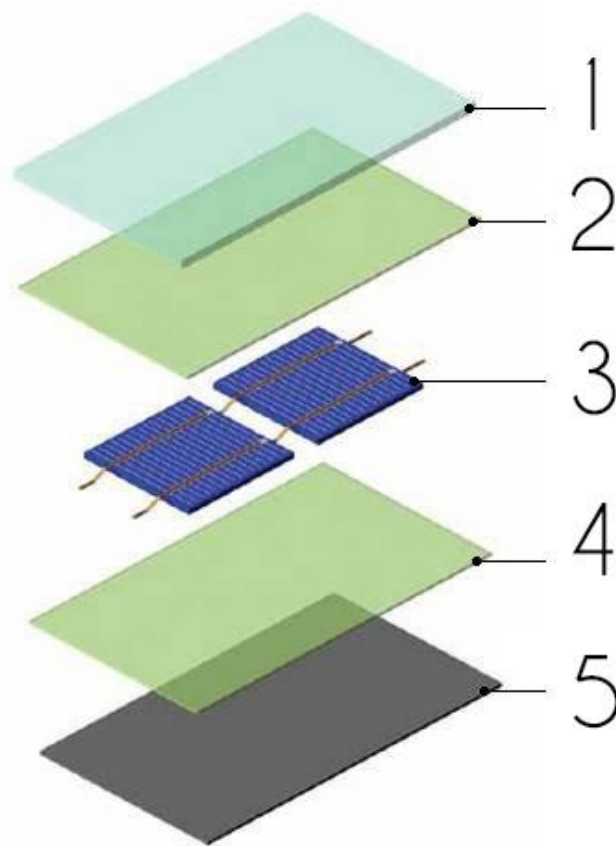


Fig. 68. Encapsulado del panel solar.

ENCAPSULADO DE LA PLACA SOLAR (Fig. 68):

1) Protección PET:

- Alta resistencia al desgaste y a la corrosión.
- Flexible.
- Impermeable.
- Traslucido.

2 - 4) Protección de filmes EVA:

- Alta resistencia a la abrasión.
- Mejor resistencia que el PVC.
- Excelente resistencia a la luz.
- Traslucido.

3) Célula fotoeléctrica:

- Capacidad para transformar la energía lumínica en energía eléctrica.

5) Protección TPT:

- Impermeabilidad
- Barrera contra el polvo
- Traslucido
- Ayuda a aumentar la longevidad de la célula fotoeléctrica.

Por último, mencionar, que la placa incorpora una salida USB, de 5V/2A, donde se hará la conexión directa del dispositivo a la placa, para realizar la carga.

Como se puede observar este tipo de paneles es ideal para ensamblarlo al producto y cumpla todos los criterios establecidos en el proyecto, transporte, golpes, agentes atmosféricos, carga, etc.

VARILLA DE ALUMINIO.

Varilla normalizada de $\varnothing 6$, para doblar y obtener la pieza que desempeña fijar la posición del respaldo.



Fig. 69. Varillas de aluminio.

RUEDAS.

Rueda neumática con válvula y llanta de acero con recubrimiento en polvo, con gran capacidad de carga, incluye el eje.



Fig. 70. Rueda.

2.2 INDICE DE FIGURAS.

INDICE DE FIGURAS		
REFERENCIA	DESCRIPCIÓN	PÁGINA
Fig.1	Tumbona competencia 1	5
Fig.2	Tumbona competencia 2	6
Fig.3	Tumbona competencia 3	7
Fig.4	Tumbona competencia 4	8
Fig.5	Tumbona competencia 5	9
Fig.6	Tumbona competencia 6	10
Fig.7	Tumbona competencia 7	11
Fig.8	Tumbona competencia 8	12
Fig.9	Tumbona competencia 9	13
Fig.10	Tumbona competencia 10	14
Fig.11	Tumbona competencia 11	15
Fig.12	Colocación de las placas, diseño 1	17
Fig.13	Colocación de la batería, diseño 1	17
Fig.14	Colocación de la batería, diseño 2	18
Fig.15	Colocación de la batería, diseño 3	19
Fig.16	Colocación del bolsillo, diseño 3	20
Fig.17	Colocación de la placa, diseño 4	21
Fig.18	Colocación del bolsillo, diseño 4	22
Fig. 19	Dibujo conceptual, posición 1	25
Fig. 20	Dibujo conceptual, posición 2	26
Fig. 21	Dibujo conceptual, posición 3	27
Fig. 22	Boceto de una prensa de extrusado	33
Fig. 23	Tochos de aluminio apilados	34
Fig. 24	Tochos de aluminio en la boca de entrada de la prensa	34
Fig. 25	Prensa de aluminio	35
Fig. 26	Perfiles apilados	36
Fig. 27	Horno de templado	37
Fig. 28	Máquina de corte	38
Fig. 29	Perfiles cortados	38
Fig. 30	Partes de la máquina de doblado	39
Fig.31	Máquina de doblado	40
Fig. 32	Plantilla para la cortadora láser	41
Fig. 33	Cortadora láser	42
Fig. 34	Software de la plegadora	43
Fig. 35	Indicaciones de plegado	43
Fig. 36	Remachadora	44
Fig. 37	Remachado	45
Fig. 38	Diagrama sistémico	46
Fig. 39	Diagrama sistémico, secuencia 3	47
Fig. 40	Esquema de desmontaje	48
Fig. 41	Esquema de desmontaje, subconjunto 1	49
Fig. 42	Cálculo de cargas	50

Fig. 43	Resultado del cálculo de cargas	51
Fig. 44	Resultado del esfuerzo de Von Mises	52
Fig. 45	Ensamblaje. Paso 1	53
Fig. 46	Ensamblaje. Paso 2	54
Fig. 47	Ensamblaje. Paso 3	54
Fig. 48	Ensamblaje. Paso 4	55
Fig. 49	Ensamblaje. Paso 5	55
Fig. 50	Ensamblaje. Paso 6	56
Fig. 51	Ensamblaje. Paso 7	57
Fig. 52	Ensamblaje. Paso 8	57
Fig. 53	Ensamblaje. Paso 9	58
Fig. 54	Ensamblaje. Paso 10	58
Fig. 55	Ensamblaje. Paso 11	59
Fig. 56	Ensamblaje. Paso 12	59
Fig. 57	Ensamblaje. Paso 13	60
Fig. 58	Ensamblaje. Paso 14	60
Fig. 59	Ensamblaje. Paso 15	61
Fig. 60	Ensamblaje. Paso 16	61
Fig. 61	Ensamblaje. Paso 17	62
Fig. 62	Ensamblaje. Paso 18	62
Fig. 63	Ensamblaje. Paso 19	63
Fig. 64	Ensamblaje. Paso 20	63
Fig. 65	Ensamblaje. Paso 21	64
Fig. 66	Ensamblaje. Paso 22	64
Fig. 67	Panel solar	67
Fig. 68	Encapsulado del panel solar	68
Fig. 69	Varillas de aluminio	70
Fig. 70	Rueda	70
Fig. 71	Detalle de bisagra 1	118
Fig. 72	Detalle de bisagra 2	118
Fig. 73	Detalle de bisagra 3	119
Fig. 74	Detalle de bisagra 4	119
Fig. 75	Detalle de bisagra 5	120
Fig. 76	Detalle de bisagra 6	120
Fig. 77	Detalle, rueda	121
Fig. 78	Detalle, pieza de posición	121
Fig. 79	Sujeción de parasol	122
Fig. 80	Parasol	122
Fig. 81	Vista en planta, posición 1	123
Fig. 82	Vista de perfil, posición 1	123
Fig. 83	Vista isométrica, posición 2	124
Fig. 84	Vista en planta, posición 2	125
Fig. 85	Vista de perfil, posición 2	125
Fig. 86	Vista isométrica, posición 3	126
Fig. 87	Vista de perfil, posición 3	126
Fig. 88	Vista del interior de la tumbona plegada	127
Fig. 89	Producto final, Pantone 1	129
Fig. 90	Producto final, Pantone 2	130
Fig. 91	Producto final, Pantone 3	131
Fig. 92	Producto final, negro	132
Fig. 93	Producto final, blanco	133

2.3 INDICE DE TABLAS.

INDICE DE TABLAS		
REFERENCIA	DESCRIPCIÓN	PÁGINA
<i>Tabla. 1</i>	<i>Matriz de dominación</i>	23
<i>Tabla. 2</i>	<i>VTP</i>	24
<i>Tabla. 3</i>	<i>Tabla para el percentil 95%</i>	28
<i>Tabla. 4</i>	<i>Tabla para el percentil 5%</i>	29
<i>Tabla. 5</i>	<i>Composición química del aluminio</i>	31
<i>Tabla. 6</i>	<i>Aptitudes tecnológicas del aluminio</i>	31
<i>Tabla. 7</i>	<i>Parámetros de la máquina de corte láser</i>	41
<i>Tabla. 8</i>	<i>Tabla de remaches</i>	66

2.4 CATÁLOGO DE PERFILES NORMALIZADOS.

CATÁLOGO DE PERFILES NORMALIZADOS
ALUMINIUM STANDARD PROFILES



Perfiles normalizados tubos redondos
Round tubes profiles
Fecha de actualización 12/11/2018
Updated at 12/11/2018



**Tubos
redondos**
Round
tubes

REF.	DESCRIPCIÓN mm	ESPESOR Mm	PESO Kg/ml	PERIMETRO m2/ml
7098	11.8	1	0.092	0.068
6604	11.8	1.3	0.116	0.066
7407	13	1.5	0.154	0.072
7423	14	1.5	0.159	0.079
8252	14	3	0.275	0.070
7408	15	1.5	0.179	0.084
6878	15.7	5.1	0.459	0.067
7705	15.9	1.5	0.184	0.091
5688	16	1.2	0.151	0.093
6006	18	1.5	0.211	0.104
7042	19	1	0.154	0.113
9458	20	1	0.162	0.120
5555	20	1.3	0.205	0.118
2510	20	10.10	0.632	0.095
5806	20.1	1.3	0.205	0.118
5803	20.1	2	0.308	0.114
5828	22	1.1	0.194	0.131
5463	22	1.3	0.244	0.130
9268	22	1.5	0.262	0.129
7760	22	3	0.485	0.120
7685	25	1.1	0.224	0.150
9457	25	1.2	0.243	0.150
5474	25	1.5	0.300	0.148
5756	25	2.5	0.478	0.142
5807	25.1	1.4	0.281	0.149
21211	26	2	0.408	0.151

aluminium for a better life

Pedido mínimo por referencia 500kg
Minimum quantity per order 500kg
Perímetro mínimo 0.150m2/ml
Minimum perimeter 0.150m2/ml



2.7 POSTER.

TUMBONA CON ACCESORIO SOLAR

Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo de Productos



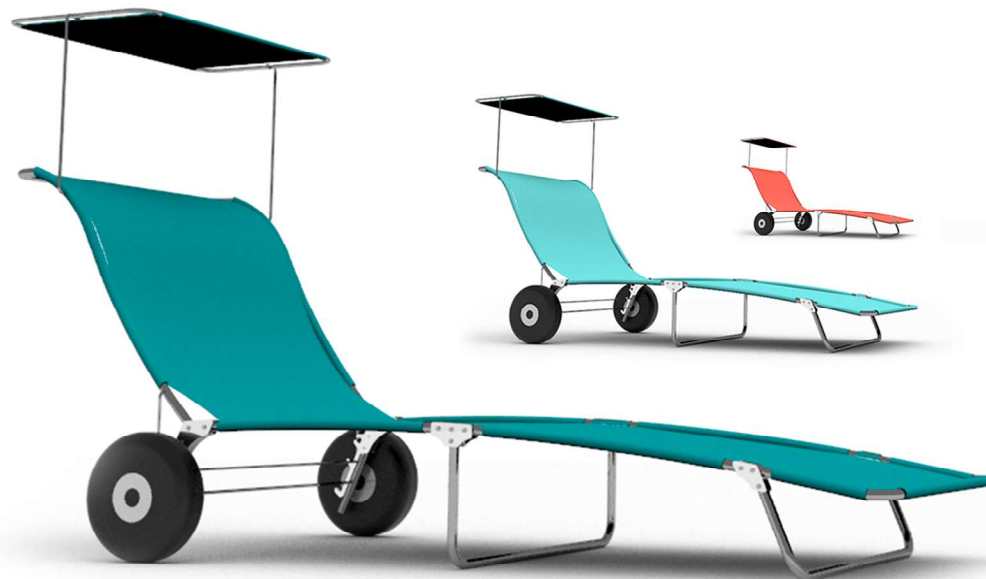
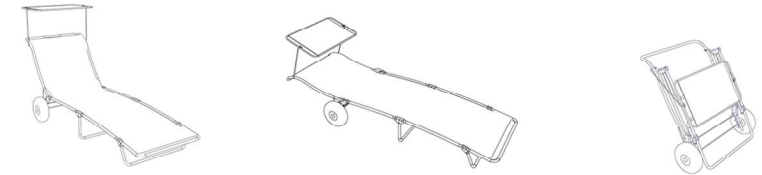
UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA



Escuela Politécnica de Alcoy

Septiembre de 2019

MANUEL TOBARUELA MORENO



El diseño de la tumbona, ha tomado como base las tumbonas tradicionales ya existentes, pero adaptándola, a lo que se conoce hoy día como productos 2.0.

Se ha realizado un estudio de mercado, para ver las carencias de las tumbonas tradicionales, y como mejorar lo ya existente.


Proponiéndose varias ideas a desarrollar, se realiza un VTP para decidir la mejor de ellas, y empezar su puesta en marcha.

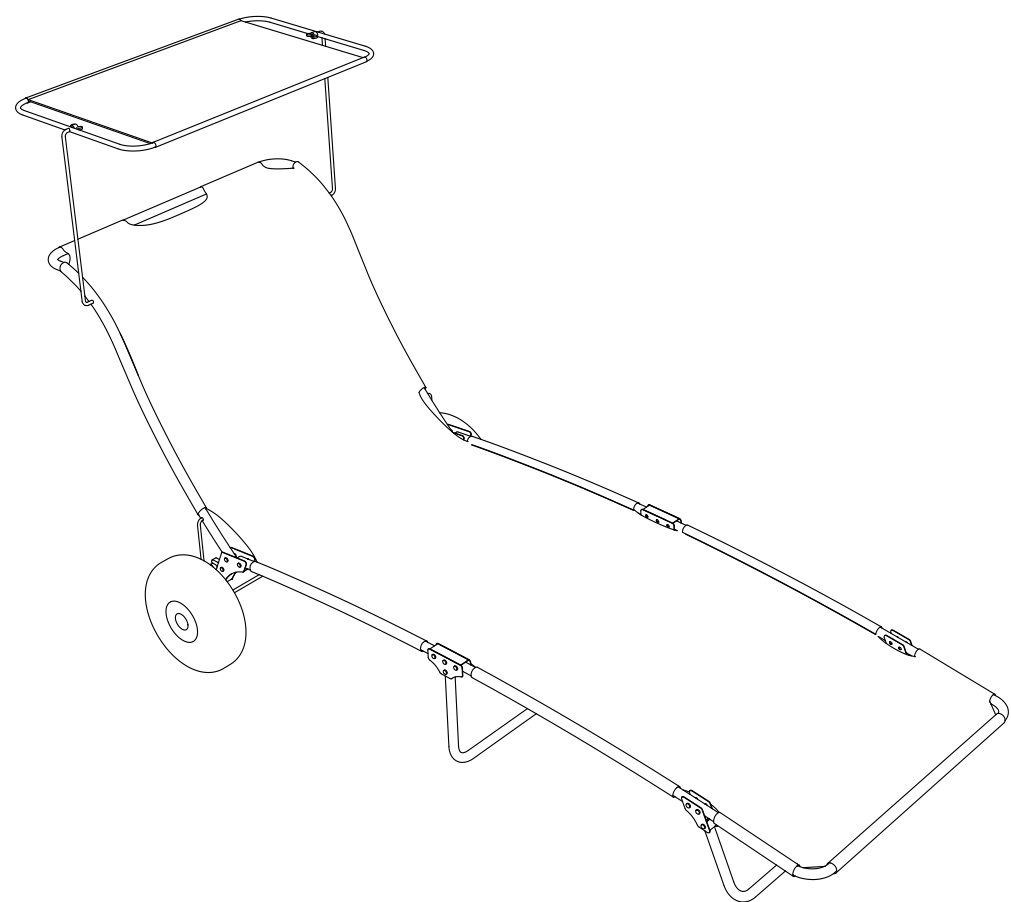
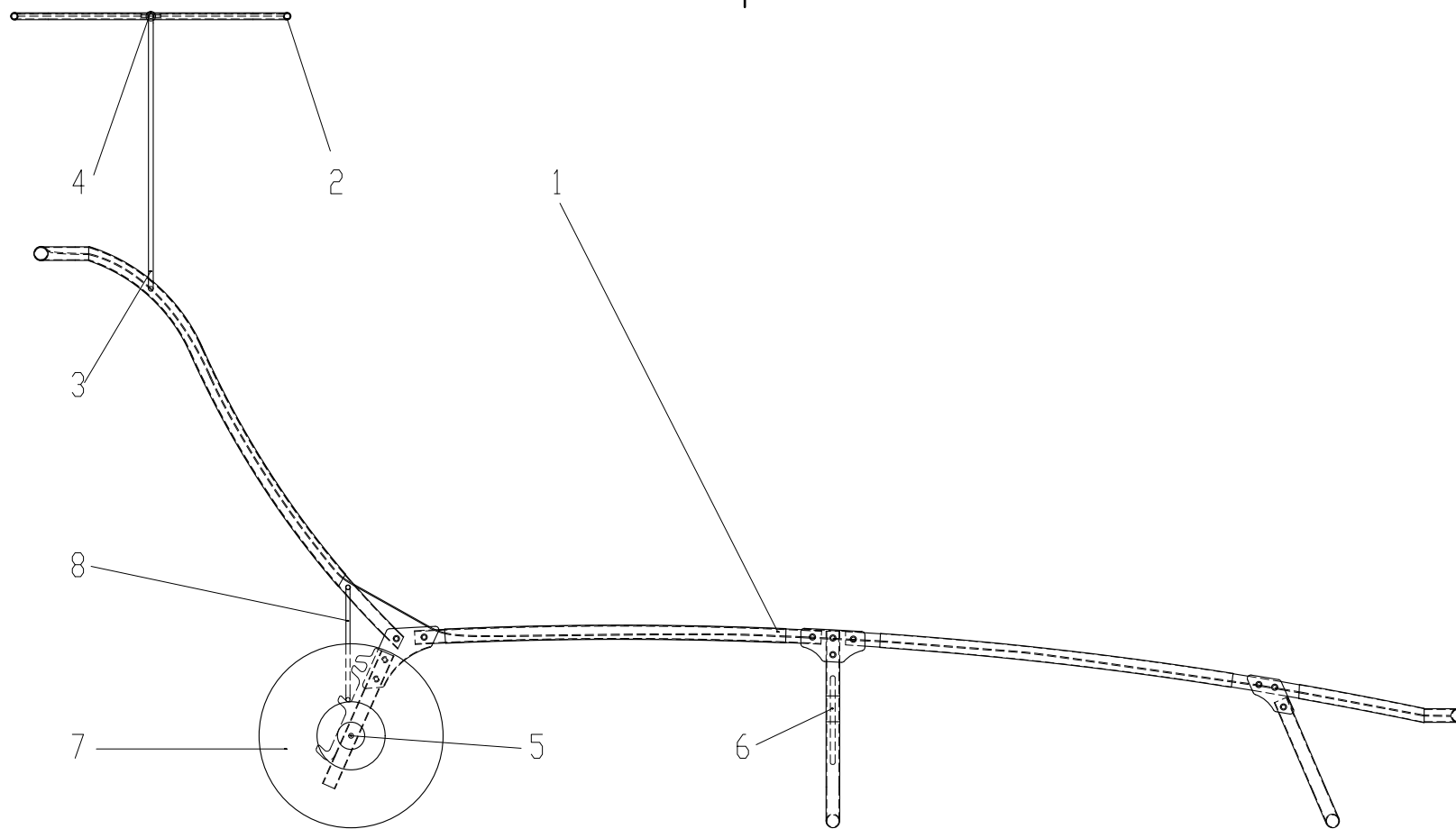
El desarrollo del proyecto se compone de dibujos conceptuales, planos de fabricación, estudio de cargas, proceso de fabricación, de acabados y un ponderado presupuesto, en el que se calcula el valor unitario del producto, para su puesta de venta al público.

Para finalizar, se han realizado varios renders, en los que se muestran los detalles del producto y la visualización del producto finalizado, con la gama de colores ofrecida según las tendencias de Pantone en 2019.



3. PLANOS.

4		3		2		1			
MARCA	DENOMINACIÓN	CANTIDAD	REFERENCIA	MATERIAL					
F	1.1.1	Respaldo	1		Aluminio				F
	1.1.2	Asiento	2		Aluminio				
	1.1.3	Reposapiés	1		Aluminio				
E	1.1.4	SopORTE rueda	2		Aluminio				E
	1.1.5	Patas medias	1		Aluminio				
	1.1.6	Patas bajas	1		Aluminio				
	1.1.7	Bisagra 1	2		Aluminio				
	1.1.8	Bisagra 2	2		Aluminio				
D	1.1.9	Bisagra 3	2		Aluminio				D
	1.1.10	Remache	26		Aluminio				
	1.1.11	Pieza de posición	2		Aluminio				
	1.2	Tela de Nylon tumbona	1		Nylon				
	2.1.1	Tela de Nylon parasol	1		Nylon				
C	2.1.2	Placa solar	1		---				C
	2.2	Estructura parasol	1		Aluminio				
	3	Tubo parasol	2		Aluminio				
	4	Palomilla	4		Aluminio				
	5	Eje	1		Aluminio				
B	6	Bolsillo de Nylon	1		Nylon				B
	7	Rueda	2		Caucho				
	8	Varilla de posición	1		Aluminio				
UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA CAMPUS D'ALCOI		TÍTULO: LISTADO DE ELEMENTOS							
A	Revisado por:	Unidad:	1er APELLIDO: TOBARUELA			FECHA:		A	
	Salvador Gisbert	ESCALA: 1:1	2º APELLIDO: MORENO			7/7/19			
	Nota:		Nombre: Manuel			HOJA:			
				Titulación: Grado en Diseño Industrial		1/18			
4		3		2		1			



8	Varilla de posición	1		Aluminio
7	Rueda	2		Caucho
6	Bolso	1		Nailon
5	Eje	1		Aluminio
4	Palomillas	4		Aluminio
3	Tubo parasol	2		Aluminio
2	Parasol	1		Aluminio
1	Tumbona	1		Aluminio
MARCA	DENOMINACIÓN	CANTIDAD	REFERENCIA	MATERIAL

UNIVERSITAT POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA
CAMPUS D'ALCOI

TÍTULO:

PLANO DE CONJUNTO

Revisado por:

Salvador Gisbert

Unidad:

ESCALA:
1:10

1er APELLIDO: TOBARUELA

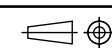
2º APELLIDO: MORENO

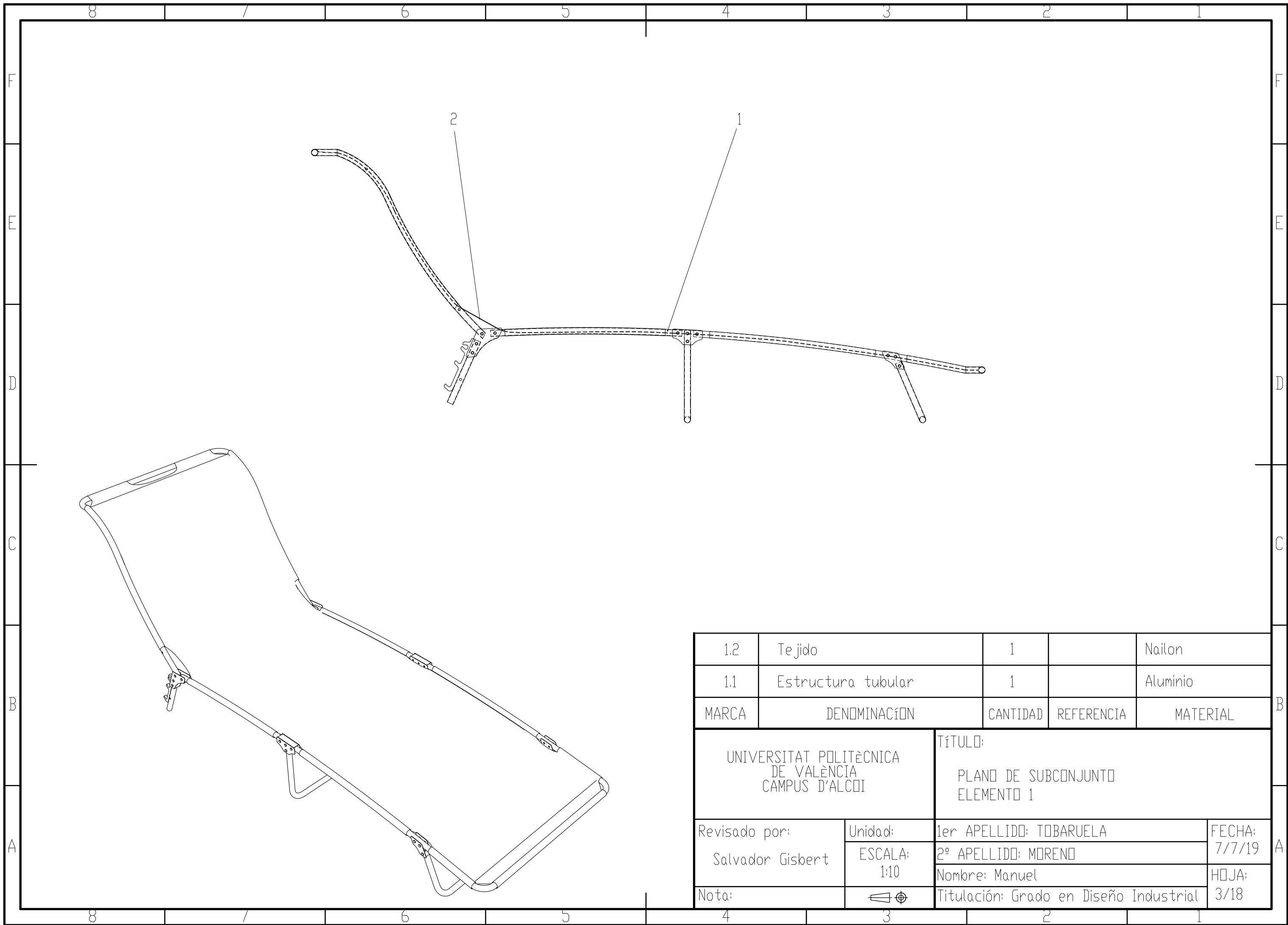
Nombre: Manuel

Titulación: Grado en Diseño Industrial

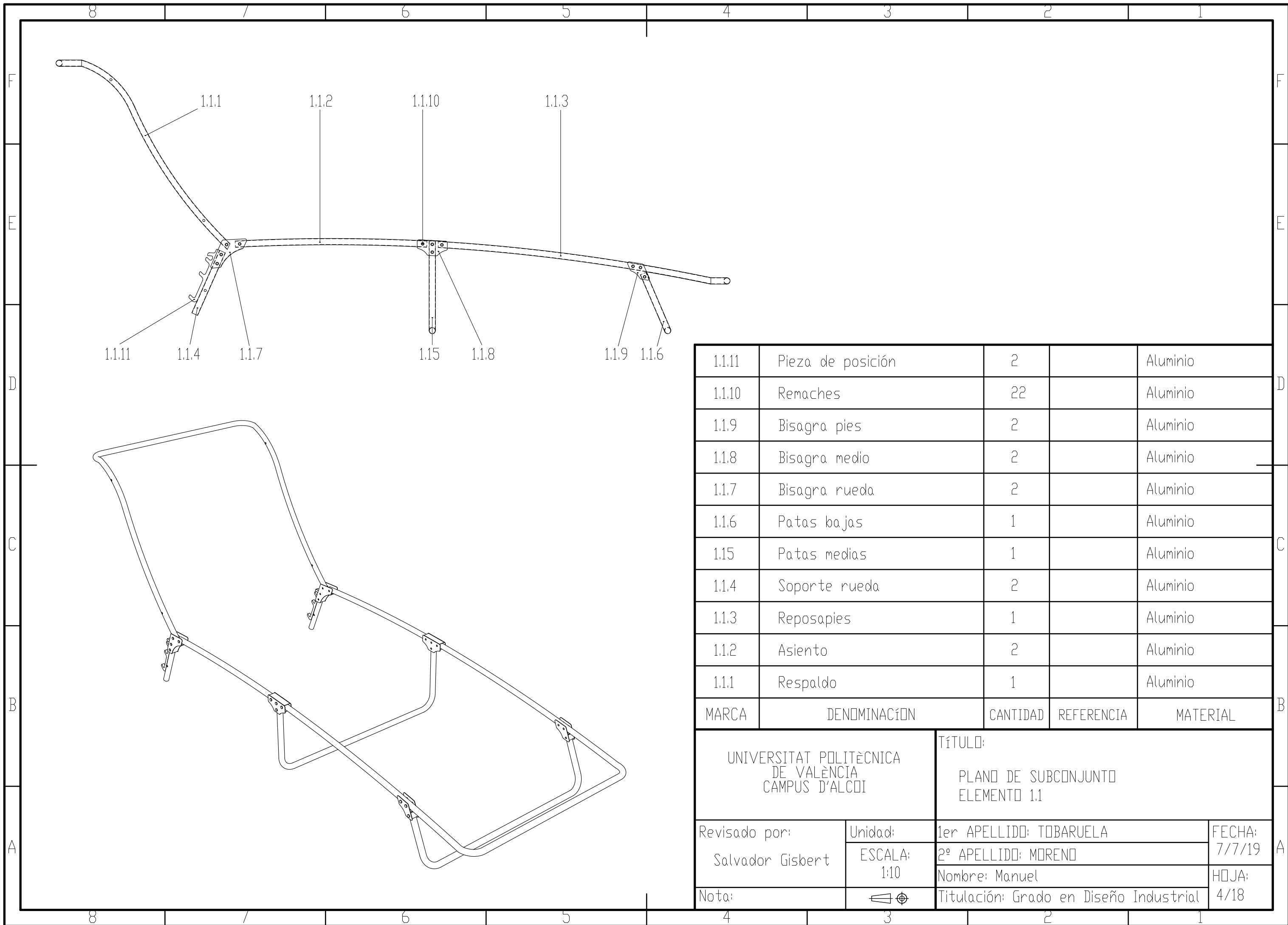
FECHA:
7/7/19

HOJA:
2/18



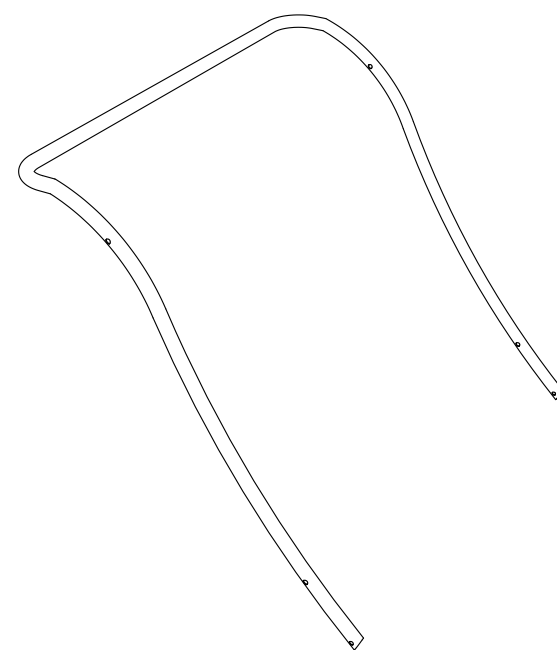
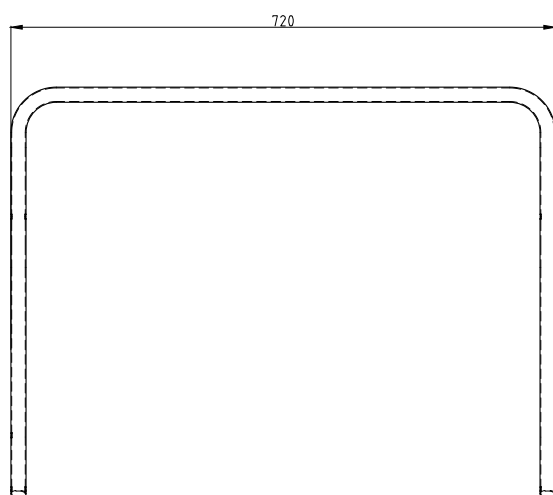
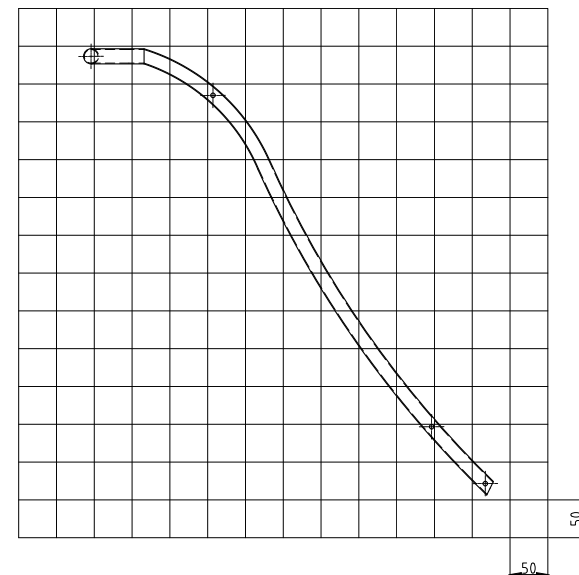
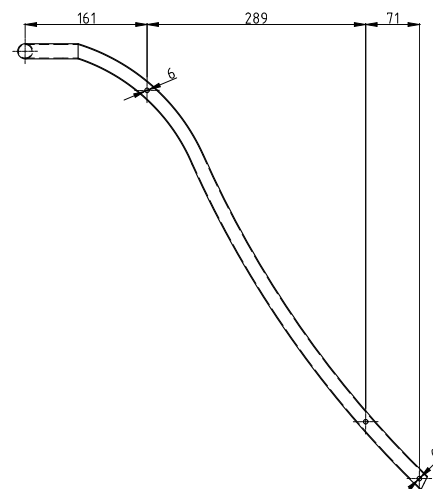
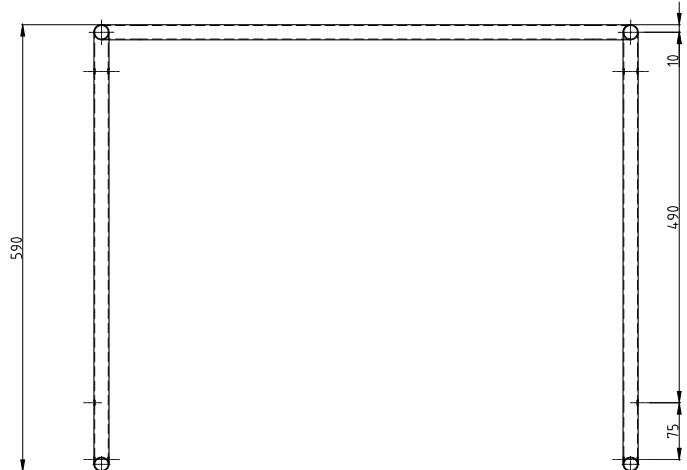


1.2	Tejido	1		Nailon
1.1	Estructura tubular	1		Aluminio
MARCA	DENOMINACIÓN	CANTIDAD	REFERENCIA	MATERIAL
UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA CAMPUS D'ALCOI		TÍTULO: PLANO DE SUBCONJUNTO ELEMENTO 1		
Revisado por: Salvador Giskert		Unidad:	1er APELLIDO: TOBARUELA	FECHA: 7/7/19
		ESCALA: 1:10	2º APELLIDO: MORENO	HOJA: 3/18
Nota:			Titulación: Grado en Diseño Industrial	



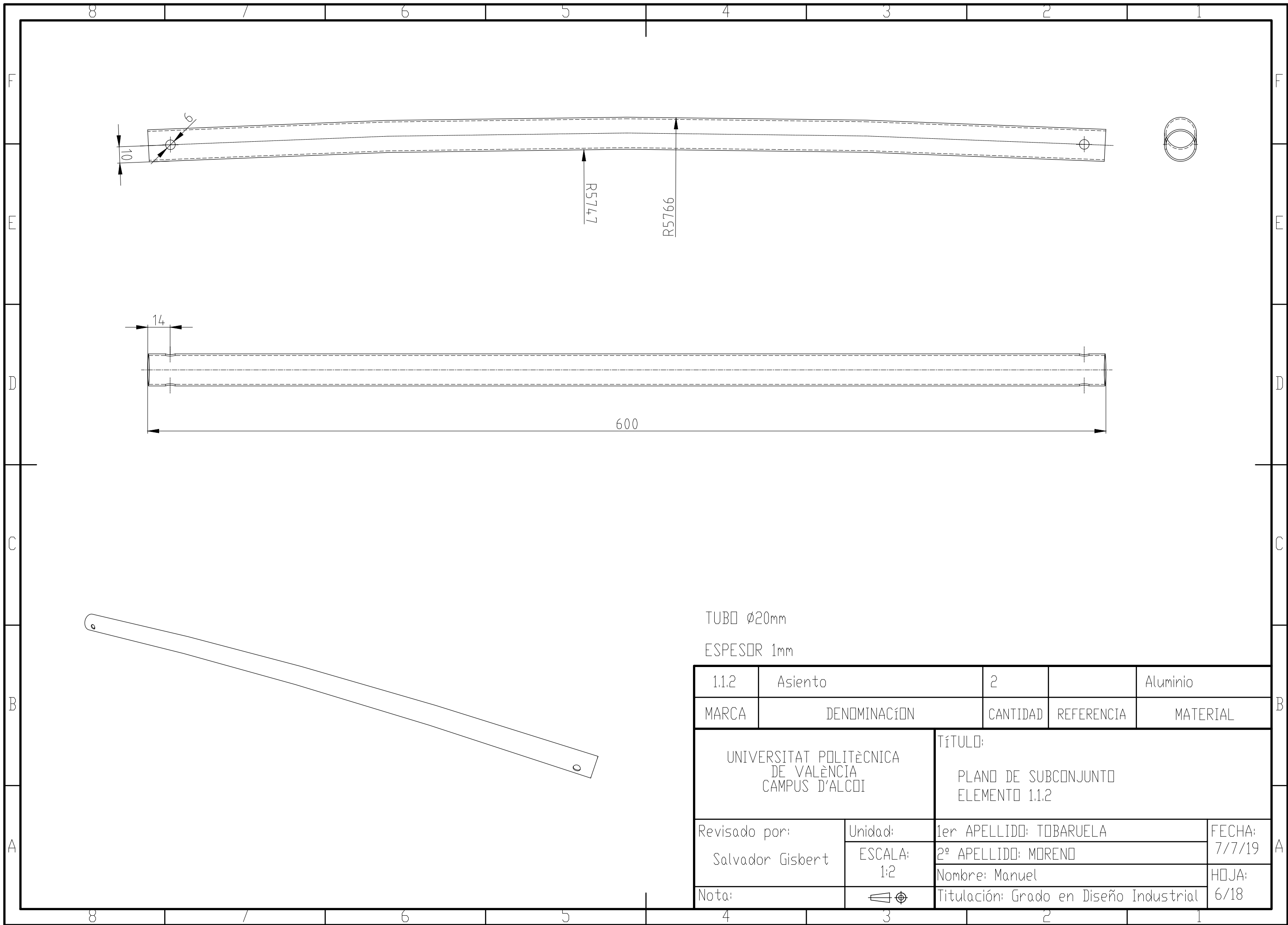
1.1.11	Pieza de posición	2		Aluminio
1.1.10	Remaches	22		Aluminio
1.1.9	Bisagra pies	2		Aluminio
1.1.8	Bisagra medio	2		Aluminio
1.1.7	Bisagra rueda	2		Aluminio
1.1.6	Patas bajas	1		Aluminio
1.1.5	Patas medias	1		Aluminio
1.1.4	Soporte rueda	2		Aluminio
1.1.3	Reposapies	1		Aluminio
1.1.2	Asiento	2		Aluminio
1.1.1	Respaldo	1		Aluminio
MARCA	DENOMINACIÓN	CANTIDAD	REFERENCIA	MATERIAL

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA CAMPUS D'ALCOI		TÍTULO: PLANO DE SUBCONJUNTO ELEMENTO 1.1	
Revisado por: Salvador Giskert	Unidad: ESCALA: 1:10	1er APELLIDO: TOBARUELA 2º APELLIDO: MORENO Nombre: Manuel	FECHA: 7/7/19 HOJA: 4/18
Nota:		Titulación: Grado en Diseño Industrial	



TUBO $\varnothing 20\text{mm}$
 ESPESOR 1mm

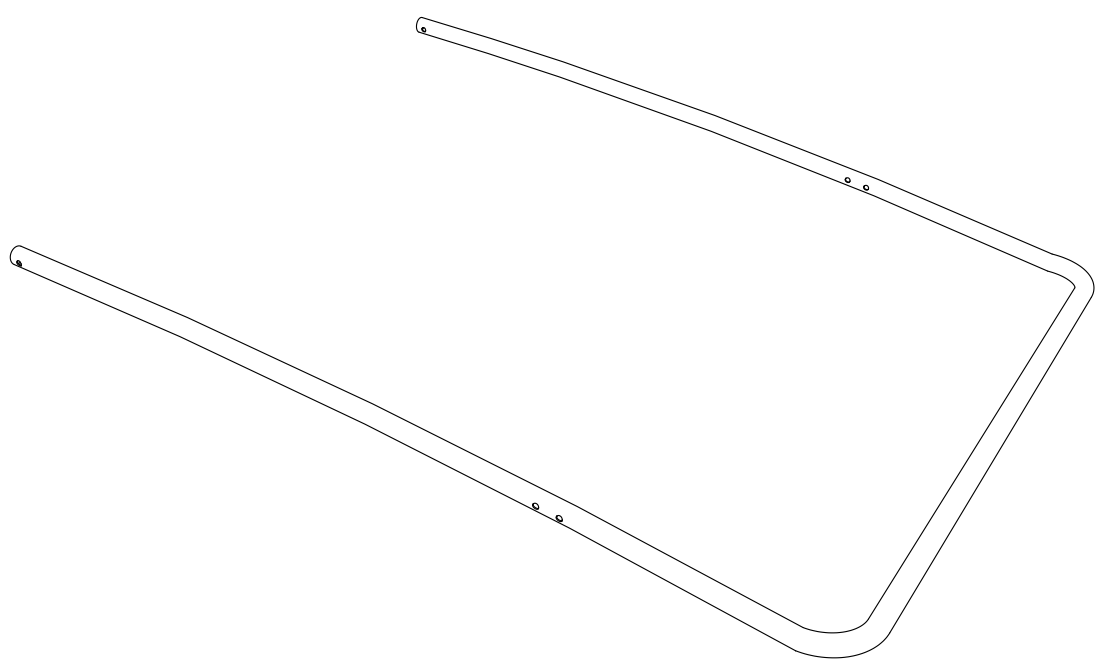
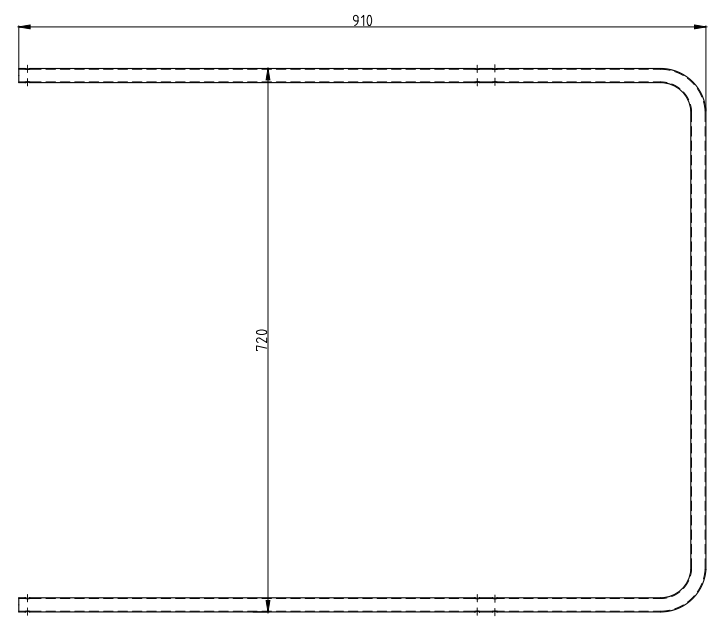
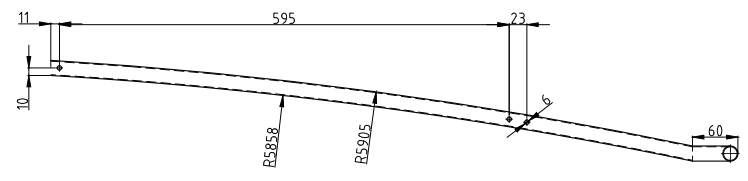
1.1.1	Respaldo	1		Aluminio
MARCA	DENOMINACIÓN	CANTIDAD	REFERENCIA	MATERIAL
UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA CAMPUS D'ALCOI		TÍTULO: PLANO DE SUBCONJUNTO ELEMENTO 1.1.1		
Revisado por: Salvador Giskert	Unidad:	1er APELLIDO: TOBARUELA		FECHA: 7/7/19
	ESCALA: 1:10	2º APELLIDO: MORENO		HOJA: 5/18
Nota:		Titulación: Grado en Diseño Industrial		



TUBO Ø20mm

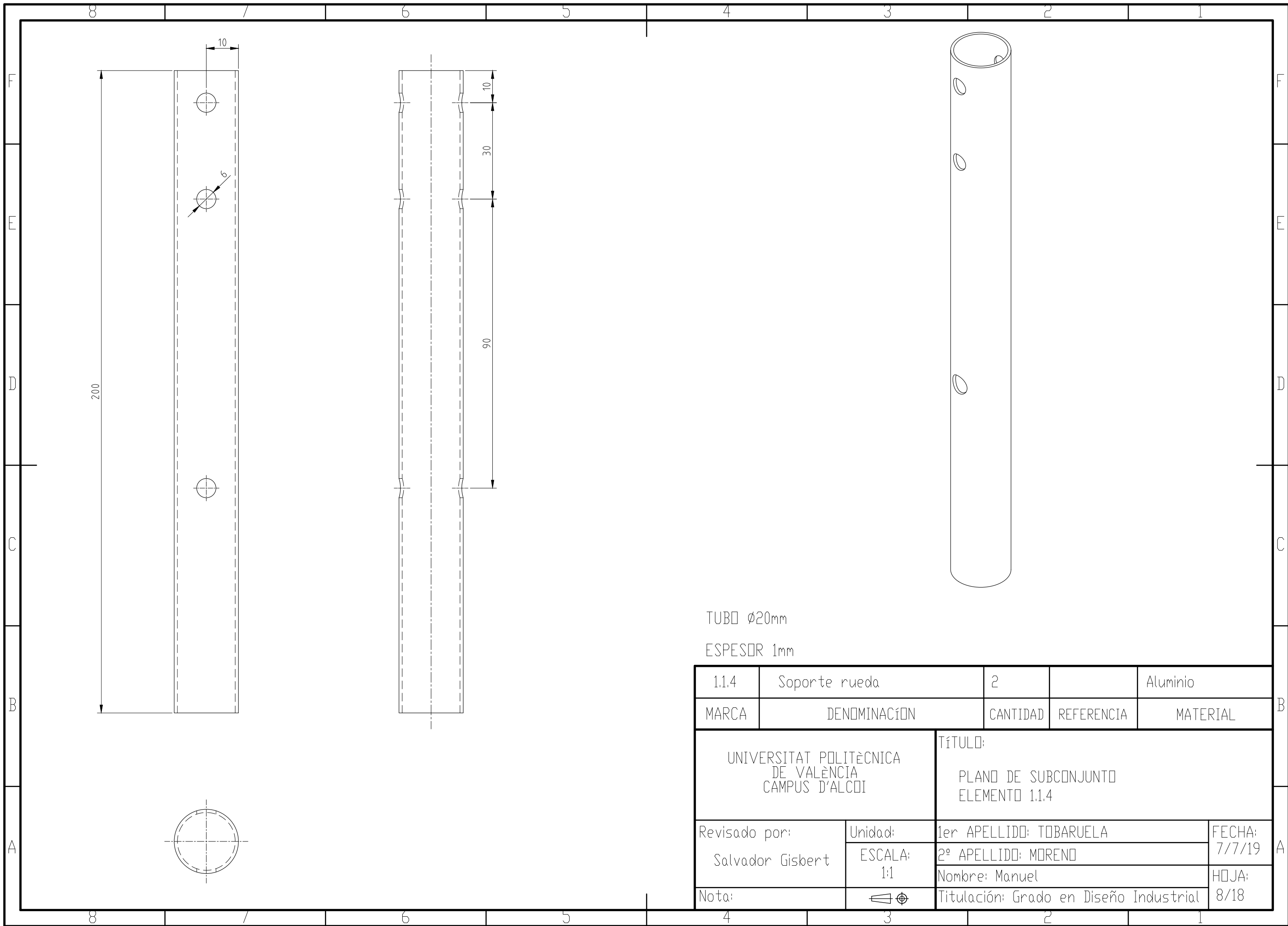
ESPESOR 1mm

1.1.2	Asiento	2		Aluminio
MARCA	DENOMINACIÓN	CANTIDAD	REFERENCIA	MATERIAL
UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA CAMPUS D'ALCOI		TÍTULO: PLANO DE SUBCONJUNTO ELEMENTO 1.1.2		
Revisado por: Salvador Giskert		Unidad:	1er APELLIDO: TOBARUELA	FECHA: 7/7/19
		ESCALA: 1:2	2º APELLIDO: MORENO	HOJA: 6/18
Nota:			Titulación: Grado en Diseño Industrial	



TUBO Ø20mm
 ESPESOR 1mm

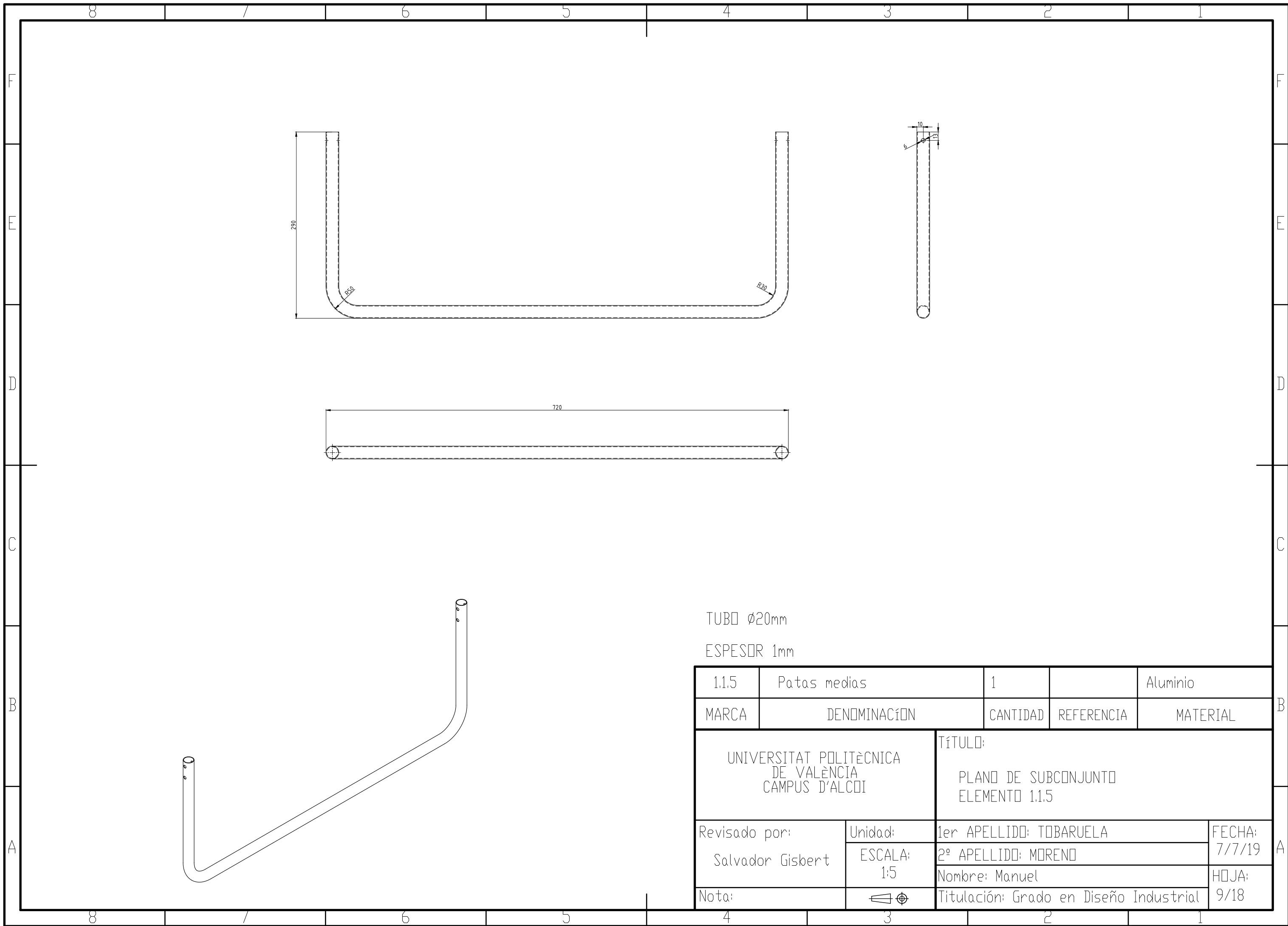
1.1.3	Reposapies	1		Aluminio
MARCA	DENOMINACIÓN	CANTIDAD	REFERENCIA	MATERIAL
UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA CAMPUS D'ALCOI		TÍTULO: PLANO DE SUBCONJUNTO ELEMENTO 1.1.3		
Revisado por: Salvador Giskert	Unidad: ESCALA: 1:10	1er APELLIDO: TOBARUELA 2º APELLIDO: MORENO Nombre: Manuel	FECHA: 7/7/19 HOJA: 7/18	
Nota:		Titulación: Grado en Diseño Industrial		



TUBO $\varnothing 20\text{mm}$

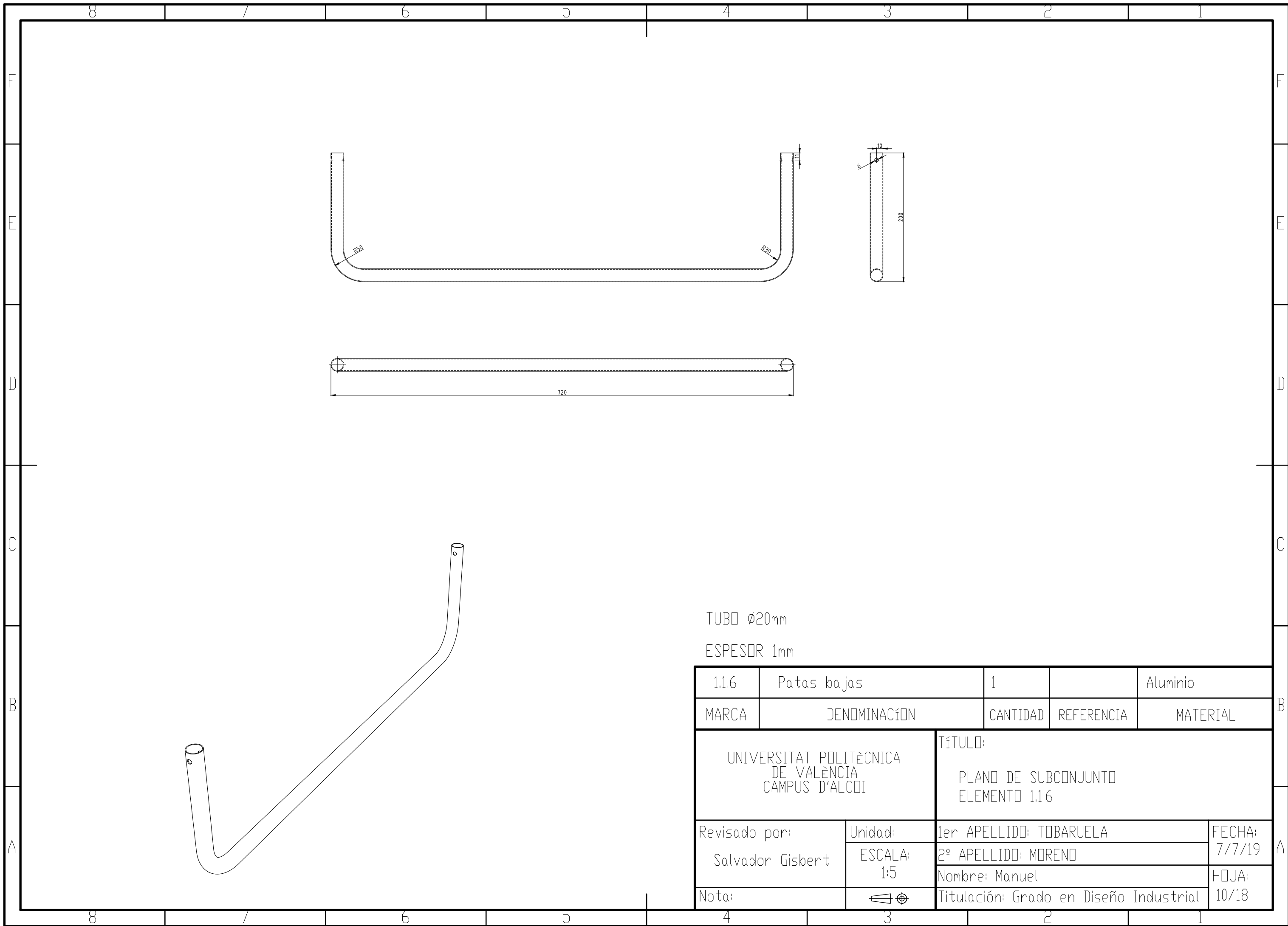
ESPESOR 1mm

1.1.4	Soporte rueda	2		Aluminio
MARCA	DENOMINACIÓN	CANTIDAD	REFERENCIA	MATERIAL
UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA CAMPUS D'ALCOI		TÍTULO: PLANO DE SUBCONJUNTO ELEMENTO 1.1.4		
Revisado por: Salvador Giskert	Unidad:	1er APELLIDO: TOBARUELA		FECHA: 7/7/19
	ESCALA: 1:1	2º APELLIDO: MORENO		HOJA: 8/18
Nota:		Titulación: Grado en Diseño Industrial		



TUBO $\varnothing 20\text{mm}$
 ESPESOR 1mm

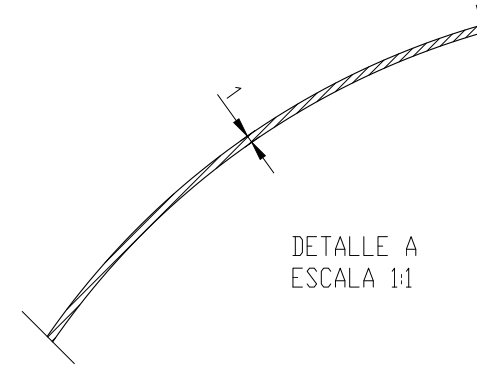
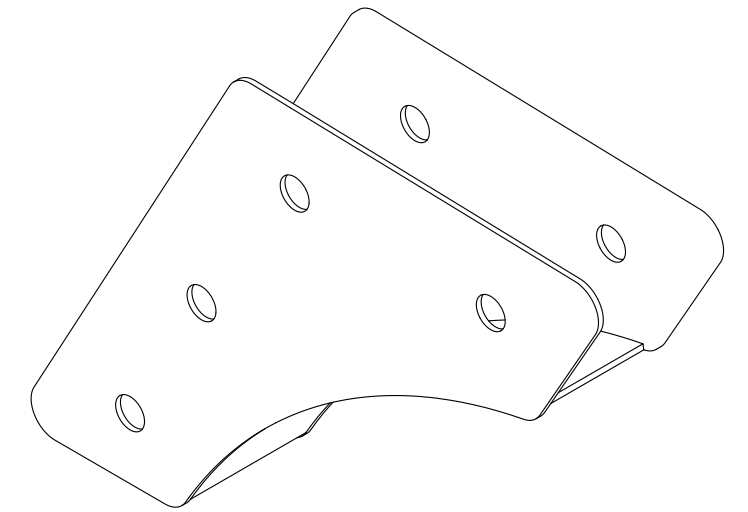
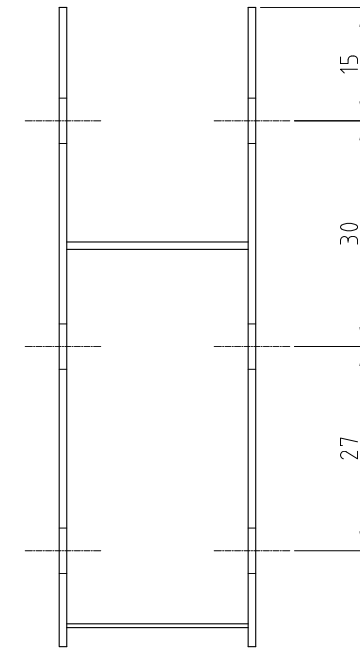
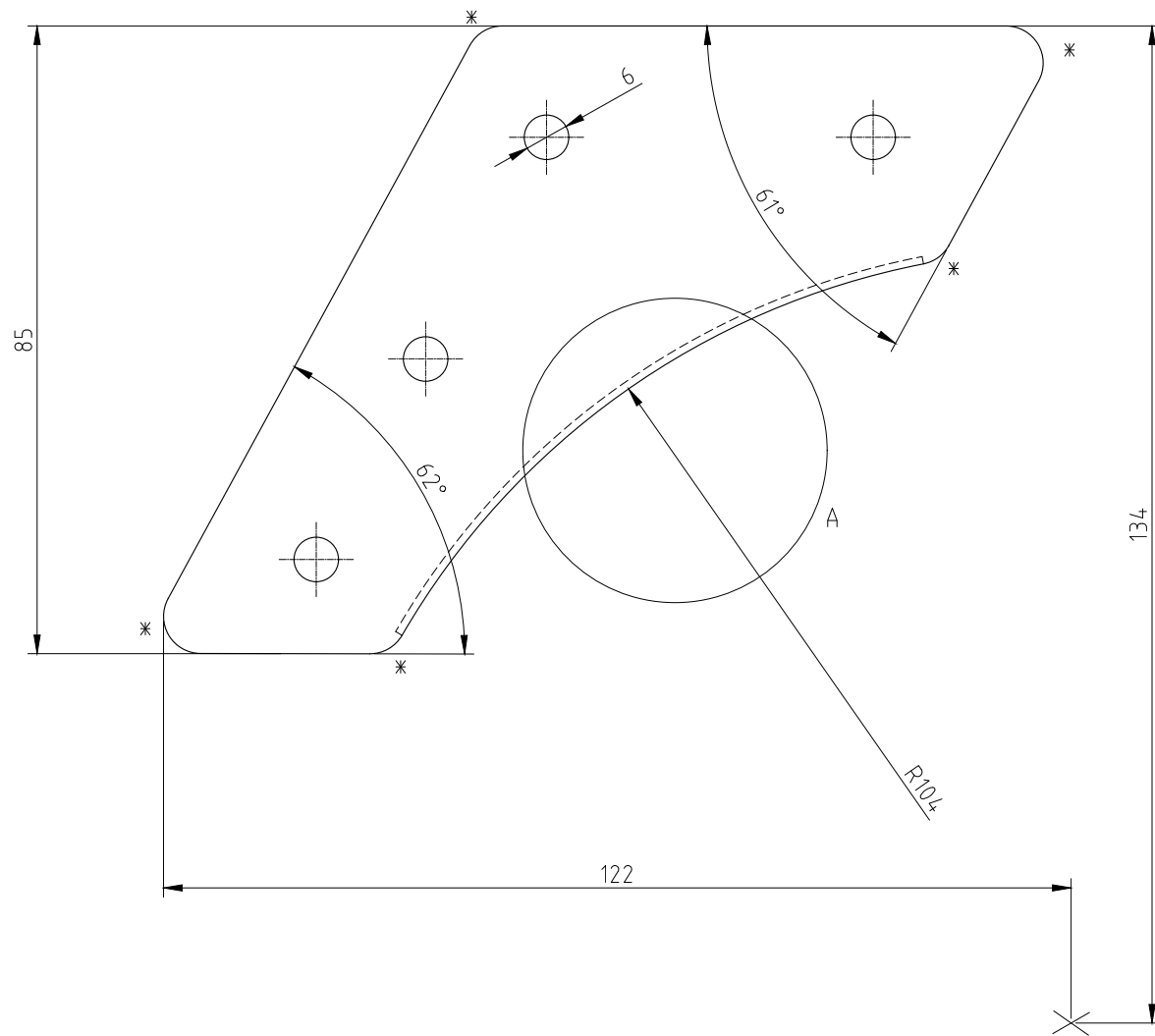
1.1.5	Patas medias	1		Aluminio
MARCA	DENOMINACIÓN	CANTIDAD	REFERENCIA	MATERIAL
UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA CAMPUS D'ALCOI		TÍTULO: PLANO DE SUBCONJUNTO ELEMENTO 1.1.5		
Revisado por: Salvador Gisbert		Unidad:	1er APELLIDO: TOBARUELA	FECHA: 7/7/19
		ESCALA: 1:5	2º APELLIDO: MORENO	HOJA: 9/18
Nota:			Titulación: Grado en Diseño Industrial	



TUBO Ø20mm

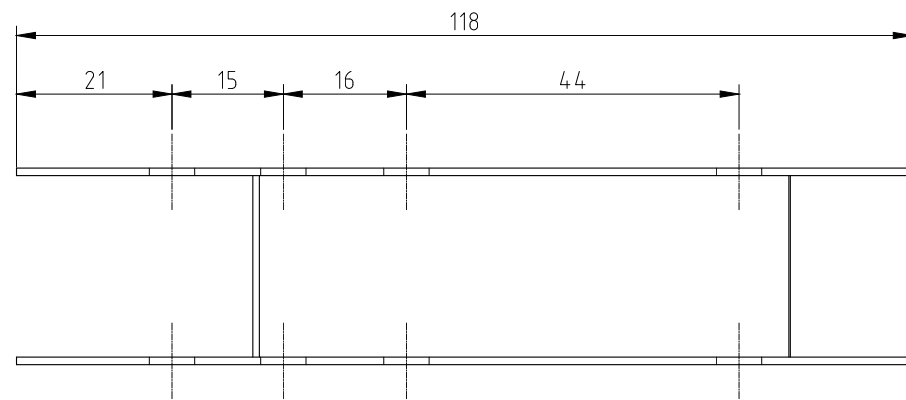
ESPESOR 1mm

1.1.6	Patas bajas	1		Aluminio
MARCA	DENOMINACIÓN	CANTIDAD	REFERENCIA	MATERIAL
UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA CAMPUS D'ALCOI		TÍTULO: PLANO DE SUBCONJUNTO ELEMENTO 1.1.6		
Revisado por: Salvador Giskert	Unidad: ESCALA: 1:5	1er APELLIDO: TOBARUELA	FECHA: 7/7/19	
Nota:		Nombre: Manuel	HOJA: 10/18	
		Titulación: Grado en Diseño Industrial		

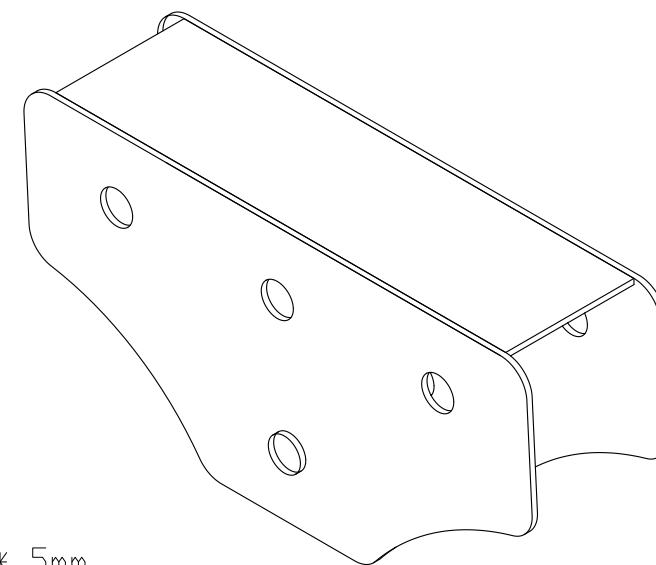
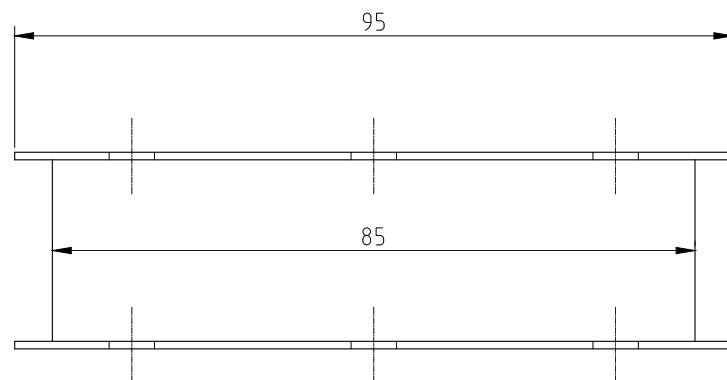
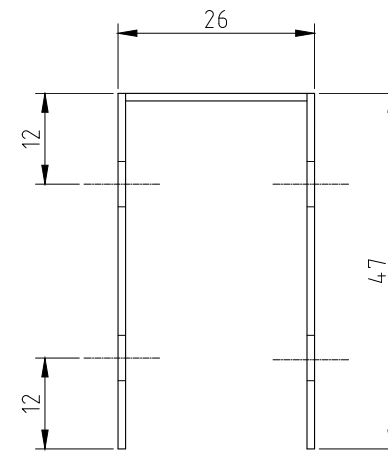
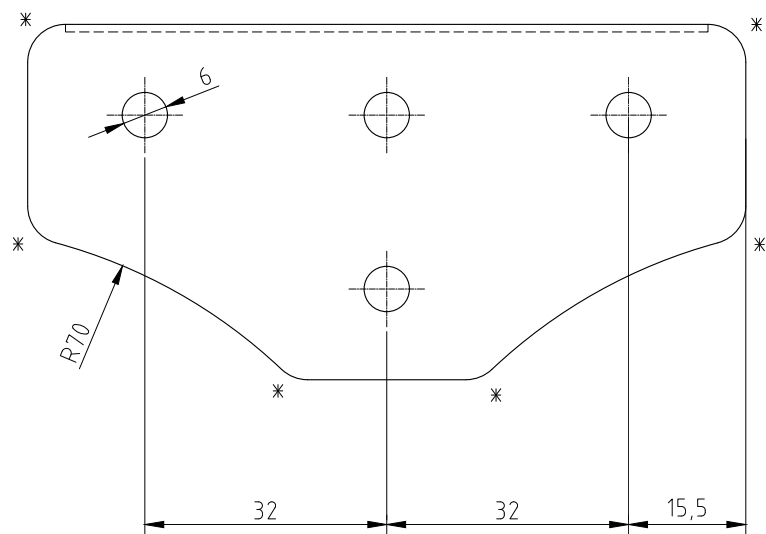


R* 5mm

ESPESOR 1mm



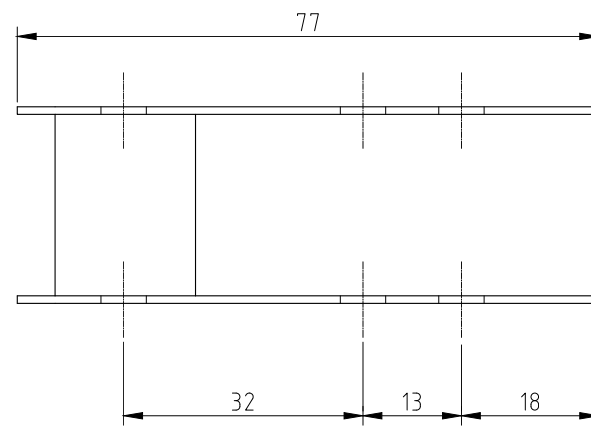
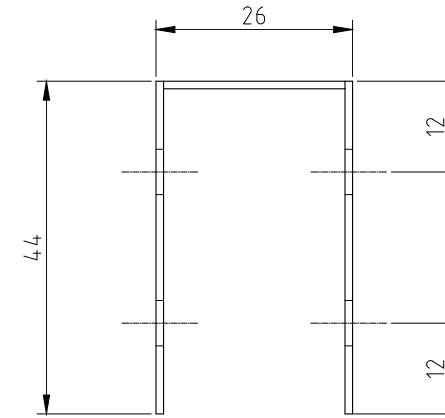
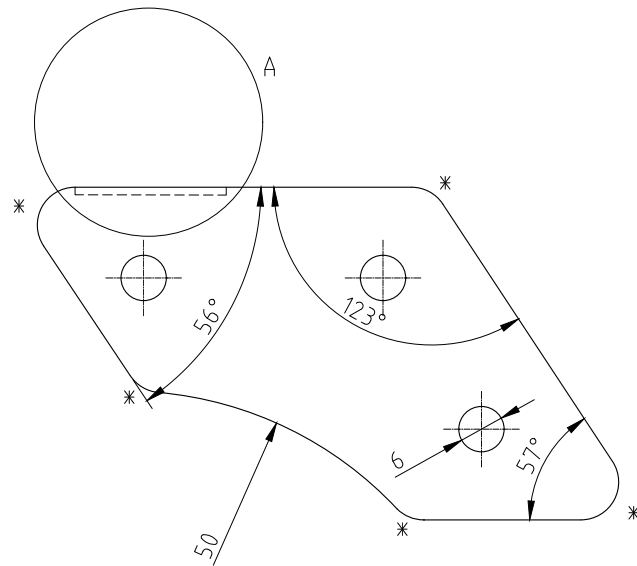
1.1.7	Bisagra 1	2		Aluminio
MARCA	DENOMINACIÓN	CANTIDAD	REFERENCIA	MATERIAL
UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA CAMPUS D'ALCOI		TÍTULO: PLANO DE SUBCONJUNTO ELEMENTO 1.1.7		
Revisado por: Salvador Gisbert	Unidad: ESCALA: 1:1	1er APELLIDO: TOBARUELA	FECHA: 7/7/19	
Nota:		Nombre: Manuel	HOJA: 11/18	
		Titulación: Grado en Diseño Industrial		



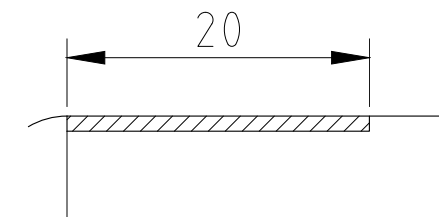
R* 5mm

ESPESSOR 1mm

1.1.8	Bisagra 2	2		Aluminio
MARCA	DENOMINACIÓN	CANTIDAD	REFERENCIA	MATERIAL
UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA CAMPUS D'ALCOI		TÍTULO: PLANO DE SUBCONJUNTO ELEMENTO 1.1.8		
Revisado por: Salvador Gisbert	Unidad: ESCALA: 1:1	1er APELLIDO: TOBARUELA	FECHA:	
		2º APELLIDO: MORENO		
		Nombre: Manuel	HOJA: 12/18	
Nota:		Titulación: Grado en Diseño Industrial		

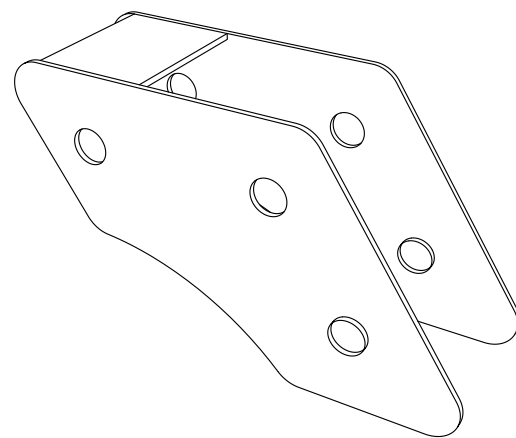


DETALLE A
ESCALA 2:1

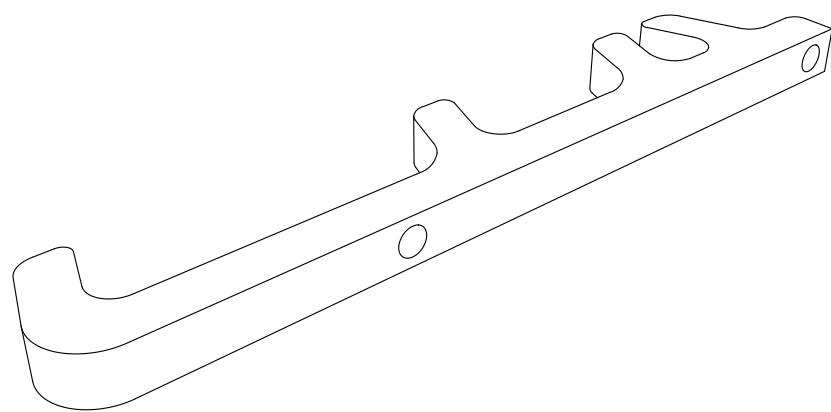
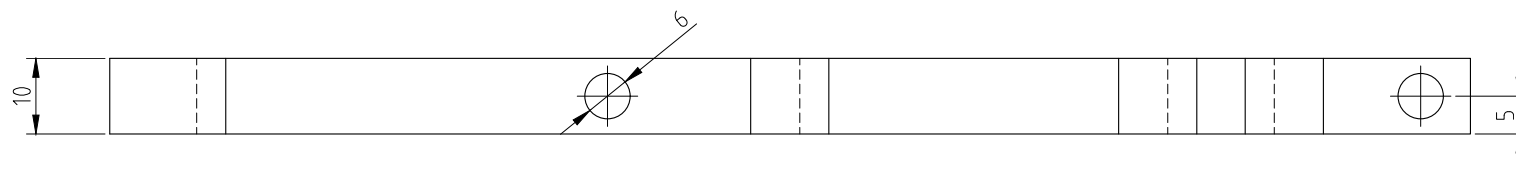
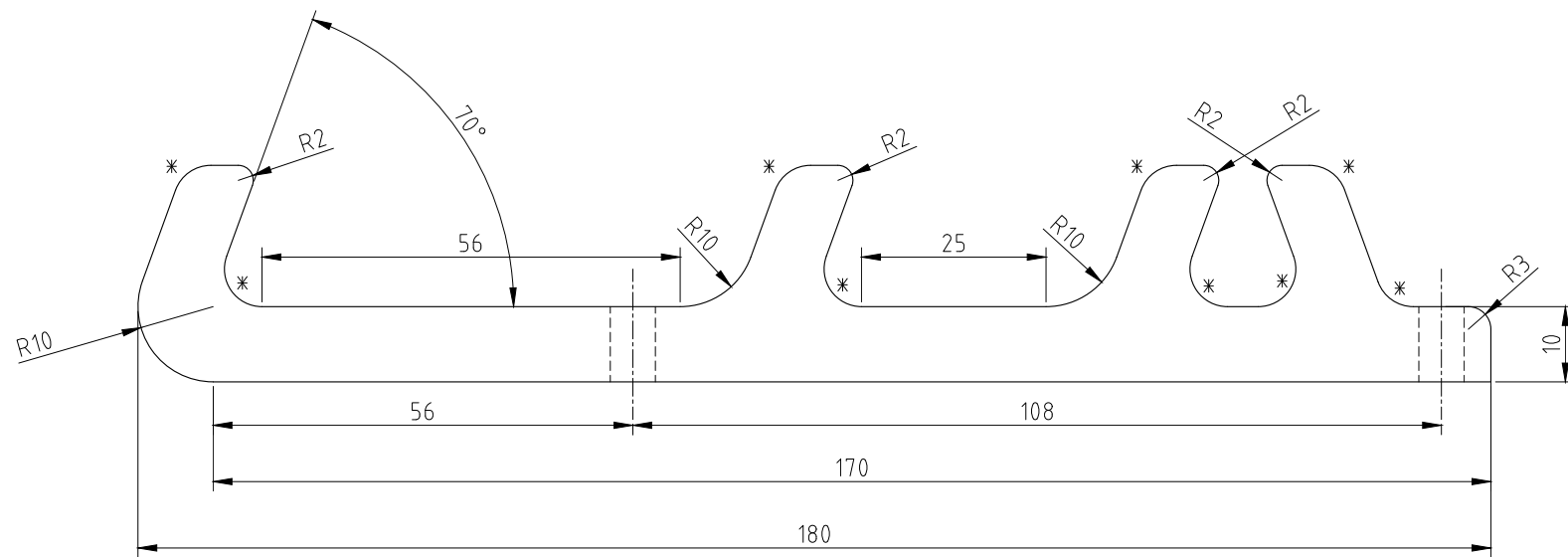


R* 5mm

ESPESOR 1mm

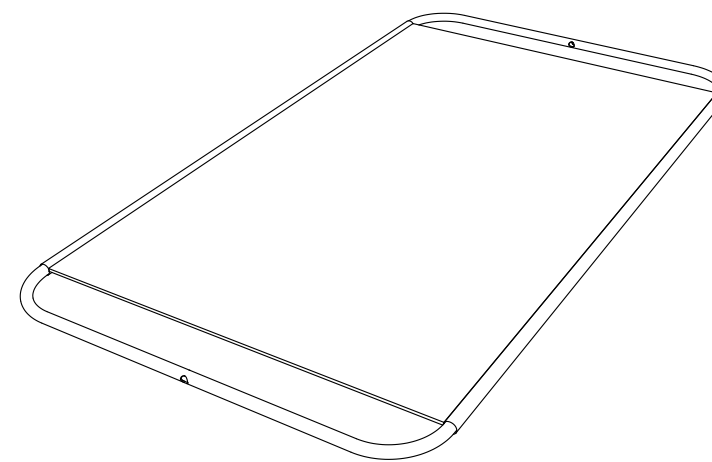
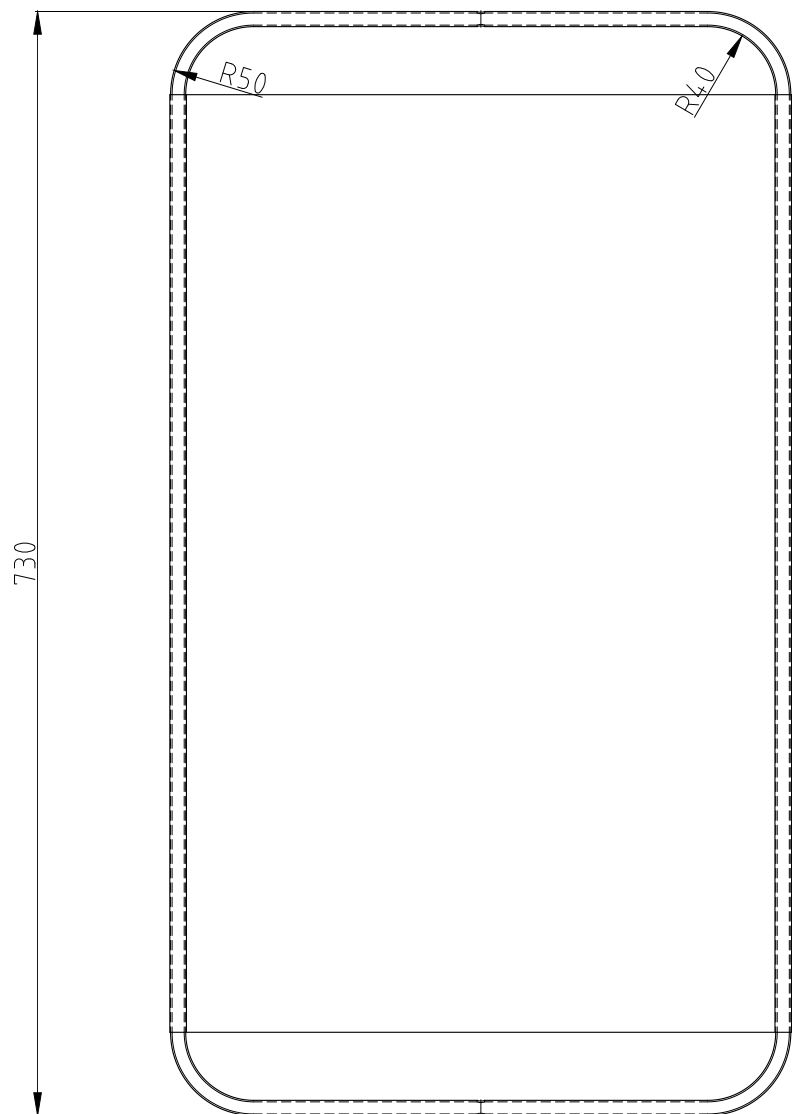
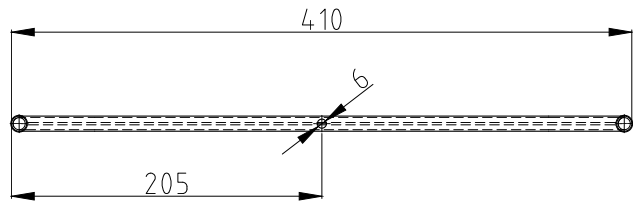


1.1.9	Bisagra 3	2		Aluminio
MARCA	DENOMINACIÓN	CANTIDAD	REFERENCIA	MATERIAL
UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA CAMPUS D'ALCOI		TÍTULO: PLANO DE SUBCONJUNTO ELEMENTO 1.1.9		
Revisado por: Salvador Gisbert	Unidad:	1er APELLIDO: TOBARUELA		FECHA: 7/7/19
	ESCALA: 1:1	2º APELLIDO: MORENO		HOJA: 13/18
Nota:		Titulación: Grado en Diseño Industrial		



R* 5mm

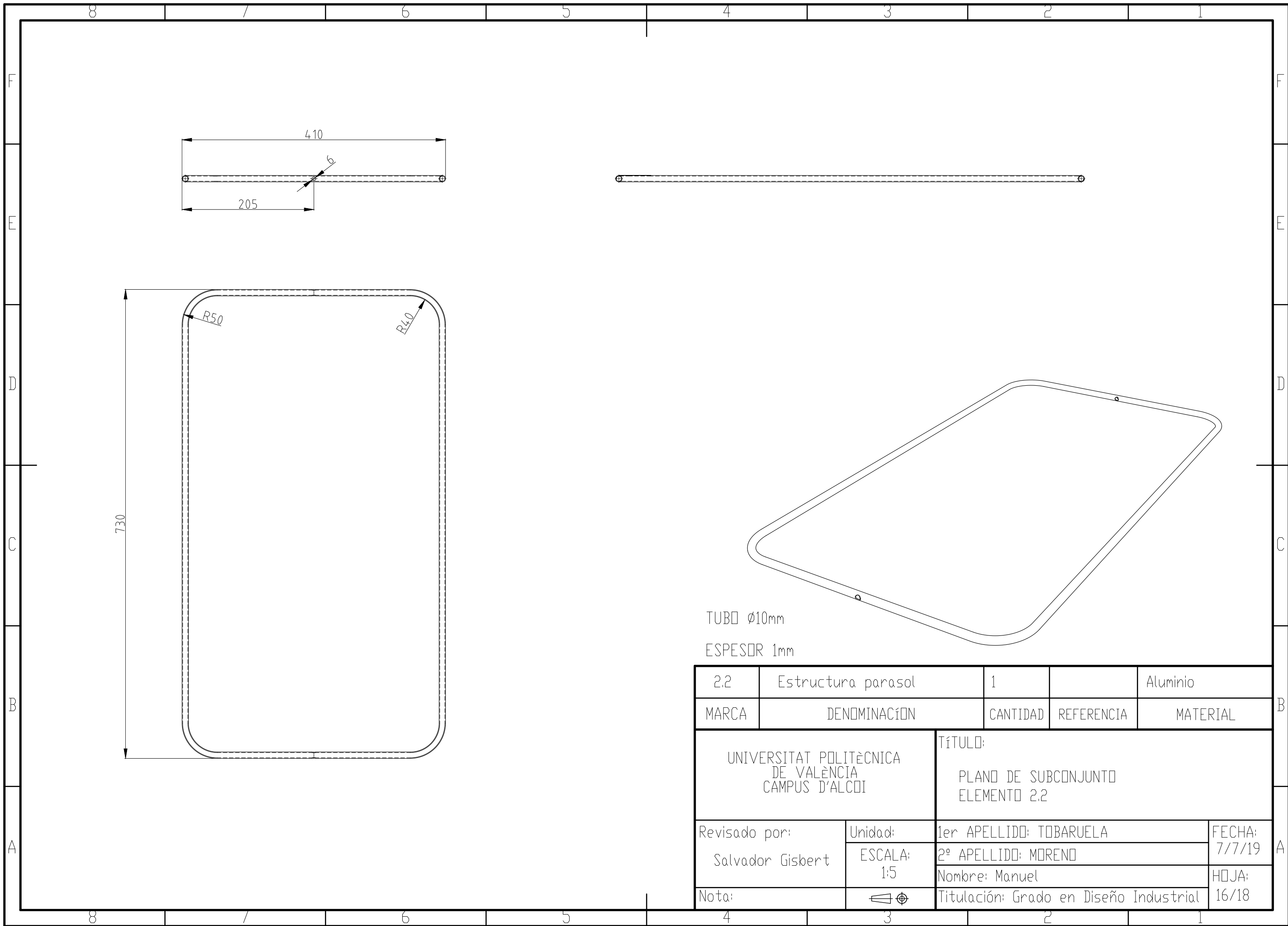
1.1.11	Pieza de posición	2		Aluminio
MARCA	DENOMINACIÓN	CANTIDAD	REFERENCIA	MATERIAL
UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA CAMPUS D'ALCOI		TÍTULO: PLANO DE SUBCONJUNTO ELEMENTO 1.1.11		
Revisado por: Salvador Giskert	Unidad: ESCALA: 1:1	1er APELLIDO: TOBARUELA	FECHA: 7/7/19	
Nota:		Nombre: Manuel	HOJA: 14/18	
		Titulación: Grado en Diseño Industrial		



TUBO Ø10mm

ESPESOR 1mm

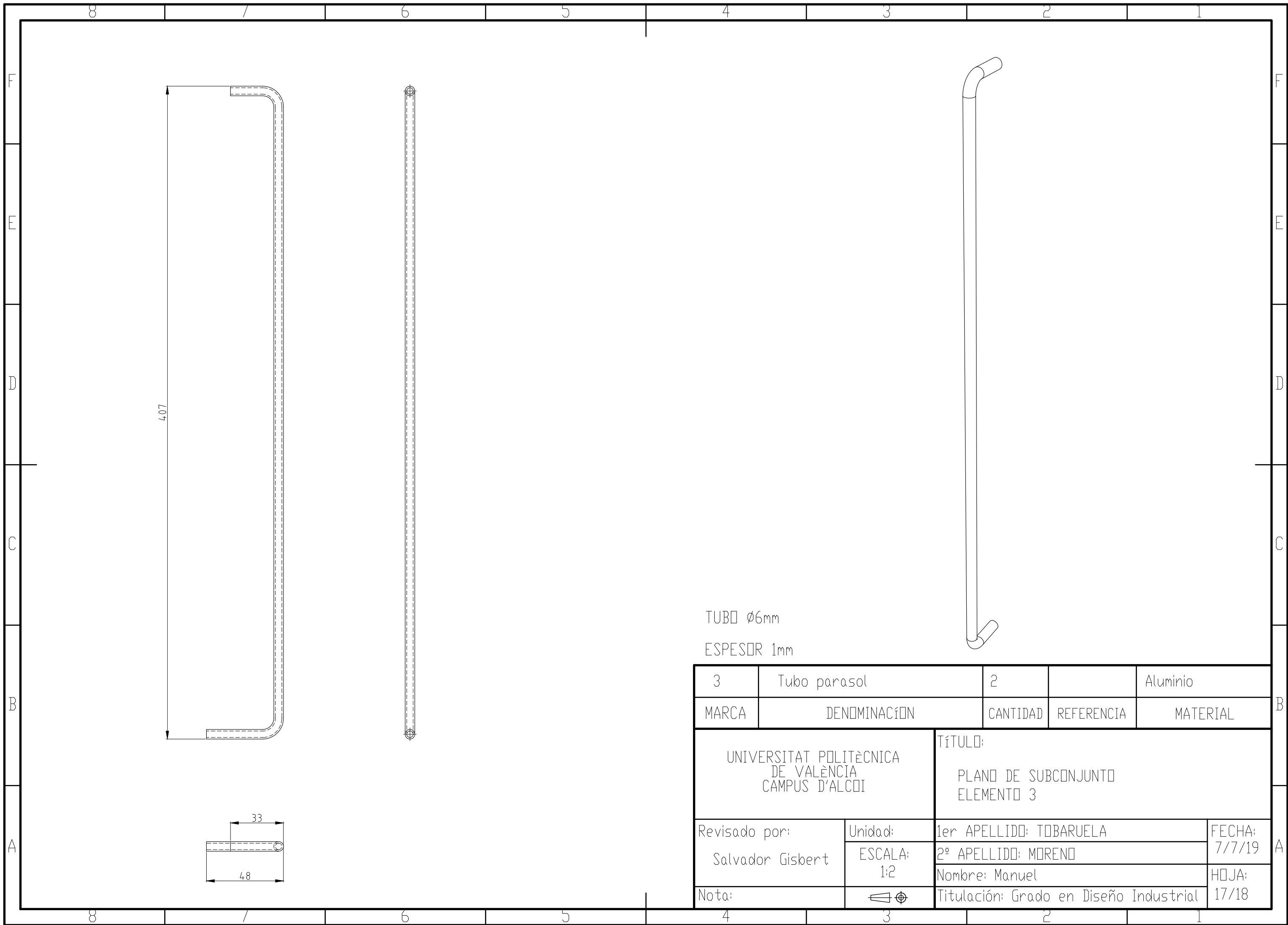
2	Parasol	1		Aluminio
MARCA	DENOMINACIÓN	CANTIDAD	REFERENCIA	MATERIAL
UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA CAMPUS D'ALCOI		TÍTULO: PLANO DE SUBCONJUNTO ELEMENTO 2		
Revisado por: Salvador Giskert	Unidad: ESCALA: 1:5	1er APELLIDO: TOBARUELA	FECHA: 7/7/19	
Nota:		Nombre: Manuel	HOJA: 15/18	
		Titulación: Grado en Diseño Industrial		



TUBO Ø10mm

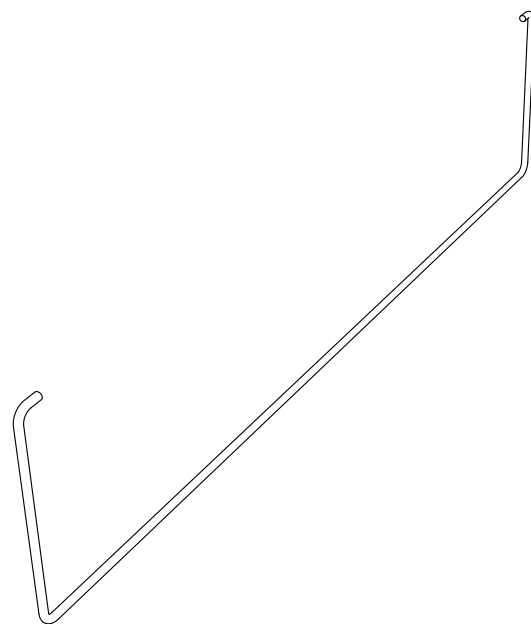
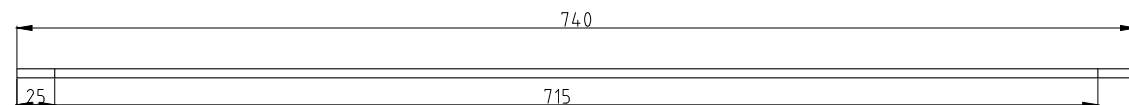
ESPESOR 1mm

2.2	Estructura parasol	1		Aluminio
MARCA	DENOMINACIÓN	CANTIDAD	REFERENCIA	MATERIAL
UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA CAMPUS D'ALCOI		TÍTULO: PLANO DE SUBCONJUNTO ELEMENTO 2.2		
Revisado por: Salvador Gisbert	Unidad:	1er APELLIDO: TOBARUELA		FECHA: 7/7/19
	ESCALA: 1:5	2º APELLIDO: MORENO		HOJA: 16/18
Nota:		Titulación: Grado en Diseño Industrial		



TUBO $\varnothing 6\text{mm}$
 ESPESOR 1mm

3	Tubo parasol	2		Aluminio
MARCA	DENOMINACIÓN	CANTIDAD	REFERENCIA	MATERIAL
UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA CAMPUS D'ALCOI		TÍTULO: PLANO DE SUBCONJUNTO ELEMENTO 3		
Revisado por: Salvador Giskert	Unidad: ESCALA: 1:2	1er APELLIDO: TOBARUELA	FECHA: 7/7/19	
Nota:		Nombre: Manuel	HOJA: 17/18	
		Titulación: Grado en Diseño Industrial		



ESPESOR $\phi 6\text{mm}$

MARCA	DENOMINACIÓN	CANTIDAD	REFERENCIA	MATERIAL
8	Varilla de posición	1		Aluminio
UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA CAMPUS D'ALCOI		TÍTULO: PLANO DE SUBCONJUNTO ELEMENTO 8		
Revisado por: Salvador Giskert	Unidad: ESCALA: 1:5	1er APELLIDO: TOBARUELA	FECHA: 7/7/19	
Nota:		Nombre: Manuel	HOJA: 18/18	
		Titulación: Grado en Diseño Industrial		

4. PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS.

Piezas a realizar:

Pieza 1.1.1. Estructura tubular para el respaldo.

Pieza 1.1.2. Estructura tubular para el asiento.

Pieza 1.1.3. Estructura tubular para el reposapiés.

Pieza 1.1.4. Estructura tubular para el eje.

Pieza 1.1.5. Estructura tubular para las patas intermedias.

Pieza 1.1.6. Estructura tubular para las patas del reposapiés.

PRIMERA OPERACIÓN: Extrusión de aluminio.

· Maquinaria: Prensa hidráulica.

· Mano de obra: Supervisión del extrusado bajo un operario con categoría mínima de Oficial de 2º.

· Medios auxiliares: Guantes de protección, en el caso de obstrucción de los perfiles.

· Forma de realización:

1º Colocación del tocho de aluminio en la boca de entrada de la prensa.

2º Colocación de la matriz a extruir en la salida de la prensa.

3º Puesta en marcha de la prensa.

· Seguridad: Mono de trabajo, gafas de protección, guantes y calzado de seguridad.

· Controles:

1º Verificar el estado óptimo de la máquina.

2º Comprobar la correcta colocación del tocho en la boca de entrada.

3º Comprobar la correcta colocación de la matriz en la boca de salida.

4º Verificar las dimensiones y tolerancias del perfil.

· Pruebas: No se precisa.

SEGUNDA OPERACIÓN: Estiraje del perfil.

· Maquinaria: Prensa de estiraje.

· Mano de obra: Supervisión del estiraje bajo un operario con categoría mínima de Oficial de 2º.

· Medios auxiliares: Cuñas especiales para evitar deformaciones en las puntas del perfil.

· Forma de realización:

1º Colocación de los perfiles en la posición adecuada.

2º Colocación de las mordazas en los extremos del perfil.

3º Puesta en marcha de la máquina.

· Seguridad: Mono de trabajo, gafas de protección, guantes y calzado de seguridad.

· Controles:

1º Verificar el estado óptimo de la máquina.

2º Comprobar la correcta colocación de los perfiles.

3º Comprobar la correcta colocación de las mordazas en los extremos del perfil.

4º Verificar las dimensiones y tolerancias del perfil.

· Pruebas: No se precisa.

TERCERA OPERACIÓN: Templado.

· Maquinaria: Horno de templado.

· Mano de obra: Supervisión del temple bajo un operario con categoría mínima de Oficial de 2º.

· Medios auxiliares: No se precisa.



· Forma de realización:

- 1º Introducir los perfiles en el horno.
- 2º Establecer el tiempo y temperatura de templado.
- 3º Puesta en marcha de la máquina.

· Seguridad: Mono de trabajo, gafas de protección, guantes y calzado de seguridad.

· Controles:

- 1º Verificar el estado óptimo del horno.
- 2º Comprobar la correcta colocación de los perfiles.
- 3º Comprobar el tiempo y la temperatura del templado.
- 4º Verificar las dimensiones y tolerancias del perfil.

· Pruebas: No se precisa.

CUARTA OPERACIÓN: Corte.

· Maquinaria: Prensa de corte.

· Mano de obra: Supervisión del corte bajo un operario con categoría mínima de Oficial de 2º.

· Medios auxiliares: No se precisa.

· Forma de realización:

- 1º Marcar la longitud que se precisa.
- 2º Colocación de los perfiles en la posición adecuada.
- 3º Puesta en marcha de la prensa.

· Seguridad: Mono de trabajo, gafas de protección, guantes y calzado de seguridad.

· Controles:

- 1º Verificar el estado óptimo de la máquina.
- 2º Comprobar la correcta colocación de los perfiles.
- 3º Comprobar las marcas de corte.
- 4º Verificar la longitud del corte.

· Pruebas: No se precisa.

QUINTA OPERACIÓN: Doblado.

· Maquinaria: Dobladora.

· Mano de obra: Realización del doblado bajo un operario con categoría mínima de Oficial de 2º.

· Medios auxiliares: No se precisa.

· Forma de realización:

- 1º Colocación la matriz de doblado con el ángulo que se precisa.
- 2º Colocación del mandril en el interior del perfil.
- 3º Colocación de la matriz de presión.
- 4º Colocación de la matriz de anclaje.
- 5º Colocación de la matriz de deslizamiento.
- 6º Ejercer una fuerza perpendicular a la matriz de doblado.

· Seguridad: Mono de trabajo, gafas de protección, guantes y calzado de seguridad.

· Controles:

- 1º Verificar el estado óptimo de la máquina.
- 2º Comprobar la correcta colocación del perfil.
- 3º Comprobar la correcta colocación del mandril.
- 4º Comprobar la correcta colocación de la matriz de doblado.
- 5º Comprobar la correcta colocación de la matriz de presión.

- 6º Comprobar la correcta colocación de la matriz de anclaje.
- 7º Comprobar la correcta colocación de la matriz de deslizamiento.
- 8º Comprobar que no hay arrugas ni deformaciones en el perfil.
- 9º Verificar el ángulo de doblado.

· Pruebas: No se precisa.

SEXTA OPERACIÓN: Anodizado.

- Maquinaria: Bañera especial de anodizado.
- Mano de obra: Realización del baño bajo un operario con categoría mínima de Oficial de 2º.
- Medios auxiliares: Fuente de alimentación externa para someter al perfil a una carga de corriente durante el baño.
- Forma de realización:
 - 1º Colocación de las pinzas de corriente en los extremos del perfil.
 - 2º Introducir el perfil en la bañera de ácido sulfúrico.
 - 3º Colocar la fuente de alimentación a 20V.
 - 4º Iniciar la electrólisis.
- Seguridad: Mono de trabajo, gafas de protección, guantes y calzado de seguridad.
- Controles:
 - 1º Verificar el estado óptimo de la fuente de alimentación.
 - 2º Comprobar el baño de ácido sulfúrico.
 - 3º Verificar el acabado del proceso.
- Pruebas: No se precisa.

SETIMA OPERACIÓN: Taladrado.

- Maquinaria: Taladro de columna.
- Mano de obra: Realización del taladrado bajo un operario con categoría mínima de Oficial de 2º.
- Medios auxiliares: Banco de trabajo, lija al agua para eliminar la rebaba.
- Forma de realización:
 - 1º Colocación del perfil en las mordazas del taladro.
 - 2º Colocación de la broca con el diámetro y el material que se precisa.
 - 3º Accionar el taladro y realizar el agujero.
 - 4º Eliminar la viruta y rebabas del perfil.
- Seguridad: Mono de trabajo, gafas de protección, guantes y calzado de seguridad.
- Controles:
 - 1º Verificar el estado óptimo del taladro.
 - 2º Comprobar la correcta colocación de la broca.
 - 3º Comprobar la correcta colocación mordazas.
 - 4º Comprobar la correcta colocación del perfil.
 - 5º Verificar agujeros.
- Pruebas: No se precisa.

Piezas a realizar:

Pieza 1.1.7. Bisagra respaldo-asiento.

Pieza 1.1.8. Bisagra asiento- reposapiés.

Pieza 1.1.9. Bisagra reposapiés-pata.

PRIMERA OPERACIÓN: Corte.

· Maquinaria: Cortadora laser.

· Mano de obra: Supervisión del corte bajo un operario con categoría mínima de Oficial de 2º.

· Medios auxiliares: Software específico.

· Forma de realización:

1º Se selecciona el material a cortar en la máquina.

2º Se le indica el espesor de la chapa.

3º Se indica la potencia de corte.

4º Se indica la velocidad de corte.

5º Se importa el archivo DXF.

6º Se coloca la plantilla en las coordenadas correctas de inicio de corte.

7º Se pone en marcha la máquina.

· Seguridad: Mono de trabajo, gafas de protección, guantes y calzado de seguridad.

· Controles:

1º Verificar el estado óptimo de la máquina.

2º Comprobar la correcta colocación de la plancha de aluminio.

3º Comprobar la colocación de la plantilla en las coordenadas correctas.

4º Verificar las dimensiones de corte.

· Pruebas: No se precisa.

SEGUNDA OPERACIÓN: Plegado.

- Maquinaria: Plegadora hidráulica.
- Mano de obra: Supervisión del corte bajo un operario con categoría mínima de Oficial de 2º.
- Medios auxiliares: Software específico.
- Forma de realización:
 - 1º Se le indica el espesor de la chapa a la máquina.
 - 2º Se selecciona la matriz adecuada para nuestro plegado.
 - 3º Se indica la presión que hay que aplicar.
 - 4º Iniciar la máquina.
 - 5º Seguir los pasos de plegado que vaya indicando la máquina.
- Seguridad: Mono de trabajo, gafas de protección, guantes y calzado de seguridad.
- Controles:
 - 1º Verificar el estado óptimo de la máquina.
 - 2º Comprobar la correcta colocación de la pletina de aluminio.
 - 3º Comprobar la correcta selección de la matriz.
 - 4º Comprobar la correcta introducción de parámetros.
 - 5º Verificar las dimensiones de plegado.
- Pruebas: No se precisa.

Piezas a realizar:

Pieza 1.1.11. Pieza de posición del respaldo.

PRIMERA OPERACIÓN: Extrusión de aluminio.

- Maquinaria: Prensa hidráulica.
- Mano de obra: Supervisión del extrusado bajo un operario con categoría mínima de Oficial de 2º.
- Medios auxiliares: Guantes de protección, en el caso de obstrucción de los perfiles.
- Forma de realización:
 - 1º Colocación del tocho de aluminio en la boca de entrada de la prensa.
 - 2º Colocación de la matriz a extruir en la salida de la prensa.
 - 3º Puesta en marcha de la prensa.
- Seguridad: Mono de trabajo, gafas de protección, guantes y calzado de seguridad.
- Controles:
 - 1º Verificar el estado óptimo de la máquina.
 - 2º Comprobar la correcta colocación del tocho en la boca de entrada.
 - 3º Comprobar la correcta colocación de la matriz en la boca de salida.
 - 4º Verificar las dimensiones y tolerancias del perfil.
- Pruebas: No se precisa.

SEGUNDA OPERACIÓN: Estiraje del perfil.

- Maquinaria: Prensa de estiraje.
- Mano de obra: Supervisión del estiraje bajo un operario con categoría mínima de Oficial de 2º.
- Medios auxiliares: Cuñas especiales para evitar deformaciones en las puntas del perfil.



· Forma de realización:

1º Colocación de los perfiles en la posición adecuada.

2º Colocación de las mordazas en los extremos del perfil.

3º Puesta en marcha de la máquina.

· Seguridad: Mono de trabajo, gafas de protección, guantes y calzado de seguridad.

· Controles:

1º Verificar el estado óptimo de la máquina.

2º Comprobar la correcta colocación de los perfiles.

3º Comprobar la correcta colocación de las mordazas en los extremos del perfil.

4º Verificar las dimensiones y tolerancias del perfil.

· Pruebas: No se precisa.

TERCERA OPERACIÓN: Templado.

· Maquinaria: Horno de templado.

· Mano de obra: Supervisión del temple bajo un operario con categoría mínima de Oficial de 2º.

· Medios auxiliares: No se precisa.

· Forma de realización:

1º Introducir los perfiles en el horno.

2º Establecer el tiempo y temperatura de templado.

3º Puesta en marcha de la máquina.

· Seguridad: Mono de trabajo, gafas de protección, guantes y calzado de seguridad.

· Controles:

1º Verificar el estado óptimo del horno.

2º Comprobar la correcta colocación de los perfiles.

3º Comprobar el tiempo y la temperatura del templado.

4º Verificar las dimensiones y tolerancias del perfil.

· Pruebas: No se precisa.

CUARTA OPERACIÓN: Anodizado.

· Maquinaria: Bañera especial de anodizado.

· Mano de obra: Realización del baño bajo un operario con categoría mínima de Oficial de 2º.

· Medios auxiliares: Fuente de alimentación externa para someter al perfil a una carga de corriente durante el baño.

· Forma de realización:

1º Colocación de las pinzas de corriente en los extremos del perfil.

2º Introducir el perfil en la bañera de ácido sulfúrico.

3º Colocar la fuente de alimentación a 20V.

4º Iniciar la electrólisis.

· Seguridad: Mono de trabajo, gafas de protección, guantes y calzado de seguridad.

· Controles:

1º Verificar el estado óptimo de la fuente de alimentación.

2º Comprobar el baño de ácido sulfúrico.

3º Verificar el acabado del proceso.

· Pruebas: No se precisa.

QUINTA OPERACIÓN: Taladrado.

· Maquinaria: Taladro de columna.

· Mano de obra: Realización del taladrado bajo un operario con categoría mínima de Oficial de 2º.

· Medios auxiliares: Banco de trabajo, lija al agua para eliminar la rebaba.

· Forma de realización:

- 1º Colocación del perfil en las mordazas del taladro.
- 2º Colocación de la broca con el diámetro y el material que se precisa.
- 3º Accionar el taladro y realizar el agujero.
- 4º Eliminar la viruta y rebabas del perfil.

· Seguridad: Mono de trabajo, gafas de protección, guantes y calzado de seguridad.

· Controles:

- 1º Verificar el estado óptimo del taladro.
- 2º Comprobar la correcta colocación de la broca.
- 3º Comprobar la correcta colocación mordazas.
- 4º Comprobar la correcta colocación del perfil.
- 5º Verificar agujeros.

· Pruebas: No se precisa.

Proceso a realizar: Colocación de los remaches.

Pieza 1.1.10. Remaches.

PRIMERA OPERACIÓN: Remachado.

· Maquinaria: Remachadora manual.

· Mano de obra: Realización del remachado bajo un operario con categoría mínima de Oficial de 2º.

· Medios auxiliares: No se precisa.

· Forma de realización:

- 1º Selección de la cabeza según el diámetro del remache.
- 2º Inserción del remache en la boca de la remachadora.
- 3º Aplicar presión hasta que el remache quede insertado.

- Seguridad: Mono de trabajo, gafas de protección, guantes y calzado de seguridad.
- Controles:
 - 1º Verificar el estado óptimo de la máquina.
 - 2º Comprobar la correcta colocación de la boquilla.
 - 3º Comprobar la correcta colocación del remache.
 - 4º Verificar la unión.
- Pruebas: No se precisa.

Proceso a realizar: Colocación de la placa solar.

Pieza 2.1.2. Placa solar.

PRIMERA OPERACIÓN: Remachado.

- Maquinaria: Remachadora manual.
- Mano de obra: Realización del remachado bajo un operario con categoría mínima de Oficial de 2º.
- Medios auxiliares: No se precisa.
- Forma de realización:
 - 1º Selección de la cabeza según el diámetro del remache.
 - 2º Inserción del remache en la boca de la remachadora.
 - 3º Ubicar las 4 esquinas de la placa solar en la posición correcta.
 - 4º Aplicar presión hasta que el remache quede insertado.
- Seguridad: Mono de trabajo, gafas de protección, guantes y calzado de seguridad.

· Controles:

- 1º Verificar el estado óptimo de la máquina.
- 2º Comprobar la correcta colocación de la boquilla.
- 3º Comprobar la correcta colocación del remache.
- 4º Verificar la unión.

· Pruebas: No se precisa.

SEGUNDA OPERACIÓN: Introducir el cable en la estructura tubular.

· Maquinaria: No precisa.

· Mano de obra: Realización del remachado bajo un operario con categoría mínima de Oficial de 2º.

· Medios auxiliares: Pinzas de precisión.

· Forma de realización:

- 1º Se introduce el cable por la pieza 3 ya colocada.
- 2º Se introduce el cable por la pieza 1.1.1 ya colocada.
- 3º Se introduce el cable por la pieza 1.1.2 ya colocada.
- 4º Se lleva el cable hasta la parte central de la pieza 1.1.5.
- 5º Se realiza la conexión del cable a la ficha USB hembra.

· Seguridad: Mono de trabajo, gafas de protección, guantes y calzado de seguridad.

· Controles:

- 1º Verificar el estado óptimo del cable.
- 2º Verificar el estado óptimo de la ficha USB.
- 3º Comprobar la correcta conexión.
- 4º Verificar el funcionamiento de carga.

· Pruebas: No se precisa.

Proceso a realizar: Doblado de la varilla de posición.

Pieza 8. Varilla de posición.

PRIMERA OPERACIÓN: Doblado.

- Maquinaria: Dobladora.
- Mano de obra: Realización del doblado bajo un operario con categoría mínima de Oficial de 2^º.
- Medios auxiliares: No se precisa.
- Forma de realización:
 - 1^º Colocación la matriz de doblado con el ángulo que se precisa.
 - 2^º Colocación del mandril en el interior del perfil.
 - 3^º Colocación de la matriz de presión.
 - 4^º Colocación de la matriz de anclaje.
 - 5^º Colocación de la matriz de deslizamiento.
 - 6^º Ejercer una fuerza perpendicular a la matriz de doblado.
- Seguridad: Mono de trabajo, gafas de protección, guantes y calzado de seguridad.
- Controles:
 - 1^º Verificar el estado óptimo de la máquina.
 - 2^º Comprobar la correcta colocación de la varilla.
 - 3^º Comprobar la correcta colocación del mandril.
 - 4^º Comprobar la correcta colocación de la matriz de doblado.
 - 5^º Comprobar la correcta colocación de la matriz de presión.
 - 6^º Comprobar la correcta colocación de la matriz de anclaje.
 - 7^º Comprobar la correcta colocación de la matriz de deslizamiento.
 - 8^º Comprobar que no hay arrugas ni deformaciones en el perfil.
 - 9^º Verificar el ángulo de doblado.
- Pruebas: No se precisa.

5. PRESUPUESTO.

Dependiendo de la empresa que decida fabricarlo, los costes pueden variar.

A continuación, se va a realizar una estimación de precios, para el cálculo del precio unitario. Los costes de precios añadidos por fabricación y los gastos generales, se han establecido tras consultar a varias empresas y realizar una media.

FABRICACIÓN: 15€

Son los costes del valor añadido medio de fabricación, correspondiente a:

- Mano de obra
- Maquinaria

GASTOS GENERALES: 15€

Son los costes del valor añadido medio de gastos generales, correspondiente a:

- Luz
- Mantenimiento
- Financiación
- Marketing
- Mercantil

BENEFICIOS: 20€



MATERIAS PRIMAS:

Para obtener el coste de los materiales usados en el producto, se calcula, en este caso, la longitud de cada tubo y así poder sacar su peso, como son perfiles normalizados, se obtiene del catálogo del fabricante.

TUBOS DE ALUMINIO:

Tubos de $\varnothing 20\text{mm}$. $\rightarrow 8526.1 \text{ mm}$

Perfil normalizado $\varnothing 20\text{mm}$. $1\text{m} \rightarrow 162\text{gr}$

Peso total = 1381.22 gr

Precio del aluminio: 3€/kg

Precio para los perfiles de $\varnothing 20\text{mm} = 4.14\text{€}$

Tubos de $\varnothing 10\text{mm} \rightarrow 2185 \text{ mm}$

Perfil normalizado $\varnothing 10\text{mm}$. $1\text{m} \rightarrow 81\text{gr}$

Peso total = 176.98 gr

Precio del aluminio: 3€/Kg

Precio para los perfiles de $\varnothing 10\text{mm} = 0.53\text{€}$

PRECIO TOTAL= 4.67€



NYLON:

Nylon para la estructura de $\varnothing 20\text{mm}$ $\rightarrow 1.75\text{m}^2$

Nylon para la estructura de $\varnothing 20\text{mm}$ $\rightarrow 0.26\text{m}^2$

Precio de Nylon = $7\text{€}/\text{m}^2$

Precio para la tela usada en la estructura de $\varnothing 20\text{mm}$ = 12.25€

Precio para la tela usada en la estructura de $\varnothing 10\text{mm}$ = 0.03€

PRECIO TOTAL= 12.28€

BISAGRAS DE ALUMINIO:

Bisagra 1 (x2) $\rightarrow 23.11\text{cm}^2$

Bisagra 2 (x2) $\rightarrow 18.14\text{cm}^2$

Bisagra 3 (x2) $\rightarrow 9.06\text{cm}^2$

Precio de la plancha de aluminio = $1200\text{cm}^2 \rightarrow 16.19\text{€}$

PRECIO TOTAL= 0.67€

REMACHES:

Se requieren 22 piezas para el montaje.

Precio de 30 piezas = 7.77€

VARILLA DE ALUMINIO:

Precio de la varilla = 4.04€

RUEDAS:

Precio de la rueda = 10.5€

PLACA SOLAR:

Precio de la placa solar = 9.79€

PRECIO UNITARIO DEL PRODUCTO= 99.72€

El precio del producto de venta al público, se redondeará a 100€. Es un precio que oscila entre las tumbonas más caras, pero no son transportables, y las tumbonas transportables de mejor calidad, pero sin ofrecer la ergonomía añadida, la carga y las ruedas de transporte.

Es un precio acorde con lo que ofrece el producto.

6. RENDERS.

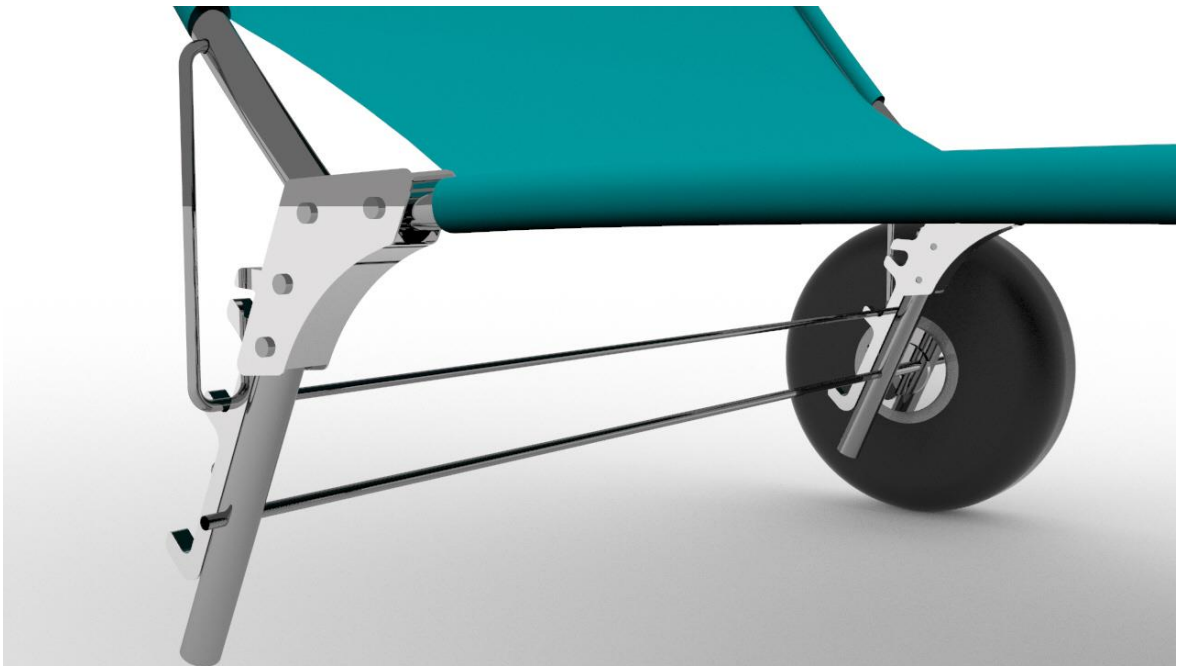


Fig. 71. Detalle de bisagra 1.

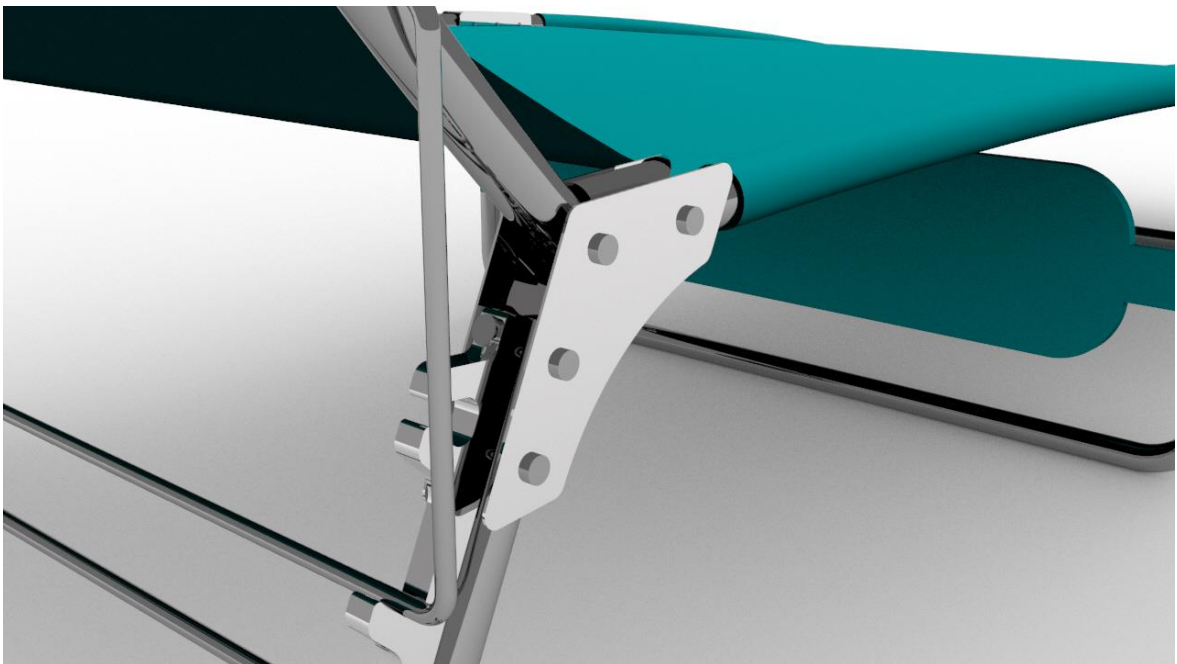


Fig. 72. Detalle de bisagra 2.

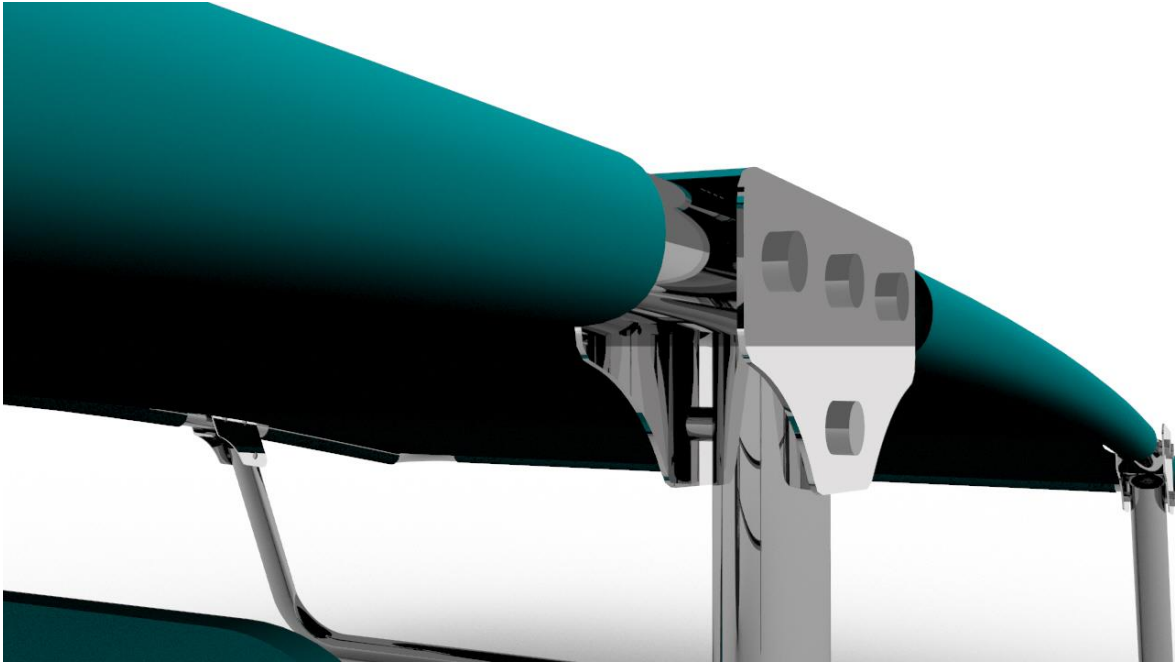


Fig. 73. Detalle de bisagra 3.

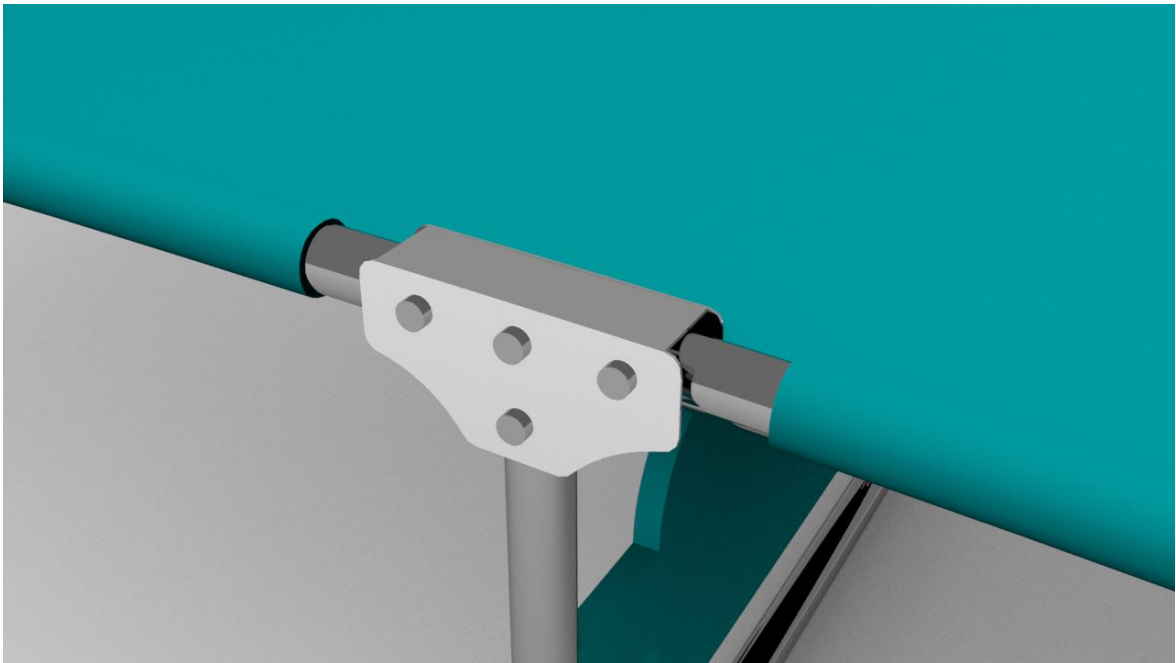


Fig. 74. Detalle de bisagra 4.

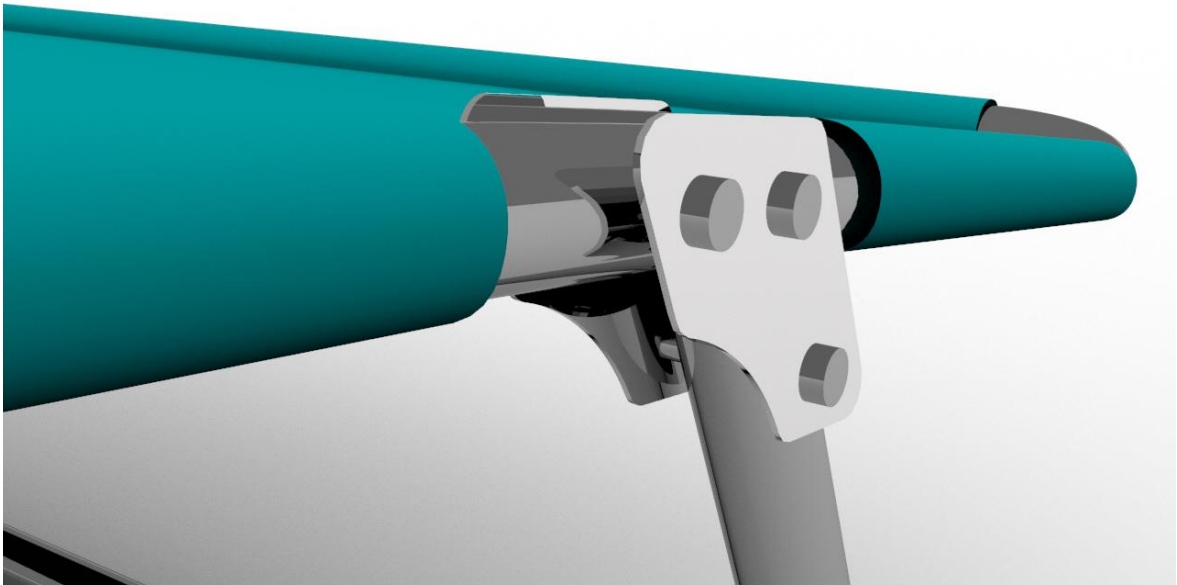


Fig. 75. Detalle de bisagra 5.

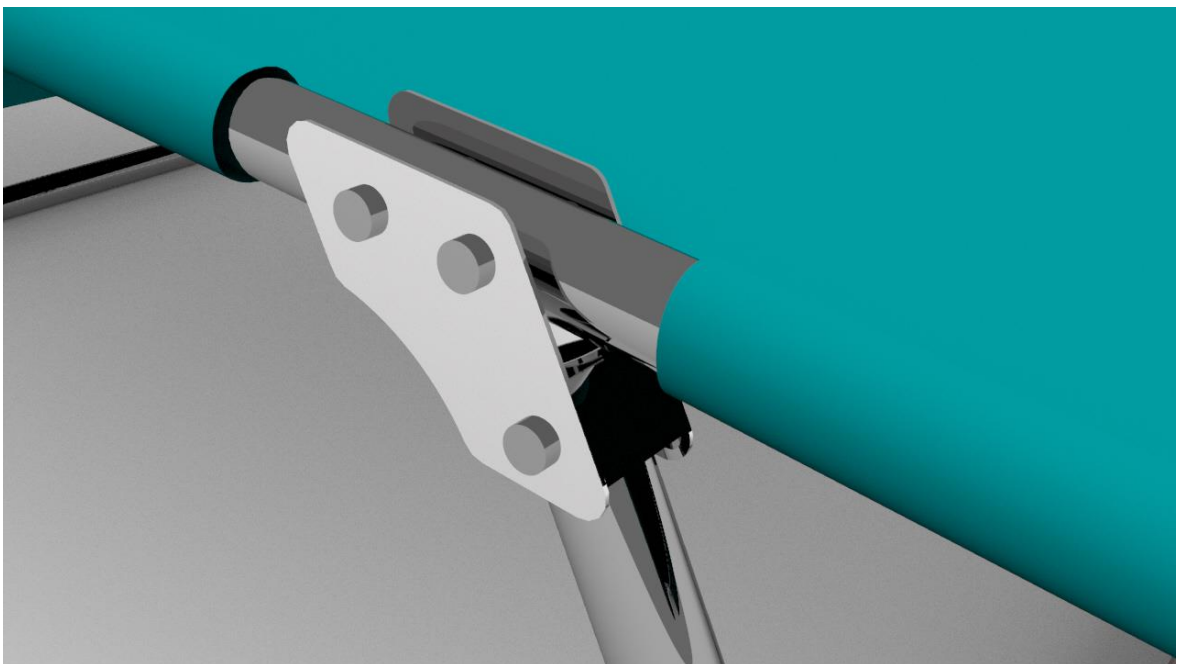


Fig. 76. Detalle de bisagra 6.

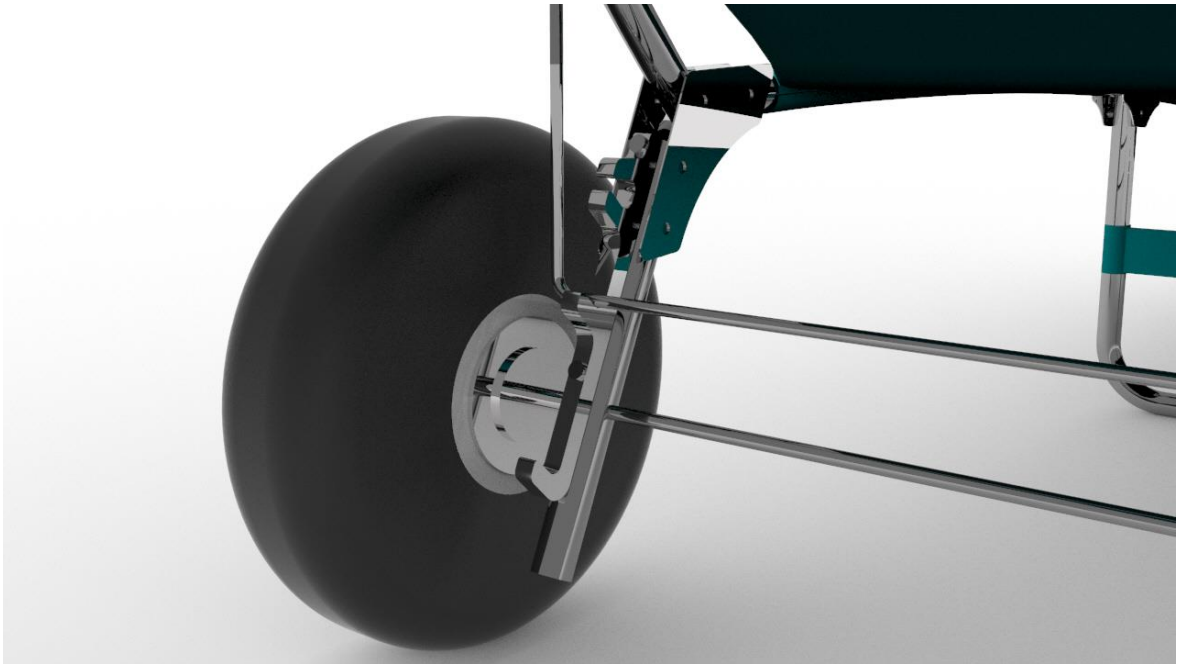


Fig. 77. Detalle, rueda.

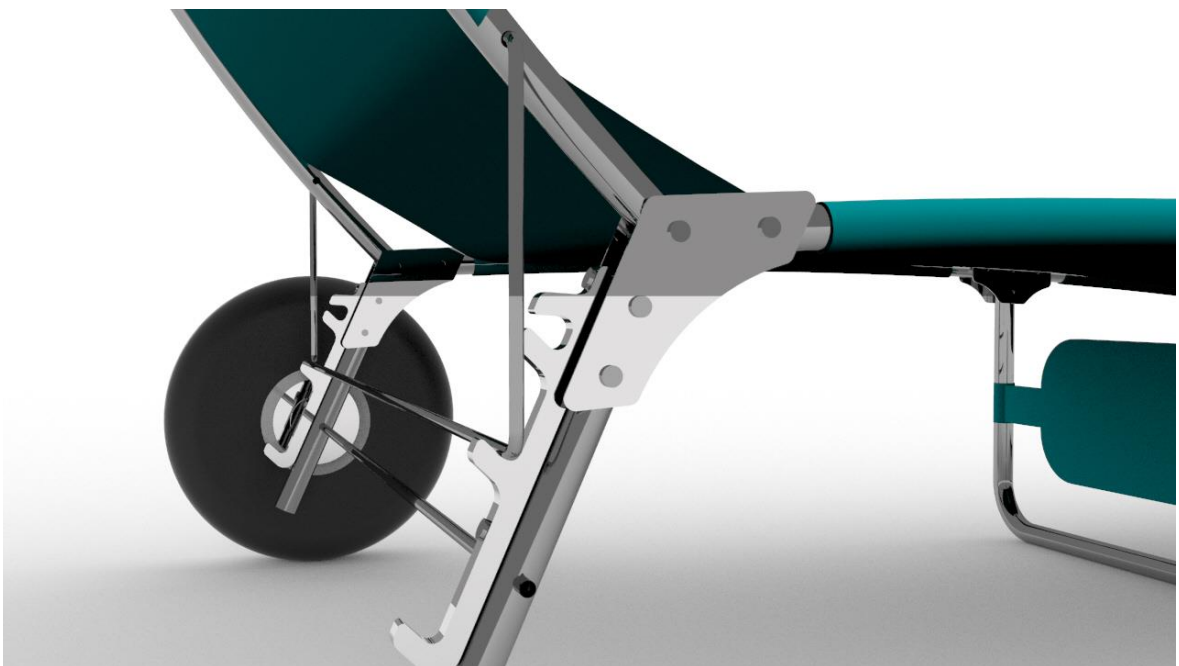


Fig. 78. Detalle, pieza de posición.

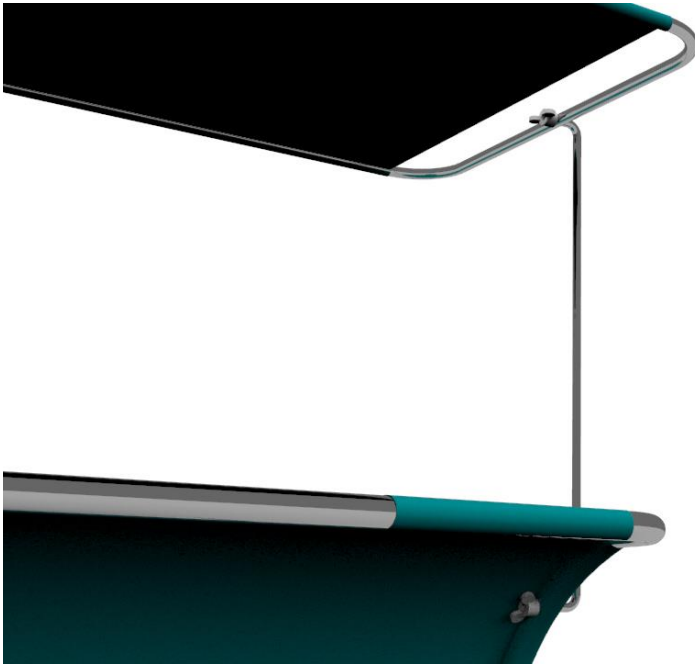


Fig. 79. Sujeción del parasol.



Fig. 80. Parasol.

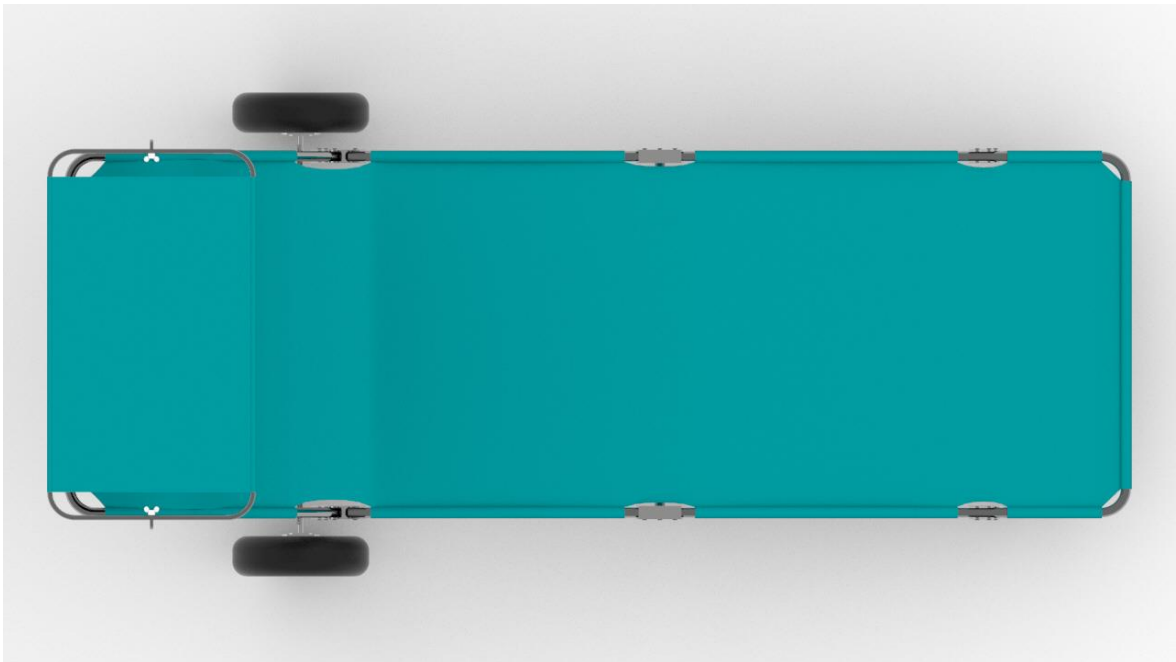


Fig. 81. Vista en planta, posición 1.

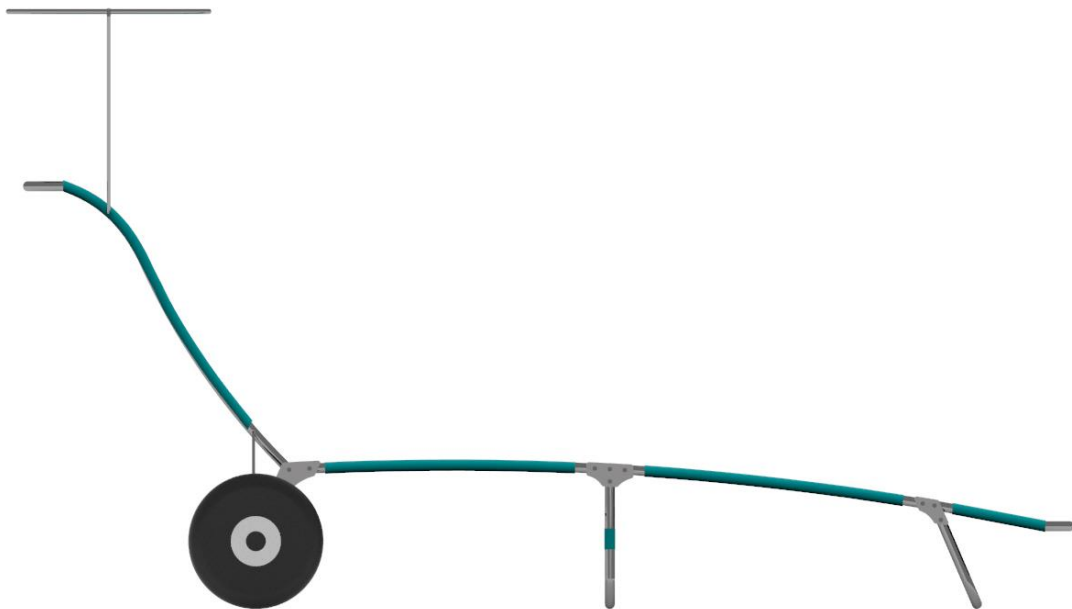


Fig. 82. Vista de perfil, posición 1.

Vista isométrica, de la tumbona reclinada al 100%.

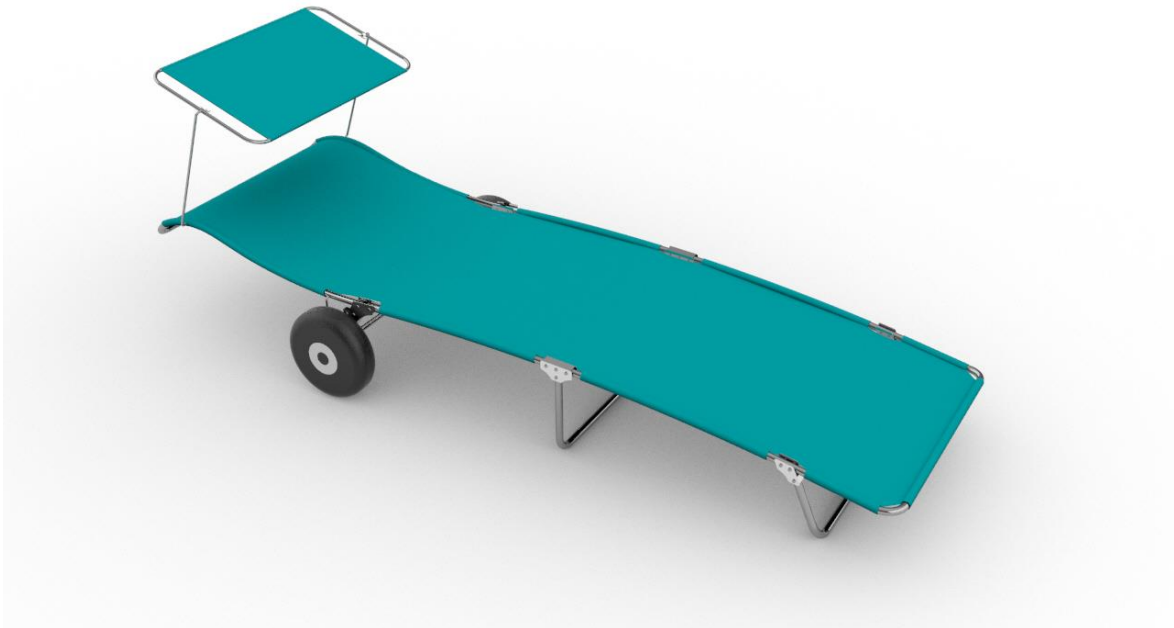


Fig. 83. Vista isométrica, posición 2.

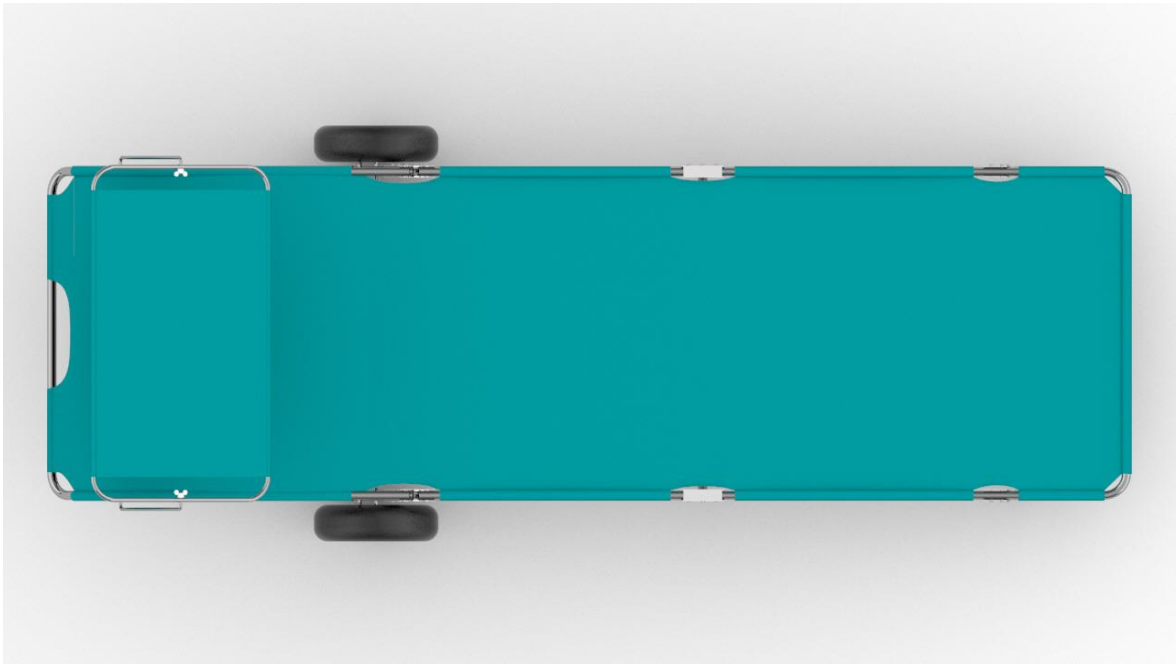


Fig. 84. Vista en planta, posición 2.

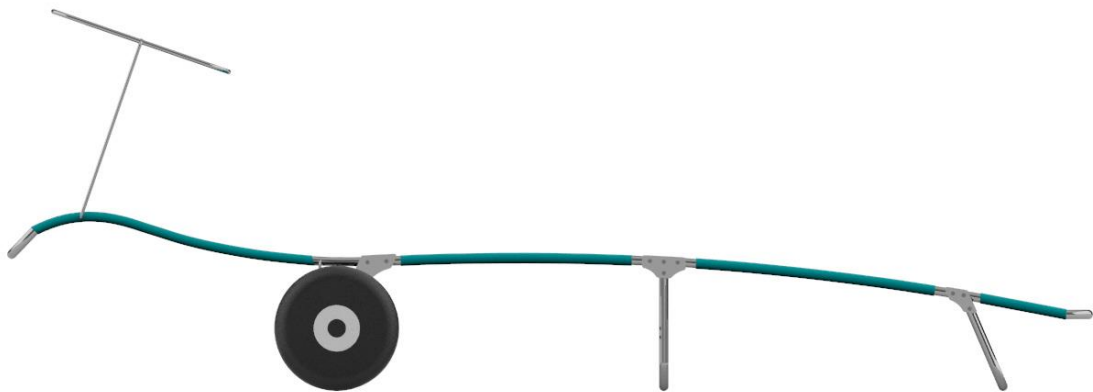


Fig. 85. Vista de perfil, posición 2.



Fig. 86. Vista isométrica, posición 3.



Fig. 87. Vista de perfil, posición 3.

Vista isométrica, de la tumbona plegada al 100%.



Fig. 88. Vista interior de la tumbona plegada.

PRODUCTO FINAL:

Gama de colores ofrecida según las tendencias de Pantone para el 2019:

Pantone 1:



Pantone Viridian Green 17-5126

Pantone 2:



Pantone Limpet Shell 13-4810

Pantone 3:



Pantone Living Coral 16-1546

A parte de se incluyen el blanco y el negro, son colores que siempre son tendencia.



Negro



Blanco

PANTONE 1.



Fig. 89. Producto final, Pantone 1.

PANTONE 2.



Fig. 90. Producto final, Pantone 2.

PANTONE 3.



Fig. 91. Producto final, Pantone 3.

ACABADO EN NEGRO.



Fig. 92. Producto final, negro.

ACABADO EN BLANCO.



Fig. 93. Producto final, blanco.

7. BIBLIOGRAFÍA.

<https://ferrosplanes.com/tubos-mecanicos-fabricacion-corte/>

<https://www.mipsa.com.mx/dotnetnuke/Procesos/Doblez>

http://www.all-batteries.es/solar.html?gclid=CjwKCAjwOZfoBRB4EiwASUMdyXPr6ufpl_2MsVYnSo0-lihQRYeV6ruH9WrqAhuaW0q5wDBEPnn-jxoCbWsQAvD_BwE

https://www.google.com/search?q=RUEDA+DE+CARRITO&client=firefox-b-d&source=lnms&tbm=shop&sa=X&ved=0ahUKewi6jaDMx9fjAhUFmRoKHbKOAswQ_AUIFCgE&biw=1080&bih=1784#spd=14342398399453386070

<https://store.pantone.com/es/es/color-of-the-year-2019-paletas-de-color>

<https://www.eltallerdelmodelista.com/es/varilla-de-aluminio-6-mm-modelwood-va6-p-19668.html>

https://www.amazon.es/aleaci%C3%B3n-aluminio-di%C3%A1metro-complejas-superficies/dp/B07Q2Z8C6W/ref=sr_1_3?__mk_es_ES=%C3%85M%C3%85%C5%BD%C3%95%C3%91&keywords=varilla+aluminio+6mm&qid=1564314764&s=gateway&sr=8-3

https://www.amazon.es/Cargador-eficiencia-ultraligero-impermeable-transportar/dp/B07R67QYFQ/ref=asc_df_B07R67QYFQ/?tag=googshopes-21&linkCode=df0&hvadid=356475656869&hvpos=1o1&hvnetw=g&hvrnd=6541364601159154367&hvpones=&hvptwo=&hvqmt=&hvdev=c&hvdvcmid=&hvllocint=&hvllocphy=9048968&hvtargid=pla-772102294465&psc=1

https://es.materials4me.com/media/pdf/f9/e2/dc/ficha-tecnica_calidad_EN-AW-6060_espanol.pdf

https://www.alacermas.com/img/galeria/files/aluminio/chapa_6060_aluminio.pdf

<https://sinovoltaics.com/learning-center/materials/tpt-tedlar-polyester-tedlar-what-is-it/>

https://www.amazon.es/GAH-Alberts-467821-BBTradesales-Chapa-aluminio/dp/B008H1A6TO/ref=pd_sbs_60_3/260-5600477-3478940?_encoding=UTF8&pd_rd_i=B008H1A6TO&pd_rd_r=06de040d-f1fb-429c-a290-c9058fdbba69&pd_rd_w=gJkYf&pd_rd_wg=ha0Rn&pf_rd_p=f9384d3f-fa3d-4e25-8bc3-b0c7853cd8a6&pf_rd_r=XF2HHECX6TEJ0DENVE5&psc=1&refRID=XF2HHECX6TEJ0DENVE5

http://www.leroymerlin.es/fp/420504_anodizado1z1gris1z1lijado/420504-anodizado-gris-lijado-anodizado-gris-lijado?pathFamiliaFicha=420504&uniSelect=undefined&ancho=undefined

<https://spanish.alibaba.com/product-detail/cheap-wholesale-nylon-polyester-spandex-blend-mesh-fabric-price-per-meter-62028281470.html?spm=a2700.8699010.normalList.4.4b102546Gmk5Sk&s=p>

https://www.amazon.es/Carretilla-Neum%C3%A1tica-Incluye-m%C3%A1xima-Refuerzo/dp/B00KIR5YZ6/ref=pd_sim_60_3/260-5600477-3478940?_encoding=UTF8&pd_rd_i=B00KIR5YZ6&pd_rd_r=74687d55-d72c-4692-af08-5320e87a9b7a&pd_rd_w=c9zyn&pd_rd_wg=NxnIL&pf_rd_p=7cb3e23e-064d-4c10-b8ca-d3e14b48695e&pf_rd_r=Y7N2FV767PEBQS63G7CM&psc=1&refRID=Y7N2FV767PEBQS63G7CM

